

PROGETTAZIONE DELL'INTERVENTO

1. DENOMINAZIONE DEL PROGETTO: **"bio-monitoraggio lichenico della qualità dell'aria e GIS per la città di Trento"**
2. RESPONSABILE DEL PROGETTO: prof. Giuseppe Ciola ins. di Scienze Naturali
3. INSEGNANTI COINVOLTI: prof.ssa M. Menotti, prof. M. Frenez ins. di Topografia
4. ISTITUTO SCOLASTICO PROPONENTE: I.T.G. . "Andrea Pozzo" Trento
5. ISTITUTO SCOLASTICO CAPOFILE: I.T.G.. "Andrea Pozzo"
6. ALTRI ENTI COINVOLTI: Museo Tridentino di Scienze Naturali, Itc-Irst, Iprase, Appa-Tn.
7. DURATA : da febbraio 2005 a dicembre 2006

a) informazione relative agli istituti scolastici

1. NOME DEL DIRIGENTE E INDIRIZZO DELL'ISTITUTO :Prof.ssa Maria Rosa Pergheim Gelmi (telefono 0461-239777, fax 0467-985565, e-mail : geometri.pozzo@scuole.provincia.tn.it, sito internet: www.igpozzo.tn.it)
2. NUMERO DEGLI STUDENTI: Classe 2° A : 17 studenti classe 2° B : 20 studenti. Totale 37 studenti.
3. PIANO DI ISTITUTO : si allega il Progetto d'Istituto inserito nella Carta dei Servizi e i nuovi curricoli, relativi al biennio e triennio del Liceo Tecnologico per Geometri.

b) informazioni relative al progetto

1. TEMA E DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO:

Questo progetto sarà rivolto a 2 classi seconde dell'Istituto per Geometri "A. Pozzo" di Trento, coinvolgerà in maniera interdisciplinare biologia, topografia e informatica per circa due anni, permetterà di diffondere conoscenze ambientali, cartografiche ed informatiche, sensibilizzando gli studenti alle tematiche dell'inquinamento atmosferico.

Il lavoro consisterà in tre fasi principali: la prima di ricerca e campionamento biologico, la seconda di rielaborazione statistica e di costruzione cartografica di un GIS tematico, la terza di presentazione Web dei temi affrontati e della cartografia realizzata.

Nella prima fase ci si propone di eseguire un'indagine sperimentale dello stato dell'aria che respiriamo, per mezzo di una metodologia di tipo bio-ecologico, già codificata a livello scientifico. Sarà in particolare utilizzato il metodo di Amman-Nimis per la definizione degli indici IBL, che consiste nell'osservazione della biodiversità lichenica, presente sui tronchi di alcuni tipi di piante, sia in città che in aree limitrofe.

Inizialmente con gli studenti si analizzerà un precedente lavoro di biomonitoraggio (Corsini-Tonina 1990) per conoscere e capire la metodologia adottata.

La ricerca si svilupperà su gran parte del territorio urbano del Comune di Trento, dopo aver individuato sulla cartografia provinciale 1:10.000 dei quadranti di 500 m x 500 m.

Si estenderà l'indagine anche su ambienti a diversa tipologia d'uso, campionando aree limitrofe alle grandi vie di comunicazione, aree industriali produttive e dismesse, aree urbane periferiche, zone a verde, aree diversamente coltivate. Questa prima fase sarà sviluppata con l'appoggio della sezione botanica del Museo Tridentino di Scienze Naturali.

Nella seconda fase i risultati del rilievo lichenico verranno memorizzati in un database, implementabile sia da postazione fissa, sia per mezzo di computer palmari e/o portatili dotati di GPS, sia dove possibile, mediante la rete wireless del progetto WILMA, stesa di recente nella città di Trento.

Verranno successivamente calcolati gli indici IBL (Indice di biodiversità lichenica) e con essi si costruirà una cartografia tematica digitale, utilizzando il software open-source GRASS. Per questa secondo momento ci si avvarrà della collaborazione del team "Modelli Predittivi per l'Analisi dei Dati Biologico-Ambientali" dell'ITC-IRST.

La terza fase del progetto consisterà:

- a. Nella presentazione del prodotto finale ipertestuale, relativo alla campagna di biomonitoraggio;
- b. In una cartografia tematica digitale, del grado di inquinamento atmosferico relativa a Trento e dintorni;
- c. In un confronto della nostra analisi con i dati relativi alla qualità dell'aria, monitorata dalle centraline dell'APPA;
- d. Nella condivisione dei risultati con gli Enti che hanno collaborato.

La ricerca, che si avvale di metodologie di campionamento facilmente riproducibili, verrà divulgata su Internet per permettere l'attivazione, in un secondo tempo, di una rete provinciale di scuole impegnate in monitoraggi ambientali: "rete delle scuole trentine per il biomonitoraggio lichenico della qualità dell'aria".

Con la divulgazione e con il sostegno dell'IPRASE le scuole potranno collaborare nel fornire i dati per l'ampliamento della mappatura GIS, gestita dal nostro Istituto.

4. FINALITA' DEL PROGETTO E RISULTATI ATTESI

Finalità didattica del progetto è quella di sviluppare una ricerca interdisciplinare tra biologia, topografia e informatica e avere continuità tra biennio e triennio.

Dal punto di vista sperimentale si intende acquisire informazioni sulla qualità dell'aria di Trento e dintorni, utilizzando una metodologia scientifica consolidata e favorire la costituzione di una rete di scuole a livello provinciale impegnate nel monitoraggio della qualità dell'aria.

Finalità di breve periodo sarà la realizzazione di un sistema informativo della biodiversità lichenica, in cui verranno raccolti i dati del campionamento, con informazioni descrittive di tipo ecologico e di tipo topografico-ambientale, utilizzando GPS e sistemi GIS.

Con l'indagine sulla biodiversità lichenica verrà costruita una carta tematica digitale degli indici IBL, che darà informazioni sul grado di inquinamento atmosferico di Trento e dintorni.

Il confronto tra il nostro lavoro e l'indagine precedente del 1990, nonché con le misure di qualità dell'aria, condotte da APPA-TN mediante le centraline di rilevamento, permetterà di contribuire ad una migliore conoscenza della problematica.

I risultati saranno messi in rete dagli studenti e condivisi con gli Enti che hanno collaborato (MUSEO SC.NAT., ITC-IRST, IPRASE, APPA), con la prospettiva di giungere

alla costituzione di una rete di scuole che contribuiranno ad allargare il monitoraggio sul territorio provinciale.

Ci si propone di presentare questo lavoro alle scuole trentine, coinvolgendo l'IPRASE nella divulgazione del progetto.

I ricercatori del Museo progetteranno un'attività di laboratorio per avvicinare alla tematica ambientale della qualità dell'aria le scuole che aderiranno alla rete, integrabile in ambito nazionale alle reti di biomonitoraggio lichenico.

5. COLLEGAMENTO TRA IL PROGETTO E I PIANI DI ISTITUTO

Il progetto favorisce l'effettuazione di una didattica interdisciplinare, sviluppata tra biennio e triennio, tra le materie di studio: Scienze Naturali, Topografia e Informatica.

Con il presente lavoro si perseguono le finalità formative previste nel Progetto d'Istituto:

- ✓ cogliere le caratteristiche del rapporto uomo-ambiente e delle dinamiche sociali sul territorio;
- ✓ organizzare autonomamente le competenze professionali acquisite;
- ✓ lavorare in equipe per recepire l'importanza del confronto e della complementarietà;

le competenze proprie del profilo professionale del geometra:

- ✓ effettuare rilievi topografici con metodi e tecniche tradizionali e innovative;
- ✓ elaborare carte tematiche e di valutazione ambientale;

e gli obiettivi previsti nelle attività integrative del Piano d'Istituto:

- ✓ giornate verdi (sensibilizzazione alle tematiche ambientali);
- ✓ rilievi topografici su progetti specifici;
- ✓ laboratori museali in ambito cittadino.

Verranno coinvolte inoltre, con la fase successiva, relativa alla costituzione della rete di Scuole impegnate nel biomonitoraggio, anche le nuove discipline previste nel piano di studio (biennio e triennio del Liceo Tecnologico per Geometri): Ecologia, Laboratorio di Scienze Integrate, Informatica ECDL, Applicativi informatici, Rilievo e Tecniche di Rappresentazione.

6. CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

6.1 Competenze trasversali generali:

1. Educare gli studenti ad una metodologia sperimentale e statistica, importante per avvicinarsi a qualsiasi problematica scientifica, riconoscendo limiti e validità delle misurazioni.
2. Ampliare l'apertura verso tematiche non propriamente curricolari ma importanti per una formazione tecnica più aderente alla realtà che ci circonda.
3. Motivare e sensibilizzare gli studenti ai temi della salvaguardia dell'ambiente.
4. Motivare gli studenti nei confronti delle attività previste nei curricoli di studio, per mezzo di questa esperienza innovativa sia per le opportunità offerte che per tempi e modalità di lavoro.
5. Saper utilizzare diversi tipi di linguaggio: scientifico, statistico e informatico.

6. Abituare gli studenti all'uso di software libero disponibile in rete.
7. Obiettivi rilevanti per i docenti partecipanti sono quelli relativi all'innovazione del metodo di lavoro interdisciplinare, alla opportunità di approfondimenti tematici relativi al progetto, alla possibilità di contatti con il mondo della ricerca e con Enti territoriali.

6.2 Obiettivi misurabili di apprendimento:

1. Riconoscimento delle diverse specie di piante presenti sul territorio indagato.
2. Conoscenza dei licheni, del loro habitat, della biodiversità, uso di una chiave dicotomica.
3. Apprendimento di un metodo di rilevamento statistico tramite monitoraggio della biodiversità delle varie specie licheniche presenti sulle cortecce degli alberi utilizzando il metodo di Amman-Nimis.
4. Essere in grado di collocare correttamente i punti da campionare in modo statistico, utilizzando la cartografia provinciale CTR, e la strumentazione portatile GPS.
5. Saper inserire i dati raccolti in un database.
6. Essere in grado di usare software innovativi (Grass) per l'elaborazione di una cartografia tematica-ambientale (isolBL).
7. Saper costruire un ipertesto per il WEB utile per la descrizione progettuale, per la documentazione dei dati raccolti, per la visualizzazione della carta tematica elaborata (GIS) e per la raccolta dei dati provenienti dalla rete di scuole che aderiranno successivamente al progetto.

6.3 Strumenti di misura ex ante, in itinere ed ex post degli apprendimenti.

Il primo approccio con le classi avverrà, attraverso una discussione introduttiva all'argomento e conseguentemente verrà proposto un questionario utile a valutare le conoscenze che gli studenti hanno nei confronti della problematica proposta.

In itinere ciascun insegnante valuterà alcune abilità progettuali quali: la pianificazione delle azioni, la tenuta di un'accurata documentazione, la proposta di soluzioni brillanti, la misurazione e la rielaborazione grafica dei dati raccolti.

La valutazione di un processo didattico basato sul metodo dei progetti può presentare qualche difficoltà. Per la valutazione sommativa alla conclusione del progetto, gli studenti saranno chiamati a rispondere con un questionario finale a domande atte a valutare le nozioni apprese riguardanti le principali tematiche affrontate e l'acquisizione di tecniche metodologiche e scientifiche. Gli studenti dovranno dimostrare di avere chiaro il concetto di rilievo statistico, di metodologia biologica utilizzata, di raccolta e rielaborazione dei dati, di gestione delle informazioni territoriali, di cartografia tematica-GIS, di restituzione del lavoro utilizzando la rete Internet.

6.4 Piano di lavoro riguardante le attività di ricerca, di formazione e di aggiornamento professionale dei singoli insegnanti

Per affrontare l'aspetto bio-ecologico e statistico del progetto, attenendosi alla metodologia scientifica più attuale, gli insegnanti prevedono degli incontri formativi presso il Museo Tridentino di Scienze Naturali, con ricercatori esperti di botanica e lichenologia e uno studio approfondito delle più recenti pubblicazioni dell'ANPA.

Verrà inoltre esaminato il documento pubblicato, relativo al biomonitoraggio effettuato nel 1990 dai proff. Corsini e Tonina, nella città di Trento. Questo momento formativo iniziale, vedrà la partecipazione della dott.ssa Corsini che con il suo intervento ci aiuterà ad acquisire maggiori conoscenze che ci permetteranno di impostare in maniera corretta il design sperimentale della ricerca.

Per la realizzazione del GIS ci si avvarrà della consulenza di esperti e di momenti formativi con i ricercatori del team "Modelli Predittivi per l'Analisi dei Dati Biologico-Ambientali" operante presso l'ITC-IRST di Trento.

Per la realizzazione del sito Internet si utilizzeranno competenze consolidate all'interno del team degli insegnanti che condivideranno partecipando a momenti di formazione assieme agli studenti.

6.5 Modalità per il monitoraggio continuo delle attività e per la documentazione conclusiva dei risultati

Per una validazione scientifica del progetto, le varie fasi del rilevamento, della elaborazione statistica, della costruzione del GIS e della pubblicazione in rete dell'ipertesto costruito con gli studenti saranno seguite costantemente dagli insegnanti ed anche dagli esperti o dai ricercatori degli Enti coinvolti.

Per quanto riguarda le modalità di consegna dei risultati si prevede la costruzione di un ipertesto, che descriverà l'attività svolta e ne permetterà la riproducibilità.

La ricerca sarà resa disponibile in Internet e sarà corredata da una carta tematica-GIS realizzata con il monitoraggio della biodiversità lichenico che ci permetterà di valutare lo stato di purezza dell'aria delle zone indagate.

7. DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELLE FASI PREVISTE E DEI TEMPI DI REALIZZAZIONE.

PREMESSA

L'idea di tale progetto nasce da un'esperienza di laboratorio botanico presso il Museo Tridentino di Scienze Naturali, effettuata nel 2003-2004, nell'ambito della disciplina Biologia.

Con gli studenti partecipanti l'insegnante ha realizzato una semplice esperienza di biomonitoraggio con i licheni, che ha dato risultati soddisfacenti e suscitato l'interesse verso questa tematica.

Il sistema del biomonitoraggio lichenico può essere un valido supporto per valutare il grado di inquinamento atmosferico nel nostro territorio.

Attualmente tali problematiche sono di grande interesse, sia per la salute della popolazione che per la limitazione del traffico veicolare che ne è derivata.

A conoscenza di un precedente lavoro di indagine lichenica, relativo al comune di Trento, realizzato nel 1990 dai proff. Corsini e Tonina, con studenti delle S. M. "Argentario" di Cognola e "Segantini" di Trento, si è pensato di monitorare nuovamente le stesse aree, magari ampliandole e confrontandone i dati.

L'insegnante di Scienze, responsabile del progetto, ha pensato ad un coinvolgimento interdisciplinare con gli insegnanti di topografia del triennio, per realizzare un GIS tematico di tipo ambientale, avvalendosi di programmi Open Source e di Free Software che operano in ambiente Linux (Grass per la costruzione di GIS). I docenti che partecipano a questo progetto, recentemente hanno seguito un corso di aggiornamento sul sistema operativo Linux, presso il nostro istituto, tenuto da esperti del gruppo Linux Trent.

Alcuni ricercatori dell'IRST, con i quali abbiamo contatti relativamente al progetto di campus estivo per studenti denominato "Web-Valley", ci hanno incoraggiati a lavorare su queste tematiche, offrendoci supporto e consulenza per il Grass, dal momento che ITC-IRST è sviluppatore e punto di riferimento a livello internazionale di tale software.

Il progetto si articola in tre fasi:

la prima di ricerca e campionamento biologico

Ci si propone di eseguire un'indagine sperimentale dello stato dell'aria che respiriamo, per mezzo di una metodologia di tipo bio-ecologico, già codificata a livello scientifico. Sarà in particolare utilizzato il metodo di Amman-Nimis per la definizione degli indici IBL che consiste nell'osservazione della biodiversità lichenica presente sui tronchi di alcuni tipi di piante, sia in città che in aree limitrofe.

Inizialmente con gli studenti si analizzerà un precedente lavoro di biomonitoraggio (Corsini-Tonina 1990 per conoscere e capire la metodologia adottata).

La ricerca si svilupperà su gran parte del territorio urbano del Comune di Trento, dopo aver individuato sulla cartografia provinciale 1:10.000 dei quadranti di 500 m x 500 m.

Si estenderà l'indagine anche su ambienti a diversa tipologia d'uso, campionando aree limitrofe alle grandi vie di comunicazione, aree industriali produttive e dismesse, aree urbane periferiche, zone a verde, aree diversamente coltivate. Questa prima fase sarà sviluppata con l'appoggio della sezione botanica del Museo Tridentino di Scienze Naturali.

Sequenza progettuale:

1. Richiesta del docente di Scienze di disponibilità alle classi 2^A e 2^B e agli ins. di topografia del triennio (sez. A e B) per la realizzazione del progetto, riguardante il biomonitoraggio (dicembre-gennaio 2005)
2. Contatti: (gennaio 2005)
 - con il Museo Tridentino di Scienze Naturali e la dott.ssa Corsini per gli aspetti scientifici del progetto, programmazione di incontri-laboratorio propedeutici, formazione studenti e docenti, uscita dimostrativa di biomonitoraggio, validazione e assistenza in itinere del progetto.
 - con ITC-IRST per gli aspetti cartografici del GIS e per la possibilità di testare la nuova rete wireless del progetto WILMA stesa nel centro cittadino.

- con IPRASE e Museo TSN per disseminazione progetto e istituzione di un laboratorio didattico sul biomonitoraggio per una rete di scuole trentine, con Istituto Pozzo capofila;
 - con APPA per confronti con dati centraline di rilevamento inquinamento atmosferico
3. Progettazione dell'attività (gennaio 2005)
 4. Costruzione e somministrazione alle classi di un questionario per la misura ex-ante delle conoscenze possedute. (febbraio 2005)
 5. Laboratorio presso il museo di Museo Tridentino di Scienze Naturali con formazione di studenti e docenti (uso di chiavi dicotomiche per il riconoscimento botanico) (febbraio 2005)
 6. Ricerche in Internet e in biblioteca relative a : concetto di inquinamento atmosferico, identificazione e localizzazione delle principali fonti inquinanti nel Comune di Trento, legislazione vigente, monitoraggio dell'inquinamento atmosferico per mezzo di centraline, bioindicatori, bioaccumulatori, anatomia, fisiologia ed ecologia dei licheni (febbraio-marzo 2005)
 7. costruzione del rilevatore per biomonitoraggio e uscita di campionamento dimostrativa in un parco cittadino, con riconoscimento di specie arboree (marzo 2005)
 8. indagine preliminare del verde urbano con identificazione delle specie degli alberi e della loro distribuzione, mediante cartografia fornita dal Comune di Trento. (marzo 2005)
 9. Verifica intermedia sulle conoscenze e competenze acquisite (aprile 2005)
 10. Studio della cartografia del territorio scala 1.10.000 e breve introduzione al GIS. (aprile 2005)
 11. Uso di sistemi di rilevamento GPS su palmare e/o PC portatile e costruzione maschera digitale di rilevamento (esperto) (aprile 2005)
 12. Monitoraggio sul territorio: uscite in ambiente per il biomonitoraggio con l'assistenza degli insegnanti e tecnici (indagine curata da piccoli gruppo 3-4 studenti utilizzando la strumentazione posseduta (aprile- novembre 2005)
 13. Revisione e archiviazione dei dati raccolti, a cura degli studenti con l'aiuto dei docenti (maggio- novembre 2005).

Nella seconda fase relativa alla rielaborazione statistica e alla costruzione cartografica di un GIS tematico

i risultati del rilievo lichenico verranno memorizzati in un database, implementabile sia da postazione fissa, sia per mezzo di computer palmari e/o portatili dotati di GPS, sia dove possibile, mediante la rete wireless del progetto WILMA, stesa di recente nella città di Trento.

Verranno successivamente calcolati gli indici IBL (Indice di biodiversità lichenica) e con essi si costruirà una cartografia tematica digitale utilizzando il software open-source GRASS. Per questa secondo momento ci si avvarrà della collaborazione del team “Modelli Predittivi per l’Analisi dei Dati Biologico-Ambientali” dell’ITC-IRST.

14. Esperimento di invio dati del monitoraggio mediante palmari e rete wireless WILMA in collaborazione con ricercatori dell’IRST (ottobre 2005)
15. Realizzazione di un database (esperto) con i dati raccolti e calcolo degli indici IBL (novembre- dicembre 2005).
16. Momento formativo con esperto di docenti e studenti per acquisire le conoscenze relative al software open-source GRASS, con il quale verrà realizzata la cartografia tematica GIS (gennaio-febbraio 2006).
17. Realizzazione della cartografia tematica GIS (marzo- aprile 2006).
18. Verifica intermedia sulle conoscenze e competenze acquisite (aprile 2006)

La terza fase del progetto consisterà:

nella presentazione del prodotto finale ipertestuale, relativo alla campagna di biomonitoraggio con una cartografia tematica digitale, relativa al grado di inquinamento atmosferico di Trento e dintorni.

Si provvederà inoltre a confrontare i dati della nostra analisi con quelli relativi alla qualità dell’aria, monitorata dalle centraline dell’APPA e alla condivisione dei risultati con gli Enti che hanno collaborato.

La ricerca, che si avvale di metodologie di campionamento facilmente riproducibili, verrà divulgata su Internet per permettere l’attivazione, in un secondo tempo, di una rete provinciale di scuole impegnate in monitoraggi ambientali: “rete delle scuole trentine per il biomonitoraggio lichenico della qualità dell’aria”.

Con la divulgazione e con il sostegno dell’IPRASE le scuole potranno collaborare nel fornire i dati per l’ampliamento della mappatura GIS, gestita dal nostro Istituto.

19. Momento formativo per la costruzione di ipertesti (esperto) per il Web (aprile-maggio 2006)
20. Raccolta della documentazione con descrizione metodologica della ricerca, costruzione di un ipertesto e pubblicazione in rete (ottobre- dicembre 2006).
21. Verifica finale sulle conoscenze e competenze acquisite (novembre 2006)
22. Presentazione dei risultati della ricerca all’Istituto Pozzo e agli Enti che hanno supportato il progetto. (dicembre 2006).

8. TIPO DI DOCUMENTAZIONE CONCLUSIVA PREVISTA

La documentazione conclusiva dei risultati, costituita da un ipertesto che descrive l'attività svolta e ne permette la riproducibilità, sarà resa disponibile in Internet assieme alla possibilità di consultare il GIS tematico realizzato con il monitoraggio della biodiversità lichenica.

La qualità del prodotto, scientifico, ipertestuale e del GIS sarà validata scientificamente dalla collaborazione con gli Enti-partner coinvolti nel progetto.

Trento, gennaio 2005

proff. Giuseppe Ciola e Marina Menotti