

# **BOSSEA MMXIII**

**CONGRESSO NAZIONALE**

## **LA RICERCA CARSOLOGICA IN ITALIA**

Frabosa Soprana (Cn) – Grotte di Bossea  
22-23 giugno 2013

**ATTI**

**LABORATORIO CARSOLOGICO SOTTERRANEO DI BOSSEA**  
STAZIONE SCIENTIFICA DI BOSSEA CAI CUNEO – COMITATO SCIENTIFICO CENTRALE DEL CAI

Atti del Congresso Nazionale  
**LA RICERCA CARSOLOGICA IN ITALIA**  
FRABOSA SOPRANA (CN) – GROTTE DI BOSSEA 22-23 GIUGNO 2013

**Organizzatori**

LABORATORIO CARSOLOGICO SOTTERRANEO DI BOSSEA DEL CAI  
DIPARTIMENTO DIATI POLITECNICO DI TORINO  
COMITATO SCIENTIFICO CENTRALE DEL CAI  
COMUNE DI FRABOSA SOPRANA

**Patrocini**

PRESIDENZA GENERALE DEL CAI  
SOCIATA' SPELEOLOGICA ITALIANA  
ISTITUTO ITALIANO DI SPELEOLOGIA  
PROVINCIA DI CUNEO

**Collaborazioni**

GRUPPO SPELEOLOGICO ALPI MARITTIME CAI CUNEO  
PROVINCIA DI CUNEO  
ASSOCIAZIONE ALTO CORSAGLIA, GROTTE DI BOSSEA  
ASSOCIAZIONE CULTURALE E KYE', FONTANE  
ARPA DEL PIEMONTE DIPARTIMENTO RADIAZIONI  
ARPA VALLE D'AOSTA DIPARTIMENTO RADIAZIONI

**Segreteria organizzativa e scientifica**

LABORATORIO CARSOLOGICO SOTTERRANEO DI BOSSEA  
Via Carlo Emanuele III, 22 . 12100 Cuneo  
Telef. e Fax 0171/65483 E mail: [staz.scient.bossea@aruba.it](mailto:staz.scient.bossea@aruba.it)

## **COMITATO SCIENTIFICO**

Giovanni Agnesod (ARPA Valle d'Aosta)  
Giovanni Badino (Università di Torino)  
Achille Casale (Università di Sassari)  
Arrigo Cigna (ENEA)  
Jo De Waele (Università degli studi di Bologna)  
Roberta Delfanti (Centro Ricerche Ambiente Marino ENEA)  
Gianluca Ferrini (Università dell'Aquila)  
Dolores Fidelibus (Università degli studi di Bari)  
Francesco Fiorillo (Università del Sannio di Benevento)  
Stefano Furlani (Università di Trieste)  
Pier Mauro Giachino (Regione Piemonte)  
Enrico Lana (Laboratorio Carsologico Sotterraneo di Bossea)  
Mario Parise (CNR – Bari)  
Guido Peano (Laboratorio Carsologico Sotterraneo di Bossea)  
Marco Petitta (Università di Roma La Sapienza)  
Leonardo Piccini (Università degli Studi di Firenze)  
Giuliana Madonia (Università di Palermo)  
Sergio Rusi (Università G. D'Annunzio di Chieti-Pescara)  
Mattia Sella (Comitato Scientifico Centrale del CAI)  
Bartolomeo Vigna (Politecnico di Torino)

## **COMITATO ORGANIZZATORE**

Cinzia Banzato (Politecnico di Torino)  
Fabrizio Bianco (Politecnico di Torino)  
Gianfranco Buscatti (Stazione Scientifica di Bossea)  
Renzo Camerini (Stazione Scientifica di Bossea)  
Rosarita Gili (Stazione Scientifica di Bossea)  
Federico Marchionatti (Politecnico di Torino)  
Stefania Menegatti (Politecnico di Torino)  
Guido Peano (Stazione Scientifica di Bossea)  
Bartolomeo Vigna (Politecnico di Torino)  
Ezechiele Villavecchia (Stazione Scientifica di Bossea)

## **EDIZIONE GIUGNO 2016**

REDAZIONE: Rosarita Gili, Enrico Lana, Guido Peano  
COMPOSIZIONE GRAFICA: Enrico Lana

## INTRODUZIONE

L'ambiente sotterraneo riveste un ruolo di grande importanza nell'ecosistema terra, *in primis* quale dispensatore di cospicue risorse idriche utilizzate per le necessità antropiche e innanzitutto per il consumo idropotabile.

Lo studio dell'ambiente ipogeo e dell'idrogeologia carsica riveste pertanto una funzione di primo piano ai fini della corretta fruizione e della tutela delle preziose risorse.

Nell'ambiente sotterraneo rivestono inoltre un ruolo assai importante gli studi realizzati nel settore Speleologia Fisica, oggi condotti in particolare negli ambiti Radioattività Naturale, Meteorologia e Paleoclimatologia.

Presenta parimenti alto interesse scientifico la ricerca biospeleologica rivolta soprattutto allo studio delle entità faunistiche specializzate che popolano l'ambiente sotterraneo e ne sono spesso esclusive, ma anche allo studio delle peculiari entità floristiche e microbiologiche reperibili nelle cavità ipogee.

Alla luce di quanto sopra il Laboratorio Carsologico Sotterraneo di Bossea, con la collaborazione del Dipartimento DIATI del Politecnico di Torino e del Comitato Scientifico Centrale del CAI, ha organizzato il Congresso Nazionale "La Ricerca Carsologica in Italia" ai fini di presentare a studiosi e ricercatori e ad un pubblico competente l'evoluzione e lo stato degli studi in questo settore nel nostro paese, nelle loro varie articolazioni. I lavori sono stati strutturati in quattro sessioni: Ricerca Geomorfologica, Ricerca Idrogeologica, Speleologia Fisica e Biospeleologia, nell'ambito delle quali sono state presentate oralmente o tramite poster quasi 40 comunicazioni scientifiche.

L'iniziativa, realizzata sotto il patrocinio della Presidenza Generale del Club Alpino Italiano, della Società Speleologica Italiana, dell'Istituto Italiano di Speleologia e della Provincia di Cuneo, ha avuto il fattivo sostegno del Comune di Frabosa Soprana, della Provincia di Cuneo e del Rotary Club di Cuneo

Il congresso ha annoverato complessivamente 120 iscritti e circa 40 relatori provenienti da ogni regione d'Italia e da alcuni paesi stranieri, appartenenti alla ricerca universitaria e ad istituzioni deputate allo studio o alla tutela dell'ambiente naturale ed antropico. L'alto livello delle comunicazioni scientifiche presentate ha ottenuto grande consenso dai partecipanti.

Fra gli Atenei rappresentati al congresso le Università di Bari, Bologna, Chieti, del Sannio, Firenze, L'Aquila, La Sapienza (Roma), Palermo, Pavia, , Roma 3, Sassari, Trieste, Urbino, l'Università Politecnica delle Marche ed i Politecnici di Bari e di Torino, nonché la Czech Technical University in Prague , l'University of Melbourne e l'International University of Monaco (Principato).

Fra le istituzioni deputate allo studio o alla tutela dell'ambiente naturale il CNR-IRPI di Bari, l'ENEA con il Centro Ricerche Ambiente Marino di Lerici S.Terenzo (SP), l'Istituto Italiano di Speleologia, , l'ARPA Friuli-Venezia Giulia, l'ARPA del Piemonte, l'Arpa Valle d'Aosta l'Associazione di Esplorazioni Geografiche La Venta, il Servizio Ricerca e Sviluppo del Parco Skocjanske Jame (Slovenia), la Sociedad Espeleologica de Cuba.

Le tematiche di alto interesse trattate nel congresso hanno avvinto un uditorio assai preparato che ha accettato di buon grado il ritmo serrato dei lavori ed il protrarsi delle sedute fino ad ore notevolmente tardi, mentre le visite della grotta e delle installazioni scientifiche, guidate da Guido Peano, condirettore del laboratorio, e da Bartolomeo Vigna, professore incaricato presso il Politecnico di Torino, hanno consentito una ottimale presentazione sul campo delle ricerche in corso.

Guido Peano



## IL LABORATORIO CARSOLOGICO SOTTERRANEO DI BOSSEA

Il Laboratorio Carsologico Sotterraneo della Grotta di Bossea è stato istituito nel 1969 con finalità di studio, tutela e valorizzazione dell'ambiente carsico. Le attività di ricerca vengono oggi realizzate negli ambiti Idrogeologia Carsica, Meteorologia Ipogea, Radioattività Naturale, Biospeleologia.

Il laboratorio è attualmente gestito dalla Stazione Scientifica di Bossea del CAI di Cuneo, in collaborazione con il Comitato Scientifico Centrale del CAI che ne è contitolare. I suoi operatori scientifici e tecnici, appartenenti a diverse sezioni piemontesi e liguri del CAI, svolgono la loro attività a titolo interamente volontario e non percepiscono alcun rimborso per le rilevanti spese sostenute.

Il laboratorio costituisce, per quanto ci consta, l'unica struttura permanente destinata alla ricerca scientifica sperimentale nell'ambito del Club Alpino Italiano, ed un caso forse più unico che raro di sopravvivenza pluridecennale, e in piena attività operativa, di un organismo scientifico basato esclusivamente sul volontariato.

Un verso virgiliano "*Felix qui potuit rerum cognoscere causas*" (Georgiche, II, 489), assunto ad emblema del laboratorio, può esprimere efficacemente le motivazioni che hanno ispirato i suoi fondatori e tuttora animano i loro epigoni.

### L'ORIGINE E IL PRIMO SVILUPPO DEL LABORATORIO

Il laboratorio di Bossea è stato insediato da una piccola équipe di soci del Gruppo Speleologico Alpi Marittime del CAI di Cuneo, che installarono nella grotta le prime elementari attrezzature scientifiche,

L'attività di ricerca fu impostata fin dall'inizio negli ambiti Idrogeologia Carsica, Meteorologia Ipogea e Biospeleologia. Questo embrione del laboratorio, denominato Stazione Scientifica di Bossea, ha avuto negli anni seguenti una crescita lenta ma continuativa, con il progressivo incremento della dotazione strumentale e degli indirizzi di ricerca. Nei primi anni di attività ha avuto importanza fondamentale il sostegno prestato da numerosi soci del Gruppo Speleologico nell'installazione delle strutture di base del laboratorio e dei primi strumenti.

Nel primo decennio la Stazione Scientifica di Bossea ha operato assai attivamente nel settore biospeleologico, realizzando nella grotta omonima e in altre grotte del cuneese un'intensa ricerca faunistica che ha portato alla scoperta di molte entità ipogee nuove per la scienza e ad importanti conoscenze sul popolamento biologico dell'ambiente sotterraneo.

Nel contempo furono effettuate le prime ricerche idrogeologiche e meteorologiche, con la installazione nel Canyon del torrente di una stazione idrometrica per la misurazione continuativa della portata del collettore del sistema carsico. Fu così possibile la correlazione delle variazioni del regime del torrente ipogeo con le precipitazioni esterne, con le temperature delle acque e dell'atmosfera all'interno della grotta, e con i dati forniti dalle prime analisi idrochimiche.



Galleria degli gnomi



Il Lago Loser

## L'EVOLUZIONE NEI SUCCESSIVI DECENTRI

A partire dal 1980 la Stazione Scientifica poté usufruire di contributi specifici continuativi, erogati da alcune pubbliche amministrazioni. Ciò consentì un marcato sviluppo della ricerca idrogeologica con l'installazione nella zona superiore della grotta (Canyon del torrente) di un primo laboratorio dotato di vari strumenti per l'acquisizione in continuo di fondamentali parametri fisici e chimici delle acque e della temperatura atmosferica in siti diversi di questo settore della cavità. Di qui in poi ebbe luogo un progressivo incremento della strumentazione ed un parallelo sviluppo dell'attività di ricerca.

Nel 1981 ha avuto inizio una collaborazione continuativa con il Dipartimento Georisorse e Territorio (oggi Dipartimento DIATI) del Politecnico di Torino, tuttora in atto, che ha comportato un forte incremento qualitativo e quantitativo degli studi e delle acquisizioni scientifiche.

Nel 1990 il laboratorio ed il Politecnico di Torino hanno pubblicato un volume di Atti con tutti i risultati dell'attività di ricerca condotta fino al momento..

Fra il 1990 ed il 2013 ha avuto luogo una notevole attività di diffusione scientifica e culturale articolata in 8 convegni e congressi di livello nazionale od internazionale, realizzati in collaborazione con pubbliche amministrazioni od organismi del CAI. A ciò si sono affiancati 6 corsi di formazione o di aggiornamento per gli insegnanti e per gli operatori naturalistici del CAI. Ha inoltre avuto luogo la pubblicazione di diversi volumi di Atti (cinque complessivamente fra il 1991 ed il 2008), relativi ai convegni effettuati.

Nel 1991 la Stazione Scientifica di Bossea ha assunto un suo status autonomo nell'ambito della Sezione CAI di Cuneo, nel ruolo di Commissione Scientifica della medesima.

Nei primi anni '90 è iniziata l'installazione, in ambienti collaterali alla Sala del Tempio (zona inferiore della cavità), di un nuovo laboratorio fisico-chimico, più agevolmente accessibile e di capienza adeguata alle nuove installazioni strumentali. Il precedente insediamento è tuttavia rimasto in esercizio come laboratorio avanzato per i rilevamenti idrogeologici e meteorologici nelle zone più remote della grotta, effettuati tramite strumentazione completamente automatizzata.

Nel corso degli anni sono stati inoltre installati in zone diverse della cavità numerosi impianti periferici minori per il completamento della rete di acquisizione dei parametri ambientali.

A partire dall'ultimo decennio del secolo scorso il Politecnico di Torino ha progressivamente affiancato alla strumentazione del laboratorio, in siti differenti della grotta, propria strumentazione di rilevamento dei dati idrogeologici, che ha consentito di monitorare nuove venute idriche di particolare interesse con notevole incremento delle conoscenze acquisite.

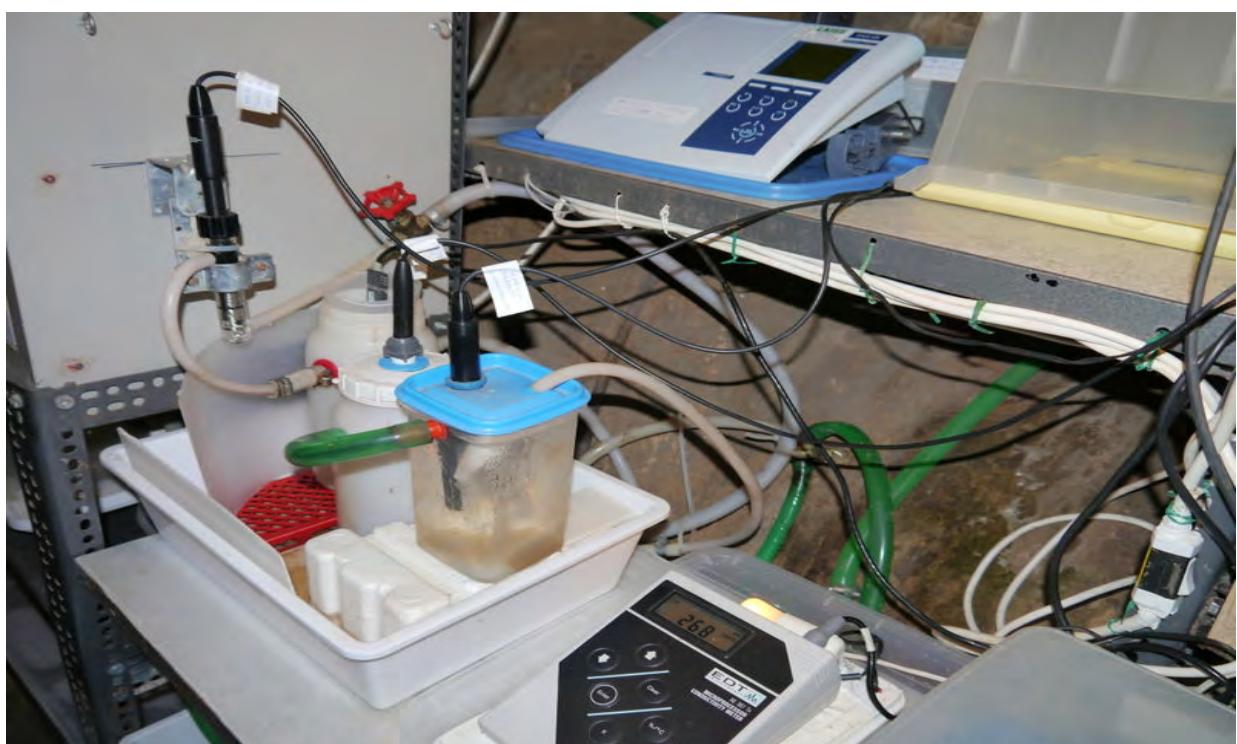
Nel 1994 si è aggiunto agli indirizzi di ricerca già in atto lo Studio della Radioattività Naturale nell'ambiente sotterraneo, foriero di importanti risultati nei due decenni seguenti.

Dal 1996 ha avuto inizio una collaborazione continuativa con il Comitato Scientifico Centrale del CAI, promossa dal past-president Claudio Smiraglia e dallo scrivente allora membro del CSC. Tale cooperazione ha avuto sanzione formale nella convenzione stipulata nell'anno 2007 fra la Sede Centrale del CAI e la Sezione di Cuneo, nell'ambito della quale il CSC è divenuto contitolare del laboratorio insieme con la Stazione Scientifica di Bossea. L'organismo ha pertanto assunto la nuova denominazione di Laboratorio Carsologico Sotterraneo di Bossea.

In tale occasione è stata istituita una Commissione di Indirizzo e Programmazione, per l'impostazione nelle grandi linee dell'attività annuale del laboratorio, oggi costituita dai rappresentanti della Stazione Scientifica di Bossea, della Sede Centrale del CAI, della Sezione CAI di Cuneo, del Gruppo Regionale CAI Piemonte e del Politecnico di Torino.



Sezione Radioattività Naturale: rilevamento continuativo del radon nelle acque



Sezione elettrometrica: misurazione dei parametri fisico-chimici delle acque

## LA SITUAZIONE ODIERNA

Oggi il Laboratorio Carsologico Sotterraneo di Bossea costituisce una sede assai attiva di ricerca carsologica sperimentale, grazie ad innovativi indirizzi di studio e ad installazioni strumentali molto specializzate, ideate e finalizzate per le specifiche esigenze delle ricerche in atto, che hanno fornito conoscenze di grande interesse..

L'attività del laboratorio è sempre realizzata dagli operatori volontari del CAI, in collaborazione con il Politecnico di Torino.

Nei suoi 47 anni di esistenza l'equipe del laboratorio è stata quasi interamente rinnovata, anche ripetutamente, ma sono stati sempre assicurati la continuità degli intenti iniziali ed il carattere totalmente volontario dell'attività dei suoi operatori.

Nel corso degli anni sono state acquisite altre importanti collaborazioni con diversi organismi scientifici operanti nell'ambito dello studio o della salvaguardia dell'ambiente naturale ed antropico, che verranno citate nel proseguo.

### *La ricerca idrogeologica*

Il sistema carsico di Bossea, per la presenza di situazioni geomorfologiche ed idrogeologiche diverse nell'ambito del suo esteso sviluppo, costituisce un acquifero campione di grande interesse ai fini dello studio delle circolazioni idriche sotterranee, ben rappresentativo di alcune importanti tipologie di drenaggio, che offre ampie opportunità di ricerca e di ulteriore approfondimento delle conoscenze.

Allo studio delle circolazioni idriche nei grandi dreni si è associato, più recentemente, quello delle circolazioni nei dreni minori e nei microdreni impostati sui reticolati di fratture del massiccio, presenti non solo nei calcari ma anche nelle quarziti molto fratturati e nelle metavulcaniti cataclastiche che li contornano, che erogano al sistema carsico, in specie nelle stagioni secche, significative aliquote della portata complessiva dell'acquifero.

Insieme con il Politecnico di Torino vengono pertanto effettuate indagini a tutto campo, molto precise e dettagliate, sulle differenti tipologie di drenaggio. In queste ricerche viene impiegata strumentazione quasi sempre automatizzata, talora inserita, nel laboratorio principale, in piccole reti telematiche locali.

Un importante progresso nel rilevamento e nella gestione dei dati idrogeologici è stato realizzato dal Politecnico di Torino con l'installazione di un sistema per la trasmissione via cavo dei medesimi ad un elaboratore esterno consultabile via web. L'impianto che già attualmente recapita agli studi dei ricercatori, in tempo reale, dati relativi a parametri diversi rilevati nel torrente e nella Polla delle Anatre, potrà essere assai potenziato in futuro con il collegamento a diversi altri strumenti di misura.

La ricerca comporta, oltre allo studio delle caratteristiche geo-morfologiche, tettoniche e litologiche del massiccio, la marcatura delle acque sotterranee con traccianti ottici o chimici per la conoscenza della geografia dei deflussi, ed il predetto rilevamento di una vasta gamma di parametri fisici e chimici delle acque. La correlazione delle acquisizioni ottenute ha fornito importanti conoscenze in merito alle caratteristiche idrodinamiche ed idrogeochimiche delle circolazioni carsiche ed agli assetti strutturali e funzionali dei drenaggi allo studio.



Misurazioni puntuali della concentrazione del radon nelle acque



Impianto di filtrazione e distribuzione delle acque

### *La ricerca meteorologica*

Lo studio meteorologico dell'ambiente sotterraneo, causa carenze della strumentazione ed un impegno operativo ridotto, non ha potuto avere applicazioni e sviluppi paragonabili a quelli del predetto settore. Ha tuttavia permesso di acquisire una sufficiente conoscenza della situazione climatica del complesso ipogeo e delle essenziali correlazioni intercorrenti fra il regime del torrente ed i più significativi parametri atmosferici, quali temperatura, pressione, umidità relativa, evapocondensazione, direzione e velocità delle circolazioni aeree, misurati in modo continuativo o soltanto puntuale in alcune zone della cavità.

Inoltre viene condotto da più anni il rilevamento del CO<sup>2</sup> atmosferico e lo studio delle variazioni della sua concentrazione in rapporto alla presenza antropica ed al regime del torrente nelle zone inferiore e superiore della grotta.

### *Lo studio della radioattività naturale nell'ambiente sotterraneo*

Lo studio della radioattività naturale ha trovato nella Grotta di Bossea condizioni ambientali di particolare interesse, essendo il sistema carsico spesso delimitato dalle metavulcaniti, costituite soprattutto da porfiroidi fratturati o cataclastici, con rilevante contenuto in radioisotopi delle diverse serie di decadimento radioattivo. Dal processo di decadimento del <sup>238</sup>Uranio deriva il gas <sup>222</sup>Radon che diffonde dalle rocce emittenti nelle acque e nell'atmosfera del sistema carsico ed è presente nella grotta in concentrazioni molto interessanti a fini di studio, ma non ancora nocive alla salute degli operatori scientifici e turistici entro determinati e ben noti limiti temporali di permanenza.

Il radon si concentra nell'atmosfera della grotta grazie ad un doppio processo: emissione da parte dei porfiroidi che nella zona inferiore costituiscono la gran parte del pavimento e delle pareti della cavità; trasporto idrico dalla zona allagata e per lunghi tratti completamente sommersa del sistema carsico, situata a monte della grotta, dove si verifica un diretto trasferimento del gas dalle rocce all'acqua, e successivo passaggio dalle acque all'atmosfera nella zona aerata.

La ricerca ha pertanto comportato lo studio della distribuzione e della concentrazione dei radionuclidi nelle diverse tipologie di rocce presenti nella grotta e dei predetti processi di emissione e diffusione del radon nell'ambiente ipogeo. In questo ambito è stata avviata una ricerca d'avanguardia sulle dinamiche di scambio del gas fra matrice rocciosa, acque ed atmosfera nel sistema carsico di Bossea, che può essere realizzata grazie alla disponibilità di una strumentazione innovativa per la misurazione in continuo del radon nelle acque, fornitaci come prototipo dalla casa produttrice (Saphymo GmbH di Francoforte). Nel corso di questa ricerca sono state ottenute nuove interessanti acquisizioni in merito ai rapporti esistenti fra le variazioni del livello di falda nel massiccio e la liberazione e la risalita del radon dalle rocce emittenti, con evidente incremento di questo processo legato all'aumento della pressione delle acque sulle rocce del basamento cristallino.

Gli studi suesposti sono stati e vengono tuttora realizzati tramite collaborazioni periodiche o continuative con diversi organismi scientifici operanti nel settore specifico, quali la Sezione Radiazioni dell'ARPA Valle d'Aosta, il Dipartimento Radiazioni di Ivrea dell'ARPA del Piemonte, il Centro Ricerche Ambiente Marino dell'ENEA di Lerici - S. Terenzo, e nel periodo 2006-2010 la Facoltà di Scienze Nucleari ed Ingegneria Fisica dell'Università Tecnica Ceca di Praga.

### *La ricerca biologica*

La ricerca biologica ha avuto un rilevante impulso negli anni più recenti, soprattutto nell'ambito sistematico e biogeografico, con la scoperta nel sistema carsico di Bossea di molte entità faunistiche di cui alcune nuove per la scienza.

Lo stato dell'arte è esposto qui di seguito da Enrico Lana, responsabile della ricerca biologica del laboratorio:

“Il laboratorio sotterraneo di Bossea ha curato fin dall'inizio gli aspetti biologici della ricerca carsologica. Angelo Morisi, recentemente scomparso, vi condusse ricerche negli anni '70 e impiantò nel laboratorio allevamenti di specie provenienti da altre grotte.

Un inventario di 50 specie animali rinvenute nella cavità fu stilato da Morisi nel 1991.

Dopo un decennio di stasi, le ricerche biologiche sono riprese negli anni '90 con lo studio del ciclo vitale di coleotteri ipogei per poi focalizzarsi su indagini faunistiche del sistema sotterraneo di Bossea.

Il numero delle specie citate per il sistema è raddoppiato e 5 specie nuove per la scienza sono state identificate, di cui 4 endemiche insieme al palpigrade *Eukoenenia strinatii*.

Dopo una prima sperimentazione nel 2014, si vorrebbe prossimamente allestire una esposizione permanente al pubblico dei principali organismi ipogei viventi nella grotta.”

### OPERATORI E COLLABORATORI DEL LABORATORIO

Come anzidetto sono oggi titolari del laboratorio la Stazione Scientifica di Bossea del CAI di Cuneo ed il Comitato Scientifico Centrale del CAI. L'organigramma complessivo, comprendente sia gli operatori permanenti che i collaboratori saltuari, è pertanto articolato nelle modalità sottoesposte. I nominativi contrassegnati con asterisco (\*) sono da riferirsi ai collaboratori saltuari.

**DIREZIONE:** Guido Peano (Stazione Scientifica di Bossea CAI Cuneo)

Carlo Alberto Garzonio (Comitato Scientifico Centrale del CAI)

**SEGRETERIA:** Rosarita Gili Peano (Stazione Scientifica di Bossea CAI Cuneo)

**TRATTAMENTO ED ELABORAZIONE DEI DATI:** Ezechiele Villavecchia (Staz. Scient. Bossea - CAI Savigliano) - Rosarita Gili

**IDROGEOLOGIA:** Guido Peano - Ezechiele Villavecchia - Davide Cassini (CAI Bordighera)

**METEOROLOGIA:** Ezechiele Villavecchia - Guido Peano

**RADIOATTIVITA' NATURALE:** Guido Peano . Ezechiele Villavecchia - Enrico Lana - Patrizia Diani (Gruppo Grotte CAI Savona) - Alessandro Pastorelli (Speleo Club CAI Sanremo)

**BIOSPELEOLOGIA:** Enrico Lana (Stazione Scientifica di Bossea CAI Cuneo - GSAM - GSP - AGSP)

**RILEVAMENTO TOPOGRAFICO:** \*Renato Sella (Gruppo Speleologico Biellese - AGSP) - Enrico Lana

**INFORMATICA:** Michele Pregliasco (CAI Savona)

**INSTALLAZIONI DI BASE:** Renzo Camerini (CAI Peveragno) - \*Michelangelo Bruno (Protezione Civile di Savigliano) \*Giovanni Racca (CAI Bra)

**IMPIANTI ELETTROTECNICI:** \*Mauro Peirone (Protezione Civile di Savigliano) - \*Michelangelo Bruno

**IMPIANTI IDRAULICI:** Alessandro Pastorelli - \*Stefano De Villa (Gruppo Speleo-Torrentistico CAI Bordighera) - \*Massimiliano Rubattu (Speleo Club CAI Sanremo)

**STRUMENTAZIONE ELETTRONICA:** \*Gianfranco Buscatti , \*Tiziano Buscatti, \*Massimo Castano (IMAS S.r.l.)

Come si può facilmente constatare concorrono all'attività del laboratorio ricercatori e tecnici provenienti da diverse sezioni CAI del Piemonte e della Liguria. Questo carattere intersezionale dell'équipe testimonia il diffuso apprezzamento e la forte attrattiva del laboratorio in una vasta area geografica, anche nei confronti degli appartenenti a sezioni notevolmente distanti dalla sede dell'attività di ricerca.

Ciò sta trovando ulteriore riscontro nella collaborazione fornita da equipe di soci dello Speleo Club CAI Sanremo, del Gruppo Speleo Torrentistico CAI Bordighera e del Gruppo Grotte CAI Savona nella realizzazione di alcuni importanti interventi strutturali nell'ambito del laboratorio, correlati al Convegno Nazionale "Bicentenario della Grotta di Bossea" che avrà luogo nei giorni 9-10 luglio del corrente anno.

Guido Peano



Per aprire un articolo , selezionarlo  
col mouse dall'elenco sottostante  
(To open an article, select it from  
the summary by a mouse click)

## SOMMARIO

### LA RICERCA GEOMORFOLOGICA IN ITALIA

Ilaria Maria D'Angeli, Esteban Ruben Grau Gonzales, Tomaso Bontognali, Stefano Torriani, Nicola Tisato, Jo De Waele	
<b>NUOVE EVIDENZE SULLA GENESI DEGLI SPETTACOLARI SPELEOTEMI DELLA CUEVA GRANDE DE SANTA CATALINA, MATANZAS (CUBA) .....</b>	<b>1</b>
Cipriano Di Maggio, Giuliana Madonia, Vincenza Messana, Marcello Panzica La Manna, Marco Vattano	
<b>IL CARSISMO NEL RILIEVO GESSOSO DI ROCCA DI ENTELLA (SICILIA OCCIDENTALE) .....</b>	<b>5</b>
Paolo Forti, Francesco Lo Mastro	
<b>A NAICA (MESSICO) IL PIÙ PROFONDO LABORATORIO Sperimentale IPOGEO DEL MONDO .....</b>	<b>15</b>
Lamberto Laureti	
<b>IL CONTRIBUTO ITALIANO AGLI STUDI DI MORFOLOGIA E IDROLOGIA CARSICA NEL CORSO DEGLI ULTIMI 150 ANNI .....</b>	<b>25</b>
Giuliana Madonia, Marcello Panzica La Manna, Marco Vattano	
<b>TRENT'ANNI DI RICERCHE CARSOLOGICHE NELLE EVAPORITI DELLA SICILIA .....</b>	<b>37</b>
Mario Parise, Mariangela Pepe	
<b>ESEMPI DI CARTOGRAFIA GEOMORFOLOGICO-CARSICA IN PUGLIA .....</b>	<b>49</b>
Leonardo Piccini	
<b>CONDIZIONAMENTO GEO-STRUTTURALE ED ANALISI TRIDIMENSIONALE DEL SISTEMA CARSICO DEL MONTE CORCHIA (ALPI APUANE, TOSCANA) .....</b>	<b>57</b>
Francesco Sauro, Freddy Vergara, Antonio De vivo, Jo De Waele	
<b>IMAWARI YEUTA: UNA NUOVA GROTTA NELLE QUARZO-ARENITI DELL'AUYAN TEPU, REGIONE BOLIVAR, VENEZUELA .....</b>	<b>65</b>
Jo De Waele, Leonardo Piccini, Francesco Sauro, Paola Tognini	
<b>TAVOLA ROTONDA SULLA GEOMORFOLOGIA .....</b>	<b>71</b>

## LA RICERCA IDROGEOLOGICA IN ITALIA NELLE ROCCE CARBONATICHE

Cinzia Banzato		
<b>CONFRONTO TRA I SISTEMI VENE-FUSE, PESIO E SOMA</b>	.....	73
Fabrizio Bianco, Federico Marchionatti, Stefania Menegatti		
<b>Studio delle sorgenti carsiche nel progetto ALIRHYS: Alpi Latine – Identificazione delle Risorse HYdriques Sotterrane</b>	.....	81
Gilberto Calandri		
<b>I SISTEMI IDROCARSICI DEL FINALESE (PROV.SAVONA)</b>	.....	89
<b>ASPETTI CHIMICO-FISICI</b>	.....	
Francesco Faccini, Luigi Perasso		
<b>LE AREE CARSICHE DI PARTICOLARE INTERESSE IDROGEOLOGICO DELLA LIGURIA</b>	.....	97
M. Dolores Fidelibus, Vito Specchio		
<b>MECCANISMI DI TRASPORTO DI MASSA NELL'ACQUIFERO CARSICO COSTIERO DEL SALENTO (PUGLIA): MODELLO CONCETTUALE</b>	.....	109
Francesco Fiorillo		
<b>TREND AND FLUCTUATION OF LONG KARST SPRING DISCHARGE SERIES</b>	.....	127
Adriano Fiorucci, Barbara Moitre		
<b>STUDIO IDROGEOCHIMICO DEL SISTEMA CARSICO DI BOSSEA - (PIEMONTE MERIDIONALE)</b>	.....	131
Francesca Banzato, Lucia Mastrorillo, Torquato Nanni, Stefano Palpacelli, Marco Petitta, Paola Vivalda		
<b>L'ACQUIFERO CARBONATICO FRATTURATO DELLE SORGENTI DEL FIUME ASO (PARCO NAZIONALE DEI MONTI SIBILLINI): VALUTAZIONI SULLA RISORSA RINNOVABILE E SULL'AREA DI ALIMENTAZIONE</b>	.....	137
Leonardo Piccini, Elena Giannini, Valentina Malcapi, Emilio Poggetti, Bruno Steinberg		
<b>MONITORAGGIO IDRODINAMICO DI UN SISTEMA CARSICO: RISULTATI PRELIMINARI DI UN ANNO D'INDAGINI ALLA SORGENTE POLLACCIA (ALPI APUANE – TOSCANA)</b>	.....	147
S. Rusi, G. Marinelli, W. Palmucci		
<b>LA GESTIONE DELL'EMERGENZA TORBIDITA' DELLE SORGENTI CARSICHE DEL TAVO (APPENNINO CENTRALE)</b>	.....	155
Laura Sanna		
<b>DATI PRELIMINARI SUI CARATTERI FISICO-CHIMICI DELLE ACQUE SOTTERRANEE DEL COMPLESSO CARSICO DI CODULA ILUNE (SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE)</b>	.....	161
Laura Sanna, Salvatore Cabras		
<b>NUOVO SEGMENTO DEL FLUMINEDDU SOTTERRANEO NEL SUPRAMONTE MERIDIONALE (SARDEGNA): PIGGIOS DE JANAS</b>	.....	169
Bartolomeo Vigna		
<b>MODELLI CONCETTUALI RELATIVI AGLI ACQUIFERI IN ROCCE CARBONATICHE</b>	.....	177

## BIOSPELEOLOGIA

Achille Casale, Enrico Lana		189
<b>LA SCOPERTA DELLA VITA IPOGEA IN PIEMONTE .....</b>		189
Pier Mauro Giachino, Dante Vailati		
<b>RIFLESSIONI SULLA TERMINOLOGIA BIOSPELEOLOGICA: I CONCETTI DI TROGLOBIO, TROGLOFILO E TROGLOSSENO .....</b>		195
Enrico Lana		
<b>EVOLUZIONE DELLE RICERCHE FAUNISTICHE INTORNO ALLA GROTTA DI BOSSEA .....</b>		201

## SPELEOLOGIA FISICA

M. Barsanti, I. Delbono, A. Schione, R. Delfanti, G. Peano, A. A. Cigna		209
<b>RADIOATTIVITÀ NEI CAMPIONI DI ROCCIA DELLA PARTE INFERIORE DELLA GROTTA DI BOSSEA .....</b>		209
L. Bessone, A. Cossu, J. De Waele, P. Marcia, L. Sanna, F. Sauro, S. Taiti		
<b>ESA CAVES: UN PROGRAMMA DI MONITORAGGIO SOTTERRANEO SVILUPPATO PER L'ADDESTRAMENTO DI ASTRONAUTI .....</b>		215
Arrigo A. Cigna		
<b>ALCUNE CONSIDERAZIONI SUL RADON IN GROTTA .....</b>		221
Vanja Debevec, Peter Jovanovic		
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE E RADIOPROTEZIONE NELLE GROTTE DI SKOCJAN, SLOVENIA .....</b>		229
Andrea Fiaschi, Fiorenzo Gei		
<b>2007-2012 SEI ANNI DI RILEVAMENTI AMBIENTALI E DEL RADON IN GROTTA FORRA LUCIA (720/T/PO) (MONTI DELLA CALVANA - PRATO) .....</b>		233
Lenka Thinova, Katerina Rovenska, Ales Fronka		
<b>THE OVERVIEW OF THE RADON AND ENVIRONMENTAL CHARACTERISTIC MEASUREMENTS IN THE CZECH SHOW CAVES .....</b>		241
G. Peano, E. Villavecchia, M. Faure Ragani, M. Ducourtil, G. Agnesod, E. Chiaberto, E. Serena, R. Tripodi, A. Prandstatter, M. Magnoni		
<b>MONITORAGGIO DEL RADON ATMOSFERICO NELLA GROTTA DI BOSSEA TRAMITE DOSIMETRI PASSIVI ..</b>		247
Mara Loretì		
<b>LA RICOSTRUZIONE PALEOCLIMATICO-AMBIENTALE DELL'APPENNINO UMBRO MARCHIGIANO, DURANTE IL PLEISTOCENE MEDIO E SUPERIORE, ATTRAVERSO LO STUDIO DEI DEPOSITI IN GROTTA ..</b>		255
Francesco Mantelli, Licia Lotti, Francesco De Sio, Alessandro Montigiani, Franco Occhini		
<b>L'ESTRAZIONE DEL MARMO IN APUANE: EPISODI DI INQUINAMENTO E IDROCHIMICA DELLE ACQUE DEL COMPLESSO CARSICO DEL MONTE CORCHIA .....</b>		269
Paola Tuccimei, Carlo Lucchetti, Mauro Castelluccio, Gabriele De Simone, Massimo Moroni		
<b>RADON SURVEY IN A SHALLOW CAVERN AND IN SOIL GAS (TOR MARANCIA, ROMA). IMPLICATIONS FOR RADON TRANSPORT .....</b>		279