



Green Power

Engineering &amp; Construction



EGP CODE

EGP.EEC.R.28.IT.G.21001.00.319.00

PAGE

1 OF 558

TITLE:

AVAILABLE LANGUAGE: IT

Regione Lazio

Concessione mineraria di Valentano

**PROGETTO REALIZZAZIONE**  
**“CENTRALE GEOTERMoeLETRICA NUOVA**  
**LATERA”**

**RECUPERO E VALORIZZAZIONE DEL PATRIMONIO**  
**INDUSTRIALE ESISTENTE**

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

File: EGC.EEC.R.28.IT.G.21001.00.319\_A16EN008CFM.R001.00\_SIA

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
00	20/04/2017	ISSUED	PES s.r.l.	V. Casalini	V. Casalini

## EGP VALIDATION

<i>M.Mannari</i>	<i>M. Fedeli</i>	<i>F. Sansone</i>
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT

## EGP CODE

GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION
EGP	EEC	R	28	IT	G	21001	003	1900	00

CLASSIFICATION

UTILIZATION SCOPE

This document is property of Enel Green Power S.p.A. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power S.p.A.



Regione Lazio

Concessione mineraria di Valentano

**PROGETTO REALIZZAZIONE**  
**“CENTRALE GEOTERMoeLETRICA NUOVA LATERA”**

**RECUPERO E VALORIZZAZIONE DEL PATRIMONIO**  
**INDUSTRIALE ESISTENTE**

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

File: EGC.EEC.R.28.IT.G.21001.00.319\_A16EN008CFM.R001.00\_SIA.docx

00	Prima emissione	20/04/2017	PES s.r.l.	Valentina Casalini	Valentina Casalini
REV	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

P.E.S. s.rl. – engineering & service solutions

Via Fratelli Cervi n.31 | 56045 | Pomarance | PI, T +39 340 35 16 492 | website: [www.pes-srl.net](http://www.pes-srl.net) |



## SOMMARIO

1. INTRODUZIONE.....	11
1.1.    PREMESSA.....	11
1.2.    STRUTTURA, OBIETTIVI E CRITERI DI REDAZIONE DEL DOCUMENTO.....	13
1.3.    MOTIVAZIONI DEL PROGETTO.....	15
1.3.1.    Sviluppo geotermico.....	15
1.3.2.    Rispetto dell'Accordo volontario per la riduzione delle emissioni di gas serra.....	16
1.4.    LOCALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI.....	17
2. QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO E PROGRAMMATICO.....	21
2.1.    NORMATIVA MINERARIA GEOTERMICA.....	22
2.1.1.    Il Permesso di Ricerca.....	28
2.1.1.1.    Esplorazione di superficie.....	29
2.1.1.2.    Pozzi geotermici.....	29
2.1.2.    La Concessione di Coltivazione.....	30
2.1.2.1.    Pozzi geotermici.....	30
2.1.3.    Normativa in merito alla procedura di valutazione di Impatto ambientale.....	31
2.2.    LA NORMATIVA E LA PIANIFICAZIONE ENERGETICA.....	34
2.2.1.    Legislazione in materia di energie rinnovabili.....	34
2.2.1.1.    Il Libro Bianco e i Certificati Verdi.....	40
2.2.1.2.    Accordo volontario ENEL – Ministero dell'Ambiente.....	43
2.2.2.    Piano di Azione Nazionale per le energie rinnovabili dell'Italia (PAN).....	45
2.2.3.    Strategia Energetica Nazionale (SEN).....	52
2.2.4.    Pianificazione di sviluppo regionale ed energetica.....	54
2.2.4.1.    Programma operativo Regione Lazio – FESR Fondo Europeo Sviluppo Regionale 2014-2020.....	54
2.2.4.2.    Piano energetico regionale (PER).....	56
2.2.4.3.    Piano Strategico sull'Energia (PSE).....	62
2.2.5.    Rapporti tra il progetto, la normativa e la pianificazione energetica e socio – economica.....	64
2.3.    LA NORMATIVA E LA PIANIFICAZIONE AMBIENTALE.....	65
2.3.1.    Grandi rischi.....	65
2.3.1.1.    Rapporto tra il progetto e la normativa in materia di impianti a rischio di incidente rilevante.....	67
2.3.2.    Emissioni in atmosfera.....	67
2.3.2.1.    Rapporto tra il progetto e la normativa in materia di emissioni e qualità dell'aria.....	85
2.3.3.    Agricoltura, boschi e foreste.....	85
2.3.3.1.    Norme in materia di gestione delle risorse forestali della Regione Lazio.....	85
2.3.3.2.    D.Lgs. luogotenenziale 27 luglio 1945, n. 475.....	91
2.3.3.3.    Rapporto tra il progetto, la normativa e la pianificazione agricolo – forestale.....	91
2.3.4.    Acque e scarichi idrici.....	92
2.3.4.1.    Normativa in materia di acque e scarichi idrici.....	92
2.3.4.2.    Piano di tutela delle acque (PTA).....	93



2.3.4.3.	Piano per l'assetto Idrogeologico (PAI).	97
2.3.4.4.	Piano di gestione Alluvioni del Distretto Idrografico Settentrionale.	108
2.3.4.5.	Rapporto tra il progetto, la normativa e la pianificazione delle acque.	109
2.3.5.	Emissioni sonore	110
2.3.5.1.	Quadro normativo	110
2.3.5.2.	Stato di attuazione della zonizzazione acustica.	117
2.3.6.	Campi elettromagnetici.	119
2.3.6.1.	Normativa relativa ai campi elettromagnetici a frequenza industriale.	121
2.3.6.2.	Rapporto tra il progetto e la normativa relativa ai campi elettromagnetici.	122
2.3.7.	Rifiuti.	123
2.3.7.1.	Rapporto tra il progetto e la normativa in materia di rifiuti.	124
2.4.	LA NORMATIVA E LA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE PAESAGGISTICA.	125
2.4.1.	Normativa internazionale.	125
2.4.1.1.	Schema di Sviluppo dello Spazio europeo (SSSE).	125
2.4.1.2.	Convenzione Europea del Paesaggio.	126
2.4.2.	Normativa nazionale.	128
2.4.2.1.	Codice dei Beni culturali e del Paesaggio.	128
2.4.3.	Normativa regionale	131
2.4.3.1.	Legge regionale 22 dicembre 1999, n. 38.	131
2.4.3.2.	Legge regionale 06 luglio 1998, n. 24.	131
2.4.4.	Pianificazione di riferimento per la tutela del paesaggio	132
2.4.4.1.	Piano territoriale Regionale Generale PTGR.	132
2.4.4.2.	Piano Territoriale Paesistico Regionale	132
2.4.5.	Piano Territoriale Provinciale Generale.	157
2.4.5.1.	Sistema Ambientale.	161
2.4.5.2.	Sistema ambientale storico - paesistico.	168
2.4.5.3.	Sistema insediativo.	168
2.4.5.4.	Sistema relazionale.	169
2.4.5.5.	Sistema produttivo.	170
2.4.6.	Piano regolatore generale Comunale comune di Latera.	171
2.4.7.	Piano regolatore generale Comunale comune di Valentano.	171
2.4.8.	Rapporto tra il progetto e la pianificazione territoriale e paesaggistica.	171
2.5.	Analisi del regime vincolistico.	172
2.5.1.	Vincoli paesaggistici (D. Lgs. 42/2004).	172
2.5.1.1.	Vincoli paesaggistici.	173
2.5.1.2.	Vincoli architettonici, archeologici e storico – culturali.	174
2.5.1.3.	Usi civici.	174
2.5.1.4.	Aree protette.	174
2.5.1.5.	Rete natura 2000.	176
2.5.2.	Vincolo idrogeologico.	178
2.5.3.	Rischio sismico.	179
2.5.4.	Rapporto tra il progetto e il regime vincolistico.	181



2.6.	AREA ARCHEOLOGICA. ....	182
2.7.	EVENTUALI DISARMONIE TRA LA PIANIFICAZIONE ED IL PROGETTO. ....	183
3.	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE. ....	186
3.1.	CONSIDERAZIONI PRELIMINARI. ....	186
3.2.	IL TERRITORIO INTERESSATO DAL PROGETTO. ....	186
3.2.1.	Storia della Concessione. ....	188
3.2.1.1.	Indagini effettuate. ....	191
3.3.	LE OPERE DA REALIZZARE. ....	193
3.4.	CRITERI DI PROGETTAZIONE, SCELTE DI LOCALIZZAZIONE E PER LA QUALIFICAZIONE PAESAGGISTICA. ....	195
3.4.1.	Generalità. ....	195
3.4.1.1.	Le categorie degli interventi previsti. ....	195
3.4.2.	Postazioni. ....	197
3.4.3.	Impianti a rete. ....	198
3.4.4.	Centrale geotermoelettrica. ....	198
3.4.5.	Connessione alla R.T.N.. ....	198
3.5.	MISURE DI RIQUALIFICAZIONE PAESAGGISTICA ED ARCHITETTONICA. ....	199
3.6.	INVESTIMENTO ECONOMICO DEL PROGETTO. ....	201
3.7.	PROGRAMMA ATTUATIVO. ....	202
3.8.	DESCRIZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO. ....	203
3.8.1.	Descrizione dei processi. ....	203
3.8.1.1.	Ciclo produttivo a flash. ....	205
3.8.1.2.	Sezione alimentata a biomassa. ....	207
3.8.1.3.	ORC (Ciclo binario). ....	215
3.8.1.4.	Turbo - espansore. ....	217
3.8.1.5.	Impianto AMIS®. ....	218
3.8.2.	Bilancio di materia. ....	227
3.8.3.	Macchinario principale di centrale. ....	228
3.8.4.	Sistema elettrico. ....	235
3.8.4.1.	Stazione elettrica MT/AT. ....	235
3.8.4.2.	Sistema elettrico MT/BT. ....	235
3.8.5.	Attività e opere minerarie. ....	236
3.8.5.1.	Perforazione dei pozzi. ....	236
3.8.5.2.	Profilo dei pozzi produttivi da realizzare nella postazione Latera_4. ....	237
3.8.5.3.	Profilo dei pozzi reiniettivi da realizzare nella postazione Latera_14. ....	238
3.8.5.4.	Criteri e tecnologie di perforazione. ....	239
3.8.5.5.	Approvvigionamento idrico per la realizzazione dei pozzi. ....	242
3.8.5.6.	Prove di iniezione e produzione. ....	243
3.8.5.7.	Caratteristiche della postazione di perforazione e viabilità d'accesso. ....	244
3.8.5.8.	Attività di perforazione. ....	252
3.8.5.9.	Impianto di testa - pozzo. ....	254
3.8.6.	Linee di trasporto fluidi. ....	255

3.8.6.1.	Composizione della rete e analisi del tracciato.....	256
3.8.6.1.	Caratteristiche tecniche e costruttive.....	257
3.8.6.2.	Attività realizzativa delle linee di trasporto.....	260
3.8.7.	Centrale Geotermoelettrica Nuova Latera.....	263
3.8.7.1.	Area di intervento.....	263
3.8.7.2.	Descrizione dell'intervento.....	264
3.8.7.3.	Opere previste.....	265
3.8.7.4.	Fasi di realizzazione della centrale.....	272
3.8.8.	Viabilità interessata al progetto.....	274
3.9.	BILANCIO SCAVI E RIPORTI.....	275
3.10.	CRETERI E MODALITA' DI ESERCIZIO.....	276
3.10.1.	Impiantistica di separazione a boccapozzo.....	276
3.10.2.	Linee di trasporto dei fluidi geotermici.....	276
3.10.3.	Centrale geotermoelettrica.....	277
3.10.3.1.	Prove di avviamento.....	277
3.10.3.2.	Esercizio dell'impianto.....	277
3.11.	ANALISI ALTERNATIVE.....	279
3.11.1.	Attività minerarie.....	279
3.11.2.	Attività impiantistiche.....	279
3.11.3.	Alternative nell'ubicazione della Centrale e nella scelta dei tracciati degli impianti a rete.....	280
3.11.3.1.	Centrale Geotermoelettrica Nuova Latera.....	280
3.11.3.2.	Linee di trasporto dei fluidi geotermici.....	280
3.11.3.3.	Connessione alla R.T.N.....	281
3.11.4.	Alternativa zero.....	281
3.12.	DISMISSIONE DEGLI IMPIANTI, RIPRISTINO DEI LUOGHI E COMPUTO DEI COSTI.....	283
3.12.1.	Pozzi, impianti di boccapozzo e postazioni.....	283
3.12.2.	Impianti a rete.....	285
3.12.3.	Centrale geotermoelettrica.....	286
3.13.	FATTORI DI IMPATTO.....	289
3.13.1.	Fabbisogni di materie prime, acque ed energia.....	289
3.13.1.1.	Realizzazione di opere ed impianti.....	289
3.13.1.2.	Esercizio degli impianti.....	292
3.13.2.	Rifiuti, emissioni e scarichi.....	293
3.13.2.1.	Realizzazione di opere ed impianti.....	293
3.13.2.2.	Esercizio degli impianti.....	300
3.13.3.	Traffico.....	307
3.13.3.1.	Fase realizzativa.....	307
3.13.3.2.	Esercizio degli impianti.....	309
3.13.4.	Interferenze con il patrimonio naturale, ambientale, archeologico e storico.....	310
3.13.4.1.	Fase realizzativa.....	310
3.13.4.2.	Esercizio degli impianti.....	311
3.13.5.	Elementi di rischio.....	311



3.13.5.1. Realizzazione di opere ed impianti. ....	311
3.13.5.2. Esercizio degli impianti. ....	315
4. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE. ....	317
4.1. CARATTERIZZAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI. ....	318
4.1.1. Atmosfera.....	318
4.1.1.1. Caratterizzazione meteorologica.....	318
4.1.1.2. Idrogeno solforato (H <sub>2</sub> S).....	324
4.1.1.3. Caratterizzazione della qualità dell'aria.....	325
4.1.2. Ambiente idrico. ....	327
4.1.2.1. Idrografia. ....	327
4.1.2.2. Idrogeologia. ....	329
4.1.2.3. Sorgenti e manifestazioni gassose. ....	333
4.1.2.4. La risorsa geotermica.....	334
4.1.2.5. Rischio idraulico. ....	337
4.1.2.6. Idrologia dell'area di progetto. ....	345
4.1.2.7. Qualità delle acque di superficie. ....	346
4.1.3. Suolo e sottosuolo ....	352
4.1.3.1. Caratteristiche geografiche e geologiche.....	352
4.1.3.2. Rischio geomorfologico.....	361
4.1.4. Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi. ....	364
4.1.4.1. Caratteri bioclimatici, vegetazione attuale e potenziale.....	364
4.1.4.2. Unità naturalistiche presenti. ....	368
4.1.5. Clima acustico e vibrazioni. ....	377
4.1.5.1. Caratterizzazione geografica del sito. ....	377
4.1.5.2. Caratterizzazione acustica del territorio. ....	379
4.1.5.3. Campagna di monitoraggio del clima acustico. ....	382
4.1.5.4. Caratterizzazione delle sorgenti sonore presenti durante la fase di cantiere..	383
4.1.5.5. Caratterizzazione delle sorgenti sonore presenti nella perforazione della postazione di perforazione Latera_4.....	384
4.1.5.6. Caratterizzazione delle sorgenti sonore presenti nella perforazione della postazione di perforazione Latera_14.....	387
4.1.5.7. Caratterizzazione delle sorgenti sonore presenti nella centrale "Nuova Latera" – fase di esercizio.....	387
4.1.6. Paesaggio e patrimonio culturale. ....	396
4.1.6.1. Premessa ....	396
4.1.6.2. Caratteristiche territoriali.....	397
4.1.6.3. Caratteri paesaggistici della Caldera di Latera. ....	398
4.1.6.4. Analisi delle strutture insediative. ....	400
4.1.6.5. Gli elementi morfologici, naturali ed antropici del territorio indagato. ....	409
4.1.6.6. Caratterizzazione paesaggistica delle aree interessate dagli interventi.....	410
4.1.7. Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti.....	412
4.1.7.1. Radiazioni non ionizzanti. ....	413



4.1.8.	Popolazione ed aspetti socio - economici .....	413
4.1.8.1.	Popolazione. ....	413
4.1.8.2.	Assetto socio – economico .....	418
4.1.8.3.	Situazione statistico – sanitaria della popolazione. ....	422
4.2.	VALUTAZIONE SUGLI IMPATTI AMBIENTALI .....	434
4.2.1.	Atmosfera.....	434
4.2.1.1.	Fase di cantiere.....	434
4.2.1.2.	Fase di esercizio.....	435
4.2.1.3.	Risultati.....	438
4.2.1.4.	Dismissione degli impianti e ripristino delle aree.....	465
4.2.1.5.	Fattori climatici. ....	465
	Fase di realizzazione. ....	465
	Esercizio degli impianti. ....	466
	Dismissione degli impianti e ripristino delle aree.....	466
4.2.2.	Ambiente idrico .....	466
4.2.2.1.	Rischio idraulico. ....	466
4.2.2.2.	Fase di realizzazione. ....	467
4.2.3.	Suolo e sottosuolo. ....	472
4.2.3.1.	Morfologia. ....	472
4.2.3.2.	Pericolosità geologica e definizione delle classi di fattibilità geologica locale. ....	473
4.2.3.3.	Geologia e utilizzo del suolo. ....	475
4.2.3.4.	Subsidenza. ....	482
4.2.3.5.	Idrogeologia. ....	482
4.2.3.6.	Dismissione degli impianti e ripristino aree. ....	484
4.2.4.	Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi. ....	484
4.2.4.1.	Vegetazione e flora. ....	484
4.2.4.2.	Fauna ed ecosistemi. ....	489
4.2.5.	Clima acustico e vibrazioni. ....	491
4.2.5.1.	Fase di cantiere centrale “Nuova Latera” .....	491
4.2.5.2.	Fase di perforazione dei pozzi produttivi Latera_4TER e latera_4TERA.....	493
4.2.5.3.	Fase di perforazione dei pozzi produttivi Latera_14TER e Latera_14TERA. ...	495
4.2.5.4.	Fase di esercizio della centrale geotermoelettrica “Nuova Latera”. ....	498
4.2.5.5.	Fase di blocco della centrale geotermoelettrica “Nuova Latera”. ....	500
4.2.5.6.	Impatto acustico della linea nuova linea elettrica M.T. ....	503
4.2.5.7.	Impatto acustico durante la realizzazione delle reti. ....	503
4.2.5.8.	Dismissione impianti e ripristino aree.....	504
4.2.5.9.	Effetti dell’esercizio dell’impianto sulle vibrazioni. ....	505
4.2.6.	Paesaggio e patrimonio culturale. ....	505
4.2.7.	Radiazioni non ionizzanti. ....	506
4.2.8.	Popolazione ed aspetti economici.....	506
4.2.8.1.	Salute pubblica. ....	506
4.2.8.2.	Aspetti socio – economici. ....	508





5. MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE.....	510
5.1. MITIGAZIONE SUL PAESAGGIO.....	510
5.1.1. Criteri generali.....	510
5.1.1.1. Impianto di abbattimento AMIS®.....	511
5.1.1.2. Torri di raffreddamento.....	511
5.1.1.3. Turbogruppo.....	512
5.1.1.4. Silenziatore per lo sforo del vapore in atmosfera.....	512
5.1.1.5. Insonorizzazione degli impianti di perforazione dei pozzi.....	512
5.2. MITIGAZIONE IMPIANTISTICA.....	514
5.2.1.1. Criteri generali.....	514
5.3. MISURE DI COMPENSAZIONE.....	517
5.3.1. Usi diretti o alternativi del calore.....	517
5.3.2. Valorizzazione della CO <sub>2</sub> .....	517
5.3.3. Contributo economico agli Enti locali e alle attività di ricerca.....	517
5.3.4. Viabilità.....	517
6. MONITORAGGI.....	518
6.1. PREMESSA.....	518
6.2. SUOLO.....	519
6.2.1. Monitoraggio dei terreni superficiali.....	519
6.2.2. Monitoraggio delle deposizioni.....	519
6.2.3. Modalità di esecuzione dei prelievi e delle analisi.....	521
6.3. RISORSA IDRICA.....	522
6.3.1. Monitoraggio chimico – fisico delle acque superficiali e di falda.....	522
6.3.2. Punti di acque di falda (PAF).....	522
6.3.3. Punti di acque superficiali (PAS).....	523
6.4. QUALITA' DELL'ARIA.....	524
6.4.1. Idrogeno solforato (H <sub>2</sub> S).....	524
6.4.2. Radon.....	525
6.4.3. Mercurio.....	525
6.4.4. Arsenico, boro, antimonio e ammoniaca.....	525
6.4.5. Monitoraggi delle sostanze inquinanti.....	525
6.4.6. Monitoraggio delle polveri nelle fasi di cantiere.....	526
6.5. MONITORAGGIO DELLE COLTURE AGRARIE DESTINATE AL CONSUMO UMANO.....	527
6.5.1. Modalità di rilevamento, elaborazione e redazione rapporti.....	527
6.6. Monitoraggio delle deformazioni del suolo.....	528
6.7. Monitoraggio microsismico.....	529
6.8. MONTORAGGIO ACUSTICO.....	530
6.8.1. Modalità di rilevamento, elaborazione e redazione rapporti.....	531
6.9. PROGRAMMA DI MONITORAGGIO DURANTE LE PROVE DI PRODUZIONE.....	533
6.9.1. Monitoraggio ambientale.....	533
7. CONSIDERAZIONI FINALI SULLA COMPATIBILITÀ AMBIENTALE DEL PROGETTO.....	534
8. BIBLIOGRAFIA.....	538



**ALLEGATI:**

- 1- FOTOSIMULAZIONI;
- 2- INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELLO STATO DI FATTO (N. TAV. 1);
- 3- INQUADRAMENTO FOTOGRAFICO DELLO STATO DEI LUOGHI (N. TAV. 2);
- 4- REGIME VINCOLISTICO (N. TAV. 16);
- 5- CARTA DI SINTESI DEGLI ELEMENTI MORFOLOGICI NATURALI ED ANTROPICI DEL TERRITORIO (N. TAV. 1);
- 6- CARTA DELL'INTERVISIBILITA'(N. TAV. 1);
- 7- PLANIMETRIA GENERALE DEGLI INTERVENTI (N. TAV. 1);



## **1. INTRODUZIONE.**

### **1.1. PREMESSA.**

Il presente Studio di Impatto Ambientale, riguardante il progetto per il recupero e la valorizzazione del patrimonio industriale esistente “Centrale Geotermoelettrica Nuova Latera” relativo alla Concessione di coltivazione per fluidi geotermici denominata “Valentano”, viene redatto per essere sottoposto alla procedura di valutazione di Impatto Ambientale di competenza regionale ai sensi del D. Lgs. 3 aprile 2006 n.152 “Norme in materia ambientale” – parte seconda: procedure per la valutazione ambientale strategica (VAS), per la valutazione dell’impatto ambientale (VIA) e per l’autorizzazione integrata ambientale” ed integrato dal D.Lgs. 16 gennaio 2008 n. 41 “Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D. Lgs.3 aprile 2006 n. 152, recante norme in materia ambiente”, ricadendo all’interno della lettera v) dell’allegato III della Parte seconda della suddetta norma.

L’energia geotermica è definita come una fonte di energia rinnovabile (FER) sia da un punto di vista prettamente scientifico sia da un punto di vista normativo e pertanto è assoggettata a tutte le normative ambientali, autorizzative, urbanistiche ed edilizie che sono previste per le FER sia in sede nazionale che comunitaria.

Il D.Lgs. 11 febbraio 2010 n. 22 “Riassetto della normativa in materia di ricerca e coltivazione delle risorse geotermiche a norma dell’art. 27, comma 28 della Legge 23 luglio 2009, n. 99”, all’art. 1 stabilisce che la ricerca e la coltivazione a scopi energetici delle risorse geotermiche [...] sono considerate di pubblico interesse e di pubblica utilità.

Nel campo geotermico della Concessione di Valentano, la centrale di Latera, unico impianto di produzione di energia elettrica, non è in esercizio dal 26 marzo 2000. Il progetto proposto quindi prevede il ripristino dell’attuale centrale geotermoelettrica a condensazione con una potenza nominale di 14 MW elettrici (contro i 46 MW di potenza dell’attuale impianto).

Nello specifico gli interventi proposti si possono così riassumere:

- Realizzazione di una centrale geotermoelettrica a condensazione con “upstream reboiler” e ciclo ad ammissione diretta di vapore, con torri di raffreddamento di tipo evaporativo. Il ciclo tradizionale Geotermico a flash avrà una potenza di 10 MWe, di cui 2 MWe derivanti dal surriscaldamento del vapore attraverso la biomassa; altri 4 MWe verranno prodotti per mezzo del gruppo binario ORC che recupera energia dalle condense prima di essere inviate alla reiniezione.



Per quanto sopra la centrale “NUOVA LATERA” avrà una potenza installata totale di 14 MWe. La centrale sarà ambientalizzata dal punto di vista degli effluenti gassosi mediante l’installazione di un impianto di trattamento AMIS® di nuova generazione per la riduzione delle emissioni di idrogeno solforato ( $H_2S$ ) con efficienza dell’ordine di oltre il 90%. Tale impianto permetterà la rimozione di altri componenti inquinanti come il mercurio (Hg) presenti in tracce nel fluido geotermico e consentirà la sensibile rimozione anche dell’ammoniaca ( $NH_3$ ) eventualmente presente nel fluido in ingresso grazie al potere acidificante dell’ $H_2S$  ossidato nel processo AMIS®. La centrale sarà realizzata nello stesso luogo di quella esistente, sfruttando ove possibile le opere civili e meccaniche già presenti. Anche il surriscaldatore a biomassa ha un proprio sistema di trattamento gas in uscita che consente l’abbattimento dei gas provenienti dalla combustione in atmosfera;

- Perforazione di due nuovi pozzi di produzione nella postazione esistente denominata Latera\_4 ed due nuovi pozzi di reiniezione da perforare nella postazione già esistente denominata Latera\_14;
- Ripristino funzionale delle postazioni di perforazione esistenti;
- Realizzazione | ripristino delle linee di trasporto fluidi privilegiando il riutilizzo delle infrastrutture esistenti, previa opportuna manutenzione, mantenendo i tracciati già esistenti, implementati da un punto di vista ambientale da idonei elementi di mitigazione paesaggistica;
- Realizzazione delle interfacce per il possibile utilizzo del fluido geotermico residuo dell’utilizzazione elettrica, al fine di promuovere sul territorio, gli usi plurimi del calore con particolare riferimento al teleriscaldamento civile e della serricoltura, ma mirato anche a utilizzazioni industriali e artigianali.
- Realizzazione dell’interfaccia per il possibile utilizzo della  $CO_2$  (turbo espansore/eiettore) presente nel gas trattato in uscita dall’impianto AMIS®.
- Realizzazione dei collegamenti in fibra ottica per la trasmissione dei segnali che consentano la tele supervisione degli impianti;
- Adeguamento di alcuni tratti di viabilità per l’accesso all’area della centrale e delle postazioni esistenti;
- Realizzazione di opere di mitigazione paesaggistica.



## 1.2. STRUTTURA, OBIETTIVI E CRITERI DI REDAZIONE DEL DOCUMENTO.

Il presente Studio di Impatto Ambientale (SIA) è stato redatto in conformità a quanto previsto dalla normativa comunitaria, nazionale e regionale in materia di valutazione di impatto ambientale e si propone di fornire ogni informazione utile in merito alle possibili interferenze delle attività di cantiere e di esercizio con le componenti ambientali.

I criteri seguiti per effettuare il seguente studio, l'articolazione dei contenuti e dei documenti segue ciò che è prescritto dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27 dicembre 1988 "Norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale" vigente ai sensi dell'art. 34, comma 1 del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i..

La struttura dello studio di impatto ambientale è articolata in tre quadri di riferimento:

- un quadro di riferimento programmatico;
- un quadro di riferimento progettuale;
- un quadro di riferimento ambientale.

Il quadro di riferimento programmatico analizza la compatibilità dell'opera con gli strumenti di pianificazione e programmazione territoriali vigenti ed individua gli eventuali vincoli (naturalistici, idrogeologici, demaniali, di servitù pubbliche...).

Il quadro di riferimento progettuale è una descrizione tecnica del progetto in esame e viene analizzato il rapporto tra il progetto stesso ed il sito (area di inserimento, distanza dai centri abitati, accessibilità ecc...) in cui l'opera verrà insediata. Attraverso questo il quadro progettuale si confronta quindi la situazione esistente con quella prevista, si descrive il progetto e le soluzioni tecnologiche impiantistiche adottate, esplicitando le motivazioni assunte dal proponente nella definizione di progetto, le motivazioni tecniche delle scelte progettuali, nonché i provvedimenti ed interventi che sono necessari al fine del migliore inserimento dell'opera nell'ambiente. Vengono inoltre descritte le caratteristiche tecniche e fisiche del progetto e le aree occupate durante la fase di costruzione e di esercizio, le tempistiche e le modalità di esecuzione delle attività di cantiere necessarie alla realizzazione delle opere in progetto.

Il quadro di riferimento ambientale comprende un'analisi ambientale della situazione preesistente all'opera ("stato ambientale attuale"), mediante il confronto con i principali dati reperibili in letteratura, e stima dei possibili impatti derivanti dalla realizzazione dell'intervento considerando sia la fase di cantiere



sia le condizioni di normale esercizio. La stima degli impatti viene effettuata sia sulla base di criteri quantitativi che qualitativi o mediante indicatori specifici.

Sono state poi descritte le misure di mitigazione che si prevede di adottare ed i sistemi di monitoraggio ambientale dell'area circostante la centrale.

Si allegano inoltre la cartografia tematica, gli allegati tematici e la Sintesi Non Tecnica dello studio.



### **1.3. MOTIVAZIONI DEL PROGETTO.**

#### **1.3.1. Sviluppo geotermico.**

Da molti anni Enel s.p.a., in particolare attraverso Enel Green Power, società del gruppo Enel s.p.a che si occupa dello sviluppo nel campo delle energie rinnovabili, porta avanti un articolato programma di lavori mirato all'utilizzazione e alla coltivazione del potenziale geotermico del sottosuolo, tanto da divenire un punto di riferimento mondiale nell'ambito della produzione di energia elettrica da fonti geotermiche, grazie anche ad una esperienza lunga ormai oltre 100 anni. Le aree di coltivazione attualmente attive sono situate nella regione Toscana e più precisamente nella zona di Larderello (sito storico) e il monte Amiata zona di più recente sviluppo.

Sono attive anche concessioni nella regione Lazio: Torre Alfina e Valentano ma al momento in nessuna concessione sono presenti impianti per la produzione di energia elettrica. A Torre Alfina, in mancanza di manifestazioni di interesse per la coltivazione del campo per l'estrazione della CO<sub>2</sub>, EGP procederà alla chiusura mineraria dei pozzi e alla rinuncia della concessione.

Per la concessione di Valentano le prospettive sono completamente diverse. Infatti EGP nel 2016 ha presentato una nuova perimetrazione della concessione stessa passando dai circa 111 km<sup>2</sup> agli attuali 75 km<sup>2</sup> ritenendo più opportuno procedere ad una coltivazione della risorsa geotermica su scala ridotta rispetto al vecchio progetto di Latera. Ciò in ragione delle nuove tecnologie, oggi disponibili, che permettono una sinergia tra differenti sistemi di produzione elettrica attraverso l'implementazione di una centrale ibrida.

Le pregresse attività di esplorazione e coltivazione hanno permesso di acquisire una profonda conoscenza delle caratteristiche del serbatoio geotermico, tali da garantire il reperimento della risorsa nelle quantità volute e con parametri fisici certi. L'evoluzione impiantistica e la continua ricerca della riduzione degli impatti ambientali ha portato a dotare tutte le centrali Geotermoelettriche dell'impianto di abbattimento AMIS® in grado di ridurre drasticamente le emissioni di Mercurio e Idrogeno Solforato.

Le nuove centrali Geotermiche oltre ad essere dotate del nuovo impianto AMIS® hanno anche ulteriori accorgimenti per la riduzione del drift dalle torri, per la riduzione del rumore e più in generale per ridurre tutti gli impatti ambientali e visivi.

La coltivazione della risorsa Geotermica prevede di estrarre circa 500 t/h di fluido in grado di alimentare un sistema integrato di produzione elettrica per una potenza totale di 14 MW pari ad una produzione annua di circa 110 GWh. Per il reperimento della risorsa saranno perforati due pozzi produttivi nella piazzola denominata Latera\_4, mentre per la reiniezione dei fluidi esausti saranno perforati due pozzi nella



piazzola denominata Latera\_14. L'attività di perforazione sarà realizzata con le migliori tecnologie allo stato dell'arte, soprattutto per quanto riguarda gli aspetti ambientali, utilizzando quindi impianti insonorizzati, il trattamento on-line dei reflui di perforazione (che evita la necessità di un'area di stoccaggio dei detriti, consentendo la realizzazione di postazioni di minori dimensioni), etc.. Sarà necessario l'adeguamento della piazzola di perforazione per accogliere i moderni impianti di perforazione e per la logistica dei reflui di perforazione. Saranno inoltre adeguate e revisionate le impiantistiche di separazione di Bocca Pozzo. Per l'utilizzazione del fluido disponibile, non sarà necessaria la realizzazione di nessuna nuova tratta su nuovo tracciato di rete di trasporto dei fluidi (bifasedotto ed acquedotto); saranno solamente necessarie alcune implementazioni/aggiornamenti della rete esistente (sullo stesso tracciato) e i brevi nuovi tratti per interconnessione della nuova centrale con l'attuale rete di trasporto fluidi. Per la reiniezione delle condense esauste sarà necessario realizzare un nuovo tratto di collegamento tra la postazione Latera\_3 e la postazione Latera\_14.

### **1.3.2. Rispetto dell'Accordo volontario per la riduzione delle emissioni di gas serra.**

Tra gli obiettivi contenuti nei programmi di Enel Green Power s.p.a., coerentemente con gli indirizzi del Piano Energetico Nazionale, particolare importanza rivestono quelli concernenti la massima salvaguardia ambientale, l'integrazione del sistema elettrico nel territorio, l'uso razionale dell'energia e lo sviluppo delle fonti rinnovabili. In quest'ottica, tali programmi prevedono il massimo ricorso alle fonti nazionali rinnovabili che, oltre ad attenuare l'elevata dipendenza dall'estero del nostro fabbisogno energetico, sono virtualmente inesauribili e caratterizzati da una buona compatibilità ambientale.

In particolare la fonte geotermica presenta la possibilità di sviluppo ulteriore, pur nel rispetto dell'ambiente e nell'ottica di un corretto utilizzo della risorsa. Il processo di produzione di energia geotermoelettrica consente di soddisfare il fabbisogno di energia evitando il ricorso a risorse come i combustibili fossili e di conseguenza consente di ridurre significativamente la quantità di emissioni di CO<sub>2</sub>. Il progetto proposto, inoltre, è in sintonia con l'accordo volontario tra il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare, Ministero dello Sviluppo Economico e ENEL per la riduzione delle emissioni di gas serra, siglato il 20 luglio 2000. Il settore elettrico, attraverso l'adozione di tecnologie innovative, il continuo incremento di efficienza dei processi industriali ed ambientali, svolge un ruolo trainante nel raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas serra delineati nell'ambito del Protocollo di Kyoto e, più in generale, nel supporto alle politiche ambientali messe in atto dalle istituzioni pubbliche.



#### 1.4. LOCALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI.

Il vecchio progetto della Centrale di Latera ricadeva nell'ambito della concessione mineraria dei fluidi geotermici denominata Valentano, la cui localizzazione è riportata nella figura qui di seguito.



Figura 1. - Perimetro della concessione VALENTATO allo stato iniziale.

Essa si estendeva su una superficie di 111 km<sup>2</sup> ed interessava il territorio dei Comuni di Latera, Valentano, Onano, Gradoli, Grotte di Castro, Farnese, Capodimonte e Ischia di Castro tutti nella provincia di Viterbo e venne rilasciata con decreto ministeriale 9 ottobre 1986.

Il progetto attuale ricade sempre nell'ambito della Concessione di Coltivazione per fluidi geotermici denominata "Valentano", la cui localizzazione è riportata di seguito, ripерimetrata. Essa si estende su una superficie di 75 km<sup>2</sup> ed interessa il territorio dei Comuni di Latera, Valentano, Onano, Gradoli, Grotte di Castro, Farnese e Ischia di Castro tutti nella provincia di Viterbo ed è stata rilasciata con D.M. 9 Ottobre 1986 e successivamente ripерimetrata e confermata ai sensi del D.P.R. 395/91 con D.M. 3 marzo 1994 e ripерimetrata in maniera definitiva con D.M. 9 ottobre 1995. Nell'ottobre 2016 la concessione Valentano subisce una nuova ripерimetrazione, escludendo il bordo Sud – Est della Caldera.

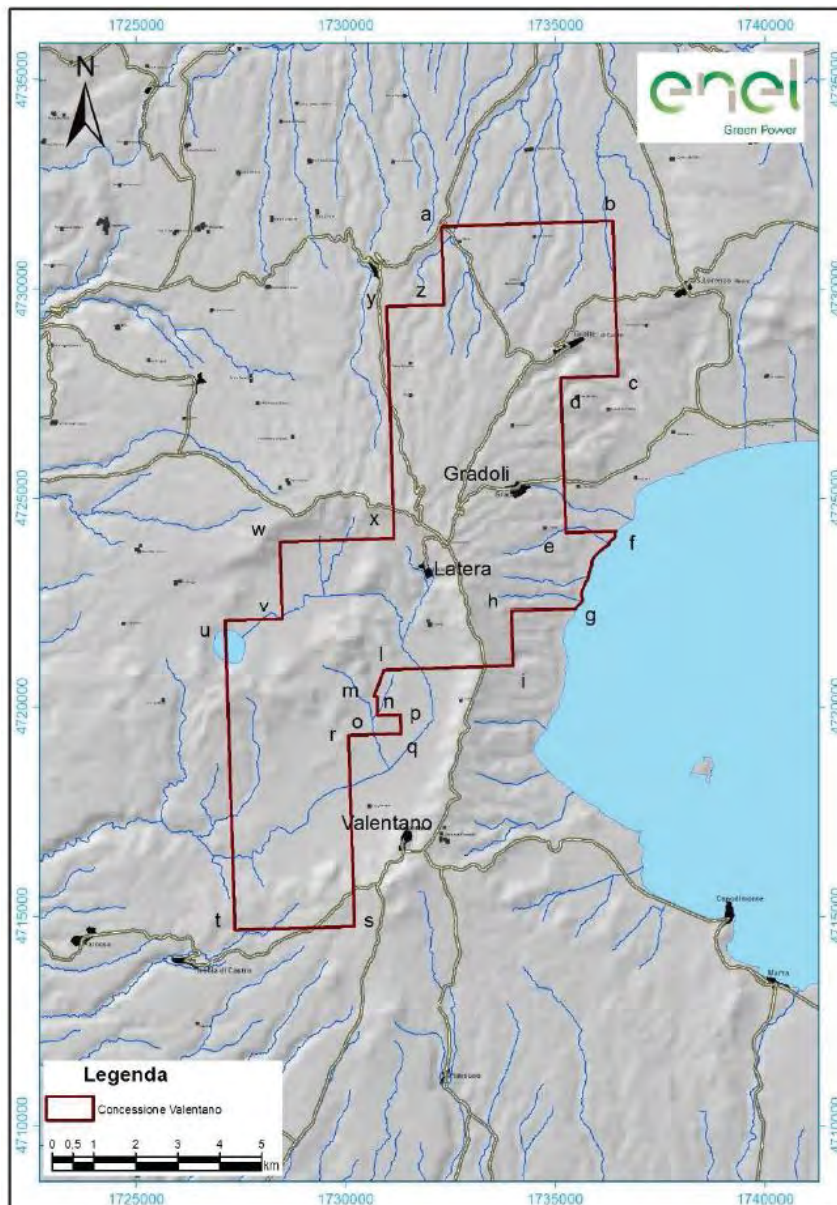


Figura 2. - Perimetro della concessione VALENTATO allo stato attuale.

Le opere in progetto insisteranno sul territorio dei Comuni di Latera e Valentano in provincia di Viterbo. La localizzazione del progetto in esame è riportata nelle tavole allegato al presente documento. Rispetto al progetto precedentemente realizzato, questo è territorialmente meno invasivo.

Infatti lo stato realizzato della centrale di Latera prevedeva lo sfruttamento della risorsa geotermica che veniva prelevata dalle postazioni denominate Latera\_2 (con due pozzi di produzione Latera\_2 e Latera\_2bis), Latera\_3 (con un pozzo di produzione Latera\_3D) e Latera\_4 (due pozzi di produzione Latera\_4 e Latera\_4bis). Latera\_2 e Latera\_4 si trovano posti nelle vicinanze della centrale (Comune di Latera), mentre Latera\_3 si trova a sud della centrale (Comune di Latera).

Le postazioni dei pozzi reiniettivi invece previsti per il vecchio progetto erano: Gradoli\_1, Gradoli\_2 (Grotte di Castro), Latera\_14 (con due pozzi reiniettivi Latera\_14 e latera\_14bis) e Valentano\_2 ricadenti nel Comune di Valentano.

Nell'immagine seguente si riportano le ubicazioni dei pozzi e della centrale sul territorio.

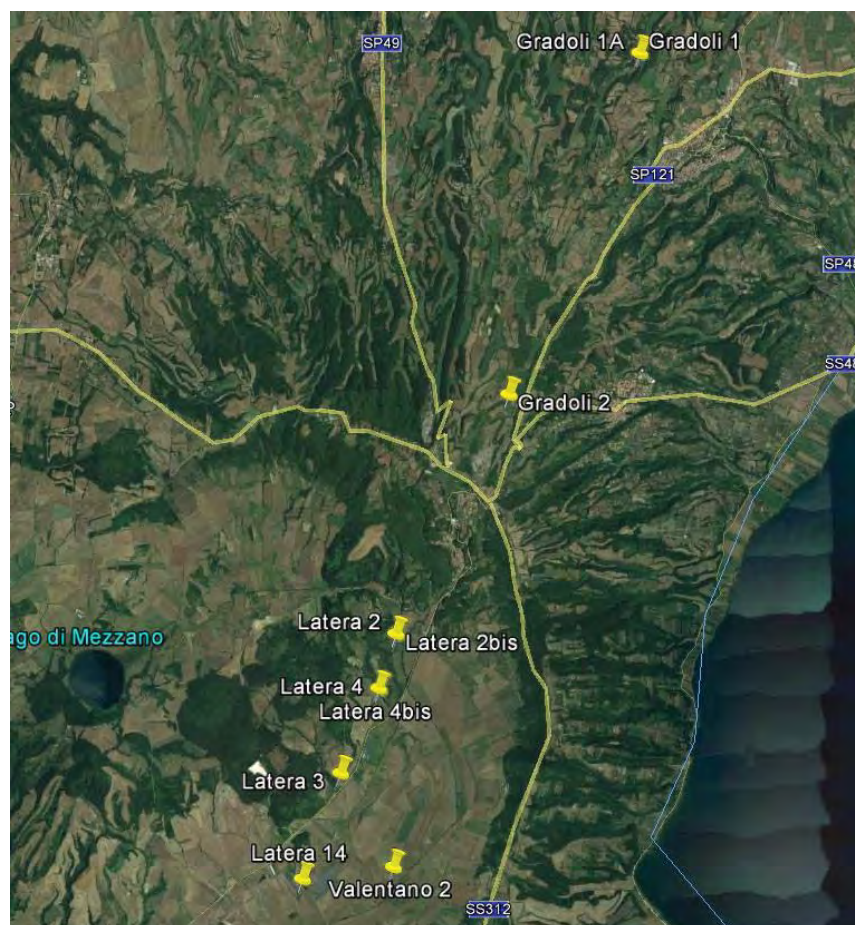


Figura 3 – Ubicazione Postazioni e Centrale sul territorio.



Nel progetto soggetto al presente studio di impatto ambientale, il sistema impiantistico e produttivo legato alla geotermia si snoda a partire dalla centrale esistente denominata Latera, situata a sud del paese omonimo e collocata tra il Lago di Bolsena e il Lago di Mezzano, dove nelle vicinanze è situata anche la postazione Latera\_4 verso sud sino alla postazione Latera\_14. Per il progetto verranno riutilizzate gran parte delle infrastrutture già presenti.

Dal confronto della situazione pregressa e quella di progetto si può vedere che il territorio interessato dal progetto di “Nuova Latera” è di superficie inferiore rispetto al progetto originario.

Posti al limite superiore della Provincia di Viterbo, i Comuni di Latera e Valentano si sviluppano su un territorio caratterizzato da profonde vallate e ripide colline formatesi con lo sprofondamento di un'enorme caldera che avrebbe originato oltre 300.000 anni fa il Lago di Bolsena. Tutti e due i comuni fanno parte della Catena dei Monti Vulsini, gruppo montuoso collinare dell'Anti Appennino Laziale di origine vulcanica. Dal punto di vista morfologico i comuni sono caratterizzati da vaste formazioni tufacee originate dall'attività vulcanica di cui ne è ricordo la Conca di Latera o Caldera, ultimo residuo di un antico vulcano.

Dal punto di vista naturale, il paesaggio è caratterizzato dall'alternanza di boschi, prevalentemente posti sui fianchi delle colline, e di ampie zone della vallata dedicate all'agricoltura. Le cime dell'apparato collinare sono ricoperte da bosco di tipo ceduo caratterizzato dalla presenza di *Quercus Ilex* (leccio), *Arbutus unedo* (corbezzolo), la *Quercus suber* (quercia da sughero), *Alnus glutinosa* (ontano) etc... riconducibile alla macchia mediterranea e da bosco di tipo fustaio caratterizzato dalla presenza di *Castanea sativa* (castagno).

Sul territorio è presente anche un corso d'acqua denominato Fosso Olpeta oltre ai due Laghi (Bolsena e Mezzano).

Dal punto di vista viabilistico si hanno le seguenti strade principali:

- SP 117 – Valle dell'Olpeta che collega Latera a Farnese;
- SS 312 – Catrense che collega Latera a Valentano;
- Strada Comunale di Pitigliano, che collega il lago di Mezzano a Valentano.

L'area in cui è collocata la centrale esistente è raggiungibile da alcune strade secondarie che si diramano lungo la strada SP 117 nel tratto che collega Latera a Valentano. Dallo stesso tratto di strada sopra menzionato si raggiunge anche le postazioni esistenti denominate Latera\_4 e Latera\_14 . Entrambe le postazioni e la centrale sono raggiungibili mediante una strada di accesso costruita con la realizzazione di esse.



## **2. QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO E PROGRAMMATICO.**

Nel presente capitolo viene delineato il contesto normativo ambientale e pianificatori del territorio interessato dal progetto, facente capo al territorio dei comuni di Latera e Valentano, in provincia di Viterbo, evidenziando le indicazioni o prescrizioni esistenti che possono interessare ed influenzare le opere previste dal progetto in esame.

Nel complesso quadro della programmazione e pianificazione vigente si possono individuare tre livelli principali in cui si articola:

- Un primo livello di carattere regionale, tra i quali il Programma Energetico Regionale (PER), il Piano Territoriale Paesaggistico Regionale (PTPR), il Piano Territoriale Paesistico (PTP), Piano Stralcio di bacino per l'Assetto idrogeologico (PAI);
- Un secondo livello di carattere provinciale tra i quali il Piano Territoriale Provinciale Generale (PTPG);
- Un terzo livello di carattere comunale ovvero il Piano Regolatore Generale Comunale (PRG/PUCG) ed eventuale piano attuativo.

L'operazione di analisi del territorio, sviluppata nei paragrafi successivi e condotta attraverso lo studio degli strumenti di pianificazione che ne regolano e indirizzano lo sviluppo, è stata compiuta considerando i siti all'interno dei quali è prevista la realizzazione degli interventi del progetto.

L'analisi è stata effettuata, oltre che per i livelli di pianificazione (interregionale, regionale e locale), per i settori di pianificazione (energia, acqua, ambiente e territorio), al fine di inquadrare il regime vincolistico che vige nell'area interessata dal progetto.



## 2.1.           NORMATIVA MINERARIA GEOTERMICA.

La storia normativa in Italia sulla geotermia inizia con il Regio Decreto n. 1443 del 29 luglio 1927 “Norme di carattere legislativo per disciplinare la ricerca e la coltivazione delle miniere del Regno” che, secondo quanto citato nell’art. 1, regola la ricerca e la coltivazione di sostanze minerali e delle energie del sottosuolo, industrialmente utilizzabile sotto qualsiasi forma o condizione fisica.

Il Regio Decreto, basato sul principio che la disponibilità del sottosuolo dovesse essere svincolata da quella della superficie, stabiliva un regime concessorio per la ricerca e la coltivazione mineraria, che consentiva le attività soltanto a quei soggetti fisici e giuridici che dimostravano di avere capacità tecniche ed economiche idonee a svolgere il programma dei lavori approvato con il Decreto di Concessione e/o Permesso di ricerca. Secondo l’art. 2 queste risorse venivano distinte in Miniere e Cave e in particolare le acque minerali, termali, vapori e gas rientravano nella prima categoria.

La prima vera legge che si è occupata integralmente delle risorse geotermiche è stata emanata nel 1986, ovvero la legge n. 896 del 9 dicembre 1986 “Disciplina della ricerca e della coltivazione delle risorse geotermiche” detta anche “Legge Geotermica”.

Secondo la classificazione delle risorse geotermiche di cui all’art. 1 commi 4, 5, 6 venivano classificate:

- Risorse geotermiche di interesse nazionale: quelle economicamente utilizzabili per la realizzazione di un progetto geotermico tale da assicurare una potenza erogabile complessiva di almeno 20.000 kilowatt termici, alla temperatura convenzionale dei reflui di 25°C; sono inoltre di interesse nazionale le risorse geotermiche rinvenute in aree marina;
- Risorse geotermiche di interesse locale: quelle economicamente utilizzabile per la realizzazione di un progetto geotermico di potenza inferiore ai 20.000 kilowatt termici ottenibili dal solo fluido geotermico alla temperatura convenzionale dei reflui di 25°C;
- Piccole utilizzazioni locali: sono considerate tali le utilizzazioni di acque calde geotermiche reperibili a profondità inferiori a 400 m con potenza termica complessiva non superiore ai 2000 kilowatt termici.

Veniva inoltre istituito l’inventario delle risorse geotermiche a cura di ENEL – ENI – CNR – ENEA.

Secondo le disposizioni di cui all’art. 3 commi 1, 2, 3 della legge citata, il permesso di ricerca, titolo a carattere esclusivo, veniva rilasciato dal Ministero dell’Industria, del Commercio e dell’Artigianato ad operatori pubblici e privati in possesso di adeguata capacità tecnica ed economica. In caso di concorso di più istanze relative alla stessa zona, il permesso veniva rilasciato, per selezione delle domande



concorrenti, tenendo conto della garanzia che i richiedenti offrivano, per competenza ed esperienza.

Il permesso era accordato, a parità di condizioni, in via preferenziale all'ENEL e all'ENI, singolarmente o in contitolarietà paritetica. Restava ferma l'esclusiva attribuita all'ENEL delle risorse Geotermiche d'interesse nazionale nei territori delle Province di Grosseto, Livorno, Pisa e Siena. Inoltre iniziava ad esservi una certa sensibilità verso le problematiche ambientali venendo infatti espressamente richiesto, in ottemperanza all'art. 4 comma 1 della Legge citata, una valutazione di massima delle eventuali modifiche ambientali in aggiunta alla domanda di permesso di ricerca ed al programma dei lavori.

Nel 1991 viene emanato il Regolamento di Attuazione con il D.P.R. n. 395 del 27 maggio 1991 "Approvazione del Regolamento di attuazione della legge 9 dicembre 1986, n. 896, recante disciplina della ricerca e dalla coltivazione delle risorse geotermiche", tuttora vigente. Innanzitutto vengono chiarite le definizioni di specifici termini, infatti, secondo l'articolo 1 si intende per:

- a) "Risorse geotermiche" l'energia termica derivante dal calore terrestre estraibile mediante fluidi geotermici;
- b) "fluidi geotermici" i fluidi, con eventuali sostanze associate, derivanti da processi naturali di accumulo e riscaldamento e che vengono estratti sotto forma di vapore, acqua calda, salamoia e gas caldi, ovvero derivanti da processi artificiali conseguenti all'immissione di fluidi nel sottosuolo;
- c) "sostanze associate" le sostanze minerali, esclusi gli idrocarburi liquidi e gassosi, che si trovino in soluzione o in altra forma insieme ai fluidi geotermici;
- d) "usi energetici" l'utilizzazione dei fluidi geotermici per la produzione di energia elettrica, nonché di calore per usi industriali, agricoli o civili mediante la realizzazione di un progetto geotermico;
- e) "progetto geotermico" un progetto finalizzato alla realizzazione di un obiettivo energetico, comprendente l'insieme di attività, opere ed impianti necessari per la produzione e l'utilizzazione di energia contenuta nel fluido geotermico;
- f) "ricerca" l'insieme delle operazioni volte all'accertamento dell'esistenza e della consistenza delle risorse geotermiche, nonché delle possibilità tecnico – economiche di utilizzazione dei fluidi geotermici, come ad esempio l'esecuzione di rilievi geologici, geochimici e geofisici, di pozzi esplorativi e di delimitazione, di prove di produzione anche prolungate, nonché di prove di stimolazione e di acidificazione e di utilizzazione pratica dei fluidi geotermici e delle sostanze associate, da eseguire anche mediante impianti pilota, per uso prevalentemente energetico. Le prove sono comprensive dello smaltimento in superficie o nel sottosuolo dei fluidi geotermici;
- g) "coltivazione" l'insieme delle operazioni necessarie alla produzione industriale dei fluidi



geotermici, comprendente in particolare l'esecuzione di pozzi destinati alla produzione, la realizzazione degli impianti e delle infrastrutture necessarie, la produzione dei fluidi stessi, il loro trattamento ed il loro smaltimento in superficie e in sottosuolo, il monitoraggio degli effetti della produzione e dello smaltimento;

- h) "iniezione" l'immissione nel sottosuolo di fluidi allo scopo di estrarne calore;
- i) "reiniezione" la reimmissione nel sottosuolo, in tutto, o in parte, di fluidi geotermici dopo la loro utilizzazione.

Tale regolamento disciplina sia le modalità per la richiesta dei permessi di ricerca e concessioni di coltivazione sia le attività di ricerca e condotta dei lavori. Nello specifico, rispetto alla "reiniezione", questa è anche autorizzata ai sensi dell'art. 104 , commi 1 e 2 del D. Lgs. 152/06 "Testo unico ambientale" nel quale si legge che:

- 1) È vietato lo scarico diretto nelle acque sotterranee e nel sottosuolo.
- 2) In deroga a quanto previsto al comma 1, l'autorità competente, dopo indagine preventiva, può autorizzare gli scarichi nella stessa falda delle acque utilizzate per scopi geotermici, delle acque di infiltrazione di miniere o cave o delle acque pompate nel corso di determinati lavori di ingegneria civile, ivi compresi quelle degli impianti di scambio termico.

Lo scopo della norma è di preservare le falde destinate al consumo o utilizzazioni umane dall'inquinamento. L'autorizzazione è quindi rilasciata in conformità a due normative differenti e complementari. La norma mineraria ha lo scopo di consentire la migliore coltivazione del giacimento geotermico preservando il più a lungo possibile la risorsa mineraria, mentre la norma ambientale ha lo scopo di preservare le falde idriche superficiali e quelle comunque, destinate al consumo umano, da ogni forma di inquinamento.

Secondo le disposizioni dell'art. 2 del D.P.R. n. 395 del 27 maggio 1991 che regola le competenze, le funzioni amministrative, compresa quella di vigilanza sull'applicazione delle norme della polizia mineraria, sono di competenza del Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato – Direzione Generale delle Miniere – Ufficio Nazionale Minerario per gli Idrocarburi e la Geotermia, che le esercitava tramite le proprie Sezioni periferiche (tali competenze sono state successivamente modificate e riorganizzate).

Le modalità e la documentazione da presentare per la domanda di permesso di ricerca sono dettagliatamente descritte negli articoli 6, 7, 8, 9 del richiamato Regolamento.

L'innovazione principale adottata è stata una regolamentazione assimilabile alle successive normative di





Valutazione di Impatto Ambientale (V.I.A), dettando, ai sensi degli articoli 11, 12, 13 del suddetto regolamento, le linee guida per la realizzazione degli studi sull'impatto ambientale.

In particolare, secondo l'articolo 13 comma 1, ai fini dell'impatto ambientale il programma dei lavori di ricerca doveva essere studiato in modo tale da minimizzare per quanto possibile la superficie occupata dagli impianti e da curare l'inserimento nell'ambiente delle infrastrutture e delle installazioni necessarie.

Nel 1994 è stato emanato il D.P.R. n. 485 del 18 aprile 1994 "Regolamento recante la disciplina dei procedimenti di rilascio di permesso di ricerca e concessioni di coltivazione delle risorse geotermiche di interesse nazionale" che disciplina i procedimenti di rilascio del permesso di ricerca di fluidi geotermici e di concessione di coltivazione delle risorse geotermiche d'interesse nazionale.

Il comma 2 dell'art. 14 dispone, nello specifico, che "Il Decreto di Concessione di Coltivazione per risorse geotermiche abbia anche valore di autorizzazione ai fini della costruzione ed esercizio degli impianti geotermoelettrici. Pertanto le autorizzazioni di cui all'art. 211 del R.D. 11 dicembre 1933 n. 1775 e all'art. 17 del D.P.R. 24 maggio 1988 n. 203 (peraltro entrambi abrogati) non sono richieste ai fini della costruzione ed esercizio dei medesimi impianti". Nei commi successivi viene ribadito che la Concessione di Coltivazione ha valore di dichiarazione di pubblica utilità e che l'iniezione delle acque e la reiniezione dei fluidi geotermici nelle stesse formazioni di provenienza sono autorizzate dall'ingegnere Capo della competente sezione U.N.M.I.G..

Un avanzamento importante dell'attuale "iter autorizzativo" è stato raggiunto con il decentramento amministrativo, introdotto dalla Legge n. 59 del 15 marzo 1997 e dal successivo Decreto Legislativo n. 112 del 31 marzo 1998, con il quale viene delegata alle Regioni la competenza amministrativa sulle risorse geotermiche lasciando allo Stato il potere legislativo e di indirizzo.

In particolare, ai sensi del capo VI art. 34, viene stabilito che "le funzioni degli uffici centrali e periferici dello Stato relative ai permessi di ricerca ed alle concessioni di coltivazioni di minerali solidi e risorse geotermiche sulla terraferma sono delegate alle regioni, che la esercitano nell'osservanza degli indirizzi della politica nazionale nel settore minerario e dei programmi nazionali di ricerca". Attualmente le competenze della sezione UNMIG sono in carico alle regione Lazio, che la esercita nell'ambito della Direzione Generale dello Sviluppo Economico e delle Attività Produttive.

Ai sensi della Legge n. 99 del 23 luglio 2009 "Disposizioni per lo sviluppo e l'internalizzazione delle imprese, nonché in materia di energia" nota come "Legge Sviluppo", il governo viene delegato ad



adottare, entro centottanta giorni dalla data di entrata in vigore della stessa legge uno o più decreti legislativi per determinare un nuovo assetto della normativa in materia di ricerca e coltivazione delle risorse geotermiche con il fine di garantire, in un contesto di sviluppo sostenibile del settore e assicurando la protezione ambientale, un regime concorrenziale per l'utilizzo delle risorse geotermiche ad alta temperatura e i semplificare i procedimenti amministrativi per l'utilizzo delle risorse geotermiche a bassa temperatura (art. 27, comma 28).

L'11 febbraio 2010 è stato emanato il D. Lgs. n. 22 "Riassetto della normativa in materia di ricerca e coltivazione delle risorse geotermiche, a norma dell'articolo 27, comma 28 della legge 23 luglio 2009 n. 99" che rappresenta il principale riferimento della normativa attualmente in vigore in materia di risorse geotermiche. Il suddetto Decreto ha subito modifiche ed integrazioni con l'emanazione del D. Lgs. Del 3 marzo 2011 n. 28 "Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE" e della Legge n. 221 del 17 dicembre 2012 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto Legge 22 giugno 2012 n. 83, recante misure urgenti per la crescita del Paese."

Le modifiche sono inerenti alla sperimentazione degli "impianti pilota", introdotta al fine di promuovere la ricerca e lo sviluppo di nuove centrali geotermoelettriche a ridotto impatto ambientale, con reiniezione del fluido geotermico nelle stesse formazioni di provenienza, con emissioni nulle e con potenza installata non superiore a 5 MW per ciascuna centrale; per tali impianti, che per il migliore sfruttamento del fluido geotermico necessitano di una maggiore potenza installata al fine di mantenere il fluido geotermico allo stato liquido, il limite di 5 MW è determinato in funzione dell'energia immessa nel sistema elettrico.

L'articolo 1, comma 1 del D. Lgs. 11 febbraio 2010 n. 22 e l'art. 1 della legge 10/91 definiscono come "La ricerca e la coltivazione delle risorse geotermiche [...] sono considerate di pubblico interesse e pubblica utilità" (concetto ribadito anche dall'art. 12, comma 1 del D. Lgs. 29/12/2003 n. 387, il quale al comma 7 specifica che gli impianti di produzione di energia elettrica di cui all'articolo 2 comma 1 lettere b) e c), possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici" e al comma 3 conferma e chiarisce il concetto dell'autorizzazione unica mediante conferenza dei servizi, indetta dalla regione o altro soggetto istituzionale delegato).

Lo stesso articolo specifica che "sono di interesse nazionale le risorse geotermiche ad alta entalpia, o quelle economicamente utilizzabili per la realizzazione di un progetto geotermico, riferito all'insieme degli impianti nell'ambito del titolo di legittimazione, tale da assicurare una potenza erogabile complessiva di



almeno 20 MW termici, alla temperatura convenzionale dei reflui di 15 gradi centigradi [...]”, mentre il comma 4 dello stesso decreto, come modificato dal D.Lgs. 3 marzo 2011, n 28 definisce che “sono di interesse locale le risorse geotermiche a bassa e media entalpia, o quelle economicamente utilizzabili per la realizzazione di un progetto geotermico, riferito all’insieme degli impianti nell’ambito del titolo di legittimazione, di potenza inferiore a 20 MW ottenibili dal solo fluido geotermico alla temperatura convenzionale dei reflui di 15 gradi centigradi”.

Sempre l’articolo 1, comma 10, detta che le norme di riferimento per “L’iniezione di acqua e la reiniezione dei fluidi geotermici nelle stesse formazioni di provenienza o comunque al di sotto delle falde utilizzabili per scopo civile o industriale, anche in area marina, sono autorizzate dall’autorità competente”.

L’articolo 15 della suddetta legge recita che “le opere necessarie per la ricerca e la coltivazione, nonché per il trasporto e la conversione delle risorse geotermiche in terraferma, con esclusione delle aree del demanio marittimo, sono dichiarate di pubblica utilità, nonché urgenti ed indifferibili e laddove necessario è apposto il vincolo preordinato all’esproprio a tutti gli effetti del D.P.R. 8 giugno 2011 n. 327 e s.m.i., con l’approvazione dei relativi programmi di lavoro da parte dell’autorità competente”.

L’articolo 7, comma 4 del D. Lgs. 3 marzo 2011 n. 28 prevede l’emanazione di un Decreto Ministeriale per la prescrizione e posa in opera degli impianti di produzione di calore da risorsa geotermica che a oggi non è stato ancora emanato.

La Legge n. 134 del 7 agosto 2012 “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 22 giugno 2012, n. 83, recante misure urgenti per la crescita del Paese” all’art. 38 – ter ha ampliato l’elenco delle infrastrutture ed insediamenti strategici previsto dall’art. 57 della Legge n. 35 del 4 aprile 2012, introducendo la lettera f – bis)- pertanto, ai sensi del citato art. 38 – ter, sono altresì infrastrutture ed insediamenti strategici gli impianti per l’estrazione di energia geotermica di cui al D. Lgs. 22/2010.

Da ultimo la Legge 9 agosto 2013 n. 98 “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto Legge 21 giugno 2013 n. 69, recante disposizioni urgenti per il rilancio dell’economia” ha disposto che la competenza per gli impianti pilota è statale.

Ad oggi la Regione Lazio non ha ancora legiferato in materia di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabile, in particolare in materia di impianti geotermici ad alta entalpia.



### **2.1.1. Il Permesso di Ricerca.**

Le risorse minerarie, comprese quindi anche le risorse geotermiche utilizzate a fini energetici ed eventualmente per lo sfruttamento delle sostanze associate, appartengono al patrimonio indisponibile dello Stato. Il loro sfruttamento è concesso dallo Stato, o chi per lui, a persone Fisiche o giuridiche che dimostrino di avere le capacità tecniche ed economiche per condurre un programma di lavori che sia economicamente remunerativo. Per mettere in atto un programma dei lavori per lo sfruttamento delle risorse geotermiche, è necessario ottenere il permesso di Ricerca.

I

Il Capo II del D. Lgs. 22/2010 fornisce le disposizioni riguardanti l'assegnazione del permesso di ricerca di risorse geotermiche. Questo rappresenta un titolo minerario esclusivo, rilasciato dalle autorità competenti, che consente di svolgere l'insieme delle operazioni volte all'accertamento dell'esistenza e della consistenza delle risorse geotermiche.

Secondo le disposizioni di cui all'art. 1 comma 7 del D. Lgs. 22/2010, le Autorità competenti per le funzioni amministrative, per il rilascio del permesso di ricerca e della concessione di coltivazione, comprese le funzioni di vigilanza, sia per le risorse di interesse nazionale che per quelle di interesse locale, sono le Regioni o gli enti da esse delegati nel cui territorio sono rinvenute [...].

Ai sensi dell'art. 3 del D. Lgs. 22/2010, il permesso di ricerca, che ha carattere esclusivo, è rilasciato dall'autorità competente ad operatori in possesso di adeguate capacità tecniche ed economiche, contestualmente all'approvazione del programma dei lavori allegato alla domanda e a seguito di un procedimento unico svolto nel rispetto dei principi di semplificazione e con le modalità stabilite dalla Legge 7 agosto 1990 n. 241 e s.m.i., cui partecipano le amministrazioni interessate, in relazione alla specificità dei lavori dei siti.

Il permesso di ricerca è rilasciato a seguito dell'esito positivo della procedura di valutazione di impatto ambientale, laddove prevista dalla normativa vigente.

Il rilascio del permesso, resta subordinato alla presentazione di un'idonea fideiussione bancaria o amministrativa commisurata al valore delle opere di recupero ambientale presente al seguito delle attività.

In caso di domande concorrenti riferibili alla medesima area, l'autorità competente, nel rispetto dei principi di trasparenza e parità di trattamento, effettuerà una selezione in base alla completezza delle documentazione pervenuta, nonché alle garanzie che i richiedenti offrono per competenza ed esperienza.



Il permesso di ricerca richiesto può coprire una superficie massima di 300 km<sup>2</sup>. Ad uno stesso soggetto possono essere accordati più permessi a condizione che l'area complessiva non ecceda i 5000 km<sup>2</sup> su tutto il territorio nazionale o i 1000 km<sup>2</sup> all'interno di una stessa Regione. Il titolare del permesso di ricerca che abbia individuato fluidi geotermici è tenuto a dare tempestiva comunicazione pubblica nel Bollettino Ufficiale Regionale (BUR) o in altro strumento di pubblicità degli atti indicato dalla Regione stessa e nel Bollettino Ufficiale degli Idrocarburi e delle Georisorse (BUIG).

Il programma dei lavori può essere articolato su indagini di superficie, prospezioni geofisiche ed eventualmente 1 – 3 pozzi di ricerca con lo scopo di accertare la presenza della risorsa e di valutarne la consistenza.

#### **2.1.1.1. Esplorazione di superficie.**

Il titolare del permesso, prima di dare inizio alle indagini geofisiche deve presentare, per l'approvazione, il programma esecutivo, specificando quali rilievi intende svolgere, con quali mezzi, su quale parte dell'area del permesso e in quale periodo di tempo. A tale proposito si fa notare come, alla data di redazione del presente studio, non sia ancora stato emesso il regolamento attuativo del D. Lgs. 22/2010 pertanto, come previsto all'art. 18 comma 3 dello stesso decreto, valgono ancora le indicazioni del D.P.R. 27 maggio 1991 n. 395 "Approvazione del regolamento di attuazione delle legge 9 dicembre 1986 n. 896, recante disciplina della ricerca e della coltivazione delle risorse geotermiche."

#### **2.1.1.2. Pozzi geotermici.**

Il titolare del permesso, prima di dare inizio all'esecuzione dei pozzi, deve presentare il programma esecutivo per l'approvazione da parte dell'Autorità regionale competente. Il programma deve indicare l'ubicazione dei pozzi, i temi di ricerca previsti, la profondità da raggiungere, gli impianti da impiegare, la forza motrice prevista ed i programmi di tubaggio. La postazione non può essere fissata a distanza inferiore a 500 metri dalla linea di confine del permesso, salvo deroghe autorizzate dall'autorità regionale competente, che peraltro ha facoltà di imporre una distanza maggiore. Il pozzo deve essere contrassegnato in modo da renderne sicura l'individuazione sul campo.



### **2.1.2. La Concessione di Coltivazione.**

La Concessione di Coltivazione delle Risorse geotermiche è accordata (solo su aree completamente contenute all'interno del Perimetro di ricerca) dall'Autorità competente (con una durata di trent'anni) a seguito dell'approvazione del programma dei lavori, del progetto geotermico, dell'esito positivo di un procedimento unico a cui partecipano le amministrazioni interessate e dall'esito positivo della procedura di valutazione di impatto ambientale. Anche il rilascio della Concessione di Coltivazione è subordinato alla presentazione, da parte del richiedente, di una fideiussione bancaria o assicurativa commisurata al valore delle opere di recupero ambientale prevista a seguito delle attività. Nel caso in cui l'area della concessione ricada sui territori di due o più Regioni limitrofe, il Presidente della giunta regionale nel cui territorio ricade la maggiore estensione della concessione rilascerà il titolo di concerto con le altre regioni stesse.

Il programma lavori comprende, oltre a tutte le opere che si intendono eseguire per la messa in produzione e per la successiva coltivazione delle risorse (pozzi di produzione, reiniezione, controllo di campo, vapordotti e acquedotti, impianti di produzione, centrali geotermoelettriche ed infrastrutture necessarie) anche per i lavori di ulteriore ricerca che per accertare la presenza di risorse aggiuntive o per meglio coltivare il giacimento.

In caso di concorrenza, la concessione di coltivazione viene assegnata dall'autorità competente, a seguito dell'esito positivo della valutazione di impatto ambientale per ciascun progetto, effettua una selezione sulla base della completezza e razionalità del programma lavori, sulla modalità di svolgimento dei lavori nonché in base alle garanzie che i richiedenti offrono per competenza ed esperienza.

L'articolo 9 del D. Lgs. 22/2010 disciplina la riassegnazione di una concessione di coltivazione in caso di scadenze naturali, decadenze, rinuncia e revoca del titolo oppure, nel caso in cui l'Autorità competente, tre anni prima della scadenza, non ritenga sussistere un prevalente interesse pubblico in tutto o in parte con il mantenimento della concessione.

#### **2.1.2.1. Pozzi geotermici**

La realizzazione di pozzi all'interno della Concessione è regolamentata con la stessa procedura prevista dalla normativa mineraria per l'esecuzione dei pozzi nel permesso di Ricerca.



### **2.1.3. Normativa in merito alla procedura di valutazione di Impatto ambientale.**

Già nel 1977 la Comunità Europea, nel secondo programma di azione, ha indicato tra gli obiettivi di un'azione ambientale preventiva, la necessità dell'impatto sulle risorse ambientali della realizzazione dei progetti di trasformazione del territorio questo impegno è stato tradotto nella Direttiva 85/377/CEE del 27 giugno 1985 concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, poi modificata dalla direttiva 97/11/CEE del 3 marzo 1997 e 35/2003 del 26 maggio 2003.

Ulteriore evoluzione si è avuta con l'adozione della direttiva 2001/42/CEE del 21 luglio 2001, concernete la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente, con la quale è stata introdotta la procedura di valutazione ambientale strategica, che ha come obiettivo quello di "garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente e di contribuire all'integrazione di considerazioni ambientali all'atto dell'elaborazione e dell'adozione di piani e programmi, a fine di promuovere lo sviluppo sostenibile".

La valutazione di Impatto Ambientale (VIA) nazionale è stata introdotta in Italia mediante norma transitorie che traggono origine da quanto definito dall'art. 6 della legge n. 349/86 che istituiva il Ministero dell'Ambiente e conformemente alla direttiva del Consiglio della Comunità Europea n. 85/337 del 1985 modificata ed integrata dalla direttiva CEE 97/11. Secondo la normativa comunitaria i progetti che possono avere un effetto rilevante sull'ambiente, inteso come ambiente naturale e ambientale antropizzato, devono essere sottoposti a valutazione di impatto ambientale. Questa può essere nazionale o regionale in base a determinate categorie progettuali.

Per quanto riguarda la legislazione ambientale nazionale è in vigore il D. Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 "Norme in materia ambientale", come modificato ed integrato dal D. Lgs. 16 gennaio 2008 n. 41, dal D. Lgs. 29 giugno 2010 n. 128, dal D. lgs. 7 luglio 2011 n. 121, dalla Legge 4 aprile 2012 n. 35 e dalla Legge 7 agosto 2012 n. 134. Tale normativa, che ha recepito le direttive comunitarie, regola i diversi settori di interesse ambientale (difesa del suolo, gestione rifiuti, inquinamento atmosferico, danno ambientale ecc.) e tra questi, alla Parte Seconda, le procedure per la Valutazione Ambientale Strategica (VAS), la Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) e l'Autorizzazione Integrale Ambientale (AIA), introducendo la commissione tecnico – consultiva per le valutazioni ambientali, successivamente sostituita attraverso il D.P.R. n. 90 del 14 maggio 2007, dalla Commissione tecnica di verifica dell'impatto ambientale.

Il Ministero dell'Ambiente, in concomitanza con l'entrata in vigore del D. Lgs. 112/98 ha disposto il trasferimento alle Regioni già dotate di una specifica normativa, delle proprie competenze in materia di



VIA, salvo per le opere la cui autorizzazione è espressamente di competenza statale. Nei progetti di competenza regionale ricadono anche le “Attività di coltivazione sulla terraferma degli idrocarburi liquidi e gassosi e delle risorse geotermiche” (Punto V Allegato III alla Parte II del D. Lgs. 152/06 e s.m.i.).

Come stabilito dall’art. 4 del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., la valutazione ambientale di piani, programmi e progetti ha lo scopo di garantire che l’attività dell’uomo sia compatibile con le condizioni per uno sviluppo sostenibile, nel rispetto delle capacità rigenerative degli ecosistemi e delle risorse, della salvaguardia della biodiversità e di un’equa distribuzione dei vantaggi connessi all’attività economica. Essa individua, descrive e valuta per ciascun caso gli impatti diretti e indiretti che un progetto può avere:

- Sull’uomo, la flora e la fauna;
- Sul suolo, l’acqua, l’aria e il clima;
- Sui beni materiali e il patrimonio culturale;
- Sull’interazione tra questi fattori.

La verifica di Assoggettabilità a V.I.A è una procedura di verifica attivata allo scopo di valutare se piani, programmi o progetti possono avere un impatto significativo sull’ambiente e devono essere sottoposti alla successiva fase di valutazione.

Viene stabilito che sono sottoposti a procedura di Verifica di assoggettabilità a V.I.A e a Valutazione di Impatto ambientale secondo le disposizioni delle legge regionali, i progetti di cui agli allegati III e IV del Decreto n. 152/2006. In sede regionale l’Autorità competente è la pubblica amministrazione con compiti di tutela, protezione e valorizzazione ambientale individuate secondo le disposizioni delle leggi Regionali o delle Province Autonome.

La Valutazione di Impatto Ambientale è disciplinata dagli articoli dal 21 al 29 del sopracitato decreto. Lo studio di impatto ambientale è predisposto secondo le indicazioni previste nell’allegato VII e nel rispetto degli esiti della fase di consultazione con l’Autorità competente e i soggetti competenti in materia ambientale. Lo studio di impatto ambientale deve almeno contenere le seguenti informazioni:

- caratteristiche, localizzazione e dimensioni del progetto;
- descrizione delle misure previste per evitare, ridurre gli effetti negativi rilevanti;
- individuare e valutare i principali impatti del progetto sull’ambiente e sul patrimonio culturale, in tutte le sue fasi;
- descrizione delle alternative prese in esame, compresa l’alternativa zero, motivandone le scelte;





- descrizione delle misure di monitoraggio.

Allo studio di impatto ambientale deve essere allegata una sintesi non tecnica delle caratteristiche dimensionali e funzionali del progetto e dei dati ed informazioni contenuti nello studio stesso inclusi gli elaborati grafici.

Alla domanda del proponente all'Autorità competente (regioni, Province e Comuni sui quali ricade il progetto) devono essere allegati: il progetto definitivo, lo studio di impatto ambientale, copia dell'avviso a mezzo stampa e l'elenco delle autorizzazioni, intese, concessioni, licenze, pareri, nulla osta e assensi acquisiti o da acquisire, il tutto in un congruo numero di copie, di cui una in formato elettronico.

Entro trenta giorni l'autorità competente verifica la completezza della documentazione e l'avvenuto pagamento del contributo dovuto ai sensi del decreto in oggetto. Qualora l'istanza risulti incompleta, l'autorità competente richiede al proponente un'integrazione della documentazione da presentare entro trenta giorni. Il richiedente, nel caso di complessità della documentazione da depositare può richiedere una proroga del termine della presentazione. Qualora però l'istanza non pervenga entro il termine stabilito, l'istanza si intende ritirata.

A livello regionale completano il quadro normativo la Determinazione numero v del 26 maggio 2010 "Disposizioni operative relative all'attivazione delle procedure di verifica di assoggettabilità a V.I.A. e di valutazione di impatto ambientale e approvazione dell'elenco della documentazione tecnico – amministrativa da presentare ai sensi del D. Lgs. Del 3 aprile 2006 n, 152". e la deliberazione della Giunta Regionale n. 363 del 15 settembre 2009 "Decreto legislativo del 3 aprile 2006 e successive modifiche ed integrazioni – Disposizioni applicative in materia di VIA e VAS al fine di semplificare i procedimenti di valutazione ambientale."



## 2.2. LA NORMATIVA E LA PIANIFICAZIONE ENERGETICA.

### 2.2.1. Legislazione in materia di energie rinnovabili.

Quello dell'energia rinnovabile è uno dei campi in cui maggiormente si concentra l'attenzione dell'Unione Europea. In tale ambito si è sviluppata una normativa che è piuttosto complesso notevole successo negli ultimi anni, grazie ad una politica di incentivazione finanziaria promossa proprio dallo Stato . in particolar modo, la promozione e lo sviluppo di energia prodotta da fonti di energia rinnovabile (FER) ha avuto un notevole successo negli ultimi anni, grazie ad una politica di incentivazione finanziaria promossa dallo Stato e in qualche modo forzata dagli obblighi assunti a livello comunitario dal nostro paese. Infatti il nuovo quadro normativo europeo prevede il raggiungimento di una quota di energia rinnovabile a copertura dei consumi energetici entro il 2020 pari al 1%, di cui il 10% solo in biocarburanti e di una riduzione delle emissioni di gas serra del 14% rispetto al 2005.

Per quanto riguarda la normativa italiana, già dai primi anni 90 il legislatore italiano aveva inserito una formula di riconoscimento nell'ambito della Legge 9 gennaio 1991 n. 10, "Norme per l'attuazione del Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia", del ruolo che lo sviluppo delle fonti rinnovabili può giocare, insieme ad altri fattori, nel "migliorare le condizioni di compatibilità ambientale dell'utilizzo dell'energia a parità di servizio reso e di qualità della vita" (art.1 comma 1).

A rimarcare tale aspetto, al comma 4 del medesimo articolo, si afferma che: "L'utilizzazione delle fonti di energia di cui al comma 3 (fonti rinnovabili di energia o assimilate, n.d.r.) è considerata di pubblica utilità e le opere relative sono equiparate alle opere dichiarate indifferibili ed urgenti ai fini dell'applicazione delle leggi sulle opere pubbliche".

Successivamente, la Delibera CIPE (Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica) n. 137 del 1998, "Linee guida per le politiche e misure nazionali di riduzione delle emissioni dei gas serra", ha riconosciuto alla produzione di energia da fonti rinnovabili un ruolo estremamente rilevante ai fini della riduzione delle emissioni dei gas serra, paragonabile ai contributi richiesti ad altre importanti attività di riduzione di tali emissioni (aumenti di efficienza del parco termoelettrico, riduzione dei consumi energetici nel settore dei trasporti e nei settori industriali, abitativo e terziario ecc...).

Il D. Lgs. 16 marzo 1999 n. 79 "Attuazione della direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato



interno dell'energia elettrica" – noto come decreto Bersani – all'interno di una riforma complessiva del settore elettrico, dedica alla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili l'art. 11. Questo articolo richiama la necessità, anche con riferimento agli impegni internazionali previsti dal protocollo di Kyoto, di "i, deve essere calcolata sull'energia elettrica da combustibile fossile eccedente o 100 GWh/anno del totale prodotto e/o importato, al netto della cogenerazione, delle esportazioni e degli autoconsumi di centrale.

Nel giugno 2002 è stata pubblicata sulla Gazzetta ufficiale Italiana la Legge n. 120 del 1 giugno 2002 "Ratifica ed esecuzione del protocollo di Kyoto alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, fatto a Kyoto l'11 dicembre 1997". Nell'art. 2, comma 1, punto a della legge è chiesto ai Ministri dell'Ambiente, dell'Economia e Finanze e agli altri Ministri interessati, di presentare al CIPE un Piano di azione nazionale per la riduzione dei livelli di emissione dei gas serra e l'aumento del loro assorbimento e una relazione contenente [...] l'individuazione delle politiche e delle misure finalizzate al raggiungimento dei migliori risultati in termini di riduzione delle emissioni mediante il miglioramento dell'efficienza energetica del sistema economico nazionale e un maggiore utilizzo delle fonti di energia rinnovabili [...].

Il protocollo di Kyoto è entrato in vigore il 16 febbraio 2005, dopo sette anni dalla firma dello stesso, avvenuta in Giappone nel dicembre 1997.

A tale riguardo, il D.Lgs. 29 dicembre 2003 n. 387 "Attuazione della Direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità" prevedeva per il triennio 2004-2006 un incremento annuo della produzione di elettricità "verde" pari allo 0.35%.

Più in generale, il D. Lgs. 387/03, recependo la citata direttiva Comunitaria 2001/77/CE, ha fra i suoi obiettivi quello di rendere più razionale il quadro regolamentare e legislativo relativo alle procedure di autorizzazione degli impianti che utilizzano FER. Ciò al fine di dare un sostanziale contributo al raggiungimento dell'obiettivo di produzione di elettricità da FER assegnato all'Italia nell'ambito della citata direttiva europea.

Con il D.Lgs. 3 marzo 2011 n. 28 "Attuazione della Direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'energia da fonti rinnovabili recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE" vengono definiti gli strumenti necessari per il raggiungimento dell'obiettivo, da conseguire nel 2020, pari



al 17% di quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia.

L'insieme dei paesi dell'Unione Europea si era impegnato a ridurre dell'8% le proprie emissioni di gas ad effetto serra rispetto ai livelli di emissioni dell'anno 1990 (anno di riferimento), entro il periodo 2008-2012. L'Italia, in particolare, si era impegnata ad abbattere le proprie emissioni del 6.5% rispetto ai valori del 1990.

Il conseguimento di tali obiettivi passa ed è passato anche attraverso un maggiore utilizzo delle fonti rinnovabili per la produzione di energia. Nelle previsioni del protocollo il contributo che queste fonti di energia possono dare alla riduzione delle emissioni di gas serra è, sostanzialmente, di pari livello rispetto alle altre importanti azioni programmate: aumento di efficienza del parco elettrico, riduzione dei consumi energetici nel settore dei trasporti, riduzione dei consumi energetici nei settori industriali, abitativo, terziario, ecc...

Il D.M. del 15 marzo 2012 "Definizione e quantificazione degli obiettivi regionali in materia di fonti rinnovabili e definizione della modalità di gestione dei casi di mancato raggiungimento degli obiettivi da parte delle Regioni e delle Province Autonome (c.d. Burden Sharing)", emanato in attuazione dell'articolo 37 del D. Lgs. n 28/2011, definisce e quantifica gli obiettivi intermedi e finali che ciascuna regione e provincia autonoma deve conseguire ai fini del raggiungimento degli obiettivi nazionali al 2020 in materia di quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia e di quota di energia da fonti rinnovabili nei trasporti.

Il 4 luglio 2015 è stato emanato il D. Lgs. n. 102/2014 "Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE." Il decreto, in attuazione della direttiva 2012/27/UE, stabilisce un quadro di misure per la promozione e il miglioramento dell'efficienza energetica che concorrono al conseguimento dell'obiettivo nazionale di risparmio energetico stabilito nel D.M. del 15 marzo 2012.

Infine, per quanto riguarda il Protocollo di Kyoto, questo è stato un trattato importante, che se si tratta solo di un primo passo, insufficiente per contenere i cambiamenti climatici in atto. Attualmente le COP (Conference of the Parties) più recenti sono rivolte alla definizione degli obiettivi per il periodo "post – Kyoto", dal momento che il protocollo di Kyoto è terminato nel 2012: la Conferenza di Copenhagen (COP 15, dicembre 2009) non ha portato ad alcuno accordo. Anche la conferenza di Cancun (COP 16, dicembre 2010), non è riuscita ad organizzare un'azione coordinata tra gli Stati nazionali per il contratto al



cambiamento climatico, obiettivo che non è stato raggiunto neppure con la più recente Conferenza di Durban (COP 17, Dicembre 2011). Anche alla COP 18 di Doha non si sono raggiunti accordi adeguati all'urgenza climatica e neppure nelle COP seguenti. Soltanto alla COP 21 di Parigi (dicembre 2015) è stato finalmente concordato un accordo climatico che sulla carta è molto importante ed ambizioso, da attuarsi entro il 2020.

Nello specifico, con la COP 18 Doha è stato approvato un documento finale, il "Doha climate gateway" che si costituisce come una specie di "ponte" che dovrebbe far passare dal vecchio basato sul Protocollo di Kyoto (e sui suoi impegni vincolanti) al nuovo sistema "Kyoto 2" basato in buona parte su obiettivi meno vincolanti (e comunque non ancora definito a livello di contenuti).

Per quanto riguarda la COP 21 di Parigi, questa ha negoziato un accordo globale sulla riduzione dei cambiamenti climatici, il cui testo ha rappresentato un consenso dei rappresentanti delle 196 parti partecipanti. L'accordo diventerà giuridicamente vincolante se ratificato da almeno 55 paesi che insieme rappresentano almeno il 55% delle emissioni globali di gas serra. Il risultato chiave è stato quello di prevedere un accordo per fissare l'obiettivo di limitare l'incremento del riscaldamento globale a meno di 2 gradi °C rispetto ai livelli pre-industriali.

Dal punto di vista delle autorizzazioni degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nel 2010 è stato emanato il D.M. 10 settembre 2010 intitolato "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili". Tali contenuti, che trattano il tema dello svolgimento del procedimento unico, forniscono elementi importanti per l'azione amministrativa propria delle regioni, ovvero per l'azione di coordinamento e vigilanza nei confronti di enti eventualmente delegati e hanno lo scopo di facilitare un temperamento fra le esigenze di sviluppo economico e sociale con quelle di tutela dell'ambiente e di conservazione delle risorse naturali e culturali nelle attività regionali di programmazione ed amministrative.

Le modalità amministrative e i criteri tecnici contenuti nelle linee guida si applicano alle procedure per la costruzione e l'esercizio degli impianti sulla terraferma di produzione di energia elettrica alimentati da fonti energetiche rinnovabili, per gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimenti totale o parziale e riattivazione degli stessi impianti nonché per le opere connesse ed infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dei medesimi impianti.

La parte IV del decreto è dedicata all'inserimento degli impianti nel paesaggio e sul territorio. All'art. 17 la norma individua in regioni e Province autonome gli enti competenti per indicare aree e siti non idonei all'installazione di specifiche tipologie di impianti, secondo le modalità e i criteri contenuti nel decreto



stesso.

Nella Regione Lazio, con la Delibera della Giunta Regionale 18 luglio 2008 n. 517 vengono approvate le “Linee Guida per lo svolgimento del procedimento unico relativo all’installazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile”, di cui come riporta il documento stesso, lo scopo di queste linee guida è quello di contribuire in maniera determinante al perseguimento degli obiettivi al decreto Legislativo 29 dicembre 2003 n. 387 e alla Legge Regionale 23 novembre 2006 n. 18.

Come riporta il documento stesso, lo scopo di queste linee guida è quello di contribuire in maniera determinante al perseguimento degli obiettivi comunitari, nazionali e regionali di diffusione delle fonti rinnovabili e dell’efficienza energetica. Infatti la Regione Lazio ha intrapreso un cammino volto all’attuazione del Protocollo di Kyoto sul territorio regionale attraverso una serie di iniziative legislative quali la Delibera della giunta Regionale 686/09 “Programma attuativo per il triennio 2009-2011 degli interventi relativi all’energia da fonti rinnovabili, all’efficienza energetica e all’utilizzazione dell’idrogeno”, le Leggi Finanziarie e il Piano Energetico Regionale.

All’articolo 4 delle suddette linee guida, vengono prescritti i criteri di inserimento nel territorio dei manufatti riguardanti la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, con l’obiettivo di perseguire uno sviluppo armonico ed un inserimento delle fonti energetiche rinnovabili rispettoso del territorio e delle vocazioni ambientali, economiche e sociali delle Province quali:

- Coerenza con gli obiettivi nazionali così come definiti ai sensi del comma 1 dell’art. 3 del D. Lgs. 29 dicembre 2003 n. 387;
- Coerenza con gli obiettivi regionali definiti nel Piano Energetico Regionale;
- Adozione di scelte progettuali ricolte a massimizzare le economie di scala anche per l’individuazione del punto di connessione alla rete elettrica, tendenti sia al possibile sfruttamento unico sito di potenziali energetici rinnovabili di fonte diversa, sia all’utilizzo di corridoi energetici preesistenti ovvero destinati a connettere produzioni o utenze diversificate;
- Coinvolgimento delle realtà locali sia dalle prime fasi della pianificazione dei progetti, la comunicazione con le medesime realtà e le iniziali opportune per assicurare, ove possibile, i maggiori benefici per le comunità stessa;
- Adozione di scelte progettuali che comportino la valorizzazione e riqualificazione delle aree interessate e che siano fortemente collegate con le caratteristiche del territorio e garantiscano l’uso sostenibile delle risorse locali;



- Valorizzazione dell'acqua calda prodotta negli impianti di cogenerazione e trigenerazione.

Inoltre costituisce un positivo elemento di valutazione ai fini della procedura di autorizzazione:

- una buona progettazione degli impianti che viene comprovata con l'adesione del proponente ai sistemi di gestione della qualità (ISO 9000) e ai sistemi di gestione ambientale (ISO 14000 e/o EMAS e con il rispetto delle norme CEI relative ai "sistemi di generazione";
- una proposta progettuale che prevede delle soluzioni tecniche ed economiche di attenzione alle comunità locali aumentando eventualmente l'utilizzazione di professionalità locali già presenti o da formare con oneri a carico del proponente.

All'articolo 3 le linee guida prescrivono che la costruzione e l'esercizio, ivi inclusi gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonte rinnovabile, nonché le relative opere ed infrastrutture connesse, sono soggetti all'autorizzazione unica prevista dall'art. 12 del D. Lgs. 29 dicembre 2003 n. 387.

Il rilascio dell'autorizzazione unica avviene a seguito del procedimento regolamentato dall'art. 5 e seguenti delle Linee Guida suddette. Tale procedimento è articolato secondo le seguenti fasi:

- a) presentazione della domanda;
- b) apertura della Conferenza dei servizi Unificata;
- c) eventuale procedura di verifica di Assoggettabilità a V.I.A e, ove richiesta, valutazione di Impatto Ambientale;
- d) verifica della documentazione e dei pareri;
- e) autorizzazione unica.

Con la Delibera della Giunta Regionale n. 16 del 13 gennaio 2010 vengono approvate le nuove "Linee Guida per gli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili." Fermi restando i punti fondamentali già introdotti con la Delibera della giunta regionale n. 517/2008 vengono maggiormente regolamentati gli inserimenti degli impianti solari e fotovoltaici.

Il 28 dicembre 2011 viene pubblicata sul BUR della regione Lazio la Legge Regionale n. 16/2011 "Norme in materia ambientale e di fonti rinnovabili" la quale all'art. 2 "Misure semplificatrici a favore delle tecnologie pulite ed efficienti" stabilisce che "al fine di promuovere la produzione di energia da fonti rinnovabili e la realizzazione di infrastrutture elettriche lineari necessarie all'immissione nel sistema elettrico dell'energia prodotta dagli impianti di energia da fonte rinnovabile, nonché al fine di ridurre le emissioni in atmosfera mediante la riduzione delle perdite di rete e la crescita del settore delle fonti rinnovabili, in attuazione e



nel rispetto dell'articolo 6, comma 9 del D. Lgs. 152/2006, sono incrementate del 30% le soglie di cui all'allegato IV alla parte II del D. Lgs. 152/2006, relative ai progetti di cui al punto 2 lettera c) e al punto 7 lettera z) del medesimo allegato. L'incremento della soglia di cui al punto sopra non si applica ai progetti di cui la punto 2 lettera c) dell'allegato IV parte II del D. Lgs. 152/2006 localizzati nei siti appartenenti alla rete Natura 2000.

#### **2.2.1.1. Il Libro Bianco e i Certificati Verdi.**

Nell'aprile 1999, in concomitanza con il decreto Bersani, l'Italia ha sottoposto all'approvazione del CIPE il "Libro Bianco per la valorizzazione energetica delle Fonti Rinnovabili". Questo documento adempie a una specifica disposizione (punto 2.4) della citata delibera CIPE n. 137 del novembre 1998 di approvazione delle "Linee guida per le politiche e misure nazionali di riduzione delle emissioni dei gas serra". Il Libro Bianco, predisposto sulla base del "Libro Verde" elaborato dall'ENEA nel 1998 nell'ambito del processo organizzativo della Conferenza Nazionale Energia e Ambiente, individuava, gli obiettivi da conseguire per ottenere le riduzioni di emissioni di gas serra che la delibera CIPE attribuisce ad ogni fonte rinnovabile, indicando altresì le strategie e gli strumenti necessari allo scopo.

Tale documento di indirizzo dà inoltre corso e attuazione, a livello nazionale, al Libro Bianco comunitario sulle rinnovabili nel quale si sostiene che "il ruolo degli Stati membri nell'attuazione del piano d'azione (del Libro Bianco comunitario, n.d.r.) è cruciale. Essi devono decidere i loro obiettivi specifici nell'ambito del quadro più generale ed elaborare le proprie strategie nazionali per conseguirli".

Nel Libro Bianco italiano si afferma che "Il Governo italiano attribuisce alle fonti rinnovabili una rilevanza strategica. Pertanto, nell'ambito di una coerente e incisiva politica di supporto dell'Unione Europea, intende sostenere la progressiva integrazione di tali fonti nel mercato energetico e sviluppare la collaborazione con i paesi dell'area mediterranea". In particolare, le enunciate motivazioni per lo sviluppo delle rinnovabili sostengono che queste fonti "possono fornire un rilevante contributo allo sviluppo di un sistema energetico più sostenibile, incrementare il livello di consapevolezza e partecipazione dei cittadini, contribuire alla tutela del territorio e dell'ambiente e fornire opportunità di crescita economica".

Per quanto riguarda lo sviluppo della risorsa geotermica come fonte di energia, le indicazioni nazionali contenute nel Libro Bianco per la valorizzazione energetica delle fonti rinnovabili (1999) stabiliscono per il Paese un obiettivo al 2008-2012 di 800MWe; tale stima può comunque variare a seconda dei risultati dei





programmi di esplorazione profonda. Le possibilità di superare la quota di 1000MW sono modeste, tenuto conto dei problemi di progressivo esaurimento delle disponibilità non sfruttate e del connesso incremento – non sempre giustificabile, dei costi di sondaggio, esplorazione e produzione degli eventuali nuovi potenziali, delle crescenti esigenze di prevenzione contro il rilascio di fluidi inquinanti e delle conseguenti difficoltà di natura autorizzativa.

I costi di investimento unitari per gli impianti geotermoelettrici vengono stimati crescenti in connessione alla progressiva marginalità delle iniziative, e indicati mediamente pari a 5 Mld 97/MW.

In aggiunta alla produzione di elettricità, è da approfondire la possibilità di un più ampio utilizzo delle risorse geotermiche a bassa entalpia per l'impegno del calore, essenzialmente per il teleriscaldamento urbano, la serraicoltura e altre applicazioni industriali. A riguardo sono già in corso programmi di ampliamento dell'impiego degli usi diretti della geotermia, essenzialmente concentrate nella zona tra la Toscana e l'Alto Lazio.

Per quanto riguarda lo sviluppo della biomassa come fonte energetica, le indicazioni nazionali contenute nel Libro Bianco sopra citato, stabiliscono per il Paese un obiettivo al 2008-2012 di biomasse e biogas di 2300MWe installati.

Il ministero per le Politiche agricole ha predisposto, nell'ambito delle azioni di Governo conseguenti al protocollo di Kyoto uno schema di "Programma nazionale per la valorizzazione delle biomasse agricole e forestali", frutto anche di un'ampia consultazione e coinvolgimento di istituzioni pubbliche e private. Il piano consente, tra l'altro, di perseguire obiettivi di natura sociale quali:

- Il piano consente, tra l'altro, di perseguire obiettivi di natura sociale quali:
- La riconversione, diversificazione ed integrazione delle fonti di reddito nel settore agricolo;
- La riforestazione dei terreni marginali, con un contributo al controllo dell'erosione e del dissesto idrogeologico di zone collinari o montane;
- La creazione di nuove opportunità di occupazione in aree con elevato tasso di disoccupazione;
- La valorizzazione economica dei sottoprodotti e dei residui organici, attualmente in gran parte smaltiti in maniera non corretta;
- Il risparmio nei costi di depurazione e smaltimento per i residui prodotti da attività agroindustriali ed industriali.

Al 2002 si stimava che il contenuto energetico dei soli residui agricoli e forestali, residui agroindustriali, rifiuti organici e reflui zootecnici annualmente prodotti in Italia si a dell'ordine di 20 – 25 Mtep. In realtà,



pur considerando che l'uso energetico dei residui e dei rifiuti contribuisce ad attenuare i problemi connessi al loro smaltimento, il potenziale effettivamente sfruttabile è inferiore. Le biomasse sono costituite in buona parte da materiali dispersi sul territorio ed a bassa densità energetica, provenienti dal contesto agricolo italiano caratterizzato da aziende piccole (estese su pochi ettari). Tenuto conto di:

- diverso grado di accessibilità delle varie forme di biomasse già presenti sul territorio;
- possibilità di impiegare territori eccedentari e marginali (3 milioni di ettari) per coltivazioni energetiche ed industriali;
- potenziale rappresentato dai boschi cedui, per le loro natura destinabili principalmente all'uso energetico o ai residui della loro conversione in alto fusto;
- contributo derivante dalla captazione e dall'impiego del metano prodotto dalle discariche;
- si riteneva possibile l'installazione al 2008-2012 di impianti per la produzione di elettricità per complessivi 2300 MW.

Con il Decreto Ministeriale 11 novembre 1999 "Direttive per l'attuazione delle norme in materia di energia elettrica da fonti rinnovabili di cui ai commi 1, 2, e 3 dell'articolo 11 del D. Lgs. 16 marzo 1999 n. 79" si è dato attuazione a quanto previsti nel decreto Bersani relativamente all'incentivazione all'uso delle fonti di energia rinnovabile per la produzione di energia elettrica. Tale decreto ha introdotto una forma di incentivazione economica all'uso di fonti rinnovabili, ovvero i certificati verdi. Tale incentivazione è basata sull'obbligo, a carico dei produttori ed importatori di energia elettrica prodotta da fonti non rinnovabili, di immettere nel sistema elettrico nazionale ( a decorrere dal 2000) una quota minima di elettricità prodotta da impianti alimentati da fonti di energia rinnovabili. La quota percentuale, inizialmente fissata al 2% per ciascun operatore , viene calcolata sulla base della produzione ed importazione di energia da fonti tradizionali dell'anno precedente. La quota è stata poi progressivamente aumentata di 0.35% annui nel triennio 2004-2006 secondo il D. Lgs. 387/2003 e di 0.75% annui nel periodo 2007/2012.

I soggetti obbligati possono raggiungere tale quota immettendo in rete elettrica prodotta da fonti di energia rinnovabili oppure acquistando da altri produttori i certificati verdi (CV), ossia titoli annuali che vengono attribuiti all'energia prodotta da fonti rinnovabili e che comprovano le produzioni dell'equivalente quota. Questi titoli sono emessi dal gestore dei Servizi elettrici (GSE) a favore di produttori di energia elettrica da fonti pulite previa comunicazione da parte del soggetto obbligato della quantità di energia elettrica prodotta da fonti pulite e qualificazione degli impianti di produzione.

Il meccanismo dei certificati verdi ha subito poi una sostanziale modifica con l'approvazione della Legge



Finanziaria 2008, a beneficio degli impianti entrati in esercizio dopo il 31 dicembre 2007. Tuttavia, a partire dal 2007, tale meccanismo ha mostrato dei limiti: un eccesso di offerta sul mercato dei certificati verdi che ha portato un eccessivo ribasso del prezzo degli stessi, mettendo in serio rischio la sopravvivenza delle iniziative già avviate e di quelle in fase di progettazione.

A seguito di ciò, con il D.M. 18 dicembre 2008 “Incentivazione alla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, ai sensi dell’articolo 2, comma 150, della legge 24 dicembre 2007 n. 24”, viene abrogato il D. M. 11 novembre 1999. I Certificati verdi, come indicato nell’articolo 3 del decreto, continuano ad essere rilasciati come meccanismi incentivanti ad impianti alimentati a fonte rinnovabile. I

Il Decreto Ministeriale 6 luglio 2012 stabilisce tuttavia le nuove modalità di incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti alimentati da fonti rinnovabili, diverse da quella solare fotovoltaica, con potenza non inferiore a 1 KW. Gli incentivi previsti dal decreto si applicano agli impianti nuovi, integralmente ricostruiti, riattivati, oggetto di intervento di potenziamento o di rifacimento, che sono entrati in esercizio dal 1 gennaio 2013.

Per tutelare gli investimenti in via di completamento, il decreto prevede che gli impianti dotati di titolo autorizzativo antecedente all’11 luglio 2012 (data di entrata in vigore del decreto) che sono entrati in esercizio entro il 30 aprile 2013 e i soli impianti alimentati da rifiuti di cui all’art. 8, comma 4, lettera c) che sono entrati in esercizio entro il 30 giugno 2013, possono richiedere l’accesso agli incentivi con le modalità e le condizioni stabilite dal D. M. 18/12/2008. A tali impianti sono applicate le decurtazioni sulla tariffa omnicomprensiva o sui coefficienti moltiplicativi per i certificati verdi previste nell’art. 30 comma 1 del decreto.

Il nuovo decreto disciplina anche la modalità con cui gli impianti già in esercizio, incentivati con il D.M. 18/12/2008, passeranno, a partire dal 2016, dal meccanismo dei certificati verdi ai nuovi meccanismi di incentivazione.

#### **2.2.1.2. Accordo volontario ENEL – Ministero dell’Ambiente.**

Il 7 luglio 2009, la Presidenza del Consiglio dei Ministri e il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare (MATT) hanno firmato il “Patto per l’Ambiente con 11 aziende italiane”.

L’iniziativa intende ridurre le emissioni di gas serra e l’inquinamento atmosferico, con un approccio che mira a proteggere l’ambiente e contemporaneamente a favorire l’occupazione e la crescita economica,



specialmente attraverso l'innovazione tecnologica, nel contesto più ampio dello sviluppo sostenibile. Il patto prevede finanziamenti agevolati per la diffusione delle tecnologie a basse emissioni ed ad alta efficienza al 2009 al 2012 e la sottoscrizione di accordi di programma volontari con imprese che investono nelle fonti di energia rinnovabili e nel risparmio energetico.

In particolare Enel si impegna con tale patto ad incrementare la potenza installata che usa fonti rinnovabili, che a fine 2008 era pari a 2.597 MW (escluso il grande idroelettrico), di ulteriori 4100 MW entro il 2020. Per quell'anno quindi la potenza installata degli impianti Enel che usano la forza dell'acqua, del sole, del vento e il calore naturale della terra (geotermia) ammonterà a circa 6700MW. Inoltre Enel si impegna ad incrementare l'uso di biomassa vergine e di combustibile da rifiuti (CDR) per la produzione di energia elettrica nelle proprie centrali dalle 137.5 mila tonnellate all'anno del 2008 )115 mila tonnellate di biomasse, 22.5 tonnellate di (CDR) a 300 mila tonnellate (230 mila tonnellate di biomasse, 70 mila tonnellate di CDR) nel 2013. In

Al fine di conseguire gli importanti obiettivi dettati dalla sottoscrizione del Protocollo di Kyoto, Enel si è impegnata nello sviluppo della produzione di energia da fonti rinnovabili, anche attraverso l'incremento degli impianti già in esercizio.

Con lo scopo di sviluppare le fonti rinnovabili, Enel ha disposto l'attivazione di azioni che prevedono l'entrata in servizio di nuovi impianti ed interventi di rinnovamento, potenziamento ed aumento di efficienza di impianti esistenti. Le fonti su cui Enel concentra il proprio interesse sono quella idrica, geotermica, eolica, fotovoltaica, biomasse e recupero energetico dei rifiuti. In particolare, per quanto riguarda lo sviluppo della risorsa geotermica come fonte energetica, le indicazioni nazionali contenute nel libro bianco per la valorizzazione energetica delle fonti rinnovabili (1999) stabiliscono per il Paese un obiettivo al 2008-2012 pari a 800 MW installati, stima che può essere rivista a seconda dei risultati dei programmi di esplorazione profonda. In aggiunta alla produzione di elettricità, si suggerisce inoltre di approfondire la possibilità di un più ampio utilizzo delle risorse geotermiche a bassa entalpia per l'impegno del calore, essenzialmente per il teleriscaldamento urbano, la sericoltura ed altre applicazioni industriali.

In tale direzione Enel rivolge la sua attenzione mediante interventi di realizzazione di nuovi impianti e di riassetto delle aree geotermiche in coltivazione, integrando quest'ultime con impianti a biomassa, come il progetto in esame che prevede lo sfruttamento sia dell'energia reperita nel sottosuolo attraverso il calore geotermico, sia sfruttando le biomasse presenti sul territorio.



### **2.2.2. Piano di Azione Nazionale per le energie rinnovabili dell'Italia (PAN).**

La politica nazionale in materia di energie rinnovabili è esplicitata dagli obiettivi e dalle linee di azione strategica definite dal “Piano di azione nazionale per le energie rinnovabili” di cui alla Direttiva 2009/28/CE del 30 giugno 2010, che conferma come l'Italia continui a considerare lo sviluppo delle fonti rinnovabili tra le priorità della sua politica energetica, insieme alla promozione dell'efficienza energetica.

Gli obiettivi della strategia si possono sintetizzare come segue:

- Sicurezza dell'approvvigionamento energetico;
- Riduzione dei costi dell'energia per le imprese e i cittadini;
- Promozione di filiere tecnologiche innovative, tutela ambientale (riduzione delle emissioni inquinanti e climalteranti);
- Sviluppo sostenibile.

Secondo quanto stabilito dalla direttiva 2009/28/CE, nel 2020 l'Italia dovrà coprire il 17% dei consumi finali di energia mediante fonti rinnovabili. Prendendo a riferimento lo scenario efficiente, questo significa che nel 2020 il consumo finale delle energie rinnovabili dovrà attenersi a 22.62 Mtep ( tale valore non tiene conto dei consumi finali dovuti alla climatizzazione estiva).

Secondo lo scenario tendenziale preso a riferimento dalla Commissione Europea, nel 2020 il consumo finale lordo di energia dell'Italia potrebbe raggiungere il valore di 166.50 Mtep, a fronte di un valore di 134.61 Mtep registrato nel 2005. L'aggiornamento 2009 dello scenario, che tiene conto anche dell'effetto della crisi economica, stima per l'Italia al 2020 un consumo finale di 145.6 Mtep.

In uno scenario più efficiente, che tiene conto di ulteriori misure nel settore dell'efficienza energetica rispetto allo scenario base, i consumi finali lordi del nostro paese nel 2020 potrebbero mantenersi entro un valore di 133.0 Mtep.

Obiettivo primario per l'Italia è, quindi, quello di approfondire uno straordinario impegno per l'incremento dell'efficienza energetica e la riduzione dei consumi di energia. Una tale strategia contribuirà in maniera determinante anche al raggiungimento degli obiettivi in materia di riduzione delle emissioni climalteranti e di copertura del consumo totale di energia mediante fonti rinnovabili.

Numerosi sono i meccanismi di sostegno già attivi per sopperire agli insufficienti livelli di remunerazione ad oggi assicurati dai soli meccanismi di mercato agli investimenti nel settore delle energie rinnovabili e dell'efficienza energetica.



Al fine di raggiungere i propri obiettivi nazionali, l'Italia intende potenziare e razionalizzare i meccanismi di sostegno già esistenti nell'ambito del settore delle energie rinnovabili e dell'efficienza energetica, in un'ottica integrata di:

- Efficacia per concentrare gli sforzi lungo direzioni di massimo contributo agli obiettivi;
- Efficienza per introdurre flessibilità nel supporto degli incentivi limitando i loro apporti allo strettamente necessario a sopperire le défaillance del mercato;
- Sostenibilità economica per il consumatore finale, che è il soggetto che sostiene gran parte dell'onere da incentivazione;
- Ponderazione del complesso delle misure da promuovere nei tre settori in cui agire: calore, trasporti ed elettricità.

Per quanto riguarda il settore elettrico, i principali meccanismi di sostegno in vigore per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili sono:

- Incentivazione dell'energia elettrica prodotta da impianti a fonti rinnovabili con il sistema dei certificati verdi, basato su una quota d'obbligo di nuova produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili;
- Incentivazione con tariffe fisse omnicomprensive dell'energia elettrica immessa in rete dagli impianti a fonti rinnovabili fino a 1 MW di potenza (0.2 MW per l'eolico), in alternativa ai certificati verdi;
- Incentivazione degli impianti fotovoltaici e solari termodinamici con il meccanismo del "conto energia";
- Modalità di vendita semplificata dell'energia prodotta e immessa in rete a prezzi di mercato prestabiliti;
- Possibilità di valorizzare l'energia prodotta con il meccanismo dello scambio sul posto per gli impianti di potenza sino a 200 kW;
- Priorità di dispacciamento per le fonti rinnovabili;
- Collegamento alla rete elettrica in tempi predeterminati ed a condizioni vantaggiose per i soggetti responsabili degli impianti.

I sistemi di incentivazione attuali hanno dimostrato di essere in grado di sostenere una crescita costante nel settore, garantendo, nonostante frequenti modifiche del quadro normativo, sufficiente prevedibilità



nelle condizioni di ritorno dell'investimento e agevolando la finanziabilità delle opere. D'altra parte, gli scenari di forte crescita ed in particolare gli obiettivi specifici attribuibili al settore elettrico richiedono una visione di lungo termine ed una capacità, oltre che di razionalizzare gli incentivi attuali sulla base dell'andamento dei costi delle tecnologie, anche di promuovere benefici sul piano più complessivo produttivo ed occupazionale, in una logica di riduzione progressiva degli oneri e di sempre maggiore efficienza rispetto al costo di produzione convenzionale.

A tali fini il PAN propone i seguenti interventi:

- incremento della quota minima di elettricità da rinnovabili da immettere sul mercato, in modo e con tempi adeguati ai nuovi traguardi europei;
- revisione periodica (già prevista dalle disposizioni vigenti) dei fattori moltiplicativi, delle tariffe omnicomprendenti (eventualmente anche modificando, per ciascuna tecnologia, la soglia per l'ammissione alla tariffa) e delle tariffe in conto energia per il solare, per tener conto dell'attesa riduzione dei costi dei componenti e dei costi impianti e per espandere la base produttiva contenendo e regolando l'impatto economico sul settore elettrico;
- programmazione anticipata delle riduzioni (su base triennale) degli incentivi e applicazione dei nuovi valori di coefficienti e tariffe solo agli impianti che entrano in esercizio almeno un anno dopo la loro introduzione;
- eventuali strumenti di stabilizzazione della quotazione dei certificati verdi, come l'introduzione di una "banda di oscillazione" del prezzo, che possano dare più certezza agli investitori e consentire una migliore programmabilità delle risorse e degli impatti sul sistema di prezzi e tariffe;
- modulazione degli incentivi in modo coerente all'esigenza di migliorare alcune opzioni dei produttori (ad esempio, il tipo di localizzazione) e ridurre extra costi d'impianto o di sistema;
- miglioramento delle attuali forme di monitoraggio sugli scambi e di informazione sui prezzi, con lo sviluppo, in particolare, di un mercato a termine regolamentato anche per i titoli "ambientali", in modo da consentire strategie di acquisto e vendita più lungimiranti, assorbire eventuali eccessi temporanei di offerta in modo più efficiente ed evitare bilanciamenti in via amministrativa;
- superamento del concetto di rifacimento, almeno per alcune tipologie di impianti e di interventi, da sostituire con una remunerazione, anche successivamente al termine del vigente periodo di diritto agli incentivi, superiore a quella assicurata dalla sola cessione dell'energia prodotta;
- valorizzare per gli obiettivi nazionali l'elettricità importata dichiarata rinnovabile



Il Piano prevede inoltre che vengano messe in atto misure volte a favorire una migliore integrazione della produzione da rinnovabili nelle dinamiche di sviluppo del settore energetico ed industriale, con lo sviluppo di una filiera tecnologica nazionale e l'abbinamento degli impianti da fonti rinnovabili a interventi di efficientamento energetico.

Nella tabella seguente si riporta l'obiettivo nazionale generale per la quota di energia da Fonti Energetiche Rinnovabili (di seguito FER) rispetto al consumo finale lordo di energia nel 2005 e nel 2020.

A	Quota di energia da FER nel consumo finale lordo di energia nel 2005	4.92 %
B	Obiettivo di energia da FER nel consumo finale lordo di energia nel 2020	17.00%
C	Consumo atteso totale di energia adeguato nel 2020	133.042 Ktoe
D	Quantitativo atteso di energia da fonti rinnovabili corrispondente all'obiettivo per il 2020 (BxC)	22.617 Ktoe

Tabella 1 - Obiettivo nazionale generale per la quota di energia da FER rispetto al consumo finale lordo di energia nel 2005 e nel 2020 (Fonte Dati: Piano di azione nazionale per le energie rinnovabili – giugno 2010).

Uno strumento importante per lo sviluppo delle fonti rinnovabili è rappresentato dallo snellimento dei processi autorizzativi. In particolare, il D.Lgs. 29 dicembre 2003 n. 387 "Attuazione della direttiva 201/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità" ha semplificato le procedure autorizzative per gli impianti di generazione elettrica da fonti rinnovabili e infrastrutture connesse. L'art. 12 del suddetto decreto detta quanto segue:

"[...] 3. La costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione, come definiti dalla normativa vigente, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi, sono soggetti ad un'autorizzazione unica, rilasciata dalla Regione o dalle Province delegate dalla Regione, ovvero per impianti con potenza termica installata pari o superiori ai 300 MW, dal Ministero dello Sviluppo Economico, nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico . artistico, che costituisce, ove occorra, variante allo strumento urbanistico. A tal fine la Conferenza dei servizi è convocata dalla regione o dal Ministero dello Sviluppo Economico entro trenta giorni dal ricevimento della domanda di





autorizzazione. [...] (come modificato dall'art. 31 dal D. Lgs. 4 marzo 2014, n. 46 "Attuazione della direttiva 2010/75/UE relativa alle emissioni industriali (prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento)."

4. L'autorizzazione di cui al comma 3 è rilasciata a seguito di un procedimento unico, al quale partecipano tutte le Amministrazioni interessate, svolto nel rispetto dei principi di semplificazione e con le modalità stabilite dalla legge 7 agosto 1990 n. 241 e s.m.i.. Il rilascio dell'autorizzazione costituisce titolo a costruire ed esercire l'impianto in conformità al progetto approvato e deve contenere l'obbligo alla rimessa in pristino dello stato dei luoghi a carico del soggetto esercente a seguito della dismissione dell'impianto, per gli impianti idroelettrici, l'obbligo alla esecuzione di misure di reinserimento e recupero ambientale. Fatto salvo il previo espletamento, qualora prevista, della verifica di assoggettabilità sul progetto preliminare, di cui all'articolo 20 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modificazioni, il termine massimo per la conclusione del procedimento unico non può essere superiore a novanta giorni, al netto dei tempi previsti dall'articolo 26 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modificazioni, per il provvedimento di valutazione di impatto ambientale. (comma così modificato dall'art. 2, comma 154, legge n. 244 del 2007, poi dall'art. 27, comma 44, legge n. 99 del 2009, poi dall'art. 5, comma 2, d.lgs. n. 28 del 2011)

4-bis. Per la realizzazione di impianti alimentati a biomassa, ivi inclusi gli impianti a biogas e gli impianti per produzione di biometano di nuova costruzione e per impianti fotovoltaici, ferme restando la pubblica utilità e le procedure conseguenti per le opere connesse, il proponente deve dimostrare nel corso del procedimento, e comunque prima dell'autorizzazione, la disponibilità del suolo su cui realizzare l'impianto. (comma introdotto dall'art. 27, comma 42, legge n. 99 del 2009, poi così modificato dall'art. 8-bis, comma 2, d.lgs. n. 28 del 2011, introdotto dall'art. 30, comma 2, legge n. 116 del 2014) [...]

Su proposta dei Ministri dello Sviluppo Economico, dell'Ambiente e dei Beni Culturali, in Conferenza unificata sono state approvate le Linee Guida (previste dal medesimo D.Lgs. 387/2003) per il rilascio da parte delle Regioni dell'autorizzazione per gli impianti di produzione di energia elettrica alimentati a fonte rinnovabile. Scopo di tali Linee Guida è quello di assicurare principi di uniformità di trattamento su tutto il territorio nazionale, tempi certi per le singole fasi e maggiore trasparenza del processo.

Nella tabella seguente si riporta il contributo totale di ogni tecnologia che utilizza energia rinnovabile al conseguimento degli obiettivi vincolanti fissati per il 2020 e la traiettoria indicativa provvisoria per le quote di energia da fonti rinnovabili nei diversi settori. Per il settore dell'elettricità e per ogni tecnologia è indicato sia la capacità installata prevista (accumulata), espressa in MW, sia la produzione annua, espressa

in GWh; in particolare, per il settore idroelettrico, si distinguono gli impianti di capacità installata inferiore a 1 MW, quelli compresi tra 1 e 10 MW e gli impianti con più di 10 MW di capacità installata. Il Piano stima, per quanto riguarda il contributo agli obiettivi fissati per il 2020, un decremento della produzione lorda di elettricità per gli impianti idroelettrici di capacità installata superiore a 10 MW; per tutte le altre tipologie di impianto è atteso, invece, un incremento, in particolar modo per gli impianti eolici.

	2005		2010		2011		2012		2013		2014	
	MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh
<b>Energia idroelettrica</b>	15.466	43.768	16.580	42.141	16.702	42.127	16.824	42.113	16.946	42.099	17.068	42.085
< 1 MW	391	1.851	444	1.737	465	1.791	485	1.845	506	1.900	526	1.954
1 MW – 10MW	1.947	7.391	2.250	7.459	2.350	7.692	2.450	7.926	2.550	8.160	2.650	8.394
>10 MW	13.128	34.525	13.886	32.946	13.888	32.643	13.889	32.341	13.890	32.039	13.892	31.737
Di cui per pompaggio	1.334	1.268	2.399	2.739	2.419	<u>2.738</u>	2.439	2.737	2.459	2.736	2.479	2.735
<b>Geotermia</b>	<b>711</b>	<b>5.325</b>	<b>754</b>	<b>5.632</b>	<b>770</b>	<b>5.744</b>	<b>787</b>	<b>5.856</b>	<b>804</b>	<b>5.967</b>	<b>820</b>	<b>6.079</b>
<b>Solare</b>	34	31	2.505	1.967	3.511	3.327	4.014	4.048	4.526	4.779	5.038	5.524
fotovoltaico	34	31	2.500	1.967	3.500	3.300	4.000	4.006	4.500	4.711	5.000	5.417
Energia solare a concentrazione	00	0	5	9	11	27	14	43	26	68	38	107
Energia maree, moto ondoso ed oceani	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Energia eolica</b>	1.639	2.558	5.800	8.398	6.420	9.358	7.040	10.318	7.760	11.529	8.409	12.575
onshore	1.639	2.558	5.800	8.398	6.420	9.358	7.040	10.318	7.660	11.279	8.280	12.239
offshore	0	0	0	0	0	0	0	0	100	250	129	336
<b>Biomassa</b>	937	4.675	1.918	8.645	2.108	9.658	2.298	10.672	2.488	11.685	2.679	12.699



solida	653	3.477	1.026	4.758	1.087	5.072	1.149	5.386	1.210	5.704	1.272	6.015
biogas	284	1.198	453	2.129	528	2.518	602	2.907	677	3.296	752	3.685
bioliquidi (1)	0	0	439	1.758	493	2.068	547	2.378	601	2.689	655	2.999
<b>TOTALE</b>	<b>18.787</b>	<b>56.356</b>	<b>27.556</b>	<b>66.791</b>	<b>29.511</b>	<b>70.214</b>	<b>30.963</b>	<b>73.007</b>	<b>32.524</b>	<b>76.059</b>	<b>34.013</b>	<b>78.962</b>
Di cui in cogenerazione	382	2.388	420	2.695	478	3.011	536	3.327	594	3.643	652	3.959

	2015		2016		2017		2018		2019		2020	
	MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh
<b>Energia idroelettrica</b>	17.190	42.070	17.312	42.056	17.434	42.042	17.556	42.028	17.678	42.014	17.800	42.000
< 1 MW	547	2.009	568	2.063	558	2.117	609	2.172	629	2.226	650	2.281
1 MW – 10MW	2.750	8.627	2.850	8.861	2.950	9.095	3.050	9.329	3.150	9.562	3.250	9.796
>10 MW	13.893	31.434	13.894	31.132	13.896	30.830	13.897	30.528	13.899	30.225	13.900	29.923
Di cui per pompaggio	2.499	2.734	2.519	2.733	2.540	2.733	2.560	2.732	2.580	2.731	2.600	2.730
<b>Geotermia</b>	<b>837</b>	<b>6.191</b>	<b>853</b>	<b>6.303</b>	<b>870</b>	<b>6.415</b>	<b>887</b>	<b>6.526</b>	<b>903</b>	<b>6.638</b>	<b>920</b>	<b>6.750</b>
<b>Solare</b>	5.562	6.292	6.096	7.097	6.655	7.960	7.243	8.916	7.888	10.17	8.600	11.350
fotovoltaico	5.500	6.122	6.000	6.828	6.500	7.533	7.000	8.239	7.500	8.944	8.000	9.650
Energia solare a concentrazione	62	170	96	269	155	427	243	677	388	1.073	600	1.700
Energia maree, moto ondoso ed oceani	0	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3	5
<b>Energia eolica</b>	9.068	13.652	9.740	14.769	10.430	15.940	11.145	17.184	11.892	18.526	12.680	20.000
onshore	8.900	13.199	9.520	14.159	10.140	15.119	10.760	16.080	11.380	17.040	12.000	18.000



offshore	168	453	220	610	290	820	385	1.104	512	1.486	680	2.000
<b>Biomassa</b>	2.869	13.712	3.059	14.726	3.249	15.739	3.440	16.753	3.630	17.766	3.820	18.780
solida	1.333	6.329	1.394	6.643	1.456	6.957	1.517	7.272	1.579	7.586	1.640	7.900
biogas	826	4.074	901	4.463	976	4.853	1.051	5.242	1.125	5.631	1.200	6.020
bioliquidi (1)	710	3.309	764	3.619	818	3.929	872	4.240	926	4.550	980	4.860
<b>TOTALE</b>	35.526	81.918	37.061	84.952	38.640	88.098	40.271	91.409	41.993	94.965	43.823	98.885
Di cui in cogenerazione	710	4.275	768	4.591	826	7.907	884	5.223	942	5.539	1.000	5.855

Tabella 2- Stima del contributo totale (capacità installata, produzione lorda di elettricità) previsto per ciascuna tecnologia che utilizza energie rinnovabili in Italia al fine di conseguire gli obiettivi vincolanti fissati per il 2020 (Fonte Dati: Piano di azione nazionale per le energie rinnovabili – giugno 2010).

### 2.2.3. Strategia Energetica Nazionale (SEN).

Con Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico e del Ministero dell’Ambiente e delle Tutela del Territorio e del Mare dell’8 marzo 2013 è stato approvato il documento relativo alla Strategia Energetica Nazionale (SEN). Tale documento è il frutto di un ampio processo di consultazione pubblica, avviata a metà ottobre 2012 con l’approvazione in Consiglio dei Ministri del documento di proposta e proseguita con il confronto fino a dicembre di tutte le istituzioni rilevanti (Parlamento, Autorità per l’Energia e Antitrust, Conferenza Unificata, Cnel, Commissione Europea) e di oltre 100 tra associazioni di categoria, parti sociali e sindacali, associazioni ambientaliste e di consumatori, enti di ricerca e centri studi.

Le azioni proposte nella strategia energetica – che ha un doppio orizzonte temporale di riferimento: 2020 e 2050 – puntano a migliorare fortemente gli standard ambientali e di ‘decarbonizzazione’ e a rafforzare la sicurezza di approvvigionamento dell’Italia, grazie ai consistenti investimenti attesi nel settore.

La realizzazione della strategia proposta consentirà un’evoluzione graduale ma significativa del sistema ed il superamento degli obiettivi europei “20-20-20”, con i seguenti risultati attesi al 2020:

- Significativa riduzione dei costi energetici e progressivo allineamento dei prezzi all’ingrosso ai livelli europei;
- Superamento di tutti gli obiettivi ambientali europei al 2020. Questi includono la riduzione delle emissioni di gas serra del 21% rispetto al 2005 (obiettivo europeo: 18%), riduzione del 24% dei



consumi primari rispetto all'andamento inerziale (obiettivo europeo: 20%) e raggiungimento del 19-20% di incidenza dell'energia rinnovabile sui consumi finali lordi (obiettivo europeo: 17%). In particolare, ci si attende che le rinnovabili diventino la prima fonte nel settore elettrico al pari del gas con un'incidenza del 35-38%;

- Maggiore sicurezza, minore dipendenza di approvvigionamento e maggiore flessibilità del sistema.
- Impatto positivo sulla crescita economica grazie ai circa 170-180 miliardi di euro di investimenti da qui al 2020, sia nella green e white economy (rinnovabili e efficienza energetica), sia nei settori tradizionali (reti elettriche e gas, rigassificatori, stoccaggi, sviluppo idrocarburi).

Per il raggiungimento di questi risultati la strategia si articola in sette priorità con specifiche misure concrete a supporto avviate o in corso di definizione; tra questi figura anche:

[...] Sviluppo sostenibile delle energie rinnovabili. L'Italia intende superare gli obiettivi di produzione rinnovabile europei ('20-20-20'), contribuendo in modo significativo alla riduzione di emissioni e all'obiettivo di sicurezza energetica. Nel fare ciò, è però di grande importanza contenere la spesa in bolletta, che grava su imprese e famiglie, allineando il livello degli incentivi ai valori europei e spingendo lo sviluppo dell'energia rinnovabile termica, che ha un buon potenziale di crescita e costi specifici inferiori a quella elettrica. Occorrerà inoltre orientare la spesa verso le tecnologie e i settori più virtuosi, ossia con maggiori ritorni in termini di benefici ambientali e sulla filiera economica nazionale (in tal senso, particolare attenzione verrà rivolta al riciclo e alla valorizzazione dei rifiuti). Le rinnovabili rappresentano infatti un segmento centrale di quella green economy che è sempre più considerata a livello internazionale un'opportunità per la ripresa economica.

[...] Modernizzazione del sistema di governance. Per facilitare il raggiungimento di tutti gli obiettivi precedenti bisognerà rendere più efficace e più efficiente il nostro sistema decisionale, che ha oggi procedure e tempi molto più lunghi e farraginosi di quelli degli altri Paesi con i quali ci confrontiamo. La condivisione di una strategia energetica nazionale chiara e coerente rappresenta un primo importante passo in questa direzione.

In aggiunta a queste priorità, soprattutto in ottica di più lungo periodo, il documento enfatizza l'importanza e propone azioni d'intervento per le attività di ricerca e sviluppo tecnologico, funzionali in particolare allo sviluppo dell'efficienza energetica, delle fonti rinnovabili e all'uso sostenibile di combustibili fossili.



## **2.2.4. Pianificazione di sviluppo regionale ed energetica.**

### **2.2.4.1. Programma operativo Regione Lazio – FESR Fondo Europeo Sviluppo Regionale 2014-2020.**

Il POR FESR Lazio 2014-2020 costituisce uno degli strumenti di maggior rilievo della politica di sviluppo regionale che, nel ciclo programmatico considerato, assume un ruolo centrale nella realizzazione della strategia Europa 2020. La Regione Lazio ha definito, nell'ambito di un ampio processo partecipativo, le modalità attraverso le quali fa convergere le risorse per sostenere le proprie priorità di investimento per la crescita e l'occupazione, tenendo conto di due aspetti essenziali che hanno condizionato le scelte: la presenza di forti vincoli di bilancio e la contestuale necessità di investire per il futuro e determinare il cambiamento. In tale quadro, tenendo conto dell'agenda e dei contenuti discendenti dagli indirizzi comunitari e nazionali correlati alla Strategia Europa 2020 per la crescita economica dell'Unione Europea, la Regione intende fornire una risposta al prolungarsi degli effetti della crisi e correggere, al contempo, i problemi incontrati dal modello di crescita creando le condizioni per un diverso tipo di sviluppo socio-economico. La situazione economica, la scarsità di risorse e le nuove misure di governance economica dell'UE impongono un cambio di rotta significativo per "ripensare lo sviluppo" e massimizzare in termini di efficacia ed efficienza i risultati conseguibili attraverso le politiche e la spesa, in particolare quella sostenuta attraverso risorse comunitarie. In quest'ottica è stato necessario effettuare un'attenta riflessione non solo su "cosa" sostenere, ma anche e soprattutto "come", tenendo conto di tutte le condizionalità previste nell'ambito della politica di coesione per il periodo 2014-2020.

Le traiettorie di sviluppo e le scelte operate dal programma per concorrere agli obiettivi dell'AP Italia sono riassumibili come segue:

- Sostenere e rafforzare il "sistema della conoscenza" laziale per favorire la diffusione delle tecnologie abilitanti e il benessere di cittadini ed imprese: la Regione intende concorrere alle tre grandi sfide dell'UE: a) mantenere la leadership tecnologica mondiale; b) rispondere alle sfide della società appoggiandosi sulle tecnologie abilitanti; c) modernizzare e potenziare la sua base industriale – il Lazio ha identificato le aree tecnologiche e produttive nelle quali può competere su scala internazionale;
- Creare le condizioni per migliorare l'accesso ai servizi della P.A., favorire la diffusione ed implementazione della piena interoperabilità tra i sistemi informativi e la massima dematerializzazione dei processi;
- Migliorare il posizionamento competitivo di filiere e sistemi produttivi, consolidare il percorso di



superamento del sistema distrettuale classico dando maggior impulso alle reti di impresa e creare un ambiente favorevole alla nascita e allo sviluppo delle nuove imprese innovative, sostenere la crescita delle aziende e dei giovani talenti;

Sostenere l'uso sostenibile ed efficiente delle risorse e migliorare la mobilità sostenibile dell'area metropolitana romana: coerentemente agli indirizzi di politica energetica comunitaria e nazionale (PAN e SEN), la Regione attribuisce agli interventi di efficienza energetica negli usi finali un ruolo particolarmente rilevante, consentendo a livello regionale risultati considerevoli negli scenari di riduzione della CO<sub>2</sub> in atmosfera, di riduzione dei costi dell'energia e di creazione di nuova occupazione.

La scelta degli obiettivi tematici e delle priorità di investimento per il FESR nel periodo 2014-2020 è articolata come segue:

- Asse 1 – ricerca e innovazione (180.000.00€);
- Asse 2 – Lazio Digitale (154.2470.000 €)
- Asse 3 - Competitività (276.400.00 €)
- Asse 4 – Sostenibilità energetica e mobilità ( 176.000.000 €)
- Asse 5 – Prevenzione del rischio geologico (90.000.000 €)

Per quanto riguarda la sostenibilità energetica e mobilità, all'interno del Piano Operativo della Regione Lazio, si legge quanto segue:

[...] Lo stretto legame tra energia, ambiente ed economia impone obiettivi per la lotta al cambiamento climatico che siano allo stesso tempo integrati anche con le misure di riposta alla crisi finanziaria. Tali obiettivi devono puntare al massimo disaccoppiamento tra la crescita economica, da un lato ed impatto ambientale e sfruttamento delle risorse dall'altro. In tale prospettiva, la risorsa "energia" offre importanti opportunità di sviluppo e trasformazione per il sistema economico – energetico regionale verso una dimensione più sostenibile. Tali prospettive sono fortemente correlate anche allo sviluppo e alla diffusione di tecnologie in grado di minimizzare gli impatti sull'ambiente che, per ciò che concerne il sistema energetico, passano anche attraverso l'introduzione e la diffusione di tecnologie per la decarbonizzazione. Il rapporto tra la ricerca scientifica e tecnologica e il sistema industriale costituirà un'importante chiave di successo nel percorso verso un modello regionale di sviluppo sostenibile. I recenti scenari realizzati a livello nazionale (ENEA) affermano che, almeno nel breve-medio periodo, i maggiori effetti sulla riduzione delle emissioni derivano dalla diffusione di tecnologie già disponibili, in particolare quelle per l'efficienza



nei processi di generazione e di uso finale dell'energia e per le fonti rinnovabili. In linea con la Strategia Energetica Nazionale (SEN) la Regione ha assunto i propri indirizzi in materia, mettendo al centro delle scelte di policy l'efficienza energetica, che rappresenta lo strumento più economico per l'abbattimento delle emissioni di CO<sub>2</sub>. [...]

#### **2.2.4.2. Piano energetico regionale (PER).**

Il Piano Energetico Regionale attualmente in vigore è stato approvato dal Consiglio Regionale del Lazio con Deliberazione 14 febbraio 2001, n.45 pubblicata sul Supplemento ordinario n.1 al Bollettino Ufficiale della Regione Lazio n. 10 del 10 aprile 2001.

Al fine di procedere all'aggiornamento del Piano è stato avviato dalla regione Lazio il processo di costruzione del nuovo Piano Energetico Regionale (PER) attraverso la redazione di un "Documento strategico per il Piano Energetico della Regione Lazio", propedeutico al PER, che si pone l'obiettivo di definire le condizioni idonee allo sviluppo di un sistema energetico regionale sempre più rivolto all'utilizzo delle fonti rinnovabili ed all'uso efficiente dell'energia come mezzi per una maggior tutela ambientale, in particolare ai fini della riduzione della CO<sub>2</sub>, attraverso l'individuazione di scenari tendenziali e scenari obiettivo, e la descrizione del pacchetto di azioni da attuare nel medio termine per l'uso efficiente dell'energia, per l'utilizzo delle fonti rinnovabili di energia e per la modernizzazione del sistema di governance.

Il processo di redazione del nuovo PER è ancora in corso.

Nell'articolo 2 del suddetto piano vengono riportati gli obiettivi Generali e settoriali di seguito riassunti.

I consumi energetici della Regione Lazio sono caratterizzati da una dipendenza dai prodotti petroliferi più marcata rispetto alla media nazionale, determinata in particolare dai grandi impianti di generazione elettrica presenti sul territorio. In relazione a tale forte dipendenza dal petrolio, la Regione Lazio si trova pertanto in una condizione di svantaggio rispetto ad altre regioni italiane ed europee, a causa della maggiore vulnerabilità del sistema energetico.

Per tale motivo,, nella prospettiva futura del sistema energetico del Lazio dovranno essere realizzate le condizioni essenziali (adeguata disponibilità di energia con offerta diversificata ed a basso costo, riduzione della dipendenza dal petrolio, sicurezza degli approvvigionamenti...) per lo sviluppo di un sistema produttivo più competitivo e flessibile.

Nello stesso tempo devono essere realizzate le condizioni per uno sviluppo economico equilibrato e sostenibile.





- Nell'ambito di tali indirizzi generali si inquadrano gli obiettivi specifici e settoriali del piano in particolare:
- La tutela dell'ambiente;
- Lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili;
- L'uso razionale dell'energia ed il risparmio energetico.

In merito all'incidenza delle fonti rinnovabili sul consumo interno lordo di energia elettrica del Lazio è interno al 6/7 % (pressoché totalmente da idroelettrico), mentre sull'intero consumo energetico finale le fonti rinnovabili rappresentano poco più del 2%.

Pertanto la Regione Lazio deve dare corso ad un piano di sviluppo del settore con un programma teso ad elevare tale incidenza, alla luce del fatto che il Lazio dispone di un potenziale per lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili pari al 10 % circa dei consumi elettrici del 1995 e pari al 4 % circa dei consumi lordi totali del 1995, specie per quanto attiene all'eolico, al solare, alle biomasse vegetali, ai rifiuti urbani, alla geotermia ed all'idraulica. Inoltre è stato stimato un potenziale di riduzione dei consumi energetici nei vari settori superiori al 18% dei consumi del 1995, mediante interventi di razionalizzazione degli usi finali.

L'utilizzazione del potenziale di sviluppo delle fonti rinnovabili e di implementazione degli interventi di razionalizzazione energetica è coerente con gli obiettivi di miglioramento della efficienza energetica e di riduzione delle emissioni inquinanti e delle emissioni di "gas serra" del protocollo di Kyoto ed alle inerenti linee guida nazionali di cui alla Delibera CIPE 137 pubblicata il 10 febbraio 1999.

Un corretto e adeguato sfruttamento delle fonti rinnovabili avrà rilevanti ricadute e implicazioni in diversi settori del tessuto regionale con riferimento, in particolare, ai seguenti aspetti:

- Qualità ambientale. La produzione di energia da fonti rinnovabili riduce la produzione di energia da fonti fossili e, conseguentemente, degli inerenti agenti inquinanti.
- Occupazione. Stime europee e studi di settore indicano che la ricaduta occupazionale, distribuita su tutto il territorio, è elevata e maggiore, a parità di potenza, di quella degli impianti tradizionali.
- Indipendenza energetica. Lo sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili riduce la dipendenza energetica dall'esterno e contribuisce alla sicurezza energetica, in quanto risorsa locale praticamente inesauribile indipendente dai futuri possibili cambiamenti negli scenari di approvvigionamento dei combustibili fossili di importazione.
- Sicurezza del territorio. La natura diffusa delle fonti energetiche rinnovabili ed, in particolare,



l'utilizzo per colture energetiche dei terreni abbandonati dall'agricoltura, comportano un presidio diffuso e, quindi, un maggiore controllo del territorio.

- Sociale. Sempre per la loro natura diffusa le fonti energetiche rinnovabili consentono di migliorare la qualità della vita presso utenze remote e isolate, parzialmente o totalmente escluse dai servizi energetici convenzionali.
- Economico. La nascita di un settore ancora vergine di mercato offre notevoli potenzialità e opportunità di sviluppo a diversi livelli: progettazione, produzione, installazione, gestione e manutenzione.
- Strategico. In attuazione della direttiva comunitaria 96/92/CE sulla liberalizzazione del mercato interno dell'energia elettrica, il D.Lgs. n° 79 16 marzo 1999 prevede, all'Art. 11, comma 1, l'obbligo per gli importatori ed i produttori di immettere in rete una quota di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili indipendentemente dal luogo di produzione e ciò pone le regioni ad alto potenziale di fonti energetiche rinnovabili in una condizione privilegiata di mercato.

Come riportato al punto 7.1 del PER, risulta favorita l'utilizzazione delle fonti energetiche rinnovabili quali l'idroelettrica, eolica, solare (termica e fotovoltaica), geotermica, da biomasse vegetali e da RU.

Per quanto riguarda l'energia da biomasse vegetali, il relativo potenziale energetico è stato stimato pari a 336 ktep/anno. Il potenziale energetico relativo soltanto alle paglie dei cereali e agli stocchi del mai è stato stimato pari a 70 ktep/anno a cui può corrispondere l'installazione di circa 26 MWe.

È stata anche predisposta una metodologia di bacinnizzazione che ha consentito di individuare, all'interno della Regione, aree territoriali ad elevata concentrazione di residui utilizzabili per fini energetici.

Tra le tipologie di biomassa disponibili per usi energetici, occorre evidenziare in particolare il notevole potenziale non utilizzato costituito dalla legna e dai residui forestali. Nella situazione attuale di scarsa valorizzazione del patrimonio boschivo, infatti, il quantitativo di questa tipologia di biomassa utilizzabile in impianti di conversione energetica viene valutato in 77 kt/anno di sostanza secca, mentre in una ipotesi minimale di un ritorno alla programmazione della gestione dei boschi e delle foreste attualmente esistenti, questo quantitativo può essere stimato in circa 307 kt/anno di sostanza secca. si prevede di favorire il rimboschimento, con il coinvolgimento di cooperative per la gestione del bosco, coniugando l'attività turistica con l'attività energetica di raccolta delle biomasse forestali. Qualora la coesistenza fra corpo forestale e cooperative non fosse possibile, lo sfruttamento a fini energetici del patrimonio boschivo sarebbe comunque un'attività remunerativa che compenserebbe l'assunzione di personale aggiuntivo nel corpo forestale. Legare l'occupazione e il salario alla produttività energetica del bosco comporta, tra l'altro,

un migliore presidio del territorio e una più efficace azione di prevenzione degli incendi. Saranno, infine, opportunamente valutate le potenzialità delle colture energetiche per produzione di energia elettrica, termica e di biocombustibili, in aree in cui l'agricoltura tradizionale risulti deficitaria in quantità e o qualità. La scelta dovrà essere fatta in base ad una sinergia di competenze tale da consentire l'avviamento delle iniziative positive e redditizie e da non stravolgere il delicato settore agricolo.



Figura 4 - Possibili bacini di fornitura da Biomassa (paglia di frumento).

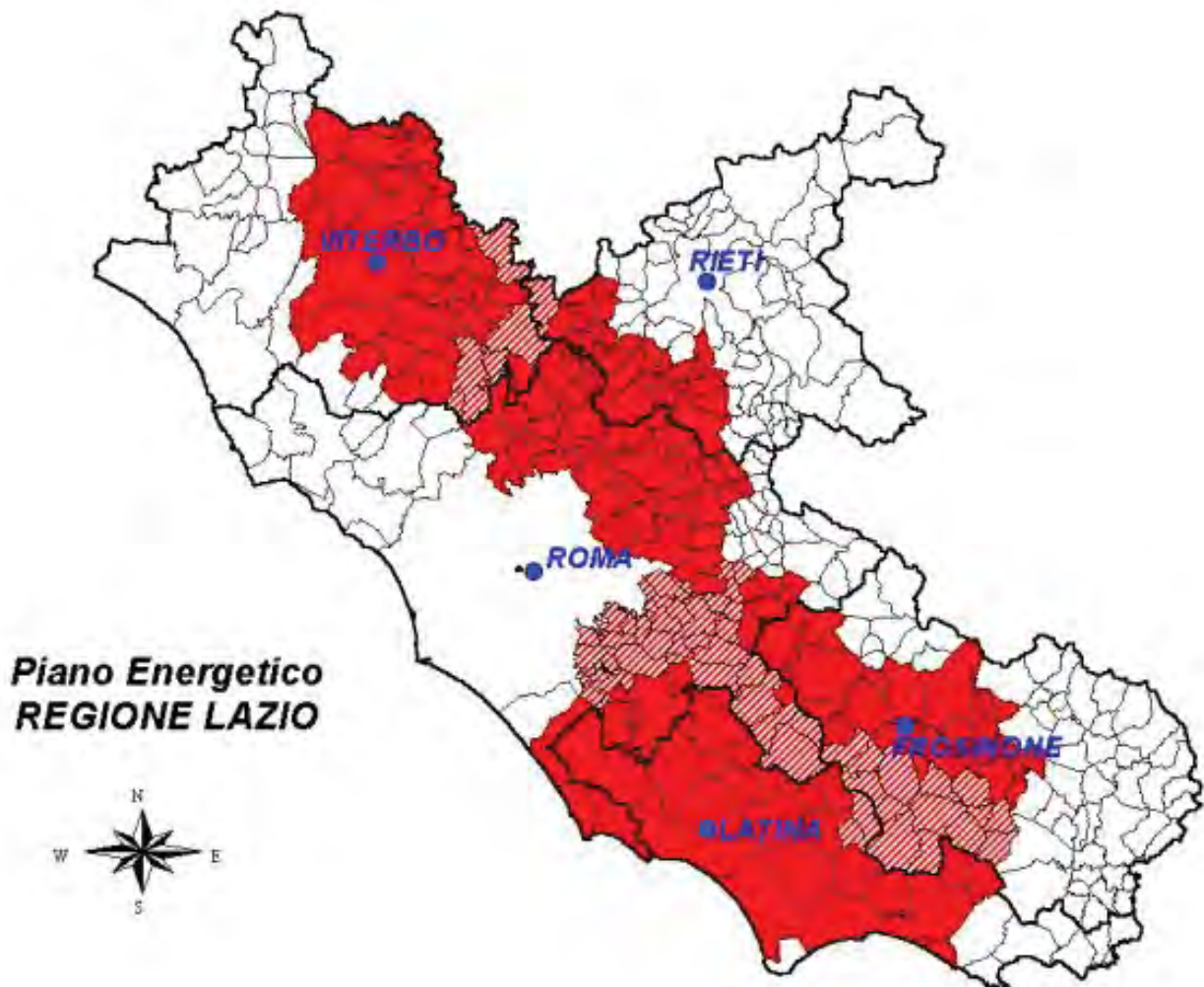


Figura 5 - Possibili bacini di fornitura da Biomassa (residui di potatura).

Sempre il punto 7.1 del PER dice che “la geotermia costituisce una fonte energetica rinnovabile poiché sfrutta il calore del magma terrestre. Essa è economicamente disponibile laddove il magma riesce a scaldare un fluido (acqua e gas) contenuto in serbatoi naturali delimitati da rocce impermeabili e situati a profondità non troppo elevate.

Allo stato delle tecnologie, il processo di sfruttamento della risorsa incontra ancora qualche difficoltà. La richiesta di notevoli conoscenze lascia poco spazio a iniziative di piccola entità e di singoli imprenditori, soprattutto in assenza di azioni politiche e promozionali per stimolare progetti di utilizzazione del calore nei siti dove viene reperito, considerando l'importanza della disponibilità di una risorsa energetica assolutamente non inquinante. Attualmente l'unico operatore nazionale in questo settore è l'ENEL, che

detiene il monopolio di utilizzo della risorsa (sottolineiamo che il documento è del 2001) .

La Direzione Produzione Geotermica – Divisione Produzione ENEL ha segnalato l’esistenza sul territorio laziale di località di un certo interesse, nelle quali è stata rinvenuta la presenza di fluidi a temperatura medio bassa, utilizzabili per usi termici diversi, purché in prossimità delle medesime fonti. Il calore derivante dallo sfruttamento di queste risorse è stato stimato (su indicazioni dei responsabili dell’ENEL) in 871.200 Gcal annue.

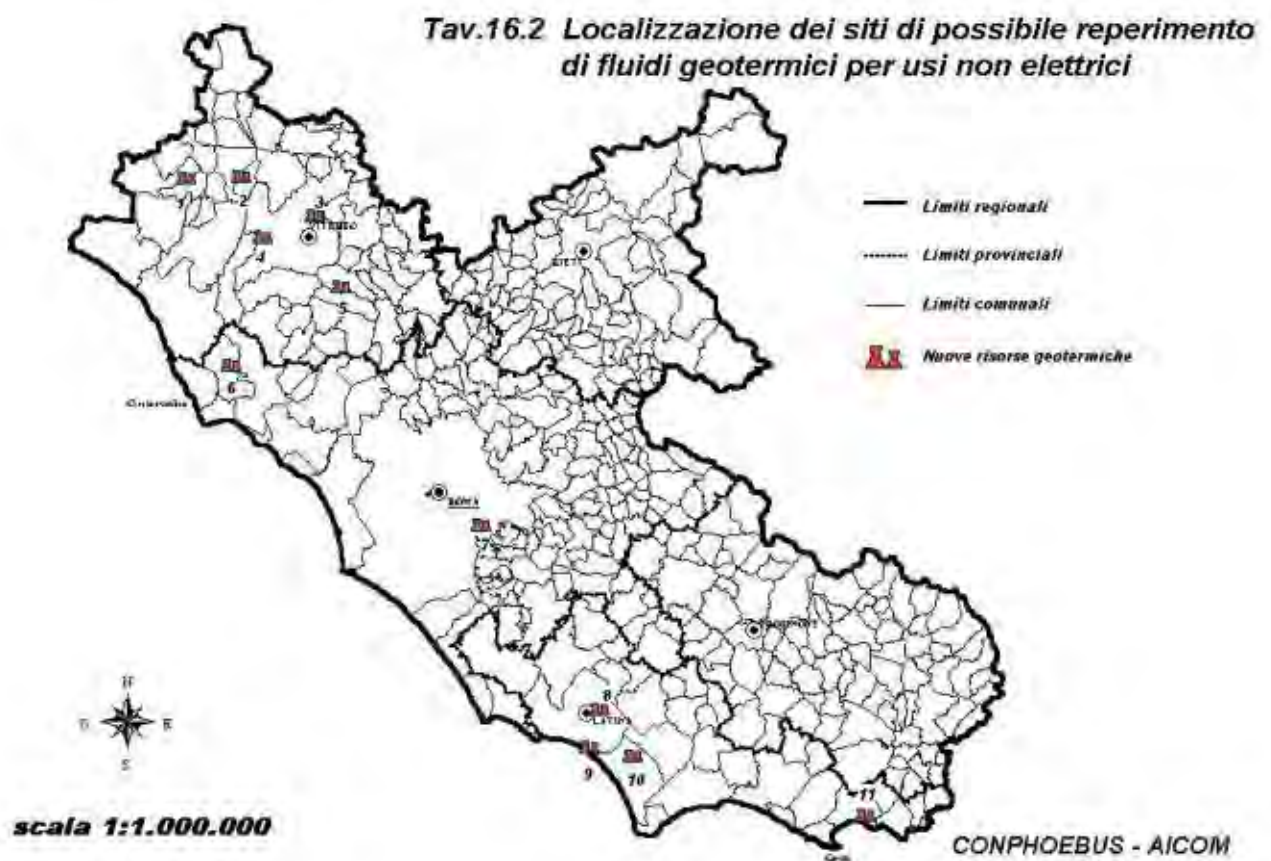


Figura 6- Localizzazione dei siti di possibile reperimento di fluidi geotermici per usi non elettrici.

La tabella seguente riporta in sintesi le potenzialità di sfruttamento delle fonti rinnovabili ed assimilate endogene nella Regione Lazio secondo le proiezioni riportante all’interno del Piano Energetico Regionale.

FONTE	Potenza elettrica (MWe)	Energia elettrica (GWh/anno)	Energia termica (ktep/anno)	Risparmio energetico (ktep/anno)	Investimento (GLit)
Energia idraulica	24	106		23	130
Energia eolica	190	550		121	430
Energia solare					
Fotovoltaico	1	1.3		0.3	20
Solare termico		190	31.5	73.3	440
Energia geotermica	9	65	72.7	87.1	143
Energia da biomassa	29	200		44	120
Energia da RU	78	550		121	156
Telerisc. E cogeneraz.	26	258	96.7	153.5	584
TOTALE	357	1920.3	200.9	623.2	2023

Tabella 3 - Potenzialità di sfruttamento delle fonti rinnovabili nel Lazio.

#### **2.2.4.3. Piano Strategico sull'Energia (PSE).**

Il Piano Strategico dell'Energia della Provincia di Viterbo (approvato con delibera di Consiglio provinciale n. 54/2005) propone una strategia energetica volta alla realizzazione dei seguenti obiettivi, in linea con quanto fissato dalla UE al 2030:

- riduzione del 40% delle emissioni di gas a effetto serra nei settori trasporti, edifici, agricoltura e rifiuti, non coperti dalla direttiva ETS (Emission Trading Scheme);
- raggiungimento della quota del 27% di fonti rinnovabili sul totale dei consumi finali di energia (usi elettrici, termici, trasporti);
- raggiungimento del 27% di efficienza energetica.

L'anno di riferimento preso in considerazione per la verifica degli obiettivi considerati è stato il 2010. I dati presenti nel bilancio energetico del 2010 hanno permesso di calcolare la quota di energia rinnovabile sul totale dei consumi finali pari al 4,5% e soprattutto ad individuare i settori nei quali intervenire per il



raggiungimento degli obiettivi fissati dal piano.

Il bilancio energetico mette in luce la dipendenza del territorio provinciale dalle importazioni di gas naturale e combustibili fossili, utilizzati principalmente per il trasporto. Risulta essere positivo l'apporto delle fonti rinnovabili, in particolare il fotovoltaico e l'idroelettrico sul totale dei consumi lordi di energia elettrica.

L'analisi dei bilanci energetici, nel triennio 2012-2014, dimostra come la provincia di Viterbo abbia raggiunto, nel 2013, l'obiettivo fissato per il 2030, ovvero il 27% di energia rinnovabile sul totale dei consumi.

Per la realizzazione di un piano strategico dell'energia, al 2030, sono stati valutati i possibili consumi in termini di energia elettrica, gas naturale e combustibili fossili. Lo scenario evidenzia una crescita annuale della domanda di energia elettrica dello 0,3%. Per quanto riguarda il consumo di gas naturale, si prevede una crescita dello 0,6% annuo.

Per gli anni successivi al 2015, è stato ipotizzato un aumento di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili di circa l'1% annuo.

Per i biocarburanti sono stati presi come riferimento gli obiettivi nazionali del 10%, su base energetica al 2020, e il 20%, al 2030.

Per la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, si dovrà agire su produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, produzione di biofuel, e sui consumi di gas naturale.

Una riduzione annua del 3%, a partire dal 2016, dei consumi di gas naturale è indispensabile per ottenere la riduzione del 40% delle emissioni dei gas a effetto serra, rispetto all'anno di riferimento 2010.

In coerenza col piano provinciale, sono stati introdotte quattro azioni prioritarie:

- 1) monitorare i consumi energetici e le modalità di produzione di energia a livello provinciale tramite l'osservatorio sull'energia e il catasto energetico degli edifici;
- 2) assistenza tecnica agli enti locali per la definizione delle politiche energetiche tramite la pianificazione energetica locale sostenibile mediante la promozione dei PAES ovvero Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile;
- 3) promozione del risparmio energetico e dell'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili, ovvero promozione alla realizzazione di impianti a fonti rinnovabili,, con particolare riguardo alla geotermia a bassa entalpia e biomasse residuali;
- 4) rivalutazione energetica del patrimonio edilizio istituzionale della provincia.



#### **2.2.5. Rapporti tra il progetto, la normativa e la pianificazione energetica e socio – economica.**

La tipologia di interventi proposti, volti alla generazione di energia elettrica tramite l'utilizzo di fonti rinnovabili, rispetto alla normativa e alla programmazione nazionale e regionale non incontra espliciti divieti e, anzi, trova precise politiche di incentivazione nella normativa e negli accordi nazionali e internazionali.





## **2.3. LA NORMATIVA E LA PIANIFICAZIONE AMBIENTALE.**

### **2.3.1. Grandi rischi.**

Nell'ambito della normativa ambientale la locuzione “rischio di incidente rilevante” indica la possibilità che una data attività industriale possa, per la natura delle operazioni effettuate o per le caratteristiche dei materiali utilizzati e/o prodotti, essere causa di un incidente con conseguenze rilevanti nei confronti della salute pubblica e/o dell’ambiente.

Il termine, utilizzato per indicare l'insieme delle norme giuridiche volte a prevenire e controllare tali rischi, è nato in occasione dello sfortunato evento verificatosi il 10 luglio 1976 nel comune di Seveso quando, a causa di un incidente, da un impianto industriale fuoriuscì diossina, che provocò gravi danni sugli uomini e sull'ambiente circostante.

In risposta a tale evento la Comunità Europea adottò nel 1982 una specifica disciplina volta a prevenire i “rischi di incidenti rilevanti connessi con determinate attività industriali, nota come “Direttiva Seveso”.

In base all'attuale assetto normativo i gestori di impianti a rischio di incidenti rilevanti devono adottare tutte le misure necessarie per prevenire gli eventi dannosi e limitarne le conseguenze per le persone e l'ambiente; il tutto attraverso una precisa politica di sicurezza che va dalla redazione di appositi piani di controllo dell'attività svolta alla predisposizione delle misure più idonee per garantire la sicurezza dell'esercizio degli impianti, fino ai comportamenti da adottare nel caso in cui l'incidente si verifichi.

Di tale disciplina comunitaria e i suoi aggiornamenti il legislatore nazionale ha dato costante attuazione con il D.Lgs. 17 agosto 1999 n.334 (“Seveso II”), che ha recepito la direttiva europea 96/82/CE. Ulteriori modifiche apportate alla materia con la direttiva 2003/105/CE sono state recepite nell’ordinamento italiano dal D.Lgs. 21 settembre 2005, n. 238, successivamente modificata e integrata (da ultimo nel 2014). Il D.Lgs. 334/99 ha abrogato, con la sola eccezione dell’articolo 20, il precedente D.P.R. 17 maggio 1988, n. 175 (“Seveso I”) che aveva recepito la direttiva europea 82/501/CEE.

Il D. Lgs. n. 238/2005 ha introdotto importanti modifiche alla legislazione vigente in materia di prevenzione e controllo di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose. In particolare:

- ha esteso il campo di applicazione della normativa vigente relativamente alle attività industriali;
- ha ampliato la partecipazione dei soggetti interessati al processo della pianificazione d'emergenza;
- ha introdotto nuove tipologie di rischio di cui tener conto nell’elaborazione delle politiche di assetto del territorio e del controllo dell’urbanizzazione.



La finalità è stata quella di prevenire gli incidenti rilevanti connessi all'uso di determinate sostanze pericolose e limitarne le conseguenze per l'uomo e l'ambiente. I gestori delle attività che utilizzano in qualsiasi modo tali sostanze, oltre a valutare i rischi devono adottare tutte le precauzioni finalizzate ad evitare il verificarsi di incidenti e a mitigare le conseguenze qualora essi dovessero verificarsi.

Il 29 luglio 2015 è entrato in vigore il D.Lgs. 26 giugno 2015 n. 105, recepimento italiano della Direttiva 2012/18/UE. Contestualmente è stato quindi abrogato il D.Lgs. 334/99 (Seveso II) e, di conseguenza, sono decaduti gli adempimenti connessi.

Tra gli aspetti più importanti si evidenzia che rispetto ai contenuti del D.Lgs. 31 marzo 1998, n. 112 (art. 72), il quale conferisce le competenze in materia di rischio incidente rilevante alle Regioni, che, con l'entrata in vigore del D.Lgs. 105/15, le stesse saranno esercitate dallo Stato secondo le disposizioni di cui al Capo II del decreto stesso.

A questo si aggiungono nuove date per la presentazione e l'aggiornamento dei Rapporti di Sicurezza (art. 15, comma 6), di seguito sintetizzati:

- gli stabilimenti "preesistenti", cioè che non hanno cambiato classificazione, devono presentare l'aggiornamento entro il 1 giugno 2016;
- gli "altri" stabilimenti - che hanno variato la classificazione, ma non la configurazione impiantistica, a seguito dell'adozione della Direttiva – entro il 29 luglio 2017 o entro due anni dalla data dalla quale si applica il D.Lgs. 105/15 allo stabilimento;
- i "nuovi" stabilimenti prima dell'avvio dell'attività oppure delle modifiche che comportano un cambiamento dell'inventario delle sostanze pericolose.

Questo calendario vale anche per gli stabilimenti per i quali, secondo il D.Lgs. 334/99, l'aggiornamento quinquennale cadeva tra il 29 luglio 2015 e la nuova scadenza prevista.

Nell'anno 2016 sono stati emanati tre decreti ministeriali dell'ambiente riguardanti regolamenti specifici riguardo i rischi rilevanti di seguito riportati:

- DM Ambiente 6 giugno 2016 n. 138. Regolamento recante la disciplina delle forme di consultazione dei lavoratori degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante sui Piani di Emergenza ai sensi delle norme del D. Lgs 105/2015 – Seveso III
- DM Ambiente 1 luglio 2016 n. 148. Regolamento recante criteri e procedure valutazione dei pericoli di incidente rilevante di particolari sostanze pericolose per comunicazione ad UE ex



articolo 4 del D. Lgs. 105/2015 – Seveso III

- DM Ambiente 29 settembre 2016 n. 200. Seveso III – Stabilimenti a rischio di incedenti rilevante – Regolamento sulla consultazione della popolazione sui piani di emergenza esterna – articolo 21, comma 10, D. Lgs 26 giugno n. 105

#### **2.3.1.1. Rapporto tra il progetto e la normativa in materia di impianti a rischio di incidente rilevante.**

Gli impianti geotermoelettrici non ricadono tra le aziende a “rischio” e pertanto non sono pertanto soggetti ai vincoli e agli adempimenti che derivano dall’applicazione della normativa sugli impianti a rischio di incidente rilevante.

#### **2.3.2. Emissioni in atmosfera.**

L’inquinamento atmosferico può avere origine naturale o antropica; in quest’ultimo caso è generato dall’immissione in aria di sostanze di varia natura, rilasciate da impianti civili e/o industriale, in quantità e di qualità tali da modificare le caratteristiche dell’aria stessa. L’inquinamento atmosferico può potenzialmente risultare dannoso per la salute della popolazione e per i beni pubblici e/o privati; per questo motivo sono state adottate norme di legge volte a tutelare sia la salute dei cittadini, sia l’integrità dei beni esposti all’atmosfera. Le linee d’azione sviluppate, tra loro complementari, riguardano la regolamentazione delle emissioni dagli impianti industriali e la definizione dei valori limite e dei valori obiettivo per la concentrazione in aria delle varie sostanze inquinanti.

I primi standard di qualità sono stati definiti in Italia dal D.P.C.M. 28 marzo 1983. Relativamente alle emissioni degli impianti industriali il riferimento legislativo è stato rappresentato per lungo periodo dal D.P.R. 24 maggio 1988, n. 203 “Attuazione delle Direttive CEE numeri 80/779, 82/884, 84/360 e 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell’aria, relativamente a specifici agenti inquinanti e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali, ai sensi dell’articolo 15 della legge 16 aprile 1987, n.183”, successivamente abrogato dalla Parte V del D.lgs. 3 aprile 2006, n. 152, in vigore dal 29 aprile 2006, e s.m.i.. Tale D.P.R. ha introdotto, oltre ai nuovi valori limite, i valori guida, intesi come “obiettivi qualità” cui le politiche di settore devono tendere.

Con il successivo Decreto del Ministro dell’Ambiente del 15 aprile 1994 (aggiornato con il decreto del Ministero dell’Ambiente del 25 novembre 1994) sono stati introdotti i livelli di attenzione (situazione di



inquinamento atmosferico che, se persistente, determina il rischio che si raggiunga lo stato di allarme) ed i livelli di allarme (situazione di inquinamento atmosferico suscettibile di determinare una condizione di rischio ambientale e sanitario), validi per gli inquinanti nelle aree urbane. Tale decreto ha inoltre introdotto i valori obiettivo per alcuni nuovi inquinanti atmosferici non regolamentati con i precedenti decreti: PM<sub>10</sub> (frazione delle particelle sospese inalabile), benzene ed IPA (idrocarburo policiclici aromatici).

Il D. Lgs. 351 del 4 agosto del 1999 "Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria", rimandando a decreti attuativi l'introduzione dei nuovi standard di qualità. In seguito il D.M. n. 60 del 2 aprile 2002 ha recepito rispettivamente la direttiva 1999/30/CE concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle ed il piombo e la Direttiva 2000/69/CE relativi ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio.

A seguito, il D.Lgs. n. 183 del 21 maggio 2004 ha recepito la direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria; con tale Decreto venivano abrogate tutte le precedenti disposizioni concernenti l'ozono e venivano fissati nuovi limiti.

La norma quadro in materia di prevenzione e limitazione delle emissioni in atmosfera è costituita dal Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n. 152, parte V, che si applica a tutti gli impianti (compresi quelli civili) ed alle attività che producono emissioni in atmosfera stabilendo valori di emissione, prescrizioni, metodi di campionamento e analisi delle emissioni oltre che i criteri per la valutazione della conformità dei valori misurati ai limiti di legge.

Il Decreto è stato aggiornato dal D.Lgs. n.128/2010.

Di recente il D.Lgs. n.152/2006 ha subito ulteriori modifiche a seguito dell'entrata in vigore del D.Lgs 4 marzo 2014, n. 46, che oltre a modificarne le Parti II, III, IV e V, ha assorbito ed integrato i contenuti del D.Lgs. 11 maggio 2005, n. 33 sull'incenerimento e coincenerimento dei rifiuti. Quest'ultimo decreto sarà abrogato a partire dal 1 gennaio 2016.

Per quanto attiene il contenimento delle emissioni e dei gas ad effetto serra, il Decreto Legislativo n. 171 del 21 maggio 2004 (attuazione della Direttiva 2001/81/CE), stabilisce i limiti nazionali di emissione di SO<sub>2</sub>,



NO<sub>x</sub>, COV, NH<sub>3</sub>, che dovevano essere raggiunti entro il 2010. La Direttiva 2001/81/CE sarà in vigore fino al 1 luglio 2018, data entro la quale il Governo Italiano dovrà recepire la nuova Direttiva n. 2284 del 14 dicembre 2016 concernente la riduzione delle emissioni nazionali di determinati inquinanti atmosferici. Quest'ultima stabilisce i nuovi impegni nazionali di riduzione delle emissioni di biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), composti organici volatili non metanici (COVNM), ammoniaca (NH<sub>3</sub>) e particolato fine (PM<sub>2,5</sub>)".

Analizzando il D. Lgs. 152/2006 si legge che i nuovi impianti industriali devono adeguarsi fin da subito alle nuove disposizioni, mentre per quelli già esistenti alla data del 29 aprile 2006, tale decreto prevede un regime transitorio di graduale adeguamento che – in base alla tipologia della fonte inquinante – va fino al 2014, come riportato nella tabella seguente.

Tipologia di impianti	Data di esercizio, costruzione, autorizzazione	Adeguamento
Impianti già autorizzati ex D.P.R. 203/1998 (ad esclusione di quelli ora rientranti nell'articolo 272. Comma 3 del D. Lgs. 152/2006)	Impianti in esercizio, costruiti o autorizzati prima del 1988	Presentazione nuova domanda di autorizzazione ex articolo 269 D. Lgs. 152/82006 tra il 29 aprile 2006 ed il 31 dicembre 2011
	Impianti autorizzati alla data del 29 aprile 2006 (e messi in esercizio entro i 24 mesi successivi)	Presentazione nuova domanda di autorizzazione ex articolo 269, D. lgs 152/2006: <ul style="list-style-type: none"> <li>Tra il 1 gennaio 2012 ed il 31 dicembre 2013 per gli impianti autorizzati prima del 1° gennaio 2000;</li> <li>Tra il 1° gennaio 2014 ed il 31 dicembre 2015 per gli impianti autorizzati dopo il 31 dicembre 1999.</li> </ul>
Impianti non rientranti nel campo di applicazione del D.P.R. 203/1988 ed ora rientranti nel D.Lgs. 152/2006.	Già in esercizio alla data del 29 aprile 2006	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adeguamento al D.Lgs. 152/2006 entro il 01 settembre 2013</li> <li>Presentazione di nuova domanda di autorizzazione (se richiesta) entro il 31 luglio 2012.</li> </ul>
Impianti rientranti nella previgente disciplina ex legge 615/1966, D.P.R. 1391/1970, D.P.C.M. 8 marzo 20002 ed ora rientranti nel D. lgs. 152/2006	Già in esercizio alla data del 29 aprile 2006	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adesione all'autorizzazione generale adottata dalle Autorità competenti (regioni, province Autonome) o dal Min Ambiente entro 5 anni dall'adozione del decreto</li> </ul>
Impianti rientranti nella previgente disciplina ex allegati 1 e 2 del D.P.R. 25 luglio 1991, ed ora obbligati ad autorizzazione ex D.Lgs 152/2006	Già in esercizio alla data del 29 aprile 2006	Presentazione domanda di autorizzazione entro il 29 ottobre 2011.

Tabella 4 - Obblighi per tipologia di impianto (D. Lgs. 152/2006).



Il Decreto prescrive che gli impianti industriali debbano richiedere l'Autorizzazione alle emissioni in atmosfera. Essa ha la durata di 15 anni e deve essere richiesta per l'installazione di un nuovo impianto o per il trasferimento o la modifica di uno esistente. Per gli impianti sottoposti ad autorizzazione ambientale integrata ex D.lgs. 59/2005, la licenza alle emissioni è compresa nell'autorizzazione unica.

Non deve invece essere richiesta per i seguenti impianti (ma le autorità competenti potranno chiedere una preventiva comunicazione di messa in esercizio): impianti di combustione di potenza termica inferiore a 1 MW (o a 3 MW se alimentati a metano o g.p.l.); impianti di combustione interni a impianti di gestione di rifiuti alimentati da gas di derivazione con potenza inferiore a 3 MW se provvisti di autorizzazione semplificata ai sensi della normativa sui rifiuti; gruppi elettrogeni di cogenerazione tra 1 e 3 MW; impianti di combustione connessi ad attività di stoccaggio di prodotti petroliferi di ridotte dimensioni e funzionamento; impianti di emergenza e di sicurezza senza emissioni pericolose.

I nuovi valori limite di emissione da rispettare variano in relazione all'anno di messa in esercizio degli impianti soggetti agli obblighi, come specificato dall'allegato I alla parte V del D.lgs. 152/2006.

Analogamente a quanto previsto dalla previgente normativa, anche il D.lgs. 152/2006 prevede semplificazioni di carattere autorizzatorio per particolari categorie di impianti a bassa potenzialità inquinante. Le autorizzazioni in regime semplificato (riservate alle attività elencate nella parte I all'allegato IV) devono però essere attivate dalle Regioni, Province autonome ed Enti delegati.

Relativamente agli impianti che utilizzano fluidi geotermici di cui all'art. 1 del D.Lgs dell'11 febbraio 2010, n. 22, l'Allegato 1 alla parte V del D.lgs. 152/2006 impone che gli effluenti gassosi prodotti debbano essere dispersi mediante torri refrigeranti e camini di caratteristiche adatte. Per ciascuno dei due tipi di emissione sono indicati i valori di emissione minimi e massimi riferiti agli effluenti gassosi umidi ed intesi come media oraria su base mensile.

Sostanza	Valore limite di emissione
H <sub>2</sub> S	70-100 mg/Nm <sup>3</sup> per un flusso di massa uguale o superiore a 170 kg/h
As (come Sali disciolti nel trascinamento liquido o "drift")	1-1.5 mg/Nm <sup>3</sup> per un flusso di massa uguale o superiore a 5 g/h
Hg (come Sali disciolti nel trascinamento liquido o "drift")	0.2-0.4 mg/Nm <sup>3</sup> per un flusso di massa uguale o superiore a 1 g/h

Tabella 5 - Valori limite di emissione (D. Lgs. 152/2006).

Per quanto riguarda la qualità dell'aria, a livello europeo, la Direttiva Quadro 96/62/CE del 27 settembre



1996 sulla valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente ha fornito un quadro di riferimento per il monitoraggio delle sostanze inquinanti da parte degli Stati membri, per lo scambio di dati e le informazioni ai cittadini. Successivamente la Direttiva 1999/30/CE (concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo), la Dir. 2000/69/CE (concernente i valori limite per il benzene ed il monossido di carbonio nell'aria ambiente) e la Dir. 2002/3/CE (relativa all'ozono nell'aria), hanno stabilito sia gli standard di qualità dell'aria per le diverse sostanze inquinanti, in relazione alla protezione della salute, della vegetazione e degli ecosistemi, sia i criteri e le tecniche che gli Stati membri devono adottare per le misure delle concentrazioni di inquinanti, compresi l'ubicazione e il numero minimo di stazioni e le tecniche di campionamento e misura. Recentemente la Direttiva 2008/50/CE del 21 maggio 2008 (relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa) ha istituito delle misure volte a:

- definire e stabilire obiettivi di qualità dell'aria ambiente al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso;
- valutare la qualità dell'aria ambiente negli Stati membri sulla base di metodi e criteri comuni;
- ottenere informazioni sulla qualità dell'aria ambiente per contribuire alla lotta contro l'inquinamento dell'aria e gli effetti nocivi e per monitorare le tendenze a lungo termine e i miglioramenti ottenuti con l'applicazione delle misure nazionali e comunitarie;
- garantire che le informazioni sulla qualità dell'aria ambiente siano messe a disposizione del pubblico;
- mantenere la qualità dell'aria ambiente, laddove sia buona, e migliorarla negli altri casi;
- promuovere una maggiore cooperazione tra gli Stati membri nella lotta contro l'inquinamento atmosferico.

Con lo scopo di riunire le disposizioni delle precedenti direttive in un'unica direttiva, l'Art.31 della Direttiva 2008/50/CE prevede che "le direttive 96/62/CE, 1999/30/CE, 2000/69/CE e 2002/3/CE siano abrogate a decorrere dall'11 giugno 2010, fatti salvi gli obblighi degli Stati membri riguardanti i termini per il recepimento o dall'applicazione delle suddette direttive". Una novità rispetto ai precedenti strumenti normativi è l'introduzione di specifici obiettivi e valori limite per il PM<sub>2,5</sub>, al fine di garantire la protezione della salute umana, senza tuttavia modificare gli standard di qualità dell'aria esistenti. Gli Stati membri hanno però un maggiore margine di manovra per raggiungere alcuni dei valori fissati nelle zone in cui hanno difficoltà a rispettarli (la conformità ai valori limite fissati per il PM<sub>10</sub> si rivela infatti problematica per quasi tutti gli Stati membri dell'UE).



La legislazione nazionale relativa all'inquinamento atmosferico ha recepito la Direttiva europea 2008/50/CE "Relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" con la pubblicazione del D.Lgs. n.155 del 13 agosto 2010. Tale D.Lgs., in vigore dal 30 settembre 2010, costituisce una sorta di testo unico sulla qualità dell'aria, abrogando la normativa previgente (D.Lgs.351/99, D.M. 60/2002, D.Lgs.183/2004, D.Lgs.152/2007, D.M. 261/2002) e raccogliendo in un'unica norma le strategie generali, i parametri da monitorare, le modalità di rilevazione, i livelli di valutazione, i limiti, livelli critici e valori obiettivo di alcuni parametri e i criteri di qualità dei dati.

Il D.Lgs. 155/2010 , recentemente modificato dal D. Lgs. 250 del 24 dicembre 2012 (pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale del 28 gennaio 2013), reca il nuovo quadro normativo unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente, cioè "l'aria esterna nella troposfera, ad esclusione di quella presente nei luoghi di lavoro definiti dal decreto legislativo 9 aprile 2008 n. 81." Vengono previsti di valutazione e di gestione della qualità dell'aria la quale dovrà rispettare standard qualitativi elevati ed omogenee e basarsi su sistemi di acquisizione, trasmissione e messa a disposizione dei dati e delle informazioni relativi alla valutazione della qualità dell'aria ambiente, il tutto in modo da rispondere alle esigenze di tempestività della conoscenza da parte di tutte le amministrazioni interessate e della collettività. Occorre però zonizzare il territorio. L'art. 3, comma 1 stabilisce che "L'intero territorio nazionale è suddiviso in zone e agglomerati (art. 4) da classificare ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente", operando una classificazione delle zone e degli agglomerati urbani, entro i quali sarà misurata la qualità dell'aria per ciascun inquinante (biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene.

Il D. Lgs. 155/2010 riporta, inoltre, i criteri per l'ubicazione ottimale dei punti di campionamento in siti fissi; per l'ubicazione su macroscala, ai fini della protezione umana, l'area di rappresentatività delle stazioni di misurazione deve essere:

- a) tale da rappresentare la qualità dell'aria su un tratto di almeno 100 m in caso di stazioni di traffico, ove tecnicamente fattibile, per la valutazione dei livelli di tutti gli inquinanti eccetto arsenico, cadmio, mercurio, nichel ed IPA;
- b) pari ad almeno 200 m<sup>2</sup>, in caso di stazioni di traffico, per la valutazione dei livelli di arsenico, cadmio, mercurio, nichel ed IPA;
- c) pari ad almeno 250 m x 250 m, ove tecnicamente fattibile, in caso di stazioni industriali;
- d) pari ad alcuni km<sup>2</sup> in caso di stazioni di fondo in siti urbani.





Per la protezione degli ecosistemi e della vegetazione i punti di campionamento dovrebbero essere ubicati a più di 20 km dalle aree urbane ed a più di 5 km da aree edificate diverse dalle precedenti, impianti industriali, autostrade o strade con flussi di traffico superiori a 50.000 veicoli/die; il punto di campionamento dovrebbe essere ubicato in modo da essere rappresentativo della qualità dell'aria ambiente di un'area circostante di almeno 1.000 km<sup>2</sup>.

Il Decreto Legislativo n. 155/2010 e s.m.i., stabilisce:

- i valori limite per Biossido di Zolfo, Biossido di Azoto, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, Benzene, Monossido di Carbonio e Piombo, vale a dire le concentrazioni atmosferiche fissate in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso, che devono essere raggiunte entro un termine prestabilito e in seguito non devono essere superate;
- le soglie di allarme per Biossido di Zolfo e Biossido di Azoto, ossia la concentrazione atmosferica oltre la quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata e raggiunta la quale si deve immediatamente intervenire;
- i livelli critici per Biossido di Zolfo ed Ossidi di Azoto, vale a dire la concentrazione atmosferica oltre la quale possono sussistere effetti negativi diretti sulla vegetazione e sugli ecosistemi naturali, esclusi gli esseri umani;
- il valore obiettivo, l'obbligo di concentrazione dell'esposizione e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM<sub>2,5</sub>;
- il margine di tolleranza, cioè la percentuale del valore limite nella cui misura tale valore può essere superato e le modalità secondo le quali tale margine deve essere ridotto nel tempo;
- il termine entro il quale il valore limite deve essere raggiunto;
- i periodi di mediazione, cioè il periodo di tempo durante il quale i dati raccolti sono utilizzati per calcolare il valore riportato.

Gli Allegati V (per Biossido di Zolfo, Biossido d'Azoto, Ossidi d'Azoto, Materiale Particolato (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>), Piombo, Benzene, Monossido di Carbonio, Arsenico, Cadmio, Mercurio, Nichel, ed IPA) e IX (per l'Ozono) del D. Lgs. 155/2010 riportano, infine, i criteri per determinare il numero minimo di punti di campionamento per la misurazione in siti fissi dei livelli di concentrazione nell'aria ambiente. Per la popolazione umana, ad esclusione del PM<sub>2,5</sub> (per il quale, in relazione all'obiettivo di riduzione dell'esposizione viene fissato il vincolo di almeno una stazione di misurazione per milione di abitanti nelle



zone urbane), vengono forniti dei criteri distinti per le fonti diffuse e per le fonti puntuali. Per queste ultime il punto di campionamento dovrebbe essere definito sulla base dei livelli di emissione della fonte industriale, del possibile profilo di distribuzione dell'inquinamento dell'aria e della probabile esposizione della popolazione.

Il D.Lgs. 155/2010 definisce i valori di riferimento che permettono una valutazione della qualità dell'aria in relazione alle concentrazioni di diversi inquinanti, in particolare definisce:

- Valore Limite (VL): Livello che deve essere raggiunto entro un termine prestabilito e che non deve essere successivamente superato;
- Valore Obiettivo: Livello da conseguire, ove possibile, entro una data prestabilita.
- Livello Critico: Livello oltre il quale possono sussistere rischi o danni per ecosistemi e vegetazione, non per gli esseri umani.

Nelle successive tabelle vengono riportati i principali parametri di valutazione della qualità dell'aria; i valori limite sono espressi in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (ad eccezione del Monossido di Carbonio espresso come  $\text{mg}/\text{m}^3$ ) ed il volume, nel caso di inquinanti gassosi (e quindi escluso il particolato e tutti gli inquinanti in esso contenuti), deve essere normalizzato ad una temperatura di 293°K e ad una pressione di 101,3 kPa. Superati questi livelli poiché vi sarebbe un rischio per la salute umana, anche per una breve esposizione da parte di taluni soggetti "sensibili", tanto che vengono previsti anche provvedimenti di urgenza, l'art. 10 "Piani per la riduzione del rischio di superamento dei valori limite, dei valori obiettivo e delle soglie di allarme" prevede che:

- a) in caso di superamento di un valore limite (= livello fissato in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso, che deve essere raggiunto entro un termine prestabilito e in seguito non deve essere superato) "in una o più aree all'interno di zone o di agglomerati", le Regioni dovranno adottare e attuare un piano che indichi le misure necessarie ad agire sulle principali sorgenti di emissione "aventi influenza su tali aree di superamento" (nel caso di superamento dopo i termini prescritti all'allegato XI, le Regioni dovranno intervenire "nel più breve tempo possibile");
- b) in caso di superamento dei livelli critici (= livello oltre il quale possono esservi effetti negativi sull'uomo e sull'ecosistema) le Regioni attuano tutte le misure necessarie ad agire sulle principali sorgenti di emissione, anche sulla base degli indirizzi espressi dal Coordinamento tra Ministero, Regioni ed autorità competenti in materia di aria ambiente;

- c) infine, in caso di rischio di superamento delle soglie di allarme (= livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana anche in caso di breve esposizione della popolazione), le Regioni dovranno adottare Piani d'azione con l'indicazione degli interventi da attuare nel breve termine (articolo 10).

Nel caso di superamento della soglia di informazione o di allarme, è previsto (articolo 14) l'obbligo di informare il pubblico in modo adeguato e tempestivo.

Qualora le misure regionali non siano sufficienti per far rientrare i valori entro i limiti, perché influenzate da sorgenti di emissione al di fuori del territorio regionale, si dovranno adottare misure a carattere nazionale su proposta del Ministero dell'Ambiente

Di seguito si riportano i valori limite come riportati negli allegati del D. Lgs. 155/2010 (allegati VII,XI, XII)

Inquinante	Descrizione del limite	Periodo di mediazione	Valore limite	Superamenti in un anno
Biossido di zolfo (SO <sub>2</sub> )	Soglia di allarme	Media oraria	500 µg/m <sup>3</sup>	-
	Valore limite giornaliero	Media giornaliera	125µg/m <sup>3</sup>	Massimo 3
	Valore limite su 1 ora per la protezione della salute umana.	Media massima oraria	350 µg/m <sup>3</sup>	Massimo 24
	Livello critico protezione ecosistemi e vegetazione	Anno civile e inverno (01/10 – 31/03)	20µg/m <sup>3</sup> Dal 19 luglio 2001	
Biossido di azoto (NO <sub>2</sub> )	Soglia di allarme	Media oraria	4000 µg/m <sup>3</sup>	-
	Valore limite orario per la protezione della salute umana	Media massima oraria	200 µg/m <sup>3</sup>	Massimo 18
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>	-
NO <sub>x</sub>	Livello critico protezione ecosistemi e vegetazione	Anno civile	30µg/m <sup>3</sup> Dal 19 luglio 2001	
Benzene (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	Valore limite su base annua	Anno civile	5 µg/m <sup>3</sup>	-
Monossido di carbonio (CO)	Valore limite orario per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera su 8 ore	10 mg/m <sup>3</sup>	-
Particolato (PM <sub>10</sub> )	Valore limite sulle 24 ore per la protezione della salute umana	Media giornaliera	50 µg/m <sup>3</sup>	Massimo 35

	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-
Particolato ( $\text{PM}_{2.5}$ )	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile*	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-
$\text{O}_3$	Soglia di informazione	Media massima oraria	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-
	Soglia dall'allarme	Media massima oraria	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-
	Valore obiettivo	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\leq 25$ volte/anno come media su 3 anni
	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione	AOT 40**, calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio. Da calcolare come media su 5 anni	18000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ h}$	-
	Valore obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione	AOT 40**, calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	6000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ h}$	-
Benzo(a)pirene	Concentrazione presente nella frazione $\text{PM}_{10}$ del materiale particolato, calcolato come media su un anno civile	Anno civile	1 $\text{ng}/\text{m}^3$	
Metalli pesanti	Arsenico	Anno civile	6 $\text{ng}/\text{m}^3$	
	Cadmio	Anno civile	5 $\text{ng}/\text{m}^3$	
	Nichel	Anno civile	20 $\text{ng}/\text{m}^3$	
	Piombo	Anno civile	0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
<p>*Margine di tolleranza:20% all' 11 giugno 2008. Con riduzione al 1 gennaio successivo e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0% entro il 1 gennaio 2015</p> <p>** Per ATO 40 si intende la somma delle differenze tra le concentrazioni orarie superiori a 80 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ h}</math> (040 parti per miliardo) e 80 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math> in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00, ora dell'Europa Centrale (CET)</p>				

Tabella 6 - Valori limite (Allegato XI D. Lgs. 155/10).

Se, in una o più aree all'interno di zone o di agglomerati, i livelli degli inquinanti sopra riportati superano i valori obiettivo, le Regioni e le Province autonome, adottano, anche sulla base degli indirizzi espressi dal Coordinamento di cui all'articolo 20, le misure che non comportano costi sproporzionati necessarie ad agire sulle principali sorgenti di emissione aventi influenza su tali aree di superamento ed a perseguire il raggiungimento dei valori obiettivo entro il 31 dicembre 2012. Il perseguimento del valore obiettivo non



comporta, per gli impianti soggetti ad AIA ex Decreto Legislativo 152/2006 e s.m.i., condizioni più rigorose di quelle connesse all'applicazione delle migliori tecniche disponibili.

Si evidenzia che il vigente quadro normativo italiano non prevede valori limite che gli impianti geotermici debbano rispettare per la qualità dell'aria relativamente al mercurio e all'idrogeno solforato, che sono le principali sostanze che vengono rilasciate sotto forma gassosa da fluidi geotermici. In particolare, in relazione all'idrogeno solforato, si precisa che i limiti di cui all'art. 8 del D.P.R. 15 aprile 1971 n. 322 "Regolamento per l'esecuzione della Legge 13 luglio 1966, n. 615, recante provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico, limitatamente al settore dell'industria." risultano applicabili unicamente agli stabilimenti industriali di cui all'art. 20 della legge 13 luglio 1966, n. 615, ubicati nelle zone "A" e "B" del territorio nazionale, così come definite dal D.M. 23 novembre 1967 (Ripartizione dei Comuni interessati alla prevenzione dell'inquinamento atmosferico nelle zone di controllo "A" e "B" previste dall'art. 2 della L. 13 luglio 1966 n. 615).

Per le concentrazioni di idrogeno solforato e di mercurio in aria sono tuttavia definiti dei valori guida dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), che nel 2000 ha pubblicato la seconda edizione delle "Air Quality Guidelines for Europe". Scopo della guida è fornire una base per proteggere la salute pubblica dagli effetti nocivi degli inquinanti dell'aria ed eliminare o ridurre l'esposizione agli inquinanti che sono o che potrebbero essere pericolosi per la salute o per il benessere umano.

I valori guida delle concentrazioni in aria sono ottenuti applicando un idoneo coefficiente di incertezza ai valori di concentrazione "LOAEL" (lowest observed adverse effect level), definiti come la più bassa concentrazione o quantità di una sostanza che, in riferimento ad osservazioni o esperimenti, causa una qualunque effetto nocivo sulla salute umana.

Per l'idrogeno solforato il LOAEL è pari a  $15 \text{ mg/m}^3$ , con riferimento a fenomeni di irritazione agli occhi, mentre per i vapori di mercurio è pari a circa  $15\text{-}30 \text{ }\mu\text{g/m}^3$  (in riferimento a sintomi non specifici e con bassa frequenza osservati in lavoratori soggetti ad esposizioni a lungo termine). Relativamente a quest'ultima sostanza, l'OMS osserva che il mercurio presente in atmosfera è prevalentemente di tipo metallico ( $\text{Hg}^0$ ), specie che non è né mutagena né cancerogena (la pericolosità del mercurio è principalmente legata alla presenza di metilmercurio, sostanza definita come possibile cancerogeno e che dà luogo a fenomeni di bioaccumulo).



L'applicazione di un coefficiente di incertezza pari a 100 per l'idrogeno solforato e ad 20 per il mercurio porta a definire e seguenti valori guida di concentrazione in aria:

- idrogeno solforato  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come media giornaliera;
- mercurio  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come media annuale.

L'idrogeno solforato presenta, inoltre, una bassa soglia di odorabilità, variabile con la sensibilità soggettiva delle mucose; l'OMS suggerisce di non superare il valore guida di  $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come media su 30 minuti per non avere lamentele della popolazione esposta in merito ai disturbi odorigeni.

Per quanto riguarda il mercurio, l'OMS osserva che, pur in assenza di adeguate conoscenze relativamente ai processi di metilazione e di bioaccumulo, è opportuno limitare le concentrazioni in aria di mercurio metallico, allo scopo di ridurre la disponibilità di tale elemento nei confronti del potenziale processo di trasformazione dello stesso in metilmercurio (sostanza che, come già detto, è classificata come possibile cancerogeno per l'uomo). Si tratta, come evidente, di un principio cautelativo di prevenzione che non si basa su alcun tipo di stima quantitativa di rischio.

La Regione Lazio si occupa dell'attuazione della normativa comunitaria, nazionale e regionale in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria (D.Lgs. n. 155/2010 e D.Lgs. n.152/2006) attraverso la zonizzazione del territorio regionale in base ai livelli degli inquinanti, la definizione della rete di monitoraggio regionale della qualità dell'aria, la redazione di piani e programmi per il risanamento della qualità dell'aria.

Il Piano di risanamento della qualità dell'aria, approvato con "Deliberazione del Consiglio regionale 10 dicembre 2009 n. 66 – "Approvazione del Piano di risanamento della qualità dell'Aria", è lo strumento di pianificazione con il quale la Regione Lazio dà applicazione alla direttiva 96/62/CE, direttiva madre "in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente" e alle successive direttive integrative.

In accordo con quanto prescritto dalla normativa persegue due obiettivi generali:

- il risanamento della qualità dell'aria nelle zone dove si sono superati i limiti previsti dalla normativa o vi è un forte rischio di superamento;
- il mantenimento della qualità dell'aria nel restante territorio;

attraverso misure di contenimento e di riduzione delle emissioni da traffico, industriali e diffuse, che portino a conseguire il rispetto dei limiti imposti dalla normativa, ma anche a mantenere anzi a migliorare la qualità dell'aria ambiente nelle aree del territorio dove non si rilevano criticità.



Ai fini dell'adozione dei provvedimenti tesi a contrastare l'inquinamento atmosferico, il territorio regionale è suddiviso in tre zone, come riportato nell'allegato 1, riconducibili alla classificazione di cui alla deliberazione della Giunta regionale n. 767 del 1 agosto 2003, redatta in accordo ai criteri stabiliti dal D.M. 261/2002 per gli inquinanti regolamentati dal D.M. 60/2002. :

- la zona A comprende i due agglomerati di Roma e Frosinone dove per l'entità dei superamenti dei limiti di legge sono previsti provvedimenti specifici.
- la zona B comprende i comuni classificati in classe 2 dove è accertato, sia con misure dirette o per risultato di un modello di simulazione, l'effettivo superamento o l'elevato rischio di superamento, del limite da parte di almeno un inquinante. In questa zona sono previsti i piani di azione per il risanamento della qualità dell'aria, ai sensi dell'art. 8 del d.lgs. 351/99. In tale zona è incluso, a modificazione della D.G.R. n. 767/2003, sopra citata, il comune di Civita Castellana.
- la zona C comprende il restante territorio della Regione nel quale ricadono i comuni delle classi 3 e 4 a basso rischio di superamento dei limiti di legge, dove sono previsti provvedimenti tesi al mantenimento della qualità dell'aria, ai sensi dell'art. 9 del d.lgs. n. 351/99.

I comuni di Latera e Valentano rientrano in classe 3.

All'art. 6 vengono riportati i provvedimenti per la riduzione delle emissioni di impianti di combustione ad uso industriale. Quanto dettato da tale articolo di riporta a titolo esaustivo di seguito:

- 1) Gli impianti di combustione industriale per la produzione di energia a fini termici o elettrici, di nuova realizzazione o sottoposti a modifiche sostanziali o soggetti a rinnovo di autorizzazione rilasciata in data anteriore al 1988, devono corrispondere alle migliori tecniche disponibili.
- 2) Gli impianti esistenti devono essere alimentati con i combustibili previsti dal d.lgs. 152/2006, Parte V, Titolo III, che disciplina le caratteristiche merceologiche dei combustibili aventi rilevanza ai fini dell'inquinamento atmosferico, nonché le caratteristiche tecnologiche degli impianti di combustione. Nei nuovi impianti è vietata l'utilizzazione di combustibili con contenuto in zolfo superiore allo 0,3 %; negli impianti esistenti l'utilizzazione di combustibili con contenuto in zolfo superiore allo 0,3 % può essere autorizzata per motivi tecnici in via eccezionale dalla Provincia qualora sia dimostrato, sulla base di modelli di diffusione, che dalla ricaduta dei fumi non siano interessati centri abitati. In questo caso il proponente dovrà stimare con un modello di simulazione della dispersione degli inquinanti, conforme alla procedura tecnica n 2 dell'allegato 2, ed alimentato con un anno di informazioni meteorologiche prodotte da ARPA LAZIO, il

comportamento dell'impianto. In particolare dovrà:

- a) simulare a livello orario la distribuzione degli inquinanti in un dominio spaziale della dimensione di alcune decine di km;
- b) sovrapporre al livello orario i valori simulati con i valori interpolati, sempre a livello orario, delle misure rilevate dalla rete regionale di qualità dell'aria relative al periodo cui si riferiscono i dati meteorologici;
- c) valutare la prevista variazione degli standard di qualità dell'aria richiesti dalla normativa;
- d) dimostrare che non ci siano significativi deterioramenti della qualità dell'aria in corrispondenza dei centri abitati.

Nell'autorizzazione la Provincia fissa un termine per l'adeguamento degli impianti che in ogni caso non può superare il 31 dicembre 2010.

- 3) Per gli impianti di cui al comma 1) e comma 2) valgono i limiti di emissione di seguito riportati, intesi come rapporto, espresso in mg/Nm<sup>3</sup>, tra massa di sostanza inquinante emessa e volume dell'effluente gassoso a condizioni normali; ove non diversamente specificato si intendono come valori medi orari.

Inquinante	Impianti a focolare nuovi		Impianti a focolare esistenti		
	Combustibili liquidi e solidi*	Combustibili gassosi**	Focolari > 3 Mwt Combustibili liquidi e solidi	Focolari ≤ 3 Mwt Combustibili liquidi e solidi*	Combustibili gassosi**
SO <sub>2</sub>	400	35	1700	400	35
NO <sub>x</sub>	200	200	250	300	200
Polveri	50	5	50	50	5
CO	100	100	100	100	100
*	I limiti di emissione sono riferiti a gas secchi in condizioni normali ed a una percentuale del 3% di Ossigeno libero nei fumi per i combustibili liquidi, del 6% per il carbone e dell'11% per gli altri combustibili solidi.				
**	I limiti di emissione sono riferiti ai gas secchi in condizioni normali e ad una percentuale del 3% di ossigeno libero nei fumi. I limiti di SO <sub>2</sub> e Polveri si intendono rispettati utilizzando gas naturale e GPL.				

Tabella 7 - Limiti di emissione per gli impianti a focolare < 50 MWt.

I focolari con potenzialità pari o superiori a 6 MW devono essere dotati di analizzatori in continuo i CO e





O<sub>2</sub> con regolazione automatica del rapporto aria / combustibile e di misurazione in continuo della temperatura e della portata dei fumi. Tutti gli impianti oltre 15 MW devono essere dotati di Sistemi di Monitoraggio delle Emissioni (SME) dei composti per i quali sono fissati i limiti in conformità al D. Lgs. 152 del 2006.

Non è richiesto l'installazione del sistema di monitoraggio per la SO<sub>2</sub> se è utilizzato combustibile con un contenuto di zolfo non superiore allo 0,3% in peso.

Non è richiesta l'installazione del sistema di monitoraggio per la SO<sub>2</sub> e le polveri se è utilizzato come combustibile gas naturale o GPL.

Inquinante	Motori a combustione interna		Motori a biogas
	Combustibili liquidi 1*	Combustibili gassosi 1*	
SO <sub>2</sub>	300	30	350
NO <sub>x</sub> +NH <sub>3</sub> (come NO <sub>2</sub> )	400	250	450
CO	300	300	500
HCL	--	--	10
HF	--	--	2
COT	--	--	100
Polveri	35	5	10
1*	I limiti di emissione sono riferiti ai gas secchi in condizioni normali e ad una percentuale del 5% di ossigeno libero nei fumi.		

Tabella 8 - Limiti di emissione per gli impianti a combustione interna.

Tutti gli impianti superiori a 3 MWt devono essere dotati di analizzatori in continuo di CO e O<sub>2</sub> con regolazione automatica del rapporto aria/ combustibile e di misurazione in continuo della temperatura e della portata dei fumi.

Gli impianti superiori a 15 MWt devono essere dotati di Sistema di Monitoraggio Emissioni (SME) per gli ossidi di azoto; in caso di applicazione della denitrificazione catalitica con impiego di NH<sub>3</sub> o urea come reagente devono essere dotati anche di SME per l'ammoniaca. Il sistema deve essere realizzato in conformità al D.Lgs. 152/2006.

Tutti gli impianti alimentati a biogas oltre 3 MWt devono essere dotati di Sistema di Monitoraggio Emissioni in conformità al d.lgs. 152/2006 e D.M. 5 febbraio 1998.

Turbine a gas nuove				
	≥ 50 MWt		≥ 8<50 MWt	<8 MWt
	Media oraria 2*	Media annua 1*	Media 2*	Media 2*
NO <sub>x</sub>	40	30	80	150
CO	50	40	710	100
Polveri	<5	<5	5	5
1*	La media annuale è calcolata come media delle medie orarie registrate			
2*	I limiti di emissione sono riferiti ai gas secchi in condizioni normali e ad una percentuale del 15% di ossigeno libero nei fumi.			

Tabella 9 - Limiti di emissione per gli impianti a turbine a gas, alimentati a gas metano.

Tutte le turbine devono essere dotate di analizzatori in continuo di CO e O<sub>2</sub> con regolazione automatica del rapporto aria / combustibile e di misurazione in continuo della temperatura e della portata dei fumi. Gli impianti di potenzialità superiore a 8 MWt devono essere dotati di un Sistema di Monitoraggio Emissioni per gli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), in conformità al D.Lgs. 152/2006.

- 4) Le bocche dei camini degli impianti devono essere posti almeno ad un'altezza minima dal suolo come indicato nella tabella seguente ed inoltre avere, salvo gli impianti con potenza ≤ 3 MWt, una velocità e temperatura di uscita dei fumi tale che l'innalzamento all' equilibrio del pennacchio, calcolato con le relazioni di Briggs, con una velocità minima del vento allo sbocco pari a 3 m/s e in classe di stabilità atmosferica adiabatica (classe di Pasquill D), sia pari almeno all'altezza del camino per gli impianti sino a 50 MWt e pari al doppio dell'altezza del camino per gli impianti con potenza superiore a 50MWt.

Potenza	Altezza camino
≤ 3 MWt	7 m
3<p≤ 10 MWt	10 m
10<p≤ 30 MWt	17 m
30<p≤ 50 MWt	24 m
50<p≤ 100 MWt	30 m
100<p≤ 300 MWt	50 m

Tabella 10 - Altezza camino.

- 5) Ai fini dell'aggiornamento del Catasto delle Emissioni, sulla base delle comunicazioni dei Gestori, la Provincia deve comunicare alla Regione, entro il 31 marzo di ogni anno, le quantità e le caratteristiche delle emissioni di tutti gli impianti soggetti ad autorizzazione, relative all'anno precedente, specificando se trattasi di quantità misurata o stimata. Nel caso di quantità stimata devono essere specificati i criteri utilizzati per la stima.
- 6) Ogni insediamento industriale dovrà soddisfare le necessità di riscaldamento invernale e/o di acqua calda per uso igienico sanitario a seconda delle caratteristiche dei processi industriali:
- a) con recupero di calore da motori primi o da vapore di processo esausto;
  - b) con recupero di biomasse derivanti da scarti di lavorazione;
  - c) con sistemi convenzionali funzionanti con metano o GPL, secondo quanto detto al punto 2, lettera b, dell'art. 5. Tali sistemi dovranno, comunque, essere integrati da collettori solari dimensionati in modo da soddisfare almeno il 20% della richiesta annua di calore per usi igienico sanitari.
- 7) Gli enti e le società che producono e distribuiscono a terzi energia elettrica e/o termica, oltre agli obblighi di cui al presente articolo, hanno l'obbligo di verificare la possibilità tecnica dell'impianto e la presenza di un'adeguata utenza termica (richiesta di acqua calda e/o di vapore e/o di raffrescamento) circostante, al fine di convertire l'impianto limitato alla sola produzione di energia elettrica e/o termica in impianti di cogenerazione o trigenerazione. La verifica sarà considerata positiva se sussistono le condizioni tecniche impiantistiche e una significativa riduzione delle emissioni complessive dell'area di pertinenza degli impianti di produzione di energia e dell'utenza. Qualora la verifica del punto abbia dato esiti positivi la società deve predisporre un progetto e procedere alla sua pubblicizzazione presso l'utenza al fine di sottoscrivere dei protocolli per la realizzazione del progetto medesimo.
- 8) L'adeguamento degli impianti alle norme del presente articolo deve avvenire entro il 31 dicembre 2010.

Parametro	Concentrazione	Riferimento individuato
Idrogeno solforato (H <sub>2</sub> S)	150 µg/m <sup>3</sup> media 24 ore	WHO Guidelines ed. 2000
	100 µg/m <sup>3</sup> >1-14 giorni (valore medio sul periodo)	WHO - IPCS
	20 µg/m <sup>3</sup> Fino a 90 giorni (valore medio sul periodo)	WHO - IPCS
Arsenico (As)	6 µg/m <sup>3</sup> media annuale	Il valore indicato costituisce il valore obiettivo

		della Direttiva del parlamento Europeo e del Consiglio 2004/107/CE del 18/12/2004 e del D. Lgs. 152 del 3/8/2007, di recepimento della suddetta direttiva.
Mercurio (Hg)	0.2 µg/m <sup>3</sup> media annuale	MRLs Minimal Risk level – Livelli guida significativi per la salute elaborati dall’Agenzia governativa USA ATSDR, in analogia ai valori soglia EPA, per effetti non cancerogeni delle sostanze chimiche nell’ambiente ad uso della stessa ATSDR per valutare i siti contaminati (fonte lista aggiornata a novembre 2007). Valore aggiornato al 2001.
Boro (B)	20 µg/m <sup>3</sup> media 24 ore	Adottando un valore di confidenza pari a 100 rispetto al valore di 2 mg/m <sup>3</sup> riferito al TLV-TWA (Time Weighted Average) dello ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) ed. 2006 (borati inorganici)
	10 µg/m <sup>3</sup> media 24 ore >1-14 giorni (valore medio sul periodo)	MRLs Minimal Risk level – Livelli guida significativi per la salute elaborati dall’Agenzia governativa USA ATSDR, in analogia ai valori soglia EPA, per effetti non cancerogeni delle sostanze chimiche nell’ambiente ad uso della stessa ATSDR per valutare i siti contaminati (fonte lista aggiornata a novembre 2007).
Ammoniaca (NH <sub>3</sub> )	170 µg/m <sup>3</sup> media 24 ore	Adottando un valore di confidenza pari a 100 rispetto al valore di 17 mg/m <sup>3</sup> riferito al TLV – TWA (Time Ewighted Average) dello ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) ed. 2006
	70 µg/m <sup>3</sup> media 24 ore >1-14 giorni (valore medio sul periodo)	MRLs Minimal Risk level – Livelli guida significativi per la salute elaborati dall’Agenzia governativa USA ATSDR, in analogia ai valori soglia EPA, per effetti non cancerogeni delle sostanze chimiche nell’ambiente ad uso della stessa ATSDR per valutare i siti contaminati (fonte lista aggiornata a novembre 2007). Il cvalore per ammoniaca è aggironato al 2004.
Antimonio (Sb)	5 µg/m <sup>3</sup> media 24 ore	Adottando un valore di confidenza pari a 100 rispetto al valore di 2 mg/m <sup>3</sup> riferito al TLV-TWA (Time Weighted Average) dello ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) ed. 2006 (antimonio)

Tabella 11 - Valori di riferimento e criteri di applicazione per acido solfidrico, arsenico, vapori di mercurio, boro, ammoniaca e antimonio.



### **2.3.2.1. Rapporto tra il progetto e la normativa in materia di emissioni e qualità dell'aria.**

Il progetto relativo al recupero e rivalorizzazione del patrimonio industriale esistente “Centrale geotermoelettrica Nuova Latera” sarà realizzato facendo ricorso alle più avanzate tecnologie per coniugare lo sviluppo della risorsa geotermica e della biomassa con il rispetto per l’ambiente. È prevista l’installazione sulla centrale “Nuova Latera” dell’impianto di Abbattimento del mercurio e dell’idrogeno solforato AMIS® e garantirà un abbattimento delle emissioni in atmosfera di mercurio e idrogeno solforato di oltre l’80%, determinando un quadro immissivo molto ridotto rispetto agli impianti privi di detto complemento tecnologico.

Anche per quanto riguarda il surriscaldatore a biomassa, anch’esso è dotato di un sistema di abbattimento degli effluenti gassosi conforme con le soluzioni definite nel Bref (Best Available Techniques Reference Document).

Il progetto è stato sviluppato utilizzando le migliori tecnologie disponibili per minimizzare gli effetti sull’ambiente, in linea con quanto previsto dalla normativa nazionale e regionale.

### **2.3.3. Agricoltura, boschi e foreste.**

#### **2.3.3.1. Norme in materia di gestione delle risorse forestali della Regione Lazio.**

Con la Legge Regionale 28 ottobre 2002 n. 39 “ Norme in materia di gestione delle risorse forestali” e il relativo regolamento regionale del 18 aprile 2005 n. 7/b “Regolamento di attuazione dell’art. 36 della legge regionale 28 ottobre 2002 n. 39”, (come modificato dal regolamento regionale 23 febbraio 2010 n.1) la Regione ha normato il settore forestale.

Attraverso questi due strumenti la Regione, in armonia con i principi della gestione sostenibile delle risorse naturali e delle necessità della collettività, ed in linea con gli orientamenti previsti dalla strategia forestale e dalle politiche ambientali dell’Unione Europea e con gli indirizzi di politica forestale internazionale, promuove lo sviluppo del sistema forestale e la sua valorizzazione con particolare riguardo a :

- Tutela idrogeologica dei territori montanti;
- Difesa del suolo;
- Tutela del paesaggio;
- Tutela della biodiversità;
- Sviluppo delle aree montane;



- Tutela delle aree di rilevante valore ambientale;
- Promozione dell'economia forestale;
- Tutela degli ecosistemi dagli incendi.

Legge Regionale 28 ottobre 2002 n. 39 “ Norme in materia di gestione delle risorse forestali.

La legge all'art. 4 da la definizione di bosco e delle aree ad esso assimilate:

“1. Ai fini della presente legge costituiscono bosco:

- a) qualsiasi area coperta da vegetazione forestale di specie di cui agli allegati A1 ed A2, avente estensione non inferiore a 5 mila metri quadrati e di larghezza, mediamente maggiore di venti metri, e copertura non inferiore al 20 per cento in qualsiasi stadio di sviluppo, con misurazione effettuata dalla base esterna dei fusti;
- b) le aree riparali ricoperte da vegetazione con specie di cui agli allegati A1, A2 ed A3, di qualsiasi estensione;
- c) le aree ricoperte da vegetazione arbustiva, denominati arbusteti, di specie di cui all'allegato A3, associate ad esemplari di specie di cui agli allegati A1 ed A2;
- d) i castagneti da frutto e le sugherete aventi le dimensioni di cui alla lettera a);
- e) le aree già boscate nelle quali l'assenza del soprassuolo arboreo, o una sua copertura inferiore al 20 per cento, abbiano carattere temporaneo e siano ascrivibili ad interventi selvicolturali o di utilizzazione, oppure a danni per eventi naturali, accidentali o per incendio;
- f) i vivai forestali interni ai boschi.

2. Per la determinazione dell'estensione e della larghezza minima di cui al comma 1 non influiscono i confini delle singole proprietà. La continuità della vegetazione forestale non è considerata interrotta dalla presenza di infrastrutture di larghezza inferiore a dieci metri.

3. Sono assimilate ai boschi e soggiacciono alle relative disposizioni:

- a) gli appezzamenti coperti da vegetazione di cui agli allegati A1 ed A2, ivi compresi i castagneti da frutto e le sughere, aventi estensione non inferiore a 5 mila metri quadrati e non inferiore a 2 mila metri quadrati, e di larghezza mediamente maggiore di venti metri e copertura non inferiore al 50 per cento, in qualsiasi stadio di sviluppo, con misurazione effettuata dalla base esterna dei fusti;
- b) le aree ricoperte da vegetazioni arbustiva, denominate arbusteti, quando:
  - 1) sono nuclei isolati e di specie di cui all'allegato A3, di estensione non inferiore a 5 mila metri quadrati e di larghezza mediamente maggiore di venti metri e copertura non inferiore al 50 per cento;

- 2) sono nuclei isolati, di qualsiasi estensione, di specie di cui all'allegato A3, ubicati in aree con pendenza mediamente maggiore del 30 per cento ed assolvono funzione di stabilità idrogeologica dei territori e le aree su cui insistono non sono sottoposte a coltura agraria da almeno dieci anni;
- c) i fondi imboschiti e rimboschiti con specie di cui agli allegati A1 ed A2, per le finalità di difesa del suolo, di tutela idrogeologica del territorio, di salvaguardia della qualità dell'aria, del patrimonio idrico, conservazione della biodiversità, protezione del paesaggio e dell'ambiente in generale nonché' le aree sottoposte al rimboschimento compensativo di cui all'Art. 40. Per tutte le tipologie considerate, i limiti delle estensioni sono quelli indicati al comma 1, lettera a) e al comma 3, lettera a);
- d) le radure di ampiezza inferiore a 5 mila metri quadrati, salvo quelle già sottoposte in forma continuativa a coltura agraria.

All'articolo 5 si legge che “ Le funzioni ed i compiti amministrativi concernenti le materie in oggetto della presente legge sono ripartiti tra Regioni ed enti locali secondo quanto stabilito dalla L.R. 6 agosto 1999 n. 14”.

All'art.7 “Piano forestale regionale” si legge:

“1. La Regione definisce le linee generali di tutela, valorizzazione e sviluppo del sistema forestale del Lazio attraverso il Piano Forestale Regionale, di seguito denominato PFR, di durata non inferiore ad un quinquennio.

2. Il PFR provvede a:

- a) analizzare lo stato e le caratteristiche dei boschi in relazione alla situazione ambientale generale e all'economia della Regione;
- b) analizzare la situazione ed indicare le linee di sviluppo relative ai settori della vivaistica forestale e degli impianti di produzione legnosa specializzata;
- c) stabilire gli obiettivi strategici;
- d) indicare gli indirizzi di intervento, le azioni da attuarsi e le relative priorità, i criteri generali di realizzazione e le previsioni di spesa;
- e) indicare i criteri e le modalità per la promozione della tutela delle peculiarità vegetazionali;
- f) specificare le risorse finanziarie attivabili in via generale ed annualmente nonché' i criteri di ripartizione ed assegnazione dei finanziamenti fra i soggetti attuatori degli interventi;
- g) programmare la realizzazione e l'aggiornamento della cartografia e dell'inventario forestale;



h) indicare i criteri e le modalità per il monitoraggio sull'attuazione del PFR stesso.

All'art.13 "Piani di gestione ed assestamento forestale" si legge:

"1. I piani che interessano le aree boscate sono denominati piani di gestione ed assestamento forestale ed hanno una durata non superiore a quindici anni.

2. Il piano di gestione ed assestamento forestale deve contenere almeno i seguenti elementi:

- a) obiettivi del piano;
- b) delimitazione e zonizzazione del patrimonio;
- c) documentazione cartografica;
- d) analisi della vegetazione;
- e) descrizione delle particelle forestali;
- f) determinazione della provvigione e della ripresa legnosa;
- g) piano degli interventi selvicolturali;
- h) modalità e tecniche di esercizio dell'attività di utilizzazione forestale;
- i) disciplina dell'esercizio di attività inerenti le produzioni forestali non legnose;
- j) piano della viabilità forestale di cui all'Art. 41, comma 5, e misure per il miglioramento della rete viaria forestale e per la salvaguardia del sistema idrografico esistente all'interno del patrimonio boschivo;
- k) modalità di conservazione, salvaguardia e criteri specifici per l'utilizzazione forestale di biotopi di particolare interesse naturalistico ufficialmente individuati e di aree con particolare destinazione d'uso e di alberi monumentali.

3. Qualora le aree boschive siano utilizzate per il pascolo del bestiame ai sensi dell'Art. 56, il piano di gestione ed assestamento forestale può contenere una specifica pianificazione dell'esercizio delle attività zootecniche. In tal caso, il piano di gestione ed assestamento forestale può interessare aree anche esterne a quelle definite dall'Art. 4 e non boscate, ma ad esse contigue, e deve contenere anche i seguenti elementi:

- a) individuazione delle aree vocate all'esercizio dell'attività zootecnica;
- b) valutazione della presenza di fauna selvatica e domestica e delle loro interazioni;
- c) valutazione della possibilità foraggera per gli animali di interesse zootecnico;
- d) determinazione del carico zootecnico sostenibile e calendario di pascolamento;
- e) modalità di esercizio dell'attività zootecnica;
- f) strutture a supporto dell'attività zootecnica.





4. Qualora le aree boschive siano utilizzate per attività ricreative ai sensi dell'Art. 43, il piano di gestione ed assestamento forestale può contenere anche i seguenti elementi:

- a) individuazione delle aree destinate all'esercizio delle attività ricreative;
- b) valutazione delle presenze e flussi di traffico;
- c) tipi di attività e modalità di fruizione delle aree;
- d) strutture a supporto della funzione ricreativa interne ed esterne alle aree ricreative individuate;
- e) strutture per l'accesso e l'esercizio di attività ricreative per persone disabili ed anziane.

5. Per gli aspetti non specificatamente indicati dai piani di gestione ed assestamento forestale di cui al comma 1, valgono le disposizioni indicate dal regolamento forestale, di cui all'Art. 36.

6. I piani di gestione ed assestamento forestale, riguardanti territori ricadenti in tutto o in parte nell'ambito di aree naturali protette, devono essere redatti tenendo conto dei criteri dettati dall'ente gestore dell'area protetta ai sensi dell'Art. 33 della legge regionale n. 29/1997.

L'articolo 37 riguarda le trasformazione del bosco e degli arbusteti come riportato di seguito:

“Art. 37 – Trasformazione del bosco e degli arbusteti in altre qualità di coltura”.

1. La trasformazione dei boschi e degli arbusteti come definiti dall'Art. 4, è vietata fatte salve le autorizzazioni rilasciate in conformità all'Art. 151 del decreto legislativo n. 490/1999, compatibilmente con la conservazione della biodiversità, con la stabilità dei terreni, con il regime delle acque, con la difesa delle valanghe e della caduta dei massi, con la tutela del paesaggio, con l'azione frangivento ed igiene ambientale.

2. Costituisce trasformazione dei boschi o degli arbusteti in altre qualità di coltura ogni intervento che comporti l'eliminazione della vegetazione presente finalizzata all'utilizzazione del terreno con forme d'uso diverse da quella forestale.

3. La trasformazione del bosco e degli arbusteti in altre qualità di coltura deve essere attuata in conformità alle diverse norme e pianificazioni territoriali vigenti.

4. Il regolamento forestale, indica le modalità per il rilascio delle autorizzazioni di cui al presente articolo.

L'articolo 39 riguarda le trasformazioni e conversioni non soggette ad autorizzazione come riportato di seguito:

“1. Il regolamento forestale individua, nell'ambito delle opere e dei lavori che per la loro natura ed entità non comportano la trasformazione permanente dei boschi, i casi in cui l'autorizzazione medesima può



essere sostituita dalla comunicazione di inizio lavori.

2. Sono, altresì, soggetti a preventiva comunicazione alle province o alle comunità montane, ovvero ai comuni per superfici inferiori a tre ettari, gli interventi finalizzati alla trasformazione:

- a) di piantagioni in boschi;
- b) di terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici e non boscati, in boschi, rimboschimenti, imboschimenti ed impianti per la produzione legnosa specializzata;
- c) degli arbusteti transitori in boschi, purché' realizzati favorendo la rinnovazione naturale delle specie.

3. Nel caso di cui al comma 2, lettera c), qualora per la trasformazione si faccia ricorso alla rinnovazione artificiale, l'intervento deve essere oggetto di preventiva autorizzazione da parte della Regione.

4. Sono sottoposti a preventiva comunicazione alle province o alle comunità montane, ovvero ai comuni per superfici inferiori a tre ettari, gli interventi finalizzati alla conversione di cedui semplici in cedui composti, di cedui semplici a fustaia, di cedui composti in fustaia.

5. Il regolamento forestale definisce, per i casi previsti nel presente articolo, le modalità ed i termini per la presentazione della comunicazione prima dell'avvio dei lavori nonché' la documentazione da allegare e le norme tecniche relative all'esecuzione dei lavori stessi.

Tale legge, all'art. 40, norma il rimboschimento compensativo dicendo che qualora la trasformazione del bosco in altre qualità di coltura comporti l'eliminazione, anche per interventi successivi e di soggetti diversi, di una superficie continua superiore a 5000 metri quadrati di area boscata, la trasformazione deve essere compensata da rimboschimenti di terreni nudi di pari superficie. Tale rimboschimento è attuato e a spese del destinatario dell'autorizzazione alla trasformazione boschiva.

Regolamento Regionale 18 aprile 2005 n. 7/b "Regolamento di attuazione dell'art. 36 della legge regionale 28 ottobre 2002. n. 39 (Norme in materia di gestione delle risorse forestali)."

Ai fini della tutela e del corretto uso del bosco e dell'area forestale, il regolamento forestale regionale integra le norme di tutela, i vincoli e le prescrizioni previsti dalla legge, si conferma alle prescrizioni dei piani di bacino, tiene conto delle esigenze di tutela della fauna selvatica e dei suoi habitat.

Il regolamento forestale disciplina:

- I criteri per la gestione dei boschi;
- La trasformazione del bosco e delle aree assimilabili ai boschi;
- Il rimboschimento conservativo;



- La conversione dei boschi da alto fusto in cedui dei cedui composti in cedui;
- La sostituzione della specie;
- Lo sradicamento e la devitalizzazione di piante e ceppaie;
- Il taglio a raso;
- L'estensione delle tagliate;
- La tutela della biodiversità;
- Il ripristino dello stato dei luoghi;
- I coltivi abbandonati;
- La gestione dei boschi ad alto fusto;
- La gestione dei boschi cedui.

#### **2.3.3.2. D.Lgs. luogotenenziale 27 luglio 1945, n. 475**

L'abbattimento delle piante di ulivo è regolato dal D.Lgs. Luogotenenziale 27 luglio 1945, n. 475 s.m.i, denominato "Divieto di abbattimento di alberi di ulivo". Tale decreto è stato emanato nel contesto della deficitaria situazione socio - economica presente in Italia alla fine del secondo conflitto mondiale e persegue la finalità della tutela della produzione degli ulivi. Di seguito si riporta il testo normativo:

"Art. 1 6: 1. È vietato l'abbattimento degli alberi di ulivo oltre il numero di cinque ogni biennio, salvo quanto è previsto nell'art. 2. [...] (questo articolo è stato sostituito dall'articolo unico della Legge 14 febbraio 1951 n. 144 "Modificazione degli articoli 1 e 2 del decreto legislativo luogotenenziale 27 luglio 1945 n.0475, concernente il divieto di abbattimento di alberi di ulivo".)

Art. 2 : L'abbattimento degli alberi di ulivo per i quali sia accertata la morte fisiologica [...] e di quelli che per eccessiva fittezza dell'impianto rechino danno all'oliveto, può essere autorizzato [...]

Art. 3: La camera di commercio [...] ha la facoltà di imporre [...] ai proprietari [...] ove si trovino gli alberi di ulivo da abbattere, l'obbligo di impiantare, anche in altri fondi di loro proprietà [...] altrettanti alberi di ulivo in luogo di quelli da abbattere, stabilendo le modalità e il termine del reimpianto.[...]"

#### **2.3.3.3. Rapporto tra il progetto, la normativa e la pianificazione agricola – forestale.**

Il progetto in esame ha tenuto conto della normativa di settore, operando con una progettazione dal punto di vista forestale che sia il meno invasiva possibile. Ciò è stato effettuato andando sia a recuperare i tracciati già presenti in sito dei vapordotti di produzione che collegano la postazione Latera 4 alla Centrale e quello che collega il pozzo Latera 4 alla postazione Latera 3, sia andando a realizzare il nuovo bifasedotto



che collega la postazione Latera\_3 con la postazione di reiniezione Latera\_14 in territori non coperti da vegetazione.

La manutenzione che sarà effettuata lungo le tubazioni esistenti comporterà una modifica limitata all'attuale assetto vegetativo, ma che non interesserà porzioni di bosco o vegetazione di pregio.

Nella zona della centrale non verranno effettuate lavorazioni che comporteranno una modifica dell'assetto vegetativo.

#### **2.3.4. Acque e scarichi idrici.**

##### **2.3.4.1. Normativa in materia di acque e scarichi idrici.**

In Italia il quadro normativo in materia di risorse idriche ha subito una progressiva evoluzione nel tempo; attualmente la politica delle acque non è più considerata una parte a se stante, ma è integrata in una più generale politica dell'ambiente.

L'acqua è considerata, infatti, una risorsa pubblica da salvaguardare e utilizzare secondo criteri di solidarietà e viene gestita con una visione unitaria e "circolare" nel così detto "ciclo integrato dell'acqua" in modo da assicurarne, attraverso l'intervento pubblico, un uso sostenibile ed equilibrato.

In tale contesto, si inserisce l'ex D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152 "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della Direttiva 91/271/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole" e successive modifiche e integrazioni; tale decreto è stato successivamente sostituito con il Testo Unico Ambientale D.Lgs. n. 152 del 3/04/2006, che ha raccolto la normativa in materia di acque e scarichi idrici senza, tuttavia, apportare sostanziali modifiche.

Le finalità del D.Lgs. 152/06, che ricalcano quelle dell'ex D.Lgs. 152/99, sono quelle di:

- impedire l'inquinamento e risanare i corpi idrici,
- fornire una tutela integrata degli aspetti qualitativi e quantitativi dell'acqua,
- garantire gli usi sostenibili del corpo idrico,
- difendere gli ecosistemi acquatici mantenendone la capacità di autodepurazione.

L'attenzione si incentra pertanto sulla tutela integrata della risorsa nel suo complesso e sul perseguimento degli obiettivi di qualità, prendendo in considerazione tutti gli elementi che possono influenzare tale qualità finale in un'ottica di prevenzione piuttosto che di repressione.

Per quanto riguarda gli scarichi, il D.Lgs. 152/06 distingue a seconda del corpo ricettore ove sono recapitate le acque reflue; sono quindi individuati nell'allegato 5 alla Parte III del suddetto decreto i valori



limite di emissione da prendere a riferimento nei diversi casi: scarichi sul suolo, nel sottosuolo e nelle acque sotterranee, scarichi in acque superficiali, scarichi in reti fognarie.

La Regione Lazio ha legiferato in materia attraverso la Legge Regionale 4 aprile 2014 n. 5 “Tutela, governo e gestione pubblica delle acque”. Come riportato nell’art. 2 della presente legge, l’acqua è considerata come un bene comune naturale e un diritto umano universale. La disponibilità e l’accesso individuale e collettivo all’acqua potabile, in attuazione dei principi costituzionali, sono garantiti in quanto diritti inalienabili e inviolabili della persona. L’acqua è un bene finito, indispensabile e necessario all’esistenza di tutti gli esseri viventi e devono essere rispettati i parametri fisici, chimici e microbiologici delle acque comunque destinate al consumo umano secondo le norme vigenti. Ai sensi dell’articolo 144, commi 1, 2 e 3 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (Norme in materia ambientale), tutte le acque superficiali e sotterranee sono pubbliche e non mercificabili e costituiscono una risorsa che è salvaguardata e utilizzata secondo criteri di solidarietà. Qualsiasi uso delle acque è effettuato salvaguardando le aspettative e i diritti delle generazioni future a fruire di un integro patrimonio ambientale. Gli usi delle acque sono indirizzati al risparmio e al rinnovo delle risorse per non pregiudicare il patrimonio idrico, la vivibilità dell’ambiente, l’agricoltura, la fauna e la flora acquatiche, i processi geomorfologici e gli equilibri idrologici. L’uso dell’acqua per l’alimentazione, l’igiene e la cura umana è prioritario rispetto agli altri usi del medesimo corpo idrico superficiale o sotterraneo e come tale, deve essere sempre garantito.

Per tutti i corpi idrici deve essere garantita la conservazione o il raggiungimento di uno stato di qualità vicino a quello natura attraverso:

- il controllo e la regolazione degli scarichi idrici,
- l’uso corretto e razionale delle acque;
- l’uso corretto e razionale del territorio.

Tale legge introduce il concetto di bacino idrografico e la loro determinazione.

#### **2.3.4.2. Piano di tutela delle acque (PTA).**

La Regione Lazio si occupa della tutela delle risorse idriche e dell’ecosistema Acqua. In particolare sono oggetti di tutela a livello regionale le acque superficiali, sotterranee e marino – costiere, l’individuazione delle aree di salvaguardia delle acque destinate al consumo umano e la definizione delle norme regionali per l’installazione degli impianti di fitodepurazione e di scarico in acque superficiali, secondo il D. lgs. N. 152/2006.



Il Piano di tutela delle acque, approvato con D.G.R. n. 42 del 27 settembre 2007 (come modificato con D.G.R. n. 819 del 28/12/2016 ed, è il principale strumento di pianificazione in materia di acqua e si pone l'obiettivo di perseguire il mantenimento dell'integrità della risorsa idrica, compatibilmente con gli usi della risorsa stessa e delle attività socio – economiche delle popolazioni del Lazio. Contiene, oltre agli interventi volti a garantire il raggiungimento e il mantenimento degli obiettivi del D. Lgs. n. 152/2006, le misure necessarie alla tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico.

Il piano di Tutela contiene:

- I risultati derivanti dalle attività conoscitive;
- L'individuazione degli obiettivi di qualità ambientale e per specifiche destinazioni;
- L'elenco dei corpi idrici a specifica destinazione e delle aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento;
- L'indicazione temporale degli interventi e delle relative priorità;
- Il programma di verifica dell'efficacia degli interventi;
- Gli interventi di bonifica dei corpi idrici.

Inoltre il piano di Tutela delle Acque individua:

- lo stato dei corpi idrici superficiali (interni, marini e di transizione) e profondi;
- i corpi idrici soggetti a particolare tutela;
- le norme per il perseguimento della qualità dei corpi idrici;
- le misure necessarie per il perseguimento della qualità dei corpi idrici in generale;
- le priorità e le temporalità degli interventi al fine del raggiungimento degli obiettivi entro i tempi stabiliti dalla normativa.

IL Piano di Tutela delle Acque è costituito da:

- Norme di attuazione del Piano;
- Sintesi del piano, definizione degli interventi di raccolta e trattamento degli effluenti e normativa di riferimento;
- Bacini idrografici e schede riassuntive per bacino;
- Geologia del territorio, Idrogeologia e Vulnerabilità degli acquiferi e monitoraggio delle acque sotterranee;
- Relazione sullo stato vegetazionale dei bacini e protezione fornita dalla vegetazione;
- Pressione antropica, inquinamento da fonte puntuale e aree a specifica tutela;



- Qualità dei corpi idrici;
- Tavole di piano;
- Atlante dei bacini Idrografici

Il territorio regionale è stato suddiviso in 39 bacini, di questi 36 individuano altrettanti corpi idrici significativi, uno raccoglie i bacini endoreici presenti nella Regione cui non è possibile associare corpi idrici significativi e gli ultimi due sono costituiti dai sistemi idrici delle isole Ponziane.

Per i corpi idrici significativi (definiti secondo il D. lgs. 152/2006), sono definiti i seguenti obiettivi di qualità:

- mantenimento o raggiungimento dello stato di qualità ambientale “buono”;
- mantenimento dello stato di qualità elevato nei corpi idrici che già si trovano in queste condizioni;
- raggiungimento, entro il 31 dicembre 2008, dello stato di qualità “sufficiente” in tutti i corpi idrici che attualmente posseggono uno stato di qualità “scadente” o “pessimo”.

All’art. 11 si vieta no gli scarichi delle acque reflue industriali in acque superficiali utilizzate o destinate ad essere utilizzate per la produzione di acqua potabile.

All’art. 23 si riportano i criteri per l’assimilazione delle acque reflue industriali alle acque reflue domestiche:

“I valori limite da rispettare per l’assimilazione delle acque reflue di insediamenti produttivi, ai sensi dell’articolo 101, comma 7, lettera e del d.lgs. 3 aprile 2006 n. 152, sono indicati nella d.g.r. del 2 agosto 1977 n. 3381. I valori dei parametri indicati nella suddetta deliberazione, di seguito riportati, sono da riferirsi nelle acque reflue prima di qualsiasi trattamento depurativo:

ph	6.5 – 8.5
solidi sospesi	≤ 100 mg/l
BOD5	≤ 250 mg/l
COD	≤ 500 mg/l
ammoniaca (NH4)	≤ 20 mg/l
azoto totale (N)	≤ 50 mg/l
tensioattivi	≤ 10 mg/l
fosforo (P)	≤ 15 mg/l
grassi animali e vegetali	≤ 30 mg/l



BOD/COD > 0.5

Gli altri inquinanti dovranno essere assenti, inferiori o al massimo uguali ai limiti della tabella 3 dell'allegato 5 alla parte III del d.lgs. 3 aprile 2006 n. 152.”

Per quanto concerne le acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne, l'art. 24 riporta quanto segue:

“1. Ai sensi del comma 3 dell'articolo 113 del d.lgs. 3 aprile 2006 n. 152, le acque di lavaggio e di prima pioggia dei piazzali e aree esterne industriali dove avvengono lavorazioni, lavaggi di materiali o semilavorati, di attrezzature o automezzi o vi siano depositi di materiali, materie prime, prodotti, ecc. devono essere convogliate e opportunamente trattate, prima dello scarico nel corpo ricettore, con sistemi di depurazione chimici, fisici, biologici o combinati, a seconda della tipologia delle sostanze presenti.

2. Detti scarichi devono essere autorizzati e le emissioni devono rispettare i limiti previsti dalle tabelle 3 e 4 dell'allegato 5 alla parte III del d.lgs. 3 aprile 2006 n. 152

3. Le lavorazioni o il deposito di materiali o semilavorati, di attrezzature o automezzi o depositi di materiali, materie prime, prodotti, ecc. devono avvenire in piazzali impermeabili e dotati di sistemi di raccolta delle acque.

4. Le lavorazioni o depositi di materiali inerti o di materiali già presenti in condizioni naturali quali ad esempio: vetro non contaminato, minerali e materiali da cava, terre, argille, ghiaie, sabbie, limi, materiali da costruzione, mattonelle, ceramiche, manufatti di cemento, calce e gesso, legname di vario genere, possono essere stoccati su aree non impermeabilizzate e sono esclusi dall'obbligo di trattare i reflui.

5. L'esenzione all'autorizzazione allo scarico e all'opportuno trattamento dei reflui, per la suddetta tipologia di materiali, decade nel caso in cui l'impresa, per motivi aziendali, abbia realizzato comunque una pavimentazione impermeabile del piazzale e quindi convogliato i reflui.

6. In detti scarichi devono essere assenti le sostanze pericolose ai sensi della direttiva 2000/60/CE.

7. Sono considerate acque di prima pioggia quelle corrispondenti per ogni evento meteorico ad una precipitazione di 5 mm uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di drenaggio. I coefficienti di afflusso alla rete si assumono pari ad 1 per le superfici coperte, lastricate od impermeabilizzate e a 0,3 per quelle semi-permeabili di qualsiasi tipo, escludendo dal computo le superfici a verde.

8. Gli apporti meteorici successivi alle portate di prima pioggia potranno essere scaricati direttamente nel corpo idrico ricettore.



### 2.3.4.3. Piano per l'assetto Idrogeologico (PAI).

L'area di interesse ricade nel Sottobacino del fiume Olpeta che appartiene al Bacino di interesse nazionale del fiume Fiora. L'Autorità di bacino nazionale del fiume Fiora è costituita ai sensi dell'art.12 della legge 18 maggio 1989, n.183 recante "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo".

Il bacino interessa le regioni: Lazio e Toscana nelle Province di Siena, Grosseto e Viterbo.



Figura 7 - Inquadramento cartografico del Piano di Bacino del Fiume Fiora.

Il Piano per l'assetto idrogeologico (PAI) del bacino interregionale del Fiora è redatto, adottato e approvato ai sensi dell'art. 17 comma 6-ter della legge 18 maggio 1989 n. 183 quale piano stralcio del Piano di Bacino. Esso ha valore di piano territoriale di settore ed integra gli strumenti di pianificazione territoriale



di cui alla L. R. della Regione Toscana del 03 gennaio 2005 n. 1 e della L.R. della Regione Lazio del 22 dicembre 1999 n. 38. Il Piano di Autorità di bacino interregionale Fiora è stato approvato per la parte della regione Toscana con delibera di Consiglio Regionale n. 67 del 5 luglio 2006 e per la parte Regione Lazio con Delibera del Consiglio regionale n. 20 del 2 giugno 2012.

Il PAI, attraverso le sue disposizioni, persegue l'obiettivo generale di assicurare l'incolumità della popolazione nei territori di bacino di rilievo interregionale e garantire livelli di sicurezza adeguati rispetto ai fenomeni di dissesto idraulico e geomorfologico in atto o potenziali. Ciò attraverso la ricerca di un assetto che, salvaguardando le attese di sviluppo economico, minimizzi il danno connesso ai rischi idrogeologici e costituisca un quadro di conoscenze e di regole atte a dare sicurezza alle popolazioni, agli insediamenti, alle infrastrutture e in generale agli investimenti nei territori che insistono sul bacino del fiume Fiora. Il piano stralcio individua i meccanismi di azione, l'intensità e la localizzazione dei processi estremi, la loro interazione con il territorio e quindi in definitiva la caratterizzazione di quest'ultimo in termini di pericolosità e di rischio.

Più in particolare, il Piano, nel rispetto delle finalità generali indicate all'art. 17 della legge 18 maggio 1989 n. 183 per il piano di bacino, si pone i seguenti obiettivi:

- la sistemazione, la conservazione ed il recupero del suolo nei bacini idrografici, con interventi idrogeologici, idraulici, idraulico-forestali, idraulico-agrari, silvo-pastorali, di forestazione, di bonifica, di consolidamento e messa in sicurezza;
- la difesa ed il consolidamento dei versanti e delle aree instabili nonché la difesa degli abitati e delle infrastrutture contro i fenomeni franosi e altri fenomeni di dissesto;
- la difesa, la sistemazione e la regolazione dei corsi d'acqua;
- la moderazione delle piene, anche mediante serbatoi d'invaso, vasche di laminazione, casse di espansione, scaricatori, scolmatori, diversivi o altro, per la difesa dalle inondazioni e dagli allagamenti;
- la riduzione del rischio idrogeologico, il riequilibrio del territorio ed il suo utilizzo nel rispetto del suo stato, della sua tendenza evolutiva e delle sue potenzialità d'uso;
- la riduzione del rischio idraulico ed il raggiungimento di livelli di rischio socialmente accettabili.

Il compito fondamentale del PAI resta tuttavia l'individuazione e perimetrazione delle aree a pericolosità



idrogeologica e l'individuazione degli elementi a rischio che si trovano in essi compresi, per la corretta localizzazione delle ipotesi di sviluppo, nella convinzione che occorra raggiungere una stabilizzazione a livelli minimi accettabili tra l'uso del territorio e la presenza del rischio geologico.

La struttura del PAI è quindi articolata principalmente in azioni di "Assetto geomorfologico" e in azioni di "Assetto idraulico".

La componente relativa all'assetto geomorfologico tratta le fenomenologie che si sviluppano prevalentemente nei territori collinari e montani.

L'Assetto idraulico riguarda principalmente le aree occupate da sedimenti alluvionali recenti di origine fluviale e fluvio – lacustre, ove si sviluppano i principali processi di esondazione dei corsi d'acqua e la principale capacità di laminazione delle piene.

Il PAI persegue il miglioramento dell'assetto idrogeologico del bacino attraverso interventi strutturali (a carattere preventivo e per la riduzione del rischio) e disposizioni normative per la corretta gestione del territorio, la prevenzione di nuove situazioni di rischio, l'applicazione di misure di salvaguardia in casi di rischio accertato.

#### Caratteristiche fisiche del bacino.

Il fiume Fiora nasce dal versante meridionale del Monte Amiata, in prossimità dell'abitato di Santa Fiora e sfocia nel Mar Tirreno, poco a monte dell'abitato di Montalto di Castro. Il bacino del Fiume Fiora copre una superficie territoriale di 825 Km<sup>2</sup> ricadenti in parti pressoché uguali nella Regione Toscana (51,2%) e nella Regione Lazio (48,8%).

I confini del bacino sono stati definiti con Decreto del Presidente della Repubblica Italiana in data 11 Luglio 2000. Confina a nord con il bacino imbrifero del Fiume Orcia, affluente del Fiume Ombrone e ad ovest con il bacino imbrifero del Fiume Albegna, entrambi ricadenti nel Bacino Regionale Ombrone (Regione Toscana). Ad est confina con il bacino imbrifero del Fiume Paglia, tributario del Fiume Tevere ed appartenente all'omonima Autorità di Bacino Nazionale, e con il bacino del Lago di Bolsena e del Fiume Marta, appartenenti all'Autorità dei Bacini Regionali Lazio. Infine, nella parte inferiore, confina con il bacino del torrente Arrone e minori, appartenenti anch'essi all'Autorità dei Bacini Regionali Lazio.

All'interno del territorio dell'Autorità di Bacino Interregionale del Fiume Fiora sono individuabili i seguenti bacini idrografici principali:

- bacino del Fiora;
- bacino del Lente;
- bacino dell'Olpeta;
- bacino del La Nova;
- bacino del Timone , che comprende anche il Bacino Imbrifero del Lago di Mezzano.



Figura 8 - Inquadramento dei bacini idrografici principali.



Il bacino idrografico del Fiume Fiora è inoltre suddivisibile in quattro sottobacini che sono:

- il sottobacino sotteso alla confluenza in sinistra idraulica con il Fosso Carminata;
- il sottobacino che si estende dal confine con il precedente fino al ponte in prossimità di Pitigliano;
- il sottobacino sotteso alla confluenza in sinistra idraulica con il Fosso Olpeta;
- il sottobacino sotteso alla foce.

#### Assetto geomorfologico.

La corretta gestione dei territori collinari e montani viene perseguita a livello normativo attraverso il riordino del vincolo idrogeologico volto a prevenire cambiamenti di destinazione d'uso dei suoli ed utilizzi che comportino scadimento della funzionalità antierosiva e di regimazione delle acque del sistema suolo-soprasuolo. Il PAI individua gli elaborati tecnici di supporto alle regioni per il riordino del vincolo idrogeologico di loro competenza. Il PAI promuove azioni coordinate della gestione del patrimonio forestale e dà indicazioni per la regolamentazione delle attività estrattive sui versanti.

La prevenzione dell'esposizione alla pericolosità geologica è perseguita, tra l'altro, attraverso la verifica della compatibilità delle destinazioni urbanistiche con la distribuzione sul territorio dei movimenti gravitativi. Il PAI prevede disposizioni per tali verifiche e per gli eventuali adeguamenti degli strumenti urbanistici.

Nelle situazioni di maggior rischio per frana il PAI prevede misure di salvaguardia tese a evitare l'aggravio delle condizioni di rischio.

La carta dell'inventario dei fenomeni franosi, che costituisce parte integrante del PAI ai sensi dell'art. 3 delle Norme di Piano, individua le aree interessate da dissesto per movimenti franosi individuando le seguenti categorie di frana:

- scarpate di frana attive;
- scarpate soggette a fenomeni di crollo;
- movimenti franosi non cartografabili;
- frane attive in terreni liguri (colata – complessa – crollo – scorrimento);
- frane attive in terreni vulcanici;
- frane attive in terreni quaternari;
- frane attive in terreni neoautoctoni;
- frane attive in terreni toscani;

- frane stabilizzate.

Nella successiva figura si riporta uno stralcio della carta dell'inventario dei fenomeni franosi per l'area di interesse con l'individuazione della posizione dell'area di centrale e dello sviluppo dei bifasedotti – acquedotti.

Le carte mostrano la presenza di una frana attiva in terreno vulcanico nelle vicinanze del Pozzo Latera 4 e lungo il tracciato dell'acquedotto di collegamento tra il Lago di Mezzano e le postazioni.

Andando ad esaminare la carta di tutela del territorio si evince che la postazione di Latera 4 ricade parzialmente all'interno di una zona classificata come PF3 – pericolosità di frana elevata (come si può vedere dalla tavola della sovrapposizione del progetto con le carte del piano allegate al presente SIA).

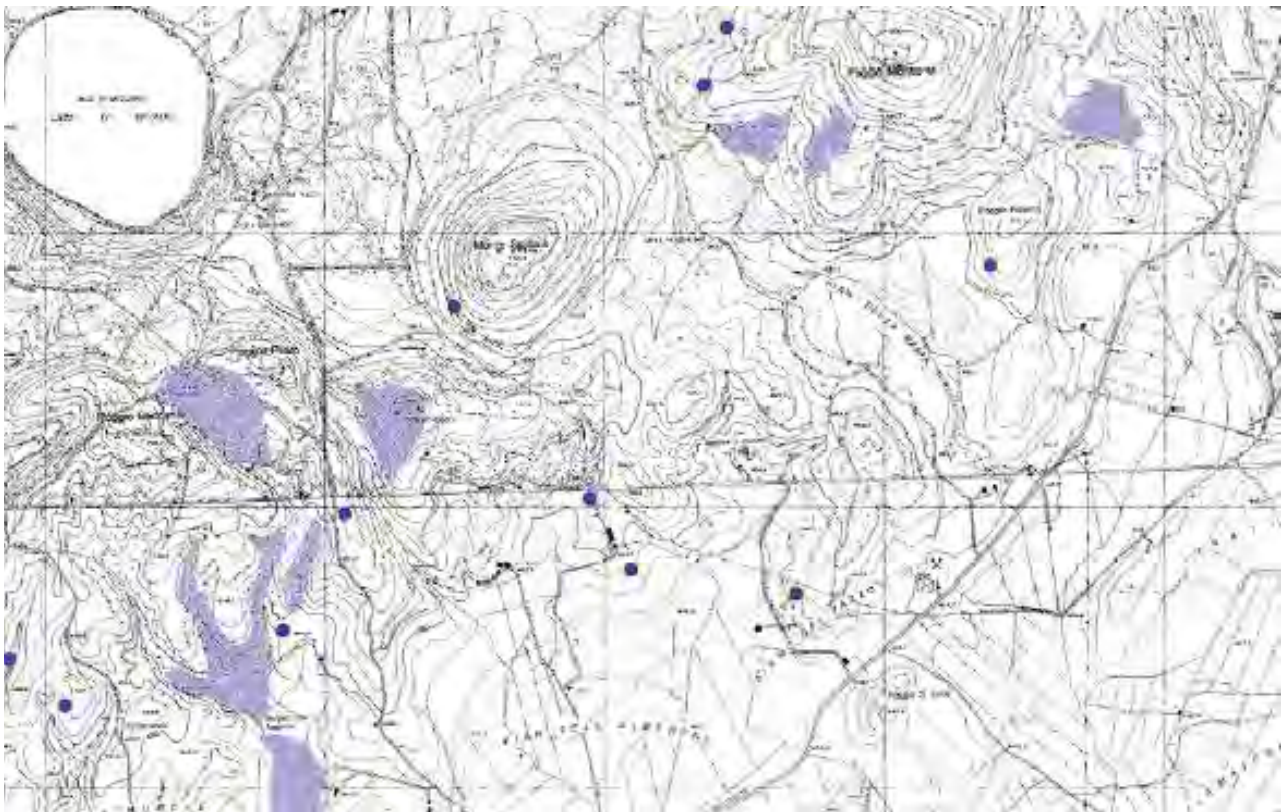


Figura 9 - Stralcio della carta PAI dell'inventario dei fenomeni franosi per l'area in esame.

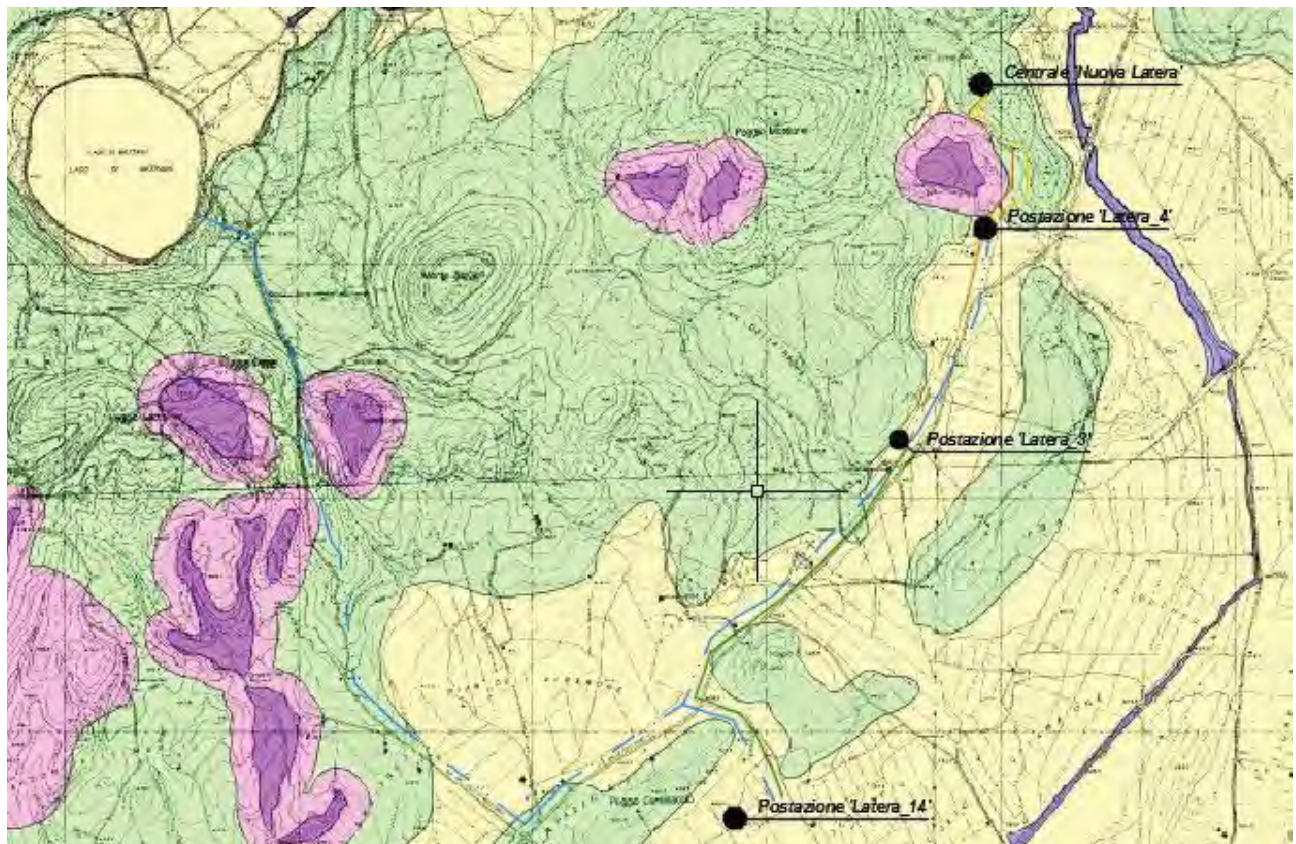


Figura 10 - Stralcio della carta della tutela del territorio per l'area in esame.

In relazione alle specifiche condizioni geomorfologiche e idrogeologiche, alla tutela dell'ambiente e alla prevenzione contro eventuali effetti dannosi di interventi antropici, sono soggetti alle norme del presente titolo le aree individuate e perimetrate in due classi di pericolosità, così come riportate nell'allegata cartografia:

- pericolosità da frana molto elevata (P.F.4): rappresentano zone direttamente interessate da fenomeni gravitativi e da fenomeni franosi attivi, nonché da accertati collassi di cavità di origine antropica, comprese le relative aree d'influenza;
- pericolosità da frana elevata (P.F.3): rappresentano aree interessate da un'elevata concentrazione di movimenti franosi superficiali, e/o zone ubicate in prossimità di aree P.F.4 che per le loro caratteristiche geomorfologiche possono rappresentare aree di possibile evoluzione o influenza a breve termine del dissesto, nonché dalla presenza di cavità di origine antropica.

L'intervento di ripristino della postazione Latera\_4 ricade parzialmente in zona P.F.3. Di seguito si riporta l'articolo relativo.



#### Art. 13: Aree a pericolosità da frana elevata P.F.3.

Nelle aree P.F.3. sono consentiti gli interventi di consolidamento, bonifica e sistemazione protezione e prevenzione dei fenomeni franosi, nonché quelli atti a controllare, prevenire e mitigare gli altri processi geomorfologici che determinano le condizioni di pericolosità elevata, approvati dall'Ente competente, tenuto conto del presente Piano. Gli interventi, definiti sulla base di idonei studi geologici, idrogeologici e geotecnici effettuati secondo i criteri definiti dall'Autorità di Bacino, dovranno essere tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione dei fenomeni franosi e dei diversi processi geomorfologici, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza.

In tali aree, sono vietati gli invasi d'acqua, gli scavi, i riporti ed i movimenti di terra e tutte le attività che possano esaltare il livello di pericolosità e non potranno essere oggetto di trasformazione dello stato dei luoghi, con interventi di carattere edilizio, urbanistico ed infrastrutturale, ad eccezione di quelli previsti ai punti da 1 a 10 dell'art. 12, e di quelli di seguito elencati:

- 1) opere che non sono qualificabili come volumi edilizi;
- 2) nuovi interventi pubblici o privati, previsti dagli strumenti urbanistici vigenti alla data di approvazione del presente piano, la cui realizzazione è subordinata all'esito di idonei studi geologici, idrogeologici e geotecnici, effettuati secondo i criteri definiti dall'Autorità di Bacino, finalizzati alla verifica delle effettive condizioni di stabilità ed alla preventiva realizzazione degli eventuali interventi di messa in sicurezza. Gli interventi di messa in sicurezza dovranno essere tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione e prevenzione dei fenomeni, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza. [...]

Il progetto inerente la postazione Latera 4 non prevede la realizzazione di volumi edilizi e pertanto non è soggetto a tale articolo. Comunque si sottolinea come la progettazione abbia tenuto di conto della presenza di setta criticità geomorfologica e che è stata oggetto di analisi nella relazione geologica di progetto alla quale si rimanda per indicazioni di maggior dettaglio in merito. Si precisa nuovamente che la postazione Latera 4 è già esistente e l'ubicazione è stata scelta in base alle caratteristiche della geologia profonda dell'impianto del bacino geotermico.

#### Assetto idraulico.

La corretta gestione del reticolo idrografico e delle aree di pertinenza fluviale è perseguita tra l'altro con





disposizioni che regolamentano la manutenzione degli alvei, il ripristino dell'officiosità idraulica, la manutenzione delle opere idrauliche esistenti e il dimensionamento delle opere in progetto.

La prevenzione dell'esposizione al rischio idraulico e la vocazione ambientale delle aree di pertinenza fluviale sono perseguite attraverso disposizioni d'uso delle fasce fluviali individuate e perimetrare negli elaborati tecnici del PAI. Il PAI prevede disposizioni diversificate in funzione del livello di pericolosità idraulica e ai fattori morfologici ed ecosistemici che caratterizzano i territori ricadenti nelle fasce.

Nelle situazioni maggior rischio idraulico, il PAI prevede misure di salvaguardia tese a evitare l'aggravio delle condizioni di rischio.

Analizzando la carta della tutela del territorio (di cui sopra) si può notare che l'intervento ricade sia nel dominio idraulico che in quello forestale, ma che non interessa zone soggette a pericolosità idraulica elevata o molto elevata.

Il "dominio idraulico" individua aree di particolare attenzione per la prevenzione da allagamenti e corrispondono alle aree di fondovalle nelle quali assume rilevanza il reticolo idrografico nella sua continuità e dove il territorio deve essere necessariamente riorganizzato in funzione della salvaguardia dell'esistente.

In tale ambito ricadono la postazione Latera\_14, gran parte del tracciato delle linee tecnologiche di produzione e reiniezione e parte della postazione Latera\_4.

Di seguito si riportano le direttive per tali aree come riportate nelle norme attuative del piano di Bacino.

#### Art. 17: Direttive per le aree di particolare attenzione per la prevenzione da allagamenti.

Al fine di garantire il mantenimento/restituzione ai corsi d'acqua degli ambiti di respiro naturale, nonché di mantenere e recuperare la funzionalità e l'efficienza delle opere idrauliche e di bonifica e di non rendere inefficaci gli interventi strutturali realizzati o da realizzare in funzione dei livelli di sicurezza definiti dal Piano, gli strumenti per il governo del territorio individuano discipline secondo le seguenti direttive:

- nel territorio rurale la rete di drenaggio delle acque di pioggia dovrà comunque garantire una volumetria di accumulo non inferiore a 200 m<sup>3</sup> per Ha;
- sono vietati la copertura ed il tombamento dei corsi d'acqua ricompresi nel reticolo di riferimento del presente PAI e comunque anche in caso di attraversamento non potrà essere ridotta la sezione idraulica di sicurezza relativa alla portata con tempo di ritorno duecentennale;
- le reti fognarie dovranno prevedere per le nuove urbanizzazioni adeguati volumi di invaso al fine di garantire condizioni di sicurezza, in relazione alla natura della previsione urbanistica ed al contesto



territoriale, che tenga conto della necessità di mitigare gli effetti prodotti da eventi pluviometrici critici con tempo di ritorno di 200 anni, tali verifiche dovranno progressivamente essere ampliate anche alle reti fognarie esistenti;

- deve essere garantita la conservazione del reticolo idrografico e il mantenimento o recupero delle caratteristiche di funzionalità ed efficienza delle opere idrauliche e di bonifica;
- il recapito finale, nei corsi d'acqua pubblica, dovrà essere verificato in termini di sicurezza idraulica.

Inoltre sono da incentivare:

- la realizzazione delle opere spondali e di regimazione idraulica, privilegiando interventi di basso impatto ambientale e di ingegneria naturalistica;
- la manutenzione e, ove necessario, il ripristino della vegetazione spondale;
- la conservazione degli insiemi vegetazionali di particolare valenza (zone umide, ecosistemi dunari, ecc.), e valorizzazione delle biodiversità;
- l'individuazione negli atti di pianificazione territoriale di aree specifiche per il recapito e la dispersione delle acque piovane, evitando il convogliamento in fognatura o nei corsi d'acqua.

Il “dominio geomorfologico idraulico – forestale” individua quelle aree di particolare attenzione per la prevenzione dei dissesti idrogeologici: corrispondono alle aree collinari e alto collinari nelle quali è necessaria una azione di presidio territoriale tesa a prevenire il manifestarsi di dissesti locali e a non indurre squilibri per le aree di valle. Queste aree presentano le seguenti caratterizzazioni: assetti agricoli storici, terrazzati, parzialmente terrazzati, i quali si vanno sempre più riconvertendo in impianti moderni a colture specializzate; diffusione di edilizia ed impianti storici e di qualità; aree marginali incolte o abbandonate in espansione a cui bisogna attribuire assetti futuri; ampie aree boscate intervallate da pascoli, arbusteti e cespuglieti. Di tali caratterizzazioni si ricorda il ruolo di caposaldo, in funzione della regimazione idrogeologica dei versanti, del paesaggio agrario storico e della copertura boschiva.

In tale ambito ricadono la centrale geotermoelettrica Nuova Latera e parte del tracciato delle linee tecnologiche di produzione e reiniezione.

Di seguito si riportano le direttive per tali aree come riportate nelle norme attuative del piano di Bacino.

Art. 16: Direttive per le aree di particolare attenzione per la dei dissesti geomorfologici.

Al fine di garantire la conservazione dei suoli, la riduzione dei rischi idrogeologici, la tutela dell'ambiente, l'aumento del tempo di corrivazione, il controllo del trasporto solido, gli strumenti per il governo del



territorio individuano discipline secondo le seguenti direttive:

- qualunque intervento, con particolare riferimento alla regimazione delle acque e variazione di destinazione d'uso del suolo, non deve convogliare acque di pioggia nelle aree a pericolosità da frana elevata e molto elevata;
- dovrà essere garantita nei Piani d'Ambito del servizio idrico integrato l'eliminazione di perdite delle condotte che possono interessare le aree a pericolosità da frana elevata e molto elevata.

A) Nelle aree caratterizzate da attività agricola sono da incentivare:

- il mantenimento, la manutenzione ed il ripristino delle opere di sistemazione idraulico agraria di presidio tipiche degli assetti agricoli storici quali: muretti, terrazzamenti, gradonamenti, canalizzazione delle acque selvagge, drenaggi, ecc;
- l'aratura lungo le linee di livello (giropoggio);
- il mantenimento di siepi, alberi e zone inerbite ai limiti del coltivo;
- l'inerbimento dei vigneti e degli oliveti;
- l'inerbimento permanente, evitando il pascolo, nelle zone limitrofe le aree calanchive;
- la giusta densità di bestiame per unità di superficie in relazione alle caratteristiche dei suoli;
- la realizzazione di adeguata rete di regimazione delle acque quali fosse livellari (fossi di guardia, fossi di valle), e fossi collettori;
- per le lavorazioni agricole adiacenti alle sedi stradali il mantenimento di una fascia di rispetto a terreno saldo dal ciglio superiore della scarpata a monte e dal ciglio inferiore della scarpata a valle della sede stradale;
- il mantenimento di una fascia di rispetto a terreno saldo in adiacenza della rete di regimazione delle acque;
- la manutenzione della viabilità podereale, sentieri, mulattiere e carrarecce con dotazione di acque superficiali;

B) Nelle aree boscate sono da incentivare:

- le azioni relative alla conservazione, manutenzione ed adeguamento dei boschi in funzione della regimazione delle acque superficiali e al potenziamento delle superfici boscate; la salvaguardia degli impianti boschivi e arbustivi di pregio; l'avviamento ad alto fusto; la rinaturalizzazione delle aree incolte e abbandonate dalle pratiche agricole;
- la valutazione dell'attitudine delle varie colture e tecniche colturali ai fini della dinamica dei versanti, anche in relazione al controllo dell'erosione;



- l'individuazione di tecniche alternative di utilizzo del suolo, sulla base di elaborazioni ed approfondimenti conoscitivi delle caratteristiche pedologiche, geolitologiche morfometriche ai fini della determinazione della capacità d'uso agricolo-pastorale-forestale.

#### **2.3.4.4. Piano di gestione Alluvioni del Distretto Idrografico Settentrionale.**

La Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione del rischio alluvioni, recepita nell'ordinamento italiano con il decreto Legislativo 23 febbraio 2010 n. 49 pone l'obiettivo, agli enti in materia di difesa del suolo, di ridurre le conseguenze negative derivanti dalle alluvioni, per la salute umana, per il territorio, per i beni, per l'ambiente, per il patrimonio culturale e per le attività economiche e sociali.

Il decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152 ha istituito 8 distretti idrografici per i quali sono stati redatti i relativi piani di gestione. Il bacino del fiume Fiora (già bacino interregionale Toscana – Lazio ai sensi della L. 183/1989) è compreso nel distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale. Con il Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare n. 294 del 25 ottobre 2016 (entrata in vigore 17 febbraio 2017) si dà l'avvio alla riforma distrettuale delle Autorità di Bacino distrettuali. Tra le novità che apporta tale legge vi è anche la modifica anche del territorio del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale – il bacino del Fiora viene escluso passando al Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale. In merito a ciò comunque verrà preso in considerazione il Piano di Gestione alluvioni del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale poiché, data l'entrata in vigore recente di tale decreto, il bacino del Fiora ancora non è normato dal Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale.

Le Autorità di Bacino così definite al D. Lgs. 152/2006 predispongono Piani di Gestione coordinati a livello di distretto idrografico. Detti Piani sono predisposti nell'ambito delle attività di pianificazione di bacino facendo salvo gli strumenti di pianificazione già predisposti nell'ambito della Pianificazione di bacino in Attuazione della normativa vigente.

Nel Piano di Gestione del Rischio devono essere definiti gli obiettivi della gestione del rischio alluvioni, evidenziando, in particolare la riduzione delle potenziali conseguenze negative per la salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali, attraverso l'attuazione prioritaria di interventi non strutturali e di azioni per la riduzione della pericolosità.

Nel Piano di Gestione del Rischio Alluvioni devono essere definiti gli obiettivi della gestione i, evidenziando, in particolare, la riduzione delle potenziali conseguenze negative per la salute umana, il



territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali, attraverso l'attuazione prioritaria di interventi non strutturali e di azioni per la riduzione della pericolosità.

Il Piano di Gestione del rischio di alluvioni deve essere costituito da alcune sezioni fondamentali che possono essere così riassunte:

- un'analisi preliminare della pericolosità e del rischio alla scala del bacino o dei bacini che costituiscono il distretto;
- l'identificazione della pericolosità e del rischio idraulico a cui sono soggetti i bacini del distretto, con indicazione dei fenomeni che sono stati presi in considerazione, degli scenari analizzati e degli strumenti utilizzati;
- la definizione degli obiettivi che si vogliono raggiungere in merito alla riduzione del rischio idraulico nei bacini del distretto;
- la definizione delle misure che si ritengono necessarie per raggiungere gli obiettivi prefissati, ivi comprese anche le attività da attuarsi in fase di evento.

I Piani di gestione pertanto riguardano tutti gli aspetti legati alla gestione del rischio di alluvioni ed ovvero la prevenzione, la protezione e la preparazione, comprendendo al suo interno anche la fase di previsione delle alluvioni e i sistemi di allertamento, oltre alla gestione in fase di evento.

Per un'analisi più approfondita si rimanda al paragrafo 4.1.2.5 Rischio idraulico.

#### **2.3.4.5. Rapporto tra il progetto, la normativa e la pianificazione delle acque.**

Gli impianti geotermoelettrici non utilizzano acque di falda o superficiali per l'esercizio. I fluidi geotermici sono infatti individuati mediante perforazioni profonde in acquiferi geotermici che sono "strutturalmente" separati dalle acque superficiali; le modalità di perforazione e le caratteristiche costruttive dei pozzi (interamente rivestiti da "casing" di acciaio nella zona superficiale) sono inoltre tali da escludere qualsiasi possibilità di contaminazione delle acque superficiali e/o di falda da parte del fluido che transita negli stessi per giungere in centrale.

Il fluido condensato all'uscita dalla turbina e raccolto nella centrale viene infine reiniettato (sulla base di specifiche autorizzazioni rilasciate con gli atti di concessione) nel serbatoio geotermico allo scopo di "ricaricare" i serbatoi stessi. Viene così contrastato il naturale declino cui sarebbero soggette le pressioni e le portate dei fluidi estratti dai serbatoi geotermici a causa dell'emungimento degli stessi. In modo analogo, anche le acque piovane raccolte dalle superfici impermeabili della centrale (piazzali e tetti)



vengono reiniettate; tali acque infatti, dilavando i piazzali soggetti alla ricaduta del drift, scontano la presenza delle sostanze chimiche naturalmente presenti nei fluidi geotermici (sali di boro, Hg, As, Sb, etc.). Anche le acque derivanti dallo stoccaggio della biomassa, previa pulitura, verranno reiniettate poiché soggette alla ricaduta del drift.

Le eventuali immissioni verso l'esterno di acque meteoriche della centrale saranno pertanto costituite da acque di seconda pioggia, per le quali è stato fatto riferimento alla normativa attuale vigente sopra descritta.

Per quanto riguarda gli scarichi di acque di tipo "domestico" provenienti dai servizi igienici che saranno installati temporaneamente in cantiere, essi saranno raccolti in serbatoi a tenuta, che saranno periodicamente svuotati in conformità con la vigente normativa in materia.

In termini di rischio idrogeologico e geomorfologico, così come definito nel PAI, l'area sulla quale sono ubicati gli impianti in progetto si collocano in misura parziale (parte della postazione denominata Latera 4) in un'area classificata a pericolosità geomorfologica elevata. Si sottolinea come la progettazione abbia tenuto conto della presenza di detta criticità geomorfologica e che è stata oggetto di analisi nella relazione geologica di progetto alla quale si rimanda per indicazioni di maggior dettaglio in merito.

In termini di rischio idraulico, invece, le aree d'interesse non si trovano in zone soggette a rischio idraulico ai sensi del PAI, ma soltanto rientranti in fasce di dominio idraulico e forestale.

La realizzazione del previsto progetto rispetta le indicazioni di Piano di tutela delle acque, con particolare riguardo alla salvaguardia dei livelli qualitativi del corso d'acqua, non prevedendo processi che alterino le caratteristiche fisico chimiche della risorsa idrica.

### **2.3.5. Emissioni sonore**

#### **2.3.5.1. Quadro normativo**

Le emissioni sonore, che accompagnano normalmente qualsiasi tipo d'attività, producono un "inquinamento acustico" quando, secondo la definizione dell'art. 2 della Legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono tali da "provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi".

Il fenomeno delle emissioni sonore è stato disciplinato nel tempo da diversi provvedimenti normativi che avevano definito, fra l'altro, i limiti d'esposizione e previsto le modalità di misurazione del rumore; è stata tuttavia la Legge 447/95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" che ha fornito una disciplina organica



in materia, creando le condizioni per un più articolato sistema normativo.

Il disposto normativo precedente trae origine, infatti, dalla disposizione riportata al comma 14 dell'art. 2 della Legge 349/86 "Istituzione del Ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale" che aveva trovato applicazione nel D.P.C.M. 1 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".

La completa operatività della legge quadro (Legge 447/95) è legata all'emissione, ormai completata, di un consistente numero di decreti ministeriali integrativi e all'attuazione degli adempimenti da questi previsti. Alle Regioni, Province e Comuni la legge attribuisce principalmente compiti di programmazione e di pianificazione degli interventi di risanamento.

Particolarmente rilevante ai fini dell'applicazione della legge quadro è il D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" che stabilisce, ai sensi dell'art. 2 della Legge 447/95, i valori limite di emissione (valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa), di immissione (valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori), di attenzione e di qualità da riferire al territorio nelle sue differenti destinazioni d'uso (Tabella A allegata al decreto):

- a) classe I - aree particolarmente protette;
- b) classe II - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale;
- c) classe III – aree di tipo misto;
- d) classe IV - aree di intensa attività umana;
- e) classe V – aree prevalentemente industriali;
- f) classe VI - aree esclusivamente industriali.

I valori da non superare per le "emissioni", sono relativi al rumore prodotto da ogni singola "sorgente" (compreso anche gli insieme di sorgenti acustiche purché appartenenti allo stesso processo produttivo o funzionale) presente sul territorio, mentre i valori limite per le "immissioni" sono relativi al rumore determinato dall'insieme di tutte le sorgenti presenti nel sito. Tali limiti vengono suddivisi in quattro differenti categorie:

- valori limite di emissione;
- valori limite assoluti di immissione (limiti di accettabilità per i Comuni senza Piano Comunale di Classificazione Acustica);
- valori di attenzione;



- valori differenti differenziali di immissione.

I valori limite di emissione (L<sub>aeq,t</sub>) sono applicabili al livello di inquinamento acustico dovuto ad un'unica sorgente fissa. Le sorgenti fisse sono così definite: gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali e agricole, i parcheggi, le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci., i depositi dei mezzi di trasporto persone e merci, gli autodromi, le piste motoristiche di prova le aree adibite ad attività sportive e ricreative.

Si sottolinea che detti valori limite risultano applicabili qualora sia approvato il Piano Comunale di Classificazione Acustica.

I valori limite di emissione (L<sub>Aeq,T</sub>) per ognuna delle sei classi secondo cui deve essere suddiviso il territorio comunale attraverso il Piano di Classificazione Acustica sono riportati nella seguente tabella:

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00 – 22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I – aree particolarmente protette	45	35
II – aree prevalentemente residenziali	50	40
III – aree di tipo misto	55	45
IV – aree di intensa attività umana	60	50
V – aree prevalentemente industriali	65	55
VI – aree esclusivamente industriali	65	65

Il valore limite di emissione è il valore massimo di rumore che può essere immesso da una sorgente sonora (fissa o mobile) misurato in prossimità della sorgente stessa.

Tabella 12 - Valori limite di emissione – Leq in dB(A) – D.P.C.M. 14 novembre 1997

La misura deve essere condotta in prossimità della sorgente sonora (art. 2 L. 447/98) ed in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità (art. 2 comma 3 D.P.C.M. 14/11/1997).

I valori limite assoluti di immissione (L<sub>aeq,tr</sub>) sono applicabili al livello di inquinamento acustico immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti, ad esclusione delle infrastrutture dei trasporti. Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime e aeroportuali i limiti assoluti di immissione non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di tali fasce, dette sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.





Il parametro LAeq, Tr deve essere riferito all'esterno degli ambienti abitativi e in prossimità dei ricettori e non deve essere influenzato da eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. La durata del rilievo (tempo di misura TM) coincide con l'intero periodo di riferimento TR (diurno o notturno); per rilievi di natura inferiore all'intero tempo di riferimento (tecnica di campionamento), al fine di ottenere i valori LAeq, TR si deve procedere calcolando, dai valori LAeq, TM misurati, la media energetica su 16 ore nel periodo diurno (06-22) e su 8 ore nel periodo notturno (22-06).

I valori limite assoluti di immissione, analogamente ai limiti di emissione, sono diversificati in relazione alle classi acustiche secondo cui i Comuni devono suddividere il proprio territorio attraverso il Piano di Classificazione Acustica, così come indicato nella seguente tabella:

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00 – 22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I – aree particolarmente protette	50	40
II – aree prevalentemente residenziali	55	45
III – aree di tipo misto	60	50
IV – aree di intensa attività umana	65	55
V – aree prevalentemente industriali	70	60
VI – aree esclusivamente industriali	70	70

Il valore limite di immissione è il rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore (fissi o mobili) nell'ambiente abitativo e nell'ambiente esterno misurato in prossimità dei ricettori.

Tabella 13 - Valori limite assoluti di immissione – Leq in db(A) – D.P.C.M. 14 novembre 1997

La misura deve essere effettuata all'esterno degli ambienti abitativi e in prossimità dei ricettori e non deve essere influenzata da eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona.

I valori di attenzione (LAeq, tl), espressi come livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata "A", riferiti al tempo a lungo termine (TL) sono:

- se riferiti ad un'ora, i valori di immissione (LAeq, tr) aumentati di 10 dB per il periodo diurno e di 5 dB per il periodo notturno;
- se relativi ai tempi di riferimento (TR) coincidono con i valori assoluti di immissione (LAeq, tr).

Il tempo a lungo termine (TL) rappresenta il periodo all'interno del quale si vuole avere la caratterizzazione del territorio dal punto di vista della rumorosità ambientale. La lunghezza di questo intervallo di tempo è



correlata alle variazioni dei fattori che influenzano tale rumorosità nel lungo termine. Il valore TL, multiplo del periodo di riferimento TR, è un periodo di tempo prestabilito riguardante i periodi che consentono la valutazione di realtà specifiche locali.

Il superamento dei valori di attenzione determina l'obbligatorietà di adozione di un piano di risanamento acustico, ai sensi dell'art. 7 della L. 447/1995.

I valori limiti differenziali di immissione (Ld) sono relativi al livello di inquinamento acustico immesso all'interno degli ambienti abitativi e prodotto da una o più sorgenti sonore esterne agli ambienti stessi. L'ambiente abitativo è definito come ogni luogo interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane.

Il parametro Ld, utilizzato per valutare i limiti differenziali, viene calcolato tramite la differenza tra il livello di rumore ambientale (LA), ossia il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A2" prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e in determinato tempo (LAeq, TM) ed il livello di rumore residuo (LR), definito come il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. La misura deve essere effettuata all'interno degli ambienti abitativi nel tempo di osservazione del fenomeno acustico e non deve essere influenzata in ogni caso da eventi anomali estranei.

I valori limite differenziali non sono applicabili, in quanto ogni effetto del rumore è da considerarsi trascurabile, se si verificano contemporaneamente le condizioni riportate di seguito:

- se il livello di rumore ambientale misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e di 40 dB(S) durante il periodo notturno;
- se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

I valori limite differenziali si diversificano tra il periodo di riferimento diurno della giornata (ore 06.00-22.00) e quello notturno (22.00-06.00) e valgono:

- periodo diurno: 5 dB(A);
- periodo notturno: 3 dB(A).



I limiti di immissione differenziali non sono applicabili nei seguenti casi:

- attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
- aree classificate come “esclusivamente industriali” (classe VI della zonizzazione acustica);
- impianti a ciclo produttivo (già esistenti prima del 20 marzo 1997) quando siano rispettati i valori limite assoluti di immissione (cfr. D.M.A. 11 dicembre 1996);
- infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
- servizi ed impianti fissi dell’edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all’interno dello stesso;
- autodromi, piste motoristiche di prova e per attività sportive per cui sono validi i limiti di immissione oraria che i limiti di immissione ed emissione (D.P.R. 3 aprile 2001 n. 304).

Nel settembre 2004 il Ministero dell’Ambiente ha emanato la circolare 6 settembre 2004 che precisa alcuni aspetti legati alla applicazione del criterio differenziale, in particolare le condizioni di esclusione dal campo di applicazione del criterio differenziale. Si fa presente, infatti, che:

- il criterio differenziale va applicato se non è verificata anche una sola delle seguenti condizioni:
  - a) rumore ambientale misurato a finestre aperte inferiore a 50 dB(A) nel periodo diurno e 40 dB(A) nel periodo notturno;
  - b) rumore ambientale misurato a finestre chiuse inferiore a 35 dB(A) nel periodo diurno e 25 dB(A) nel periodo notturno;
- per gli impianti a ciclo produttivo continuo, quali appunto le centrali elettriche, si precisa che, nel caso di impianto esistente oggetto di modifica (ampliamento, adeguamento ambientale, etc.), situazione questa non espressamente contemplata dall’art.3 del D.M.A 11/12/96, l’interpretazione corrente della norma si traduce nell’applicabilità del criterio differenziale limitatamente ai nuovi impianti che costituiscono la modifica.

Nel caso di studi previsionali, una stima del valore del livello differenziale di immissione è ricavabile dalla differenza aritmetica tra il valore del rumore ambientale in condizioni post operam ed il livello di rumore residuo valutati in esterno alle abitazioni.

Il D.M.A 16/03/98, infine, definisce le tecniche di rilevamento da adottare per la misurazione dei livelli di emissione ed immissione acustica, dell’impulsività dell’evento, della presenza di componenti tonali e/o di bassa frequenza.



Tra gli altri decreti attuativi emanati a seguito della Legge Quadro si segnala il D.P.R. 30/03/2004, n. 142 “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447”. Quest'ultimo testo riveste una notevole importanza poiché disciplina l'inquinamento acustico prodotto dalle infrastrutture stradali, che costituiscono una delle principali fonti di rumore, ed attua quanto previsto dal D.P.C.M. 14.11.97. In tale decreto si evinceva infatti che le sorgenti sonore costituite dalle arterie stradali, all'esterno delle rispettive fasce di pertinenza acustica (strisce di terreno misurata in proiezione orizzontale, per ciascun lato dell'infrastruttura, a partire dal confine stradale, per la quale il decreto stabilisce i limiti di immissione del rumore) “concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione”, mentre all'interno di queste esse sono regolamentate da apposito decreto, per l'appunto, il D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142.

Questo documento, sulla falsariga dell'analogo decreto per le infrastrutture ferroviarie (D.P.R. 459), stabilisce, all'Allegato 1, l'estensione delle fasce di pertinenza (Fascia di pertinenza acustica) per le diverse tipologie di infrastruttura sia esistenti che di nuova realizzazione ed indica i valori limite di immissione diurni e notturni delle infrastrutture stradali per ricettori sensibili (scuole, ospedali, case di cura e di riposo) e per gli altri ricettori all'interno della fascia di pertinenza.

In particolare le strade regionali, il cui tracciato interessa il sito, possono essere considerata appartenente alla categoria C<sub>b</sub> “Strade extraurbane secondarie”, dotata di due fasce di pertinenza contigue, indicate con A e B, di estensione pari rispettivamente a 100 e 150 m. All'interno di tali fasce i limiti diurno e notturno per ricettori diversi da quelli a particolare tutela valgono rispettivamente 70/60 e 65/55 dB(A).

Infine, per quanto concerne la normativa nazionale, il Decreto Legislativo n. 194 del 19 agosto 2005 “Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale” definisce le competenze e le procedure per:

- a) l'elaborazione della mappatura acustica e delle mappe acustiche strategiche di cui all'articolo 3;
- b) l'elaborazione e l'adozione dei piani di azione di cui all'articolo 4, volti ad evitare e a ridurre il rumore ambientale laddove necessario, in particolare, quando i livelli di esposizione possono avere effetti nocivi per la salute umana, nonché' ad evitare aumenti del rumore nelle zone silenziose.

La direttiva europea, come recepita dal D. Lgs. 194/2005, si pone come obiettivo fondamentale quello di contenere l'esposizione a rumore della popolazione, indipendentemente dal rispetto o meno dei limiti che gli Stati membri possono essersi dati. Ovviamente per raggiungere tale obiettivo e poter effettuare



valutazioni fra di loro comparabili, occorrerà monitorare i livelli di esposizione della popolazione con gli stessi parametri (i descrittori acustici, definiti all'art. 5 della suddetta norma) in tutti gli Stati membri e da lì partire con un risanamento che ha come unico scopo quello di ridurre l'esposizione a livelli adeguati alle risorse che lo Stato vorrà impegnare.

La Regione Lazio ha dato piena attuazione ai dispositivi della Legge Quadro nazionale ed ha assunto la tutela ambientale ai fini acustici come obiettivo operativo della propria programmazione territoriale. Il quadro normativo regionale è costituito dalla L.R. 18 del 03/08/2001 "Norme in materia di inquinamento acustico", che stabilisce le disposizioni per la determinazione della qualità acustica del territorio per il risanamento ambientale e per la tutela della popolazione dell'inquinamento acustico. Sono oggetto della presente legge:

- la definizione dei criteri in base ai quali i comuni procedono alla classificazione del proprio territorio nelle zone acustiche;
- la definizione dei criteri generali in base ai quali i comuni adottano i piani di risanamento acustico;
- la definizione delle modalità di rilascio delle autorizzazioni comunali per lo svolgimento di attività temporanee e di manifestazioni in luogo pubblico o aperto al pubblico qualora vengano impiegati macchinari o impianti numerosi;
- la definizione dei criteri per la redazione della documentazione in materia di impatto acustico;
- l'individuazione delle competenze provinciali in materia di inquinamento acustico;
- l'indicazione delle modalità di controllo del rispetto della normativa per la tutela dell'inquinamento acustico.

#### **2.3.5.2. Stato di attuazione della zonizzazione acustica.**

Il progetto, come già precedentemente specificato, ricade nel territorio comunale di Latera e Valentano di cui si riporta, di seguito, la zonizzazione acustica vigente.

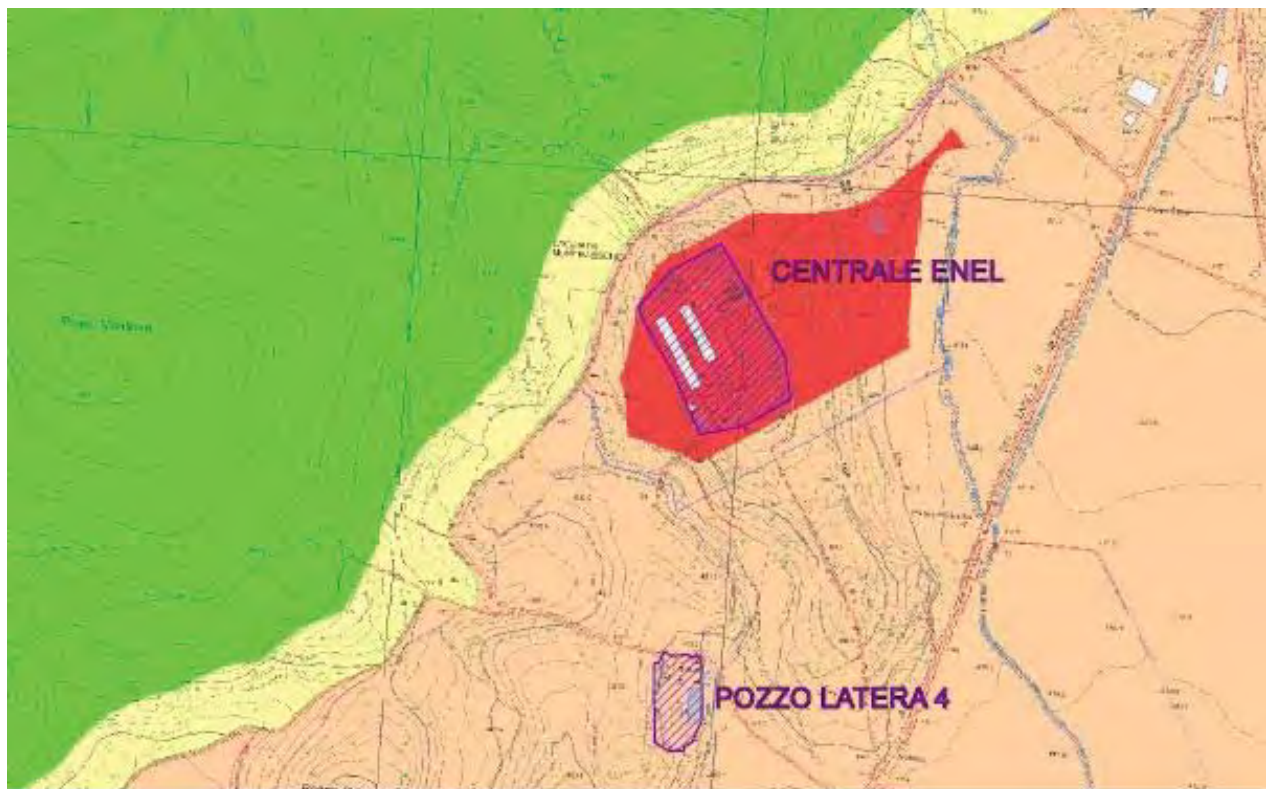
Nell'area della centrale e nell'area dei pozzi di produzioni non vi sono importanti sorgenti sonore di tipo industriale. Le sorgenti di rumore che concorrono a determinare il clima acustico dell'area, sono rappresentate dal rumore veicolare lungo la SP 117 e lungo le strade dell'agglomerato urbano di Latera e dalle attrezzature agricole presenti nella zona, che operano in modo saltuario.

Il sito di progetto della Centrale "Nuova Latera" e della postazione di perforazione Latera\_4 appartengono

al comune di Latera che dispone del Piano Comunale di Classificazione Acustica, approvato con delibera del Consiglio Comunale n. 3 del 3 giugno 2011.

Il sito di progetto del pozzo Latera\_14 appartiene al Comune di Valentano, che dispone del Piano Comunale di Classificazione Acustica approvato con delibera del Consiglio Comunale n. 8 del 28 maggio 2014.

Nell'immagine seguente si riporta la classificazione acustica vigente del Comune di Latera; dall'esame delle carte si nota che il sito della centrale ricade in classe IV mentre la postazione Latera\_4 ricade in classe III.



Classe IV: Aree di intensa attività umana.



Classe III: Aree di tipo misto

Figura 11 - Classificazione acustica vigente del Comune di Latera (Centrale e postazione Latera\_4).

Nell'immagine seguente si riporta la classificazione acustica vigente del Comune di Valentano; dall'esame delle carte si nota che la postazione Latera\_14 ricade in classe III.



Classe III: Aree di tipo misto

Figura 12 - Classificazione acustica vigente del Comune di Valentano (postazione Latera\_14).

### 2.3.6. Campi elettromagnetici.

La problematica relativa ai campi elettromagnetici riguarda la diffusione nell'ambiente di onde elettromagnetiche prodotte dall'impiego di impianti (sorgenti) che generano campi elettrici e/o campi magnetici che possono avere conseguenze per la salute pubblica in funzione delle caratteristiche proprie dell'emissione.

L'inquinamento elettromagnetico è legato alla generazione di campi elettrici, magnetici e elettromagnetici artificiali, cioè non attribuibili al naturale fondo terrestre od ad eventi naturali (fulmini).

Il notevole sviluppo dei sistemi di telecomunicazione e della rete di trasporto e di distribuzione di energia elettrica ha provocato l'intensificarsi di potenziali fenomeni di inquinamento elettromagnetico ed ha accresciuto l'interesse dei cittadini sui rischi per la salute pubblica derivanti dall'esposizione ai campi elettromagnetici.

La legge quadro nazionale n. 36/2001 ha ripartito funzioni e compiti a livello statale, regionale e locale,



affidando alle Agenzie di protezione Ambientale presenti in Regione compiti di accertamento tecnico e di consulenza tecnico – scientifica.

In base alla frequenza le radiazioni elettromagnetiche sono suddivise in:

- radiazioni ionizzanti (IR), aventi frequenza superiore a 300 GHz (raggi UV, raggi X, raggi  $\gamma$ ) che a causa dell'elevata energia posseduta possono rompere i legami molecolari nelle cellule e indurre mutazioni genetiche;
- radiazioni non ionizzanti (NIR), aventi frequenza inferiore ai 300 GHz, che dato il basso contenuto energetico non sono in grado di influenzare i legami molecolari nelle cellule e il cui effetto principale è di tipo termico.
- Lo spettro delle radiazioni elettromagnetiche non ionizzanti può essere schematizzato come segue:
- Frequenza estremamente bassa (ELF), compresa nel campo  $0 \div 100$  kHz (in tale categoria rientra la frequenza industriale degli elettrodotti, pari a 50 Hz);
- Radiofrequenza (RF), compresa nel campo  $100$  kHz  $\div$  300 MHz (le principali sorgenti sono gli impianti radio e TV);
- Microonde, con frequenza compresa nel campo  $300$  MHz  $\div$  300 GHz (le principali sorgenti sono gli impianti di telefonia cellulare e i ponti radio).

Con la Legge 22 febbraio 2001, n. 36 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici" è stato razionalizzato il corpo normativo esistente, individuando le modalità di tutela della popolazione (distinguendo tra effetti acuti ed effetti cronici), prescrivendo gli obblighi e competenze di Stato, Regioni, Province e Comuni e stabilendo le sanzioni.

Per quanto riguarda l'esposizione della popolazione, le sorgenti più importanti sono gli impianti per la telefonia mobile, quelli di diffusione radiofonica e televisiva e gli elettrodotti.

La legge 36/2001, per divenire completamente operativa, richiede l'emanazione, ancora in corso, di una serie di decreti attuativi necessari a disciplinare alcuni aspetti particolari.

In tale contesto, sono stati pubblicati due provvedimenti:

- D.P.C.M. 8 luglio 2003, "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz";





- D.P.C.M. 8 luglio 2003, "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti".

Il secondo decreto risponde alle esigenze di tutela della popolazione nei confronti delle emissioni elettromagnetiche che hanno origine dagli elettrodotti, in particolare:

- vengono fissati i limiti di esposizione per l'induzione magnetica e per il campo elettrico rispettivamente pari a 100  $\mu\text{T}$  e a 5 kV/m (intesi come valori efficaci), ai fini della tutela contro gli effetti acuti dei campi elettromagnetici;
- come misura di cautela per possibili effetti derivanti da esposizioni a lungo termine in ambienti scolastici, abitativi, aree gioco per l'infanzia e ogni altro possibile luogo adibito a permanenze non inferiori a quattro ore, viene stabilito, per l'induzione magnetica, il valore di attenzione di 10  $\mu\text{T}$  (intesi come mediana dei valori nell'arco di 24 ore in condizioni di normale esercizio);
- nella progettazione di nuovi elettrodotti, in corrispondenza delle medesime aree citate al punto precedente, o nella costruzione di nuovi edifici o installazioni in prossimità di linee o altri impianti elettrici, è fissato l'obiettivo di qualità di 3  $\mu\text{T}$  (da intendere come mediana dei valori nell'arco di 24 ore in condizioni di normale esercizio) per il valore dell'induzione magnetica.

Di seguito si riporta per completezza l'elenco della normativa applicabile relativamente ai campi elettromagnetici.

#### **2.3.6.1. Normativa relativa ai campi elettromagnetici a frequenza industriale.**

##### Normativa nazionale.

- Legge n° 36 del 22 febbraio 2001: "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.", pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale Italiana n° 55 del 7/3/2001.
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 luglio 2003: "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti.", pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale Italiana n° 200 del 29/8/2003.
- Direttiva UE n° 35 del 26/06/2013 (2013/35/UE): "Direttiva del Parlamento Europeo e del



Consiglio del 26 giugno 2013 sulle disposizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici) (ventesima direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1, della direttiva 89/391/CEE) e che abroga la direttiva 2004/40/CE", pubblicata su Gazzetta Ufficiale Unione Europea n° L179/1 del 29/06/2013.

- Norma Tecnica CEI n° 211-4 del 01/07/1996: "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche."
- Norma Tecnica CEI n° 211-6 del 01/01/2001: "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana."
- Norma Tecnica CEI n° 106-11 del 01/04/2006: "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana."
- Norma Tecnica CEI n° 11-60 del 01/06/2002: "Portata al limite termico delle linee aeree esterne con tensione maggiore di 100 kV."

#### Normativa della Regione Lazio.

La Regione Lazio, con la legge regionale n. 14/1999 ha delegato parte delle proprie funzioni e compiti alle Province e ai Comuni.

Attualmente non è presente nessuna normativa regionale che tratta l'inquinamento da campi elettromagnetici generato da elettrodotti.

#### **2.3.6.2. Rapporto tra il progetto e la normativa relativa ai campi elettromagnetici.**

Per quanto riguarda la connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale, la scelta fatta presuppone il riutilizzo della linea MT (quattro terne) per il collegamento dalla nuova centrale all'esistente stazione elettrica il cui percorso, totalmente interrato, ricade interamente all'interno del recinto della centrale.

Per tale motivo, essendo il cavo in tensione già presente, non si va a modificare l'assetto attuale.



### **2.3.7. Rifiuti.**

A livello nazionale il provvedimento di riferimento in materia di rifiuti è il D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 e s.m.i. “Norme in materia ambientale”; che ha portato alla completa rivisitazione del quadro normativo nazionale in materia ambientale, andando, tra l’altro, a sostituirsi al D.Lgs. 22/97 (“Decreto Ronchi”).

La sezione del D.Lgs. 152/06 riguardante le norme in materia di gestione dei rifiuti, così come è stata da ultimo modificata e integrata dal D.Lgs. 3 dicembre 2010, n 205 “Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive”, si trova nella parte quarta del testo, che è composta da sei titoli compreso il tema delle bonifiche dei siti contaminati.

Il D.Lgs. 152/06, come già in precedenza aveva fatto il decreto Ronchi, ha recepito in sede nazionale l’innovazione contenuta nelle direttive comunitarie; su tale base l’elemento centrale della regolamentazione non è più lo smaltimento dei rifiuti, bensì la loro “gestione integrata”, secondo un ordine di priorità che prevede:

- la riduzione della produzione e della pericolosità dei rifiuti;
- il riutilizzo e riciclo dei rifiuti con recupero dei materiali attraverso la raccolta differenziata;
- il recupero energetico;
- lo smaltimento per le frazioni residue originate dai processi di riutilizzo e recupero.

Nell’ambito di tale quadro generale, il decreto inserisce nell’ordinamento italiano il concetto della responsabilità condivisa fra tutti i soggetti e gli operatori economici coinvolti a vario titolo nel ciclo di vita dei prodotti, al fine di garantire il raggiungimento degli obiettivi fissati dal decreto stesso ed elevati livelli di tutela ambientale.

Il decreto fornisce indicazioni chiarificatrici sulla definizione di rifiuto e le specifiche classificazioni in considerazione della provenienza (urbani e speciali) e della composizione (pericolosi e non pericolosi) e specifica gli oneri e gli adempimenti a carico dei produttori e dei detentori di rifiuti.

I principali adempimenti formali connessi alla gestione dei rifiuti derivanti dall’esercizio delle attività di produzione geotermoelettrica si riconducono, brevemente, alla corretta tenuta dei registri di scarico di carico e scarico dei rifiuti, alla compilazione dei formulari di trasporto degli stessi, alla consegna annuale dei MUD (modello unico di denuncia) presso le Camere di Commercio interessate e al pagamento della TARSU per i rifiuti urbani prodotti.



### **2.3.7.1. Rapporto tra il progetto e la normativa in materia di rifiuti.**

La gestione dei rifiuti in ambito geotermoelettrico viene messa in pratica attraverso l'applicazione di una specifica procedura operativa "Rifiuti" (PO) e delle istruzioni operative (IO) ad essa collegate. Tali procedure e istruzioni fanno parte del Sistema di Gestione Ambientale (SGA) di cui si è dotata la società Enel Green Power e nello specifico il comparto della Geotermia Italia. Per questo la geotermia di Enel Green Power ha ottenuto la certificazione ISO 14001 per i propri impianti fin dal 2005 e dal 2010 l'intero parco di impianti geotermoelettrici Enel in Italia ha acquisito la certificazione EMAS col numero di registrazione IT-001213.

Circa le modalità di gestione dei rifiuti, si evidenzia che, in conformità alla ratio ispiratrice del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., in ambito geotermico viene favorito il loro reimpiego e/o riutilizzo, ricorrendo allo smaltimento in discarica nelle sole ipotesi in cui le prime soluzioni risultino non percorribili.

Tale criterio orienta anche la gestione dei rifiuti in fase di cantiere. Durante la fase di realizzazione degli impianti ed infrastrutture previsti nel progetto, sarà posta particolare cura per massimizzare il riutilizzo e/o il recupero delle terre e rocce da scavo derivanti dai movimenti terra che saranno necessari per la realizzazione del progetto.

Tali operazioni saranno effettuate, a seconda dei casi, in conformità a recenti orientamenti giurisprudenziali in materia, ovvero a quanto previsto, anche in termini autorizzativi, dal D.Lgs. 152/06 (articolo 185 per la normativa specifica riguardante il trattamento di terre e rocce di scavo, articolo 208 nel caso di recuperi in procedura "ordinaria" e articoli 214, 215 e 216 nel caso in cui sussistano le condizioni per la procedura semplificata), dal Decreto 5 febbraio 1998, come modificato dal Decreto 5 aprile 2006 n. 186, nel caso di procedure semplificate di recupero, e dalla Legge 21 dicembre 2001, n. 443 (cd. Legge Lunardi) e successive modifiche, per quanto concerne il materiale proveniente da scavi e movimenti terra.

I detriti di perforazione vengono smaltiti "on-line". Lo stoccaggio dei modesti quantitativi presenti sulle postazioni per il breve tempo necessario al loro prelievo da parte delle ditte specializzate avverrà utilizzando la vasca in cemento, adeguatamente impermeabilizzata, presente su ciascuna postazione.



## **2.4. LA NORMATIVA E LA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE PAESAGGISTICA.**

Di seguito si presenta una panoramica sugli strumenti normativi che regolano l'utilizzo del territorio e della risorsa "paesaggio" con lo scopo di salvaguardarlo e valorizzarlo, la fine di verificare la compatibilità del progetto con le indicazioni presenti nelle direttive che regolano il territorio in cui si inserisce l'area interessata dall'intervento in progetto, la coerenza con le scelte progettuali con gli obiettivi di qualità definiti dalla pianificazione per l'area indagata e la compatibilità rispetto ai valori paesaggistici riconosciuti dal vincolo interferito.

### **2.4.1. Normativa internazionale.**

#### **2.4.1.1. Schema di Sviluppo dello Spazio europeo (SSSE).**

Lo Schema di Sviluppo dello Spazio Europeo-SSSE (elaborato in sede di Unione Europea a partire dal 1993 e approvato definitivamente a Postdam nel 1999), fornisce un quadro di orientamenti politici sul futuro dello sviluppo dello spazio europeo, condiviso dai paesi dell'UE, ma importante anche per i paesi esterni all'Unione di cui in parte tratta. Il documento, che costituisce un riferimento fondamentale per le politiche europee e nazionali di governo delle grandi trasformazioni territoriali, rappresenta un contributo fondamentale anche per le politiche per il paesaggio.

L'obiettivo comune e generale affermato nell'SSSE è lo sviluppo socio-economico equilibrato e durevole dell'Unione Europea: esso si fonda sul riconoscimento che il territorio dell'Unione è "caratterizzato da una diversità culturale concentrata in uno spazio ristretto"; tale varietà è considerata uno dei principali fattori potenziali di sviluppo, da tutelare nel processo di integrazione europeo, e un contributo fondamentale per arricchire la qualità di vita dei cittadini europei.

Il documento afferma che la complementarietà dei progetti di sviluppo dei diversi Stati membri, sarà più facilmente attuabile se tali progetti perseguiranno obiettivi comuni di sviluppo dell'assetto territoriale. La definizione di "una strategia territoriale" diviene, dunque, "una nuova dimensione della politica europea".

Il concetto di "sviluppo sostenibile" della Relazione Brundtland delle Nazioni Unite, fondato sullo sviluppo economico nel rispetto dell'ambiente per preservare le risorse attuali per le generazioni future, si arricchisce, nello SSSE, di un terzo elemento: l'attenzione per le esigenze sociali e il riconoscimento delle funzioni culturali, oltre che ecologiche, dello spazio stesso. Questa posizione politica e culturale viene espressa attraverso il concetto di "sviluppo equilibrato e durevole" dello spazio, rappresentato concettualmente con l'immagine di un triangolo equilatero.

Ognuno dei tre vertici rappresenta uno degli obiettivi principali costituiti sinteticamente da "società",



“economia”, “ambiente”. Le tre finalità politiche generali sono: la promozione della “coesione economica e sociale”, la “competitività più equilibrata dello spazio europeo”, nel rispetto delle diversità delle sue regioni, e la “salvaguardia delle risorse naturali e del patrimonio culturale”.

Le politiche di programmazione territoriale che lo SSSE suggerisce e che dovrebbero influire anche sulle scelte delle politiche settoriali, riguardano:

- La realizzazione di un sistema urbano equilibrato e policentrico e di un nuovo rapporto tra città e campagna, che implichi il superamento del dualismo;
- La garanzia di un accesso paritario alle infrastrutture e alle conoscenze, che favorisca lo sviluppo policentrico del territorio europeo;
- Lo sviluppo, la tutela e la gestione del patrimonio naturale e culturale, come garanzia di tutela

#### **2.4.1.2. Convenzione Europea del Paesaggio.**

La Convenzione Europea del Paesaggio costituisce, insieme ai documenti per la sua messa in opera, una grande innovazione rispetto agli altri documenti che si occupano di paesaggio e di patrimonio culturale e naturale ed è il primo trattato internazionale esclusivamente dedicato al paesaggio europeo nel suo insieme.

Elaborata in sede di Consiglio d’Europa dal 1994 al 2000, adottata dal Comitato dei Ministri del Consiglio d’Europa il 20 luglio 2000 ed aperta alla firma degli stati membri a Firenze il 20 ottobre 2000, è stata ratificata dal Parlamento Italiano con Legge n. 14 del 9 gennaio 2006.

La Convenzione è stata redatta per poter disporre di un nuovo strumento dedicato esclusivamente alla salvaguardia, alla gestione e alla pianificazione di tutti i paesaggi europei.

A questo scopo essa impegna ogni Stato Membro a:

- Riconoscere giuridicamente il paesaggio in quanto componente essenziale del contesto di vita delle popolazioni, espressione della diversità del loro comune patrimonio culturale e naturale e fondamento della loro identità;
- Stabilire e attuare politiche paesaggistiche volte alla protezione, alla gestione, alla pianificazione dei paesaggi tramite l’adozione delle misure specifiche;
- Avviare procedure di partecipazione del pubblico, delle autorità locali e regionali e degli altri soggetti coinvolti nella definizione e nella realizzazione delle politiche paesaggistiche;
- Integrare il paesaggio nelle politiche di pianificazione del territorio, urbanistiche e in quelle a carattere culturale, ambientale, agricolo, sociale ed economico, nonché nelle altre politiche che



possono avere un'incidenza diretta o indiretta sul paesaggio.

Negli articoli 1 e 2, sono sintetizzate le principali novità: il concetto di paesaggio proposto è diverso da quello degli altri documenti, che vedono nel paesaggio un “bene”, (concezione patrimoniale di paesaggio) e lo aggettivano (paesaggio “culturale”, “naturale”, ecc.), intendendolo come uno dei componenti dello spazio fisico. La Convenzione esprime, invece, la volontà di affrontare in modo globale il tema della qualità di tutti i luoghi di vita delle popolazioni, riconosciuta come condizione essenziale per il benessere (inteso in senso non solo fisico) individuale e sociale, per uno sviluppo durevole e come risorsa che favorisce le attività economiche. L'oggetto di interesse è, infatti, tutto quanto il territorio, comprensivo degli spazi naturali, rurali e urbani, peri-urbani. Il Documento non fa distinzione fra paesaggi che possono essere considerati come “eccezionali”, i paesaggi della vita quotidiana e i paesaggi degradati e include i “paesaggi terrestri”, le “acque interne” e le “acque marine” (art. 2). Non limita l'interesse ad elementi culturali, artificiali, naturali: il paesaggio forma un tutto, in cui gli elementi costitutivi sono considerati simultaneamente, nelle loro interrelazioni. Il tema dello sviluppo sostenibile, già presente da tempo nei documenti internazionali, si arricchisce, dunque, della dimensione culturale in modo integrato e complessivo, ossia riferito all'intero territorio: alla sua sfera appartiene la percezione sociale che le popolazioni hanno dei loro luoghi di vita e il riconoscimento delle loro diversità e specificità storico-culturali, importanti per il mantenimento dell'identità delle popolazioni stesse, arricchimento della persona, individuale o sociale.

La finalità consiste nell'attuare uno sviluppo sostenibile, che coniughi l'attività economica e la tutela del paesaggio, richiamando, perciò, la concezione del paesaggio come risorsa economica e sottolineando l'importanza della salvaguardia, della gestione e della pianificazione, al fine di garantire alle popolazioni europee un paesaggio di qualità. Paesaggio che, all'art. 1 della Convenzione, viene definito come “parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni”.

L'elemento di maggior importanza di questa convenzione, cui si rimanda per un'analisi dettagliata dei contenuti, sembra essere il fatto che il concetto di “paesaggio” sia stato recepito distinto da quello di ambiente, soprattutto nelle sue valenze sociali e di risorsa economica privilegiata.

Il paesaggio viene considerato dal Consiglio d'Europa uno degli elementi cardine dello sviluppo sostenibile, poiché contribuisce alla formazione della cultura locale ed è una componente essenziale del patrimonio culturale europeo, contribuendo così alla qualità della vita ed al consolidamento dell'identità europea. Il paesaggio è, inoltre, riconosciuto essere il fondamento delle identità locali.



Presupposto di ciò è il riconoscimento del valore centrale della cultura, come elemento costitutivo ed unificante dei vari Paesi europei; fra le forme primarie, in cui la cultura si concretizza, vi sono proprio i beni materiali e l'organizzazione territoriale. Il patrimonio culturale e il paesaggio hanno, quindi, il ruolo di garanti della specificità e della diversità.

La Convenzione afferma che il paesaggio rappresenta un ruolo di importante interesse pubblico nei campi culturale, ecologico, ambientale e sociale e rappresenta un sicuro motivo per l'incremento dell'occupazione.

La tutela del paesaggio non deve, pertanto, risultare in contrasto con lo sviluppo economico e deve portare in modo coerente ad uno sviluppo di tipo durevole e sostenibile, con la coscienza che le trasformazioni del paesaggio risultano influenzate ed accelerate dai cambiamenti apportati dall'economia globale.

L'approccio che la Convenzione suggerisce è assai flessibile e va dalla più rigorosa attività di conservazione fino alla vera e propria creazione di contesti paesaggistici, con tutta la gamma delle sfumature intermedie (protezione, gestione, miglioramento). Gli strumenti giuridici e finanziari proposti dalla Convenzione a livello sia nazionale sia internazionale mirano alla formulazione di politiche del paesaggio e ad incoraggiare la collaborazione tra autorità centrali e locali, nonché tra le collettività a livello transfrontaliero. Il controllo sull'attuazione della Convenzione è demandato ad alcuni Comitati intergovernativi del Consiglio d'Europa.

Nel panorama internazionale, la Convenzione può essere considerata complementare ad altri strumenti giuridici internazionali, quali le Convenzioni per:

- La protezione del Patrimonio Mondiale Culturale e Naturale dell'UNESCO (1972);
- La protezione del patrimonio architettonico in Europa del Consiglio d'Europa (Grenade 1975);
- La protezione della vita selvaggia e dei siti naturali del Consiglio d'Europa (Berna, 1979);
- La protezione del patrimonio archeologico del Consiglio d'Europa (La Valletta, 1992).

#### **2.4.2. Normativa nazionale.**

##### **2.4.2.1. Codice dei Beni culturali e del Paesaggio.**

L'Italia occupa nel panorama europeo una posizione di assoluto rilievo, in virtù di una tradizione culturale che, fin dai primi decenni del secolo scorso, ha prodotto significative innovazioni legislative (in particolare con la legge 1497/1939) e che ha trovato peculiare espressione nell'art. 9 della Costituzione del 1947, per cui "La Repubblica tutela il paesaggio e il patrimonio storico e artistico della Nazione".





Attualmente, la legge cui far riferimento per la tutela del paesaggio italiano è il “Codice dei beni culturali e del paesaggio”, introdotto dal Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n.42 pubblicato nella G.U. n. 45 del 24 febbraio 2004 - Supplemento Ordinario n. 28 e successivamente modificato ed integrato. Esso recepisce le direttive comunitarie abrogando e sostituendo integralmente la precedente normativa in tema di beni culturali ed ambientali; i principali capisaldi del testo normativo sono:

- Il pieno recupero del paesaggio nell’ambito del “patrimonio culturale”, del quale costituisce parte integrante alla pari degli altri beni culturali italiani;
- Il riconoscimento del carattere unitario della tutela dell’intero patrimonio storico-artistico e paesaggistico, così come previsto dalla Costituzione;
- La creazione, sia sotto il profilo formale che funzionale, di un apposito demanio culturale al quale sono ascritti tutti quei beni la cui piena salvaguardia ne richiede il mantenimento nella sfera pubblica (statale, regionale, provinciale, comunale) nell’interesse della collettività;
- La pianificazione urbanistica assume un carattere subordinato rispetto alla pianificazione del paesaggio, di fronte alla quale la prima dovrà essere sempre pienamente compatibile.

Tale documento normativo si propone come un’unica legge organica, che mira ad assicurare una tutela complessiva ed omogenea al patrimonio culturale, artistico e paesaggistico italiano.

La Parte terza del Codice raccoglie le disposizioni sulla tutela e la valorizzazione dei beni paesaggistici. La nuova disciplina stabilisce che i beni paesaggistici sono parte del patrimonio culturale. Per la prima volta, quindi, si riconoscono formalmente il paesaggio ed i beni che ne fanno parte come beni culturali, dando concreta attuazione dell’art. 9 della Costituzione.

Gli articoli sulla pianificazione paesaggistica contenuti nel Codice hanno avuto quali parametri di riferimento:

- l’Accordo del 19 aprile 2001 tra il Ministero per i Beni e le Attività Culturali, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano sull’esercizio dei poteri in materia di paesaggio;
- Gli innovativi principi contenuti nella Convenzione Europea del Paesaggio.

Il Codice definisce che il Ministero dei Beni Ambientali e Culturali ha il compito di individuare le linee fondamentali dell’assetto del territorio nazionale, per quanto riguarda la tutela del paesaggio, con finalità di indirizzo della pianificazione (art.145).

Le regioni devono assicurare l’adeguata protezione e valorizzazione del paesaggio, tramite l’approvazione di piani paesaggistici (o piani urbanistico-territoriali con specifica considerazione dei valori paesaggistici),



estesi a tutto il territorio regionale e non solo sulle aree tutelate ope legis, in attesa dell'approvazione del piano (articolo 142) e sulle località dichiarate di notevole interesse pubblico, come prescriveva il Testo Unico (D.Lgs. n. 490 del 29 ottobre 1999). Le previsioni dei piani paesaggistici diventano, in questo modo, cogenti per gli strumenti urbanistici di comuni, città metropolitane e province e sono immediatamente prevalenti sulle disposizioni difformi eventualmente contenute negli strumenti urbanistici, che devono essere adeguati entro due anni dall'entrata in vigore del Decreto.

Il codice individua le fasi di elaborazione, nonché i contenuti e le finalità dei piani paesaggistici, riconducendoli a principi e modalità comuni per tutte le regioni. Il piano definisce, con particolare riferimento ai beni paesaggistici, le trasformazioni compatibili con i valori paesaggistici, le azioni di recupero e riqualificazione degli immobili e delle aree sottoposte a tutela e gli interventi di valorizzazione del paesaggio, anche in relazione alle prospettive di sviluppo sostenibile (art. 135).

Per aderire a tali finalità il piano deve ripartire il territorio regionale in ambiti omogenei, individuando i differenti livelli di integrità dei valori paesaggistici, la loro diversa rilevanza e scegliendo per ogni ambito le forme più idonee di tutela e di valorizzazione. Alle caratteristiche di ogni ambito debbono corrispondere obiettivi di qualità paesaggistica (art.143).

Il piano paesaggistico, anche in relazione alle diverse tipologie di opere ed interventi di trasformazione del territorio, individua distintamente le aree nelle quali la loro realizzazione è consentita sulla base della verifica del rispetto delle prescrizioni, delle misure e dei criteri di gestione stabiliti nel piano paesaggistico e quelle per le quali il piano paesaggistico definisce anche parametri vincolanti per le specifiche previsioni da introdurre negli strumenti urbanistici.

Il Codice dei beni culturali e del paesaggio ha inoltre previsto all'art. 146 che gli interventi sugli immobili e sulle aree, sottoposti a tutela paesaggistica, siano soggetti all'accertamento della compatibilità paesaggistica da parte dell'ente competente al rilascio dell'autorizzazione alla realizzazione.

In ottemperanza con il comma 4 del medesimo articolo è stato emanato il 12 dicembre 2005 (G.U. n. 25 del 31/1/2006) ed entrato in vigore il 31 luglio 2006 un Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, il quale prevede l'obbligo di predisporre, per tutte le opere da realizzarsi in aree tutelate ai sensi degli artt. 157,138 e 141 del Codice, una specifica Relazione Paesaggistica.



### **2.4.3. Normativa regionale .**

#### **2.4.3.1. Legge regionale 22 dicembre 1999, n. 38.**

La legge regionale 22 dicembre 1999 n. 38 “Norme per il governo del territorio”, detta norme sul governo del territorio finalizzate alla regolarizzazione della tutela, degli assetti, delle trasformazioni e delle utilizzazioni del territorio stesso e degli immobili che lo compongono, nei limiti dei principi fondamentali stabiliti dalle leggi dello Stato in materia e nel rispetto dei principi di sussidiarietà e di partecipazione.

Per perseguire tali obiettivi, tale legge:

- Riorganizza la disciplina della pianificazione territoriale ed urbanistica;
- Indica gli obiettivi generali delle attività di governo del territorio regionale;
- Individua i soggetti della pianificazione e le relative competenze;
- Definisce nel rispetto delle competenze degli enti pubblici territoriali subregionali, gli strumenti della pianificazione ed il sistema di relazione fra gli stessi, assicurando forme di partecipazione dei soggetti comunque interessati alla loro formazione;
- Stabilisce le modalità di raccordo degli strumenti di pianificazione locale con la pianificazione regionale e degli strumenti di settore con quelli di pianificazione generale.

Gli strumenti di pianificazione introdotti dalla legge sono:

- Piano territoriale regionale generale PTGR e rispettivi piani regionali di settore (pianificazione territoriale regionale);
- Piano territoriale provinciale generale PTPG e rispettivi piani provinciali di settore (Pianificazione territoriale provinciale)
- Pianificazione territoriale della città metropolitana di Roma;
- Piano urbanistico comunale generale PUCG (pianificazione urbanistica comunale);
- Piano urbanistico operativo comunale PUOC (pianificazione urbanistica comunale).

#### **2.4.3.2. Legge regionale 06 luglio 1998, n. 24.**

La legge regionale 6 luglio 1998 “Pianificazione paesistica e tutela dei beni e delle aree sottoposti a vincolo paesistico”

Detta una serie di disposizioni atte a garantire una tutela omogenea sul territorio regionale delle aree e dei beni a valenza paesaggistica. Per ogni tipologia di area o bene vengono dettate prescrizioni precise riguardo la loro trasformazione o utilizzazione.



Tale legge è stata modificata dalla Legge Regionale n.18 del 9 dicembre 2004, “Modifiche alla legge regionale 6 luglio 1998 n. 24 (Pianificazione paesistica e tutela dei beni e delle aree sottoposti a vincolo paesistico) e successive modifiche. Modifica alla legge regionale 8 novembre 2004 n. 12 (Disposizioni in materia di definizione di illeciti edilizi). Disposizioni transitorie.”

I principali contenuti della legge, orientati dalla pre4sa d’atto delle mutate esigenze territoriali, sono indirizzati ad un’interazione con le esigenze di sviluppo delle amministrazioni comunali, in un rapporto equilibrato di tutela dei paesaggi da salvaguardare.

In particolare la legge prevede di:

- Rendere possibile l’uso di diversi strumenti urbanistici da parte dei Comuni, come ad esempio i piani particolareggiati per il recupero delle borgate abusive e le compensazioni;
- Avviare l’approvazione del primo PTPR (Piano territoriale Paesistico regionale, già previsto dalla legge 24/1998),l un piano organico e unico su tutto il territorio regionale che comprende sia le aree vincolate, sia quelle non vincolate e che presenta diversi livelli di classificazione (sistemi di paesaggio e ambiti geografici) e tutela.

#### **2.4.4. Pianificazione di riferimento per la tutela del paesaggio .**

##### **2.4.4.1. Piano territoriale Regionale Generale PTGR.**

Il piano Territoriale Generale (PTGR) definisce gli obiettivi generali e specifici delle politiche regionali per il territorio, dei programmi e dei piani di settore aventi rilevanza territoriale, nonché degli interventi di interesse regionale. Questi obiettivi costituiscono un riferimento programmatico per le politiche territoriali delle Province, della città Metropolitana, dei Comuni e degli altri enti locali e per i rispettivi programmi e piani di settore.

Il PTGR fornisce direttive (in forma di precise indicazioni) e indirizzi (in forma di indicazioni di massima) che devono essere recepite dagli strumenti urbanistici degli enti locali e da quelli settoriali regionali, nonché da parte degli altri enti di natura regionale e infine nella formulazione dei propri pareri in ordine a piani e progetti di competenza dello Stato e di altri enti incidenti sull’assetto del territorio.

##### **2.4.4.2. Piano Territoriale Paesistico Regionale**

La Regione Lazio, con Deliberazione della Giunta Regionale 25 luglio 2007 n. 556, ha adottato il nuovo PTPR con valenza paesaggistica ai sensi della Legge Regionale n. 38/99 e del Codice dei Beni Culturali e del paesaggio.



Conformemente alla disposizione del Codice, il PTPR comprende in particolare:

- ricognizione dell'intero territorio, considerato mediante l'analisi delle caratteristiche storiche, naturali, estetiche e delle loro interrelazioni e la conseguente definizione dei valori paesaggistici da tutelare, recuperare, riqualificazione e valorizzare;
- puntuale individuazione, nell'ambito del territorio regionale, delle aree di cui al comma 1, dell'art. 142 del Codice e determinazione della specifica disciplina ordinata alla loro tutela e valorizzazione;
- dinamiche di trasformazione del territorio attraverso l'individuazione dei fattori di rischio e degli elementi di vulnerabilità del paesaggio, nonché la comparazione con gli altri atti di programmazione, di pianificazione e di difesa del suolo;
- individuazione degli ambiti paesaggistici di cui all'art. 135 del Codice;
- definizione di prescrizioni generali ed operative per la tutela e l'uso del territorio compreso negli ambiti individuati;
- determinazione di misure per la conservazione dei caratteri connotativi delle aree tutelate per legge e, ove necessario, dei criteri di gestione e degli interventi di valorizzazione paesaggistica degli immobili e delle aree dichiarati di notevole interesse pubblico;
- individuazione degli interventi di recupero e riqualificazione delle aree significativamente compromesse o degradate e degli altri interventi di valorizzazione;
- individuazione delle misure necessarie al corretto inserimento degli interventi di trasformazione del territorio nel contesto paesaggistico, alle quali debbono riferirsi le azioni e gli investimenti finalizzati allo sviluppo sostenibile delle aree interessate;
- tipizzazione e individuazione, ai sensi dell'art. 134, comma 1 lettera c) del Codice, di immobili o di aree, diversi da quelli indicati agli artt. 136 e 142 dello stesso Codice, da sottoporre a specifica disciplina di salvaguardia e di utilizzazione.

Il piano paesaggistico, anche in relazione alle diverse tipologie di opere ed interventi di conservazione e trasformazione del territorio, individua le aree nelle quali la loro realizzazione è consentita sulla base della verifica del rispetto delle prescrizioni, delle misure e dei criteri di gestione stabiliti nel piano paesaggistico.

Il PTPR definisce inoltre:

- le zone di rispetto;
- il rapporto tra le aree libere e aree fabbricabili e gli eventuali parametri;
- le norme per i diversi tipi di costruzioni;



- la distribuzione e il vario allineamento dei fabbricati;
- i criteri per la scelta e la vari a distribuzione della flora;
- i movimenti di terra, le opere infrastrutturali e la viabilità.

Il PTPR ha individuato, per l'intero territorio regionale gli ambiti paesaggistici, di seguito denominati paesaggi, definiti in relazione alla tipologia, rilevanza e integrità dei valori paesaggistici esistenti. Gli ambiti di paesaggio costituiscono, attraverso la propria continuità morfologica e geografica, sistemi di unità elementari tipiche riconoscibili nel contesto territoriale e di aree che svolgono la funzione di connessione tra i vari tipi di paesaggio o che ne garantiscono la fruizione visiva.

L'individuazione dei sistemi di paesaggio è basata sull'analisi conoscitiva delle specifiche caratteristiche storico – culturali, naturalistiche ed estetico – percettive ed è riconducibile alle tre configurazioni fondamentali del:

- Sistema del paesaggio naturale e seminaturale che è costituito dai Paesaggi caratterizzati da un elevato valore di naturalità e seminaturalità in relazione a specificità geologiche, geomorfologiche e vegetazionali;
- Sistema del paesaggio agrario che è costituito dai Paesaggi caratterizzati dalla vocazione e dalla permanenza dell'effettivo uso agricolo;
- Sistema del paesaggio insediativo che è costituito dai Paesaggi caratterizzati da processi di urbanizzazione recenti o da insediamenti storico – culturali.

Questi sistemi si articolano al loro interno in ulteriori paesaggi come riportato nella tabella riportata di seguito (tabella 14).

Il PTPR, in funzione del livello di integrità, di permanenza e rilevanza dei valori paesistici riconosciuti ai diversi paesaggi o sistemi di paesaggio in cui è classificato il territorio regionale, individua gli obiettivi di tutela e miglioramento della qualità del paesaggio da attribuire a ciascuno di essi. Gli obiettivi di qualità e la disciplina di tutela sono ordinati:

- al mantenimento delle caratteristiche, degli elementi costitutivi e delle morfologie dei beni sottoposti a tutela, tenuto conto anche delle tipologie architettoniche, nonché delle tecniche e dei materiali costruttivi;
- all'individuazione delle linee di sviluppo urbanistico ed edilizio compatibili con i diversi livelli di valore riconosciuti e con il principio del minor consumo di territorio, e comunque tali da non

diminuire il pregio paesaggistico di ciascun ambito, con particolare attenzione alla salvaguardia dei siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO e delle aree agricole;

- al recupero e alla riqualificazione degli immobili e delle aree compromessi o degradati, al fine di reintegrare i valori preesistenti, nonché alla realizzazione di nuovi valori paesaggistici coerenti ed integrati;
- all'individuazione di altri interventi di valorizzazione del paesaggio, anche in relazione ai principi dello sviluppo sostenibile.

Sistema del paesaggio naturale	Paesaggio naturale
	Paesaggio naturale agrario
	Paesaggio naturale di continuità
Sistema del paesaggio agrario	Paesaggio agrario di rilevante valore
	Paesaggio agrario di valore
	Paesaggio agrario di continuità
Sistema del paesaggio insediativo	Paesaggio dei centri e nuclei storici con relativa fascia di rispetto
	Parche, Ville e Giardini storici
	Paesaggio dell'insediamento urbano
	Reti infrastrutture e servizi
	Paesaggio dell'insediamento in evoluzione
	Paesaggio dell'insediamento storico diffuso

Tabella 14 - Sistemi e tipologie di paesaggio.

Il territorio regionale è altresì riconosciuto in sistemi strutturali che si caratterizzano per l'omogeneità geomorfologica, orografica e per i modi di insediamento umano costituendo unità geografiche rappresentative delle peculiarità e dei caratteri identitari della Regione Lazio, come riportato nella seguente tabella (tabella 15):

Catena dell'Appennino	Terminillo, Monti della Laga, salto Cicolano
	Conca Reatina, Monti Lucretili
	Monti Sabini
	Monti Simbruini
	Monti Ernici, Prenestini
Rilievi dell'Appennino	Monti Lepini, Ausoni, Aurunci
Complesso Vulcanico Laziale e della Tuscia	Monti Vulsini
	Monti Cimini
	Monti Sabatini – Monti Sabatini Area Romana
	Monti della Tolfa
	Colli Albani
Valle fluviali	Valle del Tevere
	Valle Sacco, Liri - Garigliano
Campagna romana	Agro romano
Maremme Tirreniche	Maremma laziale
	Litorale romano
	Agropontino
	Piana di Fondi
Rilievi costieri e Isole	Monte Circeo, promontorio di Gaeta, Isole Ponziane

Tabella 15 - Sistemi strutturali e le unità geografiche del paesaggio.

Ogni "Paesaggio" prevede una specifica disciplina di tutela e di uso che si articola in tre livelli di definizione:

- definizione delle componenti elementari dello specifico paesaggio, gli obiettivi di tutela e miglioramento della qualità del paesaggio, i fattori di rischio e gli elementi di vulnerabilità;
- definizione degli usi compatibili rispetto ai valori paesaggistici e le attività di trasformazione consentite con specifiche prescrizioni di tutela ordinate per uso e per tipi di intervento; per ogni uso e per ogni attività il PTPR individua inoltre obiettivi generali e specifici di miglioramento della qualità del paesaggio;





- definizione delle disposizioni regolamentari con direttive per il corretto inserimento degli interventi per ogni paesaggio e le misure e gli indirizzi per la salvaguardia delle componenti naturali geomorfologiche ed architettoniche.

Il progetto ricade nella tipologia di intervento 6 – Uso tecnologico | 6.1 – Infrastrutture ed impianti anche per pubblici servizi di tipo areale o a rete che comportino trasformazione permanente del suolo ineditato (art. 3 c. 1lett. E.3 D.P.R. 380/01) comprese infrastrutture di trasporto dell’energia o di altro tipo lineare ( elettrodotti, metanodotti, acquedotti) e 6.3 – Impianti per la produzione di energia areali con grande impatto territoriale (centrali idro – termoelettriche, termovalorizzatore, impianti fotovoltaici).

Il paesaggio naturale è costituito dalle porzioni di territorio caratterizzate dal maggiore valore di naturalità per la presenza dei beni di interesse naturalistico nonché di specificità geomorfologiche e vegetazionali anche se interessati dal modo d’uso agricolo. Tale paesaggio comprende principalmente le aree nelle quali i beni conservano il carattere naturale o seminaturale in condizione di sostanziale integrità. La tutela è volta alla valorizzazione dei beni ed alla conservazione del loro valore anche mediante l’inibizione di iniziative di trasformazione territoriale pregiudizievoli alla salvaguardia.

Tab. A) Paesaggio Naturale – Definizione delle componenti del paesaggio e degli obiettivi di qualità paesistica		
Componenti del paesaggio ed elementi da tutelare	Obiettivi di tutela e miglioramento della qualità e del paesaggio	Fattori di rischio ed elementi di vulnerabilità del paesaggio
Coste dei laghi Coste del mare Corsi d’acqua pubblica Zone umide Boschi Montagne sopra i 1200 m Biotipi Monumenti naturali	<p>Mantenimento delle caratteristiche, degli elementi costitutivi e delle morfologie del paesaggio naturale.</p> <p>Utilizzo delle risorse idriche compatibilmente con la salvaguardia della biodiversità e del sistema delle acque inteso quale risorsa ecologica e quale elemento di connessione dei paesaggi ed elemento strutturante degli stessi.</p> <p>Utilizzo dei territori costieri compatibilmente con il valore del paesaggio, mantenimento delle aree ancora libere.</p> <p>Contenimento e riorganizzazione spaziale degli agglomerati urbani esistenti attraverso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• attenta politica di localizzazione ed insediamento;</li> <li>• misure di contenimento dei frazionamenti</li> </ul>	<p>Riduzione del suolo dovuta ad espansioni urbane, secondo case ed infrastrutture.</p> <p>Abusivismo e frazionamenti fondiari con uso promiscuo.</p> <p>Eccessivo uso del bene derivante dal turismo di massa.</p> <p>Erosione, inondazioni, fenomeni di inquinamento delle acque.</p> <p>Distruzione delle aree boschive dovute ad incontrollata utilizzazione delle risorse boschive, incendi, urbanizzazioni, smottamenti del terreno, valanghe.</p>



	<p>fondari e di utilizzazione del suolo compatibili con la protezione del paesaggio naturale.</p> <p>Valorizzazione dei beni naturali e culturali.</p> <p>Mantenimento delle biodiversità e della funzione ecologica delle aree boschive.</p>	Attività estrattive, discariche e depositi a cielo aperto.
--	---	--

Tabella 16 - Tab. A) Paesaggio Naturale – Definizione delle componenti del paesaggio e degli obiettivi di qualità paesistica

<b>Tab. B) Paesaggio naturale – Disciplina delle azioni/trasformazioni e obiettivi di tutela.</b>	
Tipologie di interventi di trasformazione	Obiettivo specifico di tutela e disciplina.
6. Uso tecnologico	Sviluppo del territorio nel rispetto del patrimonio naturale.
6.1 Infrastrutture ed impianti anche per pubblici servizi di tipo areale o a rete che comportino trasformazione permanente del suolo ineditato (art. 3 c.1 e.3 D.P.R. 380/01) comprese infrastrutture di trasporto dell'energia o altri di tipo lineare (elettrodotti, metanodotti, acquedotti).	Sono consentite, se non diversamente localizzabili nel rispetto della morfologia dei luoghi la salvaguardia del patrimonio naturale. Le infrastrutture a rete possibilmente devono essere interrato. Il SIP deve prevedere la sistemazione paesistica dei luoghi post operam e la realizzazione degli interventi è subordinata alla contestuale sistemazione paesistica prevista dal SIP.
6.3 Impianti per la produzione di energia areali con grande impatto territoriale (centrali idro-termoelettriche, termovalorizzazione, impianti fotovoltaici)	Non consentiti.

Tabella 17- Tab. B) Paesaggio Naturale – Disciplina delle azioni/trasformazioni e obiettivi di tutela.

Il paesaggio naturale agrario è costituito dalle porzioni di territorio che conservano i caratteri tradizionali propri del paesaggio agrario e sono caratterizzati anche dalla presenza di componenti naturali di elevato valore paesistico. Tali paesaggi sono prevalentemente costituiti da vasti territori a conduzione agricola collocati in aree naturali protette o nelle unità geografiche delle zone costiere e delle valli fluviali. La tutela è volta alla conservazione integrale degli inquadramenti paesistici mediante l'inibizione di iniziative di trasformazione territoriale e in liea subordinata alla conservazione dei modi d'uso agricoli tradizionali.



**Tab. A) Paesaggio Naturale Agrario – Definizione delle componenti del paesaggio e degli obiettivi di qualità paesistica**

Componenti del paesaggio ed elementi da tutelare	Obiettivi di tutela e miglioramento della qualità e del paesaggio	Fattori di rischio ed elementi di vulnerabilità del paesaggio
<p>Aree agroforestali con vegetazione arbustiva o a pascolo naturale.</p> <p>Aree costiere o aree di fondovalle a utilizzazione prevalentemente agricola.</p> <p>Aree agricole ricadenti nelle aree naturali protette</p>	<p>Mantenimento delle caratteristiche, degli elementi costitutivi e delle morfologie del paesaggio naturale agrario .</p> <p>Riqualificazione e recupero dei caratteri naturali propri</p> <p>Tutela dei beni del patrimonio naturale e culturale.</p> <p>Conservazione degli insiemi paesaggistici connettivi delle grandi valli fluviali e delle maremme tirreniche.</p> <p>Recupero degli ambiti parzialmente compromessi e ripristino ambientale.</p>	<p>Modifica della compagine vegetale o morfologica .</p> <p>Modifiche dell’assetto fondiario, agricolo e culturale.</p> <p>Modifiche dei caratteri strutturanti il territorio agricolo.</p> <p>Interruzione dei processi ecologici ambientali.</p> <p>Fenomeni di intrusione e di riduzione del suolo a causa di riconversione di aree libere verdi ai fini insediativi (secondo case, strutture ricettive).</p> <p>Eccessivo uso del bene dovuto a turismo di massa.</p>

Tabella 18 - Tab. A) Paesaggio Naturale Agrario – Definizione delle componenti del paesaggio e degli obiettivi di qualità paesistica.

**Tab. B) Paesaggio Naturale Agrario – Disciplina delle azioni/trasformazioni e obiettivi di tutela.**

Tipologie di interventi di trasformazione	Obiettivo specifico di tutela e disciplina.
6. Uso tecnologico	Utilizzazione del paesaggio agrario nel rispetto dei valori paesistici e dei beni del patrimonio naturale.
6.1 Infrastrutture ed impianti anche per pubblici servizi di tipo areale o a rete che comportino trasformazione permanente del suolo inedificato (art. 3 c.1 e.3 D.P.R. 380/01) comprese infrastrutture di trasporto dell’energia o altri di tipo lineare (elettrodotti, metanodotti, acquedotti).	Sono consentite, previo SIP, reti idriche e per il trasporto di energia nel rispetto della morfologia dei luoghi. Le reti possibilmente devono essere interrato. Il SIP deve prevedere la sistemazione paesistica dei luoghi post operam e la realizzazione degli interventi è subordinata alla contestuale sistemazione paesistica prevista. In ogni caso è consentita la manutenzione ordinaria e straordinaria di



	infrastrutture esistenti.
6.3 Impianti per la produzione di energia areali con grande impatto territoriale (centrali idro-termoelettriche, termovalorizzazione, impianti fotovoltaici)	Non compatibili.

Tabella 19 - Tab. B) Paesaggio Naturale Agrario – Disciplina delle azioni/trasformazioni e obiettivi di tutela.

Il paesaggio naturale di continuità è costituito da porzioni di territorio che presentano elevato valore di naturalità, anche se parzialmente edificati o infrastrutturati. Possono essere collocati all'interno o in adiacenza dei paesaggi naturali e costituirne irrinunciabile area di protezione; in altri casi tali paesaggi sono inseriti all'interno o in adiacenza a paesaggi degli insediamenti urbani o in evoluzione costituendone elemento di pregio naturalistico da salvaguardare. La tutela per tali territori è volta alla valorizzazione della funzione di connessione dei paesaggi con i quali concorre a costituire complessi paesaggistici unitari. Nel caso di continuità con il paesaggio naturale l'obiettivo è la protezione, fruizione e valorizzazione del paesaggio naturale stesso e, in linea subordinata, la conservazione dei modi d'uso agricoli tradizionali. In ambiente urbano la tutela è volta alla salvaguardia dei valori naturalistici che si conservano nel tessuto urbano. In tali territori si possono prevedere interventi di recupero dei valori naturalistici del paesaggio.

**Tab. A) Paesaggio Naturale di continuità – Definizione delle componenti del paesaggio e degli obiettivi di qualità paesistica**

Componenti del paesaggio ed elementi da tutelare	Obiettivi di tutela e miglioramento della qualità e del paesaggio	Fattori di rischio ed elementi di vulnerabilità del paesaggio
<p>Aree interne o immediatamente adiacenti ai beni del paesaggio naturale (boschi, vegetazione ripariale).</p> <p>Componenti integrative del paesaggio naturale (pascoli, rocce ed aree nude).</p> <p>Aree di pregio con elementi di interesse naturalistico interne o adiacenti a paesaggi degli insediamenti</p>	<p>Mantenimento delle caratteristiche, degli elementi costitutivi e delle morfologie del paesaggio naturale .</p> <p>Riqualificazione e recupero dei caratteri naturali propri</p> <p>Protezione, fruizione e valorizzazione del paesaggio naturale.</p> <p>Valorizzazione della funzione di connessione dei paesaggi con i quali concorre a costituire complessi paesaggistici unitari.</p>	<p>Modifica della compagine vegetale o morfologica .</p> <p>Interruzione dei processi ecologici ambientali.</p> <p>Fenomeni di intrusione e di riduzione del suolo a causa di riconversione di aree libere verdi ai fini insediativi (secondo case, strutture ricettive).</p> <p>Eccessivo uso del bene dovuto a turismo di massa.</p>



<p>urbani o in evoluzione quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• corridoi naturalistici con funzione di connessione con i paesaggi naturale;</li> <li>• aree di crinale, ali di altipiano;</li> <li>• aree di margine di particolare qualità vegetazionale o morfologica.</li> </ul>	<p>Contenimento e riorganizzazione spaziale degli agglomerati urbani esistenti attraverso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• attenta politica di localizzazione ed insediamento;</li> <li>• utilizzazione del suolo</li> </ul> <p>compatibili con la protezione del paesaggio naturale</p> <p>Salvaguardia dei valori naturalistici che si conservano nel tessuto urbano.</p> <p>Conservazione e valorizzazione del patrimonio culturale storico – archeologico.</p>	<p>Aree estrattive, discariche e depositi a cielo aperto.</p> <p>Abusivismo</p>
---	---	---

Tabella 20 - Tab. A) Paesaggio Naturale di continuità – Definizione delle componenti del paesaggio e degli obiettivi di qualità paesistica.

<b>Tab. B) Paesaggio naturale di continuità – Disciplina delle azioni/trasformazioni e obiettivi di tutela.</b>	
Tipologie di interventi di trasformazione	Obiettivo specifico di tutela e disciplina.
6. Uso tecnologico	Utilizzazione del territorio nel rispetto del patrimonio naturale culturale..
6.1 Infrastrutture ed impianti anche per pubblici servizi di tipo areale o a rete che comportino trasformazione permanente del suolo inedificato (art. 3 c.1 e.3 D.P.R. 380/01) comprese infrastrutture di trasporto dell'energia o altri di tipo lineare (elettrodotti, metanodotti, acquedotti).	Sono consentite, previo SIP, reti idriche e per il trasporto di energia nel rispetto della morfologia dei luoghi. Le reti possibilmente devono essere interrato. Il SIP deve prevedere la sistemazione paesistica dei luoghi post operam e la realizzazione degli interventi è subordinata alla contestuale sistemazione paesistica prevista. In ogni caso è consentita la manutenzione ordinaria e straordinaria di infrastrutture esistenti.
6.3 Impianti per la produzione di energia areali con grande impatto territoriale (centrali idro-termoelettriche, termovalorizzazione, impianti fotovoltaici)	Consentiti previo SIP. Il SIP dovrà fornire gli elementi per la valutazione di compatibilità paesaggistica in particolare in relazione alle modificazioni della morfologia dei luoghi, dell'assetto percettivo, scenico e panoramico, della compagine vegetale, dell'interruzione di processi ecologici e paesistici e prevedere adeguate azioni di compensazione degli effetti ineliminabili dell'intervento da realizzare all'interno dell'area di intervento o ai suoi margini.

Tabella 21 - Tab. B) Paesaggio Naturale di continuità– Disciplina delle azioni/trasformazioni e obiettivi di tutela.



Il paesaggio agrario di rilevante valore è costituito da porzioni di territorio caratterizzate dalla naturale vocazione agricola che conservano i caratteri propri del paesaggio agrario tradizionale. Si tratta di aree caratterizzate da produzione agricola, di grande estensione, profondità e omogeneità e che hanno rilevante valore paesistico per l'eccellenza dell'assetto percettivo, scenico e panoramico. In questo ambito paesaggistico sono comprese le aree in prevalenza caratterizzate da una produzione agricola tipica o specializzata e le aree di primaria importanza per la funzione agricola – produttiva anche in relazione all'estensione dei terreni. La tutela è volta alla salvaguardia della continuità del paesaggio mediante il mantenimento di forme di uso agricolo del suolo.

**Tab. A) Paesaggio Agricolo di rilevante valore – Definizione delle componenti del paesaggio e degli obiettivi di qualità paesistica**

Componenti del paesaggio ed elementi da tutelare	Obiettivi di tutela e miglioramento della qualità e del paesaggio	Fattori di rischio ed elementi di vulnerabilità del paesaggio
<p>Seminativi di grande estensione.</p> <p>Prati stabili (foraggera permanente).</p> <p>Aree di coltivazione tipica o specializzata.</p>	<p>Mantenimento delle caratteristiche, degli elementi costitutivi e delle morfologie del paesaggio agrario di rilevante valore.</p> <p>Salvaguardia della biodiversità attraverso utilizzo diversificato delle aree rurali.</p> <p>Riqualificazione delle caratteristiche dei paesaggi a rischio di degrado mediante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• riconduzione a metodi di coltura tradizionali;</li> <li>• contenimento e riorganizzazione spaziale degli agglomerati urbani esistenti;</li> <li>• attenta politica di localizzazione e insediamento;</li> <li>• modi di utilizzazione del suolo compatibili con la protezione del paesaggio agricolo.</li> </ul> <p>Tutela e valorizzazione delle architetture rurali.</p>	<p>Modificazioni dell'assetto percettivo, scenico o panoramico.</p> <p>Modificazioni dell'assetto fondiario, agricolo e culturale.</p> <p>Suddivisione e frammentazione.</p> <p>Intrusione di elementi estranei o incongrui con i caratteri peculiari compositivi, percettivi e simbolici quali discariche e depositi, capannoni industriali, torri e tralicci.</p> <p>Modificazioni dei caratteri strutturanti il territorio agricolo.</p> <p>Riduzione di suolo agricolo dovuto a espansioni urbane o progressivo abbandono delle attività agricole.</p> <p>Intensità di sfruttamento agricolo.</p>



		Modificazioni della funzionalità ecologica, idraulica e dell'equilibrio idrogeologico.
--	--	--

Tabella 22 - Tab. A) Paesaggio Agrario di rilevante valore – Definizione delle componenti del paesaggio e degli obiettivi di qualità paesistica.

<b>Tab. B) Paesaggio agrario di rilevante valore – Disciplina delle azioni/trasformazioni e obiettivi di tutela.</b>	
Tipologie di interventi di trasformazione	Obiettivo specifico di tutela e disciplina.
6. Uso tecnologico	Promozione dell'uso agrario e dei metodi di coltivazione tradizionali nonché la diffusione di tecniche innovative e/o sperimentali..
6.1 Infrastrutture ed impianti anche per pubblici servizi di tipo areale o a rete che comportino trasformazione permanente del suolo inedificato (art. 3 c.1 e.3 D.P.R. 380/01) comprese infrastrutture di trasporto dell'energia o altri di tipo lineare (elettrodotti, metanodotti, acquedotti).	Sono consentite, previo SIP, reti idriche e per il trasporto di energia nel rispetto della morfologia dei luoghi. Le reti possibilmente devono essere interrato. Il SIP deve prevedere la sistemazione paesistica dei luoghi post operam e la realizzazione degli interventi è subordinata alla contestuale sistemazione paesistica prevista. In ogni caso è consentita la manutenzione ordinaria e straordinaria di infrastrutture esistenti.
6.3 Impianti per la produzione di energia areali con grande impatto territoriale (centrali idro-termoelettriche, termovalorizzazione, impianti fotovoltaici)	Consentiti previo SIP. Il SIP dovrà fornire gli elementi per la valutazione di compatibilità paesaggistica in particolare in relazione alle modificazioni della morfologia dei luoghi, dell'assetto percettivo, scenico e panoramico, della compagine vegetale, dell'interruzione di processi ecologici e paesistici e prevedere adeguate azioni di compensazione degli effetti ineliminabili dell'intervento da realizzare all'interno dell'area di intervento o ai suoi margini.

Tabella 23 - Tab. B) Paesaggio Agrario di rilevante valore – Disciplina delle azioni/trasformazioni e obiettivi di tutela.

Il paesaggio di valore agrario è costituito da porzioni di territorio che conservano la vocazione agricola anche se sottoposte a mutamenti fondiari e/o colturali. Si tratta di aree a prevalente funzione agricolo – produttiva con colture a carattere permanente o a seminativi di media e modesta estensione ed attività di trasformazione dei prodotti agricoli. In questa tipologia sono da comprendere anche le aree parzialmente edificate caratterizzate dalla presenza di preesistenze insediative o centri rurali utilizzabili anche per lo sviluppo di attività complementari ed integrate con l'attività agricola. La tutela è volta al mantenimento



della qualità del paesaggio rurale mediante la conservazione e la valorizzazione dell'uso agricolo e di quello produttivo compatibile.

Tab. A) Paesaggio Agrario di Valore – Definizione delle componenti del paesaggio e degli obiettivi di qualità paesistica		
Componenti del paesaggio ed elementi da tutelare	Obiettivi di tutela e miglioramento della qualità e del paesaggio	Fattori di rischio ed elementi di vulnerabilità del paesaggio
<p>Seminativi di media e modesta estensione.</p> <p>Colture tipiche o specializzate permanenti (vigneti, frutteti, oliveti, castagneti, nocioleti)</p> <p>Vivai</p> <p>Colture orticole.</p> <p>Centri rurali utilizzabili anche per lo sviluppo di attività complementari.</p>	<p>Mantenimento della vocazione agricola mediante individuazione di interventi di valorizzazione anche in relazione ad uno sviluppo sostenibile:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sviluppo prodotti locali i qualità;</li> <li>• sviluppo agriturismo;</li> <li>• creazione di strutture e la trasformazione e commercializzazione;</li> <li>• valorizzazione energia rinnovabile;</li> <li>• formazione e qualificazione professionale.</li> </ul> <p>Rafforzamento delle città rurali come centri di sviluppo regionale e promozione del loro collegamenti in rete.</p> <p>Recupero e riqualificazione delle aree compromesse e degradate al fine di reintegrare i valori preesistenti anche mediante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ricoltivazione e riconduzione a metodi di coltura tradizionali;</li> <li>• contenimento e riorganizzazione spaziale degli agglomerati urbani esistenti;</li> <li>• attenta politica di localizzazione e insediamento;</li> <li>• modi di utilizzazione del suolo compatibili con la protezione.</li> </ul> <p>Tutela e valorizzazione delle architetture rurali.</p>	<p>Modificazioni dell'assetto fondiario, agricolo e colturale.</p> <p>Suddividine e frammentazione.</p> <p>Modificazioni dei caratteri strutturanti il territorio agricolo.</p> <p>Riduzione di suolo agricolo dovuto ad espansioni urbane o progressivo abbandono dell'uso agricolo.</p> <p>Intensità di sfruttamento agricolo.</p> <p>Modificazioni della funzionalità ecologica, idraulica e dell'equilibrio idrogeologico, inquinamento del suolo.</p> <p>Intrusione di elementi estranei o incongrui con i caratteri peculiari compositivi, percettivi e simbolici quali discariche e depositi, capannoni industriali, torri e tralicci.</p>

Tabella 24 - Tab. A) Paesaggio Agrario di valore – Definizione delle componenti del paesaggio e degli obiettivi di qualità paesistica.





Tab. B) Paesaggio agrario di valore – Disciplina delle azioni/trasformazioni e obiettivi di tutela.	
Tipologie di interventi di trasformazione	Obiettivo specifico di tutela e disciplina.
6. Uso tecnologico	Promozione dell'uso agrario e dei metodi di coltivazione tradizionali nonché la diffusione di tecniche innovative e/o sperimentali..
6.1 Infrastrutture ed impianti anche per pubblici servizi di tipo areale o a rete che comportino trasformazione permanente del suolo inedificato (art. 3 c.1 e.3 D.P.R. 380/01) comprese infrastrutture di trasporto dell'energia o altri di tipo lineare (elettrodotti, metanodotti, acquedotti).	Sono consentite, previo SIP, reti idriche e per il trasporto di energia nel rispetto della morfologia dei luoghi. Le reti possibilmente devono essere interrato. Il SIP deve prevedere la sistemazione paesistica dei luoghi post operam e la realizzazione degli interventi è subordinata alla contestuale sistemazione paesistica prevista. In ogni caso è consentita la manutenzione ordinaria e straordinaria di infrastrutture esistenti.
6.3 Impianti per la produzione di energia areali con grande impatto territoriale (centrali idro-termoelettriche, termovalorizzazione, impianti fotovoltaici)	Consentita, previa valutazione di compatibilità con i valori riconosciuti del paesaggio agrario in sede di autorizzazione per ampliamenti, la prosecuzione di attività in atto legittimamente autorizzate e di mitigazione degli effetti ineliminabili sul paesaggio e di miglioramento della qualità del contesto rurale. Consentita inoltre la nuova localizzazione, secondo le procedure delle norme vigenti in materia, previo accertamento in sede di autorizzazione paesaggistica della compatibilità on i valori riconosciuti del contesto agrario ed alla realizzazione di misure ed opere di mitigazione degli effetti ineliminabili sul paesaggio e di miglioramento della qualità del contesto rurale..

Tabella 25 - Tab. B) Paesaggio Agrario valore – Disciplina delle azioni/trasformazioni e obiettivi di tutela.

Il paesaggio agrario di continuità è costituito da porzioni di territorio caratterizzate ancora dall'uso agricolo ma parzialmente compromesse da fenomeni di urbanizzazione diffusa o da usi diversi da quello agricolo. Questi territori costituiscono margine agli insediamenti urbani e hanno funzione indispensabile di contenimento dell'urbanizzazione e di continuità del sistema del paesaggio agrario. In questa tipologia sono da comprendere anche le aree caratterizzate da frammentazione fondiaria e da diffusa edificazione utilizzabili per l'organizzazione e lo sviluppo di centri rurali e di attività complementari ed integrate con l'attività agricola. La tutela è volta alla riqualificazione e al recupero dei tessuti urbani di cui costituiscono margine, alla valorizzazione della funzione di miglioramento del rapporto città – campagna. Si possono realizzare infrastrutture, sevizi e adeguamenti funzionali di attrezzature tecnologiche esistenti nonché attività produttive compatibili con i valori paesistici.



**Tab. A) Paesaggio Agrario di continuità – Definizione delle componenti del paesaggio e degli obiettivi di qualità paesistica**

Componenti del paesaggio ed elementi da tutelare	Obiettivi di tutela e miglioramento della qualità e del paesaggio	Fattori di rischio ed elementi di vulnerabilità del paesaggio
<p>Seminativi di media e modesta estensione.</p> <p>Colture tipiche o specializzate permanenti (vigneti, frutteti, oliveti, castagneti, nocciolieti)</p> <p>Vivai</p> <p>Colture orticole.</p> <p>Zone ad edificazione residenziale o produttiva sparsa con superfici coperte inferiori al 30% dell'unità cartografata realizzata in conformità ai SUV o in contrasto con essi.</p> <p>Aree nude o improduttive soggette ad attività temporanee improprie o in abbandono in attesa di diversa destinazione.</p>	<p>Individuazione linee di sviluppo urbanistico ed edilizio compatibili con i livelli di valore riconosciuti e con il principio del minor consumo di territorio attraverso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• attenta politica di localizzazione ed insediamento</li> </ul> <p>individuazione di interventi di valorizzazione del paesaggio agrario anche in relazione ad uno sviluppo sostenibile:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sviluppo prodotti locali di qualità;</li> <li>• sviluppo agriturismo;</li> <li>• creazione di strutture per la trasformazione e commercializzazione;</li> <li>• valorizzazione energia rinnovabile;</li> <li>• promozione e formazione e qualificazione professionale;</li> <li>• creazione reti e collegamenti con le città rurali e altre regioni.</li> </ul> <p>Riqualificazione e recupero di paesaggi degradati da varie attività umane anche mediante ricoltivazione e riconduzione a metodi di coltura tradizionali o metodi innovativi e di sperimentazione.</p> <p>Modi di utilizzazioni del suolo compatibili con la protezione della natura e il miglioramento delle condizioni di esistenza delle popolazioni.</p> <p>Salvaguardia delle architetture rurali.</p>	<p>Modificazioni dell'assetto fondiario, agricolo e colturale.</p> <p>Ulteriore suddivisione e frammentazione.</p> <p>Modificazioni dei caratteri strutturanti il territorio agricolo.</p> <p>Riduzione di suolo agricolo dovuto ad espansioni urbane o progressivo abbandono dell'uso agricolo.</p> <p>Intensità di sfruttamento agricolo.</p> <p>Modificazioni della funzionalità ecologica, idraulica e dell'equilibrio idrogeologico, inquinamento del suolo.</p> <p>Intrusione di elementi estranei o incongrui con i caratteri peculiari compositivi, percettivi e simbolici quali discariche e depositi, capannoni industriali, torri e tralicci.</p>

Tabella 26 - Tab. A) Paesaggio Agrario di continuità – Definizione delle componenti del paesaggio e degli obiettivi di qualità paesistica.



**Tab. B) Paesaggio agrario di continuità – Disciplina delle azioni/trasformazioni e obiettivi di tutela.**

Tipologie di interventi di trasformazione	Obiettivo specifico di tutela e disciplina.
6. Uso tecnologico	Promozione dell'uso agrario e dei metodi di coltivazione tradizionali nonché la diffusione di tecniche innovative e/o sperimentali..
6.1 Infrastrutture ed impianti anche per pubblici servizi di tipo areale o a rete che comportino trasformazione permanente del suolo inedificato (art. 3 c.1 e.3 D.P.R. 380/01) comprese infrastrutture di trasporto dell'energia o altri di tipo lineare (elettrodotti, metanodotti, acquedotti).	Sono consentite, previo SIP, reti idriche e per il trasporto di energia nel rispetto della morfologia dei luoghi. Le reti possibilmente devono essere interrato. Il SIP deve prevedere la sistemazione paesistica dei luoghi post operam e la realizzazione degli interventi è subordinata alla contestuale sistemazione paesistica prevista. In ogni caso è consentita la manutenzione ordinaria e straordinaria di infrastrutture esistenti.
6.3 Impianti per la produzione di energia areali con grande impatto territoriale (centrali idro-termoelettriche, termovalorizzazione, impianti fotovoltaici)	Consentita, previa valutazione di compatibilità con i valori riconosciuti del paesaggio agrario in sede di autorizzazione per ampliamenti, la prosecuzione di attività in atto legittimamente autorizzate e di mitigazione degli effetti ineliminabili sul paesaggio e di miglioramento della qualità del contesto rurale. Consentita inoltre la nuova localizzazione, secondo le procedure delle norme vigenti in materia, previo accertamento in sede di autorizzazione paesaggistica della compatibilità con i valori riconosciuti del contesto agrario ed alla realizzazione di misure ed opere di mitigazione degli effetti ineliminabili sul paesaggio e di miglioramento della qualità del contesto rurale..

Tabella 27 - Tab. B) Paesaggio Agrario di continuità – Disciplina delle azioni/trasformazioni e obiettivi di tutela.

Il paesaggio degli insediamenti urbani è costituito da ambiti urbani consolidati di recente formazione.

La tutela è volta alla riqualificazione degli ambiti urbani e, in relazione a particolari tessuti viari o edilizi, al mantenimento della caratteristiche, tenuto conto delle tipologie architettoniche nonché delle tecniche e dei materiali costruttivi ed alla valorizzazione dei beni del patrimonio culturale e degli elementi naturali ancora presenti, alla conservazione delle visuali verso i paesaggi di pregio adiacenti e/o interni all'ambito urbano anche mediante il controllo dell'espansione, il mantenimento di corridoi verdi all'interno dei tessuti e/o di connessione con i paesaggi naturali e agricoli contigui.



Il paesaggio dell'insediamento in evoluzione è costituito da ambiti anche parzialmente edificati in via di trasformazione o comunque individuati come compatibili con programmi di sviluppo urbano. Possono comprendere territori con originaria destinazione agricola ma ormai inseriti in tessuti urbani o ad essi immediatamente circostanti. Nei paesaggi in evoluzione sono consentite varianti agli strumenti urbanistici a scopo edificatorio.

La tutela è rivolta a promuovere la qualità degli insediamenti urbani attraverso la realizzazione di tessuti integrati, il controllo delle tipologie architettoniche nonché delle tecniche e dei materiali costruttivi. La tutela è volta inoltre alla conservazione e valorizzazione dei beni del patrimonio culturale e degli elementi naturali presenti, alla conservazione delle visuali verso i paesaggi di pregio adiacenti e/o interni all'ambito anche mediante il mantenimento di corridoi verso all'interno dei tessuti e di connessione con i paesaggi naturali e agricoli contigui.

Il paesaggio dei centri e nuclei storici è costituito dagli insediamenti urbani storici comprendendovi sia gli organismi urbani di antica formazione che hanno dato origine alle città contemporanee sia le città di fondazione e i centri realizzati nel XX secolo e dalla relativa fascia di rispetto. Sono definiti insediamenti urbani storici le strutture urbane che hanno mantenuto la riconoscibilità delle tradizioni, dei processi e delle regole che hanno presieduto alla loro formazione e sono costituiti dal patrimonio edilizio, dalla rete viaria e dagli spazi ineditati. In tale ambito di paesaggio rientrano anche nuclei minori o insediamenti storici puntuali, costituiti da strutture edilizie comprensive di edifici e spazi ineditati nonché da infrastrutture territoriali e che testimoniano fasi di particolari processi di antropizzazione del territorio. Essi sono ubicati anche al di fuori delle strutture urbane e costituiscono elementi riconoscibili dell'organizzazione storica del territorio. Per gli organismi urbani di antica o storica formazione è individuata una fascia di rispetto, intesa a garantirne la conservazione e la percezione.

La tutela è volta alla valorizzazione dell'identità culturale e alla tutela dell'integrità fisica attraverso la conservazione del patrimonio e dei tessuti storici nonché delle visuali da e verso i centri antichi anche mediante l'inibizione di trasformazioni pregiudizievoli alla salvaguardia.

Il paesaggio delle ville, parchi e giardini storici è costituito da porzioni di territorio caratterizzate dalla presenza di ville, parchi e giardini storici che, all'interno dei provvedimenti di vincolo, siano menzionati isolatamente o in relazione ad un contesto paesistico più ampio, connotino il paesaggio o presentino un interesse pubblico per il valore storico e artistico delle composizioni architettoniche e vegetali. Nel paesaggio dei parchi e giardini storici sono individuate anche le ville, i parchi i giardini che, anche non



rientrando all'interno dei provvedimenti di vincolo, pure si distinguono per l'interesse storico artistico e naturalistico e connotano il paesaggio.

La tutela è volta al mantenimento e conservazione del patrimonio naturale e culturale e architettonico storico.

Il paesaggio dell'insediamento storico diffuso è costituito da porzioni di territorio caratterizzate dal maggiore valore di testimonianza storico – archeologica anche quando interessate da rilevante grado di naturalità e/o da modo d'uso agricolo. Si tratta di ambiti che comprendono elementi puntuali, lineari o areali di interesse storico – archeologico che hanno avuto incidenza nella definizione della struttura territoriale.

La tutela è volta alla valorizzazione e alla conservazione dei beni anche mediante l'inibizione di iniziative di trasformazione territoriale pregiudizievoli alla salvaguardia dei beni o che ne alterino la percezione d'insieme.

Il paesaggio delle reti, infrastrutture e servizi è costituito da porzioni di territorio interessate dalla rete infrastrutturale, viaria, autostradale e ferroviaria di rilevante valore paesaggistico per l'intensità di percorrenza, interesse storico e per la varietà e profondità dei panorami che da esse si godono e dalle aree immediatamente adiacenti ad esse, nonché dalle aree impegnate da servizi generali pubblici e privati di grande impatto territoriale. Il paesaggio delle reti, infrastrutture e servizi è da tutelare unitariamente in ragione della sua funzione di connessione e di fruizione, anche visiva.

La tutela è volta alla valorizzazione e riqualificazione dei tracciati stradali e/o ferroviari, al ripristino dei conchi di visuale e il recupero della percezione dei resti antichi e dei quadri panoramici che da essi si godono. Sono individuati come compatibili gli usi correlati di utilizzazione e alla trasformazione dei tracciati viari e ferroviari e, per zone specificamente individuate, alla realizzazione dei manufatti legati alla viabilità nonché, per le aree interessate da grandi impianti di servizi e infrastrutture pubbliche, all'utilizzazione degli stessi.

#### Protezione dei corsi delle acque pubbliche.

Sono sottoposti a vincolo paesistico i fiumi, i torrenti ed i corsi d'acqua iscritti negli elenchi di cui al testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con R.D. 11/12/1933 n. 1775 e le relative sponde o piede degli argini per una fascia di 150 m ciascuna, denominata fascia di rispetto.

In tutto il territorio regionale è fatto divieto di procedere all'intubamento dei corsi d'acqua sottoposti a



vincolo; è ammesso l'intubamento, per tratti non eccedenti i 20 m e non ripetibile a distanze inferiori ai m 300, di corsi d'acqua vincolati ma di rilevanza secondaria, previa autorizzazione. Sono fatti salvi i tratti già intubati con regolare autorizzazione alla data di entrata in vigore della legge regionale 24/98.

I corsi d'acqua e le relative fasce di rispetto debbono essere mantenuti integri e ineditati per una profondità di metri 150 per parte; nel caso di canali e collettori artificiali, la profondità delle fasce da mantenere integre e ineditate si riduce a metri 50.

Per le zone C, D ed F (di cui al D.M. 2 aprile 1968 n. 1444), come delimitate dagli strumenti urbanistici approvati alla data di adozione dei PTP o, per i territori sprovvisti di PTP, nonché per le aree individuate dal PTPR, ogni modifica allo stato dei luoghi nelle fasce di rispetto è subordinata alle seguenti condizioni:

- mantenimento di una fascia di inedificabilità di metri 50 a partire dall'argine;
- comprovata esistenza di aree edificate contigue;
- rispetto della disciplina di altri eventuali beni dichiarati di notevole interesse pubblico o sottoposti a vincolo paesistico.

Nelle fasce di rispetto è fatto obbligo di mantenere lo stato dei luoghi e la vegetazione ripariale esistente, fatto salvo quanto previsto dalle norme del PTPR per quanto riguarda gli interventi concessi, che devono prevedere un'adeguata sistemazione paesistica coerente con i caratteri morfologici e vegetazionali propri dei luoghi.

L'indice di edificabilità attribuito alle fasce di rispetto concorre ai fini del calcolo della cubatura realizzabile nel medesimo comparto insediativo o nello stesso lotto di terreno, fermo restando l'obbligo di costruire al di fuori di esse.

Le opere idrauliche e di bonifica indispensabili per i corsi d'acqua sottoposti a vincolo paesistico, le opere relative allo scarico e alla depurazione delle acque reflue da insediamenti civili e produttivi conformi ai limiti di accettabilità previsti dalla legislazione vigente, le opere connesse ad attività indispensabili ai fini dell'eliminazione di situazioni insalubri e di pericolo per la sanità pubblica nonché le opere strettamente necessarie per l'utilizzazione produttiva delle acque, sono consentite, previo nulla osta rilasciato dagli organi competenti.

Le opere e gli interventi relativi alle attrezzature portuali, alle infrastrutture viarie, ferroviarie ed a rete sono consentite in deroga anche al fine dell'attraversamento dei corsi d'acqua. Il tracciato dell'infrastruttura deve mantenere integro il corso d'acqua e la vegetazione ripariale esistente, ovvero prevedere un'adeguata sistemazione paesistica coerente con i caratteri morfologici e vegetazionali dei luoghi.



### Protezione delle aree boscate.

Sono sottoposti a vincolo paesistico i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché i percorsi o danneggiati dal fuoco e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento.

Si considerano boschi:

- i terreni di superficie non inferiore a 5.000 m quadrati coperti da vegetazione forestale arborea e/o arbustiva, a qualunque stadio di età, di origine naturale o artificiale, costituente a maturità un soprassuolo continuo con grado di copertura delle chiome non inferiore al 50 %;
- i castagneti da frutto di superficie non inferiore a 5 mila metri quadrati, di origine naturale o artificiale, costituente a maturità un soprassuolo continuo con grado di copertura delle chiome non inferiore al 50%;
- gli appezzamenti arborati isolati di qualunque superficie, situati ad una distanza, misurata fra i margini più vicini, non superiore a 20 metri dai boschi sopra menzionati e con densità di copertura della chiome a maturità non inferiore al 20 per cento della superficie boscata.
- Sono esclusi da questo elenco:
- gli impianti di colture legnose di origine esclusivamente artificiale realizzati con finalità produttive;
- le piante sparse, i filari e le fasce alberate, fatta eccezione per quelle o che assolvono a funzioni frangivento in comprensori di bonifica o di schermatura igienico – sanitaria nelle pertinenze di insediamenti produttivi o servizi, ovvero situati nelle pertinenze idrauliche nonché quelli di riconosciuto valore storico;
- le piantagioni arboree dei giardini;
- i prati e i pascoli arborati il cui grado di copertura arborea a maturità non superi il 50% della loro superficie e sui quali non siano in atto progetti di rimboschimento o una naturale rinnovazione forestale in stato avanzato.

Al capo III delle norme di piano vengono introdotte le modalità di tutela delle aree tutelate per legge. Di seguito si riportano gli articoli relativi alle aree in oggetto.

Art. 35 – protezione dei corsi delle acque pubbliche.

“ 1. Ai sensi dell’art. 142 comma 1 lettera c) del Codice, sono sottoposti a vincolo paesistico i fiumi, i torrenti e i corsi d’acqua iscritti negli elenchi di cui al testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933 n, 1775 e le relative sponde o piede degli



argini per una fascia di 150 m ciascuna, di seguito denominata fascia di rispetto.

2. I fiumi, i torrenti e i corsi d'acqua sono costituiti da quelli iscritti negli elenchi delle acque pubbliche riportati nelle Gazzette Ufficiali ai cinque capoluoghi di provincia della Regione; sono inoltre da tutelare ai fini paesistici tutte le sorgenti iscritte negli elenchi delle acque pubbliche individuate nelle tavole B del PTPR.

3. Il riferimento cartografico per l'individuazione della fascia di rispetto è costituito dalle mappe catastali; qualora le suddette mappe non risultino corrispondenti allo stato dei luoghi si fa ricorso alla carta tecnica regionale o ai rilievi fotogrammetrici in scala non inferiore a 1:5.000. Con il DGR n. 211 del 22.02.2002 è stata effettuata la ricognizione e la graficizzazione ai sensi dell'art. 22 comma 1 lett. B) della L.R. 24/98 dei corsi d'acqua l'atto pubblicato sul BURL n. 18 del 29.6.2002 e successivamente ,modificata e precisata con DGR n. 452 del 01.04.2005, al riguardo il PTPR rappresenta l'insieme dei provvedimenti precedenti inserendo le modifiche successive.

4. Sono altresì rappresentate nella Tavola B, senza la fascia di rispetto, i corsi d'acqua che la Regione, in tutto o in parte, abbia ritenuto irrilevanti ai fini paesaggistici entro il 27.04.2006 data di pubblicazione del D. Lgs. 24.03.2006 n. 157.

5. In tutto il territorio regionale è fatto divieto di procedere all'intubamento dei corsi d'acqua sottoposti a vincolo; è ammesso l'intubamento, per tratti non eccedenti i 20 m e non ripetibile a distanze inferiori ai metri 300, di corsi d'acqua pur vincolati ma di rilevanza secondaria, previa autorizzazione di cui all'art. 7 della Legge 1497/1939. Sono fatti salvi i tratti già intubati con regolare autorizzazione alla data di entrata in vigore della legge regionale 24/98. I comuni individuano sulla carta tecnica regionale i suddetti tratti intubati, specificando il nome e il numero identificativo del corso d'acqua interessato e trasmettono la documentazione alla Regione ai fini dell'aggiornamento del sistema informativo di cui all'art. 3 della L.R. 24/98.

6. I corsi d'acqua e le relative fasce di rispetto debbono essere mantenuti integri e ineditati per una profondità di metri 150 per parte; nel caso di canali e collettori artificiali, la profondità delle fasce da mantenere integre e inedificate si riduce a 50 m.

7. Fatto salvo l'obbligo di richiedere l'autorizzazione paesistica ai sensi degli articoli 146 e 159 del Codice, le disposizioni di cui ai precedenti commi 5 e 6 non si applicano alle aree urbanizzate esistenti individuate dal PTPR, e corrispondenti al "paesaggio degli insediamenti urbani" e alle "Reti, infrastrutture e servizi", ferma restando la preventiva definizione delle procedure relative alla variante speciale di cui all'articolo 60 delle presenti norme, commi 1 e 2, qualora in tali aree siano inclusi nuclei edilizi abusivi condonabili.

8. Per le zone C, D ed F, di cui al decreto ministeriale 2 aprile 1968, come delimitate dagli strumenti





urbanistici approvati alla data di adozione dei PTP o, per i territori sprovvisti di PTP, alla data di entrata in vigore della L.R. 24/98 nonché per le aree individuate dal PTPR, ogni modifica allo stato dei luoghi nelle fasce di rispetto è subordinata alle seguenti condizioni:

- a) Mantenimento di una fascia di inedificabilità di metri 50 a partire dall'argine;
- b) Comprovata esistenza di aree edificate contigue;
- c) Rispetto della disciplina di altri eventuali beni dichiarati di notevole interesse pubblico o sottoposti a vincolo paesistico;

9. Nelle fasce di rispetto è fatto obbligo di mantenere lo stato dei luoghi e la vegetazione ripariale esistente, fatto salvo quanto previsto dal successivo comma 17 gli interventi di cui ai commi successivi devono prevedere una adeguata sistemazione paesistica coerente con i caratteri morfologici e vegetazionali propri dei luoghi.

10. L'indice di edificabilità attribuito alle fasce di rispetto individuate ai sensi dei commi precedenti concorre ai fini del calcolo della cubatura realizzabile nel medesimo comparto insediativo o nello stesso lotto di terreno, fermo restando l'obbligo di costruire al di fuori di esse.

11. Per le zone E di cui al decreto ministeriale 2 aprile 1968 l'indice attribuito è:

- a) Per le zone sottoposte esclusivamente al vincolo di cui all'articolo 142 lettera c) del Codice, quello previsto, per la zona agricola interessata, dallo strumento urbanistico vigente;
- b) Per gli immobili e le aree sottoposte al vincolo ai sensi dell'art. 134 del Codice con provvedimento dell'amministrazione competente, quello contenuto nella disciplina di tutela e di uso del paesaggio individuato dal PTPR sistemi ed ambiti di paesaggio – tavola A per la corrispondente porzione di territorio ove espresso o, in carenza, quello previsto dagli strumenti urbanistici vigenti per la zona agricola interessata.

12. Nell'ambito delle fasce di rispetto di cui al comma 1, gli strumenti urbanistici di nuova formazione o le varianti a quelli vigenti possono prevedere infrastrutture o servizi ed interventi utili alla riqualificazione dei tessuti circostanti o adeguamenti funzionali di attrezzature tecnologiche esistenti, previo parere dell'organo competente, nel rispetto delle disposizioni della presente legge e alle seguenti condizioni:

- a) Mantenimento di una fascia di inedificabilità di metri 50 a partire dall'argine;
- b) Comprovata esistenza di aree edificate contigue;
- c) Rispetto della disciplina di altri eventuali beni dichiarati di notevole interesse pubblico o sottoposti a vincolo paesistico.

13. I progetti relativi alle infrastrutture o ai servizi di cui al comma 12 sono corredati del SIP di cui agli articoli 53 e 54 delle presenti norme.



14. Al fine di favorire il recupero del patrimonio edilizio ricadente nelle fasce di rispetto delle acque pubbliche legittimamente realizzato o sanabile ai sensi delle leggi vigenti ed esterno alle aree urbanizzate di cui al precedente comma 7, per i manufatti non vincolati ai sensi della parte prima del Codice ricadenti in un lotto minimo di 10.000 mq, è consentito un aumento di volumetria ai soli fini igienico . sanitari, non superiori al 5 per cento e comunque non superiore ai 50 mc. Nei casi in cui non sussista il requisito del lotto minimo di 10.000 mq è possibile l'adeguamento igienico dell'immobile con incremento massimo di cubatura pari a 20 mc. [...]

16. Le opere e gli interventi relativi alle attrezzature portuali, alle infrastrutture viarie, ferroviarie ed a rete sono consentite, in deroga a quanto previsto dal presente articolo, anche al fine dell'attraversamento dei corsi d'acqua. Il tracciato dell'infrastruttura deve mantenere integro il corso d'acqua e la vegetazione ripariale esistente, ovvero prevedere una adeguata sistemazione paesistica coerente con i caratteri morfologici e vegetazionali dei luoghi. Tutte le opere e gli interventi devono esser corredati del SIP di cui agli articoli 53 e 54 delle presenti norme.

17. Gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria descritti nel decreto del presidente della repubblica 14 aprile 1993 n. 1474, da effettuarsi nei corsi d'acqua, purché gli stessi non comportino alterazioni permanenti dello stato dei luoghi e non alterino l'assetto idrogeologico del territorio, non sono soggetti all'autorizzazione di cui agli articoli 146 e 159 del Codice, ma all'obbligo di comunicazione alle strutture regionali decentrate dell'assessorato competente in materia di opere, reti di servizi e mobilità ed alla struttura regionale competente al rilascio dei provvedimenti autorizzatori di cui agli articoli 146 e 159 del Codice, almeno trenta giorni prima dell'inizio dei lavori. Le opere di ripristino dell'officiosità dei corsi d'acqua, conseguenti a calamità naturali o dirette a prevenire situazioni di pericolo comprendenti anche la rimozione di materiali litoidi dagli alvei, previste in appositi piani di intervento da sottoporre a nullaosta, secondo competenza, delle autorità di bacino di rilievo nazionale, interregionale o regionale, nullaosta che comprende le valutazioni preventive previste dall'art. 5 della legge 5 gennaio 1994 n. 37, in quanto rivolti alla rimessa in pristino di una situazione preesistente, costituiscono interventi di manutenzione che non alterano lo stato dei luoghi, ai sensi dell'art. 4, comma 10 bis della legge 31 dicembre 1996 n. 677. [...]

19. Nel paesaggio degli insediamenti in evoluzione, nel paesaggio agricolo di continuità e per l'attuazione di progetti di navigabilità dei corsi d'acqua sono consentite trasformazioni diverse da quelle di cui ai commi 6,7,8,9,10,12,14,previa predisposizione di un piano attuativo ai sensi dell'art. 53, comma 1 lettera b) delle presenti norme, volto al recupero urbanistico. In tal caso ogni trasformazione è subordinata alle condizioni di cui al comma 12.

20. Nel paesaggio agrario di continuità e nel paesaggio agrario di valore, esclusivamente per le fasce di



rispetto degli affluenti diretti dei corsi d'acqua, individuati con la sigla A nella tavola B, si applicano le disposizioni di cui al comma 8 delle presenti norme.”

Art. 38 – Protezione delle aree boscate.

“1. Ai sensi dell'art. 142 comma 1, lettera g) del Codice, sono sottoposti a vincolo paesistico i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001 n. 227.

2. Nella categoria di beni paesistici di cui al comma 1 rientrano i boschi, come definiti dal comma 3 e i terreni soggetti a vincolo di rimboschimento ed i territori percorsi o danneggiati dal fuoco.

3. Si considerano boschi:

- a) I terreni di superficie non inferiore a 5.000 m quadrati coperti da vegetazione forestale arborea e/o arbustiva, a qualunque stadio di età, di origine naturale o artificiale, costituente a maturità un soprassuolo continuo con grado di copertura delle chiome non inferiore al 50 per cento;
- b) I castagneti da frutto di superficie non inferiore a 5 mila metri quadrati, di origine naturale o artificiale, costituente a maturità un soprassuolo continuo con grado di copertura delle chiome non inferiore al 50 per cento;
- c) Gli apprezzamenti arborati isolati di qualunque superficie, situati ad una distanza, misurata fra i margini più vicini, non superiore a 20 metri dai boschi di cui alla lettera a) e con densità di copertura delle chiome a maturità non inferiore al 20 per cento della superficie boscata.

4. Sono esclusi dalla categoria dei beni paesistici di cui al comma 1:

- a) Gli impianti di colture legnose di origine esclusivamente artificiale realizzati con finalità produttive;
- b) Le piante sparse, i filari e le fasce alberate, fatta eccezione per quelle che assolvono a funzioni frangivento in comprensori di bonifica o di schermatura igienico – sanitaria nelle pertinenze di insediamenti produttivi o servizi, ovvero situati nelle pertinenze idrauliche nonché quelli di riconosciuto valore storico;
- c) Le piantagioni arboree dei giardini;
- d) I prati e i pascoli arborati il cui grado di copertura arborea a maturità non superi il 50 per cento della loro superficie e sui quali non siano atto progetti di rimboschimento o una naturale rinnovazione forestale in stato avanzato.[...]

6. Non è richiesta autorizzazione ai sensi degli articoli 146 e 159 del Codice nei territori boscati per i seguenti eseguiti nel rispetto delle norme vigenti in materia:

- a) Interventi previsti nei piani di gestione e assestamento forestale qualora i medesimi siano corredati dal parere paesaggistico, nei progetti di miglioramento e ricostituzione boschiva, nei piani poliennali di taglio, nei piani di assestamento ed utilizzazione dei pascoli, nei piani sommari di gestione dei pascoli nonché nei progetti di utilizzazione forestale;
- b) Taglio colturale, inteso quale taglio di utilizzazione periodica dei boschi cedui, purché sia eseguito nel rispetto delle prescrizioni forestali e rientri nell'ordinario governo del bosco, ovvero taglio volto all'eliminazione selettiva della vegetazione arborea deperiente sottomessa e/o soprannumeraria e delle piante danneggiate e/o colpite da attacchi parassitari;
- c) Forestazione, ovvero costituzione di nuove superfici boscate, ricostituzione di patrimoni boschivi tagliati o comunque distrutti, rinfoltimento di soprassuoli radi;
- d) Opere di bonifica, volte al miglioramento del patrimonio boschivo per quantità e specie, alla regimazione delle acque ed alla sistemazione della sentieristica e della viabilità forestale;
- e) Opere di difesa preventiva la fuoco, ovvero cinture parafuoco, prese d'acqua, sentieristica, viabilità, punti d'avvistamento;
- f) Opere connesse all'esercizio delle attività agro – silvo – pastorali che non comportino alterazione permanente dello stato dei luoghi.

7. E' in ogni caso soggetto all'autorizzazione paesistica il taglio a raso dei boschi d'altro fusto non assestato o ceduo invecchiato, intendendo come tale i popolamenti che abbiano superato il turno minimo indicato dalle prescrizioni di massima e di polizia forestale di cui al Capo II del regio decreto 16 maggio 1926 n. 1126 nonché i piani di gestione e assestamento forestale.

8. Nei territori boscati e nei territori percorsi o danneggiati dal fuoco l'autorizzazione ai sensi degli articoli 146 e 159 del Codice è rilasciata solo per il recupero degli edifici esistenti come definito nelle presenti norme, nei limiti definiti dalla disciplina di tutela e di uso del paesaggio naturale le relative opere idriche e fognanti, per l'esecuzione degli interventi di sistemazione idrogeologica delle pendici, per la costruzione degli abbeveratoi, ricoveri e rimesse per il bestiame brado, fienili, legnaie e piccoli ricoveri per attrezzi con progetto e relativo fabbisogno documentati ed approvati, secondo le leggi vigenti, per la realizzazione di attrezzature e servizi strumentali allo svolgimento di attività didattiche e di promozioni dei valori naturalistico – ambientali, come definiti nel paesaggio naturale e relativa disciplina d'uso, da localizzare nelle radure prive di alberature e, quando questo non fosse possibile, in modo da salvaguardare la vegetazione arborea.

9. la superficie delle aree boscate non concorre al fine del calcolo della cubatura per costruire al di fuori di esse e non contribuisce alla determinazione del lotto minimo previsto dagli strumenti urbanistici. [...].



11. In applicazione del D. Lgs. 18 maggio 2001 n. 227 i territori boscati sono altresì sottoposti alle disposizioni di cui alla L.R. 8 ottobre 2002 “Norme in materia di gestione delle risorse forestali” in particolare al Titolo IV ed al relativo “regolamento forestale” attuativo.

#### **2.4.5. Piano Territoriale Provinciale Generale.**

Il Piano Territoriale provinciale Generale PTPG è lo strumento di esplicazione e di raccordo delle politiche territoriali di competenza provinciale, nonché d’indirizzo e di coordinamento della pianificazione urbanistica comunale. Definisce i criteri di indirizzo sugli aspetti pianificatori di livello sovracomunale e fornisce indicazioni sui temi paesistici, ambientali e di tutela, coniugando gli aspetti riguardanti l’evoluzione del territorio nelle sue diverse componenti con obiettivi di sviluppo sostenibile sul piano ambientale e di competitività dell’intero contesto socio – economico. Per sviluppo sostenibile “ si intende uno sviluppo che soddisfi i bisogni del presente, senza compromettere le capacità delle generazioni future di fruire delle risorse del territorio, comprese quelle storiche e culturali, per il soddisfacimento delle proprie necessità, coniugando la qualificazione dei sistemi insediativi con la preservazione dei caratteri del territorio.”

Lo sviluppo sostenibile si pone quindi in conflitto con soluzioni pianificatorie deregolamentative, ossia non ricadenti in un quadro coerente, e caratterizza il ruolo della pianificazione provinciale di medio – lungo periodo. Tale principio si fonda su opzioni di etica intergenerazionale, governando le forze spontanee presenti sul mercato, ponendo vincoli al consumo non parsimonioso delle risorse naturali. Si adottano, perciò, criteri di allocazione efficiente ed equa di lungo termine, traducendoli in piani e progetti compatibili tra loro ed alla scala adeguata (sovracomunale e locale).

Il Piano osserva le sue previsioni sulle necessità di preservare le risorse non rinnovabili, di favorire il recupero di quelle degradate, di garantire un’efficace tutela e valorizzazione del patrimonio storico – culturale, di ridurre ed eliminare i danni al territorio causati da forme di inquinamento, di prevenire i rischi derivanti da calamità naturali attraverso la tutela dell’assetto idrogeologico e della qualità delle acque e sul bilancio idrico.

Il piano della provincia assume come obiettivi generali la sostenibilità ambientale dello sviluppo e la valorizzazione dei caratteri paesistici locali e delle risorse territoriali, ambientali, sociali ed economiche.

L’assunzione da parte del PTPG dei temi dell’ambiente e dello sviluppo sostenibile quali principi base dell’azione pianificatoria, ha la finalità di consentire un’effettiva integrazione tra le problematiche ambientali e le scelte insediative e di sviluppo generale.



Il PTPG, quale atto di programmazione generale, stabilisce opportuni criteri per determinare la qualità e le caratteristiche delle aree in espansione necessarie per il soddisfacimento della domanda locale e definisce le competenze per le funzioni che, per natura e dimensioni, sono destinate al soddisfacimento della domanda sovralocale.

Al fine di coordinare l'azione dei singoli Comuni e favorirne la più ampia partecipazione alla pianificazione provinciale, il PTPG ha adottato il metodo di concertazione tra Provincia e Comuni come strumento di condivisione delle scelte pianificatorie con effetti sovracomunali.

Gli interventi di trasformazione del territorio avvengono nel rispetto di finalità bene definite che, oltre lo sviluppo sostenibile devono migliorare la qualità delle aree urbane e del territorio, l'uso creativo ed attento delle risorse (beni culturali ed ambientali).

Sono da incentivare e favorire: la manutenzione urbana ed il recupero edilizio, dando priorità alla riqualificazione del territorio già urbanizzato rispetto all'uso e alla trasformazione dello spazio non ancora urbanizzato.

Per questo va tutelato il paesaggio agrario, per favorire la permanenza e lo sviluppo delle attività agricole, nonché per garantire l'effettivo rispetto della destinazione ad attività agricola delle parti del territorio a tale scopo individuate.

In sintonia con quanto proposto dalla Regione, si conferma l'opportunità di avviare il processo di sviluppo equilibrato di tutto il territorio provinciale attraverso la promozione di nuove centralità, intese come ambiti territoriali all'interno dei quali possono localizzarsi nuove attività produttive e servizi identificati in uno o più siti.

Con la delibera G. P. 311/2001 sono stati individuati gli Ambiti territoriali sub – provinciali di riferimento per le attività di pianificazione territoriale e programmazione economica, tenendo conto delle caratteristiche geomorfologiche, del sistema produttivo e dei servizi, della rete infrastrutturale, nonché dei beni culturali ed ambientali che ne costituiscono la risorsa potenziale da tutelare e valorizzare.

Questi ambiti vanno intesi come insieme dei Comuni appartenenti ad aree geografiche ed amministrative intercomunale aventi caratteristiche affini riguardo la collocazione territoriale, rapporti istituzionali, culturali e sociali consolidati, che fanno ritenere opportuno in ricorso a politiche comunali organizzative e sviluppo del territorio.

Per arrivare alla delimitazione degli ambiti sub – provinciali è stata effettuata un'analisi comparata delle

diverse caratteristiche territoriali, tenendo conto dell'obiettivo di riequilibrio territoriale della provincia.

I contenuti proposti nel Piano sono stati sviluppati in cinque sistemi: Sistema Ambientale, Sistema Ambientale Storico Paesistico, Sistema Insediativo, Sistema Relazionale e Sistema Produttivo; questa scomposizione in sistemi, ha permesso di discernere meglio quali sono le caratteristiche e le relative esigenze dei vari aspetti che caratterizzano la realtà provinciale.

**Piano Territoriale Provinciale Generale**

Provincia di Viterbo

**00- AMBITI TERRITORIALI**

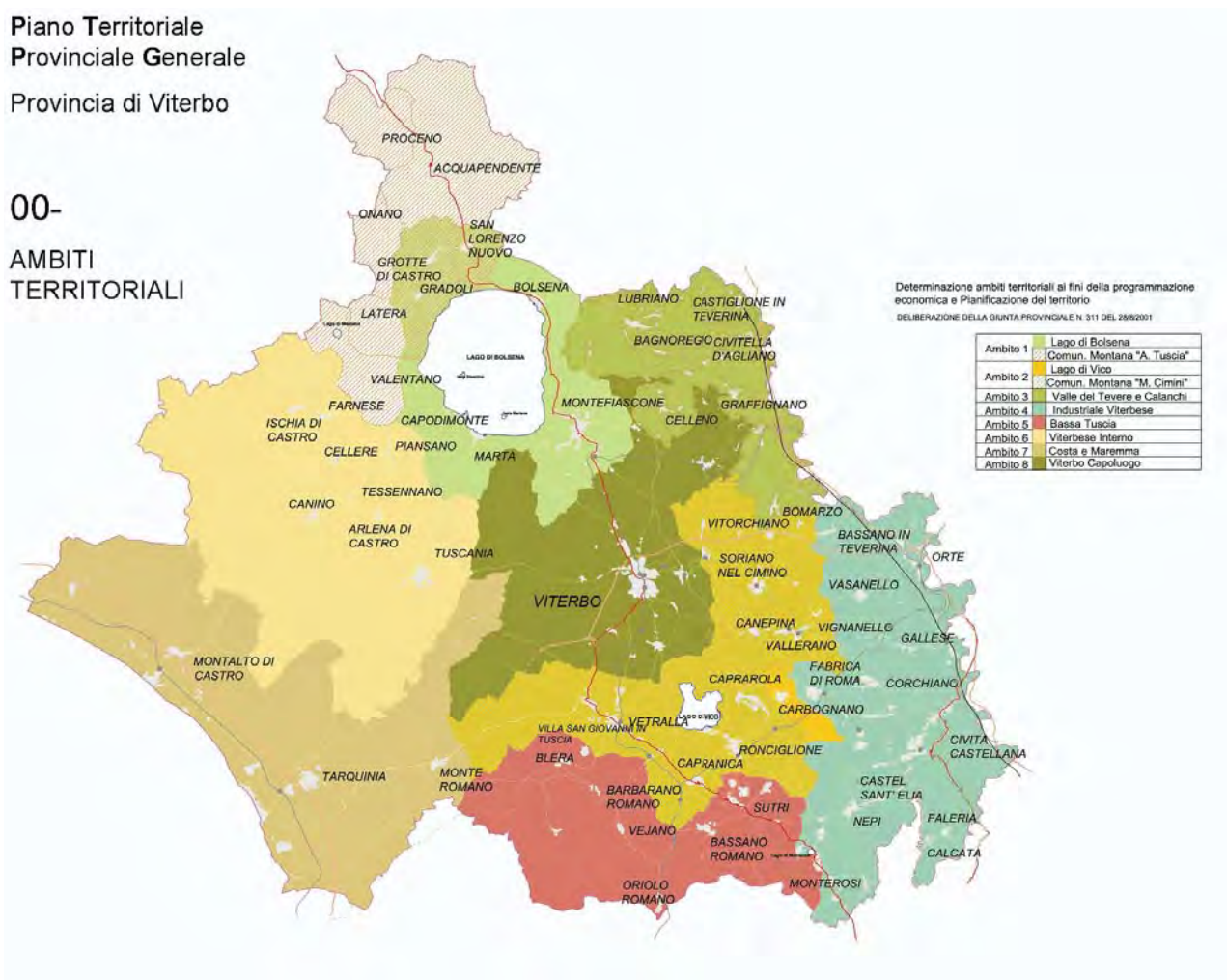


Figura 13 - Estratto dal PTPG – Ambiti territoriali.

Ambito territoriale 1 - Alta Tuscia e lago di Bolsena (dove ricade l'intervento in oggetto)

Comunità Montana Alta Tuscia Laziale

Comune di Acquapendente



Comune di Gradoli  
Comune di Grotte di Castro  
Comune di Latera  
Comune di Onano  
Comune di Proceno  
Comune di Valentano  
Comune di San Lorenzo Nuovo

Insieme a

Comune di Bolsena  
Comune di Marta  
Comune di Montefiascone  
Comune di Capodimonte

Ambito territoriale 2 – Cimini e Lago di Vico (10 comuni)

Ambito territoriale 3 – Valle del Tevere e Calanchi (7 comuni)

Ambito territoriale 4 – Industria viterbese (11 comuni)

Ambito territoriale 5 – Bassa Tuscia (10 comuni)

Ambito territoriale 6 – Viterbese Interno (8 comuni)

Ambito territoriale 7 – Costa e Maremma (3 comuni)

Ambito territoriale 8 – Viterbo Capoluogo (1 comune)

Il territorio della Provincia di Viterbo è poi stato riorganizzato e analizzato attraverso cinque punti di vista tematici, chiamati sistemi, che individuano le caratteristiche e le relative esigenze dei vari aspetti che caratterizzano la realtà provinciale. La “ricomposizione “dei sistemi offre un quadro organico e coerente degli aspetti territoriali della provincia, delle sue problematiche e delle strategie proposte per attuare uno sviluppo sostenibile.

I Sistemi individuati sono:

- Sistema Ambientale;
- Sistema Ambientale Storico Paesistico;
- Sistema Insediativo;
- Sistema Relazionale;





- Sistema Produttivo.

#### **2.4.5.1. Sistema Ambientale.**

Per Sistema Ambientale si intende il complesso degli elementi naturali (suolo, aria, acqua, bosco) in cui vivono gli esseri umani, gli animali e le piante, nonché le loro biocenosi (complesso di individui di diverse specie, animali o vegetali, che coabitano in un determinato ambiente) e i loro habitat naturali e seminaturali (complesso dei fattori fisici e chimici che caratterizzano l'area e il tipo di ambiente in cui vive una data specie di animale o pianta).

Le esigenze di salvaguardia del sistema ambientale, in senso ampio, condizionano l'assetto del territorio, non più secondo una mera visione vincolistica, ma nel senso di cogliere le potenzialità in grado di concorrere allo sviluppo del territorio stesso.

Le principali azioni di piano sono:

- Difesa e tutela del suolo e prevenzione dei rischi idrogeologici. Il rischio idrogeologico va contrastato individuando, preliminarmente le potenziali zone di rischio idraulico (aree sensibili caratterizzate da condizioni dinamiche, idrauliche, idrogeologiche che possono provocare fenomeni di crisi ambientale dovuti ad esondazione, ristagno, dinamica d'alveo) e di rischio connesso all'instabilità de versanti, come individuate dalle autorità di bacino, che interessano l'intero territorio provinciale, eventualmente integrate da studi scientifici ed a cui si applicano le normative dei relativi Piani di Assetto Idrogeologico, ai sensi della L. 183/89;
- Tutela e Valorizzazione dei bacini termali;
- Valorizzazione delle aree naturali protette ed altre aree di particolare interesse naturalistico;
- Conservazione degli Habitat di interesse naturalistico ed ambientale. Individuazione di una "rete ecologica" costituita da "ponti biologici" (aree boscate, aree agricole con presenza arborea ) che garantiscono il collegamento tra aree naturali altrimenti divise da ostacoli antropici (infrastrutture viarie, elettrodotti etc....). la suddetta rete ecologica scaturisce dall'integrazione delle aree naturali protette, aree boscate, corridoi fluviali, SIC, ZPS, SIN, SIR.

Il sistema ambientale è normato dal capo 1 delle norme tecniche di attuazione del Piano Territoriale Provinciale generale di cui si riportano i punti salienti.



### 1.1 Difesa dell'assetto idrogeologico.

Il suolo è la parte superficiale della crosta terrestre ed è il risultato delle trasformazioni subite delle sostanze minerali e organiche che si sono formate partendo dalla roccia madre sotto l'influsso degli agenti climatici, dell'acqua, della vegetazione, del mondo animale e delle attività umane. Esso rappresenta uno degli elementi fondamentali dell'utilizzazione e della pianificazione del territorio, e va protetto in quanto ospita le altre risorse naturali e la vita in genere. La tutela dell'assetto idrogeologico dai dissesti si realizza attraverso una puntuale conoscenza della vulnerabilità del territorio, una appropriata gestione del Vincolo Idrogeologico e l'attuazione dei Piani per l'Assetto Idrogeologico delle Autorità di bacino.

Si definisce come rischio idrogeologico l'insieme di pericoli reali e potenziali legati al rapporto tra le acque, sia superficiali che sotterranee, e il terreno. Il rischio idrogeologico viene definito inoltre dall'entità attesa delle perdite di vite umane, feriti, danni a proprietà, interruzione di attività economiche, in conseguenza del verificarsi di frane o inondazioni.[...]

Per identificare gli elementi che caratterizzano il territorio provinciale sotto il profilo della "protezione idrogeologica" è stato tenuto di conto delle informazioni già esistenti derivanti dai Piani per l'Assetto Idrogeologico (PAI). [...]

Il PTPG individua sul territorio provinciale le aree poste a tutela per il rischio idraulico e geomorfologico (come riportato nelle tavole allegate al presente studio di impatto ambientale).

Le aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico sono riportate nella tavola allegata alla presente (aree normate da PAI e PSAI e dissesti gravitativi e idraulici censiti 1.1.4). Il PTG recepisce i contenuti, le indicazioni e le norme del PAI vigente. In particolare recepisce i seguenti obiettivi:

- La conservazione, la sistemazione ed il recupero del suolo nei bacini idrografici, con interventi idrogeologici, idraulici, idraulicoforestali, idraulico-agrari, silvo-pastorali, di forestazione, di bonifica, di consolidamento e messa in sicurezza;
- la difesa ed il consolidamento dei versanti e delle aree instabili nonché la difesa degli abitati e delle infrastrutture contro i fenomeni franosi e altri fenomeni di dissesto [...];
- la difesa, la sistemazione e la regolazione dei corsi d'acqua;
- la moderazione delle piene, anche mediante serbatoi d'invaso, vasche di laminazione, casse di espansione, scaricatori, scolmatori, diversivi o altro, per la difesa dalle inondazioni e dagli allagamenti;



- la riduzione del rischio idrogeologico, il riequilibrio del territorio ed il suo utilizzo nel rispetto del suo stato, della sua tendenza evolutiva e delle sue potenzialità d'uso;
- la riduzione del rischio idraulico ed il raggiungimento di livelli di rischio socialmente accettabili.

I 4 punti precedenti interconnessi tra loro costituiscono complessivamente il rischio idraulico che costituisce uno dei più diffusi e frequenti tra quelli che interessano il territorio italiano ed è la risultante di fattori naturali ed antropici.

Il rischio idraulico scaturisce dalla possibilità di danno a persone e/o beni in conseguenza dei principali fenomeni di trasporto in alveo e può essere suddiviso in:

- rischio da esondazione: connesso al trasporto di massa liquida;
- rischio da dinamica d'alveo: connesso al trasporto di massa solida;
- rischio da inquinamento: connesso al trasporto di massa inquinante.

La riduzione del rischio prevede una fase preventiva che metta in essere quelle misure che si realizzano mediante interventi strutturali e interventi non strutturali, in cui i primi tendono a ridurre la probabilità che si verifichi un evento, mentre i secondi mirano invece alla riduzione del danno conseguente. [...]

La difesa del suolo e la tutela dell'assetto idrogeologico si applica a tutto il territorio provinciale e in particolare alle aree sottoposte a vincolo idrogeologico e alle aree vulnerabili, caratterizzate localmente da condizioni geomorfologiche, idrauliche e di uso del suolo che possono creare i presupposti per il verificarsi di diverse forme di dissesto idrogeologico [...]

### 1.2 Tutela delle acque e delle risorse idriche.

La salvaguardia del ciclo delle acque, sia superficiali che sotterranee, si attua sia mediante la tutela degli acquiferi che racchiudono risorse idropotabili fondamentali per la provincia e di quelli che assicurano la ricarica dei sistemi termali, sia attraverso la tutela qualitativa e quantitativa dei corsi d'acqua superficiali, sui quali si concentrano le pressioni inquinanti dovute alla antropizzazione del territorio. La tutela della qualità delle acque sotterranee rappresenta un elemento sostanziale per garantire una riserva duratura nel tempo e significativa sia da un punto di vista qualitativo che quantitativo. Il mantenimento di una riserva di acque sotterranee permette di evitare un sovrasfruttamento delle risorse idriche superficiali e, soprattutto, consente di affrontare situazioni critiche, tenendo conto dell'elevata vulnerabilità delle risorse superficiali a periodi siccitosi. La tutela delle risorse idriche sotterranee è realizzabile in sede di pianificazione del territorio mediante attività di previsione e contenimento del rischio di inquinamento,



nonché mediante una approfondita conoscenza delle utilizzazioni seguita da una razionalizzazione dei prelievi in funzione degli usi. La tutela delle acque superficiali deve garantire un'adeguata disponibilità della risorsa sia per fini di tipo produttivo ed agricolo (in alternativa all'uso delle risorse idriche più pregiate costituite dalle acque sotterranee) che per la difesa della qualità ecologica degli ambienti fluviali e ripariali. Tale ultimo aspetto qualitativo riveste grande importanza nella provincia, atteso che il sistema idrologico di superficie costituisce nell'ambito del territorio motivo di interconnessione biologica tra ambienti diversi e struttura di base per la rete ecologica del nostro territorio. [...]

### 1.3 Tutela e valorizzazione del patrimonio forestale.

La Provincia di Viterbo riconosce il bosco come bene di rilevante interesse per la collettività e, in linea con gli orientamenti e le strategie previsti dalla politica ambientale e forestale internazionale e dell'Unione Europea, così come sono stati recepiti dalla normativa nazionale e regionale in materia ambientale, promuove lo sviluppo del sistema forestale nonché la multifunzionalità del sistema forestale stesso e la sua valorizzazione.

Scopo della politica forestale provinciale, con tutte le attività ad essa connesse, è la valorizzazione degli ambienti forestali e montani, intesa come integrazione degli aspetti ambientali, produttivi, economici, protettivi, sociali e ricreativi. Tale valorizzazione viene attuata attraverso la promozione di forme di gestione delle risorse boschive che meglio consentono lo sviluppo, la crescita, la tutela e la riproduzione dei soprassuoli boschivi; pertanto le stesse vengono assimilate, agli effetti di legge, a tagli colturali.

La Provincia di Viterbo, al fine di garantirne la tutela e promuoverne la valorizzazione, disciplina l'uso delle risorse forestali, del territorio boscato e delle aree correlate come previsto nelle Linee Guida per la gestione dei tagli colturali e delle utilizzazioni boschive, tenendo conto delle peculiarità proprie di ogni ecosistema e perseguendo in particolare i seguenti obiettivi generali:

- la tutela idrogeologica dei territori montani e la difesa del suolo;
- la tutela del paesaggio e della tutela della biodiversità;
- lo sviluppo delle aree montane ai sensi della L. n. 97/94 ;
- la tutela delle aree di rilevante valore ambientale quali le Aree Naturali Protette, i Siti di Importanza Comunitaria (SIC), le Zone a Protezione Speciale ZPS, ai sensi della L. n. 394/91 e della L.R. del Lazio n. 29/97, della Direttiva 92/43/CEE, della Direttiva 79/409/CEE, della D.G.R. n. 2146 del 21/03/1996 come regolamentate dal D.P.R. n. 357/97 (così come modificato dal D.P.R. n. 120/03,;



- la promozione dell'economia forestale ai sensi del D. Lgs. n. 227/2001;
- la tutela degli ecosistemi dagli incendi, ai sensi della L. n. 353/2000 (Legge quadro in materia di incendi boschivi);
- la divulgazione del valore ecologico, paesaggistico e culturale del patrimonio forestale provinciale;
- la pianificazione, ampliamento e riqualificazione del patrimonio forestale provinciale;
- la promozione della multifunzionalità degli ecosistemi forestali e dello sviluppo rurale;
- il miglioramento strutturale, infrastrutturale e disciplina delle modalità d'uso delle risorse forestali;
- l'accrescimento della disponibilità della massa legnosa ed il miglioramento delle sue caratteristiche tecnologiche (boschi a prevalente funzione produttiva);
- la conoscenza sistematica dell'assetto forestale e delle attività connesse tramite catalogazione di dati, monitoraggio e ricerche;
- la formazione ed aggiornamento degli operatori del settore e promozione della cultura forestale.

Inoltre il PTPG fissa i seguenti obiettivi di rilevanza strategica per la valorizzazione e la conservazione del patrimonio boschivo provinciale:

- Promuovere le potenzialità economiche e produttive della filiera foresta-legno-energia per valorizzare le produzioni dei boschi provinciali di querce, castagno, conifere, faggio e sughera attraverso la ricerca scientifica in collaborazione con l'Università della Tuscia, e lo sviluppo dei settori per:
  1. adottare forme di gestione forestale associata;
  2. promuovere la certificazione forestale;
  3. valorizzare le produzioni forestali locali per l'ottenimento di materiali pregiati da opera, per l'industria del mobile e degli arredi da esterno,
  4. valorizzare e promuovere i prodotti della sughera;
  5. sviluppare le piccole industrie e le attività artigianali di trasformazione delle produzioni forestali;
  6. adottare e trasferire in modo sostenibile la tecnologia per l'uso delle biomasse forestali per fini energetici; impianti di cogenerazione di piccole dimensioni potranno essere realizzati in distretti vocati quali le aree rurali, dimensionandoli ed ubicandoli in relazione alle potenzialità produttive del bacino. In questo modo sarà possibile produrre energia elettrica pregiata e, col cascame

termico, riscaldare edifici in piccoli e medi centri urbani; ciò permette contemporaneamente di ottenere la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e limitare i fattori responsabili del rischio di incendio boschivo asportando gli scarti dei cantieri forestali

- Promuovere la rinnovazione delle fustaie di conifere provenienti da rimboschimenti realizzati su vaste aree mediante l'inserimento di latifoglie autoctone quali cerro, roverella, leccio, castagno ecc. per naturalizzare.
- Promuovere azioni con finalità di antincendio boschivo quali; la ripulitura delle scarpate stradali e ferroviarie; ripulitura dal materiale combustibile nel sottobosco delle fasce boscate confinanti con strade e via di transito; graduale avviamento ad alto fusto delle fasce boscate lungo le strade per una profondità di m 10; l'organizzazione del servizio antincendio boschivo,
- Promuovere una gestione forestale che migliori le funzioni di tutela idrogeologica e di difesa del suolo assolate dalle foreste, individuando puntualmente i boschi in situazioni speciali situati nei terreni mobili, quelli in forte pendenza soggetti a caduta massi e promovendo la realizzazione negli interventi colturali di tagliate accorpate di estensione inferiore a 30 ettari;
- Promuovere i prodotti non forestali del bosco quali: l'attività di raccolta dei funghi, le funzioni ricreative e sociali, l'attività turistica. [...]

#### 1.4. Conservazione, potenziamento e valorizzazione delle aree di particolare interesse naturalistico.

La conservazione degli habitat di particolare interesse naturalistico e ambientale è un elemento essenziale per la realizzazione di un modello territoriale sostenibile. I territori nei quali siano presenti i valori le formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche e biologiche, o gruppi di esse, che hanno rilevante valore naturalistico e ambientale, soprattutto se vulnerabili, dovrebbero essere sottoposti ad uno speciale regime di tutela e di gestione, allo scopo di perseguire, in particolare, le seguenti finalità:

- a) conservazione di specie animali o vegetali, di associazioni vegetali o forestali, della biodiversità, di singolarità geologiche, di formazioni paleontologiche, di comunità biologiche, di biotopi, di valori scenici e panoramici, di processi naturali, di equilibri idraulici e idrogeologici, di equilibri ecologici;
- b) applicazione di metodi di gestione o di restauro ambientale idonei a realizzare una integrazione tra uomo e ambiente naturale, anche mediante la salvaguardia dei valori antropologici, archeologici, storici e architettonici e delle attività agro-silvo-pastorali e tradizionali;
- c) promozione di attività di educazione, di formazione e di ricerca scientifica, anche interdisciplinare, nonché di attività ricreative compatibili;

d) difesa e ricostituzione degli equilibri idraulici e idrogeologici.

Queste strategie nella realtà vengono attuate attraverso il sistema regionale delle Aree Naturali Protette del Lazio e la Rete Natura 2000 dei Siti di importanza Comunitaria proposti (SIC) e le Zone di Protezione Speciale (ZPS).

Il sistema delle ANP è articolato, in relazione alle diverse caratteristiche e destinazione delle aree stesse, nelle seguenti categorie:

- 1) Parchi Naturali: sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali e da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico ed ambientale che configurano un sistema omogeneo caratterizzato dagli aspetti naturali dei luoghi, dai valori paesaggistici ed artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali;
- 2) Riserve Naturali: sono costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentano uno o più ecosistemi importanti per le diversità biologiche o per la conservazione delle risorse genetiche;
- 3) Monumenti Naturali: si intendono habitat o ambienti di limitata estensione, esemplari vetusti di piante, formazioni geologiche o paleontologiche che presentino caratteristiche di rilevante interesse naturalistico e/o scientifico nonché ambiti territoriali caratterizzati dalla presenza di aspetti paesaggistici rurali e da attività agricole tradizionali.
- 4) Si possono inoltre considerare tra le aree protette, le Oasi di Protezione previste dal piano faunistico-venatorio, individuate ai sensi della LR 17/95, in quanto aree destinate alla conservazione della fauna selvatica, a favore dell'insediamento e l'irradiazione naturale delle specie stanziali e la sosta delle specie migratorie attraverso il miglioramento delle capacità faunistiche degli ambienti, e alla promozione della ricerca faunistica. [...]

Dalla tavola allegata al presente studio di impatto ambientale si può vedere che l'intervento ricade nelle aree protette di interesse interregionale e nell'ambito del SIC – ZPS Caldera di Latera. Quest'ultime sono aree afferenti alla Rete Natura 2000 descritto nel paragrafo successivo Analisi del regime vincolistico.

#### 1.5. Prevenire le diverse forme di inquinamento, gestione dei rifiuti.

L'inquinamento consiste nell'introdurre nell'ambiente naturale, sostanze chimiche o biologiche in grado di provocare disturbi o danni all'ambiente stesso. La prevenzione a questo fenomeno si attua attraverso misure di risparmio energetico e di materie prime, l'uso di energie alternative; attraverso la gestione razionale dei rifiuti e la revisione del ciclo di smaltimento delle sostanze reflue (urbane, industriali,



agricole, ecc.); attraverso il controllo delle emissioni inquinanti nell'atmosfera, attraverso la riduzione ed il controllo di emissioni acustiche e luminose. [...]

#### **2.4.5.2. Sistema ambientale storico - paesistico.**

Si considera il Sistema ambientale storico paesistico, come quella parte dell'ambiente ove la presenza e le modificazioni antropiche sul territorio sono consistenti e riconoscibili.

Per paesaggio si intende una porzione di territorio, naturale e/o antropizzato, che presenta una certa unitarietà legata ad attributi sensibili diversi, principalmente visivi; per cui il paesaggio non è solo il risultato di una combinazione di elementi naturalistici, ma è anche un prodotto dell'immaginario umano e quindi è riconducibile ad un prodotto culturale.

I beni storici ed archeologici diffusi e puntuali, quali monumenti storici, siti caratteristici, luoghi archeologici, presenti sul territorio sono testimonianze importanti del nostro patrimonio collettivo.

Al paesaggio e ai beni territoriali di interesse storico – paesistico viene riconosciuto un ruolo insostituibile, come fattori di caratterizzazione e fondamenti della memoria collettiva: essi documentano il passato culturale e promuovono la consapevolezza delle nostre origini territoriali e culturali.

In quanto tali gli interventi di trasformazione territoriale devono garantire la sostanziale integrità nello stato e nel luogo di paesaggi di pregio, di beni storici ed archeologici.

Le azioni di trasformazione del territorio che il piano ammette devono dunque coniugare il mantenimento, la riqualificazione e la valorizzazione. Tali beni sono considerati parte integrante del patrimonio ambientale complessivo della provincia, pertanto sono soggetti prioritariamente a politiche integrate di intervento e ad azioni coordinate di gestione.

Le principali azioni di piano sono:

- Valorizzazione e tutela del paesaggio provinciale;
- Valorizzazione della fruizione ambientale ed individuazione dei sistemi di fruizione ambientale provinciale.

#### **2.4.5.3. Sistema insediativo.**

Il sistema insediativo comprende edifici ed impianti che servono all'abitazione, al lavoro, all'approvvigionamento, alla formazione, allo svago e alla ricreazione, al trasporto e alla comunicazione.

L'aspetto degli edifici, dei centri urbani maggiori e minori testimonia la loro storia e riflette l'evoluzione





della società. Un insediamento non è dunque solo un ambiente di vita, ma anche lo specchio della vita sociale, economica e culturale.

La struttura dell'insediamento può presentarsi sotto forma puntuale (insediamento sparso), concentrata (paese, città), o a rete.

Lo sviluppo insediativo locale deve identificarsi con il miglioramento della vita e il coinvolgimento dell'uomo nel territorio, nella comunità e nelle risorse, per cui è d'importanza basilare risolvere i problemi legati allo spopolamento, alla perdita di identità e dalla diminuzione del presidio territoriale.

Le principali azioni di piano sono:

- Miglioramento e rafforzamento dei servizi;
- Rafforzamento e valorizzazione delle diversità ed identità dei sistemi insediativi locali tramite il recupero del patrimonio edilizio esistente, la modificazione e qualificazione di tessuti consolidati e/o dismessi, il rafforzamento delle integrazioni tra le funzioni nel sistema urbano provinciale, la limitazione e la razionalizzazione della dispersione insediativa (edificazione in zona agricola);
- Miglioramento della qualità insediativa ed edilizia tramite l'incremento della qualità insediativa, il miglioramento della qualità ambientale anche attraverso la bioarchitettura, l'ecologia urbana.

#### **2.4.5.4. Sistema relazionale.**

Il sistema della viabilità nella provincia di Viterbo è costituito da un insieme articolato di infrastrutture che deriva prevalentemente da una lunga sedimentazione storica, per lo più di epoca romana. Esistono infatti molte strade di crinale, ancora oggi le strade consolari romane rappresentano delle direttrici importanti come l'Aurelia, La Cassia e la Flaminia. Successivamente con la costruzione delle ferrovie e delle autostrade (Autostrada Roma – Firenze e superstrada terni – Orte – Viterbo) si è giunti all'attuale armatura viaria.

L'obiettivo strategico sarà quello di inserire l'attuale sistema infrastrutturale "in rete" amplificandone gli effetti diffusivi, in cui ogni centro urbano ( e relativo ambito) assumerà un ruolo strategico nei confronti degli altri ambiti di centralità e dell'intero territorio provinciale.

Particolare importanza strategica verrà affidata alla mobilità su ferro attraverso il potenziamento della rete ferroviaria regionale ed interregionale.

Anche per lo sviluppo infrastrutturale si individua un modello localizzato finalizzato al contenimento del consumo di suolo e della concentrazione degli impatti funzionali e percettivi.



La principale azione di piano è il potenziamento ed integrazione delle interconnessioni e dei collegamenti interregionali, regionali e locali tramite il potenziamento della rete ferroviaria regionale, dei nodi di interscambio per passeggeri e merci, il completamento della rete stradale interregionale, il potenziamento delle reti stradali provinciali e locali, la razionalizzazione del trasporto pubblico.

#### **2.4.5.5. Sistema produttivo.**

Il sistema produttivo provinciale si caratterizza per l'eccessiva frammentazione, tranne pochi casi, che influisce negativamente specialmente sui costi di gestione e sulla dotazione ed efficienza delle infrastrutture e dei servizi.

Il settore agricolo è soggetto a specifiche regole di gestione finalizzate alla conservazione, riproduzione, sviluppo e valorizzazione delle risorse fisiche, degli assetti colturali e dei valori morfologici.

Per il settore estrattivo il piano provinciale intende soddisfare la domanda locale di materiali, privilegiando l'estrazione dei litotipi che danno origine a filiere produttive consolidate e comunque nei limiti della necessità di tutela del paesaggio degli ecosistemi e degli aspetti idraulici.

Riguardo al settore industriale e artigianale è importante la costituzione di un sistema integrato funzionalmente e territorialmente attraverso l'aumento della specializzazione e della produttività complessiva, per arrivare alla creazione di distretti industriali o una sorta di ambiti favorevoli allo sviluppo delle innovazioni sul piano dei processi produttivi.

Il turismo rappresenta un'attività fondamentale per la crescita economica della provincia; è quindi una delle attività trainanti dello sviluppo anche per la pluralità degli effetti indotti. Lo sviluppo dovrà pertanto scaturire da un modello insediativo policentrico costituito dai centri storici, dalle attrezzature e dai servizi integrati, dalla rete delle aree protette ecc...

Le principali azioni di piano sono:

- La valorizzazione del sistema produttivo agricolo;
- La razionalizzazione e valorizzazione dell'attività estrattiva della provincia;
- L'individuazione, riorganizzazione ed aggregazione dei comprensori produttivi provinciali con interventi differenziati in rapporto alle esigenze;
- La valorizzazione turistica del territorio storico – ambientale della provincia in maniera concentrata e diffusa.



#### **2.4.6. Piano regolatore generale Comunale comune di Latera.**

Nelle tavole allegata è riportata la tavola del PUGC del Comune di Latera relativo all'individuazione delle zonizzazione.

#### **2.4.7. Piano regolatore generale Comunale comune di Valentano.**

Il piano regolatore del Comune di Valentano è stato adottato con delibera n. 41 del 20 maggio 1981 e ed integrato successivamente e costituisce lo strumento per l'organizzazione del territorio comunale.

Come si vede dalle tavole allegata al presente studio, secondo la zonizzazione, l'intervento (inerente soltanto alla realizzazione di un tratto di acquedotto di reiniezione e 'adeguamento della postazione di perforazione Latera\_14) ricade in zona E che è definita all'art. 10 delle norme di piano:

Zona E: la zona riguarda tutte le parti di territorio comunale destinate all'attività agricola, zootecnica e silvo – pastorale ed attività connesse all'agricoltura. [...]

Per quanto concerne le zone di vincolo, analizzando le carte del piano regolatore generale del Comune di Valentano, allegata al presente studio si può vedere che la parte d'intervento che ricade all'interno dei limiti comunali è soggetto ai seguenti vincoli:

- Aree sottoposte a vincolo paesaggistico ex legge 1497/39 - per quanto riguarda il tracciato;
- Aree di tutela dell'ambiente agricolo orientato – per quanto riguarda il tracciato.

#### **2.4.8. Rapporto tra il progetto e la pianificazione territoriale e paesaggistica.**

L'analisi degli strumenti di pianificazione territoriale e paesaggistica, condotta ai diversi livelli istituzionali, dimostra che gli interventi in progetto risultano essere compatibili agli strumenti analizzati e conformi agli obiettivi di qualità paesaggistica in essi delineati; il progetto dovrà tenere comunque in debito conto gli indirizzi forniti dalla pianificazione territoriale che insiste sull'area di interesse.



## **2.5. ANALISI DEL REGIME VINCOLISTICO.**

### **2.5.1. Vincoli paesaggistici (D. Lgs. 42/2004).**

La materia è regolata dal D. Lgs. 22 gennaio 2004 n. 42 “Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell’articolo 10 della L. 6 luglio 2002”, n. 137 pubblicato nella Gazz. Uff. 24 febbraio 2004, n. 45 e successivamente modificato ed integrato dai decreti legislativi n. 156 e n. 157 del 24 marzo 2006 e dai decreti Legislativi n. 62 e n. 63 del 26 marzo 2008, entrati in vigore il 24 aprile 2008. Il Codice è una rilettura della normativa di tutela alla luce delle leggi successive al D. Lgs. 490/1999 abrogato dal Codice, con preciso riferimento alla modifica del titolo V della Costituzione. L’autorizzazione ai fini del vincolo paesaggistico è rilasciata secondo la disciplina di cui al titolo VI, Capo IV della Legge Regionale 22 dicembre 1999 n. 39 “Norme per il Governo del territorio”.

L’esercizio delle funzioni amministrative riguardanti la protezione delle bellezze naturali, delegate dallo stato alle Regioni con l’art. 82 del DPR 616/77 e del D.Lgs. 42/2004, è disciplinato dalle disposizioni della L.R. 22 giugno 2012 n. 8 “ Conferimento di funzioni amministrative ai comuni in materia di paesaggio ai sensi del D. Lgs. 22 gennaio 2004, n.42”.

Il Codice dei beni culturali e dal paesaggio si propone come un’unica legge organica, che mira ad assicurare una tutela complessiva ed omogenea al patrimonio culturale, artistico e paesaggio italiano. La necessità della promulgazione di un testo organico è scaturita da varie esigenze, legate in particolare alle ripercussioni negative (degrado, abbandono, scarsa tutela e valorizzazione) che sul patrimonio nazionale ha avuto finora la mancanza di una norma unica, al processo di “decentramento” amministrativo degli organismi statali e ad alcune questioni irrisolte (come ad esempio le dimissioni di beni demaniali o il contrasto tra le esigenze di sviluppo urbanistico e la salvaguardia paesaggistica).

La Parte Terza del Codice raccoglie le disposizioni sulla tutela e la valorizzazione dei beni paesaggistici. La nuova disciplina stabilisce che i beni paesaggistici sono arte del patrimonio culturale. Per la prima volta, quindi si riconoscono formalmente il paesaggio ed i beni che ne fanno parte come beni culturali, dando concreta attuazione dell’art. 9 della Costituzione.

Il Codice definisce che il Ministero dei beni Ambientali e Culturali ha il compito di individuare le linee fondamentali dell’assetto del territorio nazionale per quanto riguarda la tutela del paesaggio, con finalità di indirizzo della pianificazione (art. 145).



Le regioni devono assicurare l'adeguata protezione e valorizzazione del paesaggio, tramite l'approvazione di piani paesaggistici (o piani urbanistico – territoriali con specifica considerazione dei valori paesaggistici) estesi a tutto il territorio regionale e non solo sulle aree tutelate ope legis, in attesa dell'approvazione del piano (art 142) e sulle località dichiarate di notevole interesse pubblico, come prescriveva il testo Unico (D. Lgs. 490/99). Le previsioni dei piani paesaggistici diventano, in questo modo, cogenti per gli strumenti urbanistici di comuni, città metropolitane e province e sono immediatamente prevalenti sulle disposizioni difformi eventualmente contenute negli strumenti urbanistici, che devono essere adeguati entro due anni dall'entrata in vigore del Decreto. Il Codice attribuisce al piano paesaggistico un triplice contenuto: conoscitivo, prescrittivo e propositivo.

Una novità rilevante è costituita dalla previsione che Regioni e Ministero dei Beni Ambientali e Culturali stipulino accordi per l'elaborazione d'intesa dei piani paesaggistici o per la verifica e l'adeguamento e dei piani paesaggistici già approvati ai sensi dell'art. 149 del Testo Unico.

Per l'analisi dei beni paesaggistici si è fatto riferimento sia ai contenuti del Piano territoriale Paesistico Regionale, il piano territoriale Provinciale Generale e ai Piani regolatori Generali, oltre che alle banche dati della Direzione Generale per i beni Architettonici e Paesaggistici del ministero per i Beni e le Attività Culturali, in particolare il S.I.T.A.P., Sistema Informativo Territoriale ambientale e Paesaggistico, banca dati a riferimento geografico su scala nazionale per la tutela dei beni paesaggistici, nella quale sono catalogate le aree sottoposte a vincolo paesaggistico dichiarate di notevole interesse pubblico dalle leggi 1497/1939 e 431/1985, oggi ricomprese nel D. gs. 42/2004 (parte Terza, titolo I, art. 142).

Il quadro generale del contesto vincolistico in cui va ad inserirsi il progetto in esame è rappresentato nelle tavole allegate al presente studio

#### **2.5.1.1. Vincoli paesaggistici.**

Le aree interessate dalla realizzazione degli interventi ricadono in vincolo paesaggistico, in come riportato nelle tavole del piano territoriale paesistico regionale e nelle tavole dei regolamenti comunali allegate al presente studio.

Data l'interferenza con i vincoli paesaggistici sopra citati deve essere presentata un'istanza di autorizzazione paesaggistica, ai sensi dell'articolo 146, comma 2, del Codice dei beni culturali e del



paesaggio, di cui al D. Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 e s.m.i. L'istanza è accompagnata da apposita relazione, volta alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi, condotta ai sensi dell'art. 146 del D.Lgs 42/2004 e sulla base del D.P.C.M. 12 dicembre 2005 pubblicato sulla G.U. del 31 gennaio.

#### **2.5.1.2. Vincoli architettonici, archeologici e storico – culturali.**

Ai sensi dell'art. 82, comma 5, lettera m), del D.P.R. 616/1977 sono sottoposti a vincolo paesistico le zone di interesse archeologico; il vincolo di cui al presente comma non si applica alle zone A, B e – limitatamente alle parti ricomprese nei piani pluriennali di attuazione – alle altre zone, come delimitate negli strumenti urbanistici ai sensi del D.M. 2/4/1968, n. 1444, e, nei Comuni sprovvisti di tali strumenti, ai centri edificati perimetrati ai sensi dell'art. 18 della legge 22/10/1971, n. 865. Ai fini delle suddette verifiche urbanistiche si fa riferimento agli strumenti urbanistici e/o alle perimetrazioni vigenti anteriormente al 7 settembre 1985, data di entrata in vigore della Legge n. 431 dell'8 agosto 1985.

Sono qualificate zone di interesse archeologico quelle aree in cui siano presenti resti archeologici o paleontologici anche non emergenti che comunque costituiscano parte integrante del territorio e lo connotino come meritevole di tutela per la propria attitudine alla conservazione del contesto di giacenza del patrimonio archeologico.

Per la verifica dell'interferenza del progetto con tali vincoli si è fatto riferimento alle banche dati contenute nel Sistema Informativo territoriale per i beni Culturali e Paesaggistici della regione Lazio.

Le aree interessate dalle opere in progetto non sono interessate direttamente dalla presenza di vincoli architettonici, archeologici o storico – culturali.

#### **2.5.1.3. Usi civici.**

Dall'analisi del piano Paesistico Territoriale Generale e da quello dei piani urbanisti dei comuni interessati risulta che l'intervento in oggetto non ricade nel vincolo degli usi civici (beni del demanio collettivo civico e terreni gravati da diritti d'uso civico).

#### **2.5.1.4. Aree protette.**

La Legge n. 394/91 "Legge quadro sulle aree protette" ha definito la classificazione delle aree naturali



protette, ne ha istituito l'Elenco ufficiale e ne ha disciplinato la gestione. Attualmente il sistema nazionale delle aree naturali protette è classificabile come:

- Parchi nazionali. Sono costituiti da ree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici; una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future.
- Parchi naturali regionali e interregionali. Sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo, individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dei valori paesaggistici e artistici e dalle radiazioni culturali delle popolazioni locali.
- Riserve naturali. Sono costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per la diversità biologica o per la conservazione delle risorse genetiche. Le riserve naturali possono essere statali o regionali in base alla rilevanza degli elementi naturalistici in esse rappresentati.
- Zone umide di interesse internazionale. Sono costituite da aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d'acqua, permanenti o transitorie comprese zone di acqua marina la cui profondità, quando c'è bassa marea, non superi i sei metri e che, per le loro caratteristiche, possono essere considerate di importanza internazionale ai sensi della convenzione di Ramsar.
- Altre aree naturali protette. Sono aree (oasi delle associazioni ambientaliste, parchi suburbani ecc...) che non rientrano nelle precedenti classi. Si dividono in aree di gestione pubblica, istituite cioè con leggi regionali o provvedimenti equivalenti e aree a gestione privata, istituite con provvedimenti formali pubblici o con atti contrattuali quali concessioni o forme equivalenti.

La regione Lazio è stata una delle prime regioni italiane ad operare in materia di aree naturali protette approvando nel 1977 la L.R. n. 46 del 28 novembre 1977 dal titolo "Costituzione di un sistema di parchi regionali e delle riserve naturali". Successivamente, con la L.R. n. 29 del 6 ottobre 1997 "Norme in materia di aree naturali protette regionali" si è dotata di un nuovo strumento normativo allo scopo di recepire i contenuti della Legge Quadro n. 394 del 6 dicembre 1991 sulle aree protette e di garantire e promuovere,



in maniera unitaria e in forma coordinata con lo Stato e gli enti locali, la conservazione e la valorizzazione del proprio patrimonio culturale.

In seguito, la regione Lazio ha creato nel tempo un vasto insieme di aree protette regionali che, a fianco di quelle istituite dallo Stato, dà luogo ad un sistema più ampio e articolato, a tutela del grande patrimonio di biodiversità che il Lazio racchiude.

Al fine di assicurare una gestione sinergica dei territori ricadenti nel sistema delle aree naturali protette, la Regione, tramite la Legge sopra citata, promuove l'interazione e il coordinamento delle politiche regionali e nazionali a tutte le forme di cooperazione e di intesa con il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e con gli enti gestori delle aree protette nazionali, anche attraverso la stipula di accordi di programma quadro di patti territoriali. Gli ambiti tutelati costituiscono inoltre parte integrante degli strumenti di pianificazione territoriale regionale.

Come rappresentato nella tavola del piano territoriale paesistico regionale generale l'intervento ricade all'interno delle aree contigue alle zone parco, inserite nel Piano Regionale Parchi e Riserve come aree di interesse interregionale

#### **2.5.1.5. Rete natura 2000.**

La "Rete Natura 2000" è una trama di garanzie ecologiche istituita dall'Unione Europea ai sensi della Direttiva del consiglio del 21 maggio 1992 "Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche" (Direttiva 92/43/CEE "Habitat") recepita singolarmente dagli stati Membri e dalle regioni, attraverso misure di conservazione specifiche o integrate per la conservazione a lungo termine della biodiversità, di habitat naturali e di specie di flora e di fauna, volta alla tutela e alla salvaguardia del territorio e del mare. Tali aree sono denominate Siti d'Importanza Comunitaria (SIC).

La Direttiva Habitat ha creato per la prima volta un quadro di riferimento per la conservazione della natura in tutti gli Stati dell'Unione. In realtà, però, non è la prima direttiva comunitaria che si occupa di questa materia. È del 1979 infatti un'altra importante Direttiva, che si integra all'interno delle previsioni della Direttiva Habitat, la cosiddetta Direttiva "Uccelli" (79/409/CEE, sostituita integralmente dalla versione codificata della Direttiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009). Anche questa prevede da una parte una serie di azioni per la conservazione di numerose specie di uccelli,





indicate negli allegati della direttiva stessa, e dall'altra, l'individuazione da parte degli Stati membri dell'Unione di aree da destinarsi alla loro conservazione, le cosiddette Zone di Protezione Speciale (ZPS).

Qualunque progetto interferisca con un'area Natura 2000 deve essere sottoposto a "Valutazione di Incidenza" secondo l'Allegato G della Direttiva stessa. Lo Stato italiano, nella sua normativa nazionale di recepimento della direttiva Habitat ha previsto alcuni contenuti obbligatori della relazione per la Valutazione di Incidenza di piani e progetti ed ha specificato quali piani e progetti devono essere soggetti a Valutazione di Incidenza e quali ad una vera e propria Valutazione di Impatto Ambientale, da redigere secondo la normativa comunitaria e nazionale.

L'individuazione dei siti da proporre è stata realizzata in Italia dalle singole Regioni e Province autonome; le attività sono finalizzate al miglioramento delle conoscenze naturalistiche sul territorio nazionale e vanno dalla realizzazione delle check-list delle specie alla descrizione della trama vegetazionale del territorio, dalla realizzazione di banche dati sulla distribuzione delle specie all'avvio di progetti di monitoraggio sul patrimonio naturalistico, alla realizzazione di pubblicazioni e contributi scientifici e divulgativi.

Suddividi per tipologia ed appartenenza assoluta alla regione o condivisa con lo Stato, oggi la regione Lazio comprende 77 aree naturali protette, tutte istituiti a seguito di diversi provvedimenti legislativi ed amministrativi regionali, per un totale di superficie protetta pari a circa il 13.5% del territorio regionale.

La Provincia di Viterbo ha adottato il Piano di Gestione del sito denominato "Caldera di Latera" e del Piano di Gestione del sito denominato "Lago di Mezzano" comunque riportato nel Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del mare del 31 gennaio 2013 "Sesto elenco aggiornato dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica Mediterranea in Italia".

L'obiettivo generale del Piano di Gestione è quello di mantenere gli habitat e le specie presenti nel sito di interesse comunitario in uno stato di soddisfacente conservazione, in accordo con l'art. 6 della Direttiva Habitat (92/43/CEE).

Il Piano di gestione individua le azioni e gli interventi necessari a risolvere e/oppure attenuare le principali criticità.

La localizzazione delle aree tutelate appartenenti alla rete Natura 2000 è riportata nella tavole allegata alla



presente.

Qualunque progetto interferisca con un'area Natura 2000 deve essere sottoposto a "Valutazione di Incidenza" secondo l'allegato G della direttiva stessa. Lo Stato Italiano, nella sua normativa nazionale di recepimento della direttiva Habitat ha previsto alcuni contenuti obbligatori della relazione per la Valutazione di Incidenza di piani e progetti ed ha specificato quali piani e progetti devono essere soggetti a Valutazione di Incidenza e quali ad una vera e propria Valutazione di Impatto Ambientale, da redigere secondo la normativa comunitaria e nazionale.

La valutazione di incidenza, se correttamente realizzata ed interpretata, costituisce lo strumento per garantire, dal punto di vista procedurale e sostanziale, il raggiungimento di un rapporto equilibrato tra la conservazione soddisfacente degli habitat e delle specie e l'uso sostenibile del territorio.

E' bene sottolineare che la valutazione d'incidenza si applica sia agli interventi che ricadono all'interno delle aree Natura 2000 (o in siti proposti per diventarlo), sia a quelli che pur sviluppandosi all'esterno, possono comportare ripercussioni sullo stato di conservazione dei valori naturali tutelati nel sito.

La valutazione d'incidenza rappresenta uno strumento di prevenzione che analizza gli effetti di interventi che, seppur localizzati, vanno collocati in un contesto ecologico dinamico. Ciò in considerazione delle correlazioni esistenti tra i vari siti e del contributo che portano alla coerenza complessiva e alla funzionalità della rete Natura 2000, sia a livello nazionale che comunitario. Pertanto, la valutazione d'incidenza si qualifica come strumento di salvaguardia, che si cala nel particolare contesto di ciascun sito, ma che lo inquadra nella funzionalità dell'intera rete.

#### **2.5.2. Vincolo idrogeologico.**

Il vincolo idrogeologico (R.D.L. n. 3267 del 30/12/1923, "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani") si rivolge ad aree delicate dal punto di vista della morfologia e della natura del terreno ed è finalizzato, essenzialmente, ad assicurare che le trasformazioni operate su tali aree non producano dissesti, o distruggano gli equilibri raggiunti e consolidati, a seguito di modifica delle pendenze legate all'uso ed alla non oculata regimazione delle acque meteoriche o di falda. La presenza del vincolo comporta la necessità di una specifica autorizzazione per tutte le opere edilizie che presuppongono movimenti di terra.

L'area interessate dagli interventi in progetto è soggetta a vincolo idrogeologico (regio Decreto Legge n.



3267 del 30 dicembre 1923 “Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e terreni montani”) come riportato in tavola allegata alla presente.

### **2.5.3. Rischio sismico.**

Il vincolo sismico è riferito alle aree soggette a rischio sismico e a quelle soggette a movimenti franosi. La sua finalità è quella di sottoporre a controllo tutti gli interventi edilizi sulle aree vincolate con la creazione di un archivio–deposito dei progetti e la loro attestazione su uno standard tecnico predefinito.

L’Ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica” pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale del 8 maggio 2003, ha introdotto nuovi criteri per la classificazione sismica del territorio nazionale, nuove normative tecniche per costruzioni in zona sismica e ha avviato un programma ricognitivo del patrimonio edilizio esistente, di edifici e opere infrastrutturali di particolare importanza. Nell’art. 2, inoltre, si specifica che le Regioni dovranno provvedere all’individuazione, formazione ed aggiornamento dell’elenco delle zone sismiche sulla base delle indicazioni presenti nell’Allegato 1 alla suddetta Ordinanza. Tale allegato, infatti, contiene i criteri generali per la classificazione sismica cui le Regioni hanno fatto riferimento fino alla realizzazione della mappa di pericolosità sismica su scala nazionale, la cui finalità è stata quella di evitare che ci fosse troppa disomogeneità fra i Comuni ubicati ai confini di Regioni diverse.

La mappa di pericolosità di riferimento è stata predisposta dall’Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) nel 2004 ed è stata adottata con l’O.P.C.M. n. 3519 del 28 aprile 2006 “Criteri generali per l’individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l’aggiornamento degli elenchi delle medesime zone”. La pericolosità sismica è determinata sulla base del picco di massima accelerazione orizzontale del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni (ag) e in base al suo valore le Regioni individuano la zona sismica cui appartiene un determinato Comune.

Le “Norme tecniche per le costruzioni”, emanate con Decreto del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti il 14 settembre 2005, sono state recentemente abrogate dal D.M. 14 gennaio 2008 recante “Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni”, emanato dal Ministero delle Infrastrutture e pubblicato su G. U. Suppl. Ordin. n. 29 del 04 febbraio 2008. Tale decreto è stato successivamente integrato dal D.M. del 06 maggio 2008, pubblicato su G.U. n. 153 del 02 luglio 2008. L’allegato A



“Pericolosità sismica” prevede che l’azione sismica di riferimento per la progettazione sia definita sulla base dei valori di pericolosità sismica dall’OPCM n. 3519 del 28 aprile 2006.

L’aggiornamento della classificazione sismica della Regione Lazio è stata approvata con la D.G.R. n. 387 del 22 maggio 2009 recante “Nuova Classificazione Sismica della Regione Lazio”.

Il 3 novembre 2009, con l’approvazione della D.G.R. 385 recante “Rettifica all’allegato 1 della D.G.R. n. 387 del 22 maggio 2009” è stata modificata la sottozona sismica dei Comuni di Colonna, Monte Porzio Catone, Monte Compatri, Rocca Priora e San Cesareo che per un errore di battitura non erano stati classificati correttamente.

Il 17 ottobre 2012, con l’approvazione della D.G.R. n. 489 recante “Modifiche all’allegato 2 della D.G.R. n. 387/09”, la Regione ha modificato l’elenco delle strutture strategiche e/o rilevanti anche in seguito all’introduzione delle classi d’uso da parte delle Nuove Norme Tecniche. La modifica si è resa necessaria anche per armonizzare il nuovo elenco con il regolamento regionale n. 2/2012, come abrogato dal regolamento regionale 13 luglio 2016, n. 14.

Quest’ultimo regolamento detta i criteri e le modalità per la presentazione dei progetti di costruzioni in zone sismiche, per la denuncia di inizio lavori, per il rilascio dell’autorizzazione sismica, per l’adeguamento delle costruzioni esistenti alla nuova classificazione sismica e per l’espletamento dei controlli. All’art. 3 stabilisce che nelle zone sismiche del territorio della Regione, chiunque intenda procedere alla costruzione, riparazione, sopraelevazione, prima dell’inizio dei lavori, dovrà acquisire la preventiva autorizzazione sismica rilasciata dal dirigente dell’area regionale del genio Civile competente per territorio.

Di seguito si riporta la classificazione regionale, dalla quale si desume che l’area oggetto dell’intervento, e quindi i Comuni di Latera e Valentano, ricadono in sottozona “2B”.

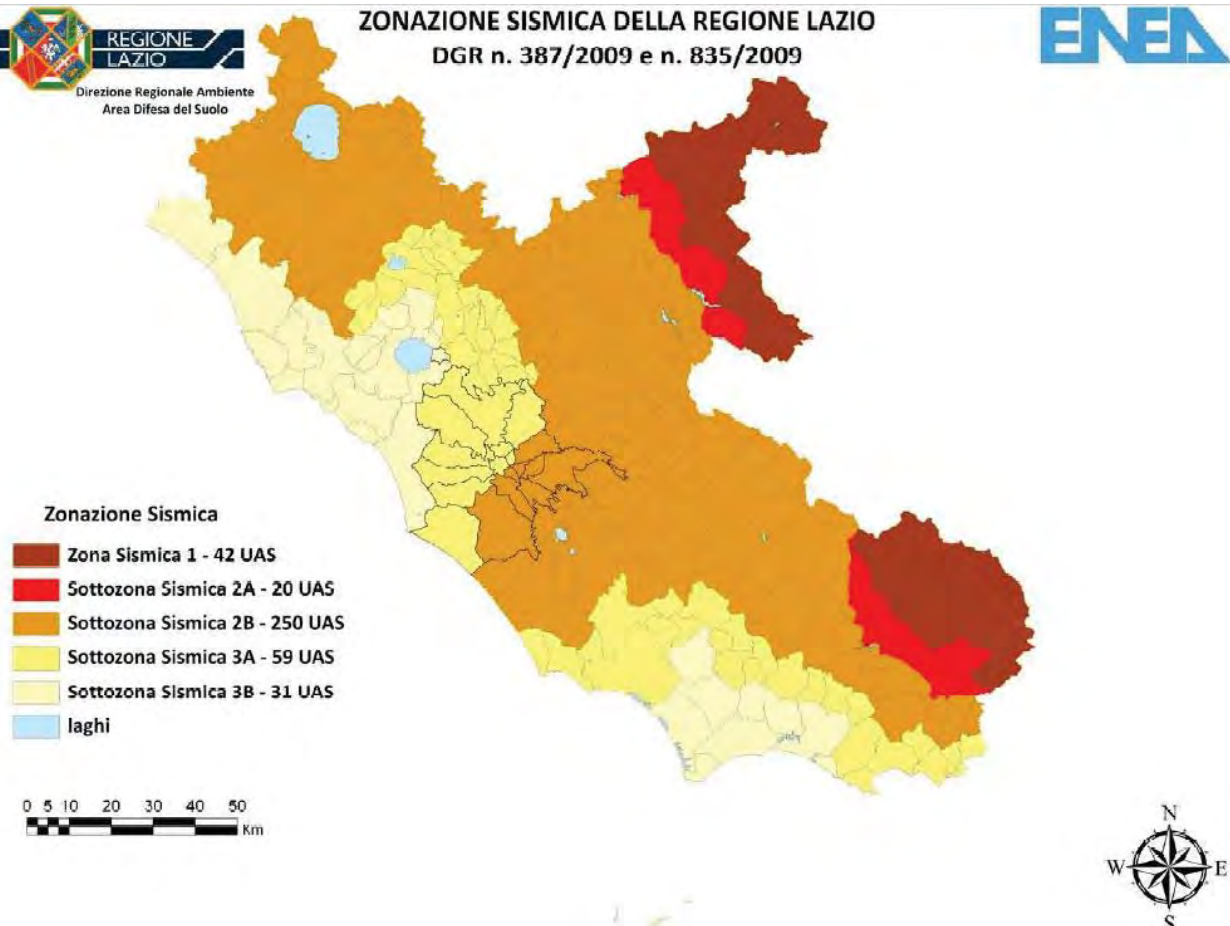


Figura 14 - Classificazione sismica regionale.

#### 2.5.4. Rapporto tra il progetto e il regime vincolistico.

L'analisi del regime vincolistico e del sistema delle aree protette dimostra che gli interventi in progetto interessano direttamente alcuni vincoli di carattere paesaggistico e ambientale.

Data l'interferenza con i vincoli paesaggistici deve essere presentata, in allegato al progetto definitivo, un'istanza di autorizzazione paesaggistica, ai sensi dell'articolo 146, comma 2, del Codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 e s.m.i.

Per quanto riguarda il rischio sismico, in allegato al progetto definitivo, verrà fatta richiesta di istanza al Genio Civile.

## 2.6. AREA ARCHEOLOGICA.

Dalla consultazione del sito del Ministero dei Beni e delle attività culturali e del turismo, è emerso che il progetto interessa un'area archeologica, di cui si riporta sotto un'immagine estratta dalla carta del rischio.



Figura 15 - Classificazione sismica regionale.

Si precisa che all'interno di tale area verranno posizionate solo opere provvisoriale che non prevedono scavi e movimento terra (acquedotto a servizio delle postazioni di perforazione e stazione pompaggio – pompe appoggiate su uno skid metallico). Tali opere, alla fine delle lavorazioni di perforazione dei pozzi Latera\_4ter Latera\_4 tera, Latera\_14 ter e Latera\_14 tera verranno completamente rimosse ricostituendo le condizioni attuali.



## 2.7. EVENTUALI DISARMONIE TRA LA PIANIFICAZIONE ED IL PROGETTO.

In questo capitolo è descritto il quadro generale delle norme e degli strumenti di pianificazione territoriale, che definiscono i vincoli e le prospettive di sviluppo delle zone interessate dalla realizzazione degli interventi in progetto, con particolare riferimento a tutte le disposizioni definite allo scopo di preservare gli aspetti territoriali di carattere paesistico- ambientale.

Nella seguente tabella è riportata una sintesi dei principali strumenti pianificatori e dei vincoli per il territorio interessato dal progetto in esame e sono, inoltre, brevemente elencate le principali disposizioni che il piano prevede per il territorio interessato dalle opere in progetto.

Tipologia di pianificazione	Piani/Norme	Coerenza con il Progetto
Legislazione e pianificazione energetica	Piano di azione Nazionale per le energie Rinnovabili dell'Italia (PAN); Strategie Energetica Nazionale	La tipologia degli interventi proposti, volti alla generazione di energia elettrica tramite l'utilizzo di fonti rinnovabili, rispetto alla normativa e pianificazione energetica nazionale non incontra espliciti divieti, anzi, trova precise politiche di incentivazione nella normativa e negli accordi nazionali ed internazionali.
Pianificazione e programmazione di sviluppo regionale	Programma operativo Regione Lazio; Piano energetico Regionale (PER); Piano strategico sull'energia (PSE)	Lo sviluppo di energia da fonti rinnovabili non si pone in contrasto con gli obiettivi della pianificazione e programmazione di sviluppo regionale e pertanto il progetto si può considerare conforme
Normativa e pianificazione ambientale	Grandi rischi	Gli impianti geotermoelettrica non ricadono tra le aziende "a rischio" e pertanto non sono soggetti a vincoli e agli adempimenti che derivano dall'applicazione della normativa sugli impianti a rischio da incidente rilevante.
	Emissioni in atmosfera	Il progetto relativo al recupero e riqualificazione della Centrale Nuova Latera sarà realizzato facendo ricorso alle più avanzate tecnologie per coniugare lo sviluppo della risorsa geotermica con il rispetto dell'ambiente: in particolare è previsto l'impiego della tecnologia sviluppata da Enel per l'abbattimento delle emissioni di idrogeno solforato e mercurio (AMIS®).
	Boschi e foreste.	Il progetto in esame ha tenuto conto della normativa di settore. In particolare saranno rispettate le prescrizioni contenute nella leggi inerenti la materia. Si precisa che il progetto in essere non prevede l'intervento sulla vegetazione esistente se non per la manutenzione dei tracciati delle linee fluidi già esistenti sul territorio. Le lavorazioni relative alla Centrale non prevedono interventi all'esterno del perimetro di centrale stesso.



	Acque e scarichi idrici	<p>Gli impianti geotermoelettrici non utilizzano acqua di falda o superficiali per l'esercizio. Le modalità di perforazione e le caratteristiche costruttive dei pozzi (interamente rivestiti con casing di acciaio nella zona superficiale) sono tali da escludere qualsiasi possibilità di contaminazione delle acque superficiali e/o di falda da parte del fluido che transita nelle reti tecnologiche sia in ingresso che in uscita dalla centrale.</p> <p>Le eventuali immissioni verso l'esterno di acque meteoriche della centrale saranno pertanto costituite da acque di seconda pioggia.</p> <p>Per quanto riguarda gli scarichi di acque reflue di tipo "domestico" provenienti dai servizi igienici che saranno installati temporaneamente in cantiere; essi saranno raccolti in serbatoi a tenuta, che saranno periodicamente svuotati in conformità con la vigente normativa in materia.</p>
	Emissioni sonore	<p>Lo sviluppo del progetto ha tenuto conto dei vincoli legati alla vigente normativa sull'inquinamento acustico e ai PCCA approvati dall'amministrazione comunale. I cantieri di lavoro presso l'area di centrale, presso le piazzole di produzione e presso i tracciati delle linee di trasporto dei fluidi e presso le porzioni della viabilità di accesso da realizzare, nonché le prove di produzione dei nuovi pozzi si configurano come attività temporanee. Per tale tipologia è possibile avanzare una richiesta di deroga ai limiti previsti. Sarà quindi presentata la documentazione necessaria alle amministrazioni competenti.</p>
	Campi elettromagnetici	<p>Come opera connessa, il progetto prevede il ripristino del collegamento in cavo MT che collega la centrale alla stazione elettrica. Tale cavo verrà posto interrato in un cunicolo già esistente.</p> <p>Il progetto ha tenuto di conto della normativa vigente in materia. Essendo il cavo MT interrato, esso non porta a valori di inquinamento elettromagnetico dannosi per l'ambiente e per le persone.</p>
	Rifiuti	<p>La gestione dei rifiuti in ambito geotermoelettrico viene messa in partica attraverso l'applicazione di una specifica procedura operativa. Tali procedure e istruzioni fanno parte del Sistema di gestione Ambientale proprio dell'Enel Green Power certificato ISO 14001. L'intero parco geotermoelettrico ENEL risulta dotato di certificazione EMAS.</p> <p>Durante la fase di costruzione e realizzazione degli impianti ed infrastrutture previsti nel progetto, sarà posta particolare cura per massimizzare il riutilizzo e/o il recupero di tutti i materiali.</p>
Pianificazione territoriale e paesaggistica	Piano territoriale Regionale (PTRG), Piano Generale Piano	<p>L'analisi degli strumenti di pianificazione territoriale e paesaggistica, condotta ai diversi livelli istituzionali, dimostra che gli interventi in progetto non si pongono in contrasto con gli</p>





	Territoriale Paesistico Regionale (PTPR), Piano territoriale Provinciale Generale (PTPG), Piani Regolatori Generali Comuni di Latera e Valentano	strumenti analizzati; il progetto terrà in debito conto gli indirizzi forniti dalla pianificazione territoriale paesaggistica che insiste sull'area di interesse.
Sistema delle aree protette e/o tutelate	Aree naturali protette Rete Natura 2000	Il progetto in esame ricade all'interno di un'area classificata come area di interesse interregionale, come riportato nei piani in vigore. Il progetto, andando a recuperare l'impianto industriale esistente, non modificherà l'attuale assetto territoriale, anzi, recupererà una situazione di degrado attuale. Per ciò che concerne la Rete Natura 2000 si segnalano i due Siti di Importanza Comunitaria: Caldera di Latera e Lago di Mezzano. La caldera di Latera è anche ZPS. Il progetto è stato redatto seguendo il principio del massimo rispetto per l'ambiente, per la vegetazione e la fauna autoctona. Per il rispetto della normativa legata a tali aree è redatta la Valutazione di Incidenza.
Regime vincolistico	Vincoli paesaggistici e/o ambientali	L'area di Centrale, la postazione Latera 4 e parte del tracciato delle linee tecnologiche risultano essere compresi in una più ampia area vincolata ai sensi dell'art. li 134-136 del D. Lgs. 42/2004.. Data l'interferenza con il vincolo paesaggistico di cui sopra deve essere presentata un'istanza di autorizzazione paesaggistica.
	Vincolo idrogeologico	Il progetto si colloca in zona assoggettata a vincolo idrogeologico. La presenza del vincolo comporta la necessità di una specifica autorizzazione per tutte le opere edilizie che comportano movimento terra.
	Rischio sismico	I comuni di Latera e Valentano ricadono all'interno della sottozona B2. Ciò comporta la richiesta di istanza al genio Civile.

Tabella 28 - Sintesi dei principali vincoli.



### **3. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.**

#### **3.1. CONSIDERAZIONI PRELIMINARI.**

La risorsa geotermica, come tutte le risorse minerarie, è sito specifica. La sua localizzazione è determinata, infatti, da fenomeni geologici che ne hanno consentito la formazione, l'accumulo e la conservazione e pertanto la sua coltivazione è strettamente legata al territorio. Per di più che l'energia geotermica deve essere stratta dalle formazioni rocciose che la contengono per il tramite del fluido vettore, costituito da acqua e/o vapore geotermico e convertita in energia elettrica nei pressi del sito di estrazione. Contrariamente ai minerali solidi, i fluidi geotermici possono essere trasportati tramite tubazioni, vapordotti e acquedotti. A causa del degrado dell'energia trasportata tramite il fluido, si cerca di minimizzare le distanze dai pozzi di produzione e di collocare le centrali sul territorio in siti il più possibile baricentrici rispetto ai siti di estrazione.

Le centrali elettriche devono inoltre essere collegate alla rete di trasporto nazionale dell'energia elettrica per poter distribuire la grande quantità di energia prodotta. Pertanto nelle vicinanze deve esistere una linea di trasporto in alta tensione che abbia le caratteristiche e le autorizzazioni idonee per ricevere la nuova energia aggiuntiva.

Tutte le risorse minerarie nazionali fanno parte del patrimonio indisponibile dello Stato, che deve essere utilizzato per lo sviluppo economico e sociale del Paese. Infatti, le normative prevedono che la ricerca e la coltivazione delle risorse minerarie siano soggette ad un regime concessorio e i titoli minerari sono accordati a soggetti che dimostrino di avere le capacità tecniche ed economiche per sviluppare un progetto minerario (come quello geotermico).

#### **3.2. IL TERRITORIO INTERESSATO DAL PROGETTO.**

L'area di studio si trova nell'entroterra Laziale, più precisamente nella Provincia di Viterbo nei pressi del Lago di Bolsena. La porzione di territorio interessata dall'intervento ricade, per quanto riguarda il ripristino della centrale geotermoelettrica e la postazione di perforazione Latera\_4 nel comune di Latera, mentre la postazione di perforazione Latera\_14 ricade nel comune di Valentano.

Di seguito si riporta un'immagine area della zona di intervento con l'individuazione delle strutture già esistenti in sito.

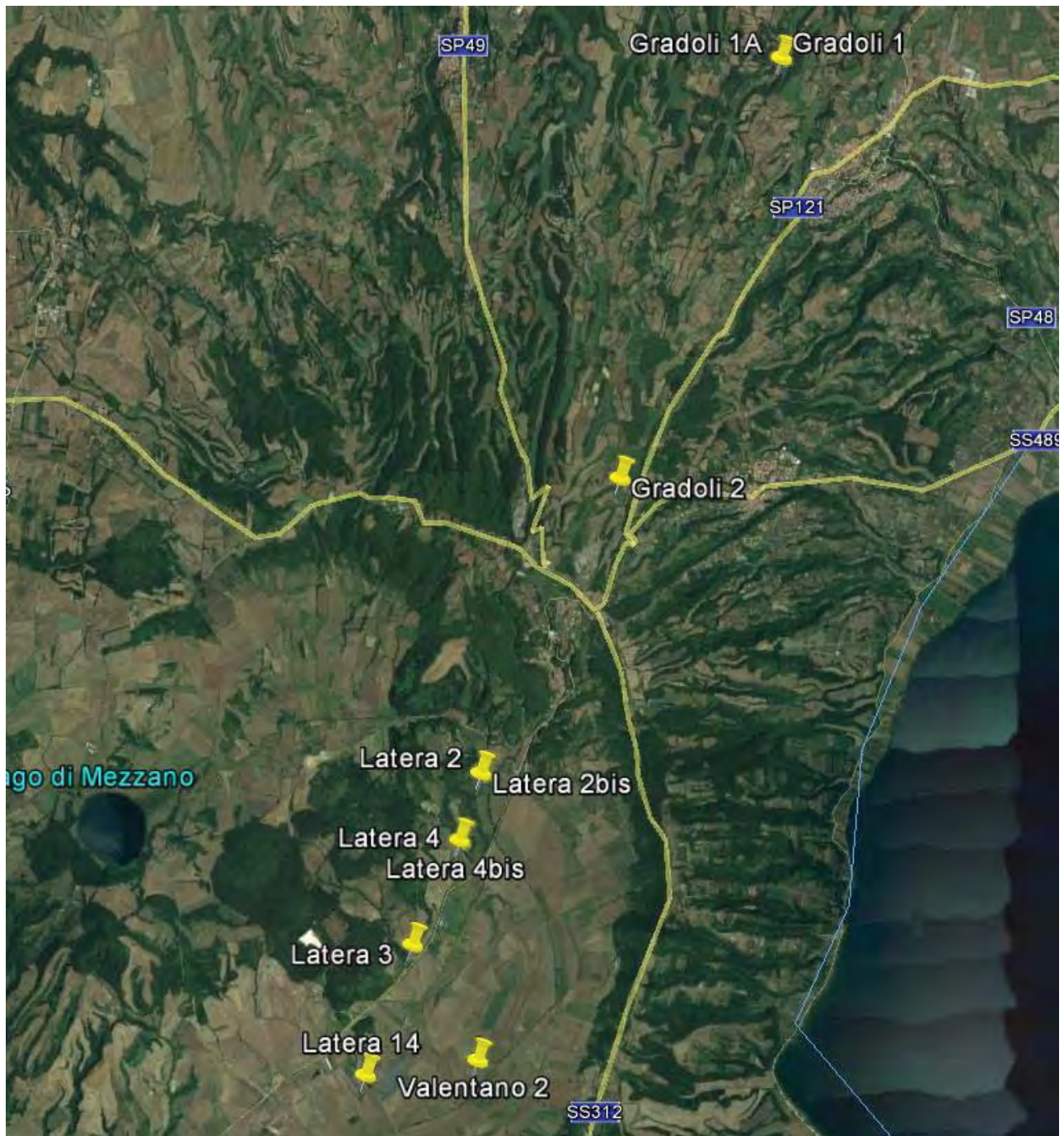


Figura 16 – Localizzazione delle strutture esistenti in sito.

### 3.2.1. Storia della Concessione.

La Concessione Valentano, richiesta a seguito delle indagini minerarie eseguite nell'ambito del Permesso di Ricerca Latera, si estende nell'area occidentale dei Monti Vulsini e copre la parte centrale dell'area vulcanica di Latera come riportato nella figura seguente.

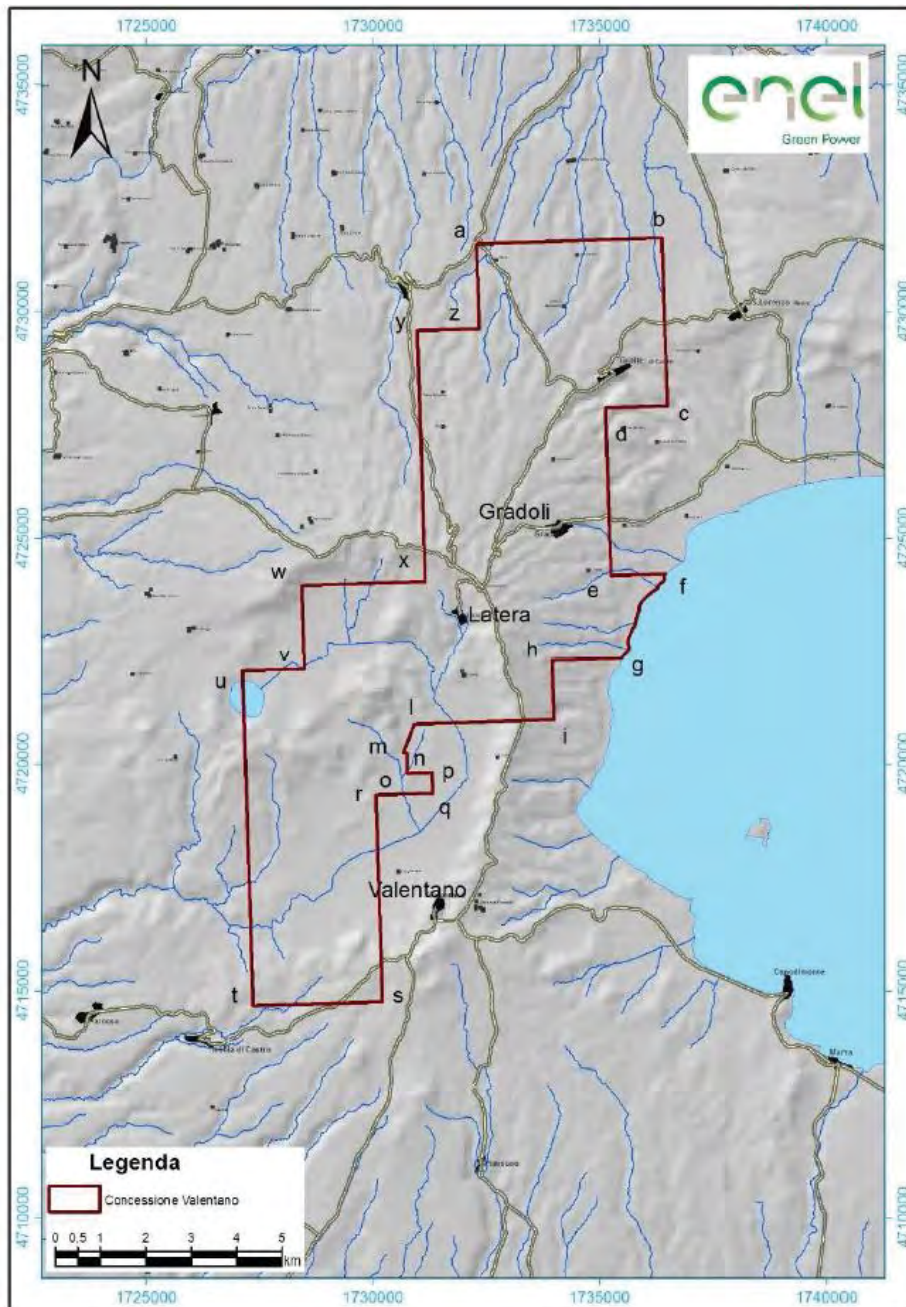


Figura 17 - Perimetro della concessione VALENTATO allo stato attuale.



Le coordinate geografiche dei vertici della Concessione di Coltivazione, rilevate graficamente sul piano topografico, sono di seguito riportate:

Punto	Longitudine	Latitudine
a	-0°37'00"	42°42'00"
b	-0°34'00"	42°42'00"
c	-0°34'00"	42°40'00"
d	-0°35'00"	42°40'00"
e	-0°35'00"v	42°38'00"
f	Ovest lago	42°38'00"
g	Ovest lago	42°37'00"
h	-0°36'00"	42°37'00"
i	-0°36'00"	42°36'17,6"
l	-0°38'15,1"	42°36'17,6"
m	-0°38'27"	42°35'57,3"
n	-0°38'23,9"	42°35'57,3"

Punto	Longitudine	Latitudine
o	-0°38'23,9"	42°35'42,8"
p	-0°38'00"	42°35'42,8"
q	-0°38'00"	42°35'28,1"
r	-0°38'55"	42°35'28,1"
s	-0°38'55"	42°33'00"
t	-0°41'00"	42°33'00"
u	-0°41'00"	42°37'00"
v	-0°40'00"	42°37'00"
w	-0°40'00"	42°38'00"
x	-0°38'00"	42°38'00"
y	-0°38'00"	42°41'00"
z	-0°37'00"	42°41'00"

Tabella 29 - Coordinate geografiche dei vertici della C.C. Valentano.

Il Permesso di Ricerca Latera fu inizialmente chiesto dalla Joint Venture (JV) ENEL GREEN POWER\_AGIP nel Gennaio 1977 ed ottenuto nell'Agosto dello stesso anno. A partire dal 1992 l'AGIP ha sciolto la JV ed Enel Green Power ha proseguito le ricerche in autonomia.

Dopo l'esecuzione delle prime prospezioni geologiche e geofisiche di superficie nella zona ritenuta più promettente, nel 1978 è iniziata l'esplorazione profonda con la perforazione del pozzo Latera 1, mentre le indagini geofisiche proseguivano nelle zone più periferiche.

Successivamente, nel 1982, in seguito ai risultati positivi raggiunti con i primi pozzi esplorativi, è stata richiesta la Concessione Valentano, che veniva così scorporata nella parte centrale del Permesso di Ricerca Latera e rilasciata nel 1986. Dal 1984 al 1987 è stata avviata ed esercitata la centrale Latera-3D da 3.3 MW netti, mentre nel 1988 cominciava la progettazione della centrale Latera da 45 MW lordi.



Nel 1994 la Concessione è stata ampliata per inglobare le zone dei pozzi dell'area nord orientale del permesso, da destinare alla reiniezione.

Le attività esplorative eseguite durante la vigenza del Permesso di Ricerca hanno coperto un ampio spettro di discipline consentendo l'acquisizione di informazioni geologiche particolarmente dettagliate. Tra queste, oltre naturalmente alla perforazione di un cospicuo numero di pozzi profondi, possiamo ricordare le indagini geologiche a scala di dettaglio, le indagini idrogeologiche e geochimiche, le prospezioni termometriche con la perforazione di appositi pozzetti profondi fino a 300m, i rilievi gravimetrici di dettaglio compresa l'acquisizione di stazioni sul fondo del lago di Bolsena, la prospezione simica sia a riflessione che a rifrazione, l'aeromagnetometria, la MagnetoTellurica e la geoelettrica.

Dal punto di vista ambientale fin dai primissimi anni furono istituite una rete per il monitoraggio microsismico (1978) e una per il monitoraggio della subsidenza (1979), oltre naturalmente al monitoraggio della qualità dell'aria e delle acque superficiali. Tali monitoraggi sono regolarmente proseguiti fino alla definitiva chiusura della centrale geotermoelettrica di Latera nel 2000.

Nell'Ottobre 2016 la concessione VALENTANO subisce una nuova perimetrazione, escludendo il bordo SE della caldera, che la porta allo stato attuale visibile nella figura precedente.

Un riepilogo della cronistoria delle principali attività è presentato di seguito:

- Agosto 1977: viene rilasciato il Permesso di Ricerca LATERA;
- 1978: inizio esplorazione profonda con il pozzo LATERA\_1;
- 1984-1987: avviamento ed esercizio della centrale sperimentale Latera-3D a scarico libero;
- 10 ottobre 1986: il Permesso di Ricerca LATERA viene trasformato in Titolo di Concessione di Coltivazione "VALENTANO" ed assegnato alla Joint Venture ENEL GREEN POWER-AGIP;
- 1988: inizia la progettazione esecutiva della centrale di Latera (45MW di targa);
- 3 maggio 1993: la quota AGIP della Concessione viene trasferita ad ENEL GREEN POWER che risulta unico titolare;
- 13 maggio 1999: inizia l'avviamento della centrale di Latera;
- marzo 2000: sospensione della produzione;
- Ottobre 2016: la concessione viene nuovamente perimetrata.



### **3.2.1.1. Indagini effettuate.**

Le attività di esplorazione geotermica nel Lazio settentrionale sono iniziate dall'ENEL GREEN POWER, in autonomia, sino dai primi anni '70 e dal 1978 proseguite in JV con AGIP.

Le ricerche sono state svolte prima a scala regionale per un inquadramento generale e successivamente a scala locale per gli studi di dettaglio.

La quasi totalità delle indagini di superficie sono state eseguite a cavallo degli anni '70 e '80, mentre le perforazioni profonde sono iniziate nel 1978 con il pozzo esplorativo Latera 1 nell'ambito del Permesso di Ricerca Latera, e sono terminate nel 1992 con il pozzo di produzione Latera 2 bis, nell'ambito della Concessione di Coltivazione Valentano.

Sinteticamente sono state eseguite le seguenti indagini.

#### Indagini geologiche.

Rilevamento a scala 1:25000 eseguito dall'Università di Pisa nel 1969-70, finalizzato alla ricostruzione della stratigrafia e dell'assetto strutturale e vulcanologico. Il lavoro è stato accompagnato da studi fotogeologici e altri più specificamente di tipo mineralogico e petrografico.

#### Indagini geofisiche.

Varie indagini geofisiche, effettuate a cavallo tra il 1970 e 1980, hanno contribuito in modo sostanziale alla ricostruzione dell'assetto termico e strutturale dell'area, in particolare per quanto riguarda il tetto del potenziale serbatoio geotermico:

- Gravimetria: sono stati acquisiti i rilievi gravimetrici disponibili presso Enti ed organizzazioni di ricerca vari ed eseguiti ulteriori 450 nuovi punti di misura in modo da ottenere una copertura omogenea per tutta l'area di studio di almeno 2 stazioni per km<sup>2</sup>.
- Prospezione termometrica: oltre alle informazioni termometriche già esistenti, sono stati perforati ulteriori 17 pozzetti termometrici con profondità variabile compresa tra 100 e 300 m.
- Sismica: nell'area di studio ricadono circa 30 km di linee sismiche a riflessione ed un profilo di sismico a rifrazione.
- Aeromagnetometria: i dati disponibili consistono in circa 150 km di profili acquisiti nel 1978, nell'ambito della JV AGIP-Enel Green Power, nelle aree geotermiche tosco-laziali.
- Geoelettrica: nell'area sono stati eseguiti circa 350 SEV con dispositivo Schlumberger e AB compreso tra 6 e 10 km.
- Magnetotellurica: nell'ambito di un test a scala regionale sono stati eseguiti 7 sondaggi MT.



### Idrogeologia e Geochimica.

Numerosi lavori di carattere idrogeologico e geochimico sono stati eseguiti, sia di inquadramento regionale dell'area vulsina, che di dettaglio per l'area della caldera di Latera. Nell'ambito del PR Latera è stato eseguito un capillare censimento e, dove possibile campionamento, delle manifestazioni naturali termali ed a gas, dei principali punti d'acqua presenti nell'area e dei fluidi dei pozzi perforati. Sono state fatte anche specifiche indagini sulle venute di gas dal suolo.

L'interpretazione integrata dei dati geoscientifici raccolti ha consentito di ricostruire un modello geotermico abbastanza dettagliato che prevedeva l'esistenza, all'interno della caldera di Latera, di un alto strutturale sepolto, allungato in direzione NNE SSO, di potenziale interesse geotermico. La successiva fase di esplorazione profonda ha poi confermato l'esistenza di un serbatoio geotermico con fluidi ad alta entalpia idonei per la produzione geotermoelettrica.

### Attività di esplorazione profonda: perforazioni.

L'attività di perforazione è iniziata nel 1978 con la perforazione del primo pozzo esplorativo profondo denominato Latera\_1.

L'obiettivo era quello di investigare le strutture geologiche più promettenti al fine di reperire fluidi geotermici in quantità e qualità adeguate per la produzione geotermoelettrica.

Già con le prime perforazioni eseguite, furono confermati i trends strutturali ricostruiti sulla base delle indagini di superficie. Le perforazioni furono quindi completate nel 1992 per un totale di 22 pozzi, la cui profondità media risulta 2160 metri e che hanno comportato complessivamente 47.517 metri di perforazione. La loro posizione è visibile in Tavola 1.

Sulla base dei risultati raggiunti, nel 1984 fu avviata una fase di sperimentazione sul campo di Latera con l'avvio della centrale sperimentale Latera-3D a scarico libero, con una capacità lorda massima di 3.3 MW. Nel 1987 la produzione a carattere sperimentale fu considerata conclusa e nel 1999 prende l'avvio la produzione dalla centrale Latera.





### 3.3. LE OPERE DA REALIZZARE.

Il progetto, composto da un'attività mineraria e da un'attività impiantistica, si propone di utilizzare la risorsa disponibile nel serbatoio del campo geotermico della Concessione denominata "Valentano".

A tale scopo è stato predisposto dal Centro di Eccellenza Geotermica (CEG) un Progetto di Sistema che definisce le caratteristiche e le potenzialità della risorsa geotermica e l'ubicazione dei pozzi.

Partendo da tale Progetto di sistema, la nuova centrale denominata "NUOVA LATERA" prevede la realizzazione dei seguenti interventi:

- Adeguamento dell' esistente piazzola di perforazione Latera\_4;
- Adeguamento dell' esistente piazzola di perforazione Latera\_14;
- Realizzazione del nuovo pozzo produttivo Latera\_4TER nella piazzola Latera\_4;
- Realizzazione del nuovo pozzo produttivo Latera\_4TERA nella piazzola Latera\_4;
- Realizzazione del nuovo pozzo di reiniezione Latera\_14TER nella piazzola Latera\_14;
- Realizzazione del nuovo pozzo di reiniezione Latera\_14TERA nella piazzola Latera 14;
- Realizzazione di acquedotto provvisorio e stazione di pompaggio per captazione dell'acqua per la perforazione dei pozzi;
- Riutilizzo, previa manutenzione, e adeguamento delle impiantistiche alla bocca del pozzo e riutilizzo delle tubazioni di collegamento tra i pozzi di produzione e la centrale;
- Un sistema di produzione del vapore (IPV) costituito essenzialmente dal Reboiler e dai separatori. Il sistema di fatto è già presente all'interno del recinto di centrale ma dovrà essere revisionato e adattato alle nuove portate di fluido.
- Costruzione di un gruppo geotermoelettrico a condensazione, della potenza nominale di 10 MW, corredato di torri di raffreddamento a umido e condensatore a miscela. In questo caso saranno utilizzate le infrastrutture esistenti come fabbricato macchine, vasca torri, locali quadri elettrici e connessione elettrica AT.
- Caldaia a biomassa corredata di area di stoccaggio a lungo termine della biomassa della potenza termica di 6MWt. Il sistema sarà corredato da stoccaggio breve, caldaia, scambiatori, sistema di trattamento fumi e camino.
- Turbo-espansore collocato sulla stream in uscita dal reboiler costituita essenzialmente da CO<sub>2</sub> e vapore acqueo della potenza di circa 600kW.
- Impianto AMIS® per il trattamento dei gas incondensabili in uscita dal turbo-espansore e in uscita dal sistema di estrazione gas del gruppo geotermoelettrico, corredato anche dal sistema di



stoccaggio della soda. L'AMIS® è in grado di ridurre drasticamente le emissioni di idrogeno solforato (H<sub>2</sub>S) e di mercurio (Hg<sup>0</sup>);

- Gruppo Binario (ORC) della potenza di 4MW alimentato dalla brine in uscita dai separatori corredato di scambiatori e air cooler condenser per il raffreddamento del sistema;
- Realizzazione/manutenzione dell'acquedotto e del bifasedotto per il collegamento dalla centrale "Nuova Latera" alla postazione di reiniezione Latera 14 e alla postazione Latera 4;
- Realizzazione del tratto di acquedotto di collegamento tra la postazione Latera 4 e la postazione Latera\_14;
- Manutenzione delle infrastrutture esistenti, strade, piazzali, Fabbricati ecc;
- Realizzazione di opere di mitigazione paesaggistica.

Nel progetto in esame è richiesta l'autorizzazione alla perforazione dei nuovi pozzi Latera\_4TER, Latera\_4TERA, Latera\_14TER e Latera\_14TERA nelle omonime piazzole. I nuovi pozzi qualora non risultassero produttivi e se dovessero presentare opportune caratteristiche di permeabilità saranno utilizzati come pozzi reiniettivi.

I pozzi Latera\_4TER, Latera\_4TERA, Latera\_14TER e Latera\_14TERA avranno come obiettivo l'orizzonte produttivo, ubicato a circa 2000 m di profondità, nel serbatoio geotermico già individuato nelle pregresse attività geotermiche. La portata di fluido estratto dai pozzi Latera\_4TER, Latera\_4TERA sarà di circa 500 t/h.



### **3.4. CRITERI DI PROGETTAZIONE, SCELTE DI LOCALIZZAZIONE E PER LA QUALIFICAZIONE PAESAGGISTICA.**

#### **3.4.1. Generalità.**

L'Enel Green Power, consapevole del significativo ruolo assunto dall'attività geotermica all'interno del complesso sistema territoriale e dell'importanza sempre maggiore assunta dalla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, quale è la geotermia, intende realizzare il progetto di realizzazione della nuova centrale con un impatto ambientale minimo.

La proposta complessiva riguarda gli aspetti urbanistici, paesaggistici e architettonici inerenti l'intera area di coltivazione; l'insieme degli interventi proposti va inteso come un sistema organico di azioni tendenti alla ricerca di un equilibrio tra l'attività impiantistica e le componenti del territorio in cui essa viene esercitata.

#### **3.4.1.1. Le categorie degli interventi previsti.**

Per il raggiungimento degli obiettivi richiamati la strategia operativa impiegata prevede interventi organici che interessano tutto il complesso impiantistico e investono in maniera significativa l'area di coltivazione. Di seguito si riportano i principali interventi.

##### Interventi di innovazione tecnologica.

Gli interventi che riguardano l'innovazione tecnologica della centrale di produzione di nuova costruzione e degli elementi impiantistici connessi e che, più in generale, investono l'ambito del miglioramento della qualità ambientale, consentono l'abbattimento delle emissioni e degli agenti di disturbo. Tali interventi incidono in maniera significativa sulla qualità della percezione sensoriale olfattiva e uditiva. Gli interventi più rilevanti consistono nell'utilizzazione, nella centrale produttiva, di un impianto di trattamento degli effluenti gassosi, per mezzo di un processo, già collaudato, denominato AMIS® (Abbattimento Mercurio e Idrogeno Solforato) e nell'adozione delle migliori tecniche per la realizzazione delle torri di raffreddamento. Per quanto riguarda l'AMIS®, esso contrasta soprattutto i fenomeni di disturbo olfattivo legati alle emissioni di idrogeno solforato attraverso l'abbattimento delle stesse, con conseguente miglioramento della compatibilità delle centrali geotermiche. Inoltre, l'effetto acidificante sulle acque di condensa prodotto dal processo di rimozione dei composti solforati permette contemporaneamente anche una riduzione delle emissioni di ammoniaca presente nel fluido geotermico, in quanto si riduce l'effetto di "stripping" di questo componente nella torre refrigerante a tiraggio indotto.

L'altro intervento di miglioramento consiste nell'adottare "demister" (o denebulizzatore) ad alta efficienza nella torre refrigerante evaporativa, al fine di contenere al massimo il valore del trascinato liquido (drift) dalle torri nell'aeriforme emesso.

Sempre nell'ambito della torre evaporative verranno installati ventilatori a bassa rumorosità derivanti da nuove tecnologie sviluppate dai costruttori di cooling towers.

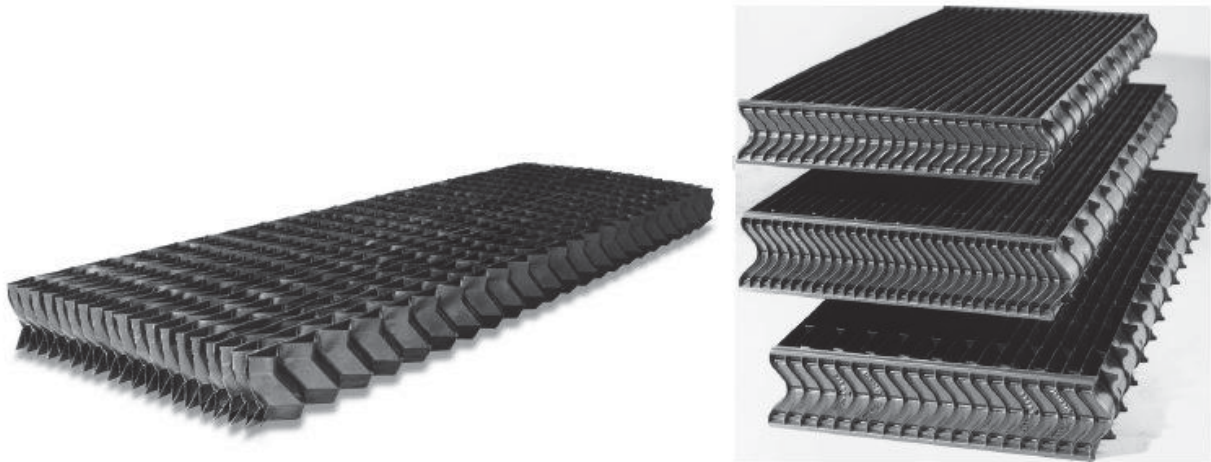


Figura 18 Demister a onda e di tipo cellulare.

#### Interventi di realizzazione di una nuova centrale produttiva.

Tali interventi di nuova costruzione incidono sulla qualità dello spazio costruito, degli edifici, delle strutture e infrastrutture che compongono l'intero sistema impiantistico; grande rilievo assumono le tipologie costruttive e i materiali impiegati, così come il criterio che regola le opere di scavo e riporto e le modalità di attuazione delle fasi di cantiere.

Nel caso specifico si opera su aree già oggetto di interventi e facenti parte del sistema geotermico della afferente alla vecchia centrale di LATERA.

Per quanto riguarda le postazioni di perforazione, il progetto prevede, l'utilizzo di quelle esistenti, previo adeguamento; per le reti (vapordotti, acquedotti) gli interventi prevedono il recupero parziale di quelle esistenti e la realizzazione di alcuni nuovi tratti.

#### Interventi di ripristino e di recupero ambientale.

Rientrano in questa categoria gli interventi di recupero ambientale, di ripristino delle aree occupate ai fini



impiantistici.

Tali interventi investono il più ampio e delicatissimo ambito della ricerca dell'equilibrio tra le componenti idrogeologiche e geomorfologiche e le attività legate ai processi di antropizzazione. In particolare tali interventi interessano l'area complessiva della centrale di NUOVA LATERA.

Prima di esplicitare e descrivere l'insieme degli interventi previsti, si sottolinea che per il raggiungimento degli obiettivi sopra richiamati, i temi di attenzione progettuale sono legati fundamentalmente alla comprensione del contesto ambientale e insediativo, al fine di individuare le strategie e le soluzioni tecniche, paesaggistiche, architettoniche e tecnologiche, che consentono l'armonizzazione delle attività minerarie e di produzione energetica con il contesto. Tutto allo scopo di coniugare aspetti solo apparentemente antitetici: la presenza degli impianti geotermici e la qualità del paesaggio in cui si inseriscono e di cui ne costituiscono parte integrante.

In linea generale le soluzioni progettuali inerenti la qualificazione e l'inserimento paesaggistico degli interventi, fondano le proprie motivazioni principalmente all'interno del quadro delle relazioni spaziali e visive tra le strutture e il contesto ambientale, in cui si inseriscono; il tutto al fine di calibrare il peso complessivo dell'intervento rispetto ai caratteri attuali del paesaggio e alla configurazione futura, nonché ai rapporti visivi e formali determinati, con una particolare attenzione alla percezione dell'intervento dal territorio, dai centri abitati, dai percorsi principali e secondari, e da eventuali luoghi di interesse turistico.

Nel caso di NUOVA LATERA si interviene su strutture esistenti e che saranno mantenute nella loro interezza per non modificare l'aspetto architettonico come il fabbricato macchine e i locali quadri elettrici.

#### **3.4.2. Postazioni.**

Il progetto prevede l'utilizzo di fluido proveniente dai pozzi LATERA\_4TER e LATERA\_4TERA da postazioni esistenti ma da adeguare.

La postazione LATERA\_4 è situata a sud della centrale ad una distanza di circa 500 m e ad una quota di circa 424 m s.l.m..

Per la reiniezione delle condense si devono perforare due nuovi pozzi nella esistente postazione (da adeguare) LATERA\_14 denominati LATERA\_14TER e LATERA\_14TERA. La postazione LATERA\_14 è posizionata ad una distanza di circa 3300 m dalla centrale ed ad una quota di circa 398 m s.l.m..

Le postazioni dovranno essere adeguate alle esigenze dei nuovi impianti di perforazione.



### **3.4.3. Impianti a rete.**

Le tubazioni di collegamento tra la centrale “Nuova Latera” e la postazione di produzione Latera\_4 risultano essere già presenti ma dovranno essere ispezionate e revisionate nelle parti danneggiate.

Dovrà essere costruito un nuovo collegamento per la reiniezione delle condense tra la postazione LATERA\_4 e la postazione LATERA\_14. Per il progetto delle reti di trasporto dei fluidi geotermici vengono seguiti i seguenti criteri di base, volti a limitarne l’impatto ambientale di seguito riportate:

- trattandosi di nuove realizzazioni è stato scelto, per quanto possibile, di seguire la viabilità esistente;
- viene utilizzato un solo tracciato, accorpendo più tubazioni su un unico percorso per il vapordotto con le tubazioni annesse;
- gli attraversamenti, stradali e/o campestri, saranno realizzati passando sotto il piano campagna mediante cunicoli in cemento armato;
- l’altezza delle tubazioni sarà la più bassa possibile, compatibilmente con le esigenze di carattere tecnico, al fine di ridurre la visibilità;
- tutti i drenaggi saranno raccolti e trasportati alle piazzole od agli impianti, per essere smaltiti mediante reiniezione.

Le modalità progettuali e realizzative delle nuove reti sono tali da minimizzarne l’impatto visivo e paesaggistico, collocando le tubazioni ad altezza minima dal terreno; la successiva rinaturalizzazione delle aree adiacenti alle linee di trasporto fluidi, anche con idonea piantumazione con essenze locali, consente di realizzare un inserimento caratterizzato dal minimo impatto.

### **3.4.4. Centrale geotermoelettrica.**

Verificata l’esistenza dei presupposti fondamentali, quali la disponibilità del fluido geotermico ed il titolo minerario, è stato deciso di localizzare il macchinario per la produzione elettrica per un totale di 14 MW nominali. L’individuazione dell’area per l’insediamento della centrale geotermica è scaturita quindi cercando di ottimizzare le aree già destinate e utilizzate dalla vecchia centrale. Il sito si trova nel comune di Latera a circa 471 m s.l.m. e alla distanza di circa 1700 dal centro abitato in direzione sud-ovest.

### **3.4.5. Connessione alla R.T.N..**

Nell’area di centrale è già presente una stazione elettrica MT/AT con trasformatore elevatore e stallo completo.



### **3.5. MISURE DI RIQUALIFICAZIONE PAESAGGISTICA ED ARCHITETTONICA.**

La proposta parte dalla considerazione che le pregresse attività hanno determinato un'occupazione di suolo per le piazzole, le linee di collegamento e l'impiantistica di centrale e tutto questo non ha prodotto ad oggi i benefici sperati.

Lo sviluppo di nuove tecnologie nella coltivazione delle risorse geotermiche consente di rivalutare complessivamente tutto il progetto dando una nuova prospettiva di valorizzazione all'intera area.

La ricerca continua per armonizzare l'esigenza di reperire nuove fonti energetiche con l'ambiente ha portato allo sviluppo di nuove tecnologie e soluzioni per integrare gli impianti nel contesto sito specifico attenuando o minimizzando gli impatti visivi, olfattivi e quelli relativi al rumore.

Gli obiettivi del nuovo progetto per la riqualificazione del sito di LATERA possono essere riassunti in:

- Ridurre gli impatti ambientali con l'ausilio di tecnologie più avanzate;
- Abbattere in maniera significativa le emissioni di agenti inquinanti e gli effetti di potenziali cause di disturbo (con particolare riguardo agli aspetti che interessano la sfera percettiva e creano interferenze principalmente con le attività antropiche);
- Attuare interventi significativi che prevedono dismissioni, nuove realizzazioni, centrali e reti, finalizzati al miglioramento dell'attività produttiva e al tempo stesso alla valorizzazione degli elementi storici, ambientali e paesaggistici; interventi quindi, che favoriscano lo sviluppo economico del territorio e, più in generale, che non ostacolino le iniziative e la piena realizzazione delle persone che vivono, lavorano o soggiornano nelle aree interessate;
- Realizzare misure di protezione attiva del territorio, con particolare attenzione alle opere di difesa del suolo dal progredire del dissesto idrogeologico, incrementando un'attività da sempre portata avanti dalla Società;
- Valutare le interferenze causate da nuove opere e interventi negli equilibri complessivi del sistema territoriale in oggetto;
- Contribuire anche con l'utilizzo della risorsa geotermica e delle attività indotte a far sì che l'area di Latera rientri nel circuito virtuoso regionale e nazionale dello sviluppo culturale, turistico ed economico a interessi molteplici.

Grande rilievo assumono le tipologie costruttive e i materiali impiegati, così come il criterio teso al bilanciamento dei materiali proveniente dalle opere di scavo e conseguente e al riutilizzo in situ per le



opere di riporto, e infine le modalità di attuazione delle fasi di cantiere.

Strettamente connessi agli interventi costruttivi, vanno considerati i dispositivi messi in atto per avviare un'articolata azione di bonifica e di recupero ambientale finalizzata prevalentemente al ripristino delle aree occupate ai fini impiantistici, alla difesa e prevenzione del suolo dal degrado e dal dissesto idrogeologico, alle azioni di regimazione delle acque piovane. Tali interventi investono il più ampio e delicatissimo ambito della ricerca dell'equilibrio tra le componenti idrogeologiche e geomorfologiche e le attività legate ai processi di antropizzazione del territorio.





### **3.6. INVESTIMENTO ECONOMICO DEL PROGETTO.**

Come accennato, il progetto propone la costruzione di un nuovo sistema di produzione di energia elettrica da fonte geotermica per una potenza totale installata di 14 MW; la nuova centrale è denominata NUOVA LATERA ed occuperà completamente l'area della vecchia centrale.

Il nuovo impianto sarà composto da:

- Fabbricato macchine;
- Torre a umido;
- IPV sistema di produzione vapore;
- Macchinario e componentistica GEO;
- Caldaia e componenti impianto BIOMASSA;
- ORC e torre a secco;
- Espansore GAS;
- AMIS (Abbattimento e Mercurio e Idrogeno Solforato);
- Piazzole di produzione;
- Pozzi produttivi;
- Pozzi reiniezione;
- Stazione elettrica.

Per tali opere è previsto un investimento complessivo di 70 Milioni di Euro, dettagliati come segue:

- Opere di centrale GEO: 19 M Euro;
- Caldaia a BIOMASSA: 6 M Euro;
- Espansore 2 M Euro
- ORC: 10 M Euro
- Attività minerarie: 20 M Euro
- Attività accessorie: 4 M Euro
- Impianti di produzione di bocca pozzo: 4 M Euro
- Reti vapordotti e bifase dotti e opere su reti: 5 M Euro

Pertanto si prevede un investimento totale, stimato in 70 Milioni di Euro.

### 3.7. PROGRAMMA ATTUATIVO.

Il progetto si propone di utilizzare razionalmente nel tempo la risorsa disponibile nel serbatoio geotermico presente nella concessione di Valentano.

Il programma di realizzazione delle opere parte dell'emissione del Decreto di pronuncia di compatibilità ambientale positiva conseguente allo svolgimento dell'istruttoria di VIA. Il diagramma di sintesi viene mostrato nella figura seguente, dove sono evidenziate le finestre temporali in cui avranno luogo le macro - attività di realizzazione. Si precisa che per l'avviamento e il pieno carico della centrale saranno perforati complessivamente due nuovi pozzi produttivi e due pozzi reiniettivi.

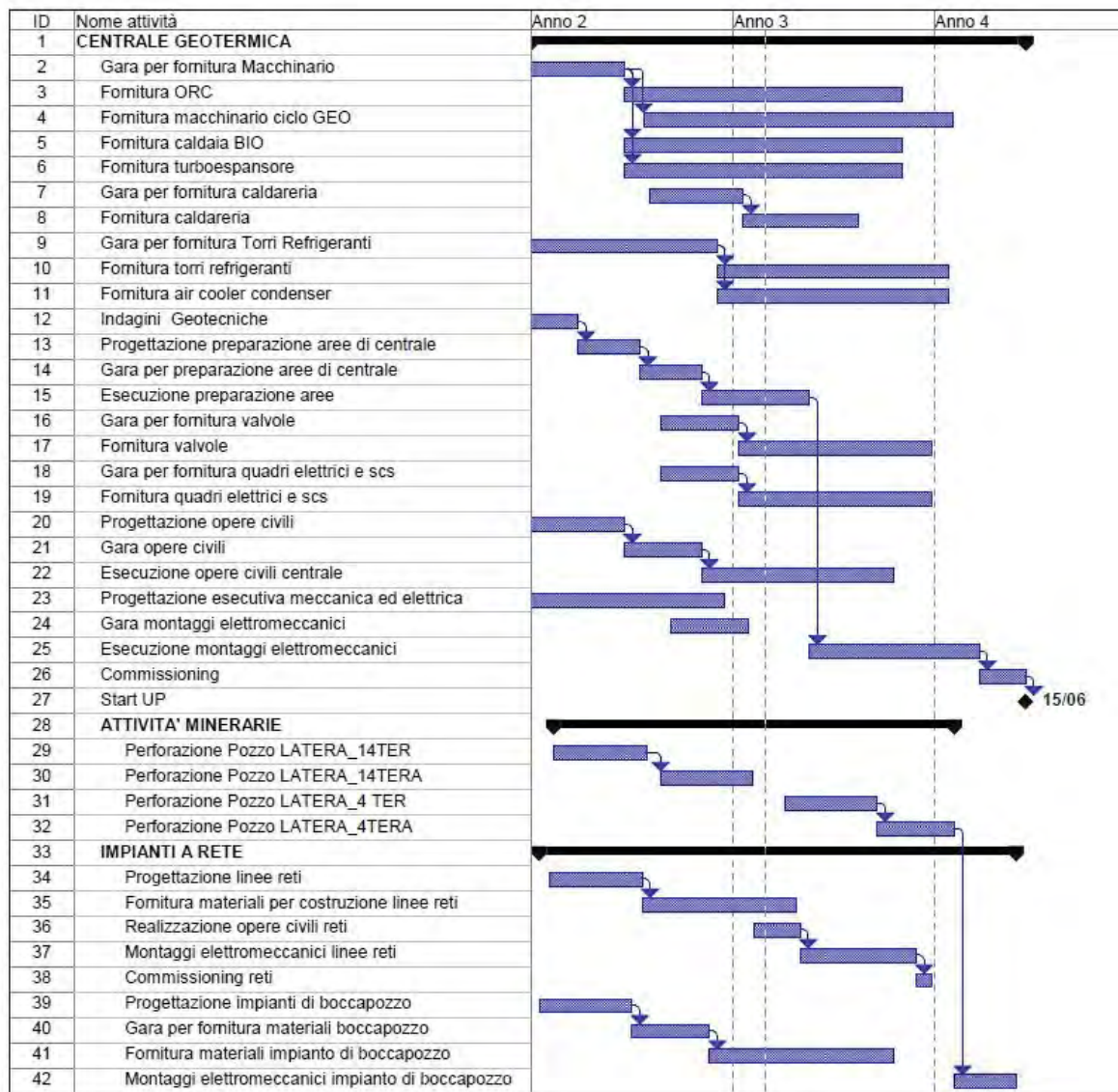


Figura 19 - Cronoprogramma dei lavori.



### **3.8. DESCRIZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO.**

Per quanto riguarda la descrizione del progetto definitivo si riporta di seguito quanto ciò descritto nella “Relazione tecnica di progetto” redatta dall’unità di Engineering & Construction di Enel Green Power (rif. EGP.EEC.R.28.IT.G.21001.00.170.00)

Il processo produttivo si propone di utilizzare al risorsa geotermica integrandola con una produzione da Biomassa vergine, nell’ottica di ottimizzare i cicli termici e massimizzare la produzione di energia elettrica.

#### **3.8.1. Descrizione dei processi.**

La descrizione che segue ha lo scopo di illustrare le caratteristiche principali della centrale di Nuova Latera. La centrale Nuova Latera è stata progettata per la produzione di energia elettrica di base.

Stanti le caratteristiche del fluido geotermico disponibile, è prevista la realizzazione di una centrale con “upstream reboiler” e i seguenti cicli produttivi:

- Gruppo geotermico;
- Caldaia a biomassa;
- Binario ORC.
- Turbo-espansore/eiettore.

Il turbo espansore è alimentato dalla stream in uscita dal reboiler per una potenza attesa di circa 500kWe. Il gruppo geotermico è alimentato con il vapore derivante dai flash alla pressione di 5 bar per una potenza attesa di totale di 9.5MWe di cui 2MWe derivanti dal surriscaldamento del vapore con la biomassa.

Il gruppo binario ORC recupera il calore contenuto nelle condense in uscita dai flash eserciti a 5 bar per una potenza totale di circa 4MWe. In totale la nuova centrale è in grado di produrre una potenza totale di 14MWe. La caldaia alimentata con biomassa ha una potenza totale di 6MWt.

Nella tabella seguente si riportano le proprietà di stato del fluido che alimenta la centrale nei vari punti del sistema.

STREAM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mass Flow (kg/hr)												
WATER	4,80E+05	2,99E+04	4,50E+05	6,02E+02	2,25E+04	2,54E+04	4,79E+04	5,01E+05	6,02E+02	4,79E+04	4,79E+04	4,32E+05
CO2	20000	19757,51	242,4854	18636,13	1119,862	240,2033	1360,066	4,416963	18636,13	1360,066	1360,066	3,804011
TOTAL	5,00E+05	49631,84	450242,5	19238,63	23607,31	25612,15	49219,46	501323,22	19238,63	49219,46	49219,46	432003,8
VAPOR FRAC.	0,074562	1	0	1	1	1	0,999999	0	0,953208	1	0,980667	0
LIQUID FRAC.	9,25E-01	0	1	0	0	0	1,39E-06	1	0,046792	0	0,019334	1
TEMPERATURE (°C)	177	175,6699	175,6699	99,87727	151,1417	151,7546	151,4652	151,5	22,70936	358,1324	43,47565	95
PRESSURE (bar)	1,20E+01	11,5	11,5	11	5	5	5	5	1	5	0,09	5
ENTHALPY (kcal/kg)	-3538	-2727,727	-3627,29	-2154,26	-3102,003	-3141,37	-3122,49	-3656,93	-2182,72	-3026,4	-3181,52	-3719,38
ENTHALPY (kJ/kg)	-14,803	-11412,8	-15176,6	-9013,4	-12978,78	-13143,5	-13064,5	-15300,6	-9132,5	-12662,5	-13311,5	-15561,9
DENSITY (kg/cum)	73,03676	7,258564	832,2527	14,93413	2,627008	2,563921	2,593795	860,788	1,795722	1,744644	0,063846	922,7459
AVERAGE MW	18,45121	23,55333	18,02101	42,10708	18,5346	18,11563	18,31419	18,01546	42,10708	18,31419	18,31419	18,01537
Y(CO2)	0,04	0,398	0,000539	0,968	0,0474	0,009378	0,0276	0,0000088	0,968	0,0276	0,0276	8,8E-06

Tabella 30 Proprietà di stato del fluido.

In figura seguente si riporta lo schema di principio della centrale “Nuova Latera”.

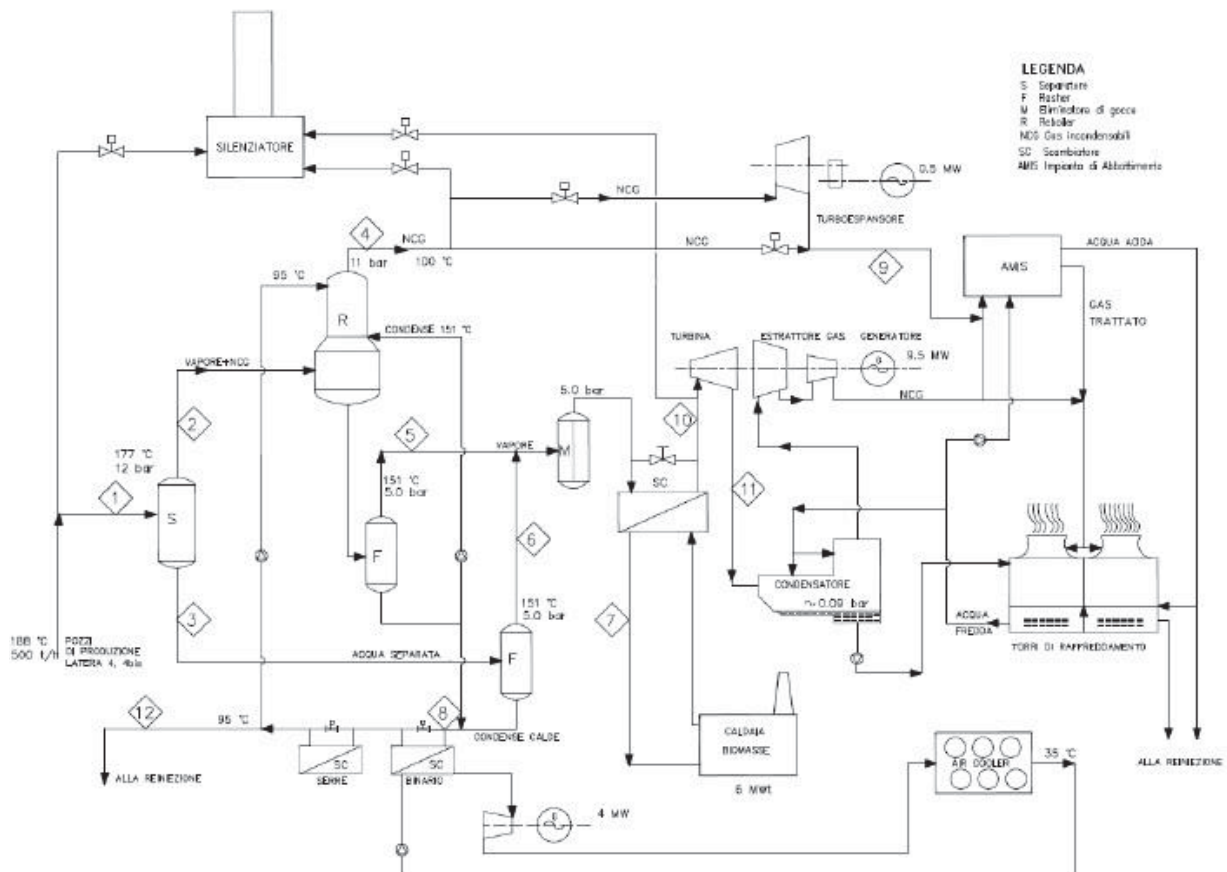


Figura 20 - Schema di principio della centrale “Nuova Latera”.

### 3.8.1.1. Ciclo produttivo a flash.

Il serbatoio geotermico è caratterizzato da acqua in pressione alla temperatura di circa 210°C con un contenuto di circa il 4% di gas incondensabili. Il contenuto di gas e la composizione chimica possono modificarsi durante la fase di utilizzazione.

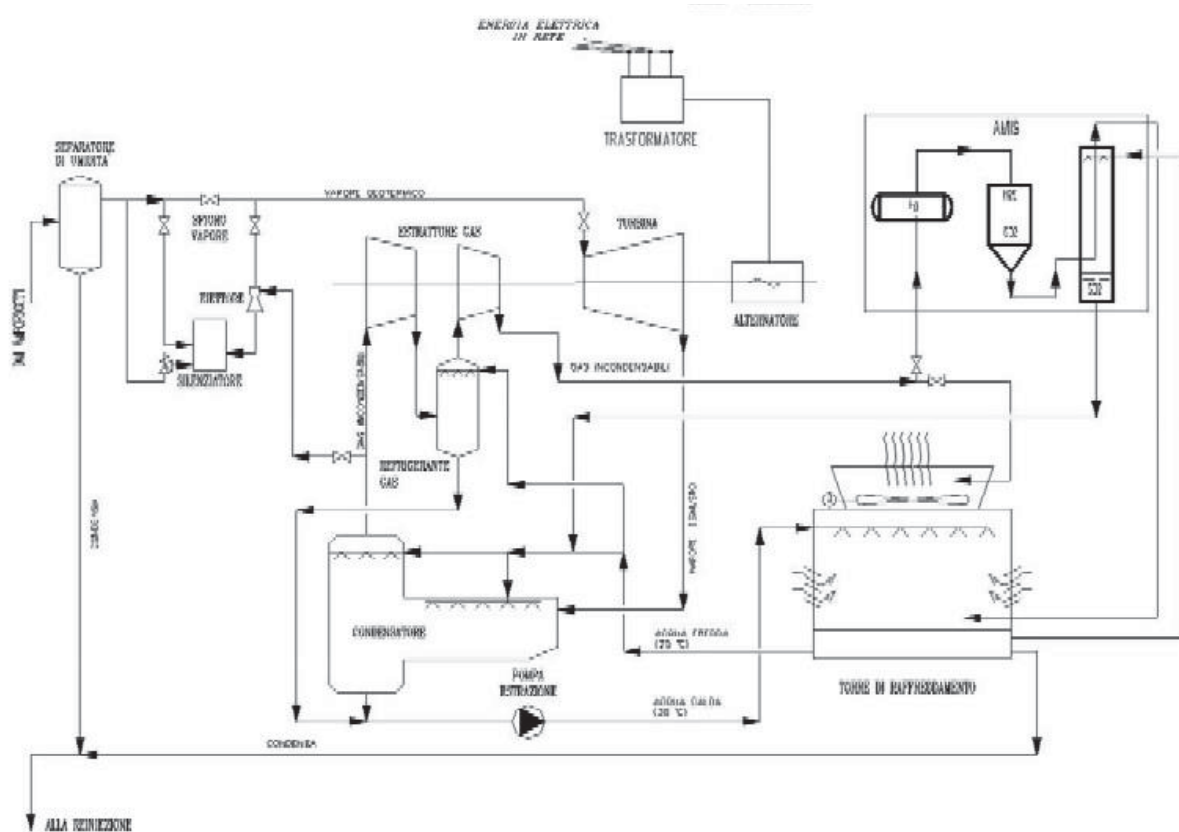


Figura 21 - Schema del Ciclo Geotermico.

Il fluido, alle condizioni in cui fuoriesce dal pozzo, è trasferito direttamente in centrale dove si ha un primo livello di separazione alla pressione di circa 12 barA (stream 1).

La stream 2, caratterizzata dalla quasi totalità dei gas incondensabili (NCG) e da vapore associato, è direttamente inviato al reboiler, mentre la stream 3, caratterizzata dalla fase liquida, viene inviata al flash che opera ad una pressione di circa 5 barA. Considerando il contenuto entalpico del fluido in serbatoio (fluido a 210°C), per poter garantire una portata di vapore in turbina di circa 50 t/h a 5 bar, è necessario prevedere l'estrazione di 500 t/h totali di fluido dai pozzi di produzione Latera\_4TER e Latera\_4TERA.

Il vapore prodotto dai due flash che operano alla pressione di 5 barA a 151°C, prima di essere inviato alla turbina, attraversa lo scambiatore alimentato con il calore prodotto dalla caldaia a biomassa in modo da



elevarne la temperatura dai 151°C a circa 358 °C.

All'uscita della turbina, il fluido entra in un condensatore a miscela, nel quale viene mantenuta una pressione inferiore a quella atmosferica (circa 0,08 bar) per mezzo di un compressore (estrattore dei gas incondensabili), che ha il compito di evacuare i gas dal condensatore stesso.

Nel condensatore il fluido viene posto a contatto diretto con una portata di acqua fredda molto maggiore, pari ad alcune migliaia di t/h - proveniente dalla torre di raffreddamento - tale da consentire la rapida condensazione di gran parte del vapore residuo. Solo una trascurabile parte di esso, corrispondente alle condizioni di equilibrio liquido-vapore alle condizioni di pressione e temperatura del condensatore, fuoriesce dalla sommità del refrigerante gas insieme ai gas incondensabili, mentre la gran parte, ormai condensata, è inviata alla torre di raffreddamento insieme alla grande portata di acqua di condensazione circolante. La condensazione del vapore avviene quindi grazie all'afflusso di acqua di raffreddamento.

Il condensatore può essere concettualmente diviso in due sezioni: nella prima avviene la condensazione del vapore esausto contenuto nel fluido uscente dalla turbina e nella seconda si raffreddano ulteriormente i gas incondensabili, allo scopo di massimizzare la condensazione del vapore e contenere l'energia necessaria per la successiva compressione dei gas.

L'acqua ottenuta dalla condensazione del vapore, miscelata a quella di raffreddamento, è estratta dal condensatore tramite una pompa centrifuga (pompa di estrazione condensato) a una temperatura intorno ai 35°C e inviata alla torre di raffreddamento, del tipo a umido a tiraggio indotto (costituita da due celle). Nella torre avviene uno scambio termico e di materia tra il flusso in controcorrente di aria fredda ascendente e le gocce d'acqua spruzzate dall'alto tramite appositi ugelli. Il contatto dei due fluidi consente il passaggio di vapore dalla fase liquida all'aria ambiente, con conseguente raffreddamento della corrente di acqua, che viene raccolta nella vasca posta alla base della torre refrigerante alla temperatura di circa 25°C. Da qui è nuovamente utilizzata all'interno del condensatore come fluido di raffreddamento.

Mediamente circa (10-15) m<sup>3</sup>/h di acqua sono reiniettati.

È da notare che tale portata include anche l'acqua cosiddetta "di prima pioggia". Con tale termine si intende la prima acqua piovana che, cadendo sul piazzale o in generale sulle parti pavimentate della centrale, può entrare in contatto e diluire componenti tipici della geotermia, eventualmente depositatisi a terra a causa dell'emissione del drift, cioè di goccioline liquide trascinate dall'aria nel camino della torre.

Il contributo alla portata di reiniezione dato dall'acqua di prima pioggia è minimo, generalmente inferiore all'1% del totale reiniettato.

L'acqua di prima pioggia, previa disoleazione, è inviata alla reiniezione in quanto assimilabile all'acqua geotermica. Essa potrà contenere, come detto, componenti tipici della geotermia, ma non inquinanti



idrocarburi: le centrali non sono infatti presidiate e tutte le attività di manutenzione sono svolte all'interno dei fabbricati. Le aree pavimentate saranno interessate soltanto dal transito sporadico di veicoli e non si prevede pertanto la presenza di idrocarburi sul piazzale.

### **3.8.1.2. Sezione alimentata a biomassa.**

L'impianto di cui al presente progetto è finalizzato a surriscaldare il vapore geotermico, allo scopo di rendere disponibile una maggior quantità di energia all'ingresso in turbina e produrre quindi una maggior quantità di energia elettrica da fonte rinnovabile.

Tale impianto avrà una potenzialità termica di circa 6 MW termici, ed è stato dimensionato per termovalorizzare una quantità annua di biomassa legnosa pari a circa 16800 tonnellate. Si prevede un'unica fermata annuale programmata dell'impianto per rendere possibili le opere di manutenzione ordinaria: per il rimanente periodo la centrale funzionerà in continuo, con un'availability pari a circa 8.000 ore/anno. Ne deriva una portata giornaliera di biomassa da termovalorizzare di circa 50.4 t/d, corrispondente a 2.1 t/h.

In fase di progettazione esecutiva, si è scelto di realizzare il surriscaldatore prevedendo uno scambio diretto tra i fumi, che vengono raffreddati da 950 °C circa sino a circa 275 °C, e il vapore che passa dalle condizioni di vapore saturo (circa 151 °C) sino ai 358 °C di progetto. In particolare, il vapore geotermico viene surriscaldato in tre diversi step di surriscaldamento (surriscaldatori SH1, SH2 e SH3, installati nella sezione convettiva del surriscaldatore).

I fumi di combustione, entrando nella sezione convettiva del surriscaldatore, incontrano il primo surriscaldatore (SH3) all'interno del quale il vapore geotermico in arrivo dai precedenti step di surriscaldamento (SH1 e SH2), raggiunge le condizioni specifiche richieste per l'invio alla limitrofa centrale di Latera, ossia la temperatura di 358 °C e la pressione di 5 bar. I fumi invece, a valle di SH3, raggiungono la temperatura di 620 °C e, prima di uscire dal surriscaldatore, incontrano in sequenza il secondo e il primo step di surriscaldamento vapore (SH2 e SH1). In SH1 il vapore geotermico viene portato dalla temperatura di circa 151 °C a quella di 195 °C e infine, in uscita da SH2, alla temperatura di 280 °C. I fumi invece vengono raffreddati dai suddetti 620 °C a circa 370 °C a valle di SH2 fino a raggiungere i suddetti 275 °C circa a valle di SH1, in uscita dal surriscaldatore.

Il vapore surriscaldato viene inviato mediante vapordotto alla turbina installata nella limitrofa centrale di Latera.

L'espansione in turbina consente di trasformare in energia meccanica prima, e in energia elettrica poi, parte del contenuto entalpico del vapore in ingresso.

L'energia elettrica prodotta, disponibile ai morsetti dell'alternatore, viene successivamente trasformata alle condizioni di tensione previste per poter essere immessa nella rete nazionale di trasmissione dell'energia.

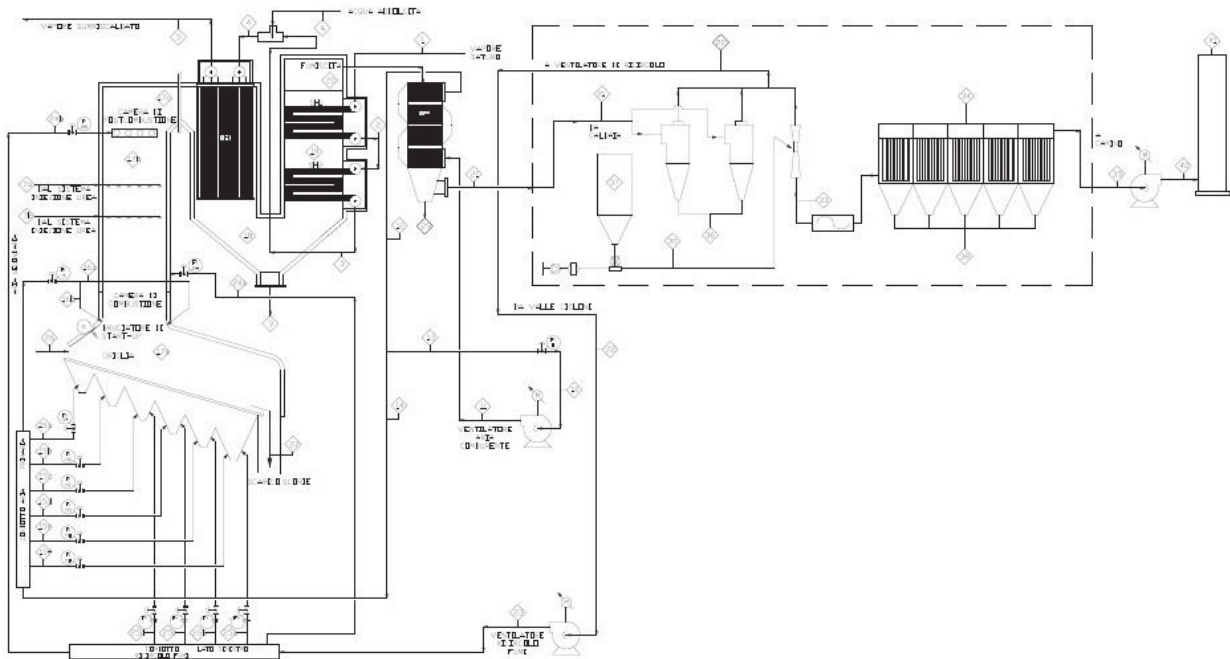


Figura 22- Schema tipico per impianto biomassa.

Dato che il sistema di combustione a biomassa può essere soggetto a variabilità di carico dovute alla variabilità del potere calorifico della biomassa entrante, è possibile che possano verificarsi picchi di carico termico con conseguente raggiungimento di temperature del vapore al limite dei valori progettuali (358°C). Al fine di avere una regolazione ottimale della temperatura del vapore in uscita dal surriscaldatore e di evitare il blocco del sistema durante questi picchi, è stata realizzata una sezione di atterramento del vapore con acqua.

Per ottimizzare il processo di combustione della biomassa, parte della potenza termica ancora posseduta dai fumi in uscita dal surriscaldatore viene recuperata per preriscaldare l'aria di combustione. In particolare, l'aria ambiente, prima di essere alimentata al combustore, viene riscaldata alla temperatura di 200 °C mediante uno scambiatore aria/fumi. A valle dello scambiatore, i fumi raggiungono la temperatura di circa 175 °C e vengono inviati alla successiva sezione di trattamento.





L'aria pre-riscaldata viene principalmente distribuita sotto la griglia dove avviene la combustione della biomassa (aria primaria) ed in camera di combustione (aria secondaria). Per ridurre le emissioni di ossido di azoto, una parte dei fumi viene ricircolata nel combustore. I fumi di ricircolo sono aspirati a valle dei cicloni e convogliati mediante una serie di condotti alle tramogge presenti sotto la griglia insieme all'aria primaria e nella zona di post-combustione del surriscaldatore. Ciascun condotto è dotato di serrande regolanti, in modo da poter dosare il giusto apporto di ricircolo fumi nelle diverse zone del surriscaldatore.

#### Stoccaggio della Biomassa.

Data l'importante portata giornaliera di biomassa da termovalorizzare, per assicurare un'adeguata polmonazione ed autosufficienza all'impianto, si prevedono stoccaggi esterni ed un sistema automatizzato di stoccaggio interno ed alimentazione del combustibile al gruppo combustore-caldia.

La necessità di disporre di importanti stoccaggi di cippato deriva dalle modalità di approvvigionamento del legname. Contrariamente a quanto avviene per gli impianti di termovalorizzazione dei rifiuti, in cui il conferimento dei rifiuti avviene a cadenza pressoché giornaliera, nel caso del legno le operazioni di taglio e disbosco sono effettuate solo in determinati periodi dell'anno: di conseguenza, il conferimento del materiale da termovalorizzare non è costante durante l'anno. La cippatura può invece essere gestita con maggiore continuità in piattaforme dedicate. Pertanto, per assicurare la continuità di esercizio degli impianti, è necessario disporre di volumi rilevanti all'interno dell'area di impianto e/o in depositi di stoccaggio intermedi. Lo stoccaggio avviene di norma in arie all'aperto, anche in considerazione del fatto che il cippato non assorbe, ma piuttosto perde, grandi quantità di umidità nel tempo anche se esposto agli agenti atmosferici. Lo strato superficiale determina infatti una sorta di guscio protettivo per gli strati più interni.

La biomassa sarà stoccata in uno o più cumuli troncopiramidali di altezza media pari a 5 m e verrà mantenuta una via di corsa di circa 5 metri attorno a ciascun cumulo per consentire la movimentazione del cippato. L'area destinata allo stoccaggio è di circa 470 m<sup>2</sup>, con un volume di accumulo di circa 2000 m<sup>3</sup>. Considerando una densità della biomassa di circa 0,35 ton/m<sup>3</sup>, si ottiene uno stoccaggio esterno di circa 700 tonnellate di cippato. Dal momento che la quantità di biomassa consumata giornalmente sarà pari a circa 50.4 tonnellate, la capacità di stoccaggio esterno sarà pari a circa 14 giorni.

Oltre alle aree di stoccaggio esterne, l'impianto sarà dotato di un sistema di stoccaggio ed alimentazione del cippato al coperto. Lo stoccaggio al coperto garantirà una capacità aggiuntiva di accumulo della biomassa di circa 435 m<sup>3</sup>, equivalenti a 3 giorni di funzionamento dell'impianto. Pertanto, l'impianto avrà un'autonomia complessiva di esercizio pari a circa 17 giorni.



Da un punto di vista operativo, la biomassa sarà scaricata nel piazzale adiacente le aree di stoccaggio esterno dagli automezzi in ingresso all'impianto e posta in cumuli per mezzo di una pala gommata.

Le arre di centrale saranno separate per consentire una gestione della biomassa in modo indipendente dalla sezione geotermica. Gli accessi alle suddette aree saranno separati.

#### Stoccaggio a breve e alimentazione della biomassa.

Il sistema automatico di stoccaggio e alimentazione della biomassa è installato di fronte allo stoccaggio all'aperto in modo da facilitare lo spostamento della biomassa attraverso una pala gommata. Tale edificio occupa in pianta una superficie di circa 290 m<sup>2</sup> (12x27.8m) ed ha un'altezza massima di 10 m. all'interno della struttura sono state ricavate due baie di stoccaggio della biomassa, di dimensioni pari a 5x15.5 m ciascuna. Le due baie sono delimitate su tre lati da muri in cemento armato di altezza pari a 5 m. sul pavimento sono installati degli elementi mobili che costituiscono il cosiddetto "walking floor": il movimento alternato di tali elementi consente, impostando una determinata logica di funzionamento, di stoccare ed alimentare il cippato al sistema di caricamento dell'impianto di surriscaldamento vapore.

Gli elementi mobili, simili a rastrelliere, sono azionate da pistoni oleodinamici, a loro volta alimentati da una centralina oleodinamica. Gli elementi di trasporto delle rastrelliere sono conformati in modo che, nella fase di corsa di carico, la biomassa venga movimentata verso il trasportatore di alimentazione al combustore mentre, nella fase di ritorno, gli elementi "scivolano" al di sotto dello strato di biomassa.

Dato che il movimento delle rastrelliere è comandato oleodinamicamente, è possibile regolare la velocità delle rastrelliere ed anche l'intervallo di tempo tra una fase di carico e quella successiva, realizzando quindi la modulazione della portata.

I walking floor scaricano il combustibile in clochee poste trasversalmente alle baie di stoccaggio che alimentano un trasportatore elevatore; la biomassa viene così alimentata ad un nastro trasportatore orizzontale dove è installato un deferrizzatore per la separazione dei materiali ferrosi presenti nel cippato. In seguito alla rimozione dei ferrosi, il cippato viene vagliato mediante un vaglio a dischi; l'over size (principalmente schegge e pezzi di legno non cippati) viene scaricato come sopravvaglio in un cassone mentre il sottovaglio viene alimentato mediante un nastro trasportatore elevatore alla tramoggia di alimentazione del forno a griglia.

#### Combustore a griglia.

L'alimentazione della biomassa al combustore a griglia avviene mediante un tramoggia di carico, opportunamente sagomata onde evitare la formazione di ponti. Nella parte sottostante la tramoggia di



carico sarà collocata una serranda di chiusura per isolare la zona "calda" dalla biomassa soprastante. A valle della serranda, sarà realizzata un condotto verticale ed un canale orizzontale di alimentazione; l'alimentazione sulla griglia avverrà mediante uno spintore di carico a cassetto.

La griglia sarà costituita da elementi opportunamente disposti che consentiranno alla biomassa di avanzare in direzione del pozzo scorie posto in fondo alla griglia stessa.

Gli elementi di griglia saranno realizzati in materiale speciale, altamente resistente al calore e alle abrasioni; essi potranno essere sostituiti anche singolarmente.

Per poter controllare la combustione in modo ottimale, la griglia sarà suddivisa in diverse zone, ove prevarranno i seguenti processi:

- Essiccazione: riduzione del tenore di umidità del combustibile;
- Ignizione e combustione: al raggiungimento delle condizioni di temperatura ed ossigeno adatte all'ignizione si sviluppa la fiamma ed inizia il processo di combustione vero e proprio;
- Finitura: al completamento delle reazioni di combustione il materiale permarrà sullo tratto finale di griglia, riscaldato per irraggiamento delle pareti e dalla volta della camera di combustione, per garantire il più basso potere tenore di incombusti nelle scorie.

Le fasi non risulteranno tra loro distinte e la lunghezza di griglia associata a ciascuna di esse varierà a seconda della qualità della biomassa (umidità e potere calorifero inferiore): con materiale umido e con basso potere calorifero si allungheranno le prime fasi del processo, aumentando la qualità del combustibile diminuirà il tempo di essiccazione e di ignizione.

La combustione della biomassa avverrà grazie all'insufflazione di aria primaria da sotto la griglia, dove saranno inoltre posizionate le tramogge di raccolta delle ceneri più fini che attraverseranno la griglia stessa.

Gli elementi di griglia saranno provvisti di ugelli per l'iniezione dell'aria; la bocca degli ugelli sarà progettata in modo da ottenere una distribuzione omogenea dell'aria comburente sopra la superficie della griglia.

È previsto anche un ricircolo fumi, per ridurre il quantitativo di aria sotto griglia controllando in modo efficace la formazione di  $\text{NO}_x$ . I fumi vengono riciccolati, oltre che sotto griglia come l'aria primaria, anche nella zona di post-combustione.

Come combustibile ausiliario verrà utilizzato gasolio, il cui serbatoio verrà posizionati al lato del forno a griglia.



I fumi prodotti dalla combustione verranno successivamente miscelati con aria secondaria che, tramite appositi ugelli, verrà immessa ad alta velocità, così da garantire le necessarie condizioni di turbolenza. L'immissione di aria secondaria si rende necessaria per favorire l'ossidazione delle componenti volatili rimaste incombuste e completare così il processo di combustione (post-combustione).

La geometria della camera di combustione, i suoi volumi e i relativi carichi termici sono stati oggetto di particolare studio per assicurare la salvaguardia delle pareti e delle volte sospese, al fine di garantire un funzionamento il più possibile continuo e di lunga durata. La camera sarà rivestita internamente con materiale refrattario, caratterizzato da un'alta resistenza termica, chimica e all'abrasione. Esternamente sarà isolata con diversi materiali a bassa conducibilità termica.

La geometria della zona di post combustione favorirà turbolenza e velocità di transito dei gas di combustione tali da assicurare il completamento del processo di ossido – riduzione, fondamentale per ottenere concentrazioni di inquinanti compatibili con il sistema di depurazione dei fumi installato e, al camino, sensibilmente inferiore ai valori limite autorizzati, nonché ai limiti di emissione previsti dalla legge.

Le scorie di combustione, costituite dagli inerti della biomassa, una volta giunte all'estremità della griglia verranno scaricate sotto battente idrico su un redler a umido; il trasportatore, che accoglierà anche le ceneri sottogriglia, allontanerà i residui solidi automaticamente, scaricandoli su un redler inclinato che le veicolerà ad un cassone scarrabile della capacità di 30 m<sup>3</sup>. La quantità di scorie prodotte può essere stimata in circa 22 kg/h.

#### Surriscaldatore di vapore.

Il surriscaldatore è dimensionato per surriscaldare 50 t/h di vapore, dalle condizioni di saturazione a 5,1 bar fino alle condizioni di surriscaldamento a 4,7 bar e 358°C.

La portata dei fumi alla condizione di carico nominale è pari a circa 22000kg/h, di cui circa 10000 kg/h provengono dal ricircolo fumi.

La temperatura di esercizio della zona di combustione è fissata intorno ai 950-1000°C, temperature compatibili con il sistema di riduzione non catalitica selettiva degli ossidi d'azoto; la temperatura dei fumi in uscita dall'ultimo scambiatore SH1 fumi/vapore è pari a 275°C.

La potenza termica scambiata dal surriscaldatore è di circa 6 MW termici, con un rendimento di recupero termico dell'87% circa.

Come già scritto nel paragrafo precedente, il surriscaldamento del vapore avverrà in tre scambiatori a



fascio tubiero (SH1, SH2, SH3).

Tutti i tre banchi di surriscaldamento sono installati all'interno della sezione convettiva del surriscaldatore.

Il vapore saturo geotermico subirà pertanto tre step di surriscaldamento:

- Primo step (Surriscaldatore 1): il vapore geotermico a 5,1 bar ed in condizioni di saturazione, assorbe calore dai fumi di combustione già parzialmente raffreddati e si surriscalda;
- Secondo step (Surriscaldatore 2): il vapore surriscaldato, in uscita dal surriscaldatore 1, viene mandato al surriscaldatore due;
- Terzo step (Surriscaldatore 3): costituisce l'ultimo step del surriscaldamento, in cui i fumi di combustione a 870°C cedono calore al vapore già surriscaldato portandolo alle condizioni richieste per l'alimentazione in turbina.

Qualora il vapore in uscita dal surriscaldatore SH3 possieda una temperatura superiore ai valori operativi predefiniti, è stato inserito tra il secondo e il terzo step di surriscaldamento un desurriscaldatore ad iniezione di acqua che ha il compito di controllare e condizionare la temperatura del vapore surriscaldato (fase di attemperamento). L'acqua viene iniettata per abbassare l'entalpia del fluido e riportare le caratteristiche del vapore entro il set point di valori stabiliti per il corretto funzionamento della turbina installata presso la centrale di "Nuova Latera".

Da un punto di vista costruttivo, il surriscaldatore è caratterizzato da ampie sezioni di passaggio, al fine di limitare la velocità dei fumi e ridurre i rischi di erosione ed incrostazione delle superfici di scambio. Per evitare l'accumulo delle polveri, i tubi costituenti i primi banchi lambiti dai fumi saranno montati con una spaziatura più ampia.

Il surriscaldatore di vapore sarà esternamente isolato con materiali a bassa conducibilità termica, al fine di minimizzare le dispersioni di energia termica verso l'esterno e massimizzare il rendimento di caldaia. Tutto il complesso sarà racchiuso in un contenitore metallico opportunamente rinforzato che ne garantirà la libera dilatazione termica.

#### Sezione di preriscaldamento aria di combustione.

Per ottimizzare il processo di combustione e ridurre il consumo di biomassa è stata inserita una sezione di pre – riscaldamento dell'aria comburente. Il preriscaldamento dell'aria di combustione avviene mediante uno scambiatore in controcorrente aria – fumi.



La temperatura dell'aria ambiente prelevata mediante l'apposito ventilatore viene innalzata a circa 200°C mentre i fumi passano dalla temperatura di 245°C in uscita dal primo step di surriscaldamento (SH1) a circa 175°C.

#### Sezione di trattamento fumi.

La linea di depurazione degli effluenti gassosi viene definita in funzione del materiale alimentato all'impianto di surriscaldamento. Essendo alimentata all'impianto esclusivamente a biomassa vegetale vergine, gli inquinanti che si dovranno rimuovere dal flusso gassoso al fine di rientrare al di sotto dei limiti di legge saranno costituiti essenzialmente dalle polveri.

La presenza di cloro e zolfo nel combustibile solo in modeste quantità fa sì che le concentrazioni di gas acidi nei fumi grezzi siano già al di sotto del limite di emissione anche senza specifici trattamenti. In particolare, solamente l'ossido di zolfo è sottoposto a restrizione normativa, con un valore massimo ammesso di emissione pari a 200 mg/Nm<sup>3</sup>.

È comunque prevista l'installazione di un sistema di rimozione dei gas acidi per ridurre ulteriormente le emissioni di tali inquinanti, al fine di assicurare un alto livello di protezione dell'ambiente. Tale sistema permette, inoltre, di fronteggiare eventuali picchi di concentrazione, dovuti ad esempio all'alimentazione transitoria di biomasse, in particolare sfalci e potature, con carico di fogliame relativamente elevato.

La presenza di ossidi d'azoto nei fumi è da imputarsi in gran parte al contenuto di azoto del combustibile, comunque esiguo nel caso delle biomasse legnose (circa lo 0,3% in peso sul secco). La formazione di NO<sub>x</sub> per via termica (ossidazione dell'azoto atmosferico favorita dalla presenza simultanea di alte temperature e alti tenori di ossigeno) viene limitata, grazie all'applicazione di accorgimenti impiantistici quali il controllo della temperatura e del tenore di ossigeno nei fumi in camera di combustione, ed anche mediante il ricircolo dei fumi.

La linea di depurazione degli effluenti gassosi sarà del tipo completamente a secco ed è composta dalle seguenti sezioni:

- Sistema SNCR per la riduzione degli NO<sub>x</sub> con iniezione di una soluzione di urea direttamente in camera di combustione;
- Ciclone di pre – abbattimento delle polveri per ridurre il carico di particolato in ingresso alla successiva sezione di depolverazione ( filtro a maniche);
- Reattore in linea per l'iniezione del reagente deacidificante (calce);
- Filtro a maniche per l'affinazione del processo di depolverazione, il completamento del processo



di deacidificazione e la rimozione dei sali di neutralizzazione;

- Ventilatore di estrazione fumi;
- Camino per l'immissione dei fumi depurati in atmosfera, con uno sviluppo verticale di 25 m;
- Sistema di monitoraggio delle emissioni in atmosfera.

L'installazione di un sistema di depurazione a secco unisce ad una notevole semplicità gestionale una elevata prestazione in termini di abbattimento ed una consistente economia nel consumo di prodotti chimici di reazione.

La filtrazione su tessuto è comunemente accettata come la più adatta per queste applicazioni poiché alla semplicità costruttiva unisce ottime prestazioni. La scelta del tessuto filtrante, la sua grammatura, la velocità di filtrazione particolarmente bassa, la configurazione in celle modulari indipendenti fanno sì che il filtro a maniche installato sia una macchina affidabile e di elevate prestazioni.

Per tutti gli inquinanti emessi, l'intera linea di trattamento degli affluenti gassosi rispetta largamente i valori di concentrazione al camino normalmente autorizzati.

### **3.8.1.3. ORC (Ciclo binario).**

Le condense liquide derivanti dai due flash eserciti a circa 5 bar saranno reiniettate nel serbatoio geotermico attraverso i pozzi collocati nella postazione Latera\_14 denominati Latera\_14TER e Latera\_14TERA, dopo aver ceduto il proprio calore sensibile a due scambiatori posti in serie utilizzati rispettivamente per la produzione di energia elettrica (impianto binario da 4 MW elettrici) e cessione calore (riscaldamento serre). I due sistemi sono alternativi e prioritariamente verrà favorita la produzione elettrica, in ogni caso la temperatura delle condense destinate alla reiniezione non potrà scendere al di sotto di 95°C per evitare problematiche di scaling.

Nel ciclo binario il fluido entra in uno scambiatore dove cede parte del calore a un fluido basso bollente che opera in un ciclo chiuso a condensazione. Il fluido motore, rappresentato da fluidi organici che possono essere sia di natura infiammabile che non infiammabile, circola all'interno delle diverse apparecchiature del ciclo chiuso spinto dalla pompa alimento. Il ciclo ORC è costituito da un preriscaldatore dove il fluido organico viene riscaldato mantenendo le caratteristiche del liquido poi l'evaporatore dove si completa il riscaldamento e dove avviene il passaggio di stato a vapore fino ad acquisire un leggero surriscaldamento.

Nelle condizioni fisiche di pressione e temperatura acquisite in uscita dall'evaporatore il fluido viene inviato alla turbina dove parte dell'energia viene trasformata in energia meccanica e successivamente in energia elettrica attraverso il generatore. Il fluido allo scarico della turbina viene inviato direttamente al condensatore a secco (air cooler condenser) dove viene raffreddato e condensato direttamente attraverso l'aria ambiente, il condensato viene ricondotto alla pompa alimento per iniziare un nuovo ciclo. I cicli binari hanno efficienze ridotte rispetto al ciclo a flash ma sono in grado di funzionare con contenuti entalpici ridotti del fluido geotermico, da qui la scelta di utilizzare questo processo sulle condense geotermiche prima di essere inviate alla reiniezione (bottom cycle).

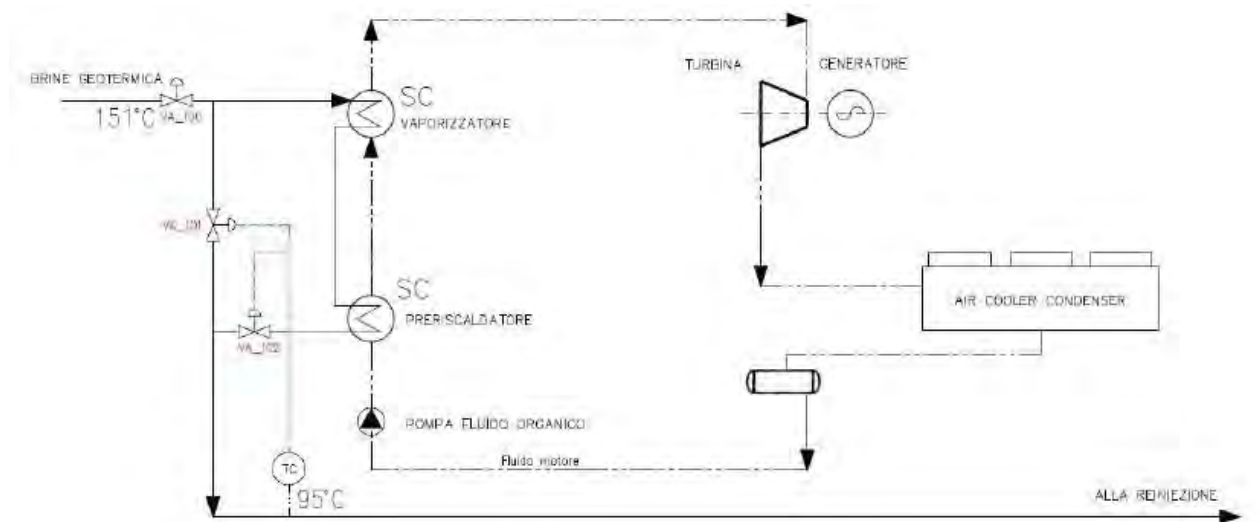


Figura 23 Schema tipico per impianto biomassa.

#### Fluido motore.

Come detto il fluido motore è caratterizzato da temperature di evaporazione estremamente basse (35°C-40°C), quindi in grado di sfruttare l'energia dei fluidi geotermici a bassa entalpia. I fluidi motore possono essere i seguenti: Pentano, Isobutano, Propano, R134A, R245FA, R32.

#### Pompa alimento.

La pompa ha il compito di comprimere il fluido alla pressione necessaria e per inviarlo al pre-riscaldatore, al vaporizzatore e alla turbina.





#### Pre - Riscaldatore.

Il pre-riscaldatore consiste in uno o più scambiatori del tipo shell&tube. La brine geotermica entra nel lato tubi dello scambiatore mentre il fluido motore passa lato shell. La scelta di mettere la brine geotermica lato tubi è fondamentalmente dettata dalla possibilità di procedere ad una rapida pulizia in caso di depositi.

#### Vaporizzatore.

Il vaporizzatore è uno scambiatore di calore di shell&tube orizzontale tipo kettle, anche in questo caso la brine geotermica viene fatta fluire nei tubi mentre il fluido motore è lato shell.

All'interno dell'apparecchiatura il fluido motore passa dallo stato liquido a vapore e dopo avere attraversato un demister per separare il trascinato liquido, viene inviato alla turbina.

#### Turbina – Generatore.

All'interno della turbina il fluido espande cedendo parte del suo contenuto energetico che viene trasformato in energia meccanica e successivamente in energia elettrica attraverso il generatore.

#### Air cooler condenser.

Il fluido esausto in uscita dalla turbina arriva al condensatore a fascio tubiero alettato dove viene raffreddato e condensato attraverso l'aria ambiente. L'aria viene convogliata sul fascio tubiero attraverso dei ventilatori azionati da motori elettrici.

#### Ausiliari.

La pompa alimento e i ventilatori di raffreddamento rappresentano i principali ausiliari dell'impianto binario.

#### **3.8.1.4. Turbo - espansore.**

Il fluido geotermico contiene gas incondensabili NCG nella quantità di circa il 4%. Per tale motivo è stato previsto di installare un turbo espansore per sfruttare l'entalpia dei gas incondensabili prima di essere inviati all'impianto AMIS® (Abbattimento Mercurio e Idrogeno Solforato).

I gas incondensabili vengono dal reboiler ad una pressione di circa 11 bar e possono essere espansi fino alla pressione di circa 1.5 barA. La macchina da origine ad una produzione di circa 600 kW elettrici.



La macchina è collegata direttamente al generatore.

### **3.8.1.5. Impianto AMIS®.**

I gas uscenti dal turbo-espansore uniti a quelli estratti dal condensatore del ciclo Geotermico sono essenzialmente costituiti da anidride carbonica, aria e vapore acqueo:

- Il contenuto di vapore d'acqua è quello che corrisponde all'equilibrio liquido-vapore che si stabilisce all'interno del condensatore e all'interno del reboiler;
- -Il contenuto di aria (principalmente azoto ed ossigeno) è dovuto alle infiltrazioni di aria ambiente causate dal funzionamento in condizioni di vuoto del condensatore stesso e da aria disciolta nell'acqua proveniente dalla torre di raffreddamento;
- L'anidride carbonica è il costituente principale del gas incondensabile presente nel vapore all'ingresso in centrale.

Oltre all'anidride carbonica, tale gas contiene altri componenti presenti in concentrazioni inferiori. Tra questi rivestono importanza particolare l'idrogeno solforato ( $H_2S$ ) e il mercurio (Hg). L'impianto AMIS® (Abbattimento Mercurio e Idrogeno Solforato), brevettato da ENEL GREEN POWER, consente di eliminare gran parte di tali componenti dai gas liberati all'atmosfera.

L'acqua derivante dalla condensazione del vapore geotermico in parte evapora nella torre di raffreddamento (il 70-80%, corrispondente a circa 35-40 t/h); la parte restante (il 20-30%, pari a circa 10-15 t/h) e inviata ai pozzi di reiniezione mediante appositi acquedotti.

Il gas all'uscita dai sistemi di estrazione viene avviato all'impianto di trattamento AMIS® nel quale vengono rimossi mercurio e acido solfidrico. In una prima fase viene rimosso il mercurio mediante adsorbimento su letti fissi di sorbenti specifici. Successivamente viene rimosso l'acido solfidrico convertendo selettivamente l' $H_2S$  a  $SO_2$  mediante ossidazione catalitica selettiva ed assorbendo quantitativamente la  $SO_2$  prodotta nell'acqua geotermica del circuito di raffreddamento.

L'assorbimento di  $SO_2$  provoca un abbassamento del pH dell'acqua di circolazione che favorisce la ripartizione dell' $H_2S$  nel condensatore verso i gas incondensabili. Se l'ammoniaca naturalmente presente è sufficiente, è possibile ottenere un consistente abbattimento della  $SO_2$  prodotta senza aggiunta di alcali, altrimenti viene aggiunta soda caustica (NaOH).

È prevista un'area della centrale per accogliere la vasca di stoccaggio e il dosaggio della soda.

Il mercurio presente nel gas in uscita dall'estrattore di centrale e inviato all'AMIS® viene rimosso con rendimenti di circa il 90%. La rimozione di idrogeno solforato su detta corrente ha rendimenti di oltre il



97%, che consentono un rendimento di abbattimento su tutto il ciclo di circa il 80-90%.

Il gas in uscita dall'impianto AMIS® viene inviato alle torri refrigeranti. La percentuale di indisponibilità dell'AMIS® è generalmente inferiore al 10% delle ore di esercizio della centrale; in tali casi, il gas proveniente dal sistema di estrazione viene inviato direttamente ai camini delle torri per una migliore dispersione. Per i fuori servizio dell'impianto di abbattimento superiori alle 8 ore giornaliere è previsto di procedere ad una riduzione del carico della centrale e quindi una riduzione del fluido estratto attraverso una laminazione dei pozzi. La riduzione del carico prevista è di circa 40-50% con pari riduzione di emissioni di mercurio e di idrogeno solforato.

Nella fase di avviamento della centrale e durante le interruzioni causate da malfunzionamenti, o in occasione di piccole manutenzioni, il fluido proveniente dai pozzi è deviato verso un silenziatore posto nell'area trattamento vapore che, previa laminazione, rilascia direttamente nell'atmosfera il vapore e i gas mentre le condense sono ricondotte alla reiniezione. La deviazione del fluido verso il silenziatore avviene, qualora ricorrano le condizioni, attraverso il sistema di sfioro vapore e nel caso di insufficienza di questo sistema, attraverso il sistema di sicurezza costituito da più rami dotati ciascuno di una valvola di sicurezza.

I vapori e i gas associati vengono rilasciati all'atmosfera attraverso il camino alto circa 25 m.

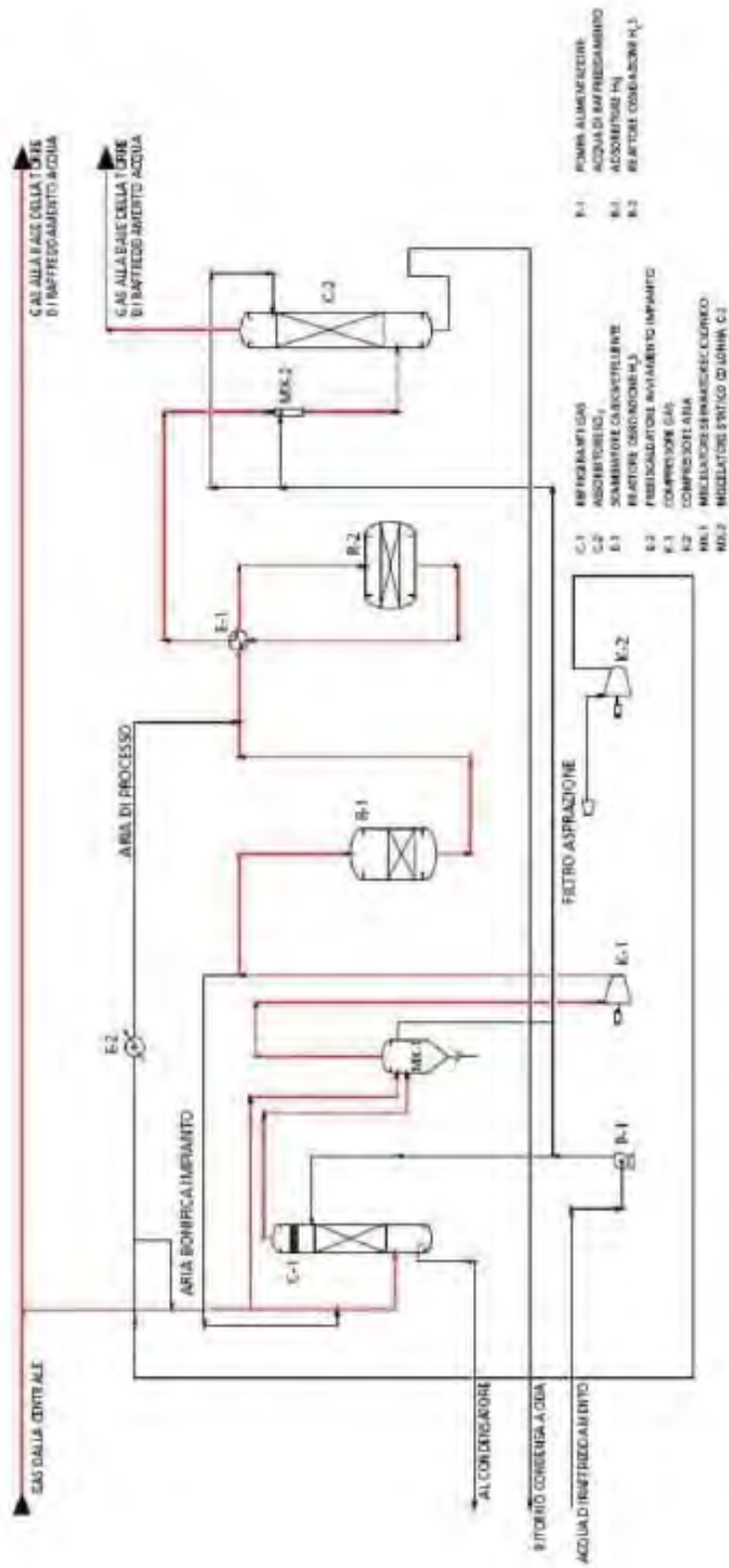
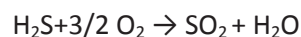


Figura 24 - Schema tipico per impianti AMIS®.



Il gas da trattare, proveniente dal compressore di centrale, ha una temperatura di circa 200°C e una pressione assoluta di circa 1 bar. All'ingresso dell'AMIS® il gas viene dapprima raffreddato nel refrigerante gas, costituito da una colonna a riempimento in cui il gas entra in contatto diretto con l'acqua di raffreddamento, e successivamente inviato alla soffiante gas ad una temperatura di circa 30°C e a una pressione leggermente inferiore a quella atmosferica. Qualora possibile, viene utilizzata la prevalenza dell'estrattore gas di centrale, bypassando la soffiante o omettendo la sua installazione. Il gas è inviato all'adsorbitore del mercurio, un recipiente orizzontale contenente un letto fisso al selenio o di carbone attivo impregnato di zolfo, in grado di fissare quantitativamente il mercurio contenuto nel gas. All'uscita dell'adsorbitore, il gas ormai praticamente privo del mercurio può essere miscelato con aria proveniente dalla Soffiante se il tenore di ossigeno naturalmente presente è insufficiente. È necessario, infatti, assicurare nella corrente gassosa la presenza dell'eccesso di ossigeno necessario per la successiva reazione di ossidazione catalitica dell'idrogeno solforato, che avviene nel Reattore H<sub>2</sub>S (R-2).

La miscela di gas viene inviata, ancor prima di essere alimentata al reattore H<sub>2</sub>S, allo scambiatore carica effluente, dove viene riscaldata fino alla temperatura necessaria (circa 220°C) all'innesco della reazione di ossidazione selettiva seguente (che avviene nel reattore grazie all'impiego di un idoneo catalizzatore):



La temperatura di ingresso al reattore di ossidazione viene controllata mediante il by-pass di parte della carica allo scambiatore.

All'avviamento dell'impianto, per raggiungere la temperatura necessaria alla reazione, è previsto l'utilizzo dell'Heater, un riscaldatore elettrico posto in mandata della Soffiante aria.

Il gas effluente dal Reattore H<sub>2</sub>S, dopo aver ceduto parte del calore nello scambiatore carica-effluente, viene raffreddato mediante iniezione in linea di acqua di raffreddamento e successivamente inviato alla Colonna di Lavaggio.

In questa colonna il gas contatta l'acqua geotermica in controcorrente e i componenti acidi presenti nel gas, in particolare l'SO<sub>2</sub> prodotta dalla reazione di ossidazione selettiva dell'idrogeno solforato, vengono rimossi. Qualora le condizioni di pH dell'acqua non dovessero consentire un lavaggio opportuno dei componenti acidi presenti nel gas, le sue caratteristiche potranno essere rese maggiormente basiche (o meno acide) con l'iniezione di una soluzione di soda caustica, già utilizzata in geotermia negli impianti di lavaggio vapore.

La Colonna di Lavaggio è una tipica colonna a riempimento di tipo random. La portata di acqua geotermica alla colonna viene mantenuta costante e in eccesso, per assicurare comunque un lavaggio ottimale dei componenti acidi. Il gas proveniente dalla testa della Colonna di Lavaggio è convogliato alle torri di



raffreddamento della centrale e quindi, attraverso le torri, all'atmosfera. L'acqua raccolta sul fondo della colonna di lavaggio viene unita all'acqua proveniente dal fondo della colonna refrigerante gas. La portata ottenuta viene inviata al condensatore.

L'alimentazione dell'acqua di raffreddamento è effettuata dalla vasca fredda delle torri per mezzo di apposite pompe.

È da notare che il personale non è di norma presente in centrale o nell'impianto AMIS® e interviene solo per controlli saltuari e/o in caso di avarie. Il sistema di controllo e supervisione della centrale integra quello dell'impianto AMIS® e gestisce il processo da remoto (cioè dal posto di teleconduzione di Larderello) attraverso l'acquisizione di tutti i parametri di funzionamento.

Il sistema utilizza in automatico i vari loop di regolazione ed è in grado di agire direttamente sugli organi di manovra, quali valvole, pompe e compressori. Vengono acquisite e registrate temperature, pressioni, livelli e portate, così come alcuni parametri che informano della produzione e dei consumi elettrici. A fronte di anomalie o malfunzionamenti, il sistema è in grado di interrompere il processo e mettere in sicurezza l'impianto.

#### Requisiti dell'Impianto AMIS®.

L'impianto AMIS® tratta esclusivamente la corrente proveniente dall'estrattore gas e dal Reboiler. L'efficienza di abbattimento può quindi esprimere concetti diversi e assumere valori diversi a seconda che venga riferita alla corrente di processo trattata dall' AMIS® o al totale della centrale.

Nel seguito la prima viene indicata come:

“L'efficienza di abbattimento dell'AMIS® ( $\eta_p$ ) espressa come rapporto percentuale tra il flusso di massa dell'inquinante rimosso dall'AMIS® rispetto a quello in ingresso allo stesso AMIS®.

$$\eta_p = [(kg/h \text{ ingresso AMIS}^\circ - kg/h \text{ in uscita AMIS}^\circ) / kg/h \text{ in ingresso AMIS}^\circ] * 100$$

La seconda viene indicata come “efficienza globale di abbattimento ( $\eta_g$ )”:

$$\eta_g = [(kg/h \text{ ingresso AMIS}^\circ - kg/h \text{ in uscita AMIS}^\circ) / (kg/h \text{ in ingresso AMIS}^\circ + kg/h \text{ dalle torri})] * 100$$

Per le centrali geotermiche, a valle delle esperienze maturate nei dieci anni di esercizio degli impianti AMIS®, i valori attesi per l'efficienza di abbattimento, con riferimento rispettivamente a H<sub>2</sub>S e Hg sono:

$$H_2S: \eta_p = 97 \% \quad \eta_g = 80 \%$$

$$Hg: \eta_p = 95 \% \quad \eta_g = 90 \%$$

Efficienze superiori sono possibili, ma non ancora suffragate da sufficiente esperienza.



### Verifica funzionamento impianti AMIS®.

Enel Green Power ha messo a punto una procedura per definire i codici di comportamento nella gestione degli impianti (PGI) e in particolare degli impianti AMIS®.

Gli Impianti di abbattimento del mercurio e dell'Idrogeno solforato, dopo l'entrata in servizio continuativo (successivamente alla fase di esercizio sperimentale o di prova), sono condotti dal personale di OPERATION e controllati nel seguente modo:

- In remoto da PT per la supervisione degli allarmi e dei blocchi impianto con conseguente chiamata ed intervento di personale reperibile dell'Area Geotermica di appartenenza dell'impianto;
- Sul posto o in supervisione dalla sede AGE con controlli periodici di funzionalità da parte del personale di esercizio delle centrali dell'area Geotermica di appartenenza dell'impianto.

### *Controlli in remoto.*

Tramite il sistema di Teleconduzione viene rilevato in continuo lo stato di funzionamento dell'impianto tramite allarmi derivanti da:

- Ph fuori dal range ammissibile ( $\text{ph} \leq 5$  per rischi ai materiali delle componenti impiantistiche e  $\text{ph} \geq 7$  per avarie ai sistemi di dosaggio della soda, se presente)
- Avarie ai sistemi:
  - Altissimo livello colonne;
  - Vibrazione e massimo assorbimento compressori;
  - Massimo assorbimento delle pompe dosatrici della soda (per correzione pH);
  - Massima temperatura di uscita dal reattore di ossidazione;
  - Minima temperatura in ingresso dal reattore di ossidazione;
  - Difetto delta T di reazione (minore di 50°C o maggiore di 300°C).

### *Controlli sul posto.*

Ai fini ambientali i controlli sul posto verificano il corretto funzionamento degli impianti:

- Stato effettivo delle parti calde,
- Incremento della temperatura di reazione;
- Controllo mediante misuratore portatile dell'idrogeno solforato residuo con periodicità diversa;
- Verifica del pH del ciclo ad acqua calda con strumento campione;
- Stato di funzionamento delle pompe di dosaggio della soda.



La presenza di anomalie può generare la messa fuori servizio della parte di trattamento che potrebbe compromettere il corretto funzionamento dell'impianto.

*Registrazione dei controlli.*

I controlli sono registrati sul sistema di rilevazione in dotazione al personale e, in caso di arresto dell'impianto per blocco o fermata condizionata dal personale di controllo, sarà emesso un avviso di manutenzione del tipo AMB. Tale avviso potrà essere emesso da PT in caso di allarme o blocco rilevato dal sistema di Teleconduzione.

*Verifiche di abbattimento.*

Durante le verifiche previste dal D. Lgs. 152/06 con frequenza almeno annuale, durante i controlli emissivi della centrale su cui l'AMIS® è installato, il laboratorio di Enel Green Power (LAB) effettua un controllo di funzionalità del processo accertando l'efficienza di conversione del reattore di ossidazione (R2), dell'assorbitore dell'SO<sub>2</sub>, dell'adsorbitore del mercurio (R1).

*Registrazione delle verifiche.*

Relativamente alle verifiche di abbattimento, l'evidenza oggettiva sarà certificata dai rapporti specifici emessi dal LAB dopo la verifica effettuata.

Manutenzione periodica.

Gli impianti AMIS® sono soggetti a revisione periodica generale con le frequenze della centrale geotermica di cui sono a servizio (generalmente con frequenza quadriennale); su alcune parti calde (scambiatore E1) e sul riempimento delle colonne C1 e C2 sarà prevista una fermata per pulizia con frequenza più stretta (annuale/biennale).

La manutenzione prevede:

- Ispezione e pulizia delle apparecchiature e dei circuiti caldi;
- Ispezione e pulizia delle apparecchiature e dei circuiti freddi;
- Ripristino delle strumentazioni e delle misure oggetto di segnalazione con intervento da fare in fermata programmata.

Per quanto riguarda l'esercizio dei letti del catalizzatore di ossidazione e del sorbente mercurio, si osserva quanto segue:





- L'adsorbimento del mercurio sul letto del sorbente avviene per reazione chimica di chemiadsorbimento con formazione di un composto stabile non lisciviabile (seleniuro di mercurio o solfuro di mercurio). La quantità di mercurio caricabile è proporzionale alla quantità di principio attivo presente sul supporto (Se metallico o S). Il dimensionamento del letto è fatto sulla base della portata di mercurio massima attesa per un tempo di circa 10 anni. Pertanto la misura di efficienza effettuata durante i controlli annuali o semestrali, è ritenuta idonea per verificare lo stato di funzionamento del letto che verrà sostituito in fermata programmata allo scopo, quando l'efficienza di abbattimento sul letto risulta minore o uguale al 90% (escludendo i casi in cui il valore di concentrazione misurato in uscita è sotto la soglia di rilevabilità analitica).
- Nell'arco dei dieci anni di esercizio riscontrati sugli impianti AMIS<sup>®</sup>, la riduzione di attività analitica osservata, è risultata legata a condizioni di lavoro del letto di catalizzatore off design. In particolare non si sono ravvisate condizioni di disattivazione per avvelenamento o per deposito di sostanze nei centri attivi (pori del catalizzatore), mentre è risultato certo l'effetto disattivante della temperatura sopra i 700°C per cambiamento di stato del substrato (biossido di titanio) che ne ha modificato la struttura cristallina. Pertanto possiamo asserire che la disattivazione nei primi dieci anni si è manifestata solo a seguito di eventi esterni riconducibili a manovre di conduzione evidenziabili dai normali parametri monitorati in continuo dal letto catalitico (le sei temperature annegate nel letto). Il monitoraggio periodico della concentrazione di H<sub>2</sub>S in uscita da reattore, in caso di valori superiori a 200-300 ppm, potrebbero essere indice di riduzione attività catalitica, una volta scongiurati i fenomeni di:
  - Bassa temperatura del letto;
  - Intasamento da zolfo (deposito per marcia in condizioni di bassa temperatura o bassa concentrazione di ossigeno – fenomeno risolvibile con flussaggio di rigenerazione ad aria calda);
  - Difetto di distribuzione nel letto con passaggi in vie preferenziali (rilevabili mediante fermata e ispezione).

Nei casi in cui necessiti la sostituzione del letto, il letto esausto verrà smaltito secondo la PO Rifiuti del Sistema i Gestione Ambientale ISO 14001 di Enel Green Power GP.

#### *Registrazioni.*

La manutenzione programmata dell'impianto essendo svolta "in ombra" alla manutenzione programmata della centrale geotermica a cui l'impianto è asservito, non costituisce aspetto rilevante, tuttavia la sua



tracciabilità è garantita dal rapporto emesso da unità OFL che effettua la manutenzione al termine della manutenzione svolta.

Qualora la durata della fermata dell'impianto AMIS<sup>®</sup>, per sostituzione di parti o ripristini di componenti risultate non idonee, superi il periodo di fermata programmata della centrale, si procederà ad una apertura di NC, la cui risoluzione comporterà la sostituzione della parte interessata con chiusura della NC per il successivo avviamento dell'impianto.

#### Monitoraggio del funzionamento AMIS<sup>®</sup>

Per monitorare il funzionamento degli impianti AMIS<sup>®</sup> sono stati individuati i seguenti parametri atti ad indicare lo stato e la funzionalità degli impianti.

##### *Indicatori di stato impianto.*

Centrali: condizioni di blocco;

AMIS<sup>®</sup>: stato valvole trattamento MOV01 e MOV02 e temperatura sul ramo di Bypass impianto.

##### *Indicatori di efficienza impianto.*

Centrale: potenza lorda generata dal gruppo;

AMIS<sup>®</sup>: temperatura ingresso reattore e delta T fra massima interna e ingresso per ogni AMIS<sup>®</sup> (con allarme per delta T minimo di 50°C e delta T massimo 300°C).

Sono inoltre stati individuati gli indicatori di funzionamento parametrico per confrontare il livello prestazionale fra i sistemi di trattamento dei effluenti:

##### KDA o Indice di Disponibilità:

hh di funzionamento AMIS<sup>®</sup>/hh di funzionamento centrale \*100

##### KAA o Indice Affidabilità:

N° di blocchi/migliaia di ore di funzionamento AMIS<sup>®</sup>.

##### KCS o Indice o Indice di consumo soda (applicabile solo agli impianti dove è presente):

kg consumo di soda/hh di funzionamento AMIS<sup>®</sup>.

##### KCA o Indice o Indice di consumo acido (applicabile solo agli impianti dove è presente il trattamento



dell' $\text{NH}_3$ ):

kg consumo acido/hh di funzionamento impianto di trattamento  $\text{NH}_3$ .

Tali indicatori saranno monitorati e certificati da Esercizio e Teleconduzione con report mensile archiviato sul server "Operations".

Per poterli calcolare sarà registrata data e ora di ogni fermata o blocco e di ogni successivo ravviamento, annotando le cause della fermata in modo da evidenziare se la causa è da imputare all' AMIS® oppure no (ad es. in caso di blocco della centrale).

### **3.8.2. Bilancio di materia.**

I bilanci di materia mostrano le principali caratteristiche delle correnti entranti od uscenti dalla centrale e dall'impianto AMIS®.

È opportuno ricordare che le caratteristiche delle correnti del bilancio sono da considerarsi preliminari, sebbene ottenute con buona approssimazione, in quanto basate su assunzioni circa le condizioni di pressione, temperatura e composizioni attese, che potranno essere verificate solo dopo la perforazione del nuovo pozzo.

I dati riportati si basano su esperienze precedenti e, in particolare, sulle condizioni dei fluidi analizzati durante l'esercizio del vecchio impianto.

Si è ipotizzato quanto segue:

- La portata complessiva di fluido geotermico entrante in centrale pari a 500 t/h;
- Il rapporto gas – vapore che caratterizzerà il fluido geotermico è stimato in 4 %; il contenuto atteso rispettivamente di  $\text{H}_2\text{S}$  e  $\text{CO}_2$  nel fluido in ingresso al collettore di centrale è pari a 20.58 mmol/kg e 886 mmol/kg; tale contenuto è da considerarsi indicativo, in attesa dell'effettiva verifica a seguito della perforazione del pozzo produttivo;
- La portata di acqua di raffreddamento circolante è stata fissata preliminarmente in circa 3000t/h;
- La portata di aria alle torri refrigeranti è stata fissata preliminarmente a circa 3800 t/h.

Si ritiene che le informazioni riportate nei bilanci che seguono trovino conferma, considerando le necessarie approssimazioni dei calcoli e le indeterminazioni delle analisi di laboratorio, nelle composizioni dei fluidi circolanti in centrale.

Nella tabella che segue sono riportati i dati delle principali correnti.



	Fluido ingresso turbina	NCG uscita estrattore	NCG uscita reboiler	Reiniezione fredda (calda)
Principali dati				
Portata (kmol/hr)	2688	44.6	457.6	555.09-832.64+(23980)
Portata (kg/hr)	49219	1600	19238.6	10000-15000+(432000)
Temperatura (°C)	358	200	99.8	25 (95)
Pressione (mbar)	5000	1300	11000	1000 (5000)
Frazione vapore	1.00	1.00	1.00	0.00
Frazione liquida	0.00	0.00	0.00	1.00
Entalpia (kJ/kg)	3055	748.2	91	105 (398)
Q (kWt)	42430	332	486	290.76-436.14(47731.8)
Densità (kg/m <sup>3</sup> )	1.76	1.23	16.7	997 (961)
Peso molecolare	18.31	37.10	42.04	18.015
pH				6.04

Tabella 31 – Dati delle principali correnti.

### 3.8.3. Macchinario principale di centrale.

Le caratteristiche più importanti delle principali apparecchiature che saranno installate nella centrale di “Nuova Latera” sono di seguito riassunte.

#### Turbina Geotermica.

La turbina è un’unità a condensazione a corpo unico, a singolo flusso; potrà essere del tipo ibrido con ruota Curtis e stadi ad azione oppure ruota Curtis e stadi a reazione. Essa è progettata e costruita in modo da poter funzionare nel campo di pressione da 5 a 20 bar, alla temperatura corrispondente al saturo +10°C, con una portata nominale di vapore di 50 t/h. La velocità nominale è 3000 giri al minuto primo; è accoppiata direttamente, ad un’estremità d’albero, con il generatore elettrico e, all’estremità opposta, con l’estrattore gas.

#### Condensatore a miscela.

Direttamente collegato con lo scarico turbina; in esso avviene la condensazione della maggior parte del vapore di scarico e la refrigerazione dei gas incondensabili, prima del loro ingresso nell’estrattore gas. È progettato e costruito in acciaio inox e funziona alla pressione assoluta di circa 0.08 bar alla flangia di scarico turbina; è alimentato con acqua alla temperatura di circa 25°C, che fuoriesce con un incremento di



10°C in condizioni nominali.

#### Alternatore GEO.

È del tipo sincrono, trifase, ad asse orizzontale, con raffreddamento ad aria /acqua a ciclo chiuso, atto a funzionare in servizio continuo. Ha valori nominali di:

- Potenza 12 MVA cosφ 0.9;
- Tensione in uscita pari a 6 kV;
- Frequenza 50 Hz.

È trascinato in rotazione direttamente dalla turbina alla velocità di 3000 giri al minuto; ad eccezione di tipo statico o brushless, isolamento in Classe F e costruito a norme CEI.

#### Estrattore gas NCG.

È del tipo “integrally geared”, cioè costituito da un moltiplicatore di velocità con le giranti dell’estrattore montate a sbalzo sugli alberi del moltiplicatore. La macchina è azionata direttamente dalla turbina, cui è collegata tramite un giunto flessibile. L’estrattore ha il compito di asportare i gas incondensabili dal condensatore, mantenendo una pressione assoluta di circa 0.07 bar alla flangia di interfaccia. La compressione del gas avviene attraverso tre o quattro stadi, ciascuno realizzato con giranti dedicate (singole o doppie), con una o due refrigerazioni intermedie.

#### Pompa acqua di circolazione.

È del tipo ad asse verticale, con girante immersa, idonea alla movimentazione dell’acqua di processo, con una portata nominale di 3000 m<sup>3</sup>/h e una prevalenza di circa 24 ca.

La pompa è direttamente accoppiata ad un motore elettrico, anch’esso ad asse verticale di tipo asincrono, trifase, alimentato in MT (6 kV – 50 Hz), in esecuzione stagna per servizio in aperto, conforme alle norme CEI.

#### Torri di raffreddamento wet.

La torre di raffreddamento assolve lo scopo di raffreddare l’acqua necessaria per la condensazione del vapore endogeno. Il funzionamento della torre si basa sul principio del raffreddamento per evaporazione: l’acqua calda, a contatto con una corrente d’aria fredda non satura, evapora in quota parte, raffreddando l’acqua rimanente. La torre, a tiraggio indotto, è costituita da una struttura in pultruso di vetroresina con riempimento del tipo “a splash”. La portata d’acqua circolante nominale è di circa 3000 m<sup>3</sup>/h e la



differenza di temperatura fra ingresso ed uscita è pari, nelle condizioni nominali di esercizio, a 10°C.

#### Gruppo binario.

Il gruppo binario è alimentato dalla brine geotermica in uscita dai separatori alla pressione di circa 5 barA, la portata è stimata in circa 420n t/h alla temperatura di 151 °C. La temperatura della brine geotermica in uscita dall'impianto non può essere inferiore a 90-95°C per evitare la formazione di incrostazioni per la precipitazione del calcio e della silice presente nel fluido. In ogni caso per prevenire/limitare la formazione di depositi viene dosato un inibitore. La potenzialità degli scambiatori è stimata in circa 30MWt. In circuito chiuso opera un fluido basso bollente di origine organica che viene tenuto in circolo attraverso la pompa alimento, la portata è stimata in 300 t/h. Il fluido motore capta il calore geotermico passando dallo stato liquido allo stato gassoso, successivamente il fluido espande nella turbina passando da circa 7 bar a 1,2 bar. Il raffreddamento e la condensazione del fluido motore viene fatto attraverso un sistema a secco (air cooler condenser) costituito da una serie di ventilatori la cui superficie totale in pianta è di circa 1000 m<sup>2</sup>. Il generatore accoppiato meccanicamente alla turbina provvede alla trasformazione dell'energia meccanica in energia elettrica, le caratteristiche della macchina sono: potenza 5MVA cosfi 0.9, tensione in uscita pari a 6Kv, frequenza 50 Hz.

#### Turbo – espansore.

Il fluido in uscita dal reboiler è costituito da NCG con associata acqua allo stato di equilibrio rappresentata dalla stream 4 dello schema di processo. Il gas alla pressione di circa 11 bar e alla temperatura di 100°C viene inviato alla turbina dove espande cedendo parte dell'energia che da meccanica viene trasformata in energia elettrica per mezzo del generatore. I gas in uscita alla turbina mantengono una pressione di circa 1.3 barA necessaria a vincere le perdite di carico dell'impianto di trattamento AMIS® dove vengono depurati da mercurio ed idrogeno solforato prima di essere inviati all'atmosfera.

Il generatore ha una potenza 1MVA cosfi 0.9, tensione in uscita pari a 400V, frequenza 50Hz.

In alternativa al turbo espansore potrà essere valutata la possibilità di utilizzare un eiettore che alimentato dai gas di uscita dal reboiler provvede ad estrarre gli incondensabili dal condensatore a miscela. Questa verifica potrà esser fatta solo a valle del reperimento della risorsa in modo da stimare in modo analitico le portate a disposizione, in ogni caso non verrebbero a cambiare le potenze prodotte in quanto la minore potenza prodotta per la mancanza del turbo espansore verrebbe compensata con il risparmio dell'estrattore gas meccanico che sottrae potenza alla turbina geotermica. La soluzione proposta semplificherebbe l'impianto mantenendo quindi la capacità produttiva.

Nella presente vengono mantenute entrambe le soluzioni così da prevedere gli opportuni spazi rimandando la decisione definitiva alla fase esecutiva.

Dal punto di vista delle emissioni in atmosfera le soluzioni proposte sono equivalenti mentre per il rumore sarà valutata la soluzione più gravosa.

Lo schema di principio verrebbe a modificarsi come riportato in seguito.

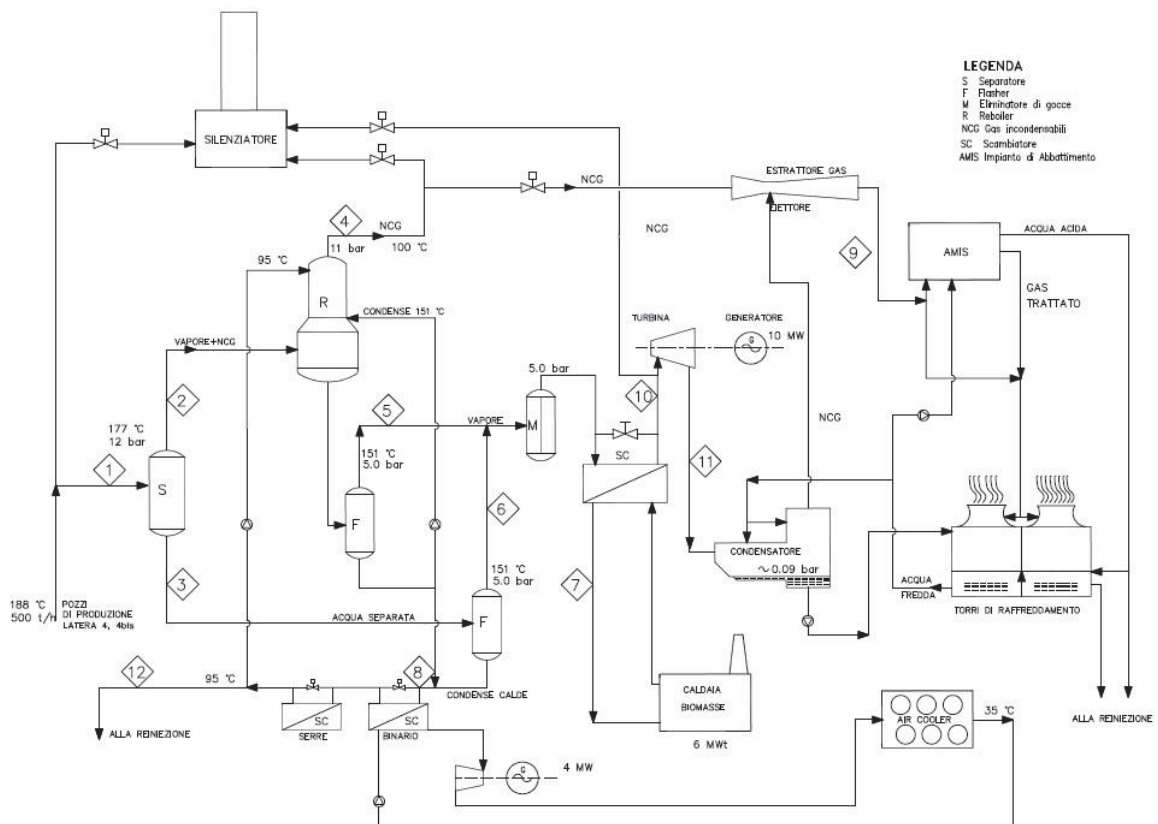


Figura 25 – PFD generale con eiettore.

### Caldia a biomassa.

La sezione a biomassa, come descritto dettagliatamente al punto 3.8.1.2 non determina una produzione elettrica in modo autonomo, ma viene utilizzata per surriscaldare il vapore geotermico prima dell'ingresso in turbina.

La componentistica principale di questa sezione è: la caldaia della potenzialità di 6 MWt, gli scambiatore fumi – vapore geotermico, sezione trattamento fumi e camino di emissione in atmosfera.



La tabella che segue sintetizza le caratteristiche tecniche attese per il macchinario principale della centrale di Latera:

Parametro	Unità di misura	Valore
<b>TURBINA</b>		
Portata nominale fluido	t/h	50
Contenuto gas	%	2.76
Pressione fluido ammissione	barA	5
Temperatura massima di ammissione	°C	358
Numero di giri	Giri al minuto	3000
<b>COMPRESSORE</b>		
Portata gas incondensabili	Kg/h	1360
Temperatura acqua ingresso	°C	26
Pressione aspirazione NCG	barA	0.08
Pressione allo scarico	barA	1.3
<b>CONDENSATORE</b>		
Portata acqua in ingresso	t/h	3000
Temperatura acqua ingresso	°C	25
Temperatura acqua uscita	°C	35
Temperatura gas uscita	°C	26
<b>POMPA ACQUA</b>		
Portata acqua di raffreddamento	t/h	3200
Prevalenza	m c.a.	24
<b>TORRE DI RAFFREDDAMENTO</b>		
Portata acqua di raffreddamento	t/h	3000
Temperatura acqua calda	°C	35
Temperatura acqua fredda	°C	25
Temperatura bulbo umido di progetto	°C	18.5
Potenza assorbita dai ventilatori	kW	2x60
N. di celle	N	2
Lunghezza x larghezza cella	m	15x18
Altezza totale	m	19*
<b>GENERATORE</b>		
Potenza nominale	kVA	15000
Tensione	V	6000
Fattore di potenza	Cosfi	0.9
Frequenza	Hz	50
Numero di giri	n	3000
Raffreddamento		Aria - acqua
<b>ORC</b>		
Potenza nominale	kVA	5000
Tensione	V	6000





Fattore di potenza	Cosfi	0.9
Frequenza	Hz	50
Numero di giri	n	1500/3000
Raffreddamento		aria
TURBO – ESPANSORE		
Potenza nominale	kVA	1000
Tensione	V	400-6000
Fattore di potenza	cosfi	0.9
Frequenza	Hz	50
Numero di giri	n	1500/3000
Raffreddamento		Aria - acqua
CALDAIA A BIOMASSA		
Potenza nominale	kWt	6000

Tabella 32 – Dati tecnici dei macchinari principali.

\*Altezza attesa è 19m con la tolleranza +o – 12%.

#### Impiantistica di centrale.

##### *Impianto di trattamento vapore.*

Il vapore che arriva in centrale dai pozzi produttivi tramite il bifasedotto viene immesso in un sistema di separazione atto a trattenere le componenti solide e liquide del fluido prima che esso entri nella turbina. Tale sistema è costituito da apparecchiature di forma essenzialmente cilindrica disposte verticalmente e/o orizzontalmente nell'apposita piattaforma sita al margine del piazzale di centrale. Il sistema comprende un flash primario, un reboiler, due flash secondari, con a valle un separatore secondario munito di pacchi lamellari. I sistemi potranno essere ridonati per aumentare la disponibilità dell'impianto. Al suddetto sistema di separazione sono collegate sia la condotta di adduzione del fluido al macchinario di produzione, sia quella di sfioro del vapore, suddivisa in più rami dotati di valvole di sicurezza, che si allacci a al silenziatore. Quest'ultimo è posto sul bordo posteriore della piattaforma anzidetta ed è costituito da un recipiente di espansione dotato di setti per attenuare il rumore e da un camino per la dispersione in atmosfera alto 25 m. tutto il sistema è posizionato a +5 m rispetto al piazzale di centrale.

##### *Impianto AMIS®.*

L'impianto di abbattimento sarà del tipo AMIS® ideato e costruito da Enel Green Power è già perfettamente funzionante su numerose centrali geotermoelettriche. L'impianto AMIS® consente significative riduzioni delle emissioni di idrogeno solforato e mercurio come indicato nel paragrafo 3.8.1.5.



*Sistema di automazione, controllo e telecomando.*

Il sistema riguarda la centrale nel suo insieme, inteso come la totalità degli impianti presenti in aggiunta al sistema strettamente necessario alla produzione di energia elettrica, e quindi comprende l'impianto di trattamento AMIS® e il sistema di trattamento vapore.

Il sistema di controllo e supervisione della centrale è realizzato in modo da poter garantire il funzionamento dell'impianto in sicurezza anche senza il presidio locale continuo da parte del personale.

L'automazione è pertanto basata sui seguenti principi:

- Accentrare tutti i comandi e le informazioni logiche e analogiche relative al processo in sala controllo;
- Elaborare automaticamente a mezzo calcolatore, tutte le informazioni, onde fornire continue indicazioni e diagnostiche sullo stato dell'impianto;
- Effettuare comandi automatici di intervento sull'impianto al fine di garantirne la sicurezza;
- Consentire l'intervento manuale sull'impianto in ogni condizione;
- Trasmette in modo continuativo al posto di teleconduzione di Larderello le informazioni essenziali e ricevere dallo stesso i comandi normali o di emergenza, onde consentire l'esercizio dell'impianto a distanza;
- Consentire di attivare a distanza, a mezzo di singoli comandi, logiche sequenziali residenti sul sistema e ricevere, di ritorno, le informazioni conseguenti in forma sintetica;
- Consentire a distanza, a seguito di richiesta volontaria, la visualizzazione di tutti i parametri e i dati che caratterizzano lo stato dell'impianto.

Il sistema è realizzato essenzialmente da:

- Strumentazione elettronica per il monitoraggio continuo del ciclo termodinamico, del macchinario e delle apparecchiature e circuiti elettrici (misure di temperature, pressioni, livelli, tensioni, correnti, vibrazioni etc...);
- Motorizzazione di tutte le apparecchiature di intercettazione, sezionamento, regolazione, ecc..., onde consentire il comando automatico e remoto;
- Quadri di automazione contenenti le apparecchiature elettroniche in interfaccia con il campo, raggruppate per funzioni omogenee quali: misure elettriche e di ciclo, protezioni elettriche, comandi e blocchi, regolazioni, ecc.; contengono inoltre i circuiti atti ad interfacciare l'impianto con il PT per le funzioni di telecontrollo;



- Sottosistema di acquisizione e controllo, basato sull'impiego di microprocessori, che provvede a :
  - Acquisire ed elaborare, secondo logiche e procedure predefinite, tutte le informazioni provenienti dal campo;
  - Eseguire automaticamente gli interventi necessari che presiedono alla sicurezza dell'impianto;
  - Interfacciarsi con il sottosistema di supervisione dell'impianto;
- Sottosistema di supervisione e di interfaccia con l'impianto, anche questo basato sull'impegno di microprocessori che consente di:
  - Interfacciare l'operatore con il campo per l'emissione dei comandi;
  - Visualizzare tutte le informazioni provenienti dall'impianto (misure, allarmi, segnalazioni di stato, ecc...);
  - Archiviare le suddette informazioni secondo files predefiniti;
  - Interfacciarsi con l'esterno per le funzioni di telesupervisione.

#### **3.8.4. Sistema elettrico.**

##### **3.8.4.1. Stazione elettrica MT/AT.**

Le apparecchiature AT a servizio della centrale sono le seguenti:

- Un trasformatore di potenza MT/AT, che eleva la tensione dei generatori alla tensione di rete;
- Una terna di scaricatori in ossido di zinco, posti lato AT del trasformatore, per la protezione delle apparecchiature di centrale contro le sovratensioni accidentali (es: i fulmini);
- un interruttore per alta tensione avente lo scopo e la capacità di interrompere il circuito elettrico sia in condizioni normali che in caso di guasti;
- un sezionatore rotante orizzontale, avente lo scopo di sezionare il circuito una volta interrotta la continuità elettrica da parte dell'interruttore;
- trasformatori di corrente (TA) e di tensione (TV), aventi il compito di permettere l'inserimento delle apparecchiature di misura e protezione.

L'allaccio alla rete elettrica di trasformazione viene realizzato utilizzando l'esistente stazione elettrica. Saranno realizzati ex-novo i collegamenti interni alla centrale che dovessero risultare non più idonei.

##### **3.8.4.2. Sistema elettrico MT/BT.**

Saranno previsti quadri in media tensione per l'alimentazione degli ausiliari di maggior potenza e quadri in



bassa tensione, derivati da un gruppo di trasformazione MT/BT, per l'alimentazione dei motori e delle altre utenze di centrale. Alcune apparecchiature di sicurezza verranno alimentate in corrente continua, derivata dal sistema BT.

### **3.8.5. Attività e opere minerarie.**

L'attività mineraria consiste nella realizzazione di tutte le opere direttamente connesse alle esigenze della perforazione. Come già accennato nel presente progetto è prevista la realizzazione di quattro nuovi pozzi (LATERA\_4TER, LATERA\_4TERA, LATERA\_14TER, LATERA\_14TERA) da realizzarsi sulle esistenti piazzole denominate Latera\_4 e Latera\_14, piazzole che dovranno comunque essere adeguate alla nuova impiantistica.

#### **3.8.5.1. Perforazione dei pozzi.**

La costruzione dei pozzi geotermici è effettuata attraverso il susseguirsi di diverse fasi di perforazione.

Ogni fase di perforazione è caratterizzata da un diametro di scalpello, l'utensile con cui viene effettuata l'azione di frantumazione della roccia a fondo pozzo.

Lo scalpello è collegato ad una batteria di aste di acciaio cave che sono messe in rotazione dalla superficie per mezzo dell'impianto di perforazione. L'unione del moto di rotazione e del peso scaricato sullo scalpello produce l'avanzamento.

Normalmente la perforazione dei pozzi viene effettuata utilizzando un fluido che può essere costituito da fango bentonitico oppure da acqua. Nel caso in cui vi sia ritorno di circolazione, ovvero si abbia il ritorno in superficie del fluido pompato all'interno delle aste, si assiste alla formazione di un flusso che trasporta con sé il detrito solido prodotto dall'azione dello scalpello a fondo pozzo. Il fango o l'acqua in uscita dal pozzo sono quindi ricondotti nella zona di circolazione, nella quale subiscono un processo di separazione per stadi successivi in relazione alla granulometria del detrito. La parte liquida, una volta ristabilite le caratteristiche geologiche necessarie, viene riutilizzata, mentre la parte solida è accumulata in un'apposita vasca detrito. Qualora il fango di perforazione non sia più utilizzabile, in quanto non sono più ottenibili i valori di viscosità, densità e pH richiesti per la perforazione, esso viene inviato alla vasca reflui posizionata nella parte inferiore della postazione. All'interno di tale vasca si ha la filtrazione e la sedimentazione della parte solida fine ed il recupero dell'acqua.

Il D.lgs. 152/06 impone che nessuno dei fluidi e dei prodotti della perforazione siano rilasciati nell'ambiente. Al fine di ottemperare a quanto prescritto, si provvede allo smaltimento del detrito accumulato nella vasca reflui, che presenta caratteristiche di solido palabile, caricandolo su dei cassonati,



ed allo smaltimento della parte fangosa aspirabile contenuta nella vasca fango, attraverso appositi camion-cisterna, che la prelevano per mezzo di pompe. I quantitativi di fluido e detrito che abbandonano la postazione sono caratterizzati e smaltiti ai termini di legge attraverso appositi formulari.

Ad intervalli di profondità prestabiliti, nell'ottica di preservare la stabilità del pozzo e di evitare il contatto tra la formazione rocciosa ed il serbatoio geotermico contenente il fluido endogeno, si procede al rivestimento del pozzo mediante la discesa di tubi di acciaio (casing) e alla successiva cementazione dell'intercapedine tra questi e la formazione, attraverso il pompaggio di malta cementizia composta da cemento ed acqua. Il cemento utilizzato è il "Geoterm Classe G", un prodotto specifico per le alte temperature che assicura il mantenimento nel tempo delle caratteristiche meccaniche. La malta cementizia e l'intervento di cementazione sono opportunamente progettati in base alle temperature attese ed alle specifiche condizioni del pozzo.

L'ultima fase di perforazione, corrispondente al tratto di pozzo che attraversa le rocce obiettivo del serbatoio geotermico, al fine di permettere la produzione del fluido endogeno, è invece di norma lasciata senza rivestimento. Soltanto nel caso in cui si verificano problemi di instabilità della formazione verrà discesa in pozzo una tubazione finestrata, tale da permettere l'ingresso del fluido e preservare contemporaneamente l'agibilità del foro.

Le postazioni interessate dal progetto sono quelle di LATERA\_4 e LATERA\_14.

Le postazioni sono progettate con una cantina adatta alla perforazione di pozzi in cluster. Questa soluzione comporta un minor impatto ambientale in quanto con un'unica postazione si riesce a perforare fino ad un massimo di 5 pozzi, il primo dei quali generalmente verticale e gli altri deviati, così da permettere l'esplorazione di zone produttive diverse ed evitare la collisione tra i pozzi.

#### **3.8.5.2. Profilo dei pozzi produttivi da realizzare nella postazione Latera\_4.**

Il profilo di tubaggio previsto per i nuovi pozzi da realizzare sulla Postazione Latera\_4, tenuto conto del profilo termico dell'area e delle informazioni di carattere stratigrafico, prevede l'isolamento della formazione fino alla profondità di circa 1250 m. A partire da questa quota, la perforazione proseguirà in open hole al fine di consentire lo sfruttamento delle fratture produttive delle zone al contatto con le rocce intrusive fino alla profondità di 2000 m.

La realizzazione del pozzo prevede le seguenti fasi:

- Esecuzione di un tratto di foro  $\varnothing 30''$  da piano campagna a 100 m di profondità e successiva discesa



e cementazione di un casing  $\varnothing 24''1/2$ ;

- Esecuzione di un tratto di foro  $\varnothing 23''$  da 100 m fino al superamento del contatto con il basamento previsto a circa 500 m e successiva discesa e cementazione di un casing  $\varnothing 18''5/8$ ;
- Esecuzione di un tratto di foro  $\varnothing 17''1/2$  da circa 500 m a circa 1200 m di profondità e successiva discesa e cementazione di un casing  $\varnothing 13''3/8$ ;
- Esecuzione di un tratto di foro in open hole  $\varnothing 12''1/2$  da 1250 a fondo pozzo.

Sulla postazione saranno realizzati due pozzi LATERA\_4TER e LATERA\_4TERA. I pozzi saranno perforati in deviazione in modo da raggiungere una distanza a fondo pozzo di circa 700m.

I due pozzi avranno caratteristiche analoghe ai due pozzi (LATERA\_4 e LATERA\_4BIS) che furono perforati rispettivamente nel 1982 e nel 1990. La scelta della postazione LATERA\_4 è stata fatta tenendo conto della situazione geologico strutturale e delle caratteristiche del fluido.

### **3.8.5.3. Profilo dei pozzi reiniettivi da realizzare nella postazione Latera\_14.**

Il profilo di tubaggio previsto per i nuovi pozzi da realizzare sulla Postazione Latera\_14, tenuto conto del profilo termico dell'area e delle informazioni di carattere stratigrafico, prevede l'isolamento della formazione fino alla profondità di circa 700 m. A partire da questa quota, la perforazione proseguirà in open hole al fine di consentire lo sfruttamento delle fratture produttive delle zone al contatto con le rocce intrusive fino alla profondità di 2000 m.

La realizzazione del pozzo prevede le seguenti fasi:

- Esecuzione di un tratto di foro  $\varnothing 23''$  da quota campagna fino al superamento del contatto con il basamento previsto a circa 200 m e successiva discesa e cementazione di un casing  $\varnothing 18''5/8$ ;
- Esecuzione di un tratto di foro  $\varnothing 17''1/2$  da circa 200 m a circa 700 m di profondità e successiva discesa e cementazione di un casing  $\varnothing 13''3/8$ ;
- Esecuzione di un tratto di foro in open hole  $\varnothing 12''$  da 700 a fondo pozzo.

Sulla postazione saranno realizzati due pozzi LATERA\_14TER e LATERA\_14TERA. I pozzi saranno perforati in deviazione in modo da raggiungere una distanza a fondo pozzo di circa 700m.

La scelta della postazione LATERA\_14 è stata fatta tenendo conto della situazione geologico strutturale e delle caratteristiche del fluido.



#### **3.8.5.4. Criteri e tecnologie di perforazione.**

##### Perforazione.

La perforazione dei pozzi geotermici profondi ha una durata standard di circa 160 gg, a cui devono essere aggiunti circa 35 gg di moving dell'impianto di perforazione e 10 giorni di prove di produzione.

La perforazione viene condotta mediante impianti dotati di una batteria di perforazione che comprende i seguenti elementi:

- lo scalpello, che è l'utensile perforante la roccia;
- le aste di perforazione, che hanno la funzione di:
  - sostenere i vari attrezzi che vengono calati nel pozzo stesso;
  - trasmettere allo scalpello il peso necessario all'avanzamento e il moto di rotazione necessario alla frantumazione della roccia;
  - trasferire il fluido di perforazione al fondo pozzo.

Il moto di rotazione viene impresso alle aste da dispositivi tipo tavola rotary o top drive.

L'avanzamento della batteria di perforazione all'interno del foro in costruzione avviene, di norma, in presenza di un fluido di perforazione che, iniettato mediante pompe alla testa della batteria, circola attraverso le aste tubolari, fuoriesce allo scalpello e riempie la cavità del pozzo ritornando in superficie. Tale fluido ha numerose funzioni, tra le quali quella principale di riportare in superficie i detriti prodotti dalla frantumazione del terreno, consentendo lo svuotamento della cavità prodotta, sostenere le pareti del foro in attesa dei rivestimenti definitivi, lubrificare e raffreddare lo scalpello.

Durante le operazioni di perforazione, a intervalli di profondità prestabiliti, si procede al rivestimento del pozzo mediante discesa di tubi di acciaio (casing) e successiva cementazione dell'intercapedine tra questa e la formazione rocciosa per mezzo di malta cementizia composta da cemento ed acqua.

La sequenza delle operazioni di rivestimento è la seguente:

- 1) discesa del casing equipaggiato alla sua estremità inferiore con una scarpa di cementazione munita di valvola di non ritorno;
- 2) montaggio di un'apposita testa di circolazione sul top del casing in superficie;
- 3) pompaggio attraverso la testa di circolazione di malta cementizia per un volume sufficiente al riempimento della intercapedine tra il foro scoperto e il casing stesso;
- 4) pompaggio di un volume di acqua equivalente al volume interno del casing allo scopo di sostituire la malta cementizia precedentemente pompata e permettere a quest'ultima di fuoriuscire dal casing attraverso la scarpa di cementazione ed andare a collocarsi nell'intercapedine.

Nella rappresentazione grafica sottostante sono evidenziate le tubazioni (casing) di rivestimento del pozzo ed il collocamento della malta cementizia nelle intercapedini.

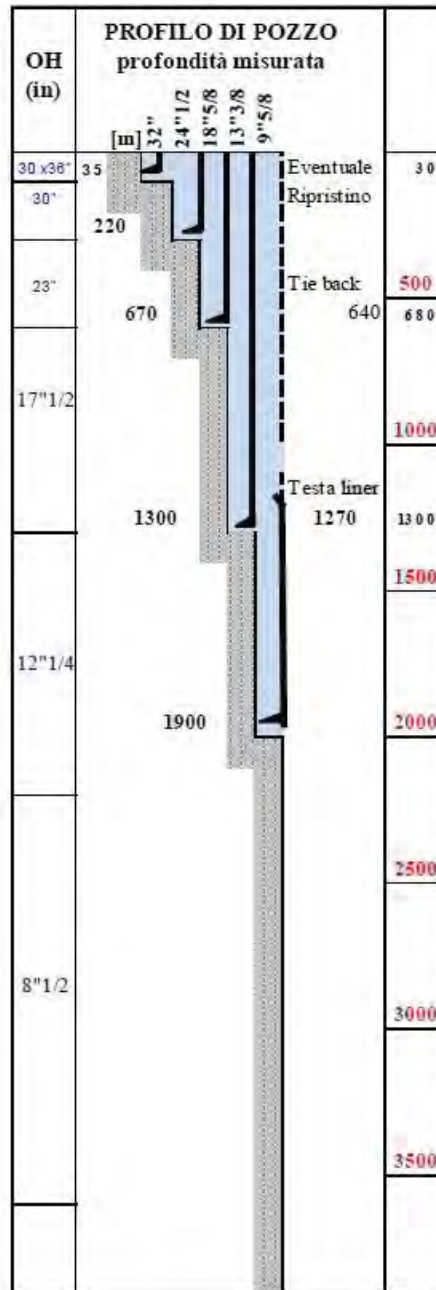


Figura 26 - Esempio di profilo di pozzo produttivo con evidenza delle tubazioni e dalla malta cementizia.





L'operazione di rivestimento dei pozzi geotermici è necessaria per diverse ragioni. Il rivestimento ha infatti la funzione di:

- salvaguardare e isolare dal fluido di perforazione eventuali falde idriche superficiali;
- sostenere le pareti del foro impedendone il rifranto nel tempo;
- preservare il pozzo e i suoi livelli produttivi da interferenze con fluidi presenti nei diversi livelli geologici attraversati.

Il cemento utilizzato per la preparazione delle malte è costituito da un clinker ferrico di cemento Portland addizionato a secco con farina di silice (rapporto cemento-silice uguale a 2,5).

Per la gestione in sicurezza e la preservazione nel tempo del manufatto è necessario che la malta impiegata per fare aderire il casing alle pareti mantenga inalterate nel tempo le proprie caratteristiche, in modo da garantire un'adeguata protezione del casing stesso dall'ambiente circostante. Infatti, durante la perforazione, si possono incontrare fluidi estremamente aggressivi per salinità e temperatura (anche maggiore di 300°C), tali da compromettere nel tempo l'integrità dei materiali costituenti il casing se la malta impiegata non fornisce un isolamento dal terreno sufficientemente continuo e durevole. Per ottenere tale prestazione la malta viene confezionata con additivi appositi (agenti antischiuma, fluidificanti, ritardanti del tempo di presa, etc.).

#### Fluidi di perforazione.

La perforazione sarà effettuata attraverso l'utilizzo di due tipologie di fluidi di perforazione: fango bentonitico e acqua.

Il fango bentonitico viene utilizzato normalmente nelle prime fasi di perforazione, 36", 30", 23" e 17 ." fino alla profondità massima indicativa di 1200/1300 m.

È costituito essenzialmente da una miscela di acqua e bentonite che, tra le varie funzioni svolte, permette il trasporto in superficie del detrito della roccia perforata.

Il fango viene confezionato sull'impianto, miscelando circa 60 kg di bentonite (argilla montmorillonitica) per metro cubo d'acqua.

Nelle prime fase di perforazione non è previsto l'utilizzo di alcun additivo allo scopo di evitare inquinamenti nel caso venissero incontrate falde acquifere superficiali. L'acqua utilizzata per il confezionamento del fango potrà essere sia di origine meteorica, raccolta direttamente sulla postazione all'interno della vasca acqua oppure in altre vasche di proprietà di Enel Green Power dislocate sul territorio, sia attinta da corpi idrici superficiali ed acquedotti autorizzati.



Successivamente, nelle fasi più profonde, potranno essere utilizzati anche additivi (es. soda, bicarbonato di sodio, lubrificanti e fluidificanti a base di cellulosa), aventi lo scopo di mantenere adeguate le caratteristiche del fluido in funzione dei terreni attraversati dallo scalpello.

Il fango, nella circolazione all'interno del pozzo, viene a contatto con le diverse tipologie di terreno e ritorna in superficie con in sospensione i detriti prodotti dall'azione dello scalpello. Questi vengono separati fisicamente con un vibrovaglio, e il fluido riutilizzato nel ciclo di perforazione.

Al termine della sua fase di utilizzo il detrito, le cui caratteristiche sono strettamente dipendenti dalla tipologia dei terreni attraversati durante la perforazione, confluisce nella vasca dei reflui depositandosi sul fondo.

L'acqua viene utilizzata nelle ultime due fasi di perforazione (12"1/4 e 8"1/2), che sono generalmente caratterizzate dall'attraversamento di roccia più stabile e compatta.

Se necessario all'acqua di perforazione possono essere aggiunti oli vegetali per ridurre gli attriti della batteria di perforazione sulla parete del foro e soda per il controllo del pH.

Il consumo di acqua previsto durante la perforazione sarà variabile a seconda delle condizioni operative: in presenza di ritorno totale della circolazione il consumo di acqua sarà saltuario, estremamente ridotto e per un tempo molto breve (qualche ora); in condizioni di assenza di ritorno di circolazione in superficie, dovuta alla permeabilità della formazione, la portata di acqua potrà raggiungere gli 80 m<sup>3</sup>/h. Tale condizione sarà comunque limitata temporalmente. Si prevede che il tempo in cui la perforazione sarà condotta in condizioni di assenza di ritorno di circolazione si aggiri intorno ai 60/70 gg (portata media 40 m<sup>3</sup>/h).

#### **3.8.5.5. Approvvigionamento idrico per la realizzazione dei pozzi.**

Il consumo di acqua complessivo necessario per la realizzazione di ogni pozzo dipende dalla durata della perforazione condotta in regime di perdita totale di circolazione e dalla portata di assorbimento, ovvero dalla profondità alla quale si incontrano orizzonti fortemente assorbenti e dalla loro iniettabilità. Questi orizzonti, essendo tipicamente strutture di permeabilità secondaria di grandi dimensioni a carattere anisotropo non sono evidentemente conoscibili a priori, per cui i volumi di acqua richiesti non sono facilmente prevedibili. Tuttavia, per pozzi realizzati dalle stesse postazioni le correlazioni stratigrafiche hanno una elevata affidabilità. Sulla base dell'esperienza dei pozzi realizzati negli anni passati, si prevede che i nuovi pozzi da realizzare sulle postazioni richiederà il reperimento di 80/100000 m<sup>3</sup> di acqua,



approvvigionati nell'arco di 5÷6 mesi (portata media 60 m<sup>3</sup>/h). Per l'approvvigionamento idrico necessario alla realizzazione dei pozzi in progetto si procederà alla captazione di acqua superficiale. In particolare si procederà alla realizzazione di una stazione di pompaggio presso il Lago di Mezzano e un acquedotto superficiale di collegamento tra la stazione e le postazioni di perforazione, il tutto a carattere provvisorio.

#### **3.8.5.6. Prove di iniezione e produzione.**

La sperimentazione dei pozzi ha i seguenti obiettivi:

- determinare le caratteristiche produttive dei pozzi;
- confermare la composizione chimica del fluido, utilizzata per:
  - definire il dimensionamento degli estrattori gas delle centrali;
  - valutare le emissioni degli inquinanti;
  - verificare la necessità di installare impianti per il trattamento e/o la separazione del fluido geotermico a boccapozzo.

#### Prove di iniezione.

Le prove di iniezione vengono di norma eseguite durante la perforazione delle formazioni che ospitano il serbatoio geotermico, quando si verificano condizioni di perdita di circolazione. Gli scopi di queste prove sono essenzialmente due:

- valutare la capacità produttiva dell'orizzonte perforato;
- individuare le zone produttive al suo interno.

Le prove si svolgono secondo il procedimento standard di seguito descritto:

- estrazione delle aste, con mantenimento della portata di fluido di perforazione usata durante la trivellazione;
- discesa di una apposita "sonda elettrica" per il rilievo di pressione e temperatura, per individuare le zone assorbenti;
- variazione a gradino della portata del fluido di perforazione (spesso riduzione a zero) e registrazione del transitorio di pressione in pozzo per 4 - 8 ore.

Dall'interpretazione del transitorio, calcolando il rapporto  $DQ/DP$ , si ricava l'iniettività e quindi, con una formula semiempirica, la portata attesa delle fratture produttive presenti nel tratto di pozzo perforato.



### Prove di produzione.

Le prove di produzione dei pozzi possono essere di “breve” o di “lunga durata”. Esse si articolano in tre fasi:

- nella prima si esegue il degasamento del pozzo,
- nella seconda si attende che il pozzo stabilizzi l'erogazione del fluido,
- e nella terza si effettua la caratterizzazione del pozzo.

Le prove di produzione di breve durata, circa 1÷3 giorni, devono essere effettuate su tutti i pozzi per valutare, anche se in via preliminare, le principali caratteristiche produttive di ciascuno di essi. Sono eseguite facendo erogare il pozzo attraverso un separatore silenziatore; l'eventuale liquido separato viene accumulato nella vasca di raccolta del fluido di perforazione, mentre il vapore e gli incondensabili vengono rilasciati in atmosfera.

Le prove di produzione di lunga durata richiedono alcune settimane; esse sono effettuate su alcuni dei primi pozzi perforati in un nuovo serbatoio, tipicamente nei permessi di ricerca, allo scopo di acquisire informazioni sulla sua potenzialità e valutare le caratteristiche chimico - fisiche del fluido; consentono di stimare la portata totale di fluido producibile dal campo geotermico.

Le prove di lunga durata sono generalmente eseguite montando una linea di produzione del fluido e un silenziatore, attraverso il quale il pozzo è fatto erogare. Nel caso in cui il pozzo produca una miscela bifase di acqua e vapore, prima dell'esecuzione delle prove di produzione di lunga durata è necessaria la costruzione di un separatore liquido/vapore, di una stazione di pompaggio provvisoria e di una tubazione di reiniezione provvisoria. Il liquido proveniente dal separatore viene raccolto in una vasca per essere inviato al pozzo di reiniezione, mentre il vapore e gli incondensabili sono rilasciati in atmosfera.

Nel caso di Latera, essendo già note le caratteristiche del serbatoio geotermico, non sono previste prove di produzione di lunga durata.

### **3.8.5.7. Caratteristiche della postazione di perforazione e viabilità d'accesso.**

Le postazioni di perforazione dei pozzi consistono essenzialmente in piazzali al servizio dell'impianto di perforazione, dove vengono posizionati tutti i macchinari e le attrezzature logistiche necessarie per l'esecuzione del sondaggio e la prova di produzione dei pozzi.

I piazzali sono costituiti da un'area riservata al piazzale di sonda, un'area riservata alle vasche di ciclo e di raccolta dei residui di perforazione, un'area destinata al futuro impianto di trattamento e separazione



fluido geotermico e un'area destinata alle baracche delle maestranze e al parcheggio degli autoveicoli.

Il piazzale e le opere previste sono predisposti per consentire l'esecuzione di quattro sondaggi.

La realizzazione o l'adeguamento di una postazione di perforazione, cosiddetta perché necessaria al posizionamento e al funzionamento di un impianto di perforazione, richiede la predisposizione di idonee superfici atte ad ospitare l'impianto e le attrezzature a questo connesse, nonché a consentire la permanenza delle maestranze addette alla trivellazione dei pozzi; tali superfici consentono la perforazione di uno o più pozzi, a seconda che siano destinate a scopi di ricerca o di coltivazione. In ogni caso, la possibilità di concentrare più perforazioni in una stessa postazione permette di minimizzare il numero di queste e, conseguentemente, l'occupazione di territorio.

Dal punto di vista dell'impatto complessivo è necessario comunque precisare che si tratta di realizzazioni strettamente legate all'attività di perforazione, a conclusione della quale una parte delle strutture potrebbe essere smantellata.

Le attività generali, relative alle postazioni per la perforazione dei nuovi pozzi, sono articolate sinteticamente nella realizzazione delle opere di seguito descritte:

- strada d'accesso all'impianto (si utilizzeranno strade già esistenti evitando, così, di realizzarne di nuove);
- piazzale in terra battuta e finitura a macadam, con dimensioni variabili in base al tipo d'impianto utilizzato, necessario all'installazione di tutte le strutture di supporto ed alla circolazione interna dei mezzi;
- soletta in calcestruzzo armato, da realizzare all'interno del detto piazzale, parte in piano e parte in pendenza, su cui poggerà l'impianto di perforazione; in questa viene ricavata la "cantina" delle boccapozzo con i tubi guida della perforatrice;
- vasca per il deposito delle acque in cemento armato di forma in pianta rettangolare, ricavata mediante scavo nel terreno; sarà destinata alla raccolta e stoccaggio temporaneo di tutte le acque utilizzate nel processo di perforazione;
- vasca in cemento armato per il deposito dei fanghi reflui della perforazione, di forma anch'essa rettangolare, realizzata in scavo;
- vasca per la raccolta del detrito di perforazione in cemento armato, di forma rettangolare da realizzare seminterrata nella scarpata che divide il piazzale di perforazione dall'area vasche;
- rampa di raccordo tra il piazzale della postazione e l'area vasca – trattamento detriti;
- prefabbricati ad uso depositi e ricoveri personale, impianti ausiliari.



Le fasi salienti, con i tempi indicativi necessari per l'intero intervento, si possono sintetizzare nelle seguenti:

- Costruzione o adeguamento della postazione (circa 5 mesi o 2 mesi rispettivamente).
- Perforazione (circa 5 - 6 mesi);
- Montaggio dell'impianto di produzione (circa 2 - 2,5 mesi);
- Prova (circa 2 settimane);
- Esercizio con collegamento alla rete della reiniezione e recupero ambientale parziale dell'area.

#### Viabilità di accesso.

Qualora il percorso di accesso alla postazione non sia già esistente o non sia di dimensioni adeguate ai mezzi pesanti che vi devono transitare, si provvede alla sua realizzazione o adeguamento. La strada di accesso alle postazioni, pur essendo di volta in volta oggetto di un progetto esecutivo redatto in funzione del percorso, presenta alcune caratteristiche standardizzate di seguito riportate:

- larghezza carreggiata: 3,5 m;
- larghezza banchine laterali: 0,5 m lato monte, 1 m lato valle;
- larghezza cunetta lato monte: 0,8 m;
- altezza cunetta lato monte: 0,4 m;
- pendenza scarpate a monte e a valle: scarpa 3 su 2 (e/o secondo quanto indicato sulla relazione geotecnica);
- raggio di curvatura minimo: 15 m;
- pendenza massima livelletta: 12% senza asfaltatura, 15% con asfaltatura.

Nelle tratte ove la visibilità, la morfologia del terreno e la vegetazione lo consentono, vengono realizzate delle piazzole di scambio per i mezzi che transitano in direzioni opposte; dette piazzole sono costituite da un allargamento della carreggiata fino a 5,25 m per una lunghezza di circa 25 m, raccordando opportunamente le due estremità alla carreggiata normale.

Di solito lo sviluppo stradale è del tipo "a mezza costa", dato che la morfologia del terreno nelle zone di intervento raramente si presenta pianeggiante. Questa circostanza permette di compensare il volume di scavo lato monte con quello di riporto lato valle, evitando così l'approvvigionamento di materiale inerte da cave di prestito.

Per realizzare il piano della livelletta secondo il progetto, dopo gli eventuali scavi e riporti, si provvede alla

formazione della sovrastruttura con pavimentazione in macadam non protetto, costituito da pietrisco vagliato di pezzatura 40/70 per uno spessore rullato di 20 cm e pietrisco vagliato di pezzatura 10/20 per uno spessore rullato di 10 cm, fino allo spessore totale compattato di 30 cm, mentre le banchine, dopo la rullatura, rimangono in terra naturale.

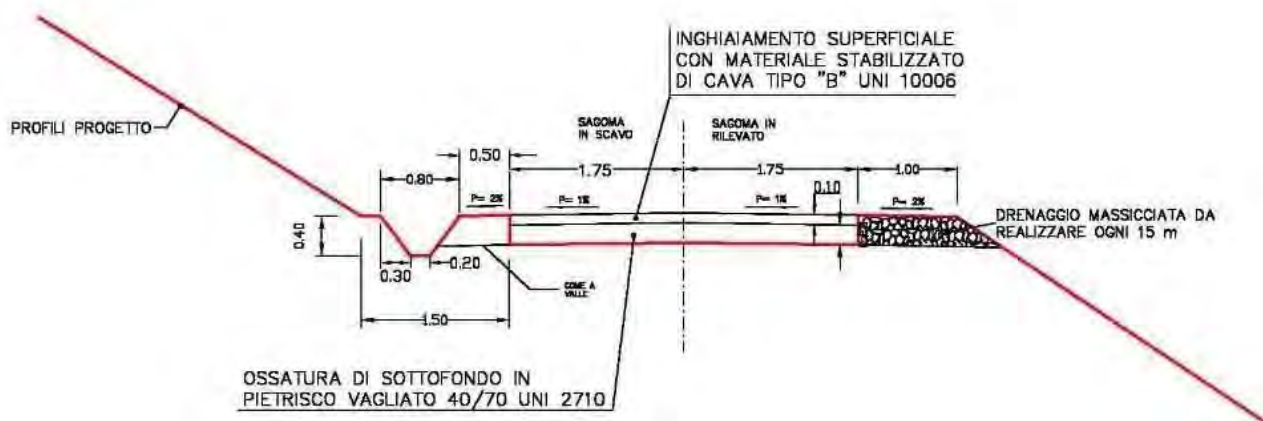


Figura 27 - Sezione stradale tipo.

Mediamente ogni 100-200 m (a seconda della morfologia dei terreni attraversati), vengono realizzati pozzetti in calcestruzzo (interno 0,70x0,70x1,00 m) che raccolgono l'acqua meteorica e/o sorgiva delle cunette a monte e la indirizzano, tramite tubazioni in calcestruzzo vibrato (diametro 300÷500 mm), a valle nei ricettori naturali.

In presenza di fossi o di grandi compluvi, si pongono in opera condotte portanti in lamiera ondulata di acciaio zincato (diametro 1.000÷2.500 mm).

La regimazione delle acque, specialmente in presenza di terreni facilmente erodibili, viene assicurata da un sistema di canalette, anch'esse in acciaio zincato, di forma trapezoidale o semicircolare.

Molto raramente vengono impiegate strutture in c.a. per il sostegno delle terre; queste vengono normalmente contenute mediante gabbionate in rete metallica zincata riempite di pietrame. Se necessario, per trattenere il terreno sui pendii, si realizzano viminate con paletti in legno e si procede alla semina di erbe e arbusti.

Infine, nei punti del tracciato stradale particolarmente pericolosi viene posto in opera il guard-rail metallico, con terminali a ventaglio e catarifrangenti regolamentari.

Le strade di accesso alle postazioni, qualora il pozzo non risulti produttivo, a meno di esplicita richiesta da parte dell'Amministrazione Pubblica per il loro mantenimento, verranno smantellate con recupero del



suolo alla sua originaria destinazione d'uso.

Qualora fosse necessario, per alcuni limitati tratti di viabilità, il rifacimento della pavimentazione in conglomerato bituminoso, sarà realizzata la seguente stratigrafia:

- conglomerato di base cm 10;
- binder cm 7;
- tappetino cm 3.

La suddetta scelta progettuale può soddisfare le esigenze sotto un duplice aspetto: il primo e quello della percorribilità della strada (anche in funzione del grado di aderenza dei pneumatici, soprattutto nei tratti in cui le pendenze longitudinali assumono valori rilevanti), il secondo aspetto invece è quello manutentivo, per il quale gli interventi hanno una frequenza molto bassa e di una lunga durata nel tempo. Nel caso specifico essendo le postazioni esistenti anche la viabilità risulta presente ed andrà solamente adeguata alle nuove esigenze.

#### Aree costituenti la postazione.

La postazione è costituita da un insieme di aree, vasche e piattaforme, articolate secondo un'organizzazione plano-altimetrica funzionale alle esigenze dell'impianto di perforazione che sarà utilizzato.

L'Enel Green Power dispone di quattro tipologie d'impianto, denominate HH 300, MASS 6000, MR7000 ed ST6, con differenti capacità operative. Nel progetto è previsto l'utilizzo del HH300 o del MASS 6000, in grado di eseguire pozzi fino alla profondità massima di circa 5200 m, pertanto la descrizione sarà riferita solo a questo. L'impianto è composto essenzialmente da una torre di trivellazione e da una serie di impianti e macchinari atti a provvedere a tutte le necessità ausiliarie (energia e cinematismi, circolazione fluidi, separazione detriti, cementazioni, etc.); pertanto, la disposizione reciproca dei componenti è determinata da numerosi vincoli, che limitano la libertà compositiva delle aree in funzione dei siti di localizzazione. Queste sono state conseguentemente ottimizzate, con le esperienze maturate negli anni, sia per contenere gli spazi e le opere edili in generale sia per salvaguardare e migliorare la sicurezza di chi vi opera. Vengono di seguito riportate le caratteristiche della postazione standard in funzione della tipologia impiantistica che si prevede di installare.

Di norma, una postazione, nell'assetto standard per la perforazione di n.3 o più pozzi, è composta da:

- piazzale di manovra, di forma essenzialmente rettangolare, con dimensioni di circa 100 m x 40 m; esso è collocato su un unico piano, talvolta delimitato a monte o a valle da strutture di





contenimento del terreno (gabbionate o strutture prefabbricate in cls.) ed è provvisto di buona ossatura di sottofondo con inghiaatura superficiale, atta a sopportare carichi statici e dinamici consistenti; al suo interno vengono realizzate la cantina di perforazione con la messa in opera dei tubi guida verticali per i pozzi, la soletta in calcestruzzo per l'appoggio dei macchinari più prossimi alla sonda, fondazioni varie in c.a. per sostegno di altri componenti impiantistici, la vasca in calcestruzzo per il contenimento dei depositi del carburante e dei lubrificanti, le opere minori per l'illuminazione, per la regimazione e il trattamento delle acque, etc.

- area vasche, collocata generalmente a una quota inferiore di 3-4 m rispetto a quella del piazzale di manovra; essa ha una geometria non sempre uniforme, per adattarsi alle esigenze del sito, e una superficie di circa 1800 - 2000 m<sup>2</sup>; al suo interno vengono realizzate tre vasche:
  - la vasca destinata a recepire i fanghi di perforazione, di forma rettangolare, realizzata in cemento armato con capacità di 300 m<sup>3</sup>;
  - la vasca per lo stoccaggio dell'acqua industriale necessaria per la perforazione, di forma rettangolare, realizzata in cemento armato con capacità di 1000 m<sup>3</sup> ;
  - la vasca per lo stoccaggio dei detriti di perforazione anch'essa, di forma rettangolare, realizzata in cemento armato con capacità di 200 m<sup>3</sup>;
- area prefabbricati di cantiere, collocata in genere sul piazzale di manovra, nella zona prospiciente i depositi carburante/lubrificanti che consente la collocazione dei prefabbricati metallici di servizio al personale di cantiere; questi vengono semplicemente appoggiati sulla massicciata e collegati agli impianti tecnologici (acqua, scarichi, elettricità, dispersori di terra);
- area parcheggio automezzi, collocata in prossimità dell'accesso alla postazione, ma esternamente alla sua recinzione, ha una superficie di circa 300 - 350 m<sup>2</sup> ed è pavimentata come la strada; consente il concentramento dei mezzi di trasporto privati necessariamente utilizzati dal personale operativo per recarsi sul luogo di lavoro.

#### Gestione delle acque.

L'area della postazione viene interessata da un sistema di regimazione idrica impostato secondo il seguente criterio:

- le acque meteoriche provenienti dalle aree morfologicamente a monte della postazione vengono intercettate da un fosso di guardia, quindi deviate e accompagnate fino ai compluvi naturali preesistenti;



- le acque meteoriche ricadenti entro l'area della postazione vengono raccolte mediante:
  - drenaggi dedicati alle acque di scolo delle scarpate e di infiltrazione nelle massicciate di pavimentazione, nella parte perimetrale esterna del piazzale di manovra;
  - canalette in calcestruzzo per le aree pavimentate con solette di cemento armato;
  - canalette in mezzo tubo prefabbricato, in terra e ulteriori drenaggi per le aree restanti;
  - costruzione del bordo delle vasche con pendenza verso l'interno delle stesse;
- la canalizzazione dei fluidi dell'area della postazione viene differenziata secondo due stati tipici della stessa:
  - nella fase precedente l'allestimento del cantiere di perforazione, le acque meteoriche raccolte dalle canalette vengono indirizzate nei compluvi naturali esterni. Questo stato tipico risulta analogo allo stato di normale esercizio dell'impiantistica. In pratica tutte le acque piovane soggette a pericolo di contaminazione con acqua geotermica vengono raccolte ed inviate alle vasche reflui per poi essere rinviate verso la rete dei pozzi reiniettivi;
  - nelle fasi di allestimento del cantiere di perforazione e durante la perforazione, tutte le acque provenienti dalle aree della postazione vengono - tramite pozzetti di deviazione - indirizzate alla "vasca acqua" e quindi inserite nel ciclo della perforazione.

Nella figura seguente si riporta lo schema di regimazione delle acque soggette a possibile contaminazione durante il normale esercizio.

Infine, le acque reflue domestiche provenienti dai servizi igienici (per un carico di circa 11 abitanti equivalenti) vengono indirizzate mediante tubazione in P.V.C. ad una vasca interrata monoblocco prefabbricata a tenuta stagna in cav. da 15 m<sup>3</sup>. All'occorrenza, si provvederà allo svuotamento mediante aspirazione con pompa mobile; i liquami saranno caricati su autobotte e avviati, mediante trasportatore autorizzato, all'impianto di depurazione per il successivo trattamento.

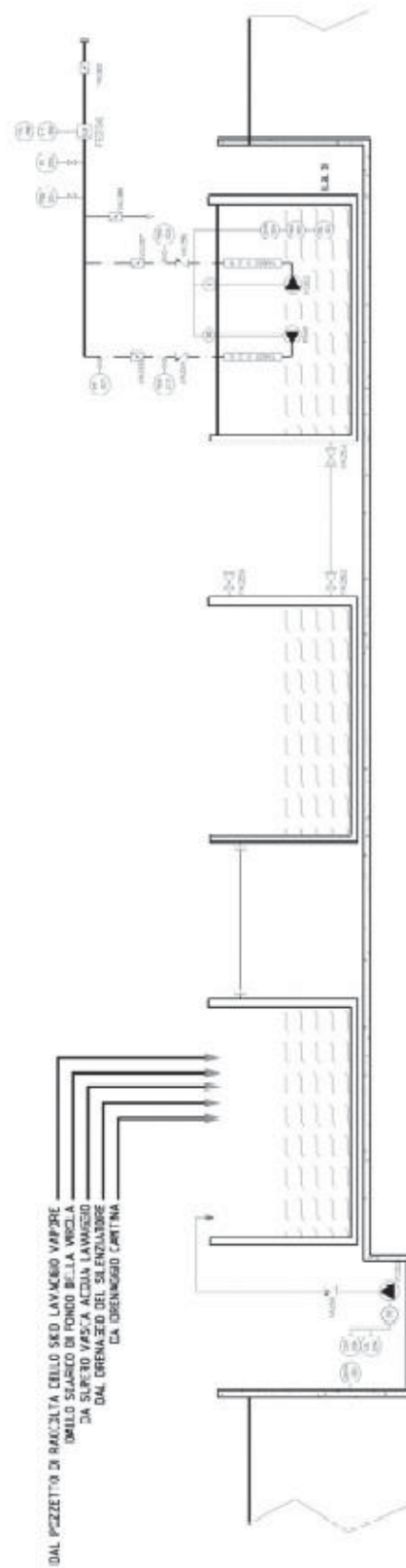


Figura 28 - Schema gestione acque.



### **3.8.5.8. Attività di perforazione.**

Il progetto prevede la realizzazione di due nuovi pozzi (LATERA\_4TER e LATERA\_TERA) da realizzarsi sulla postazione LATERA\_4 e la realizzazione di due pozzi reiniettivi (LATERA\_14TER e LATERA\_14TERA) nella postazione LATERA\_14.

#### Impianti di perforazione e realizzazione dei pozzi.

La perforazione dei pozzi costituenti il progetto potrà essere realizzata con l'impianto di perforazione di costruzione MASSARENTI modello MASS 6000 E oppure con l'impianto di costruzione DRILLMEC modello HH-300 per l'esecuzione di pozzi profondi.

L'impianto MASS 6000 E è di tipo Diesel-elettrico e può raggiungere una profondità di circa 5200 m. Ha una torre in struttura di profilati di ferro di tipo "Mast Cantilever" alta 52,5 m e carico statico max. di 604 t.

La torre costituisce la struttura che sostiene gli organi necessari per il sollevamento delle aste di perforazione (argano, funi, taglia fissa e mobile, gancio) e gli organi rotanti (tavola rotary o Top Driver, asta motrice, scalpello).

In dettaglio, l'impianto è dotato dei seguenti componenti:

- quattro gruppi diesel-elettrici insonorizzati per una potenza complessiva di 3760 kVA;
- unità per trasformazione corrente da 600 V a 380 V / 220 V;
- modulo di conversione tensione da 600 V alternata a continua per i motori pompe Triplex Emsco FB 1600 e dell'argano principale;
- un argano da 1700 HP con tiro max di 360 t con 12 funi;
- un top drive da 750 kW.

L'impianto HH300 è di tipo Diesel-elettrico automatico ad azionamento idraulico di potenza installata pari a 3000 kW.

È composto da un Mast telescopico, montato su semirimorchio ed alzato da due pistoni idraulici.

Il Mast è composto da una sezione fissa ed una telescopica montata all'interno, la quale, durante le manovre, scorre verticalmente, permettendo la movimentazione del Top Drive.

In dettaglio l'impianto è dotato dei seguenti componenti:

- quattro gruppi diesel-elettrici insonorizzati per una potenza complessiva di 3760 kVA unità per

trasformazione corrente da 600 V a 380 V / 220 V;

- modulo di conversione tensione da 600 V alternata a continua per le pompe Triplex Emsco FB 1600;
- n° 2 unità elettroidrauliche da 575 kW cad. con serbatoio olio da 4800 litri.

L'impianto di perforazione è completato da una cabina di registrazione dei parametri di perforazione e di rilevazione e segnalazione di presenza di gas (Data Unit) e dal circuito dei fluidi di perforazione composto da:

- due pompe tipo Triplex EMSCO FB 1600 (7"x12");
- un miscelatore per il fango, completo di un gruppo di vasche per lo stoccaggio e del circuito di alimentazione;
- due/quattro vibrovagli per la separazione dei detriti dal fango.

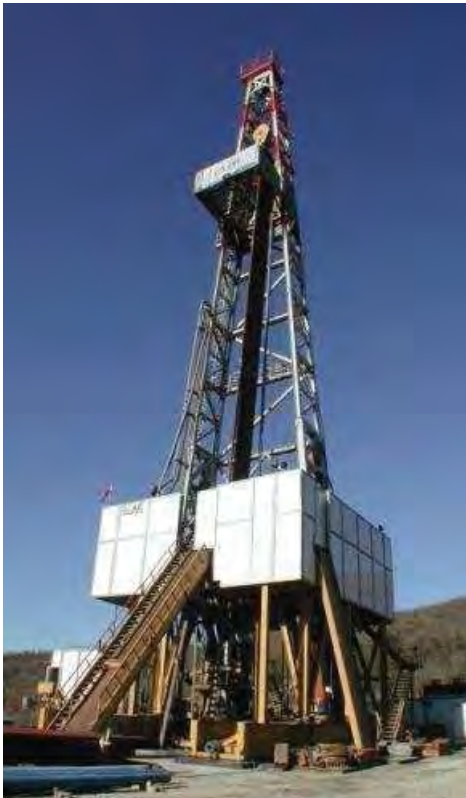


Figura 29 - Impianto MASS 6000 E.



Figura 30 - Impianto HH300.



Dal punto di vista delle emissioni acustiche, saranno prese tutte le misure possibili per rispettare gli obblighi dei limiti di rumorosità di cui al D.P.C.M. 14.11.1997, in tutte le fasi dei lavori.

In caso contrario sarà fatto ricorso alle procedure di richiesta di deroga al rispetto dei limiti, per particolari fasi dei lavori, previa giustificazione e successiva valutazione da parte dell'Amministrazione Comunale competente.

Sarà comunque effettuato un monitoraggio dell'inquinamento acustico durante la fase di perforazione e le fasi di allestimento e smantellamento delle postazioni di perforazione, in prossimità dei recettori più esposti, con eventuale individuazione di soluzioni mitigative laddove emergano criticità per il rispetto dei limiti acustici, in particolare del limite differenziale notturno (per la fase di perforazione), più critico stante il basso rumore residuo delle aree interessate.

#### **3.8.5.9.     *Impianto di testa - pozzo.***

La testa pozzo tipica delle fasi di perforazione profonda, rappresentata nella figura seguente, è costituita dai seguenti componenti:

- un raccordo flangiato con 2 uscite laterali 2 1/16";
- una valvola centrale a comando manuale e/o elettrico (Master Valve);
- un gruppo di preventers (dispositivi di sicurezza) con comando azionabile a distanza sia dal piano sonda che da una centralina dedicata;
- un raccordo a quattro vie con scarichi laterali sui quali sono montate valvole a saracinesca per smistare l'efflusso del fluido reperito;
- una testa rotante di tenuta.

Tutte le attrezzature di testa pozzo possono sopportare una pressione di almeno 3000 psi secondo la normativa API.

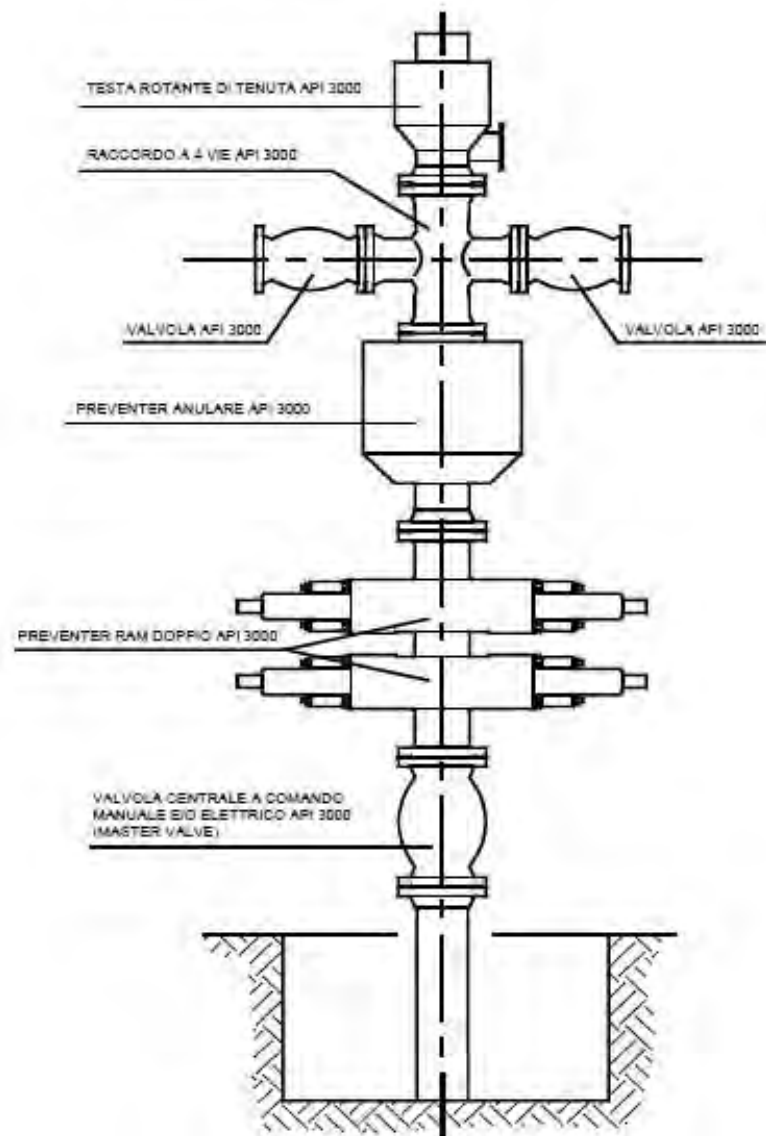


Figura 31 Testa pozzo di perforazione profonda.

### 3.8.6. Linee di trasporto fluidi.

Le tematiche di seguito trattate, ed in particolare le planimetrie di inquadramento degli interventi, sono sviluppate e illustrate graficamente nelle tavole di progetto (vedi elenco allegato).

In questo paragrafo si descrive e caratterizza la linea di trasporto dei fluidi geotermici, analizzandone il tracciato, e successivamente si esplicano le caratteristiche tecniche delle infrastrutture a rete e il procedimento costruttivo.



### 3.8.6.1. *Composizione della rete e analisi del tracciato.*

La rete di trasporto dei fluidi geotermici rappresenta il collegamento tra la nuova centrale “NUOVA LATERA” (471 m s.l.m.) e le postazioni LATERA\_4 (423 m s.l.m.) e LATERA\_14 (398 m s.l.m.).

Per le pregresse attività sono già presenti le tubazioni di collegamento tra la Centrale e la postazione di produzione della lunghezza di circa 550m e composto da più tubazioni per il trasporto del bifase e delle condense, alcuni tubi proseguono fino alla postazione LATERA\_3.

In fase esecutiva verrà valutata la possibilità di utilizzare i tubi esistenti, in ogni caso anche se dovessero essere sostituiti verrà utilizzato lo stesso tracciato senza modificare l’attuale infrastruttura.

Si dovrà procedere alla realizzazione di una nuova tubazione nel tratto da LATERA\_3 a LATERA\_14 per consentire di reiniettare le condense nei pozzi LATERA\_14TER e LATERA\_14TERA. Il nuovo tracciato si snoda lungo le strade esistenti minimizzando gli impatti e il consumo di suolo, la lunghezza totale del nuovo tracciato è di circa 2000 m il diametro della tubazione DN450.

Per la realizzazione dei pozzi si dovrà posare una tubazione provvisoria per il trasporto dell’acqua dal lago di Mezzano alle postazioni; la tubazione avrà una lunghezza di circa 7500m e un diametro di DN200. Il percorso della tubazione prevede di utilizzare il bordo delle esistenti strade, il tubo sarà posato a vista.

La tabella seguente riassume la consistenza della rete di trasporto dei fluidi geotermici.

id	Tipologia	Materiale	Lungh.	Tracciato	Fluido/frizione
a	Bifasedotto DN600	Acciaio al carbonio	610 m	Centrale “Nuova Latera” – Latera_4	Bifase
b	Acquedotto di reiniezione DN 450	Acciaio al carbonio	610 m	Centrale “Nuova Latera” – Latera_4	Acqua di reiniezione
c	Acquedotto di reiniezione DN 450	Acciaio al carbonio	1795 m	Latera_4–Latera_3	Acqua di reiniezione
d	Acquedotto di reiniezione DN 450	Acciaio al carbonio	2035 m	Latera_3Latera_14”	Acqua di reiniezione
e	Acquedotto DN200	Polietilene	7500 m	Lago di Mezzano- postazioni	Acqua

Tabella 33 – Rete di trasporto dei fluidi geotermici.

Considerato che l’infrastruttura in oggetto, per essere realizzata, tenuta in esercizio e mantenuta, deve essere ovunque raggiungibile con automezzi e macchine operatrici, nella individuazione del tracciato è



stato assunto un criterio progettuale finalizzato a ridurre al minimo indispensabile l'impatto sul territorio. I percorsi sono estremamente ridotti e insistono su aree già oggetto di insediamenti impiantistici in ogni caso, compatibilmente con le esigenze costruttive e operative (dilatazioni termiche delle tubazioni, ingombri dimensionali, spazi minimi di costruzione, etc.) sono state adottate in generale soluzioni tecniche e costruttive orientate al minimo impatto possibile.

Negli elaborati grafici di progetto sono state rappresentate sia le caratteristiche generali e particolari del tracciato, sia le differenti tipologie di posa delle condotte adottate in funzione della situazione in atto dei luoghi attraversati.

Il principio generale adottato nella definizione del tracciato è stato quello di attestarsi, la dove possibile lungo margini fisici già costituiti: il limite del bosco, le recinzioni, sfruttando e adattandosi alle caratteristiche morfologiche del sito. Quando è possibile, la linea si accosta al percorso viabilistico esistente, in maniera da ridurre al minimo la realizzazione della piste di servizio.

L'analisi del sito, mediante rilievo diretto in loco e interpretazione delle foto aeree, ha consentito di approfondire i caratteri vegetazionali, la loro evoluzione e caratteristiche di pregio.

#### **3.8.6.1. Caratteristiche tecniche e costruttive.**

Con la dizione "linee di trasporto dei fluidi geotermici", in generale si intende un'infrastruttura a rete costituita, in generale, da:

- Vapordotto, atto a convogliare il vapore primario dai pozzi alla centrale del diametro di 600 mm o da 450 mm;
- Bifasedotto, atto a convogliare acqua per impianto di separazione e bifasedotto per scarichi di condensa di diametro rispettivo di 200 e 150 mm;
- Tubazioni in acciaio, di diametro 150 mm per trasporto condense, acqua di regimazione della postazione e acqua di alimentazione cantiere di perforazione o per il trasporto dell'acqua di lavaggio del vapore;
- Acquedotto di reiniezione in acciaio al carbonio di diametro 200mm;
- Linea di telecontrollo, cavo in fibra ottica per il controllo dell'impiantistica a distanza atta a convogliare le segnalazioni di esercizio degli impianti di boccapozzo ai centri di teleconduzione.

Per la tipologia del fluido che si trova nel serbatoio geotermico e per la scelta di effettuare la separazione dell'acqua dal vapore, la linea che collega il pozzo di produzione e la centrale è un bifasedotto di diametro

DN600 e non sono previsti vapordotti come da definizione generale di cui sopra.

Data la massiccia portata di acqua da inviare alla reiniezione, l'acquedotto di reiniezione nel progetto in esame avrà diametro DN 450.

Non è prevista l'installazione delle tubazioni per la raccolta delle acque di condensa poiché il fluido che va in centrale è un bifase (contemporanea presenza di acqua sia allo stato liquido che gassoso).

Lo schema tipico per il supporto delle linee di trasporto è riportato nella figura sottostante:

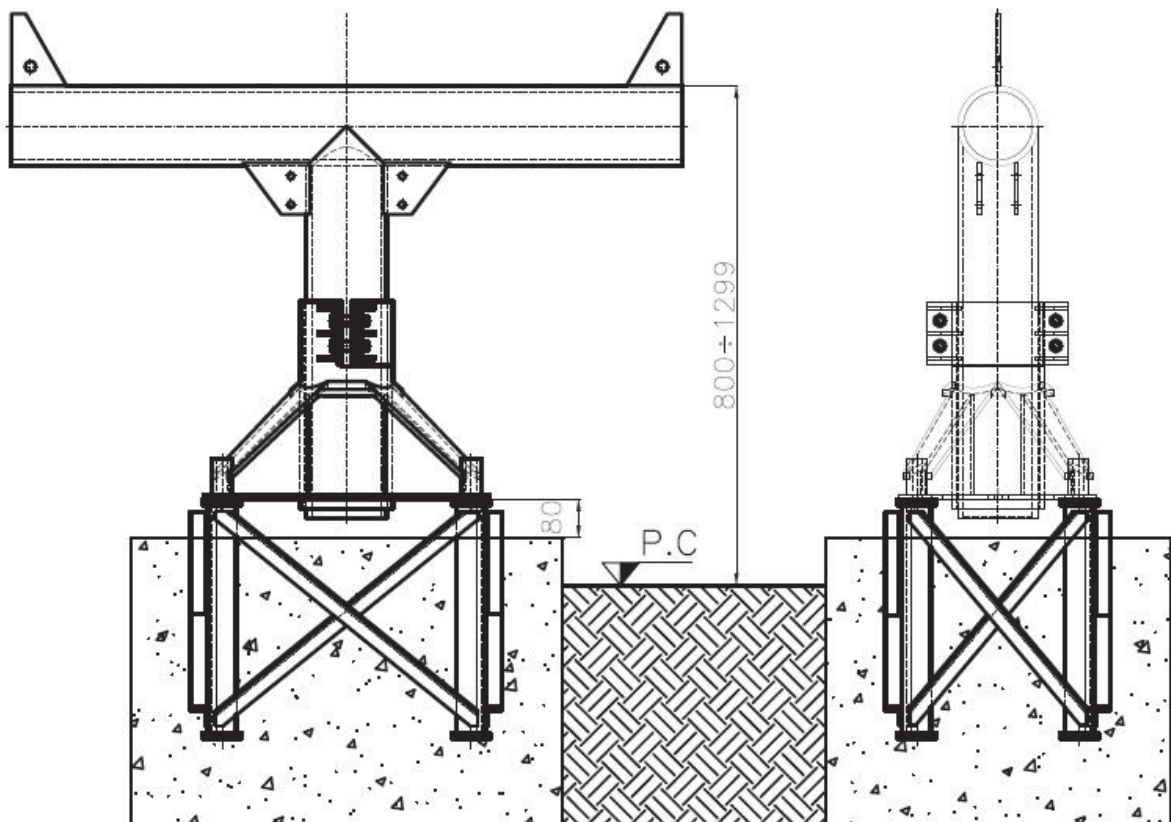


Figura 32 - Tipico sostegno di supporto tubazioni.

Tutti gli elementi sopracitati trovano collocazione, sia fuori terra che interrati, entro un unico percorso che collega il pozzo geotermico agli impianti di utilizzazione dei fluidi da essi erogati.

Nonostante le diverse esigenze e peculiarità tecniche delle condutture sopra elencate, l'accomunamento dei percorsi lungo un unico tracciato denota una precisa volontà progettuale, tesa essenzialmente a minimizzare l'impegno di territorio e l'impatto ambientale prodotto dalle infrastrutture a rete.



Tale sforzo progettuale, unito a quello relativo alla scelta dei tracciati coincidenti con percorsi viari, con margini di boschi e di campi, con cesse di servizio e con altre opportunità presenti nel territorio, consente di pervenire a risultati infrastrutturali caratterizzati da elevata qualità e buona compatibilità ambientale. saranno riutilizzate previo manutenzione le tubazione esistenti, in particolare per il collegamento tra i pozzi di produzione e la centrale, si procederà alla costruzione di un nuovo tratto tra la postazione Latera\_3 e la postazione di reiniezione Latera\_14 con tubazione interrata DN 450.

L'acquedotto provvisorio per la fornitura di acqua agli impianti di perforazione sarà realizzato in polietilene o ghisa rivestita direttamente posata sul terreno.

#### Bifasedotto.

Le tubazioni utilizzate per il trasporto del fluido geotermico dal pozzo produttivo alla centrale hanno caratteristiche finalizzate ad ottimizzare le perdite di carico e a contenere le dispersioni termiche.

I bifasedotti sono realizzati con tubi di acciaio del diametro di 600 mm isolati termicamente con coppelle in lana di roccia dello spessore di 160 mm e rivestiti con un lamierino di alluminio (di spessore 0.8 mm) preverniciato con colori che possano facilitarne l'inserimento ambientale.

Queste tubazioni sono collegate in percorsi fuori terra, ad eccezione di un breve tratto in cunicolo, adottato per l'attraversamento stradale. L'esperienza acquisita fino a questo momento ha infatti evidenziato che tale soluzione è la migliore dal punto di vista dell'affidabilità di esercizio e, quindi, della sicurezza.

Il percorso delle tubazioni garantisce la flessibilità necessaria a compensare le dilatazioni termiche generate dal fluido geotermico caldo; tale flessibilità è raggiunta attraverso la realizzazione delle "lire" (tubazione a forma di omega).

Le tubazioni attuali sono rialzate rispetto al terreno da appositi sostegno in acciaio con struttura reticolare a traliccio con altezza variabile tra i 60 cm e i 160 cm.

#### Acquedotto di reiniezione.

I reflui geotermici vengono trasportati, per mezzo di acquedotti denominati di reiniezione, dal luogo di produzione fino al pozzo reiniettivo, ovvero al pozzo non produttivo in grado di restituire al serbatoio geotermico il fluido suddetto.

L'acquedotto in esame, nel tratto esistente, è posato fuori terra, realizzato con tubazione metallica e ha la stessa tipologia realizzativa del bifasedotto, tranne che per le caratteristiche geometriche, ovvero ha un diametro di DN 450 e spessore dell'isolante di 80 mm. Nel tratto di nuova realizzazione esso verrà posto



interrato per minimizzare l'impatto visivo, avrà un diametro DN 450, spessore dell'isolante 80 mm composto da un primo strato a base di silicato di calcio ed un secondo strato di poliuretano espanso. Infine, per la protezione dell'isolante, verrà posto uno strato di rivestimento in polietilene dello spessore di 4 mm.

#### Linea di telecontrollo.

L'esercizio degli impianti di boccapozzo è monitorato da un sistema automatico che acquisisce i parametri fisici fondamentali e li trasmette direttamente al posto di teleconduzione che gestisce la rete mediante un cavo di fibra ottica, che viene interrato lungo il tracciato del bifasedotto. I cavi in fibra ottica per il telecontrollo degli impianti saranno posati in scavo, lungo il tracciato esistente.

#### **3.8.6.2. Attività realizzativa delle linee di trasporto.**

Questo paragrafo è inerente soltanto alla messa in opera del nuovo tratto di collegamento dell'acquedotto interrato di reiniezione che va dalla postazione Latera\_3 (non oggetto del presente progetto) alla Postazione Latera\_14. Per quanto riguarda le altre tubazioni è previsto il ripristino delle piste a servizio delle tubazioni esistenti tramite la ripulitura dell'ingombro della pista stessa.

#### Realizzazione della sede di posa.

La prima fase operativa necessaria per la costruzione della nuova linea di trasporto dei fluidi geotermici di reiniezione consiste nella realizzazione di una pista accessibile ai mezzi di trasporto e ai mezzi d'opera per l'operazione di scavo, quindi per il trasporto e lo stendimento lungo il tracciato delle barre di tubazione, successivamente per la posa in opera delle condotte all'interno dello scavo e infine per il rinterro dello scavo stesso e il ripristino delle aree.

La superficie necessaria alla costruzione delle linee di trasporto è diversa per attraversamenti di aree boscate e non:

- aree non boscate:
  - 5 m da un lato per pista costruzione (per il passaggio dei mezzi di servizio e futura manutenzione ordinaria);
  - 3 m dall'altro lato.
- aree boscate (al fine di ridurre al minimo il taglio delle piante):
  - 3,5 m da un lato per pista costruzione (per il passaggio dei mezzi di servizio e futura



manutenzione ordinaria);

- 1,5 m dall'altro lato.

La realizzazione della pista consiste, a seconda delle zone attraversate, nell'eventuale disboscamento, scarifica e livellamento del terreno senza, per quanto possibile, asportazione delle ceppaie, e successivo consolidamento del fondo mediante stendimento di materiale arido. In questa fase sarà posta particolare attenzione a non modificare il deflusso naturale delle acque, al fine di non creare dilavamenti e/o smottamenti.

Per l'attraversamento dei corsi d'acqua, se necessario durante le operazioni di cantiere, saranno eseguiti tombamenti provvisori solo se non esistono passaggi alternativi.

#### Realizzazione dello scavo.

Quando il tracciato risulta percorribile ai mezzi d'opera, si procede al tracciamento topografico del tracciato del percorso della tubazione. Si procederà quindi alla realizzazione dello scavo atto ad ospitare la tubazione.

Analogamente si procede per la realizzazione di opere d'arte, come ad esempio per l'attraversamento di strade con cunicoli di contenimento delle tubazioni: ove possibile vengono utilizzati manufatti prefabbricati in calcestruzzo armato, i quali vengono posizionati e collegati in opera su apposite solette di appoggio gettate sul fondo degli scavi. La parte superiore del cunicolo viene posta in opera a una quota inferiore di almeno 1 m rispetto alla quota del piano stradale per le strade principali; per le secondarie tale distanza viene ridotta ma adottando accorgimenti atti ad evitare il formarsi di "scalini". I moduli costituenti il cunicolo sono progettati e realizzati in maniera da sopportare i carichi previsti per i "ponti di 1a categoria", come indicato nella Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n 384 del 14/02/1962: "Norme relative ai carichi per il calcolo dei ponti stradali" e nelle NTC 2008.

Gli imbocchi del sottopasso, sia d'ingresso che di uscita, saranno protetti con ringhiere metalliche, al fine di evitare cadute accidentali di persone e/o animali. Tali imbocchi saranno altresì protetti con guard-rail a doppia barriera posti ai lati della carreggiata.

Per l'esecuzione di queste opere si provvede a porre in atto gli accorgimenti necessari a parzializzare la percorribilità della strada o a creare brevi percorsi provvisori alternativi.

#### Posa delle tubazioni e coibentazione.

A mano a mano che le tubazioni si trovano stese a terra lungo il tracciato, apposite squadre di carpentieri



specialisti, dopo aver effettuato l'operazione di saldatura, provvedono alla posa delle barre di tubo di acciaio nella posizione di progetto. Questi operatori sono coadiuvati da speciali mezzi d'opera semoventi, dotati di piattaforme attrezzate per la saldatura metallica in quota, e da mezzi di sollevamento che imbracano le tubazioni e le mantengono in posizione fino a saldatura completata.

Dopo l'effettuazione dei controlli radiografici sulle saldature, delle prove di collaudo e di tenuta e delle altre verifiche occorrenti, sulle tubazioni di acciaio vengono montate le coppelle per l'isolamento termico, non contenenti amianto e suoi derivati, legandole reciprocamente e fasciandole con materiale impermeabile; la fase costruttiva viene quindi conclusa mediante il rivestimento delle condotte coibentate in polietilene.

La posa della linea di telecontrollo per gli impianti per la separazione/reiniezione a boccapozzo del fluido geotermico avviene posizionando il cavo all'interno di una fossa appositamente predisposta, avendo cura di allettare le condutture entro uno strato di materiale arido a granulometria fine; la fossa viene rinterrata non appena possibile, compatibilmente alla esecuzione rispettivamente delle giunzioni e dei collegamenti.

#### Messa in esercizio.

Quando le tubazioni si presentano complete in opera di tutte le apparecchiature di esercizio (valvole di sezionamento, scaricatori di condensa, prese di misura per pressione e temperatura, tubazioni di trasporto degli spurghi, etc.), viene immesso in rete il fluido geotermico. Per i vapordotti questa operazione si avvia con adeguata progressione, per dar modo alla condotta di distendersi; a mano a mano che raggiunge la temperatura di esercizio, ne viene visivamente controllato il comportamento e vengono azionati e gestiti i sistemi di scarico delle condense, particolarmente copiose nelle fasi di riscaldamento delle tubazioni.

Al termine delle suddette operazioni di spurgo, di soffiaggio, di verifica e di collaudo da parte dell'unità costruttrice, le condotte vengono consegnate agli esercenti degli impianti utilizzatori.

Per gli acquedotti l'operazione di messa in esercizio risulta meno complessa; si provvede essenzialmente all'ispezione completa della condotta per verificarne la tenuta e, laddove necessario, all'eliminazione dell'aria.

#### Ripiegamento cantieri.

Al termine delle fasi di costruzione sopra descritte, si provvede al ripiegamento del cantiere; quest'attività consiste nella rimozione di tutte le attrezzature e mezzi d'opera, delle opere provvisorie e degli sfridi di lavorazione; viene poi fatta una generale manutenzione alla pista di accesso/esercizio dell'infrastruttura, ripristinandone il fondo e la regimazione delle acque. In questa fase vengono anche raccolti eventuali



materiali di risulta delle lavorazioni, abbandonati lungo la pista.

Infine vengono attuati gli interventi previsti per la sistemazione ambientale e per la mitigazione dell'impatto visivo dell'opera.

### **3.8.7. Centrale Geotermoelettrica Nuova Latera.**

Gli interventi prevedono la riqualificazione di tutta l'area industriale occupata dalla vecchia centrale mantenendo gli attuali confini e gli attuali livelli dei terreni, si effettueranno i nuovi interventi cercando di utilizzare il più possibile le infrastrutture esistenti.

#### **3.8.7.1. Area di intervento**

Il sito dista in linea d'aria circa 1800 m dal centro abitato di Latera (VT); l'area è stata ricavata sulla sommità del monte Leschio. La superficie totale della centrale 20000 m<sup>2</sup> dislocata su più livelli.

L'impianto generale dell'intervento è costituito da un piazzale principale (quota 471 m s.l.m.) atto ad accogliere i manufatti dell'edificio macchina, l'edificio quadri elettrici e sala controllo, torre evaporativa, gruppo binario e air cooler condenser, ciclo a biomassa e stoccaggio biomassa, vasca di stoccaggio della soda. In un secondo piazzale posto a quota 476 m, è stata ricavata l'area per allocare l'IPV (impianto produzione vapore) e l'impianto di abbattimento AMIS®.

La centrale è quindi collocata sulla cima di una collina i cui versanti sono caratterizzati da vegetazione sia alto che basso fusto di scarso pregio. Nelle zone limitrofe vi sono inoltre ampie radure dedicate all'agricoltura e vigneto.

Le aree interessate dagli interventi inerenti la centrale geotermoelettrica sono soggette a vincolo paesaggistico come aree protette di interesse interregionale e aree boscate.

La planimetria generale degli interventi è riportata in figura seguente:

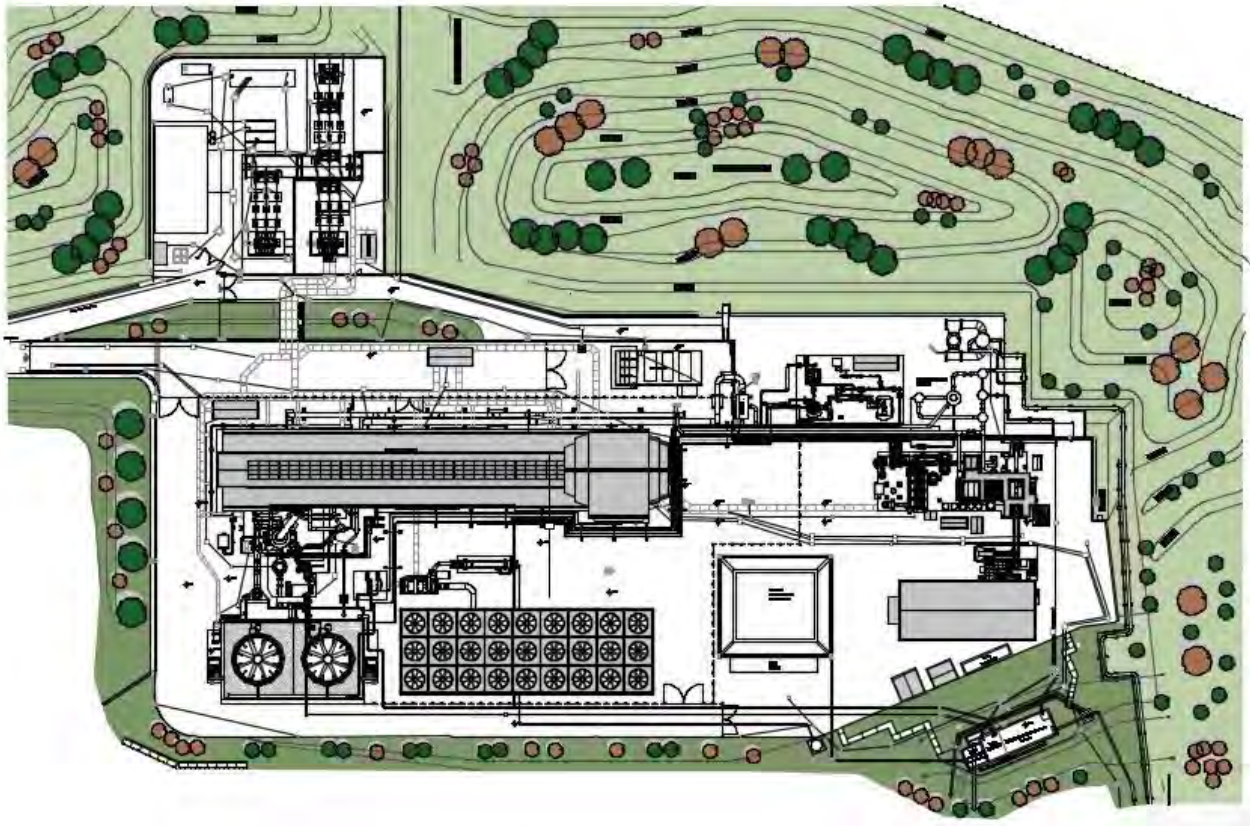


Figura 33 - Planimetria generale area di centrale.

### 3.8.7.2. *Descrizione dell'intervento.*

Le infrastrutture principali che costituiscono l'impianto sono le seguenti:

- Il corpo macchina – servizi a forma di parallelepipedo, destinato a contenere il gruppo di produzione (turbina – alternatore – compressore) e i locali di servizio e controllo (già esistente, oggetto di ristrutturazione);
- Le torre di raffreddamento a condensazione del tipo a tiraggio indotto (già esistenti, oggetto di demolizione e ricostruzione di due celle);
- L'impiantistica di ciclo ubicata all'esterno (già esistente, oggetto di parziale demolizione ed integrazione);
- La vasca di raccolta dell'acqua di prima pioggia (già esistente, oggetto di manutenzione ed ampliamento);
- L'impianto AMIS®(di nuova realizzazione);
- La vasca per lo stoccaggio della soda a servizio dell'impianto AMIS®(di nuova realizzazione);
- L'impianto di surriscaldamento a biomassa, compresa la linea scambiatori e trattamenti fumi, e gli





annessi connessi (di nuova realizzazione);

- Zone di stoccaggio e caricamento biomassa (di nuova realizzazione);
- Turbo espansore – eiettore (di nuova realizzazione);
- Gruppo binario ORC e relativi annessi (demolizione e nuova realizzazione);
- Air cooler condenser (di nuova realizzazione);
- Stazione di trasformazione MT/AT (esistente soggetta a manutenzione).

Il piazzale sui cui poggiano tutte le strutture sopra elencate è già esistente e il suo perimetro non subirà modifiche. La conformazione e la struttura del piazzale è tale da consentire il successivo alloggiamento della nuova impiantistica di centrale. Il terreno di risulta derivante dagli scavi necessari per la realizzazione delle fondazioni dell'impiantistica di nuova realizzazione verrà portato in discarica in quanto non si necessita il riutilizzo nell'area di cantiere.

I piazzali che contengono le suddette infrastrutture soddisfano tutte le esigenze di viabilità interne, di montaggio e di manutenzione successiva dei componenti impiantistici, e delle operazioni di carico e scarico materiali necessari per l'alimentazione della caldaia a biomassa e della vasca della soda.

Tali piazzali sono già previsti di una rete fognaria per la raccolta delle acque meteoriche che ricadono sulla loro superficie e di canalizzazioni perimetrali per l'allontanamento delle acque ruscellanti provenienti dalle fasce di terreno circostanti, la quale sarà sottoposta a manutenzione ed implementazione dovuta alle nuove esigenze di layout impiantistico.

### **3.8.7.3. Opere previste.**

#### Torri di raffreddamento.

La torre di raffreddamento assolve lo scopo di raffreddare l'acqua necessaria per la condensazione del vapore endogeno. Il funzionamento della torre si basa sul principio di raffreddamento per evaporazione: l'acqua calda, a contatto con una corrente di aria fredda non satura, evapora in quota parte, raffreddando l'acqua rimanente. La torre, a tiraggio indotto, è costituita da una struttura in vetroresina con riempimento del tipo "a splash". La portata massima d'acqua circolante è di 3.000 m<sup>3</sup>/h e la differenza di temperatura fra ingresso ed uscita è pari, nelle condizioni normali di esercizio a 10°C. Sono previste due unità di raffreddamento (due torri).

Il volume dell'edificio torri, a forma di parallelepipedo, ha dimensioni in pianta di 25.2x14.4 m ed



un'altezza alla sommità dei camini di 19 m  $\pm$ 12%. È realizzato su una vasca di cemento armato le cui sponde sono alte circa 1.45 m oltre la quota piazzale. Sulle pareti della vasca vengono ancorate con tirafondi le piastre di fondazione della struttura portante dell'involucro e di sostegno degli impianti. La chiusura dell'involucro sarà realizzata con pannelli in lamiera grecata in alluminio pre – verniciato o lastre sagomate in PRFV di colore RAL 6013. Le aperture per la ventilazione sono protette da pannelli grigliati. Sui due lati corti dell'involucro due scale metalliche permettono l'accesso alla sommità del volume per permettere la manutenzione degli impianti.

Dall'edificio delle torri di raffreddamento partono le tubature e gli impianti che lo collegano al fabbricato macchine posto prospiciente ad una distanza di 20 m circa.

L'intervento prevede lo smantellamento di tutte e 8 le celle e la ricostruzione ex – novo di due celle.

Le tubazioni di impianto saranno verniciate di colore verde RAL 6021, mentre le coperture e i comignoli saranno di colore grigio RAL 7030.

#### Fabbricato macchine.

Il fabbricato macchine ha lo scopo di ospitare il gruppo di generazione dell'energia elettrica da 10 MW e dal condensatore. Ha dimensioni in pianta di 75.00 x 15.00 m ed un'altezza di circa 12.20 m. In esso è posto anche lo zero di centrale.

Il volume è costituito da una struttura in carpenteria metallica ancorata ai plinti di fondazione mediante piastre e tirafondi in acciaio, rivestito da pannelli coibentati in lamiera grecata di alluminio preverniciato colore RAL 6013. Le lastre metalliche interne ai pannelli sono in lamiera traforata con spessore minimo di 7/10 mm. La copertura è a falde e sul colmo è inserito un lucernario su tutta la lunghezza. La ventilazione all'interno è permessa da griglie di ventilazione impostate sulla balza in mattoni sui due lati lunghi dell'edificio.

L'accesso invece avviene attraverso due grossi portoni scorrevoli su guide che permettono l'accesso dei materiali e la manutenzione sia attraverso portoncini pedonali posizionati prevalentemente sui lati lunghi.

In copertura un sistema di gronde e pluviali permette la raccolta e lo smaltimento delle acque piovane.

Dal fabbricato macchine si ha accesso diretto all'edificio servizi e quadri elettrici. La struttura si presenta in buono stato di conservazione e verrà mantenuta nella sua interezza utilizzando gli spazi in eccesso come magazzino e aree destinate alla manutenzione.

#### Edificio Quadri elettrici e Servizi.

L'edificio quadri e servizi è suddiviso in due parti: una destinata ad accogliere gli uffici e gli spogliatoi e



l'altra i locali quadri elettrici e comandi direttamente collegati all'edificio macchine.

Questo edificio si trova in adiacenza al fabbricato macchine (lato posto a sud - est) ed ha una forma pressoché rettangolare di circa 12.5x17.5 m e un'altezza in sommità pari a circa 13.20 m.

Il volume della parte relativa ai quadri elettrici si sviluppa su tre piani, con altezza al piano finito di +0.00, +4.40 e +8.30 m collegate sia da una scala metallica interna all'edificio macchine, sia da una scala metallica esterna posta sul lato lungo dell'edificio.

La porzione di edificio dedicata ai servizi e agli edifici si sviluppa anch'essa su due piani ed è servita esclusivamente dalla scala interna al fabbricato macchine.

Al primo piano trovano posto gli spogliatoi ed i servizi igienici. Al secondo piano erano collocati gli uffici.

La sua struttura portante è realizzata in carpenteria metallica poggiata sulle fondazioni in cemento armato.

Il rivestimento di tale struttura è composto da pannelli coibentati in lamiera grecata verniciata. La copertura è a falde inclinate; un sistema di gronde e pluviali permette la raccolta delle acque piovane.

L'illuminazione naturale dell'edificio avviene tramite finestre a nastro poste all'ultimo piano dell'edificio, lungo i due lati corti.

La pavimentazione della sala quadri ed uffici è flottante, in legno rivestito di materiale plastico. Attualmente all'interno sono presenti ancora porzioni dei quadri elettrici di centrale, ma la maggior parte di essi sono stati rimossi ed utilizzati su altri impianti. È presente anche parte degli arredi degli uffici e degli spogliatoi.

#### Impianto di produzione e trattamento vapore.

Esternamente ai fabbricati in una zona rialzata di 5 m rispetto al piazzale di centrale sono state collocate le apparecchiature preposte al trattamento dei fluidi geotermici; il sistema è composto dalla serie di condotti e silos che provvedono a separare la componente liquida e gassosa presente nella brine geotermica.

Il vapore che arriva in centrale dai pozzi produttivi tramite il bifasedotto viene immesso in un sistema di separazione atto a trattenere le componenti solide e liquide del fluido prima che esso entri nella turbina.

Tale sistema è costituito da una o più apparecchiature di forma essenzialmente cilindrica, disposte verticalmente e orizzontalmente in un'apposita piattaforma sita al margine del piazzale di centrale. Il sistema comprende due separatori primari, posti in serie, del tipo a ciclone, con a valle di essi due separatori secondari, posti in parallelo, muniti di pacchi lamellari. Al suddetto sistema di sfioro vapore, suddivisa, in più rami dotati di valvole di sicurezza, che si allaccia al silenziatore. Per questa funzione sarà riutilizzata la torre esistente, in cui confluirà il vapore separato prima dell'ingresso nella stessa da un separatore atmosferico dedicato.



### Impianto di trattamento AMIS®.

Anche l'impianto di trattamento dei gas geotermici è allocato nell'area dove si trova l'IPV ad una quota di circa + 5m rispetto al piazzale di centrale. L'impianto è composto essenzialmente da colonne, scambiatori di calore e da reattori. L'altezza massima delle apparecchiature è di circa 15m e l'intero impianto occupa una superficie di circa 300 m<sup>2</sup>. Tutte le apparecchiature e tubazione saranno verniciate colore RAL 6021.

### Gruppo binario ORC.

Il gruppo binario è collocato tra il fabbricato macchine e gli air cooler condenser; essenzialmente è composto da scambiatori orizzontali a fascio tubiero, tubi e pompe. L'ingombro in pianta degli scambiatori è di circa 5mx20m con un'altezza massima di 6m. Il gruppo di generazione è montato su skid e comprende turbina, generatore e centralina olio le dimensioni sono 2.5mx15m h=4m. Tutte le apparecchiature e tubazioni saranno verniciate colore RAL 6021.

### Caldaia a biomassa.

L'impianto a biomassa è collocato a quota zero nella zona sottostante l'IPV. L'impianto è composto dalla caldaia, gli scambiatori a fascio tubiero e la linea trattamento fumi con filtro a manica, trattamento e camino di uscita dell'altezza di circa 25m.

Il corpo principale e gli annessi connessi avranno colore RAL 6013, le coperture e i comignoli saranno di colore grigio RAL 7030, mentre le apparecchiature saranno verniciate colore RAL 6021.

### Turbo-espansore.

Il turbo-espansore è allocato all'interno di un piccolo manufatto posto nella zona dell'IPV vicino all'impianto AMIS® le dimensioni esterne del fabbricato sono circa 3mx4m. All'interno oltre all'espansore sono presenti il generatore e la centralina olio, oltre a tutti gli organi di comando e controllo.

Il manufatto sarà verniciato con colore RAL 6013 e la copertura con colore grigio RAL 7030.

### Collegamenti alla rete elettrica.

L'energia prodotta in centrale dai vari generatori viene immessa in rete attraverso la Stazione elettrica AT esistente, che risulta già predisposta per queste funzioni. Le apparecchiature AT a servizio della centrale sono le seguenti:

- un trasformatore di potenza MT/AT, che eleva la tensione del generatore alla tensione di rete;
- una terna di scaricatori in ossido di zinco, posti lato AT del trasformatore, per la protezione delle



apparecchiature di centrale contro sovratensioni accidentali (es. fulmini);

- un interruttore per alta tensione, avente lo scopo e la capacità di interrompere il circuito elettrico sia in condizioni normali che in caso di guasti;
- un sezionatore rotante orizzontale, avente lo scopo di sezionare il circuito una volta interrotta la continuità elettrica da parte dell'interruttore;
- trasformatori di corrente (TA) e di tensione (TV), aventi il compito di permettere l'inserimento delle apparecchiature di misura e di protezione.

L'allaccio alla rete elettrica di trasmissione viene realizzato utilizzando l'esistente stazione elettrica. Saranno realizzati ex – novo i collegamenti interni alla centrale.

#### Sistema elettrico MT/BT.

Saranno previsti quadri in media tensione per l'alimentazione degli ausiliari di maggior potenza e quadri in bassa tensione, derivanti da un gruppo di trasformazione MT/BT per l'alimentazione dei motori e delle altre utenze elettriche di centrale. Alcune apparecchiature di sicurezza verranno alimentate in corrente continua, derivata dal sistema BT.

#### Rete di raccolta acque e separazione acque di prima pioggia.

Il piazzale della nuova Centrale sarà dotato di un impianto di raccolta e smaltimento acque piovane realizzato attraverso un sistema di condotti e caditoie di raccolta il primo e delle vasche di prima pioggia il secondo.

L'area della centrale è suddivisa in due per distinguere il trattamento delle acque derivanti dal piazzale GEO e derivante dal piazzale BIO (vedi figure seguenti); questo consente di effettuare un trattamento diverso per la rimozione dei detriti/oli ecc.. Le acque di prima pioggia una volta depurate vengono inviate alla reiniezione. Le acque di seconda pioggia vengono inviate al ricettore naturale.

La rete è dotata anche di pozzetti di ispezione che permettono un'adeguata manutenzione e il controllo della qualità delle acque in uscita.

Il sistema di raccolta delle acque meteoriche dei piazzali viene progettato per soddisfare le seguenti esigenze:

- a) garantire la raccolta e l'accumulo di almeno i primi 5 mm di pioggia, con una portata istantanea non inferiore a quella corrispondente a 5mm di pioggia cadente in un tempo di 15 minuti;
- b) assicurare che non vengano trasferiti alla reiniezione eventuali tracce di olio/detriti eventualmente presenti sui piazzali a causa di sversamenti accidentali.

La descrizione seguente fa riferimento alla figura sottostante:



Figura 34- Schema funzionale raccolta e trattamento acqua di prima pioggia parte GEO.

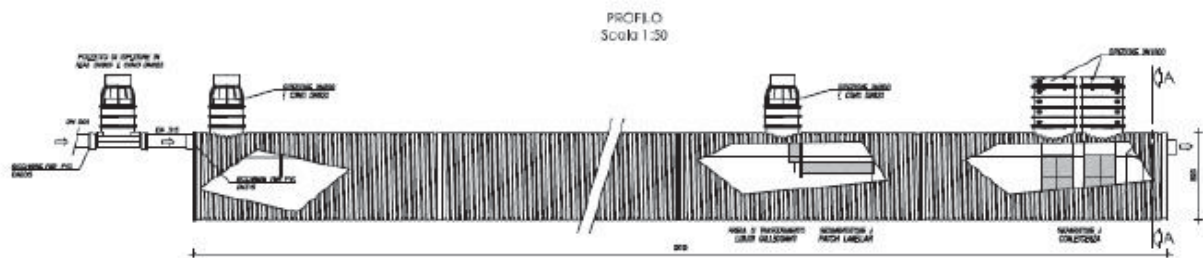


Figura 35 - Schema funzionale raccolta e trattamento acqua di prima pioggia parte BIO.

Le acque meteoriche che ricadono sulle aree pavimentate del piazzale di centrale e sulle coperture degli edifici sono captate da una serie di pozzetti murari opportunamente dislocati nell'ambito del piazzale stesso. I pozzetti sono collegati a un sistema fognario, che confluisce in un pozzo di raccolta posto sullo stesso piazzale di centrale. Questo pozzo comunica direttamente con la vasca di accumulo da un lato e dall'altro attraverso uno stramazzo con i corpi idrici recettori esterni alla centrale.

Per ogni evento meteorico, quindi, le acque meteoriche vengono immesse nella vasca di accumulo di volume utile superiore al prodotto dell'area di raccolta della centrale come detta sopra e altezza di 5 mm. Quando il livello della vasca raggiunge il livello dello stramazzo che corrisponde al volume utile di accumulo dell'acqua di prima pioggia, l'acqua meteorica in eccesso viene scaricata, attraverso lo stramazzo del pozzo di raccolta, nei corpi idrici recettori esterni alla centrale.

È da notare che tale acqua non è di prima pioggia e, quindi, si può ragionevolmente ritenere esente da tracce di olio o inquinanti dovuti a ricadute di fluidi geotermici, eventualmente presenti sui piazzali, prima dell'inizio delle precipitazioni meteorologiche.



Per ogni evento meteorico, allo scopo di consentire la flottazione in superficie dell'eventuale olio che accidentalmente fosse presente nelle acque di prima pioggia, il superamento del livello L2 delle acque meteoriche raccolte nella vasca determina un periodo di tempo di 24 ore durante il quale è impedita la partenza della pompa PAM che consente lo svuotamento della vasca di raccolta. Il tempo di 24 ore è ritenuto sufficiente alla flottazione dell'olio in superficie dato che la massima altezza di acqua presente nella vasca è inferiore a 3 m. Durante il periodo di 24 ore l'olio eventualmente presente nelle acque di prima pioggia viene assorbito dagli appositi materassini galleggianti assorbitori di olio posti sulla superficie dell'acqua presente nella vasca.

Trascorso il periodo di 24 ore dall'evento meteorico viene messa in marcia la PAM e l'acqua accumulata nella vasca, oramai privata dell'eventuale contenuto di olio, viene trasferita alla vasca di reiniezione dove vengono raccolte tutte le acque destinate alla reiniezione. Da tale vasca le acque vengono inviate ai pozzi di reiniezione tramite pompe.

Il raggiungimento del livello L1 durante lo svuotamento della vasca determina la fermata della PAM.

Il tempo di svuotamento della vasca di raccolta viene fissato al massimo in circa 10 ore e pertanto risulta che la durata del ciclo di raccolta, di trattamento per la disoleazione e di smaltimento a reiniezione delle acque di prima pioggia, soddisfa la condizione di legge che considera due eventi meteorici distinti quelli che si succedono a distanza di 48 ore.

Il volume utile di accumulo occorrente è di  $100 \text{ m}^3$ , risultante da un'altezza di pioggia di 5 mm per la superficie totale di raccolta relativa alla centrale pari a  $20000 \text{ m}^2$ .

La portata oraria con la quale è calcolato il sistema idraulico di raccolta delle acque di prima pioggia è di 300 t/h.

Le acque di seconda pioggia saranno rilasciate al recettore naturale più vicino situato ad una quota inferiore rispetto alla centrale.

#### Accesso e sistemazione del piazzale e viabilità di distribuzione

##### *Strada di accesso*

Per l'accesso al lotto si utilizzerà il tratto di strada esistente attualmente utilizzata sia per l'accesso alla centrale che per l'accesso alla stazione elettrica che ha caratteristiche dimensionali adeguate alle esigenze di transito e si presenta in condizioni di sufficiente manutenzione. Si procederà alla manutenzione del tratto che dalla stazione elettrica conduce nella zona IPV a quota 476m, inoltre sarà ripristinata la viabilità sul retro delle torri per consentire un accesso separato alla zona BIO, in questo modo si potrà accedere a tutte le parti impiantistiche anche in modo indipendente.



#### *Sistemazioni esterne.*

Il piazzale della nuova Centrale è recintato con una rete metallica a maglia sciolta plastificata fissata su paletti in acciaio zincato entrambi di colore Verde scuro o secondo il RAL concordato. I paletti sono fissati in parte ad un muretto in C.A. e in parte fissati direttamente nel terreno per mezzo di blocchi di fondazione. La sistemazione del piazzale invece prevede la realizzazione di un reticolo di cunicoli per il passaggio degli impianti o per la raccolta delle acque piovane che saranno realizzati con canali prefabbricati in cls inseriti nella sovrastruttura del piazzale su sottofondo drenato e stabilizzato. I cunicoli che ospitano il piping di centrale ed i collegamenti elettrici e di segnale saranno chiusi a filo pavimentazione o con lastre in calcestruzzo, con lamiera stirata o infine con lamiera grigliata a seconda della funzione.

La finitura del piazzale avrà caratteristiche fisiche e dimensionali idonee per il passaggio e la manovra dei mezzi di manutenzione: sarà finito in asfalto trasparente ripristinando lo stato attuale.

Intorno agli edifici e laddove sarà necessario differenziare la funzione pedonale del passaggio la pavimentazione sarà realizzata in masselli autobloccanti.

#### **3.8.7.4. Fasi di realizzazione della centrale.**

La realizzazione dell'intervento seguirà un'articolazione delle fasi di cantiere:

1. Smantellamento delle opere/infrastrutture non più idonee/necessarie;
2. Predisposizione dell'area di cantiere necessaria e l'adeguamento della viabilità esistente di accesso all'area.
3. Preparazione delle aree. La fase della preparazione delle aree è finalizzata alla realizzazione del piazzale, alla bonifica dei terreni di fondazione, alla regimazione idrica delle acque di falda e di superficie, alla realizzazione delle rampe di collegamento. Essa consiste nelle attività di carattere prettamente edile, con prevalenza delle operazioni di sbancamento, formazione di manufatti di contenimento, rilevati e movimentazione di terra, che vedono impegnati sul cantiere mezzi d'opera (ruspe, escavatori, pale meccaniche, trivelle, autobetoniere) e un maggior numero di automezzi per trasporto di terre, inerti e materiali di risulta. Questa attività riguarderà in particolare la zona BIO e la torre di raffreddamento. Si procede quindi con l'eliminazione della copertura vegetale e con la scoticatura del terreno superficiale, accantonandolo in area adiacente il cantiere per poterlo riutilizzare successivamente per le opere di ripristino ambientale; quindi iniziano gli sbancamenti per la formazione dei piani di posa dei rilevati e delle soprastrutture, che





vengono rullati adeguatamente e bonificati ove necessario. Successivamente vengono realizzati i rilevati fino al piano di sbancamento/riporto e nelle aree di piazzale non occupate dalle infrastrutture, viene steso uno strato di soprastruttura per consentirvi la transitabilità ai mezzi d'opera. I rilevati e la soprastruttura vengono realizzati con idoneo materiale stabilizzato e selezionato, prelevato dalle cave di prestito operanti nella zona di intervento, dovendo essi assicurare la portanza dei piazzali senza cedimenti o avvallamenti; inoltre, laddove le indagini geotecniche di dettaglio individuino possibilità di deformazioni del piano di posa dei rilevati, allentamenti strutturali del terreno, inadeguati indici di compressibilità, etc., e prevista l'esecuzione di trattamento stabilizzante nei primi metri di substrato, mediante jetgrouting o colonne di ghiaia o altri sistemi analoghi. Le terre provenienti dagli scavi, che non potranno essere ricollocate nelle aree adiacenti alla centrale stessa, verranno trasportate in discariche idonee.

4. Realizzazione delle opere civili. La fase delle opere civili consiste nella realizzazione di tutte le strutture di fondazione degli edifici e dei macchinari, delle vasche, dei massetti e delle pavimentazioni, dei cunicoli e dei conduits per tubazioni e per cavi elettrici; vengono inoltre eseguite le opere murarie di completamento e di finitura, le fognature superficiali, il trattamento protettivo delle strutture cementizie esposte agli agenti atmosferici e aggressivi, etc. Il cantiere edile assume dimensioni contenute, non necessitando né di particolari né di numerose attrezzature; il cantiere permane comunque fino al completamento dell'impianto per le attività di assistenza muraria e per le finiture civili. Con il ripiegamento del cantiere edile, ad avvenuto avviamento della centrale, si dispone delle condizioni per iniziare la fase della sistemazione ambientale di tutta l'area interessata dai lavori.
5. Montaggio degli edifici. Il fabbricato Macchine, come già descritto, è costituito da una struttura portante in carpenteria metallica, da un manto di copertura in elementi prefabbricati di fibrocemento e dal rivestimento in pannellature sandwich coibentate. È la struttura meglio conservata e necessita solamente di una manutenzione ordinaria.

Le torri di raffreddamento saranno rimosse compreso la vasca di raccolta dell'acqua per 6 delle otto celle. Al posto del gruppo torri saranno ricollocate due celle di caratteristiche analoghe a quelle esistenti e al servizio del gruppo GEO. Nella zona delle sei celle smantellate sarà posizionato il nuovo air-cooler condenser a servizio del nuovo gruppo binario (ORC). Le torri di raffreddamento si assimilano a edificio solo per analogia di forma, essendo funzionalmente un macchinario, vengono analogamente montate in opera collegando tutti i singoli elementi della carpenteria portante. Completata l'intelaiatura, vengono montate le pannellature interne



costituenti l'apparato a pioggia, il gruppo elettroventilatore alla base del camino, le pannellature di rivestimento delle pareti perimetrali con le relative persiane di areazione nella parte bassa, quindi i camini sulla copertura. I collegamenti elettrici e idraulici completano le operazioni di montaggio dell'apparato refrigerante.

6. Montaggio dei macchinari. Non appena terminate le fondazioni principali dell'impianto e la copertura del Fabbricato Macchine, viene dato corso ai montaggi del macchinario elettromeccanico, di tutti gli apparati di governo, controllo e telecomando dello stesso, delle torri di raffreddamento e della stazione di produzione vapore
7. Seguiranno le prove di avviamento della nuova centrale.
8. Infine opere di completamento e finitura.

#### **3.8.8. Viabilità interessata al progetto.**

Nell'ambito del progetto di realizzazione della Centrale "Nuova Latera" è previsto l'utilizzo delle strade esistenti.

L'obiettivo è, se necessario, anche quello di migliorare l'attuale transitabilità delle strade interne all'area della centrale per permettere una separazione degli spazi dedicati alla caldaia a biomassa e il relativo stoccaggio.



### 3.9. BILANCIO SCAVI E RIPORTI.

Per la realizzazione delle opere in progetto, saranno effettuati movimenti terra principalmente riconducibili alla sistemazione dei piazzali per accogliere la nuova impiantistica e all'esecuzione degli scavi per la posa delle opere a rete.

Complessivamente si prevede lo scavo di circa 19520 m<sup>3</sup> di terra di origine naturale, di cui si prevede il riutilizzo di 11750 m<sup>3</sup> per rinterri e rilevati non strutturali.

Il materiale di risulta proveniente dagli scavi di centrale, previa caratterizzazione ambientale da eseguirsi nella fase di progettazione esecutiva, sarà conferito ad impianto di trattamento per riutilizzo o a discarica per rifiuti non pericolosi con codice CER 17.05.04.

Il bilancio del materiale di scavo e riassunto nella seguente Tabella 7-1. Per maggiori dettagli consultare il documento "EGP.EEC.R.28.IT.G.21001.00.399 - Piano di utilizzo delle terre".

	Proviene da	Scavo (m <sup>3</sup> )	Riutilizzo (m <sup>3</sup> )	Disavanzo(m <sup>3</sup> )
Centrale "Nuova Latera"	Allestimento del cantiere	50	-	50
	Area stoccaggio biomassa e treno di caricamento	970	-	970
	Opere civili impianto di surriscaldamento a biomassa	500	-	500
	Opere civili per impianto ORC e scambiatori	400	-	400
Postazioni di perforazione	Latera_4	6100	3300	2800
	Latera_14	6100	3050	3050
Reti di trasporto fluidi	Acquedotto di reiniezione	5400	5400	-
Totale		19520	11750	7770

Tabella 34 - Bilancio delle terre e rocce da scavo.

Le terre di rinterro verranno utilizzate nelle rispettive aree di produzione.



### **3.10. CRETERI E MODALITA' DI ESERCIZIO.**

Stante la certificazione del Sistema di Gestione Ambientale in accordo alla ISO 14001 già acquisita dall'Unità Enel Green Power che esercisce gli impianti geotermoelettrici, anche all'esercizio della nuova centrale Nuova Latera sarà esteso lo stesso S.G.A.

Similmente, poiché tutti gli impianti geotermoelettrici già in esercizio godono della certificazione EMAS, tale certificazione sarà estesa alla nuova centrale.

#### **3.10.1. Impiantistica di separazione a boccapozzo.**

L'impianto di separazione ha la funzione di separare la fase liquida da quella aeriforme del fluido; per far questo è necessaria la sua installazione in prossimità della boccapozzo.

Dopo aver terminato la perforazione ed aver eseguito tutti i collegamenti necessari si iniziano le prove di produzione del pozzo; queste possono essere divise in tre fasi: apertura, caratterizzazione del fluido e messa in esercizio.

Nella fase di apertura del pozzo, necessaria sia per la sperimentazione che per il normale esercizio, tutto il fluido viene indirizzato al separatore atmosferico collocato nell'area di postazione. Il fluido subisce un "flash" (espansione) fino alla pressione atmosferica; il vapore insieme ai gas incondensabili presenti nel fluido sono rilasciati in atmosfera, mentre l'acqua e detriti separati, sono raccolti in apposite vasche svuotate periodicamente.

Nella fase successiva il pozzo viene collegato all'impianto di misura per consentire la caratterizzazione del fluido sia in termini fisici di portata, temperatura e pressione sia dal punto della composizione chimica. Il vapore separato e i gas incondensabili sono rilasciati in atmosfera tramite il silenziatore perché, in genere, l'impianto non è ancora collegato alla rete di trasporto del fluido in centrale. L'acqua uscente dal silenziatore viene convogliata alle vasche suddette.

Questa fase di prova si protrae mediamente per 1÷3 giorni.

A valle di questa fase inizia l'esercizio del pozzo con l'attivazione, se necessario, dell'impianto di dosaggio di inibitori per contrastare la precipitazione della calcite.

#### **3.10.2. Linee di trasporto dei fluidi geotermici.**

Per la messa in esercizio delle linee vapore si eseguono le seguenti operazioni.

In prima istanza viene effettuata la soffiatura delle linee di trasporto dei fluidi con la quale si produce una azione cinetica sia sui residui della saldatura delle barre di tubo sia sullo strato di ruggine che si è formato



sulle pareti degli stessi. Questa operazione dura alcuni minuti e viene ripetuta fino a quando la tubazione non risulta pulita.

Successivamente viene pressurizzata la linea inviando il fluido in centrale e si procede all'ispezione della tubazione controllando che:

- gli scarichi di condensa siano perfettamente funzionanti, e convogliati nel bifasedotto di raccolta;
- la tubazione sia posizionata correttamente sui sostegni;
- non esistano impedimenti ai normali spostamenti della tubazione dovuti alle variazioni di temperatura durante l'alternanza delle fasi di utilizzo.

Queste linee, generalmente e salvo guasti accidentali, non necessitano di controlli giornalieri; sarà comunque mantenuta agibile la pista per ispezioni settimanali ed eventuali interventi.

### **3.10.3. Centrale geotermoelettrica.**

#### **3.10.3.1. Prove di avviamento.**

In questa fase, della durata di circa un mese, vengono effettuate tutte le prove in bianco dei vari circuiti meccanici ed elettrici, degli apparecchi di regolazione e governo, dei sistemi di lubrificazione e di quelli oleodinamici di comando; vengono attivate le valvole, le pompe, tutti i motori e gli attuatori, vengono tarate le misure elettriche e vengono verificati i sistemi di sicurezza.

Si provvede quindi all'invio del vapore nella turbina e si controlla il funzionamento complessivo della centrale.

Al termine delle prove di produzione l'impianto entra in parallelo con la rete e inizia quindi l'esercizio produttivo.

#### **3.10.3.2. Esercizio dell'impianto.**

L'impianto, progettato per la produzione di energia elettrica di base, ha un periodo di funzionamento previsto durante l'anno di oltre 8000 h.

Durante la fase di avviamento e durante le interruzioni causate da fuori servizio o in occasione di piccole manutenzioni, il fluido proveniente dai pozzi viene deviato verso un silenziatore, posto al margine del piazzale di centrale, che rilascia il vapore stesso e i gas direttamente nell'atmosfera.

Nel caso di breve indisponibilità dall'impianto AMIS® il gas proveniente dal sistema di estrazione viene inviato direttamente ai camini delle torri per una migliore dispersione; per indisponibilità superiori alle 8 ore si procederà a ridurre il carico della centrale attraverso la laminazione dei pozzi produttivi in modo da



ridurre le emissioni in atmosfera di circa il 50%.

Nel caso di fermate prolungate della centrale, la portata di fluido rilasciata in atmosfera attraverso il camino, può essere ridotta o annullata laminando o in ultima analisi chiudendo i pozzi di produzione. I sistemi di automazione, controllo e telecomando descritti in precedenza assolvono a tutte le funzioni essenziali, nonché al conseguimento delle condizioni di sicurezza nei casi di disservizio; pertanto, l'impianto viene gestito a distanza dal Posto di Teleconduzione di Larderello e non è quindi prevista la presenza di personale fisso in loco, se non per ispezioni e controlli di breve durata.

Le operazioni di revisione generale vengono programmate con cadenza di circa 24÷36 mesi e hanno durata di circa 15 giorni continuativi, assorbendo l'operatività di circa 30 persone.



### **3.11. ANALISI ALTERNATIVE.**

#### **3.11.1. Attività minerarie.**

Le tecnologie e le metodologie previste per la realizzazione dei pozzi sono individuate come le più compatibili al contesto ambientale e minerario in cui vengono operate.

Le alternative tecnologiche disponibili, quali perforazioni ad aria o schiuma, non offrono particolari vantaggi nel contenimento degli effetti ambientali e, anzi, possono costituire fattori peggiorativi specialmente per quanto concerne le emissioni sonore e le emissioni di polveri nell'aria.

Il progetto di sviluppo minerario è già concepito per ridurre al minimo gli effetti sul territorio, massimizzando il numero di pozzi previsti per postazione (n°4), riducendo così il numero di postazioni richieste, di cui la postazione Latera\_4 e Latera\_14, già esistenti, solo da adeguare.

In tale modo sono limitate al massimo anche tutte le infrastrutture connesse al sito di realizzazione (piste di accesso, linee di alimentazione idrica, vapordotti di allacciamento, ecc.)

Le possibili alternative a tale scelta, fermo restando il numero minimo di pozzi necessario per sviluppare il progetto, implicano la realizzazione di ulteriori postazioni, con conseguente incremento delle superfici di territorio coinvolte.

#### **3.11.2. Attività impiantistiche.**

La centrale geotermoelettrica trasforma l'energia termica posseduta dal vapore geotermico in energia elettrica. Il calore del fluido geotermico viene utilizzato in un ciclo termodinamico la cui sorgente fredda, in definitiva, è costituita dall'aria ambiente.

A causa della necessità del trasporto del fluido dai pozzi alla centrale, una minima parte del calore posseduto dal vapore viene ceduto all'ambiente dai vapordotti. Del calore che arriva in centrale una parte viene trasformata in energia elettrica, una parte viene rilasciata a più bassa temperatura all'ambiente e una parte (trascurabile) viene ceduta con l'acqua di reiniezione.

Una parte dell'energia elettrica prodotta viene utilizzata dagli ausiliari, il resto viene immesso in rete.

Gli impianti di trattamento e separazione del fluido geotermico sia sulle piazzole che in centrale, come pure l'impianto di abbattimento AMIS® per i gas incondensabili, necessitano come fonte energetica solo di energia elettrica.

La soluzione proposta integra i diversi cicli termodinamici cercando un punto di ottimo in termini di produzione elettrica nell'ottica di una minimalizzazione degli impatti ambientali.



Infatti l'ibridizzazione della centrale consente di utilizzare le apparecchiature nei punti di massima efficienza, in particolare il surriscaldamento del vapore geotermico, attraverso l'energia proveniente da Biomassa, consente di lavorare con vapore surriscaldato a 358 °C ottimizzando il ciclo termodinamico e il rendimento della macchina. L'utilizzo di un impianto binario ORC sulle condense destinate alla reiniezione consente di utilizzare un fluido che diversamente verrebbe reimpresso nel serbatoio geotermico senza nessun beneficio.

L'utilizzo di una parte di torri a umido e una parte del tipo a secco è il giusto compromesso tra efficienza energetica, uso degli spazi e aspetti ambientali.

L'utilizzo del turboespansore o dell'eiettore sui gas in pressione in uscita dal reboiler affina ulteriormente l'ottimizzazione energetica.

In conclusione il ciclo ibrido proposto rappresenta la più compatta ed efficiente soluzione per la tipologia di fluido geotermico presente nel campo di Latera. Soluzioni diverse implicherebbero impatti maggiori a parità di potenza prodotta.

### **3.11.3. Alternative nell'ubicazione della Centrale e nella scelta dei tracciati degli impianti a rete.**

#### **3.11.3.1. Centrale Geotermoelettrica Nuova Latera.**

La localizzazione plano-altimetrica della centrale geotermoelettrica "Nuova Latera" risulta ottimale per i seguenti requisiti:

- la vicinanza ai pozzi di produzione;
- la morfologia decisamente favorevole, in riferimento alla stabilità del sito;
- all'assenza di fenomeni erosivi e di pericolo di esondazioni dei corsi d'acqua;
- l'assenza di copertura boschiva o limitato interessamento di aree boschive;
- la facilità di accesso, data dalla esistenza della viabilità per i mezzi pesanti;
- la lontananza da poderi abitati o immediatamente abitabili;
- l'immissione dell'energia prodotta nella rete elettrica nazionale.

L'utilizzo del sito consente un recupero completo delle aree industriali senza ulteriore consumo di territorio, valorizzando di fatto gran parte dell'impiantistica esistente.

#### **3.11.3.2. Linee di trasporto dei fluidi geotermici.**

I tracciati delle tubazioni di collegamento tra la centrale e i pozzi, in gran parte già esistenti, sono stati





realizzati lungo le strade esistenti in modo da limitare gli impatti e facilitare gli accessi. I percorsi in parte esterni ma ben inseriti nell'ambiente sono stati realizzati cercando i percorsi più brevi ma sfruttando l'orografia del terreno e integrandoli con le infrastrutture esistenti.

Il collegamento tra la postazione Latera\_3 e la postazione Latera\_14 sarà interrato per minimizzare gli impatti.

#### **3.11.3.3. Connessione alla R.T.N..**

La connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale, viene fatta attraverso la stazione AT/MT esistente senza necessità di ulteriori opere. Alternative diverse comportano impatti maggiori.

#### **3.11.4. Alternativa zero.**

La costruzione della centrale geotermoelettrica "Nuova Latera" e la perforazione dei pozzi nelle postazioni LATERA\_4 e LATERA\_14 determinano alcuni impatti ambientali, la cui entità è stata analizzata e quantificata.

Gli accorgimenti tecnici e costruttivi che saranno adottati consentiranno comunque di minimizzare gli impatti negativi sull'ambiente e sul territorio, procurando altresì anche effetti positivi.

In particolare, si osserva che, in relazione alla costruzione della centrale "Nuova Latera", gli effetti negativi risultano essere scarsamente rilevanti dal momento che tutti gli interventi previsti a progetto potranno beneficiare dei miglioramenti impiantistici e sul macchinario, legati ai progressi tecnici intervenuti in questi ultimi anni, considerando che le aree sono quasi del tutto già impegnate da impiantistiche geotermiche.

Pertanto non procedere con la realizzazione delle opere a progetto, se da un lato comporterebbe un mancato impatto ambientale di modesta entità, come evidenziato nei capitoli successivi, allo stesso tempo determinerebbe la rinuncia ad una serie di vantaggi, come di seguito riepilogati:

- Riutilizzo di aree e impiantistiche esistenti;
- Produzione di energia elettrica tramite una risorsa energetica rinnovabile, in grado di ridurre l'emissione in atmosfera di anidride carbonica rispetto alla produzione da combustibili fossili;
- Erogazione di fondi ai comuni interessati, per lo sviluppo di attività finalizzate al risparmio ed al recupero di energia;
- Opportunità di usare il calore geotermico per usi termici (teleriscaldamento e/o utilizzazioni agricole o industriali);



- Possibilità di inserire la visita della centrale in percorsi turistici, inseriti nell'ambiente naturale che circonda gli insediamenti;
- Manutenzione ordinaria e straordinaria dell'intera viabilità interessata.
- Opportunità di cedere gratuitamente la CO<sub>2</sub> ad aziende interessate.

Per questi motivi “l'alternativa zero” rappresenterebbe una sicura rinuncia ad una concreta possibilità di sviluppo del territorio.



### **3.12. DISMISSIONE DEGLI IMPIANTI, RIPRISTINO DEI LUOGHI E COMPUTO DEI COSTI.**

Le attività industriali che Enel Green Power propone per la coltivazione della risorsa geotermica nell'area che sarà perimetrata dalla Concessione di Coltivazione sono, come è ovvio, legate alla sussistenza del giacimento minerario ivi presente e nella fattispecie sono dipendenti dalla persistenza del fluido geotermico nel sottosuolo con caratteristiche fisiche ed entalpiche idonee al suo utilizzo per la produzione di energia elettrica.

In tale contesto l'attuazione della fase di dismissione trova motivazione solo nell'irrimediabile decremento delle portate e delle suddette caratteristiche del fluido geotermico fino a valori non più compatibili con lo sfruttamento dello stesso in sistemi di taglia industriale, capaci di governare simultaneamente l'emungimento del campo geotermico, il trasporto dei fluidi, la loro trasformazione energetica, la restituzione dei reflui nell'orizzonte minerario, con un sistema organico di infrastrutture specifiche e di risorse operative dedicabili alle attività produttive ed a quelle manutentive dell'intero complesso. Fintanto che la risorsa mineraria giustifica la presenza di un sistema industriale per il suo sfruttamento, le infrastrutture a ciò necessarie (pozzi, condutture, impianti di superficie) vengono costantemente adeguate, modificate e rinnovate tecnologicamente per ottenere risultati migliori e contestualmente i minori effetti negativi sull'ambiente.

Qualora si venisse a constatare la insostenibilità del sistema industriale per mancanza della risorsa mineraria, il processo di dismissione troverebbe motivazione ed attuazione, generalizzata su tutta l'area della Concessione, mediante lo smantellamento di tutte le infrastrutture impiantistiche e mediante la rimessa in pristino dei luoghi di insediamento onde pervenire - per quanto possibile - ad un rilascio dell'area in condizioni molto prossime a quelle originarie, nelle quali prevale una attività agricola di limitato pregio, con seminativi a frumento/foraggio, frequentemente affiancata a pascoli ed a incolti.

I lavori da eseguire per il conseguimento dell'obiettivo cui sopra possono essere sintetizzati secondo la suddivisione riportata di seguito.

#### **3.12.1. Pozzi, impianti di boccapozzo e postazioni.**

La "vita" della postazione in esercizio è lunga, se confrontata al periodo necessario alla sua realizzazione e alla successiva perforazione del pozzo, ma non è facilmente stimabile in quanto legata alla presenza di vapore endogeno e/o alla funzionalità del pozzo. Se necessario l'area occupata potrà essere recuperata in maniera relativamente semplice, in quanto si tratta di un'opera di tipo puntuale che coinvolge una parte di territorio relativamente limitata (circa 2 ettari).



Tutte le operazioni vengono eseguite ponendo in essere gli accorgimenti più adatti a ottenere il miglior risultato, utilizzando metodologie acquisite nel corso di precedenti esperienze di ripristino.

Schematicamente, quindi, sono previste le seguenti attività:

- a) chiusura mineraria dei pozzi, mediante riempimento con malte cementizie, smantellamento delle bocca-pozzo e dell'impiantistica di superficie, compresa la rimozione dei materiali dal sito;
- b) demolizione dell'impiantistica di bocca pozzo costituita dalle tubazioni, dai recipienti a pressione, dalle valvole e dagli accessori e dalla relativa supporterai e coibentazione;
- c) smantellamento e demolizione dei quadri elettrici di controllo ed automazione;
- d) demolizione completa delle strutture in calcestruzzo in elevazione sui piazzali dell'impianto e dei pozzi, frantumazione e riutilizzo in sito dei materiali inerti di risulta per drenaggi, riempimenti aridi, etc., ovvero conferimento a ditte esterne autorizzate, per recupero o smaltimento, di quelli non ricollocabili nel sito;
- e) demolizione dei massetti di pavimentazione, dei marciapiedi, delle solette e delle fondazioni nastriformi superficiali, frammentazione e riutilizzo in sito dei materiali inerti di risulta per drenaggi, riempimenti aridi, etc., ovvero conferimento a ditte esterne autorizzate, per recupero o smaltimento, di quelli non ricollocabili nel sito;
- f) frammentazione e/o dissesto in loco delle fondazioni interrato che si presentano più massive o profonde (basamenti, plinti), soluzione di continuità delle pareti e dei fondi di vasche incassate nel terreno, previa rimozione e smaltimento dei teli plastici impermeabilizzanti;
- g) rimozione delle pavimentazioni in asfalto dei piazzali e delle relative strade di accesso (se non ritenute utili per altre utenze) nonché di altri manufatti che possono ostacolare il ripristino della permeabilità del suolo, con conferimento a ditte esterne autorizzate, per recupero o smaltimento, dei materiali di risulta;
- h) rippatura delle ossature e delle massicciate di piazzali e strade al fine di renderle permeabili, rusatura di tutte le aree dei piazzali e di quelle limitrofe onde conferire loro una morfologia irregolare e prossima a quella naturale delle zone circostanti;
- i) riporto e spandimento, sulle aree cui sopra, di materiale terroso per uno spessore dai 50 ai 100 cm (maggiore nelle zone da dedicare a colture agricole), formazione di scoline e fossette di regimazione idraulica superficiale;
- j) seminazione andante di essenze erbacee ed arbustive autoctone, con prevalenza di quelle più radicanti per favorire la stabilizzazione della coltre di terreno; seminazione di ghiande di cerro, leccio, farnia, etc.; impianto di specie arboree autoctone in fitocella in limitate zone ove si



manifesta più urgente l'espansione della copertura boschiva.

I tempi per la dismissione ed il ripristino delle postazioni sono quantificabili in circa 6 mesi

Di seguito si riportano i costi di ripristino complessivi relativi alla sola quota parte afferente la nuova centrale

Attività	Costo (k€)
a) chiusura mineraria dei pozzi	416
b) demolizione di impiantistica di boccapozzo	128
c) demolizione impiantistica elettrica e di automazione	10
d) e) f) demolizione e frammentazione opere cementizie	110
g) rimozione pavimentazioni asfaltate su strade di accesso	5
h) i) rimodellazione morfologica mediante rippatura, riporto e spandimento	50
j) seminazione per ripristino copertura vegetale	10
<b>TOTALE</b>	<b>729</b>

Tabella 35 - Computo estimativo dei costi di ripristino complessivi.

### 3.12.2. Impianti a rete.

Il tempo d'uso degli impianti a rete è connesso a quello della postazione cui sono collegati, anche se va messa in conto l'inevitabile usura, più o meno pronunciata, che il fluido genera durante il trasporto.

L'impatto delle linee di trasporto dei fluidi coinvolge, con modalità lineare, grandi estensioni di territorio; occorre quindi porre attenzione nello smantellamento di un vapordotto, operando in modo tale che il "segno" conferito al territorio possa essere cancellato rapidamente ed in maniera ottimale.

In genere il punto di partenza è lo smontaggio della conduttura e dei sostegni metallici che verranno poi recuperati, mentre il materiale d'isolamento delle tubazioni ed il plinto di fondazione, in cemento armato, saranno inviati ad apposite discariche autorizzate.

Saranno successivamente rinterrate le fosse di fondazione e si presterà attenzione a non lasciare sul suolo qualsiasi residuo o sfrido delle lavorazioni.

Seguirà il recupero a verde della fascia interessata dall'opera e della pista per la manutenzione, utilizzando le tecniche di inerbimento e di piantumazione già citate in precedenza.

I tempi di dismissione ed il ripristino delle linee di trasporto sono quantificabili in circa 5 mesi.



Di seguito si riportano i costi di ripristino complessivi relativi alla sola quota parte afferente la nuova centrale

Attività	Costo (k€)
Demolizione tubazione di trasporto fluidi geotermici compreso i supporti, gli accessori; smantellamento della coibentazione in fibra di lana di roccia con trasporto in discarica.	120
Demolizione e frammentazione basamenti, cunicoli con trasporto a discarica	200
Rimodellazione morfologica mediante rippatura, riporto e spandimento	30
Seminazione per ripristino copertura vegetale	10
<b>TOTALE</b>	<b>360</b>

Tabella 36 - Computo estimativo dei costi di ripristino complessivi.

### 3.12.3. Centrale geotermoelettrica.

Durante la fase di dismissione sono in generale previste le seguenti attività:

- smontaggio e recupero/smaltimento dei componenti elettromeccanici dell'impianto di generazione elettrica, costituiti dal gruppo turbogeneratore, dal condensatore, dalle pompe di circolo, dalle torri refrigeranti, dalle condotte ad essi afferenti, dai sistemi elettrici di gestione-supervisione-controllo-telecomando, alla cassetteria di interconnessione;
- smontaggio e recupero/smaltimento della stazione elettrica di alta tensione una volta accertata la sua non utilità per estendere o migliorare il servizio di distribuzione dell'energia elettrica sul territorio;
- smontaggio completo e recupero/smaltimento dell'edificio (in carpenteria metallica) contenente il gruppo turbogeneratore ed i relativi sistemi di governo, rimozione del carroponete e degli altri impianti tecnologici in esso contenuti;
- demolizione completa delle strutture in calcestruzzo in elevazione sui piazzali dell'impianto, loro frantumazione e riutilizzo in sito dei materiali inerti di risulta per drenaggi, riempimenti aridi, etc., nonché conferimento a ditte esterne autorizzate, per recupero o smaltimento, di quelli non ricollocabili nel sito;
- demolizione dei massetti di pavimentazione, dei marciapiedi, delle solette e delle fondazioni nastriformi superficiali, frammentazione e riutilizzo in sito dei materiali inerti di risulta per drenaggi, riempimenti aridi, etc., nonché conferimento a ditte esterne autorizzate, per recupero o

- smaltimento, di quelli non ricollocabili nel sito;
- f) frammentazione e/o dissesto in loco delle fondazioni interrato che si presentano più massive o profonde (basamenti, plinti), soluzione di continuità delle pareti e dei fondi di vasche incassate nel terreno, previa rimozione e smaltimento dei teli plastici impermeabilizzanti;
  - g) rimozione delle pavimentazioni in asfalto dei piazzali e delle relative strade di accesso (se non ritenute utili per altre utenze) nonché di altri manufatti che possono ostacolare il ripristino della permeabilità del suolo, con conferimento a ditte esterne autorizzate, per recupero o smaltimento, dei materiali di risulta;
  - h) rippatura delle ossature e delle massicciate di piazzali e strade al fine di renderle permeabili, rusatura di tutte le aree dei piazzali e di quelle limitrofe onde riconferire loro una morfologia irregolare e prossima a quella naturale delle zone circostanti;
  - i) riporto e spandimento, sulle aree cui sopra, di materiale terroso per uno spessore dai 50 ai 100 cm (maggiore nelle zone da dedicare a colture agricole), formazione di scoline e fossette di regimazione idraulica superficiale;
  - j) seminagione andante di essenze erbacee ed arbustive autoctone, con prevalenza di quelle più radificanti per favorire la stabilizzazione della coltre di terreno; seminagione di ghiande di cerro, leccio, farnia, etc; impianto di specie arboree autoctone in fitocella in limitate zone ove si manifesta più urgente l'espansione della copertura boschiva;
  - k) Rimodellazione morfologica delle aree con dislivello;
  - l) Ripristino dei profili orografici e riconduzione delle pendenze secondo i sistemi di convogliamento e raccolta acque ripristinando gli originali andamenti delle aree.
  - m) Ricollocazione delle colture arboree preesistenti.

I tempi per la dismissione ed il ripristino della centrale geotermoelettrica sono quantificabili in 12 mesi.

Di seguito si riportano i costi di ripristino complessivi relativi alla sola quota parte afferente la nuova centrale



Attività	Costo (k€)
Smantellamenti e smontaggi a) b) c) d)	300
Smontaggio edificio e torri refrigeranti e) f)	75
Demolizioni strutture cementizie g) h) i) j)	400
Smontaggio air condense e ORc e)...f)	50
Smontaggio caldaia BIO a)...e)	120
Rimodellazione morfologica k)...l)	300
Ripristino copertura vegetale m)	100
<b>TOTALE</b>	<b>1345</b>

Tabella 37 - Computo estimativo dei costi di ripristino complessivi.

L'importo complessivo dei costi di dismissione dell'impiantistica e di ripristino dei luoghi precedentemente utilizzati per la produzione geotermoelettrica e di circa 2434 k€.





### 3.13. FATTORI DI IMPATTO.

#### 3.13.1. Fabbisogni di materie prime, acque ed energia.

##### 3.13.1.1. Realizzazione di opere ed impianti.

###### Pozzi.

Il progetto prevede complessivamente n. 2 nuovi pozzi produttivi presso la postazione LATERA\_4 , e n.2 pozzi reiniettivi presso la postazione Latera\_14. La realizzazione dei pozzi previsti dal progetto comporta complessivamente i consumi di materie prime, acqua ed energia riportati nel prospetto che segue.

Materiale	Quantità
Consumi di gasolio nell'attività di perforazione	948 t
CO <sub>2</sub> proveniente dalla combustione del gasolio	3020 t
Bentonite	1200 t
Cemento geotermico	100 t
Soda caustica (scaglie e soluzione) – riportato al 100 %	150 t
Olio vegetale grezzo	150
Additivi cemento	10 t
Additivi fango	20 t
Acido cloridrico – riportato al 100 %	54 t
Inibitori di corrosione per acido	0.6 t
Casing	840 t
Prelievi di acqua superficiale	76000 m <sup>3</sup>

Tabella 38 - Materiali di consumo per la perforazione di n. 4 pozzi.

###### Impianti di boccapozzo.

Sono complessivamente previsti n. 4 impianti di boccapozzo.

Su ogni postazione, il primo impianto di boccapozzo richiede un maggior quantitativo di materiali rispetto ai successivi, a causa di alcune opere che sono asservite a tutti i pozzi della postazione e che sono realizzate assieme al primo impianto. I consumi di materie prime, acqua ed energia previsti sono riportati nel seguente prospetto.



Materiale	Quantità unitaria (primo impianto)	Quantità unitaria (impianti successivi)
Calcestruzzo per basi, cunicoli, vasca e silenziatore	780 t	420 t
Ferro per armature	40 t	8 t
Acciai per sostegni	6 t	6 t
Tubazioni	22 t	22 t
Valvolame e componentistica varia in acciaio	41 t	36 t
Lana di roccia per coibentazioni	4.2 t	4.2 t
Polietilene per coibentazioni	0.06 t	0.06 t
Lamierino di alluminio per coibentazioni	1.3 t	1.3t
Gasolio per mezzi d'opera	15 t	10 t

Tabella 39 - Materiali di consumo per la realizzazione degli impianti boccapozzo.

Sulle piazzole sono già presenti alcune impiantistiche per cui verrà verificata la possibilità di un suo possibile riutilizzo.

#### Reti tecnologiche.

Nel prospetto seguente si riportano i quantitativi necessari per la realizzazione delle reti tecnologiche.

Materiale	Quantità
Sabbia	438 t
Calcestruzzo armato	232 mc
Acciaio al carbonio (tubazione)	310 t
Lana di roccia	55.8 t
Polietilene ad alta densità	0.19 t
Polietilene per tubazione acquedotto	1.55 t
Gasolio	16 t

Tabella 40 - Materiali di consumo per la realizzazione delle reti.

#### Centrale geotermoelettrica.

La realizzazione della Centrale "Nuova Latera" comporta i consumi di materie prime, acqua ed energia riportati indicativamente nel prospetto seguente.



Materiale	Quantità
Misto di cava	200 m <sup>3</sup>
Inerti di cava	2135 m <sup>3</sup>
Sabbia	1065 m <sup>3</sup>
Cemento	570 m <sup>3</sup>
Acciaio	265 t
Altri materiali metallici	800 t
Legno e plastica	28.5 t
Acqua per cemento	320 m <sup>3</sup>
Gasolio	20000 kg
Energia elettrica	0.1 MWh

Tabella 41 - Materiali di consumo per la realizzazione della Centrale "Nuova Latera".

#### Postazione Latera\_4 e Latera\_14.

La realizzazione della postazione Latera\_4 comporta i consumi di materie prime, acqua ed energia riportati indicativamente nel prospetto seguente.

Materiale	Quantità unitarie	Quantità per due postazioni
Inerti di cava	1140 m <sup>3</sup>	2280 m <sup>3</sup>
Sabbia	570 m <sup>3</sup>	1140 m <sup>3</sup>
Cemento	305 m <sup>3</sup>	610 m <sup>3</sup>
Acciaio	170 t	340 t
Altri materiali metallici	800 t	1600t
Legno e plastica	30 t	60 t
Acqua per cemento	171 m <sup>3</sup>	342 m <sup>3</sup>
Gasolio	20000 kg	40000 kg
Energia elettrica	0.1 MWh	0.2 MWh

Tabella 42 - Materiali di consumo per la realizzazione delle postazioni Latera\_4 e Latera\_14.



### 3.13.1.2. Esercizio degli impianti.

L'esercizio dell'impianto geotermoelettrico non comporta alcun consumo di acqua da falde superficiali, esclusi i modestissimi consumi di acqua ad uso sanitario legati alla presenza, peraltro saltuaria, del personale di esercizio in centrale.

Le torri di raffreddamento utilizzano, infatti, la condensa del vapore geotermico per il reintegro dell'acqua evaporata.

Naturalmente non vi è alcun consumo di combustibili, mentre l'energia elettrica per gli ausiliari di centrale è direttamente fornita dal gruppo stesso.

L'esercizio della centrale richiede solo trascurabili quantità di materiale di consumo, quale olio lubrificante per il macchinario di centrale (dell'ordine di 2.000 litri all'anno).

Gli impianti di boccapozzo, per il loro funzionamento, necessitano solamente dell'energia elettrica per l'illuminazione del piazzale e per il funzionamento dei sistemi di regolazione del processo. Non è necessaria alcuna fornitura di energia elettrica per il funzionamento delle reti in quanto le tubazioni sono pressurizzate ed autonome.

Per il turbo espansore e per l'impianto ORC non sono previsti materiali di consumo se non gli olii lubrificanti (circa 500 litri l'anno).

Per la sezione a Biomassa sono previsti i seguenti consumi annui:

Materiali	Quantità
Biomassa legnosa	16800 t
Calce	62 t
Urea in soluzione	135 t

Tabella 43 - Materiali di consumo per la sezione a biomassa.

### Fabbisogni dell'impianto AMIS®.

Le materie prime necessarie per l'esercizio dell'impianto AMIS® sono quelle utilizzate per il catalizzatore del reattore di ossidazione selettiva e per il filtro di assorbimento del mercurio. Qualora si rendesse necessario per il ciclo, va considerato tra le materie prime anche l'idrossido di sodio (NaOH); per il progetto in esame il consumo di soda (NaOH al 50%) è previsto in circa 500 l/h. .

Il catalizzatore ha una massa di 12000 kg costituita per più dell'85% da TiO<sub>2</sub>. La durata prevista del catalizzatore è pari a 5 anni.

Il filtro del mercurio è costituito da una massa porosa ceramica con deposito di selenio sulla superficie dei



pori; il 6.5% della massa totale è costituito da selenio puro; il peso del materiale è di circa 6000 kg. La durata del filtro è prevista in 6 anni.

In alternativa, il filtro del mercurio può essere costituito da carbone attivo solforizzato: in questo caso il peso è di circa 4000 kg. Anche in questo caso la durata del filtro è prevista in 6 anni.

La scarsa presenza di mercurio nei fluidi sicuramente determinerà una durata maggiore del filtro.

L'impianto AMIS® è integrato nel ciclo di centrale e non necessita dell'utilizzo di acque di altra natura.

L'energia occorrente all'impianto è solamente energia elettrica derivata dall'alimentazione degli ausiliari di centrale e pertanto viene considerata nel bilancio produttivo della centrale; non è necessaria alcuna forma di energia esterna per il funzionamento dell'impianto.

### **3.13.2. Rifiuti, emissioni e scarichi.**

#### **3.13.2.1. Realizzazione di opere ed impianti.**

##### Pozzi.

##### *Rifiuti prodotti durante la perforazione dei pozzi.*

Nella fase di perforazione è presente sul cantiere un sistema di raccolta differenziata dei rifiuti prodotti, che vengono successivamente smaltiti secondo le disposizioni di legge vigenti. Al fine di ridurre il quantitativo, particolare attenzione viene posta alla raccolta delle tipologie di materiale recuperabile (olio esausto, rottami ferrosi, etc.).

In accordo alla normativa vigente, anche i rifiuti prodotti nella perforazione dei pozzi sono classificabili nelle seguenti tre tipologie:

- 1) Rifiuti urbani;
- 2) Rifiuti speciali non pericolosi;
- 3) Rifiuti speciali pericolosi.

Sulla base dell'attività di perforazione svolta negli anni precedenti e delle relative quantità di rifiuti conferiti a recupero o smaltiti, si prevede che nella perforazione dei pozzi previsti in progetto (n 4 nuovi pozzi) verranno indicativamente prodotte le quantità di rifiuti riportate nel prospetto seguente:

Rifiuto	Codice CER	Quantità (t)
Fanghi delle fosse settiche	200304	120
Altro oli per motori, ingranaggi e lubrificazioni	130208*	2
Imballaggi di materiali misti	150106t	2



Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze	150110*	6
Assorbenti, materiali filtranti (inclusi i filtri dell'olio non specificati altrimenti), stracci e indumenti protettivi, contaminati da sostanze pericolose	150202*	1.2
Fanghi di perforazione ed altri rifiuti di perforazione contenenti sostanze pericolose	010506*	10
Fanghi e rifiuti di perforazione contenenti barite, diversi da quelli di cui alle voci 010505 e 010506	010507	4000
Imballaggi in carta e cartone	150101	0.2
Vetro, plastica e legno contenenti sostanze pericolose o da esse contaminati	170204	2
Ferro e acciaio	170405	2

Tabella 44 - Rifiuti prodotti dalla perforazione dei pozzi previsti.

Tali rifiuti verranno conferiti a ditte esterne autorizzate. Enel Green Power imporrà nelle specifiche di appalto il rispetto dei vincoli imposti dalla normativa vigente e verificherà il corretto smaltimento/recupero dei rifiuti prodotti.

I detriti di perforazione vengono smaltiti "on-line". Lo stoccaggio dei modesti quantitativi presenti sulle postazioni per il breve tempo necessario al loro prelievo da parte delle ditte specializzate avverrà utilizzando la vasca in cemento, adeguatamente impermeabilizzata, presente su ciascuna postazione .

#### *Acque.*

Il progetto, come già descritto precedentemente, rispetterà quanto previsto dalla normativa nazionale D. Lgs. 152/2006 "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole." e dalla normativa regionale L. R. 5/2014 "Tutela, governo e gestione pubblica delle acque" e dal piano di tutela delle Acque.

Acque prodotte durante l'erogazione dei pozzi.

Durante le prove di produzione dei pozzi, nel caso che il fluido geotermico erogato risulti costituito da una miscela acqua-vapore, le due fasi verranno separate mediante l'impiego di un apposito ciclone – separatore, dal quale la fase liquida vera convogliata nella vasca di raccolta adiacente al piazzale, e successivamente inviata ai pozzi di reiniezione autorizzati.



Acque meteoriche.

Le attività di perforazione non sono causa di inquinamento delle acque meteoriche.

La sostanza più pericolosa a tale riguardo è il gasolio per l'alimentazione dei motori diesel, stoccato, infatti, in idonei depositi contenuti entro una vasca impermeabile in c.a. secondo la norma di legge mentre l'olio usato per la lubrificazione dei motori, sia nuovo che esausto, viene trasportato e conservato in appositi fusti posti in una vasca impermeabile, anch'essa in c.a..

Il sistema di raccolta delle acque meteoriche di dilavamento dei piazzali è comunque progettato in modo tale da assicurare che non vengano inviate alla reiniezione acque contaminate dall'olio eventualmente presente sui piazzali a causa di sversamenti accidentali da parte dei mezzi e dei macchinari utilizzati nell'ambito dell'attività di perforazione.

Le acque meteoriche ricadenti entro l'area della postazione durante l'attività di perforazione vengono raccolte con il sistema di canalette e pozzini presente sulla postazione e indirizzate alla vasca dell'acqua utilizzata nel ciclo produttivo per essere, di norma, utilizzate nell'attività di perforazione.

Il volume disponibile nella vasca di raccolta è più che sufficiente per consentire un adeguato tempo di permanenza delle acque meteoriche nella stessa e, quindi, per permettere la flottazione in superficie dell'eventuale olio che fosse accidentalmente presente nelle acque di prima pioggia.

Durante il periodo di permanenza delle acque meteoriche nella vasca, l'olio eventualmente presente viene assorbito dagli appositi materassini galleggianti posti sul pelo libero della vasca; il personale, sempre presente sul cantiere durante l'attività di perforazione, ha il compito di provvedere a movimentare adeguatamente i suddetti materassini assorbitori di olio in modo da raccogliere tutte le tracce di eventuali residui oleosi surnatanti.

Durante l'attività di perforazione è assicurata sul posto la presenza continua del personale, operante in turno continuo avvicendato; detto personale ha, fra le mansioni affidategli, anche il controllo dei livelli delle vasche, che devono essere mantenute con un adeguato margine di sicurezza al di sotto della soglia di potenziale sversamento.

Qualora si verificassero precipitazioni eccezionali e, quindi, tali da produrre il rischio di sversamenti da parte delle vasche di raccolta del materiale (reflui) di perforazione e delle acque utilizzate nel ciclo produttivo, le procedure normalmente utilizzate per prevenire tali sversamenti sono le seguenti:

- La vasca dei reflui di perforazione viene svuotata ricorrendo al servizio normalmente utilizzato per lo smaltimento dei reflui di perforazione; in condizioni di precipitazioni di particolare intensità, il personale addetto all'attività di perforazione, sempre presente sul cantiere, può provvedere a convogliare, per gravità, la fase liquida surnatante della vasca reflui verso la vasca dell'acqua



utilizzata nel ciclo produttivo, evitando così ogni rischio di sversamento della vasca dei reflui;

- Le acque meteoriche confluenti nella vasca dell'acqua utilizzata nel ciclo produttivo vengono, di norma, impiegate nell'attività di perforazione. In presenza di consumi dell'attività di perforazione limitati o nulli e di contemporanee precipitazioni di particolare intensità, il personale addetto all'attività di perforazione, sempre presente sul cantiere, può provvedere a convogliare le acque meteoriche in eccesso verso la rete di reiniezione delle centrali, utilizzando (in direzione inversa) la stessa tubazione impiegata per l'approvvigionamento idrico della postazione e scongiurando così il rischio di sversamenti.

Una volta terminata l'attività di perforazione, la vasca dell'acqua utilizzata nel ciclo produttivo viene, di norma, eliminata nell'ambito del ripristino parziale della postazione; la postazione viene provvista di un sistema di gestione delle acque meteoriche, consistente in una serie di vasche metalliche poste all'interno della vasca reflui e provvisto di pompe per l'invio delle acque verso la rete di reiniezione della centrale, utilizzando la stessa tubazione impiegata in precedenza per l'approvvigionamento idrico della postazione.

Il sistema è provvisto di opportuni allarmi per alto e altissimo livello trasferiti a remoto verso il Posto di Teleconduzione, in modo da allertare il personale operativo per un pronto intervento. In caso di tracimazione, è comunque presente, quale ulteriore sicurezza, la vasca in cemento di contenimento delle vasche metalliche, che garantisce ulteriore capacità di accumulo al sistema.

#### Acque reflue domestiche.

I servizi igienici di cantiere sono alimentati con acqua potabile trasportata settimanalmente con autocisterne. Durante l'attività di perforazione i servizi vengono fruiti dal personale presente continuamente nell'arco delle 24 h, con un consumo medio di 2 – 2,5 m<sup>3</sup>/giorno di acqua e una corrispondente produzione di acque reflue.

Le acque reflue provenienti dai box servizi vengono convogliate in un contenitore di raccolta e accumulo in cav. prefabbricato di circa 15 m<sup>3</sup>, con caratteristiche tali da assicurare la perfetta tenuta e la protezione del terreno circostante da eventuali infiltrazioni. Il contenitore sarà ubicato in prossimità dei servizi e posto a quota inferiore per consentire il deflusso naturale dei reflui; con cadenza settimanale sarà svuotato mediante aspirazione con pompa mobile e i liquami caricati su autobotte, saranno avviati ad un impianto di depurazione debitamente autorizzato per il trattamento.





*Emissioni di gas, vapori e rumore.*

#### **Fase di perforazione.**

##### Gas di scarico dei gruppi elettrogeni.

Durante la fase di perforazione la principale sorgente di emissioni gassose è rappresentata dai motori diesel (alimentati a gasolio). La potenza installata risulta essere di 3760 kVA (un gruppo da 1740 kVA uno da 1000 kVA e due da 510 kVA) per il MASS 6000 e HH300.

Il sistema di generazione elettrica, pur essendo costituito da più generatori, va considerato nel suo insieme. Infatti questo viene gestito per mezzo di un software che, in relazione alla richiesta di potenza, ottimizza il funzionamento dei vari motori minimizzando i consumi e di conseguenza le emissioni. Mediamente, in relazione alle evidenze riscontrate nei cantieri, con questo sistema di generazione sono in funzione contemporaneamente due gruppi mentre gli altri due sono spenti.

Il consumo medio previsto di combustibile per l'intero sistema è di circa 115 kg/h, corrispondente ad una potenza media di poco superiore ai 400 kW. Tutti i gruppi elettrogeni sono costruiti secondo le norme vigenti e hanno emissioni inferiori ai limiti imposti dalla normativa nazionale e regionale sui motori fissi a combustione interna. Il contenuto di zolfo nel gasolio in linea con le normative è di 10 mg/kg.

##### Emissioni di gas in caso di "blow out" (erogazione incontrollata del pozzo).

Nel corso della perforazione è teoricamente possibile incontrare orizzonti produttivi contenenti modeste quantità di gas (anidride carbonica con l'1÷2% in peso di idrogeno solforato), che potrebbero fuoriuscire dal pozzo. Stanti le misure di sicurezza previste, questa eventualità è estremamente improbabile e comunque il verificarsi di questa ipotesi comporterebbe il rilascio del gas per non più di 30÷40 secondi, senza alcuna possibilità di arrecare interazioni significative con l'ambiente.

##### Prove di produzione e reiniezione.

Al termine della perforazione i pozzi vengono messi in erogazione con le modalità descritte precedentemente per verificarne la produttività e le caratteristiche del fluido reperito.

L'erogazione del vapore, separato da una eventuale fase liquida, avviene attraverso un ciclone separatore ed un silenziatore alto circa 20 m che permetterà una efficace dispersione del fluido in atmosfera.

La composizione del fluido geotermico immesso in atmosfera non è evidentemente nota a priori. I gas hanno una composizione indicativa del 97% in volume di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) e del 1-1.5% in volume di idrogeno solforato (H<sub>2</sub>S), mentre la rimanente parte è costituita da azoto, metano, idrogeno e tracce di altre specie.



Le emissioni che derivano dalle prove di produzione sono di breve durata e notevolmente inferiori rispetto a quelle delle centrali geotermiche che sono normalmente alimentate da più pozzi. Durante l'erogazione si terrà comunque sotto controllo le aree circostanti il pozzo mediante dei piani di monitoraggio appositamente predisposti.

Per quanto concerne le emissioni di rumore durante la fase di perforazione, queste sono quelle caratteristiche degli impianti di perforazione. Il livello di rumore residuo per i recettori pertinenti alle postazioni è già stato rilevato con opportune campagne durante la perforazione di pozzi già in essere.

#### *Linee di trasporto dei fluidi geotermici.*

Per quanto riguarda le reti, i movimenti terra previsti sono di 5400 m<sup>3</sup>.

Il terreno derivante dagli scavi viene riutilizzato in il riempimento dello scavo e il raccordo naturale con i campi adiacenti; non se ne prevede quindi il conferimento, per recupero o smaltimento, a ditte esterne autorizzate.

Nelle fasi di cantiere, le principali interazioni sono determinate dalle emissioni di polveri dovute alle attività di posa per i tratti in trincea, ed eventuali interventi limitati di preparazione del terreno. Altre attività sorgenti di emissioni sono i processi di combustione nei motori diesel delle macchine e dei mezzi di cantiere e del traffico di cantiere (sia autovetture che mezzi pesanti).

Nella fase di costruzione delle tubazioni di trasporto e degli impianti di trattamento del fluido a boccapozzo non è previsto alcun tipo di emissione, né liquida, né aeriforme, eccezion fatta per la polverosità sollevata nel corso della stagione secca.

Il rumore emesso lungo il percorso di posa delle tubazioni di trasporto e durante la costruzione degli impianti di trattamento a boccapozzo è determinato dai mezzi d'opera impiegati nel cantiere di costruzione, descritti al successivo paragrafo relativo all'impatto acustico.

Per questi mezzi, che non operano tutti contemporaneamente, si deve inoltre tenere conto che le emissioni sono limitate nel tempo, comunque nel solo periodo diurno, e circoscritte in un raggio intorno al punto di avanzamento dei lavori.

I rifiuti prodotti nell'attività realizzativa derivano dagli imballaggi e dagli scarti dei materiali metallici e del coibente; questi ultimi sono il 5-10% del materiale impiegato. Tali rifiuti verranno conferiti a ditte esterne autorizzate. L'Enel Green Power imporrà nelle specifiche di appalto il rispetto dei vincoli imposti dalla normativa vigente e verificherà il corretto smaltimento/recupero dei rifiuti prodotti.

Le modeste quantità di rifiuti dovute ai water a secco saranno direttamente smaltite dalle ditte



appaltatrici dei lavori.

Nella fase di costruzione le uniche emissioni possibili sono quelle relative ai mezzi di trasporto (camion, ruspe, ecc.) e le eventuali emissioni di polveri nella stagione secca.

Il rumore prodotto è quello tipico dei cantieri di costruzione per opere civili e per i cantieri di costruzioni meccaniche.

#### *Centrale geotermoelettrica.*

La realizzazione del progetto di costruzione ed esercizio della centrale da 14 MW, denominata “Nuova Latera”, sita nell’omonimo Comune, richiederà l’esecuzione di attività cantieristiche per la preparazione dell’area di centrale con la demolizione delle vecchie impiantistiche, la costruzione di opere e l’installazione di impianti.

Pertanto, le possibili emissioni in atmosfera legate alla fase di realizzazione sono relative alle emissioni dai motori dei mezzi meccanici (camion, ruspe, ecc.) e le eventuali emissioni di polveri da risospensione stradale.

I lavori di movimentazione terra consistono in un’opera di scavo dell’ammontare approssimativo di circa 19520 m<sup>3</sup>, di cui 11750 m<sup>3</sup> di materiale verrà reimpiegato in situ, per la realizzazione dei rinterri e rilevati non strutturali.. Il restante materiale, pari 7770 m<sup>3</sup>, sarà conferito a impianti di trattamento per un futuro riutilizzo.

Nella fase di costruzione le uniche emissioni possibili sono quelle relative ai mezzi di trasporto (camion, ruspe, ecc.) e le eventuali emissioni di polveri nella stagione secca.

Il rumore prodotto è quello tipico dei cantieri di costruzione per opere civili e per i cantieri di costruzioni meccaniche. Il disturbo è limitato alle ore diurne e, comunque, non sono presenti ricettori abitabili in un raggio di circa 300 metri dalla centrale.

Sulla base dell’attività di costruzione svolta negli anni precedenti e delle relative quantità di rifiuti conferiti a recupero o smaltiti, si prevede che nella realizzazione della centrale Nuova Latera in progetto verranno indicativamente prodotte le seguenti quantità di rifiuti:

Rifiuto	Quantità (t)
Materiali metallici	20
Legno, cartone, plastica	12
Lana di roccia	0.6

Tabella 45 - Rifiuti prodotti dalla costruzione della Centrale geotermoelettrica Nuova Latera.



Tali rifiuti saranno conferiti a ditte esterne autorizzate. Enel Green Power imporrà nelle specifiche di appalto il rispetto dei vincoli imposti dalla normativa vigente e verificherà il corretto smaltimento/recupero dei rifiuti prodotti.

### 3.13.2.2. *Esercizio degli impianti.*

#### Emissioni in atmosfera.

La torre di raffreddamento, ubicata all'interno del piazzale della Centrale di Nuova Latera, costituisce l'unica sorgente di emissione continua in atmosfera degli impianti assieme ai fumi della combustione della biomassa in uscita dallo specifico camino. Infatti, tramite essi sono convogliati tutti i fluidi rilasciati in aria ambiente, costituiti da:

- i gas incondensabili estratti dal condensatore a miscela;
- i gas e gli altri composti disciolti nell'acqua all'interno del condensatore e rilasciati per strippaggio in corrente d'aria all'interno della torre di raffreddamento;
- il vapore di "flash" derivante dall'espansione a pressione atmosferica dei drenaggi di turbina e delle linee di trasporto ed, eventualmente, della fase liquida degli impianti per la separazione delle fasi a boccapozzo, provenienti dal separatore atmosferico di centrale;
- le gocce di trascinato liquido ("drift") trasportate dall'aria uscente dalla torre di raffreddamento;
- i fumi di combustione della Biomassa.

La tabella seguente riporta i valori attesi, in termini di flusso di massa totale, delle emissioni dalla torre di raffreddamento e dal camino di Nuova Latera comprendenti sia le emissioni aeriformi (gas incondensabili estratti dal condensatore; convogliati in torre; strippaggio) sia le emissioni di trascinato liquido in presenza di impianto AMIS®, oppure senza impianto AMIS®, oppure con sfioro diretto del vapore in atmosfera.

Parametro	u.m.	Emissioni		Emissioni		Emissioni	Emissioni
		Con AMIS®		Senza AMIS®		Al silenziatore	Al pozzo
		Aeriforme	Drift	Aeriforme	Drift	Aeriforme	Aeriforme
H <sub>2</sub> S	kg/h	9	0	90	0	187	126
NH <sub>3</sub>	kg/h	10	0	15	0	40	0*
Hg	kg/h	0.00084	0.00001	0.002	0.00001	0.0033	0*
As	kg/h	0.00006	0.00001	0.00036	0.0001	0.000773	0*
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	kg/h	0	0.01	0	0.001	6	0*
CH <sub>4</sub>	kg/h	10	0	5	0	10	0*

\*I valori di tali inquinanti si assumo pari a 0 per la modellazione in quanto molto inferiori rispetto alle emissioni di idrogeno solforato.

Tabella 46 - Flussi di massa delle emissioni in atmosfera dalla torre di raffreddamento.(valori attesi).



Le emissioni gassose sia con impianto di abbattimento in servizio sia senza sono effettuate tramite la torre evaporativa del ciclo GEO. Le emissioni per il fuori servizio generale sono effettuate tramite il silenziatore/camino di centrale, mentre le emissioni per le prove di produzione sono effettuate tramite la virola/camino posto nella postazione di produzione LATERA\_4.

Di seguito si riportano i valori delle emissioni per la sezione a Biomassa effettuate attraverso lo specifico camino.

EMISSIONI CALDAIA AL CAMINO	
Fumi	Quantità (g/h)
Polveri	140
COT	420
CO	1680
SO <sub>2</sub>	1960
NO <sub>x</sub>	2800
NH <sub>3</sub>	210

Tabella 47 - Flussi di massa delle emissioni in atmosfera dal Camino della Caldaia a Biomassa.

#### Emissioni acustiche.

Le sorgenti di rumore presenti durante il funzionamento della centrale, in assetto di normale esercizio, sono legate al funzionamento dei macchinari preposti alla produzione d'energia elettrica: turboalternatore, compressore, trasformatori, pompa di circolazione dell'acqua di raffreddamento, torre di raffreddamento, condensatore con sezione di raffreddamento gas incondensabili, Turbo-espansore, gruppo binario ORC, Air cooler condenser, caldaia a biomassa e accessori.

Il macchinario principale della centrale, turbina - alternatore - estraattore gas, è collocato all'interno di un fabbricato macchine, realizzato con una struttura in travi metalliche tamponato con pannelli metallici. Il condensatore con sezione di raffreddamento gas incondensabili, la pompa di estrazione condensato, le tubazioni ammissione vapore, il separatore liquido/vapore, la torre di raffreddamento e la stazione elettrica sono invece collocati all'esterno del fabbricato macchine, come anche il Binario e la caldaia a biomassa. Le uniche sorgenti di rumore significative delle linee di trasporto del fluido geotermico sono costituite dalle valvole di sfioro del vapore. Tali valvole, situate entro il recinto di centrale, sono munite di silenziatori. La durata dell'emissione sonora di queste valvole è limitata nel tempo e si verifica solo in occasione di fuori servizio della centrale.

Le emissioni sonore della centrale di Nuova Latera sono state valutate facendo riferimento a rilievi di



emissioni acustiche di centrali geotermiche in esercizio della stessa tipologia, dotate di macchinario analogo a quello di prevista installazione. L'analisi dei rilievi effettuati ha permesso di schematizzare la centrale di Nuova Latera, dal punto di vista della modellazione acustica.

Lo sfioro del vapore in atmosfera è una condizione di funzionamento che si verifica solo in occasione del fuori servizio sporadico di un gruppo. La centrale di Nuova Latera dispone di un sistema di valvole di sfioro del vapore, munito di silenziatore.

#### Reflui liquidi.

Le centrali geotermoelettriche, per loro natura, non emettono reflui liquidi, se non eventualmente quelli degli scarichi dei servizi igienici, classificabili come acque reflue domestiche, autorizzate secondo la vigente normativa. Eventuali emissioni di reflui in forma liquida sarebbero pertanto da ascrivere a situazioni anomale di malfunzionamento o incidentali. Tali evenienze sono tuttavia remote in virtù sia delle caratteristiche costruttive che delle pratiche di gestione adottate e di seguito delineate.

#### *Acque con potenziale presenza di olio.*

L'olio in centrale è presente in varie forme, in quanto utilizzato per la lubrificazione dei macchinari, per gli attuatori idraulici e per i trasformatori elettrici.

Eventuali perdite dai circuiti di lubrificazione dei supporti del macchinario ruotante all'interno del fabbricato macchine (tubazioni e serbatoio di accumulo) resterebbero confinate all'interno di aree pavimentate, che non hanno alcun collegamento con il sistema fognario.

Negli attuatori idraulici delle valvole le quantità di olio in gioco sono di pochi litri e la rottura accidentale di una tubazione provocherebbe l'immediato blocco dell'impianto, con arresto del flusso di olio.

I trasformatori AT sono posizionati al di sopra di un basamento in calcestruzzo che comprende, come da normativa vigente in materia, un deposito a tenuta. Tale deposito ha la capacità necessaria alla raccolta di tutto il volume di olio contenuto nel trasformatore stesso.

#### *Acque meteoriche.*

Le acque meteoriche non hanno alcuna possibilità di entrare in contatto con i fluidi di processo, tuttavia quelle che ricadono sulle aree pavimentate del piazzale delle centrali e sulle coperture degli edifici possono arricchirsi delle sostanze contenute nel fluido geotermico a causa delle ricadute del drift.

Per questo motivo le acque meteoriche captate dalla rete fognaria dei piazzali sono convogliate, attraverso un pozzetto a stramazzo, alla vasca di reiniezione. Tale sistema comporta pertanto la completa reiniezione



delle acque meteoriche di dilavamento e soltanto in caso di piogge particolarmente intense le acque di “seconda pioggia” possono “stramazzare” verso l’esterno dell’impianto. Il sistema di raccolta delle acque piovane è pertanto realizzato in modo da evitare l’emissione verso l’esterno di acque meteoriche di dilavamento arricchite dei sali presenti nel drift.

Alle acque meteoriche che ricadono sulle superfici non impermeabilizzate all’interno della centrale è impedito l’ingresso sui piazzali mediante opportune opere di contenimento. Le stesse vengono indirizzate verso i compluvi naturali presenti nella zona. L’ingresso sui piazzali è analogamente impedito alle acque meteoriche che ricadono all’esterno della superficie recintata degli impianti.

#### *Acque sanitarie.*

Gli scarichi civili provenienti dai servizi igienici della centrale verranno convogliati ad una vasca di raccolta stagna, che sarà periodicamente svuotata in accordo con le disposizioni vigenti.

#### *Acque geotermiche.*

Le acque geotermiche del ciclo, costituite dalle condense del vapore raccolte da svariate apparecchiature, sono convogliate e riunite in un’unica vasca dalla quale partono le tubazioni di reiniezione. Attraverso opportuni pozzi di reiniezione queste acque vengono pertanto reimmesse in profondità nel serbatoio geotermico, in modo da alimentare lo stesso e contrastarne il naturale declino di pressione e portata, come conseguenza dell’utilizzo a scopi produttivi.

La portata dei fluidi reiniettati da una centrale da 14 MWe è mediamente pari a  $15 \div 20 \text{ m}^3/\text{h}$  per un totale annuo di  $150.000 \text{ m}^3/\text{anno}$  (considerando 8.400 ore anno di funzionamento).

La portata media su base annua dell’acqua meteorica reiniettata risulta di  $0.3 \text{ m}^3/\text{h}$ .

La reiniezione del fluido geotermico in profondità, all’interno delle rocce serbatoio, non è fonte di rischio per le falde superficiali attraversate, in quanto i pozzi utilizzati per la reiniezione sono rivestiti internamente con tubazioni in acciaio (casing) cementate fino ad idonea profondità, al fine di evitare il contatto fra acque geotermiche e falde superficiali.

#### Produzione dei rifiuti.

Durante il normale esercizio, una centrale geotermoelettrica produce, tipicamente, le tipologie di rifiuto di cui alla tabella seguente .

Non tutte le tipologie di rifiuto inserite in tabella vengono prodotte con continuità nel corso dei vari anni; pertanto la tabella rappresenta l’involuppo di tutti i tipi di rifiuti che possono essere prodotti presso un



impianto geotermoelettrico non solo durante l'esercizio ordinario, bensì anche in condizioni di manutenzione ai sistemi e componenti d'impianto.

Per i soli rifiuti per i quali è prevedibile una "normale" produzione di esercizio sono stati stimati i valori di produzione annua riportati in tabella.

Variazioni di tali quantità, anche consistenti, possono intervenire in funzione delle reali condizioni di funzionamento della centrale.

I rifiuti prodotti dall'esercizio dell'impianto di abbattimento del mercurio ed idrogeno solforato (AMIS®) sono indicati nelle tabelle seguenti.

La classe di pericolo da attribuire al rifiuto ( da HP1 a HP15) sarà indicata a seguito della caratterizzazione analitica sulla base di quanto indicato dal Regolamento UE n.1357/2014 del 18 dicembre 2014.

Attività: ESERCIZIO	Codice CER (#)	Tipo oper. (*)	Stima prod. Annuo	Modalità di imballaggio
Residui di materiale di sabbiatura, contenente sostanze pericolose	120116*	D	-	In big – bag omologato
Vetro, plastica e legno contenenti sostanze pericolose o da esse contaminati (legname, PVC, PRFV contaminati da fango geotermico)	170204*	D	-	In container omologato
Rifiuti contenenti altri metalli pesanti (fanghi geotermici)	060405*	D	-	In container e/o big – bag omologato
Altri oli per circuiti idraulici	130113*	D	-	Contenitori appositi
Altri oli per motori, ingranaggi e lubrificazione	130208*	D	1 m <sup>3</sup>	Contenitori appositi
Altri oli isolanti o di termovettori	130310*	D	-	Contenitori appositi
Imballaggi in materiali misti	150106	R	1 m <sup>3</sup>	Sfuso
Assorbenti, materiali filtranti (inclusi filtri dell'olio non specificati altrimenti), stracci e indumenti protettivi contaminati da sostanze pericolose	150202*	D	0.5 m <sup>3</sup>	In big – bag omologato
Batterie al piombo	160601*	D	-	In contenitori omologati
Ferro e acciaio	170405	R	-	Sfuso
Altri materiali isolanti contenenti o costituiti da sostanze pericolose "lana di roccia"	170603*	D		In big – bag omologato
Tubi fluorescenti ed altri rifiuti	200121*	D	0.2m <sup>3</sup>	In big – bag omologato





contenuti mercurio				
Fanghi delle fosse settiche	200304	D	0.5 m <sup>3</sup>	-
(#) DECISIONE 2015/955/UE del 18 dicembre 2014				
(+ ) D – operazioni di smaltimento; R – operazioni di recupero				

Tabella 48 - Tipologie di rifiuto prodotte durante l'esercizio.

#### Impianto di depurazione AMIS®.

L'impianto AMIS®, come già descritto, realizza la depurazione dei gas incondensabili presenti nel fluido geotermico utilizzando due processi chimici fondamentali:

- l'adsorbimento del mercurio su un materiale sorbente adeguato;
- l'ossidazione catalitica dell'idrogeno solforato ad anidride solforosa.

Entrambi questi processi comportano una produzione periodica di rifiuti solidi, costituiti dal sorbente e dal catalizzatore esauriti.

Per l'adsorbimento del mercurio possono essere utilizzati due diversi tipi di sorbente, una massa al selenio oppure del carbone attivo "solforizzato" le cui caratteristiche sono indicate nelle tabelle seguenti.

In entrambi i casi una carica del reattore di adsorbimento assicura almeno sei anni di esercizio continuativo, senza necessità di sostituzione. Le quantità sono pari a 6000 kg, nel caso di massa al selenio, e 4000 kg, nel caso di carbone attivo "solforizzato".

Il catalizzatore di ossidazione ha una durata stimata di almeno cinque anni. La quantità è di 12000 kg.

	<b>Massa SELENIO</b>
Tipo sorbente	Ceramica impregnata di selenio
Forma	Granuli
Dimensioni (mm)	5÷16
Densità reale (kg/m <sup>3</sup> )	2200
Densità bulk (kg/m <sup>3</sup> )	750÷1000
Composto attivo	Selenio
Quantità dichiarata selenio (%)	5
Capacità di equilibrio (gHg/kg sorb)	130÷145

Tabella 49 - Caratteristiche della massa al Selenio.

	<b>CARBONE SOLFORIZZATO</b>
Tipo sorbente	Carbone attivo impregnato di zolfo
Forma	Granuli
Dimensioni (mm)	2÷4.75
Diametro medio (mm)	3.8
Densità reale (kg/m <sup>3</sup> )	788
Densità bulk (kg/m <sup>3</sup> )	590
Composto attivo	Zolfo
Quantità dichiarata zolfo (%)	15÷20
Capacità di equilibrio (gHg/kg sorb)	473

Tabella 50 - Caratteristiche del carbone attivo solforizzato.

Al termine del ciclo di vita utile il sorbente esaurito sarà smaltito come rifiuto pericoloso con il CER 061302\* “carbone attivo esaurito” nel caso sia stato utilizzato un letto in carbone attivo e con il CER 060405\* “rifiuti contenenti altri metalli pesanti” nel caso di impiego di massa al selenio.

In ogni caso il rifiuto sarà opportunamente caratterizzato analiticamente prima dello smaltimento.

Le principali caratteristiche del catalizzatore di ossidazione sono indicate nella tabella seguente.

	<b>CRS-31</b>
Tipo catalizzatore	Ossido di titanio
Forma	Cilindri estrusi
Dimensioni (mm)	3÷4
Densità bulk (kg/m <sup>3</sup> )	900÷1100

Tabella 51 - Caratteristiche del catalizzatore di ossidazione.

Al termine del ciclo di vita utile, lo stesso potrà presentare contaminazioni di sostanze pericolose contenute nel fluido geotermico e sarà pertanto smaltito con il CER 160807\* “catalizzatori esauriti contaminati da sostanze pericolose”.

Anche per tale materiale è prevista la preventiva caratterizzazione analitica per determinare le corrette modalità di smaltimento dello stesso.



### **3.13.3. Traffico.**

#### **3.13.3.1. Fase realizzativa.**

##### Pozzi.

Tutte le attività di perforazione verranno svolte da impianti tipo MASS 6000|HH 300, la cui movimentazione richiede circa 35 giorni solari per il trasferimento e montaggio ed altrettanti per lo smontaggio a fine attività.

Durante ciascuna delle due fasi, il trasferimento dei vari componenti dell'impianto dalla postazione di partenza a quella di destinazione richiede circa 90 viaggi di autoarticolati, di cui 6 eccezionali per peso o dimensioni; a questi si aggiungono circa 15 viaggi di motrici con gru o autogru e 15 viaggi di autocisterne per rifornimenti logistici.

La durata media della fase di perforazione è di circa 5 mesi per pozzo.

Durante tale periodo sono previsti circa 200 trasporti in cantiere, di cui 140 per il rifornimento dei materiali di consumo (tubazioni, cementi, prodotti per fluidi di perforazione, etc.), 40 per interventi di mezzi di sollevamento e 20 per interventi delle unità di cementazione e degli autocarri di laboratorio impiegati nei servizi di misure in pozzo.

Al traffico pesante si aggiunge quello veicolare leggero legato alla presenza del personale, anche se l'incidenza di tale contributo è modesta rispetto a quella del traffico pesante, in ragione di 1 autovettura ogni 1-2 operatori presenti.

Durante le attività di montaggio o smontaggio e trasferimento sono normalmente presenti 20-30 persone operanti in regime di semiturno dalle 5 alle 21 di tutti i giorni, sabato e festivi inclusi; sono inoltre continuativamente presenti in cantiere una o due autogru.

La perforazione si svolge continuativamente 24 ore su 24, inclusi sabato e festivi. Alla conduzione del cantiere sono adibite circa 40 persone, di cui 30 organizzati in 6 squadre avvicendate in 3 turni di 8 ore a copertura delle 24 ore, mentre il restante personale opera in attività giornaliera diurna. Sono pertanto presenti contemporaneamente in cantiere da 5 a 10 persone, a seconda della fascia oraria e della tipologia di attività: durante l'esecuzione di operazioni particolari (es. cementazione), il numero di persone presenti contemporaneamente aumenta per la presenza di reparti specialistici e di operatori di compagnie di servizio esterne.

##### Linee di trasporto fluidi geotermici ed impianti di boccapozzo.

Relativamente al ripristino dei bifasedotti, le attività principali sono relative alla pulizia della pista già



esistente e alla manutenzione delle tubazioni esistenti per le quali si prevedono circa 21 trasporti dedicati così suddivisi:

- 3 autocarri per il ripristino della pista;
- 8-10 autocarri per le tubazioni;
- 4-5 autocarri per il materiale coibente;
- 2 autocarri per la fibra ottica.

I trasporti occorrenti per la realizzazione del tratto dell'acquedotto di reiniezione (Latera\_3 – Latera\_14) sono circa:

- 10 autocarri per il trasporto della sabbia;
- 20 autocarri per le tubazioni;
- 3-4 autocarri per la realizzazione dell'attraversamento stradale;
- 4 autocarri per la fibra ottica.

I trasporti occorrenti per un impianto di boccapozzo sono mediamente i seguenti:

- 10 per le opere civili (legate all'impiantistica di bocca pozzo),
- 15 per i materiali,
- 10 nella fase dei montaggi;
- 5 per le coibentazioni.

I trasporti occorrenti per la realizzazione temporanea dell'acquedotto che preleva l'acqua dal lago di Mezzano e la conduce fino alle postazioni di produzione e reiniezione sono mediamente i seguenti:

- 35 autocarri per la tubazione e la pompa necessaria al prelievo dell'acqua;
- 35 autocarri per il trasporto del materiale che verrà rimosso alla fine delle perforazioni.

#### Centrale geotermoelettrica.

È senz'altro questa la fase che richiede maggior concentrazione di traffico, particolarmente per le opere di carattere edile (scavi, rilevati, getti di c.a. per fondazioni, carpenterie metalliche per fabbricati, etc.), per le opere di carattere elettromeccanico per il montaggio dell'impiantistica di produzione.

Per la realizzazione delle opere edili è previsto il trasporto di inerti e calcestruzzi sul percorso cave-cantiere e impianto di betonaggio-cantiere; per il montaggio elettromeccanico è necessario trasportare la



carpenteria metallica ed i grossi componenti di impianto, quali l'alternatore, il compressore, la turbina, il refrigerante gas, quest'ultimi saranno effettuati con trasporti eccezionali.

A questi vanno ovviamente aggiunti gli spostamenti con mezzi leggeri da/e per i cantieri del personale addetto.

I valori che seguono rappresentano sinteticamente l'entità principale del traffico indotto:

- trasporti normali: 3500
- trasporti eccezionali: 25
- periodo interessato (mesi): 26

Si prevede dunque un volume complessivo di traffico in andata e ritorno, per l'intera durata del cantiere (circa 26 mesi), con una media di circa 6 viaggi al giorno.

### **3.13.3.2. Esercizio degli impianti.**

Per quanto riguarda le attività connesse con la centrale è possibile distinguere quattro tipologie di esercizio:

- esercizio "ordinario", per il quale è previsto un sopralluogo ogni due giorni del personale di esercizio, composto da una squadra di n. 2 persone con automezzo;
- esercizio "straordinario", in occasione della revisione dell'impianto prevista ogni 4 anni; le attività di revisione hanno una durata prevista di circa 15 gg., con presenza giornaliera di circa 30 persone oltre a viaggi di automezzi, per altre esigenze di servizio, stimabili in numero di 50 al giorno.
- Esercizio dell'impianto AMIS<sup>®</sup> consistente in un intervento mensile di due operatori per la durata di due giorni, necessario sia per la manutenzione impiantistica, sia per i controlli chimici di laboratorio. Esiste inoltre la necessità "straordinaria" della sostituzione dei reagenti, da effettuarsi una volta ogni 5-6 anni, per un impegno temporale complessivo stimabile in una settimana.

In questa fase sarà utilizzata una squadra di quattro persone dotate di un mezzo di sollevamento. Il rifornimento della soda, se necessaria al funzionamento dell'impianto, comporta un viaggio di un'autobotte ogni 10 giorni.

- Esercizio per il funzionamento della caldaia a biomassa: sono previsti due autotreni al giorno per il trasporto del cippato in centrale e la presenza di 1 persona a giornata. Esiste inoltre la necessità straordinaria per la sostituzione dei filtri del surriscaldatore da effettuarsi una volta ogni 4 anni per un impegno complessivo stimabile in una settimana.



Quanto riguarda le attività connesse con le infrastrutture a ret e l'impiantistica di bocca pozzo sono previsti normali controlli con cadenza settimanale o mensile, da effettuarsi mediante l'utilizzo di un automezzo con due persone a bordo.

Per la gestione dello stoccaggio della biomassa e della caldaia è prevista la presenza giornaliera di due persone

### **3.13.4. Interferenze con il patrimonio naturale, ambientale, archeologico e storico.**

#### **3.13.4.1. Fase realizzativa.**

Non sono previste particolari interazioni con il patrimonio naturale ed ambientale in quanto si va ad operare su aree già interessate da attività industriali, questo sia per la centrale geotermoelettrica Nuova Latera sia per le postazioni di perforazione.

Le uniche interazioni vanno ricondotte all'adeguamento delle postazioni di perforazione che necessitano di un ampliamento dei piazzali esistenti e la realizzazione dei nuovi tratti di tubazioni per il collegamento della centrale con le postazioni di produzione ed in particolare con la postazione Latera\_14.

La natura di tali impatti (che sono estremamente limitati in quanto non sono necessari tagli di alberi e arbusti e tale attività sarà limitata per quanto possibile) viene qualificata come non particolarmente significativa, considerato che le aree prospicienti la centrale saranno oggetto di piantumazione di specie autoctone e che tutta l'area risulta già interessata da insediamenti industriali di natura identica alla nuova centrale.

In fase realizzativa è prevedibile un incremento del traffico veicolare con conseguente aumento dei prodotti di combustione ad esso imputabili (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, polveri, CO, idrocarburi incombusti).

Tuttavia, il traffico di cantiere e le relative emissioni saranno di entità ridotta e di natura temporanea e conseguentemente non saranno in grado di determinare interferenze significative con la vegetazione.

Sempre in questa fase sono, inoltre, previsti rilasci di polveri generate dalla movimentazione dei materiali. Tale impatto risulta però circoscritto alla sola area di cantiere e limitato ai primi mesi di attività. Gli accorgimenti mitigativi previsti per la fase costruttiva saranno in grado di contenere entro limiti accettabili l'emissione di polveri.

Per la centrale come detto verrà utilizzata la viabilità esistente. I nuovi interventi in fase realizzativa non interferiranno con il patrimonio storico.

Nelle zone interessate dalla realizzazione degli impianti non insistono manufatti di particolare valore storico-architettonico.



#### **3.13.4.2. Esercizio degli impianti.**

L'esercizio dell'impianto determinerà un impatto potenziale sulla qualità dell'aria e sulla qualità della componente vegetazionale dell'area interessata.

Per quanto riguarda le emissioni durante la fase di esercizio, occorre far distinzione tra il caso dei pozzi e quello della centrale.

La normale attività di esercizio dei pozzi non determina la fuoriuscita di fluido geotermico, mentre per ciò che concerne la centrale, le emissioni in atmosfera possono derivare sia dai gas incondensabili dei fluidi geotermici emessi dai camini di scarico che dalla fuoriuscita del drift dalle torri di raffreddamento e delle relative ricadute al suolo nonché dai fumi di combustione della biomassa.

#### **3.13.5. Elementi di rischio.**

##### **3.13.5.1. Realizzazione di opere ed impianti.**

###### Pozzi.

Durante la fase di perforazione si possono riscontrare i seguenti elementi di rischio.

###### *Rischio di eruzione del pozzo.*

Nel corso della perforazione di un pozzo geotermico possono verificarsi delle condizioni minerarie a seguito delle quali il pozzo tende ad entrare in produzione improvvisamente e indipendentemente dalla volontà degli operatori. Tale evento, se non opportunamente controllato, potrebbe portare a erogazioni con danni all'ambiente circostante. Nel seguito si descrivono i fenomeni che conducono alle erogazioni spontanee e i sistemi adottati per prevenirle.

Durante la perforazione, la fuoriuscita di fluido può presentarsi nei casi seguenti:

- la pressione del fluido di strato è maggiore della pressione idrostatica del fluido di perforazione (l'isolamento tra l'eventuale falda acquifera superficiale ed il pozzo sarà garantito dalla posa in opera di almeno due tubazioni opportunamente cementate).
- il fluido di perforazione viene assorbito dalle fratture inferiori incontrando un grosso serbatoio geotermico, lasciando scoperte delle fratture superiori in pressione.

In entrambi i casi il fluido geotermico può risalire attraverso l'intercapedine asta-casing del pozzo, essendo la risalita attraverso le aste impedita da una valvola di non ritorno posta alla base della batteria di perforazione.



Alla testa pozzo, oltre alla “master valve” azionata manualmente e/o elettronicamente, sono situati due “preventers”, uno dei quali è a sacco che permette la chiusura su aste di qualsiasi diametro e forma.

Entrambi i “preventers” sono azionati idraulicamente da postazioni diverse, con comandi ubicati in posizioni facilmente raggiungibili dagli operatori addetti alla perforazione. Questo dispositivo di sicurezza garantisce un tempo di chiusura del pozzo variabile fra 30 e 45 secondi.

Il personale di Enel Green Power addetto alla manovra dei predetti dispositivi di sicurezza, individuato tra le squadre operative presenti in cantiere 24 ore su 24, come previsto dal D.L. 624/96 e da D.P.R. 128/59, viene sottoposto ogni due anni a corsi di aggiornamento sulle tecniche operative di controllo delle eruzioni, ed è in possesso di specifico certificato IWCF (International Well Control Forum) rilasciato da istituto autorizzato, attestante l’adeguata preparazione professionale sia teorica che pratica nella gestione delle emergenze.

La funzionalità dei preventers e delle apparecchiature di comando connesse, come previsto dalla buona pratica della perforazione mineraria, viene periodicamente provata durante l’attività di perforazione, simulando con esercitazione specifica l’effettuazione di interventi in emergenza.

Pertanto, qualora si verificassero le condizioni per un “blow out” del pozzo, le misure di sicurezza adottate, sia di natura impiantistica che organizzativa, offrono adeguata garanzia che l’eventuale eruzione resterebbe confinata in un breve intervallo senza comportare sensibili pericoli ambientali.

Per la salvaguardia degli operatori addetti alla perforazione viene inoltre installato un “diverter”, la cui funzione è quella di deviare eventuali inquinanti aeriformi presenti nel fluido verso zone del cantiere dove non vi è presenza di personale e dove non possa costituire danno alcuno.

Ai fini dell’igiene del lavoro, il cantiere è infine dotato di sensori (in corrispondenza del vaglio, della sottostruttura ed del piano sonda) che comandano allarmi acustici e luminosi nel caso in cui l’idrogeno solforato raggiunga la concentrazione limite di 10 ppm.

Al raggiungimento di tale limite sono previste procedure per la messa in sicurezza del pozzo e la salvaguardia delle persone: gli operatori si allontanano dalla zona di perforazione e una squadra dotata di dispositivi autorespiratori interviene immediatamente per ripristinare le normali condizioni operative del cantiere.

Un ulteriore elemento di sicurezza è rappresentato dal sovradimensionamento di ciascun componente della testa-pozzo. Il dimensionamento per pressioni di esercizio di 200 bar (in confronto a pressioni massime di testa-pozzo prevedibili di 100 bar) garantisce una elevata affidabilità strutturale dell’intero sistema di sicurezza, anche tenendo conto delle temperature raggiunte dai fluidi geotermici.

In queste condizioni è altamente improbabile che si verifichino avarie durante la perforazione o durante le





prove di erogazione, come dimostrato dall'esperienza fino ad oggi acquisita.

Occorre infine sottolineare che il rischio di innesco spontaneo di un pozzo in perforazione è tanto più basso quanto più le condizioni geologiche strutturali dei terreni attraversati, da cui l'evento dipende, sono note da precedenti sondaggi. Nel caso dei pozzi a progetto, sulla base delle condizioni geologiche riscontrate con l'esplorazione eseguita, il rischio di blow out risulta essere estremamente basso.

#### *Contaminazione delle falde idriche superficiali.*

La perforazione è eseguita adottando particolari modalità tecnico-operative che escludono ogni eventuale rischio di inquinamento delle falde sotterranee legato alla possibilità di incontrare zone assorbenti che potrebbero creare una comunicazione tra il pozzo e le falde acquifere stesse:

- il fluido di perforazione utilizzato nei primi tratti perforati viene preparato esclusivamente con acqua dolce e bentonite (con eventuale aggiunta di idrossido sodico per neutralizzare il pH);
- gli eventuali orizzonti produttivi incontrati (a profondità superiori a quella delle falde) vengono tamponati utilizzando malte cementizie che non contengono additivi chimici, ma solo cloruro di calcio (assolutamente innocuo), utilizzato per accelerarne il consolidamento;
- il pozzo viene realizzato in modo che anche durante l'esercizio non risulti possibile il contatto tra fluido geotermico e falde; infatti le tubazioni di rivestimento (casing superficiale) del pozzo sono posizionate fino a profondità tali da isolare completamente le eventuali falde acquifere superficiali.

Queste modalità permettono di evitare qualsiasi interazione con le acque sotterranee sia in fase di perforazione che di esercizio e garantiscono pertanto che gli acquiferi eventualmente attraversati dai pozzi non vengano inquinati. Per ulteriori approfondimenti vedere il documento "LINEE GUIDA PERFORAZIONE POZZI GEOTERMICI- RISCHIO CONTAMINAZIONE FALDE ACQUIFERE E CORPI IDRICI SUPERFICIALI".

#### *Rischio incendio.*

Le sostanze infiammabili presenti in cantiere e impiegate durante l'attività di perforazione sono i carburanti (gasolio) per l'alimentazione dei motori diesel e gli oli lubrificanti per le manutenzioni degli stessi.

Il gasolio è contenuto in 3 serbatoi, di cui 2 da circa 24 m<sup>3</sup> ciascuno e 1 da circa 12 m<sup>3</sup>, per una capacità massima complessiva di stoccaggio di circa 60 m<sup>3</sup>. I serbatoi vengono allocati in un'area appositamente adibita a deposito combustibili, realizzata secondo specifica tipologia costruttiva volta ad evitare rischi di perdite o sversamenti e ad impedire l'accesso alle persone non autorizzate. Tale area è assoggettata al



collaudo di una commissione tecnica istituita dagli enti provinciali, della quale i Vigili del Fuoco fanno parte in quanto organo competente. La stessa area accoglie lo stoccaggio, ugualmente autorizzato, dei fusti di olio lubrificante, ognuno della capacità di da 180 kg, fino ad un massimo di 5 m<sup>3</sup>.

In conformità alle leggi vigenti, i cantieri vengono equipaggiati con un congruo numero di estintori, per il cui impiego il personale di cantiere viene periodicamente addestrato.

#### *Rischio di esplosione.*

Nell'attività di perforazione, il rischio di esplosione è dovuto principalmente all'eventuale fuoriuscita dal pozzo di fluidi infiammabili.

Significative fuoriuscite di tali fluidi sono da escludere nell'esecuzione dell'attività a programma, in quanto la stessa viene svolta in aree geologicamente conosciute che non presentano rischi di questo tipo.

Le zone in prossimità della boccapozzo e delle vasche fanghi vengono comunque monitorate in continuo con strumenti automatici, con soglie di allarme prestabilite ed indicatori di allarme luminosi e sonori posizionati in più punti dell'impianto allo scopo di evidenziare l'eventuale ingresso di fluidi infiammabili in pozzo e predisporre quindi le previste azioni di contenimento e di blocco degli stessi.

Per ulteriore sicurezza gli impianti elettrici in prossimità del pozzo e nella zona vasche sono realizzati secondo tecniche antideflagranti, secondo quanto previsto dalla corrispondente norma CEI.

#### *Rischio di sversamento di sostanze inquinanti.*

I rischi di sversamento che si possono ipotizzare durante l'esercizio di un cantiere di perforazione sono da collegare sostanzialmente alla presenza in cantiere dei carburanti e lubrificanti presenti nei componenti di impianto o macchinari, o nei punti di stoccaggio.

Per prevenire questo tipo di incidente, le postazioni vengono progettate e realizzate con criteri specifici, dotando le aree sede di macchinari o lavorazioni particolarmente critiche, quali l'area di alloggio dei motori diesel e delle pompe, e l'area di lavorazione e miscelazione cementi e fanghi, con appositi sistemi di drenaggio che convogliano eventuali sversamenti accidentali verso le vasche di stoccaggio e contenimento dei fluidi di perforazione.

Le vasche di contenimento dei fluidi di perforazione, di forma rettangolare, sono a loro volta realizzate con un rivestimento impermeabile di adeguato spessore, composto da due teli sovrapposti, o con vernici impermeabilizzanti per le vasche in c.a. come nel caso delle postazioni più recenti.

Le vasche vengono quindi collaudate prima dell'esercizio del cantiere con acqua chiara, e rimangono costantemente sorvegliate e monitorate per tutta la durata dei lavori, cosicché l'eventuale contaminazione



da oli comporta l'immediata sospensione delle operazioni di perforazione e la bonifica della vasca.

Per quanto concerne l'area di stoccaggio dei carburanti, i depositi sono inseriti in un vaso di calcestruzzo impermeabilizzato di volumetria largamente superiore rispetto a quanto richiesto dalle vigenti normative.

#### Impianti di superficie.

La realizzazione degli impianti di superficie non comporta rischi di alcun genere per l'ambiente data la tipologia delle opere in questione ed i materiali utilizzati.

Infatti gli impianti superficiali, di separazione a boccapozzo e le linee di trasporto dei fluidi geotermici sono concepiti in modo da non provocare rischi ambientali: i loro componenti non sono infiammabili, non contengono amianto e/o derivati e sono dimensionati in modo da non provocare rotture. Tuttavia se ciò si verificasse, la fuoriuscita di vapore sarebbe limitata nel tempo in quanto i sistemi di controllo automatico previsti interverrebbero garantendo la rapida chiusura dell'impianto.

Infine, particolare cura sarà posta, nell'esercizio delle macchine operatrici, ad evitare ogni sversamento accidentale di olio e/o combustibili sul suolo. Eventuali perdite saranno in primo luogo contenute e poi assorbite mediante l'impiego di opportuni materiali sorbenti, da conferire, dopo l'eventuale uso, a ditte esterne autorizzate per lo smaltimento a discarica.

#### **3.13.5.2. Esercizio degli impianti.**

L'esperienza di Enel Green Power nell'utilizzazione dei fluidi geotermici consente di evidenziare l'assenza di rischi ambientali connessi all'esercizio della centrale geotermoelettrica in quanto non vengono impiegate, né prodotte, materie o sostanze pericolose per l'ambiente.

Durante l'esercizio della centrale e delle linee di trasporto dei fluidi geotermici non sono infatti ipotizzabili incidenti rilevanti imputabili a malfunzionamenti; le eventuali anomalie di funzionamento della centrale possono dare luogo solo alla fuoriuscita di vapore geotermico attraverso i silenziatori di centrale o, in casi sporadici, attraverso i silenziatori sulle postazioni, entrambe comunque di breve durata e con valori di emissione in atmosfera comparabili con quelli del normale esercizio.

La presenza dell'impianto del surriscaldatore della biomassa presenta rischi specifici legati sia allo stoccaggio di notevoli quantità di cippato sia al rischio per la combustione del cippato stesso nella caldaia. Per questo tipo di rischi saranno adottati specifici provvedimenti quali segregazione delle aree, sistemi antincendio, sistemi di allarme e sistemi di controllo delle polveri. Alcune aree della centrale risulteranno



ATEX.

L'impianto Binario ORC potrà risultare a rischio incendio se verranno utilizzati fluidi motori infiammabili; anche in questo caso si procederà all'installazione di sistemi antincendio e sistemi di rilevazione delle perdite.

#### 4. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE.

L'individuazione delle componenti ambientali da considerare ai fini dell'analisi del sistema territoriale locale si basa sulle indicazioni ricavate da numerosi studi di impatto ambientale svolti in precedenza per analoghi progetti, oltre che sui requisiti riportati nella vigente legislazione in materia.

A questo scopo, nel quadro di riferimento progettuale sono stati riconosciuti gli interventi con possibili effetti ambientali di qualche rilievo (“fattori di impatto”) e lo studio è stato orientato verso le componenti del sistema territoriale che risultano potenzialmente esposte a questi stessi effetti.

Le componenti ambientali individuate ai fini dello studio sono:

- atmosfera, per le emissioni di inquinanti in atmosfera nelle varie fasi di progetto;
- ambiente idrico, per il trattamento delle acque meteoriche;
- suolo e sottosuolo, per le deposizioni degli inquinanti nell'area vasta, per i movimenti di terra nelle aree di intervento e per l'inserimento delle opere di sostegno e consolidamento connesse con la realizzazione dell'intervento;
- vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi, per la rumorosità e gli effetti sulla qualità dell'aria;
- rumore e vibrazioni, con maggiore riguardo il clima acustico, essendo le vibrazioni prevedibili praticamente trascurabili;
- paesaggio e patrimonio culturale, per quanto concerne l'influenza del nuovo impianto e delle sue opere connesse sulle caratteristiche percettive dell'area;
- popolazione ed aspetti socioeconomici, con riferimento alla salute pubblica per gli effetti sulla qualità dell'aria ed alle ricadute occupazionali per gli aspetti socioeconomici.

Per meglio inquadrare la descrizione di queste componenti ambientali nel loro contesto di inserimento, lo studio ha previsto anche la raccolta di informazioni accessorie su altri aspetti territoriali (topografia, uso del suolo, geologia, sismologia, attività economiche), la cui conoscenza si è ritenuto che potesse fornire un supporto per l'analisi e l'interpretazione dei dati raccolti ai fini dell'individuazione degli impatti



#### 4.1. CARATTERIZZAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI.

##### 4.1.1. Atmosfera.

Si riporta di seguito un'estrapolazione dello studio effettuato dalla società VALLEGGI SERVIZI S.a.s che ha effettuato per conto di ENEL una stima dell'impatto sull'atmosfera derivante dall'esercizio dell'impianto.

##### 4.1.1.1. Caratterizzazione meteorologica.

Per la descrizione meteo – climatica dell'area di studio sono stati elaborati i risultati derivanti dall'applicazione della modellistica meteorologica per la ricostruzione dei campi di vento e dei parametri meteo effettuata con il preprocessore CALMET, estratti in corrispondenza della centrale geotermoelettrica "Nuova Latera". tali dati sono riferiti al periodo in cui vengono svolte le modellazioni di dispersione e cioè l'intero anno 2015: detta anno è caratterizzato da una percentuale di dati validi per ciascun parametro meteo di interesse abbondantemente superiore al 90% e può essere considerato rappresentativo delle condizioni meteo dell'area.

##### Temperatura.

Le tabelle seguenti riportano i dati di temperatura massimi, medi e minimi mensili relativi al sito nel quale è ubicata la Centrale, ricavati secondo la metodologia sopra indicata. Si riporta inoltre la frequenza di distribuzione della temperatura in classi stabilite.

Mese	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo[°C]
Gennaio	11.7	5.3	-5.3
Febbraio	10.8	4.8	-2.6
Marzo	16.5	7.6	0.0
Aprile	21.2	11.5	1.5
Maggio	26.6	17.0	8.9
Giugno	29.3	21.4	13.1
Luglio	33.2	26.2	20.1
Agosto	33.1	23.8	15.5
Settembre	28.4	18.9	10.8
Ottobre	20.3	14.0	6.8
Novembre	18.4	10.4	1.9
Dicembre	13.1	7.7	0.8
<b>Anno</b>	<b>33.2</b>	<b>14.1</b>	<b>-5.3</b>

Tabella 52 - Analisi della temperatura [°C], anno 2015.



	Classi di distribuzione [°C]							
	< 0	0 -5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	>30
Frequenza di distribuzione [%]	0.7	10.9	25.4	19.9	16.8	16.3	8.1	1.9

Tabella 53 Distribuzione delle temperature, anno 2015.

Per l'anno 2015, il massimo della temperatura è di 33.2 °C nel mese di Luglio, mentre il mino è pari a -5.3 e si presenta nel mese di gennaio.

#### Regime anemologico.

Per la caratterizzazione anemologica del sito in esame sono riportati, per ogni mese e per l'intero anno, i valori medi, massimi e minimi della velocità del vento e le rose dei venti relative all'elaborazione dei dati stagionali e annuali.

Mese	Massimo [m/s]	Media [m/s]	Minimo[m/s]
Gennaio	15.1	4.0	0.1
Febbraio	12.5	4.0	0.2
Marzo	19.8	4.5	0.1
Aprile	12.9	3.8	0.1
Maggio	9.5	3.7	0.1
Giugno	8.7	3.5	0.2
Luglio	7.9	3.1	0.2
Agosto	8.6	3.5	0.0
Settembre	10.3	4.9	0.1
Ottobre	11.0	4.5	0.2
Novembre	14.8	3.2	0.1
Dicembre	7.9	2.0	0.1
<b>Anno</b>	<b>19.8</b>	<b>3.7</b>	<b>0.0</b>

Tabella 54 - Analisi della velocità del vento [°C], anno 2015.

Dalla tabella si nota la velocità media annua è pari a 3.7 m/s, mentre la velocità massima oraria risulta pari a 19.8 m/s.

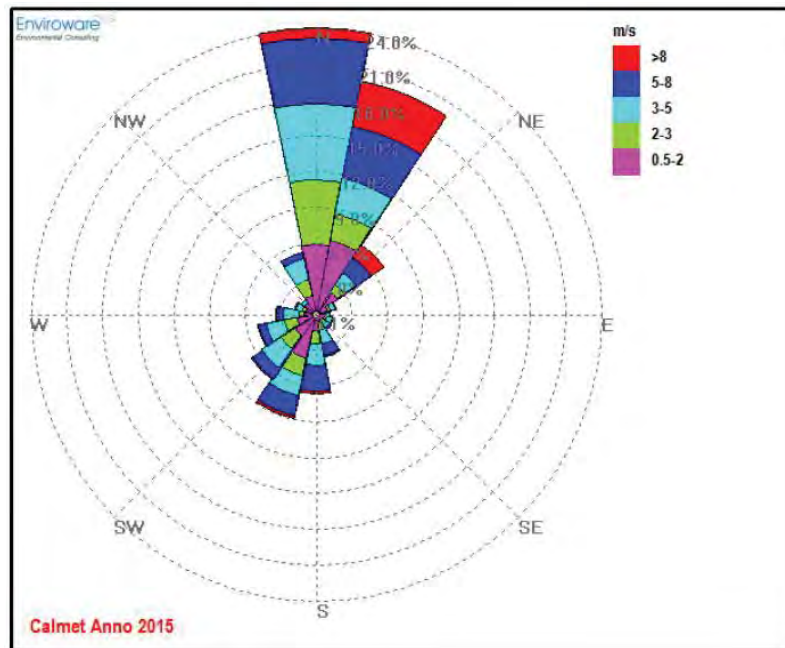


Figura 36 - Rosa dei venti annuale 2015.

Dall'analisi delle figura di cui sopra si rileva che le direzioni prevalenti del vento risultano da Nord e da Nord – Nord Est.



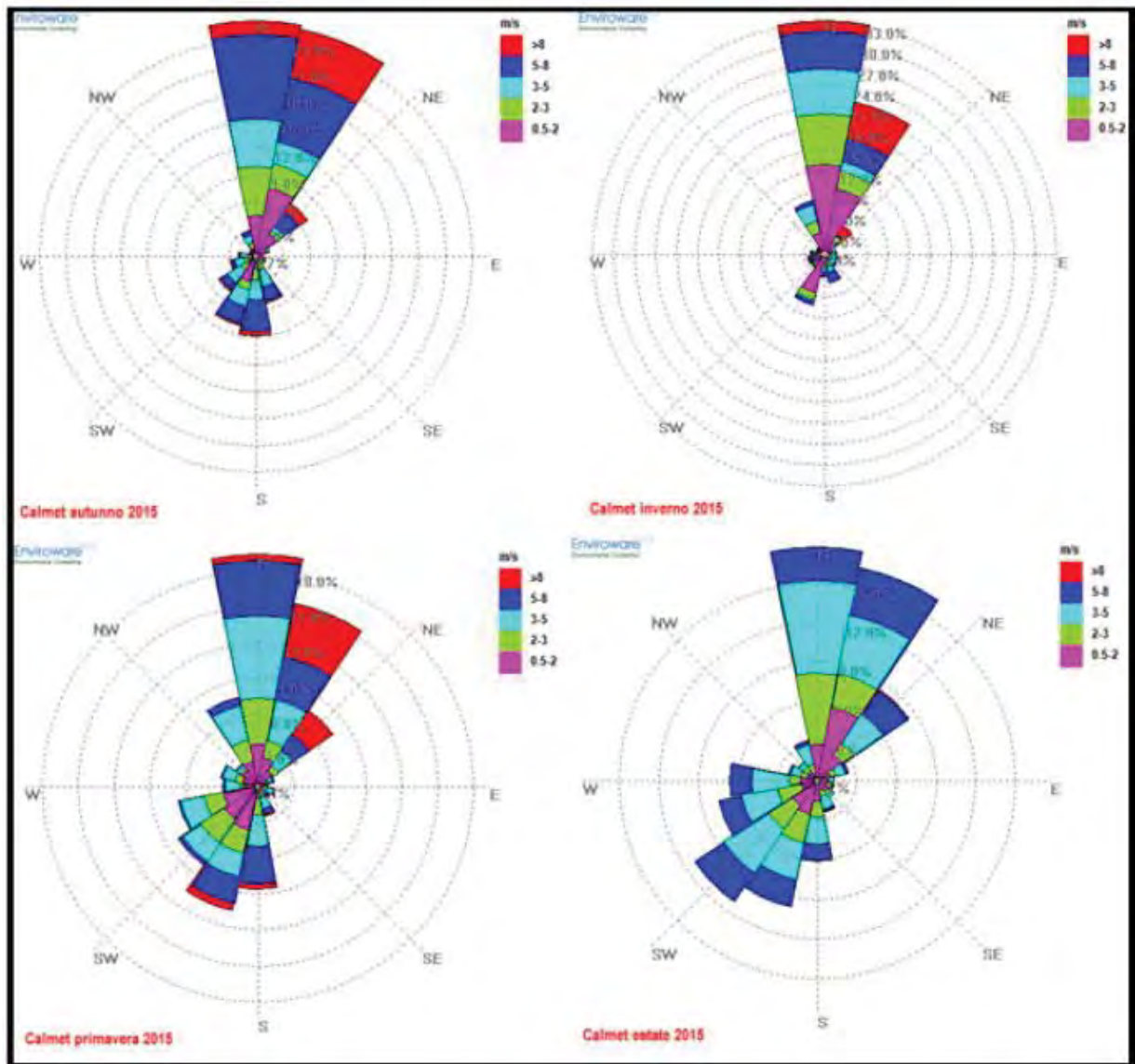


Figura 37 - Rosa dei venti stagionali 2015.

L'analisi delle rose dei venti stagionali mostra la presenza più significativa delle direzioni di provenienza del vento da Nord e da Nord- Nord Est nella stagione invernale e autunnale. La stagione primaverile risulta caratterizzata anche dalla presenza significativa di venti provenienti da Sud-Sud Ovest e quella estiva anche da venti provenienti da Sud Ovest.

Nelle tabelle seguenti si riportano i valori relativi alla frequenza di accadimento delle classi di velocità e delle direzioni del vento.

Intervalli	N. di dati	Frequenza [%]
Calma ( $\leq 0.5$ m/s)	274	3.1
0.5 – 1 m/s	623	7.1
1 – 3 m/s	3412	38.9
3 – 5 m/s	2122	24.2
5 – 8 m/s	1709	19.5
> 8 m/s	620	7.08
<b>Totale</b>	<b>8760</b>	<b>100</b>

Tabella 55 - Frequenza di accadimento percentuale delle classi di velocità del vento - 2015.

L'analisi delle frequenze di accadimento delle classi di velocità del vento mostra che i venti con velocità inferiori a 0,5 m/s costituiscono il 3,1 % delle occorrenze totali nell'anno e che si ha una prevalenza di venti con velocità medio - bassa compresa tra 1 e 3 m/s, per il 38,9% delle ore nell'anno.

Settori	N. di dati	Frequenza [%]
N	2088	23.8
N-NE	1728	19.7
NE	594	6.8
E	82	0.9
E-SE	108	1.2
SE	119	1.14
SE-S	299	3.4
S	569	6.5
S-SO	766	8.7
SO	561	6.4
SO-O	422	4.8
O	280	3.2
O-NO	151	1.7
NO	122	1.4
NO-N	456	5.2
Calma ( $\leq 0.5$ m/s)	274	3.1
<b>Totale</b>	<b>8760</b>	<b>100</b>

Tabella 56 - Frequenza di accadimento percentuale delle direzioni del vento - 2015.

L'analisi delle frequenze di accadimento delle classi di direzione del vento mostra, come già evidenziato in precedenza, che la direzione di provenienza del vento prevalente corrisponde al Nord, con frequenza pari al 23,8%; una pressoché analoga frequenza si riscontra anche per la direzione Nord-Nord Est (pari al 19,7%), seguita dalla direzione Sud-Sud Ovest a cui corrisponde una frequenza pari al 8,7% delle

occorrenze totali nell'anno.

#### Stabilità atmosferica.

Nello studio della dispersione in atmosfera delle sostanze inquinanti, in generale, riveste una considerevole importanza l'analisi dei dati relativi alla stabilità atmosferica.

La stabilità atmosferica è di norma definita attraverso il gradiente termico verticale esistente, ossia attraverso le variazioni della temperatura dell'aria con la quota: da essa dipendono le modalità con le quali si verifica la dispersione verticale nello strato limite atmosferico.

In genere, tale parametro atmosferico viene descritto attraverso le cosiddette classi di stabilità di Pasquill-Gifford. Esse comprendono tre classi (A, B e C) per l'atmosfera instabile, una classe (D) per l'atmosfera neutra e due classi (E ed F) per l'atmosfera stabile. La classificazione, dipendente dalla velocità del vento e dalla radiazione solare per il giorno, e dalla limpidezza del cielo per la notte, come riportato nella tabella seguente.

Categoria	Descrizione
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Situazione estraneamente instabile;</li> <li>• Turbolenza termodinamica molto forte;</li> <li>• Shear del vento molto debole</li> </ul>
B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Situazione moderatamente instabile;</li> <li>• Turbolenza termodinamica media;</li> <li>• Shear del vento moderato</li> </ul>
C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Situazione debolmente instabile;</li> <li>• Turbolenza molto debole;</li> <li>• Shear del vento moderato - forte</li> </ul>
D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Situazione neutra (adiabatica e pseudoadiabatica);</li> <li>• Turbolenza termodinamica molto debole;</li> <li>• Shear del vento forte</li> </ul>
E	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Situazione debolmente instabile;</li> <li>• Turbolenza termodinamica molto debole;</li> <li>• Shear del vento forte</li> </ul>
F+G	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Situazione stabile o molto instabile;</li> <li>• Turbolenza termodinamica assente;</li> <li>• Shear del vento molto forte.</li> </ul>

Tabella 57 - Classi di stabilità di Pasquill - Gifford.

Per quanto riguarda la stabilità atmosferica, è stato fatto riferimento ai risultati delle simulazioni effettuate



con il preprocessore CALMET, come riportato nella tabella seguente.

Classi di stabilità atmosferica	Ripartizione delle frequenze di velocità del vento.						
	Classe 1 (≤ 0.5 m/s)	Classe 2 (0.5-1 m/s)	Classe 3 (1-3 m/s)	Classe 4 (3-5 m/s)	Classe 5 (5-8 m/s)	Classe 6 (≥ 8 m/s)	Cumulativo
A	25.8	13.6	60.6	0	0	0	0.8
B	5.0	14.9	57.0	23.1	0	0	5.9
C	4.5	10.4	40.5	30.9	13.4	0.3	8.9
D	1.7	4.5	29.1	24.2	28.9	11.6	60.7
E	0	0	29.9	59.5	10.66	0	7.1
F+G	7.1	15.0	70.6	7.3	0	0	16.7
<b>Totale 2015</b>	<b>3.1</b>	<b>7.1</b>	<b>38.9</b>	<b>24.2</b>	<b>19.5</b>	<b>7.08</b>	<b>100</b>

Tabella 58 - Ripartizione delle frequenze di velocità del vento.

Le condizioni meteorologiche dell'area analizzata sono caratterizzate dalla netta preponderanza della classe D (60,7%) che determina situazioni principalmente di neutralità, seguite da condizioni di stabilità, classe F+G (16,7%). Le velocità del vento prevalenti risultano per il 38,9% comprese tra 1 e 3 m/s e per il 24,2% sono comprese tra 3 e 5 m/s: la zona si presenta quindi come caratterizzata da venti sostanzialmente di medio - bassa intensità, con una percentuale di calme pari al 3,1% delle occorrenze totali.

#### **4.1.1.2. Idrogeno solforato (H<sub>2</sub>S).**

L' idrogeno solforato è un gas dal caratteristico odore di uova marce. Essendo un composto dello zolfo, ne segue il complesso comportamento: lo zolfo può esistere nello stato di ossidazione -2 (come l'H<sub>2</sub>S), nello stato di ossidazione zero come zolfo elementare, nello stato di ossidazione +2 come tiosolfato, nello stato di ossidazione +4 come solfito e nello stato di ossidazione +6 come solfato, così come in altri stati di ossidazione intermedi.

L'idrogeno solforato disciolto si ossida rapidamente in presenza di ossigeno o di altri agenti ossidanti per formare zolfo colloidale e tutti gli altri composti dello zolfo, fino al solfato.

Anche nell'atmosfera l'idrogeno solforato ha una vita breve: tende a ossidarsi ad anidride solforosa e viene successivamente disciolto dalla pioggia. I tiobatteri catalizzano le reazioni di ossidazione e riduzione dello zolfo, particolarmente lo stato di ossidazione finale a solfato, che diversamente procederebbe molto lentamente. Nei sedimenti al di fuori dal contatto con l'aria i tiobatteri possono a loro volta ridurre il



solfo e liberare nuovamente idrogeno solforato.

L'idrogeno solforato viene naturalmente rilasciato nell'atmosfera sia da sorgenti naturali vulcaniche e termali, che dai normali processi di biodegradazione anaerobica. L'H<sub>2</sub>S viene inoltre immesso nell'atmosfera dalle emissioni industriali.

Il gas viene assimilato attraverso la respirazione ed eliminato attraverso le urine, le feci ed espirato con l'aria e non viene accumulato nel corpo: il gas viene ossidato a solfo ed eliminato con i fluidi organici.

La normativa europea e quella nazionale non stabiliscono valori limite, soglie di allarme e/o valori obiettivo di qualità dell'aria per le concentrazioni atmosferiche di idrogeno solforato. In mancanza di riferimenti normativi è prassi consolidata, a livello nazionale ed internazionale, riferirsi al valore guida indicato dalla World Health organization – WHO (OMS – organizzazione mondiale della sanità).

Nel documento "Air quality for Europe – Second edition, WHO Regional publications, European series No. 91, 2000" la WHO indica infatti un valore limite di immissione di cautela sanitaria pari a 150 µg/m<sup>3</sup>, calcolato come valore medio su un periodo di mediazione di 24 ore.

#### **4.1.1.3. Caratterizzazione della qualità dell'aria.**

La caratterizzazione della qualità dell'aria dell'area nella quale è ubicata la Centrale "Nuova Latera" relativamente all'H<sub>2</sub>S è stata effettuata utilizzando i dati di concentrazione registrati dalla centralina di Gradoli per gli anni 2000 al 2004 e dalle centraline di Valentano e Latera per gli anni dal 2000 al 2005. Tali centraline sono state gestite da ENEL e ad oggi non sono più attive.

Stazione	Coordinate geografiche		Alt. S.l.m. [m]	Distanza dalla centrale [km]
	N	E		
Gradoli	42°38'33,16"	11°50'28.17"	524	3.8
Latera	42°37'57.79"	11°50'04.70"	598	2.7
Valentano	42°34'14,55"	11°49'12.78"	524	4.8

Tabella 59 - Caratteristiche delle stazioni di monitoraggio dell'H<sub>2</sub>S.

Di seguito si riportano le analisi ed il confronto con il valore guida definito dall'OMS di 150 µg/m<sup>3</sup>, calcolato come valore medio su di un periodo di mediazione di 24 ore, presso le stazioni fisse considerate negli anni 200-2005.

Centralina	Rendimento strumentale%						Massima media giornaliera [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] (1)					
	00	01	02	03	04	05	00	01	02	03	04	05
Latera	82.2	86.6	82.0	85.8	98.0	45.5	14.7	4.8	8.1	11.3	3.3	3.3
Gradoli	79.4	93.7	89.1	88.9	80.5	ND	11.5	9.8	10.0	7.5	4.9	ND
Valentano	88.9	88.4	85.1	85.8	98.0	45.5	6.1	4.4	6.2	11.3	3.2	3.3

Note:

(1) Rif. Air quality guidelines for Europe – Second edition, WHO Regional Publication, European Series No. 91, 2000.

ND: dati non disponibili

Tabella 60 - Concentrazione di  $\text{H}_2\text{S}$  negli anni 2000-2005.

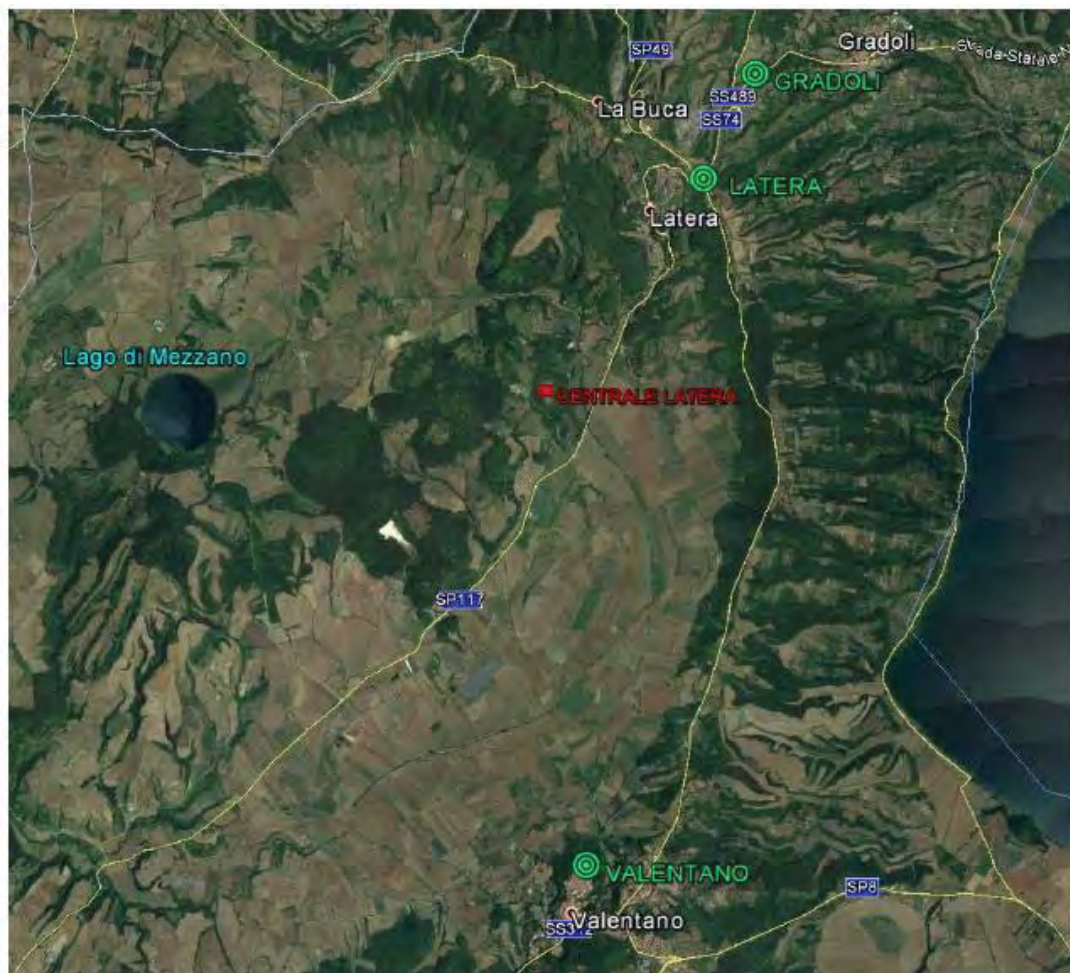


Figura 38 - Inquadramento geografico delle stazioni di monitoraggio dell' $\text{H}_2\text{S}$ .

Come si evince dall'analisi dei dati riportati nella tabella 57, i massimi valori medi giornalieri delle

concentrazioni di H<sub>2</sub>S rilevati nel quinquennio analizzato risultano abbondantemente inferiori, almeno di un ordine di grandezza, rispetto al valore di riferimento indicato dall'OMS per la tutela sanitaria, pari a 150 µg/m<sup>3</sup>.

Per quanto riguarda la caratterizzazione della qualità dell'aria relativamente agli inquinanti derivanti dalla combustione della caldaia a biomassa, essa è stata effettuata utilizzando i dati di concentrazione registrati dalle stazioni di monitoraggio gestite da ARPA LAZIO, di cui si riportano i dati per l'anno 2016 in tabella seguente.

Stazione	Collocazione	NO <sub>x</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	NO [µg/m <sup>3</sup> ]	NO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	PM <sub>10</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	PM <sub>2.5</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	SO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	CO [mg/m <sup>3</sup> ]
32	Viterbo	43.0	10	27.0	19.0	11.0	0.6	0.4
59	Acquapendente	7.0	1.0	6.0	14.0	9.0	ND	ND
90	Civita Castellana	23.0	4.0	17.0	20.5	ND	0.5	ND

Tabella 61 - Medie annue - Dati ARPA LAZIO – anno 2016.

Per quanto riguarda le concentrazioni medie orarie e giornaliere si rimanda al sito [www.arpalazio.net](http://www.arpalazio.net).

#### **4.1.2. Ambiente idrico.**

Nei paragrafi seguenti sono esposti gli aspetti che caratterizzano l'ambiente "acqua" sia per quanto riguarda le acque di ruscellamento che quelle sorgive, nel contesto dell'ambiente geotermico in cui si collocano le opere previste dal progetto.

##### **4.1.2.1. Idrografia.**

L'area di studio è ripartita tra i bacini dei fiumi Fiora (porzione centrale e occidentale), Paglia (zona settentrionale), Marta (porzione meridionale) e del lago di Bolsena (porzione orientale). Nel loro insieme i corsi d'acqua che afferiscono ai bacini sopra citati costituiscono il reticolo idrografico della parte settentrionale della provincia di Viterbo.

Lo spartiacque morfologico principale è fortemente condizionato dalla depressione vulcano-tettonica del lago di Bolsena, mostrando un andamento arcuato lungo l'allineamento Onano, S. Lorenzo Nuovo, Bolsena e Montefiascone.



Figura 39 - Inquadramento dei bacini idrografici principali.

La direzione preferenziale di scorrimento del giovane reticolo idrografico di questa area ricalca l'assetto tettonico superficiale caratterizzato da direttrici prevalentemente orientate circa N-S ed E-O. In particolare la direttrice tettonica N-S ha determinato la direzione di scorrimento dei fiumi Fiore e Marta.

Il fiume Fiore che ha origine dalle sorgenti amiatine, scende verso sud per gettarsi nel mare Tirreno nei pressi di Montalto di Castro. La portata media è di  $7 \text{ m}^3/\text{s}$  con oscillazioni tra  $1$  e  $300 \text{ m}^3/\text{s}$  registrate come





valori storici estremi.

La porzione in sinistra orografica del bacino del fiume Fiora costituisce la parte occidentale dell'area in studio comprendente il sottobacino del Fosso Olpeta. Quest'ultimo è l'unico corso d'acqua che attraversa la Caldera; esso ha origine come emissario del piccolo lago vulcanico di Mezzano, percorre in senso orario l'intero bordo interno della Caldera per poi immettersi nel Fiume Fiora in prossimità di Ponte S. Pietro con portate medie annue di poco superiori a  $1 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Il bacino del lago di Bolsena è costituito dall'insieme dei piccoli fossi ad andamento concentrico che dalla sommità sub-circolare della depressione vulcano-tettonica omonima contribuiscono ad alimentare il lago. Nella parte meridionale del lago ha origine, come emissario, il fiume Marta scorrendo verso SSO raggiunge direttamente il mar Tirreno all'altezza di Tarquinia.

Il fiume Paglia, infine, dopo aver raccolto numerosi affluenti dalla porzione settentrionali dell'area in studio, affluisce nel Tevere che costituisce il livello di base della rete idrografica orientale della provincia.

#### **4.1.2.2. Idrogeologia.**

Nel bacino del Fiume Fiora, le porzioni di territorio di maggiore interesse idrogeologico sono quelle in cui affiorano prevalentemente i complessi vulcanici, alluvionali e carbonatici. La circolazione superficiale delle acque è fondamentalmente alimentata durante la stagione estiva da acquiferi di natura vulcanica posti ad alta quota. I più importanti sono costituiti da due grossi agglomerati di rocce vulcaniche molto fratturati e permeabili che hanno una notevole capacità di accumulo dando luogo ad un discreto rilascio di acqua durante la stagione estiva. Tali acquiferi sono stati individuati come corpi idrici significativi dalla Regione Toscana (del D.G.R.T. n°225 del 10/03/2003) con i nomi di "Acquifero del Monte Amiata" e "Acquifero delle Vulcaniti di Pitigliano" (sistema di Latera-Bolsena). Oltre a questi due importanti complessi idrogeologici è possibile individuare anche altri acquiferi che, benché di più modesta entità rispetto ai precedenti, danno comunque origine a risorse idriche sotterranee non trascurabili.

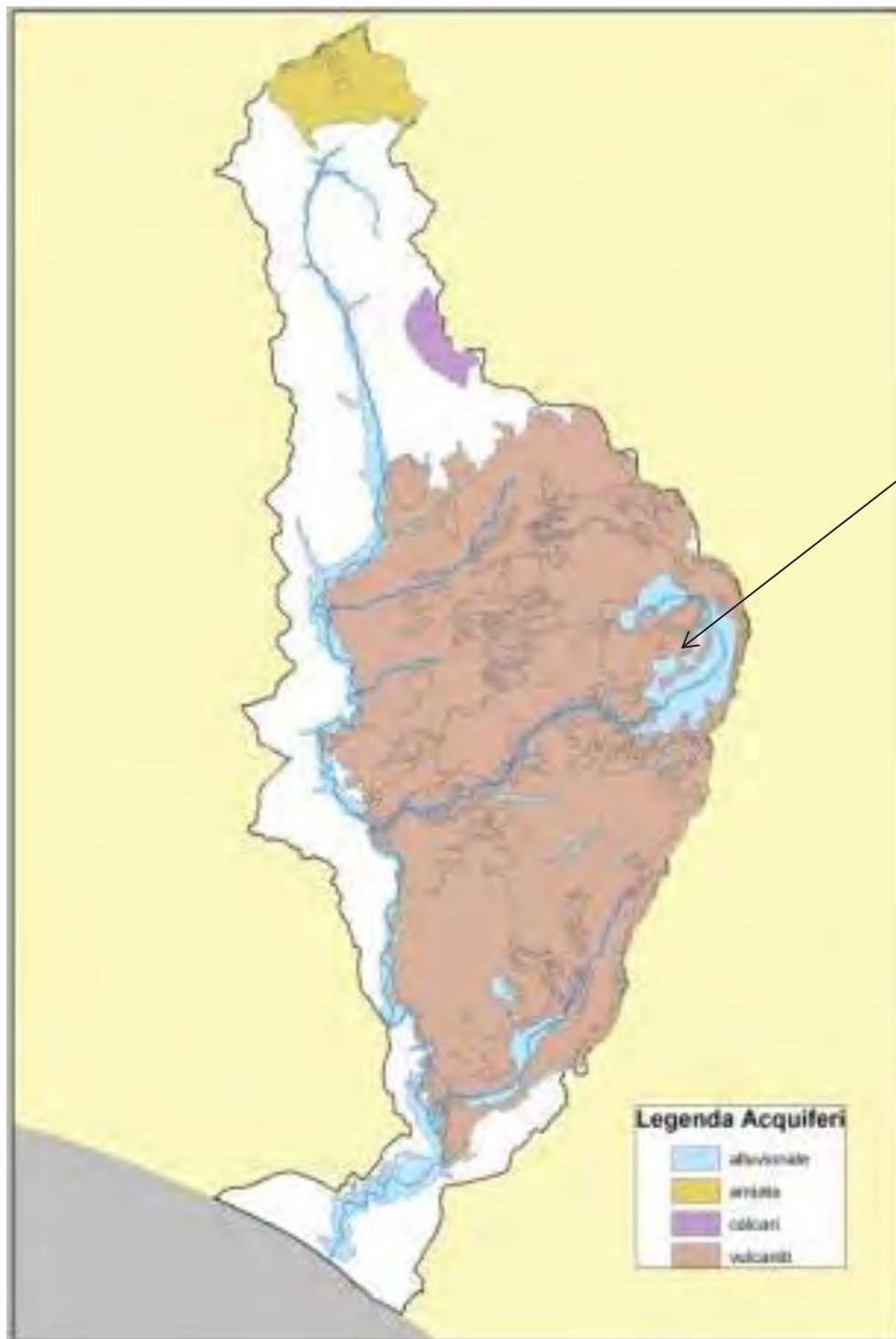


Figura 40 - Inquadramento degli acquiferi.

Dal punto di vista idrogeologico le formazioni che costituiscono la sequenza stratigrafica nota dell'area in studio, presentano caratteristiche di permeabilità notevolmente diversificate.



### Vulcaniti

Gli espandimenti lavici vengono considerati, nel loro insieme, un complesso permeabile. Sono rocce con bassissima permeabilità primaria per la scarsa presenza di spazio interstiziale tra i grani, ma ne acquistano una secondaria per fratturazione in seguito a fenomeni tettonici e di raffreddamento durante la messa in posto (fratturazione singenetica).

Le ignimbriti e le piroclastiti si presentano come terreni permeabili prevalentemente per porosità: questi litotipi possiedono inoltre discreta permeabilità secondaria. All'interno delle formazioni piroclastiche livelli argillificati e/o alterati possono costituire setti di separazione tra acquiferi differenti. Inoltre non sono trascurabili i fenomeni di impermeabilizzazione secondaria su rocce vulcaniche nella caldera di Latera, generati dalla formazione di minerali argillosi. Tali fenomeni d'alterazione sono da attribuire a processi di rimobilizzazione di cationi ed argillificazione causati da acque aggressive formatesi principalmente per azione dei gas profondi (CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S) su acque freatiche.

### Neoautoctono e Flysch liguri.

Le formazioni che costituiscono questi complessi geologici sono prevalentemente argillosi, pertanto sono da considerarsi scarsamente permeabili o addirittura impermeabili. Piccoli acquiferi di importanza locale potrebbero essere presenti nelle sequenze conglomeratico-arenace del neogene e carbonatiche delle unità liguri, comunque isolati rispetto ai principali acquiferi eventualmente presenti sia nelle formazioni vulcaniche soprastanti che nella Serie Toscana sottostante.

### Serie Toscana.

Le formazioni della Serie Toscana presentano una buona permeabilità per fratturazione; elevata quella delle formazioni Calcere Massiccio, mediocre quella dell'arenaria Macigno, dei Calcari e Marne a Rhaetavicula e delle filladi e quarziti del Verrucano. Unica importante eccezione è rappresentata dalla formazione della Scaglia Toscana che presenta una permeabilità molto scarsa e quindi, quando presente, può costituire una efficace separazione tra gli acquiferi eventualmente presenti in questa unità: quello superiore ospitato nell'arenaria Macigno e quello sottostante ospitato nelle formazioni carbonatiche.

In base a ciò che è riportato nel PAI – Autorità di Bacino del Fiume Fiora, si possono distinguere due acquiferi primari riportati di seguito.



#### Acquifero delle Vulcaniti di Pitigliano.

Interessa per una discreta percentuale il Bacino Interregionale del Fiume Fiora ed è impostato nelle vulcaniti pleistoceniche ricche in potassio appartenenti alla provincia magmatica tosco-laziale. Si tratta di un complesso vulcanico molto eterogeneo rappresentato prevalentemente da ignimbriti, piroclastiti sciolte e tufi, con presenza anche di travertini e depositi lacustri, delimitato da un impermeabile di fondo costituito da vari complessi (argilloso-marnoso, arenaceo e argilloso). Più propriamente in questo caso si deve parlare di unità idrogeologica, avendo incluso nella sua delimitazione anche le formazioni carbonatiche in facies toscana che risultano idrogeologicamente connesse con le rocce del complesso vulcanico e con i travertini. I maggiori condizionamenti sulla circolazione idrica sotterranea riferibili alla falda di base sono esercitati dal substrato impermeabile, che affiora nelle località dove sono presenti le maggiori emergenze sorgive. Questo complesso è permeabile sia per porosità che per fessurazione, con circolazione idrica prevalentemente basale, anche se possono essere presenti falde sospese di entità generalmente modesta tra loro comunicanti.

Questi litotipi possiedono inoltre discreta permeabilità secondaria. All'interno delle formazioni piroclastiche livelli argillificati e/o alterati possono costituire setti di separazione tra acquiferi differenti. Inoltre non sono trascurabili i fenomeni di impermeabilizzazione secondaria su rocce vulcaniche nella caldera di Latera, generati dalla formazione di minerali argillosi. Tali fenomeni d'alterazione sono da attribuire a processi di rimobilizzazione di cationi ed argillificazione causati da acque aggressive formatesi principalmente per azione dei gas profondi ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ) su acque freatiche.

#### Acquifero del fondovalle alluvionale.

Acquifero caratterizzato da una buona permeabilità primaria, nei periodi di magra è sede di una importante circolazione idrica di sub-alveo fondamentale per la vita stessa del fiume. L'esiguo spessore ne limita molto le potenzialità idrogeologiche, anche se l'elevata permeabilità primaria ne rende molto facile lo sfruttamento. Come le acque superficiali è soggetto alle misure di salvaguardia di cui alla Delibera n. 1 del 2/02/2001 del Comitato Istituzionale (adozione del Piano Stralcio "Tutela delle risorse idriche superficiali soggette a derivazione") ai fini del mantenimento del Deflusso Minimo Vitale dei corsi d'acqua.

In base alle caratteristiche di permeabilità sopra descritte, agli studi a carattere idrogeologico e chimico condotti nella zona di Latera e Canino negli anni '80 e alle informazioni acquisite durante la perforazione dei pozzi profondi, il quadro idrogeologico dell'area in studio può essere schematizzato come segue.



#### Acquifero superficiale.

L'acquifero superficiale, con permeabilità primaria più o meno elevata è costituito prevalentemente dai prodotti vulcanici non alterati. Le misure eseguite negli anni 1983-85 hanno evidenziato che le massime quote piezometriche di questo acquifero (circa 450m s.l.m.) sono presenti nella parte settentrionale della Caldera di Latera.

#### Acquiclude.

L' Acquiclude, rappresentato da rocce vulcaniche fortemente alterate, dai terreni del ciclo neogenico, dai complessi alloctoni liguri e, dove presenti, dalle formazioni terrigene in facies di flysch della Serie Toscana. Esso costituisce la copertura di confinamento dell'acquifero profondo geotermico.

#### Acquifero profondo.

L'Acquifero profondo, con permeabilità prevalentemente secondaria, costituito dalla serie carbonatica mesozoica toscana, in particolare la formazione del Calcere Massiccio. La permeabilità, talvolta molto elevata, risulta distribuita in modo piuttosto irregolare e controllata dalla tettonica. Misure piezometriche eseguite sui numerosi pozzi perforati nella concessione negli anni '80, evidenziano una quota piezometrica (circa 280m s.l.m.) sensibilmente inferiore a quella dell'acquifero superficiale, dimostrando l'efficacia della separazione idraulica dovuta all'acquiclude interposto tra i due acquiferi.

Sono pertanto presenti due principali sistemi idrici sovrapposti: il primo, connesso all'acquifero superficiale e ospitato nella coltre vulcanica ed è caratterizzato da acque di ridotta salinità di tipo bicarbonato calcico e a bassa o modesta termalità; il secondo, più profondo, interessa il complesso carbonatico-mesozoico della Serie Toscana ed è caratterizzato da acque solfato calciche decisamente più saline e più termali.

Come specificato precedentemente i due acquiferi sono idraulicamente separati grazie alla contrapposizione tra di essi di un efficace acquiclude.

#### **4.1.2.3. Sorgenti e manifestazioni gassose.**

La maggior parte delle sorgenti censite nell'area sono fredde ed alimentate dall'acquifero superficiale con l'aggiunta, in alcuni casi, di gas di origine profonda. Nella parte centrale e meridionale della Caldera di Latera sono inoltre presenti un certo numero di manifestazioni a gas ed alcune sorgenti ipotermali con



temperature comprese tra 18 e 28 °C. Anche al fondo del lago di Bolsena, lungo il margine occidentale, sono presenti alcune manifestazioni termali con gas (es. Aiola di monte Senano).

Il tipo di emergenza più diffuso è quello per contatto per soglia sottoposta con letti di piroclastiti scarsamente permeabili. Esistono però anche sorgenti di fessura ospitate in materiali lavici.

Il regime delle sorgenti è relativamente molto variabile ed essenzialmente collegato agli afflussi meteorici locali. Caratteristica comune di queste sorgenti è quella di presentare regimi di portata sostanzialmente allineati con quello delle precipitazioni, quindi con massime nel periodo invernale e minimi in quello estivo.

Le oscillazioni della portata possono essere più o meno marcate e sfasate rispetto alle precipitazioni in funzione delle permeabilità degli acquiferi e dell'ampiezza del bacino alimentatore, ma sempre correlabili con eventi piovosi locali.

La maggior parte delle sorgenti sono caratterizzate da portate piuttosto modeste, generalmente inferiori a 1 l/s. Alcune (Vena, Nova, Botte, etc.), emergenti da lave più permeabili, sono invece caratterizzate da portate notevoli, generalmente di alcune decine di litri al secondo.

A conclusione è interessante rilevare come la maggior parte delle sorgenti e delle manifestazioni a gas presenti nella Caldera di Latera, risultino coerentemente allineate al motivo strutturale principale (direzione NNE-SSW) della Caldera stessa (Acqua Cachi, Miniera di Zolfo, La Mina, Le Puzzolaie e Acquaforte).

#### **4.1.2.4. La risorsa geotermica.**

Si riporta di seguito un estratto dal documento "Relazione di progetto" redatto da ENEL GREEN POWER (EGP.EEC.R.28.IT.G.21001.00.170.00)

Il campo geotermico di Latera è localizzato all'interno di una struttura calderica, in corrispondenza di un alto strutturale carbonatico, costituente il serbatoio. Quest'ultimo è fortemente anisotropo, caratterizzato da permeabilità essenzialmente secondarie ed ospita un fluido con temperature dell'ordine di 200-240°C e pressioni misurate alla frattura di tipo idrostatico; il sistema è quindi in pressione "ad acqua dominante".

Il grafico della figura seguente permette di correlare le misure di pressione eseguite in corrispondenza delle fratture produttive dei diversi pozzi perforati nell'area. Da esso si ricava che la quota piezometrica massima dell'acquifero geotermico è di + 280 m s.l.m., come già accennato.

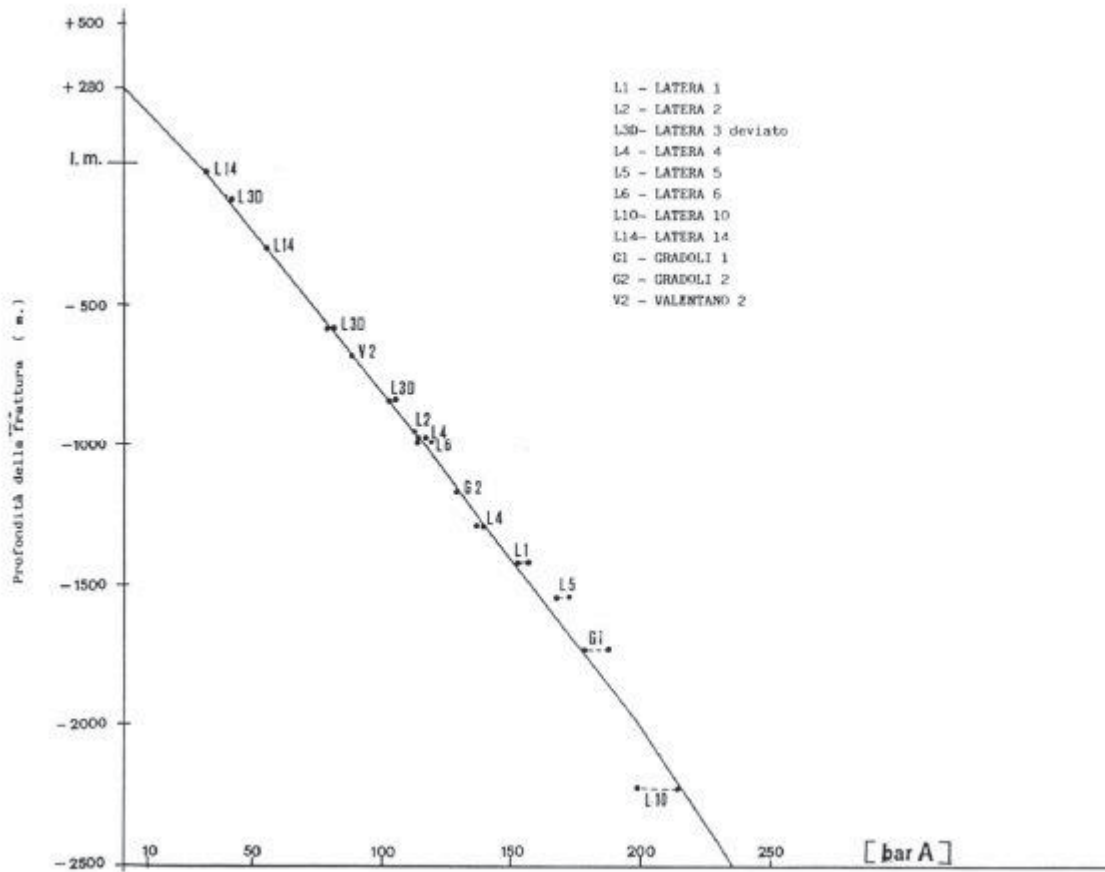


Figura 41 Pressioni misurate alle fratture produttive nei pozzi geotermici Latera.

Le caratteristiche del fluido geotermico prodotto dai pozzi di Latera sono riportate nella seguente tabella.

pH	H <sub>2</sub> S	HCO <sub>3</sub>	Ca	Mg	Na	K	Cl	SO <sub>4</sub>	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub>
6	260	24100	25	0.4	3800	560	3700	1600	3800	20
SiO <sub>2</sub>	Li	Rb	Cs	Sr	F	Fe	Sb	As	Br	TDS
450	17	3	4	3	32	0.3	0.03	90	2	14400

Tabella 62 - Composizione chimica media del fluido prodotto dal campo geotermico di Latera (dati espressi in mg/l, ad eccezione del pH)

La figura seguente mostra l'andamento piezometrico dell'acquifero geotermico nell'area della Caldera di Latera e nelle vicine zone di alimentazione elaborato nel 1989. Le isopieze a grandi linee seguono l'andamento delle strutture carbonatiche affioranti, mentre il modesto alto piezometrico presente nella

Caldera di Latera, e da attribuire all'intensa anomalia termica che riduce sensibilmente la densità del fluido.

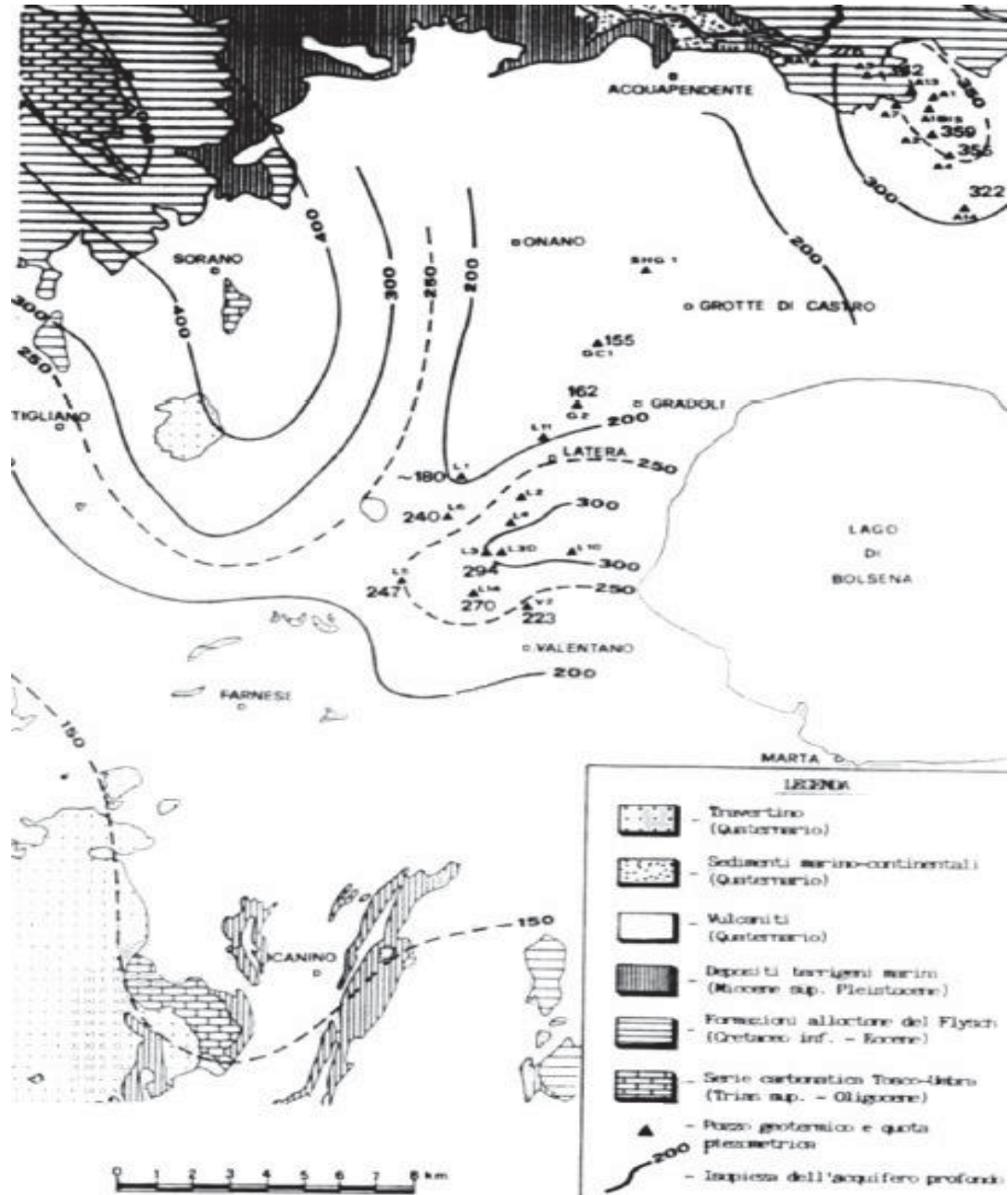


Figura 42 - Carta geologica schematica con andamento delle isopieze dell'acquifero profondo (1989).

Per quanto riguarda il contenuto di gas incondensabili, i valori minimi sono relativi al pozzo LATERA\_3D (circa il 3.5% in peso del fluido totale estratto), mentre quelli tipici degli altri pozzi maggiormente produttivi si aggiravano intorno al 5-6% in peso. I gas incondensabili erano costituiti da una miscela





essenzialmente di anidride carbonica (CO<sub>2</sub> oltre al 95% in volume), con piccole quantità di azoto (N<sub>2</sub>), argon (Ar), metano (CH<sub>4</sub>) e di idrogeno (H<sub>2</sub>), come riportato nella tabella seguente. Il componente di maggior rilievo dal punto di vista ambientale era l'idrogeno solforato (H<sub>2</sub>S), presente in concentrazione di poco maggiore dell'1% in volume nei gas.

CO2	H2S	N3	O2+AR	H2	CH4
96÷98	1÷1.5	1÷2	0.5	<0.1	<0.1

Tabella 63 - Composizione chimica media del gas incondensabile nel campo di Latera (dati espressi in % in volume).

#### **4.1.2.5. Rischio idraulico.**

Il rischio idraulico corrisponde agli effetti indotti sul territorio dal superamento dei livelli idrometrici critici (possibili eventi alluvionali) lungo i corsi d'acqua principali.

La Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione del rischio alluvioni, recepita nell'ordinamento italiano con il decreto Legislativo 23 febbraio 2010 n. 49 pone l'obiettivo, agli enti in materia di difesa del suolo, di ridurre le conseguenze negative derivanti dalle alluvioni, per la salute umana, per il territorio, per i beni, per l'ambiente, per il patrimonio culturale e per le attività economiche e sociali.

Il decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152 ha istituito 8 distretti idrografici per i quali sono stati redatti i relativi piani di gestione. Il bacino del fiume Fiora (già bacino interregionale Toscana – Lazio ai sensi della L. 183/1989) è compreso nel distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale. Con il Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare n. 294 del 25 ottobre 2016 (entrata in vigore 17 febbraio 2017) si dà l'avvio alla riforma distrettuale delle Autorità di Bacino distrettuali. Tra le novità che apporta tale legge vi è anche la modifica anche del territorio del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale – il bacino del Fiora viene escluso passando al Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale.

In merito a ciò comunque in questo paragrafo verrà preso in considerazione il Piano di Gestione alluvioni del Distretto Idrografico dell'appennino settentrionale poiché, data l'entrata in vigore recente di tale decreto, il bacino del fiora ancora non è normato dal Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale.

#### Piano Generale Rischio Alluvioni (PGRA).

Per quanto riguarda il distretto idrografico dell'Appennino settentrionale sono state individuate, tramite l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) nel 2010 11 Units of Management



(UoM), ognuna delle quali ha emanato un proprio piano generale rischio alluvioni. Una di tali UoM fa capo all'Autorità di bacino interregionale del Fiume Fiora.

Lo schema del PGRA si attiene ai seguenti elementi:

- Definizione degli obiettivi generali che si intendono perseguire;
- Individuazione di misure generali che si intendono applicare per il raggiungimento degli obiettivi generali definiti;
- Individuazione di porzioni di bacino (aree omogenee) nelle quali attuare le strategie e le misure specifiche che si ritengono più opportune, per tipologia di evento e per peculiarità socio/culturali/ambientali/economiche, al fine di perseguire gli obiettivi generali;
- Definizione degli obiettivi da raggiungere in ogni area omogenea in base alla vocazione dell'area (derivante dalla tipologia e distribuzione degli elementi a rischi);
- Definizione delle azioni di prevenzione, protezione e preparazione (misure specifiche) da attivare per ogni area omogenea; condivisione e coordinamento delle azioni da svolgere in fase di evento (di competenza del sistema di Protezione Civile) con le azioni precedenti;
- Contributi avuti della partecipazione del pubblico alla predisposizione del piano attraverso il confronto continuo e diretto con gli stakeholder anche nelle eventuali fasi successive di rianalisi che saranno necessarie;
- Definizione del quadro giuridico di riferimento per il coordinamento e l'integrazione degli strumenti di pianificazione di bacino vigenti con il PGRA.

Vengono poi introdotte quattro categorie di intervento riportate di seguito (in ordine di priorità):

- misure di prevenzione: si tratta delle azioni di regolamentazione dell'uso del territorio tese ad un suo corretto utilizzo sulla base della pericolosità idraulica che è stata definita nelle mappe; in questa categoria rientrano, ad esempio, le misure di prevenzione del PAI, le regole di pianificazione urbanistica a livello regionale e locale, eventuali misure per la delocalizzazione e riallocazione di elementi a rischio;
- misure di protezione: si tratta degli interventi di difesa, che possono consistere in opere strutturali vere e proprie (dighe, argini, casse di espansione, difese a mare, etc.), o in azioni di modifica dell'assetto fluviale tese ad un recupero della naturalità del corso d'acqua che, in ogni caso, comportano lavori (recupero di aree golenali, sistemazioni idraulico-forestali, ripristino di aree

umide, etc.). Tra queste assumono particolare rilievo le cd. misure win win tra le quali si collocano le infrastrutture verdi, quali misure di protezione integrata ai sensi delle due direttive;

- misure di preparazione: si tratta delle misure di preannuncio e monitoraggio degli eventi (sistema di rilevamento, monitoraggio idropluviometrico, modelli di previsione meteo e valutazione degli effetti a terra), dei protocolli di gestione delle opere in fase di evento (opere modulabili quali dighe, scolmatori, casse con paratie mobili, etc.), dei piani di protezione civile atti a fronteggiare e mitigare i danni attesi durante l'evento e l'eventuale rischio residuo;
- misure di risposta e ripristino: si tratta essenzialmente delle azioni di rianalisi post-evento al fine di valutare ed eventualmente rivedere e correggere le misure adottate.

Le mappe della pericolosità da alluvione contengono la perimetrazione delle aree geografiche che potrebbero essere interessate da alluvioni secondo i seguenti scenari:

- scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi;
- media probabilità di alluvioni (tempo di ritorno probabile  $\geq 100$  anni);
- elevata probabilità di alluvioni.

La carta della mappa della pericolosità è stata desunta dalla carta di tutela del territorio del PAI.

La rappresentazione delle aree potenzialmente interessate dalle alluvioni è classificata come segue ( T = tempo di ritorno dell'intervento):

- $20 < T < 50$  anni: alluvioni frequenti – elevata probabilità di accadimento – pericolosità P3;
- $100 < T < 200$  anni: alluvioni poco frequenti – media probabilità di accadimento – pericolosità P2;
- $200 < T < 500$  anni: alluvioni rare di estrema intensità – bassa probabilità di accadimento – pericolosità P1.

Le pericolosità individuate nel PAI dell'UoM Fiora sono state uniformate ed omogeneizzate secondo lo schema degli indirizzi operativi, quindi:

- P4 (molto elevata ed elevata)  $T \leq 30$  anni: P3;
- P4 (molto elevata ed elevata)  $30 \leq T \leq 200$  anni: P2.

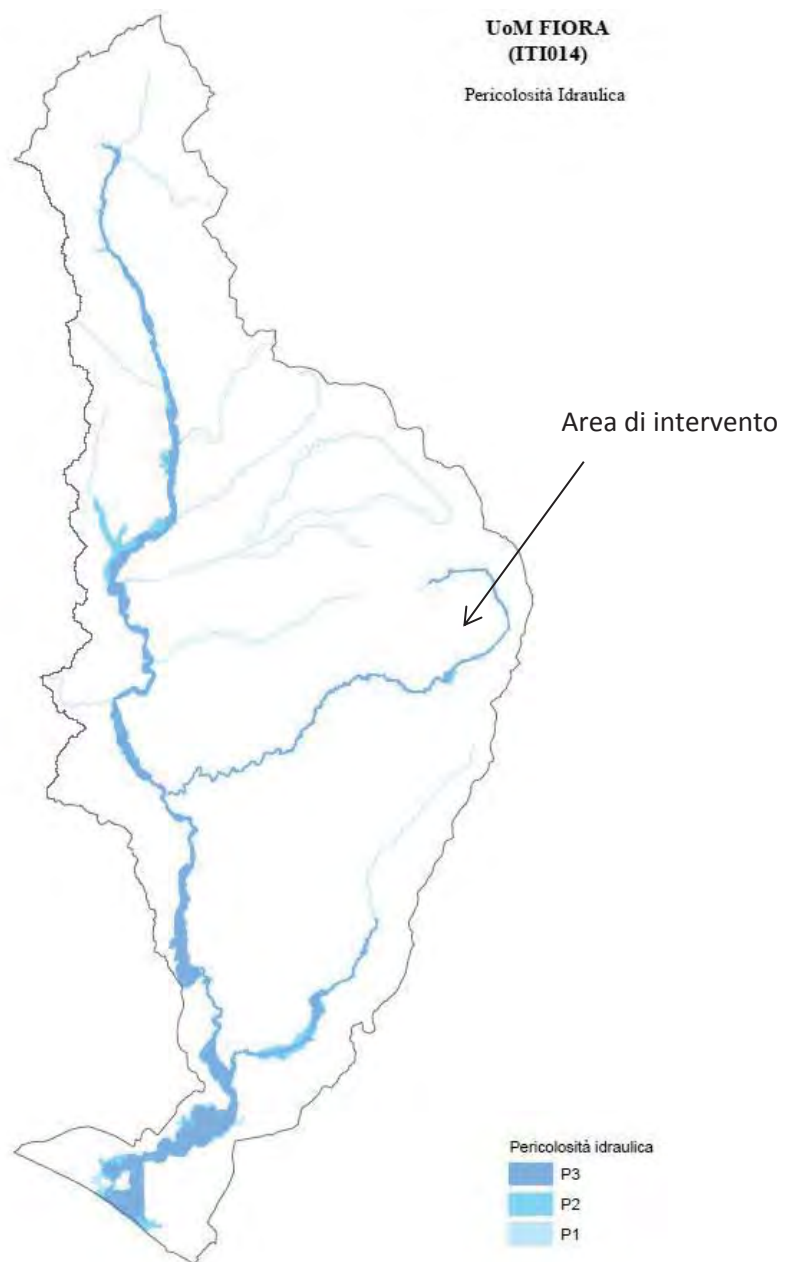


Figura 43 - Pericolosità idraulica UoM Fiora.

Sono altresì individuate quattro classi di danno potenziale:

- D4 (Danno potenziale molto elevato): aree in cui si può verificare la perdita di vite umane, ingenti danni ai beni economici, naturali storici e culturali di rilevante interesse, gravi disastri ecologico-ambientali;



- D3 (Danno potenziale elevato): aree con problemi per l'incolumità delle persone e per la funzionalità del sistema economico, aree attraversate da linee di comunicazione e da servizi di rilevante interesse, le aree sedi di importanti attività produttive;
- D2 (Danno potenziale medio): aree con limitati effetti sulle persone e sul tessuto socioeconomico. Aree attraversate da infrastrutture secondarie e attività produttive minori, destinate sostanzialmente ad attività agricole o a verde pubblico;
- D1 (Danno potenziale moderato o nullo): comprende le aree libere da insediamenti urbani o produttivi dove risulta possibile il libero deflusso delle piene.

Le mappe del rischio di alluvioni indicano le potenziali conseguenze negative per la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche derivanti da fenomeni di inondazione così come definiti attraverso le mappe della pericolosità redatte nei PAI delle Units of Management.

Per la realizzazione delle mappe del rischio secondo la Direttiva Alluvioni la determinazione del rischio è ottenuta dalla combinazione dei parametri danno potenziale e pericolosità, condotta attraverso una matrice.

Nelle righe sono riportati i parametri danno potenziale (D4, D3, D2, D1) e nelle colonne i livelli di pericolosità (P3, P2, P1) associabili agli eventi ad elevata, media e bassa probabilità di accadimento.

L'implementazione di tale matrice ha consentito l'attribuzione di ogni elemento esposto ad una delle quattro classi di rischio previste nei dispositivi nazionali (R4, R3, R2 ed R1):

- R4 (rischio molto elevato): per il quale sono possibili perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche;
- R3 (rischio elevato): per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni relativi al patrimonio ambientale;
- R2 (rischio medio): per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;
- R1 (rischio moderato o nullo): per il quale i danni sociali, economici ed al patrimonio ambientale sono trascurabili o nulli.

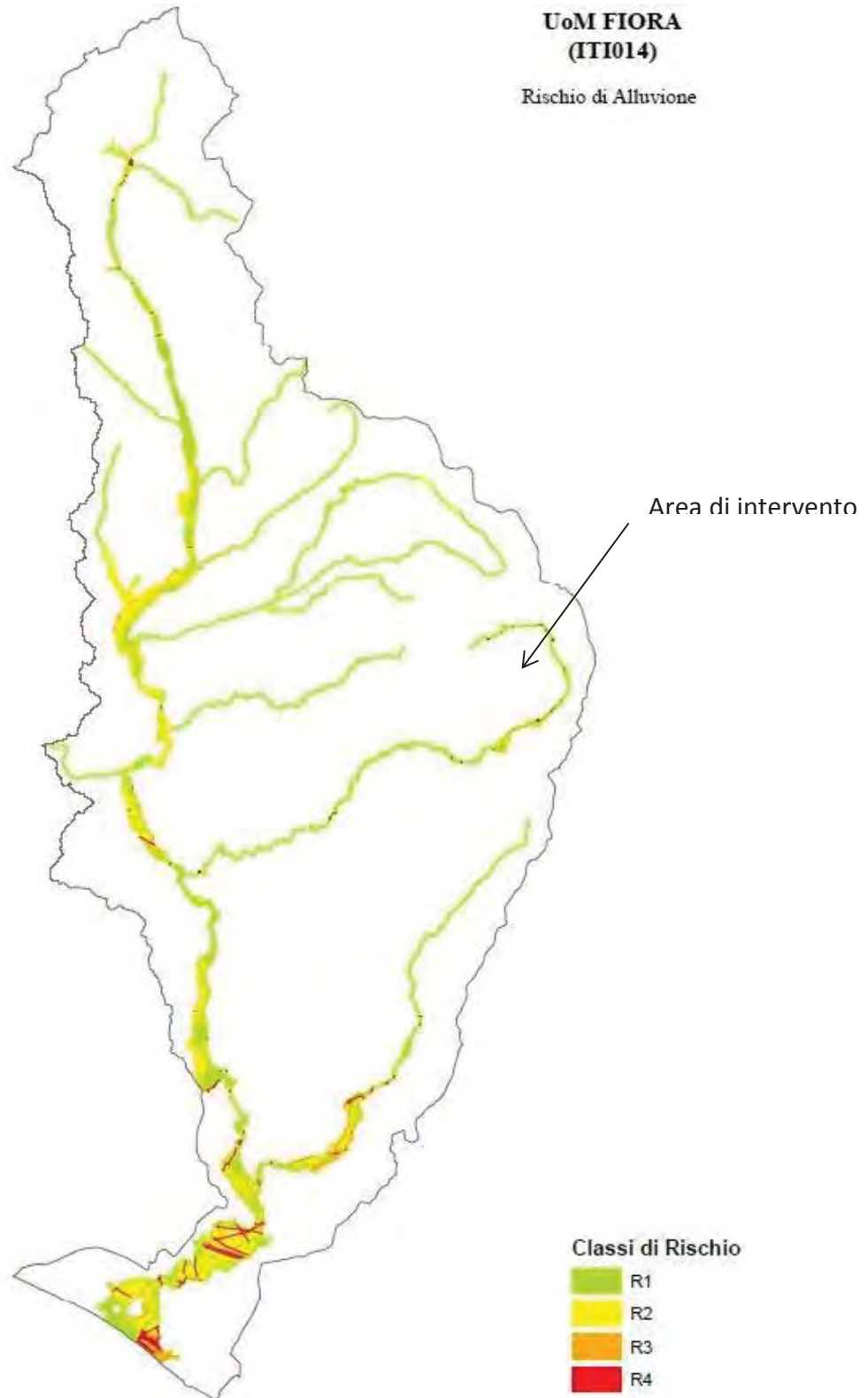


Figura 44 - Rischio di alluvioni UoM Fiora.

L'intero Bacino del Fiora è stato suddiviso in tre aree omogenee di seguito rappresentate. L'intervento in oggetto ricade all'interno dell'Area omogenea 2 – Bacini Laziali.



Figura 45 - Zone omogenee UoM Fiora.

Di seguito si riportano gli estratti delle carte relative alla zona Omogenea 2 – Bacini Laziali.



Figura 46 - Pericolosità idraulica Zone Area omogenea 2 – Bacini Laziali.



Figura 47 - Rischio alluvione Area omogenea 2 – Bacini Laziali.



#### 4.1.2.6. *Idrologia dell'area di progetto.*

Dal punto di vista pluviometrico l'area presenta precipitazioni annuali dell'ordine di 1170 mm per la Stazione di Latera.

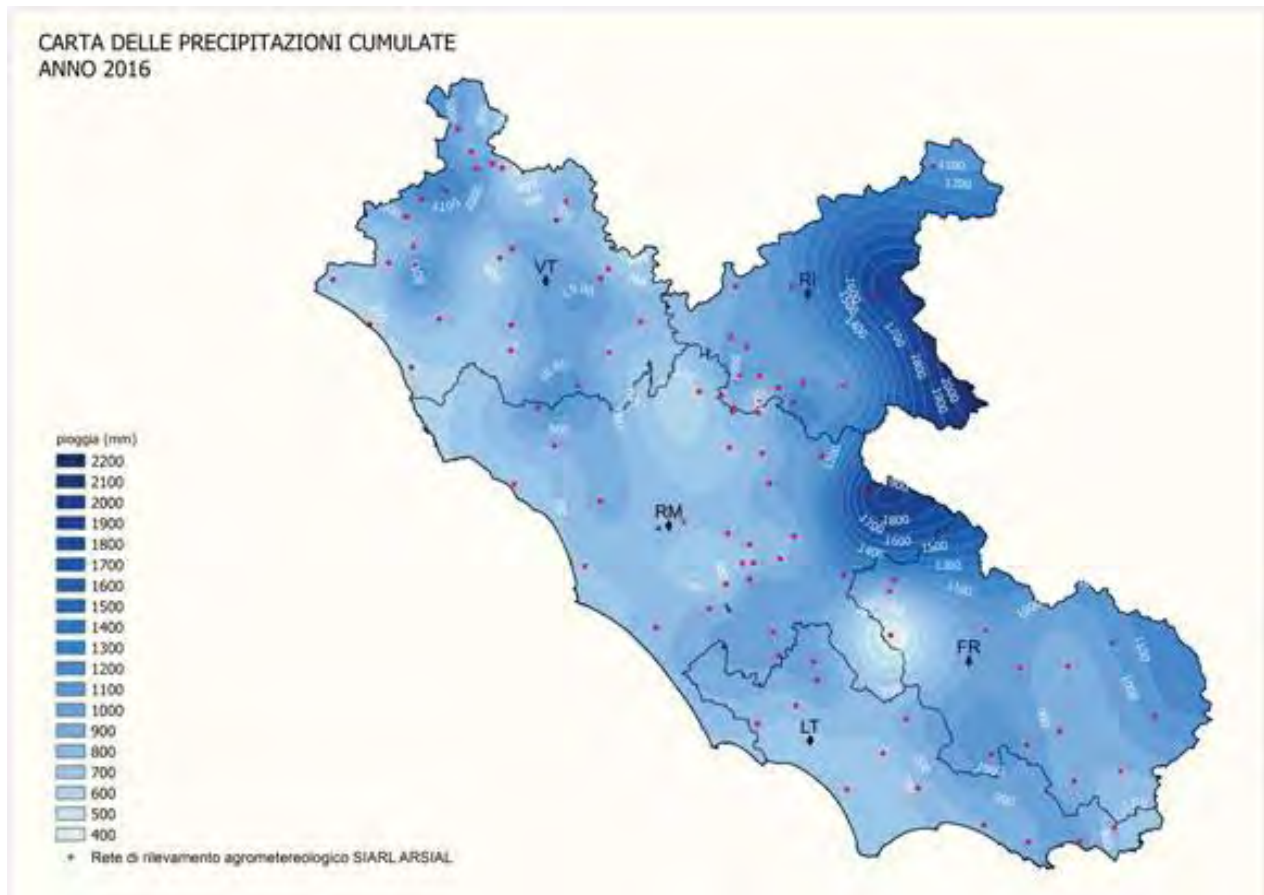


Figura 48 - Inquadramento degli acquiferi.

Nel periodo ottobre-novembre (riferimento anno 2012) si hanno i massimi delle precipitazioni mensili annuali (da 283.0 a 446.0 mm) e in quello di aprile – maggio si hanno i massimi primaverili (81.2 – 95.6 mm). I minimi si registrano in corrispondenza dei mesi di marzo e giugno (5.2-4mm).

Come detto, idrograficamente l'area di progetto ricade nel sottobacino del Fiume Olpetta, affluente del Fiume Fiora.

Dalle analisi condotte si deduce che l'idrologia del luogo è caratterizzata principalmente da corsi d'acqua a



carattere stagionale e regime torrentizio, anche se rimangono di interesse marginale per l'area del progetto.

Tutti gli altri corsi d'acqua del sottobacino, quali, durante i sopralluoghi sono risultati essere privi di acqua.

L'idrografia principale a contorno dell'area di intervento è completata dalla forte presenza di due importanti Laghi nazionali, il Lago di Bolsena e il Lago di Mezzano. Da quest'ultimo verrà prelevata l'acqua necessaria alla perforazione dei pozzi di produzione e reiniezione.

Nell'area di centrale sono già presenti dei drenaggi per la regimazione delle acque piovane derivanti dalla costruzione della centrale stessa e dalla sistemazione naturalistica effettuata nel progetto precedente.

#### **4.1.2.7. Qualità delle acque di superficie.**

Relativamente alle acque superficiali che insistono sul territorio, non sono disponibili dati circa la qualità delle acque. Pertanto quanto segue si riferisce alla qualità delle acque dolci in regione Lazio ed è un inquadramento sullo stato generale dei corsi d'acqua regionali.

Il monitoraggio dei corsi d'acqua ai sensi del D. Lgs. 152/06 nella regione Lazio, è stato avviato nell'anno 2011, e prevede un ciclo sessennale sulla rete di monitoraggio definita nella delibera della giunta regionale 44/2013. Gli indicatori per definire lo stato ecologico e chimico dei corsi d'acqua, fino al 2010 sono stati calcolati secondo il sistema di classificazione previsto dal D. Lgs. 152/99, mentre a partire dall'anno 2011 viene eseguita la classificazione dei corsi d'acqua secondo le indicazioni previste dal D.M. 260/10, di modifica al D. Lgs 152/06.

La Direttiva Quadro per le Acque 2000/60/CE, recepita in Italia dal D. Lgs. 152/06, introduce un nuovo approccio per la valutazione dello stato di qualità dei corpi idrici superficiali, basato principalmente sull'analisi dell'ecosistema acquatico e sullo studio della composizione e abbondanza delle comunità vegetali e animali che lo costituiscono (diatomee bentoniche e macrofite, macroinvertebrati bentonici e pesci). Gli elementi biologici, pertanto, diventano prioritari per la determinazione dello stato ecologico dei corpi idrici, sostenuti dall'analisi degli elementi chimico-fisici (LIMeco) e idromorfologici. Gli elementi biologici vengono valutati sulla base di indici dati dal rapporto tra il valore osservato e quello atteso in condizione di scarso/nullo impatto antropico (condizioni di riferimento). Lo stato di qualità ecologico dei corpi idrici è basato sulla valutazione degli indici biologici e chimico-fisici a sostegno e viene rappresentato



in 5 classi: Elevato, Buono, Sufficiente, Scarso e Cattivo. Inoltre lo stato chimico dei corpi idrici viene valutato attraverso la determinazione del livello di concentrazione di sostanze inquinanti e dannose per l'ambiente; se tali concentrazioni sono inferiori del rispettivo standard di qualità ambientale il sito monitorato risulta classificato come "buono" altrimenti "non buono".

La rete di monitoraggio dei fiumi della Regione Lazio ( a cura dell'ente ARPA Lazio) ai sensi del D.Lgs 152/99 era costituita da 85 stazioni di prelievo. I monitoraggi si sono succeduti con regolarità a partire dal 2003 per quanto riguarda la valutazione dello Stato ecologico dei corsi d'acqua - SECA. Dal 2005 sono stati monitorati anche gli inquinanti chimici organici ed inorganici, in particolare le sostanze prioritarie ai fini della determinazione dello stato chimico.

Lo Stato ecologico dei corsi d'acqua è un indice di qualità ambientale valutato in base al LIM (livello di inquinamento da macrodescrittori, quali: O<sub>2</sub>, BOD5, COD, ammoniaca, nitrati, fosforo totale ed escherichia coli) e all'indice biotico esteso (IBE), che evidenzia gli effetti negativi indotti dall'inquinamento sulle comunità di invertebrati di acqua dolce (macroinvertebrati) che vivono nel letto fluviale. IL SECA corrisponde al valore peggiore tra LIM e IBE. L'elaborazione dei risultati analitici consente di classificare i corsi d'acqua in 5 classi di qualità corrispondenti ad una qualità decrescente da elevata a pessima.

PROVINCIA	BACINO	CODICE STAZIONE	COMUNE	CORSO D'ACQUA	2010			2009			2008			2007			2006			2005		
					LIM	IBE	CHIMICA	LIM	IBE	CHIMICA	LIM	IBE	CHIMICA	LIM	IBE	CHIMICA	LIM	IBE	CHIMICA	LIM	IBE	CHIMICA
Viterbo	Fiara	5.03	Ischia di castro	fiume fiara	2	1		2	2		3			3			2	2		3	2	
Viterbo	Mignone	5.19	Vejano	fiume mignone	3	2		3	3		2			3	2		3	3		3	3	
Viterbo	Fiara	5.04	Montalto di castro	fiume fiara	2	2		2	3		2			2	3		2	3		2	3	
Viterbo	Tevere	5.27	Civita castellana	fiume tevere	2	2		2	4		2			3	4		3	4		2	4	
Viterbo	Marta	5.11	Tuscania	fiume marta	2	2		3	3		3			4	4		3	4		3	4	
Viterbo	Marta	5.10	Tuscania	fiume marta	2	2		3	3		3	2		3	3		2	3		3	3	
Viterbo	Fiara	5.05	Montalto di castro	fiume fiara	2	3		2	3		2			2	3		3	3		2	3	
Viterbo	Marta	5.36	Marta	fiume marta	2	2		2	3		2	3		2	4		2	4		2	4	
Viterbo	Marta	5.14	Tarquinoa	fiume marta	2	3		3			2			3			3	3		3	3	
Viterbo	Arrone	5.08	Montalto di castro	torrente arrone	2	3		3	4		2			3	4		2	3		3	3	
Viterbo	Marta	5.12	Tarquinoa	fiume marta	2	2		2			2			3			3	3		3		
Viterbo	Paglia	5.22	Acquapendente	fiume paglia	2	2		2	2		2			2	2		3	2		2	2	
Viterbo	Mignone	5.37	Tarquinoa	fiume mignone	2	3		2	3		1			2	3		3	3		2	4	
Viterbo	Tevere	5.26	Bomarzo	fiume tevere	3	2		2	3		2			2	3		3	2		3	2	
Rieti	Tevere	3.54	Castel sant'angelo	fiume peschiera	2	2		2	2		2	2		2	2		2	2		2	2	
Rieti	Tevere	3.50	Borgorose	fiume salto	2	2		3	3		2	3		3	2		3	3		3		
Rieti	Tronto	3.56	Accumoli	fiume tronto	2	1		2	1		2	3		2	1		2	1		2	2	
Rieti	Tevere	3.53	Montopoli di sabina	fiume farfa	2	2		1	2		2	2		2	2		2	2		2	3	
Rieti	Tevere	3.51	Pozzaglia sabino	fiume turano	2	2		2	2		2	2		2	2		2	2		2		
Rieti	Tevere	3.15	Cittaducale	fiume salto	2	1		2	1		2	1		2	1		2	2		2	2	
Rieti	Tevere	3.47	Antrodoco	fiume velino	1	2		1	1		2	2		2	1		2	1		2	2	
Rieti	Tevere	3.46	Cittareale	fiume velino	1	1		2	1		1	1		2	1		2	1		2	2	
Rieti	Tevere	3.20	Contigliano	fiume turano	2	2		2	1		2	2		3	2		2	2		2	2	
Rieti	Tevere	3.55	Colli sul velino	fiume s.susanna	2	2		2	2		2	2		2	2		2	2		2	3	
Rieti	Tevere	3.48	Rieti	fiume velino	2			2			2			2			2			3		
Rieti	Tevere	3.49	Rieti	fiume velino	2	1		2	2					2	2		2	2		2	3	
Rieti	Tevere	3.52	Rieti	fiume turano	2	2		2	2		2	2		2	1		2	2		2	2	

Legenda: LIM - IBE		Giudizio di qualità	
1		Elevato	
2		Buono	
3		Sufficiente	
4		Scadente	
		Pessimo	

Legenda: CHIMICA		Giudizio di qualità	
		nessun superamento	
	*	uno o più parametri hanno superato i limiti	
	*	valore limite superato per il solo parametro arsenico	

Figura 49 - Rete di monitoraggio corsi d'acqua – anni 2005-2010: risultati degli indici di qualità ambientale.

In generale si può vedere una qualità delle acque superficiali al 2010 nelle zone limitrofe all'area di intervento (la stazione di monitoraggio più vicina è quella sul fiume Paglia – Acquapendente) buono, con nessun superamento dei valori limite dell'analisi chimica, situazione stabile dal 2005 al 2010. Non ci sono monitoraggi lungo il Torrente Olpeta, come si evince dalla tabella sopra.

La rete di monitoraggio dei Laghi della Regione Lazio ( a cura dell'ente ARPA Lazio) è stato avviato nel



2011, sulla rete di monitoraggio definita nella delibera della giunta regionale 44/2013. Pertanto tutti i dati fino al 2010 sono calcolati secondo il sistema di classificazione previsto dal D. Lgs. 152/99, mentre per i dati ottenuti dall'anno 2011 ad oggi viene eseguita la classificazione secondo le indicazioni previste dal D.M. 260/10, che modifica le norme tecniche del D. Lgs 152/06.

L'indice LTLecco, introdotto dal D.M. 260/2010 considera i parametri: fosforo totale, trasparenza e ossigeno disciolto (come ossigeno ipolimnico espresso in percentuale di saturazione). La procedura di calcolo prevede l'assegnazione di un punteggio per ognuno dei parametri suddetti; la somma costituisce il punteggio finale da attribuire all'indice LTLecco, utile per l'assegnazione della classe di qualità secondo i limiti di classe definiti nel decreto. La qualità è espressa in tre classi: Elevato, Buono e Sufficiente.

La classificazione dei corpi idrici lacustri in base all'indice LTLecco, si basa sull'elaborazione dei dati relativi ad un triennio (non vengono valutati i singoli anni) per l'assegnazione del punteggio a ciascun parametro, da cui scaturisce il punteggio LTLecco. Qualora nel medesimo corpo idrico si monitorino più siti si considera lo stato più basso tra quelli attribuiti alle singole stazioni.

Per quanto riguarda le acque del Lago di Mezzano, dalla tabella sottostante si vede che il grado di qualità delle acque è buono e non si supera nessun parametro dell'analisi chimica.

Provincia	Codice Stazione	Comune	Corpo Idrico	LTLeCo	Chimica
Frosinone	L1.30	Ferentino	Lago di Canterno	2	1
Frosinone	L1.32	Posta Fibreno	Lago di Posta Fibreno	3	1
Rieti	L3.39	Colli sul Velino	Lago Ventina	3	2
Rieti	L3.40	Rieti	Lago Ripasottile	3	2
Rieti	L3.41	Rieti	Lago Lungo	3	2
Rieti	L3.42	Amatrice	Lago Scandarello	3	2
Rieti	L3.44	Rocca Sinibalda	Lago Turano	3	2
Rieti	L3.45	Petrella Salto	Lago Salto	3	2
Rieti	L3.57	Castel Sant'Angelo	Lago Paterno	3	2
Roma	L4.26	Trevignano Romano	Lago di Bracciano	2	2
Roma	L4.27	Roma	Lago di Martignano	2	2
Roma	L4.28	Nemi	Lago di Nemi	2	2
Roma	L4.29	Castel Gandolfo	Lago di Albano	3	1
Viterbo	L5.30	Capodimonte	Lago di Bolsena	2	2
Viterbo	L5.34	Caprarola	Lago di Vico	2	1
Viterbo	L5.70	Valentano	Lago di Mezzano	2	2

Legenda:	Giudizio di qualità
1	Elevato
2	Buono
3	Sufficiente
4	Scarso
1	Cattivo
Chimica	Giudizio di qualità
1	nessun superamento
1	uno o più parametri hanno superato i limiti

Figura 50 Indici di qualità ecologica e chimica della rete di monitoraggio dei corpi idrici lacustri nel triennio 2011-2013.

La rete di monitoraggio regionale delle acque sotterranee della Regione Lazio (a cura dell'ente ARPA Lazio) finalizzata alla classificazione dello stato chimico comprende 70 stazioni di campionamento, localizzate in corrispondenza di sorgenti che sono state scelte perché sottendono importanti acquiferi su scala regionale o in quanto soggette a variazioni legate a periodi di siccità. Gli indicatori per definire lo stato chimico dei corsi d'acqua sotterranei, fino al 2010 sono stati calcolati secondo il sistema di classificazione previsto dal D. Lgs. 152/99, mentre a partire dall'anno 2011 viene eseguita la classificazione delle acque sotterranee secondo le indicazioni previste dal D.M. 260/10, di modifica al D.Lgs 30/2009 che integra il D. Lgs 152/06. Secondo il D.M. 260/10 l'ARPA esegue campionamenti periodici, per valutare il buono stato chimico dei corpi idrici sotterranei attraverso la conformità agli standard di qualità delle acque sotterranee individuati a livello comunitario (nitrati e pesticidi) e ai valori soglia definiti a livello nazionale. Per quanto riguarda la conformità agli standard, la valutazione si basa sulla comparazione del valore medio dei dati di un anno di

monitoraggio con i valori standard numerici.

Contestualmente il D.M. 260/10 modifica le classi di stato chimico riducendole a 2 rispetto alle 5 classi del decreto 152/99. Le due nuove classi di stato chimico sono "buono" e "scarso".

Per quanto riguarda le acque sotterranee, i punti di monitoraggio più vicini all'area interessata dal progetto sono quello di Grotte di Castro e quelli di Bolsena. dalla tabella di cui sotto si nota che l'analisi chimica presenta superamento dei valori di arsenico e/o fluoruri.

Provincia	Bacino	Codice Stazione	Comune	Denominazione stazione	Chimica 2013	Chimica 2012	Chimica 2011
VITERBO	MARTA	S.58	BOLSENA	BARANO	Red	Red	Red
VITERBO	MARTA	S.59	BOLSENA	SCHIAVO	Red	Red	Red
VITERBO	TEVERE MEDIO CORSO	S.33	CAPRANICA	LA CONCA	Green	Green	Green
VITERBO	TEVERE MEDIO CORSO	S.34	FABRICA DI ROMA	BARCO	Green	Green	Green
VITERBO	TEVERE MEDIO CORSO	S.36	CORCHIANO	CENCIANO	Green	Green	Green
VITERBO	TEVERE MEDIO CORSO	S.32	NEPI	VARANO	Green	Green	Green
VITERBO	TEVERE MEDIO CORSO	S.52	PROCENO	TREGGE	Green	Green	Green
VITERBO	MARTA	S.06A	SAN LORENZO NUOVO	LE VENE I	Green	Green	Green
VITERBO	MARTA	S.06B	SAN LORENZO NUOVO	LE VENE II	Green	Green	Green
VITERBO	TEVERE MEDIO CORSO	S.62	SORIANO NEL CIMINO	CICELLA	Green	Green	Green
VITERBO	MARTA	S.37	TUSCANIA	SAN SAVINO	Green	Green	Green
VITERBO	MARTA	S.30A	TUSCANIA	SAN SAVINO ALTO (NUOVO)	Green	Green	Green
VITERBO	MARTA	S.30B	TUSCANIA	SAN SAVINO BASSO (VECCHIO)	Green	Green	Green
VITERBO	MARTA	S.31	VETRALLA	GRIGNANO	Green	Green	Green
VITERBO	MARTA	S.08	VITERBO	MENSA ALTA	Green	Green	Green
VITERBO	MARTA	S.09	VITERBO	MENSA BASSA	Green	Green	Green
VITERBO	TEVERE MEDIO CORSO	S.07A	VITERBO	RESPOGLIO	Green	Green	Green
VITERBO	MARTA	S.10	VITERBO	RONCONE	Green	Green	Green
VITERBO	TEVERE MEDIO CORSO	S.07B	VITERBO	SETTESANNELLE	Green	Green	Green
VITERBO	MARTA	S.29	GROTTE DI CASTRO	CAVAJUOLE	Red	Red	Red
VITERBO	TEVERE MEDIO CORSO	S.61	BAGNAPERIA	CARITAP	Green	Green	Green
RIETI	TEVERE MEDIO CORSO	S.51	MONTELEONE SABINO	VENELLE	Green	Green	Green
RIETI	VELINO	S.01	CASTEL SANT'ANGELO	PESCHIERA	Green	Green	Green
RIETI	TEVERE MEDIO CORSO	S.02	CASAPROTA	LE CAPORE	Green	Green	Green
RIETI	SALTO-TURANO	S.50	FIAMIGNANO	I CARPINI	Green	Green	Green
ROMA	ANIENE	S.03	AGOSTA	ACQUA MARCIA - MOLA DI AGOSTA	Green	Green	Green
ROMA	ANIENE	S.49	JENNE	COMUNACQUE	Green	Green	Green
ROMA	ANIENE	S.26	VALLEPIETRA	CESA DEGLI ANGELI	Green	Green	Green
ROMA	ANIENE	S.05	ROMA	ACQUA VERGINE - SALONE	Green	Green	Green
ROMA	MIGNONE-ARRONE SUD	S.28	CERVETERI	TERMINI	Green	Green	Green
ROMA	TEVERE MEDIO CORSO	S.35	CAMPAGNANO DI ROMA	MOLA MAGGIORANA	Green	Green	Green
ROMA	ANIENE	S.38	MARANO EQUO	MADONNA DELLA QUERCIA	Green	Green	Green
ROMA	TEVERE BASSO CORSO	S.39	MONITORIO ROMANO	CAPORE BASSA	Green	Green	Green
ROMA	TEVERE BASSO CORSO	S.40	MONTEFLAVIO	CAPORE ALTA	Green	Green	Green

Legenda	Giudizio di qualità
Green	nessun superamento dei valori soglia e degli standard di qualità
Red	uno o più parametri hanno superato i limiti
Red	arsenico e/o fluoruri hanno superato i limiti

Figura 51 - Indici di qualità chimica della rete di monitoraggio dei corpi idrici Isotterranei nel trienni 2011-2013.



### **4.1.3. Suolo e sottosuolo**

#### **4.1.3.1. Caratteristiche geografiche e geologiche.**

##### Inquadramento geografico.

L'area di studio si trova nell'entroterra del Lazio settentrionale, al limite superiore della Provincia di Viterbo. Le opere in progetto insisteranno sui territori del Comune di Latera e del comune di Valentano. Il territorio è caratterizzato da profonde vallate e ripide colline formatesi con lo sprofondamento di un'enorme caldera che avrebbe originato ben oltre 300.000 anni fa il lago di Bolsena. I comuni sopra elencati fanno parte della Catena dei monti Vulsini, gruppo montuoso collinare dell'Anti Appennino Laziale di origine vulcanica. Dal punto di vista morfologico i comuni sono caratterizzati da vaste formazioni tufacee originate dall'attività vulcanica di cui ne è ricordo la Conca di Latera o Caldera, ultimo residuo di un antico vulcano.

Come descritto al paragrafo precedentemente la concessione di Coltivazione "Valentano" interessa il territorio dei Comuni di Latera, Valentano, Onano, Gradoli, Grotte di Castro, Farnese, Capodimonte e Ischia di Castro ;complessivamente la Concessione si estende per 75 km<sup>2</sup>.

Il progetto si sviluppa su una zona che varia tra i 471 m s.l.m. (area centrale) e i 398 m s.l.m. (postazione Latera\_14); tale zona fa parte del bacino idrografico del torrente Olpeta, affluente del fiume Fiora.

##### Caratterizzazione morfologica.

L'area in esame è parte integrante del panorama geologico – strutturale che caratterizza il limite superiore del Lazio settentrionale.

Gran parte dell'attuale struttura del territorio è il risultato delle manifestazioni vulcaniche dell'Apparato Vulsinio, avvenute nell'epoca pleistocenica media del Quaternario, i cui prodotti invasero un'area molto vasta: data la facile erodibilità delle formazioni piroclastiche, si può immaginare come la superficie coperta in origine dai prodotti delle eruzioni fosse molto maggiore dell'attuale. Inizialmente la fase eruttiva interessò la zona del Lago di Bolsena, per concludersi verso ovest con l'attività del lago di Latera la cui caldera caratterizza la morfologia odierna della parte alta dell'area omogenea.



Il Vulcano di Latera è impostato sul bordo occidentale della depressione vulcano – tettonica del Lago di Bolsena. Le quote sono comprese tra un minimo di circa 300 m s.l.m. ed un massimo di poco più di 500 m s.l.m. Le rocce piroclastiche sono nettamente prevalenti rispetto ai termini lavici.

L'attuale Caldera di Latera è struttura poligenica caratterizzata da più stadi di collasso. Una serie di coni di scorie e centri di emissione, allineati in direzione NE – SW, la divide in due parti: una occidentale, detta "Piana del Vepe", è il luogo di provenienza dell'ultima grande eruzione piroclastica (ignimbrite di Pitigliano); un'altra orientale è caratterizzata da più vecchie strutture esplosive. L'intera attività vulcanica dell'apparato di Latera è compresa tra circa 270 Ka e 160 Ka.

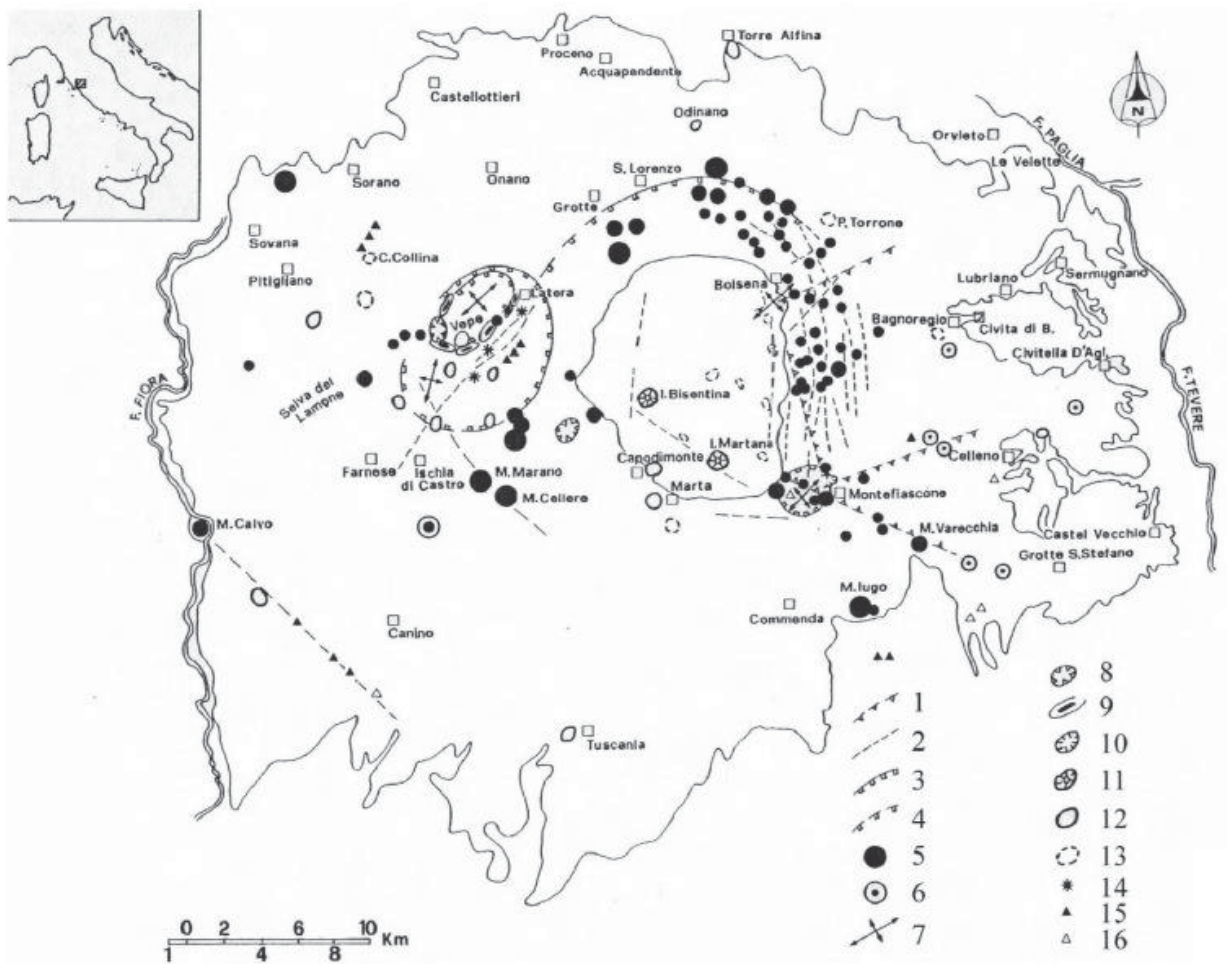


Figura 52 - Carta strutturale del Distretto Vulcanico Vulsino (da NAPPI et alii, 1991 modificata). Legenda: 1 - faglie profonde; 2 - faglie; 3 - recinti calderici; 4 - recinti calderici sepolti; 5 - coni di scorie; 6 - coni di scorie sepolti; 7 - eruzioni esplosive centrali; 8 - maar; 9 - strutture domiformi; 10 - crateri di esplosione; 11 - attività surtseyana; 12 - centri eruttivi; 13 - centri eruttivi sepolti; 14 - attività fumarolica; 15 - sorgenti termali; 16 - sorgenti minerali.

La caldera di Latera si presenta come una vasta depressione di 7 km di diametro con un'impronta morfologica evidente e regolare a Nord e ad Est, mentre questa risulta piuttosto irregolare e meno definita verso Sud e verso Ovest. La Caldera è prevalentemente pianeggiante e ricoperta da sedimenti di origine lacustre, mentre nella parte settentrionale, sono presenti modesti rilievi di edifici vulcanici. La sua origine è legata all'attività vulcanica finale del distretto vulsino, i cui prodotti costituiscono i litotipi affioranti nell'area. Il ciglio della cinta calderica che supera, verso Nord, i 600 m di altitudine, a Sud varia in maniera discontinua tra i 400 ed i 500 metri.

Nella caldera si trova il lago di Mezzano che, con una superficie di appena 0,5 km<sup>2</sup>, occupa parte della depressione calderica del Vepe. Dal lago esce come emissario lacuale il fosso Olpeta, il quale raggiunge il fiume Fiora dopo aver descritto all'interno della caldera una ampia curva in senso orario

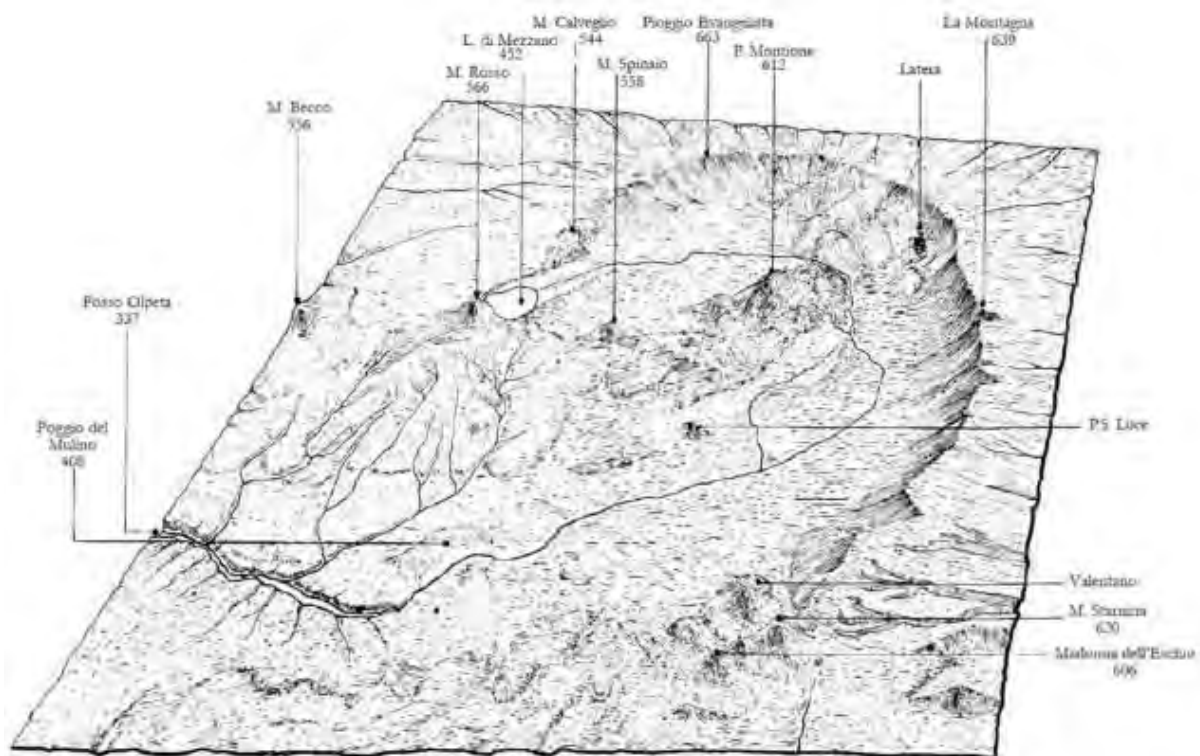


Figura 53 - Vista prospettica della Caldera di Latera (da Nappi 1969).

### Caratterizzazione geologica.

Nel Lazio settentrionale la notevole estensione areale delle vulcaniti maschera in modo pressoché totale la situazione geologica sottostante. Sono presenti solo limitati e frammentari affioramenti di rocce

sedimentarie come ad esempio nella zona del Monte Canino a circa 20 km SO della Caldera di Latera dove affiorano rocce della serie Toscana, mentre le rocce del basamento metamorfico affiorano solo sui margini occidentali delle vulcaniti nella zona della destra orografica del fiume Fiora.

La rappresentazione schematica della geologia tra Toscana, Lazio e Umbria è rappresentata nella seguente figura:



Figura 54 - Carta geologica schematica della Toscana sud – orientale, Umbria occidentale e alto Lazio. Legenda: 1) Vulcaniti quaternarie; 2) Depositi post – orogenici neogenici e quaternari; 3) Liguridi s.l. (Cretaceo – Oligocene); 4) Serie Toscana (pre Trias – Miocene Inferiore); 5) Unità Cervarola Falterona (Cretaceo sup. – Eocene/Serravalliano) 6) Serie Umbra (Trias. Sup – Miocene medio – sup.)

L'area di intervento, come si vede dalla carte geologica sottostante, ricade nella zona dei Complessi vulcanitici.



Figura 55 - Carta dei complessi idrogeologici. – Autorità di bacino

Tale complesso si divide in:



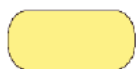
Complesso delle lave, dei laccoliti e dei coni di scorie-

Il complesso è caratterizzato da valori di permeabilità da medio – alta ad alta per la presenza di un'estesa rete di fratture o per porosità. Laddove si intercalano livelli cineritici o lahar si ha una riduzione della permeabilità verticale;



Complesso delle pozzolane.

Depositi da colata piroclastica genericamente massivi e caotici, prevalentemente litoidi. Nel complesso sono comprese le ingimbriti e i tufi degli "Autori". Il complesso è caratterizzato da una permeabilità variabile da medio a medio alta per porosità e secondariamente per fratturazione. La permeabilità verticale del complesso è condizionata dalla presenza di paleosuolo molto estesi e spesso con potenze di ordine metrico. Se le vulcaniti hanno subito un processo di zeolitizzazione la permeabilità risulta bassa.



Complesso dei tufi stratificati e delle facies freatomagmatiche.

Tufi stratificati, tufiti e tufi terrosi. Talora sono presenti depositi diatomiferi e lacustri, livelli di pomice e lapilli di dimensioni variabili fino a ceneri finissime e prodotti di alterazione delle facies

periferiche di varie formazioni proclastiche. Manifestazioni eruttive finali costituite da brecce piroclastiche e tufi stratificati per lo più cineritici, con lapilli e blocchi lavici, fittamente stratificati con livelletti tufitici e limnici di sedimentazione palustre. Nel complesso sono state accorpate litoformazioni di origine molto diversa. Tuttavia dal punto di vista idrologico la permeabilità della classe risulta molto bassa o bassa.

Lo spessore delle vulcaniti accertato dai pozzi geotermici varia da un minimo di circa 200 m ad un massimo di oltre 1300 metri. Il substrato sedimentario, al di sotto della coltre vulcanica è costituito dall'alto verso il basso da:

- Vulcaniti;
- Complesso neogenico (miocene superiore – pliocene medio): è costituito da una sequenza principalmente argillosa e subordinatamente sabbiosa e conglomeratica. Esso è presente, al di sotto delle vulcaniti, solo ai margini orientali dell'area.
- Complesso alloctono in facies di flysch – liguridi (Cretaceo – Eocene): lo spessore delle Liguridi, costituite prevalentemente da argilliti, è estremamente variabile; da poche decine di metri ad oltre duemila metri;
- Unità a Serie Toscana (Trias – Eocene): la Serie Toscana attraversata dai sondaggi nell'area di Latera è molto simile a quella affiorante sul M. Cetona e sul M. Canino.
- Basamento metamorfico.

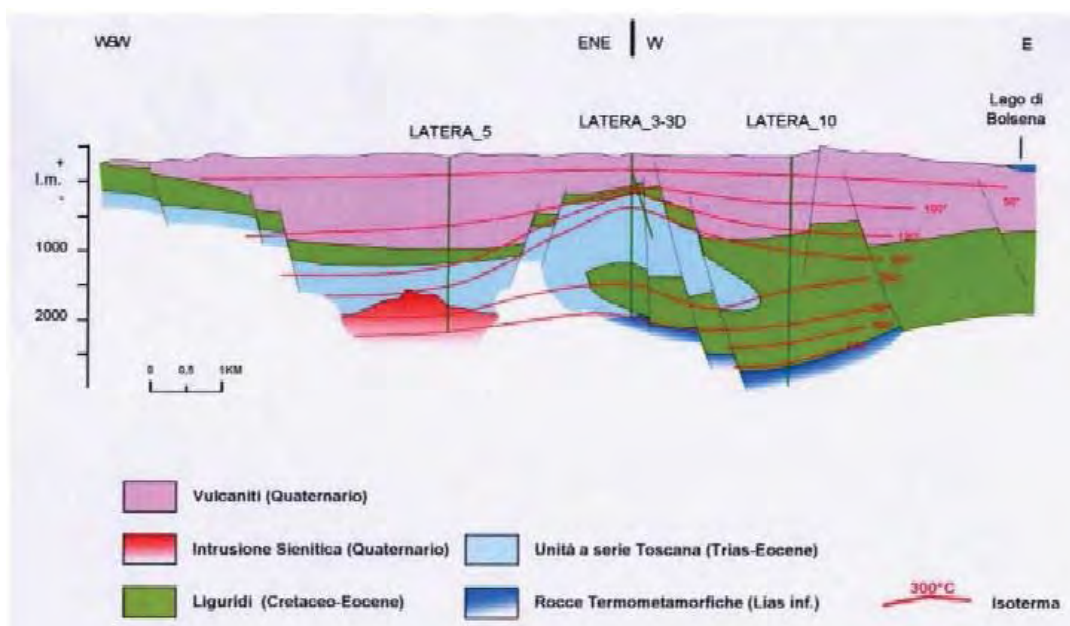


Figura 56 - Sezione geologica attraverso il campo di Latera.



La distribuzione areale delle vulcaniti non è uniforme rispetto alla Caldera di Latera, ma appare controllata dalla probabile direzione delle fratture di emissione e dalle posizioni delle paleovalli lungo le quali scorreva il flusso. Nel vulcano di Latera le eruzioni iniziano con emissioni di lava trachitica (che affiorano in limitati lembi o sul fondo di fossi e burroni, p.es. lungo il fosso Olpeta, a S. Maria di Sala, alla base del recinto calderico sud-occidentale) per dar luogo poi a formazioni tefritiche, andesitiche e leucitiche. In seguito a tali eruzioni si formò un grande edificio centrale che successivamente a collassi vulcano-tettonici dette origine alla caldera poligenica di Latera, dei cui tre recinti rimangono ancora notevoli resti. La caldera ha preso forma in più fasi successive; l'ultimo collasso tettonico ha infine prodotto i trachibasalti della Selva del Lamone.

All'interno di questa conca, nelle depressioni pianeggianti, si imposta quindi un regime di sedimentazione lacustre e poi limnolacustre: questi depositi limnici affiorano nel settore sudoccidentale della caldera (a est della Selva) e sono costituiti da sabbie gialle con incrostazioni travertinose, marne, argille e limi.

Dall'apparato di Latera è infine uscita una grande colata lavica che raggiunge quasi il Fiora e i cui centri eruttivi circumcalderici vanno individuati nel Colle della Dogana, nel Monte Becco e nel cono di Semonte, edifici vulcanici di scorie saldate e stratificate, con intercalati bombe, lapilli e brandelli lavici intercalati.

In generale sono rappresentate quasi tutte le formazioni prevalentemente carbonatiche "toscano" dal Calcare a Rhaetavicula C. (Trias) agli Scisti policromi (Eocene).

Fenomeni di laminazione tettonica sono presenti anche a più livelli, con elisione di gran parte delle formazioni toscane.

#### *Vulcaniti.*

La copertura vulcanica nell'area in oggetto è costituita prevalentemente dai prodotti emessi dal complesso vulcanico vulsino. La sua attività è avvenuta durante il Pleistocene in più fasi prevalentemente esplosive in un lasso di tempo piuttosto ampio iniziato 0,8 Ma fa e terminato circa 300.000 anni fa. Attualmente il vulcanismo è presente solo sotto forma di manifestazioni idrotermali e gassose.

Il tipo di vulcanismo che ha investito la zona presenta un carattere alcalino-potassico sottosaturo in silice. L'evoluzione del complesso vulcanico è avvenuta attraverso una successione di fasi eruttive riconosciute nei cicli denominati Paleobolsena, Bolsena, Montefiascone, Latera.

La grande attività esplosiva ha deposto una potente sequenza di prodotti piroclastici intercalati da subordinate colate laviche e ha determinate il collasso delle parti sommitali dei principali centri di emissione (Bolsena, Montefiascone e Latera) con la formazione di caldere poligeniche. L'ultima fase



dell'evoluzione del distretto vulcanico Vulsino e stata riconosciuta nel ciclo eruttivo di Latera, che sembra si sia sviluppato in concomitanza con quello di Montefiascone.

L'attività vulcanica di Latera ha avuto inizio in seguito agli espandimenti lavici di magmi sottosaturi delle prime manifestazioni vulcaniche nella regione vulsina. Sono state riconosciute nella fase successiva una serie di eruzioni pliniane che hanno messo in posto vaste coltri ignimbratiche (tipo trachitico) sviluppate nel settore meridionale dell'attuale caldera, dove hanno avuto origine i primi collassi calderici. Da studi geocronologici K/Ar (potassio/argon) risulta che le eruzioni di queste unita sono avvenute 270.000 anni fa in un intervallo compreso tra 290.000 e 310.000 anni fa.

Le manifestazioni esplosive successive hanno interessato le zone extracalderiche nord-orientali e nordoccidentali, con emissione della Vulcanite Complessa di Onano (tefritico-leucitica), i Tufi di Poggio Pinzo e la Vulcanite Complessa di Pitigliano (tefritico-leucitica); la fuoriuscita di questi grandi volumi di magma ha determinate la formazione di ulteriori caldere monogeniche minori.

L'attività eruttiva finale del vulcano di Latera e stata caratterizzata da esplosioni e da emissioni laviche provenienti da apparati intracalderici e circumcalderici.

#### *Formazioni del ciclo sedimentario post – orogeno (Neoautoctono).*

I terreni che costituiscono la maggior parte del substrato sedimentario delle vulcaniti sono rappresentati dalla successione prevalentemente marina del ciclo sedimentario post-orogenico. Essi affiorano soprattutto ai margini dell'area Vulsina e spesso sono inglobati all'interno di alcune sequenze piroclastiche.

Le facies risultano principalmente costituite da argille grigie che passano ad argille sabbiose e sabbie con rare intercalazioni di lenti conglomeratiche. Le fasi di ingressione e regressione marina sono da mettere in relazione con la tettonica distensiva posteriore alla messa in posto delle unita alloctone liguri.

L'età di questi sedimenti e compresa tra il Pliocene medio basale e un probabile Pliocene superiore.

#### *Formazione in facies di Flysch.*

Tali formazioni risultano prevalentemente terrigene, di età Cretaceo inferiore e sono prevalentemente costituite da argilliti, calcari marnosi, calcareniti ed arenarie.

Affiorano estesamente ai bordi del complesso vulcanico Vulsino e solo localmente lungo il fosso Olpetta fuori della caldera, zona Ischia di Castro, ecc.

Sulla base dei dati geologici regionali, confermati anche dalla perforazione dei pozzetti termometrici, si è ricostruita una dorsale di direzione NNO-SSE al di sotto delle vulcaniti, che, attraverso la zona di Latera,



congiunge gli affioramenti nord-ovest della zona di M. Rotondo a quelli della falda toscana e dell'unità flyschioide di M. Razzano, estendendosi sino al lago di Bracciano.

Nell'area di studio le Liguridi sono costituite da più unità alloctone fra loro sovrapposte ed accavallate sul complesso della serie toscana e sul basamento metamorfico. Lo spessore, nell'ordine del migliaio di metri sul versante orientale della caldera, subisce forti riduzioni procedendo verso occidente e nelle culminazioni strutturali delle serie carbonatiche di M. Rotondo a nord e di M. Canino a sud.

Nella struttura positiva della piega coricata di Latera esso si riduce notevolmente fino a scomparire quasi del tutto.

#### *Formazione della serie Toscana.*

La Serie Toscana può essere suddivisa nei seguenti gruppi (dal basso verso l'alto):

- Terreni debolmente metamorfici di tipo continentale (anageniti, filladi) di età Trias medio;
- Calcari dolomitici, marne, ed anidriti del Trias sup.;
- Terreni carbonatici e carbonatico-silicei del Trias sup.-Cretacico inf.;
- Sequenze terrigene in facies di flysch del Cretaceo sup.-Oligocene (Macigno).

Questa successione non è sempre continua, ma può presentare lacune stratigrafiche, laminazioni tettoniche ed eteropie di facies nelle zone prossime alla transizione verso il dominio umbro. Sono presenti affioramenti di diversa ampiezza nelle aree di Monte Rotondo, Castell'Azzara e Monte Canino.

#### *Basamento metamorfico.*

Vi appartengono alternanze irregolari di filladi argilloso-micacee e scisti argillosi neri ricchi di sostanze organiche attribuite al Carbonifero superiore.

Queste rocce affiorano solamente sui Monti Romani sulla destra del fiume Fiora, mentre nella zona dei Monti Vulsini si infossano rapidamente seguendo l'andamento delle strutture sedimentarie toscane. Nella zona in studio il Basamento metamorfico non è stato raggiunto dalle perforazioni a causa del particolare assetto geologico caratterizzato dalla sovrapposizione di varie unità strutturali della Falda Toscana che può estendersi per alcune migliaia di metri.

#### Caratterizzazione strutturale.

Le strutture sedimentarie mesozoiche e terziarie, attualmente sepolte dai depositi clastici neogenici e dalla copertura vulcanica, durante le fasi compressive orogenetiche hanno subito notevoli raccorciamenti





con la formazione di strutture plicative molto pronunciate, denudamenti e sovrascorrimenti.

Successivamente durante le fasi distensive post-orogene, tali strutture sono state troncate da faglie distensive che hanno dato origine ai graben mio-pleiocenici ed infine dalle faglie connesse con i fenomeni vulcano-tettonici recenti.

L'attuale assetto strutturale è pertanto il risultato delle complesse azioni compressive oligocenico mediomioceniche e delle successive fasi distensive neogenico pleistoceniche. Tale processo tettonico ha comportato la sovrapposizione di formazioni appartenenti ad unità paleogeografiche diverse caratterizzate da una forte alloctonia.

La Serie Toscana in particolare è interessata da un generale scollamento a livello delle formazioni evaporitiche triassiche e da forti piegamenti, con vergenza orientale. La fase tettonica plicativa che ha comportato il sovrascorrimento dei complessi liguri ed il corrugamento di questi e delle formazioni toscane, ha indotto anche importanti laminazioni, riduzioni e ripetizioni di serie. Un esempio molto interessante è l'alto strutturale di Latera costituito da una piega coricata dei terreni carbonatici della Serie Toscana (Figura 54). Tale piega ha il fianco superiore laminato in corrispondenza del Lias-Malm, mentre il fianco rovesciato è completo seppure con spessori ridotti. Al di sotto della piega, si rinvennero terreni flysciodi delle unità liguri anch'essi coinvolti in questa struttura.

#### **4.1.3.2.     *Rischio geomorfologico.***

Dal punto di vista geomorfologico la zona oggetto di indagine mostra un profilo collinare dolce, ma profondamente inciso da valloni, tipica delle aree interessate dagli apparati vulcanici laziali. A ripiani e pianalti con morfologia dolce, in questo contesto, si alternano pertanto profonde incisioni prodotte dai corsi d'acqua. L'asta del torrente Olpetà, inizialmente non molto incassato, va a formare più a valle una profonda incisione all'interno del sistema dei tufi e dei travertini che ne caratterizzano la parte bassa del bacino.

Dolci morfologie caratterizzano anche gli affioramenti di travertino che si inseriscono in un contesto di pianalti, in gran parte interessati da coltivazioni. Decisamente diverso è il paesaggio nei Monti di Castro; questi interessano il versante settentrionale del piccolo massiccio di Monte Bellino ed è caratterizzato da una morfologia relativamente molto più aspra, con pendenze relativamente accentuate, ed un sistema di valli che confluiscono nel fiume Fiora.

Le quote di intervento delle opere da realizzare, come detto in precedenza, varia da 471 m a 398 m s.l.m..

Dal punto di vista idrografico la zona si inserisce in parte nel bacino del torrente Olpeta. Questo a loro volta ricade all'interno del Sottobacino del Fiume Fiora.

Uno dei principali elementi che caratterizzano l'aspetto geomorfologico è costituito dalla presenza di fenomeni franosi.

Per l'analisi degli elementi franosi sono state analizzate la carte del PAI (Piano di Autorità di bacino del Fiume Fiora, come già descritto nei paragrafi precedenti).

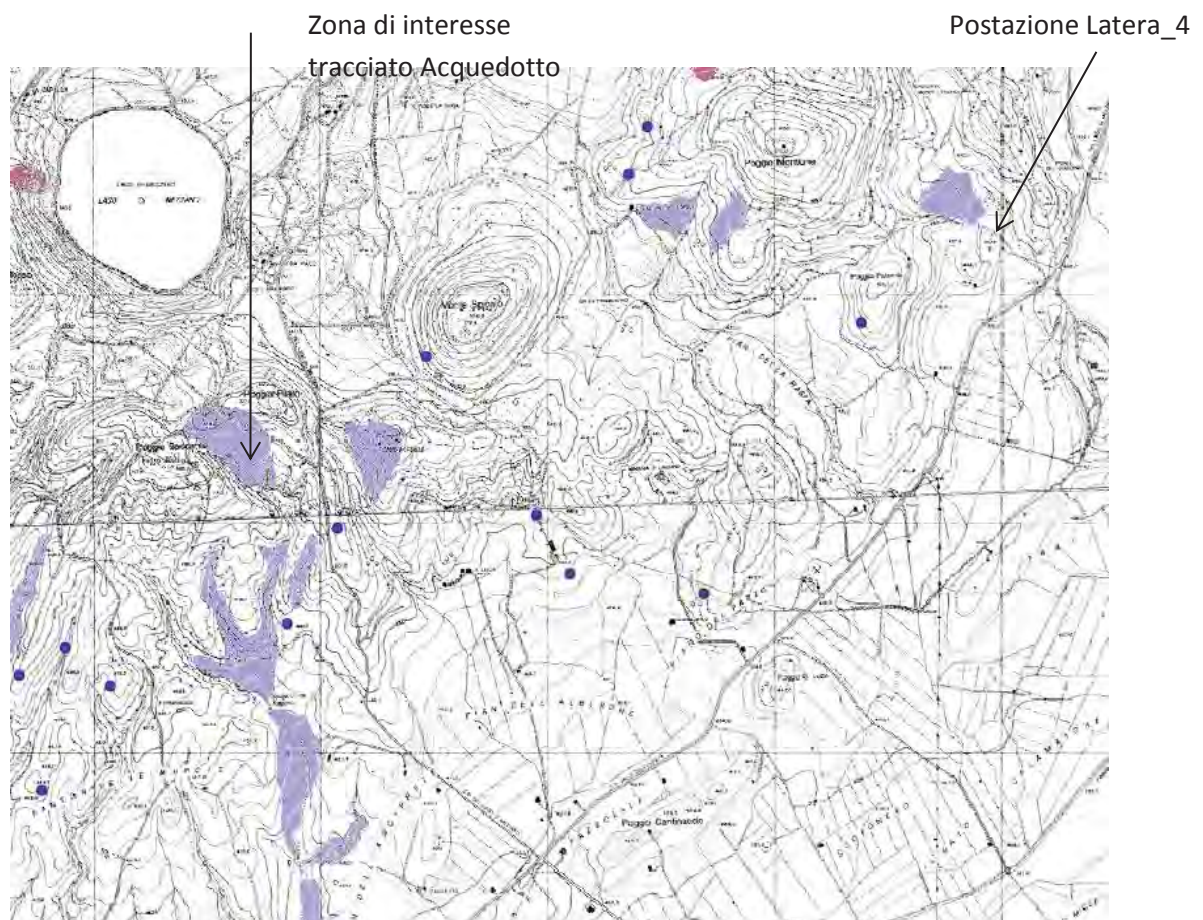


Figura 57 - Carta dell'inventario dei fenomeni franosi. – Autorità di bacino Fiume Fiora.

Dall'esame della carta riportata nella figura precedente, e come riportata nelle tavole di progetto allegate al presente studio, si può vedere che parte della postazione Latera\_4 ricade nelle vicinanze di una frana attiva in terreni vulcanici. Anche un parziale tratto dell'acquedotto necessario alle opere di perforazione delle postazioni che collega il Lago di Mezzano alle postazioni stesse ricade su territorio interessato da una frana attiva. In questo caso però si precisa che la realizzazione di tale intervento non prevede nessuna

opera civile o infrastrutturale, poiché il tubo che costituisce l'acquedotto verrà collocato fuori terra, opportunamente mascherato con essenze arboree e arbustive autoctone del luogo. Finite le opere di perforazione la tubazione sarà prontamente rimossa.

Sulla base di tale carta dell'inventario dei fenomeni franosi sono state individuate due aree di pericolosità geomorfologica di seguito riportate:

- pericolosità di frana molto elevata (P.F.4): rappresentano zone direttamente interessate da fenomeni gravitativi e da fenomeni franosi attivi, nonché da accertati collassi di cavità di origine antropica, comprese le relative aree d'influenza;
- pericolosità da frana elevata (P.F.3): rappresentano aree interessate da un'elevata concentrazione di movimenti franosi superficiali, e/o zone ubicate in prossimità di aree P.F.4 che per le loro caratteristiche geomorfologiche possono rappresentare aree di possibile evoluzione o influenza a breve termine del dissesto, nonché dalla presenza di cavità di origine antropica.

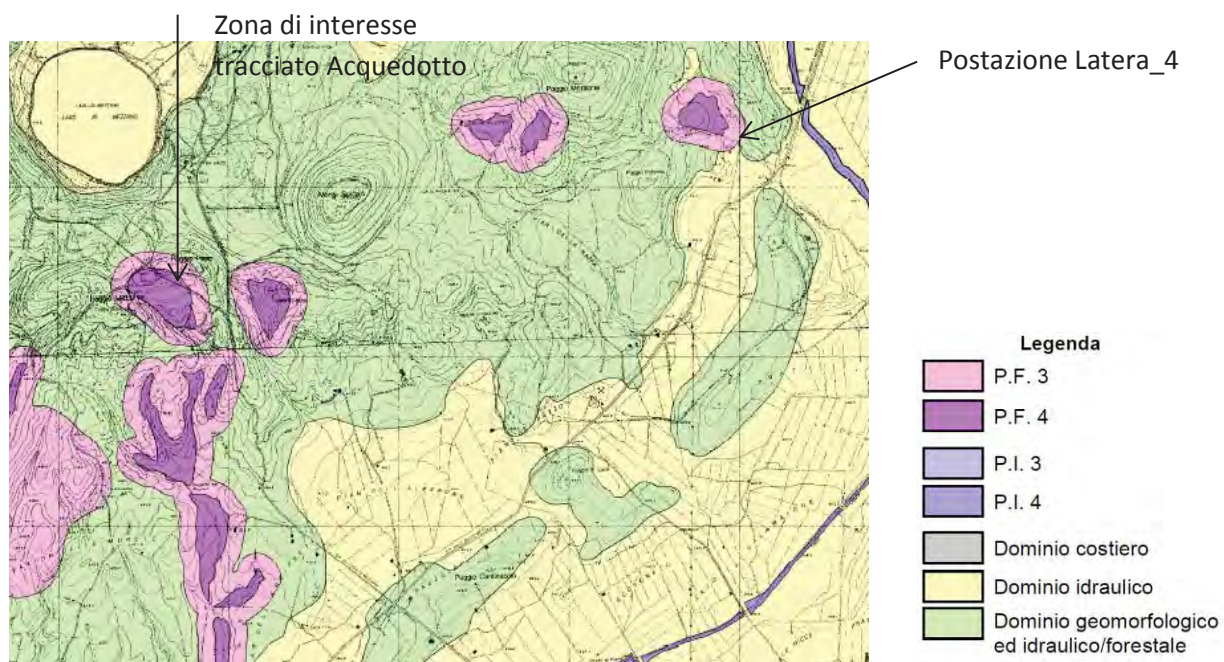


Figura 58 - Carta della pericolosità di frana. – Autorità di bacino Fiume Fiora.

Per l'analisi approfondita di tale aspetto si rimanda al paragrafo 2.3.4.3\_Piano per L'assetto Idrogeologico.



#### **4.1.4. Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi.**

L'integrazione di dati bioclimatici e di vegetazione forestale reale (attualmente presente) di un'area permette di individuare lo stadio climax.

Il climax rappresenta la comunità risultante da condizioni di equilibrio fra gli organismi viventi ed i fattori abiotici al contorno che ne costituiscono l'habitat fisico. Lo studio climax per un determinato territorio si identifica con la sua vegetazione forestale potenziale ossia "la vegetazione capace di installarsi naturalmente in equilibrio con l'ambiente (Tomaselli 1973). In assenza di interventi antropici e cambiamenti climatici la vegetazione forestale potenziale avrebbe quindi costituito la copertura vegetale attuale.

Lo stadio climax di un territorio rappresenta quindi il riferimento necessario per effettuare il confronto con e, fra, le varie formazioni vegetali presenti attualmente. Con questo stadio vengono infatti confrontate le associazioni vegetali presenti nelle unità naturalistiche individuate nel presente studio come ecosistemi terrestri (Selva del Lamone e coltivi) e nelle parti emerse (vegetazione ripariale) degli ecosistemi acquatici. Le coltivazioni estensive presenti nell'area, pur rappresentando una regressione dello stadio climax, per l'inserimento forzato di specie vegetali mantenute artificialmente in condizioni di dominanza, costituiscono un biotipo interessante che risulta distinto dagli altri ambienti per le poche, ma specifiche specie vegetali ed animali presenti.

Tutte le altre unità naturalistiche qui considerate si sono rivelate comunque di elevato valore per la loro vicinanza allo stadio climax, per la presenza di emergenze vegetazionali e faunistiche e per la qualità ambientale spesso vicina alle condizioni naturali indisturbate.

##### **4.1.4.1. Caratteri bioclimatici, vegetazione attuale e potenziale.**

La distribuzione delle varie specie vegetali non è casuale, ma rappresenta la risposta della componente biotica a precise condizioni ecologiche.

Il clima ed in particolar modo le precipitazioni e la temperatura giocano un ruolo fondamentale sulla distribuzione delle varie formazioni vegetali e delle relative comunità animali su un determinato territorio. Le misure di questi due elementi climatici risultano quindi sufficienti per la delimitazione di aree bioclimatiche. All'interno di tali aree bioclimatiche la superficie esaminata rientra nella regione mesaxerica, cioè senza periodo di aridità, sottoposta a clima temperato (Tomaselli 1973).

La vegetazione forestale presente nell'area di studio risulta costituita da:

- Formazione di latifoglie termofile: con dominanza di fragno o di roverella o di carpinella, carpino, osteria o quercia;



- Formazione di latifoglie mesofile: con dominanza di cerro, rovere, farnia e lungo i grandi fiumi anche di ontano, pioppi o salici, castagno.

Sul territorio si rilevano inoltre coltivazioni legnose agricole, prevalentemente costituite da vigneti e oliveti.

L'analisi riportata all'interno di tale paragrafo si basa sull'analisi bibliografica storica.

Le varie specie vegetali in natura sono normalmente raggruppate a formare fitocenosi o associazioni. Le associazioni vegetali rappresentano una realtà dinamica in continua trasformazione e tendente ad evolversi nell'associazione climax. Il climax rappresenta l'associazione stabile perché in equilibrio con il clima ed il suolo presenti in una data area. Piccole differenze climatiche ed edafiche possono portare alla formazione di sottoclimax, costituiti da diverse associazioni vegetali, all'interno di uno stesso climax.

L'intervento antropico ha agito ed agisce ostacolando, in genere, il dinamismo della vegetazione verso il climax, provocando a volte anche situazioni di degrado e di difficile recupero. Il climax, tranne rari casi, è la vegetazione naturale potenziale di cui è necessario tenere di conto per individuare ed evidenziare le aree a vegetazione equilibrata, per facilitare il ripristino di condizioni di equilibrio in aree a vegetazione degradata, per la progettazione di rimboschimenti idonei, per creare nuove aree verdi in armonia con l'ambiente. La conoscenza della vegetazione naturale potenziale di un determinato territorio è quindi il presupposto necessario ai fini di una pianificazione ecologica territoriale.

Nell'area in esame la vegetazione forestale potenziale risulta costituita, all'interno della roverella e della rovere, da formazioni con dominanza di roverella e/o cerro e di rovere. In queste formazioni sono normalmente presenti l'ostria (*Ostrya carpinifolia*), il pruno (*Prunus spinosa*), l'orniello (*Fraxinus ornis*), gli aceri (*Acer campestre* e *A. Obtusatum*), il carpino (*Carpinus betulus*) e, più raramente, l'olmo (*Ulmus carpinifolia*). All'interno della formazione precedente può essere presente anche il leccio (*Quercus ilex*), in genere scarsamente potenziale, ed il cerro (*Quercus cerris*), a volte predominante sulla roverella (*Quercus pubescens*) per cause edafiche (suoli argillosi).

Dal punto di vista fitogeografico la formazione suddetta si trova nel Piano basale e precisamente fa parte dell'orizzonte submediterraneo.

#### Stato fitosanitario.

Le potenziali pressioni ambientali sulla vegetazione legate alle attività geotermoelettriche sono



essenzialmente riconducibili alle emissioni gassose ed al “drift” delle torri, contenenti idrogeno solforato ( $H_2S$ ), mercurio (Hg) e arsenico (As).

Tali elementi sono relativamente diffusi negli ambienti geotermici e possono raggiungere le matrici vegetali mediante dispersione aerea dai punti d’emissione.

L’entità e l’estensione degli effetti di tale dispersione sono dominate, come prevedibile, dai fattori meteorologici (regime ed intensità dei venti, precipitazioni, ecc.), oltre che dalle caratteristiche volumetriche e di concentrazione all’emissione.

Gli eventuali effetti sulle specie vegetali sono tendenzialmente riconducibili a:

- contatto diretto delle sostanze disperse con le varie componenti dell’apparato aereo della vegetazione;
- assorbimento per via radicale, dopo ricaduta e rimobilizzazione al suolo.

Gli eventuali impatti vanno quindi ricercati:

- nella stessa vegetazione a causa dei possibili effetti indotti dagli effluenti gassosi, liquidi e solidi liberati durante il processo produttivo;
- nella catena alimentare a causa del consumo, sia umano che animale, di alimenti vegetali, se contenenti quantitativi eccessivi di tali sostanze

#### *Idrogeno solforato.*

L’idrogeno solforato esiste nei fluidi geotermici in equilibrio chimico tra il liquido e il vapore geotermico. Nel liquido si dissocia parzialmente in ioni bisolfuro  $HS^-$  e solfuro  $S^{2-}$ . L’idrogeno solforato disciolto si ossida rapidamente in presenza di ossigeno o di altri agenti ossidanti per formare zolfo colloidale e tutti gli altri composti dello zolfo, fino al solfato. L’idrogeno solforato è un gas infiammabile che, alle alte concentrazioni, è tossico e presenta effetti anche sulla crescita delle piante. A basse concentrazioni, è facilmente riconoscibile per il caratteristico odore sgradevole.

Per quanto riguarda, in generale, la fitotossicità dell’idrogeno solforato ( $H_2S$ ), Thompson & Kats (1978) riportano che trattamenti sperimentali costanti e continuativi per diverse settimane con 30-100 ppb ( $41,7 - 139 \mu g/m^3$ ) di idrogeno solforato inducono pronunciati incrementi nello sviluppo di erba medica, barbabietola, vite e lattuga, mentre non si osserva nessun effetto fogliare su vite dopo un’esposizione continuata di 145 gg a 30 ppb. La conifera *Pseudotsuga menziesii* dopo oltre 240 gg di esposizione a 30 ppb non manifesta sintomi di fitotossicità; in barbabietola, dopo esposizione a 300 ppb per oltre 4 mesi non si è osservata nessuna riduzione di produzione di radici. Alcuni autori (De Kok et al. 1983) segnalano



che una stimolazione di crescita è stata descritta in piante di barbabietola esposte in maniera prolungata ad un atmosfera con concentrazioni di H<sup>2</sup>S equivalente a 50 µg/m<sup>3</sup>.

Maas et al. (1985) descrivono leggeri incrementi nella percentuale di germinazione di semi di spinacio ed aumento del peso secco delle piante a seguito di esposizioni a 380 µg/m<sup>3</sup> di H<sup>2</sup>S in atmosfera.

Inoltre, Noggle et al. (1986) indicano la concentrazione di 1,39 mg/m<sup>3</sup> di idrogeno solforato in atmosfera come probabile livello indicativo per indurre nelle piante riduzioni di sviluppo a seguito di esposizioni continuative di idrogeno solforato.

L'esposizione delle piante ad idrogeno solforato non implica ripercussioni per le catene alimentari, essendo lo zolfo assorbito perfettamente metabolizzato in fase sia inorganica che organica.

Concentrazione in aria (mg/m <sup>3</sup> )	Effetti sulla salute	Effetti sulle piante
0.001-0.045	Soglia dell'odore	Stimola la crescita di lattuga, barbabietola ed erba medica
0.5	Odore percettibile	Inizia a causare modeste lesioni alle foglie e un accrescimento ridotto delle specie più sensibili
4.5	Odore chiaramente percettibile	Causa lesioni alle foglie, perdita parziale del fogliame, accrescimento ridotto delle specie più delicate. Nessun effetto su vite, peri e noci
25-50	Odore fortemente riconoscibile, ma non intollerabile. A 50 mg inizia a causare danni ai polmoni	
150-300	Perdita dell'uso dell'olfatto: irritazione degli occhi in pochi minuti e del sistema respiratorio in un'ora; morte fra 8 e 48 ore di esposizione	
900	Causa la morte in 30 minuti a causa della paralisi polmonare	
>1100	Nessuna sensazione di odore. Perdita di conoscenza immediata e morte.	

Tabella 64 - Effetti dell'idrogeno solforato sull'uomo e sulla vegetazione.

Sigla organizzazione	Parametro	Valore
OMS (organizzazione Mondiale sanità) – Linee guida qualità dell'aria per l'Europa	Soglia dell'odore	150 µg/m <sup>3</sup>

Tabella 65 - Effetti dell'idrogeno solforato sull'uomo e sulla vegetazione..

#### Mercurio.

L'attività di coltivazione dei fluidi geotermici comporta rilasci di Hg in atmosfera, anche se, in generale, rilasci di questo elemento in forma metallica sono attribuibili anche ad altre sorgenti, sia naturali sia



antropiche (es. presenza di residui delle lavorazioni minerarie).

La distribuzione di Hg nelle matrici vegetali spontanee e coltivate ha da tempo attirato l'interesse di ricercatori e tecnici.

Viene considerato "normale" un valore per le piante di 0,1 mg/kg (s.s.), con punte anche di 0,2 mg/kg (Markert, 1993).

I limiti posti sulle concentrazioni di mercurio nelle acque per irrigazione sono imposti per prevenire l'accumulo del mercurio nelle specie vegetali commestibili: sebbene tenda a concentrarsi per adsorbimento in terreni ricchi di materia organica, il mercurio può comunque accumularsi anche in alcune specie vegetali (i funghi possono contenere concentrazioni 33 volte superiori a quelle riscontrabili nel terreno).

I livelli critici che alcuni autori riportano riguardo alla fitotossicità sono 3 mg/kg p.s. per l'orzo (Davis et. al., 1978), 0,5 mg/kg per il riso (Chino, 1981), ma si rileva anche con 3,5 mg/kg p.s., assenza di danni per il Labrador tea (*Ledum latifolium* JACQ.) (Shacklette, 1970).

#### *Arsenico.*

La presenza di tracce di arsenico (As) negli ambienti esposti alle ricadute da parte del drift delle torri di raffreddamento degli impianti geotermoelettrici è comunemente accertata.

La reference plant (Markert, 1992) indica in 0,1 mg/kg (s.s.) il contenuto medio in As; lo stesso autore (Markert, 1993) individua sino a 1,5 mg/kg il livello fisiologico per As.

I livelli critici che alcuni autori riportano riguardo alla fitotossicità dell'arsenico sono: 1 mg/kg riduzione del raccolto per la soia (Deuel et. al. 1972), 20 mg/kg riduzione della crescita per l'orzo (Davis et. al., 1978), da 20 a 100 mg/kg livello critico per il riso (Chino, 1981).

#### **4.1.4.2. Unità naturalistiche presenti.**

##### Ecosistemi terrestri.

##### *Selva del Lamone*

Il progetto non va ad impattare direttamente la riserva naturale "Selva del Lamone".

##### Aspetti vegetazionali.

La selva del Lamone presenta un'estensione di 5.700 ettari. Le lave "trachibasaltiche" che costituiscono il substrato della selva formano blocchi lavici che condizionano la dominanza delle varie specie vegetali.



Dove infatti si è potuto formare suolo sufficiente ed i blocchi lavici sono più distanziati, il cerro (*Q. cerris*) risulta la specie dominante, seguito dalla roverella (*Q. pubescens*). Il cerro preferisce suoli siliceo-argillosi e vulcanici, mentre la roverella rifiuta i suoli molto argillosi e preferisce quelli calcarei. Dove invece le dimensioni e le distanze fra i blocchi lavici non hanno favorito la formazione di superfici di suolo necessarie per lo sviluppo delle specie suddette, altre specie arboree ed arbustive prendono il sopravvento allo stesso livello di dominanza. Queste specie sono: l'acero minore (*Acer monspessulanum*), l'acero campestre (*A. campestre*), l'orniello (*Fraxinus ornus*) e il tarpino nero (*Ostrya carpinifolia*), che a volte raggiunge le dimensioni delle querce presenti. Il bagolaro (*Celtis australis*) è presente in misura minore. I Lecci (*Q. ilei*) e gli olmi (*Ulmus campestris*) sono presenti in numero e dimensioni più limitate.

Sono presenti anche noccioli (*Corylus avellana*), il sorbo selvatico (*Sorbus terminalis*) e degli uccellatori (*Sorbus aucuparia*).

Lo strato arbustivo è costituito da prugnolo (*Prunus spinosa*), corniolo (*Cornus mas*), biancospino (*Crataegus monogina*), pungitopo (*Ruscus aculeatus*), fillirea (*Phillyrea latifolia*), asparagi dei boschi (*Asparagus acutifolius*), più specie di ginestre, agrifoglio (*Ilex aquifolium*), vitalba (*Clematis vitalba*), smilace (*Smilax aspera*). Lo strato erbaceo presenta vari tipi di viole e ciclamini, varie specie del genere *Lamium* e *Origanum*, timo serpillone soprattutto ai bordi del bosco, primule, crochi (*Crocus vernus*), bucaneve (*Galhantus silvestris*), rosa di macchia (*Rosa canina*) ed alcune specie di orchidee spontanee (*Platanthera chlorantha*, *Orchis papilionacea*, *Orchis Tridentata*, *Ophrys crabronifera*, *Ophrys sphegodes sub. sp. atrata*).

In particolare, rilievi effettuati nella parte della selva prossima alla SS per Pitigliano (15,5000 km SS) ed al ponte dell'Arsa (Coop. Lynx s.r.l., 1988) hanno evidenziato la presenza di una struttura boschiva a prevalenza di leccio (lecceta) ed una in cui prevalgono le specie caducifoglie, pur mancando una vera e propria specie dominante (bosco misto).

In entrambe le formazioni i grossi blocchi di origine vulcanica, che costituiscono il substrato, sono coperti da un abbondante strato muscinale.

La lecceta in esame, di modesta estensione, è un bosco ceduo, in cui mancano vere e proprie matricine ed i cui palloni presentano un diametro di 15+20 cm. Oltre al leccio, specie dominante, lo strato arboreo, con un'altezza media di 10 m, è costituito da *Acer monspessulanum*, *A. campestre*, *Fraxinus ornus*, *Quercus cerris* e *Carpinus betulus*. Le stesse specie, ma con altezza di 1+2m, costituiscono lo strato arbustivo. Lo strato erbaceo presenta uno sviluppo limitato a causa dell'elevata copertura dello strato arboreo (circa 70%) e della sua persistenza durante tutto l'anno dovuta alla consistente presenza di una specie sempreverde come il leccio. Tale strato è costituito in prevalenza da *Hedera helix* accompagnata da *Rubia peregrina*, *Ruscus aculeatus*, *Smilax aspera* e *Geranium lucidum*.

Il bosco misto, che si presenta come un ceduo composto, è localizzato a nord della lecceta ed è anch'esso di limitata estensione. Lo strato arboreo, la cui copertura è circa il 60%, è costituito in prevalenza da *Acer campestre*, *Fraxinus ornus*, *Acer monspessulanum*, *Quercus cerris* e *Carpinus betulus*. Sono presenti anche *Celtis australis*, *Ilex aquifolium* (specie protetta nel Lazio in base alla L.R. n. 61 del 19/9/1974) e *Corylus avellana*. Formazioni di latifoglie decidue, raramente pure, sono quasi sempre il risultato della degradazione dei querceti. In assenza di intervento umano, questo tipo di vegetazione tende ad evolversi nel tempo nuovamente verso questa formazione. Lo strato arbustivo è dominato da *Rubus*, ma si presenta degradato a causa del pascolo del bestiame e limitato nella varietà di specie presenti (*Clematis vitalba* e *Ruscus aculeatus*). Lo strato erbaceo presenta un valore di copertura del 40% e sono stati rilevati: *Geranium lucidum*, *Rubia peregrina*, *Stellaria media*, *Hedera helix*, *Tamus communis*, *Arisarum vulgare*, *Cyclamen repandum*, *Geranium robertianum*, *Lamium maculatum*, *Melica uniflora*.

#### Aspetti faunistici

Rilevamenti ornitologici effettuati nel corso degli anni hanno verificato la presenza delle seguenti specie: cinciarella, capinera, pettirosso, fringuello, codibugnolo, cinciallegra, merlo, lui' piccolo, rigogolo, cincia bigia, ghiandaia, scricciolo, tortora, verdone, zigolo nero, verzellino, cardellino, poiana, picchio muratore, picchio rosso maggiore, upupa, cuculo, picchio verde, nibbio bruno.

Sono stati inoltre segnalati: picchio rosso minore, gazza, cornacchia grigia, usignolo, fiorrancino e altri silvidi. Segnalata anche la presenza della sterpazzola (*Sylvia communis*).

Tra i predatori, oltre al nibbio bruno e alla poiana (*Buteo buteo*), sono presenti lo sparviero (*Accipiter nisus*) e il biancone (*Circaetus gallicus*).

I rapaci notturni presenti sono: l'allocco (*Strix aluco*), il barbagianni (*Tyto alba*), la civetta (*Athene noctua*), il gufo comune (*Asio otus*) ed il gufo reale (*Bubo bubo*).

Oltre ai rapaci già citati sono presenti: il falco pecchiaiolo, l'albanella minore, il gheppio, il lodolaio. La selva del Lamone fa parte delle aree incluse nel Piano Parchi previsto dalla Regione Lazio e risulta al quarto posto di importanza per la protezione degli uccelli rapaci (Regione Lazio, 1987).

All'interno della Lista rossa degli uccelli del Lazio (Arca G. et al., 1984), in cui sono riportate informazioni sullo status delle popolazioni di varie specie di uccelli per questa regione, alcune delle specie rilevate nella Selva del Lamone sono comprese nelle categorie di minaccia. In particolare:

- tra le specie vulnerabili si segnalano il biancone e l'albanella minore;

- tra le specie rare si segnala il picchio rosso minore;
- tra le specie a status indeterminato si segnalano il gufo reale, il gufo comune e la sterpazzola.

Vengono considerate specie vulnerabili quelle le cui popolazioni sono in diminuzione nel Lazio e tendono quindi ad entrare nella categoria delle specie minacciate di estinzione se i fattori causali non cessano di agire. Le specie rare sono quelle che già in natura si presentano come tali (necessitano di condizioni particolari) e per questo motivo vanno tenute in considerazioni una volta che si interviene sull'ambiente in cui si trovano. Nella categoria a status indeterminato vengono inserite le specie di cui si dispone di scarse informazioni e che quindi potrebbero essere inserite in una delle altre categorie.

Gli anfibi di cui è stata accertata la presenza sono: la rana agile (*Rana dalmatina*), il rospo comune (*Bufo bufo*), il rospo smeraldino (*Bufo viridis*), il tritono italiano (*Triturus italicus*) ed il tritone punteggiato (*Triturus vulgaris meridionalis*).

Tra i rettili sono sicuramente presenti: il ramarro (*Lacerta viridis*), la lucertola muraiola (*Podarcis muralis*), la lucertola campestre (*Podarcis sicula*), la luscengola (*Chalcides chalcides*), l'orbettino (*Anguis fragilis*), il biacco (*Coluber viridiflavus*), il cervone (*Elaphe quatuorlineata*), la biscia dal collare (*Natrix natrix*), la vipera comune (*Vipera aspis*), la testuggine comune (*Testudo hermanni*). È stata inoltre segnalata la presenza della biscia tessellata (*Natrix tessellata*) e del colubro ferro di cavallo (*Coluber hippocrepis*), che in Italia è stato segnalato solo in Sardegna ed a Pantelleria.

Tra i mammiferi predatori è da sottolineare la presenza saltuaria del lupo (*Canis lupus*). La selva del Lamone fa infatti parte di una fascia tampone intorno alle zone di Tuscarria e Monti della Tolfa in cui il lupo è presente in modo stabile (Boitani L. et al., 1983).

Altri mammiferi predatori presenti sono la volpe (*Vulpes vulpes*), la martora (*Martes martes*), la faina (*Martes faina*), la puzzola (*Mustela putorius*), la donnola (*Mustela nivalis*), il gatto selvatico (*Felis sylvestris*). Sono inoltre presenti il cinghiale (*Sus scropha*), il tasso (*Meles meles*), l'istrice (*Hystrix cristata*), il riccio (*Erinaceus eurapaeus*), il ghiro (*Glis glis*), lo scoiattolo (*Sciurus vulgaris meridionalis*), il moscardino (*Muscardinus avellanarius*) e micromammiferi.

Ritrovamenti archeologici e tracce nella tradizione attestano la presenza del cervo (*Cervus elaphus*) e del capriolo (*Capreolus capreolus*) in tempi passati.

Tra le emergenze faunistiche vengono segnalate il lupo ed il gatto selvatico.



La specie del lupo è protetta in base alla Legge Nazionale n 968 del 27 dicembre 1977 ed è considerata "vulnerabile" nel Red data book dei Mammiferi curato dalla I.U.C.N. (Unione internazionale per la Conservazione della Natura e delle sue Risorse). Il lupo viene inserito nell'allegato II della Convenzione di Berna del 19 settembre 1979 come specie di fauna strettamente protetta.

Il gatto selvatico (*Felis silvestris*) risulta escluso dall'elenco di specie cacciabili della Legge n. 968 del 27/12/1977 ed è compreso tra le specie riportate nell'appendice II della Convenzione di Washington (CITES). Come specie protetta viene inserita nell'allegato III della Convenzione di Berna.

La selva del Lamone, come ambiente di interesse vegetazionale e faunistico, fa parte dell'"Elenco delle aree di particolare valore naturalistico del Lazio". Tale elenco costituisce il risultato di uno studio effettuato dalla "Commissione straordinaria per l'individuazione delle aree di particolare valore naturalistico nel Lazio".

#### Coltivi.

Nell'area intorno alla centrale di Latera e delle sue reti ed impianti tecnologici, sono presenti semintai, vigneti ed uliveti. Rispetto alle altre colture i seminativi risultano preponderanti. Questo biotipo rappresenta una regressione dallo stadio climax a foresta di querce a causa dell'inserimento forzato di specie vegetali mantenute artificialmente in condizioni di dominanza.

Dal punto di vista ornitologico si segnalano le specie: strillozzo, allodola, cappellaccia, quaglia, beccamoschino, calandrella. Cinque delle sei specie elencate sono esclusive di questo tipo di ambiente. Questo biotipo presenta quindi un certo interesse per le poche, ma specifiche specie vegetali ed animali presenti.

#### Ecosistemi acquatici.

##### *Lago di Bolsena.*

Il Lago di Bolsena, insieme al lago di Mezzano, fa parte dell'apparato vulcanico vulsino che presenta un'estensione di circa 2280 km<sup>2</sup>.

##### Aspetti vegetazionali.

Intorno al lago di Bolsena sono presenti essenzialmente tratti di foresta e coltivi.

I tratti di foresta che circondano il lago appartengono al tipo di foresta caducifolia sub montana (Calzolari et al., 1978).



Lo strato arboreo è costituito dalla roverella, di cui si trovano anche esemplari di notevoli dimensioni (bosco di Poggio Romolo tra Montefiascone e Marta), il cerro, i cui esemplari più imponenti si trovano ad ovest del cratere minore, sotto Montefiascone, ed il castagno (soprattutto tra Gradoli e Valentano).

Il sottobosco è costituito prevalentemente da felce aquilina, erica, carpino nero, biancospino, corniolo, ligustro, viburno tino, acero campestre.

Le due isole Martana e Bisentina, resti di antichi crateri presenti all'interno del lago, e il promontorio di Bisentium sono ricoperti da macchia mediterranea dominata da leccio ed all'interno sono presenti anche ulivi ed allori.

A parte queste poche aree boschive e di macchia, il lago è per lo più circondato dalle classiche coltivazioni presenti sui suoli vulcanici: vigneti, colture di cereali, foraggi, legumi, olivi.

*Aspetti faunistici.*

Tra i mammiferi sono presenti: il tasso, la volpe, la martora, forse la faina, il ghio, il moscardino, il quercino, il lupo .

Nell'ambiente boschivo fra gli uccelli si trovano: il picchio verde, il picchio rosso maggiore, il torcicollo, lo sparviero, la poiana, il nibbio. Gli uccelli di passo sono le beccacce, i colombacci, le tortore.

Negli ambienti coltivati sono presenti: il fagiano, la starna, i tordi, gli storni, le allodole, le quaglie, i fringuelli, i passerieri.

La fauna ittica è costituita da: luccio, triotto, cavedano, tinca, scardola, carpa, anguilla, latterino, pesce persico. Sono stati introdotti il coregone, il persico sole ed accidentalmente il pesce gatto.

*Lago di Mezzano.*

Il lago di Mezzano è un piccolo lago di origine vulcanica, con una superficie di 32 ha, situato all'interno della Caldera di Latera, ai limiti della selva del Lamone ed ha come unico emissario il fosso Olpeta. La vegetazione è costituita da un folto bosco ad essenze caducifoglie (Ministero dell'Agricoltura e Foreste, 1983), un lembo estremo della selva del Lamone, sulle pendici collinari, costituite dal cono di scorie di M. Rosso, situate a S-O dello specchio d'acqua e da poche e ridotte estensioni di cannuccia sulle rive.

*Sistema vegetazionale.*

Per l'analisi del sistema vegetazionale si riporta qui di seguito un estratto del Piano di Gestione del SIC "Lago di Mezzano".



### Piano di gestione del SIC “Lago di Mezzano – Caldera di Latera”.

I piani di gestione dei SIC del Lago di Mezzano e della Caldera di Latera fanno un’analisi più approfondita della vegetazione sul proprio suolo (per un’analisi più approfondita si rimanda al documento EGP.EEC.R.28.IT.G.21001.00.422 – Studio per la valutazione di incidenza).

Analizzando la cartografia dell’uso del suolo del SIC “Lago di Mezzano” (che analizza il territorio della Caldera di Latera) si può notare che l’intervento in oggetto insiste su zone definite come superfici agricole e boschi e ambienti seminativi.

Le caratteristiche del clima, del suolo e la morfologia del territorio circostante il Lago di Bolsena sono tali da poter essere considerati rappresentativi del paesaggio dell’Alto Lazio; per questo motivo quest’area è già stata da tempo considerata meritevole di protezione.

L’area, in base alla regionalizzazione fitoclimatica di BLASI(1994), ricade nella Regione Temperata, dove si trova il termotipo collinare inferiore e l’ombrotipo subumido inferiore.

L’area oggetto di intervento risulta caratterizzata da zone occupate da colture e pascolo, mentre le pendici del Lago di Mezzano e delle alture presenti nel luogo (come quella su cui è collocata la centrale) risultano ricoperte da bosco.

Si tratta di formazioni caducifoglie con potenzialità per faggete termofile, attualmente concentrate sulle pendici del Lago di Mezzano. La presenza di tale essenza è emersa da uno studio sulla distribuzione del Faggio nella provincia di Viterbo, che ha evidenziato la proprietà intrinseca di tale territorio ad ospitare faggete, o comunque boschi misti ad impronta oceanica, con abbondante presenza di faggio.

Attualmente la faggeta mista si trova ubicata lungo il versante interno della Caldera del Lago di Mezzano, ad un’altitudine compresa tra i 500-550 m. sl.m. Questa è caratterizzata dalla presenza di esemplari di *Fagus sylvatica* L. di notevoli dimensioni e in un buono stato di conservazione, accompagnata dalla presenza di *ILEX aquifolium*.

Nella zona si segnala la presenza di *Quercus cerris* L., *Carpinus betulus* L., *Ostrya carpinifolia* Scop L.; tra le essenze minori sono presenti *Acer campestre* L., *Acer monspessulanum* L., *Prunus sponosa* L., *Cornus mas* L. e *Corylus avellana* L.. A queste specie si aggiungono anche *Sorbus torminalis* e *Sorbus domestica* L. che raggiungono in qualche caso la dimensione di piccoli alberi; inoltre *Sambucus nigra* L., *Mspilus germanica* L., *Pyrus amygdaliformis*.

Tra le specie del sottobosco si riscontra abbondanza di *Ruscus aculeatus* L. oltre a *Helleborus bocconei*, specie endimica dell’Italia Centrale e *helleborus foetidus* L.. Nella stagione primaverile, nel sottobosco è



abbondante l'*Anemone nemorosa* L. insieme a *Cyclamen repandum*, la *Viola reichenbachiana* e la *Primula acaulis* L..

Oltre a queste fanno parte del sottobosco la *Smyrniolum perfoliatum* L., *Melittis melissophyllum* L., *Arum italicum*, *Polystichum setiferum*, *Mercurialis perennis* L., *Vinca Minor* L., *Rubia peregrina* L., *Euphorbia amygdaloides* L., le felci *Asplenium onopteris* L. e *Asplenium trichomanes* L. e le graminacee *Melica uniflora* e *Festuca heterophylla*.

Sono presenti anche esemplari di specie lianose o rampicanti tra cui la *Lonicera caprifolium* L. e *Hedera helix* L., che si appoggia alle piante annose e talvolta presenta fusti notevoli.

Lungo la riva del Lago di Mezzano si ritrova la presenza di specie legate ai corsi d'acqua: *Populus* spp., *Salix* spp.; spiccata è inoltre la presenza di *Alnus glutinosa*, che in alcuni casi spinge fin dentro il bacino lacustre.

La faggeta del Lago di Mezzano fa parte di un più ampio Habitat detto Faggeta degli Appennini di *Taxus* e/o *Ilex*, definito dalla Comunità europea come prioritario poiché gli habitat che vi appartengono rischiano di scomparire nel territorio degli stati membri.

Di particolare interesse è la presenza di tre specie di rilievo: *Helleborus bocconeii*, *Najas minor* e *Patomogeton polygonifolius* (le ultime due sono piante acquatiche).

**Aspetti faunistici.**

Questo lago è un luogo di nidificazione per folaghe e germani, sono presenti anche i porciglioni e le gallinelle d'acqua.

Fra i rapaci frequentano la zona poiane, nibbi, falchi pellegrini, gheppi e cornacchie (Pratesi F. et al., 1972).

La starna trova un ambiente ideale nell'area che circonda il lago ed in tutta la caldera di Latera.

L'ittiofauna è quella tipica delle acque centro meridionali lacustri (Ministero dell'Agricoltura e Foreste, 1983; Pratesi F. et al., 1972) ed è costituita da lucci, cavedani, carpe, triotti, scardole, tinche, latterini. Sono stati immessi coregoni, trote e persici trota. Il pericolo per il lago è comunque costituito dalla minaccia di eutrofizzazione.

**Ambienti lotici.**

Nel presente punto vengono presi in considerazione il fosso Olpeta, che rappresenta l'unico corso d'acqua di una certa importanza nelle vicinanze della centrale ed il corso medio del fiume Fiora, in cui confluiscono



Le acque del fosso Olpeta. Per entrambi vengono analizzati gli aspetti vegetazionali e gli aspetti faunistici.

#### Aspetti vegetazionali.

Le rive del fosso Olpeta sono ricoperte da due tipi di associazioni vegetali: il bosco ripariale ed il bosco igrofilo. Il bosco ripariale ricopre la superficie più prossima al corso d'acqua e più facilmente sottoposta ad inondazione nei periodi di piena. Il bosco igrofilo è situato nella fascia di superficie immediatamente adiacente al bosco ripariale. Entrambi i boschi presentano una copertura molto elevata (90 %). Il bosco ripariale è composto principalmente da *Salix alba*, *Salix purpurea*, *Populus nigra*, *Populus alba*, *Alnus glutinosa* e *Tamarix gallica*, specie quest'ultima considerata rara nel Lazio. La *Tamarix gallica* forma anche dei raggruppamenti quasi puri lungo le rive del fiume Fiora. Alcuni esemplari di *Salix alba* e *Populus nigra* superano l'altezza di 10 m.

Il bosco igrofilo necessita di una umidità dell'aria molto elevata e di assenza di inondazione. Le specie arboree presenti sono principalmente *Fraxinus ornus*, *Ulmus minor*, *Tiliax vulgaris* (considerata rara per il Lazio), *Acer campestre*, *Acer monspessulanum*, *Corylus avellana*, *Carpinus betulus*. Nello strato arbustivo sono presenti *Sambucus nigra*, *Rubus sp.*, *Crataegus monogyna*, *Prunus mahaleb*, *Coronilla emerus* e nello strato erbaceo *Helleborus foetidus*, *Euphorbia characias*, *Viola alba ssp. dehnardtii*, *Dactylis glomerata*, *Cyclamen repandum*, ecc.

La vegetazione acquatica è costituita in gran parte da *Paspalum paspaloides* ed in misura minore da *Mentha acquatica*, *Typha latifolia*, *Solanum dulcamara*, *Lythrum salicaria*, *Humulus lupulus*, *Polygonum sp.*; mentre sui depositi fluviali sono presenti *Xanthium spinosum*, *Arctium nemorosum*, *Consolida regalis*, *Artemisia verlotorum*, ecc.

#### Aspetti faunistici.

Durante il censimento ornitologico effettuato dalla Coop. Lynx è stato avvistato uno sparviero presso il vallone formato dal fosso Olpeta (Lynx Coop. s.r.l., 1988).

Nel medio e basso corso del fiume Fiora e del fosso Olpeta è stata più volte segnalata la presenza della lontra (*Lutra lutra*).





#### **4.1.5.      Clima acustico e vibrazioni.**

Si riporta di seguito un'extrapolazione dello studio effettuato dalla società VALLEGGI SERVIZI S.a.s che ha effettuato per conto di ENEL una stima dell'impatto sul clima acustico derivante dall'esercizio dell'impianto.

##### **4.1.5.1.      Caratterizzazione geografica del sito.**

La centrale "Nuova Latera" dista circa 2 km in direzione NE dal centro di Latera, la postazione Latera\_4 dista circa 2.5 km in direzione NE dal centro di Latera e la postazione Latera\_14 dista circa 2.5 km in direzione Sud dal centro di Valentano. L'accessibilità a questi siti è garantita dalla viabilità attuale.

Come descritto precedentemente dal punto di vista morfologico la zona si presenta collinare. La centrale "Nuova Latera", si trova ad una quota media di 471 m s.l.m., la postazione Latera\_4 ad una quota media di 424 m s.l.m. e la postazione Latera\_14 ad una quota media di 398 m s.l.m..

I ricettori potenzialmente interessati dalle emissioni sonore indotte dall'esercizio della centrale di Latera e dalle postazioni di perforazione Latera\_4 e Latera\_14 sono quelli ubicati nel raggio massimo di 1 km a partire dal sito individuato per la realizzazione dello stesso ed appartengono al territorio comunale di Latera e di Valentano.

Nelle figure seguenti è mostrata una vista aerea dell'ubicazione dei principali ricettori limitrofi.

La campagna di monitoraggio è stata effettuata presso i ricettori rappresentativi dell'intera area, oggetto della valutazione di impatto acustico:

- Ricettore 1: ubicato nel Comune di Latera ad una distanza di circa 500 m in direzione nord rispetto alla centrale "Nuova Latera", costituito da una casa isolata a due piani, attualmente abitata.
- Ricettore 2: ubicato nel Comune di Latera, ad una distanza di 800 m in direzione Est rispetto alla centrale "Nuova Latera", costituito da una casa a due piani attualmente abitata ed ubicata in prossimità di una strada non molto trafficata;
- Ricettore 3: ubicato nel Comune di Latera, ad una distanza di circa 1300 m in direzione Sud rispetto alla centrale "Nuova Latera", costituito da una casa a due piani, attualmente non abitata ed ubicata in prossimità della strada provinciale 117.



Figura 59 - Ubicazione della centrale di Latera, del pozzo Latera\_4 e dei recettori limitrofi.

- Ricettore 4: ubicato nel comune di Valentano ad una distanza di circa 530 m in direzione Nord-Ovest rispetto al pozzo Latera\_14, costituito da una casa isolata a due piani, attualmente abitata;
- Ricettore R5: ubicato nel comune di Valentano, ad una distanza di circa 850 m in direzione Nord ovest rispetto al pozzo Latera\_14, costituito da una casa a due piani, attualmente abitata ed ubicata in prossimità della strada provinciale 117.

Per i ricettori R4 e R5 si assume il valore del rumore residuo misurato in postazioni con caratteristiche ambientali analoghe. In particolare per il recettore R4 si assume il valore del rumore residuo misurato in R1 e per il recettore R5 il valore del rumore residuo misurato in R3.



Figura 60 - Ubicazione del pozzo Latera\_14 e dei recettori limitrofi.

#### **4.1.5.2. Caratterizzazione acustica del territorio.**

Nell'area dove saranno ubicati la centrale "Nuova Latera" e le postazioni di perforazione Latera\_4 e Latera\_14 non vi sono importanti sorgenti sonore di tipo industriale. Le sorgenti di rumore che concorrono a determinare il clima acustico dell'area sono rappresentate dal rumore veicolare lungo la SP117 e lungo le strade dell'agglomerato urbano di Latera e dalle attrezzature agricole presenti nella zona, che operano in modo saltuario.

Il sito di progetto della centrale "Nuova Latera" e della postazione di perforazione Latera\_4 ed i tre ricettori considerati appartengono al comune di Latera che dispone del piano di classificazione Acustica, approvata con delibera del Consiglio comunale n. 3 del 3 giugno 2011. Il sito di progetto del pozzo

Latera\_14 ed i due recettori considerati appartengono al Comune di Valentano, che dispone del piano di Classificazione Acustica approvato con delibera di Consiglio comunale n. 8 del 28 maggio 2014.

Nella figura seguente si riporta la classificazione acustica vigente nel Comune di Latera.

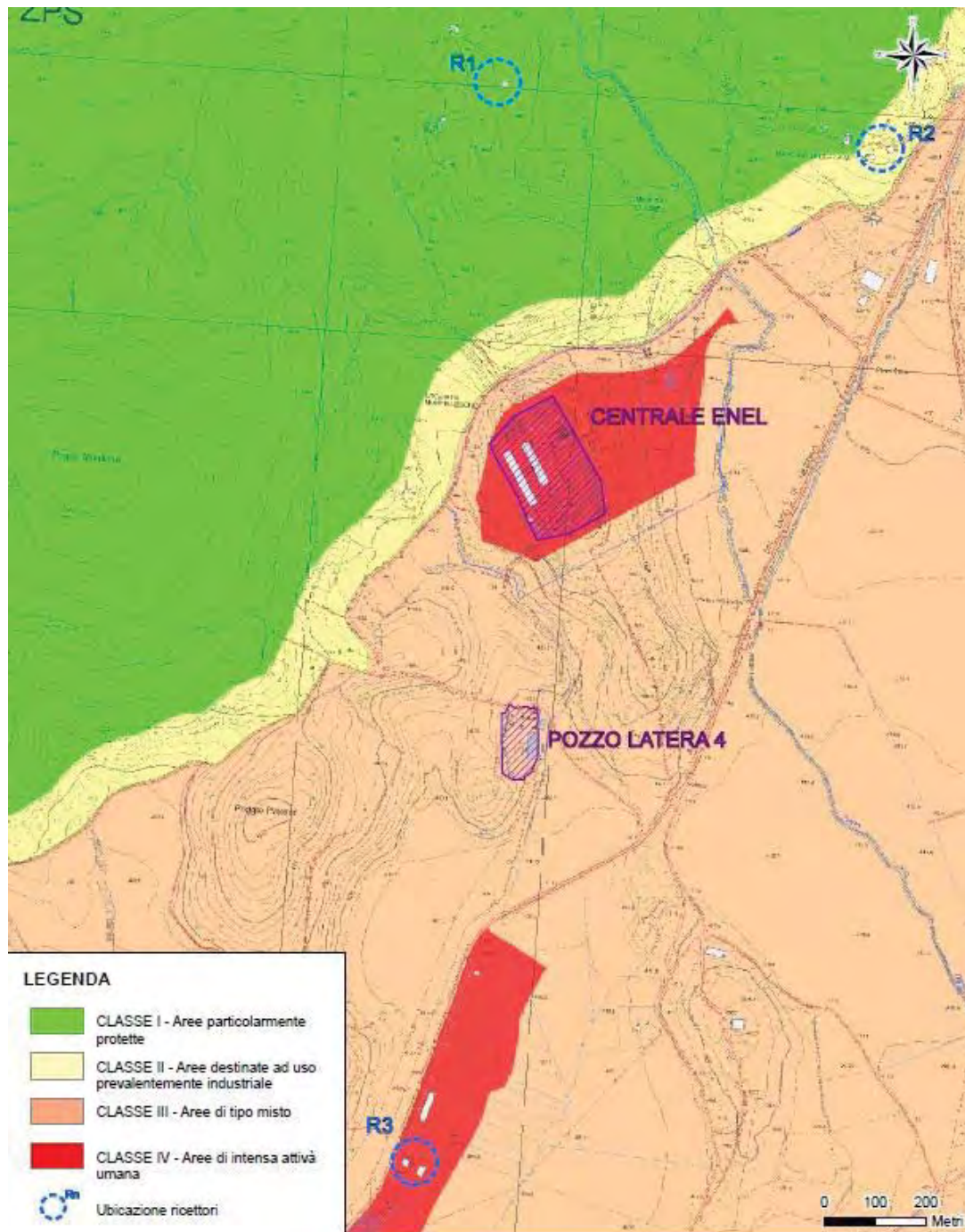


Figura 61 - Classificazione acustica vigente del Comune di Latera..

Dalla figura si nota che il sito individuato per la realizzazione della centrale “Nuova Latera” ricade in classe IV, la postazione di perforazione Latera\_4 ricade in classe III, il ricettore R1 in classe I, il ricettore R2 in classe II e il ricettore R3 in classe IV, i cui limiti assoluti sono riportati nella seguente tabella:

Classi di destinazione d’uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00 – 22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I – aree particolarmente protette	50	40
II – aree prevalentemente residenziali	55	45
III – aree di tipo misto	60	50
IV – aree di intensa attività umana	65	55
V – aree prevalentemente industriali	70	60
VI – aree esclusivamente industriali	70	70

Il valore limite di immissione è il rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore (fissi o mobili) nell’ambiente abitativo e nell’ambiente esterno misurato in prossimità dei recettori.

Tabella 66 - Valori limite assoluti di immissione – Leq in db(A) – D.P.C.M. 14 novembre 1997

Nella figura seguente si riporta la classificazione acustica vigente nel Comune di Valentano, con l’individuazione del sito di progetto e dei recettori considerati.

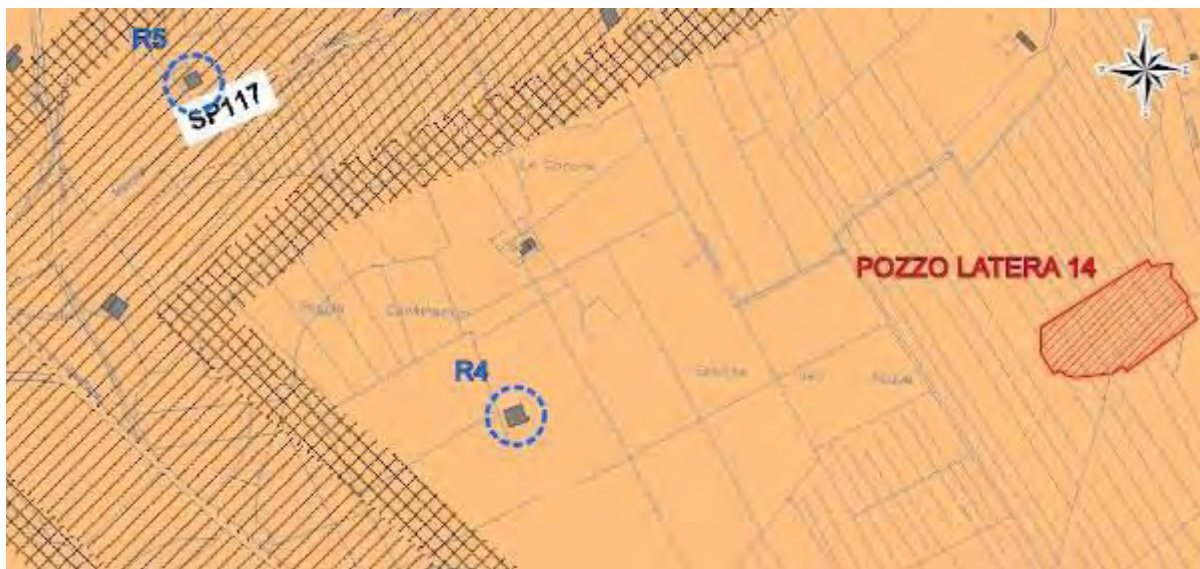


Figura 62 - Classificazione acustica vigente del Comune di Valentano.

Dalla figura si nota che il sito individuato per la realizzazione della postazione di perforazione Latera\_14” il ricettore R4 e il ricettore R5 ricadono in classe III i cui limiti assoluti sono riportati nella tabella di cui sopra. Si specifica che il recettore R5 ricade nelle pertinenze della strada provinciale SP 117.



#### 4.1.5.3. Campagna di monitoraggio del clima acustico.

Come detto precedentemente, lo studio VALLEGGI S.a.s il giorno 7 settembre 2016 ha effettuato misure fonometriche diurne e notturne in prossimità dei recettori descritti precedentemente, al fine di caratterizzare il rumore residuo e poter valutare il rispetto dei limiti normativi durante l'esercizio degli impianti presenti nella centrale "Nuova Latera" e delle postazioni di perforazione Latera\_4 e Latera\_14.

Di seguito si riportano soltanto i risultati ottenuti durante la campagna di misura; per approfondimenti si rimanda al documento EGP.EEC.R.28.IT.G.21001.00.310.00.

Ricettore	Data misura	Ora inizio	L <sub>A01</sub> [dB(A)]	L <sub>A10</sub> [dB(A)]	L <sub>A90</sub> [dB(A)]	L <sub>eq</sub> [dB(A)]	L <sub>eq</sub> misurato [dB(A)]	Classe acustica	Limite di immissione [dB(A)]
P1_D1	07/09/2016	11.57	56.2	51.5	43.9	35.0	47.2	I	50
P1_D2	07/09/2016	16.40	53.0	38.3	34.0	31.5	43.5	I	50
P2_D1	07/09/2016	12.23	59.9	52.5	45.1	37.7	50.5	II	55
P2_D2	07/09/2016	16.18	60.4	52.7	46.1	41.5	50.0	II	55
P3_D1	07/09/2016	12.48	57.5	50.6	46.2	42.9	49.2	IV	65
P3_D2	07/09/2016	17.02	60.5	53.4	45.2	41.0	51.0	IV	65

Tabella 67 - Risultati dei Rilievi Fotometrici Diurni (06:00-22:00) ai ricettori Considerati.

Ricettore	Data misura	Ora inizio	L <sub>A01</sub> [dB(A)]	L <sub>A10</sub> [dB(A)]	L <sub>A90</sub> [dB(A)]	L <sub>eq</sub> [dB(A)]	L <sub>eq</sub> misurato [dB(A)]	Classe acustica	Limite di immissione [dB(A)]
P1_N1	07/09/2016	22.59	46.3	38.2	31.3	28.2	36.2	I	40
P2_N1	07/09/2016	22.14	42.7	34.7	31.0	28.3	38.0	II	45
P3_N1	07/09/2016	22.36	52.8	38.6	31.0	27.6	38.5	IV	55

Tabella 68 - Risultati dei Rilievi Fotometrici Notturni (22:00-06:00) ai ricettori Considerati

I valori Ln riportati nelle tabelle (corrispondenti ai valori del livello superato per n% del tempo di misura) sono parametri statistici che servono per definire meglio il campo di variabilità del livello sonoro e sono utilizzati come parametri aggiuntivi per la descrizione del fenomeno acustico. Infatti, ad esempio, il Valore LA10 rappresenta un valido indicatore della presenza di eventi sonori di elevata energia, ma di breve durata (passaggio di autoveicoli sulla strada), LA90 viene considerato come parametro rappresentativo del livello di rumorosità ambientale di fondo e LA50, detto "Livello Mediano", rappresenta statisticamente una



situazione media.

Durante i rilievi fonometrici non è stata rilevata la presenza di componenti impulsive e, quindi, non è stato applicato il relativo fattore correttivo.

La tabella seguente sono mostrati i livelli sonori medi ritenuti rappresentativi dei tempi di riferimento diurno e notturno. In accordo con il D.M. 16 marzo 1998 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”, il valore di livello equivalente relativo al tempo di riferimento (diurno e notturno) è stato arrotondato a 0.5 dB(A).

Ricettore	Leq Diurno [dB(A)]	Classe Acustica	Limite di immissione diurna [dB(A)]	Leq notturno [dB(A)]	Limite di immissione notturno [dB(A)]
P1	45.5	I	50	36.0	40
P2	50.5	II	55	38.0	45
P3	50.0	IV	65	38.5	55

Tabella 69 - Livelli sonori medi diurni e notturni corretti [dB(A)].

Osservando questa tabella si può notare che, in relazione ad entrambi i periodi di riferimento, i livelli sonori medi misurati nelle postazioni di misura P1, P2, e P3 e rappresentativi del livello di rumore residuo, risultano ampiamente entro i limiti di immissione imposti dal D.P.C.M. 14 novembre 1997 per le classi acustiche di pertinenza previste dal P.C.C.A dei Comuni di Latera e Valentano.

Le principali sorgenti sonore sono il rumore di fondo presente nella zona ed il traffico veicolare lungo la strada provinciale.

#### **4.1.5.4. Caratterizzazione delle sorgenti sonore presenti durante la fase di cantiere.**

Durante la fase di realizzazione del progetto per la realizzazione della Centrale “Nuova Latera” i potenziali impatti sulla componente rumore si riferiscono essenzialmente alle emissioni sonore generate dalle macchine operatrici utilizzate per le demolizioni e dai mezzi di trasporto coinvolti

Dal punto di vista legislativo, il D.Lgs. n.262 dello 04 settembre 2002 recante “Attuazione della direttiva 200/14/CE concernente l’emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a



funzionare all'aperto", impone limiti di emissione, espressi in termini di potenza sonora per le macchine operatrici. Le macchine interessate sono quasi tutte quelle da cantiere.

Si precisa che la direttiva 2000/14/CE è stata modificata dal provvedimento europeo 2005/88/CE, rettificato a giugno 2006. Per adeguare il D.Lgs. 262/2002 a tali modifiche è stato emanato il D.M. 24 luglio 2006, reso efficace con comunicazione dello 09 ottobre 2006 che ha modificato la tabella riportante i livelli ammessi di potenza sonora per le macchine operatrici.

Nella tabella seguente si riportano i valori tipici di potenza delle macchine coinvolte nelle attività di cantiere della centrale "Nuova Latera", con i corrispondenti valori di potenza sonora, ricavati secondo le disposizioni della suddetta normativa. Si ipotizza che tutte le macchine operino solamente nel periodo diurno contemporaneamente, per otto ore al giorno.

Le potenze del macchinario considerate sono cautelativamente quelle massime attualmente utilizzate, così che i valori di potenza sonora ricavati risultano essere quelli potenzialmente più elevati. La potenza sonora della betoniera, non inclusa nella citata normativa, è ricavata da studi di settore.

Tipologia macchina	Potenza [kW]	Potenza sonora Limite del 3 gennaio 2006 [dB(A)]
Escavatore gommato	120	107
Pala gommata	150	105
Gru a torre	230	98
Gruppo elettrogeno	50	97
Betoniera	-	105

Tabella 70 - Tipologia di macchine generalmente utilizzate in fase di cantiere e relative potenze sonore.

#### **4.1.5.5. Caratterizzazione delle sorgenti sonore presenti nella perforazione della postazione di perforazione Latera\_4.**

Per quanto riguarda la perforazione del pozzo di produzione Latera\_4TER e Latera\_4TERA viene utilizzato l'impianto di perforazione DRILLMEC HH300.

Nella seguente tabella si riportano le principali sorgenti sonore presenti durante la fase di perforazione dei pozzi.





Sorg.	Descrizione sorgente	N.	Tipo	LPm 1 metro [dB(A)]	Poten [dB(A)/mq]	Potenza [dB(A)]	h/g	Ubicazione
S1	Gruppo elettrogeno	3	Area	83.0	83.0	104.8	24	Esterno
S2	Centralina idraulica	1	Area	80.0	80.0	101.1	24	Esterno
S3	Top Driver	1	Punto	85.5	-	99.0	24	Esterno
S4	Pompa triplex	2	Area	79.4	79.0	98.8	24	Esterno
S5	Pompa emissione	2	Punto	80.7	-	85.0	24	Esterno
S6	Agitatore vasche	1	Punto	82.3	-	83.0	24	Esterno
S7	Vibrotaglio	2	Punto	84.2	-	84.0	24	Esterno
S8	Elettrocompressore	1	Rea	75.8	76.0	93.0	24	Esterno
S9	Piano sonda	1	Area	84.1	84.0	98.0	24	Esterno

Tabella 71 – Caratteristiche acustiche delle principali sorgenti sonore nella perforazione dei pozzi Latera\_TER e Latera\_4TERA.

#### S1 – Gruppo elettrogeno.

La potenza sonora del cabinato contenente il gruppo elettrogeno, è stata valutata assumendo che sia una sorgente di tipo areale e che, in base alle specifiche tecniche di acquisto fornite dai progettisti, in campo libero e con il terreno riflettente, il livello di pressione sonora media a 1 metro di distanza dal cabinato dove è ubicata la sorgente, sia pari a 83,0 dB(A). La potenza sonora della sorgente è stata valutata pari a 104.8 dB(A). Si assume che il funzionamento di questa sorgente sonora sia di 24 ore al giorno.

#### S2 – Centralina idraulica.

La potenza sonora della centralina idraulica, è stata valutata assumendo che sia una sorgente di tipo areale e che, in base alle specifiche tecniche di acquisto fornite dai progettisti, in campo libero e con il terreno riflettente, il livello di pressione sonora media a 1 metro di distanza dal cabinato dove è ubicata la sorgente, sia pari a 80,0 dB(A). La potenza sonora della sorgente è stata valutata pari a 101.1 dB(A). Si assume che il funzionamento di questa sorgente sonora sia di 24 ore al giorno.

#### S3 – Top driver.

La potenza sonora del Top driver, è stata valutata assumendo che sia una sorgente di tipo puntiforme e che, in base alle specifiche tecniche di acquisto fornite dai progettisti, in campo libero e con il terreno riflettente, il livello di pressione sonora media a 1 metro di distanza dalla sorgente sia pari a 85,5 dB(A) e che la potenza sonora della sorgente, sia pari a 99,0 dB(A). La sorgente è ubicata a 30 m da terra. Si



assume che il funzionamento di questa sorgente sonora sia di 24 ore al giorno.

#### S4 – Pompa triplex.

La potenza sonora di ognuna delle due pompe triplex, è stata valutata assumendo che sia una sorgente di tipo areale e che, in base alle specifiche tecniche di acquisto fornite dai progettisti, in campo libero e con il terreno riflettente, il livello di pressione sonora media a 1 metro di distanza dal cabinato dove è ubicata la sorgente sia pari a 79,4 dB(A). La potenza sonora della sorgente è stata valutata pari a 98.8 dB(A). Si assume che il funzionamento di questa sorgente sonora sia di 24 ore al giorno.

#### S5 – Pompe emissioni.

La potenza sonora di ognuna delle due pompe di emissioni, è stata valutata assumendo che sia una sorgente di tipo puntiforme e che, in base alle specifiche tecniche di acquisto fornite dai progettisti, in campo libero e con il terreno riflettente, il livello di pressione sonora media a 1 metro di distanza dalla sorgente sia pari a 80,7 dB(A) e che la potenza sonora della sorgente , sia pari a 85,0 dB(A). La sorgente è ubicata a 2,5 m da terra. Si assume che il funzionamento di questa sorgente sonora sia di 24 ore al giorno.

#### S6 – Agitatore vasche.

La potenza sonora dell'agitatore delle vasche, è stata valutata assumendo che sia una sorgente di tipo puntiforme e che, in base alle specifiche tecniche di acquisto fornite dai progettisti, in campo libero e con il terreno riflettente, il livello di pressione sonora media a 1 metro di distanza dalla sorgente sia pari a 82,3 dB(A) e che la potenza sonora della sorgente , sia pari a 83,0 dB(A). La sorgente è ubicata a 1 m sopra il piano delle vasche Si assume che il funzionamento di questa sorgente sonora sia di 24 ore al giorno.

#### S7 – Vibrovagli.

La potenza sonora di ognuno dei due vibrovagli, è stata valutata assumendo che sia una sorgente di tipo puntiforme e che, in base alle specifiche tecniche di acquisto fornite dai progettisti, in campo libero e con il terreno riflettente, il livello di pressione sonora media a 1 metro di distanza dalla sorgente sia pari a 84,2 dB(A) e che la potenza sonora della sorgente , sia pari a 84,0 dB(A). La sorgente è ubicata a 5 m da terra. Si assume che il funzionamento di questa sorgente sonora sia di 24 ore al giorno.

#### S8 – Elettrocompressore.

La potenza sonora dell'elettrocompressore, è stata valutata assumendo che sia una sorgente di tipo areale



e che, in base alle specifiche tecniche di acquisto fornite dai progettisti, in campo libero e con il terreno riflettente, il livello di pressione sonora media a 1 metro di distanza dalla sorgente sia pari a 75,8 dB(A). La potenza sonora della sorgente è stata valutata pari a 93.0 dB(A). Si assume che il funzionamento di questa sorgente sonora sia di 24 ore al giorno.

#### S9 – Piano sonda.

La potenza sonora del piano sonda, è stata valutata assumendo che sia una sorgente di tipo areale e che, in base alle specifiche tecniche di acquisto fornite dai progettisti, in campo libero ed in presenza di riflessioni, il livello di pressione sonora media a 1 metro di distanza dalla sorgente sia pari a 88,1 dB(A). La potenza sonora della sorgente è stata valutata pari a 98.0 dB(A). Si assume che il funzionamento di questa sorgente sonora sia di 24 ore al giorno.

#### **4.1.5.6. Caratterizzazione delle sorgenti sonore presenti nella perforazione della postazione di perforazione Latera\_14.**

Per quanto riguarda la caratterizzazione delle sorgenti sonore nella perforazione dei pozzi Latera\_14TER e Latera\_14TERA sono state fatte le stesse considerazioni della perforazione dei pozzi Latera\_4TER e Latera\_4TERA. (vedi par. 4.1.5.5)

#### **4.1.5.7. Caratterizzazione delle sorgenti sonore presenti nella centrale “Nuova Latera” – fase di esercizio.**

Nella seguente tabella si riportano le principali sorgenti sonore presenti durante la fase di esercizio della centrale.

Sorg.	Descrizione sorgente	N.	Tipo	LPm 1 metro [dB(A)]	Poten [dB(A)/mq]	Potenza [dB(A)]	h/g	Ubicazione
<b>Centrale geotermoelettrica</b>								
S1	Gruppo turbina – alternatore	1	Punto	80.0	-	106.0	24	Edificio macchine
S2	Centralina olio	1	Punto	80.0	-	99.0	24	Edificio macchine
S3	Edificio macchine		Area	-	-	90.0	24	Esterno
S4	Pompa circolazione acqua	1	Punto	80.0	-	95.0	24	Esterno



S5	Refrigerante gas	1	Punto	80.0	-	95.0	24	Esterno
S6	Torre emissione acqua	2	Area	78.0	75.0	97.4	24	Esterno
S7	Torre emissione area	2	Area	75.0	75.0	94.0	24	Esterno
S8	Motore ventilatore torre	2	Punto	80.0	-	92.0	24	Esterno
S9	Trasformatore elettrico	1	Area	75.0	77.0	97.5	24	Esterno
<b>Impianto IPV</b>								
S10	Espansore vapore	1	Area	80.0	82.0	99.4	24	Esterno
S11	Valvola laminazione vapore	1	Punto	80.0	-	95.0	24	Esterno
S12	Pompa ricircolo reboiler	1	Punto	80.0	-	94.0	24	Esterno
<b>Impianto AMIS®</b>								
S13	Colonna C2	1	Area	80.0	82.0	102.2	24	Esterno
S14	Compressore K2	1	Area	80.0	82.0	94.3	24	Esterno.
<b>Gruppo ORC</b>								
S15	Condensatore	1	Area	67.0	64.0	97.8	24	Esterno
S16	Turbina	1	Area	80.0	78.0	96.6	24	Esterno
S17	Pompa alimentazione fluido	1	Punto	80.0	-	90.0	24	Esterno
<b>Impianto biomassa</b>								
S18	Caldaia	1	Area	77.0	76.0	103.4	24	Esterno
S19	Ventilatore aria	1	Area	75.0	77.0	94.7	24	Esterno
S20	Ciclone	2	Area	65.0	67.0	83.0	24	Esterno
S21	Filtro a maniche	1	Area	75.0	74.0	98.4	24	Esterno
S22	Ventilatore fumi	1	Area	75.0	77.0	91.0	24	Esterno
S23	Stoccaggio della biomassa	1	Area	60.0	58.0	87.5	24	Esterno
S24	Deferrizzatore	1	Area	60.0	62.0	85.1	24	Esterno
S25	Sbocco camino	1	Area	70.0	80.0	79.1	24	Esterno
S26	Redler carico biomassa	1	Linerare	73.0	80.0	92.7	24	Esterno
S27	Nastro carico biomassa	1	Lineare	73.0	80.0	89.0	24	Esterno
<b>Silenziatore del vapore</b>								
S28	Valvola laminazione vapore	1	Punti	80.0	-	95.0	4/D- 4/N	Esterno
S29	Sbocco dal silenziatore	1 area	88.0	93.0	101.5		4/D- 4/N	Esterno

Tabella 72 – Caratteristiche acustiche delle principali sorgenti sonore nella fase di esercizio della centrale “Nuova Latera”.



#### S1 – Gruppo turbina – alternatore.

La potenza sonora del cabinato contenente il gruppo turbina-alternatore, è stata valutata assumendo che sia una sorgente di tipo puntiforme e che, in base alle specifiche tecniche di acquisto fornite dai progettisti, in campo libero e con il terreno riflettente, la pressione sonora a 1 metro di distanza dal cabinato sia pari a 80,0 dB(A). La potenza sonora della sorgente è stata valutata pari a 106.0 dB(A). Si assume che il funzionamento di questa sorgente sonora, ubicata all'interno del fabbricato macchine, sia di 24 ore al giorno.

#### S2 – Centralina olio.

La potenza sonora del cabinato contenente la centralina dell'olio, è stata valutata assumendo che sia una sorgente di tipo puntiforme e che, in base alle specifiche tecniche di acquisto fornite dai progettisti, in campo libero e con il terreno riflettente, la pressione sonora a 1 metro di distanza dal cabinato sia pari a 80,0 dB(A). La potenza sonora della sorgente è stata valutata pari a 99.0 dB(A). Si assume che il funzionamento di questa sorgente sonora, ubicata all'interno del fabbricato macchine, sia di 24 ore al giorno.

#### S3 – Fabbricato macchine.

Il fabbricato macchine, dove sono ubicate le due sorgenti sonore prima indicate, ha le pareti costruite con pannelli fonoassorbenti. Per valutare la potenza sonora, si è assunto che le pareti ed il tetto del fabbricato, appartengano alla classe di trasmissione sonora STC pari a 32 dB.,

Considerando ciò, la potenza sonora del fabbricato macchine è stata valutata pari a 90 dB(A). Si assume che il funzionamento di questa sorgente sonora, ubicata all'interno del fabbricato macchine, sia di 24 ore al giorno.

#### S4 – Pompa circolazione acqua.

La pompa per la circolazione dell'acqua. è stata simulata come una sorgente sonora puntiforme. In base alle specifiche tecniche di acquisto fornite dai progettisti, si è assunto che in campo libero e con il terreno riflettente, la pressione sonora ad 1 metro di distanza sia pari a 80,0 dB(A). La potenza sonora della sorgente è stata valutata pari a 95.0 dB(A). Si assume che il funzionamento di questa sorgente sonora, ubicata all'esterno, sia di 24 ore al giorno.



#### S5 – Refrigerante gas.

Il refrigerante del gas è stato simulato come una sorgente sonora puntiforme. In base alle specifiche tecniche di acquisto fornite dai progettisti, si è assunto che in campo libero e con il terreno riflettente, la pressione sonora ad 1 metro di distanza sia pari a 80,0 dB(A). La potenza sonora della sorgente è stata valutata pari a 95.0 dB(A). Si assume che il funzionamento di questa sorgente sonora, ubicata all'esterno, sia di 24 ore al giorno.

#### S6 – Torre di raffreddamento emissioni sonore dell'acqua.

Le emissioni sonore emesse dall'acqua che scorre nella torre di raffreddamento, sono state simulate con due sorgenti areali, ubicate sui due lati più lunghi della torre. In funzione di misure effettuate in sorgenti sonore simili, si è ipotizzato che, la pressione sonora ad 1 metro di distanza dalla torre sia pari a 78,0 dB(A). La potenza sonora della sorgente è stata valutata pari a 97,4 dB(A). Si assume che il funzionamento di questa sorgente sonora, ubicata all'esterno, sia di 24 ore al giorno.

#### S7 – Torre di raffreddamento emissioni sonore dell'aria.

Le emissioni sonore emesse dell'aria che esce dai camini della torre di raffreddamento, sono state simulate con due sorgenti areali ubicate sulla sommità della torre. In funzione di misure effettuate in sorgenti sonore simili, si è ipotizzato che, la pressione sonora ad 1 metro di distanza sia pari a 75,0 dB(A). La potenza sonora della sorgente è stata valutata pari a 94,0 dB(A). Si assume che il funzionamento di questa sorgente sonora, ubicata all'esterno, sia di 24 ore al giorno.

#### S8 – Torre di raffreddamento emissioni sonore dei motori di ventilazione.

Le emissioni sonore emesse dai motori dei ventilatori, della torre di raffreddamento, sono state simulate con due sorgenti puntiformi ubicate sulla torre. In funzione di misure effettuate in sorgenti sonore simili, si è ipotizzato che, la pressione sonora ad 1 metro di distanza sia pari a 80 dB(A). La potenza sonora della sorgente è stata valutata pari a 92 dB(A). Si assume che il funzionamento di questa sorgente sonora, ubicata all'esterno, sia di 24 ore al giorno.

#### S9 – Trasformatore elettrico.

La potenza sonora del trasformatore elettrico, è stata valutata assumendo che sia una sorgente di tipo areale e che, in base alle specifiche tecniche di acquisto fornite dai progettisti, in campo libero e con il terreno riflettente, la pressione sonora a 1 metro di distanza dalla sorgente, sia pari a 75,0 dB(A). La



potenza sonora della sorgente è stata valutata pari a 97,5 dB(A). Si assume che il funzionamento di questa sorgente sonora, ubicata all'esterno, sia di 24 ore al giorno.

#### S10 – Espansore vapore.

La potenza sonora dell'espansore del vapore, è stata valutata assumendo che sia una sorgente di tipo areale e che, in base alle specifiche tecniche di acquisto fornite dai progettisti, in campo libero e con il terreno riflettente, la pressione sonora a 1 metro di distanza dalla sorgente, sia pari a 80,0 dB(A). La potenza sonora della sorgente è stata valutata pari a 99.4 dB(A). ). Si assume che il funzionamento di questa sorgente sonora, ubicata all'esterno, sia di 24 ore al giorno.

#### S11 – Valvola di laminazione del vapore.

La potenza sonora della valvola di laminazione del vapore, è stata valutata assumendo che sia una sorgente di tipo puntiforme e che, in base alle specifiche tecniche di acquisto fornite dai progettisti, in campo libero e con il terreno riflettente, la pressione sonora a 1 metro di distanza dalla sorgente sia pari a 80,0 dB(A). La potenza sonora della sorgente è stata valutata pari a 95,0 dB(A). Si assume che il funzionamento di questa sorgente sonora, ubicata all'esterno, sia di 24 ore al giorno.

#### S12 – Valvola di laminazione del vapore.

La potenza sonora della pompa di riciclo del reboiler, è stata valutata assumendo che sia una sorgente di tipo puntiforme e che, in base alle specifiche tecniche di acquisto fornite dai progettisti, in campo libero e con il terreno riflettente, la pressione sonora a 1 metro di distanza dalla sorgente sia pari a 80,0 dB(A). La potenza sonora della sorgente è stata valutata pari a 94,0 dB(A). Si assume che il funzionamento di questa sorgente sonora, ubicata all'esterno, sia di 24 ore al giorno.

#### S13 – Colonna C2 dell'impianto AMIS®.

La potenza sonora della colonna C2 dell'impianto AMIS®, è stata valutata assumendo che sia una sorgente di tipo areale e che, in base alle specifiche tecniche di acquisto fornite dai progettisti, in campo libero e con il terreno riflettente, la pressione sonora a 1 metro di distanza dalla sorgente sia pari a 80,0 dB(A). La potenza sonora della sorgente è stata valutata pari a 102,2 dB(A). Si assume che il funzionamento di questa sorgente sonora, ubicata all'esterno, sia di 24 ore al giorno.



#### S14 – Compressore K2 dell'impianto AMIS®.

La potenza sonora del compressore K2 dell'impianto AMIS®, è stata valutata assumendo che sia una sorgente di tipo areale e che, in base alle specifiche tecniche di acquisto fornite dai progettisti, in campo libero e con il terreno riflettente, la pressione sonora a 1 metro di distanza dalla sorgente sia pari a 80,0 dB(A). La potenza sonora della sorgente è stata valutata pari a 94,3 dB(A). Si assume che il funzionamento di questa sorgente sonora, ubicata all'esterno, sia di 24 ore al giorno.

#### S15 – Condensatore ad aria dell'impianto ORC.

La potenza sonora del condensatore dell'impianto ORC, è stata valutata assumendo che la porzione del condensatore, dove sono ubicati i ventilatori ed il sistema di tubazioni del condensatore, sia una sorgente areale ubicata ad una quota da terra pari a 7 metri, con una superficie in pianta pari a quella del condensatore e con un'altezza pari a 4 metri.

Per valutarne la potenza sonora si è assunto che, in base alle specifiche tecniche di acquisto e con il terreno riflettente, la pressione sonora misurata ad un metro di distanza dal condensatore ad una quota da terra pari a 1,5 metri sia pari a 67 dB(A). La potenza sonora della sorgente è stata valutata pari a 97,8 dB(A). Si assume che il funzionamento di questa sorgente sonora, ubicata all'esterno, sia di 24 ore al giorno.

#### S16 – Turbina dell'impianto ORC.

La potenza sonora della turbina dell'impianto ORC, è stata valutata assumendo che sia una sorgente di tipo areale e che, in base alle specifiche tecniche di acquisto fornite dai progettisti, in campo libero e con il terreno riflettente, la pressione sonora a 1 metro di distanza dalla sorgente sia pari a 80,0 dB(A). La potenza sonora della sorgente è stata valutata pari a 96,9 dB(A). Si assume che il funzionamento di questa sorgente sonora, ubicata all'esterno, sia di 24 ore al giorno.

#### S17 – Pompa di alimentazione dell'impianto ORC.

La potenza sonora della pompa di alimentazione dell'impianto ORC, è stata valutata assumendo che sia una sorgente di tipo puntiforme e che, in base alle specifiche tecniche di acquisto fornite dai progettisti, in campo libero e con il terreno riflettente, la pressione sonora a 1 metro di distanza dalla sorgente sia pari a 80,0 dB(A). La potenza sonora della sorgente è stata valutata pari 90 dB(A). Si assume che il funzionamento di questa sorgente sonora, ubicata all'esterno, sia di 24 ore al giorno.





#### S18 – Caldaia dell’impianto a biomassa.

La potenza sonora della caldaia dell’impianto a biomassa, è stata valutata assumendo che sia una sorgente di tipo areale e che, in base alle specifiche tecniche di acquisto fornite dai progettisti, in campo libero e con il terreno riflettente, la pressione sonora a 1 metro di distanza dalla sorgente sia pari a 77,0 dB(A). La potenza sonora della sorgente è stata valutata pari a 103,4 dB(A). Si assume che il funzionamento di questa sorgente sonora, ubicata all’esterno, sia di 24 ore al giorno.

#### S19 – Ventilatore dell’impianto a biomassa.

La potenza sonora del ventilatore dell’aria dell’impianto a biomassa, è stata valutata assumendo che sia una sorgente di tipo areale e che, in base alle specifiche tecniche di acquisto fornite dai progettisti, in campo libero e con il terreno riflettente, la pressione sonora a 1 metro di distanza dalla sorgente sia pari a 75,0 dB(A). La potenza sonora della sorgente è stata valutata pari a 94,7 dB(A). Si assume che il funzionamento di questa sorgente sonora, ubicata all’esterno, sia di 24 ore al giorno.

#### S20 – Ciclone dell’impianto a biomassa.

La potenza sonora del ciclone dell’impianto a biomassa, è stata valutata assumendo che sia una sorgente di tipo areale e che, in base alle specifiche tecniche di acquisto fornite dai progettisti, in campo libero e con il terreno riflettente, la pressione sonora a 1 metro di distanza dalla sorgente sia pari a 65,0 dB(A). La potenza sonora della sorgente è stata valutata pari a 83,0 dB(A). Si assume che il funzionamento di questa sorgente sonora, ubicata all’esterno, sia di 24 ore al giorno.

#### S21 – Filtro a maniche dell’impianto a biomassa.

La potenza sonora del filtro a maniche dell’impianto a biomassa, è stata valutata assumendo che sia una sorgente di tipo areale e che, in base alle specifiche tecniche di acquisto fornite dai progettisti, in campo libero e con il terreno riflettente, la pressione sonora a 1 metro di distanza dalla sorgente sia pari a 75,0 dB(A). La potenza sonora della sorgente è stata valutata pari a 98,4 dB(A). Si assume che il funzionamento di questa sorgente sonora, ubicata all’esterno, sia di 24 ore al giorno.

#### S22 – Ventilatore dei fumi dell’impianto a biomassa.

La potenza sonora del ventilatore dei fumi dell’impianto a biomassa, è stata valutata assumendo che sia una sorgente di tipo areale e che, in base alle specifiche tecniche di acquisto fornite dai progettisti, in campo libero e con il terreno riflettente, la pressione sonora a 1 metro di distanza dalla sorgente sia pari a



75,0 dB(A). La potenza sonora della sorgente è stata valutata pari a 91,0 dB(A). Si assume che il funzionamento di questa sorgente sonora, ubicata all'esterno, sia di 24 ore al giorno.

#### S23 – Stoccaggio della biomassa.

La potenza sonora del fabbricato utilizzato per lo stoccaggio della biomassa, è stata valutata assumendo che sia una sorgente di tipo areale e che, in base alle specifiche tecniche di acquisto fornite dai progettisti, in campo libero e con il terreno riflettente, la pressione sonora a 1 metro di distanza dalla sorgente sia pari a 60 dB(A). La potenza sonora della sorgente è stata valutata pari a 87,5 dB(A). Si assume che il funzionamento di questa sorgente sonora, ubicata all'esterno, sia di 24 ore al giorno.

#### S24 – Deferizzatore dell'impianto a biomassa.

La potenza sonora del deferizzatore dell'impianto a biomassa, è stata valutata assumendo che sia una sorgente di tipo areale e che, in base alle specifiche tecniche di acquisto fornite dai progettisti, in campo libero e con il terreno riflettente, la pressione sonora a 1 metro di distanza dalla sorgente sia pari a 60,0 dB(A). La potenza sonora della sorgente è stata valutata pari a 85,1 dB(A). Si assume che il funzionamento di questa sorgente sonora, ubicata all'esterno, sia di 24 ore al giorno.

#### S25 – Sbocco dei fumi dal camino dell'impianto a biomassa.

La potenza sonora dello sbocco dei fumi dal camino dell'impianto a biomassa, è stata valutata assumendo che sia una sorgente di tipo areale ubicata a 25 metri da terra e che, in base alle specifiche tecniche di acquisto fornite dai progettisti, in campo libero e con il terreno riflettente, la pressione sonora a 1 metro di distanza dalla sorgente sia pari a 70,0 dB(A). La potenza sonora della sorgente è stata valutata pari a 79,1 dB(A). Si assume che il funzionamento di questa sorgente sonora, ubicata all'esterno, sia di 24 ore al giorno.

#### S26 – Redler per il carico della biomassa.

La potenza sonora del redler per il carico della biomassa, è stata valutata assumendo che sia una sorgente di tipo lineare e che, in base alle specifiche tecniche di acquisto fornite dai progettisti, in campo libero e con il terreno riflettente, la pressione sonora a 1 metro di distanza dalla sorgente sia pari a 73,0 dB(A). La potenza sonora della sorgente è stata valutata pari a 92,7 dB(A). Si assume che il funzionamento di questa sorgente sonora, ubicata all'esterno, sia di 24 ore al giorno.



#### S27 – Nastro per il carico della biomassa.

La potenza sonora del nastro per il carico della biomassa, è stata valutata assumendo che sia una sorgente di tipo lineare e che, in base alle specifiche tecniche di acquisto fornite dai progettisti, in campo libero e con il terreno riflettente, la pressione sonora a 1 metro di distanza dalla sorgente sia pari a 73,0 dB(A). La potenza sonora della sorgente è stata valutata pari a 89,0 dB(A). Si assume che il funzionamento di questa sorgente sonora, ubicata all'esterno, sia di 24 ore al giorno.

#### S28 – Valvola di laminazione del vapore al silenziatore.

La potenza sonora della valvola di laminazione del vapore al silenziatore, è stata valutata assumendo che sia una sorgente di tipo puntiforme e che, in base alle specifiche tecniche di acquisto fornite dai progettisti, in campo libero e con il terreno riflettente, la pressione sonora a 1 metro di distanza dalla sorgente sia pari a 80,0 dB(A). La potenza sonora della sorgente è stata valutata pari a 95 dB(A). Si assume che il funzionamento di questa sorgente sonora, ubicata all'esterno, sia di 4 ore nel periodo diurno e di 4 ore nel periodo notturno.

#### S29 – Sbocco dal silenziatore.

La potenza sonora dello sbocco del vapore dal silenziatore, è stata valutata assumendo che sia una sorgente di tipo areale ubicata ad 25 metri da terra e che, in base alle specifiche tecniche di acquisto fornite dai progettisti, in campo libero e con il terreno riflettente, la pressione sonora a 1 metro di distanza dalla sorgente sia pari a 88,0 dB(A). La potenza sonora della sorgente è stata valutata pari a 101,5 dB(A). Si assume che il funzionamento di questa sorgente sonora, ubicata all'esterno, sia di 4 ore nel periodo diurno e di 4 ore nel periodo notturno.



#### **4.1.6. Paesaggio e patrimonio culturale.**

##### **4.1.6.1. Premessa**

Il paesaggio, e in particolar modo quello italiano, è frutto di un delicato equilibrio di elementi naturali e elementi “costruiti”, in cui alla morfologia dei luoghi e alle loro caratteristiche ambientali si sono sovrapposti i segni che l’uomo vi ha lasciato nel corso dei secoli, quali testimonianza degli usi e delle attività che vi ha svolto, in relazione all’assetto sociale, economico e culturale delle diverse epoche.

Per questo stretto legame con l’organizzazione che l’uomo imprime al territorio per soddisfare i propri bisogni di vita e relazione, il paesaggio è una realtà in continua evoluzione, lenta o repentina a seconda delle forze e degli equilibri che si determinano.

Proprio per questo motivo una corretta lettura del paesaggio non solo deve riuscire ad individuare le permanenze che ne testimoniano l’evoluzione storica, ma deve altresì riuscire a delineare quali siano le tendenze evolutive, per poter controllare la qualità delle trasformazioni in atto, affinché i nuovi segni, che verranno a sovrapporsi sul territorio, non introducano elementi di degrado, ma si inseriscano in modo coerente con l’intorno. Inoltre il testo della Convenzione Europea del Paesaggio, sottoscritto a Firenze il 20 ottobre del 2000 dagli Stati membri del Consiglio d’Europa, amplia il significato del termine sostenendo che il paesaggio è anche frutto della percezione dell’uomo stesso.

Esistono quindi differenti livelli di approfondimento del concetto di “Paesaggio”: da un lato l’analisi dello stato del paesaggio, frutto dei cambiamenti subiti nel tempo, unitamente alla valutazione di quelle che potrebbero essere le sue future variazioni, dovute al riproporsi ciclico dei fenomeni, dall’altro l’approfondimento di come tale insieme viene percepito dalla popolazione. Il paesaggio, infatti, è tale solo quando entra in gioco anche la dimensione percettiva, non solo del singolo abitante dei luoghi ma, più che altro, della cultura popolare dell’intera comunità interessata.

L’analisi della componente paesaggio permette, quindi, di individuare i suoi caratteri fondamentali e stabilire le possibili compatibilità tra sviluppo e conservazione. In tale analisi sono importanti, dunque, sia gli aspetti storico-culturali, sia i valori estetico-visuali.

Lo studio dell’area in esame è stato condotto considerando il paesaggio come un sistema complesso a cui rapportarsi con un approccio transdisciplinare, esaminando le componenti sia naturali che antropiche che lo caratterizzano, partendo da un’analisi generale per poi esaminare le aree direttamente interessate dalle opere in progetto.

Le opere in progetto sono localizzate nei Comuni di Latera e Valentano, localizzate in quella porzione di territorio che prende il nome di “Caldera di Latera” e “Monti Vulsini” in provincia di Viterbo.

#### **4.1.6.2. Caratteristiche territoriali.**

Il sistema delle antiche depressioni del suolo (caldere) disposte intorno al lago di Bolsena, che copre la caldera più vasta e profonda, conforma, nell’alto viterbese, un contesto di varietà dei caratteri tutti sottesi dall’unico fenomeno generatore: quello vulcanico.

La caldera di Latera è parte rilevante del sistema, collocata in stretta adiacenza al lago e da questo divisa attraverso una stretta dorsale di colline che costituiscono un continuo percorso sulla sommità della strada statale n. 312 – Catrense.



Figura 63 - Vista della caldera di Latera.

La depressione del Lago di Bolsena ha una superficie di circa 150 km<sup>2</sup>. La Caldera di Latera misura invece una superficie di 28 km<sup>2</sup>. Fra i due contesti, oltre l’evidente differenza dimensionale, esiste anche un’altra forte differenza: l’uno è caratterizzato dalla superficie del lago e dalle sue sponde (comuni di Capodimonte, Marta, Montefiascone, Bolsena, San Lorenzo Nuovo, Grotte di Castro, Gradoli), l’altro è



caratterizzato da una vasta pianura (Comuni di Latera, Valentano, Farnese) per lo più utilizzata per le coltivazioni agrarie.

Sul versante della caldera di Latera, il centro omonimo in cui si addensa la residenza antica e la recente espansione, si mantiene sulla sommità della linea spartiacque. La zona pianeggiante della caldera, appartenente ai comuni di Latera e Valentano, è praticamente priva di insediamenti residenziali, data anche la scarsa salubrità dei luoghi poiché la caldera rappresenta un fondo valle chiuso in se stesso.

Un contesto ancora differente, fisicamente più ridotto ma ambientalmente molto significativo è invece quello interno alla più piccola caldera di Mezzano caratterizzata dal lago omonimo posto ancora più sull'interno.

#### **4.1.6.3. Caratteri paesaggistici della Caldera di Latera.**

La Caldera di Latera è situata ad ovest del lago di Bolsena, nei comuni di Latera e Valentano. Il settore settentrionale della caldera è occupato dal Lago di Mezzano che si è impostato all'interno di un cratere formatosi sul recinto calderico della caldera del Vepe, la più recente delle caldere monogeniche di Latera. Il Vulcano di Latera, che ha portato alla formazione della caldera omonima, è uno degli edifici centrale del Distretto vulcanico Vulsino, sviluppatosi nel Lazio settentrionale, ad ovest della depressione del Lago di Bolsena; la sua formazione è quindi legata a quei fenomeni geologici che hanno dato origine all'Appennino centrale.

Alla rilevanza paesaggistica imposta dalla presenza del Lago di Bolsena come fenomeno naturale che connota fortemente il contesto al contorno, nella caldera di Latera si contrappone un disegno del paesaggio determinato in prevalenza da interventi antropici (le coltivazioni agrarie, i rimboschimenti, le strade, le cave) sovrapposti a fenomeni naturali quali la caldera stessa e le colline. L'omogeneità del paesaggio è quindi il risultato dell'accostamento di elementi semplici.

Il monte Leschio, in cui è localizzata l'attuale centrale e dove troverà luogo la centrale in progetto, costituisce, all'interno del bacino pianeggiante della caldera di Latera, la propaggine rocciosa più avanzata del sistema di colli che comprende il Poggio di Mulina (adiacente al Leschio), il Poggio Paterno, il Montione e il monte Spinaio.



Figura 64 - Vista area del lago di Bolsena.

Un ruolo paesaggisticamente di pregio è giocato dalla piana in cui è collocato il lago di Mezzano che, se pure di piccole dimensioni, si trova a quota più elevata rispetto alla caldera (circa 50-70 m) e costituisce un ulteriore sfondo ambientale ancora più valido perché tutt'oggi in pratica conservato allo stato naturale, salvo qualche percorso carrabile al servizio dell'agricoltura.



Figura 65 - Vista del lago di Mezzano.



È dal lago di Mezzano che nasce il Fosso dell'Olpeta, che percorre trasversalmente la piana del lago e, tagliando la barriera delle colline al ponte della Quercerota (piana di Poscia), divide con una fenditura la zona del Montione – Leschio dal Monte Calveglio di Latera e penetra nella caldera iniziando il lungo percorso che lo porta fino al Fiume Fiora. Nella caldera l'Olpeta riceve anche le acque del fosso Monte dell'Eschio proveniente dal Montione e le acque di superficie della caldera stessa, in cui la falda è molto alta e manifesta in più punti presenza di sorgenti; significativa è la sorgente detta “del Cercone” in cui è collocato anche un impianto di presa delle acque per usi irrigui.

Elemento caratteristico della caldera è rappresentato dalla presenza di alcune zone di escavazione di minerali a cielo aperto, alcune abbandonate (miniera di zolfo, miniera di trachite), altre tutt'ora attive anche se in via di programmata cessazione dell'attività (miniera di caolino). Sono tutti episodi che generano non pochi problemi per il pesante impatto ambientale.

Nella caldera, ovviamente sono già presenti anche interventi legati all'ambito della geotermia e allo sfruttamento energetico quali al centrale di Latera attualmente in disuso e i pozzi geotermici dislocati nel territorio.

Se paesaggisticamente è molto interessante e vario tutto il fronte ovest sopra descritto, non è parimenti significativo il fronte est percorso sulla sommità della statale Catrense, dove il dislivello di circa 100 metri tra la caldera e la cresta è superato con un rapido scoscendimento boscato che definisce proprio il limite dell'originario cratere vulcanico. Nel contesto, poi, l'abitato di Latera ha acquisito un ruolo di equilibrata presenza a chiusura della caldera verso nord, mentre verso sud lo sfondo dominante è costituito dalla prospettiva lontana della Foresta del Lamone.

#### **4.1.6.4.     *Analisi delle strutture insediative.***

L'intero contesto dei due comuni (Latera, Valentano) presenta oggi nel suo complesso una struttura insediativa notevolmente compromessa dal forte indice di abbandono dovuto all'emigrazione dei residenti.

I centri urbani hanno tutti un particolare valore storico – monumentale – ambientale sia per la presenza di singoli monumenti che per la loro conformazione complessiva dell'aggregato urbano, che però è il risultato della somma avvenuta nei secoli di episodi strutturalmente molto fragili, ma che conferiscono elevato significato ambientale al contesto.

Le antiche origini dei centri abitati, con stratificazioni etrusche, alto romane, ma soprattutto medievali fino al 1600 e 1700, sono pervenute ai giorni nostri integre e senza sostanziali mutamenti. Nel complesso





anche l'espansione dell'edificato recente sono state insignificanti.

Da non trascurare il fatto che costituisce parte integrante e sostanziale della struttura urbana, oltre quello che oggi appare, tutto il bagaglio della storia archeologica che è un patrimonio "sommerso" di enorme significato culturale, tanto che si potrebbero individuare aree da essere vincolate come "riserve archeologiche" da connettere al più vasto tema archeologico che trova le sue più note espressioni nella zona di Montalto di Castro (Vulci) ed in Bolsena (antica città di Vulsini).

#### Latera.

Latera è situata in una posizione decisamente particolare: confinante con la Toscana a nord, precisamente con i comuni di Pitigliano e Sorano e luogo dove cessa la Strada Statale 312 – catrense, che tagli nettamente il territorio dell'alta Tuscia dalle zone marine laziali e toscane, è posizionata a pochi chilometri ad ovest del Lago di Bolsena, all'interno dei Monti Volsini, pur non potendo annoverare alcuna spiaggia o terra bagnata nel proprio territorio comunale. Situazione analoga si presenta ad ovest con un altro lago molto più piccolo, il Lago di Mezzano.

Il paese è arroccato su un colle situato a margine nord-orientale di una vallata di origine vulcanica, circondata da altre colline più alte formatesi, come già descritto, dallo sprofondamento della caldera. Il sottosuolo lateranense è tuttora caratterizzato da attività vulcaniche e soprattutto da effusioni geotermiche: la vallata, piuttosto pianeggiante, è posta a sud del paese e viene chiamata "La Piana" ed è condivisa territorialmente con il Comune di Valentano.

L'intero sistema del centro storico è organizzato intorno ad uno sperone di roccia dalla forma "a schiena d'asino" secondo un accrescimento concentrico degradante ad ovest ed ad est verso due piccoli torrenti che solcano il fondovalle. Mentre ad ovest l'abitato oltre il fosso di canale si trova a ridosso del denso castagneto culminate con il Monte Caveaglio di Latera, ad est l'abitato stesso è lambito dall'originaria viabilità tutt'ora esistente (strada comunale Farnese o via San Sebastiano nell'abitato) che lo collega con la piana della caldera e prosegue fino al crinale.

#### *Le principali vicende storiche di Latera.*

La presenza umana nel territorio di Latera fin dall'età neolitica è stata dimostrata dal ritrovamento di insediamenti preistorici nel Lago di Mezzano. Si susseguirono poi le civiltà Appenninica, protovillanoviana, Villanoviana, e nell'ambito di quest'ultima quella etrusca.

Latera era situata al centro della federazione delle 12 Città etrusche. Da qui le ipotesi della collocazione del Fanum Voltumnae proprio presso sul Lago di Mezzano, suffragata anche dal nome di una località



“Voltina” non lontana dall’abitato.

Divenuta Romana seguendo le sorti dell’Etruria, il territorio di Latera ha restituito molte testimonianze di questo periodo storico: cippi, monete, iscrizioni; una di queste con la scritta “Villa Traiani” può far pensare che qui vi fosse una villa dell’imperatore Traiano.

Con la fine dell’Impero Romano d’Occidente anche questo territorio fu sottoposto alla sottomissione da parte degli Ostrogoti prima e dei Longobardi poi. Sembra proprio che durante la dominazione di questi ultimi fu edificato il primo nucleo del castello di Latera, oggi non più visibile.

Divenuta Comune nel XII secolo, il suo territorio fu lungamente conteso fra Orvieto e la santa Sede. Subì numerose incursioni durante una delle quali, sembra da parte di Ludovico il bavaro, fu distrutto il castello. Nel 1408 papa Gregorio XII concesse il vicariato di Latera a Ranuccio farnese. I discendenti della famiglia Farnese continuarono ad amministrare Latera fino al 1658 e si distinsero per il governo illuminato: istituirono già nel XVI secolo un “Monte” per i prestiti agli agricoltori, vietarono il taglio indiscriminato dei boschi e nel 1648 il duca Pier Francesco farnese ordinò la costruzione dell’acquedotto che ancora oggi alimenta la fontana, detta “La fontana del Duca”.

Nel 1668, con la morte del cardinale Gerolamo si estinse la Casa Farnese dei signori di Latera il cui territorio tornò sotto lo Stato Pontificio, il cui dominio durerà per oltre due secoli.

Il territorio di Latera, durante il periodo del Risorgimento, fu teatro di scontri tra truppe garibaldine e pontificie e non fu immune dal fenomeno del brigantaggio. Nel 1870, seguendo le sorti dello Stato Pontificio, entrò a far parte del regno di Italia.

#### *Elementi di pregio e di rilevanza storico – culturale locale.*

Castello di Latera.

Il castello di Latera è una struttura difensiva costruita nel XII secolo; in seguito è stato variamente ricostruito e modificato. Il nucleo centrale è costituito dal palazzo Farnese e dalla Pieve di san Clemente. Completavano la struttura difensiva quattro accessi, dei quali solo tre sono giunti fino a noi. Attualmente una parte del palazzo Farnese è adibita a sede del Comune di Latera, mentre i vari accessi fortificati sono stati da tempo convertiti in edifici residenziali.

Il castello di Latera affonda le proprie origini durante il dominio dei longobardi, quando durante quest’ultimo, probabilmente, viene costruito il primo nucleo originario del castello, oggi non più visibile, sul punto più alto di uno sperone roccioso. Subisce una prima, radicale ricostruzione forse nel corso del XII secolo, assumendo definitivamente la funzione di difesa e controllo della zona. A poca distanza dall’attuale Ponte del Piscero si trovava una dogana, controllata da una presenza militare, mentre l’attuale Porta del

buon Consiglio, a nord, era l'ingresso principale. Esistevano altri tre accessi sugli altri punti cardinali, dei quali solo due sono giunti fino a noi. Il nucleo principale, il Palazzo Farnese, viene costruito all'inizio del 1400 e più volte modificato nei secoli successivi, fino alla revisione radicali nel 1700. Il Castello è stato restaurato nella seconda metà del 1900.

A parte alcune costruzioni di servizio come, ad esempio, il deposito del grano, il nucleo principale del castello è dato dal palazzo Farnese e dalla pieve di san Clemente i quali, strettamente collegati, formano un unico complesso edilizio.



Figura 66 - Vista del Castello di Latera.

La pieve di San Clemente è posta nel punto più alto del Castello e fu costruita per volontà degli abitanti di Latera. Originariamente era costituita da una semplice cappella nella quale i signori residenti nel castello vi entravano direttamente tramite una porta interna, senza dovere uscire all'esterno, che fu chiusa definitivamente nel 1835. Resta della primitiva costruzione l'antica facciata romanica ed un arco gotico inglobato del Palazzo Farnese.

L'attuale chiesa parrocchiale fu ricostruita nel 1598 dietro incoraggiamento dei Duchi Mario e Ferrante Farnese. La facciata presenta linee semplici e sobrie, con portale, finestrone e rosone in pietra basaltina di stile rinascimentale. Il campanile risale al 1789, progettato dall'architetto Ridolfi il cui stile ricorda quello del Borrominiano.

L'interno a tre navate ha capitelli, cornicioni e pilastri settecenteschi. Nella navata centrale si trova uno



splendido soffitto in legno a cassettoni dipinti del 1600. La grande pala d'altare di scuola romana, dipinta nel primo decennio dell'ottocento, raffigura San Clemente in posa pontificale. Ai lati dell'altare maggiore sono dipinti in alto i primi compatroni di Latera: San Pancrazio e San Macario.

Di notevole pregio è il Battistero, oggi tabernacolo eucaristico, in pietra basaltina che risale al 1590.

Il Palazzo Farnese, comunemente chiamato la Rocca, è direttamente unito alla Pieve di San Clemente. Il palazzo venne costruito nel 1408 nel contesto del castello, dunque con funzioni difensive. Fra il Cinquecento e il seicento, però l'edificio subisce diversi rifacimenti per adattarlo a residenza del Signorotto locale. Quasi completamente abbandonato all'inizio del Settecento, nei decenni successivi subisce nuove modifiche che alterano notevolmente l'originario aspetto esterno del palazzo, in particolare la facciata ovest, rivolta verso la piazza omonima. Viene aperto un secondo portale, con una nuova scala che conduceva al piano nobile. Un ultimo restauro viene praticato alla fine del Novecento, riscoprendo e valorizzando molte delle architetture originali.

Il palazzo è costituito essenzialmente da tre piani: piano terra, primo piano e sottotetto. Possiede inoltre un piccolo ambiente nella facciata sud, adibito a cortile, mentre sul lato della piazza si trovano tre magazzini. Gli ambienti sono tutti illuminati da basse finestre in basalto decorato.

Le Quattro fontane.

Elemento caratterizzante di Latera sono le fontane, dislocate nel territorio in maniera omogenea così da risultare simbolo principale dei quattro rioni del paese, che si sono sviluppati in epoca medievale intorno al palazzo farnese e alla chiesa.

La fontana del Canale è situata in una zona occidentale appena fuori dal paese. Fu costruita su uno sperone roccioso dal quale sgorgano due sorgenti di acqua. È contornata da macchie e boscaglia ed è stata ristrutturata durante gli anni novanta, pur preservando la forma originaria con tre vasche.

La fontana del Piscero è la fontana orientale, anticamente conosciuta come Fontana del Viscero e fu costruita nel 1576 come testimonia una scritta scolpita nella vasca centrale in pietra, accompagnata dal giglio dei Farnese; la costruzione è formata da un arco a tutto sesto con tetto spiovente. Le due vasche situate sulla destra della fontana furono aggiunte successivamente.

La fontana del ponte o Fontana Ducale fu fatta costruire nel 1648 dal Duca Pietro farnese. È formata da una vasca ottagonale in pietra, con al centro un sostegno a base piramidale che sorregge un catino dal quale fuoriesce l'acqua; sulle otto facce della vasca sono disegnati degli emblemi tranne che su una su cui viene riportata un'iscrizione.



La fontana del Trinchieri oggi non esiste più. Il fossato in cui si trovava è stato riempito e coperto da un orto botanico. Una "copia" è stata ricostruita nella parte settentrionale del paese.

La chiesa di San Rocco.

La chiesa di San Rocco è stata costruita probabilmente intorno al 1400 e nasce come voto fatto durante la peste che, in quegli anni, mieteva centinaia di vittime. La chiesa, di modeste dimensioni, vanta un singolare altare in marmo, monoblocco, sovrastato da un pregevole affresco del Santo. Recentemente la chiesa è stata oggetto di restauro.

#### Valentano.

Valentano, collocato a 538 m s.l.m. a sud-ovest del Lago di Bolsena è contornato dalle vette degli Appennini, il Monte Amiata e i Monti Cimini; sorge su di un colle della catena dei Volsini, a piedi del Monte Starnina. Il suo territorio, di 43 km<sup>2</sup> circa, ha tutte le caratteristiche di un luogo "alto, ventoso e freddo", dall'aria "soavissima, buona e delicata", tanto decantata fin dai secoli passati.

#### *Le principali vicende storiche di Valentano.*

Il territorio di Valentano è stato sicuramente abitato fin dalla preistoria. I più importanti ritrovamenti sono quelli dei villaggi palafitticoli dell'età del bronzo posti nel Lago di Mezzano, che costituiscono una conferma all'interpretazione degli storici, che vi hanno individuato il Lacus Statoniensis dei Romani descritto da Seneca nelle *Naturales Quaestiones* e da Plinio il Vecchio nel trattato *Naturalis Historia*. I reperti recuperati nelle campagne archeologiche dal 1973 a oggi hanno rivelato un popolo laborioso, incline all'allevamento del bestiame, alla coltivazione, creatore di utensili domestici e da lavoro in legno, in pietra, in bronzo e in ceramica. Altre testimonianze preistoriche sono state individuate in molte parti del territorio comunale, come Vallone, Monte Salietto, Poggi del Mulino e Monte Starnina.

Le presenze etrusche nel territorio di Valentano sono testimoniate in alcuni luoghi come Spinetto, Vallone, Santa Lucia e il più importante tra questi è il Monte Becco, situato nei pressi del Lago di Mezzano. In ogni caso si rinvengono solo poche tracce della presenza etrusca, anche se la tradizione vorrebbe che il paese derivi da "Verentum", una città mai identificata. Si conservano invece cospicui resti della civiltà romana, come strade (diverticolo della Via Clodia), ville rustiche e, da segnalare, un maestoso tronco marmoreo di Giove finito nel museo Ny Carlsberg Glyptotek di Copenaghen.

Il primo manoscritto con un riferimento al paese nella sua denominazione attuale, è dell'813 (Regesto di



Farfa) mentre "Balentanu" appare in altri documenti dell'Abbazia di San Salvatore sul Monte Amiata, a partire dall'844. Si registra la presenza del castello diruto di Mezzano nell'827 e del villaggio di Villa delle Fontane nell'839. Qui sorse poi una sede Templare con la sua Chiesa dedicata a Santa Maria del Tempio.

Dal 1354 il paese è posto sotto la signoria dei Farnese, che hanno lasciato molte tracce indelebili, monumenti insigni come la Rocca con il Castello e le numerose Chiese. La famiglia Farnese si stabilì definitivamente a Valentano dopo che il Cardinale Albornoz concesse loro la Rocca, che fu trasformata velocemente da castello difensivo a dimora residenziale. I Farnese avevano una nomina rinomata nel borgo e, a distanza di secoli, il popolo Valentanese li ricorda ancora per i lavori urbanistici effettuati nel primo ventennio del XVI.

Fra i personaggi rilevanti che hanno abitato a Valentano, vanno ricordati Alessandro Farnese, poi divenuto papa Paolo III e sua sorella Giulia, detta "la bella", nonché Angelo Farnese e Pier Luigi Farnese. Vi nacquero il "gran Cardinale" Alessandro, i duchi Ottavio e Orazio, il cardinal Ranuccio e Vittoria duchessa di Urbino. Nel 1537, Paolo III costituì per Pier Luigi e i suoi eredi il ducato di Castro e Ronciglione e, quindi dal 1545, quello di Parma e Piacenza.

A Valentano, dal 1592 il poeta veneziano Antonio Ongaro fu al servizio e sotto la protezione di Mario Farnese, e proprio in questo paese l'Ongaro trovò la morte in seguito.

Le numerose vertenze che videro in campo i Farnese e la Camera Apostolica si conclusero con la guerra di Castro del 1649, con la distruzione della città di Castro, capitale del ducato, Valentano divenne il centro amministrativo del Castrense e vi venne trasferito l'archivio storico. La diocesi fu trasferita ad Acquapendente.

Gli avvenimenti dei secoli seguenti registrano l'abbandono del paese da parte dei Farnese e, nel 1731 la Rocca Farnese fu trasformata in un monastero di clausura fino al 1930. I Valentanesi sono presenti nell'Associazione Castrense del 1848 e quindi nella Lega dei Comuni di Castro che si opponeva al potere temporale dei papi e auspicava, nello spirito risorgimentale del tempo, l'unione dell'Italia tutta. Sede di una guarnigione di Zuavi pontifici, il paese registrò l'arrivo e gli scontri con i garibaldini nel 1867. Ma ormai il 1870 era alle porte e mentre si festeggiava la presa di Roma gli Zuavi incendiavano, nella piazza principale del paese, quasi tutte le carte dell'archivio storico del Comune di cui rimangono comunque testimonianze, unitamente alle carte amministrative della distrutta città di Castro.

*Elementi di pregio e di rilevanza storico – culturale locale.*

La Rocca e il Castello Farnese.

Secondo le notizie storiche conosciute il Castello di Valentano sorse, come struttura difensiva, attorno al 1053. Si può pensare che a quell'epoca una cinta muraria racchiudesse un forte con torre, la chiesa dedicata a San Giovanni e le prime case.

La guerra tra Orvieto e Viterbo portò a una serie di distruzioni e di ricostruzioni del castello fino al fuoco che, nel 1252, come narra la tradizione, in parte bruciò il paese che venne salvato da Sant'Agata, protettrice dagli incendi.

Il Castello di Valentano, a partire dal torrione ottagonale, fu riedificato, nel 1296, su preesistenti costruzioni difensive medievali.

Nel 1327, sotto Ludovico il Bavaro, il paese e le mura di Valentano subirono gravi danneggiamenti e ancora danni vennero causati dalle truppe del prefetto Giovanni Di Vico di Viterbo nel 1350.



Figura 67 - Vista della Rocca e Castello Farnese.

I Farnese presero possesso del Castello nel 1354, al tempo del cardinale Albornoz, durante la presenza dei papi ad Avignone. Successivamente divennero signori di Valentano e degli altri centri confinanti.

Il Castello venne abitato dai Farnese in modo più assiduo verso il 1400 allorché venne ristrutturata una parte del monumento ed edificata la torretta rotonda, posta verso levante. Ancora diversi lavori vennero eseguiti verso la fine del 1400 allorché si realizzò il cortile d'amore per le nozze di Angelo, figlio di Pier



Luigi il Seniore e Lella Orsini di Pitigliano, celebrato nel 1488. I pregevoli capitelli sono opera di un certo Lorenzo, scalpellino di Firenze.

Successivamente altre trasformazioni avvennero al tempo del matrimonio di Pier Luigi Farnese, con Gerolama Orsini nel 1519, con interventi di Antonio da Sangallo il Giovane (come appare nella vera del pozzo in travertino posto su di un lato posto del cortile, in alcuni elementi come portali, stipiti di finestre e, soprattutto, nel monumentale camino collocato nella superiore "Sala Ducale").

Nel 1534 Alessandro Farnese venne eletto Papa con il nome di Paolo III. Fu lui a voler costruire la grande loggia, con undici archi superiori, in tufo e mattoni verso ponente, che per questo si chiama Loggia di Paolo III.

Il Castello venne abitato ancora dalla Duchessa Gerolama Orsini e dal figlio il Cardinal Alessandro Farnese, che fece costruire una grande scalea affrescata per salire verso i propri appartamenti.

I Farnese furono costretti ad abbandonare il Castello di Valentano nel 1649, dopo la guerra con lo Stato della Chiesa e la distruzione di Castro, capitale del Ducato. Il monumento venne dapprima utilizzato come granaio e prigioni della Comunità e, quindi, adibito dal 1731 a Monastero di Suore Domenicane che trasformarono il castello in varie parti e, soprattutto, costruirono una Scala Santa nell'antica scalea di Alessandro Farnese.

Durante il periodo risorgimentale un'ala del Castello ospitò una guarnigione di Zuavi, soldati francesi mandati a Valentano da Pio IX per combattere i Garibaldini (dal 1867 al 1870).

Quando, verso il 1930, le suore del Monastero vennero trasferite a Gubbio, il Comune destinò il castello ad ospitare le scuole elementari e quindi alcuni ambienti vennero utilizzate come abitazioni.

Il Castello, abbandonato nel 1957, è stato restaurato a partire dal 1979.

Oggi è sede della Biblioteca (dal 1989) e del Museo della Preistoria della Tuscia, inaugurato nel 1996.

Chiesa Collegiata di San Giovanni Evangelista.

Edificata attorno all'anno 1000 in stile romanico, la Chiesa, dedicata all'Apostolo San Giovanni Evangelista, è stata più volte ristrutturata sino a presentarsi nello stato attuale, con facciata ricostruita attorno alla metà del sec. XV con la collocazione degli stemmi del Card. Alessandro Farnese, juniore, (Valentano 1520-Roma 1589), del Vescovo di Montefiascone (Card. Bentivoglio) e della Comunità di Valentano (immagine di S. Giovanni Evangelista, che ha preceduto l'altro stemma cittadino con l'emblema dell'albero di ontano).





Figura 68 - Vista della Chiesa Collegiata di San Giovanni Evangelista.

L'interno si presenta in tutto il suo splendore "Barocco", così come si volle trasformare l'antico monumento, tra la fine del 1600 e gli inizi del 1700. Degli interventi precedenti si è salvato un pregevole affresco della Crocifissione attribuito a Marcello Venusti. Della metà del sec. XVII è la pregevole statua lignea della Madonna Assunta donata alla Chiesa dal sacerdote G.B. Lazzari.

#### **4.1.6.5. *Gli .elementi morfologici, naturali ed antropici del territorio indagato.***

Nel presente paragrafo sono identificati gli elementi che caratterizzano le effettive aree suscettibili di impatti derivanti dalla realizzazione degli interventi in esame. Suddetti elementi sono stati così suddivisi:

- Elementi morfologici e naturali prevalenti: la struttura morfologica (orografica e idrografica) e gli elementi naturali prevalenti di un territorio contribuiscono a determinare il suo "aspetto" e incidono notevolmente sulle modalità di percezione dell'opera in progetto, sia nella visione in primo piano che come sfondo dell'oggetto percepito;
- Elementi antropici: l'aspetto visibile di un territorio dipende in maniera determinante anche dalle strutture fisiche di origine antropica (edificato, infrastrutture, ecc...) che vi insistono. Oltre a costituire elementi ordinatori della visione, esse possono contribuire, positivamente o negativamente, alla qualità visiva complessiva del contesto.

Il territorio in cui le opere in progetto si inseriscono si presenta a macchie, una sorta di mosaico composto da lembi di pascolo, di bosco ceduo, di ampie zone dedicate all'agricoltura, sia a foraggio ed ortaggi che a oliveto e vigneto. L'alternanza tra bosco e campi è dettata proprio dalla morfologia del terreno; mentre i



primi trovano luogo sulle pendici delle colline e dei laghi, i secondi insistono nelle vallate poste ai piedi dell'antico vulcano o all'interno della Caldera.

La presenza dell'agricoltura ha da sempre avuto un significato dominante, dovuto all'elevata produttività del suolo.

Anche l'attività mineraria ha giocato un ruolo importante per l'occupazione della manodopera della zona. A parte le strutture impiantistiche legate alla geotermia, poche altre sono le attività e i manufatti artigianali e industriali che insistono sulla zona. Tra quelle di un certo rilievo ci sono le attività estrattive.

I centri abitati, come sopra descritto, presentano le caratteristiche fisiche dei borghi medievali arroccati: la struttura arroccata del borgo era garantita da poderose mura medievali.

Dal punto di vista dei collegamenti, le principali strade di collegamento sono:

- la Strada Provinciale n. 117 – Valle dell'Olpeta, che snodandosi in direzione Nord/Sud-Ovest, collega l'abitato di Latera a quello di Farnese;
- la Strada Regionale SS 312 – Catrense che snodandosi da in direzione Nord/Sud-Est collega l'abitato di Latera a quello di Valentano.

A queste si aggiunge la Strada Comunale di Pitigliano, che provenendo dal Lago di Mezzano conduce al centro abitato di Valentano.

Da queste strade si dirama un reticolo di viabilità secondaria che, oltre a collegare la Centrale di Latera e le postazioni attuali distribuite sul territorio, conducono alle proprietà poderali distribuite sul territorio.

Tra le infrastrutture lineari presenti occorre inoltre citare gli elettrodotti che dalla centrale esistente si snoda nel territorio per la distribuzione dell'energia.

#### **4.1.6.6. Caratterizzazione paesaggistica delle aree interessate dagli interventi.**

La sequenza di rilievi e avvallamenti che caratterizza la conformazione orografica del luogo, ha consentito già nel 1989 di trovare un'ubicazione degli impianti tale da renderli difficilmente percepibili dai punti di vista di maggiore rilevanza o frequenza. Unitamente a questi aspetti la copertura boschiva della zona dove insiste la centrale, rende in molti casi impenetrabile alla vista l'area, anche quando l'andamento orografico del suolo non costituisce ostacolo visivo.



#### Le vie di accesso.

L'area in cui è ubicata l'attuale centrale, e dove verrà realizzato il nuovo impianto, è raggiungibile da alcune strade che, diramandosi dalla strada provinciale n. 117, pervengono al sito da nord, sud e est, nonché dalla Via San Sebastiano che collega il centro di Latera alla centrale stessa. Alcune di queste strade permettono di raggiungere i poderi situati ad ovest della centrale stessa.

Sia la postazione esistente Latera\_4 che la postazione esistente Latera\_14 sono anche esse raggiungibili dalla strada provinciale SP n. 117 attraverso una viabilità secondaria.

L'acquedotto necessario alla perforazione dei pozzi si svilupperà per un primo tratto lungo la strada Comunale di Pitigliano e per il secondo tratto lungo la strada Provinciale SP 117 e le strade secondarie ad essa collegate.

#### La centrale geotermoelettrica e le opere connesse.

L'area in cui insiste la centrale è localizzata su di un'altura le cui pendici sono ricoperte da una fitta vegetazione sia a basso che a alto fusto. Alla base delle pendici della collina si trovano aree agricole caratterizzate sia dalla presenza di seminativi che da oliveti e vigneti.

L'area non risulta comunque visibile dal centro abitato di Latera in quanto tra di essi è presente un'altura con un'altezza maggiore dell'area. Quest'ultima quindi risulta visibile soltanto quando ci troviamo nelle immediate vicinanze.

La casa rurale più vicina risulta essere distante dalla centrale circa 700 m.

#### Postazioni Latera 4 e Postazione Latera 14.

La postazione esistente Latera\_4, presso la quale verranno realizzati i due nuovi pozzi produttivi, è localizzata a sud della Centrale esistente. L'area non risulta particolarmente visibile in quanto distante dalla viabilità principale e circondata da vegetazione a basso fusto.

La casa rurale più vicina risulta essere distante dalla postazione circa 800m.

La postazione esistente Latera\_14, presso la quale verranno realizzati i due nuovi pozzi reiniettivi, è localizzata a nord-ovest del centro abitato Valentano;

Dalla viabilità principale non risulta particolarmente visibile in quanto posta ad una distanza di circa 730 m., mentre dalla viabilità secondaria risulta essere distante 120m.

La casa rurale più vicina risulta essere distante dalla postazione circa 500 m.

#### 4.1.7. Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti.

La radiazione può essere definita come l'insieme di granuli o quanti di energia emessi da un sistema fisico e suscettibili di essere parzialmente o totalmente assorbiti, riflessi o diffusi da parte di un altro sistema fisico. La radiazione elettromagnetica è caratterizzata da un dualismo onda-corpuscolo, dovuto al carattere corpuscolare dei fenomeni di emissione ed assorbimento unitamente alla natura ondulatoria dei fenomeni di diffrazione, interferenza, ecc.

Ogni onda elettromagnetica è definita da un valore di lunghezza d'onda e di frequenza di oscillazione, in funzione della quale vengono definiti tutti i tipi di radiazione.

L'insieme di tutte le possibili onde elettromagnetiche, al variare della frequenza, viene chiamato spettro elettromagnetico.

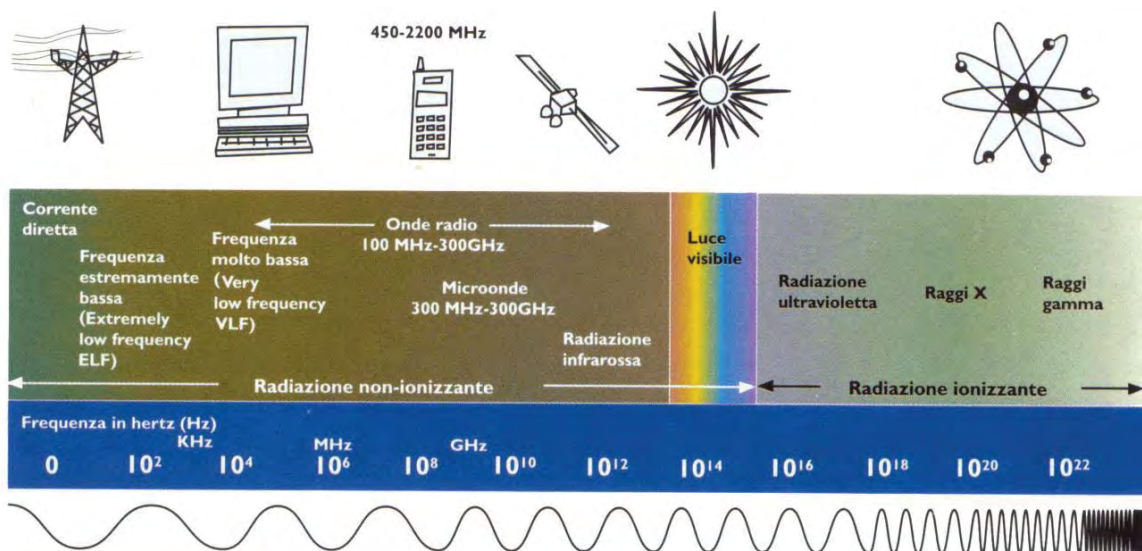


Figura 69 - Spettro elettromagnetico delle frequenze.

Lo spettro di frequenze è suddiviso in due regioni, alle quali corrispondono le due tipologie di radiazioni in esame, a seconda che l'energia trasportata dalle onde elettromagnetiche sia o meno sufficiente a ionizzare gli atomi, ossia a provocare la liberazione di un elettrone con conseguente formazione di uno ione positivo:

- Radiazioni non ionizzanti;
- Radiazioni ionizzanti.

In particolare, al crescere della frequenza si passa dalle radiazioni non ionizzanti, che comprendono le



frequenze fino alla luce visibile, alle radiazioni ionizzanti, con frequenze comprese tra la luce ultravioletta ed i raggi gamma.

Le principali sorgenti naturali di radiazioni ionizzanti sono: raggi cosmici, radiazione gamma terrestre, Toron (Rn 220) e Radon (Rn 222).

Le principali sorgenti di campi elettromagnetici che interessano gli ambienti di vita possono essere suddivise in base alle frequenze a cui operano:

- campi a bassa frequenza – le linee di distribuzione della corrente elettrica ad alta, media e bassa tensione (elettrorodotti), gli elettrodomestici e i dispositivi elettrici in genere;
- campi ad alta frequenza – gli impianti di radiocomunicazione e telecomunicazione e le stazioni radio base per la telefonia mobile.

#### **4.1.7.1. Radiazioni non ionizzanti.**

Il trasporto di energia comporta la generazione di campi elettromagnetici. I cavi, a seguito della presenza di schermi o guaine metalliche collegate a terra, permettono di annullare il campo elettrico ma non quello magnetico.

Le linee elettriche durante il loro normale funzionamento generano un campo elettrico ed un campo magnetico. Il primo è proporzionale alla tensione della linea stessa, mentre il secondo è proporzionale alla corrente che vi circola. Entrambi decrescono molto rapidamente con la distanza dall'asse dell'elettrodotti. L'area vasta in cui saranno realizzati gli interventi in progetto è interessata dalla presenza di linee elettriche a media e ad alta tensione.

#### **4.1.8. Popolazione ed aspetti socio - economici**

##### **4.1.8.1. Popolazione.**

L'evoluzione demografica, nel periodo compreso tra il 1971 e il 2011, in provincia di Viterbo e in Regione Lazio è caratterizzata dallo stesso andamento che si riscontra in Italia nello stesso arco temporale, con un incremento di popolazione in percentuale maggiore rispetto alla crescita avvenuta in Italia. Analizzando l'andamento demografico in termini di variazione percentuale della popolazione residente nel lasso temporale 1971-2011 si osservano i valori pari al 9.81% per l'Italia, al 17.77% per il Lazio e al 21.7% per la Provincia di Viterbo. Tali valori risultano dal confronto effettuato dai Dati ISTAT riportati nella tabella seguente:



	1971	1981	1991	2001	2011	Variazione %
Italia	54.072.750	56.501.675	56.758.521	56.974.100	59.379.449	9.81
Lazio	4.662.226	4.993.237	5.136.508	5.116.813	5.490.797	17.77
Provincia di Viterbo	257.075	268.448	278.521	288.783	312.864	21.7

Tabella 73 - Elaborazione Dati ISTAT – censimenti 1971-2011.

Di seguito si riportano i dati relativi alla popolazione residente al 31 dicembre nel lasso temporale 1999-2010.

Anno	Popolazione residente		
	Italia	Lazio	Provincia di Viterbo
1999	56.923.524	5.116.960	287.438
2000	56.960.692	5.116.344	288.188
2001	56.993.742	5.117.075	289.109
2002	57.321.070	5.145.805	291.153
2003	57.888.245	5.205.139	295.702
2004	58.462.375	5.269.972	299.830
2005	58.751.711	5.304.778	302.547
2006	59.131.287	5.493.308	305.091
2007	59.619.290	5.561.017	310.650
2008	60.045.068	5.626.710	315.523
2009	60.340.328	5.681.868	318.139
2010	60.626.442	5.728.688	320.294
Variazione%	6.5%	11.95%	11.43%

Tabella 74 - Elaborazione Dati ISTAT – 1999-2010.

Analizzando in dettaglio i censimenti relativi ai comuni di Latera e Valentano, per il primo si nota un trend inverso rispetto l'andamento nazionale, regionale e provinciale, mentre per il secondo si nota un andamento oscillatorio pressoché stabile.

Anno	Popolazione residente	
	Latera	Valentano
2001	1.021	2.933
2002	1.018	2.930
2003	988	2.992
2004	994	2.975
2005	997	2.980
2006	990	2.980
2007	978	2.998
2008	983	2.963
2009	964	2.970
2010	951	2.975
Variazione%	6.5%	11.95%

Tabella 75 - Elaborazione Dati ISTAT – 2001-2010

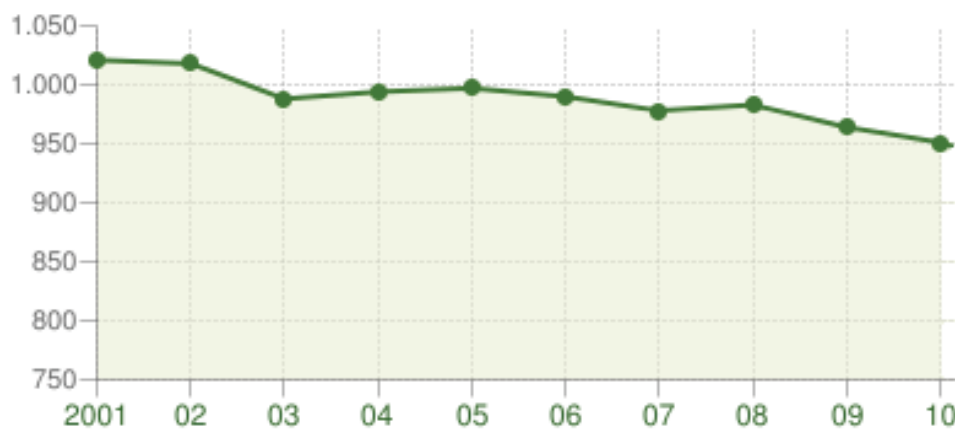


Tabella 76 - Elaborazione Dati ISTAT – Andamento della popolazione residente Comune di Latera - 2001-2010

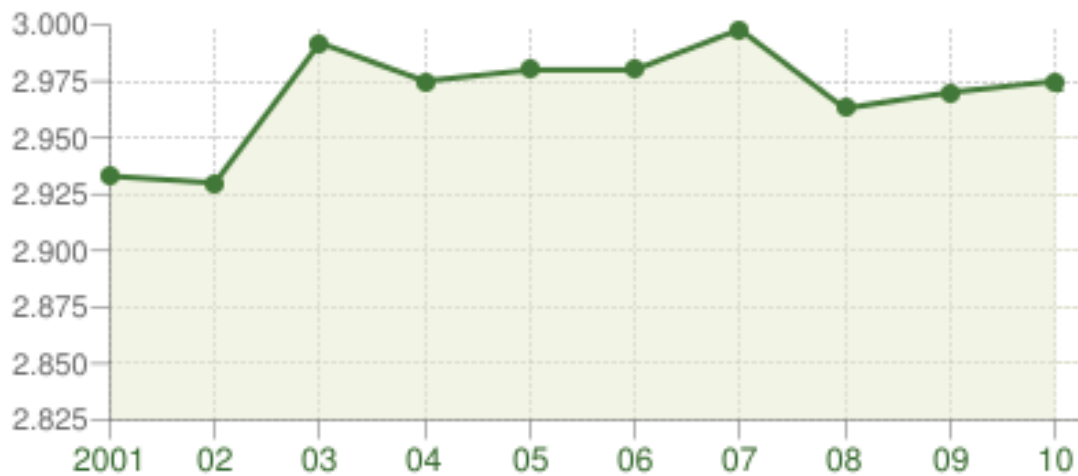


Tabella 77 - Elaborazione Dati ISTAT – Andamento della popolazione residente Comune di Valentano - 2001-2010.

Di seguito si riportano i dati relativi al bilancio demografico della Regione Lazio, provincia di Viterbo e Comuni di Latera e Valentano relativi agli anni 2011-2015.

BILANCIO DEMOGRAFICO REGIONE LAZIO					
	2011	2012	2013	2014	2015
Popolazione al 1 gennaio (*)	5.502.886	5.500.022	5.557.276	5.870.451	5.892.425
Maschi	2.637.150	2.635.689	2.666.925	2.829.247	2.841.686
Femmine	2.865.736	2.864.333	2.890.351	3.041.204	3.050.739
Nati	13.478	53.033	52.187	50.360	48.231
Morti	12.818	55.914	54.314	54.937	58.388
Saldo naturale	660	-2.881	-2.217	-4.577	-10.157
Saldo migratorio	-3.524	60.135	315.302	26.551	6.204
Numero di famiglie	2.379.792	2.648.311	2.636.282	2.633.678	2.632.738
Numero di convivenze	3.466	3.549	3.369	3.282	3.389
Numero medio di componenti per famiglia	2,29	2,10	2,21	2,22	2,22

Tabella 78 - Elaborazione Dati ISTAT – Bilancio demografico Regione Lazio - 2011-2015.



<b>BILANCIO DEMOGRAFICO PROVINCIA VITERBO</b>					
	2011	2012	2013	2014	2015
Popolazione al 1 gennaio (*)	312.864	312.674	315.623	322.195	321.955
Maschi	151.880	151.770	153.456	157.077	156.952
Femmine	160.984	160.904	162.167	165.118	165.003
Nati	638	2.644	2.465	2.485	2350
Morti	817	3.745	3.608	3.668	4028
Saldo naturale	-179	-1.101	-1.143	-1.183	-1678
Saldo migratorio	-11	4050	7.715	943	2
Numero di famiglie	143.176	144.068	141.950	141.311	141.555
Numero di convivenze	143	154	156	148	154
Numero medio di componenti per famiglia	2,17	2,2	2,26	2,27	2,25

Tabella 79 - Elaborazione Dati ISTAT – Bilancio demografico Provincia di Viterbo - 2011-2015.

<b>BILANCIO DEMOGRAFICO COMUNE DI LATERA</b>					
	2011	2012	2013	2014	2015
Popolazione al 1 gennaio (*)	933	927	901	880	855
Maschi	480	474	455	448	443
Femmine	453	453	446	432	412
Nati	0	1	3	3	4
Morti	5	18	12	19	19
Saldo naturale	-5	-17	-9	-16	-15
Saldo migratorio	-1	-9	-12	-9	-4
Numero di famiglie	467	458	436	426	410
Numero di convivenze	0	0	0	0	1
Numero medio di componenti per famiglia	1,99	2	2,02	2,01	2,02

Tabella 80 - Elaborazione Dati ISTAT – Bilancio demografico Comune di Latera - 2011-2015.



BILANCIO DEMOGRAFICO COMUNE DI VALENTANO					
	2011	2012	2013	2014	2015
Popolazione al 1 gennaio (*)	2.895	2.892	2.915	2.901	2.902
Maschi	1.384	1.382	1.406	1.404	1.419
Femmine	1.511	1.510	1.509	1.497	1.483
Nati	4	21	18	24	17
Morti	8	35	45	31	39
Saldo naturale	-4	-14	-27	-7	-22
Saldo migratorio	1	37	13	8	-12
Numero di famiglie	1.390	1.382	1.375	1.365	1.357
Numero di convivenze	1	1	1	1	1
Numero medio di componenti per famiglia	2,07	2,1	2,1	2,1	2,11

Tabella 81 - Elaborazione Dati ISTAT – Bilancio demografico Comune di Valentano - 2011-2015.

Da tali tabelle è possibile osservare come la diminuzione della popolazione nel comune di Latera è data soprattutto da un numero minore di nascite rispetto alle morti e un saldo migratorio prettamente negativo.

Per quanto riguarda la situazione “stabile” del Comune di Valentano, si può notare che a compensare un saldo naturale negativo , si riscontra un saldo migratorio positivo.

#### **4.1.8.2. Assetto socio – economico.**

Il mercato del lavoro in Italia è stato negli ultimi anni fortemente influenzato dagli effetti della crisi globale. Nel corso del 2012 si è assistito in Italia ad una caduta di domanda interna, correlata ad una diminuzione del potere d’acquisto delle famiglie, che si è ridotto del 10% in cinque anni; si è verificata quindi una contrazione dei consumi al di là delle attese, spingendo le imprese a rimandare eventuali scelte di investimento, anche a causa della condizione del mercato del credito caratterizzato da una maggior difficoltà di accesso e da costi più elevati.

Il risultato di un’attività economica in netta flessione ha prodotto effetti negativi anche sul mercato del lavoro, che mostra di essersi ulteriormente indebolito nel corso del 2012. Il calo dell’occupazione risulta evidente nel secondo semestre del 2012 ed è proseguito nel primo trimestre del 2013.

Nel 2015 l'economia italiana è tornata a crescere; il valore aggiunto della regione Lazio (ovvero la capacità di un territorio di produrre ricchezza) presenta un trend positivo pari a 1.4%, in linea con il trend nazionale (1.3%). Per la provincia di Viterbo, la variazione tra la ricchezza prodotta nel 2014 e nel 2015 è pari allo 0.8% (fonti Camera del Commercio di Viterbo).

A livello settoriale il comparto che registra il ridimensionamento più marcato è quello dell'agricoltura (-15,1%) ed il manifatturiero (-7,6%), seguito da quello delle costruzioni (-6%), che insieme portano l'intera industria a segnare un calo del 7%. Anche l'andamento del terziario segna un decremento anche se più contenuto (-1,4%). Per quanto riguarda il contributo dei singoli settori al valore aggiunto, il terziario nel 2014 contribuisce per oltre il 78% alla produzione di ricchezza, valore che si colloca a metà tra la media regionale (84,4%), dove incide il peso della Capitale, e quella nazionale (74,3%). Seguono l'industria in senso stretto (9,9%) che, nonostante abbia subito un ridimensionamento nel corso degli ultimi anni, risentendo degli effetti della recessione economica, della progressiva espansione dei Paesi asiatici con una forte connotazione manifatturiera, e delle difficoltà del distretto della ceramica, continua ad esercitare un peso di rilievo in alcune aree del territorio, le costruzioni (5,9%) in crescita rispetto al peso dell'anno 2013 (4,9%) e infine l'agricoltura (5,6%) in calo rispetto all'anno 2013 (6,5%) ma con un peso comunque elevato rispetto alla media nazionale (2,2%) e regionale (1%), grazie alla presenza di importanti produzioni e coltivazioni di qualità.

Valore aggiunto a prezzi correnti per branca di attività economica nelle province del Lazio ed in Italia 2014; in %						
	Agricoltura, silvicoltura e pesca	Industria			Servizi	Totale
		Industria in senso stretto	Costruzioni	Totale Industria		
In percentuale						
Viterbo	5,6	9,9	5,9	15,8	78,5	100
Rieti	3,4	10,6	6,3	16,8	79,7	100
Roma	0,4	9,1	3,7	12,8	86,8	100
Latina	5,4	17,7	5,1	22,7	71,9	100
Frosinone	2,0	21,3	7,1	28,4	69,6	100
LAZIO	1,0	10,4	4,1	14,6	84,4	100
ITALIA	2,2	18,6	4,9	23,5	74,3	100

Tabella 82 - Elaborazione CCIA di Viterbo su dati ISTAT e Istituto Guglielmo Tagliacarne.

La provincia di Viterbo presenta un tessuto imprenditoriale molto frammentato, con una spiccata vocazione imprenditoriale, ed una carenza di medie e grandi imprese. Nel complesso, le imprese registrate nel viterbese ammontano a 37.668 unità, delle quali 33.258, pari all'88,3%, risultano attive. Il settore più

rappresentativo è quello dell'agricoltura, dove si concentrano oltre 11 mila imprese attive, grazie alle numerose coltivazioni e produzioni di qualità che offre il territorio, seguito dal commercio 7.555 imprese attive, dalle costruzioni 4.694 e dal manifatturiero, con quasi 2 mila imprese attive. Al di là di questi macro settori, occorre ricordare i numerosi comparti del terziario, tra i quali spicca la ricettività turistica (1,9 mila imprese), seguita con oltre 700 imprese dalle agenzie di viaggio, le imprese di noleggio e i servizi a supporto delle imprese, dalle attività immobiliari (720 imprese), dalle attività professionali e scientifiche (629 imprese), dalle imprese di trasporto e magazzinaggio (511 imprese), e da quelle finanziarie e assicurative (550). Accanto a dato del numero delle imprese in valore assoluto a fine 2015, è possibile osservare i dati relativi alle nuove iscrizioni e cessazioni; nel complesso, salvo alcune eccezioni, molti settori economici registrano un numero di cessazioni superiore a quello delle iscrizioni. Il saldo tra le nuove imprese e quelle che chiudono è negativo per le attività manifatturiere, le costruzioni e il commercio. Presentano un saldo negativo anche i servizi di trasporto e magazzinaggio, quelli di alloggio e ristorazione, le attività immobiliari e quelle finanziarie e assicurative. Si rileva un segno positivo per l'agricoltura, mentre si registra una sostanziale stabilità tra gli altri comparti.

Distribuzione settoriale delle aziende attive in provincia di Viterbo e variazione %			
	VITERBO	VITERBO	ITALIA
	2015	VAR.% 2014/2015	VAR.% 2014/2015
Agricoltura, silvicoltura pesca	35,2	0,8	-1,0
Estrazione di minerali da cave e miniere	0,1	-2,6	-3,5
Attività manifatturiere	5,7	-0,3	-1,2
Fornitura di energia elettrica, gas, vapore	0,1	-2,8	5,3
Acqua; reti fognarie, gestione rifiuti	0,1	-6,0	1,1
Costruzioni	14,1	-2,3	-1,7
Commercio	22,7	-0,8	0,0
Trasporto e magazzinaggio	1,5	0,2	-1,3
Servizi di alloggio e di ristorazione	5,7	-0,8	1,7
Informazione e comunicazione	1,3	0,0	1,4
Attività finanziarie e assicurative	1,7	0,7	1,4
Attività immobiliari	2,2	2,3	0,3
Attività professionali, scientifiche e tecniche	1,9	5,2	1,1
Noleggio, agenzie di viaggio, supporto alle imprese	2,3	1,0	4,5
Amministrazione pubblica e difesa	0,0	0,0	25,8
Istruzione	0,3	13,0	2,6
Sanità e assistenza sociale	0,4	8,6	3,9
Attività artistiche, sportive, di intratt.	1,0	1,9	2,2
Altre attività di servizi	3,5	0,9	1,0
Attività di famiglie e convivenze	0,0	-100,0	17,6
Organizzazioni ed organismi extraterritoriali	0,0	0,0	50,0
Imprese non classificate	0,0	-23,5	-24,2
<b>TOTALE</b>	<b>100,0</b>	<b>0,0</b>	<b>-0,1</b>

Tabella 83 - Elaborazione CCIAA su dati Infocamere.



### Dinamiche demografiche e mercato del lavoro.

Un aspetto particolarmente importante nell'analisi economica di un territorio è rappresentato dalle caratteristiche e dalle dinamiche demografiche. Il progressivo invecchiamento demografico, segnalato anche dall'Istat nel recente Rapporto Annuale 2016, assume particolare rilevanza soprattutto in ragione delle sue conseguenze sociali ed economiche. Anche la popolazione della provincia di Viterbo infatti, composta da circa 322 mila abitanti, risente di una elevata anzianità: la popolazione con 0-14 anni rappresenta appena il 12,5% (a fronte del 13,8% regionale) mentre quella con 65 e oltre il 22,7% (contro il 20,7% del Lazio). Elevato è anche l'indice di struttura che indica il grado di invecchiamento della popolazione attiva, costituito dal rapporto tra la popolazione di 40-64 anni e quella con 15-39 anni. Tra gli indicatori della struttura della popolazione si sottolinea un saldo naturale negativo nel corso degli ultimi cinque anni (-3,7% nel 2014) che sta portando ad un graduale ridimensionamento della popolazione di cittadinanza italiana mentre dal 2009 è sempre positivo il saldo migratorio con una crescita della popolazione straniera, che rappresenta nel 2015 il 9,3% di quella complessiva.

Il mercato del lavoro locale in questi ultimi anni ha risentito degli effetti della crisi economica facendo registrare, a partire dal 2011 fino al 2013, un graduale ridimensionamento. Nel 2014 l'occupazione provinciale era cresciuta del 7,3% ma nel 2015 il numero degli occupati è diminuito di nuovo dello 0,9%. Analogamente, la disoccupazione, che negli ultimi anni è sempre cresciuta, nel 2015 subisce un calo, -15,3% rispetto al 2014, attestando il numero dei disoccupati a 18.972 unità. Si registra inoltre la diminuzione nel numero delle Forze di Lavoro del 3,2%. A livello regionale si assiste ad una crescita degli occupati (+0,3%) e ad una riduzione dei disoccupati, (-5,9%). La dinamica del mercato del lavoro si riflette sui diversi indicatori, con il tasso di occupazione che scende dal 57,1% del 2014 al 56,2% del 2015 analogamente a quello di disoccupazione che scende dal 15,6% del 2014 al 13,7% del 2015.

All'interno del mercato del lavoro è possibile osservare le differenze di genere che appaiono rilevanti, con il tasso di occupazione maschile al 66,9% mentre il tasso di occupazione femminile è al 45,5%, addirittura più basso di quello del 2014. Anche il tasso di attività, che rappresenta l'offerta di lavoro da parte della popolazione, registra tra gli uomini un valore (75,8%) superiore a quello delle donne (54,8%). Differenze più contenute ma sempre elevate si registrano per il tasso di disoccupazione pari al 11,4% per la componente maschile e al 16,8% per quella femminile. Elevati anche i tassi di disoccupazione giovanile, sia maschile che femminile, in un sistema economico che non favorisce l'inserimento di giovani e donne nel mercato del lavoro.

Principali indicatori del mercato del lavoro suddivisi per genere nelle province laziali, nel Lazio ed in Italia nel 2015 (Valori in %)									
	tasso di occupazione 15-64 anni			tasso di attività 15-64 anni			tasso di disoccupazione		
	maschi	femmine	totali	maschi	femmine	totali	maschi	femmine	totali
Viterbo	66,9	45,5	56,2	75,8	54,8	65,3	11,4	16,8	13,7
Rieti	59,8	47,6	53,8	68,8	54,2	61,6	12,7	12	12,4
Roma	68,8	54,4	61,5	77,1	61,1	68,9	10,6	10,8	10,7
Latina	62	39,9	51	73,3	49,2	61,3	15,1	18,8	16,5
Frosinone	61,7	38,7	50,2	73	47,1	60,1	15,3	17,7	16,3
Lazio	67,2	51	59	76,1	58,2	67	11,5	12,3	11,8
ITALIA	65,5	47,2	56,3	74,1	54,1	64	11,3	12,7	11,9

Tabella 84 - Elaborazione istituto Tagliacarne su dati ISTAT.

#### 4.1.8.3. *Situazione statistico – sanitaria della popolazione.*

Al fine di analizzare lo stato di salute della popolazione nell'area interessata dell'opera in progetto sono stati consultati:

- I dati ISTAT;
- I risultati del Progetto di ricerca epidemiologica sulle popolazioni residenti nell'intero bacino geotermico toscano – “Progetto geotermia”. Questo studio, effettuato dall'Osservatorio di epidemiologia dell'azienda Regionale di sanità della Toscana, può essere preso come riferimento per il progetto oggetto del presente studio di impatto ambientale dato che, attualmente la regione Lazio non ha ancora redatto studi in merito. La vicinanza della zona geotermica di Piancastagnaio (SI) con quella di Latera (VT) giustifica la consultazione di questo studio.

L'analisi dei dati Istat che riguardano la mortalità generale è avvenuta tramite consultazione del Sistema Informativo territoriale su sanità e salute disponibile sul sito ISTAT. Si tratta di un database di indicatori sul sistema sanitario e sulla salute in Italia, strutturato in maniera tale da poter essere interrogato dal software HFA (Health for ALL), fornito dall'Organizzazione Mondiale della Sanità ed adattato alle esigenze nazionali. Attualmente il database contiene 4000 indicatori, periodicamente aggiornati all'ultimo anno disponibile: per la mortalità (generale, infantile e per causa), nel corso dell'ultimo aggiornamento effettuato nel 2012, sono stati calcolati i tassi annuali a livello provinciale per gli anni 2003 e agli anni dal 2006 al 2011.

Osservando i dati relativi al tasso di mortalità standardizzato, riportato nella tabella seguente, è possibile

osservare che negli anni dal 1990 al 2011 l'indicatore considerato subisce lievi variazioni nel corso del ventennio. In provincia di Viterbo il valore del Tasso di mortalità standardizzato è misurato per gli anni 2003-2014 e presenta una diminuzione del valore del tasso standardizzato pari al 28.7% per le femmine ed al 20% per i maschi dal 2003 al 2014. Nello stesso intervallo di tempo, sia in Italia che nel Lazio si presenta lo stesso andamento della provincia di Viterbo..

Il tasso standardizzato di mortalità è la media ponderata dei tassi specifici di mortalità per età con i pesi rappresentati dalla proporzione di soggetti nelle corrispondenti classi di età di una popolazione standard. Si utilizza per confrontare statistiche relative a popolazioni diverse, correggendo le distorsioni indotte dalla differente composizione per età.

Tasso standardizzato di mortalità.						
Anni	Italia		Lazio		Viterbo	
	M	F	M	F	M	F
1990	156.29	98.32	-	-	-	-
1991	156.26	96.78	-	-	-	-
1992	149.40	93.40	-	-	-	-
1993	148.63	92.46	-	-	-	-
1994	146.71	91.08	-	-	-	-
1995	143.33	88.33	-	-	-	-
1996	128.83	85.50	-	-	-	-
1997	136.92	84.72	-	-	-	-
1998	136.63	84.46	-	-	-	-
1999	131.94	81.77	-	-	-	-
2000	128.28	79.73	-	-	-	-
2001	125.18	77.17	-	-	-	-
2002	123.61	76.49	-	-	-	-
2003	126.94	80.33	130.20	84.63	136.42	87.54
2004	116.99	72.36	120.14	76.96	128.04	77.80
2005	121.33	76.19	119.71	77.41	129.07	80.23
2006	112.05	70.22	113.49	71.97	124.17	75.30
2007	110.44	70.10	109.65	70.05	123.13	71.07
2008	108.49	69.14	106.55	69.34	119.5	69.14



2009	106.45	68.34	104.69	68.32	116.08	68.34
2010	103.04	65.88	103.32	66.03	111.65	65.88
2011	102.51	66.10	102.98	67.33	107.48	66.10
2012	103.29	67.42	103.91	70.08	111.56	67.42
2013	98.22	64.01	98.08	65.02	106.7	64.01
2014	95.22	62.34	96.67	63.21	108.2	62.34

Tabella 85 – Tassi di mortalità standardizzati (per 10.000 abitanti) a livello nazionale, regionale e provinciale dal 1990 al 2014 (ISTAT, 2016 – HFA).

Le tabelle seguenti raccolgono le statistiche ISTAT sulla ripartizione dei decessi per causa di morte riferiti all'anno 2014 al livello nazionale, regionale e provinciale (Fonte ISTAT, HFA-2016) e consentono di analizzare e gerarchizzare l'incidenza delle varie affezioni sulla mortalità della popolazione. Per agevolare i confronti, le statistiche sono state riportate sotto forma di Tasso medio di mortalità standardizzato.

Cause di morte	Italia	Lazio	Viterbo
Tasso mortalità std malattie infettive	2.14	1.92	2.04
Tasso mortalità std tubercolosi	0.05	0.06	0.13
Tasso mortalità std AIDS	0.18	0.23	0.13
Tasso mortalità std tumori	33.57	33.44	39.68
Tasso mortalità std malattie ghiandole endocrine, nutrizione, metabolismo	4.00	3.89	4.59
Tasso mortalità std diabete mellito	2.99	3.06	3.76
Tasso mortalità std malattie sangue, organi ematopoietici, disturbi immunitari	0.38	0.48	0.45
Tasso mortalità std disturbi psichici	2.01	1.27	2.17
Tasso mortalità std malattie sistema nervoso, organi dei sensi	3.50	2.98	3.69
Tasso mortalità std malattie sistema circolatorio	32.31	31.98	39.42
Tasso mortalità std malattie ischemiche cuore	11.99	12.86	14.01
Tasso mortalità std disturbi circolatori encefalo	7.62	6.62	8.34
Tasso mortalità std malattie apparato respiratorio	7.61	6.98	8.98
Tasso mortalità std polmonite, influenza	1.52	1.64	1.66
Tasso mortalità std malattie polmonari croniche ostruttive	4.07	3.58	4.46
Tasso mortalità std malattie apparato digerente	3.73	3.31	4.71
Tasso mortalità std cirrosi, altre malattie croniche fegato	1.24	0.93	1.85
Tasso mortalità std malattie apparato genito – urinario	1.90	2.11	2.80
Tasso mortalità std malattie pelle, tessuto sottocutaneo	0.32	0.16	0.06
Tasso mortalità std malattie sistema muscolare, tessuto connettivo	0.32	0.34	0.19





Tasso mortalità std sintomi, segni, stati morbosi mal definiti	1.39	0.92	3.06
Tasso mortalità std traumatismi, avvelenamenti	4.32	4.38	5.10
Tasso mortalità std incidenti mezzi trasporto	0.92	1.03	1.66
Tasso mortalità std suicidio, autolesione	1.06	0.80	0.89
<b>Totale</b>	<b>129.14</b>	<b>124.97</b>	<b>153.83</b>

Tabella 86 – Tassi di mortalità standardizzati (per 10.000 abitanti) per cause di morte – Maschi Anno 2014 (ISTAT, 2016 – HFA).

Cause di morte	Italia	Lazio	Viterbo
Tasso mortalità std malattie infettive	2.17	1.84	1.70
Tasso mortalità std tubercolosi	0.04	0.03	0.00
Tasso mortalità std AIDS	0.05	0.06	0.00
Tasso mortalità std tumori	24.81	24.80	26.78
Tasso mortalità std malattie ghiandole endocrine, nutrizione, metabolismo	3.33	4.49	5.27
Tasso mortalità std diabete mellito	3.61	3.36	4.18
Tasso mortalità std malattie sangue, organi ematopoietici, disturbi immunitari	0.54	0.60	0.67
Tasso mortalità std disturbi psichici	3.71	2.41	3.70
Tasso mortalità std malattie sistema nervoso, organi dei sensi	4.51	3.97	4.42
Tasso mortalità std malattie sistema circolatorio	39.53	36.70	42.95
Tasso mortalità std malattie ischemiche cuore	10.80	11.65	13.09
Tasso mortalità std disturbi circolatori encefalo	11.03	8.96	11.33
Tasso mortalità std malattie apparato respiratorio	6.06	5.83	6.91
Tasso mortalità std polmonite, influenza	1.55	1.52	1.82
Tasso mortalità std malattie polmonari croniche ostruttive	2.61	2.66	2.91
Tasso mortalità std malattie apparato digerente	3.64	3.56	4.36
Tasso mortalità std cirrosi, altre malattie croniche fegato	0.74	0.61	0.30
Tasso mortalità std malattie apparato genito – urinario	2.04	1.87	2.00
Tasso mortalità std malattie pelle, tessuto sottocutaneo	0.24	0.23	0.30
Tasso mortalità std malattie sistema muscolare, tessuto connettivo	0.69	0.61	0.85
Tasso mortalità std sintomi, segni, stati morbosi mal definiti	2.31	1.35	4.85
Tasso mortalità std traumatismi, avvelenamenti	3.05	3.31	4.06
Tasso mortalità std incidenti mezzi trasporto	0.25	0.29	0.30
Tasso mortalità std suicidio, autolesione	0.29	0.21	0.30
<b>Totale</b>	<b>127.60</b>	<b>120.92</b>	<b>143.05</b>

Tabella 87 – Tassi di mortalità standardizzati (per 10.000 abitanti) per cause di morte – Femmine Anno 2014 (ISTAT, 2016 – HFA).

Il quadro che si po' delineare con questi dati mette in evidenza che la situazione locale si presenta abbastanza simile a quella generale italiana sotto il profilo degli aspetti principali, anche se mostra qualche



differenza di dettaglio. Nel complesso, la mortalità regionale si colloca ad un livello prossimo a quello nazionale, mentre quella provinciale è più alta rispetto sia a quella nazionale che generale.

Passando all'esame delle statistiche specifiche per affezione, in analogia con quanto si rileva nell'ambito italiano nel suo insieme, le cause di morte principali nel Lazio e nella Provincia di Viterbo risultano, nell'ordine, le malattie del sistema circolatorio e i tumori, sia per le donne che per gli uomini.

Il tasso di mortalità per tumori a livello regionale rispetta la situazione nazionale, mentre a livello provinciale (sia per i maschi che per le femmine) si nota un tasso più elevato rispetto sia a quello nazionale che regionale.

Per quanto riguarda le altre malattie, la distribuzione delle cause di morte in ambito locale appare simmetrica a quella dell'Italia nel suo complesso, che vede figurare al terzo posto le malattie ischemiche del cuore seguite, per gli uomini, le malattie dell'apparato respiratorio e, per le donne, da disturbi circolatori dell'encefalo.

Nel confronto tra i sessi, si nota per gli uomini un Tasso di Mortalità complessivo più elevato rispetto a quello delle donne, con una maggiore incidenza soprattutto delle malattie dell'apparato circolatorio e di quelle oncologiche.

Come già introdotto prima, adesso andiamo a riportare i risultati del “Progetto di ricerca epidemiologica sulle popolazioni residenti nell'intero bacino geotermico toscano – Progetto geotermia” (osservatorio di Epidemiologia – Agenzia regionale di sanità della Toscana, 2010).

Tale indagine è stata eseguita con lo scopo di valutare lo stato di salute della popolazione residente nell'area geotermica toscana, analizzando la distribuzione geografica e temporale:

- Della mortalità e della ospedalizzazione per cause specifiche;
- Di alcuni indicatori di salute riproduttiva (malformazioni congenite, basso peso alla nascita, rapporto tra i sessi dei nuovi nati);
- Della prevalenza di alcune importanti patologie.

L'indagine è stata condotta nella cosiddetta area geotermica toscana, mostrata nella seguente figura, che interessa 16 comuni e 43.400 abitanti.

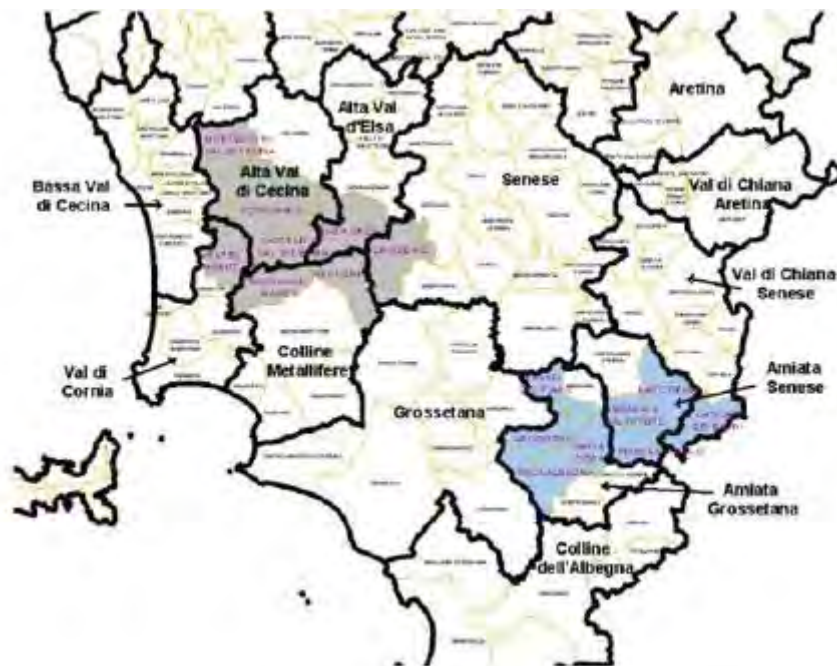


Figura 70 – Localizzazione geografica dei 16 comuni geotermici oggetto di indagine.

L'area geotermica toscana è stata classificata in area Nord e Area Sud (o Amiatina) in base a criteri geografici. I residenti dell'area Sud costituiscono il 61.3 % del totale dei residenti nell'area geotermica.

Area geotermica	Provincia	Comune	Totale residenti	N. impianti geotermia	MW
NORD	Pisa	Castelnuovo Val di Cecina	2.384	6	114.5
		Montecatini Val di Cecina	1.908	-	-
		Pomarance	6.161	6	288
		Monteverdi Marittimo	760	2	40
	Siena	Radicondoli	1.019	5	120
		Chiusdino	2.015	-	-
	Grosseto	Monterotondo marittimo	1.305	5	100
		Montieri	1.247	2	60
<b>TOTALE AREA GEOTERMICA NORD</b>			<b>16.799</b>	<b>26</b>	<b>722.5</b>
SUD	Siena	San Casciano dei bagni	1.711	-	-
		Abbadia San Salvatore	6.709	-	-

		Piancastagnaio	4.140	4	68
		Radicofani	1.193	-	-
	Grosseto	Arcidosso	4.243	-	-
		Castel del piano	4.640	-	-
		Raccalbenga	1.183	-	-
		Santa Fiora	2.782	1	20
	<b>TOTALE AREA GEOTERMICA SUD</b>		<b>26.601</b>	<b>5</b>	<b>88</b>
<b>TOTALE AREA GEOTERMICA</b>		<b>43.400</b>	<b>31</b>	<b>810.5</b>	

Tabella 88 – Popolazione residente al 31/12/2007 nei 16 Comuni dell’area geotermica toscana.

La popolazione in studio è quella residente nell’area geotermica in tre periodi presi in considerazione nello studio: 1980-1989, 1990-1999 e 2000-2006.

Per l’analisi della mortalità sono stati calcolati: i Tassi Standardizzati per età di Mortalità (TSD.M.); i trend temporali dei TSD.M. in quattro periodi compresi tra il 1971 ed il 2006; i Rapporti Standardizzati per età di Mortalità (SMR); le stime bayesiane dei rapporti di mortalità (BMR) a livello comunale e le mappe (disease mapping) dei rischi bayesiani di mortalità comunali (BMR). Sono state inoltre effettuate nell’ambito dello studio le analisi di clustering, che hanno permesso di identificare aggregati di comuni con mortalità o malformazioni congenite in eccesso statisticamente significativo rispetto al numero di casi attesi, calcolati mediante l’utilizzo del tasso di mortalità o malformazioni congenite osservato nell’area di riferimento locale (50 km).

Negli ultimi quarant’anni si è assistito ad una riduzione costante della popolazione delle due aree geotermiche (-11.000 abitanti nell’area Nord e -9.000 abitanti nell’area Sud), stabilizzata dal 2000 ed accompagnata ad un progressivo invecchiamento, sostenuto soprattutto dalla riduzione della natalità. Il fenomeno è più intenso nell’area geotermica sud rispetto a quella nord.

In Toscana sono in funzione 321 centrali geotermoelettriche, con 32 gruppi produttivi di 810.5 MW di potenza complessiva, ripartiti tra “Larderello – Lago”(20 gruppi – 542.5 MWe) e “Radicondoli – Travale” (7 gruppi – 180 MWe) nell’area Nord e “Monte Amiata” (5 gruppi – 88 MWe) nell’area sud.

L’analisi della mortalità standardizzata per età, che elimina dai confronti tra popolazioni le interferenze dovute alla diversa composizione per età, a livello di area geotermica totale, dove risiedono circa 43.000 soggetti, nel periodo più recente 2000-2006, in confronto con la mortalità dei residenti nei comuni limitrofi (entro 50 km) mostra che:

- Tra i residenti nel complesso dei 16 comuni geotermici, si riscontra un modesto eccesso di

mortalità per tutte le cause nei maschi (+ 6%, equivalenti a circa 18 decessi in più rispetto ai circa 311 decessi all'anno attesi), ma non nelle femmine che, al contrario, mostrano una tendenza ad un minor rischio (-3%), seppure non significativo. L'eccesso di mortalità limitato al genere maschile induce ad ipotizzare un ruolo più rilevante dei fattori di rischio individuali (lavoro svolto nel passato, stili di vita) rispetto a quelli ambientali;

- I tassi di mortalità generale sono di costante diminuzione dal 1971 al 2006, sia nei maschi che nelle femmine, in maniera del tutto sovrapponibile all'andamento decrescente regionale, suggerendo un'omogeneità tra i fattori di rischio locali e quelli generali presenti nella regione;
- Considerando le singole cause di morte, tra i maschi, ma non tra le femmine, si evidenzia un eccesso di mortalità per malattie dell'apparato respiratorio (+25%, pari a circa 6 decessi in più ogni anno rispetto ai 25 attesi per questa causa), in particolare per la pneumoconiosi (51 osservati in sette anni rispetto ai 18 attesi), sebbene in notevole decremento negli ultimi anni, analogamente all'andamento regionale. Il dato limitato al genere maschile, l'andamento decrescente nel tempo e la componente principale sostenuta dalla pneumoconiosi, malattia di origine professionale con lunga latenza, fa ipotizzare un maggior ruolo causale delle esposizioni occupazionali del passato e del fumo del tabacco, piuttosto che di esposizioni a fattori ambientali;
- Tra i maschi, ma non tra le femmine, altre singole cause in eccesso sono malattie infettive e tra queste la tubercolosi (8 casi osservati di Tbc in sette anni rispetto ai 2 attesi). Questa è con ogni probabilità legata all'eccesso di pneumoconiosi, malattia professionale che notoriamente predispone e si accompagna alla tubercolosi. L'eccesso di mortalità delle due condizioni è pertanto espressione degli stessi fattori di rischio. Condizioni igieniche e sociali (affollamento abitativo, stato nutrizionale, condizioni di lavoro usuranti, difficoltà di accesso a servizi sanitari), possono essere ulteriori fattori determinanti l'eccesso di mortalità per tubercolosi;
- Nelle femmine, ma non nei maschi, rispetto ai comuni limitrofi, si rileva un eccesso solo per la mortalità per cirrosi epatica (+40%). Alle nostre latitudini, tra i fattori di rischio noti di questa patologia si riconoscono solo l'epatite B e C ed il consumo eccessivo di alcol, che però è più frequente tra i maschi. Ad oggi non disponiamo di informazioni attendibili sulla diffusione dell'infezione da virus epatici nei singoli distretti territoriali toscani. La cirrosi epatica è in decremento nei maschi sia nell'area geotermica che in regione, mentre nelle femmine è stabile nell'area geotermica ed in diminuzione in regione, cosa che potrebbe far ipotizzare la persistenza nell'area geotermica dei fattori di rischio;

- In entrambi i generi non si rilevano eccessi di mortalità per tumori né per malattie del sistema circolatorio, condizioni che insieme normalmente rappresentano oltre i due terzi di tutte le cause di morte. Peraltro la mortalità per tumori nell'area geotermica è in calo fin dagli anni 1970 ed in modo del tutto sovrapponibile al trend toscano, così come in evidente diminuzione nello stesso periodo nell'area geotermica ed in tutta la regione è la mortalità per malattie cardiovascolari;
- Nelle femmine, ma non nei maschi, si evidenzia una minore frequenza di mortalità per malattie dell'apparato circolatorio nell'area geotermica (-6%, ovvero 70 decessi meno dell'atteso in sette anni), tra cui in particolare per malattie ischemiche cardiache. Peraltro la mortalità cardiovascolare è nell'area geotermica in significativa riduzione nel corso del tempo, analogamente al dato regionale.

In sintesi, la mortalità generale è in eccesso solo nei maschi, mentre tra le singole cause si rilevano eccessi per quelle infettive e respiratorie nei maschi e per la cirrosi epatica nelle femmine. Tra queste sono invece inferiori all'atteso i decessi per le malattie cardiocircolatorie.

Passando a considerare i tassi di ospedalizzazione (ricoverati) standardizzati per età, che consentono di valutare l'occorrenza di malattie di minor gravità rispetto a quelle che si rilevano nelle statistiche di mortalità, per il periodo più recente 2004-2006, accorpando un triennio per aumentare l'affidabilità delle analisi statistiche, nei residenti dell'area geotermica totale, si rileva che:

- Non sono evidenti eccessi di ricoverati per il totale delle cause nel loro complesso, sia nei maschi che nelle femmine, rispetto a quanto si rileva nell'intera regione;
- Sia nei maschi che nelle femmine, non sono evidenti eccessi di ricovero né per malattie tumorali nel loro complesso, né per malattie cardiovascolari, che sono le due principali cause di malattia nella popolazione generale;
- Tra le singole sedi tumorali, eccessi di ricoverati nel triennio si rilevano solo per il tumore dello stomaco in entrambi i generi (maschi: 49 osservati in tre anni, rispetto ai 34 attesi, SHR =146; Femmine: 42 osservati, 23 attesi, SHR = 185) e nelle sole femmine e leucemie (19 osservati, 11 attesi, SHR = 167) e, tra queste, per le leucemie linfatiche (15 osservati, 5 attesi, SHR = 313). È noto che la Toscana è regione ad alto rischio per il tumore allo stomaco, con zone particolarmente critiche nell'Appennino toscano – emiliano e più in generale nelle comunità montane della Regione. Le cause del tumore dello stomaco sono da ricercarsi soprattutto in un'alimentazione del passato povera, poco variata, a base di alimenti conservati, carente per frutta e verdura fresca, insieme ad



una predisposizione genetica e ad un'elevata esposizione a *Helicobacter pylori*, batterio ubiquitario e scarsamente patogeno. Tra le esposizioni ambientali, sono segnalate solo alcune in ambito strettamente occupazionale (lavoratori esposti a polveri minerali, di metalli, in miniere). Non sono ad oggi noti i fattori di rischio dell'insorgenza delle leucemie, gruppo molto eterogeneo di forme tumorali dell'apparato addetto alla produzione delle cellule del sangue. Tra i fattori di rischio delle leucemie più accreditati ci sono le radiazioni ionizzanti, le esposizioni professionali al benzene, pesticidi, solventi ed anche le attività in miniere. Più incerto il ruolo delle esposizioni ambientali di volta in volta ipotizzate. Comunque, il rilievo di eccessi di leucemie e linfomi è sempre valutato con attenzione negli studi tra inquinamento ambientale e salute della popolazione generale;

- Il rilievo dei livelli di ospedalizzazione inferiori all'atteso per tumori broncopulmonari nelle femmine (13 osservati, 24 attesi) e tumori nella vescica nei maschi ( 50 osservati, 75 attesi), ancora una volta orienta l'attenzione sui rischi correlati a fattori individuali (fumo di tabacco, occupazione) piuttosto che a quelli ambientali. Inferiori all'atteso sono nelle femmine anche i tassi di ospedalizzazione per malattie genito – urinarie (-8%).

In sintesi l'analisi dell'ospedalizzazione generale non mostra eccessi nei due generi. Tra le singole cause, si rileva un eccesso di ricoverati per tumore dello stomaco in entrambi i generi e per le leucemie nelle sole femmine. Minori dell'atteso sono i ricoveri per tumore della vescica nei maschi, per tumore broncopulmonare e per malattie genito – urinarie nelle femmine.

L'analisi delle malformazioni congenite, del basso peso alla nascita e del rapporto dei maschi alla nascita non ha evidenziato alcun eccesso o particolare problema nell'intera area geotermica.

L'analisi dei tassi standardizzati della prevalenza di alcune malattie croniche nel periodo 2003-2006 evidenzia un eccesso limitato ai maschi di broncopneumopatia cronico ostruttiva, ma nessun eccesso per diabete, malattie polmonari cronico – ostruttive e infarto miocardico, suggerendo ancora un ruolo più rilevante sui rischi dei fattori occupazionali e del fumo di tabacco, rispetto a quelli ambientali.

Nel complesso questi dati sanitari riferiti ai 43.000 residenti nell'intera area geotermica mostrano un quadro rassicurante e coerente con quello toscano, con un eccesso di mortalità generale, ma non di ospedalizzazione, in diminuzione nel tempo, limitato al genere maschile e, attribuibile, con ogni probabilità, a fattori di rischio individuali (occupazione del passato, stili di vita piuttosto che ambientali.



Alcune cause per le quali in queste aree si registra un minor rischio rispetto a quello dei residenti in aree non geotermiche, come nel caso del tumore broncopolmonare nelle femmine, rafforzano questa ipotesi.

#### Sintesi dei principali risultati.

L'analisi ambientale ha evidenziato talvolta elevati livelli di arsenico nelle acque usate per il consumo umano sia nell'area pisana che in quella amiatina. In quest'ultima, però la recente installazione di sistemi di abbattimento ha consentito di non dover fare più ricorso alle richieste di deroghe ai parametri di legge. Sono significativi i disagi per i cattivi odori, particolarmente marcati in alcuni siti geotermici, indotti dal protratto superamento della soglia olfattiva per l'acido solfidrico. I livelli di acido solfidrico e di mercurio nell'aria, conseguenti alle emissioni degli impianti geotermici, ma anche a fenomeni naturali tipici di queste aree, pur rientrando per la quasi totalità delle situazioni al di sotto dei valori guida di tutela sanitaria raccomandati dall'OMS – con solo casi episodici di superamento per l'acido solfidrico – necessitano di un'attenzione sanitaria, specialmente per i settori più suscettibili della popolazione. I dati sulle misurazioni del radon ancora in corso nell'area geotermica non consentono al momento analisi statistiche appropriate, anche se orientano già per una maggiore criticità nell'area amiatina.

L'analisi sanitaria ha evidenziato che la distribuzione geografica, temporale e per genere di problemi sanitari rilevati nelle aree geotermiche, insieme a tutti gli studi epidemiologici condotti nel passato nell'area Amiatina, è del tutto coerente con profilo sanitario regionale toscano, con qualche maggiore criticità localizzata nell'area geotermica Sud. I moltissimi dati analizzati indicano che i fattori in gioco negli eccessi di mortalità e morbosità riscontrati sono da ricercare principalmente nelle esposizioni professionali pregresse e negli stili di vita personali, con una poco rilevante componente ambientale naturale per alcune specifiche patologie, comunque non direttamente attribuibile agli impianti geotermici. È plausibile che molteplici fattori, naturali e personali, non del tutto identificati e per i quali al momento non è stato quantificato il contributo al rischio, possano essere contemporaneamente in gioco. Non è da trascurare anche il rilievo che i numerosissimi test statistici applicati possano essere responsabili, per puro effetto probabilistico, di alcuni eccessi o difetti riscontrati come significativi. Comunque, secondo il principio di precauzione, il riscontro di eccessi per alcune patologie, come quelle respiratorie ed urinarie, soprattutto nell'area dell'Amiata, sono da verificare con studi più approfonditi e da monitorare con attenzione. In particolare sono auspicabili approfondimenti epidemiologici per la valutazione dei gruppi di popolazione esposti in passato all'arsenico nell'acqua. Inoltre, gli eccessi rilevati di altre patologie, come alcune malattie ad origine infettiva ed alcuni tipi di tumore, anche se non attribuibili a fattori ambientali,





né tantomeno all'attività geotermica, indicano l'opportunità di elaborare piani organizzativi e di salute.

L'analisi di correlazione tra dati ambientali e sanitari, sebbene di limitato valore a causa del tipo di dati disponibili, segnala una correlazione tra mercurio e acido solfidrico nell'aria e malattie respiratorie che non deve essere trascurata, mentre le relazioni riscontrate tra boro ed alcune patologie sono suggestive ma richiedono valutazioni più specifiche.

#### Conclusioni generali.

In estrema sintesi, al netto dei limiti propri degli studi con disegno epidemiologico descrittivo, basato esclusivamente su dati ambientali e sanitari esistenti, analizzati in modo aggregato a livello dei comuni di residenza, gli indizi e le prove raccolte evidenziano un quadro epidemiologico nell'area geotermica rassicurante perché simile a quello dei comuni limitrofi non geotermici ed a quello regionale. Non mancano tuttavia alcuni livelli di criticità, attinenti ad alcuni livelli di inquinamento ambientale ed alla frequenza di un numero limitato di malattie, più evidenti nell'area geotermica Amiatina rispetto a quella geotermica pisana. I risultati complessivi indicano che i maggiori determinanti delle debolezze riscontrate nel profilo di salute dell'area geotermica sono da ricercare soprattutto nelle occupazioni ed attività produttive del passato, senza escludere esposizioni più recenti, negli stili di vita individuali, in una modesta componente ambientale naturale, almeno per alcune specifiche cause, come le respiratorie acute e le urinarie, o in altri fattori al momento non noti, piuttosto che nell'attività geotermica.

Quindi, riassumendo, i risultati dell'indagine evidenziano uno stato di salute della popolazione residente nelle aree geotermiche coerente con quello generale toscano e con quello degli abitanti dei comuni limitrofi non geotermici. Non sussistono rilevanti elementi di preoccupazione per i livelli di salute indagati attraverso i dati di mortalità, ospedalizzazione, indicatori di danno genetico e fetale e della prevalenza di alcune malattie (diabete, malattie respiratorie ostruttive, infarto miocardio). Alcune differenze rilevate, sia di malattie in eccesso che in difetto, sono di dimensioni modeste, geograficamente confinate, imputabili a fattori individuali di stili di vita (fumo, attività lavorativa, alimentazione e alcol) o a debolezze del metodo statistico, piuttosto che a determinanti ambientali.



## 4.2. VALUTAZIONE SUGLI IMPATTI AMBIENTALI

### 4.2.1. Atmosfera.

#### 4.2.1.1. Fase di cantiere.

In generale si può ritenere che gli impatti relativi all'inquinamento atmosferico durante la fase realizzativa del progetto saranno da ricondurre all'attività di un cantiere edile di tipo convenzionale.

Le attività sul sito saranno limitate al normale orario di lavoro diurno. I tempi per la realizzazione delle opere sono stimati in circa 2 anni. Si prevede in sintesi lo smontaggio dei vari componenti elettromeccanici, la demolizione delle strutture in elevazione o superficiali, la rimozione delle pavimentazioni, lo scavo e movimento terra per le fondazioni delle strutture in elevazione e le strutture interrato, la costruzione delle strutture in elevazione, il montaggio dei vari componenti elettromeccanici, la realizzazione delle reti tecnologiche e dell'impiantistica e le finiture.

In questi casi si ritiene che l'impatto sull'atmosfera sia sostanzialmente trascurabile.

#### Traffico indotto.

Durante questa fase particolare attenzione va data al traffico indotto dovuto al trasporto dei materiali di risulta. Essi verranno trasportati alla discarica distante dal sito circa 40km.

La quantità dei materiali da confluire alla discarica è pari a circa 15100 t, e considerando il trasporto con autoarticolato da 25 t, sono necessari circa 600 viaggi.

Considerando che le operazioni di scavo avranno durata pari a 2 anni e che all'anno sono circa 250 giorni lavorativi, si prevedono 1.2 viaggi al giorno (in via cautelativa si assumono 2 viaggi al giorno).

Assumendo in via cautelativa che tutta la flotta appartenga allo standard emissivo Euro II (veicoli immatricolati dopo il 1 gennaio 1997) è possibile calcolare l'emissione dal processo di combustione del diesel nei motori mediante la banca dati dei fattori di emissione medi per il parco circolante in Italia.

Poiché la distanza tra l'area di cantiere (considerando il punto più lontano sulla postazione Latera\_14) e la discarica (situata nel comune di Piancastagnaio (SI)), si può considerare una percorrenza A/R media pari a 80 km con una tipologia di guida rurale. Le emissioni giornaliere corrispondenti al traffico così caratterizzato sono riportate nel seguente prospetto.



Sostanza	g/km	kg/giorno
NO <sub>x</sub>	4.2854	0.3407
NM <sub>VOC</sub>	0.249	0.019
CO	1.3499	0.1079
PM <sub>10</sub>	0.20177	0.0161
PM <sub>2,5</sub>	0.1703	0.0136
CO <sub>2</sub>	628.5386	50.2831
NO <sub>2</sub>	0.8109	0.0648

Tabella 89 – Banca dati dei fattori di emissione medi per il parco circolante in Italia (ISPRA)

Heavy Duty Vehicles (Diesel – Articulated 20 – 28 t) HD Euro II – 91/542/EEC Stage II

Poiché tale traffico interesserà viabilità asfaltata già esistente, non saranno prodotte quantità significative di polveri da risollevarimento dovute a percorrenze di strade non asfaltate.

L'entità del traffico indotto e delle emissioni da esso generato consentono di ritenere trascurabili gli impatti di tale attività sulla qualità dell'aria ambiente.

#### **4.2.1.2. Fase di esercizio.**

Si riporta di seguito un'estrapolazione dello studio effettuato dalla società VALLEGGI SERVIZI S.a.s che ha effettuato per conto di ENEL una stima dell'impatto sull'atmosfera derivante dall'esercizio dell'impianto.

Per un'analisi più approfondita si rimanda quindi al documento EGP.EECCR.28.IT.G.21001.00.311.

Obiettivo del presente studio è la valutazione dell'impatto sulla qualità dell'aria indotto dalle ricadute degli inquinanti atmosferici emessi dalla Centrale Geotermoelettrica "Nuova Latera".

Per effettuare tale valutazione sono stati simulati attraverso il modello CALPUFF i seguenti scenari emissivi:

- Scenario 1: funzionamento della centrale con impatto AMIS® attivo. In questo caso sono prese in considerazione le emissioni prodotte dalla caldaia a biomassa e quelle risultanti dalle due torri di raffreddamento con l'impianto di abbattimento AMIS® attivo tutto l'anno;
- Scenario 2: funzionamento della centrale con impianto AMIS® non attivo. In questo caso sono prese in considerazione le emissioni prodotte dalla caldaia a biomassa e quelle risultanti dalle due torri di raffreddamento con l'impianto di abbattimento AMIS® non attivo per tutto l'anno.

È opportuno sottolineare che l'impianto di abbattimento AMIS® sarà in funzione nelle normali condizioni



di funzionamento dell'impianto. Saranno tuttavia necessariamente presenti dei periodi di indisponibilità dell' AMIS® che però non è possibile definire con esattezza a priori. La percentuale di indisponibilità dell' AMIS® sarà comunque generalmente inferiore al 10% delle ore di esercizio della centrale.

Gli inquinanti presi in considerazione per valutare gli impatti sulla qualità dell'aria sono:

- NH<sub>3</sub>;
- H<sub>2</sub>S;
- As;
- Hg;
- NO<sub>x</sub> (assunti cautelativamente uguali all'NO<sub>2</sub>);
- P.T.S. (Polveri Totali Sospese, assunte cautelativamente uguali al PM<sub>10</sub>);
- SO<sub>2</sub>;
- CO.

Le modellazioni sono state effettuate mediante il sistema di modelli a puff denominato CALPUFF (CALPUFF – EPA Approved version V 5.8), che comprende il pre – processore meteorologico CALMET, il processore CALPUFF ed il post – processore CALPOST.

Di seguito si riportano i risultati ottenuti dalla modellazione effettuata dallo studio VALLEGGI SERVIZI S.a.S., simulando la dispersione degli inquinanti in atmosfera negli scenari emissivi sopra descritti ed il confronto di tali valori con la normativa vigente in materia di qualità dell'aria (D. Lgs. 155/2010) per gli inquinanti NO<sub>x</sub>, P.T.S, O<sub>2</sub>, CO, As e con valori soglia di letteratura per i restanti inquinanti, ossia H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub> e Hg.

#### Scenari emissivi.

##### *Scenario 1.*

Le simulazioni della dispersione in atmosfera degli inquinanti sopra elencati generati dalla centrale Nuova Latera nello scenario 1, in cui è stato considerato il funzionamento dell'impianto AMIS®, sono state effettuate utilizzando 3 sorgenti puntuali posizionate in corrispondenza delle due torri di raffreddamento e del camino della caldaia a biomassa.

Le caratteristiche delle sorgenti emissive considerate nel presente scenario emissivo sono riportate nelle



tabelle seguenti:

Parametri	U.d.M	Torre T1	Torre T2
Coordinate UTM – WGS84 – Fuso 33N	m	X: 238.8326,6 Y: 4.722.849.8	X: 238.739.6 Y: 4.722.837.1
Altezza torre	m	19	
Diametro torre	m	9	
Temperatura effluenti gassosi allo sbocco della torre	°C	34	
Velocità effluenti gassosi allo sbocco della torre	m/s	6.5	
Flusso di massa di H <sub>2</sub> S	kg/h	4.5	4.5
Flusso di massa di NH <sub>3</sub>	kg/h	5	5
Flusso di massa di Hg	kg/h	0.00042	0.00042
Flusso di massa di As	kg/h	0.00003	0.00003
Funzionamento	h/anno	8760	

Tabella 90 – Caratteristiche emissive delle sorgenti torri di raffreddamento – AMIS attivo.

Parametri	U.d.M	Camino C1
Coordinate UTM – WGS84 – Fuso 33N	m	X: 238.826,8 Y: 4.722.751.7
Altezza torre	m	25
Diametro torre	m	0.9
Temperatura fumi allo sbocco del camino	°C	140
Velocità fumi allo sbocco del camino	m/s	12
Flusso di massa di polveri	kg/h	0.14
Flusso di massa di NH <sub>3</sub>	kg/h	0.21
Flusso di massa di NO <sub>x</sub>	kg/h	2.80
Flusso di massa di SO <sub>2</sub>	kg/h	1.96
Flusso di massa di CO		1.68
Funzionamento	h/anno	8760

Tabella 91 – Caratteristiche emissive del camino della biomassa – AMIS attivo.

### Scenario 2.

Le simulazioni della dispersione in atmosfera degli inquinanti sopra elencati generati dalla centrale Nuova Latera nello scenario 12, in cui è stata considerata l'indisponibilità dell'impianto AMIS®, sono state effettuate utilizzando 3 sorgenti puntuali posizionate in corrispondenza delle due torri di raffreddamento e del camino della caldaia a biomassa. Conservativamente le emissioni sono state considerate come continue per tutte le ore dell'impianto simulato (8760 h) nonostante nella realtà la Centrale sarà esercitata



con impianto AMIS non attivo al massimo per un 10% delle ore totali.

Le caratteristiche delle sorgenti emissive considerate nel presente scenario emissivo sono riportate nelle tabelle seguenti:

Parametri	U.d.M	Torre T1	Torre T2
Coordinate UTM – WGS84 – Fuso 33N	m	X: 238.8326,6 Y: 4.722.849.8	X: 238.739.6 Y: 4.722.837.1
Altezza torre	m	19	
Diametro torre	m	9	
Temperatura effluenti gassosi allo sbocco della torre	°C	34	
Velocità effluenti gassosi allo sbocco della torre	m/s	6.5	
Flusso di massa di H <sub>2</sub> S	kg/h	45	45
Flusso di massa di NH <sub>3</sub>	kg/h	7.5	7.5
Flusso di massa di Hg	kg/h	0.001	0.001
Flusso di massa di As	kg/h	0.00018	0.00018
Funzionamento	h/anno	8760	

Tabella 92 – Caratteristiche emissive delle sorgenti torri di raffreddamento – AMIS non attivo.

Parametri	U.d.M	Camino C1
Coordinate UTM – WGS84 – Fuso 33N	m	X: 238.826,8 Y: 4.722.751.7
Altezza torre	m	25
Diametro torre	m	0.9
Temperatura fumi allo sbocco del camino	°C	140
Velocità fumi allo sbocco del camino	m/s	12
Flusso di massa di polveri	kg/h	0.14
Flusso di massa di NH <sub>3</sub>	kg/h	0.21
Flusso di massa di NO <sub>x</sub>	kg/h	2.80
Flusso di massa di SO <sub>2</sub>	kg/h	1.96
Flusso di massa di CO		1.68
Funzionamento	h/anno	8760

Tabella 93 – Caratteristiche emissive del camino della biomassa – AMIS attivo.

#### 4.2.1.3. Risultati.

Le modellazioni sono state effettuate mediante il sistema di modelli a puff denominato CALPUFF (CALPUFF – EPA Approved version V 5.8), che comprende il pre – processore meteorologico CALMET, il processore CALPUFF ed il post – processore CALPOST.



Di seguito si riportano i risultati ottenuti dalla modellazione effettuata dallo studio VALLEGGI SERVIZI S.a.S., simulando la dispersione degli inquinanti in atmosfera negli scenari emissivi sopra descritti ed il confronto di tali valori con la normativa vigente in materia di qualità dell'aria (D. Lgs. 155/2010) per gli inquinanti  $\text{NO}_x$ , P.T.S,  $\text{O}_2$ , CO, As e con valori soglia di letteratura per i restanti inquinanti, ossia  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NH}_3$  e Hg.

Per le soglie prese dalla letteratura, si è ritenuto opportuno fare riferimento a quanto dichiarato dall'organismo internazionale deputato, ovvero WHO. Laddove non esistano dei riferimenti del WHO, si è adottato il criterio di ridurre di 100 volte i valori indicati dallo ACCGIH quale TLV – TWA per i lavoratori esposti, in analogia a quanto fatto da WHO per l' $\text{H}_2\text{S}$ , per il quale il TLV – TWA coincide con il LOAEL. Si è ritenuto infatti che il fattore di riduzione utilizzato sia in grado di garantire la tutela anche per le popolazioni indistinte e per i tempi di esposizione superiori alla vita lavorativa.

Si specifica che le ricadute sono state stimate per i seguenti inquinanti in termini di:

- $\text{NH}_3$ : concentrazione massima media giornaliera e media annua;
- $\text{H}_2\text{S}$ : concentrazione media annua;
- As: concentrazione media annua;
- Hg: concentrazione media annua;
- $\text{NO}_x$ : media annua e 99.8° percentile delle concentrazioni medie orarie;
- P.T.S.: media annua e 90.4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere;
- $\text{SO}_2$ : media annua e 99.73° percentile delle medie orarie e 99.2° percentile delle medie giornaliere;
- CO: concentrazione massima oraria.

I risultati vengono mostrati in forma di mappe di ricaduta a livello del suolo.

Inoltre si sottolinea che, conservativamente, nel confronto dei risultati con i limiti di legge:

- Le concentrazioni di  $\text{NO}_2$  sono state considerate uguali a quelle di  $\text{NO}_x$  mentre nella realtà solo una parte degli  $\text{NO}_x$  emessi in atmosfera si ossidano ulteriormente in  $\text{NO}_2$ .
- Le concentrazioni di  $\text{PM}_{10}$  e  $\text{PM}_{2.5}$  sono state considerate uguali a quelle di PTS mentre ne rappresentano solo una frazione. Inoltre per la stima delle concentrazioni atmosferiche di PTS non si è tenuto conto dell'impovertimento del pennacchio dovuto ai fenomeni di deposizione;
- Non sono state considerate le trasformazioni chimiche che coinvolgono gli inquinanti una volta

immessi in atmosfera, che tendono a diminuirne la concentrazione in aria.

Si sottolinea che le mappe della ricaduta degli inquinanti emessi esclusivamente dalla caldaia a biomassa ( $\text{NO}_x$ , PTS,  $\text{SO}_2$  e CO) sono le stesse per lo scenario 1 e lo scenario 2, dato che i flussi emissivi di tali inquinanti sono identici nei due casi.

### Scenario 1.

Lo scenario 1 contempla le emissioni della caldaia a biomassa e le emissioni delle torri di raffreddamento con l'impianto AMIS® attivo per 8760 h/anno.

### $\text{NH}_3$

Le figure seguenti riportano rispettivamente la concentrazione massima giornaliera e la concentrazione media annua di  $\text{NH}_3$ .

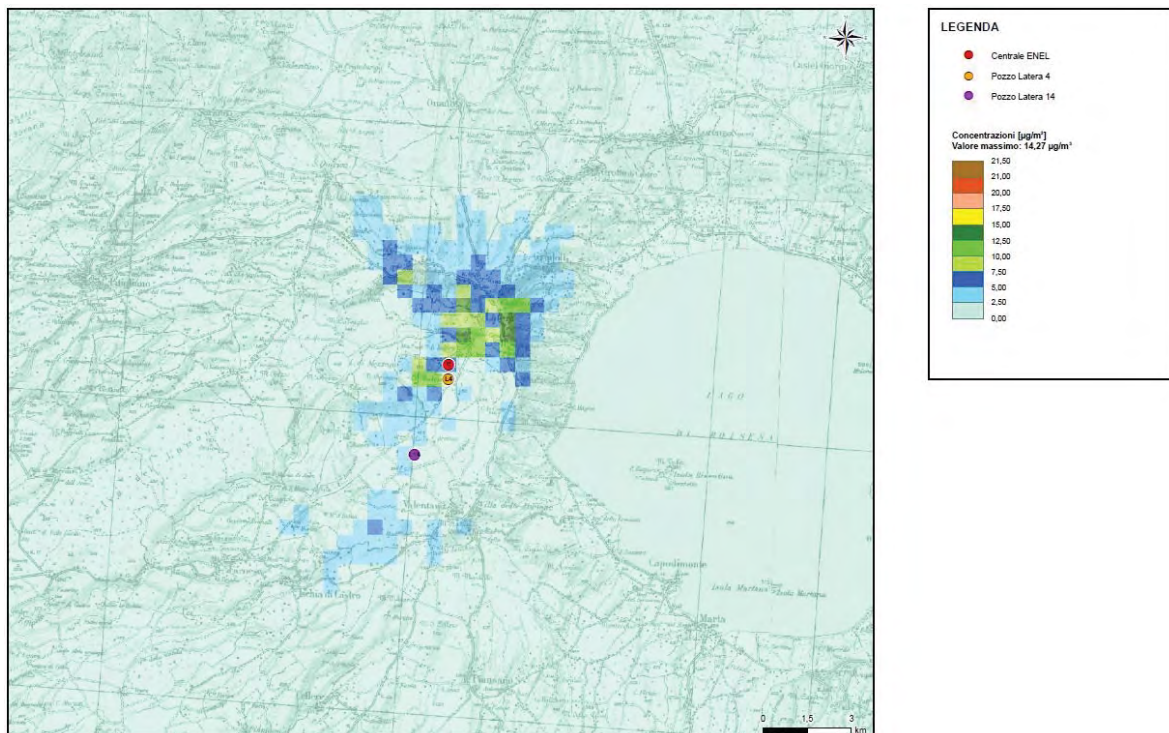


Figura 71 - Concentrazione massima giornaliera di  $\text{NH}_3$  – Scenario 1.



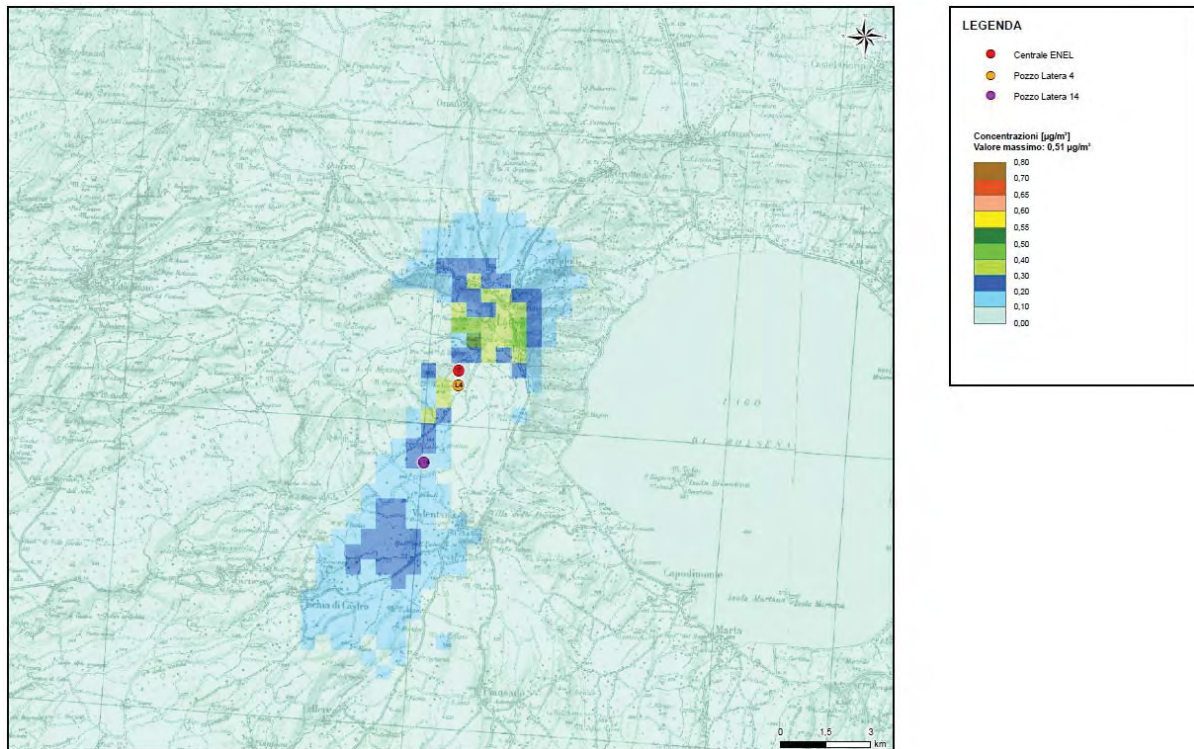


Figura 72 - Concentrazione media annua di  $\text{NH}_3$  – Scenario 1.

Dall'analisi di tali mappe si osserva che:

- La concentrazione massima giornaliera di  $\text{NH}_3$  è sempre ampiamente inferiore alla soglia di riferimento di  $170 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e a quella di  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (definita come valore medio su un periodo maggiore o uguale a 1-14 giorni): infatti il valore massimo stimato nel dominio di calcolo è pari a  $14.27 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e si rileva in direzione Nord – Est rispetto alla centrale, ad una distanza pari a 2.2 km da quest'ultima;
- La concentrazione media annua di  $\text{NH}_3$  stimata nel dominio di calcolo è sempre almeno un ordine di grandezza inferiore al valore  $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  stabilito dalla WHO: il massimo valore stimato all'interno del dominio di calcolo è pari a  $0.51 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e si rileva in direzione Nord Est rispetto alla centrale ad una distanza pari a 0.8 km da quest'ultima.

$\text{H}_2\text{S}$ .

La figura seguente riporta la concentrazione massima giornaliera di  $\text{H}_2\text{S}$  relativo alla scenario 1.

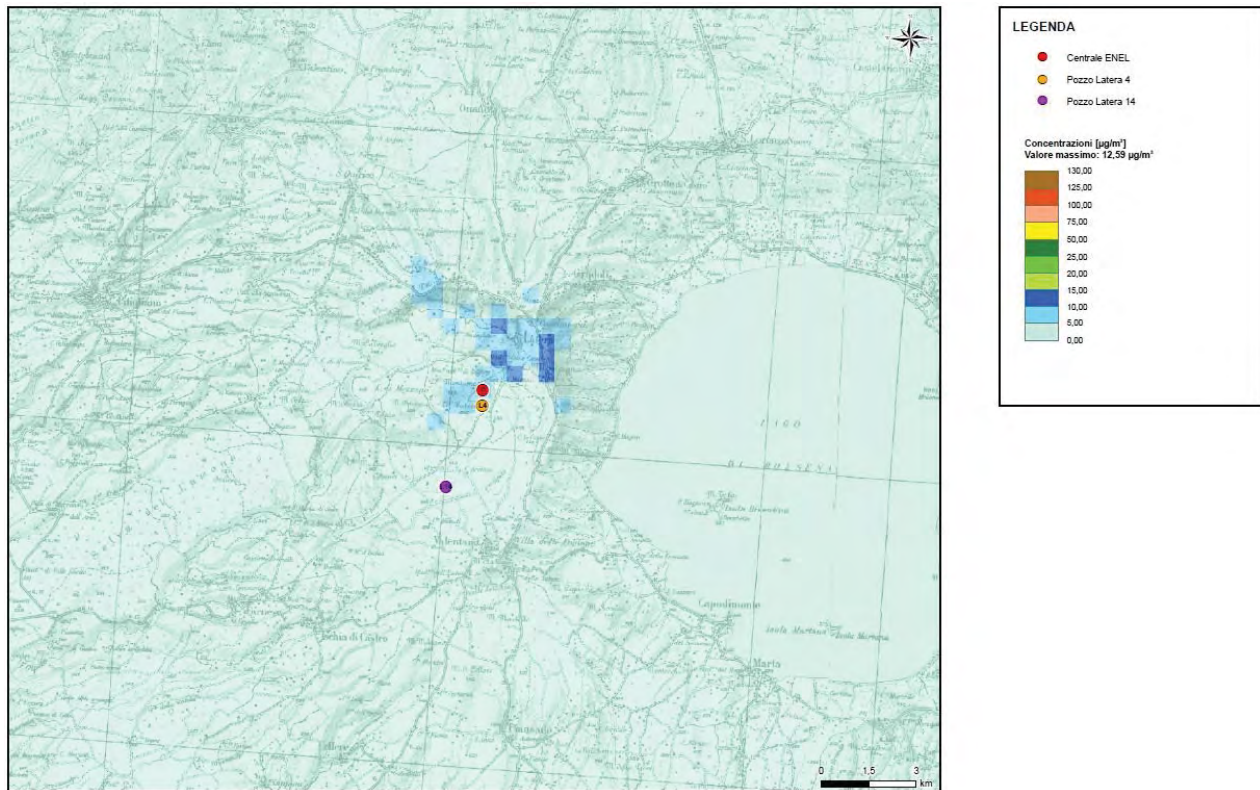


Figura 73 - Concentrazione massima giornaliera di H<sub>2</sub>S – Scenario 1.

Dall'analisi di tale mappa si osserva che la concentrazione massima giornaliera di H<sub>2</sub>S è sempre abbondantemente inferiore al valore soglia definito dalla WHO per l' H<sub>2</sub>S di 150 µg/m<sup>3</sup>: infatti il valore massimo stimato nel dominio di calcolo è pari a 12,59 µg/m<sup>3</sup> e si rileva in direzione Nord Est rispetto alla centrale, ad una distanza pari a 2,2 km da quest'ultima.

As.

La figura seguente riporta la concentrazione media annua di As relativa allo scenario.

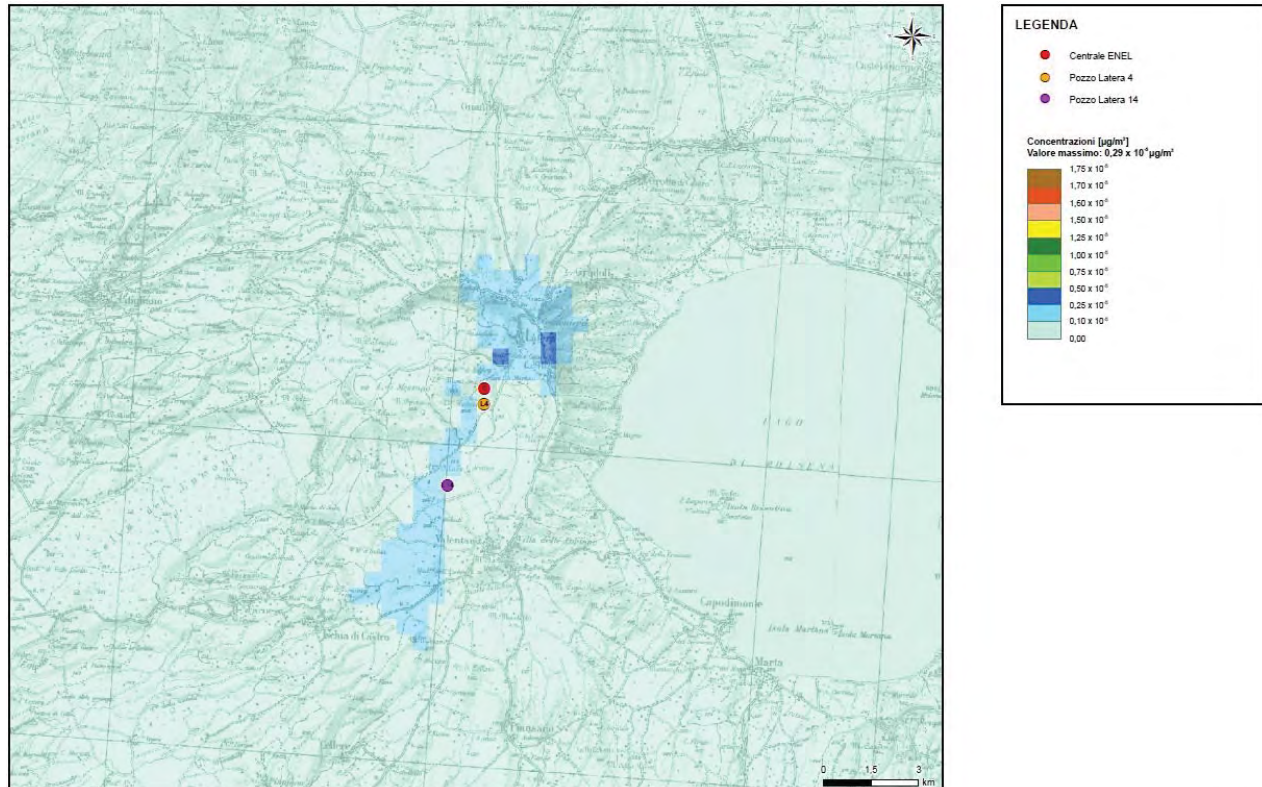


Figura 74 - Concentrazione media annua di As – Scenario 1.

Dall'analisi di tale mappa si osserva che la concentrazione media annua è sempre abbondantemente inferiore al valore obiettivo per As di  $6 \text{ ng}/\text{m}^3$  stabilito dalla D.Lgs. 155/2010 e s.m.i.: infatti il valore massimo stimato nel dominio di calcolo è pari a  $2,90 \times 10^{-3} \text{ ng}/\text{m}^3$  e si rileva in direzione Nord est rispetto alla centrale, ad una distanza pari a 0.8 km da quest'ultima.

Hg.

La figura seguente riporta la concentrazione media annua di Hg relativa allo scenario 1.

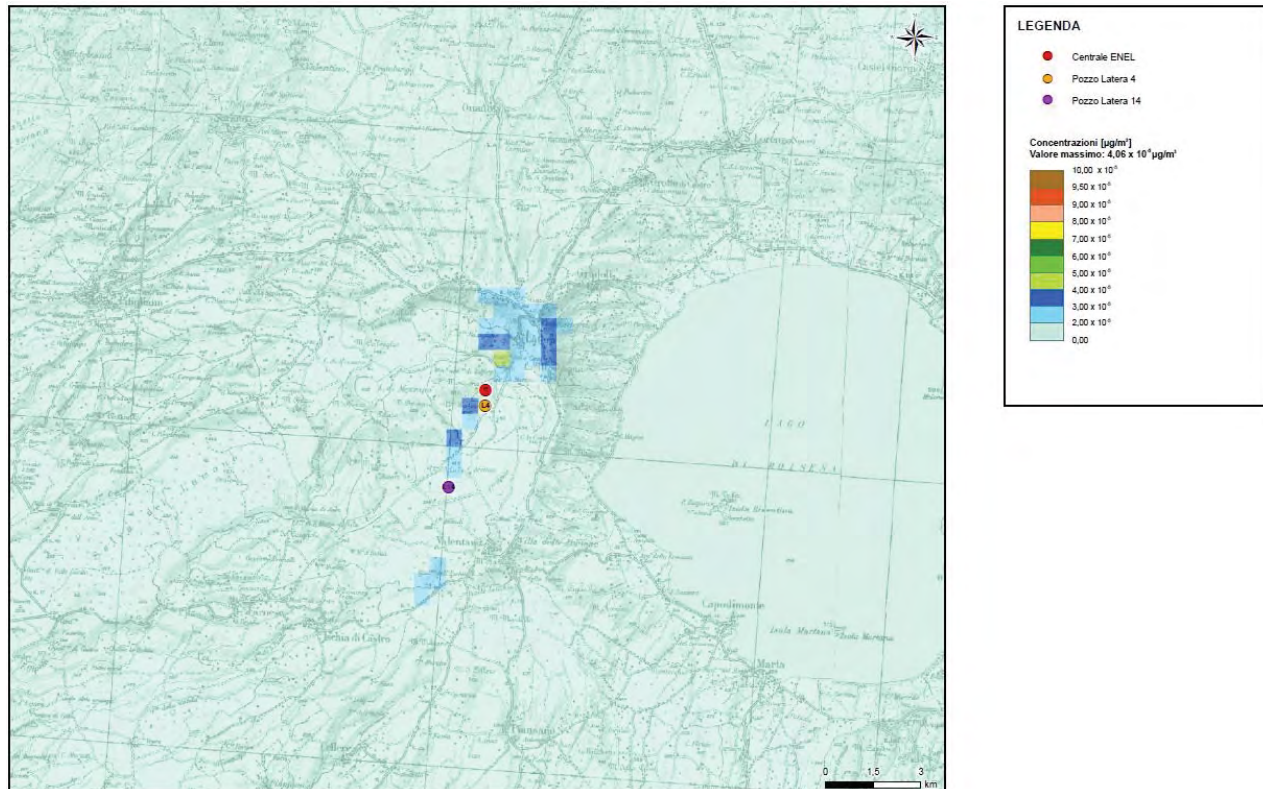


Figura 75 - Concentrazione media annua di Hg – Scenario 1.

Dall'analisi di tale mappa si osserva che la concentrazione media annua è sempre almeno quattro ordini di grandezza inferiore alla soglia di riferimento per l'Hg di  $0.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Minimal Risk Level): infatti il valore massimo stimato nel dominio di calcolo è pari a  $4.06 \times 10^{-5} \mu\text{g}/\text{m}^3$  e si rileva in direzione Nord Est rispetto alla centrale, ad una distanza pari a 0.8 km da quest'ultima.

**NO<sub>x</sub>.**

Le figure qui sotto riportano rispettivamente il 99.8° percentile delle concentrazioni medie orarie e la concentrazione media annua di NO<sub>x</sub> relativi allo Scenario 1 e allo Scenario 2.

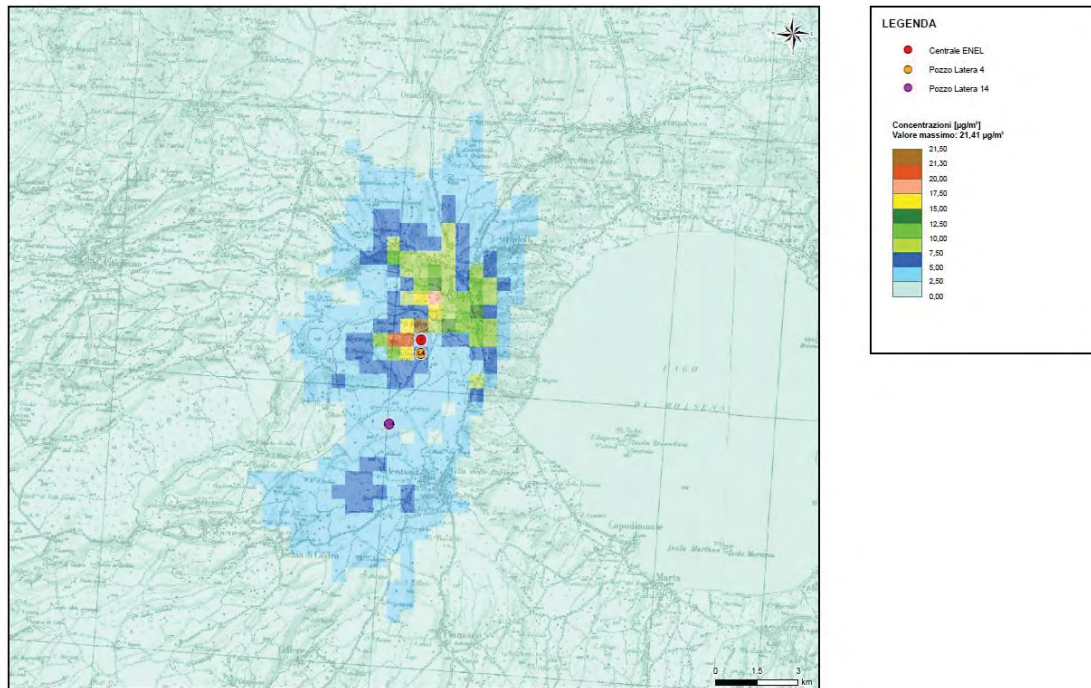


Figura 76 - Concentrazione 99.8° percentile medie orarie di NO<sub>x</sub> – Scenario 1 | 2.

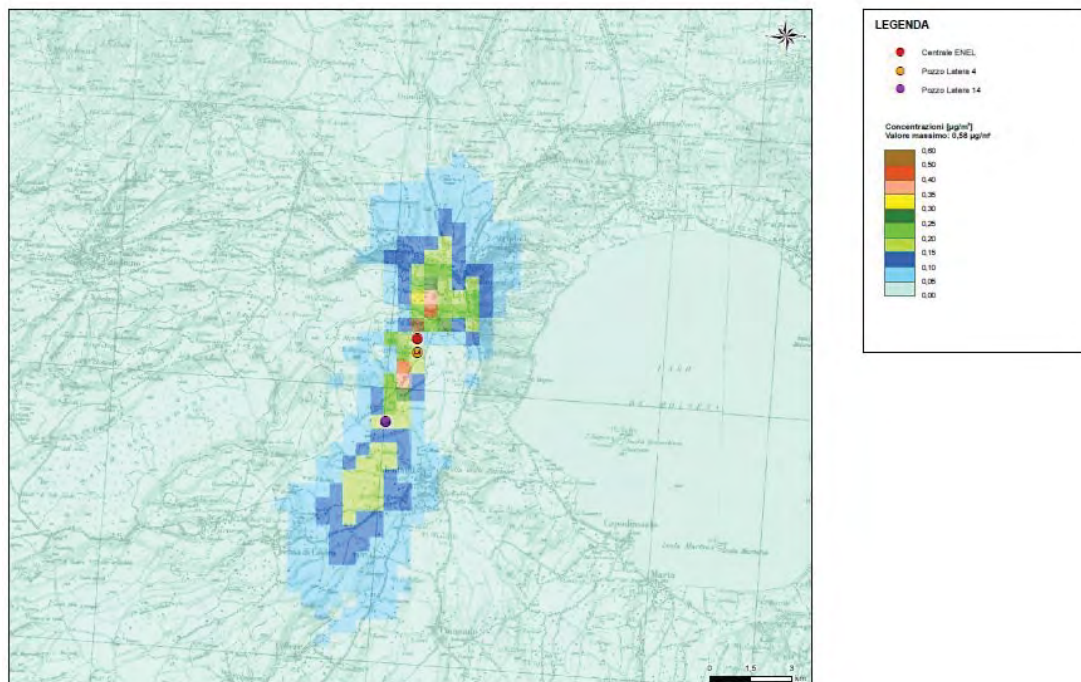


Figura 77 - Concentrazione media annua di No<sub>x</sub> – Scenario 1 | 2.

Dall'analisi di tali mappe si osserva che:

- Il 99.8° percentile delle concentrazioni medie orarie di NO<sub>x</sub> stimato nel dominio di calcolo è sempre inferiore al valore limite per la protezione della salute umana di 200 µg/m<sup>3</sup> previsto dal D.Lgs. 155/2010 e s.m.i. Per l'NO<sub>2</sub> il massimo valore stimato all'interno del dominio di calcolo è pari a 21.41 µg/m<sup>3</sup> e si rileva in direzione nord rispetto alla centrale, ad una distanza pari circa a 130 m da quest'ultima;
- La concentrazione media annua di NO<sub>x</sub> è sempre inferiore al valore limite per gli ecosistemi e la vegetazione di 30 µg/m<sup>3</sup> e a quello per la protezione della salute umana di 40 µg/m<sup>3</sup> previsti dal D. Lgs. 155/2010 e s.m.i. rispettivamente per gli NO<sub>x</sub> e per l'NO<sub>2</sub>: infatti il valore massimo stimato nel dominio di calcolo è pari a 0.58 µg/m<sup>3</sup> e si rileva in direzione Nord rispetto alla centrale, ad una distanza pari a 130 m da quest'ultima.

Si ricorda che il confronto effettuato tra le concentrazioni di NO<sub>x</sub> indotte al suolo dall'esercizio della caldaia a biomassa ed i valori limite di concentrazioni validi per l'NO<sub>2</sub> risulta conservativo.

*PTS.*

Nelle figure seguenti si riportano rispettivamente il 90.4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere e la concentrazione media annua di PTS per gli scenari 1-2.

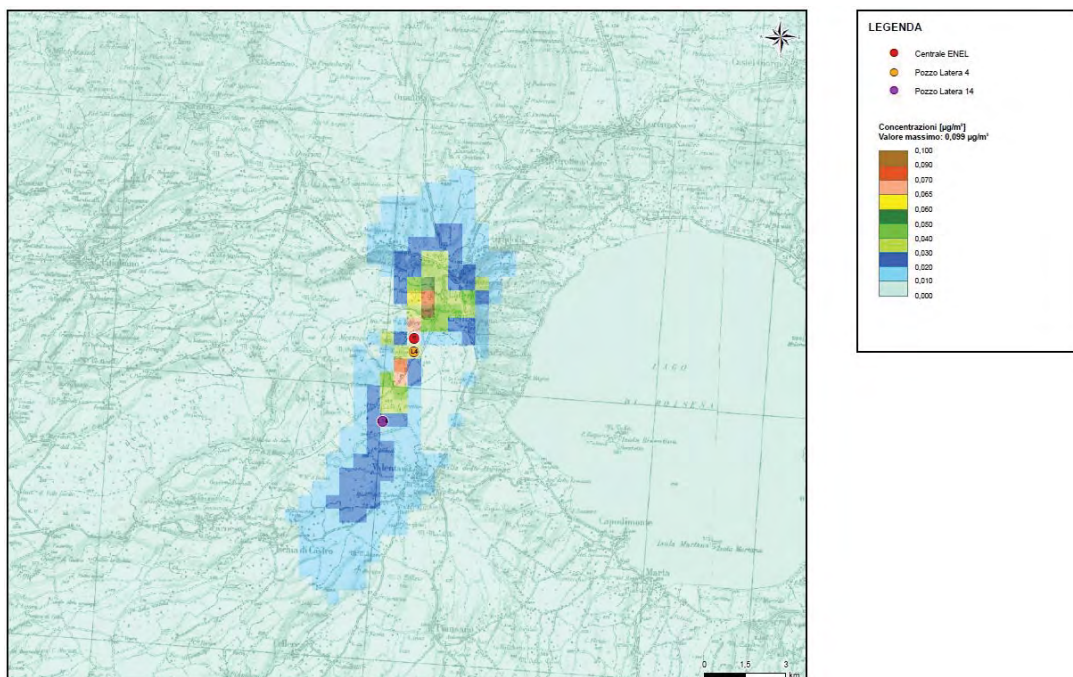


Figura 78 - Concentrazione 90.4° percentile delle medie giornaliere di PTS – Scenario 1|2.

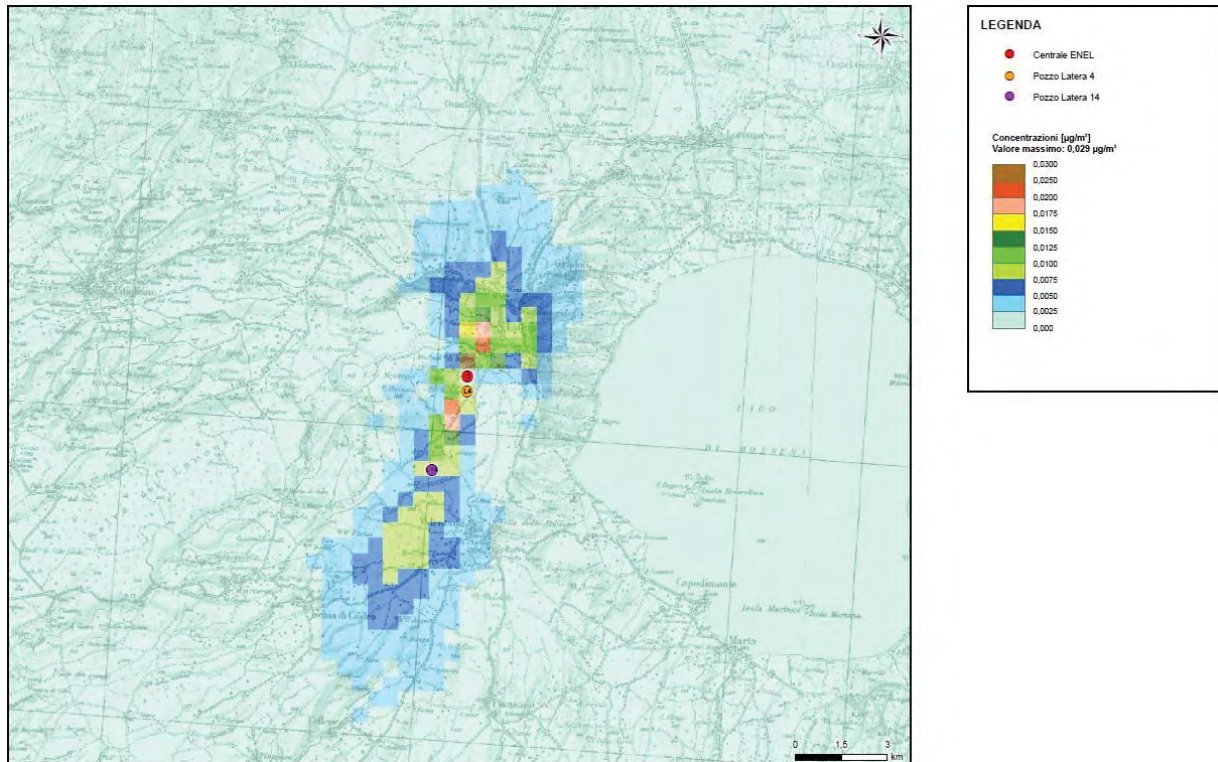


Figura 79 - Concentrazione media annua di PTS – Scenario 1|2.

Dall'analisi delle mappe emerge che:

- La concentrazione media annua di PTS è sempre abbondantemente inferiore al valore limite per la protezione della salute umana di 40 µg/m<sup>3</sup> previsto dal D.Lgs. 155/2010 e s.m.i. per il PM<sub>10</sub>: il massimo valore stimato nel dominio di calcolo risulta pari a 0.029 µg/m<sup>3</sup> e si rileva in direzione Nord rispetto alla centrale, ad una distanza pari a 130 m da quest'ultima;
- Il 90.4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di PTS è sempre abbondantemente inferiore al valore limite per la protezione della salute umana di 50 µg/m<sup>3</sup> previsto dal D. lgs. 155/2010 e s.m.i. per il PM<sub>10</sub>: il massimo valore stimato nel dominio di calcolo è pari a 0.099 µg/m<sup>3</sup> e si rileva in direzione Nord Est rispetto alla centrale, ad una distanza pari a 0.8 km da quest'ultima.

Si ricorda che il confronto effettuato tra le concentrazioni di PTS indotte al suolo dall'esercizio della caldaia a biomassa ed i valori limite di concentrazione validi per il PM<sub>10</sub> risulta conservativo.

Si specifica inoltre che, assimilando conservativamente il PM<sub>2,5</sub> alle PTS (si ricorda che il PM<sub>2,5</sub> rappresenta solo una frazione delle Polveri Totali), il valore massimo di concentrazione media annua di

polveri indotto dallo stabilimento sul dominio di calcolo nel presente scenario, pari a  $0.029 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , risulta notevolmente inferiore al limite di  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  fissato dal D.Lgs. 155/2010 e s.m.i. per il  $\text{PM}_{2.5}$ .

$\text{SO}_2$ .

Nelle figure seguenti si riportano rispettivamente il 99.73° percentile delle concentrazioni medie orarie, il 99.2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere e la concentrazione media annua di  $\text{SO}_2$ , relative agli scenari 1 e 2.

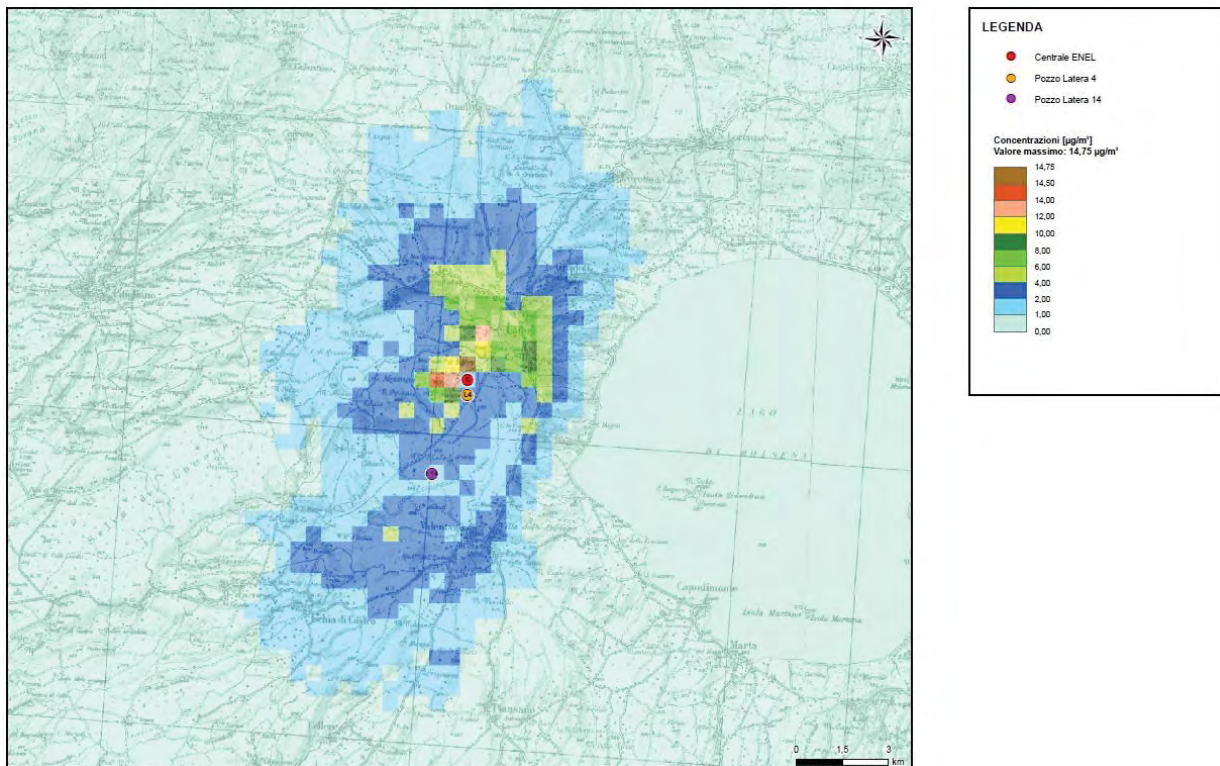


Figura 80 - Concentrazione 99.73° percentile medie orarie di  $\text{SO}_2$  – Scenario 1|2.



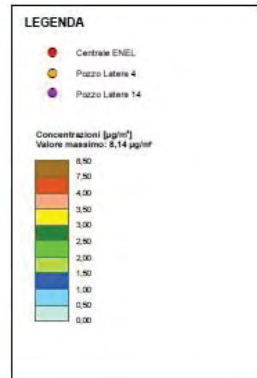
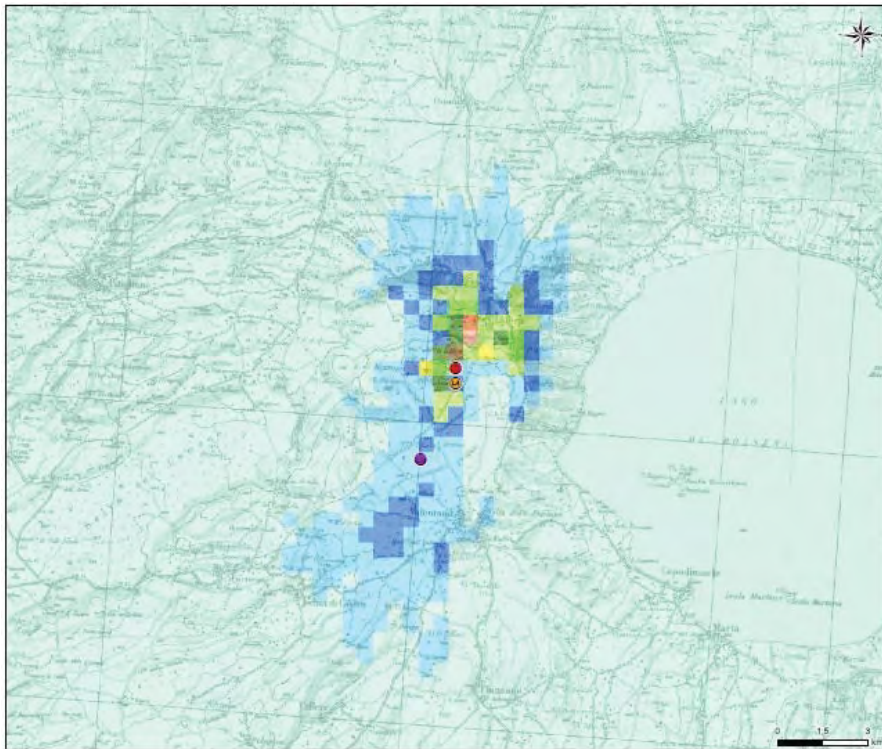


Figura 81 - Concentrazione 99.2° percentile medie giornaliere di SO<sub>2</sub> – Scenario 1|2.

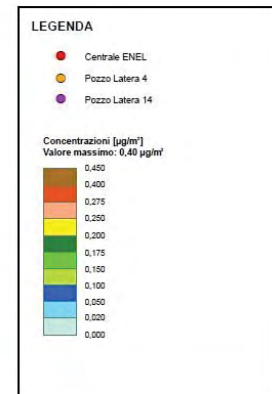
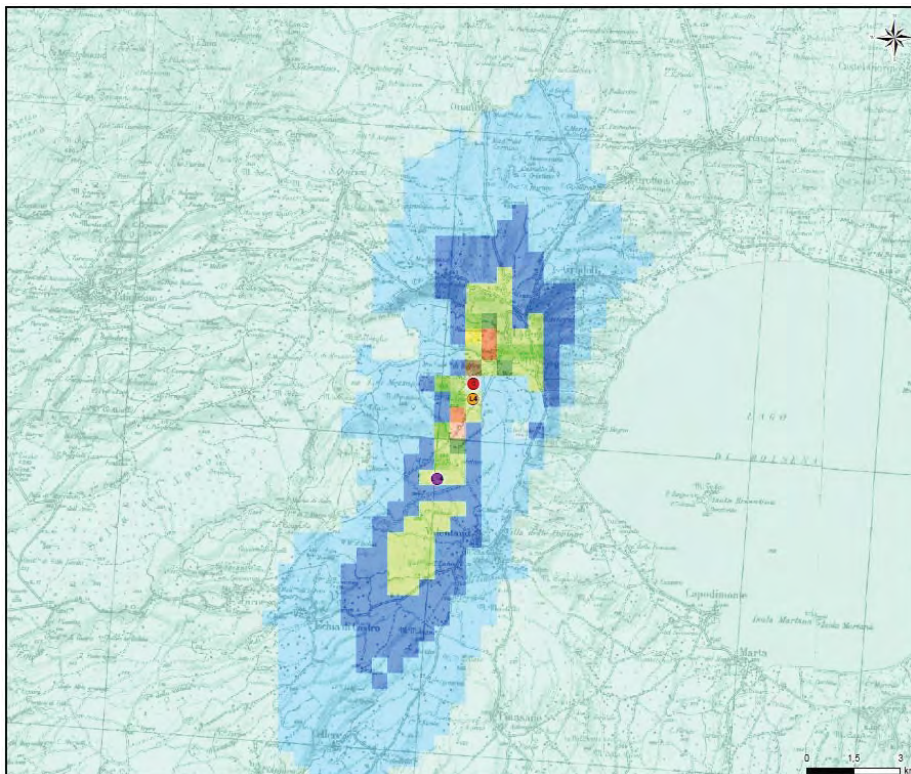


Figura 82 - Concentrazione media annua di SO<sub>2</sub> – Scenario 1|2.

Dall'analisi delle mappe emerge che:

- Il 99.73° percentile delle concentrazioni medie orarie di SO<sub>2</sub> è sempre abbondantemente inferiore al valore limite per la protezione della salute umana di 350 µg/m<sup>3</sup> previsto dal D. lgs. 155/2010 s.m.i. per l'SO<sub>2</sub>; il massimo valore stimato nel dominio di calcolo è pari a 14.75 µg/m<sup>3</sup> e si rileva in direzione Nord, rispetto alla centrale, ad una distanza pari a 130 m da quest'ultima;
- Il 99.2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di SO<sub>2</sub> è sempre abbondantemente inferiore al valore limite per la protezione della salute umana di 125 µg/m<sup>3</sup> previsto dal D. lgs. 155/2010 e s.m.i. per l'SO<sub>2</sub>; il massimo valore stimato nel dominio di calcolo è pari a 8.14 µg/m<sup>3</sup> e si rileva in direzione Nord, rispetto alla centrale, ad una distanza pari a 130 m da quest'ultima;
- La concentrazione media annua di SO<sub>2</sub> è sempre abbondantemente inferiore al valore limite per la protezione degli ecosistemi e della vegetazione di 20 µg/m<sup>3</sup> previsto dal D. lgs. 155/2010 e s.m.i. per l'SO<sub>2</sub>; il massimo valore stimato nel dominio di calcolo risulta pari a 0.4 µg/m<sup>3</sup> e si rileva in direzione Nord rispetto alla centrale, ad una distanza pari a 130 m da quest'ultima.

CO.

La figura seguente riporta la concentrazione massima oraria relativa agli scenari 1 e 2.

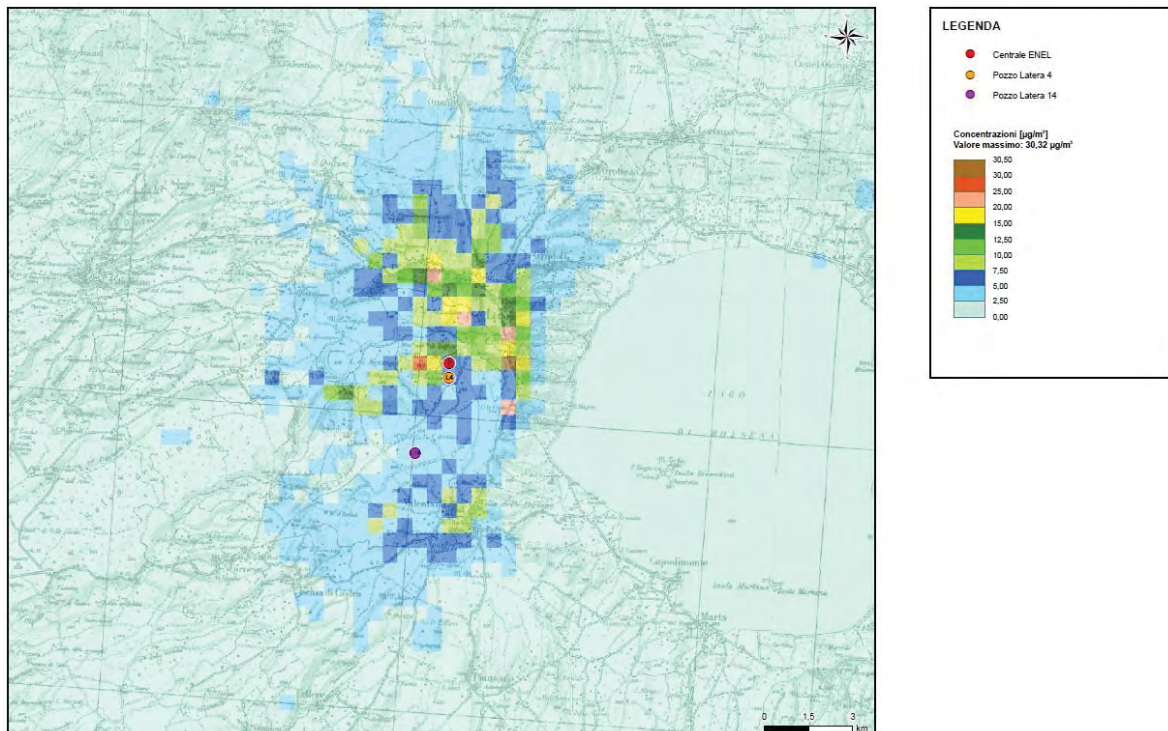


Figura 83 - Concentrazione massima oraria di CO – Scenario 1|2.



La stima delle ricadute al suolo di CO in termini di massima concentrazione oraria ha restituito un valore massimo stimato nel dominio di calcolo pari a  $30.32 \mu\text{g}/\text{m}^3$  che si rileva in direzione Est rispetto alla centrale, ad una distanza pari a 1.75 km da quest'ultima. Tale valore risulta abbondantemente inferiore (di tre ordini di grandezza) rispetto al limite di  $10 \text{ mg}/\text{m}^3$  dettato dal D.Lgs. 155/2010 e s.m.i. per la protezione della salute della popolazione, riferito peraltro alla media mobile su 8 ore (che, per definizione è minore o uguale alla media oraria) ed è pertanto non significativo ai fini degli effetti sullo stato di qualità dell'aria.

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva di paragone tra i valori limite introdotti dal D. Lgs. 155/2010 e quelli ottenuti attraverso la simulazione.

Inquinante	Descrizione del limite	Periodo di mediazione	Valore limite	Superamenti in un anno	Valore di stima delle ricadute
Biossido di zolfo (SO <sub>2</sub> )	Valore limite giornaliero	Media giornaliera	$125 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Massimo 3	$8.14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (99.2° percentile)
	Valore limite su 1 ora per la protezione della salute umana.	Media massima oraria	$350 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Massimo 24	$14.75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (99.73° percentile)
	Livello critico protezione ecosistemi e vegetazione	Anno civile e inverno (01/10 – 31/03)	$20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Dal 19 luglio 2001		$0.40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> )	Valore limite orario per la protezione della salute umana	Media massima oraria	$200 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Massimo 18	$21.41 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (99.8° percentile)
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	$40 \mu\text{g}/\text{m}^3$	-	$0.58 \mu\text{g}/\text{m}^3$
NO <sub>x</sub>	Livello critico protezione ecosistemi e vegetazione	Anno civile	$30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Dal 19 luglio 2001		$0.58 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Monossido di carbonio (CO)	Valore limite orario per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera su 8 ore	$10 \text{ mg}/\text{m}^3$	-	$30.32 \mu\text{g}/\text{m}^3$
PTS	Valore limite sulle 24 ore per la	Media giornaliera	$50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Massimo 35	$0.099 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (90.4° percentile)

	protezione della salute umana				
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>	-	0.029 µg/m <sup>3</sup>
Particolato (PM <sub>2.5</sub> )	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile*	25 µg/m <sup>3</sup>	-	0.029 µg/m <sup>3</sup>
Metalli pesanti	Arsenico	Anno civile	6 ng/m <sup>3</sup>		2.9x10 <sup>-3</sup> ng/m <sup>3</sup>

Tabella 94 - Confronto tra i valori limite dettati dal D.Lgs. 155/2010 e i valori di proiezione.- Scenario 1

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva di paragone tra i valori limite dettati dalla letteratura in materia e quelli ottenuti attraverso la simulazione.

Inquinante	Periodo di mediazione	Normativa di riferimento	Valore limite	Valore di stima delle ricadute
Ammoniaca (NH <sub>3</sub> )	Media concentrazione massima giornaliera	ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienist)	170µg/m <sup>3</sup>	14.27 µg/m <sup>3</sup>
	Valore medio su un periodo maggiore o uguale a 1-14 giorni	MRLs – Minimal Risk Level	70 µg/m <sup>3</sup>	14.27 µg/m <sup>3</sup>
Idrogeno solforato (H <sub>2</sub> S)	Concentrazione massima giornaliera	WHO	150 µg/m <sup>3</sup>	12.59 µg/m <sup>3</sup>
Mercurio (Hg) <sub>x</sub>	Concentrazione media annua	MRLs – Minimal Risk Level	0.2 µg/m <sup>3</sup>	4.6x10 <sup>-5</sup> µg /m <sup>3</sup>

Tabella 95 - Confronto tra i valori limite dettati dalla letteratura e i valori di proiezione.

### Scenario 2.

Di seguito si commentano i risultati ottenuti in relazione ai vigenti limiti normativi (o ai valori di riferimento di letteratura) per lo scenario 2, il quale contempla le emissioni della caldaia a biomassa e le emissioni delle torri di raffreddamento con l'impianto AMIS indisponibile per tutte le ore dell'anno.

Si ricorda, come riportato nel paragrafo riguardante la funzionalità della centrale e nella relazione tecnica di progetto (documento EGP.EEC.R.28.IT.G.21001.00.170 )che per questo scenario si considera una riduzione della portata del fluido in centrale pari al 50%.

Nella valutazione dei risultati per lo Scenario 2 è opportuno sottolineare che la percentuale di indisponibilità dell'AMIS<sup>®</sup> sarà generalmente inferiore al 10% delle ore di esercizio della centrale; dato che non è possibile definire con esattezza a priori i periodi di indisponibilità dell'AMIS<sup>®</sup>, la valutazione è stata condotta, a titolo conservativo, ipotizzando che essa si verifichi in tutte le ore dell'anno di simulazione (8.760 h).

### $NH_3$

Le figure seguenti riportano rispettivamente la concentrazione massima giornaliera e la concentrazione media annua di  $NH_3$ .

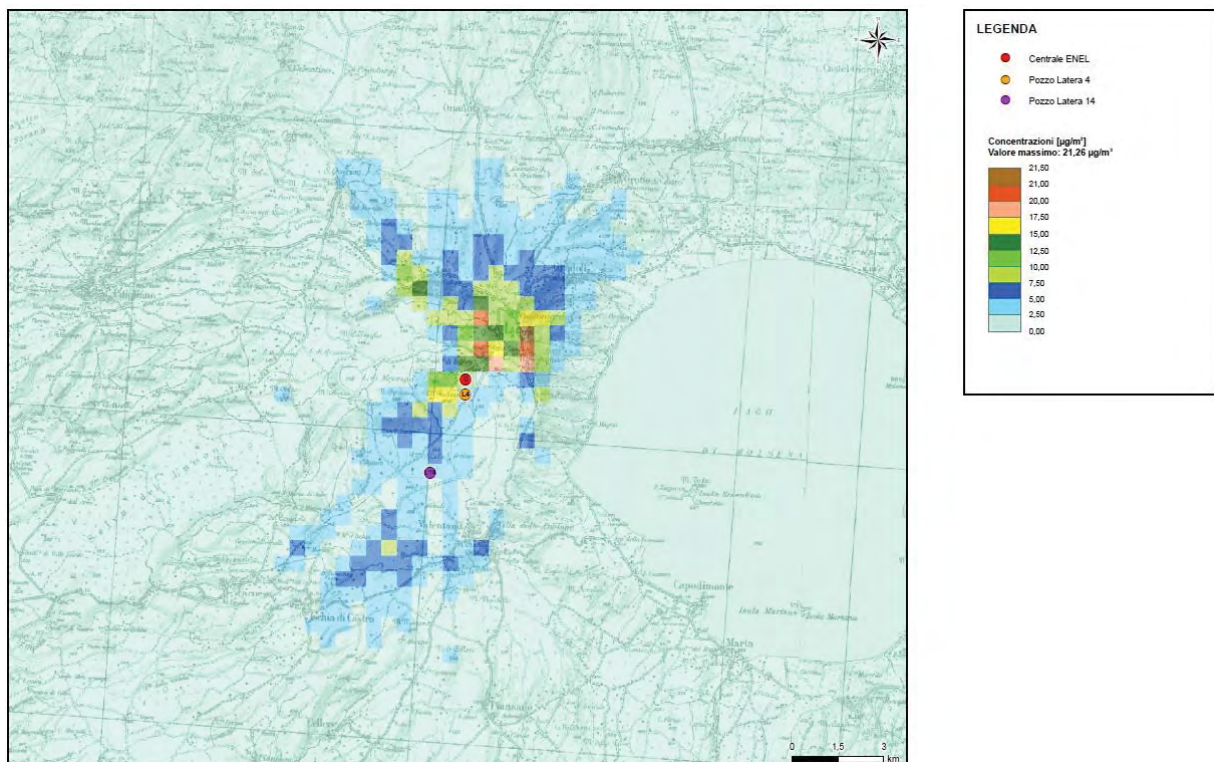


Figura 84 - Concentrazione massima giornaliera di  $NH_3$  – Scenario 2.

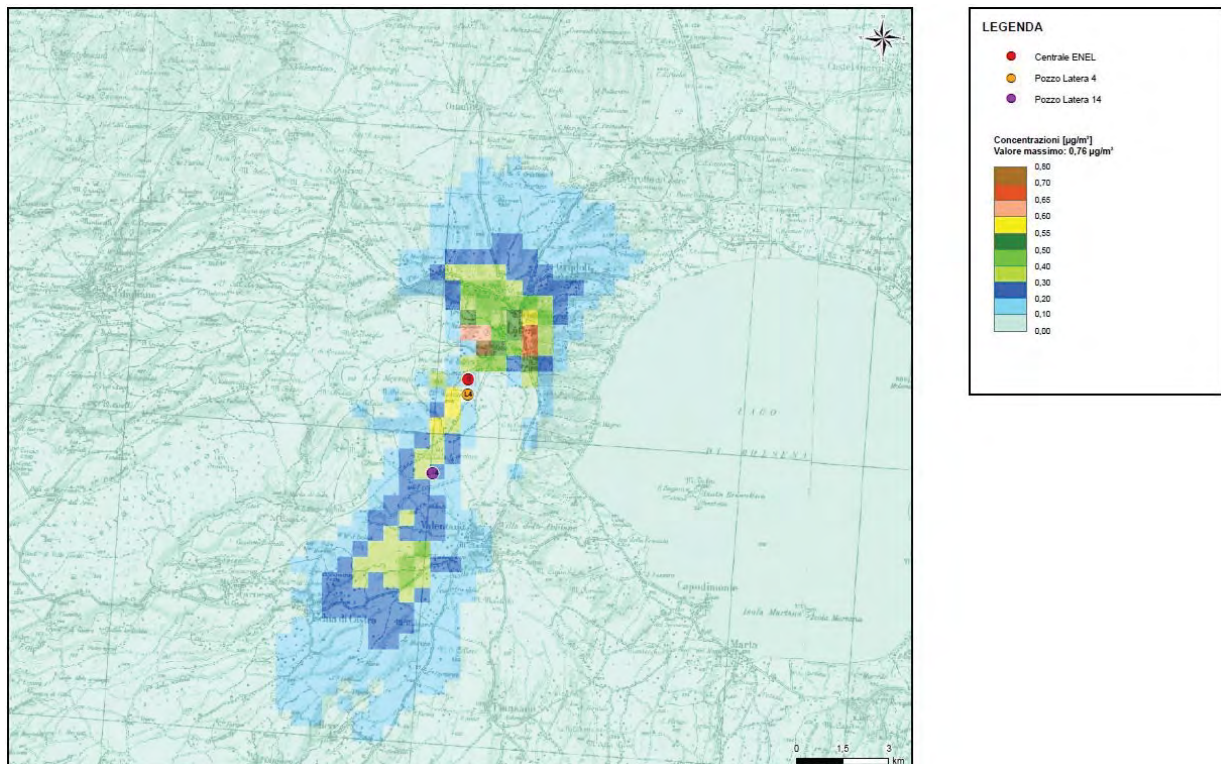


Figura 85 - Concentrazione media annua di  $\text{NH}_3$  – Scenario 2.

Dall'analisi di tali mappe si osserva che:

- La concentrazione massima giornaliera di  $\text{NH}_3$  è sempre ampiamente inferiore alla soglia di riferimento di  $170 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e a quella di  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (definita come valore medio su un periodo maggiore o uguale a 1-14 giorni): infatti il valore massimo stimato nel dominio di calcolo è pari a  $21.26 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e si rileva in direzione Nord – Est rispetto alla centrale, ad una distanza pari a 2.2 km da quest'ultima;
- La concentrazione media annua di  $\text{NH}_3$  stimata nel dominio di calcolo è sempre almeno un ordine di grandezza inferiore al valore  $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  stabilito dalla WHO: il massimo valore stimato all'interno del dominio di calcolo è pari a  $0.76 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e si rileva in direzione Nord Est rispetto alla centrale ad una distanza pari a 0.8 km da quest'ultima.

$H_2S$ .

La figura seguente riporta la concentrazione massima giornaliera di  $H_2S$  relativo alla scenario 1.

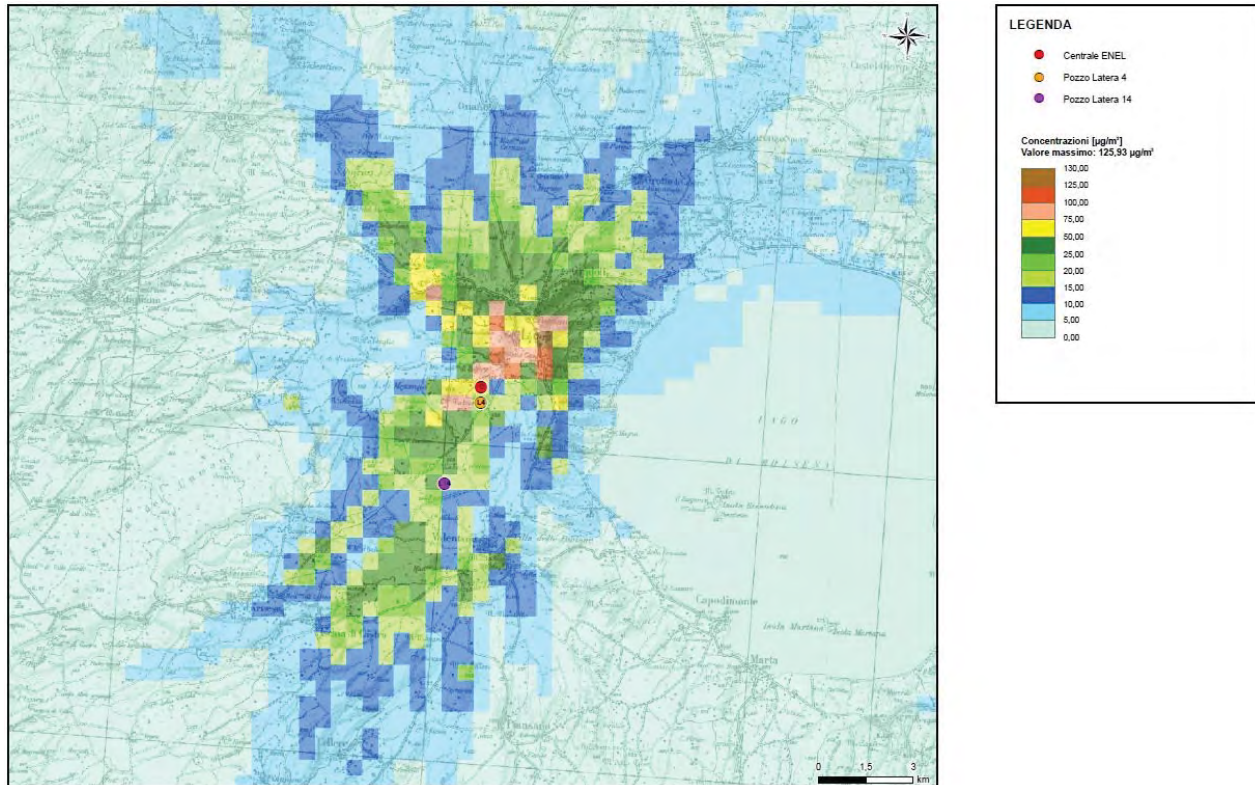


Figura 86 - Concentrazione massima giornaliera di  $H_2S$  – Scenario 2.

Dall'analisi di tale mappa si osserva che la concentrazione massima giornaliera di  $H_2S$  è sempre inferiore al valore soglia definito dalla WHO per l'  $H_2S$  di  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ : infatti il valore massimo stimato nel dominio di calcolo è pari a  $125.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e si rileva in direzione Nord Est rispetto alla centrale, ad una distanza pari a 2.2 km da quest'ultima.

As.

La figura seguente riporta la concentrazione media annua di As relativa allo scenario 2.

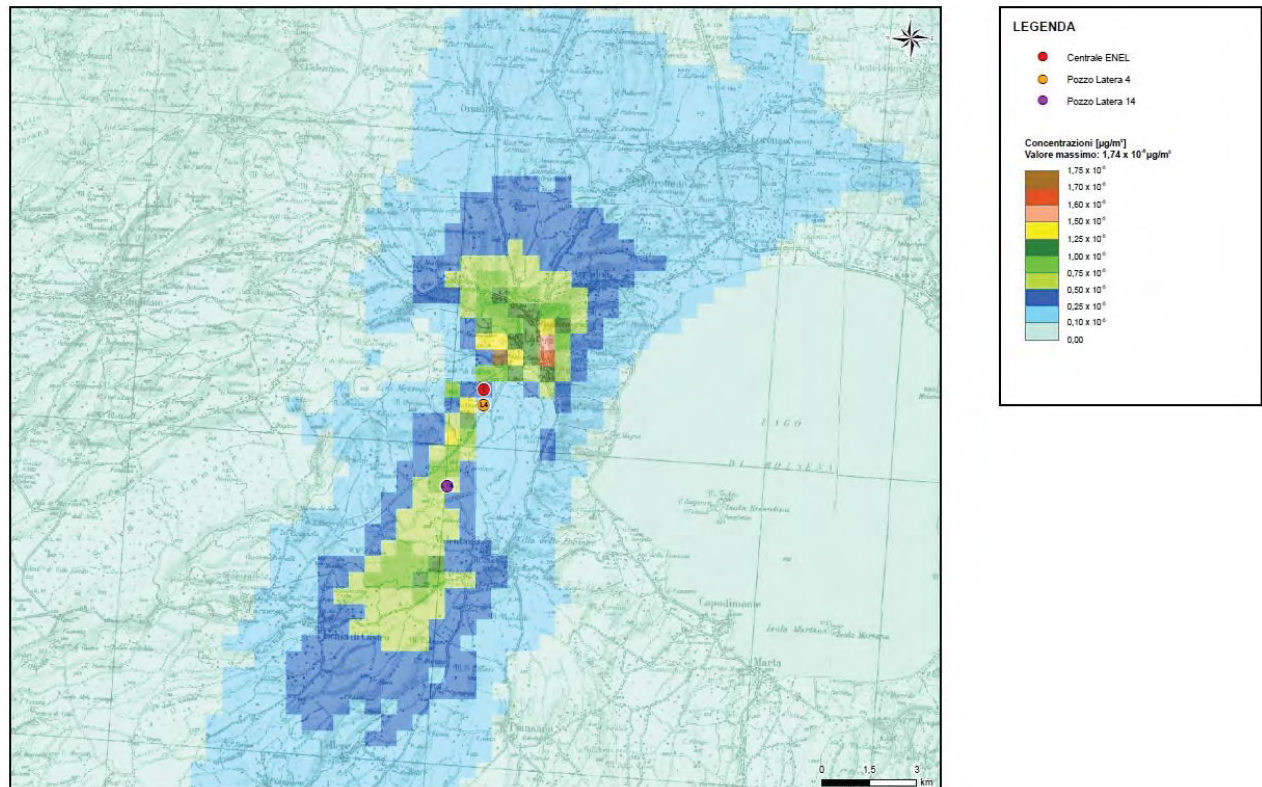


Figura 87 - Concentrazione media annua di As – Scenario 2.

Dall'analisi di tale mappa si osserva che la concentrazione media annua è sempre abbondantemente inferiore al valore obiettivo per As di  $6 \text{ ng}/\text{m}^3$  stabilito dalla D.Lgs. 155/2010 e s.m.i.: infatti il valore massimo stimato nel dominio di calcolo è pari a  $1,74 \times 10^{-2} \text{ ng}/\text{m}^3$  e si rileva in direzione Nord est rispetto alla centrale, ad una distanza pari a 0.8 km da quest'ultima.



Hg.

La figura seguente riporta la concentrazione media annua di Hg relativa allo scenario 2.

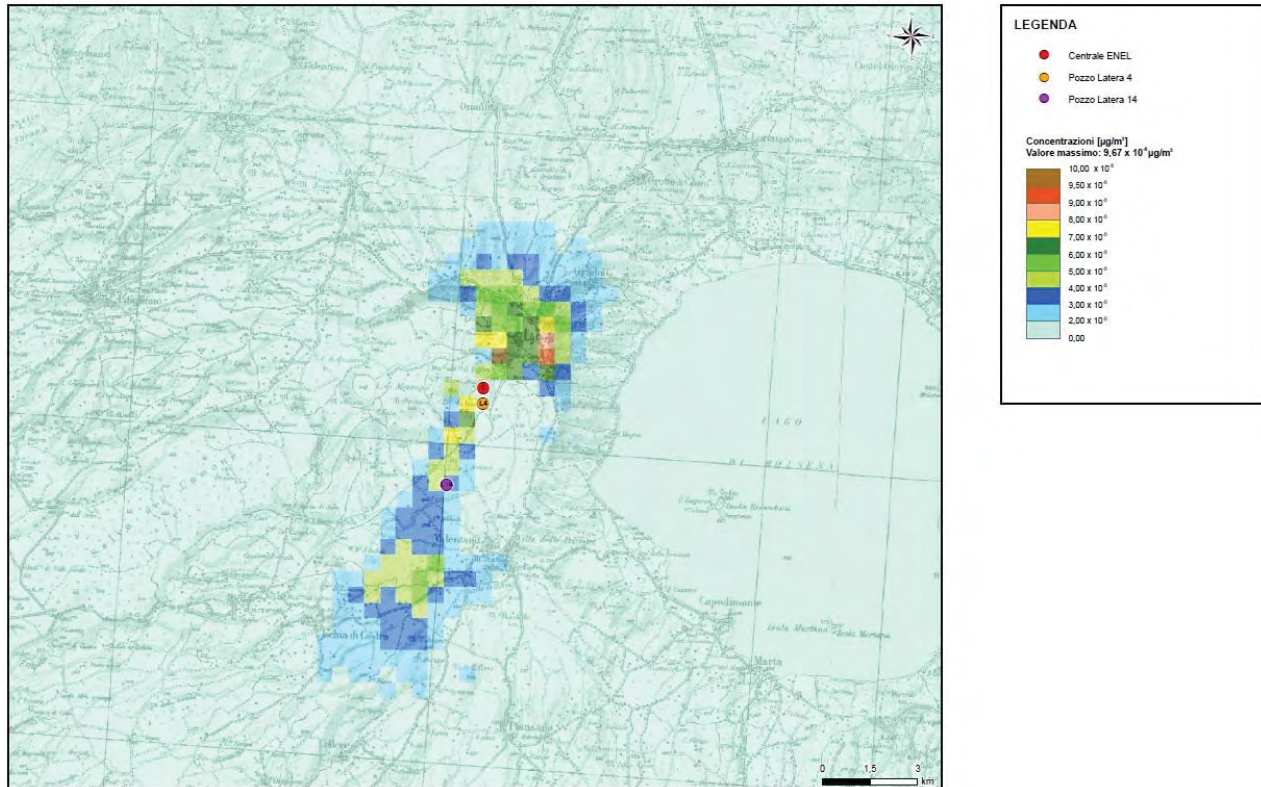


Figura 88 - Concentrazione media annua di Hg – Scenario 2.

Dall'analisi di tale mappa si osserva che la concentrazione media annua è sempre almeno quattro ordini di grandezza inferiore alla sogli di riferimento per l'Hg di  $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Minimal Risk Level): infatti il valore massimo stimato nel dominio di calcolo è pari a  $9,67 \times 10^{-5} \mu\text{g}/\text{m}^3$  e si rileva in direzione Nord est rispetto alla centrale, ad una distanza pari a 0,8 km da quest'ultima.

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva di paragone tra i valori limite introdotti dal D. Lgs. 155/2010 e quelli ottenuti attraverso la simulazione.

Inquinante	Descrizione del limite	Periodo di mediazione	Valore limite	Superamenti in un anno	Valore di stima delle ricadute
Biossido di zolfo (SO <sub>2</sub> )	Valore limite giornaliero	Media giornaliera	125 µg/m <sup>3</sup>	Massimo 3	8.14 µg/m <sup>3</sup> (99.2° percentile)
	Valore limite su 1 ora per la protezione della salute umana.	Media massima oraria	350 µg/m <sup>3</sup>	Massimo 24	14.75 µg/m <sup>3</sup> (99.73° percentile)
	Livello critico protezione ecosistemi e vegetazione	Anno civile e inverno (01/10 – 31/03)	20 µg/m <sup>3</sup> Dal 19 luglio 2001		0.40 µg/m <sup>3</sup>
Ossidi di azoto (NO <sub>2</sub> )	Valore limite orario per la protezione della salute umana	Media massima oraria	200 µg/m <sup>3</sup>	Massimo 18	21.41 µg/m <sup>3</sup> (99.8° percentile)
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>	-	0.58 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub>	Livello critico protezione ecosistemi e vegetazione	Anno civile	30 µg/m <sup>3</sup> Dal 19 luglio 2001		0.58 µg/m <sup>3</sup>
Monossido di carbonio (CO)	Valore limite orario per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera su 8 ore	10 mg/m <sup>3</sup>	-	30.32 µg/m <sup>3</sup>
PTS	Valore limite sulle 24 ore per la protezione della salute umana	Media giornaliera	50 µg/m <sup>3</sup>	Massimo 35	0.099 µg/m <sup>3</sup> (90.4° percentile)
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>	-	0.029 µg/m <sup>3</sup>
Particolato (PM <sub>2.5</sub> )	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile*	25 µg/m <sup>3</sup>	-	0.029 µg/m <sup>3</sup>
Metalli pesanti	Arsenico	Anno civile	6 ng/m <sup>3</sup>		2.9x10 <sup>-3</sup> ng/m <sup>3</sup>

Tabella 96 - Confronto tra i valori limite dettati dal D.Lgs. 155/2010 e i valori di proiezione.

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva di paragone tra i valori limite dettati dalla letteratura in materia e quelli ottenuti attraverso la simulazione.

Inquinante	Periodo di mediazione	Normativa di riferimento	Valore limite	Valore di stima delle ricadute
Ammoniaca (NH <sub>3</sub> )	Media concentrazione massima giornaliera	ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienist)	170 µg/m <sup>3</sup>	21.26 µg/m <sup>3</sup>
	Valore medio su un periodo maggiore o uguale a 1-14 giorni	MRLs – Minimal Risk Level	70 µg/m <sup>3</sup>	21.26 µg/m <sup>3</sup>
Idrogeno solforato (H <sub>2</sub> S)	Concentrazione massima giornaliera	WHO	150 µg/m <sup>3</sup>	125.9 µg/m <sup>3</sup>
Mercurio (Hg) <sub>x</sub>	Concentrazione media annua	MRLs – Minimal Risk Level	0.2 µg/m <sup>3</sup>	9.67x10 <sup>-5</sup> µg /m <sup>3</sup>

Tabella 97 - Confronto tra i valori limite dettati dalla letteratura e i valori di proiezione – Scenario 2.

Di seguito si riporta una tabella comparativa dei valori di simulazione ottenuti nello scenario 1 (AMIS® in funzione) e nello scenario 2 (AMIS® non in funzione) dei soli valori delle sostanze inquinanti derivanti dallo sfruttamento del fluido geotermico.

Inquinante	Scenario 1 Con AMIS®	Scenario 2 Senza AMIS®
Ammoniaca (NH <sub>3</sub> )	14.27 µg/m <sup>3</sup>	21.26 µg/m <sup>3</sup>
	14.27 µg/m <sup>3</sup>	21.26 µg/m <sup>3</sup>
Idrogeno solforato (H <sub>2</sub> S)	12.59 µg/m <sup>3</sup>	125.9 µg/m <sup>3</sup>
Mercurio (Hg) <sub>x</sub>	4.06x10 <sup>-5</sup> µg /m <sup>3</sup>	9.67x10 <sup>-5</sup> µg /m <sup>3</sup>
Arsenico (As)	2.9x10 <sup>-3</sup> ng/m <sup>3</sup>	1.74x10 <sup>-2</sup> ng/m <sup>3</sup>

Tabella 98 – Tabella comparativa tra i risultati ottenuti sullo scenario 1 e sullo scenario 2.

Dall'analisi dei dati così ricavati si può vedere che in entrambi i casi i limiti di normativa previsti sono rispettati. Dalla comparazione di questi dati si può notare l'efficienza dell'impianto AMIS®.

Di conseguenza si ritiene che gli impatti generati dalle emissioni di H<sub>2</sub>S e NH<sub>3</sub> connesso allo scenario di



fermo centrale non siano significativi.

Emissioni di H<sub>2</sub>S durante le prove di caratterizzazione produttiva dei pozzi.

Si riporta di seguito un'estrapolazione dello studio effettuato dalla società VALLEGGI SERVIZI S.a.s che ha effettuato per conto di ENEL una stima dell'impatto sull'atmosfera derivante dall'esercizio dell'impianto.

Per un'analisi più approfondita si rimanda quindi al documento EGP.EECR.28.IT.G.21001.00.311.

Durante le prove di produzione, attraverso un silenziatore – camino di dispersione di altezza pari a 20 m (sito nei pressi della postazione Latera\_4) verrà emessa in atmosfera il fluido geotermico proveniente dai due pozzi produttivi "Latera\_4TER" e "Latera\_TERA". Tali prove avranno una breve durata, circa 1-3 giorni.

La composizione del fluido immesso in atmosfera non è nota a priori. Tuttavia, per analogia con altri perforati nelle aree vicine si può stimare che esso sia costituito da vapore per l'80% in peso e da gas incondensabili per il restante 20% in peso. I gas hanno una composizione indicativa del 97% in volume di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) e del 1-1.5% in volume di idrogeno solforato (H<sub>2</sub>S), mentre la rimanente parte è costituita da azoto, metano, idrogeno e tracce di altre specie.

La brevità delle prove di produzione (circa 1 -3 giorni), la composizione chimica del fluido (quasi esclusivamente vapor d'acqua) e la sua temperatura fanno ritenere del tutto trascurabili gli impatti generati dalle prove di produzione. Durante le prove di produzione inoltre verranno effettuati appositi monitoraggi, mediante strumentazione portatile, della concentrazione di H<sub>2</sub>S ai recettori più vicini ai pozzi. Tuttavia è stato ritenuto opportuno stimare l'impatto indotto dalle ricadute atmosferiche dell'H<sub>2</sub>S emesso durante le prove di produzione.

Di seguito si riporta lo scenario emissivo e il grafico di ricadute massime orarie.

Parametro	Valore
Tipologia sorgente	Puntuale
Flusso di massa di H <sub>2</sub> S	35 g/s
Temperatura di uscita del fluido	120°C
Velocità di uscita del fluido	8 m/s
Diametro camino	2.3 m
Altezza del camino	20 m
Tipologia del terreno	Rurale
Temperatura aria ambiente	20°C

Tabella 99 – Scenario emissivo prove di produzione.

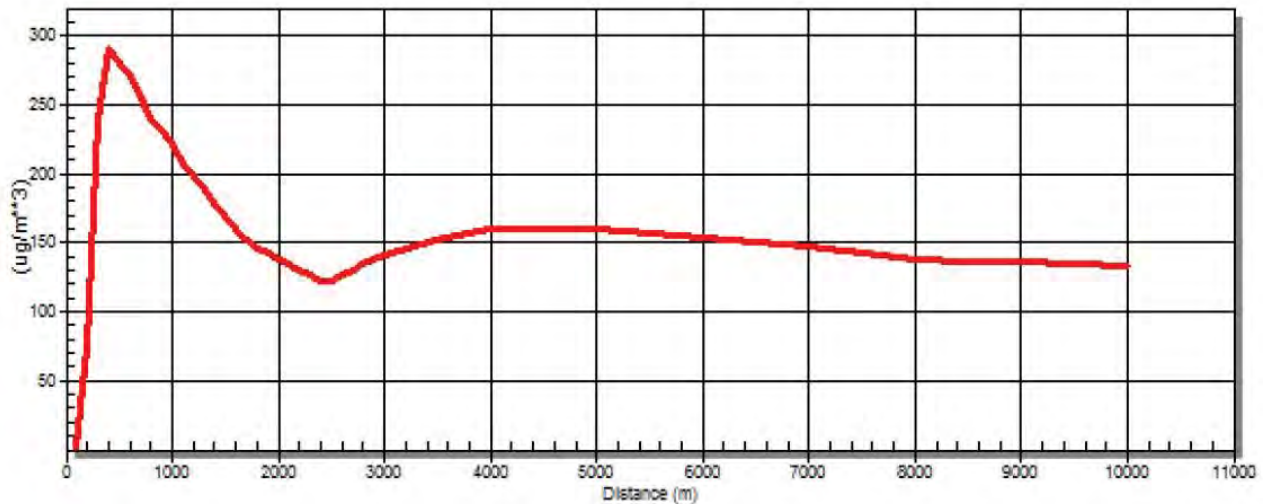


Figura 89 – Grafico ricadute massime orarie di H<sub>2</sub>S.

Dall'analisi del grafico sovrastante emerge che la massima concentrazione oraria stimata è pari a 290.8 µg/m<sup>3</sup>.

La concentrazione massima giornaliera stimata risulta pari a 116.32 µg/m<sup>3</sup> e si verifica ad una distanza sottovento dal camino di circa 411m. Si fa presente che a tale distanza non sono presenti recettori sensibili e che tale valore risulta abbondantemente al di sotto della soglia di cautela sanitaria stabilita dal WHO pari a 150 µg/m<sup>3</sup>.

Si specifica che le concentrazioni stimate sono conservative in quanto sono state calcolate nelle condizioni meteorologiche più sfavorevoli ai fini delle ricadute per recettori ubicati lungo l'asse del pennacchio ("worst case"). Infatti, dato il breve periodo (circa 1-3 giorni) in cui verranno effettuate le prove, si avrà una probabilità bassa che si verifichino contemporaneamente una direzione del vento dal camino verso i recettori e le condizioni meteo più sfavorevoli per le ricadute.

Per quanto detto sopra si ritiene che l'interferenza sulla componente delle emissioni di H<sub>2</sub>S generate dalle prove di produzione dei pozzi in progetto sia non significativa.

Tuttavia si prevede, durante le prove di produzione, di monitorare le concentrazioni di H<sub>2</sub>S, mediante strumentazione portatile, con misure spot da effettuare ai recettori più vicini.

### Scenario di fermo Centrale.

Lo scenario di fermo centrale comporta lo scarico libero del fluido geotermico in atmosfera; lo scarico avviene attraverso delle valvole di laminazione seguite da un silenziatore – camino alto 25 metri. Tale situazione presenta carattere di eccezionalità ed emergenza ed ha durata necessariamente limitata. In questo caso, per la valutazione degli impatti, sono stati presi in considerazione le emissioni di NH<sub>3</sub> e H<sub>2</sub>S, inquinanti le cui soglie limite sul breve periodo sono fissate dalla letteratura.

Di seguito si riporta lo scenario emissivo e il grafico di ricadute massime orarie dell'H<sub>2</sub>S.

Parametro	Valore
Tipologia sorgente	Puntuale
Flusso di massa di H <sub>2</sub> S	51.94 g/s
Flusso di massa di NH <sub>3</sub>	11.11 g/s
Temperatura di uscita del fluido	120°C
Velocità di uscita del fluido	12.7 m/s
Diametro camino	2.1 m
Altezza del camino	25 m
Tipologia del terreno	Rurale
Temperatura aria ambiente	20°C

Tabella 100 – Scenario emissivo per lo scenario di fermo centrale.

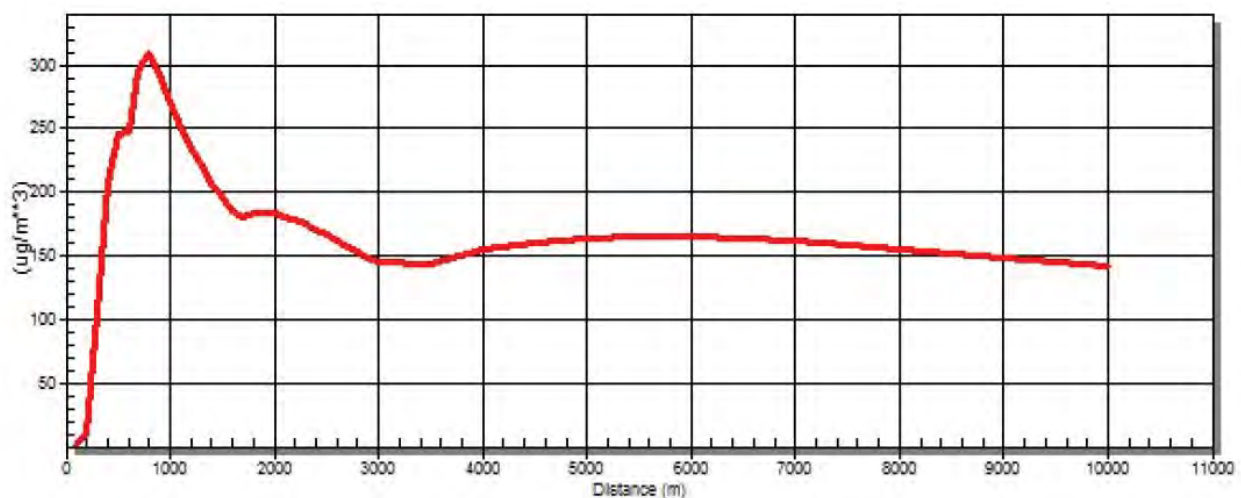


Figura 90 – Grafico ricadute massime orarie di H<sub>2</sub>S.

Dall'analisi dei risultati emerge che la massima concentrazione oraria stimata è pari a 310.5 µg/m<sup>3</sup>.



La massima concentrazione giornaliera stimata risulta pari a  $124.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e si verifica ad una distanza sottovento dal camino di circa 778 m. Si fa presente che a tale distanza non sono presenti recettori sensibili e che tale valore risulta inferiore al valore massimo di cautela sanitaria stabilito dal WHO pari a  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Per quanto riguarda invece l' $\text{NH}_3$  la concentrazione massima giornaliera stimata risulta pari a  $26.57 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e si verifica ad una distanza sottovento dal camino di circa 778 m. Si fa presente che a tale distanza non sono presenti ricettori sensibili e che tale valore risulta inferiore al valore di soglia di  $170 \mu\text{g}/\text{m}^3$  stabilito adottando un valore di confidenza pari a 100 volte rispetto al valore di  $17 \text{mg}/\text{m}^3$  riferito al TLV – TWA dello ACGIH.

Le concentrazioni stimate sono conservative in quanto sono state calcolate nelle condizioni meteorologiche più sfavorevoli ai fini delle ricadute per recettori ubicati lungo l'asse del pennacchio. Infatti dato il carattere di eccezionalità e breve durata del fermo centrale, si avrà una probabilità bassa che si verifichino contemporaneamente un direzione del vento dal camino verso i ricettori e le condizioni meteo più sfavorevoli per le ricadute.

Di conseguenza si ritiene che gli impatti generati dalle emissioni di  $\text{H}_2\text{S}$  e  $\text{NH}_3$  connesso allo scenario di fermo centrale non siano significativi.

#### Traffico indotto.

Durante la fase di esercizio della centrale il traffico indotto è variabile in funzione di tre tipologie di esercizio:

- esercizio "ordinario", per il quale è previsto un sopralluogo ogni due giorni del personale di esercizio, composto da una squadra di n°2 persone con automezzo;
- esercizio "straordinario", in occasione della revisione dell'impianto prevista ogni 4 anni; le attività di revisione hanno una durata prevista di circa 15 gg., con presenza giornaliera di circa 30 persone oltre a viaggi di automezzi, per altre esigenze di servizio, stimabili in numero di 50 al giorno.
- Esercizio dell'impianto AMIS ® consistente in un intervento mensile di due operatori per la durata di due giorni, necessario sia per la manutenzione impiantistica, sia per i controlli chimici di laboratorio. Esiste inoltre la necessita "straordinaria" della sostituzione dei reagenti, da effettuarsi una volta ogni 5-6 anni, per un impegno temporale complessivo stimabile in una settimana.

In questa fase sarà utilizzata una squadra di quattro persone dotate di un mezzo di sollevamento.



Il rifornimento della soda, se necessaria al funzionamento dell'impianto, comporta un viaggio di un'autobotte ogni 10 giorni.

- Esercizio per il funzionamento della caldaia a biomassa: sono previsti due autotreni al giorno per il trasporto del cippato in centrale. Esiste inoltre la necessità straordinaria per la sostituzione dei filtri del surriscaldatore da effettuarsi una volta ogni 4 anni per un impegno complessivo stimabile in una settimana.

L'entità e la frequenza dell' esercizio straordinario e ordinario, consentono di valutare trascurabili i loro impatti sulla qualità dell'aria.

L'esercizio dell'approvvigionamento della massa combustibile del surriscaldatore richiede un'analisi più approfondita in quanto prevede il viaggio di due autotreni al giorno da 25 t.

Assumendo in via cautelativa che tutta la flotta appartenga allo standard emissivo Euro II (veicoli immatricolati dopo il 1 gennaio 1997) è possibile calcolare l'emissione dal processo di combustione del diesel nei motori mediante la banca dati dei fattori di emissione medi per il parco circolante in Italia.

Poiché il bacino di approvvigionamento della biomassa ha un raggio indicativo di 70 km in linea d'aria, si può considerare una percorrenza A/R media pari a 50 km con una tipologia di guida rurale. Le emissioni giornaliere corrispondenti al traffico così caratterizzato sono riportate nel seguente prospetto.

Sostanza	g/km	kg/giorno
NOx	4.2854	0.2143
NMVO	0.249	0.01245
CO	1.3499	0.06749
PM <sub>10</sub>	0.20177	0.01
PM <sub>2,5</sub>	0.1703	0.0085
CO <sub>2</sub>	628.5386	31.4269
NO <sub>2</sub>	0.8109	0.0405

Tabella 101 – Banca dati dei fattori di emissione medi per il parco circolante in Italia (ISPRA)

Heavy Duty Vehicles (Diesel – Articulated 20 – 28 t) HD Euro II – 91/542/EEC Stage II

Poiché tale traffico interesserà viabilità asfaltata già esistente, non saranno prodotte quantità significative di polveri da risollevarimento dovute a percorrenze di strade non asfaltate.





L'entità del traffico indotto e delle emissioni da esso generato consentono di ritenere trascurabili gli impatti di tale attività sulla qualità dell'aria ambiente.

#### **4.2.1.4. Dismissione degli impianti e ripristino delle aree.**

La vita utile di un impianto geotermico è pluridecennale ed è comunque da considerare collegata alla durata della concessione mineraria nel cui ambito l'impianto è realizzato.

Tenendo conto di ciò e considerando che nell'arco degli anni l'impianto e le relative strutture avranno subito modifiche ed integrazioni ad oggi non prevedibili, in funzione di esigenze funzionali e/o eventuali vincoli normativi futuri, non è possibile pertanto delineare dettagliatamente le caratteristiche della fase di dismissione.

In generale si può ritenere che gli impatti relativi all'inquinamento atmosferico durante l'eventuale smantellamento degli impianti saranno da ricondurre all'attività di un cantiere edile di tipo convenzionale. Le attività sul sito saranno limitate al normale orario di lavoro diurno. I tempi per la dismissione della centrale e per il ripristino dell'area sono stimabili in circa 12 mesi. Si prevede in sintesi lo smontaggio dei vari componenti elettromeccanici, la demolizione delle strutture in elevazione e superficiali, la frammentazione delle fondazioni interrate, la rimozione delle pavimentazioni, la rippatura delle aree, il riporto del materiale terroso, la formazione di scoline per la regimazione idraulica e la seminagione di essenze erbacee ed arbustive autoctone. La tempistica per lo smantellamento delle postazioni e delle linee di trasporto fluidi al termine della vita utile è di circa 6 mesi.

Anche in questi casi si ritiene che l'impatto sull'atmosfera delle attività previste sia sostanzialmente trascurabile.

#### **4.2.1.5. Fattori climatici.**

##### ***Fase di realizzazione.***

Le operazioni di realizzazione delle opere in esame non avranno impatti significativi sui fattori climatici. Si tratta infatti delle normali attività collegate alla presenza di cantieri per la realizzazione di manufatti edili ed elettromeccanici.



### ***Esercizio degli impianti.***

Gli impatti potenziali indotti dal progetto inerenti ai fattori climatici possono presentarsi solo nella fase di esercizio, in particolare le emissioni di calore e vapore in atmosfera legati alle condizioni di funzionamento e all'utilizzo di torri di raffreddamento potrebbero determinare, in particolari casi di bassa temperatura ed elevata umidità relativa dell'aria ambiente, la formazione di un pennacchio visibile e contribuire alla formazione di nebbia ed eventualmente, alla formazione di ghiaccio al suolo.

I fenomeni citati saranno limitati in quanto l'impianto proposto adotterà le migliori tecnologie disponibili e, in particolare, i drift eliminators nella torre di raffreddamento che, posti subito sopra all'impianto di distribuzione dell'acqua della torre, la costringono a seguire opportune traiettorie con l'effetto di eliminare quasi totalmente il drift e contenendo l'emissione di trascinato a valori minimi, tanto da poter ritenere trascurabile l'impatto dell'attività dell'impianto.

### ***Dismissione degli impianti e ripristino delle aree.***

Le operazioni di realizzazione delle opere in esame non avranno impatti significativi sui fattori climatici. Si tratta infatti delle normali attività collegate alla presenza di cantieri per la realizzazione di manufatti edili ed elettromeccanici.

## **4.2.2. Ambiente idrico**

### ***4.2.2.1. Rischio idraulico.***

Tutte le opere afferenti al progetto in esame si sviluppano esternamente alle aree a rischio idraulico e alle aree a pericolosità idraulica individuate nel Piano per l'assetto idrogeologico del fiume Fiora e nelle tavole del Piano dell'Autorità di Bacino dell'Appennino settentrionale, come riportato al paragrafo. 2.3.4.3 e 4.1.2. Sempre secondo i piani sopra menzionati, l'intervento, in particolare le postazioni di perforazione Latera\_4 e Latera\_14, il tracciato di reiniezione e l'acquedotto a servizio delle postazioni, ricadono nel dominio idraulico, ovvero nelle aree di particolare attenzione per la prevenzione da allagamenti.

I fossi limitrofi alle zone di intervento sono interessati solamente al recapito delle acque di seconda pioggia raccolta dalla rete drenante dei piazzali.

Per quanto riguarda le acque di scolo prodotta dalla regimazione e raccolta delle acque di pioggia della centrale, sono state fatte defluire alla vasca di prima pioggia posta nella zona di centrale.



#### **4.2.2.2. Fase di realizzazione.**

##### Perforazione dei pozzi.

Durante le attività di perforazione del pozzo sono previsti quattro tipi di effluenti liquidi:

- le acque meteoriche;
- gli scarichi provenienti dalle attività di perforazione;
- acque derivante dalla postazione di lavaggio dei mezzi di cantiere;
- gli scarichi dei servizi sanitari.

##### *Acque meteoriche.*

Le attività di perforazione non sono causa di inquinamento delle acque meteoriche. La sostanza più critica a tale riguardo, è il gasolio per l'alimentazione dei motori diesel, stoccato, infatti, in idonei depositi contenuti entro una vasca impermeabile in calcestruzzo secondo la norma di legge, mentre l'olio usato per la lubrificazione dei motori, sia nuovo che esausto, viene trasportato e conservato in appositi fusti posti in una vasca impermeabile, anch'essa in calcestruzzo.

Il sistema di raccolta delle acque meteoriche di dilavamento dei piazzali è progettato in modo tale da assicurare che non vengano inviate alla reiniezione acque contaminate dall'olio eventualmente presente sui piazzali a causa di sversamenti accidentali da parte dei mezzi e dei macchinari utilizzati nell'ambito dell'attività di perforazione.

L'area della postazione viene interessata da un sistema di regimazione idrica impostato secondo il seguente criterio:

- le acque meteoriche ricadenti entro l'area della postazione vengono raccolte mediante drenaggi e canalette;
- la canalizzazione dei fluidi dell'area della postazione viene differenziata secondo due stati tipici della stessa: nella fase precedente l'allestimento del cantiere di perforazione, le acque meteoriche raccolte dalle canalette vengono indirizzate nei compluvi naturali esterni. In pratica tutte le acque piovane soggette a pericolo di contaminazione con acqua geotermica vengono raccolte ed inviate alle vasche reflui per poi essere rinviate verso la rete dei pozzi reiniettivi. Nelle fasi di allestimento del cantiere di perforazione e durante la perforazione, tutte le acque provenienti dalle aree della postazione vengono - tramite pozzetti di deviazione - indirizzate alla "vasca acqua" e quindi inserite nel ciclo della perforazione.



Qualora si verificano precipitazioni eccezionali e, quindi, tali da produrre il rischio di sversamenti da parte delle vasche di raccolta del materiale (reflui) di perforazione e delle acque utilizzate nel ciclo produttivo, sono previste procedure di emergenza che garantiscono la minimizzazione del rischio di sversamenti.

*Scarichi provenienti dalle attività di perforazione.*

Le acque di perforazione vengono separate dai detriti e riutilizzate per la perforazione stessa. Alla fine della perforazione, le acque residue sono riutilizzate in altre postazioni di esercizio, oppure reiniettate nei pozzi autorizzati della zona, come detto più avanti per i reflui delle prove di produzione.

*Scarichi provenienti dalle prove di produzione.*

Per la sperimentazione dei nuovi pozzi vengono effettuate prove di iniezione e prove di produzione. Le prove di produzione dei pozzi possono essere di breve durata o di lunga durata. Esse si articolano in tre fasi: nella prima si esegue lo spurgo del pozzo, nella seconda si attende che il pozzo stabilizzi l'erogazione del fluido e nella terza si effettua la caratterizzazione del pozzo.

Le prove di produzione sono eseguite facendo erogare il pozzo attraverso un separatore silenziatore; l'eventuale liquido separato viene stoccato nella vasca di raccolta del fluido di perforazione, mentre il vapore viene rilasciato in atmosfera.

I reflui liquidi prodotti durante le prove di produzione (acqua di condensa del vapore ed eventuale liquido dal separatore) vengono immessi nella vasca di raccolta in prossimità del piazzale di perforazione e quindi trasferiti, mediante acquedotto o trasporto con autocisterna, ai pozzi di reiniezione autorizzati, senza essere recapitati in corpi idrici superficiali.

La prima fase di perforazione che interessa zone più superficiali del sottosuolo (fino a circa 100 m di profondità), potenzialmente interessate da falde acquifere, sarà perforata con l'ausilio di fango bentonitico composto esclusivamente da acqua di origine meteorica non inquinata e bentonite senza aggiunta di additivi.

La possibilità di una fuoriuscita incontrollata di liquido geotermico durante la fase di perforazione (blow-out), grazie alle misure di sicurezza adottate, è un evento improbabile, con una durata massima di circa 30 – 40 secondi, i cui effetti si possono ritenere del tutto trascurabili per le persone e per l'ambiente.

*Acque derivanti dalla postazione di lavaggio dei mezzi cantiere.*

È prevista una postazione mobile di lavaggio dei mezzi di cantiere; l'impianto è costituito da una stazione



pompante dotata di pompe ad acqua fredda. Le acque reflue con i detriti asportati, verranno scaricate e trattate in vasche di dissabbiatura, disoleazione, decantazione e chiarificazione con l'ausilio di reagenti, per il successivo riutilizzo nel lavaggio.

In alternativa all'impianto mobile suddetto, l'area di lavaggio potrà essere sostituita con una piazzola in calcestruzzo dotata di sistemi di raccolta delle acque meteoriche e di lavaggio separate, di capienza adeguata per poter garantire la raccolta giornaliera delle acque.

La piazzola di lavaggio, sarà rimossa alla chiusura del cantiere, verrà effettuata la caratterizzazione fisico-chimica dell'area rilasciata e smaltito il materiale eventualmente identificato come rifiuto.

#### *Servizi sanitari.*

Le acque provenienti dai servizi igienici vengono indirizzate mediante tubazione in P.V.C. ad una vasca interrata monoblocco prefabbricata a tenuta stagna in ca.v. da 15 m<sup>3</sup>. All'occorrenza, si provvederà allo svuotamento mediante aspirazione con pompa mobile; i liquami saranno caricati su autobotte e avviati, mediante trasportatore autorizzato, all'impianto di depurazione per il successivo trattamento, pertanto anche in questo caso non si prevedono impatti sulla componente.

#### Costruzione degli impianti a superficie.

##### *Acque meteoriche.*

Durante la fase di realizzazione delle opere civili e delle linee di trasporto fluidi le acque meteoriche saranno intercettate con fossi di guardia e canalette superficiali e convogliate all'esterno delle aree di cantiere negli esistenti compluvi naturali e quindi nei corsi d'acqua circostanti.

In particolare i deflussi delle reti di drenaggio delle acque superficiali (interna ed esterna) confluiscono nei fossi naturali di regimazione delle acque superficiali già presenti, che recapitano l'acqua al Fosso Olpeta. In corrispondenza degli sbocchi i fossi sono protetti con gabbioni e il fondo del letto dei fossi prospiciente allo sbocco con una sistemazione con materasso tipo Reno.

La gestione del cantiere avrà cura di impedire lo sversamento/dispersione di sostanze pericolose per l'ambiente nelle reti di raccolta, predisponendo opportune aree protette di stoccaggio delle sostanze potenzialmente inquinanti e idonee procedure operative da seguire nel caso di eventi accidentali.

Per la realizzazione delle linee di trasporto fluidi le acque meteoriche sono intercettate e indirizzate verso aree esterne a quelle di cantiere, negli esistenti compluvi naturali.

Tali accorgimenti permettono di valutare non significativo l'impatto sulla componente.



#### *Acque domestiche.*

Sia nella fase di cantiere per la costruzione delle opere civili che nella fase dei montaggi elettromeccanici presso la centrale saranno utilizzati dal personale delle ditte appaltatrici dei servizi igienici di tipo chimico, che non provocano rilasci di acque reflue nell'ambiente esterno, pertanto anche in questo caso non si prevedono impatti significativi sulla componente.

#### *Acque derivanti dalla postazione di lavaggio dei mezzi cantiere.*

Per tale punto si rimanda al paragrafo di cui sopra.

#### Fase di esercizio.

##### *Acque meteoriche.*

Le opere di drenaggio del piazzale raccolgono i deflussi meteorologici per mezzo di caditoie in c.a.v. e pluviali. La continuità della rete è garantita da pozzetti, di cui alcuni attrezzati per l'ispezione. L'acqua di prima pioggia, una volta subita la decantazione, è trattata in una apposita vasca in cemento armato, è impiegata per la reiniezione, mentre quella di 'seconda pioggia' viene ceduta all'esterno attraverso il tubo collocato al fondo vasca. Il trattamento delle acque di prima pioggia è eseguito posizionando sulla superficie dell'acqua elementi mobili (tamponi) di assorbimento e separazione.

Le acque piovane, che a causa del dilavamento delle superfici impermeabili della centrale ove c'è ricaduta del drift tendono ad arricchirsi delle sostanze trasportate dai fluidi geotermici, sono pertanto sempre reiniettate e solo in caso di eventi meteorici particolarmente intensi, l'acqua in eccesso rispetto alla portata di dimensionamento stramazza in una condotta che le indirizza verso l'esterno. Le eventuali immissioni di acque meteoriche risultano pertanto sicuramente esenti da eventuali contaminazioni di inquinanti.

Le acque derivanti dalla zona di stoccaggio della biomassa, attraverso un sistema di regimazione delle acque formato da pozzetti di collegamento e tubi in PEHD, affluiscono in una vasca apposita dotata di un sistema di sgrigliamento per separare la parte solida derivante dal cippato dall'acqua. L'acqua, attraverso una condotta in c.a.v. viene indirizzata alla vasca di prima pioggia, dove subirà lo stesso trattamento descritto sopra.

##### *Acque con potenziale presenza di olio.*

La disoleazione attesa è di modesta entità poiché la Centrale non utilizza fonti combustibili; dispone, per le macchine sensibili, di recipienti adibiti allo sversamento in emergenza, ed infine è esercita in



teleconduzione per cui è atteso un apporto limitato di sottoprodotti della combustione provenienti dalla circolazione e sosta di automezzi.

Il trasformatore installato nello Stallo elettrico è posto su una vasca fondazione che serve all'accumulo dell'acqua meteorica ed eventuale olio di gocciolamento in condizioni di esercizio. L'acqua entra nel sistema di drenaggio della Stazione Elettrica dopo essere stata trattata in un deoliatore. La vasca fondazione ha capienza sufficiente affinché, in condizioni di incidente, tutto l'olio del trasformatore vi possa essere raccolto per essere poi prelevato e smaltito da ditta specializzata.

Viste le considerazioni sulle modalità di gestione sopra evidenziate, risultano molto improbabili eventuali dispersioni nell'ambiente dovute a situazioni incidentali o ad avarie del macchinario, rendendo trascurabile la probabilità di impatto sulla componente.

#### *Acque domestiche.*

Gli scarichi provenienti dai servizi igienici costituiscono acque di rifiuto domestiche e in conformità con la vigente normativa regionale e nazionale, tali scarichi sono raccolti e convogliati in vasca di raccolta stagna che verrà svuotata periodicamente mediante autospurgo, secondo le vigenti normative. Tale aspetto non causa, pertanto, alcun tipo di impatto sulle acque.

#### *Acque geotermiche.*

Le acque geotermiche in eccesso dalla vasca di raccolta delle torri di raffreddamento vengono convogliate e riunite in una unica vasca, collegata ad una pompa, dalla quale partono le tubazioni di reiniezione.

Parimenti, le acque in uscita dal sistema di recupero calore ORC (essendo in pressione) vengono convogliate nella stessa tubazione di uscita della pompa della vasca di reiniezione.

Attraverso opportuni pozzi di reiniezione queste acque vengono pertanto reimmesse in profondità nel serbatoio geotermico, in modo da alimentare lo stesso e contrastarne il naturale declino di pressione e portata, come conseguenza dell'utilizzo a scopi produttivi.

La portata complessiva dei fluidi reiniettati dalla Centrale "Nuova Latera" è mediamente pari a 450 t/h per un totale annuo di 3.780.000 t/anno (considerando 8.400 ore anno di funzionamento).

La portata media su base annua dell'acqua meteorica reiniettata risulta di 0.3 m<sup>3</sup>/h.

La reiniezione del fluido geotermico in profondità, all'interno delle rocce serbatoio, non è fonte di rischio per le falde superficiali attraversate, in quanto i pozzi utilizzati per la reiniezione sono rivestiti internamente con tubazioni in acciaio (casing) cementate fino ad idonea profondità, al fine di evitare il



contatto fra acque geotermiche e falde superficiali.

Le acque geotermiche non sono pertanto causa di impatto ambientale, la pratica della reiniezione è prevista dalla normativa geotermica ed ambientale e viene autorizzata mediante gli atti di concessione mineraria e, date le caratteristiche costruttive dei pozzi di reiniezione, analoghe a quelle dei pozzi produttivi, non interferisce in alcun modo con il sistema delle acque superficiali.

#### Dismissioni impianti e ripristino aree.

Per le considerazioni di carattere generale sull'argomento, si veda il relativo paragrafo all'interno del quadro progettuale.

Le operazioni di eventuale dismissione e ripristino delle aree, aventi sostanzialmente le caratteristiche di un cantiere edile, non avranno significativi effetti sul comparto idrico in generale e sulla qualità delle acque in particolare.

### **4.2.3. Suolo e sottosuolo.**

#### **4.2.3.1. Morfologia.**

Relativamente al rapporto del progetto con la morfologia dei luoghi, gli interventi previsti per la realizzazione delle nuove opere nell'area della Concessione dei Valentano – Centrale Nuova Latera (nuova centrale e opere accessorie), sono stati progettati sulla base dei seguenti aspetti:

- rispetto dell'orografia del terreno, mantenimento del profilo morfologico delle aree e limitazione delle opere di scavo/riporto;
- massimo riutilizzo della viabilità esistente;
- massima attenzione al contenimento delle quantità di suolo occupato e all'impatto determinato dalla realizzazione delle opere;
- massima attenzione alle modalità di redistribuzione dei terreni di scavo nel caso di nuove realizzazioni e alle modalità di ripristino della situazione "ante operam" nel caso di dismissioni;
- particolare cura nell'individuazione dei sistemi di regimazione e di convogliamento delle acque meteoriche;
- particolare riguardo per tutti gli interventi finalizzati alla reversibilità e rinaturalizzazione delle aree occupate temporaneamente da camion e autogru nella fase di cantiere.

Laddove si rendono necessarie opere di scavo e rinterro particolare importanza è stata attribuita alle





opere di prevenzione e recupero ambientale, che riguardano principalmente la regimazione delle acque meteoriche, sia delle aree pianeggianti sia di quelle in pendenza, in maniera da mantenere un corretto assetto idrico per evitare che si creino fenomeni di erosione dei pendii creati artificialmente. Per quanto riguarda la formazione degli stessi si provvederà alla realizzazione di pendenze molto ridotte, comunque non superiori al rapporto 2:3, che consentono un migliore e sicuro recupero.

#### **4.2.3.2. Pericolosità geologica e definizione delle classi di fattibilità geologica locale.**

Sulla base delle analisi dettagliate condotte nell'ambito dello studio geologico allegato al progetto è possibile trarre alcune conclusioni sui potenziali impatti indotti dalla realizzazione e dalla permanenza in situ delle opere in progetto, rispetto alla fattibilità e alla pericolosità geologica dei luoghi.

##### Centrale "Nuova Latera".

L'area in cui è ubicata la centrale esistente, e dove verrà ricollocata tutta l'impiantistica della Centrale Nuova Latera, è situata sulla cima del Monte Leschio, posta a quota 471 m s.l.m, modesto rilievo ubicato nella conca di Latera.

Durante la realizzazione della vecchia centrale, furono effettuate tutte le opere necessarie per la stabilizzazione dei versanti del Monte Leschio, che ad oggi non presentano dissesti.

Dato che l'intervento previsto nel progetto presenta soltanto limitati interventi di scavo e movimento terra all'interno dell'area di centrale, non sono previste ulteriori opere di consolidamento dei versanti.

##### Opere connesse lineari.

Le linee del bifasedotto di produzione e di reiniezione, nel tratto che dalla centrale arrivano alla postazione Latera\_4, interessano una porzione del versante del Monte Leschio; tuttavia in ragione della modesta entità degli interventi previsti (ovvero il ripristino delle tubazioni già esistenti sul territorio e/o parziale sostituzione delle stesse) e dai bassi carichi trasferiti al terreno da questa tipologia di opere, si ritiene che la loro presenza sul territorio contribuisca in maniera minima al potenziale impatto sulla stabilità del versante, già stabilizzato durante l'intervento precedente.

La tubazione che corre dalla postazione Latera\_4 alla postazione Latera\_3 insiste su un territorio leggermente collinare, e necessita soltanto di manutenzione straordinaria, la quale non modificherà l'assetto geologico del territorio.



Per quanto riguarda il nuovo tracciato della tubazione di reinizione che da Latera\_3 collega la postazione Latera\_14 , realizzata interrata con uno sviluppo prettamente lineare monodimensionale e di relativa dimensione, essa non interessa zone a pericolosità geomorfologica. Per tale motivo si ritiene che la sua presenza nel territorio contribuisca in maniera minima all'assetto geologico.

In merito all'acquedotto che porta l'acqua dal Lago di Mezzano alle postazioni di perforazione, dall'analisi delle carte di pericolosità geomorfologica del PAI risulta che in un breve tratto interessa un'area sottoposta a pericolosità di frana 3. Dato che la tubazione sarà provvisoria (solo per la durata della perforazione delle postazioni) e posta totalmente fuori terra, l'intervento non influenzerà in nessun modo l'assetto del territorio. Per tale motivo non sono previsti interventi di consolidamento delle aree interessate dalla pericolosità di frana.

#### Postazioni.

Le postazioni interessate dal progetto sono quelle di Latera\_4 e Latera\_14 già esistenti.

Latera\_4, già esistente, è localizzata a sud della centrale di Latera, posta a circa 2 km dal centro abitato di Latera e alle pendici del Monte Montione. Per tale postazione è previsto il riassetto funzionale della stessa; ciò comporta un aumento della superficie occupata necessaria per le operazioni di perforazione. Infatti le nuove tecnologie di perforazione e i nuovi impianti di smaltimento dei fanghi necessitano di una superficie di ingombro maggiore rispetto allo standard con cui era stata precedentemente realizzata la postazione.

Andando a analizzare la carte di pericolosità geomorfologica del PAI, si nota che parte della postazione, sul versante sud – ovest, cade all'interno di una zona di pericolosità P.F.3. Per tale motivo l'ampliamento della postazione è stato previsto dalla parte contrapposta, lasciando inalterato così l'area ricadente all'interno di tale zona. Nella fase esecutiva del progetto, dopo aver effettuate tutte le indagini geotecniche necessarie al monitoraggio della zona, se necessarie, saranno effettuate tutte le operazioni per la messa in sicurezza dell'area a rischio frana.

Latera\_14, già esistente, è localizzata a sud-est della centrale di Latera, posta a circa 2.3 km dal centro abitato di Valentano in una zona pianeggiante. Anche per tale postazione è previsto il riassetto funzionale della stessa comportando anche in questo caso un aumento della superficie occupata per le stesse



motivazioni descritte precedentemente. Ciò, data la natura pianeggiante dell'area, e non ricadendo in nessuna zona a pericolosità geomorfologica, non sono prevedibili ulteriori interferenze con il sistema morfologico dell'area di inserimento stessa.

#### **4.2.3.3. Geologia e utilizzo del suolo.**

##### Fase di cantiere.

##### *Preparazione delle aree di intervento e superfici occupate.*

Per la realizzazione della Nuova Centrale, verrà occupata totalmente l'area già perimetrata di centrale.

All'esterno di questa verrà realizzata l'area di cantiere, come indicato nelle tavole allegate alla presente, già di proprietà di ENEL Green Power ed utilizzata in passato per lo stesso scopo.

##### *Piste di accesso alla centrale e alle postazioni.*

L'area di centrale e le postazioni sono già servite da strade a loro dedicate. Prima di iniziare i lavori sarà effettuato un giro di ricognizione per verificare lo stato attuale ed effettuare le dovute manutenzioni. Ad oggi le strade presentano un buono stato di manutenzione e non presentano dissesti geologici.

##### *Postazioni di perforazione.*

Per le realizzazioni delle postazioni è previsto un allargamento delle aree su cui già insistono.

Le postazioni saranno realizzate secondo uno standard il cui progetto è allegato alla presente e di seguito descritto brevemente.

La postazione consiste in una prima area dove verranno realizzati i pozzi e dove si trovano collocati i depositi del carburante. Questa è la zona dove verrà collocata la sonda. A una quota più bassa (- 1 m) rispetto a questa, si trova collocata la vasca della raccolta dei detriti, mentre alla quota -2 m si trovano le vasche della raccolta fanghi e acque di prima pioggia, la zona dei rifiuti, e, per quanto riguarda la postazione di perforazione, il separatore ciclonico atmosferico. Tali dislivelli tra i vari piazzali sono dettati dall'impiantistica di regimazione delle acque e fanghi derivanti dall'attività di perforazione.

Quindi l'area della postazione sarà perimetrata, nel piazzale della vasca fanghi e raccolta detriti con un muro di sostegno con altezza massima 2 m entro terra.

##### *Opere di rete (bifasedotto, acquedotto di reiniezione, acquedotto e cavidotto).*

Nel definire la scelta dei tracciati è stata svolta un'accurata indagine delle componenti geomorfologiche,



geologiche e paesaggistiche che caratterizzano questo ambito territoriale.

L'alloggiamento del cavidotto avviene in cunicolo prefabbricato di calcestruzzo nel piazzale della Centrale e, all'arrivo allo stallo, in quello della Stazione Elettrica.

Il bifasedotto di produzione esistente si snoda con un percorso di circa 610 m con conformazione a "lira" poggiato su una serie di sostegni a traliccio metallico posti alla distanza tipica di 10-15m.

L'acquedotto di reiniezione, nel tratto esistente, si snoda con un percorso di circa 1800 m con conformazione a "lira", poggiato su una serie di sostegni a traliccio metallico alla distanza tipica di a10 – 15 m. Il tratto di nuova realizzazione invece correrà interrato, con una conformazione sempre a lira, per una lunghezza di circa 2000m.

L'acquedotto necessario per il rifornimento di acqua alle postazioni si sviluppa per una lunghezza di circa 7500 m.

La superficie occupata dagli impianti di trasporto del fluido è costituita dalla superficie fisicamente occupata dalle tubazioni coibentate, alla quale si aggiunge la suddetta pista di servizio per la realizzazione delle opere e per le successive attività d'ispezione e manutenzione periodica; tuttavia quando è possibile la linea si accosta al percorso viabilistico esistente, in maniera da ridurre al minimo la realizzazione della piste di servizio. Inoltre, il principio generale adottato nella definizione del tracciato è stato quello di attestarsi lungo margini fisici già costituiti: il limite del bosco, le recinzioni, sfruttando ed adattandosi alle caratteristiche morfologiche del sito.

Il tracciato dell'acquedotto di nuova realizzazione prescelto salvaguarda il più possibile le aree boscate, prediligendo la posa della tubazione a fianco delle strade esistenti, il che consente di impegnare in modo non invasivo sia le aree dedicate all'agricoltura che quelle boschive.

Dato il criterio progettuale di utilizzare per quanto possibile la viabilità esistente, minimizzando la realizzazione delle piste di cantiere, l'area occupata dalle linee di trasporto fluidi è ridotta al minimo indispensabile facendo sì che l'impatto complessivo su tale componente sia basso/trascurabile, anche in ragione della brevità dei percorsi previsti.



Per quanto riguarda le tubazioni già esistenti, le aree da esse occupate dovranno essere ripulite dalla vegetazione cresciuta nel corso degli anni per permettere di effettuare la manutenzione necessaria alla loro rimessa in funzionamento; si prevede quindi il ripristino dell'impronta della vecchia pista di servizio, ponendo attenzione comunque alla vegetazione limitrofa all'area di intervento.

Dato il criterio progettuale di utilizzare per quanto possibile la viabilità esistente, minimizzando la realizzazione delle piste di cantiere, l'area occupata dalle linee di trasporto fluidi è ridotta al minimo indispensabile facendo sì che l'impatto complessivo su tale componente sia basso/trascurabile, anche in ragione della brevità dei percorsi previsti.

Considerazioni conclusive.

Sulla base di quanto sopra riportato, si ritiene che le scelte operate siano quelle atte a garantire la minimizzazione del consumo di suolo vergine, dato il totale reimpiego delle strutture presenti nelle aree interessate. Per quanto riguarda le opere connesse, oltre ad essere di modesta entità, sono state progettate in modo da minimizzare il consumo di suolo, sfruttando per quanto possibile le aree già dedicate ad esse; in generale, inoltre, si prevedono ripristini delle aree di cantiere così che, in fase di esercizio, le aree adibite al progetto siano solo quelle strettamente funzionali.

#### Scavi, movimento terre e produzione dei rifiuti.

I principali movimenti terra saranno legati:

- alla preparazione delle fondazioni della centrale a biomassa e del sistema di caricamento ;
- alla preparazione delle fondazioni dell'impianto ORC/Air cooler;
- al riassetto funzionale delle postazioni;
- alla realizzazione del nuovo acquedotto di reiniezione Latera\_3 – Latera\_14.

Il volume complessivo degli scavi previsti per la realizzazione di tutte le opere è nell'ordine dei 19520 m<sup>3</sup>:

- il volume di scavo derivante dall'area di centrale, data la sua natura, verrà conferito totalmente in discarica autorizzata (1920 m<sup>3</sup>).
- Il volume di scavo derivante dalla realizzazione delle postazione Latera\_4 (6100 m<sup>3</sup>) verrà riutilizzato per circa il 54% (3300 m<sup>3</sup>), mentre il restante 46% verrà trasferito in discarica autorizzata;



- Il volume di scavo derivante dalla realizzazione delle postazione Latera\_14 (6100 m<sup>3</sup>) verrà riutilizzato per circa il 50% (3050 m<sup>3</sup>), mentre il restante 50% verrà trasferito in discarica autorizzata;
- Il volume di scavo derivante dalla realizzazione dell'acquedotto di reiniezione (5400 m<sup>3</sup>) verrà totalmente riutilizzato.

Per la realizzazione delle opere è previsto la rimozione delle finiture superficiali per i primi 30 cm sia per il piazzale della centrale che per le piazzole di perforazione, e uno scotico di 10 cm per le opere a rete.

Il materiale così ottenuto sarà conferito totalmente in discarica.

Il terreno di scavo, nelle percentuali sopra descritte, verrà riutilizzato per il rinterro delle tubazioni e del volume delle vasche presenti nella postazione di perforazione Latera\_4 e per le opere previste nella postazione Latera\_14.

Nel seguito si riporta un tabella riepilogativa circa la movimentazione terre prevista per la realizzazione delle opere in progetto.

Attività per la realizzazione del progetto	Scavo	Riporto	Bilancio scavi/riporti (terreno in esubero)
	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
Opere aree di centrale	1920	-	1920
Postazione Latera_4	6100	3300	2800
Postazione Latera_14	6100	3050	3500
Opere a rete	5400	5400	-
Totale m <sup>3</sup>	19520	11750	7770

Tabella 102 - Sintesi bilancio terre.

È stata condotta una caratterizzazione ambientale che interessa i luoghi di intervento, secondo i criteri indicati nel D.Lgs 161/2012 (EGP.EEC.R.28.IT.G.21001.00.402). Gli accertamenti condotti sui campioni prelevati, che hanno interessato le sostanze previste nell'elenco del D.Lgs 161/2012, hanno evidenziato come nessuno dei campioni analizzati mostri superamenti delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (Col. A e B, Tab. 1, All. 5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. 152/06).



Le caratteristiche del terreno in centrale sono, quindi, compatibili con la destinazione d'uso industriale dei fondi interessati dalle opere e sono compatibili con il riutilizzo nel sito di produzione.

Inoltre detti materiali hanno le caratteristiche adatte per essere eventualmente conferiti ad impianti di trattamento o discariche per inerti.

Le caratteristiche del terreno sulle postazioni sono, quindi, compatibili con la destinazione d'uso a verde pubblico dei fondi interessati dalle opere e sono compatibili con il riutilizzo nel sito di produzione e in siti diversi.

Inoltre detti materiali hanno le caratteristiche adatte per essere eventualmente conferiti ad impianti di trattamento o discariche per inerti.

In ragione della gestione delle terre, volta al massimo recupero del materiale scavato e delle risultanze delle analisi condotte sulla qualità dei terreni, risulta che gli impatti relativi alla eventuale produzione di rifiuti generati dalle attività di scavo sono trascurabili.

#### *Attività di perforazione – produzione di detriti.*

Il volume complessivo del detrito prodotto è notevolmente condizionato dalla profondità alla quale si verifica una perdita totale di circolazione nell'ambito di ciascuna fase di perforazione. Normalmente, per un sondaggio di circa 3500 m di profondità è previsto un volume massimo di circa 1500/2000 m<sup>3</sup>, corrispondente a circa 2500/3000 tonnellate.

Di questi, circa il 50% (corrispondente al detrito di granulometria più grossolana) viene separato mediante vagliatura in appositi contenitori metallici, l'altro 50% (detrito più fine) si deposita sul fondo della vasca di raccolta impermeabilizzata.

Le stime effettuate trovano conferma sulla base di dati statistici relativi al periodo 1991-2002 (statistiche Enel green power), secondo cui, nella perforazione di un pozzo geotermico, si produce mediamente una quantità di detrito pari a 0.76 tonnellate per metro perforato. Pertanto, in base al programma di perforazione in progetto, si prevede complessivamente una produzione di detriti per circa 6080 tonnellate (n.4 pozzi di profondità 2000m).

La composizione percentuale tipica del fluido di perforazione bentonitico (miscela di acqua e bentonite, talvolta additivata con bicarbonato di sodio o altri additivi, in percentuale complessiva inferiore allo 0.5%) è la seguente:



- Acqua: 70-80%;
- Sabbia: 0.1-3%;
- Bentonite (argilla con elevate proprietà colloidali):5-8%.

Tale composto ha una densità pari a  $1.150 - 1.350 \text{ kg/m}^3$  con un pH di 6-9.

Al termine dell'attività, i detriti di perforazione sono costituiti dai frammenti di roccia prodotti dallo scalpello di perforazione, con presenza di bentonite.

I detriti di perforazione vengono smaltiti "on-line". Lo stoccaggio dei modesti quantitativi presenti sulle postazioni per il breve tempo necessario al loro prelievo da parte delle ditte specializzate avverrà utilizzando la vasca in cemento, adeguatamente impermeabilizzata, presente su ciascuna postazione o una vasca metallica predisposta all'uso sulla stessa.

#### Fase di esercizio.

Le incidenze ambientali sul suolo generate dall'esercizio degli impianti sono essenzialmente riconducibili al funzionamento delle torri di raffreddamento, costruite per raffreddare le acque geotermiche prima di inviarle a reiniezione. I potenziali impatti legati a questi impianti sono individuabili nell'effetto visivo del pennacchio, nella deposizione delle gocce d'acqua (drift) in esso trasportate e delle sostanze in esse contenute in tracce come arsenico, acido borico e mercurio.

In questo paragrafo si presentano gli impatti imputabili alle emissioni di trascinamento liquido e delle sostanze in esso contenute.

Per le dimensioni delle gocce che lo costituiscono, il trascinamento liquido rilasciato in atmosfera durante l'esercizio delle torri di raffreddamento ricade nell'immediato intorno delle torri stesse. In generale, la maggior parte delle deposizioni sul terreno interessano un'area attorno alle torri di raffreddamento di qualche centinaia di metri. Inoltre, poiché le gocce di dimensioni maggiori, pur limitate in numero, trasportano la maggior parte dei sali emessi dalla torre, è possibile dedurre che, anche in termini di deposizione di inquinanti in tracce, l'impatto sia massimo entro tali distanze.

#### *Ricadute del drift.*

Per effetto del drift in uscita dalla torre di raffreddamento si determinerà una ricaduta degli inquinanti nell'area attorno alla centrale che porterà ad un arricchimento nel suolo dei composti considerati.

Per la Centrale NUOVA LATERA è stato stimato l'arricchimento complessivo, in termini di mg/kg ss, atteso





nell'area di massima ricaduta, su un orizzonte temporale di 30 anni assunto come periodo di vita indicativo dell'impianto stesso, nell'ipotesi di 8'400 ore/anno di funzionamento della centrale a carico nominale, senza considerare alcun fenomeno di rimozione naturale quale la lisciviazione, il risollevarimento, la trasformazione chimica, l'adsorbimento, ecc.

La conversione della ricaduta da deposizione al suolo (espressa come quantità di sostanza per metro quadro di superficie, mg/m<sup>2</sup>) ad arricchimento (massa per chilogrammo di terreno, mg/kg ss) è stata eseguita considerando un suolo con densità apparente di 1400 kg/m<sup>3</sup> ed un periodo di accumulo complessivo di 30 anni. Lo spessore di suolo in cui calcolare l'accumulo in massa delle deposizioni non è normato. È prassi corrente condivisa assumere un valore di 30 cm per terreni agricoli soggetti a lavorazione ed un valore di 5 o 10 cm per terreni non soggetti a lavorazione (boschi, prati e pascoli). Nel caso specifico, si è assunto uno spessore di suolo intermedio di 10 cm, che comporta peraltro una stima a favore di sicurezza della porzione agricola. L'area di ricaduta massima è stata stimata in 4 km<sup>2</sup>.

Il confronto con le deposizioni indotte dall'esercizio dell'impianto proposto è riportato in Tabella\_2. Come si evince da quanto riportato, l'arricchimento potenziale in termini sia di arsenico sia di mercurio indotto dalla Centrale in un periodo trentennale nell'area di massima ricaduta è stimabile, nelle condizioni descritte, trascurabile rispetto ai relativi valori delle CSC per terreni ad uso verde pubblico, privato o residenziale (20 mg/kg ss per As, 1 mg/kg ss per Hg), essendo, rispetto a questi ordini di grandezza, inferiore. Tale osservazione è ancor più forte in aree diverse da quella di principale ricaduta.

In generale quindi la deposizione associata alle emissioni non modifica in maniera significativa il contenuto nel suolo delle sostanze considerate.

Parametro		As [mg/kg ss]	Hg [mg/kg ss]
D.Lgs. 99/1992	Valore limite suoli agricoli destinati all'utilizzazione di fanghi di depurazione	n.d.	1
D.Lgs. 152/2006	CSC verde pubblico, privato o residenziale	20	1
	CSC commerciale o industriale	50	5

Tabella 103 – Valori di riferimento D.Lgs. 99/92 e D.Lgs. 152/06 per il contenuto nei suoli.

Parametro		As [mg/kg ss]	Hg [mg/kg ss]
Arricchimento per deposizione Nuova Latera	annuo	0.00015	0.00015
	trentennale	0.0045	0.0045

Tabella 104 – Arricchimento trentennale dei suoli per deposizione di drift indotto dalla Centrale (valore relativo all'area di principale ricaduta).



Deve essere comunque sottolineato che la quantità di drift emesso (e le caratteristiche dimensionali delle gocce che lo compongono) presenta un certo grado di variabilità da impianto ad impianto, essendo influenzata da numerosi fattori progettuali della torre e del sistema di abbattimento (drift eliminators). Tali sistemi sono basati sostanzialmente sul principio di separazione inerziale ottenuto forzando il flusso d'aria in uscita a subire rapidi cambi di direzione prima dello sbocco in atmosfera.

#### **4.2.3.4. Subsidenza.**

L'estrazione dei fluidi geotermici può indurre un fenomeno di subsidenza (compattazione del terreno e lento abbassamento della superficie del suolo). L'esperienza acquisita nei vari campi geotermici mostra che l'entità della subsidenza è dell'ordine di un centimetro all'anno nei primissimi anni di coltivazione e tende a diminuire negli anni successivi. La reiniezione ne mitiga gli effetti con un'azione di stabilizzazione dei movimenti del suolo.

#### **4.2.3.5. Idrogeologia.**

Fase di cantiere.

*Potenziale contaminazione della falda superficiale.*

Dal punto di vista idrogeologico le formazioni presenti nell'area di imposta della postazioni Latera \_4 e Latera\_14 e della centrale "Nuova Latera" sono costituite da terreni dotati di caratteristiche di permeabilità variabile come descritto nel paragrafo 4.1.2.2 – Idrogeologia.

L'area risulta inserita nelle zone sottoposte a vincolo idrogeologico, per cui saranno seguite le prescrizioni previste dal Piano di assetto Idrogeologico, dalle indicazioni riportate nel Piano territoriale Provinciale Generale e dalle indicazioni dei piani regolatori comunali; in generale non saranno create condizioni di rischio per il verificarsi di smottamenti, franamenti od altri movimenti gravitativi.

I riporti di terreno saranno eseguiti in strati, assicurando il graduale compattamento dei materiali terrosi, dai quali saranno separate le frazioni litoidi di maggiori dimensioni. Nelle aree di riporto saranno sempre garantite le opere necessarie alla regimazione delle acque ed alla difesa da fenomeni erosivi.

I materiali lapidei di maggiori dimensioni saranno separati dal materiale terroso al fine di garantire un omogeneo compattamento ed assestamento di questi ultimi. I materiali lapidei potranno essere reimpiegati in loco per la sistemazione dell'area oggetto dei lavori, depositati in condizioni di stabilità ed in



modo da non ostacolare il regolare deflusso delle acque superficiali.

Durante le fasi di cantiere eventuali depositi temporanei di materiali terrosi e lapidei saranno effettuati in modo da evitare fenomeni erosivi o di ristagno delle acque. I depositi non saranno inoltre posti in prossimità di fronti di scavo, al fine di evitare sovraccarichi sui fronti stessi.

Le realizzazione delle opere a rete rappresenta interventi caratterizzati da irrilevanti interferenze al regime di deflusso superficiale e sotterraneo delle acque. Le limitate profondità di terreno interessate dagli scavi, infatti, per l'imposta dei plinti di fondazione esclude l'interazione con le falde presenti.

Esclusi i baraccamenti di cantiere, alcune aree operative sono impermeabili. Di queste solo alcune possono essere interessate dalla presenza di sostanze con potenziale rischio di inquinamento da commistione con acque di dilavamento generando acque meteoriche contaminate. Queste aree sono di dimensione limitata in rapporto all'estensione dei cantieri, tipicamente di 50m<sup>2</sup>, e, per la piazzola delle terre non oltre 400m<sup>2</sup>. Per ogni situazione specifica sono stati previsti in progetto o in specifica di fornitura allestimenti che permettono la raccolta controllata delle acque piovane incidenti (con basamenti conformati a vasca) ed il loro smaltimento anche con possibilità di riutilizzo (postazioni di lavaggio automezzi) o, infine, la segregazione delle apparecchiature dal contatto con la pioggia (il gruppo elettrogeno è ospitato in un contenitore metallico).

#### *Approvvigionamento idrico.*

La fornitura d'acqua potabile ai fini sanitari sarà garantita da una vasca di accumulo in PEAD da 10 m<sup>3</sup>, riempita per mezzo di autobotti. La potabilità dell'acqua stessa sarà garantita grazie ad un sistema di potabilizzazione capace di trattare 1.5 l/s.

Per quanto riguarda i fabbisogni idrici per le attività di perforazione, facendo una stima sulla base dell'esperienza, si presume un consumo di acqua complessivo di 80/100.000 m<sup>3</sup> da approvvigionare nell'arco di 5÷6 mesi. Tali volumi d'acqua verranno totalmente prelevati dal Lago di Mezzano.

#### Fase di esercizio.

Le acque geotermiche prodotte durante l'esercizio sono costituite dalle acque di sfioro dalla vasca della torre di raffreddamento (condensa del vapore) e dalle acque provenienti dai drenaggi di varie apparecchiature. Tutte le acque geotermiche sono convogliate in un'apposita vasca di raccolta in centrale



e da qui inviate, tramite un sistema di condotte, ai pozzi di reiniezione. Le acque geotermiche non possono pertanto costituire causa diretta di impatto ambientale.

La pratica della reiniezione è autorizzata negli atti di concessione mineraria e, date le caratteristiche costruttive dei pozzi di reiniezione (isolamento del foro dalla roccia con tubazioni appositamente cementate) non può interferire in alcun modo con le eventuali piccole falde superficiali.

#### **4.2.3.6. Dismissione degli impianti e ripristino aree.**

Per le considerazioni di carattere generale sull'argomento, si veda relativo paragrafo all'interno del quadro progettuale.

In questa sede si specifica che:

- La centrale sarà smontata e le diverse parti saranno recuperate, se possibili, e/o smaltite in impianti autorizzati. Alla fine sarà comunque previsto il riporto e lo spandimento, sulle aree di materiale terroso per uno spessore dai 50 ai 100 cm (maggiore nelle zone da dedicare a colture agricole), formazione di scoline e fossette di regimazione idraulica superficiale
- La "vita" della postazione in esercizio è lunga ma non è facilmente stimabile in quanto legata alla presenza di vapore endogeno e/o alla funzionalità del pozzo. Se necessario l'area occupata potrà essere recuperata in maniera relativamente semplice, in quanto si tratta di un'opera di tipo puntuale che coinvolge una parte di territorio relativamente limitata (circa 2 ettari). Tutte le operazioni vengono eseguite ponendo in essere gli accorgimenti più adatti a ottenere il miglior risultato, utilizzando metodologie acquisite nel corso di precedenti esperienze di ripristino.

#### **4.2.4. Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi.**

Vengono di seguito individuati e stimati gli impatti potenziali sulla componente biotica direttamente interessata dalla realizzazione degli interventi.

La valutazione dell'impatto potenzialmente indotto dalle azioni di progetto sugli elementi tutelati appartenenti alla Rete Natura è analizzato secondo i disposti della normativa vigente in materia e riportato nello "Studio per la Valutazione di incidenza" allegato al presente documento.

##### **4.2.4.1. Vegetazione e flora.**

L'analisi degli impatti ritenuti potenziali e/o cumulativi su vegetazione e flora viene illustrata in base alle realizzazioni progettuali ed alle diverse fasi della loro messa in opera.



Per quanto concerne l'occupazione del suolo, il progetto si sviluppa su aree che già ad oggi risultano occupate dall'impianto geotermico e dalle opere annesse collegate. Soltanto il nuovo tratto dell'acquedotto di reiniezione insisterà su una porzione di terreno non rientrante nelle aree suddette: il suo sviluppo è adiacente alla viabilità principale e secondaria, in zone adibite alla coltivazione agricola e solo in una piccola parte insisterà su un terreno boschivo. Questo tratto di acquedotto ricade all'interno dei SIC Lago di Mezzano e SIC-ZPS Caldera di Latera; non sono previste opere civili permanenti. Le pompe per l'approvvigionamento dell'acqua appoggeranno su skid metallici appoggiati su terreno.

Per una maggiore armonizzazione dell'impianto geotermico nell'area interessata dal progetto sono previsti interventi di risistemazione naturalistica al termine delle opere.

Per una maggiore armonizzazione dell'impianto geotermico nell'area interessata dal progetto sono previsti interventi di risistemazione naturalistica al termine delle opere.

#### Fase di cantiere.

La realizzazione della centrale "Nuova Latera", delle linee di trasporto dei fluidi geotermici, dell'acquedotto e la perforazione dei pozzi Latera\_4TER, Latera 4TERA, Latera 14\_TER potranno interferire in qualche modo con gli habitat e la vegetazione esistente in loco, anche se gli interventi previsti interesseranno prevalentemente strutture già esistenti.

La realizzazione delle nuove strutture della centrale saranno collocate, come già detto, interamente presso il sito già adibito alla centrale esistente. L'area risulta già completamente perimetrata e non sono previsti interventi all'esterno di questa. L'area adibita ad ospitare le attrezzature e baracche per il cantiere, nonché al deposito dei materiali di risulta derivanti dalle opere di scavo e demolizione, è posta direttamente in adiacenza con l'area di centrale (Tavola "Cantiere centrale" – progetto architettonico). Quest'area era già stata sfruttata come area di cantiere durante la costruzione della vecchia centrale. In tale area è nata della vegetazione arbustiva, perciò è previsto un intervento di ripulitura e di scotico. Al termine della fase di cantiere, tale area sarà oggetto di risistemazione naturalistica.

Come già descritto precedentemente, data la presenza attuale della viabilità e delle sistemazioni naturalistiche effettuate durante la prima realizzazione della centrale, non sono previsti interventi all'esterno delle aree suddette.

Per quanto riguarda le perforazioni dei pozzi, queste avverranno sulle postazioni già presenti in sito. Come già descritto precedentemente, le aree occupate dalle postazioni subiranno un ampliamento dettato dalle



nuove esigenze tecnologiche ed impiantistiche del sistema di perforazione.

Per quanto riguarda la postazione Latera\_4, essa ad oggi si presenta in uno stato di conservazione degradato e presenta al suo interno della vegetazione arbustiva nata spontaneamente a seguito della non utilizzazione della postazione stessa. L'intervento sulla postazione prevede la rimozione dell'impiantistica e delle strutture in cemento armato esistenti, l'adeguamento del perimetro e della viabilità di accesso esistente e la ripulitura vegetazionale della stessa. Questi interventi sono propedeutici alla realizzazione della postazione stessa.

Per quanto riguarda la postazione Latera\_14, essa presenta lo stesso grado di manutenzione di Latera\_4. . L'intervento sulla postazione prevede la rimozione delle strutture in cemento armato esistenti, l'adeguamento del perimetro e della viabilità di accesso esistente e la ripulitura vegetazionale della stessa. Questi interventi sono propedeutici alla realizzazione della postazione stessa.

In entrambi i casi, buona parte delle realizzazioni legate all'attività di perforazione, illustrate in dettaglio nel Capitolo 3, saranno smantellate al termine dell'attività stessa.

La rete di trasporto dei fluidi geotermici rappresenta il collegamento tra la centrale "Nuova Latera" e le postazioni Latera\_4 e Latera\_14. La rete, come già descritto precedentemente, è costituita da un bifasedotto, che trasporta il fluido geotermico dalla postazione Latera\_4 alla centrale, e da un acquedotto di reiniezione che trasporta le acque esauste dalla centrale alla postazione Latera\_14.

Per il bifasedotto e il primo tratto dell'acquedotto verranno riutilizzate le tubazioni già presenti sul luogo, andando ad interessare soltanto l'attuale pista di servizio ad esse. Ad oggi, data la non operatività della centrale e dei pozzi ad essa collegati, questo tracciato si presenta coperto da vegetazione ricresciuta naturalmente. L'intervento quindi prevede la rimozione di tale vegetazione per poter permettere di effettuare le opere di manutenzione straordinaria e/o sostituzione delle parti deteriorate. Scegliendo questo segno già esistente sul territorio, non si va ad operare su zone dove non è presente l'intervento dell'uomo. Le tubazioni esistenti hanno un'altezza da terra minima (massimo 1 m circa), la quale permette già di per se una percezione ridotta delle tubazioni. Nel tratto ove le tubazioni corrono lungo la viabilità principale e secondaria, esse saranno mascherata alla vista tramite la piantumazione di arbusti tipici del luogo.

Per quanto riguarda la nuova tubazione dell'acquedotto di reiniezione, che parte dalla postazione Latera\_3 alla Postazione Latera\_14, è stato scelto un tracciato che costeggia nella su quasi totale interezza la viabilità principale e secondaria, mentre nel tratto finale il tracciato corre lungo i confini naturali tra particelle



coltivate e non. La scelta di tale tracciato è stato studiato in modo tale da ridurre al minimo il taglio vegetazionale. Oltretutto la nuova tubazione correrà completamente interrata, non creando così impatto visivo sul territorio.

Infine, a servizio delle postazioni, è previsto un acquedotto che porterà l'acqua necessaria alla perforazione dal Lago di Mezzano alle postazioni stesse. Lo studio del tracciato dell'acquedotto, opera temporanea che sarà semplicemente appoggiata sul terreno e completamente rimossa alla fine delle operazioni di perforazione, è stato effettuato avendo come principio base quello del minor impatto possibile, andando ad attestarsi lungo i margini fisici già costituiti, sfruttando ed adattandosi alle caratteristiche morfologiche del territorio. Data la sua dimensione ridotta e la sua caratteristica temporanea, non è prevista la realizzazione di una pista a suo servizio, quindi l'impatto sulla vegetazione è minimo.

L'incremento del traffico veicolare previsto comporterà un aumento dei prodotti di combustione ad esso imputabili di NO<sub>x</sub> SO<sub>2</sub>, polveri, CO ed idrocarburi incombusti; tale impatto risulta circoscritto alla sola area di cantiere e limitato ai primi mesi di attività.

Il traffico dei mezzi d'opera durante la fase di cantiere provoca l'emissione di polveri, determinando effetti temporanei sulle funzioni fisiologiche dei vegetali presenti nell'area e modificando l'entità degli scambi gassosi e riducendo la radiazione luminosa, con incidenza sul tasso di fotosintesi e, quindi, sulla produttività primaria. Si tratta comunque di aree a margine della viabilità di cantiere di superficie modesta e la tipologia di impatto è sicuramente temporanea e reversibile. Tali impatti possono essere notevolmente mitigati con un'adeguata progettazione e gestione del cantiere, ponendo particolare cura alla produzione di polvere, correlata al traffico di veicoli pesanti che trasportano materiali (velocità dei mezzi ridotta, irrorazione delle strade bianche, ecc).

L'impatto complessivo derivante dalla fase di cantiere dell'opera sulla componente flora e vegetazione è da considerarsi, quindi, modesto e mitigabile per eventuali impatti residui.

Riguardo l'interferenza con le formazioni forestali, si sottolinea tutti gli interventi saranno eseguiti nel rispetto della normativa vigente.

#### Fase di esercizio.

Per quanto riguarda il bifasedotto, l'acquedotto di reiniezione e l'acquedotto, in fase di esercizio la loro presenza diverrà ininfluenza sull'assetto vegetazionale dell'area per la ridotta occupazione del suolo, che



non potrà ostacolare in modo significativo l'eventuale ripresa in senso evolutivo delle strutture vegetazionali presenti.

Il fattore d'impatto che maggiormente grava sulla componente vegetazionale dell'area in fase di esercizio è rappresentato dalle emissioni di gas e vapori da parte della nuova centrale.

Le emissioni in atmosfera possono derivare sia dai gas incondensabili dei fluidi geotermici emessi dai camini di scarico, che modificano la concentrazione in atmosfera di certi inquinanti e la loro deposizione al suolo, sia dalla fuoriuscita del drift dalle torri di raffreddamento, che riguarda solo le deposizioni al suolo (la maggior parte delle deposizioni sul terreno riguardano alcune centinaia di metri dalla torre refrigerante, come spiegato nel capitolo 4.2.3), sia dai gas che escono dal camino del surriscaldatore dovuti al processo di combustione del legno.

La nuova centrale di Latera prevede l'esercizio dell'impianto di trattamento gas AMIS® (Abbattimento Mercurio e Idrogeno Solforato), che consente di minimizzare le emissioni di alcuni componenti gassosi, riducendo il mercurio (Hg) rilasciato e le emissioni di idrogeno solforato (H<sub>2</sub>S).

Le sostanze emesse dall'impianto in esercizio derivanti dallo sfruttamento della risorsa geotermica che possono interferire con lo stato di salute della vegetazione, sono le seguenti: idrogeno solforato (H<sub>2</sub>S), mercurio (Hg) e arsenico (As). Tra il complesso di sostanze emesse solo H<sub>2</sub>S presenta potenzialmente una fitotossicità significativa alle concentrazioni immesse nell'ambiente; As e Hg presentano una fitotossicità potenziale minore.

Le sostanze emesse dall'impianto in esercizio derivanti dalla combustione del surriscaldatore a biomassa che possono intervenire con lo stato di salute della vegetazione sono le seguenti: NO<sub>x</sub>, PTS, SO<sub>2</sub>, CO, NH<sub>3</sub>.

#### *Emissioni del surriscaldatore a biomassa.*

Per quanto riguarda gli ossidi di azoto, la modellazione delle ricadute mostra che la concentrazione media annua di NO<sub>x</sub> è sempre inferiore al valore limite per gli ecosistemi e la vegetazione di 30 µg/m<sup>3</sup> previsti dal D. Lgs. 155/2010 e s.m.i.: infatti il valore massimo stimato nel dominio di calcolo è pari a 0.58 µg/m<sup>3</sup> e si rileva in direzione Nord rispetto alla centrale, ad una distanza pari a 130 m da quest'ultima.

Per quanto riguarda l'anidride solforosa, la modellazione delle ricadute mostra che la concentrazione media annua di SO<sub>2</sub> è sempre abbondantemente inferiore al valore limite per la protezione degli





ecosistemi e della vegetazione di  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  previsto dal D. Lgs. 155/2010 e s.m.i. per l' $\text{SO}_2$ : il massimo valore stimato nel dominio di calcolo risulta pari a  $0.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e si rileva in direzione Nord rispetto alla centrale, ad una distanza pari a 130 m da quest'ultima.

#### *Considerazioni finali.*

Come già osservato per altre centrali geotermiche simili, gli impatti sulla vegetazione possono ritenersi poco significativi. Al fine di controllare comunque gli effetti delle emissioni della centrale sulla vegetazione circostante l'area di impianto, sarà predisposto un progetto di monitoraggio delle colture agrarie destinate al consumo umano.

#### **4.2.4.2. Fauna ed ecosistemi.**

L'analisi sugli impatti ritenuti potenziali e/o cumulativi sulla fauna e sugli ecosistemi presenti viene illustrata in base alle realizzazioni progettuali ed alle diverse fasi della loro messa in opera.

Le principali fonti di impatto sulla fauna sono rappresentate da: sottrazione di habitat, traffico in fase di cantiere, emissioni acustiche, emissione di gas e vapori in fase di esercizio.

#### Fase di cantiere.

##### *Sottrazione di habitat.*

Il presente progetto, durante la fase di cantiere, non prevede nessun tipo di sottrazione dell'habitat naturale poiché il progetto insiste, nella quasi sua totale interezza, su aree già adibite al proprio scopo.

Le aree di centrale e le postazioni quindi non sono caratterizzate dalla presenza di habitat naturali. L'impatto generato dalla sottrazione di superficie per la realizzazione delle stesse in esame è da ritenersi nullo.

Per quanto riguarda le opere a rete, anch'esse sono già presenti nel territorio nella loro quasi totalità. Le operazioni di ripristino della pista a loro asservita quindi comporteranno un impatto generato sulla fauna e sugli ecosistemi presenti trascurabile.

Anche la realizzazione del nuovo tratto di acquedotto di reiniezione, avrà un impatto sulla fauna praticamente irrilevante poiché esso si sviluppa nelle immediate vicinanze della viabilità principale e secondarie, in zone totalmente dediche all'agricoltura.(soltanto in un piccolo tratto il passaggio della tubazione interesserà una zona perimetrale di un bosco).

La realizzazione dell'acquedotto che collega il lago di Mezzano alle postazioni, data la sua natura di opera



provvisoria, non modificherà l'assetto della fauna e degli ecosistemi della zona.

#### *Traffico veicolare.*

Nella fase di cantiere è stato quantificato un incremento del traffico veicolare, sia nell'area adiacente la centrale, che presso la postazione di perforazione lungo le reti viarie di connessione tra le strutture, con conseguente disturbo diretto alla fauna selvatica.

Gli effetti del traffico veicolare e delle emissioni acustiche connesse alle lavorazioni in fase di cantiere possono prevedere, limitatamente ai momenti in cui hanno luogo i lavori, il temporaneo allontanamento della fauna selvatica.

La fonte di disturbo è di tipo temporaneo e non è di entità tale da impedire, una volta terminati i lavori di cantiere, il ritorno delle specie animali. Si può escludere quindi la scomparsa definitiva di specie dall'area o un impatto significativo sui parametri demografici.

Sempre in questa fase inoltre, sono previsti temporanei e localizzati rilasci di polveri generate dalla movimentazione dei materiali. Tale impatto, essendo circoscritto alle sole aree di cantiere e limitato ai primi mesi di attività, è da considerarsi trascurabile.

#### *Frammentazione ecologica.*

I lavori di adeguamento delle strade hanno carattere temporaneo e non appaiono in grado di creare in modo permanente delle barriere importanti allo spostamento della fauna selvatica che compie periodici erratismi alla ricerca di cibo o per finalità riproduttive.

#### Fase di esercizio.

In fase di esercizio, gli impatti individuati come potenziali sono analizzati in funzione delle diverse realizzazioni

#### *Sottrazione di habitat.*

La sottrazione di habitat riguarda le medesime aree descritte per le fasi di cantiere, a meno delle aree di contorno alle nuove opere che vengono, in questa fase, ripristinate e rinaturalizzate.

La messa in funzione della centrale potrà provocare l'allontanamento delle specie più sensibili al disturbo, dato che la zona in cui la centrale è collocata non presenta altre attività produttive che potrebbero aver provocato nel corso degli anni l'allontanamento della fauna selvatica o il suo adattamento all'elemento di disturbo.



#### *Inquinamento acustico.*

Un potenziale impatto nei confronti della fauna selvatica deriva dalle emissioni acustiche prodotte durante la fase di esercizio degli impianti ed in particolar modo della centrale “Nuova latera”.

In una zona in cui viene avviata una nuova attività industriale, infatti, gli effetti delle emissioni acustiche possono provocare l’allontanamento temporaneo della fauna selvatica, con un graduale ritorno dopo un certo periodo, poiché gran parte della fauna selvatica è generalmente sensibile a sbalzi delle emissioni piuttosto che ad un rumore con caratteristiche di continuità.

#### *Emissioni di gas e vapori.*

Uno dei principali impatti potenziali nei confronti degli ecosistemi deriva dalle emissioni in atmosfera, prodotte durante la fase di esercizio degli impianti, per le quali occorre distinguere tra le emissioni dei pozzi e quelle della centrale.

La normale attività di esercizio dei pozzi non determina la fuoriuscita di fluido geotermico, per cui l’impatto sulle componenti ambientali è ininfluenza.

Per quanto riguarda la centrale, le emissioni in atmosfera possono derivare sia dai gas incondensabili dei fluidi geotermici sia dalla fuoriuscita del drift, entrambi emessi dalle torri di raffreddamento sia delle emissioni del camino della caldaia del surriscaldatore a biomassa.

La messa in funzione degli impianti AMIS e dell’impianto di trattamento gas del surriscaldatore interverranno con successo su parte degli agenti inquinanti e dei potenziali impatti sfavorevoli da parte del complesso di emissioni dovute all’attività delle centrali, con relativo miglioramento della qualità ambientale.

#### **4.2.5.      Clima acustico e vibrazioni.**

Si riporta di seguito un’extrapolazione dello studio effettuato dalla società VALLEGGI SERVIZI S.a.s che ha effettuato per conto di ENEL una stima dell’impatto sull’atmosfera derivante dall’esercizio dell’impianto.

Per un’analisi più approfondita si rimanda quindi al documento EGP.EECR.28.IT.G.21001.00.310.

##### **4.2.5.1.      Fase di cantiere centrale “Nuova Latera”**

Il cantiere è stato simulato con una sorgente areale di potenza acustica di 111 dBA, pari alla potenza totale

delle sorgenti sonore, funzionante per otto ore al giorno (per la caratterizzazione si rimanda al par. 4.1.5)

Come recettori sensibili sono stati considerati gli edifici civili abitati più vicini al sito della centrale (descritti nel par. 4.1.5). per ogni piano di ciascuna abitazione sono state considerate le due facciate più esposte, per le quali si è valutato il livello equivalente determinato dalle emissioni sonore della futura centrale.

Nella tabella seguente si riportano i valori del livello equivalente valutato ai recettori limitrofi nella fase di cantiere ottenuti attraverso la modellazione.

Ricettore	Piano	Orientamento	Leq Emissione cantiere [dB(A)]	Classe acustica	Limite di emissione diurno [dB(A)]
Edificio civile 1	Terra	W	20.9	I	45.0
Edificio civile 1	Primo	W	21.6	I	45.0
Edificio civile 1	Terra	S	23.0	I	45.0
Edificio civile 1	Primo	S	24.2	I	45.0
Edificio civile 2	Terra	W	26.8	II	50.0
Edificio civile 2	Primo	W	27.6	II	50.0
Edificio civile 2	Terra	S	26.9	II	50.0
Edificio civile 2	Primo	S	27.5	II	50.0
Edificio civile 3	Terra	N	23.3	IV	60.0
Edificio civile 3	Primo	N	24.7	IV	60.0
Edificio civile 3	Terra	W	23.0	IV	60.0
Edificio civile 3	Primo	W	25.0	IV	60.0

Tabella 105 – Livello equivalente valutato ai recettori limitrofi nella fase di cantiere.

Dall'esame dei dati indicati nella tabella sopra si evince che i valori di emissione sonore relative all'esercizio del cantiere calcolate variano da un Leq minimo di 20.9 dB(A), relativo al piano terra dell'edificio civile 1, fino ad un Leq massimo pari a 27.6 dB(A) relativo al primo piano dell'edificio civile 2. I valori del livello equivalente valutati agli edifici limitrofi sono sempre inferiori ai limiti di emissione della zonizzazione acustica.

Si può quindi concludere che nel periodo diurno le emissioni sonore relative alla fase di cantiere non

alterano il clima acustico della zona ed in particolare quello dei recettori ubicati in vicinanza delle zone previste per il loro insediamento e rispettano i limiti di legge.

#### 4.2.5.2. Fase di perforazione dei pozzi produttivi Latera\_4TER e latera\_4TERA.

Come recettori sensibili sono stati considerati gli edifici civili abitati più vicini al sito della centrale (descritti nel par. 4.1.5). per ogni piano di ciascuna abitazione sono state considerate le due facciate più esposte, per le quali si è valutato il livello equivalente determinato dalle emissioni sonore indotte durante la perforazione dei pozzi Latera\_4TER e Latera\_4TERA.

Nella tabella seguente si riporta il valore del livello equivalente presso gli edifici limitrofi determinato dalle emissioni sonore relative all'esercizio di tutte le sorgenti sonore presenti durante le operazioni di perforazione dei pozzi.

Ricettore	Piano	Orient.	Leq diurno - notte [dB(A)]	Classe acustica	Lim. di emiss. diurno [dB(A)]	Lim. di emiss. notturno [dB(A)]
Edificio civile 1	Terra	W	22.4	I	45.0	35.0
Edificio civile 1	Primo	W	22.0	I	45.0	35.0
Edificio civile 1	Terra	S	20.9	I	45.0	35.0
Edificio civile 1	Primo	S	22.7	I	45.0	35.0
Edificio civile 2	Terra	W	29.1	II	50.0	40.0
Edificio civile 2	Primo	W	30.3	II	50.0	40.0
Edificio civile 2	Terra	S	28.3	II	50.0	40.0
Edificio civile 2	Primo	S	29.1	II	50.0	40.0
Edificio civile 3	Terra	N	30.7	IV	60.0	50.0
Edificio civile 3	Primo	N	36.0	IV	60.0	50.0
Edificio civile 3	Terra	W	28.4	IV	60.0	50.0
Edificio civile 3	Primo	W	34.6	IV	60.0	50.0

Tabella 106 – Livello equivalente valutato ai recettori limitrofi nella fase di perforazione dei pozzi Latera\_4TER e Latera\_4TERA.

Dall'esame dei dati riportati in tabella si evince che le emissioni sonore degli impianti durante la perforazione dei pozzi Latera\_4TER e Latera\_4TERA determinano agli edifici limitrofi un livello equivalente che varia da un minimo di 20.9dB(A) relativo al piano terra della facciata S dell'edificio 1, fino ad un



massimo di 36.0 dB(A) relativo al primo piano della facciata N dell'edificio 3 e che i valori sono sempre inferiori ai limiti di emissione della classificazione acustica.

La valutazione del rispetto dei limiti normativi ai ricettori più prossimi al sito della postazione di perforazione Latera\_4 è stata ottenuta sommando il livello acustico residuo attuale, ricavato dalla campagna di monitoraggio (par. 4.1.5) con il livello equivalente determinato dalle emissioni sonore durante la perforazione dei pozzi, come riportato nella tabella sopra.

Nelle tabelle seguenti viene indicato per il perimetro diurno e notturno la postazione di misura relativa all'edificio considerato, il valore del livello equivalente residuo misurato nel periodo diurno, il valore delle emissioni calcolate attraverso la modellazione ad un metro dalla parete esterna del ricettore, il rumore ambientale futuro valutato ad un metro dalla parete esterna del ricettore ottenuto sommando i due valori prima indicati, il valore del livello differenziale ed il limite di immissione della classe di zonizzazione. Tutti i valori sono espressi in dB(A).

Postazione.	Livello residuo	Ricettore	Piano	Orient.	Leq emiss. attuali	Livello Amb. esterno	Diff.	Limite Zona
P1	45.5	Edificio civile 1	Terra	W	22.4	45.5	0.0	50.0
P1	45.5	Edificio civile 1	Primo	W	22.0	45.5	0.0	50.0
P1	45.5	Edificio civile 1	Terra	S	20.9	45.5	0.0	50.0
P1	45.5	Edificio civile 1	Primo	S	22.7	45.5	0.0	50.0
P2	50.5	Edificio civile 2	Terra	W	29.1	50.5	0.0	55.0
P2	50.5	Edificio civile 2	Primo	W	30.3	50.5	0.0	55.0
P2	50.5	Edificio civile 2	Terra	S	28.3	50.5	0.0	55.0
P2	50.5	Edificio civile 2	Primo	S	29.1	50.5	0.0	55.0
P3	50.0	Edificio civile 3	Terra	N	30.7	50.1	0.1	65.0
P3	50.0	Edificio civile 3	Primo	N	36.0	50.2	0.2	65.0
P3	50.0	Edificio civile 3	Terra	W	28.4	50.0	0.0	65.0
P3	50.0	Edificio civile 3	Primo	W	34.6	50.1	0.1	65.0

Tabella 107 – valutazione del livello differenziale nel periodo diurno di perforazione dei pozzi Latera\_4TER e Latera\_4TERA.

Postazione.	Livello residuo	Ricettore	Piano	Orient.	Leq emiss. attuali	Livello Amb. esterno	Diff.	Limite Zona
P1	36.0	Edificio civile 1	Terra	W	22.4	36.2	0.2	40.0
P1	36.0	Edificio civile 1	Primo	W	22.0	36.2	0.2	40.0
P1	36.0	Edificio civile 1	Terra	S	20.9	36.1	0.1	40.0
P1	36.0	Edificio civile 1	Primo	S	22.7	36.2	0.2	40.0
P2	38.0	Edificio civile 2	Terra	W	29.1	38.5	0.5	45.0
P2	38.0	Edificio civile 2	Primo	W	30.3	38.7	0.7	45.0
P2	38.0	Edificio civile 2	Terra	S	28.3	38.4	0.4	45.0
P2	38.0	Edificio civile 2	Primo	S	29.1	38.5	0.5	45.0
P3	38.5	Edificio civile 3	Terra	N	30.7	39.2	0.7	55.0
P3	38.5	Edificio civile 3	Primo	N	36.0	40.4	1.9	55.0
P3	38.5	Edificio civile 3	Terra	W	28.4	38.9	0.4	55.0
P3	38.5	Edificio civile 3	Primo	W	34.6	40.0	1.5	55.0

Tabella 108 – Valutazione del livello differenziale nel periodo notturno di perforazione dei pozzi Latera\_4TER e Latera\_4TERA.

Dalle tabelle di cui sopra si evince che sia nel periodo diurno che nel periodo notturno per ogni recettore sono rispettati i limiti di immissione della relativa classe acustica e che il valore differenziale è sempre inferiore ai limiti normativi, ovvero pari a 5 dB(A) nel periodo diurno e di 3 dB(A) in quello notturno.

Si può quindi concludere che nel periodo diurno le emissioni sonore relative alla fase di perforazione dei pozzi Latera\_4TER e Latera\_4TERA non alterano il clima acustico della zona ed in particolare quello dei recettori ubicati in vicinanza delle zone previste per il loro insediamento e rispettano i limiti di legge.

#### **4.2.5.3. Fase di perforazione dei pozzi produttivi Latera\_14TER e Latera\_14TERA.**

Come recettori sensibili sono stati considerati gli edifici civili abitati più vicini alla postazione Latera\_14 (descritti nel par. 4.1.5). per ogni piano di ciascuna abitazione sono state considerate le due facciate più esposte, per le quali si è valutato il livello equivalente determinato dalle emissioni sonore indotte durante la perforazione dei pozzi Latera\_14TER e Latera\_14TERA.

Nella tabella seguente si riporta il valore del livello equivalente presso gli edifici limitrofi determinato dalle



emissioni sonore relative all'esercizio di tutte le sorgenti sonore presenti durante le operazioni di perforazione dei pozzi.

Ricettore	Piano	Orient.	Leq diurno - notte [dB(A)]	Classe acustica	Lim. di emiss. diurno [dB(A)]	Lim. di emiss. notturno [dB(A)]
Edificio civile 4	Terra	E	40.5	III	55.0	45.0
Edificio civile 4	Primo	E	42.7	III	55.0	45.0
Edificio civile 4	Terra	S	40.8	III	55.0	45.0
Edificio civile 4	Primo	S	42.1	III	55.0	45.0
Edificio civile 5	Terra	NE	30.6	III	55.0	45.0
Edificio civile 5	Primo	NE	32.1	III	55.0	45.0
Edificio civile 5	Terra	SE	30.7	III	55.0	45.0
Edificio civile 5	Primo	SE	32.3	V	55.0	45.0

Tabella 109 – Livello equivalente valutato ai ricettori limitrofi nella fase di perforazione dei pozzi Latera\_14TER e Latera\_14TERA.

Dall'esame dei dati riportati in tabella si evince che le emissioni sonore degli impianti durante la perforazione dei pozzi Latera\_14 TER e Latera\_14TERA determinano agli edifici limitrofi un livello equivalente che varia da un minimo di 30.6dB(A) relativo al piano terra della facciata NE dell'edificio 5, fino ad un massimo di 42.7 dB(A) relativo al primo piano della facciata E dell'edificio 4 e che i valori sono sempre inferiori ai limiti di emissione della classificazione acustica.

La valutazione del rispetto dei limiti normativi ai ricettori più prossimi al sito della postazione di perforazione Latera\_14 è stata ottenuta sommando il livello acustico residuo attuale, ricavato dalla campagna di monitoraggio (par. 4.1.5) con il livello equivalente determinato dalle emissioni sonore durante la perforazione dei pozzi, come riportato nella tabella sopra.

Nelle tabelle seguenti viene indicato per il perimetro diurno e notturno la postazione di misura relativa all'edificio considerato, il valore del livello equivalente residuo misurato nel periodo diurno, il valore delle emissioni calcolate attraverso la modellazione ad un metro dalla parete esterna del ricettore, il rumore ambientale futuro valutato ad un metro dalla parete esterna del ricettore ottenuto sommando i due valori prima indicati, il valore del livello differenziale ed il limite di immissione della classe di zonizzazione. Tutti i valori sono espressi in dB(A).



Postazione.	Livello residuo	Ricettore	Piano	Orient.	Leq emiss. attuali	Livello Amb. esterno	Diff.	Limite Zona
P1	45.5	Edificio civile 4	Terra	E	40.5	46.7	1.2	60.0
P1	45.5	Edificio civile 4	Primo	E	42.7	47.3	1.8	60.0
P1	45.5	Edificio civile 4	Terra	S	40.8	46.8	1.3	60.0
P1	45.5	Edificio civile 4	Primo	S	42.1	47.1	1.6	60.0
P3	50.0	Edificio civile 5	Terra	NE	30.6	50.0	0.0	60.0
P3	50.0	Edificio civile 5	Primo	NE	32.1	50.1	0.1	60.0
P3	50.0	Edificio civile 5	Terra	SE	30.7	50.1	0.1	60.0
P3	50.0	Edificio civile 5	Primo	SE	32.3	50.1	0.1	60.0

Tabella 110 – Valutazione del livello differenziale nel periodo diurno di perforazione dei pozzi Latera\_14TER e Latera\_14TERA.

Dall'esame della tabella di cui sopra si evince che nel periodo diurno, per ogni ricettore sono rispettati i limiti di immissione della relativa classe acustica e che il valore differenziale è sempre inferiore ai limiti normativi, pari a 5 dB(A).

Per quanto riguarda la valutazione del rumore ambientale nel periodo notturno all'interno della stanza del ricettore a finestre aperte è stato ottenuto sottraendo 5 dB(A) dal valore calcolato ad un metro dalla parete esterna. Tale abbattimento è dimostrabile tramite calcoli teorici riportati nella normativa UNI 11175 "Giuda alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici".

Postazione.	Liv. Res.	Ricettore	Piano	Orient.	Leq emiss. attuali	Livello Amb. esterno	Livello Amb. stanza	Diff.	Limite Zona
P1	36.0	Edificio civile 4	Terra	E	40.5	41.8	36.8	NA	50.0
P1	36.0	Edificio civile 4	Primo	E	42.7	43.5	38.5	NA	50.0
P1	36.0	Edificio civile 4	Terra	S	40.8	42.0	37.0	NA	50.0
P1	36.0	Edificio civile 4	Primo	S	42.1	43.1	38.1	NA	50.0
P3	38.5	Edificio civile 5	Terra	NE	30.6	39.2	34.2	NA	50.0
P3	38.5	Edificio civile 5	Primo	NE	32.1	39.4	34.4	NA	50.0
P3	38.5	Edificio civile 5	Terra	SE	30.7	39.2	34.2	NA	50.0
P3	38.5	Edificio civile 5	Primo	SE	32.3	39.4	34.4	NA	50.0

Tabella 111 – Valutazione del livello differenziale nel periodo notturno di perforazione dei pozzi Latera\_14TER e Latera\_14TERA.

Dall'esame della tabella sopra si evince che, nel periodo notturno, per gli edifici civili il rumore ambientale, calcolato all'interno della stanza del ricettore, è sempre inferiore al valore di 40 dB(A), pertanto il criterio del livello differenziale non è applicabile.

Inoltre il livello ambientale calcolato ad un metro dalla parete esterna è sempre inferiore al limite di zona



di 50 dB(A).

Si può quindi concludere che nel periodo diurno le emissioni sonore relative alla fase di perforazione dei pozzi Latera\_14TER e Latera\_14TERA non alterano il clima acustico della zona ed in particolare quello dei recettori ubicati in vicinanza delle zone previste per il loro insediamento e rispettano i limiti di legge.

#### 4.2.5.4. Fase di esercizio della centrale geotermoelettrica "Nuova Latera".

Per la valutazione del livello equivalente generato durante la fase di esercizio della centrale sono state considerate le emissioni sonore dei diversi impianti presenti quali: la centrale geotermoelettrica, l'impianto IPV, l'impianto AMIS®, il gruppo ORC, l'impianto a biomassa, il silenziatore per l'emissione del vapore in atmosfera.

Come recettori sensibili sono stati considerati gli edifici civili abitati più vicini al sito della centrale (descritti nel par. 4.1.5). per ogni piano di ciascuna abitazione sono state considerate le due facciate più esposte, per le quali si è valutato il livello equivalente determinato dalle emissioni sonore indotte durante l'esercizio dei diversi impianti..

Nella tabella seguente si riporta il valore del livello equivalente diurno e notturno presso gli edifici limitrofi determinato dalle emissioni sonore relative all'esercizio di tutte le sorgenti sonore presenti durante l'esercizio della centrale.

Ricettore	Piano	Orient.	Leq diurno - notte [dB(A)]	Classe acustica	Lim. di emiss. diurno [dB(A)]	Lim. di emiss. notturno [dB(A)]
Edificio civile 1	Terra	W	28.9	I	45.0	35.0
Edificio civile 1	Primo	W	28.9	I	45.0	35.0
Edificio civile 1	Terra	S	29.6	I	45.0	35.0
Edificio civile 1	Primo	S	31.2	I	45.0	35.0
Edificio civile 2	Terra	W	34.0	II	50.0	40.0
Edificio civile 2	Primo	W	35.2	II	50.0	40.0
Edificio civile 2	Terra	S	34.0	II	50.0	40.0
Edificio civile 2	Primo	S	34.8	II	50.0	40.0
Edificio civile 3	Terra	N	29.4	IV	60.0	50.0
Edificio civile 3	Primo	N	32.6	IV	60.0	50.0
Edificio civile 3	Terra	W	28.2	IV	60.0	50.0
Edificio civile 3	Primo	W	31.5	IV	60.0	50.0

Tabella 112 – Livello equivalente valutato ai recettori limitrofi nella fase di esercizio della centrale.



Dall'esame dei dati riportati nella tabella sopra si evince che le emissioni sonore degli impianti in esercizio nella centrale "Nuova Latera" determinano negli edifici vicini un livello equivalente che varia da un minimo di 28.9 dB(A) relativo al piano terra della facciata W dell'edificio 1, fino ad un massimo di 35.2 dB(A) relativo al primo piano della facciata W dell'edificio 2 e che i valori sono sempre inferiori ai limiti di emissione della classificazione acustica.

La valutazione del rispetto dei limiti normativi ai ricettori più prossimi alla centrale "Nuova Latera" è stata ottenuta sommando il livello acustico residuo attuale, ricavato dalla campagna di monitoraggio (par. 4.1.5) con il livello equivalente determinato dalle emissioni sonore relative all'esercizio degli impianti presenti all'interno della centrale, come riportato nella tabella sopra.

Nelle tabelle seguenti viene indicato per il perimetro diurno e notturno la postazione di misura relativa all'edificio considerato, il valore del livello equivalente residuo misurato nel periodo diurno, il valore delle emissioni calcolate attraverso la modellazione ad un metro dalla parete esterna del ricettore, il rumore ambientale futuro valutato ad un metro dalla parete esterna del ricettore ottenuto sommando i due valori prima indicati, il valore del livello differenziale ed il limite di immissione della classe di zonizzazione. Tutti i valori sono espressi in dB(A).

Postazione.	Livello residuo	Ricettore	Piano	Orient.	Leq emiss. attuali	Livello Amb. esterno	Diff.	Limite Zona
P1	45.5	Edificio civile 1	Terra	W	28.9	45.6	0.1	50.0
P1	45.5	Edificio civile 1	Primo	W	28.9	45.6	0.1	50.0
P1	45.5	Edificio civile 1	Terra	S	29.6	45.6	0.1	50.0
P1	45.5	Edificio civile 1	Primo	S	31.2	45.7	0.2	50.0
P2	50.5	Edificio civile 2	Terra	W	34.0	50.6	0.1	55.0
P2	50.5	Edificio civile 2	Primo	W	35.2	50.6	0.1	55.0
P2	50.5	Edificio civile 2	Terra	S	34.0	50.6	0.1	55.0
P2	50.5	Edificio civile 2	Primo	S	34.8	50.6	0.1	55.0
P3	50.0	Edificio civile 3	Terra	N	29.4	50.0	0.0	65.0
P3	50.0	Edificio civile 3	Primo	N	32.6	50.1	0.1	65.0
P3	50.0	Edificio civile 3	Terra	W	28.2	50.0	0.0	65.0
P3	50.0	Edificio civile 3	Primo	W	31.5	50.1	0.1	65.0

Tabella 113 – Valutazione del livello differenziale nel periodo diurno durante l'esercizio della centrale "Nuova Latera".



Postazione.	Livello residuo	Ricettore	Piano	Orient.	Leq emiss. attuali	Livello Amb. esterno	Diff.	Limite Zona
P1	36.0	Edificio civile 1	Terra	W	28.9	36.8	0.8	40.0
P1	36.0	Edificio civile 1	Primo	W	28.9	36.8	0.8	40.0
P1	36.0	Edificio civile 1	Terra	S	29.6	36.9	0.9	40.0
P1	36.0	Edificio civile 1	Primo	S	31.2	37.2	1.2	40.0
P2	38.0	Edificio civile 2	Terra	W	34.0	39.5	1.5	45.0
P2	38.0	Edificio civile 2	Primo	W	35.2	39.8	1.8	45.0
P2	38.0	Edificio civile 2	Terra	S	34.0	39.5	1.5	45.0
P2	38.0	Edificio civile 2	Primo	S	34.8	39.7	1.7	45.0
P3	38.5	Edificio civile 3	Terra	N	29.4	39.0	0.5	55.0
P3	38.5	Edificio civile 3	Primo	N	32.6	39.5	1.0	55.0
P3	38.5	Edificio civile 3	Terra	W	28.2	38.9	0.4	55.0
P3	38.5	Edificio civile 3	Primo	W	31.5	39.3	0.8	55.0

Tabella 114 – Valutazione del livello differenziale nel periodo notturno durante l’esercizio della centrale “Nuova Latera”.

Dall’esame della tabella di cui sopra si evince che nel periodo diurno, per ogni ricettore sono rispettati i limiti di immissione della relativa classe acustica e che il valore differenziale è sempre inferiore ai limiti normativi, pari a 5 dB(A) nel periodo diurno e 3dB(A) in quello notturno.

Si può quindi concludere che nel periodo diurno le emissioni sonore relative all’esercizio della centrale non alterano il clima acustico della zona ed in particolare quello dei ricettori ubicati in vicinanza delle zone previste per il loro insediamento e rispettano i limiti di legge.

Per quanto riguarda le emissioni nel periodo notturno, anche se viene modificato il clima acustico della zona, sono rispettati i limiti ai ricettori.

#### **4.2.5.5. Fase di blocco della centrale geotermoelettrica “Nuova Latera”.**

Nella fase di blocco della centrale geotermoelettrica di Latera il fluido geotermico viene inviato al silenziatore e rimangono in esercizio il trasformatore elettrico, l’espansore del vapore, l’impianto IPV, l’impianto del surriscaldatore a biomassa ed il silenziatore. Le caratteristiche delle relative sorgenti sonore sono riportate nel par. 4.1.5.

Come ricettori sensibili sono stati considerati gli edifici civili abitati più vicini al sito della centrale (descritti nel par. 4.1.5). per ogni piano di ciascuna abitazione sono state considerate le due facciate più esposte, per le quali si è valutato il livello equivalente determinato dalle emissioni sonore indotte durante



l'esercizio dei diversi impianti..

Nella tabella seguente si riporta il valore del livello equivalente diurno e notturno presso gli edifici limitrofi determinato dalle emissioni sonore presenti durante il blocco della centrale geotermoelettrica.

Ricettore	Piano	Orient.	Leq diurno - notte [dB(A)]	Classe acustica	Lim. di emiss. diurno [dB(A)]	Lim. di emiss. notturno [dB(A)]
Edificio civile 1	Terra	W	25.0	I	45.0	35.0
Edificio civile 1	Primo	W	25.0	I	45.0	35.0
Edificio civile 1	Terra	S	25.6	I	45.0	35.0
Edificio civile 1	Primo	S	27.5	I	45.0	35.0
Edificio civile 2	Terra	W	31.0	II	50.0	40.0
Edificio civile 2	Primo	W	32.0	II	50.0	40.0
Edificio civile 2	Terra	S	30.7	II	50.0	40.0
Edificio civile 2	Primo	S	31.5	II	50.0	40.0
Edificio civile 3	Terra	N	27.1	IV	60.0	50.0
Edificio civile 3	Primo	N	30.4	IV	60.0	50.0
Edificio civile 3	Terra	W	25.9	IV	60.0	50.0
Edificio civile 3	Primo	W	29.4	IV	60.0	50.0

Tabella 115 – Livello equivalente valutato ai recettori limitrofi nella fase di blocco della centrale.

Dall'esame dei dati riportati nella tabella sopra si evince che le emissioni sonore degli impianti durante il blocco della centrale geotermoelettrica determinano negli edifici vicini un livello equivalente che varia da un minimo di 25.0 dB(A) relativo al piano terra della facciata W dell'edificio 1, fino ad un massimo di 32.0 dB(A) relativo al primo piano della facciata W dell'edificio 2 e che i valori sono sempre inferiori ai limiti di emissione della classificazione acustica.

La valutazione del rispetto dei limiti normativi ai ricettori più prossimi alla centrale "Nuova Latera" è stata ottenuta sommando il livello acustico residuo attuale, ricavato dalla campagna di monitoraggio (par. 4.1.5) con il livello equivalente determinato dalle emissioni sonore relative all'esercizio degli impianti presenti all'interno della centrale, come riportato nella tabella sopra.

Nelle tabelle seguenti viene indicato per il perimetro diurno e notturno la postazione di misura relativa all'edificio considerato, il valore del livello equivalente residuo misurato nel periodo diurno, il valore delle emissioni calcolate attraverso la modellazione ad un metro dalla parete esterna del ricettore, il rumore ambientale futuro valutato ad un metro dalla parete esterna del ricettore ottenuto sommando i due valori prima indicati, il valore del livello differenziale ed il limite di immissione della classe di zonizzazione. Tutti i



valori sono espressi in dB(A).

Postazione.	Livello residuo	Ricettore	Piano	Orient.	Leq emiss. attuali	Livello Amb. esterno	Diff.	Limite Zona
P1	45.5	Edificio civile 1	Terra	W	25.0	45.5	0.0	50.0
P1	45.5	Edificio civile 1	Primo	W	25.0	45.5	0.0	50.0
P1	45.5	Edificio civile 1	Terra	S	25.6	45.5	0.0	50.0
P1	45.5	Edificio civile 1	Primo	S	27.5	45.6	0.1	50.0
P2	50.5	Edificio civile 2	Terra	W	31.0	50.5	0.0	55.0
P2	50.5	Edificio civile 2	Primo	W	32.0	50.6	0.1	55.0
P2	50.5	Edificio civile 2	Terra	S	30.7	50.5	0.0	55.0
P2	50.5	Edificio civile 2	Primo	S	31.5	50.6	0.1	55.0
P3	50.0	Edificio civile 3	Terra	N	27.1	50.0	0.0	65.0
P3	50.0	Edificio civile 3	Primo	N	30.4	50.0	0.0	65.0
P3	50.0	Edificio civile 3	Terra	W	25.9	50.0	0.0	65.0
P3	50.0	Edificio civile 3	Primo	W	29.4	50.0	0.0	65.0

Tabella 116 – Valutazione del livello differenziale nel periodo diurno durante il blocco della centrale “Nuova Latera”.

Postazione.	Livello residuo	Ricettore	Piano	Orient.	Leq emiss. attuali	Livello Amb. esterno	Diff.	Limite Zona
P1	36.0	Edificio civile 1	Terra	W	25.0	36.3	0.3	40.0
P1	36.0	Edificio civile 1	Primo	W	25.0	36.3	0.3	40.0
P1	36.0	Edificio civile 1	Terra	S	25.6	36.4	0.4	40.0
P1	36.0	Edificio civile 1	Primo	S	27.5	36.6	0.6	40.0
P2	38.0	Edificio civile 2	Terra	W	31.0	38.8	0.8	45.0
P2	38.0	Edificio civile 2	Primo	W	32.0	39.0	1.0	45.0
P2	38.0	Edificio civile 2	Terra	S	30.7	38.7	0.7	45.0
P2	38.0	Edificio civile 2	Primo	S	31.5	38.9	0.9	45.0
P3	38.5	Edificio civile 3	Terra	N	27.1	38.8	0.3	55.0
P3	38.5	Edificio civile 3	Primo	N	30.4	39.1	0.6	55.0
P3	38.5	Edificio civile 3	Terra	W	25.9	38.7	0.2	55.0
P3	38.5	Edificio civile 3	Primo	W	29.4	39.0	0.5	55.0

Tabella 117 – Valutazione del livello differenziale nel periodo notturno durante l’esercizio della centrale “Nuova Latera”.

Dall’esame della tabella di cui sopra si evince che nel periodo diurno, per ogni ricettore sono rispettati i limiti di immissione della relativa classe acustica e che il valore differenziale è sempre inferiore ai limiti normativi, pari a 5 dB(A) nel periodo diurno e 3dB(A) in quello notturno.

Si può quindi concludere che nel periodo diurno le emissioni sonore relative al blocco della centrale geotermoelettrica non alterano il clima acustico della zona ed in particolare quello dei ricettori ubicati in



vicinanza delle zone previste per il loro insediamento e rispettano i limiti di legge.

#### **4.2.5.6.      *Impatto acustico della linea nuova linea elettrica M.T.***

L'allaccio della Centrale alla rete elettrica di trasmissione nazionale avverrà presso la stazione elettrica esistente della centrale. Il collegamento sarà realizzato mediante un cavo interrato a media tensione; il cavidotto si svilupperà dall'area di centrale fino alla stazione elettrica, totalmente all'interno dell'area di centrale.

Come è noto l'impatto acustico della linea MT interrata è nullo: questa non è fonte di rumore poiché i cavi che la compongono sono di tipo schermato. Di conseguenza non si riscontra il fenomeno dell'effetto corona dovuto al gradiente di campo elettrico sulla superficie dei conduttori.

Per quanto riguarda la cabina elettrica, all'interno vi è soltanto macchinario di tipo statico che costituisce una modesta sorgente di rumore sia in senso assoluto che rispetto alle sorgenti afferenti alla centrale presso cui è installata. Le apparecchiature elettriche (interruttori e sezionatori) costituiscono fonte di rumore esclusivamente in fase di manovra, quindi in modo assai sporadico nelle normali condizioni di esercizio della centrale.

#### **4.2.5.7.      *Impatto acustico durante la realizzazione delle reti.***

Dal punto di vista delle reti, il progetto prevede la manutenzione della rete esistente e la realizzazione di un nuovo acquedotto interrato per il trasporto del fluido di reiniezione di lunghezza pari a 2km.

La realizzazione delle reti prevede quindi la realizzazione di una pista, la manutenzione ordinaria e straordinaria delle tubazioni già esistenti e dei relativi supporti, lo scavo a sezione obbligata per l'alloggiamento della nuova tubazione, la realizzazione degli attraversamenti stradali, il trasporto e la stesura dei tubi, il montaggio della tubazione stessa delle coibentazioni e delle guaine protettive, la posa del cavidotto per la fibra ottica, il rinterro dello scavo e la sistemazione superficiale dei luoghi.

Sulla base delle attività previste, del loro esplicarsi in modo transitorio e solo durante il periodo diurno, durante il normale orario lavorativo, della relativa distanza dai ricettori sensibili e del ristretto areale interessato, circoscritto in un raggio limitato intorno al punto di avanzamento dei lavori lungo il tracciato di posa delle condotte, non si prevedono particolari impatti di questa fase realizzativa, relativamente all'inquinamento acustico.



Per quanto concerne la realizzazione dell'acquedotto che preleva l'acqua dal lago di mezzano necessaria per la perforazione dei pozzi di produzione e reiniezione, data la totale posa in superficie della tubazione la quale non necessita di attrezzatura da cantiere non sono previsti particolari impatti acustici per la sua realizzazione.

#### **4.2.5.8. Dismissione impianti e ripristino aree.**

La vita utile di un impianto geotermico è superiore ai 20 anni ed è comunque da considerare collegata alla durata della concessione mineraria nel cui ambito l'impianto è realizzato. Tenendo conto di ciò e considerato che nell'arco degli anni l'impianto e le relative strutture avranno subito modifiche ed integrazioni ad oggi non prevedibili, in funzione di esigenze funzionali e/o di eventuali vincoli normativi futuri, non è possibile delineare un preciso piano di ripristino e/o reinserimento dell'area impegnata, quanto piuttosto identificare due approcci possibili legati all'utilizzo dello spazio per nuove attività industriali e/o di servizio, eventualmente con il parziale riutilizzo delle strutture esistenti, o il ripristino parziale o totale dell'area d'impianto.

#### Possibilità di riutilizzo degli impianti per finalità produttive.

Il contesto territoriale nel quale si collocano gli impianti attualmente non è industrializzato. La realizzazione dell'impianto di centrale potrebbe portare allo sviluppo delle industrie locali e le strutture potrebbero diventare a servizio dei fabbisogni che potranno manifestarsi con il tempo.

#### Recupero dei siti.

Su può ipotizzare, in alternativa, la risistemazione dei siti degli impianti paesaggisticamente integrata con il territorio circostante. Tale integrazione potrà essere parziale o totale in funzione delle decisioni che saranno prese a riguardo.

#### Piani di bonifica e risanamento.

Non sono previste particolari esigenze di bonifica dell'area, oltre ai normali interventi di prevenzione igienico – sanitaria, che caratterizzano la normale gestione degli impianti.

Gli impatti relativi all'inquinamento acustico durante l'eventuale smantellamento degli impianti saranno da ricondurre all'attività di un cantiere di tipo convenzionale, per le cui emissioni sonore, sono state già





descritte nella fase di realizzazione della centrale “Nuova Latera”.

Le attività sul sito saranno limitate al normale orario di lavoro diurno. I tempi per la dismissione della centrale e per il ripristino dell’area sono stimabili in circa 12 mesi. Durante la fase di dismissione della centrale si prevede lo smontaggio dei vari componenti elettromeccanici, la demolizione delle strutture in elevazione e superficiali, la frammentazione delle fondazioni interrato, la rimozione delle pavimentazioni, la rippatura delle aree, il riporto del materiale terroso, la formazione delle scoline per la regimazione idraulica e la seminazione di essenze erbacee ed arbustive autoctone.

La tempistica per lo smantellamento delle postazioni di perforazione al termine della vita utile è di circa 6 mesi, per le linee di trasporto tale tempo si riduce a 5 mesi. Anche in questi casi si ritiene che l’impatto acustico delle attività previste sia sostanzialmente trascurabile.

#### **4.2.5.9. Effetti dell’esercizio dell’impianto sulle vibrazioni.**

La limitazione dell’impatto sulla componente vibrazioni deriva dall’esigenza di garantire il corretto funzionamento dei macchinari d’impianto mediante uno stretto controllo delle vibrazioni alla sorgente nell’ambito del loro normale funzionamento; ne consegue pertanto anche una trascurabile perturbazione a distanza nell’ambiente circostante. Tenuto conto dell’attenuazione legata ai fenomeni di propagazione (distanza sorgente-ricevitore e fenomeni di smorzamento dovuti al terreno), le vibrazioni rilevabili all’interno delle abitazioni circostanti il sito di centrale e le piazzole di perforazione, saranno certamente molto inferiori ai valori limite più cautelativi suggeriti dalla norma UNI 9614<sup>39</sup> in relazione al confort degli abitanti, pari a  $5 \text{ mm/s}^2$  (accelerazione complessiva ponderata in frequenza nell’intervallo  $1\div 80 \text{ Hz}$ , asse z della terna biodinamica, per abitazioni in periodo notturno), sia ai valori indicati dalla norma UNI 9916<sup>40</sup>, come velocità massime ammissibili per la stabilità degli edifici.

#### **4.2.6. Paesaggio e patrimonio culturale.**

Al fine di cogliere le potenziali interazioni che una nuova opera può determinare con il paesaggio circostante, è necessario, oltre che individuare gli elementi caratteristici dell’assetto attuale del paesaggio, riconoscerne le relazioni, le qualità e gli equilibri, nonché verificare i modi di fruizione e di percezione da parte di chi vive all’interno di quel determinato ambito territoriale o di chi lo percorre.

Come già descritto precedentemente, il progetto prevede il recupero e la riqualificazione di un impianto industriale già esistente sul territorio. Ripristinando totalmente le strutture esistenti ed inserendo la nuova



impiantistica all'interno delle aree già adibite all'impianto industriale, non si va a modificare l'assetto paesaggistico del territorio. La popolazione ha già assorbito la presenza visiva di tali strutture, data la loro presenza più che ventennale.

Attualmente le zone interessate dall'impianto industriale sono in totale abbandono e questo può essere percepito come degrado ambientale, recuperando tali strutture questo sintomo di abbandono scompare.

Come riportato nella relazione paesaggistica (EGC.EEC.R.28.IT.G.21001.00.320.00) il progetto, nello specifico un tratto dell'acquedotto a servizio delle postazioni che parte dal Lago di mezzano verso le postazioni stesse, ricade all'interno di un'area a rischio archeologico. Si specifica che, non effettuando per tale acquedotto opere civili permanenti (verrà posto un tubo fuori terra e le pompe in adiacenza al lago di mezzano verranno appoggiate su skid metallici collocati su terreno) non si va ad interessare l'area archeologica stessa.

#### **4.2.7. Radiazioni non ionizzanti.**

Per quanto riguarda la valutazione delle radiazioni non ionizzanti, si precisa che attualmente la stazione di trasformazione ed i cavi di media e alta tensione sono in esercizio. Quindi con l'intervento proposto nel progetto non si altera l'attuale situazione.

#### **4.2.8. Popolazione ed aspetti economici**

##### **4.2.8.1. Salute pubblica.**

Nel seguito vengono definite le principali fonti di rischio per la salute pubblica. Tali fonti sono in modo particolare costituite, nel caso della tipologia di progetto in esame, prevalentemente dall'inquinamento acustico e da quello atmosferico.

Non sono state, invece, considerate ai fini dell'analisi degli impatti sulla salute pubblica le seguenti fonti di rischio:

- Inquinamento del suolo e delle acque: la gestione dell'impianto non provoca, infatti, la produzione di prodotti inquinanti per il suolo che possano essere veicolati verso la falda idrica sottostante.

##### Inquinamento atmosferico.

Per quanto concerne l'impatto che l'esercizio della centrale determinerà sulla qualità dell'aria, la valutazione delle ricadute delle emissioni in fase gas è stata condotta per due scenari di riferimento,



calcolati dal modello nell'area entro cui si esauriscono gli effetti delle emissioni della centrale proposta:

- Centrale con impianto AMIS® attivo;
- Centrale con impianto AMIS® spento.

Prendendo in considerazione lo scenario 1 – Impianto AMIS® attivo, le mappe evidenziano un'area di principale ricaduta localizzata a circa 1-2 km in direzione Nord – Est dell'impianto e un'area di impatto minore a circa 2 km a Sud – Ovest dell'impianto.

I principali ricettori sensibili sono all'interno dell'area di massimo impatto, dove tuttavia si stimano ricadute notevolmente inferiori ai valori massimi.

Per quanto riguarda l'H<sub>2</sub>S, le emissioni del solo impianto generano una concentrazione massima giornaliera di 12.59 µg/m<sup>3</sup> localizzata a circa 2.2 km dall'impianto in direzione Nord – Est, inferiore di un ordine di grandezza al valore soglia definito dalla WHO per l'H<sub>2</sub>S di 150 µg/m<sup>3</sup>.

La concentrazione media annua di arsenico è pari a  $2.90 \times 10^{-3}$  ng/m<sup>3</sup>, circa tre ordini di grandezza inferiore al valore obiettivo.

La concentrazione media annua di mercurio è ovunque inferiore ai  $4.06 \times 10^{-3}$  µg/m<sup>3</sup>, inferiore ai 0.2 µg/m<sup>3</sup>, quindi tre ordini di grandezza inferiore ai limiti.

Il 99.73° percentile della media massima oraria del Biossido di zolfo è pari a 14.75 µg/m<sup>3</sup>, inferiore al 350 µg/m<sup>3</sup>, valore limite su un'ora per la protezione della salute umana.

Per quanto riguarda gli ossidi di azoto il valore calcolato al 99.8°percentile sulla media massima oraria pari a 21.41 µg/m<sup>3</sup> è inferiore al valore di 200 µg/m<sup>3</sup>, valore limite orario per la protezione della salute umana. Anche il valore di 0.58 µg/m<sup>3</sup> risulta inferiore ai 40 µg/m<sup>3</sup>, valore limite annuale per la protezione della salute umana.

Per quanto riguarda i PTS i valori limite sulle 24 ore (50 µg/m<sup>3</sup>) e quello annuale (40 µg/m<sup>3</sup>) per la protezione della salute umana sono ampiamente rispettati (i valori ottenuti dalla simulazione sono pari rispettivamente a 0.099 µg/m<sup>3</sup> e 0.029 µg/m<sup>3</sup>).

Anche il valore limite orario per la protezione della salute umana pari a 10 mg/m<sup>3</sup> è ampiamente rispettato (30.32 µg/m<sup>3</sup>).



Per un maggiore approfondimento si rimanda la paragrafo 4.2.1..

#### Inquinamento acustico.

Per quanto riguarda i riflessi sulla salute pubblica dovuti all'inquinamento acustico, la legislazione ha recepito il concetto di protezione della popolazione mediante l'individuazione di zone acustiche omogenee e di limiti di zona stessa.

In questo senso tali limiti sono, comunque, molto inferiori alle soglie di rumore a cui è possibile associare un danno fisico oggettivo. La legislazione si preoccupa anche di garantire quella percentuale di popolazione particolarmente sensibile.

Il comune di Latera ha provveduto, con delibera del Consiglio comunale n. 3 del 3 giugno 2011 all'approvazione del piano Comunale di classificazione Acustica (PCCA).

Il comune di Valentano ha provveduto, con delibera del consiglio Comunale n. 8 del 28 maggio 2014, all'approvazione del piano Comunale di Classificazione Acustica (PCCA).

Secondo tali provvedimenti, l'area interessata dalla centrale "Nuova Latera" ricade in classe IV "Aree di intensa attività umana", mentre le postazioni di perforazione ricado in classe III "Aree di tipo misto."

Dai risultati della analisi condotte, il cui dettaglio è riportato nel paragrafo 4.2.5. il livello di rumore prodotto dalla centrale nelle normali condizioni di esercizio calcolato dal modello raggiunge i 35.2 dB(A) circa presso l'edificio civile 2; negli altri casi la rumorosità si aggira intorno i 30 dB(A). Si ha quindi il pieno rispetto dei limiti di emissione presso i recettori e la verifica del criterio differenziale.

#### Conclusioni.

Sulla base di quanto esposto precedentemente si ritiene che l'impatto che il funzionamento della centrale geotermica di Latera possa comportare sugli aspetti legati alla salute pubblica sia da considerare trascurabile.

#### **4.2.8.2. Aspetti socio – economici..**

Gli interventi proposti non incideranno in maniera negativa sulle attività e sull'assetto complessivo delle risorse presenti sul territorio. Eventuali interazioni (es. regolamentazione delle viabilità) avranno comunque carattere transitorio.



Ricadute positive si potranno registrare, in ambito locale, relativamente agli aspetti di ospitalità indotta (locazioni e alberghi), della ristorazione e dello svago, in particolare durante le fasi di realizzazione delle opere.

Parallelamente si prevede un discreto aumento occupazionale durante le fasi realizzative e durante il funzionamento dell'impianto. Durante la fase di cantiere si prevede di impiegare personale qualificato, mentre per l'esercizio dell'impianto è previsto il controllo remoto.



## **5. MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE.**

### **5.1. MITIGAZIONE SUL PAESAGGIO.**

#### **5.1.1. Criteri generali.**

Una progettazione attenta ai caratteri del territorio consente di trovare una risposta efficace ai problemi d’inserimento paesaggistico delle strutture impiantistiche. Tali considerazioni costituiscono la base per la ricerca delle più avanzate modalità di approccio al tema complesso del rapporto tra infrastruttura e paesaggio, intendendo quest’ultimo come spazio complesso di relazioni.

Ferma restando l’adesione alle norme vigenti in materia di tutela paesaggistica e ambientale e alle distanze e fasce di rispetto, la proposta progettuale indaga e approfondisce i seguenti aspetti:

- rispetto delle caratteristiche peculiari del sito, con particolare riguardo ai sistemi che compongono il paesaggio (acqua, vegetazione, uso del suolo, viabilità carrabile e percorsi pedonali, conformazione del terreno, colori);
- rispetto dell’orografia del terreno, mantenimento del profilo morfologico delle aree a monte e a valle degli scavi e, più in generale limitazione delle opere di scavo/riporto;
- massimo riutilizzo della viabilità esistente;
- impiego di materiali e colorazioni che favoriscano l’interazione con il paesaggio per tutti gli interventi che riguardino manufatti e sistemi vegetazionali;
- massima attenzione al contenimento delle quantità di suolo occupato e all’impatto determinato dalla realizzazione delle opere;
- massima attenzione alle modalità di redistribuzione dei terreni di scavo nel caso di nuove realizzazioni e alle modalità di ripristino della situazione “ante operam” nel caso di dismissioni;
- utilizzazione di tecniche aggiornate di ingegneria naturalistica per gli interventi di contenimento dei terreni e di modellazione dei terreni di riporto, nonché per tutti gli interventi finalizzati al consolidamento dei versanti attraverso l’introduzione di cicli di rigenerazione del manto vegetazionale realizzati con inerbimenti, cespugliamenti e rimboschimenti;
- particolare cura nell’individuazione dei sistemi di regimazione e di convogliamento delle acque meteoriche e di ruscellamento e nella realizzazione dei fossi di guardia;
- particolare riguardo per tutti gli interventi finalizzati alla reversibilità e rinaturalizzazione delle aree occupate temporaneamente da camion e autogru nella fase di cantiere;
- precisazione dei sistemi di valorizzazione e fruizione pubblica delle aree e dei beni paesaggistici circostanti, con particolare attenzione alle connessioni tra questi e le strutture impiantistiche che pure



rappresentano un possibile motivo di interesse didattico e turistico.

In sintesi, nell'intento di conciliare l'esigenza di reperire nuove fonti energetiche con il necessario rispetto dell'ambiente, il progetto deve rispondere a determinate esigenze che sono:

- garantire il minor impatto possibile con l'ambiente circostante (acqua, terra, aria);
- ridurre al minimo le rimozioni di vegetazione, evitando possibilmente l'abbattimento di alberi d'alto fusto;
- limitare, per quanto possibile, la vista da centri abitati, punti panoramici, vie di grande comunicazione;
- limitare durante la costruzione le opere di sbancamento e di riporto del terreno.

#### **5.1.1.1. Impianto di abbattimento AMIS®.**

I gas incondensabili, prima dell'emissione in atmosfera, sono inviati nell'impianto AMIS® dove, con un sistema di trattamento a secco ed a umido, si ottiene una notevole riduzione dell'idrogeno solforato e del mercurio presente. Il sistema di trattamento AMIS® ha efficienze di abbattimento variabili in funzione delle caratteristiche del fluido trattato; comunque, in linea generale, prese a riferimento le condizioni nominali, consente di abbattere di circa l'80% delle emissioni di idrogeno solforato e di circa il 90% di quelle di mercurio

#### **5.1.1.2. Torri di raffreddamento.**

Sulle torri di raffreddamento vengono adottate delle particolari soluzioni impiantistiche per ridurre le emissioni acustiche e la portata del vapore trascinato (drift).

La riduzione delle emissioni acustiche viene ottenuta con le seguenti soluzioni impiantistiche:

- Effettuando un tamponamento delle superfici esterne con vetroresina o alluminio;
- Posizionando dei cuscini fonoassorbenti sopra il pelo libero dell'acqua nella vasca fredda, per evitare il rumore causato dallo "scroscio" dell'acqua che cade nella vasca;
- Utilizzando dei ventilatori di estrazione dei gas che avendo minore numero di giri, maggiore numero di pale ed un diverso profilo delle stesse hanno una bassa rumorosità complessiva;
- Utilizzando un albero di trasmissione tra motore del ventilatore e riduttore del numero di giri delle pale in fibra di carbonio, senza giunti cardanici;
- Utilizzando riduttori del numero di giri delle pale sovradimensionati (progettati con un fattore di servizio maggiorato) e con finitura superficiale particolare degli ingranaggi, idonea a ridurre il rumore;



- Inserendo i motori dei ventilatori all'interno del camino.

Le soluzioni impiantistiche sopra elencate riescono, in genere, a ridurre la potenza acustica delle torri di raffreddamento di circa 5 dBA rispetto a torri analoghe realizzate senza gli accorgimenti descritti.

La riduzione delle emissioni di gocce d'acqua trascinate dall'aria di raffreddamento, viene ottenuta posizionando nella torre di raffreddamento, prima della bocca d'uscita, degli idonei eliminatori di gocce che, mediante tecniche inerziali di separazione, riescono a ridurre la portata del "drift" a valori estremamente bassi (0,002 % dell'acqua in circolazione).

#### **5.1.1.3. Turbogruppo.**

La riduzione delle emissioni sonore del turbogruppo viene ottenuta inserendo tutto il "treno di macchine": turbina, generatore e compressore, all'interno di un idoneo cabinato di insonorizzazione che ha caratteristiche tali da ridurre la potenza della sorgente sonora di circa 80 dB(A). Anche tutte le tubazioni dove scorre il fluido sono insonorizzate.

#### **5.1.1.4. Silenziatore per lo sfogo del vapore in atmosfera.**

L'avviamento dell'impianto e le situazioni di fuori servizio della centrale di Nuova Latera causata da anomalie tecniche, comportano lo scarico libero del fluido geotermico in atmosfera. Lo scarico avviene attraverso delle valvole di laminazione seguite da un silenziatore-camino. In queste condizioni, il macchinario di centrale è fermo e le uniche sorgenti sonore sono pertanto costituite dalle citate valvole di laminazione del fluido e dalla bocca di scarico del silenziatore, realizzato in acciaio al carbonio, all'interno del quale è convogliato il vapore.

L'altezza del condotto di uscita del silenziatore è stato ridotto ad un'altezza di 25 metri rispetto al piano di appoggio e di 30 m rispetto al piano della centrale; questo consente da una parte di avere una buona dispersione degli effluenti e dall'altra di non rendere troppo visibile il camino stesso dai centri abitati o dalla viabilità principale.

#### **5.1.1.5. Insonorizzazione degli impianti di perforazione dei pozzi.**

Le principali sorgenti sonore presenti presso gli impianti di perforazione sono state insonorizzate inserendole in idonei cabinati o utilizzando delle barriere fonoassorbenti.

Per i dettagli circa le insonorizzazioni realizzate si rimanda al quadro progettuale nel paragrafo descrittivo degli impianti di perforazione. Si osserva comunque che questo tipo di interventi ha ridotto le emissioni





acustiche di questi impianti a livelli tali da renderli compatibili con la presenza, nei territori circostanti alle zone di perforazione, di aree di tipo misto (secondo la classificazione del DPCM 14 novembre 1997), ovvero di quelle aree che descrivono la generalità dei territori, sia urbani che commerciali che rurali, interessati da attività antropica non intensa.



## 5.2. MITIGAZIONE IMPIANTISTICA.

### 5.2.1.1. Criteri generali.

Il progetto relativo alla costruzione della centrale geotermoelettrica “Nuova Latera” prevede l’utilizzo di soluzioni impiantistiche tali da ridurre l’impatto ambientale relativo alla perforazione dei pozzi ed all’esercizio della centrale.

La mitigazione riguarda, in modo particolare, gli aspetti relativi alle emissioni in atmosfera di gas e di rumore e viene ottenuta con i seguenti interventi:

- Adozione dell’impianto AMIS® per il trattamento dei gas incondensabili;
- Utilizzo di un turbogruppo insonorizzato;
- Utilizzo di torri di raffreddamento ad umido realizzate con soluzioni innovative;
- Utilizzo di idoneo silenziatore per lo sfioro del vapore all’atmosfera;
- Insonorizzazione delle principali apparecchiature presenti negli impianti di perforazione dei pozzi.

#### Impianto di abbattimento AMIS®.

I gas incondensabili, prima dell’emissione in atmosfera, sono inviati all’impianto AMIS® dove, con un sistema di trattamento a secco e a umido, si ottiene una notevole riduzione dell’idrogeno solforato e del mercurio presente. Il sistema di trattamento AMIS® ha efficienze di abbattimento variabili in funzione delle caratteristiche del fluido trattato; comunque, in linea generale, prese a riferimento le condizioni nominali, consente di abbattere di circa l’80% delle emissioni di idrogeno solforato e di circa il 90% di quelle di mercurio.

#### Torri di raffreddamento.

Sulle torri di raffreddamento vengono adottate delle particolari soluzioni impiantistiche per ridurre le emissioni acustiche e la portata del vapore trascinato (drift).

La riduzione delle emissioni acustiche viene ottenuta con le seguenti misure impiantistiche:

- Effettuando un tamponamento delle superfici esterne con vetroresina o alluminio;
- Posizionando dei cuscini fonoassorbenti sopra il pelo libero dell’acqua della vasca fredda, per evitare il rumore causato dallo “scroscio” dell’acqua che cade nella vasca;
- Utilizzando dei ventilatori di estrazione dei gas che avendo minore numero di giri, maggiore numero di pale ed un diverso profilo delle stesse hanno una bassa rumorosità complessiva;
- Utilizzando un albero di trasmissione tra motore del ventilatore e riduttore del numero di giri delle



pale in fibra di carbonio, senza giunti cardanici;

- Utilizzando riduttori del numero di giri delle pale sovradimensionati (progettati con un fattore di servizio maggiorato) e con finitura superficiale particolare degli ingranaggi, idonea a ridurre il rumore;
- Inserendo i motori dei ventilatori all'interno del camino.

Le soluzioni impiantistiche sopra elencate riescono, in genere, a ridurre la potenza acustica delle torii di raffreddamento di circa 5 dBA rispetto a torri analoghe realizzate senza gli accorgimenti descritti.

La riduzione delle emissioni di gocce d'acqua trascinate dall'aria di raffreddamento viene ottenuta posizionando nella torre di raffreddamento, rima della bocca d'uscita, degli idonei eliminatori di gocce che, mediante tecniche inerziali di separazione, riescono a ridurre la portata del drift a valori estremamente bassi (0.002% dell'acqua in circolazione).

#### Turbogruppo.

La riduzione delle emissioni sonore del turbogruppo viene ottenuta inserendo tutto il "treno di macchine": turbina, generatore e compressore, all'interno di un idoneo cabinato di insonorizzazione che ha caratteristiche tali da ridurre la potenza della sorgente sonora di circa 80 dB(A). anche tutte le tubazioni dove scorre il fluido sono insonorizzate.

#### Silenziatore per lo sfioro del vapore in atmosfera.

L'avviamento dell'impianto e le situazioni di fuori servizio della centrale di "Nuova Latera" causata da anomalie tecniche, comportano lo scarico libero del fluido geotermico in atmosfera; lo scarico avviene attraverso delle valvole di laminazione seguite da un silenziatore – camino. In queste condizioni il macchinario di centrale è fermo, le uniche sorgenti sonore sono pertanto costituite dalle citate valvole di laminazione del fluido e dalla bocca di scarico del silenziatore, realizzato in acciaio al carbonio, all'interno del quale è convogliato il vapore.

L'altezza del condotto di uscita dal silenziatore è stato portato ad un'altezza di 25 m rispetto al piano di appoggio e di 30 m rispetto al piano di centrale. Questo consente da una parte di avere una buona dispersione degli effluenti e dall'altra di non rendere troppo visibile il camino stesso dai centri abitati o dalla viabilità principale.

#### Insonorizzazione degli impianti di perforazione dei pozzi.

Le principali sorgenti sonore presenti presso gli impianti di perforazione sono state insonorizzate



inserendole in idonei cabinati o utilizzando delle barriere fono assorbenti.

Per i dettagli circa le insonorizzazioni realizzate si rimanda al quadro progettuale nel paragrafo descrittivo dell'impianti di perforazione. Si osserva comunque che questo tipo di interventi ha ridotto le emissioni acustiche di questi impianti a livelli tali da renderli compatibili con la presenza, nei territori circostanti alle zone di perforazione, di aree di tipo misto (secondo la classificazione del DPCM 14 novembre 1997), ovvero di quelle aree che descrivono la generalità dei territori, sia urbani che commerciali che rurali, interessati da attività antropica non invasiva.



### **5.3. MISURE DI COMPENSAZIONE.**

Le misure di compensazione rappresentano un'ulteriore risorsa per limitare al massimo l'impatto negativo che un'opera, giustificata da motivi rilevanti di interesse pubblico, può avere su un determinato contesto ambientale.

Ad integrazione delle misure di mitigazione presentate nel paragrafo precedente, si evidenziano anche le misure di compensazione di seguito indicate.

#### **5.3.1. Usi diretti o alternativi del calore.**

In analogia con quanto già realizzato in pressoché tutti i centri abitati delle aree geotermiche sufficientemente prossimi agli impianti, potrà essere messo a disposizione il calore necessario all'eventuale teleriscaldamento per le abitazioni che ancora non siano allacciate all'attuale sistema in funzione.

Il calore geotermico potrà essere reso disponibile anche per altre iniziative, di tipo sia agricolo (serricoltura) che industriale, nell'area degli insediamenti.

Naturalmente, l'effettiva realizzazione di tali iniziative resta subordinata alla disponibilità di imprenditoria potenzialmente interessata.

#### **5.3.2. Valorizzazione della CO<sub>2</sub>.**

A valle dell'impianto di trattamento AMIS<sup>®</sup> viene rilasciata una corrente contenente in maggior parte anidride carbonica. Questa corrente può essere ceduta a ditte specializzate per l'utilizzo della CO<sub>2</sub> nella filiera alimentare o per utilizzi nella produzione vivaistica; la cessione potrà essere fatta a titolo gratuito.

#### **5.3.3. Contributo economico agli Enti locali e alle attività di ricerca.**

Ai comuni sede d'impianto di produzione di energia elettrica è inoltre dovuto, dal soggetto utilizzatore, un contributo a titolo di compensazione ambientale e territoriale.

#### **5.3.4. Viabilità.**

La realizzazione e ancor più l'esercizio continuativo di impianti di produzione di servizi favorirà il miglioramento e la manutenzione della viabilità esistente, sia dalla principale e ancor più del tratto di strada sulla viabilità dedicata agli impianti.



## **6. MONITORAGGI**

### **6.1. PREMESSA.**

Si riporta qui di seguito il Piano di Monitoraggio redatto dal reparto “Europe and North Africa Area – Operation & Maintenance Geothermal Italy | maintenance Services – Laboratories” di ENEL GREEN POWER. Per i dettagli quindi si rimanda al documento EGP. OEM.R.88.IT.G.03035.20.001.00.

In questo capitolo vengono riportate le modalità e le frequenze per il monitoraggio delle matrici suolo, risorsa idrica, qualità dell’aria e rumore in elazione ai diversi inquinanti riportati nello studio di impatto ambientale.

I vari inquinanti saranno monitorati ricorrendo alle migliori tecnologie attualmente disponibili. Per la scelta dei metodi di campionamento e di misura sono state considerati anche i riferimenti normativi in essere e i metodi di analisi riconosciuti a livello nazionale ed internazionale. Laddove non esistono tecniche di monitoraggio in continuo, o dove le strumentazioni e le tecniche attualmente disponibili non permettono di assicurare la necessaria affidabilità ed accuratezza delle misure, verranno scelti metodi di campionamento puntuale o metodi di indagine strumentale (come nel caso del mercurio) da utilizzare per periodi di tempo tali da garantire sufficiente ripetibilità ed accuratezza nei risultati. Per i parametri considerati è previsto che il monitoraggio riguardi le tre fasi di sviluppo del progetto, ovvero la fase ante operam (“bianco”), la fase di costruzione e la fase di esercizio degli impianti ed opere accessorie.

Le specifiche tecniche della strumentazione impiegata nelle stazioni di rete fissa e nel messo mobile utilizzati per il monitoraggio della matrice aria sono riportate nel documento di cui sopra. Per tutte le sostanze monitorate in continuo, saranno trasmessi i dati mensilmente ad ARPA Lazio utilizzando reportistica, modalità di acquisizione e validazione dei dati concordati. I dati raccolti nelle stazioni di monitoraggio durante la campagne semestrali saranno trasmessi ad ARPA con cadenza annuale.



## **6.2. SUOLO.**

### **6.2.1. Monitoraggio dei terreni superficiali.**

Il controllo dei terreni superficiali sarà finalizzato alla determinazione di Arsenico (As), Antimonio (Sb), Mercurio (Hg) e Boro (B). Saranno raccolti ed analizzati campioni di terreno nella zona di ricaduta del drift, ovvero a distanza progressiva dall'area di centrale (100,250 e 500 m) secondo quattro assi ortogonali. Verrà inoltre raccolto un ulteriore campione in un punto di prelievo che possa essere considerato indicativo di una condizione di "bianco" rispetto all'attività dell'impianto. Le coordinate dei punti di prelievo saranno registrate con un sistema GPS portatile. Per ciascun punto verranno raccolti due campioni di terreno, uno superficiale (0-5 cm) ed uno più profondo (40-45 cm).

Tutti i campioni saranno raccolti in due aliquote, una destinata all'analisi e l'altra da conservare per eventuali controanalisi. Le analisi chimiche saranno condotte secondo metodi ufficialmente riconosciuti a livello nazionale od internazionale.

Per i campioni di terreno è prevista la misura dello scheletro (trattenuto al vaglio 2 mm) e l'analisi sul campione passante al vaglio 2 mm.

Per la valutazione delle deposizioni al suolo, le concentrazioni saranno espresse in riferimento al passante al vaglio 2 mm tal quale, senza tenere di conto dello scheletro. La valutazione delle concentrazioni rispetto alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) del D. Lgs. 152/06 Parte IV Titolo V All. 5 Tab. 1 Col.A e Col. B avverrà invece riferendosi alla totalità dei materiali secchi comprensivi dello scheletro.

Si prevede di effettuare un primo campionamento prima della costruzione della centrale (condizioni di bianco).

Un secondo campionamento è previsto a 3 anni dall'entrata in esercizio della centrale. Eventuali ulteriori campionamenti verranno ripetuti in seguito con periodicità da definirsi in accordo con ARPA sulla base degli esiti delle precedenti campagne.

### **6.2.2. Monitoraggio delle deposizioni.**

Sarà effettuato un controllo per la valutazione dell'inquinamento dovuto alle deposizioni totali al suolo di gocce e particolato solido. Per la definizione delle modalità di controllo è stato fatto riferimento al rapporto ISTISAN 06/68 "Metodi per la determinazione di arsenico, cadmio, nichel ed idrocarburi policiclici aromatici nelle deposizioni atmosferiche" di Manichini et al. ISTISAN .

Il controllo prevede l'installazione di quattro deposimetri, di cui 3 collocati a circa 500 m di distanza dalla

centrale, nella zona di ricaduta del drift, il quarto installato in corrispondenza di un sito, individuato come indisturbato, per il necessario raffronto dei dati.

Il dettaglio della collocazione verrà valutato tenendo conto di fattori logistici (assenza di sorgenti puntuali locali che potrebbero perturbare il campione, protezione da vandalismo e/o manomissioni). Una prima ipotesi di ubicazione è riportata nella seguente figura.

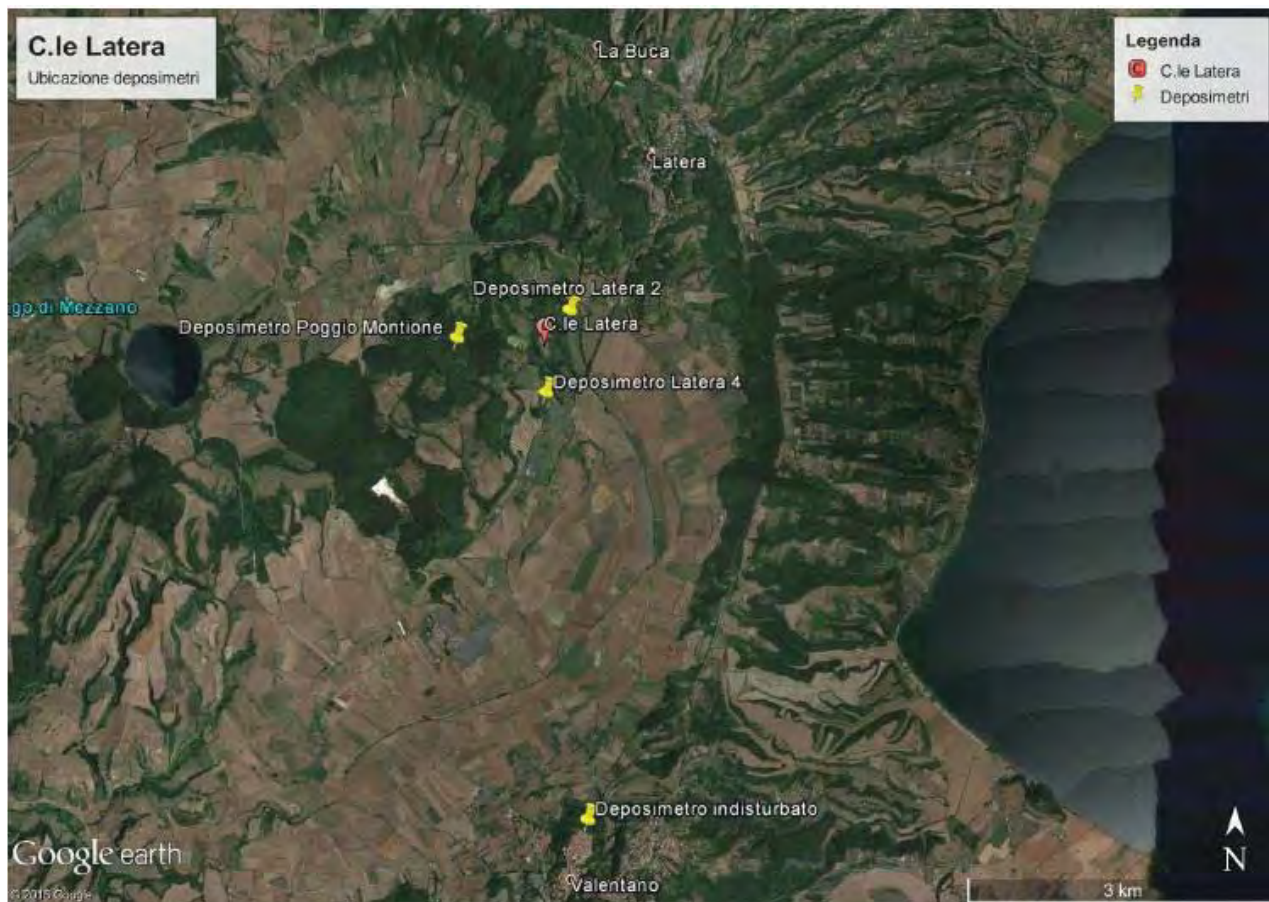


Figura 91 – Proposta di ubicazione delle stazioni di monitoraggio delle deposizioni.

I punti si trovano ad una distanza leggermente superiore a 500 m per ragioni di natura logistica.

Di seguito la denominazione delle stazioni di monitoraggio deposizioni proposte e le relative coordinate:

- Deposimetro Latera\_2 (coordinate 1731059 – 4721770);
- Deposimetro latera\_4 (coordinate 1730850 – 4720960);
- Deposimetro Poggio Montione (coordinate 1729958 – 4721465);
- Deposimetro indisturbato (Valentano coordinate 1731401 – 4716808).





Gli inquinanti monitorati saranno Arsenico (As), Antimonio (Sb), Mercurio (Hg), Ammoniaca(NH<sub>3</sub>) e Boro(B).

**6.2.3. Modalità di esecuzione dei prelievi e delle analisi.**

Il prelievo e le analisi saranno condotte secondo quanto riportato nel rapporto ISTISAN 06/68 “Metodi per la determinazione di arsenico, cadmio, nichel ed idrocarburi policiclici aromatici nelle deposizioni atmosferiche” di manichini et al ISTISAN.

Si prevede l’esecuzione di 4 campagne di prelievo, a periodicità trimestrale, della durata di 20 giorni ciascuna, da effettuarsi prima dell’entrata in servizio della centrale.

Un secondo monitoraggio, con le stesse modalità del precedente, è previsto ad un anno dall’entrata in esercizio della centrale. Eventuale ripetizioni saranno valutate con ARPA sulla base degli esiti delle precedenti campagne.



### 6.3. RISORSA IDRICA.

#### 6.3.1. Monitoraggio chimico – fisico delle acque superficiali e di falda.

Il monitoraggio dei corpi idrici superficiali e di falda prevede la raccolta e successiva analisi di campioni prelevati da corsi d'acqua e manifestazioni superficiali, sorgenti fredde e termali, presenti nell'intorno delle opere da realizzare.

A tal fine i punti di campionamento sono stati selezionati sulla base dei censimenti precedenti in prossimità (massima distanza circa 1.5 km) delle ipotizzate postazioni di produzione (Latera\_4) e di reiniezione (Latera\_14). Infine un punto di campionamento è stato collocato presso il Lago di Mezzano, di cui il fiume Olpeta costituisce l'unico emissario.

#### 6.3.2. Punti di acque di falda (PAF).

È previsto il prelievo di sette campioni di acqua di falda provenienti da altrettante sorgenti.

Sigla	Nome	Quota s.l.m [m]	Longitudine E	Latitudine N
PAF 1	Miniera di zolfo	425	173133	4722269
PAF 2	Fontana del Cercone	415	1731219	4720682
PAF 3	Fontana del Cercone	414	1731129	4720805
PAF 4	Casa Fornacella	410	1731014	4720343
PAF 5	Fosso del Ciotro	415	1730620	4719658
PAF 6	Casa Acetosa	405	1730583	4719257
PAF 7	Le Cepparelle	396	1729580	4717932

Tabella 118 – Punti di acqua di falda (PAF) selezionanti per il monitoraggio – coordinate Gauss Boaga.

Il profilo analitico sarà il seguente: Na, K, Ca, Mg, Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>-2</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, PO<sub>4</sub><sup>-3</sup>, F<sup>-</sup>, Br<sup>-</sup>, NH<sub>3</sub>, B, As, Sb, Hg, Li, Rb, Sr, Cs, Se, Ti, SiO<sub>2</sub>, pH, conducibilità elettrica, temperatura, isotopi stabili dell'acqua (18O, 2H). Le analisi chimiche saranno condotte secondo metodi ufficialmente riconosciuti a livello nazionale od internazionale. Inoltre per ciascun punto d'acqua saranno determinati i valori di portata: ove disponibili saranno acquisiti i dati di portata determinati dagli enti gestori; ove non disponibili saranno misurati al momento del campionamento.

Si prevede un campionamento completo di tutti i punti individuati, da effettuarsi prima dell'inizio dei



lavori, per i necessari raffronti con i campionamenti successivi.

Si prevede poi un campionamento dopo il primo anno di lavori ed uno a conclusione degli stessi. Eventuali ripetizioni sono previste qualora si evidenziassero superamenti od anomalie nella prima campagna di misure.

Infine si prevede una periodicità semestrale per i primi due anni. Eventuali ripetizioni saranno valutate sulla base degli esiti delle precedenti campagne.

### 6.3.3. Punti di acque superficiali (PAS).

Il campionamento delle acque torrentizie sarà effettuato lungo il fiume Olpeta, che drena le aree in cui insisteranno la Centrale e le due piazzole. In totale si propongono quattro punti ove eseguire i prelievi di seguito riportati:

Sigla	Posizione	Quota s.l.m [m]	Longitudine E	Latitudine N
PAS 1	Lago di Mezzano	474	1727590	4721344
PAS 2	Fosso del Fiume Olpeta	423	1731375	4721518
PAS 3	Fosso del Fiume Olpeta	394	1730429	4718361
PAS 4	Specchio d'acqua	412	1730211	4719759

Tabella 119 – Punti di acqua superficiali (PAS) selezionanti per il monitoraggio – coordinate Gauss Boaga.

Il profilo analitico sarà il seguente: As, B , Hg, Sb, Se, Ti, NH<sub>3</sub>, Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>-2</sup>, pH e conducibilità elettrica. Le analisi chimiche saranno condotte secondo metodi ufficialmente riconosciuti a livello nazionale od internazionale. All'atto del campionamento di ciascun punto d'acqua saranno misurati, ove possibile, i valori di portata.

Si prevede un campionamento completo di tutti i punti individuati, da effettuarsi prima dell'inizio dei lavori (un campionamento nella fase morbida, un campionamento nella fase di magra) per i necessari raffronti con i campionamenti successivi.

Poi si prevedono due campagne di prelievo all'anno (magra/morbida) per tutta la durata della fase di cantiere.

Infine si prevede una periodicità semestrale (magra/morbida) per i primi due anni. Eventuali ripetizioni saranno valutate sulla base degli esiti delle precedenti campagne.

#### 6.4. QUALITA' DELL'ARIA.

Nel seguito sono indicate, in relazione ai diversi inquinanti, le modalità e le frequenze per il monitoraggio delle concentrazioni in aria ambiente degli stessi.

Il piano di monitoraggio prevede l'uso di stazioni di monitoraggio in continuo per l'idrogeno solforato e Radon e campagne di misura con stazione mobile per i parametri Hg, As, B, Sb, NH<sub>3</sub>.

##### 6.4.1. Idrogeno solforato (H<sub>2</sub>S).

Per il monitoraggio in continuo dell'H<sub>2</sub>S saranno installate due stazioni ubicate presso i centri abitati potenzialmente interessati dalle ricadute della centrale geotermoelettrica: Latera e Valentano.

La stazione ubicata in prossimità di Latera (denominata LATE) sarà dotata di sensori metereologici.

La stazione ubicata in Valentano verrà denominata VALE.



Figura 92 – inquadramento geografico postazioni monitoraggio ambientale.

Il sistema di rilevamento sarà conforme con quanto stabilito dal D. Lgs. 155/2010 e sarà sottoposto al



controllo della Regione che si avvale di ARPA relativamente alle modalità di gestione delle stazioni di misura e di raccolta, trattamento e validazione dei dati, stabilite dalla Linee guida per le attività di assicurazione/controllo qualità (QA/QC) per le reti di monitoraggio per la qualità dell'aria ambiente, ai sensi del D. Lgs. 155/2010 come modificato dal D. Lgs. 250/2012.

Per tutte le sostanze monitorate in continuo, saranno trasmessi i dati mensili ad ARPA utilizzando reportistica e modalità di acquisizione e validazioni dati concordate. L'acquisizione e validazione dei dati dalle stazioni avviene secondo Procedure Tecniche ed Istruzioni Operative di ENEL GREEN POWER.

#### **6.4.2. Radon.**

Il parametro Radon (Rn) verrà monitorato in corrispondenza di una centralina di misura dell'idrogeno solforato, ubicato presso la stazione di Latera.

#### **6.4.3. Mercurio.**

Per il mercurio (Hg) saranno programmate delle campagne di monitoraggio (con stazione mobile) in corrispondenza della centralina dell'idrogeno solforato ubicata presso Latera. Saranno effettuate campagne estive/invernali della durata di 20 giorni. I monitoraggi verranno effettuati semestralmente per i primi due anni di esercizio della centrale.

#### **6.4.4. Arsenico, boro, antimonio e ammoniaca.**

Il monitoraggio dell'arsenico (As), boro (B) e antimonio (Sb) sarà effettuato misurando il contenuto di questi elementi nella frazione PM<sub>10</sub> tramite autocampionatori sequenziali. Per l'ammoniaca (NH<sub>3</sub>) saranno utilizzati campionatori passivi.

Le campagne di prelievo saranno condotte indicativamente nel periodo invernale ed estivo, avranno la durata di 20 giorni e saranno effettuate in corrispondenza della centralina di misura dell'idrogeno solforato ubicata presso Latera.

I monitoraggi verranno effettuati semestralmente per i primi due anni di esercizio della centrale.

#### **6.4.5. Monitoraggi delle sostanze inquinanti.**

Prima dell'inizio dei lavori per la costruzione della centrale e dei pozzi, verrà effettuata una campagna di



misura della durata di 20 giorni presso le postazioni prevista di Latera, in cui saranno monitorati i parametri indicati sopra.

In seguito, nel corso dei primi due anni d'esercizio saranno effettuate due campagne di misura, estiva ed invernale, della durata di 20 giorni ciascuna. L'idrogeno solforato e il radon saranno monitorati in continuo per tutto l'esercizio della Centrale.

#### **6.4.6. Monitoraggio delle polveri nelle fasi di cantiere.**

Il monitoraggio delle polveri, frazione PM<sub>10</sub>, durante la fase di costruzione della Centrale e durante le fasi di costruzione delle postazioni dei pozzi, nel caso si ritenga significativo il numero medio giornaliero dei trasporti, sarà eseguito nelle postazioni più idonee a seconda del tragitto effettuato dai mezzi di trasporto.

Il monitoraggio verrà realizzato con mezzo mobile ambientale attrezzato allo scopo, gestito da remoto tramite modem/GSM.

Le polveri prese in esame sono quelle:

- Generate da traffico su strade non pavimentate;
- Generate durante le operazioni di scavo, scarico dei materiali e movimento terra in generale con l'utilizzo di scraper, bulldozer ed escavatori;
- Provenienti da materiali di scavo stoccati in mucchio.

Il monitoraggio delle polveri farà riferimento alla metodologia riportata nel D.Lgs. 155/2010, con particolare riferimento alle misure indicative, ai metodi di riferimento, ai valori limite e agli indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale.

I parametri di cui sopra saranno monitorati in prossimità dell'area di cantiere e di eventuali ricettori sensibili individuati lungo le strade di accesso. Il ricettore potenzialmente interessato dal traffico veicolare e da volume dello stesso, a seconda del tragitto stradale scelto, è rappresentato dal paese di Latera, in prossimità della nuova stazione QA.

Verranno effettuate campagne di misura prima dell'inizio di cantiere (per il bianco), della durata di 15 giorni lavorativi per ogni sito di misura delle quattro stagioni.

In seguito verranno effettuate delle campagne di misura con la medesima tempistica del monitoraggio ante operam nel recettore situato lungo il tragitto della discarica autorizzata.



## **6.5. MONITORAGGIO DELLE COLTURE AGRARIE DESTINATE AL CONSUMO UMANO.**

### **6.5.1. Modalità di rilevamento, elaborazione e redazione rapporti.**

Si propone di campionare le colture agrarie presenti in un'area di raggio pari a 500 m attorno alle torri di raffreddamento, analizzando la concentrazione di mercurio (Hg), Arsenico (As) e Antimonio (As).

Dovranno essere campionate le colture presenti nell'area destinate direttamente o indirettamente al consumo umano. Contestualmente al campionamento della massa vegetale verrà campionato il suolo, sino alla profondità raggiunta dalle lavorazioni del terreno. Le analisi chimiche saranno condotte secondo metodi ufficialmente riconosciuti a livello nazionale od internazionale.

Si propone una campagna di prelievi per stabilire il livello di bianco prima dell'entrata in esercizio della centrale.

Infine, un secondo campionamento è previsto a 3 anni dall'entrata in esercizio della centrale. Eventuali ulteriori campionamenti verranno ripetuti in seguito con periodicità da definirsi in accordo con ARPA sulla base degli esiti delle precedenti campagne.



## 6.6. MONITORAGGIO DELLE DEFORMAZIONI DEL SUOLO.

Per un'accurata definizione della deformazione del suolo, che vada oltre la misura topografica puntuale della sola componente verticale con la tecnica della livellazione geometrica di alta precisione di una rete di capisaldi, si propone di effettuare il monitoraggio della deformazione del suolo, con un sistema di controllo satellitare del tipo GNSS (Global Navigation Satellite System), già utilizzato e sperimentato nei campi geotermici toscani di Larderello e Monte Amiata. La prerogativa di questo sistema consiste nella possibilità di controllare, oltre alle deformazioni verticali del suolo (subsidenza), anche le componenti orizzontali di deformazione, fino ad oggi non verificabili per i limiti della metodologia utilizzata.

Il sistema GNSS consente di ottenere il posizionamento con precisione sub – centimetrica di stazioni riceventi fisse (Master) e mobili (Rover), elaborando le misure effettuate su segnali elettromagnetici emessi da diverse costellazioni di satelliti GPS (Global Position System), gestiti sia dall'aviazione USA (Navstar) che dell'esercito russo (GLONASS Global'naya navigatsionnaya Sputniknovaya Sistema) e nel prossimo futuro anche dal sistema europeo Galileo con un teorico incremento della precisione di localizzazione. Il rilevamento è di tipo differenziale, ovvero il posizionamento di ciascun punto di controllo della rete (Rover), viene determinato rispetto ad uno o più stazioni fisse di coordinate note in acquisizione permanente (Master). Questa metodologia consente di poter effettuare elaborazioni molto accurate in grado di fornire una precisione della misura della componente verticale delle deformazioni del suolo, analoga a quella fornita dalla livellazione geometrica di alta precisione, oltre ovviamente a fornire anche il controllo delle componenti orizzontali.

La rete GNSS per la concessione di Valentano sarà composta nel seguente modo:

- 1 postazione fissa (Master di primo ordine) ubicata fuori dall'area di influenza geotermica utilizzata come riferimento con acquisizione dei dati 24h/365g. L'ubicazione è all'interno del piazzale della postazione Gradoli\_1 distante circa 9 km dal pozzo di produzione;
- 2 postazioni fisse (Master di secondo ordine) ubicate in corrispondenza dei pozzi di produzione Latera\_4TER e di reiniezione Latera\_14TER, in modo da garantire il rilevamento in continuo delle aree di maggiore interesse ed acquisizione dei dati 24h/365g;
- 11 postazioni mobili e temporanee (Rover) ubicate in modo da garantire il rilevamento periodico (7 giorni continuativi/anno) per monitorare l'eventuale evoluzione dei fenomeni deformativi su tutta l'area di potenziale interesse.

Le installazioni saranno eseguite sfruttando aree di proprietà di ENEL s.p.a., riducendo a minimo indispensabile i siti di proprietà pubblica e privata.





## 6.7. MONITORAGGIO MICROSISMICO.

Data la minima area interessata dalle attività geotermiche, il monitoraggio microsismico verrà attuato con una rete di 5 nuove stazioni (Postazioni di Rilevamento Sismico) più altre attualmente in esercizio ed integrate nella rete Amiata. Tutte le postazioni saranno dotate di un sensore a tre componenti e digitalizzatore a 24 bit, sincronizzato con un ricevitore GPS. Una delle PRS sarà dotata inoltre di accelerometro triassiale.

Il sistema di acquisizione ed elaborazione dei dati, mutuato da quello attualmente impiegato per le reti di Larderello e Amiata, riceverà i dati in tempo reale, eseguendo il controllo sul segnale di tutte le stazioni. Nel momento in cui sarà riscontrata una contemporaneità di due o più trigger (superamento di una soglia di allarme) sul segnale ricevuto dalle postazioni di rilevamento sismico, in automatico partirà l'acquisizione con registrate le tracce, eseguendo una prima elaborazione in automatico.

Nel caso in cui l'epicentro calcolato in automatico, risultasse in prossimità degli impianti geotermici e/o superasse una determinata soglia di magnitudo, sarà emesso automaticamente un allarme presso il centro di teleconduzione centrali geotermiche di Larderello presidiato 24 h, che provvederà all'immediata attivazione del personale reperibile 24 h/365g, il quale entro pochi minuti verificherà la registrazione, validando o meno l'evento e fornendo in tal caso le corrette informazioni ai responsabili della gestione impianto.

Nella tabella seguente si riporta la configurazione della rete:

Nome	Codice	Quota s.l.m [m]	Longitudine E	Latitudine N
MARTA	MARV	367	1741950	4710934
PIANSANO	PIAV	488	1730440	4712400
POGGIO MONTIONI	PGMV	602	1730120	4721490
COLLE SANTO SPIRITO	CSPV	460	1724640	4724190
GRADOLI_1	GRAV	535	1732460	4724950
POD. SELVAMOZZA	ONAV	483	1727795	4730410
CASTELGIORGIO	CLGV	541	1706675	4748311

Tabella 120 – Localizzazione delle stazioni della rete microsismica da implementare – coordinate Gauss Boaga.



## 6.8. MONTORAGGIO ACUSTICO.

Il monitoraggio delle emissioni sonore ha lo scopo di verificare che durante i lavori di costruzione della centrale geotermoelettrica e dopo il suo avviamento i livelli di pressione sonora in corrispondenza dei ricettori dei siti limitrofi rispettino la normativa vigente in materia di inquinamento acustico.

Nell'ambito dello studio di impatto ambientale del progetto "Nuova Latera" il monitoraggio acustico è finalizzato alla stima del Livello del rumore residuo.

Il progetto, come già descritto, prevede principalmente:

- La realizzazione dell'impianto produttivo che prenderà il nome di "Nuova Latera";
- La perforazione sulla postazione esistente Latera\_4 dei nuovi pozzi produttivi Latera\_4TER e Latera\_4TERA e la perforazione dei pozzi di reiniezione sulla postazione esistente Latera\_14 denominati Latera\_14TER e Latera\_14 TERA.

Il monitoraggio acustico prevede le seguenti campagne di misura:

- Rilevazione del Livello di Rumore residuo area centrale e area postazioni;
- Due campagne di misura durante le fasi di costruzione della centrale, correlate alle attività di maggior rilievo;
- Una campagna di misura nel corso della perforazione dei pozzi, correlata alle attività di maggior rilievo;
- Una campagna di misura durante la prova di produzione dei pozzi;
- Una campagna di misura durante l'esercizio della centrale "Nuova Latera".

A seguito dei sopralluoghi effettuati dai laboratori di Enel Green Power, in relazione all'orografia del terreno, alla distanza ed allo stato abitativo, sono stati individuati i recettori presenti nel territorio circostante gli impianti e potenzialmente interessati dalle attività a venire.

Nell'area dove saranno ubicati la centrale "Nuova Latera", il pozzo di produzione Latera\_4 e quello di reiniezione Latera\_14 non vi sono importanti sorgenti sonore di tipo industriale. Le sorgenti di rumore che concorrono a determinare il clima acustico dell'area sono rappresentate dal rumore veicolare lungo la SP 117 e lungo le strade dell'agglomerato urbano di Latera e dalle attrezzature agricole presenti nella zona, che operano in modo saltuario.



Nella tabella di seguito vengono descritti i punti di misura presso i recettori (come già individuati nel par. 4.1.5):

Cod.	Ricettore	Distanza [m]	Accessibilità	Stato
R 1	Ponte Querce Rota	~ 500	SI	ABITATA
R 2	Madonna della Cava	~ 800	SI	ABITATA
R 3	Uffici Ex Serre	~ 1300	SI	ABITABILE
R 4	Casa Cacone	~ 530	SI	ABITATA
R 5	Puzzolaie	~ 850	SI	ABITATA

Tabella 121 – Descrizione dei recettori.

Il sito di progetto della centrale “Nuova Latera”, e del pozzo Latera\_4 ed i tre recettori considerati appartengono al comune di Latera, che dispone del Piano Comunale di Classificazione Acustica, approvato con Delibera di Consiglio Comunale n. 3 del 03/06/2011.

Il sito di progetto del pozzo Latera\_14 ed i due recettori considerati, appartengono al Comune di Valentano, che dispone del piano Comunale di Classificazione acustica approvato con delibera di Consiglio Comunale n. 8 del 28/05/2014.

Le operazioni della costruzione della centrale così come la perforazione e prova di esercizio dei pozzi si configurano come attività temporanee.

Per le emissioni acustiche di tali cantieri saranno eventualmente richieste, se necessarie, all'Amministrazione comunale interessata, come previsto dal comma 1 dell'art. 6 della Legge 447/95 e dal D.C.R. 22 febbraio 2000 n. 77 e s.m.i., apposite autorizzazioni in deroga rispetto ai limiti di zona.

Il nuovo impianto una volta in esercizio è tenuto al rispetto dei limiti di zona posti dal D.P.C.M. 14 novembre 1997 e dalla normativa circa il criterio differenziale, poiché successivo all'entrata in vigore del Decreto 11 dicembre 1996.

#### **6.8.1. Modalità di rilevamento, elaborazione e redazione rapporti.**

I rilevamenti, le elaborazioni e la redazione dei rapporti saranno effettuate in conformità al D.M.A. 16 marzo 1998 “tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico.” I rilievi acustici saranno eseguiti da un tecnico competente in acustica ambientale.

La strumentazione necessaria per il monitoraggio acustico sarà tale da soddisfare le specifiche di cui alla



classe 1 delle norme EN 60651 e EN 60804, calibrata e certificata in centro SIT accreditato. Le campagne di misura saranno realizzate mediante rilievi acustici in continuo per i ricettori potenzialmente impattati e completate da opportune indagini a spot (30') da valutare caso per caso in modo da assicurare un monitoraggio efficace delle aree. I rilevamenti attinenti le attività di perforazione riguarderanno anche il periodo notturno. Sarà redatta documentazione specifica a seguito delle campagne di monitoraggio acustico.



## 6.9. PROGRAMMA DI MONITORAGGIO DURANTE LE PROVE DI PRODUZIONE.

Di seguito si riportano i modi ed i tempi con cui verrà effettuato il monitoraggio ambientale durante le prove di produzione nei pozzi di produzione Latera\_4TER e Latera\_4TERA. Il tempo di erogazione previsto è indicativamente da 1 a 3 giorni. Durante questo periodo, nella fase iniziale, il pozzo erogherà il fluido su dispositivi di separazione e silenziamento.

### 6.9.1. Monitoraggio ambientale.

Il monitoraggio consiste nel rilievo, mediante strumentazione portatile, delle seguenti grandezze:

- Concentrazione di H<sub>2</sub>S (ppb);
- Concentrazione di CO<sub>2</sub> (ppm);
- Rumore db(A);
- Direzione ed intensità del vento nel punto di misura.

Prima dell'apertura di un pozzo, in corrispondenza delle postazioni individuate precedentemente, verrà eseguito un ciclo di misure di fondo ambientale, in relazione ai parametri oggetto di monitoraggio.

Durante le fasi di erogazione il programma di massima prevede durante il primo giorno di prove un ciclo di misure dopo circa 1 ora dall'apertura del pozzo sui separatori. Un altro ciclo di misure tre ore dopo il primo, con condizioni dell'impianto uguale al precedente ciclo.

Nei giorni successivi, le misure verranno ripetute in condizioni stabili di erogazione del pozzo e saranno finalizzate ad avere misure rappresentative delle effettive condizioni ambientali nel punto di misura e protraendo la durata del singolo rilievo in modo da ricavare un valore della grandezza misurata mediato sull'arco di almeno cinque minuti.

Le misure saranno effettuate in corrispondenza dei ricettori riportati nella seguente tabella.

Cod.	Ricettore	Impianto di riferimento	Accessibilità	Stato
P 1	SP 117 Bivio Poggio Montione	Postazione Latera_4	SI	ABITABILE
P 2	SP 117 Casolare il casino	Postazione Latera_4	SI	ABITABILE
P 3	SP 117 Casolare San Martino	Postazione Latera_4	SI	ABITABILE

Tabella 122 – Descrizione dei ricettori.



## **7. CONSIDERAZIONI FINALI SULLA COMPATIBILITÀ AMBIENTALE DEL PROGETTO**

Il presente Studio d'Impatto Ambientale valuta le interferenze con l'ambiente del progetto di RECUPERO E VALORIZZAZIONE DEL PATRIMONIO INDUSTRIALE ESISTENTE "CENTRALE GEOTERMoeLETTRICA NUOVA LATERA" che prevede il recupero della vecchia centrale geotermoelettrica e la nuova perforazione dei pozzi Latera\_4TER, Latera\_4TERA, Latera\_14TER, Latera\_14TERA, ubicati nei Comuni di Latera e Valentano (VT). Il progetto è assoggettato alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale di competenza regionale ai sensi dell'art. 6 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., ricadendo alla lettera v) dell'Allegato III alla Parte II ed ai sensi dell'art.52 della L.R. 10/2010, ricadendo alla lettera g) dell'Allegato A1 come "Attività di coltivazione sulla terraferma degli idrocarburi liquidi e gassosi e delle risorse geotermiche".

Il progetto, oggetto del presente Studio, è stato studiato nel dettaglio rispetto al complesso degli aspetti urbanistici, paesaggistici e architettonici inerenti l'intera area di coltivazione.

I criteri su cui si fonda il progetto proposto partono dalla considerazione che la qualità del paesaggio e la definizione di un modello di sviluppo sostenibile sono obiettivi fondamentali per ogni trasformazione che riguardi il territorio e, pertanto, assumono un ruolo basilare anche nell'ambito della programmazione dell'attività geotermica di queste aree.

Tutto il progetto è stato guidato da un principio base che è quello di minimizzare l'intervento sul territorio andando a recuperare le strutture già esistenti sul territorio.

Le attività di monitoraggio in programma, sia realizzate tramite reti fisse, sia attraverso campagne mirate con laboratorio mobile, consentiranno di verificare l'attuazione e la permanenza delle condizioni previste in sede di progetto, consentendo uno stretto controllo della qualità ambientale.

Al fine di avere una visione complessiva degli effetti indotti sul sistema ambiente, è stata elaborata la matrice fasi di progetto/componenti ambientali di seguito riportata.

In essa sono evidenziate tutte le interferenze stimate a seguito delle analisi settoriali e queste stesse sono riportate con un codice di colore che esprime il livello di impatto.

Dalla lettura di questa matrice si può rilevare che la maggior parte degli impatti di carattere negativo, sia diretti che indiretti, risulta avere entità trascurabile o bassa.

In particolare le fasi di realizzazione e di dismissione delle opere sono caratterizzate da potenziali impatti ambientali di carattere temporaneo, circoscritti alle immediate vicinanze del cantiere e reversibili al termine dei lavori.

Per la fase di esercizio risultano mediamente significativi gli impatti sul paesaggio (impatto visivo), che



saranno comunque moderati dalla realizzazione di opportune misure di mitigazione in progetto.

L'insieme degli interventi previsti inoltre non altera in maniera significativa l'assetto socio-economico attuale, in quanto l'impatto dell'inserimento delle opere sul territorio risulta essere parzialmente mitigato dal fatto che strutture simili sono già esistenti ed inserite nel territorio da un tempo sufficiente perché sia stato possibile, per la popolazione locale, assorbirne la presenza non solo visiva, ma anche l'impronta sociale e culturale. La realizzazione delle opere potrà inoltre generare un impatto positivo sul livello di occupazione locale.

Componenti ambientali	Sottocomponenti	Fase di costruzione	Fase di esercizio	Fase di dismissione
Atmosfera	Qualità dell'aria	NoT	NB	NoT
	Fattori climatici	NoT	NoT	NoT
Ambiente idrico	Qualità delle acque superficiali	NoT	NoT	NoT
	Rischio idraulico	NoT	NoT	NoT
Suolo e sottosuolo	Qualità delle acque sotterranee	NoT	NoT	NoT
	Rischio idrogeologico	NoT	NoT	NoT
Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi	Vegetazione e flora	NoT	NoT	NoT
	Flora e fauna	NoT	NoT	NoT
Clima acustico e vibrazioni	Rumore	NoT	NoT	NoT
	Vibrazioni	NoT	NoT	NoT
Paesaggio e patrimonio culturale	Paesaggio	NoT	P	P
	Patrimonio culturale	NoT	P	NoT
Popolazione ed aspetti economici	Popolazione	NoT	NoT	NoT
	Aspetti economici	P	P	P

#### POSITIVO

modifica/perturbazione che comporta un miglioramento della qualità della componente anche nel senso del recupero delle sue caratteristiche specifiche

#### NULLO O TRASCURABILE

modifica/perturbazione che rientra all'interno della variabilità propria del sistema considerato

#### NEGATIVO BASSO

modifica/perturbazione di bassa entità, non in grado di indurre significative modificazioni del sistema considerato; le aree interessate possono essere anche mediamente estese e gli effetti temporaneamente prolungati o addirittura permanenti;

#### NEGATIVO MEDIO

modifica/perturbazione di media entità, tale da rendere molto lento il successivo processo di recupero; gli effetti interessano aree limitate o mediamente estese, anche di pregio ;



**NEGATIVO ALTO**

modifica/perturbazione tale da pregiudicare in maniera irreversibile il recupero del sistema, anche a seguito della rimozione dei fattori di disturbo.

Tabella 123 – Matrice degli impatti potenziali.

Focalizzando l'attenzione sugli aspetti ambientali si osserva che il progetto prevede per la nuova centrale "Nuova latera" l'utilizzo dell'impianto di abbattimento delle emissioni di idrogeno solforato e mercurio (AMIS®) e l'adozione delle migliori tecnologie per la realizzazione delle torri di raffreddamento per la riduzione del rumore generato e del drift (particolato liquido) emesso. L'AMIS® è in grado di ridurre di circa il 70% le emissioni di idrogeno solforato e di circa il 90% quelle del mercurio. Il drift delle torri di raffreddamento sarà ridotto a valori estremamente bassi, in linea con le migliori soluzioni attualmente disponibili per queste apparecchiature.

La rumorosità del macchinario e delle apparecchiature sarà contenuta entro valori tali da mantenere, a valle della realizzazione del progetto, la compatibilità del clima acustico presso i ricettori circostanti con la zonizzazione acustica del territorio comunale.

In aggiunta a quanto sintetizzato nella matrice degli impatti potenziali si evidenziano inoltre le seguenti considerazioni relative al progetto proposto.

- Rispetto alla normativa e alla pianificazione energetica vigente ai diversi livelli istituzionali, la tipologia di interventi proposti, volti alla generazione di energia elettrica tramite l'utilizzo di fonti rinnovabili, non incontra espliciti divieti nella normativa e nella pianificazione esistente. In taluni casi, inoltre, il progetto trova precise politiche di incentivazione nella normativa e negli accordi nazionali e internazionali, finalizzati al raggiungimento degli obiettivi prefissati negli accordi del protocollo di Kyoto per la riduzione delle emissioni di gas serra e nelle politiche atte a garantire un futuro sostenibile.
- Gli interventi non risultano incompatibili con gli strumenti di pianificazione territoriale e paesaggistica e con gli strumenti urbanistici comunali, che non ne vietano la realizzazione nelle zone interessate dagli stessi.
- Si ricorda che, data l'interferenza con i vincoli paesaggistici, sarà presentata un'istanza di autorizzazione paesaggistica, ai sensi dell'articolo 159, comma 1 e 146, comma 2, del Codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 e s.m.i.

La realizzazione del progetto permetterà di conseguire infine molteplici effetti positivi:

- produzione di energia elettrica tramite una risorsa energetica rinnovabile, in grado di contribuire





alla riduzione delle emissioni in atmosfera di gas serra rispetto alla produzione con combustibili fossili ed alla diversificazione delle fonti energetiche;

- possibilità di cessione del calore geotermico per usi diretti civili, agricoli o industriali;
- erogazione di fondi al comune interessato per lo sviluppo di attività finalizzate al risparmio ed al recupero di energia;
- miglioramento dell'inserimento delle opere nel contesto ambientale, utilizzando opere a verde di mitigazione degli impatti percettivi, opere di ingegneria naturalistica e attraverso lo studio dei colori e dei materiali da utilizzare;
- miglioramento e manutenzione della viabilità esistente, sia dalla principale e ancor più del tratto di strada parallela che si innesta sulla viabilità dedicata agli impianti.

In definitiva, il progetto proposto risulta, nel suo complesso, compatibile da un punto di vista territoriale ed ambientale, e può rappresentare anche una concreta possibilità di sviluppo del territorio nel quale è inserito.



## 8. BIBLIOGRAFIA.

### Normativa.

R.D.L. n. 3267 -30 dicembre 1923 “Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani.”

R. D. 29 luglio 1927, n. 1443 “Norme di carattere legislativo per disciplinare la ricerca e la coltivazione delle miniere del Regno.”

R.D. 11 dicembre 1933, n. 1775 “Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici.”

D.Lgs. Luogotenenziale 27 luglio 1945, n. 475 “Divieto di abbattimento di alberi di olivo.”

L. 14 febbraio 1951, n. 144 “Modificazione degli articoli 1 e 2 del decreto legislativo luogotenenziale 27 luglio 1945 n. 475.”

D.P.R. 9 aprile 1959, n. 128 “Norme di polizia delle miniere e delle cave.”

Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici 14 febbraio 1962, n. 384 “Norme relative ai carichi per il calcolo dei ponti stradali”.

L. 13 luglio 1966, n. 615 “Provvedimenti contro l’inquinamento atmosferico.”

D.M. 23 novembre 1967 “Ripartizione dei Comuni interessati alla prevenzione dell’inquinamento atmosferico nelle zone di controllo “A” e “B” previste dall’art. 2 della L. 13 luglio 1966 n. 615.”

D.P.R. 15 aprile 1971, n. 322 “Regolamento per l’esecuzione della Legge 13 luglio 1966, n. 615, recante provvedimenti contro l’inquinamento atmosferico, limitatamente al settore dell’industria.”

L. 22 ottobre 1971, n. 865 “Programmi e coordinamento dell’edilizia residenziale pubblica; norme sulla espropriazione per pubblica utilità; modifiche ed integrazioni alle leggi 17 agosto 1942, n. 1150; 18 aprile 1962, n. 167; 29 settembre 1964, n. 847; ed autorizzazione di spesa per interventi straordinari nel settore



dell'edilizia residenziale, agevolata e convenzionata.”

D.P.R. 24 luglio 1977, n.616 “ Attuazione della delega di cui all’art. 1 della legge 22 luglio 1975 n. 382.”

L.R.L. 28 novembre 1977, n. 46 “Costituzione di un sistema di parchi regionali e delle riserve naturali.”

D. C. C. di Valentano 20 maggio 1981, n.20 “ Adozione del Piano regolatore generale Comunale.”

D.P.C.M. 28 marzo 1983 “Limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativi ad inquinanti dell’aria nell’ambiente esterno.

L. 8 maggio 1985, n. 431 “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 27 giugno 1985 n. 312, recante disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale.”

L. 9 dicembre 1986, n. 896 “Disciplina della ricerca e della coltivazione delle risorse geotermiche.”

L. 8 luglio 1986, n. 349 “Istituzione del Ministero dell’ambiente e norme in materia di danno ambientale.”

D.P.R. 17 maggio 1988, n. 175 “Attuazione della direttiva CEE n. 82/501 relativa ai rischi di incidenti rilevanti connessi con determinate attività industriali, ai sensi della legge 16 aprile 1987 n. 183.”

D.P.R. 24 maggio 1988, n. 203 “Attuazione delle Direttive CEE numeri 80/779, 82/884, 84/360 e 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell’aria, relativamente a specifici agenti inquinanti e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali, ai sensi dell’articolo 15 della legge 16 aprile 1987, n.183.”

D.P.C.M 10 agosto 1988, n. 377 “Regolamento delle procedure di compatibilità ambientale di cui all’art. 6 della Legge 8 Luglio 1986, n. 349, recante istituzione del Ministero dell’Ambiente e nome in materia di danno ambientale”

D.P C M 27 dicembre 1988 “Norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale.”



L. 18 maggio 1989, n. 183 recante “Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo.”

L. 9 gennaio 1991, n.10 “ Norme per l’attuazione del Piano Energetico nazionale in materia di uso razionale dell’energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.”

D.P.C.M. 1 marzo 1991 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”.

D.P.R. 27 maggio 1991, n. 395 “Approvazione del regolamento di attuazione delle legge 9 dicembre 1986 n. 896, recante disciplina della ricerca e della coltivazione delle risorse geotermiche.”

Legge 6 dicembre 1991, n. 394 “Legge quadro sulle aree protette.”

Direttiva del Consiglio del 21 maggio 1992 “Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche” (Direttiva 92/43/CEE “Habitat”).

D.M. 15 aprile 1994 “Norme tecniche in materia di livelli e di stati di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane, ai sensi degli articoli 3 3 4 del D.P.R. 24 maggio 1998 n. 203 e dell’art. 9 del D.M. 20 maggio 1991.”

D.P.R. 18 aprile 1994, n.485 “Regolamento recante la disciplina dei procedimenti di rilascio di permesso di ricerca e concessioni di coltivazione delle risorse geotermiche di interesse nazionale.”

D.M. 25 novembre 1994 “Aggiornamento delle norme tecniche in materia di limiti di concentrazione di livelli di attenzione e di allarme per gli inquinamenti atmosferici nelle aree urbane e disposizioni per la misura di alcuni inquinanti di cui la decreto ministeriale 15 aprile 1994.”

L 26 ottobre 1995, n.447 “Legge quadro sull’inquinamento acustico.”

D. Lgs. 25 novembre 1996, n. 624 “Attuazione della direttiva 92/91/CEE relativa alla sicurezza e salute dei lavoratori nelle industrie estrattive per trivellazione e della direttiva 92/140/CEE relativa alla sicurezza e



salute dei lavoratori nelle industrie estrattive a cielo aperto o sotterranee.”

D.M. 11 dicembre 1996 “Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo.”

L. 15 marzo 1997, n. 1 “Delega al Governo per il conferimento di funzioni e compiti alle regioni ed enti locali, per la riforma della pubblica amministrazione e per la semplificazione amministrativa.”

L.R.L. n. 29 - 6 ottobre 1997 “Norme in materia di aree naturali protette regionali.”

D.P.C.M. 14 novembre 1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.”

D.M. 5 febbraio 1998 “Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del D. Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22.”

D.M. 16 marzo 1998 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico.”

D. Lgs. 31 marzo 1998, n. 112 “Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed agli enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59.”

L.R.L. 6 luglio 1998, n.24 “Pianificazione paesistica e tutela dei beni e delle aree sottoposti a vincolo paesistico.”

Deliberazione CIPE 19 novembre 1998, n.137 “Linee guida per le politiche e misure nazionali di riduzione delle emissioni dei gas serra”.

Schema di Sviluppo dello Spazio Europeo (SSSE) - 1999

D. Lgs. 16 marzo 1999, n. 79 “Attuazione della direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell’energia elettrica.”

“Libro Bianco per la valorizzazione energetica delle Fonti Rinnovabili”. – aprile 1999



D.Lgs. 11 maggio 1999, n.152 “Disposizioni sulla tutela delle acque dall’inquinamento e recepimento della Direttiva 91/271/CEE relativa alla protezione delle acque dall’inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole”

D. Lgs. 4 agosto 1999, n. 351 “Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell’aria.”

D.Lgs. 17 agosto 1999, n. 334 “Attuazione della direttiva 96/82/CE relativa al controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose.”

D. M. 11 novembre 1999 “Direttive per l’attuazione delle norme in materia di energia elettrica da fonti rinnovabili di cui ai commi 1, 2, e 3 dell’articolo 11 del D. Lgs. 16 marzo 1999 n. 79.”

L. R. L. 22 dicembre 1999, n. 38 “Norme per il governo del territorio.”

Accordo volontario tra il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare, Ministero dello Sviluppo Economico e ENEL per la riduzione delle emissioni di gas serra, 20 luglio 2000.

D.C.R.L. 14 febbraio 2001, n.45 “Piano energetico Regionale.”

L. 22 febbraio 2001, n. 36 “ Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.”

D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380v “Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia.”

L.R.L. 3 agosto 2001, n. 18 “Norme in materia di inquinamento acustico.”

D.G.R.L. 19 dicembre 2001 “Adozione del Piano territoriale Regionale Generale”.

L. 21 dicembre 2001, n. 443 “Delega la governo in materia di infrastrutture ed insediamenti produttivi strategici ed altri interventi per il rilancio delle attività produttive.”



D.M. 2 aprile 2002, n. 60 – “ Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell’aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell’aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio.”

L. 1 giugno 2002. n. 120 “Ratifica ed esecuzione del protocollo di Kyoto alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, fatto a Kyoto l’11 dicembre 1997.”

D.Lgs. 04 settembre 2002, n.262 “Attuazione della direttiva 200/14/CE concernente l’emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all’aperto.”

D. M. 01 ottobre 2002, n. 261 “Regolamento recante le direttive tecniche per la valutazione preliminare della qualità dell'aria ambiente, i criteri per l'elaborazione del piano e dei programmi di cui agli articoli 8 e 9 del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 351.”

L. R.L. 28 ottobre 2002, n.39 “ Norme in materia di gestione delle risorse forestali.”

O.P.C.M. 20 marzo 2003, n. 3274 “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”

D.P.C.M. 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz."

D.P.C.M. 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti".

Deliberazione della Giunta Regionale 1 agosto 2003, n. 767 “D.lgs. 351/99 – Attuazione dell’art. 5 e dell’art.6 – Valutazione preliminare della qualità dell’aria ed individuazione, in prima applicazione, delle zone del territorio regionale di cui agli artt. 7, 8, e 9 del suddetto decreto.”



D. Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387 “Attuazione della Direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell’energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell’elettricità.”

D. Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 “Codice dei beni culturali e del paesaggio.”

D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142 “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell’articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447.”

D. Lgs. 21 maggio 2004, n. 183 “Attuazione della direttiva 2002/3/CE relativa all’ozono nell’aria.”

D. Lgs. 21 maggio 2004, n. 171 “Attuazione della direttiva 2001/81/CE relativa ai limiti nazionali di emissione di alcuni inquinanti atmosferici.”

Circolare del ministero dell’Ambiente e della Tutela del territorio – 6 settembre 2004 “ Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali.

L. R. L 9 dicembre 2004, n.18 “Modifiche alla legge regionale 6 luglio 1998 n. 24 (pianificazione paesistica e tutela dei beni e delle aree sottoposti a vincolo paesistico) e successive modifiche. Modifica alla legge regionale 8 novembre 2004 n. 12 (Disposizioni in materia di definizione di illeciti edilizi). Disposizioni transitorie.”

Delibera Consiglio Provinciale n. 54 – 2005 “Piano Strategico dell’Energia della Provincia di Viterbo.”

D. Lgs. 18 febbraio 2005, n. 59 “ Attuazione integrale della direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell’inquinamento.”

Protocollo di Kyoto - 16 febbraio 2005

Regolamento regionale 18 aprile 2005, n. 7/b “Regolamento di attuazione dell’art. 36 della legge regionale 28 ottobre 2002 n. 39 (Norme in materia di gestione delle risorse forestali).”

D. Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 “Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla





gestione del rumore ambientale.”

D. Lgs. 21 settembre 2005, n. 238 “Attuazione della direttiva 2003/105/CE, che modifica la direttiva 96/82/CE, sul controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose.”

D.P.C.M. 12 dicembre 2005 – “Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell’art. 146, comma 3, del Codice dei beni culturali del paesaggio di cui al D. Lgs. 22 gennaio 2004 n. 42.”

L. 9 gennaio 2006, n. 14 “ Ratifica ed esecuzione della Convenzione europea sul paesaggio, fatta a Firenze il 20 ottobre 2000.”

D. Lgs. 24 marzo 2006, n. 156 “Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, in relazione ai beni culturali.”

D. Lgs. 24 marzo 2006, n. 157 “Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, in relazione al paesaggio.”

D. Lgs. 3 aprile 2006, n.152 “Norme in materia ambientale.”

D.M. 5 aprile 2006, n. 186 “Regolamento recante modifiche al decreto ministeriale 5 febbraio 1998 “Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero, ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22”.

O.P.C.M. 28 aprile 2006, n. 3519 “Criteri generali per l’individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l’aggiornamento degli elenchi delle medesime zone.”

Piano Territoriale Provinciale Generale Provincia di Viterbo – luglio 2006

D.M. 24 luglio 2006 “Modifiche dell’allegato I – Parte b, del decreto legislativo 4 settembre 2002, n. 262, relativo all’emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate al funzionamento all’esterno.



L. R. 23 novembre 2006, n.18 “Delega alle Province di funzioni e compiti amministrativi in materia di energia. Modifiche alla legge regionale 6 agosto 1999, n. 14 (Organizzazione delle funzioni a livello regionale e locale per la realizzazione del decentramento amministrativo) e successive modifiche.”

D.P.R. 14 maggio 2007, n. 90 “Regolamento per il riordino degli organismi operanti presso il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, a norma dell’art. 29 del D. L. 4 luglio 2006, n. 223.”

Deliberazione della Giunta Regionale 25 luglio 2007, n. 556 “Adozione del Piano territoriale Pesistico Regionale.”

D. Lgs. 3 agosto 2007, n. 152 “ Attuazione della direttiva 2004/107/CE concernente l’arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell’aria ambiente.”

D.G.R.L. 27 settembre 2007, n. 42. “Piano di Tutela delle Acque Regionali (PTAR) ai sensi del D. Lgs. n. 152/1999 e successive modifiche ed integrazioni.”

D.M. 14 gennaio 2008 “Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni.”

D.Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4 “Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D. Lgs.3 aprile 2006 n. 152, recante norme in materia ambiente.”

D. Lgs. 26 marzo 2008, n.62 “Ulteriori disposizioni integrative e correttive del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, in relazione ai beni culturali.”

D. Lgs. 26 marzo 2008, n.63 “Ulteriori disposizioni integrative e correttive del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, in relazione al paesaggio”

D.M. 6 maggio 2008 “Integrazione al decreto 14 gennaio 2008 di approvazione delle Norme tecniche per le Costruzioni.”

Direttiva 2008/50/CE 21 maggio 2008 “Direttiva relativa alla qualità dell’aria ambiente e per un’aria più pulita in Europa”



D.G.R. 18 luglio 2008, n. 517 “Linee Guida per lo svolgimento del procedimento unico relativo all’installazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile.”

D.M. 18 dicembre 2008 “Incentivazione alla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, ai sensi dell’articolo 2, comma 150, della legge 24 dicembre 2007 n. 24.”

D.G.R.L. 22 maggio 2009, n. 387 - “Nuova Classificazione Sismica della Regione Lazio”.

“Patto per l’ambiente per la lotta ai cambiamenti climatici e all’inquinamento, per un’Italia che, attraverso lo sviluppo e la diffusione della conoscenza, sappia trasformare la sfida ambientale in un’occasione di crescita sociale ed economica.” – 7 luglio 2009

L. 23 luglio 2009, n. 99 “Disposizioni per lo sviluppo e l’internalizzazione delle imprese, nonché in materia di energia.”

D.G.R.L. 15 settembre 2009, n. 363 “Decreto legislativo del 3 aprile 2006 e successive modifiche ed integrazioni – Disposizioni applicative in materia di VIA e VAS al fine di semplificare i procedimenti di valutazione ambientale.”

D.G.R.L. 3 novembre 2009, n. 385 “Rettifica all’allegato 1 della D.G.R. n. 387 del 22 maggio 2009.”

Direttiva “Uccelli” (79/409/CEE, sostituita integralmente dalla versione codificata della Direttiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009)

D.C.R.L. 10 dicembre 2009, n. 66 “Piano di risanamento della qualità dell’aria.”

D. G. R. 13 gennaio 2010, n. 16 “Linee Guida per gli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.”

D. Lgs. 11 febbraio 2010, n. 22 “Riassetto della normativa in materia di ricerca e coltivazione delle risorse geotermiche a norma dell’art. 27, comma 28 della Legge 23 luglio 2009, n. 99.”



Regolamento regionale 23 febbraio 2010, n. 1 “ Modifiche al regolamento regionale 18 aprile 2005 n. 7 (Regolamento di attuazione dell’articolo 36 della legge regionale 28 ottobre 2002, n. 39. Norme in materia di gestione delle risorse forestali.)”

D. Lgs. 23 febbraio 2010, n.49 “ Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni.”

Determinazione Regione Lazio n. B2767 - 26 maggio 2010 “Disposizioni operative relative all’attivazione delle procedure di verifica di assoggettabilità a V.I.A. e di valutazione di impatto ambientale e approvazione dell’elenco della documentazione tecnico – amministrativa da presentare ai sensi del D. Lgs. 3 aprile 2006 n, 152.”

D. Lgs. 29 giugno 2010, n 128 “Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, a norma dell’articolo 12 della legge 18 giugno 2009 n. 69.”

“Piano di azione nazionale per le energie rinnovabili dell’Italia (conforme alla direttiva 2009/28/CE e alla decisione della Commissione del 30 giugno 2009)” – 30 giugno 2010

D.Lgs. 13 agosto 2010, n.155 “Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell’aria ambiente e per un’aria più pulita in Europa.”

D.M. 10 settembre 2010 “Linee guida per l’autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili.”

D.M. 8 novembre 2010, n. 260 “Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell’art. 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo.”

D.Lgs. 3 dicembre 2010, n. 205 “Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive.”



D. Lgs. 3 marzo 2011, n.28 “Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell’uso dell’energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.”

D.C.C.(Comune di Latera) 3 giugno 2011, n.3 “ Approvazione del piano Comunale di Classificazione Acustica.”

D.P.R. 8 giugno 2011, n. 327 “Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità.”

D. Lgs. 7 luglio 2011, n. 121 “Attuazione della direttiva 2008/99/CE sulla tutela penale dell’ambiente, nonché della direttiva 2009/123/CE che modifica la direttiva 2005/35/CE relativa all’inquinamento provocato dalle navi e all’introduzione di sanzioni per violazioni.”

Legge Regionale 16 dicembre 2011, n. 16 “Norme in materia ambientale e di fonti rinnovabili.”

Direttiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio 13 dicembre 2011 “Direttiva concernente la valutazione dell’impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati.”

D.M. 15 marzo 2012 “Definizione e quantificazione degli obiettivi regionali in materia di fonti rinnovabili e definizione della modalità di gestione dei casi di mancato raggiungimento degli obiettivi da parte delle Regioni e delle Province Autonome (c.d. Burden Sharing)”,

L. 4 aprile 2012, n. 35 “Conversione, con modificazioni, del decreto legge 9 febbraio 2012 n. 5 recante disposizioni urgenti in materia di semplificazione e sviluppo.”

L.R.L. 22 giugno 2012, n. 8 “ Conferimento di funzioni amministrative ai comuni in materia di paesaggio ai sensi del D. Lgs. 22 gennaio 2004, n.42”.

Direttiva 2012/18/UE del parlamento europeo e del Consiglio 4 luglio 2012 “Direttiva sul controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose, recante modifica e successiva abrogazione della direttiva 96/82/CE del Consiglio.”



D.M. 6 luglio 2012 “Incentivi per energia da fonti rinnovabili elettriche non fotovoltaiche.”

Legge 7 agosto 2012, n. 134 “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 22 giugno 2012, n. 83, recante misure urgenti per la crescita del Paese.”

D.M. 10 agosto 2012, n. 161 “Regolamento recante la disciplina dell’utilizzazione delle terre e rocce da scavo.”

D.G.R.L. 17 ottobre 2012, n. 489 “Modifiche all’allegato 2 della D.G.R. n. 387/09.”

L. 17 dicembre 2012, n. 221 “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 18 ottobre 2012 n. 179, recante misure urgenti per la crescita del Paese.”

D. Lgs 24 dicembre 2012, n. 250 “Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155, recante attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.”

D.M. 31 gennaio 2013 “Sesto elenco aggiornato dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica Mediterranea in Italia”.

D. M.8 marzo 2013 “Documento per la strategia energetica nazionale”.

Legge 9 agosto 2013, n.98 “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto Legge 21 giugno 2013 n. 69, recante disposizioni urgenti per il rilancio dell’economia.”

D.Lgs 4 marzo 2014, n. 46 “Attuazione della direttiva 2010/75/UE relativa alle emissioni industriali (prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento).”

L.R.L. 4 aprile 2014, n.5 “Tutela, governo e gestione pubblica delle acque.”

D.C.C. (Comune di Valentano) 28 maggio 2014, n. 8 “Approvazione del Piano Comunale di Classificazione acustica.”



D. Lgs. 4 luglio 2014, n. 102 “Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull’efficienza energetica, che modifica le direttive pe 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE.”

L. 11 agosto 2014, n. 116 “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 24 giugno 2014, n. 91. Disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e l’efficientemente energetico dell’edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonché per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea.”

Decisione C(2015)924 – 12 febbraio 2015 “Programma operativo Regione Lazio. FESR – Fondo Europeo Sviluppo regionale 2014 - 2020.”

D. Lgs. 26 giugno 2015, n. 105 “Attuazione della direttiva 2012/18/UE relativa al controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose.”

D.M. 6 giugno 2016, n. 138 “Regolamento recante la disciplina delle forme di consultazione dei lavoratori degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante sui Piani di Emergenza ai sensi delle norme del D. Lgs 105/2015.”

D.M. 1 luglio 2016, n. 148 “Regolamento recante criteri e procedure valutazione dei pericoli di incidente rilevante di particolari sostanze pericolose oper comunicazione ad UE ex articolo 4 del D. Lgs. 105/2015.”

Regolamento regionale 13 luglio 2016, n. 14 “Regolamento regionale per lo snellimento e la semplificazione delle procedure per l’esercizio delle funzioni regionali in materia di prevenzione del rischio sismico e di repressione delle violazioni della normativa sismica. Abrogazione del regolamento regionale 7 febbraio 2012 n.2 (Snellimento delle procedure per l’esercizio delle funzioni regionali in materia di prevenzione del rischio sismico) e successive modifiche.”

D.M. 29 settembre 2016, n. 200 “Stabilimenti a rischio di incedenti rilevante – Regolamento sulla consultazione della popolazione sui piani di emergenza esterna – articolo 21, comma 10, D. Lgs 26 giugno n. 105/2015.”



D. M. Ambiente n. 294 - 25 ottobre 2016 “ Disciplina dell’attribuzione e del trasferimento alle Autorità di bacino distrettuali del personale e delle risorse strumentali, ivi comprese le sedi, e finanziarie delle Autorità di bacino, di cui alla legge 18 maggio 1989, n. 183.”

D.G.R.28 dicembre 2016, n. 819 “ Adozione dell’aggiornamento del Piano di tutela delle Acque Regionale (PTAR) in attuazione al D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii..”

Piano regolatore generale Comunale Comune di Latera.

#### **Letteratura e documenti.**

16° Rapporto sull’economia della Tuscia Viterbese 2015 – Camera di Commercio di Viterbo.

Azienda Regionale di sanità della Toscana “Stato di salute delle popolazioni residenti nelle aree geotermiche della Toscana.”

Azienda Regionale di sanità della Toscana – Osservatorio di epidemiologia “progetto di ricerca epidemiologica sulle popolazioni residenti nell’intero bacino geotermico toscano. Progetto geotermia – Ottobre 2010.”

Banca dati - Arpa Lazio

Enel Green Power, EGP.OEM.R.88.IT.G.03035.20.011 “Piano di monitoraggio”

Enel Green Power, EGP. EEC. R.28.IT.G.21001.00.170 “Relazione di progetto.”

Enel Green Power, EGP. EEC. R.28.IT.G.21001.00.310 “Impatti sul clima acustico.”

Enel Green Power, EGP. EEC. R.28.IT.G.21001.00.311 “Impatti sull’atmosfera.”

Enel Green Power, EGP. EEC. R.28.IT.G.21001.00.398 “Relazione geologica.”

Enel Green Power, EGP. EEC. R.28.IT.G.21001.00.399 “Piano di utilizzo delle terre.”

Enel Green Power, EGP. EEC. R.28.IT.G.21001.00.399 “Piano di caratterizzazione ambientale.”

Enel Green Power, EGP. EEC. R.28.IT.G.21001.00.422 “Valutazione di incidenza.”





ISTAT – Bianco demografico nazionale, popolazione residente , natalità, mortalità, migrazioni – anno 2015

OMS 2010 “Air Quality Guidelines for Europe”, seconda edizione

WHO 2000 “Air Quality Guidelines for Europe second edition. World Health Organization, regional Office for Europe, Copenhagen. WHO regional Publications European series n. 91”

Piano di tutela delle Acque Regione Lazio.

Piano per l’assetto Idrogeologico del bacino Interregionale del fiume Fiora

Piano Regionale Rischio Alluvioni.

Piano regolatore generale comunale – Latera

Piano regolatore generale comunale – Valentano.

Piano territoriale Paesistico regionale.

Piano territoriale Provinciale generale

Piano territoriale regionale generale.

Studio di valutazione preventiva delle modifiche ambientali “Centrale geotermoelettrica di Latera”, Pisa settembre 1989

**Siti internet.**

[www.adbfiora.it](http://www.adbfiora.it)

[www.appenninosettentrionale.it](http://www.appenninosettentrionale.it)

[www.arpalazio.gov.it](http://www.arpalazio.gov.it)

[www.ars.toscana.it](http://www.ars.toscana.it)

[www.arsial.regione.lazio.it](http://www.arsial.regione.lazio.it)

[www.cartografia.regione.lazio.it](http://www.cartografia.regione.lazio.it)

[www.cciaaviterbo.it](http://www.cciaaviterbo.it)

[www.cmcc.it](http://www.cmcc.it)



[www.comune.latera.vt.it](http://www.comune.latera.vt.it)

[www.comune.valentano.vt.it](http://www.comune.valentano.vt.it)

[www.dati.lazio.it](http://www.dati.lazio.it)

[www.demo.istat.it](http://www.demo.istat.it)

[www.direttivaaque.minambiente.it](http://www.direttivaaque.minambiente.it)

[www.enea.it](http://www.enea.it)

[www.gazzettaufficiale.it](http://www.gazzettaufficiale.it)

[www.idrografico.roma.it](http://www.idrografico.roma.it)

[www.ispraambiente.gov.it](http://www.ispraambiente.gov.it)

[www.istat.it](http://www.istat.it)

[www.minambiente.it](http://www.minambiente.it)

[www.parchilazio.it](http://www.parchilazio.it)

[www.protezionecivile.gov.it](http://www.protezionecivile.gov.it)

[www.provincia.viterbo.gov.it](http://www.provincia.viterbo.gov.it)

[www.provincia.vt.it](http://www.provincia.vt.it)

[www.regione.lazio.it](http://www.regione.lazio.it)

[www.reteambiente.it](http://www.reteambiente.it)

[www.tuttitalia.it](http://www.tuttitalia.it)

[www.valentano.org](http://www.valentano.org)



**ALLEGATO**  
**FOTOSIMULAZIONI**



Figura 93 - Vista attuale del camino della centrale "Latera" dalla diramazione SP117 Valle dell'Olpetà – strada secondaria di accesso all'area di centrale



Figura 94 - Vista post intervento del camino della centrale "Nuova Latera" dalla diramazione SP117 Valle dell'Olpetà – strada secondaria di accesso all'area di centrale



Figura 95 - Vista attuale del camino della centrale "Latera" dalla strada secondaria di accesso all'area di centrale



Figura 96 - Vista post intervento del camino della centrale "Nuova Latera" dalla strada secondaria di accesso all'area di centrale



Figura 97 - Vista attuale del camino della centrale "Latera" dall'ingresso all'area di centrale



Figura 98 - Vista post intervento del camino della centrale "Latera" dall'ingresso all'area di centrale