

MONTEFLASCONE 26 AGOSTO 2023



"CONOSCERE IL LAGO DI BOLSENA, OPPORTUNITÀ DI IMPRESA SOSTENIBILE"

Associazione Lago di Bolsena **Il lago di Bolsena per le scuole secondarie di 1° grado prima classe** Fondazione Carivit

Formazione della conca lacustre del lago di Bolsena

In lontane epoche geologiche le nostre zone erano coperte dal mare. Esersero due milioni di anni fa, circa 600.000 anni fa, ebbe inizio un'intensa attività vulcanica di tipo esplosivo: numerosissimi crateri emersero poco terra e imponenti quantità di cenere e lapilli, che aprirono gli originari sedimenti marini per un raggio di oltre venti chilometri ed uno spessore di alcune decine di metri.

L'emissione dei materiali vulcanici determinò lo scavamento di una grande cavità sotterranea, detta **cámara magmatica** che, sotto il peso dei materiali accumulati in superficie, colò formando una **grotta detta galleria**. Questa si riempì in parte di acqua piovana e diede origine al lago di Bolsena.

Il crollo del terreno causò innumerevoli fratture, dette **faglie**. La loro presenza in superficie sul versante EST è ancora visibile dalle foto satellitari per la presenza di tracce parallele alla costa.

del lago. Sul versante OVEST non sono più visibili perché coperte dalle cenere del vicino vulcano di Latera, la cui attività continuò dopo la formazione della caldera di Bolsena.

I sedimenti di materiale vulcanico si chiamano **vulcaniti**. Sono sedimenti generalmente porosi e permeabili, mentre i sottostanti sedimenti marini sono poco permeabili. Osservando il panorama si vedono i resti di alcuni crateri vulcanici: le due isole Bisentina e Martana, Monte Bisenzio, Capodimonte, Montefiascone e altri. Il tutto è una roccia tenera formata da cenere e compattata. Con il tufo sono stati costruiti tutti i nostri centri storici: siamo infatti nella civiltà del tufo. Altre roccie vulcaniche sono il peperino e il nerfro che è una pietra scura e dura utilizzata dagli etruschi per le sculture.

Il bacino idrogeologico e il tempo di ricambio

I laghi sono alimentati dalle acque piovane che vi cadono direttamente o che affluiscono dal territorio circostante. Il territorio che le raccoglie si chiama **bacino idrogeologico**. L'eccesso di acqua piovana che giunge al lago esce da un fiume detto **goniolo**. Per comprendere quanto sia importante la dimensione del bacino idrogeologico, confrontiamo due laghi che hanno caratteristiche completamente opposte: il lago di Zurigo e quello di Bolsena. Le illustrazioni che seguono mostrano che il bacino idrogeologico del lago di Zurigo è centinaia di volte più grande della superficie del lago, mentre il bacino del lago di Bolsena è poco più grande del lago. Ne consegue una grande differenza fra la quantità di pioggia raccolta dai rispettivi bacini, che si manifesta con le diverse portate dei rispettivi emissari.

La portata d'acqua dell'emissario del lago di Zurigo è tale che impiega solo un anno per portare via un volume di acqua uguale a quello del lago, mentre l'acqua portata via dal fiume Marta è talmente poca che richiede 300 anni. I due esempi spiegano da soli il concetto di **tempo di ricambio**. Il lago di Zurigo ha un grande ricambio, mentre il lago di Bolsena non ha praticamente ricambio: è un lago **arsabile e vulcanabile**.

1

Associazione Lago di Bolsena **Il lago di Bolsena per le scuole secondarie di 1° grado seconda classe** Fondazione Carivit

L'ecosistema lacustre

I laghi non sono semplici serbatoi d'acqua: ogni lago è un **ecosistema** costituito da l'ambiente acquatico e dalla comunità biologica che in esso vive. Questa comprende due gruppi di organismi: **produttori primari** ed i **consumatori**. I produttori primari sono i vegetali che, grazie alla **fotosintesi clorofilliana**, hanno la straordinaria capacità di trasformare alcune sostanze chimiche prive di vita in materia biologica vivente che, direttamente o indirettamente, alimenta tutti gli organismi animali che vivono nel lago. I vegetali più visibili sono le **piante macrofitte**, ossia quelle piante, generalmente con radici, che si sviluppano dove l'acqua è poco profonda, ossia lungo i litorali. Meno nota, ma di molto maggiore importanza, è il **fitoplancton**, che è un insieme di organismi vegetali di dimensioni microscopiche, che vivono sospesi nello strato d'acqua, fin dove arriva la radiazione solare. E con una immensa prateria che si estende su tutto il lago.

I consumatori sono costituiti da organismi animali. Ve ne sono di piccoli o microscopici che formano lo **zoozoplancton** ed altri più grandi e più noti, come i **pesci**. La comunità dei **benthos** è costituita da animali, batteri e funghi che vivono sul fondo del lago, dove demoliscono e decompongono le spoglie dei vegetali e degli animali che vi cadono a pioggia dopo aver condotto il loro ciclo vitale.

1

Associazione Lago di Bolsena **Il lago di Bolsena per le scuole secondarie di 1° grado terza classe** Fondazione Carivit

L'Ossigeno

Il cattivo stato di salute di un lago si manifesta quando in esso è presente una **eccessiva quantità di vegetali e di animali** per cui l'ossigeno al fondo diventa insufficiente per ossidare tutte le loro spoglie che al termine del ciclo vitale vi cadono a pioggia. L'ossigeno disciolto nell'acqua è quindi necessario non solo per la respirazione del mondo animale che vive negli strati più alti, ma anche per ossidare le loro spoglie accumulate sul fondo.

L'acqua del lago "cattura" ossigeno dall'aria con la quale è a contatto, particolarmente in presenza di moto ondoso. L'ossigeno in soluzione si chiama "catturato" quando è in superficie.

Il consumo di ossigeno al fondo avviene in continuazione perché ogni giorno cessa di vivere una parte di fitoplancton e di zooplancton e di pesci. Il rifornimento di ossigeno invece è altissimo e avviene **una sola volta all'anno**, quando il lago sotto la spinta del forte vento invernale si rimescola completamente. Il **rimescolamento completo** avviene in presenza di due condizioni contemporanee: lo stato di **omotermita** ed un forte e persistente vento che nel nostro lago è la **tramontana**. Lo stato di omotermita è quello in cui il lago ha la stessa temperatura dalla superficie al fondo, stato che avviene in febbraio e marzo, mesi in cui il lago raggiunge la temperatura minima dell'anno, che è di circa 8 °C.

Ritroppo la tramontana non sempre è abbastanza forte per attivare il completo rimescolamento e perciò il riavvicinamento di ossigeno al fondo del lago può essere insufficiente per sostenere il consumo dei mesi seguenti.

Per questo la tramontana non sempre è abbastanza forte per attivare il completo rimescolamento e perciò il riavvicinamento di ossigeno al fondo del lago può essere insufficiente per sostenere il consumo dei mesi seguenti.

La circolazione estiva e la circolazione invernale.

Lo stato di omotermita cessa dopo marzo perché le giornate si allungano e aumenta la radiazione solare per cui l'acqua in superficie si riscalda gradualmente fino a raggiungere in agosto la massima temperatura che è di 26 °C. Questo determina una **stratificazione termica**. L'acqua calda, essendo più leggera "galleggia" su quella fredda formando uno strato superficiale di qualche metro che si chiama **epilimnio**. In esso il vento attiva un rimescolamento superficiale, mentre il restante corpo d'acqua, che si chiama **ipolimnio**, rimane praticamente immobile ad una temperatura di 8 °C tutto l'anno. Lo strato intermedio di graduale transizione, si chiama **metolimnio**. Nell'epilimnio e nel metolimnio abbondano luce e ossigeno, ed è disponibile una vasta scelta di temperatura, perciò sono questi gli strati in cui pesci e zooplancton preferiscono vivere.

1

Associazione Lago di Bolsena **Il lago di Bolsena per le Scuole Secondarie di 1° grado III classe - sintesi conclusiva** Fondazione Carivit

RIPASSO DELLA DISPENSA DEL PRIMO ANNO

La dispensa del primo anno ha trattato i temi di idrogeologia. È importante ricordare che il lago è la parte affacciata di un grande acquifero sotterraneo. È necessario quindi distinguere tra bacino idrogeologico o idrografico e bacino idrogeologico. Il primo è la parte di territorio delimitata dalla spartiacque, ovvero la linea che unisce il culmine delle colline circostanti. Il secondo è più ampio e raccoglie tutte le acque piovane che, per caduta diretta, scorrimento o percolazione, arrivano al lago. Il terreno emerso del bacino idrogeologico è costituito da rocce vulcaniche porose e permeabili attraverso le quali l'acqua piovana percola e raggiunge la falda sotterranea trascinando con sé eventuali sostanze solubili che si trovano in superficie. L'acqua della falda defluisce da nord verso sud, ossia verso l'emissario Marta. Questo ha una portata irrilevante tanto che il tempo di riempimento del lago è di circa 300 anni; l'evaporazione è il fenomeno dominante, ma anche i prelievi idrici influiscono sul bilancio idrologico.

RIPASSO DELLA DISPENSA DEL SECONDO ANNO

La dispensa delle classi seconde ha trattato gli aspetti biologici. Si distinguono gli organismi vegetali produttori e gli organismi animali consumatori. Il fitoplancton è una immensa prateria che si estende su tutto il lago per uno spessore di decine di metri, fin dove arriva la luce solare. Consumo dei vegetali, in particolare del fitoplancton, comporta un aumento degli animali che se ne cibano, sia microscopici (zooplancton) sia più grandi (i pesci). La comunità dei benthos è costituita da animali, batteri e funghi che hanno lo scopo di decomporre le spoglie dei vegetali e degli animali che cadono sul fondo alla fine del loro ciclo vitale.

RIPASSO DELLA DISPENSA DEL TERZO ANNO

La dispensa delle terze classi ha trattato i parametri fisici e chimici del lago. I vegetali e gli animali, come tutti gli esseri viventi, muoiono e le loro spoglie cadono sul fondo del lago dove vengono decomposti. La decomposizione in presenza di ossigeno comporta un suo consumo. Se l'ossigeno è in quantità sufficiente, la decomposizione avviene in modo aerobico; se l'ossigeno si esaurisce, la decomposizione continua in modo anaerobico (p.e. putrefazione). L'ossigenazione dello strato di acqua al fondo avviene in febbraio e marzo se il lago è rimescolato completamente per effetto del vento di tramontana. L'ossigenazione al fondo dipende, quindi, dalle situazioni meteorologiche e non si può migliorare. Se la biomassa delle spoglie è eccessiva, l'ossigeno può diventare insufficiente. Ma cosa determina l'aumento di questa biomassa? I nutrienti, fosforo e azoto, che arrivano al lago con i liquami urbani e con gli effluenti agricoli. L'eccesso di tali nutrienti determina i nutrienti azotati.

1



Progetto scolastico per le scuole superiori

Conoscere il Biodistretto Lago di Bolsena

□ ISTITUTO OMNICOMPRESIVO
“LEONARDO DA VINCI” DI
ACQUAPENDENTE

□ ISTITUTO IIS “CARLO ALBERTO DALLA
CHIESA” DI MONTEFIASCONE

□ ISTITUTO OMNICOMPRESIVO “F.LLI
AGOSTI” DI BAGNOREGIO



1° anno

Origini, formazione e caratteristiche del territorio del Biodistretto



2° anno

Gli ecosistemi del Biodistretto



3° anno

***Le problematiche ambientali nel territorio
del Biodistretto***



4° anno

***Misure di ripristino degli ecosistemi
del Biodistretto e analisi delle normative
europee***



5° anno

***Sintesi conclusiva e orientamento sulle
opportunità lavorative offerte dal contesto
biodistrettuale***

Per ogni annualità sono previste 3 fasi:

- 1) Studio di materiali didattici di carattere scientifico (messi a disposizione dal Comitato Scientifico del Biodistretto) la cui spiegazione sarà a cura degli insegnanti di discipline tecnico-scientifiche della classe (periodo: mesi iniziali, settembre-ottobre)**
- 2) Uscite didattiche sul territorio con attività pratiche (periodo: mesi di bel tempo, ottobre-novembre o aprile-maggio)**
- 3) Lezioni di approfondimento di esperti esterni (periodo: mesi invernali, dicembre-gennaio-febbraio-marzo)**

Progetto didattico "Conoscere il Biodistretto Lago di Bolsena"
per le Scuole Secondarie di II grado
DISPENSA PER IL PRIMO ANNO

Il Biodistretto Lago di Bolsena

Il **Biodistretto Lago di Bolsena** comprende i territori che circondano il Lago di Bolsena ed anche quelli limitrofi che hanno un'incidenza sul suo bacino. Il progetto è nato dall'esigenza di tutelare questo ambiente così unico e così fragile ed è imperniato sul concetto di **sostenibilità** applicabile all'ambito sociale, economico e ambientale: non solo agricoltura biologica, ma anche turismo di qualità, pesca sostenibile, sviluppo delle energie rinnovabili compatibili con il territorio, partecipazione attiva dei cittadini al processo di tutela e promozione dei beni comuni, inclusione e solidarietà sociali. In particolare il Biodistretto Lago di Bolsena si rivolge ai giovani studenti, affinché possano esprimere i loro talenti nella propria terra d'origine, custodendola con cura e migliorandola.



Il territorio e i suoi antichi abitanti

L'antica Tuscia, oggi divisa tra l'Alto Lazio, l'Umbria occidentale e la Toscana meridionale, ospita il più grande lago vulcanico d'Europa, formatosi all'interno di una caldera multipla formatasi gradualmente tra 400.000 e 200.000 anni fa. Il Lago di Bolsena si trova, quindi, al centro di una

BIODISTRETTO LAGO DI BOLSENA

ASSOCIAZIONE DI PROMOZIONE SOCIALE



Progetto didattico "Conoscere il Biodistretto Lago di Bolsena"
per le Scuole Secondarie di II grado
DISPENSA PER IL SECONDO ANNO

Nota: la dispensa contiene dei box informativi utili per approfondire alcuni aspetti delle tematiche trattate

GLI ECOSISTEMI DEL BIODISTRETTO LAGO DI BOLSENA

Il concetto di Ecosistema

Un **ecosistema** è una **unità territoriale** che include tutti gli organismi presenti in una data area (la comunità): essi interagiscono con l'ambiente fisico in modo tale che un flusso di energia porta ad una ben definita struttura trofica (piramide alimentare e reti trofiche), a una diversità biotica (diversità di specie), a una cicizzazione della materia all'interno del sistema (cicli biogeochimici).

Dal punto di vista trofico un ecosistema ha due componenti, uno **autotrofo** (che si alimenta da solo, ad es. le piante), nel quale prevale la fissazione dell'energia luminosa, l'utilizzazione di sostanze organiche semplici con successiva sintesi di sostanze complesse, ed una componente **eterotrofa** (ad es. gli animali), in cui predomina l'utilizzazione, il rimangiamento e la decomposizione di sostanze complesse.

L'**ecosistema** è l'**unità funzionale fondamentale dell'ecologia** poiché essa comprende sia gli organismi viventi (comunità biotiche) che l'ambiente abiotico, elementi che si influenzano reciprocamente e che sono entrambi necessari per il mantenimento della vita.

Di seguito verranno presi in considerazione, i tre principali ecosistemi presenti all'interno del comprensorio del Biodistretto Lago di Bolsena: essi saranno descritti e caratterizzati in funzione delle loro principali componenti, vegetazionale e faunistica, e con specifici approfondimenti ritenuti di particolare interesse.

Un approfondimento a parte viene fatto sull'**ecosistema fluviale/ripario**. Gli Ecosistemi considerati sono i seguenti:

1. Ecosistema forestale
2. Ecosistema lacustre
3. Agro-ecosistema



Ecosistema Forestale



Ecosistema lacustre



Agroecosistema

1. Ecosistema forestale

Principali località di presenza: **Monte Rufeno, Monti Vulsini, Selva del Lamone**

Le formazioni forestali presenti nel territorio del Biodistretto

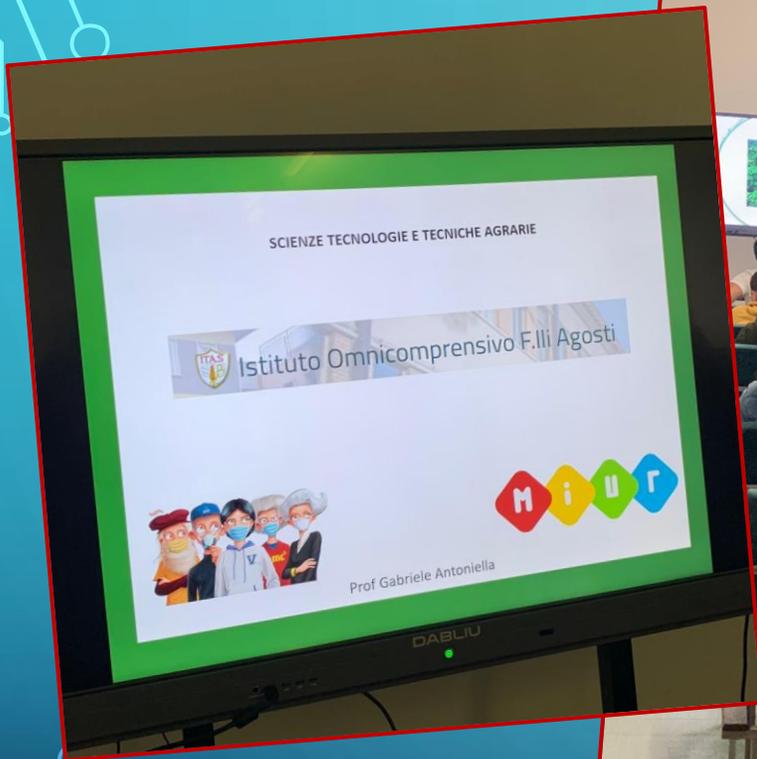
Una foresta non è un semplice insieme di piante ma è una comunità di organismi viventi formata da alberi di ogni età, arbusti ed erbe, specie animali, funghi, batteri, alghe e licheni, tutti legati tra loro da complessi rapporti di convivenza e di scambi di sostanze, che insieme formano l'ecosistema forestale.

VISITA AD UN'AZIENDA BIOLOGICA



Gabriele Antoniella

Andrea Babbi





- Questionario

- Concorso finale:

«IL BIODISTRETTO, UN'OPPORTUNITÀ SOSTENIBILE
PER IL NOSTRO TERRITORIO»



LA COMMISSIONE ESAMINA I LAVORI PRESENTATI DALLE CLASSI





**ISOLA BISENTINA
18 E 23 MAGGIO**

The image features a dark blue gradient background with white decorative circuit-like lines in the corners. The text is centered and reads:

GRAZIE PER
L'ATTENZIONE