

“Il lago, genius loci del territorio bresciano”

La ricerca nel campo dei laghi come introduzione allo studio delle discipline scientifiche



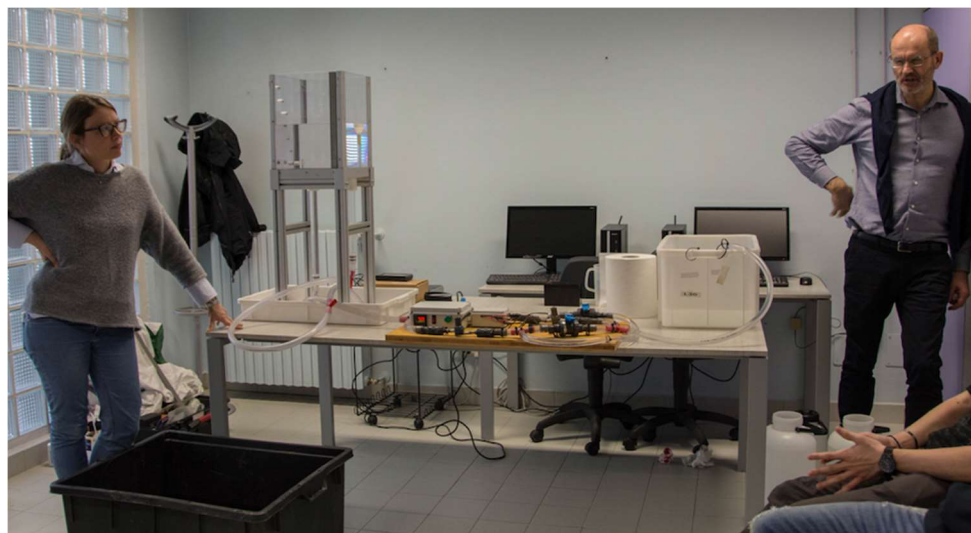
Nel corso degli anni scolastici 2015-2016 e 2017-2018, inizialmente grazie ad un contributo della Fondazione della Comunità Bresciana, il gruppo di Idraulica del DICATAM ha intrapreso un'attività sperimentale di divulgazione degli aspetti scientifici relativi ai laghi profondi della provincia di Brescia. Le attività hanno riguardato 2 classi IV del Liceo Scientifico Antonietti di Iseo e 2 classi del Liceo Calini e del Liceo Scientifico Leonardo di Brescia.

Il progetto ruota in particolare attorno al Lago d'Iseo, visto come "genius loci" del territorio nel quale il Liceo Antonietti si colloca. Su questo lago il gruppo di ricerca conduce da anni attività che sono riuscite a creare l'interesse della comunità scientifica Internazionale e della comunità locale, portando anche alla pubblicazioni di diversi articoli sulla stampa locale. Un grande lago è un ecosistema complesso, in cui aspetti fluidodinamici, idrologici, ecologici e chimici si fondono in modo tale da presentare naturalmente un forte livello di interconnessione. Inoltre, il lago, in quanto integratore dei flussi provenienti dal bacino idrografico di monte, è misuratore naturale della sostenibilità ambientale.



Il percorso che si è proposto non ha inteso solo sviluppare conoscenze, ma anche capacità critiche in grado di cogliere l'interconnessione dei problemi tra fenomeni apparentemente distanti. Si è teso a questo obiettivo mediante un processo di apprendimento partecipativo fortemente basato sulla sperimentazione diretta in campo dei processi indagati.

La proposta è nata dalla constatazione che uno dei problemi nell'apprendimento della Fisica e della Matematica a livello liceale è costituito dalla tendenza a considerare tali discipline come troppo astratte, slegate dalla realtà. Tale vizio iniziale, unito all'indubbia difficoltà di dover apprendere un nuovo protocollo interpretativo, diminuisce l'interesse nei confronti del sapere scientifico, sfavorendo l'acquisizione successiva, a livello universitario, di competenze nel campo delle scienze quantitative. Partendo da tale considerazione, si è proposta una didattica che ha esplorato con un procedimento inizialmente maieutico, un rilevante problema ambientale locale, mediante un apprendimento creativo, riflessivo e partecipativo. Ad un primo inquadramento basato sulle conoscenze pregresse della classe, ha fatto seguito un ciclo di seminari che si sono richiamati alle competenze curriculare nei settori della chimica, fisica e matematica. Il fine ultimo è stato quello di mostrare applicazioni delle scienze quantitative come strumenti di comprensione della realtà che ci circonda.



Obiettivi principali

Le attività si sono basate su un connubio tra lezioni seminariali, esperienze di laboratorio e sperimentazione di campo, ponendosi i seguenti obiettivi:

1. creare l'interesse dei ragazzi nei confronti delle problematiche dell'ambiente e della scienza partendo da elementi caratterizzanti il contesto ambientale nel quale le scuole sono poste
2. favorire lo sviluppo del senso critico scientifico, del sapere esperienziale (non disgiunto dalla conoscenza teorica) e del senso di appartenenza al proprio territorio.
3. portare il mondo del Liceo all'interno dell'Università: a tale scopo una delle attività di ciascuna classe si è svolta presso il laboratorio di Idraulica del DICATAM, dove si sono mostrate esperienze che riguardano il lago, gli effetti della forza di Coriolis e le fenomenologie dei fluidi stratificati.

Contenuti

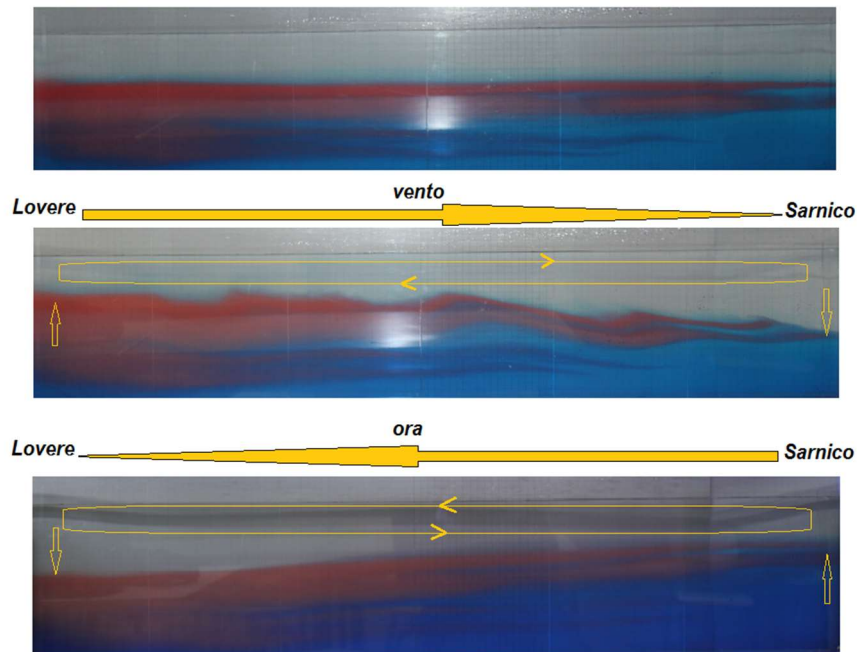
Le attività si sono svolte nell'arco di 6 mesi, articolandosi in una serie di seminari a cadenza di 20 giorni uno dal successivo. Intervallati a questi seminari è stato assegnato un compito di ricerca ai ragazzi che lo hanno svolto suddividendosi in gruppi di lavoro. Alcuni esempi di argomenti sui quali i ragazzi hanno svolto le loro ricerche sono relativi a:

- La percezione del lago da parte della comunità dei fruitori: i ragazzi dovranno predisporre un opportuno questionario da sottoporre a specifiche categorie di persone. I dati andranno analizzati e sintetizzati
- L'evoluzione della pesca e del pescato del lago d'Iseo: ricerca che riguarderà i pescatori dilettanti, professionisti come pure i referenti regionali che si occupano della gestione dell'ittiofauna del lago.
- Creazione di una pagina web che raccolga i risultati delle ricerche e che sia punto di presentazione all'esterno dell'attività
- Il lago e il collettamento dei reflui: i ragazzi saranno indirizzati ad inquadrare le fenomenologie di inquinamento del lago, individuandone le cause. Verranno anche invitati a indagare sulla relazione tra ecosistema lago e espansione urbanistica del territorio circostante.
- La problematica delle alghe: i ragazzi saranno invitati a riflettere sul problema, ricercando sulla situazione in altri laghi del mondo, sui problemi connessi e sulle metodologie utilizzate per contrastare il problema.

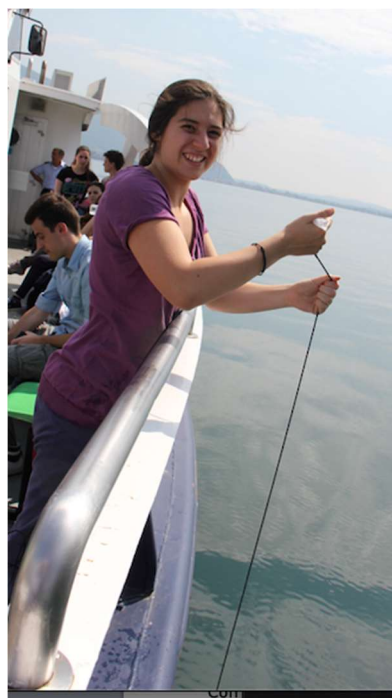
Un progetto Ante-Litteram di Alternanza Scuola-Lavoro nel campo della ricerca

- Realizzazione di un solar pond come esempio di meccanismo di accumulo del calore nel lago
- Monitoraggio di alcune quantità chimico fisiche relative al lago
- Possibilità di introdurre i ragazzi delle due classi all'utilizzo di un linguaggio di programmazione per la realizzazione di un codice di calcolo per la simulazione dell'andamento del livello del lago in occasione di eventi di piena.

Alcuni dei lavori realizzati si trovano sintetizzati su una pagina web specificatamente realizzata da uno dei gruppi di lavoro: <https://aslantonietti1718.altervista.org/chisiamo/>



In aggiunta alle attività seminariale è stata condotta una campagna di misura con uscita sul lago.



Quasi tutti i seminari hanno avuto un taglio colloquiale e partecipato, senza rinunciare alla correttezza scientifica dei contenuti trasmessi. I ragazzi hanno partecipato in prima persona alla predisposizione e conduzione dell'esperimento. Si mostrano nel seguito alcune slide tratte dal secondo e terzo seminario che evidenziano la tipologia e qualità dell'approccio seguito, nel quale le conoscenze teoriche sono state presentate in modo intuitivo e "visuale". In generale, oltre alla fase sperimentale, si è fatto utilizzo di conoscenze curricolari, strumenti di calcolo come un foglio elettronico e si è mostrato l'utilizzo scientifico della lingua Inglese.

Materiale di dettaglio relativo alle esperienze del 2014 è disponibile alla pagina web del progetto, all'indirizzo http://hydraulics.unibs.it/hydraulics/?page_id=2951



HOME DIDATTICA RICERCA ▾ ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO ▾ CONTATTI E PUBBLICAZIONI DATI SCARICABILI

HYDRAULIC ENGINEERING GROUP BRESCIA

Gruppo Di Ingegneria Idraulica - Dipartimento Di Ingegneria Civile, Architettura, Territorio, Ambiente
Matematica Dell'Università Degli Studi Di Brescia

Protetto: Ciclo seminariale Licei Calini e Leonardo - Brescia




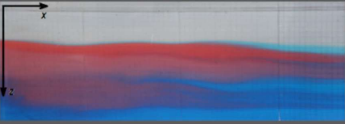


In questa sezione è raccolto il materiale didattico utilizzato nell'ambito del progetto "Il lago, genius loci del territorio bresciano, occasione di introduzione al pensiero scientifico", rivolto agli studenti del liceo Calini e del Liceo Leonardo (anno scolastico 2014-2015) e coordinato assieme ai docenti dei corsi di Fisica e Matematica, Prof. Aldo Auditore e Prof. Marco Pietro Longhi. Questo progetto è cofinanziato dalla Fondazione della Comunità Bresciana Onlus.

- Questionario relativo al consumo di acqua da completare da parte di ciascun studente
- Seminario_1.pdf
- Presentazione_delle_interviste.pdf
- Intervista a Steven Chapra, Tuft University, Boston

dove è stato raccolto il materiale didattico utilizzato nell'ambito del progetto, che si è avvalso di un cofinanziamento della Fondazione della Comunità Bresciana Onlus.

Nel seguito si mostra la prima slide di ciascuna presentazione

Un progetto Ante-Litteram di Alternanza Scuola-Lavoro nel campo della ricerca

First Slide of the seminar	Leading Idea	Method	Curricular Competence
<p>Why should we care about water and lakes ?</p>  <p>Classe IV del Liceo Antonietti, Iseo fondazione cariplo</p>	<p>Why water is important</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Analysis of Hydrologic Balance • Statistical analysis of the average water consumption of the students in the class 	<ul style="list-style-type: none"> • natural science • statistics
<p>How much time is needed to empty a sink?</p>  <p>Classe IV del Liceo Antonietti, Iseo fondazione cariplo</p>	<p>Physical law have a predictive power</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Experiments of mass conservation with a simple reservoir • Use of a Spreadsheet 	<ul style="list-style-type: none"> • physics • math
<p>How much time does water remain in a lake ?</p>  <p>Classe IV del Liceo Antonietti, Iseo fondazione cariplo</p>	<p>Simple models must be refined to get the right answer...</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Experiments of pollutant dilution with time in a CSTR 	<ul style="list-style-type: none"> • physics • math
<p>The role of density in lake dynamics</p>  <p>Classe IV del Liceo Antonietti, Iseo Relatori : Prof. Marco Pilotti, marco.pilotti@ing.unibs.it Dott.ssa Giulia Valerio giulia.valerio@ing.unibs.it fondazione cariplo</p>	<p>If thermal stratification is at play, the model must be further refined ...</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Physical model of a stratified lake, with visualization of overflow, intrusion and plunging flow • Internal waves by artificially generated wind 	<ul style="list-style-type: none"> • physics • math
<p>Introduction to scientific programming</p>  <p>Classe IV del Liceo Antonietti, Iseo Relatori : Prof. Marco Pilotti, marco.pilotti@ing.unibs.it Dott.ssa Giulia Valerio giulia.valerio@ing.unibs.it fondazione cariplo</p>	<p>Sometimes a spreadsheet is not the easiest way to deal with the problem ...</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction to the implementation of simple algorithm with a free PASCAL compiler <p>roots of a second order equation Cramer's rule for a 3x3 system recursive equation for mass conservation</p>	<ul style="list-style-type: none"> • algorithmic thinking • math • computer science
<p>Why lake Endine freezes and Lake Iseo does not ? (i.e., the energy balance of a lake)</p>  <p>Classe IV del Liceo Antonietti, Iseo Relatori : Prof. Marco Pilotti, marco.pilotti@ing.unibs.it</p>	<p>The importance and implication of the energetic balance of a lake</p>	<ul style="list-style-type: none"> • hands on working on the data measured by our LDS • Computation of energy balance with a spreadsheet and with a simple code 	<ul style="list-style-type: none"> • physics • math • computer science

Un progetto Ante-Litteram di Alternanza Scuola-Lavoro nel campo della ricerca



Earth rotation has a role to play...

- Visit to the laboratory at the University
- Physical experiment exploring the role of Coriolis' force on the lake inflows
- Physical experiment on Taylor's columns

• **A glance on the world of University and Research**



Physics, chemistry and Ecology of a lake are deeply interconnected

- The chemistry of photosynthesis
- The Lotka Volterra Model
- A simple code to solve the Lotka Volterra system of equations

• chemistry
• ecology
• math
• computer science



Is it only Theory ?

- Measurement campaign in lake Iseo
- lake trip to the LDS
- Use of an oceanographic probe
- Use of a Van Dorn bottle
- Use of Secchi disk
- Evaluation of P and N content in deep and epilimnic waters

• **Experimental skills in the field**



Let us explore the multifaceted reality of the environment where we live

- Group Assignments on topics selected from a wide list of proposals regarding the lake and the surrounding environment

• **Group working**

• All the skills listed above

• Set up of a Final Report

• Set up of a presentation