

ATTILIO EUSEBIO<sup>1</sup>, ROBERTO BORDIN<sup>2</sup>, ROBERTO JARRE<sup>3</sup>,  
GIUSEPPE MINCIOTTI<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Gruppo Speleologico Piemontese CAI UGET, Galleria Subalpina 30, 10124 Torino, Italia  
aeu@geodata.it

<sup>2</sup> Lega Navale sez. Padova, Via S.Massimo 137, 35129 Padova, Italia, robbordi@tin.it

<sup>3</sup> Gruppo Speleologico Alpi Marittime, CAI Cuneo, C.so IV Novembre 14, 12100 Cuneo, Italia

<sup>4</sup> Gruppo Speleologico CAI, Verona, Via S. Toscana 11, 37131, Verona, Italia

## **RECENTI ESPLORAZIONI SPELEOSUBACQUEE NEL GOLFO DI KOTOR (MONTENEGRO)**

### **RIASSUNTO**

Nel corso del 2005 sono state organizzate tre spedizioni speleosubacquee italo-slovene nel golfo di Kotor (Repubblica Jugoslava del Montenegro). Le immersioni e gli studi eseguiti, nonché i reperti archeologici ritrovati hanno permesso di ricostruire il contesto idrogeologico nel quale si inseriscono le cavità oggetto di esplorazione (Potor, Spilja, Gurdic e Ljuta) e di delineare, nel tempo, l'uso antropico delle stesse.

Le cavità sono state oggetto di rilievi accurati e per ciascuna si è cercato di ricostruire il presunto bacino idrogeologico di appartenenza; inoltre con specifiche immersioni nelle zone delle risorgenze a mare si è avuto modo di osservare e documentare le particolari caratteristiche degli ecosistemi subacquei presenti.

### **SUMMARY**

In 2005 three Italian Slovenian speleological expeditions have been organized in Kotor Gulf (Republic of Montenegro).

The studies performed and the cave diving activity allowed to reconstruct the hydrogeological situation of the explored caves (Potor, Spilja, Gurdic and Ljuta). Topographical survey was made in these caves. For each of them the original hydrogeological basin was hypothesized. Moreover, the local ecosystems features were observed and documented in marine resurgence by specific dives.

In detail, the Sopot Cave is constituted by a pressure flow tube opening, after a hundred meters, in the sub vertical big chamber: the siphon opens between the blocks. The diving cave system is made by a passage and wells at intervals. Diameter is rarely below 6-8 m, at least in the first part. Rapidly after the entrance, depth

settles around -70 m (about -40/50 m in normal conditions water). After a hundred meters a flat-lying passage leads to a narrow between the blocks.

The karstic system, which includes Sopot, is related with an important intermittent submarine spring (sea estavelle), through which one can pass at 30 m depth (in April 2005 – flow 15-20 m<sup>3</sup> per second has been estimated) and which is about 300 m from the entrance.

During diving exploration of submarine springs, a unique ecosystem has been found, which deserves further study. As a matter of fact, low temperature fresh waters exit, strong mixing of waters, turbidity and poor brightness typical of these sites favours growth in shallow waters (around 15-20 m) of a true “forest” of *Gerardia savaglia*, with *Aplysina aerophoba*, *Parazoanthus axinellae*, *Cerianthus membranaceus*, *Flabellina affinis*, and *Cratena peregrina*.

Inside the cavity, in an area of material accumulation, fragments of Venetian ceramics (especially from Venice), datable between the second half of 1500 and the first of 1600, were found. This finding is particularly interesting because it documents of human presence of a cave for water supply at least since XVI century up to recent times.

The Spilja spring is located near Risan and represents resurgence of a karstic complex N-NE of the entrance. The cave is located at the end of a polje, which, in case of flood, is run by an impetuous torrent.

The aerial part of the cave is formed by a pressure flow tube with elliptical section two meters high and ten meters large. With the same characteristics, the principal passage continues also in underwater ambience. In the first trait, sections get larger and go down slowly to -18 m. Gallery then goes up to -3 m and keeps this depth for about 80 m. Then it goes progressively down to -72 m.

The Gurdic system is really very complex with an ample front presenting several accesses, starting from Kotor walls. The principal spring (an estavelle in fact) has an easy entrance, facing south, besides the principal road along the fortification walk. The cave (in the part explored in 2005) is exclusively underwater and pours its waters directly into the sea. In summer period, the submarine spring is flooded by sea salted waters (sea estavelle). In the initial lake, of great size, fresh and salt waters mix giving the typical halocline effect.

## INTRODUZIONE

Nel corso del 2005 è iniziata una fattiva collaborazione con elementi sloveni e montenegrini per le esplorazioni speleosubacquee dei sistemi carsici afferenti il golfo di Kotor (la Cattaro veneziana) oggi in territorio della Repubblica Jugoslava del Montenegro.

Le particolari caratteristiche morfologiche del golfo con una lunghezza di oltre 20 km e larghezza variabile ne hanno fatto una ideale “base navale” già dall’antichità. Le bocche di accesso (larghezza 2800 metri), molto ben protette, sono poste

di fronte all'isola di Manfredonia da qui attraverso la baia di Topla e il canale di Kumbor si giunge alla baia di Tivat per passare il Bosforo delle Catene largo solo 350 m e giungere finalmente nella baia di Risan verso NW, che prende il nome dall'omonimo vallone, e nella baia di Kotor verso E che rappresenta la zona al centro del nostro attuale interesse.

Oltre due terzi del territorio della Repubblica del Montenegro appartengono al "karst" denominato delle "Dinaridi Esterne o sudorientali" (RADULOVIC and RADULOVIC, 1997)

Il livello di carsificazione presenta caratteristiche variabili nell'ambito di medesimi settori geografici, relativamente alla distribuzione e posizione dei fenomeni, alla intercalazione con terreni non carsificabili, all'ubicazione dei livelli di base (Mare Adriatico) e dalle forme, dimensioni e dai processi in atto oltre che dalle condizioni locali. Tutto ciò risente delle condizioni litologiche originarie, dell'età dei litotipi e della posizione dei vari orizzonti all'interno della geosinclinale Dinarica.

Allo scopo di presentare le caratteristiche più importanti del karst montenegrino, le loro caratteristiche idrogeologiche e la sua relativa complessità nel seguito vengono descritte le varie aree identificando i complessi carsici delle diverse unità geotettoniche delle Dinaridi, che si sviluppano nel territorio del Montenegro.

#### **"Durmitor Overthrust"**

Il carso del "Durmitor Overthrust" presenta una notevole estensione (oltre 5000 km<sup>2</sup>) e potenze chilometriche con un elevato potenziale idrogeologico. È suddiviso in parecchi settori fra cui vanno distinti:

- Montenegro settentrionale e nordoccidentale,
- Karst di Bjelasica
- Karst del Montenegro nord-orientale.

L'areale è caratterizzato dalla presenza dei litotipi paleozoici, dagli elementi basali della sequenza triassica (argille, marne e arenarie), dalle rocce eruttive del Trias medio e del Giurassico superiore.

Il fenomeno carsico risulta così compartimentato. I litotipi carbonatici più antichi risultano esposti alla carsificazione dal Giurassico superiore. Il fenomeno carsico, seppure suddiviso in più complessi idrogeologici, sviluppa in questo settore le sue massime potenzialità, con grandi ed alti massicci montuosi carbonatici, attraversati da profonde incisioni (oltre 1000 m) nelle quali emerge come il fenomeno carsico si sviluppi ancora più in profondità (risorgenze profonde).

#### **High Karst Zone (HKZ)**

I litotipi prevalenti in questa unità geotettonica sono costituiti principalmente da calcari e da dolomie mesozoiche di parecchie centinaia di metri di spessore. La potenza delle formazioni viene esaltata inoltre dai fenomeni tettonici duttili e fragili che spesso permettono ripetizioni di serie. Il karst di questa regione è caratterizzato da evidenze superficiali di grandi dimensioni: *polje*; *uvala*; *sinkhole*; valli cieche e così via.

Il fenomeno carsico risulta impostato in sinclinali strutturali alla cui base sono presenti orizzonti flyschoidi impermeabili, tra si riconoscono elementi del *flysch* di Durmitor delle parti nord-orientali più elevate. Tali orizzonti sono impermeabili e rappresentano una barriera totale con funzione di livello di base idrogeologico costituendo i punti di recapito nella valle di Vrbnica e di Gornja Moraca.

È interessante accennare che la cavità a maggior sviluppo verticale (-897 m) nel territorio di Montenegro è situata nei calcari marnosi dell'*High Karst Zone* (HKZ). La carsificazione dei calcari e delle dolomie in questa zona è profonda, al di sotto dei livelli di base delle valli e sotto il livello del mare. Il potenziale carsico risulta quindi anche superiore ai 1000 m. L'*High Karst Zone* risulta interessata da profonde erosioni fluviali (canyon profondi dei fiumi di Moraca e di Komarnica con i loro tributari), erosione (in alta quota), esarazione glaciale, depressioni lacustri e marine.

L'ampia depressione di Zeta con il più esteso lago della penisola balcanica - il lago Skadar (Scutari), è situata ai margini meridionali dell'HKZ al confine con l'Albania. Le parti meridionali di questo invaso rappresentano un fenomeno di depressione tettonica. Le risorgenze lacustri (*Vrulja*) presenti nel lago, si trovano fino a 80 m di profondità.

Lungo la parte interna della baia di Bokotorska, da Morinj, attraverso Risan, Perast ed Orahovac fino a Kotor, la HKZ è in contatto diretto con il mare (Fig. 1). In questo settore sono situate due tra le più grandi risorgenze presenti sul litorale adriatico, la prima è denominata Sopot ed è stata oggetto di esplorazione durante questa spedizione, la seconda è il sistema Gurdic-Skurda (anch'esso rivisto in questa occasione) noto come l'estavelle più importante del settore con ampie e periodiche variazioni di portata, tra acque in ingresso ed in uscita (MILANOVIC, 2004; 2007).

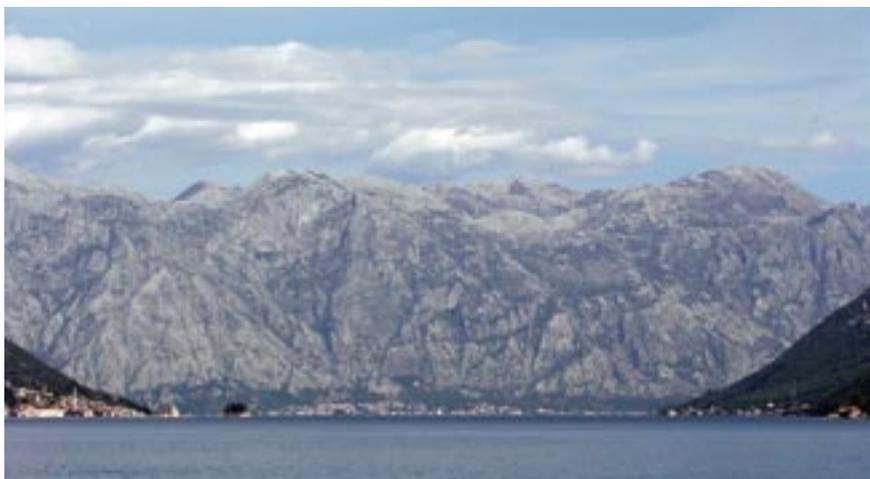


Fig. 1 - La parte frontale della HKZ a ridosso della baia di Kotor, sulla destra dell'immagine si apre la risorgenza di Gurdic, sulla sinistra alla base di un canalone la risorgenza di Ljuta (foto di A. Eusebio).

### **Karst della zona di Pindus-Cukali**

Il territorio montenegrino della zona della Budva-Barra, è caratterizzato dalla presenza di un carso di bassa quota a ridosso dei sistemi fluviali. Nelle zone di alterazione dei litotipi carbonatici è frequente la presenza di limitati e poco profondi sistemi carsici con portate che raramente superano i 5 l/s durante i periodi di siccità.

I livelli acquiferi del *karst* appartenenti a questa unità geotettonica sono, in parecchi luoghi, in contatto immediato con il mare. Gli orizzonti acquiferi risultano in genere poco profondi e di estensione limitata con acqua salmastra. In questa zona carsica, i serbatoi acquiferi e le loro riserve dinamiche in pratica non esistono. Il motivo di tutto ciò è legato alla limitata distribuzione dei calcari cavernosi.

In questa regione sono presenti calcari cavernosi con la riserva statica che, in fase di pompaggio, durante il periodo di siccità dell'anno, fornisce oltre 50 l/s di acqua (Opacica).

### **Sistema a falde dell'Adriatico-Ionico**

In questi settori il *karst* è sviluppato in strutture plicative a pieghe prevalentemente anticlinali; quattro sistemi principali sono situati nella retroterra di Ulcinj e separati da strutture a sinclinali sviluppate nei litotipi flyschoidi (Fig. 2).

La struttura a falde arriva ad interessare il territorio dell'Albania ed il retroterra di Ulcinj verso il NW, allungandosi sotto il mare al margine nordoccidentale della pianura.

Soltanto una di essi, la struttura dell'anticlinale di Grbalj e Lustica, compare ancora nella parte marginale sudorientale di Mrcevo a Dubrovnik. Il carso delle strutture di anticlinale dell'Adriatico nel retroterra di Ulcinj e delle falde esterne della baia di Bokotorska è caratterizzato da *karst* esposto e litoraneo.

Questo *karst* è di bassa quota ma prosegue sotto il livello del mare. Gli acquiferi presenti in questa regione sono interessati, durante l'anno intero o per i periodi più corti, dall'ingressione dell'acqua di mare.

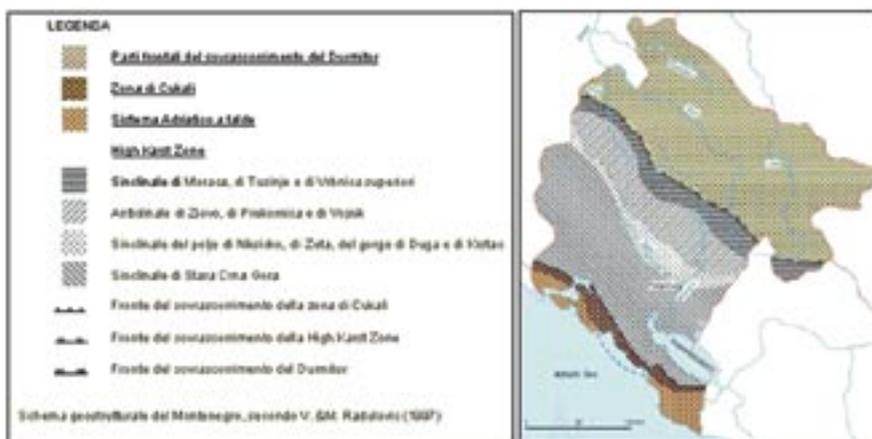


Fig. 2 - Schema geostrutturale del Montenegro, ridis. da RADULOVIC and RADULOVIC, 1997.

In tre spedizioni successive: una prima (Marzo 2005) riservata all'analisi dei luoghi ed alla verifica delle condizioni logistiche, una seconda – nel mese di Aprile – per lo sviluppo delle attività con la partecipazione di oltre 10 speleosub, ed infine, per ora, l'ultima in Agosto con la prosecuzione di alcune esplorazioni lasciate in sospeso in precedenza, si sono iniziati a delineare le potenzialità dei sistemi e le caratteristiche non solo idrogeologiche del settore (EUSEBIO *et al.*, 2005). Le esplorazioni subacquee sono state condotte con l'ausilio delle più innovative tecnologie, per le immersioni fino ad un massimo di 40 m in circuito aperto sono state utilizzate miscele *nitrox* adeguate alla profondità ed *EAN50* e ossigeno per le decompressioni.

Per le immersioni oltre i -40 m in circuito aperto si sono utilizzati miscele ternarie (*trimix*) comprese tra 18/40 e il 18/50; utilizzando come gas decompressivi sempre *EAN50* ed ossigeno.

Per le immersioni effettuate nella risorgenza Ljuta a -120 m sono stati utilizzati i seguenti gas: fondo *trimix* 10/70, *trimix* di trasporto 14/50, *EAN30*, *EAN50*, ossigeno.

Per tutte le immersioni in circuito aperto il calcolo decompressivo è stato fatto con il software V-Planner. Le immersioni effettuate in CCR (circuito chiuso) sono state condotte utilizzando il Rebreather Inspiration con diluenti, *trimix*: 8/60 e aria, “bailout”: *trimix* 10/50, *EAN 27*, *EAN 50*, ossigeno.

Il supporto logistico e la stazione di ricarica sono state fornite dal RCUD (Regional Center For Divers Training and Underwater Demining) con sede a Bijela che ci ha anche fornito le barche per le immersioni in mare.

I buoni risultati raggiunti e le grandi potenzialità riscontrate, alle quali si sono accompagnati ritrovamenti archeologici importanti hanno permesso di consolidare il rapporto con il RCUD, con il Museo Archeologico di Kotor, e anche con la stampa e la televisione locale che hanno dato molto spazio alle attività svolte, ai risultati raggiunti ed alle documentazioni raccolte.

Le attività si sono concentrate su quattro cavità (Sopot, Spilja, Ljuta e Gurdic), descritte nel seguito, e riportate in Fig. 3.



Fig. 3 - Ubicazione delle cavità esplorate nel golfo di Cattaro: Sopot, Spilja, Ljuta e Gurdic.

## RISULTATI

### Grotta di Sopot

Grotta molto conosciuta in zona (Risan - Montenegro) e già oggetto di esplorazioni locali e di gruppi francesi (Spedizioni FFESSM - CRPS 1997-1998 comunicazione personale). La parte aerea è costituita da una grande galleria freatica (ingresso 4m x 15m, Fig.4) che sbuca, dopo un centinaio di metri, in un salone subverticale: tra i massi finali si apre il sifone. La parte subacquea è rappresentata da una galleria intervallata da pozzi, il



Fig. 4 - Ingresso di Sopot (foto di A. Eusebio).

diametro raramente scende, almeno nella prima parte, al di sotto di 6-8 m. Rapidamente la profondità (dall'ingresso) si attesta intorno ai -70 (corrispondenti a circa -40/50 in acqua in regime ordinario), dove una galleria suborizzontale di un centinaio di metri conduce ad una zona di blocchi. La spedizione francese del 1998 ha ritrovato un ramo in salita che conduce ad un ramo laterale con un secondo sifone.

La grotta ed il sistema a cui appartiene sono soggetti a forti variazioni di portata, in periodi di piena l'acqua fuoriesce dall'ingresso principale, anche nel corso delle esplorazioni (Aprile 2005) il livello delle acque è variato di circa 10 m in pochi giorni. Nella stagione secca il livello idrico scende ancora e la spedizione francese del 1998 pare avesse trovato il livello dei sifoni più basso di 15 m.

Il sistema carsico a cui appartiene Sopot è in collegamento - con ogni probabilità - con una grande risorgenza intermittente (MILANOVIC, 2007) a mare percorribile in parte, a circa 30 m di profondità (è stato stimato solo con osservazione diretta verificando l'area interessata ed il flusso uscente, in Aprile 2005 - 15-20 m<sup>3</sup>/s) e distante circa 300 m dall'ingresso terrestre (si veda a proposito Fig. 5); quest'ultima in Agosto presentava portate ridotte non visibili dalla superficie.

Durante le prospezioni per verificare le uscite a mare delle acque dolci (Fig. 6) è stato ritrovato un ecosistema assolutamente unico meritevole di uno studio apposito, infatti la fuoriuscita di acque dolci a bassa temperatura (intorno ai 10°C), la forte miscelazione delle acque, la torbidità e la scarsa luminosità relative dei luoghi hanno favorito la crescita a bassa profondità (intorno ai 15-20 metri) di una vera e propria "foresta" di *Gerardia savaglia*, con colonie di altezze metriche (Fig.7)



Fig. 5 - Immagine aerea che illustra la posizione della grotta di Sopot in relazione alle risorgive a mare.



Fig. 6 - Risorgive a mare di Sopot – È ben visibile al centro dell'immagine il flusso d'acqua in uscita (foto di A.Eusebio).

a cui si accompagnano ricchissime associazioni di spugne (principalmente *Aplysina aerophoba*), *Parazoanthus axinellae* e *Cerianthus membranaceus* varicolori e una popolazione numerosissima di nudibranchi (tra cui *Flabellina affinis*, *Cratena peregrina*). Le uscite a mare sono posizionate in un'area diffusa e rappresentate da due depressioni con accumuli di blocchi tra cui filtra l'acqua; la sola via percorribile, posizionata a 26 m di profondità, è costituita da uno stretto e tortuoso meandro, subverticale, percorso per ora per una ventina di metri.



Fig. 7 - Nei pressi delle risorgive a mare è presente una colonia di *Gerardia savaglia* di dimensioni metriche (foto di A.Eusebio).

All'interno della cavità, in una zona di accumulo di materiale al margine del flusso principale delle piene è stata ritrovata una serie di frammenti di ceramica veneziana databile, dagli esperti presenti in sito, tra la seconda metà del 1500 e la prima del 1600. Non sono stati effettuati scavi ma solo raccolti in superficie alcuni frammenti di boccali tra cui due tipicamente veneziani, uno ribassato a stecca ed uno graffito, ed altri di stile "Deruta" o "faentino". In questa parte della grotta erano anche presenti frammenti di ossa, vari residui carboniosi ed alcuni pezzi di scorie di fusione.

Il ritrovamento è risultato di notevole interesse perché dimostrava l'antropizzazione di una grotta almeno dal XVI secolo fino a tempi recenti sicuramente per l'approvvigionamento di acqua dolce.

Sviluppo totale 400 m (di cui 250 subacquei). Dislivello totale 70 m.

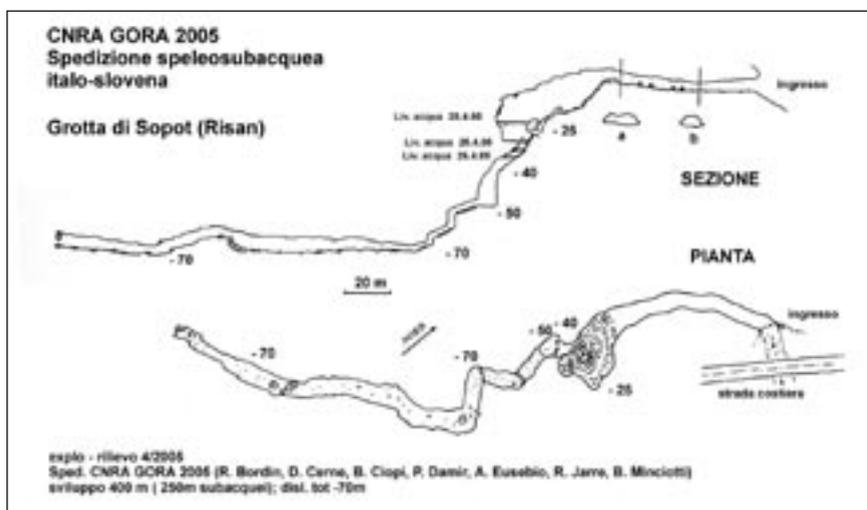


Fig. 8 - Rilievo Sopot.

### Risorgenza di Spilja

La cavità si apre in località Risan (Bocche di Cattaro – Montenegro) e rappresenta – con ogni probabilità - la risorgenza di un complesso carsico posizionato a NNE dell'ingresso. La grotta è situata al fondo di una valletta che in caso di piena è percorsa da un torrente impetuoso (Fig.9).



Fig. 9 - Ingresso della risorgenza di Spilja (foto di A.Eusebio).

La parte aerea della cavità è formata da una condotta freatica a sezione ellittica con altezza prossima ad un paio di metri e larghezza massima di una decina. Con le stesse caratteristiche la galleria prosegue anche in ambiente subacqueo.

Nella prima tratta subacquea le sezioni si ingrandiscono e si scende lentamente fino a -18, la galleria risale poi fino a -3 per mantenersi con deboli profondità per circa 80 metri. Quindi ridiscende progressivamente fino a -72 (limite attuale delle esplorazioni su strettoia). Come per le altre risorgenze della zona la portata idrica è soggetta a forti variazioni: in Aprile - in periodo di piena - fuoriusciva un torrente dall'ingresso principale, in Giugno il livello dell'acqua era stabilizzato a livello del lago artificiale ove avviene la captazione, in Agosto il livello statico era sceso ancora di circa due metri.



Fig. 10 - Rilievo Spilja.

La morfologia delle gallerie è sempre rappresentato da gallerie a pieno carico a sezione ellittica le cui superfici sono ricoperte da un leggero velo nerastro di concrezione. La cavità è oggetto di captazione idrica ed il suo accesso è regolamentato. La grotta era già stata discesa durante una esplorazione francese nel 1998 (Spedizioni FFESSM – CRPS 1997-1998; comunicazione personale).

Sviluppo attuale 410 m di cui 330 subacquei.

Dislivello massimo 72 m.

### **Risorgenza di Gurdic**

Imponente sistema carsico molto complesso e con un fronte molto ampio che presenta più accessi che vede la luce sotto le mura di Kotor, di facile accesso è la risorgenza (in realtà è una estavelle) situata più a S essendo ubicata a lato della strada principale lungo la passeggiata dei bastioni (Fig.11). La grotta è – nella parte esplorata nel 2005 - esclusivamente subacquea e riversa le sue acque direttamente in mare. Nel periodo estivo la grotta viene inondata da acque marine. Nel lago iniziale, di grandi dimensioni, si mescolano le acque dolci con quelle marine con i tipici effetti di aloclino.



Fig. 11 - Ingresso di Gurdic sotto le mura di Kotor (foto di A.Eusebio).

La cavità inizia con una serie di passaggi verticali tra massi che la portano rapidamente a -20 m. Da qui inizia una grande galleria, percorsa da forte corrente in uscita (Aprile 2005) che si assesta intorno ai -30 m. Dopo una ottantina di metri un bivio consente da una parte di continuare a scendere (attualmente l'esplorazione è ferma a - 44 m), dall'altra una galleria in risalita conduce al termine del primo sifone in gallerie asciutte (non rilevate) ma già esplorate almeno parzialmente dalla spedizione francese del 1998 (Spedizioni FFESSM – CRPS 1997-1998; comunicazione personale).

Sviluppo attuale 120 m, prof. max 44 m.

### **Risorgenza di Ljuta**

La cavità si apre a pozzo sul fondo del torrente (Fig.12) nei pressi di Orahovac, si presenta come un pozzo ellittico che scende verticale. I primi esploratori sloveni (D. Podnar, M. Mihailovski, S. Morel e A. Hodalic – comunic. personale) sono scesi fino a -120 m senza raggiungere il fondo. MILANOVIC (2007) indica una profondità massima di 133 m. Le prospezio-



Fig. 12 - Risorgenza di Ljuta, a destra dell'immagine si apre il pozzo principale (foto di A. Eusebio).

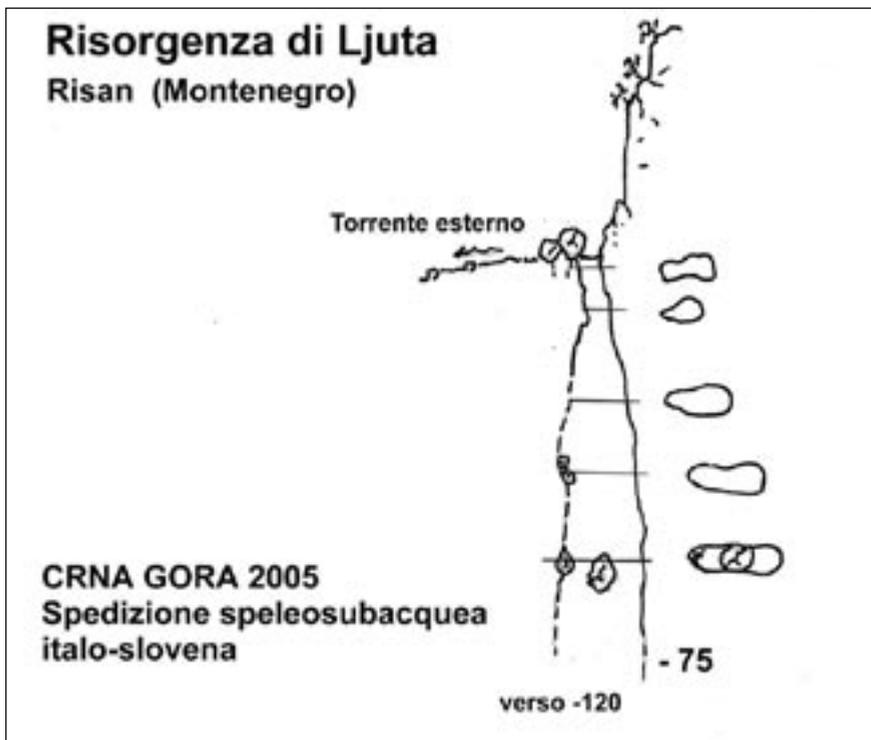


Fig. 13 - Rilievo Ljuta.

ni eseguite nell'Agosto 2005 hanno permesso di rilevare la cavità fino a -75 m.

## CONCLUSIONI

Le immersioni condotte nelle varie grotte ed a mare nella zona delle risorgente, a cui sono seguiti i rilievi topografici delle cavità, condotti con bussola, profondimetro e sagola metrata, hanno permesso non solo di proseguire le esplorazioni già iniziate da speleosub francesi alla fine degli anni '90 ma anche di verificare in termini positivi le ipotesi di collegamento idrogeologico riportate anche in MILANOVIC, 2007.

In particolare le osservazioni biologiche e archeologiche condotte nel complesso ipogeo subacqueo di Sopot e di Spilja hanno messo in evidenza la presenza di un ecosistema particolare ed hanno evidenziato l'utilizzo antropico delle cavità già dall'epoca romana. Tali scoperte hanno permesso di mettere in cantiere una fruttuosa collaborazione con il Museo Archeologico di Kotor. In Tab.1 sono riportati i principali dati catastali aggiornati a seguito delle esplorazioni condotte delle cavità esplorate.

**Tab. 1** - Principali dati delle cavità esplorate.

<b>Cavità</b>	<b>Località</b>	<b>Coord. Greenwich</b>	<b>Lunghezza</b>	<b>Profondità (m)</b>
Sopot	Risan	42°30'50"N, 18°40'55" E	400	70
Spilja	Risan	42°31'07" N, 18°41'47" E	410	72
Gurdic	Kotor	42°25'20" N, 18°46'19" E	460	-52 (da MILANOVIC, 2007)
Ljuta	Orahovac	42°29'10" N, 18°46'04" E	150	-133 (da MILANOVIC, 2007)

## **RINGRAZIAMENTI**

Ringraziamenti vanno in prima istanza al Regional Center For Divers Training and Underwater Demining diretto da Veselin "Vesko" Mijajlovic ed al suo collega Bogdan "Bobo" Spajic per averci ospitato e garantito il massimo della collaborazione. Inoltre va ai singoli partecipanti che con il loro lavoro hanno permesso il raggiungimento dei risultati illustrati e quindi, oltre agli scriventi, a: D. Podnar, K. Roman, F. Giordani, D. Cerne e B. Copi compagni d'avventura in terra montenegrina.

## **BIBLIOGRAFIA**

- EUSEBIO A., BORDIN R., JARRE R., G MINCIOTTI, 2005 - CRNA GORA 2005 speleo-sub in Montenegro. *Speleologia. Riv. Soc. Spel. It.* Anno XXVI- Giugno 2005, n°52: 60-67.
- FFESSM – CRPS, 1997- 1998 - rendiconto delle esplorazioni speleosubacquee - Comunicazione personale.
- MILANOVIC S., 2004 - Cave diving, significant method of investigation and karst groundwater protection. *Vodoprivreda (Belgrade)* 36: 211-212, 427-439.
- MILANOVIC S., 2007 – Hydrogeological characteristics of some deep siphonal springs in Serbia and Montenegro karst. *Environ. Geol.* (2007) 51:755-759.
- RADULOVIC V., RADULOVIC M., 1997 - Karst Crne Gore (Karst of Montenegro) In: Stevanovic, Zoran (Ed.) : 100 godina hidrogeologije u Jugoslaviji (100 years of hydrogeology in Yugoslavia). *Belgrade, (1997): 147-185 (16 fig.) (Serbian, Engl. summ.)*.