

La scoperta di Nueva Vida nel 2013, collegata in pochi mesi con Bueno Fonteno, ha allargato ulteriormente i già ampi confini della ricerca, i volumi idrici coinvolti, le prospettive esplorative e le potenzialità compressive dell'acquifero.



Fabio Gatti, Maurizio Greppi
Associazione Progetto Sebino

UNIACQUE E PROGETTO SEBINO: insieme per la conoscenza del grande acquifero carsico del Sebino Occidentale.

Il 2017 si è aperto con una novità di estremo interesse per gli speleologi, e soprattutto per gli esploratori del sistema Carsico Bueno Fonteno-Nueva Vida che, nel corso del 2016, ha superato i 31 km di sviluppo e che rappresenta un importante acquifero carsico il cui vero potenziale è ancora tutto da scoprire.

Finalmente l'attività di sensibilizzazione di Progetto Sebino verso enti e istituzioni ha trovato un significativo riscontro, molto importante sotto il profilo economico e simbolico. Da circa 4 anni si inseguiva infatti il sogno di poter ottenere adeguato sostegno per le proprie ambizioni di ricerca, attraverso un corposo progetto di studio del complesso carsico finalizzato a scoprire le dinamiche di scorrimento delle sue acque e i legami con il territorio soprastante.

Nonostante l'enorme potenziale in termini sia scientifici che idropotabili, per proseguire le ricerche e l'esplorazione, in quello che ormai è uno dei più estesi complessi di grotte a livello nazionale,

l'infaticabile organismo speleologico ha dovuto impegnarsi parecchio. In effetti, tutti questi anni di crisi, caratterizzati da un costante clima di sfiducia e incertezza economica, non si era andati molto oltre a generiche attestazioni di interesse e stima, mentre ottenere sostegni economici è stato praticamente impossibile, a tutti i livelli.

Ma partiamo dall'inizio... la vocazione per la ricerca di Progetto Sebino segna l'attività dell'associazione sin dalle sue prime origini: infatti, oltre ad una sistematica organizzazione delle attività e dei dati che venivano mano a mano raccolti, da subito il principale intento degli speleologi è stato quello di topografare l'enorme abisso e quello di comprendere quale fosse il percorso dell'acqua, attraverso l'individuazione delle sorgenti connesse al sistema. Uno dei più importanti obiettivi di una esplorazione speleologica, oltre alla scoperta e descrizione degli ambienti sotterranei, è proprio quello di individuare i recapiti delle acque che scorrono all'interno di ogni complesso



carsico. La conoscenza delle dinamiche idrologiche permette di ottimizzare le potenzialità di sfruttamento anche e soprattutto a scopo idropotabile, garantendone nel contempo un utilizzo sostenibile.

Una prima occasione di ricerca si presentò nel 2011 allorquando la Federazione Speleologica Lombarda, nell'ambito del progetto Osservatorio delle Aree Carsiche lombarde, accolse la proposta di Progetto Sebino di avviare un progetto pilota chiamato "Studio idrogeologico del complesso carsico Bueno Fonteno".

Uniacque SpA mostrò già in quella occasione il proprio interesse per la ricerca poiché si occupò dell'esecuzione delle analisi chimiche delle acque interne del sistema, fornendo un supporto non indifferente. Ciò consentì di avere una prima visione dello stato delle acque sotterranee; fino ad allora infatti si conoscevano solamente

Punto campionamento	Stiga	Profondità [m]	Data/ora	pH	Durezza	Parametri chimici						
						conducibilità	NO ₃	NO ₂	Cl	SO ₄		
					°F	µS/cm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	
Sifondino	F1	15	25/09/2020 20:29	7,56	19	373	0,41	6,7	<0,1	0,9	15,9	
Mutanda	F2	125	25/09/2020 21:30	7,75	18,5	366	0,53	2,1	<0,1	0,4	13,4	
Fane	F3	152	25/09/2020 22:01	7,72	20	346	0,48	0,6	<0,1	0,4	13,2	
Orzetti	F4	180	25/09/2020 22:18	7,73	20	382	0,54	1	<0,1	0,4	13,8	
Carriera	F5	420	26/09/2020 04:51	7,69	21,5	426	0,42	1,6	<0,1	0,3	16,8	
Spektacular	S1	196	25/09/2020 22:20	7,71	19,5	372	0,4	1,2	<0,1	0,4	14,9	
Balena	S2	208	25/09/2020 22:11	7,71	21	485	0,51	1,5	<0,1	0,9	17,9	
Maganaka	S3	424	26/09/2020 10:38	7,71	17,5	354	0,59	1,7	<0,1	0,1	9,1	
Colosso	S4	481	26/09/2020 08:21	7,78	21,5	486	0,48	1,2	<0,1	0,4	17,5	
Salsa rosa	S5	449	26/09/2020 08:05	7,67	20	399	0,45	1,1	<0,1	0,6	14,3	
Carigo	S6	443	26/09/2020 08:31	7,73	21,5	439	0,43	1,3	<0,1	0,5	16,7	
Estigazzi	NP		25/09/2020 10:27									
			Unità	6,9 - 9,5	15 - 20	0,50	0,5	50	0,5	250	200	

Punto campionamento	Stiga	Profondità [m]	Data/ora	Colore	Odore	Sapore	Parametri qualitativi e biologici		
							Coliformi totali UFC/100ml	Escherichia coli UFC/100ml	Enterococchi UFC/100ml
Sifondino	F1	15	25/09/2020 20:29	incoloro	inodore	np	326	276	166
Mutanda	F2	125	25/09/2020 21:30	incoloro	inodore	np	227	94	27
Fane	F3	152	25/09/2020 22:01	incoloro	inodore	np	294	191	198
Orzetti	F4	180	25/09/2020 22:18	incoloro	inodore	np	263	190	95
Carriera	F5	420	26/09/2020 04:51	incoloro	inodore	np	278	144	185
Spektacular	S1	196	25/09/2020 22:20	incoloro	inodore	np	212	47	26
Balena	S2	208	25/09/2020 22:11	incoloro	inodore	np	270	195	144
Maganaka	S3	424	26/09/2020 10:38	incoloro	inodore	np	256	132	73
Colosso	S4	481	26/09/2020 08:21	incoloro	inodore	np	242	129	200
Salsa rosa	S5	449	26/09/2020 08:05	incoloro	inodore	np	317	253	182
Carigo	S6	443	26/09/2020 08:31	incoloro	inodore	np	216	89	66
Estigazzi	NP		25/09/2020 10:27						
			Unità	accettabile per i consumatori	accettabile per i consumatori	accettabile per i consumatori	0	0	0

Stralci delle tabelle con le analisi della qualità delle acque interne. Si notino i nomi pittoreschi assegnati dagli speleologi alle varie località interne della grotta.

le caratteristiche delle acque prelevate dalle sorgenti, delle quali non si conosceva l'alimentazione.

Il progetto consentì di acquisire nuove importanti conoscenze e di ampliare ulteriormente gli orizzonti di studio, infatti:

- il bacino idrogeologico di alimentazione poteva finalmente essere stimato nell'ordine di circa 100 kmq e comprende di fatto l'intero versante occidentale del bacino del Sebino.

- la velocità dell'acqua all'interno del tratto sconosciuto (oltre i sifoni) è stata stimata sufficientemente elevata da ipotizzare uno scorrimento in ambienti molto carsificati, nei quali questa può scorrere a pelo libero (in gallerie piuttosto grandi); da questa conclusione nacque l'ipotesi sul potenziale carsico della zona che ha dato il nome al progetto di ricerca avviato in questi giorni "100 km di Abissi".

- La connessione confermata con la Sorgente Milesi, in comune di Tavernola, stabiliva senza dubbi il collegamento del complesso carsico con il bacino del Sebino

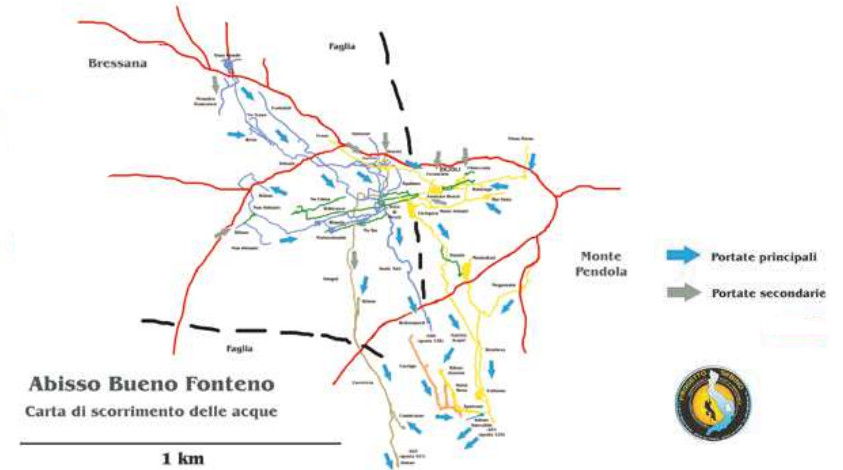
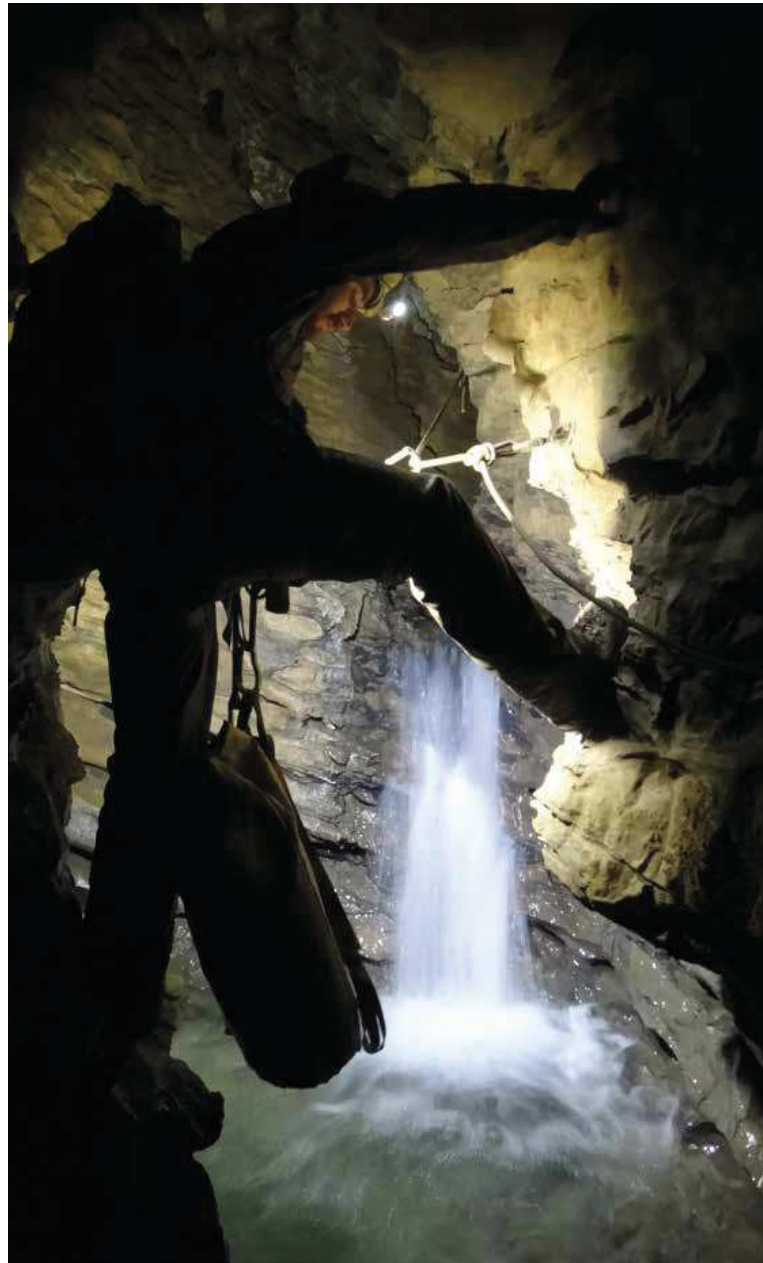
- La connessione con la sorgente Acquasparsa non poté essere confermata ma nemmeno esclusa, questo dubbio è il più importante residuo della ricerca, poiché se si riuscisse ad accertare tale collegamento, all'interno del complesso Bueno fonteno - Nueva vida si collocherebbe il vero spartiacque del bacino idrogeologico, struttura che separa le acque che scendono nel Sebino dalle acque che invece si dirigono in val Cavallina.

Nel nuovo Abisso, che dopo la giunzione ha aumentato significativamente lo sviluppo dell'intero sistema, sono infatti presenti alcuni corsi d'acqua con caratteristiche del tutto simili a quelle del "fratello maggiore" dei quali però non si conosce ancora nulla.

Tra i vari risvolti del progetto pilota, si è configurata la possibilità di ipotizzare che, all'interno dell'Abisso Bueno Fonteno, possano essere presenti quattro grossi settori di canalizzazione che sono stati rappresentati graficamente nella carta della circolazione idrica sotterranea

100 km di Abissi prende il via...

L'appello degli speleologi viene raccolto proprio da Uniacque S.p.A., società leader a livello nazionale che in bergamasca gestisce il Servizio Idrico Integrato e che, oggi in espansione, si proietta al futuro, scommettendo sugli speleologi, per la loro attitudine intrinseca a catalizzare le sinergie tra le molteplici discipline che la fondano, trovando spesso modalità



innovative di divulgare le nuove scoperte.

Un approccio lungimirante e coraggioso, che sicuramente darà i suoi frutti.

Uniacque già aveva dimostrato il proprio interesse e apprezzamento nei confronti dell'approccio speleologico nel 2011. Sull'onda del progetto di ricerca presentato nel 2014 e 2015 alla fondazione Cariplo da Progetto Sebino e denominato "Water, Caves and Land management: research on the protection and conservation of karstic aquifers in the Western Sebino Basin" (che purtroppo non ha potuto accedere ai finanziamenti), ha deciso di sostenere, per il periodo 2017 e 2018, una parte delle attività in esso previste. L'intento è di avviare un percorso virtuoso che possa, in un ciclo pluriennale, riuscire a portare a compimento gli studi previsti nell'originario progetto di ricerca.

Prenderà così avvio, nella primavera 2017, il primo stralcio del progetto "100 km di abissi".

Grazie al sostegno di Uniacque, gli speleologi di Progetto Sebino potranno disporre, per un periodo significativo, di tutti i materiali necessari alla progressione e alla esplorazione sotterranea. Inoltre disporranno delle strumentazioni per la raccolta di dati utili a iniziare la caratterizzazione dettagliata delle acque del sistema carsico Bueno Fonteno - Nueva Vida. Gli obiettivi che il progetto intende perseguire sono:

- avviare la raccolta dati per una elaborazione di un bilancio idrogeologico dell'acquifero carsico, per valutarne le caratteristiche e le principali vulnerabilità, evidenziandone le opportunità in termini di ottimizzazione anche ai fini idropotabili;

In fotografia: scorcio dei corsi d'acqua interni a Nueva Vida, l'analisi dei percorsi di questi è ancora in fase di studio.

Sopra: carta della circolazione idrica sotterranea, relativa al solo Bueno Fonteno:

Settore 1: Rappresentato dai corsi d'acqua che alimentano il Sifone Smeraldo dal versante NE dell'abisso (percorso giallo).

Settore 2 rappresenta l'estremo Ovest, il settore di Fangul (percorso grigioverde) e Wildewest (percorso verde). A - 430 m sceso un grosso P30, si entra nella Carretera, collettore indipendente dal resto dell'Abisso.

Settore 3 rappresentato dai corsi d'acqua che alimentano il settore di NW denominato Hydrospeed (percorso blu), attualmente questo può essere considerato il Ramo Attivo Principale

Settore 4: rappresentato da grossi apporti dei fondi (percorso arancione) Di provenienza sconosciuta che convergono ancora nel Sifone Smeraldo.

Tutti questi corsi d'acqua interni, hanno un regime sostanzialmente perenne, e alimentano in gran parte il principale collettore di Bueno Fonteno (sifone Smeraldo).

- misurare e stimare le portate effettivamente defluenti dei corsi d'acqua interni, e stimare così l'eventuale portata eventualmente disponibile per scopi idropotabili.

Partendo dalle conoscenze acquisite nel corso delle precedenti esperienze si intraprenderanno iniziative volte ad approfondire.

Le conoscenze circa le portate effettivamente defluenti all'interno di almeno uno dei corsi d'acqua che alimentano il collettore finale del sifone Smeraldo, attraverso un programma sistematico di misurazione delle portate che vedrà gli speleologi impegnati per circa un anno nell'effettuare misure su base settimanale, con il preciso scopo di descrivere il comportamento idrologico e ottenere così una stima dei volumi d'acqua che scorrono all'interno del sistema.

La molteplicità dei corsi d'acqua interni al sistema impone la necessità di stabilire se tutti questi alimentano il collettore principale, oppure se recapitano le proprie acque in altre sorgenti. Operazione questa da eseguire attraverso piccole azioni di tracciamento interno con le quali si potrà aggiornare la carta della circolazione idrica.

Infine le attività proposte non potevano non contemplare la ripetizione dei tracciamenti idrologici al fine di confermare da un lato le connessioni con le sorgenti già individuate, oltre che con il versante della Valle Cavallina (Sorgente Acquasparza).

Naturalmente, l'approccio che dominerà tutta l'iniziativa porta il marchio della multidisciplinarietà in quanto gli speleologi oltre a mettere sul campo le proprie competenze nella progressione nel mondo sotterraneo, svolgeranno da collante con tutte le discipline di alto

livello scientifico necessariamente da interpellare quando si studiano sistemi così complessi. Per questa ragione ogni passo nello svolgimento del progetto, dalla pianificazione, alla raccolta dei dati per finire all'interpretazione dei risultati, verrà condiviso con il dipartimento di geologia dell'università di Pavia, che già aveva accettato la sfida di prendere parte al progetto di ricerca depositato negli anni precedenti.

Tutte queste attività rappresentano un connubio di intenti insolito e in un certo senso innovativo che conferma la propensione di Progetto Sebino per la ricerca oltre che la sensibilità di Uniacque per una gestione illuminata delle risorse idriche che potrà rappresentare un esempio di collaborazione ad ampio spettro per lo studio integrato di sistemi così complessi.

Fiera di Bergamo: sabato 22 aprile Convegno Federazione Speleologica Lombarda

Uniacque dimostra di credere molto nella valenza della disciplina speleologica attraverso l'istituzione di borse di ricerca e altre attività di indagini di valenza provinciale, tanto da promuovere, di concerto con la Federazione Speleologica Lombarda ed i locali gruppi orobici, un convegno che si terrà il prossimo 22 aprile presso la Fiera di Bergamo. Saranno presenti speleologi (soprattutto lombardi rappresentati dalla Federazione Speleologica Lombarda FSLO), i vertici della Società Uniacque, i rappresentanti di altre aziende lombarde gestrici del Servizio Idrico Integrato e aderenti al neonato circuito "Water Alliance". Quotati relatori provenienti dall'ambiente speleologico e accademico descriveranno precedenti esperienze di indagini in altre aree



carsiche (non solo lombarde), cercando di illustrare esempi virtuosi di collaborazione tra università, speleologi e società che gestiscono il servizio idrico.

Nel corso dell'evento, verrà presentato un progetto di ricerca su di un'area carsica Bergamasca, attualmente in fase di studio, e che verrà finanziato completamente da Uniacque. L'iniziativa si svolgerà dalle ore 9:00 alle ore 17:00 presso la Fiera di Bergamo, sarà aperto a tutti e con ingresso gratuito (previa prescrizione online!).

L'intento dichiarato del Convegno è quello di stimolare, con un approccio inclusivo e dialogante, un nuovo modo di relazionarsi tra istituzioni, Enti, Ordini professionali e gruppi speleo presenti sul Territorio, sui temi di stretta attualità: dal rischio idrogeologico alle carenze idriche derivanti da scarse precipitazioni e/o da inquinamento dei fiumi e delle falde, alla ricerca di potenziali nuove fonti di approvvigionamento.

Uno dei momenti di dispersione del tracciante nel 2011, il colore biancastro che assume l'acqua al momento dello scioglimento svanisce dopo pochi minuti e l'aspetto dell'acqua torna ad esser completamente trasparente