



SOCIETÀ SPELEOLOGICA ITALIANA

Associazione di protezione ambientale
fondata nel 1903
membro dell'Union Internationale de Spéléologie

UFFICIO DI PRESIDENZA

Bologna, 13.10.2005

La Società Speleologica Italiana, nell'ambito del *Progetto Trias, fase I*
(progetto di ricerca finanziato dal Parco Nazionale dell'Appennino Tosco-Emiliano)

presenta:

Corso Nazionale di III livello: il monitoraggio ambientale in ambiente carsico, primo ciclo
Castelnovo ne' Monti (RE), 22-25 Aprile 2006

PRIMA CIRCOLARE, programma:

22 Aprile 2006 (sabato), pomeriggio	
1	<i>Campione o non campione... ergo: distruggo?</i> Paolo FORTI: Utilità e compatibilità delle osservazioni e dei campionamenti da fare in grotta e in sorgente: che dati estrarre dal sistema?
2	<i>Bestie e bestiole valgono a volte più di un termometro...</i> Fabio STOCH: Mappaggio biologico della qualità e vulnerabilità degli acquiferi carsici
23 Aprile 2006 (domenica), mattina	
3	<i>Che stai misurando con quel termometro?</i> Giovanni BADINO: Risoluzione, accuratezza, precisione degli strumenti di misura, livelli di accuratezza necessari per l'analisi climatica sotterranea, tecniche di analisi dati.
4	<i>Troppi dati, non ci leggo più niente...</i> Angel FERNÁNDEZ-CORTES: Geo-statistiche e serie temporali, esempi di trattamento dei dati ambientali acquisiti in grotte
pomeriggio	
5	<i>D'accordo, ho tutto, ma adesso dove lo piazzo?..</i> Leonardo PICCINI: Lettura delle strutture carsiche complesse, dove mettere i punti di controllo?
6	<i>Spugne di pietra, assorbimento e rilascio: ma sono tutte uguali?</i> Bartolomeo VIGNA: Monitoraggio degli acquiferi in rocce carbonatiche, teoria e pratica dei modelli dinamici degli acquiferi carsici.
24 Aprile 2006 (lunedì), mattina	
7	<i>Ma li date i dati... o dite e non li date? (dai, a noi diteli!..)</i> Arrigo CIGNA: La elaborazione dei dati raccolti ed il loro uso: osservazioni meteo-ambientali di grotte turistiche a larga frequentazione – Cango Cave (S. Africa), Grotte di Frasassi (Italia), Kartchner Caverns (Arizona), Crystal Caves (Bermuda).
8	<i>Il grande orecchio: mi collego, ergo conosco...</i> José Maria CALAFORRA: Dal progetto di monitoraggio alla pubblicità dei dati in rete.
pomeriggio	
9	<i>Ma che freddo fa... peleologi e turisti-scaldino: si scaldino le grotte, per Bacco!</i> Mauro CHIESI: Dieci anni di monitoraggi SSI: problemi, esperienze, risultati. - Buggerru, Gairo, Val de Varri, Grotta dei Cervi, Tana della Mussina, Santa Barbara, San Giovanni.
10	<i>Misuro sul Carso, ergo sum...</i> Franco CUCCHI: Esperienze di monitoraggi complessi in acquiferi carsici ed in particolare nel Carso Classico.
11	<i>Poiano e vecchi tortelli.</i> Paolo FORTI: Scopii e risultati parziali raggiunti dal nuovo monitoraggio delle Sorgenti di Poiano
25 Aprile 2006 (martedì), mattina	
12	Esperienze di campo: prelievi, strumenti e analisi di campagna



SOCIETÀ SPELEOLOGICA ITALIANA

Associazione di protezione ambientale
fondata nel 1903
membro dell'Union Internationale de Spéléologie

Informazioni generali

Obiettivi del corso: il corso intende fare il punto delle conoscenze e delle esperienze nel campo dei monitoraggi ambientali in ambiente carsico sviluppando, in questo primo ciclo, in particolare gli aspetti legati alle discipline e alle tecniche dell'idrologia. Concepito come momento di confronto tra esperienze diverse, verrà sviluppato attraverso conferenze-presentazioni, discussioni collettive, esposizione di esperienze, verifiche e esercizi pratici.

Partecipanti: saranno ammessi al corso un massimo di 32 partecipanti, con riserva di:

- 24 posti per speleologi scelti dalle Federazioni Speleologiche Regionali
- 8 posti per studenti residenti nella Comunità Montana Appennino Reggiano

Iscrizione: per la partecipazione al corso è previsto un contributo da versare contestualmente all'atto della domanda di iscrizione: soci SSI: €60,00 - studenti residenti: €35,00 - altri: €300,00

Logistica: sarà possibile alloggiare in strutture ricettive convenzionate (agriturismo) sul luogo delle lezioni, oppure in una "casa speleo" a pochi chilometri di distanza (i prezzi e le condizioni relative verranno comunicati con la seconda circolare).

Direzione e Segreteria del corso: Mauro Chiesi, tel/fax. 0522 591758, maurochiesi3@virgilio.it

Info: www.ssi.speleo.it

Domanda di partecipazione

da inviare c/o Mauro Chiesi, via Luca da Reggio 1 – 42010 Borzano di Albinea (RE)
via fax 0522 591758 o e-mail: maurochiesi3@virgilio.it

cognome nome

residente in: (cap).....città.....vian°.....

telefono e-mail.....

socio SSI

delegato dalla Federazione Speleo Regionale.....

studente residente in Comunità Montana

altro

indicare tipo di alloggio preferito:

in agriturismo

in casa speleo

in tenda

altro

Chiedo di poter partecipare al corso "il monitoraggio ambientale in ambiente carsico, primo ciclo"
Castelnovo ne' Monti (RE), 22-25 Aprile 2006

Allego:

1. copia del versamento (indicare la causale del versamento) della quota di €..... tramite:

bonifico bancario: UniCreditBanca SpA C/C n. 621694 intestato Società Speleologica Italiana, ABI 02008
CAB 66130

conto corrente postale sul CCP n. 58504002, intestato a Società Speleologica Italiana, Via Zamboni, 67 -
40126 BOLOGNA

data.....

Firma.....



SOCIETÀ SPELEOLOGICA ITALIANA

Associazione di protezione ambientale
fondata nel 1903
membro dell'Union Internationale de Spéléologie

Scheda docenti e schema delle discussioni

Campione o non campione... ergo: distruggo??? Poiano e vecchi tortelli...

Paolo FORTI, Professore Ordinario, Dip. di Scienze della Terra e Geologico-Ambientali, Università di Bologna

1. Utilità e compatibilità delle osservazioni e dei campionamenti da fare in grotta e in sorgente: che dati estrarre dal sistema?

1. Tipi di dati che si possono estrarre da una grotta o comunque da un'area carsica.
2. Le osservazioni soggettive (relazioni), le osservazioni oggettive (rilievi, fotografie, misurazioni non distruttive) e i campionamenti distruttivi: breve descrizione di ognuna di queste categorie con puntualizzazione dei pregi e dei difetti di ciascuna.
3. La programmazione dello studio di un'area carsica: definizione degli obiettivi che si vogliono raggiungere, ricerca bibliografica approfondita (sia sull'area da studiare che sulle metodologie di studio), ricerca delle metodologie più idonee (in funzione non solo dello studio, ma anche del tempo disponibile, delle persone coinvolgibili e del budget), stesura di piano di lavoro coerente.
4. Controllo ed eventuale ridefinizione periodica dei campionamenti in corso d'opera.
5. Redazione di una relazione finale di utilità generale e non solo personale.

2. Scopi e risultati parziali raggiunti dal nuovo monitoraggio delle Sorgenti di Poiano

- L'evoluzione degli studi sulla sorgente di Poiano dal 1600 ai giorni nostri.
- Perché un nuovo monitoraggio.
- Le attrezzature impiegate: perché e come.
- I primi dati del monitoraggio.

Bestie e bestiole valgono a volte più di un termometro...

Fabio STOCH, Consulente ambientale presso Dir. Prot. Natura - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio

Mappaggio biologico della qualità e vulnerabilità degli acquiferi carsici

1. Stigobiologia: generalità, il popolamento delle acque carsiche sotterranee
2. La distribuzione degli stigobi in Italia: fattori storici (endemicità, rarità, filogenesi) e fattori ecologici (specificità di habitat tra vadoso e saturo, sensibilità all'inquinamento e alle pressioni antropiche)
3. Gli organismi delle acque sotterranee come indicatori di vulnerabilità degli acquiferi e strumenti per la valutazione del rischio ecologico e del livello di inquinamento
4. Metodologie di campionamento ed analisi dei popolamenti stigobi
5. L'uso degli organismi stigobi nel mappaggio di qualità delle acque carsiche sotterranee e nel calcolo del loro valore per la conservazione della biodiversità
6. Un esempio di applicazione: gli acquiferi della Lessinia Veronese (Progetto Europeo PASCALIS)

che stai misurando con quel termometro?

Giovanni BADINO, Professore Associato, Dipartimento di Fisica Generale, Università di Torino

Risoluzione, accuratezza, precisione degli strumenti di misura. Livelli di accuratezza necessari per l'analisi climatica sotterranea. Tecniche di analisi dati.

1. Risoluzione, accuratezza, precisione degli strumenti di misura.
2. Problemi relativi alle definizioni delle quantità fisiche da misurare in grotta: temperatura, umidità, velocità dell'aria e misure derivate, quali portate, flusso energetico e flusso entropico.
3. Caratteristiche generali del clima e della meteorologia sotterranee.
4. Limiti degli strumenti e della terminologia della meteorologia epigea utilizzati in grotta.
5. Qualche osservazione sulla variabilità delle meteorologie e dei climi sotterranei da una montagna all'altra.
6. Livelli di accuratezza necessari per l'analisi climatica e meteorologica sotterranea.
7. Esistono strumenti e tecniche di analisi dati per "risolvere" cicli giornalieri e stagionali, temporali e nubifragi nelle Terre della Notte?

troppi dati: ...non ci leggo più niente...

Ángel Fernández CORTÉS, PhD Researcher "Water Resources and Environmental Geology" (University of Almería)

Geo-statistiche e serie temporali: esempi di trattamento dei dati ambientali acquisiti in grotte

The conservation and protection of caves requires suitable management tools that are based on a detailed knowledge of the environmental parameters of the karst areas. The main tool for karst management is the definition and delimitation of protected areas and, in the case of tourist caves, an estimation of the visitor carrying capacity. This part of the course



SOCIETÀ SPELEOLOGICA ITALIANA

Associazione di protezione ambientale

fondata nel 1903

membro dell'Union Internationale de Spéléologie

deals with the most important data treatment methodologies related to the monitoring of cave microclimates, and focuses on show caves. The monitoring laboratories installed inside caves are the first step, but it's necessary to accompany monitoring with a work of analysis and interpretation of the environmental data. The use of a great quantity of environmental data derived from a cave requires the use of several statistical techniques to meet the objective of simplifying and revaluating this environmental information. It is expected that the main focus of interest of this part of the course to cavers and managers of geo-heritage sites lies in the possibility of incorporating the results of cave environmental monitoring into an integrated model of management. The analysis of microclimates in each of the caves under study is dealt with in different ways depending on the type of data recorded within each one of them and the objectives to obtain. Thus along the course we will present the main statistical methodologies applied to the cave data analysis and interpretation, from both a spatial and temporal standpoint. Each methodology will be accompanied with different real examples, although the course is open to discussions about concrete data examples presented by the participants.

1. **Introduction.** Main environmental parameters in a cave. Relationship between the measured data and the wild environmental processes within cave.
2. **Data visualization and previous exploratory analysis.** Application of specific software: *Signaplot, Statgraphics, Grapher or Surfer*.
3. **Time series analysis applied to cave environmental control.** Basic concepts. Simple Analysis (Autocorrelation function, spectral density function). Cross Analysis (Cross-correlation function, cross spectrum, gain and coherence function). Application examples: microclimatic conditions of a wild cave, environmental influence of massive visits and graphic detail analysis of cave processes (infiltration and stalactite drip rate, water vapor condensation phenomenon,...).
4. **Geostatistical techniques: spatial environmental characterization of a cave.** Basic concepts: regionalized variables, variogram function, stationary phenomenon, Kriging techniques). Spatio-temporal analysis. Application examples: spatial microclimatic characterization of a cave, detection of thermal gradient inversions, delimitation of protected areas.

d'accordo, ho tutto ... ma adesso dove lo piazzo?

Leonardo PICCINI, Ricercatore presso il Dipartimento di Scienze della Terra - Università di Firenze

Letture delle strutture carsiche complesse: dove mettere i punti di controllo?

1. Definizione di sistema carsico; processi morfogenetici.
2. Fattori geo-strutturali, tettonici, morfologici, e idrologici che influenzano nello spazio e nel tempo la struttura dei sistemi carsici.
3. Rilevamento geologico-strutturale: distribuzione delle disomogeneità geo-litologiche, andamento della fratturazione.
4. Analisi morfometrica ed interpretazione della morfologia di superficie.
5. Analisi morfometrica ed interpretazione delle cavità e delle forme in esse presenti.
6. Configurazione concettuale e modellizzazione dei sistemi carsici.

spugne di pietra = assorbimento e rilascio: ma sono tutte uguali?

Bartolomeo VIGNA, Professore Associato in Geologia Applicata presso il Politecnico di Torino

Monitoraggio degli acquiferi in rocce carbonatiche (teoria e pratica dei modelli dinamici degli acquiferi carsici)

1. monitoraggio dei dati di ingresso (precipitazioni, fusione nivale, temperature aria, misure di portata dei corsi d'acqua superficiali).
2. monitoraggio dei dati in uscita (costruzione di stramazzi, posizionamento di acquisitori automatici, campionamenti di acque e misure chimico-fisiche).
3. modelli concettuali di funzionamento di acquiferi in rocce carbonatiche.
4. utilizzo dei dati di monitoraggio per individuare il funzionamento di un acquifero.

ma li date i dati...o dite e non li date? (dai, ... a noi diteli!)

Arrigo CIGNA, Fisico, libero docente di Speleologia, past-President UIS e SSI

La elaborazione dei dati raccolti ed il loro uso: osservazioni meteo-ambientali di grotte turistiche a larga frequentazione – Cango Cave (S. Africa), Frasassi (Italia), Kartchner Caverns (Arizona), Crystal Caves (Bermuda).

La necessità di installare reti di monitoraggio dei parametri fondamentali degli ambienti sotterranei è ormai condivisa ed accettata a livello internazionale per le grotte turistiche. Tuttavia troppo sovente si ritiene di aver soddisfatto questa esigenza con la semplice messa in opera di sensori e data-logger e l'archiviazione dei risultati. Nella realtà, infatti, le reti di monitoraggio sono necessarie ma non sufficienti ed è pertanto necessario accompagnare la messa in opera delle reti con una opportuna elaborazione dei dati. Questa elaborazione deve poi essere seguita dallo studio dei risultati, che deve



SOCIETÀ SPELEOLOGICA ITALIANA

Associazione di protezione ambientale

fondata nel 1903

membro dell'Union Internationale de Spéléologie

essere eseguito con attenzione e competenza. Sotto questo punto di vista le "Commissioni scientifiche" che sono frequentemente nominate dai gestori delle grotte turistiche possono giocare un ruolo rilevante. Tuttavia non sempre tali commissioni hanno al loro interno una competenza specifica che possa assicurare il miglior uso dei dati raccolti. Bisogna pertanto accertarsi della effettiva presenza di persone in grado svolgere il compito loro affidato. Infatti le reti di monitoraggio non devono ridursi ad un semplice deposito di dati ma devono diventare una fonte essenziale di nuove conoscenze.

il grande orecchio: mi collego, ergo conosco....

José Maria CALAFORRA, Professore in Idrogeologia, Recursos Hídricos y Geología Ambiental, Universidad de Almería (España)

Dal progetto di monitoraggio alla pubblicità dei dati in rete

Últimamente, en las grandes cavidades turísticas –entendidas como aquéllas que soportan visitas masivas y frecuentemente desproporcionadas– se han instalado numerosos sistemas de monitorización del ambiente hipogeo. Muchas veces la razón de esta instalación no está relacionada con el súbito interés ambientalista de los gestores de la cavidad. Más bien este interés está ligado a razones económicas (pérdida de visitantes por el deterioro de la cavidad) o a un ambientalismo mal entendido (en la creencia que solo la instalación de los sensores es por si sola suficiente). De esta forma, se entra en un bucle indeseable del tipo: Visitas desproporcionadas → Estudio ambiental de la cavidad → Instalación de sensores → Datos no públicos o sin interpretar → Visitas desproporcionadas.

Sin embargo, el bucle lógico que se debiera seguir corresponde a un esquema donde el inicio y final del mismo lo debe constituir el estudio ambiental de la cavidad: Estudio ambiental → Instalación de sensores → Datos públicos interpretados → Visitas proporcionadas → Estudio ambiental

Nótese que la gran diferencia entre los dos esquemas de monitorización no solo reside en la necesidad de realizar estudios ambientales previos a la adecuación turística de la cavidad, sino también en la publicidad que se da a los datos. Se presentarán ejemplos de los distintos tipos de actuaciones llevados a cabo en algunas cavidades que reflejen las situaciones anteriormente planteadas.

ma che freddo fa... speleologi e turisti-scaldino: si scaldino le grotte, per Bacco!

Mauro CHIESI, Consulente ambientale, Presidente SSI

10 anni di monitoraggi SSI: problemi, esperienze, risultati - Buggerru, Gairo, Val de Varri, Grotta dei Cervi, Tana della Mussina, Santa Barbara, San Giovanni...

La Società Speleologica Italiana investe risorse per acquisire esperienze nel campo della ricerca ambientale in grotta, occupandosi in particolare di *qualità nella fruizione e nell'adattamento turistico di una grotta*. Negli ultimi anni la SSI ha direttamente svolto e/o coordinato complessi e articolati studi di monitoraggio ambientale in grotte e aree carsiche: in condizioni indisturbate: *Grotta delle Lumache di Buggerru (CA)*, *Tana della Mussina (RE)*, *Grotta dei Cervi (AQ)*, *Grotta della Galleria di Bergeggi (SV)*, *Grotta di Gairo Taquisara (NU)*; in fase di parziale adattamento: *Grotta di Val de' Varri (RI)*, *Grotta di Santa Barbara (CA)*; in fase di ampliamento: *Grotta del Nettuno (SS)*, *Grotta di San Giovanni, Domusnovas (CA)*. Questi studi costituiscono una delle maggiori raccolte di esperienza scientifica nel campo dei monitoraggi ambientali di grotta. Le conseguenti azioni intraprese in questi anni trovano autorevolezza nella competenza e nella professionalità che SSI ha saputo mettere in campo condividendo le esperienze tra i suoi aderenti, dal primo ricercatore scientifico all'ultimo dei suoi esploratori: lo scopo primario di questo corso di III livello.

misuro sul Carso, ergo sum...

Franco CUCCHI, Professore straordinario, docente di Geografia fisica presso l'Università di Trieste

Esperienze di monitoraggi complessi in acquiferi carsici ed in particolare nel Carso Classico

Nei carsi maturi la dinamica idrogeologica è complessa e può essere definita solamente sulla base di monitoraggi in continuo di più parametri e di prove con traccianti eseguite in periodi significativi. I monitoraggi prevedono di attrezzare non solo le emergenze ma anche le cavità raggiunte dall'acqua e le aree di alimentazione. Accanto ai monitoraggi sono da effettuare rilevamenti geomorfologici in superficie ed in cavità allo scopo di definire le caratteristiche geologiche senso lato dell'idrostruttura di riferimento ed in particolare dei condizionamenti della carsificazione. Il Gruppo di lavoro di Trieste illustrerà le esperienze acquisite in questo senso nel Carso Classico ed in alcune interessanti aree carsiche del Friuli (M. Verzegnis, M. Canin, M. Mia).