

Valerio Vitali, Gianluca Padovan

SPELEOLOGIA SUBACQUEA IN CAVITÀ ARTIFICIALI

ESTRATTO DA:

ATTI DEL IV CONVEGNO NAZIONALE SULLE CAVITÀ ARTIFICIALI
OSOPPO - 30/31 MAGGIO - 1 GIUGNO 1997

Valerio Vitali (*), Gianluca Padovan (**)

SPELEOLOGIA SUBACQUEA IN CAVITÀ ARTIFICIALI

Tra le varie tipologie che compongono il vasto panorama delle Cavità Artificiali, le opere legate all'approvvigionamento idrico sono quelle che maggiormente coinvolgono noi ricercatori. L'acqua è fonte di vita e non bisogna scordare che un tempo era oggetto di culto. E questo non solo per il motivo che sgorgando magari da nude rocce, o in posti aridi, stupisse o affascinasse l'uomo d'allora, senz'altro meno ingenuo e meno sprovvisto di quanto possiamo ritenerlo noi, o esserlo, nel ruotare il rubinetto per avere acqua.

I cinque fattori legati all'attuale approvvigionamento idrico, ovvero il prelievo, il trasporto, il sollevamento, l'immagazzinamento e la distribuzione, erano già stati risolti almeno duemila e cinquecento anni fa. Innumerevoli opere idrauliche sono state così realizzate nel corso del tempo: alcune sono rimaste in funzione e utilizzate fino al nostro secolo, mentre la più parte è caduta in disuso o scomparsa, talvolta proseguendo nella silenziosa opera di trasporto o d'immagazzinamento seppur priva della manutenzione umana. Captazione, trasporto e conserva costituiscono per noi un trinomio che ha il sapore della ricerca, dello studio e della scoperta. Ma le operazioni non si esauriscono in questi soli ambienti.

Le opere idrauliche

L'uso di costruire pozzi e cisterne per l'approvvigionamento idrico è antico e probabilmente nasce con gli albori della civiltà. Il pozzo è una perforazione verticale del terreno intesa a raggiungere la falda acquifera sottostante. Analoga opera, seppur poco profonda, dava invece accesso alla cisterna: serbatoio sotterraneo o seminterrato destinato alla conservazione delle acque meteoriche. Queste erano raccolte su tetti o apposite superfici e convogliate nella

(*) Gruppo Speleologico Lecchese C.A.I. e Associazione Speleologia Cavità Artificiali Milano

(**) Associazione Speleologia Cavità Artificiali Milano

camera mediante condutture. Resa impermeabile, l'opera poteva essere provvista di sfioratore o di cunicolo per lo svuotamento e la manutenzione. Maggiori garanzie di potabilità erano date dalle cosiddette cisterne filtranti, dove l'acqua piovana attraversava appositi strati di ghiaie, a volte unite ad altri materiali filtranti, prima di raccogliersi nella camera o nel 'pozzo' da dove veniva attinta. Il pozzo, generalmente circolare, può avere sezione quadrata, rettangolare, poligonale, ellittica o mista. La bocca del pozzo era generalmente protetta da un parapetto in pietra o in muratura (puteale) che talora assumeva forme monumentali. Poteva essere dotato di puleggia per l'agevole sollevamento della secchia, oppure, per opere decisamente più grandi, sormontato da una noria a trazione umana o animale (macchina per sollevare l'acqua, costituita da una serie di secchie fissate a distanze regolari su una catena o un nastro senza fine, mosso e guidato da pulegge). Alcune cisterne erano invece alimentate da sorgenti o tramite cunicoli sotterranei atti al trasporto delle acque.

Con lo sviluppo delle comunità, e gli agglomerati urbani in via d'espansione, l'uomo deve risolvere la questione dell'approvvigionamento idrico, qualora l'acqua tratta con differenti sistemi non fosse bastevole. Vengono così a svilupparsi una serie di opere idrauliche prevalentemente sotterranee: gli acquedotti. Tutti questi manufatti costituiscono un'importante testimonianza del nostro passato, sia dal punto di vista storico che dal lato architettonico e archeologico. Erano legati alla vita quotidiana di ognuno.

«All'inizio delle nostre ricerche eravamo convinti - e oggi la nostra convinzione si è ulteriormente rafforzata, alla luce dei primi risultati concreti del nostro lavoro - che pozzi e cisterne, proprio per aver avuto maggiore attinenza con la vita quotidiana degli uomini vissuti nei secoli passati, fossero fonti importantissime di informazioni sulla storia della città» (Associazione Subacquea "Orsa Minore" (1981): "Pozzi e cisterne medievali della città di Perugia". Quaderni Regione dell'Umbria - Serie Ricerche sul Territorio - n° 2, Perugia).

Cavità artificiali allagate e sommerse

Sfruttando la gravità terrestre e scavando un cunicolo in leggera pendenza, l'acqua vi scorre a pelo libero fino al luogo di fruizione. E con i vari sistemi di captazione e di condotta si realizzano anche opere sotterranee che drenano acque stagnanti o d'infiltrazione (il principio di tale tecnica può forse essere stato appreso svuotando i luoghi di coltivazione mineraria) e che regimentano, o semplicemente attingono, acqua da bacini lacustri privi di emissari naturali (esautorati artificiali dei laghi vulcanici del Centro Italia). Le cavità artificiali si possono trovare allagate o sommerse a seguito di mutate condizioni fisiche, ambientali o strutturali. Un tratto di cunicolo di drenaggio può franare, o il pozzo di servizio di un acquedotto essere inopinatamente interrato, per determinare l'innalzamento dell'acqua creando sifoni. Ambienti di differente destinazione possono inoltre venire invasi dalle acque di laghi o corsi d'acqua, oppure d'infiltrazione.

Operando quindi in ambienti naturalmente o forzatamente allagati o sommersi, è indispensabile l'apporto della disciplina speleosubacquea.

Le operazioni speleosubacquee in cavità artificiali

La condizione per svolgere lavori di ricerca e di studio nelle cavità artificiali sia allagate che sommerse è di essere padroni delle metodologie e delle tecniche speleologiche e speleosubacquee. Premesso ciò, occorre considerare che a differenza degli ambienti naturali, s'incontreranno prevalentemente spazi decisamente meno vasti, anzi, solitamente di dimensioni assai ridotte. Questo richiede un'adeguata preparazione tecnico-fisica, un'elevata capacità valutativa e una tranquillità psicologica che consentano d'affrontare con sicurezza, e in sicurezza, ogni operazione. Sussistono inoltre i rischi legati a: cedimento delle strutture, inquinamento dell'acqua, aria mefitica o tossica, presenza di ratti e pericolo di contrarre malattie ad essi collegate come la leptospirosi. Ricordiamo che la speleologia subacquea si svolge in solitaria: entro spazi anche ristretti e comunque caratterizzati da depositi limosi - i quali riducono o annullano la visibilità con gli inevitabili movimenti che li riportano in sospensione - un compagno d'immersione non è di alcuna utilità nel caso di un 'inconveniente'. Nelle cavità artificiali non viene osservata questa regola d'oro solamente qualora si debba eseguire il rilevamento di cisterne, pertanto in spazi ampi, entro cui i rischi sono limitati. Ogni speleosub è quindi autosufficiente. La scelta dell'equipaggiamento speleosubacqueo è subordinata al tipo d'operazione che ci si accinge a effettuare. Ad esempio, nell'esplorazione di un pozzo s'impiegano due tipi di attrezzature: una consentirà il superamento della parte aerea mediante corda statica, imbragatura e attrezzi per la discesa e la risalita. L'altra entrerà in azione una volta in acqua.

Attrezzatura

Il corredo base di uno speleosub è così composto:

- casco provvisto di almeno tre fonti di luce indipendenti (altre luci possono essere fissate al corpo)
- due maschere subacquee, una delle quali di riserva
- muta umida, semistagna o stagna, a seconda del tipo di ambiente e di acqua in cui ci s'immerge
- sopramuta, per proteggere la muta da abrasioni e strappi
- giubbotto ad assetto variabile del tipo anulare
- calzature e pinne provviste di cinghiolo
- guanti
- strumenti per la misurazione della profondità ed eventuali decompressioni
- svolgi-sagola con sagola-guida metrata
- tronchese
- bombole separate, ognuna delle quali completa di erogatori e manometro (gli attacchi al primo stadio devono essere DIN e non a staffa).

Bombole separate e 'anulare' - Pur non intendendo soffermarci su tecniche e metodologie della speleosubacquea, non essendo questa la finalità del presente articolo, riteniamo il caso di rimarcare l'importanza di utilizzare bombole separate ed erogatori adeguati. In caso di guasto a una frusta, oppure a un

erogatore, la bombola si può svuotare dell'aria senza darci la possibilità del ritorno. Avere appresso più bombole separate ci consente di ovviare alla pericolosa eventualità. Anche l'uso di attacchi DIN al primo stadio non è di secondaria importanza: sono più leggeri, sicuri e di minor ingombro rispetto a quelli a staffa. Nel corso d'immersioni in cavità carsiche l'attacco a staffa ha provocato incidenti: può bastare un urto contro la roccia per provocarne la rottura, mentre la sua forma favorisce l'impiglio nella sagola-guida. Per quanto concerne gli erogatori, sono ottimi i Poseidon: il Jetstream è indicato per immersioni profonde, quindi assai 'solido'. Il Cyclon è invece un erogatore per medie profondità, ma ugualmente ottimo. Con questo non si vuole pubblicizzare un prodotto, ma indicare strumenti di lavoro, pertanto affidabili. Ormai superato da nuovi modelli, l'anulare (giubbotto ad assetto variabile a forma di anello) si rivela essere, in questi casi, adeguato in quanto rimane separato dal resto dell'attrezzatura e di minimo ingombro.

L'organizzazione

L'organizzazione di un'operazione speleosubacquea va studiata nei dettagli e con cura. Un subacqueo si affida necessariamente a strumenti meccanici, soggetti pertanto a malfunzionamenti che possono essere determinati da usura, scarsa manutenzione... sfortuna. È inoltre necessaria un'affiatata squadra di appoggio per far fronte a qualsiasi eventualità.

Progressione e rischi

Immergersi in un ambiente vuol dire riportare in superficie il suo rilievo planimetrico e i dati che ne consentano lo studio. E' chiaro che l'attrezzatura impiegata è tanta, ingombrante e pesante. Una persona di media corporatura (70 kg) e attrezzata per l'immersione può giungere a pesare intorno ai 110 chilogrammi: questo se impiega bombole piccole, da 5 litri. E con bombole più capaci il peso aumenta. Conseguentemente l'armo (ovvero l'ancoraggio a cui si assicura la corda statica che consente la nostra discesa) dev'essere assolutamente affidabile. Cadere anche da pochi metri con le bombole in spalla è decisamente pericoloso. Operando in strutture artificiali, quindi solitamente ricavate in rocce tenere o in terreni poco compatti o incoerenti, e magari incamiciate o rivestite con materiali di vario tipo, gli ancoraggi con chiodi a espansione (del tipo spit e fix) sono sconsigliati. Inoltre danneggiano e deturpano le strutture stesse, come i rivestimenti dei pozzi. In casi del tutto particolari, come pozzi molto profondi, scavati nella viva roccia e privi di rivestimento, o in miniere ad andamento verticale, si possono impiegare i fix lunghi (9 cm). E' possibile che gli accessi versino in precarie condizioni statiche, pertanto prima di calarsi è bene valutarne la solidità. Ancoraggi affidabili si otterranno realizzando sovrastrutture con tubi metallici, evitando lo sfregamento delle corde sui bordi dell'accesso. Oppure si potranno assicurare le corde a elementi esterni di certa tenuta. La discesa su corda, con l'attrezzatura indossata, può venire resa problematica dallo sbilanciamento delle bombole

che gravando sulla schiena innalzano le gambe. L'inconveniente si può ovviare sfruttando la tecnica all'inglese: le bombole si posizionano sui fianchi. La risalita va invece affrontata solo dopo essersi liberati dell'attrezzatura subacquea: la si aggancia a una corda di servizio, con l'ausilio di un compagno rimasto ad attendere nella zona aerea. In alcuni casi è bene utilizzare un gommoncino d'appoggio.

Sempre nell'ottica di svolgere un lavoro di documentazione, occorreranno ottime fonti di luce e strumenti di rilevamento affidabili e d'immediato impiego. L'illuminazione posizionata sul casco non deve creare intralci o 'pesare' sulla maschera. Sarà costituita da fonti indipendenti, per non rimanerne privi nell'eventualità di un malfunzionamento e poter comunque sfruttare luci di varia potenza a seconda del bisogno.

Uno strumento indispensabile è la sagola, o 'filo di Arianna', avvolta sullo svolgisagola. È impiegata sia per indicare la via del ritorno che per effettuare i rilievi planimetrici: una volta metrata si sostituisce alla 'bindella' o rotella metrica. Occorre svolgerla e ancorarla con cautela per evitare che s'ingarbugli all'attrezzatura. E il tronchese, o tagliacavi, si rivela uno strumento di gran lunga più pratico e maneggevole del coltello.

Altri rischi

Un fattore da non sottovalutare è l'acqua inquinata. È bene far analizzare il liquido prima d'immergersi, per quanto non sempre sia possibile a causa di fattori contingenti. In commercio esistono due tipi di mute stagne, che consentono un efficace isolamento. Un tipo è in neoprene, caldo ma ingombrante, che crea qualche problema di galleggiabilità. L'altro è in PVC ed è leggero, snello, ma freddo. Le uniche parti a contatto con l'acqua rimangono le guance e la bocca. Le mani si può cercare di proteggerle con dei guanti. E' possibile adottare delle maschere chiamate 'granfacciali', che ricoprono in modo stagno tutto il viso: purtroppo presentano l'inconveniente di montare un solo erogatore. Penalizzante nell'impiego speleologico. Occorre comunque sottolineare che in caso di operazioni in cisterne, o ambienti non sommersi ma semplicemente allagati e con acqua non profonda, i principali rischi della speleosubacquea si riducono, consentendo anche l'utilizzo di un solo erogatore. Ma questo, lo ribadiamo, solo in determinati casi. In generale, le malattie che si possono contrarre ingerendo o entrando in contatto con acque inquinate e/o stagnanti sono: epatiti, leptospirosi, funghi, infezioni cutanee, etc. Non risultando sicuro, o improponibile, l'intervento speleosubacqueo, talvolta si possono impiegare strumenti come telecamere scafandrate a circuito chiuso per avere almeno una visione dell'ambiente.

Nell'articolo di Tito Samorè «Analisi d'incidenti mortali a speleosub e loro prevenzioni» (Atti del IX Convegno di Speleologia Lombarda, Lecco 1979), al paragrafo 'Casi imprevedibili' si legge: "Blocco di fango imprigiona due sub", e poi "Due sub respirano esalazioni di anidride solforosa dovuta a depositi di lignite in una grotta-miniera abbandonata, appena passato il sifone; il terzo si accorge del fatto e rimette l'erogatore a lui e agli altri ed esce a cercare soccorsi; inutilmente". I nostri movimenti o il semplice risalire delle bolle

d'aria possono causare distacchi o cedimenti in strutture staticamente compromesse. Un'altra regola d'oro è mettere in bocca l'erogatore prima d'introdursi nella cavità e toglierlo solo quando si è usciti: non si può sapere se al di là di un tratto sifonante, o in prossimità dell'acqua, l'aria è respirabile.

A conclusione di questo articolo desideriamo esprimere un pensiero: "Vi sono dei casi in cui rinunciare è fondamentale per poter proseguire e alcune cavità artificiali possono senz'altro fare a meno della nostra esplorazione".



Lo speleosub Valerio Vitali nel cunicolo di Fontana Antica, dopo aver effettuato l'immersione nel tratto sifonante (Tarquinia). (Foto: G. Padovan)

