

# PÁNTA RÊI

## UN TERRITORIO IN GINOCCHIO

Siamo al collasso idrogeologico...  
ma investimenti, competenze  
e professionalità non mancano

IN QUESTO NUMERO:

PAG  
6

**UNIACQUE: BILANCIO 2015**  
in salute ed investimenti per 21 milioni

PAG  
40

**LA PREVENZIONE  
DEI DISSESTI IDROGEOLOGICI**  
Come fermare le "bombe d'acqua"

PAG  
46

**PRIMO CONGRESSO  
DEI GEOLOGI ITALIANI**  
La geologia che verrà. Il mercato,  
l'università e le proposte di legge



# PANTA RÊI

 Questo periodico è associato alla Unione Stampa Periodica Italiana

**Direttore Responsabile:**  
Raffaello Brunasso

**Editore:**  
Uniacque SpA

**Collaboratori**

Cristian Botti, Giovanna Tedeschi, Egidio Pessina, Cristina Iarabek, Giorgio Tomasi, Maurizio Greppi, Max Pozzo, Monica Colombo, Maria Penalba, Norma Polini, Antonella Masala, Fiorenzo Songini, Claudio Merati, Mario Reduzzi, Elena Pezzoli, Omar Regazzoni, Alessandro Bigoni, Ivan Bonfanti, Marcella Datei

**Immagini:**

Valter Papa (New Free Photo), Max Pozzo, Fabio Gatti, Roberto Musumeci, Tiziana Valetti, Fabio Cattaneo, Giorgio Pannuzzo, Andrea Corna, Cesare Mangiagalli, Mauro Ravasio, Ivan Bonfanti, Fabrizio Stefani, Marco Marchetti

**Grafica:**  
L'Azzurro

Aut. Tribunale di Bergamo  
N°26/15 Reg. Stampa del 16/12/15

**Collaborano alla rivista**



# SOMMARIO

**PAG 4** **TERRITORIO DA RIORGANIZZARE E RESTITUIRE AI CITTADINI**

Editoriale a cura di Paolo Franco

**Idropotabile**

**PAG 6** **UNIACQUE: BILANCIO 2015 IN SALUTE ED INVESTIMENTI PER 21 MILIONI.**

A cura di Uniacque SpA

**PAG 14** **LA RIORGANIZZAZIONE DEI PROCESSI COMMERCIALI IN UNIACQUE**

A cura di Uniacque SpA

**PAG 16** **REGOLAMENTI ALL'UTENZA E CONVENZIONE DI GESTIONE 2016-2019**

A cura di ATO

**Ambiente**

**PAG 22** **TEMPORALI DI GIUGNO IN BERGAMASCA: UN TERRITORIO IN GINOCCHIO**

A cura dell'Ufficio Territoriale Regionale di Bergamo

**PAG 26** **THE FLOATING PIERS: IL PREZIOSO CONTRIBUTO DELLA PROTEZIONE CIVILE**

A cura della Provincia di Bergamo

**PAG 28** **Territorio PARCO DEL SERIO Malpaga - Basella, un patrimonio di biodiversità da conoscere e tutelare con l'istituzione di una nuova riserva naturale**

a cura del Settore Ecologia Ambiente Parco Regionale del Serio

**PAG 36** **110° ANNIVERSARIO DELL'AVVALLAMENTO DI TAVERNOLA BERGAMASCA**

A cura della Comunità Montana dei Laghi Bergamaschi

**PAG 38** **Ordini professionali LA PREVENZIONE DEI DISSESTI IDROGEOLOGICI. COME FERMARE LE "BOMBE D'ACQUA"**

A cura dell'Ordine degli Ingegneri di Bergamo

**PAG 42** **LE VIE D'ACQUA, una risorsa preziosa per i territori**

A cura del Ordine degli Architetti PPeC della Provincia di Bergamo

**Idrogeologico**

**PAG 44** **IL CONGRESSO DEI GEOLOGI ITALIANI LA GEOLOGIA CHE VERRÀ. IL MERCATO, L'UNIVERSITÀ E LE PROPOSTE DI LEGGE.**

A cura dell'Ordine dei Geologi della Lombardia

**PAG 52** **MONTE ARERA E AREE LIMITROFE: UNA LUNGA INDAGINE SPELEOLOGICA**

A cura del Gruppo Speleologico Bergamasco le Nottole

**PAG 60** **SEBINO OCCIDENTALE L'UTILITÀ DI PORTARE ALLA LUCE I "FIUMI DEL BUIO"**

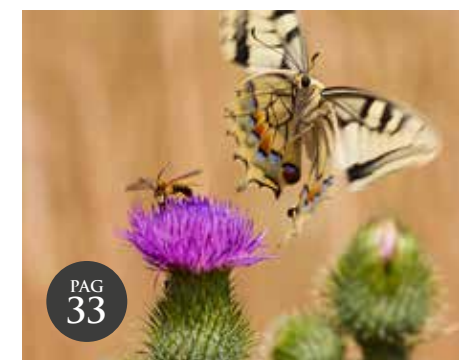
A cura dell'Associazione Progetto Sebino



**PAG 62**



**PAG 45**



**PAG 33**



**PAG 11**



# TERRITORIO da riorganizzare e restituire ai cittadini



Paolo Franco  
Presidente UniAcque

*“Il settore idrico in Italia è stato oggetto in questi ultimi venti anni di numerose innovazioni di carattere organizzativo, istituzionale e gestionale, intervenute a disciplinare la tutela della risorsa e del territorio e la regolazione e l'erogazione dei servizi agli utenti. E' opinione diffusa, tuttavia, che manchi l'inquadramento organico di tali riforme in una visione complessiva e strategica del settore”.*

Parole e musica dell'allora presidente di AneA (Associazione Nazionale Autorità e Enti d'Ambito), Luciano Baggiani, il quale già nel 2009 evidenziava alcuni vuoti organizzativi del Territorio. Una concausa che spesso ostacolava la ricerca di soluzioni immediate ed efficaci ai problemi derivanti dal dissesto idrogeologico e suggeriva, nientepocodimenoche, al Ministero dell'Ambiente di provvedere alla bisogna con sollecitudine, istituendo di fatto gli “Stati generali dell'acqua”.

In questi “sette anni di guai” idrogeologici e non solo – tra stagioni monsoniche, cosiddette bombe d'acqua, inondazioni e distruzioni varie – lo scrivevamo il numero scorso, la situazione è andata peggiorando e il nostro Territorio rischia effettivamente di sbriciolarsi come un grissino.

Che fare? Dopo aver letto con attenzione, interesse e qualche pre-

occupazione aggiuntiva il bel articolo, a cura dell'ingegner Merati (“Un territorio in ginocchio” a pagina 22), sulla devastante ondata di maltempo che ha colpito la Bergamasca la scorsa primavera (e senza soluzione di continuità è continuata tutta estate...), occorre interrogarsi sullo stato dell'arte e, ovviamente, darsi anche delle risposte. Se il nostro clima è cambiato e le precipitazioni sono più intense (più millimetri di pioggia) ed estese (sia per durata che per aree coinvolte: ormai non esiste un centimetro quadrato delle orobie che non sia stato battuto dalle “bombe d'acqua”), se le acque di superficie sono in parte ingovernabili ed in parte sottoposte a prelievi massivi, se, viceversa, quelle sotterranee sono ancora in gran parte da mappare e censire (un lavoro indispensabile e lungimirante!)... forse è venuto il momento di cominciare a ripensare il Territorio ed al sistema che lo sorregge. Occorre far nostre proprio le conclusioni che l'ingegner Merati pone all'attenzione dei lettori di Pànta rei: *“...per una reale difesa del nostro territorio bergamasco così vulnerabile, da un lato è bene proseguire nel processo di rafforzamento della partecipazione, coinvolgimento e coordinamento di mezzi, enti e risorse e, dall'altro, continuare con azioni*



*per la diffusione della consapevolezza e della cultura del rischio e della prevenzione anche tra i cittadini e non solo tra gli addetti ai lavori”.* Un impegno, quello di rafforzare la rete virtuosa tra Enti, Istituzioni, Ordini professionali e soggetti vari, che mi sento doverosamente di assumere.

Il I° Congresso Nazionale dell'Ordine dei Geologi ci manda a dire... che *“la risorsa idrica, sia superficiale che sotterranea, deve essere un elemento invariante che condiziona e indirizza qualsiasi progetto di pianificazione territoriale...ovvero l'esigenza improcrastinabile di un'attenta e consapevole gestione, tramite le conoscenze idrogeologiche approfondite, aggiornate e continue dei sistemi idrodinamici esistenti, degli approvvigionamenti idrici... ponendo in essere azioni di protezione e tutela della risorsa al fine di conseguire un suo mantenimento e miglioramento”.* La relazione sui lavori dell'assise nazionale dei geologi redatta dalla dottoressa Cristina Iarabek (vedasi pag. 44) ci evidenzia la centralità delle problematiche idrauliche, idropotabili e idrogeologiche nel sistema Paese, così pure nelle sue declinazioni territoriali e istituzionali: regionali, provinciali e comunali. Il settore “acqua” ci pare vieppiù contraddistinto dalla presenza di diversi aspetti strategicamente rilevanti e dirimenti, i quali si intrecciano con aspetti di politica pubblica di varia natura (sociale e ambientale), a quelli caratterizzati da interessi e dinamiche industriali, commerciali, turistiche e finanziarie.

Se il progetto editoriale di Pànta rei ha rappresentato una più che necessaria e condivisa vetrina/palestra per i soggetti che vi hanno voluto aderire, ora, pare di capire, si sente la necessità di stimolare una riflessione generale condivisa e partecipata. Occorre definire i criteri che, conseguentemente, andranno a ispirare le scelte di fondo che le Istituzioni locali (principalmente Regione Lombardia e Provincia) saranno chiamate a compiere nei prossimi anni. Il proficuo dibattito rilevato in questi mesi sulle pagine di Pànta rei, costituisce di per sé già un valore aggiunto. Sembra scoccata l'ora di “rafforzare” ulteriormente questa rete, creando i presupposti per l'adozione di una serie di principi comuni, sui quali fondare una strategia per il settore idrico a venire. Chiudo evidenziando un altro articolo veramente interessante, quello dell'ingegner Pessina a pagina 38.

Nel pezzo, “Come fermare le bombe d'acqua”, oltre ad individuare nei consumi di suolo una delle cause principali del dissesto (ma l'indice viene anche puntato contro l'inosservanza alle norme regionali che impongono studi geologici ai Piani urbanistici o l'individuazione del reticolo idrico minore), si ritiene ormai come indispensabile la formazione di una cabina di regia che assuma decisamente il comando delle operazioni sul fronte del dissesto idrogeologico. Come non essere d'accordo.

Buona lettura.



Grande soddisfazione da parte di Azienda, Società e Soci per il bilancio 2015: 93 milioni di ricavi, ammortamenti per 5,36 milioni di euro, un utile di 8,8 milioni di euro e investimenti nell'anno di 21 milioni



Mario Tomasoni  
Amministratore Delegato  
Uniacque Spa

Costa Serina (realizzazione collettore fognario intercomunale): posa tubazione nell'impalcato del ponte

# UNIACQUE: BILANCIO 2015 in salute ed investimenti per 21 milioni.



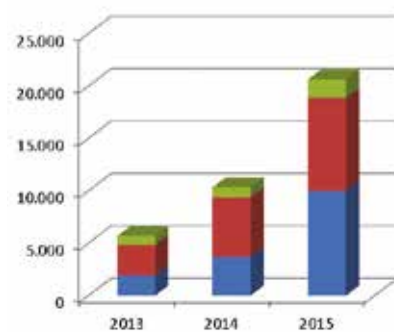
Mario Tomasoni  
Amministratore Delegato  
Uniacque Spa

Con 93 milioni di ricavi, ammortamenti per 5,36 milioni di euro, un utile di 8,8 milioni di euro e investimenti nell'anno di 21 milioni si chiude il Bilancio di esercizio 2015 con grande soddisfazione da parte di Azienda, Società e Soci (nessun voto contrario all'Assemblea e anche questa, oltre ad essere una piacevole novità, evidenzia ancor di più la condivisione e la vicinanza negli obiettivi strategici: industriali, economici e finanziari).

**Investimenti.** L'attuazione dei piani di investimento definiti e programmati dall'Ufficio d'Ambito costitui-

sce obiettivo primario di Uniacque, con lo scopo di ridurre al minimo le situazioni di criticità e soddisfare le esigenze attuali e future del Servizio Idrico Integrato, garantendo il raggiungimento degli obiettivi di qualità. Gli interventi del quinquennio 2013÷2017 rispondono alle contingenze dovute all'avanzare della Procedura d'infrazione europea, all'adeguamento dei limiti di emissione allo scarico dei depuratori, alle urgenze gestionali.

Per il successivo quinquennio 2018÷2022, è stata identificata una differente classificazione delle



	2013	2014	2015
Interventi di Piano	1.952	3.685	10.011
Manutenzioni straordinarie	2.893	5.670	8.856
Investimenti di struttura	815	962	1.750
<b>Totale</b>	<b>5.660</b>	<b>10.317</b>	<b>20.617</b>

\* importi in migliaia di euro

\*\* compresi contributi di terzi a fondo perduto



priorità, dalla quale emerge una maggiore necessità di mantenere in efficienza il servizio oltre che realizzare nuove opere di infrastrutturazione. In particolare: collettamento o trattamento locale dei restanti terminali fognari non depurati, miglioramento dell'efficienza ed estensione del servizio.

Gli investimenti complessivamente realizzati nel 2015 ammontano a 20.617.320 euro, così suddivisi

a. Euro 10.011.000 per Interventi di Piano funzionali alla risoluzione delle problematiche delle aree senza infrastrutture di fognatura e depurazione soggette a procedimento sanzionatorio dall'UE;

b. Euro 8.856.000 per Interventi di manutenzione

straordinaria per la miglioia, l'efficientamento e l'ampliamento delle reti e degli impianti esistenti

c. Euro 1.750.000 per investimenti di struttura per l'ampliamento e l'ammodernamento di mezzi, sedi e infrastrutture tecniche.

## Principali interventi di piano eseguiti nel 2015

**Comune Costa Serina**, realizzazione del collettore di raccolta delle acque reflue della Valle Serina Lotto 2.

### Descrizione

Il progetto del Lotto 2 prevede la realizzazione di alcuni tratti di collettore necessari per il collettamento dei



reflui fognari dei Comuni della Val Serina (comune di Serina escluso) e rappresenta la continuazione del primo lotto, in fase di completamento. Poiché un tratto della strada provinciale S.P. 27 è ancora chiuso al traffico a causa del crollo del ponte sul torrente Serina, i comuni della Valle e la Provincia di Bergamo hanno richiesto ad Uniacque una esecuzione anticipata dell'intervento dove le dimensioni della strada sono tali da richiedere necessariamente la chiusura al traffico per eseguire la posa, al fine di evitare ulteriori future chiusure della strada dopo la riapertura a seguito della ricostruzione del ponte. Sono state quindi posate le tubazioni in alcuni tratti di strada e sul nuovo ponte di attraversamento del torrente Serina.

#### **Inquadramento**

Gli interventi urgenti eseguiti fanno parte del secondo lotto delle opere di collettamento dei reflui fognari della Val Serina al depuratore intercomunale di Zogno.

#### **Obiettivo**

Intervento funzionale al completamento del sistema depurativo nell'agglomerato della Valle Brembana, soggetto a Procedura di Infrazione Europea.

#### **Quadro economico**

Importo totale intervento: Euro 324.000,00 (IVA esclusa) di cui:

Importo lavori: Euro 288.500,00

Somme a disposizione: Euro 35.500,00 (IVA esclusa)

**Comune Zogno**, collettamento sponda sinistra fiume Brembo Lotto 1.

#### **Descrizione**

L'intervento è consistito nella realizzazione di nuovi tratti fognari per la raccolta delle acque reflue, con l'obiettivo di convogliare al depuratore quattro terminali di scarico non depurati della pubblica fognatura del Comune di Zogno, situati in sponda sinistra del Fiume Brembo (nei pressi di via Romacolo e in loc. Ponte Zogno/Piazza Martina). Al fine di collettare gli scarichi situati nel tratto di via Romacolo a valle del ponte di Via Martiri della Libertà, è stata realizzata una nuova stazione di sollevamento. La lunghezza complessiva delle nuove tubazioni è pari a circa 2 Km.

#### **Inquadramento**

L'intervento costituisce il primo dei tre lotti delle opere di collettamento dei terminali fognari non depurati del Comune di Zogno.

#### **Obiettivo**

Intervento funzionale al completamento del sistema depurativo nell'agglomerato della Val Brembana (agglomerato soggetto a Procedura di Infrazione Europea per la presenza di scarichi fognari non depurati).

#### **Quadro economico**

Importo totale intervento: Euro 737.964,36 (IVA esclusa) di cui:

Importo lavori: Euro 547.964,36

Somme a disposizione: Euro 190.000,00 (IVA esclusa)

**Comune San Pellegrino Terme**, collettamento sponda sinistra fiume Brembo Lotto 1.

#### **Descrizione**

L'intervento ha come obiettivo la realizzazione di nuovi tratti di fognatura al fine di collettare al depuratore di Zogno sette terminali di scarico non depurati della pubblica fognatura del Comune di San Pellegrino Terme, situati in sponda sinistra del Fiume Brembo, da via Dei Partigiani al Ponte Cavour. La lunghezza complessiva delle nuove tubazioni è di circa 1 Km. È stata realizzata una stazione di sollevamento per convogliare la fognatura esistente di via Lungo

Brembo nella nuova condotta posata lungo Viale Vittorio Veneto.

#### **Inquadramento**

L'intervento costituisce il primo dei tre lotti delle opere di collettamento dei terminali fognari non depurati del Comune di San Pellegrino Terme.

#### **Obiettivo**

Intervento funzionale al completamento del sistema depurativo nell'agglomerato della Val Brembana (agglomerato soggetto a Procedura di Infrazione Europea per la presenza di scarichi fognari non depurati).

#### **Quadro Economico**

Importo totale intervento: Euro 415.775,27 (IVA esclusa) di cui:

Importo lavori: Euro 309.536,71

Somme a disposizione: Euro 106.238,56 (IVA esclusa)

*Castelli Calepio (realizzazione collettore per recapito reflui al depuratore di Palazzolo S/O):  
posa del collettore in gres*

**Comune Castelli Calepio**, realizzazione collettore per recapito dei reflui al depuratore di Palazzolo s/O.

#### **Descrizione**

L'intervento riguarda la realizzazione di un collettore in gres in comune di Palazzolo sull'Oglio a partire dal confine con il territorio comunale di Castelli Calepio, fino a Via Dogane, per una lunghezza di circa 1.300 m, il potenziamento della stazione di sollevamento di Via

Palosco e la posa di una condotta in pressione di lunghezza pari a circa 560 m. Si inserisce nell'intervento complessivo che riguarda la dismissione degli impianti di depurazione di Tagliuno e Cividino in comune di Castelli Calepio (BG) e l'invio dei reflui all'impianto di depurazione di Palazzolo sull'Oglio (BS).

#### **Inquadramento**

La realizzazione del collettore in Comune di Palazzolo







sull'Oglio costituisce il lotto B dell'intervento di collettamento dei reflui delle frazioni Tagliuno e Cividino di Castelli Calepio al depuratore di Palazzolo sull'Oglio. L'intervento complessivo è costituito anche dai lotti A e C, che riguardano la posa del collettore in Comune di Castelli Calepio e il potenziamento del depuratore esistente a Palazzolo sull'Oglio. Il lotto A è realizzato a cura di Uniacque mentre i lotti B e C sono realizzati a cura della Società AOB2, gestore del Servizio Idrico Integrato del Comune di Palazzolo sull'Oglio, con oneri a carico di Uniacque.

#### Obiettivo

Intervento funzionale all'adeguamento del sistema depurativo nell'agglomerato di Castelli Calepio (agglomerato soggetto a Procedura di Infrazione Europea) e al superamento delle criticità presenti nella Provincia di Bergamo riguardo all'attuazione della Direttiva 1991/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue.

#### Quadro economico

Importo totale intervento: Euro 1.069.943,20 (IVA esclusa) di cui:

Importo lavori: Euro 758.680,42

Somme a disposizione: Euro 311.262,78 (IVA esclusa)

**Comune Carona**, adeguamento dell'impianto di depurazione con collettamento fognario reflui frazione Carona Bassa.

#### Descrizione

L'intervento di adeguamento dell'impianto di depurazione di Carona ha riguardato la risoluzione delle criticità legate al rispetto dei limiti di scarico prescritti, in particolare nelle condizioni di punta estive in coincidenza con i massimi afflussi turistici. È stato inoltre realizzato l'allacciamento all'impianto di depurazione di alcuni scarichi fognari non ancora trattati della frazione di Carona Bassa, ubicata a valle dell'impianto



*Nella pagina accanto:  
S.Pellegrino Terme (collettamento  
sponda sinistra Fiume Brembo),  
posa tubazioni lungo il ponte Cavour*

stesso. Particolare attenzione è stata posta alla mitigazione dell'impatto ambientale dell'impianto di depurazione prevedendo un sistema di deodorizzazione nella sezione dei pretrattamenti, l'insonorizzazione del locale compressori e la parziale copertura della vasca di sedimentazione secondaria.

#### Inquadramento

L'intervento rientra tra quelli programmati per l'adeguamento degli impianti di depurazione ai fini del rispetto dei limiti allo scarico.

#### Obiettivo

Superamento delle criticità presenti nella Provincia di Bergamo riguardo all'attuazione della Direttiva 1991/271/CEE concernente il mancato rispetto dei limiti allo scarico degli impianti di depurazione.

#### Quadro economico

Importo totale intervento: Euro 629.637,53 (IVA esclusa) di cui:

Importo lavori: Euro 451.637,53

Somme a disposizione: Euro 178.000,00 (IVA esclusa)

**Comune Boltiere**, adeguamento dello sfioratore sulla fognatura comunale.

#### Descrizione

La rete fognaria di Boltiere è di tipo misto ed ha un unico sfioratore delle portate meteoriche il cui recapito delle acque sfiorate era un canale irriguo non idoneo dal punto di vista qualitativo e quantitativo. Il canale irriguo, inoltre, dopo alcune centinaia di metri, terminava il suo tracciato nei campi creando possibili fenomeni di lagunaggio. L'intervento è consistito nella realizzazione di un nuovo tratto di collettore, nell'inserimento di un sistema di grigliatura autopulente, nella realizzazione di un sistema di laminazione e di un collettore di recapito delle acque meteoriche al by-pass dell'impianto di depurazione. La portata meteorica eccedente la capacità di invaso del by-pass dell'impianto di depurazione è inviata ad un sistema di dispersione sub-superficiale.

#### Inquadramento

Le opere sono comprese nell'Accordo Quadro di Sviluppo Territoriale "Riqualficazione ambientale di aree inquinate di Dalmine-Zingonia".



### Obiettivo

Risolvere le criticità ambientali riguardanti lo sfioratore esistente sulla rete fognaria comunale di Boltiere.

### Quadro economico

Importo totale intervento: Euro 630.428,49 (IVA esclusa) di cui:

Importo lavori: Euro 464.678,49

Somme a disposizione: Euro 165.750,00 (IVA esclusa)

**Comune Cologno al Serio**, interventi per l'eliminazione delle acque parassite dalla fognatura recapitante all'impianto di depurazione.

### Descrizione

L'intervento è consistito nell'estensione della rete fognaria in un'area urbana, che si sviluppa lungo la ex S.S. n. 591, da via Circonvallazione a via Crema, precedentemente non servita da pubblica fognatura, dove gli scarichi fognari venivano intercettati dai canali di scarico di troppo pieno del fossato medievale che circonda il centro storico, che, da ultimo, recapitava nella fognatura comunale e, quindi, al depuratore consortile. L'intervento ha consentito di eliminare la commistione tra il deflusso fognario e il deflusso del reticolo idrico superficiale.

### Inquadramento

L'intervento in questione è uno degli interventi individuati da apposito studio di fattibilità per l'eliminazione delle acque parassite dalla rete fognaria comunale di Cologno al Serio.

### Obiettivo

Eliminazione delle acque parassite dalla rete fognaria di Cologno al Serio, con conseguente miglioramento delle condizioni di funzionamento della rete fognaria e dell'impianto di depurazione consortile.

### Quadro economico

Importo totale intervento: Euro 578.361,97 (IVA esclusa) di cui:

Importo lavori: Euro 446.280,00

Somme a disposizione: Euro 132.081,97 (IVA esclusa)

**Comune Schilpario**, sistema di collettamento e depurazione della Val di Scalve – Realizzazione collettore tratto Barzesto-Schilpario.

### Descrizione

L'intervento è consistito nella posa di un collettore fognario in gres/PEAD dal centro abitato di Schilpario e dalla frazione Serto fino alla frazione di Barzesto.

Si tratta dell'ultimo tratto di collettore da collegare a



*Investimenti Uniacque 2013÷2015: in soli due anni l'Azienda ha ottenuto risultati sorprendenti; quadruplicate le spese per interventi e manutenzioni varie, le quali passano da 5 a 20 milioni di euro all'anno.*

quello già esistente che, dalla Valle Manna, raggiunge la frazione Dezzo di Colere, dove è stato realizzato il nuovo impianto di depurazione della Val di Scalve. Nell'ambito dell'intervento sono stati posati circa 4,8 Km di tubazione, in parte su strada e in parte su terreni, 6 stazioni di sollevamento e un sifone fognario, per il superamento del torrente Vò, della lunghezza di circa 700 metri.

### Inquadramento

L'opera si inquadra nel sistema generale di collettamento e depurazione della Val di Scalve.

### Obiettivo

Completamento del sistema di collettamento e depurazione della Val di Scalve, agglomerato soggetto a Procedura di Infrazione Europea.

### Quadro economico

Importo totale intervento: Euro 1.354.060,49 (IVA esclusa) di cui:

Importo lavori: Euro 1.090.754,49

Somme a disposizione: Euro 263.306,00 (IVA esclusa)

### Rimborso quote mutui

Nel corso del 2015 è proseguito l'impegno assunto dal C.D.A. e dal CISC attualmente in carica (insediatisi ad agosto 2014) che hanno ritenuto doveroso anticipare al 2016 il riallineamento del rimborso delle rate dei mutui ai Comuni ed alle società patrimoniali, originariamente previsto in otto anni dalla delibera n.166 del 20.12.2013 adottata dal Consiglio della Provincia di Bergamo. Infatti con la restituzione di oltre 26,5 milioni di euro è stato possibile recuperare il pregresso sino a tutto il 2014 e con l'esercizio 2016, sarà completato il piano di recupero rimborsando il 2015 (a fine giugno) ed il 2016

### RIMBORSI A COMUNI E SOCIETÀ PATRIMONIALI

Totale rimborsi effettuati		Totale rimborsi previsti	
anno	importo	anno	importo
2012	9.986.434	2016	(**) 41.000.000
2013	17.014.868	2017	15.000.000
2014	19.284.459	2018	14.000.000
2015	26.535.205	2019 : 2036	104.000.000
<b>Totale</b>	<b>72.820.966</b>	<b>Totale</b>	<b>174.000.000</b>

(\*\*) Comprende quote residue di competenza 2015 (Provincia M Euro 4,5; Patrimoniali M Euro 4,0, Comuni M Euro 4,0

(entro fine anno). Lo sforzo finanziario della Società è stato rilevante ma questa governance lo ha ritenuto un impegno assolutamente inderogabile perché doveva onorare i propri impegni assunti nei confronti dei Soci.

### Rimborso quote depurazione (Sentenza Corte Costituzionale nr° 335/2008).

Nel corso del 2015 la Società ha completato le attività per individuare puntualmente le utenze alle quali fosse stata applicata la quota di tariffa di depurazione senza che ne venisse erogato il relativo servizio. Questi controlli hanno implicato tempistiche lunghe e metodologie complesse sia per carenza di rilievi tecnici affidabili e sia per la frammentazione e la incompletezza delle banche dati da cui estrarre o reperire informazioni. Attività ulteriormente complicata dal fatto che Uniacque ha effettivamente iniziato nel concreto a svolgere il proprio servizio solo a partire dal 2007 (i dati di fatturazione dovevano quindi essere forniti, per la maggior parte del periodo, dai precedenti gestori, comuni o società pre-esistenti).

Per il periodo 2003÷2008 sono state accolte e ritenute rimborsabili 7.083 istanze per un importo di circa 2,65 milioni di euro, mentre per il periodo 2009÷2014, a fronte di 9.529 utenti ammessi all'indennizzo (comprensivi anche dei richiedenti del primo periodo), la somma versata è stata, anche in questo caso, pari a circa 2,69 milioni di euro.

In conclusione, nel 2015 Uniacque ha restituito al territorio Bergamasco oltre 48 milioni di euro tra investimenti, rimborsi rate dei mutui e rimborsi sentenza Corte Costituzionale 335/2008, equivalenti a 203 euro per utenza servita.

### NEL 2015 UNIACQUE HA RESTITUITO AL TERRITORIO BERGAMASCO 48 MILIONI DI EURO COSÌ SUDDIVISI:

Investimenti	euro 20.617.000
Rate mutui comuni / patrim.li 2013	euro 26.535.205
Rimborsi sentenza C.C. 335/2008	euro 931.802
<b>Totale</b>	<b>euro 48.084.007</b>

**Equivalenti a euro 203 / utenza**



Nell'ultimo anno i processi commerciali di Uniacque sono stati completamente ridisegnati sia da un punto di vista organizzativo che da un punto di vista procedurale.



*Dott. Cristian Botti  
Responsabile Area Amministrazione,  
Controllo e Clienti*

# LA RIORGANIZZAZIONE dei processi commerciali in Uniacque

Inoltre nel mese di giugno del 2015 sono stati abbandonati i vecchi sistemi informatici utilizzati dalla società per la gestione delle attività commerciali ed è stato implementato un nuovo sistema (SAP-ISU).

Tali implementazioni, che sono tuttora in corso e che saranno oggetto di ulteriori evoluzioni nei prossimi anni, sono state necessarie al fine di rendere più efficiente ed efficace la gestione di tutte le attività commerciali, con il beneficio di ottimizzare i flussi finanziari della società, migliorare il rapporto con il cliente e di consentire alla società di rispettare quanto stabilito dalle delibere dell'Autorità per l'Energia Elettrica, Gas ed il Sistema Idrico (AEEGSI).

Il Consiglio di Amministrazione di Uniacque nel novembre 2015 ha approvato la riorganizzazione dei Processi commerciali prevedendo, da un punto di vista organizzativo, due strutture distinte sotto la responsabilità dell'Area Amministrazione Controllo e Clienti, dedicate rispettivamente alla gestione Front e Back Office ed alla Lettura dei contatori, fatturazione e gestione del credito.

Tale decisione è stata motivata anche dal fatto che l'AEEGSI ha introdotto nell'ultimo anno numerose ed importanti novità per la regolazione della qualità contrattuale (ad esempio la delibera 655/15 del 23 dicembre 2015), e che conseguentemente è necessario dotare la società di uffici e strutture specializzate, al fine di poter ottemperare alle nuove normative.

La delibera 655/15 definisce livelli specifici e generali di qualità contrattuale del SII, mediante l'individuazione di tempi massimi e standard minimi di qualità, omogenei sul territorio nazionale, per tutte le prestazioni da assicurare all'utenza oltre alle modalità di registrazione delle prestazioni fornite dai gestori su richiesta dell'utenza medesima. Sono altresì individuati gli indennizzi automatici da riconoscere all'utente per tutte le prestazioni soggette a standard specifici di qualità.

In particolare il Testo integrato interviene in merito a:

- tempi e modalità per l'avvio e la cessazione del rapporto contrattuale;
- tempi e modalità per la gestione del rapporto contrattuale, con particolare riguardo a:
  - addebito, fatturazione, pagamento e rateizzazione;
  - reclami, richieste scritte di informazioni e di rettifiche di fatturazione;
  - gestione degli sportelli;
  - qualità dei servizi telefonici;
- tempi e modalità per la gestione degli obblighi di qualità contrattuale in caso di applicazione dell'articolo 156 del d.lgs 152/06;
- standard specifici e generali di qualità contrattuale del SII;



- indennizzi automatici nei casi di mancato rispetto degli standard specifici;
- obblighi di registrazione e comunicazione dei dati di qualità contrattuale all'Autorità e all'Ente di governo dell'ambito;
- verifica semplificata, a campione, dei dati di qualità contrattuale del SII comunicati dai gestori

Nel corso del 2016 saranno introdotte molte novità:

- Redazione delle procedure interne;
- Centralizzazione e riorganizzazione di alcune attività;
- Introduzione di una nuova struttura di call center;
- Implementazione per tutti gli sportelli di sistemi di elimina coda;
- Ampliamento dell'orario di apertura degli sportelli;
- Implementazione di un sistema di regolazione della

qualità commerciale (vedi delibera 655/15 AEEGSI);

- Avvio percorso formativo triennale per orientare i processi e le attività alla soddisfazione del Cliente, sia interno che esterno;
- Avvio di fatturazioni in acconto, con messa a regime nel 2017.

Infatti dal 2017 la società rivedrà il proprio calendario di fatturazione, con l'obiettivo di emettere almeno 4 fatture l'anno per tutti gli utenti (in acconto ed a saldo).

Inoltre negli anni successivi la società dovrà rivedere il proprio sito internet al fine di renderlo più fruibile da un punto di vista commerciale. Sarà valutata la possibilità di effettuare alcune operazioni commerciali direttamente dal sito, di effettuare pagamenti online, di comunicare la propria lettura del contatore in una sezione dedicata.



In data 6 luglio 2016 il Consiglio di Amministrazione dell'Ufficio d'Ambito ha approvato i Regolamenti all'utenza che andranno in vigore dal 1 settembre 2016. In data 22 luglio 2016 il Consiglio Provinciale ha approvato l'aggiornamento della Convenzione di Gestione che regola i rapporti tra Ufficio d'Ambito e la Società Uniacque spa



Ing. Norma Polini  
Direttore ATO

# REGOLAMENTI ALL'UTENZA e Convenzione di Gestione 2016-2019

## Regolamento del Servizio Acquedotto

Il precedente Regolamento era stato approvato dall'Assemblea del Consorzio dell'Autorità d'Ambito Ottimale della Provincia di Bergamo il 30.06.2010. Le modifiche recepiscono le istanze pervenute dai Sindaci, dai cittadini e dalle Associazioni di tutela dei consumatori in coerenza con le recenti deliberazioni AEEGSI. **In merito al punto di consegna**, si aggiunge il concetto che questo deve essere posto al confine tra la proprietà pubblica e quella privata. In caso di situazioni difformi e ciò si verifica in molte situazioni esistenti, la responsabilità di Uniacque S.p.A. ricade sul tratto di rete di propria competenza e pertanto se il contatore è posto in proprietà privata Uniacque S.p.A. risponde per il solo tratto sino al confine di proprietà. Il regolamento affida ad Uniacque S.p.A. la valutazione tecnica di spostare i contatori di misura al confine di proprietà, razionalizzando il parco posato, nelle linee definite dall'Autorità e assumendosene i relativi costi.

**In merito al Deposito cauzionale** si precisa che il meccanismo dell'anticipo sui consumi è stato ritenuto illegittimo sia dal Giudice che dalla stessa AEEGSI, che ha pertanto introdotto il meccanismo del deposito cauzionale, quale forma necessaria per contribuire alla copertura di una parte del rischio morosità del gestore e risponde anche ad un principio di equità, dal momento che l'onere della morosità

ricade, in ultima analisi, sulla generalità degli utenti del servizio. Le principali regole disposte dall'Autorità sono così riassumibili:

1. Il gestore non può richiedere il versamento del deposito cauzionale agli utenti finali con domiciliazione bancaria, postale o su carta di credito della bolletta, qualora compresa tra le modalità di pagamento accettate dal gestore.

Tale previsione si applica agli utenti finali con consumi annui fino a 500 mc.

2. All'utente finale non può essere sospesa la fornitura per un debito il cui valore sia inferiore o pari a quello del deposito cauzionale versato.

3. Il deposito cauzionale applicato dal gestore è determinato: in misura pari al valore dei corrispettivi unitari dovuti per un massimo di tre mensilità di consumo medio annuo.

**In merito alle perdite occulte** la modifica regolamentare cerca di conciliare le esigenze della Società di veder riconosciuti i corrispettivi per i volumi comunque distribuiti, benché non utilizzati (a seguito di perdita occulta), con quelle degli utenti di non dover sostenere un onere economico sproporzionato in relazione al servizio fruito e concorrere ai soli costi sostenuti per la distribuzione della risorsa. L'agevolazione prevista non abbuona completamente i volumi in eccedenza rispetto a quelli storicamente consumati dall'utente, ma li

sottopone a tariffazione agevolata.

La perdita occulta è tale qualora il consumo eccede il 100% di quello storico. Il meccanismo di calcolo dell'agevolazione è così definita:

A. se il consumo medio annuo è pari od inferiore a 100 mc per unità immobiliare viene fatturato un valore di consumo pari a quello medio annuo incrementato del 50%, secondo le fasce tariffarie vigenti, applicando le tariffe del Servizio Idrico Integrato, compresi i corrispettivi per il servizio di fognatura e depurazione; l'ulteriore eccedenza di volume, sino al consumo reale misurato, viene tariffato con un corrispettivo unitario forfettario corrispondente al 50% della tariffa base per ogni metro cubo, escluso ogni corrispettivo per il servizio di fognatura e depurazione.

B. se il consumo medio annuo è ricompreso tra 101 mc e 200 mc per unità immobiliare viene fatturato un valore di consumo pari a quello annuo che non può comunque essere inferiore a 200 mc, secondo le fasce tariffarie vigenti, applicando le tariffe del Servizio Idrico Integrato, compresi i corrispettivi per il servizio di fognatura e depurazione; l'ulteriore eccedenza di volume, sino al consumo reale misurato, viene tariffato con un corrispettivo unitario forfettario corrispondente al 50% della tariffa base per ogni metro cubo, escluso ogni corrispettivo per il servizio di fognatura e depurazione.

C. se il consumo medio annuo è superiore a 200 mc per unità immobiliare viene fatturato un valore di consumo pari a quello storico incrementato del 100%, secondo le fasce tariffarie vigenti, applicando le tariffe del Servizio Idrico Integrato, compresi i corrispettivi per il servizio di fognatura e depurazione; l'ulteriore eccedenza di volume, sino al consumo reale misurato, viene tariffato con un corrispettivo unitario forfettario corrispondente al 50% della tariffa base per ogni metro cubo, escluso ogni corrispettivo per il servizio di fognatura e depurazione.

Esemplificando se la perdita ha generato un consumo complessivo di 5.000 mc in un anno l'utente, con un consumo storico medio di 100 mc annui dovrà pagare:

1. sino a 150 mc a tariffe vigenti oltre a corrispettivo per servizio di fognatura e depurazione;
2. i restanti 4.850 mc alla metà della tariffa



*Perdite occulte:  
la modifica regolamentare  
cerca di conciliare le esigenze  
di Uniacque con quelle  
degli utenti.*





base senza quote di fognatura e depurazione.

Se il consumo medio fosse di 150 mc annui l'utente paga:

1. sino a 200 mc a tariffe vigenti oltre a corrispettivo per servizio di fognatura e depurazione;
2. i restanti 4.800 mc alla metà della tariffa base senza quote di fognatura e depurazione.

Se il consumo medio fosse di 210 mc annui l'utente paga:

1. sino a 420 mc a tariffe vigenti oltre a corrispettivo per servizio di fognatura e depurazione;
2. i restanti 4.580 mc alla metà della tariffa base senza quote di fognatura e depurazione.

Questa formula agevolativa è ripetibile ogni dieci anni. Per gli utenti che volessero avvalersi di condizioni più tutelanti è stato istituito il Fondo per le perdite occulte. La finalità del Fondo è quella di consentire agli Utenti interessati di disporre di una copertura costante nei confronti dei corrispettivi generati da perdite occulte, senza limiti temporali ed a fronte di un corrispettivo annuo definito. Il regolamento disciplina la

costituzione di un Fondo alimentato dai corrispettivi versati dagli utenti aderenti, finalizzato a garantire il rimborso delle quote di corrispettivo eccedenti quelle derivanti dal consumo medio storico. Ad esempio se il consumo storico è pari a 100 mc e quello rilevato con perdita è di 1.000 mc, il fondo interviene a rimborsare il corrispettivo di 800 mc. La fruizione ha solo un limite di utilizzo annuale, subordinatamente al ripristino della perdita secondo le previsioni di regolamento.

#### **Regolamento del Servizio Fognatura e Depurazione**

Il precedente Regolamento era stato approvato dall'Assemblea del Consorzio dell'Autorità d'Ambito Ottimale della Provincia di Bergamo il 18.06.2008. Le modifiche recepiscono le recenti definizioni dell'AEEGSI in merito ad alcune problematiche:

- l'art. 2 dove viene meglio puntualizzato e definito il perimetro del servizio idrico integrato che si ribadisce include le attività di raccolta e allontanamento delle acque meteoriche e di drenaggio urbano mediante la gestione e manutenzione di infrastrutture dedicate (fognature bianche), incluse la pulizia e la manutenzione delle caditoie stradali;

contributi relativi all'allaccio in carico all'utente, secondo gli indirizzi resi dal Consiglio Provinciale e le indicazioni del Consiglio di Amministrazione dell' Ufficio d'Ambito.

#### **Convenzione di Gestione e Disciplinare Tecnico**

Con la delibera n. 4 del 20.03.2006 l'Autorità d'Ambito ha provveduto all'affidamento della gestione del servizio idrico integrato (s.i.i.) in favore di Uniacque S.p.A., società a totale partecipazione pubblica degli enti locali compresi nell'Ambito Territoriale Ottimale (ATO), costituita secondo il modello in house providin. Il 1° agosto 2006 tra l'Autorità e Uniacque S.p.A. è stato sottoscritto il contratto di servizio per la gestione del s.i.i. per la durata di anni 30, modificato e integrato a con delibera di Conferenza d'Ambito n. 7 del 27.04.2007 e il testo sino ad oggi vigente tra le parti è quello risultante dalla formulazione di cui alla firma del 04.06.2007.

In adempimento alle disposizioni di cui all'art. 151 del d.lgs. n. 152/2006 l'Autorità per l'Energia Elettrica, il Gas e il Sistema Idrico (AEEGSI) è intervenuta con la delibera n. 656 del 23.12.2015 individuando all'Allegato A i "Contenuti minimi essenziali" della Convenzione tipo per la regolazione dei rapporti tra enti affidanti e gestori del s.i.i.

Si è pertanto reso necessario integrare, modificare e sostituire il Contratto di Servizio sottoscritto il 1° agosto 2006 tra l'Ufficio d'Ambito provincia di Bergamo e Uniacque S.p.A., come previsto dall'art. 151, d.lgs. n. 152/2006, recependo tutte le disposizioni di legge, normative e regolamentari sopravvenute.

In particolare si è ribadito che il servizio affidato al Gestore mediante la Convenzione è costituito, ai sensi di legge e secondo quanto previsto dall'art.1 Allegato A della deliberazione n. 643/2013/R/idr, nonché dalla deliberazione n. 664/2015 dell'AEEGSI, dall'insieme dei servizi pubblici di captazione, adduzione e distribuzione di acqua ad usi civili, di fognatura e depurazione delle acque reflue, ovvero da ciascuno dei suddetti singoli servizi, compresi i servizi di captazione e adduzione a usi multipli e i servizi di depurazione ad usi misti civili e industriali.

Nel dettaglio, secondo le disposizioni dell'art. 1, Allegato A, Delibere AEEGSI n. 643/2013 e n. 664/2015, l'affidamento include anche i seguenti servizi:

- la realizzazione di allacciamenti idrici e fognari, che consistono nelle condotte idriche e fognarie derivate dalla principale e dedicate al servizio di uno o

*Deposito cauzionale: forma necessaria per contribuire alla copertura di una parte del rischio morosità del gestore e risponde anche ad un principio di equità*

- l'art. 4 dove vengono inserite alcune definizioni su ciò che si intende per agglomerato, fognature separate e altre fognature;
- l'art 6 in merito all'obbligatorietà dell'allaccio alla pubblica fognatura definendo una distanza dal confine di proprietà all'asse della tubazione pubblica (pari a 50 metri) oltre che a un dislivello (pari a 10 metri);
- introduzione dell'art. 16 per lo scarico di acque di falda proveniente da bonifiche di siti contaminati;
- l'inserimento all'art. 28 dei costi di gestione delle altre attività del servizio idrico integrato, relativi ad esempio alle reti di fognatura bianche e manutenzione e pulizia delle caditoie stradali, tra i costi di gestione del Servizio Idrico Integrato ai fini tariffari. Gli allegati ai Regolamenti definiscono in particolare una riduzione e rimodulazione dei



- più utenti; include l'installazione dei relativi accessori, le separazioni di rete, la rimozione dei punti presa, la realizzazione di pozzetti di derivazione;
- le attività di raccolta e allontanamento delle acque meteoriche e di drenaggio urbano mediante la gestione e manutenzione di infrastrutture dedicate (fognature bianche), incluse la pulizia e la manutenzione delle caditoie stradali;
  - lo svolgimento di prestazioni e servizi accessori conto utenti, come l'attivazione, disattivazione e riattivazione della fornitura, la trasformazione d'uso, le volture, i subentri, la preparazione di preventivi, le letture una tantum, i sopralluoghi e le verifiche;
  - il trasporto e la vendita di acqua con autobotte o altri mezzi su gomma in caso di situazioni emergenziali.

Si è aperto un tavolo tecnico con il Gestore al fine di adeguare la convenzione in essere alla Convenzione tipo deliberata dalla AEEGSI; tale attività ha portato il testo in approvazione in Consiglio Provinciale. Il documento verrà poi inviato all'AEEGSI per la sua definitiva valutazione.

Il Disciplinare tecnico invece concorre a regolare i rapporti tra le parti e specifica dal punto di vista tecnico le attività, i ruoli e le competenze.

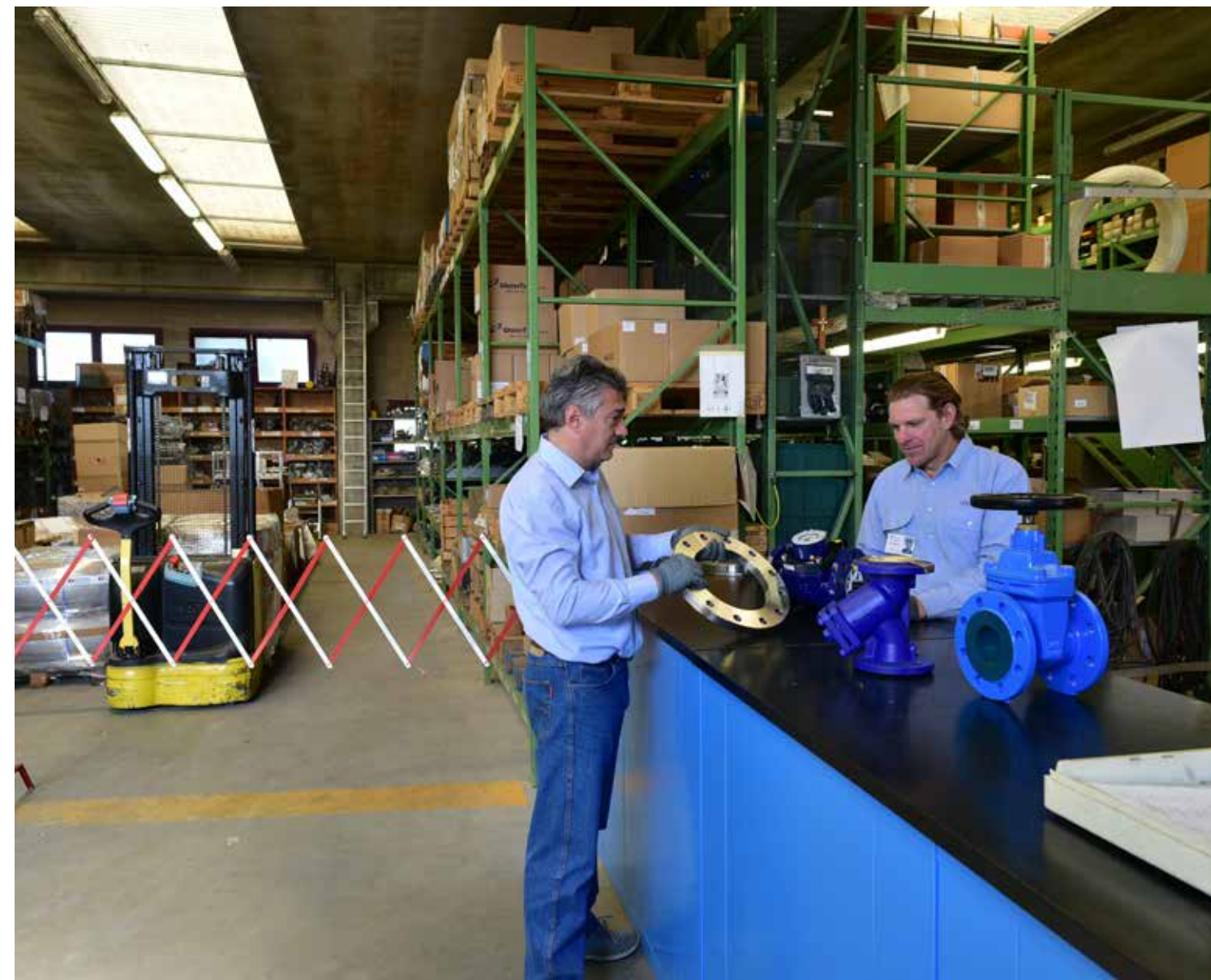
In particolare, s'intende compreso nel servizio, in via esemplificativa:

- la captazione, l'emungimento, la derivazione e in generale la raccolta delle acque destinate a consumo domestico e in genere civile e industriale;
- studi e opere per la protezione delle fonti di approvvigionamento;
- la adduzione di dette acque, il loro accumulo in serbatoi coperti o scoperti, naturali o artificiali;
- la distribuzione fino al contatore compreso;
- la raccolta, collettamento, depurazione, recapito finale delle acque reflue provenienti dagli usi civili ed eventualmente da scarichi industriali, pretrattati ed autorizzati secondo le norme vigenti;
- la realizzazione di allacciamenti idrici e fognari, che consistono nelle condotte idriche e fognarie derivate dalla principale e dedicate al servizio di uno o più utenti; include l'installazione dei relativi accessori, le separazioni di rete, la rimozione dei punti presa, la realizzazione di pozzetti di derivazione;
- le attività di raccolta e allontanamento delle acque meteoriche e di drenaggio urbano mediante la gestione e manutenzione di infrastrutture dedicate (fognature bianche), incluse la pulizia e la

- manutenzione delle caditoie stradali;
- le procedure per l'individuazione di fonti idriche alternative e loro introduzione integrativa o sostitutiva nel perseguimento della razionalizzazione tesa all'economia e alla conservazione del patrimonio idrico sotterraneo;
- la manutenzione ordinaria e straordinaria delle opere affidate;
- l'allestimento e il mantenimento dei sistemi di monitoraggio, misure, controllo e telecontrollo dei servizi;
- l'allestimento e mantenimento del sistema informativo territoriale per quanto attiene il servizio idrico integrato;
- l'attuazione di quanto contenuto a carico di Uniacque Spa nelle convenzioni e accordi di programma relativi alle interferenze inter ambito e interregionali;
- la collaborazione necessaria, all'Ufficio d'Ambito, per le attività di cui al decreto legislativo n. 31 del 2001,;
- in generale la gestione del S.I.I. fino al contatore dei servizi comuni (antincendio, fontane, bocche di lavaggio stradale, etc.);
- il rapporto con l'utenza e la riscossione della tariffa;
- l'assistenza tecnica necessaria all'Ufficio d'Ambito per le attività di competenza dell'Autorità;
- il rapporto con l'Ufficio d'Ambito, eventualmente anche attraverso una apposita struttura organizzativa di Uniacque Spa;
- la stesura e la sottoscrizione di apposite convenzioni per regolare le interferenze con altri ambiti;
- il rilascio dei pareri tecnici per l'istruttoria delle autorizzazioni allo scarico in fognatura dei reflui industriali e di prima pioggia;
- la gestione e gli oneri per tutti i necessari permessi, autorizzazioni e concessioni.

Sono altresì affidate a Uniacque Spa:

- la programmazione, progettazione, esecuzione degli interventi;
- l'esercizio e la manutenzione delle infrastrutture;
- il servizio di pronto intervento;
- la gestione tecnica e commerciale dell'utenza;
- l'attività di controllo;
- l'informatizzazione georeferenziata del patrimonio gestito;
- le comunicazioni ai soggetti proprietari circa la dequalificazione dei beni in uso;
- la sottoscrizione di apposito contratto di concessione amministrativa per l'accesso alle reti del servizio idrico integrato con le Amministrazioni Comunali.



e tutto quanto possa occorrere per l'efficacia, l'efficienza, l'economicità, l'elevata qualità del servizio, secondo gli standard più qualificanti. Sono esclusi dal presente atto le attività di depurazione e la gestione degli scarichi non collegati alla pubblica fognatura, nonché la gestione degli impianti per il trattamento esclusivo di "acque reflue industriali".

Nel Disciplinare poi vengono inserite anche le modalità ed i tempi di rendicontazione di tutte le attività, dal Programma degli interventi, ai dati economici e finanziari, ai dati relativi alla gestione e al patrimonio oltre alla georeferenziazione di tutte le reti e impianti.

Infine in merito alla gestione dei sistemi di misurazione Uniacque S.p.A., nell'ambito degli stanziamenti

di budget aziendali:

a. mette a norma gli allacci esistenti e le forniture d'acqua già attive, privi di strumenti di misura e/o con strumenti di misura inadeguati o non conformi, adeguandoli alle normative vigenti.

b. persegue la normalizzazione del parco misuratori secondo le direttive tecniche dell'UE e dell'AEEGSI, implementando gradualmente sistemi di telelettura in remoto;

c. si fa carico di gestire le attività necessarie a mantenere nel tempo la conformità del parco misuratori posato, anche con campagne massive di sostituzione; I costi delle attività indicate sono a carico di Uniacque SpA e imputate al sistema tariffario.



“È proprio vero”; anche il più incallito negazionista è costretto ad ammetterlo: il nostro clima è cambiato e il territorio (naturale e antropizzato) soffre di queste modifiche.



Regione Lombardia  
Ufficio Territoriale Regionale

Dott. ing. Claudio Merati  
Dirigente Ufficio Territoriale  
Regionale di Bergamo

# TEMPORALI DI GIUGNO IN BERGAMASCA: un territorio in ginocchio

“È proprio vero”; anche il più incallito negazionista è costretto ad ammetterlo: il nostro clima è cambiato e il territorio (naturale e antropizzato) soffre di queste modifiche.

La prova provata viene dall’analisi delle conseguenze di una batteria di temporali che si sono abbattuti sulla nostra provincia nel mese di giugno 2016.

Tre le serie di fenomeni più rilevanti:

- 8-16 giugno con pioggia e grandine concentrata nei giorni 8, 11 e 16
- 13-19 giugno con pioggia intensa
- 26 giugno con pioggia intensa

Le precipitazioni intense non sono certo una novità nel panorama meteo lombardo, ma la loro frequenza ravvicinata, l’intensità elevata concentrata in zone limitate, gli scrosci di pioggia e grandine di tipo tropicale sono sicuramente una novità non certo apprezzata dalla popolazione coinvolta.

La quantificazione del dato pioggia -in prima lettura- in questi casi non è facilissimo, sia perché la pur fitta rete di pluviometri ha difficoltà ad intercettare le “punte” di fenomeni fortemente localizzati (a volte bastano pochi centinaia di metri per avere dati molti discordanti) sia perché i dati pubblicati si riferiscono a valori giornalieri e orari mentre le piogge toccano punte elevate per frazioni

di ora. Un primo elemento ci è dato dal dato complessivo di pioggia nel mese di giugno 2016 per il nostro territorio provinciale pari a 252.2 mm a fronte di un dato medio per i mesi di giugno (dal 1961 al 2015) di 125,5 mm.

Più in dettaglio possiamo leggere dati significativi analizzando alcuni valori rilevati dalla rete pluviometri ARPA Lombardia.

Questi dati non solo evidenziano l’intensità delle precipitazioni ma anche come i fenomeni temporaleschi abbiano coinvolto di volta in volta aree diverse della nostra provincia: i primi eventi hanno interessato la zona pedecollinare in particolare Val Cavallina Basso Sebino, quelli di metà mese hanno colpito soprattutto la valle Brembana, mentre le piogge di domenica 26 sono state particolarmente intense nel capoluogo e i comuni limitrofi, in particolare a Treviolo (ove però non abbiamo un pluviometro ARPA che registri le precipitazioni). L’estensione complessiva dei fenomeni temporaleschi ha provocato danni, in più di 60 comuni bergamaschi.

Parliamo infatti di danni, perché il solo succedersi di eventi atmosferici, pur intensi, non avrebbe provocato grosse conseguenze se non avesse trovato un territorio molto vulnerabile. La nostra vulnerabilità è la somma di due fattori: la forte urbanizzazione (con la conseguente esposizione di

abitazioni - prime o seconde case - di infrastrutture quali strade o impianti, di aziende e capannoni...) e il degrado del sistema smaltimento artificiale/naturale.

Per quanto riguarda il primo fattore, l’edificazione, non resta che affacciarsi al finestrino di un qualsiasi volo in partenza o arrivo ad Orio per avere una valutazione aggiornata di quanto del nostro territorio sia costruito. Ovviamente più costruzioni, più esposizione al rischio anche perché l’edificazione non tiene molto conto di rischi naturali...

Sulla base dei nostri numerosi sopralluoghi possiamo affermare che la principale causa dei danni sta nel mancato funzionamento degli impianti di smaltimento. Le nostre fognature in gran parte di tipo misto (acque chiare e nere nello stesso condotto) sono state costruite quasi tutte con riferimento a tempi di ritorno bassi e con livelli di piogge intense sicuramente inferiori agli attuali. Non solo. La valvola di sfogo di questi impianti – gli scaricatori di troppo pieno sono confluiti in torrenti in forte sofferenza, con livelli di piena molto alti. In sostanza le fognature stracolme non sono riuscite a scaricare in corsi d’acqua costretti in alvei ristretti, anch’essi in piena. Risultato: le caditorie stradali sono diventate vere e proprie fontane che hanno trasformato le strade in fiumi con meta finale... le autorimesse interrato, le cantine, i piani terra di tante abitazioni spesso distanti dal corso d’acqua che avrebbe dovuto ricevere le acque piovane.

Una controprova di queste affermazioni si può trovare nella tipologia di danni tra zone montane e fascia pedecollinare / pianura. Mentre in Val Brembana (ma anche ad Adrara S.M) vi sono stati smottamenti di coltre superficiale e isolate erosioni spondali che hanno coinvolto strade o impianti, nei fondo valle e nelle zone collinari/



Valori rilevati dalla rete pluviometri ARPA Lombardia

Località pluviometro	Giorno	Valore cumulato 24H in mm	Valore massimo orario in mm
ARDESIO VALCANALE	16/06/2016	127,2	33,8
BERGAMO, Via Stezzano	26/06/2016	78,6	59,0
BERGAMO, Via Goisis	26/06/2016	78,2	39,4
BREMBILLA	16/06/2016	55,0	37,8
CARONA Carisole	16/06/2016	72,8	25,6
CASNIGO campo sport	08/06/2016	68,4	57,0
FILAGO via Don Milani	08/06/2016	50,6	26,8
FILAGO Via Don Milani	26/06/2016	63,6	49,4
FOPPOLO	16/06/2016	63,8	22,6
GANDELLINO Gabriasca	16/06/2016	62,4	24,0
MEZZOLDO passo s.Marco	16/06/2016	76,2	30,6
OLTRE IL COLLE Zambra	16/06/2016	90,8	38,4
OSIO SOTTO	26/06/2016	66,0	52,0
PIAZZA BREMBANA vivaio	16/06/2016	74,8	37,4
PIAZZATORRE	16/06/2016	84,0	41,6
RANZANICO	08/06/2016	47,0	27,8
ROTA IMAGNA	16/06/2016	96,2	73,0
S.GIOVANNI BIANCO	16/06/2016	83,0	55,6
SARNICO, via Roma	11/06/2016	48,4	35,6
TORRE BOLDONE	26/06/2016	72,8	50,6
TORRE BOLDONE	08/06/2016	41,8	26,8
VALTORTA	16/06/2016	95,0	26,8





(si veda il caso di Albano o di Grumello con le vie principali trasformate in fiumi).

A completare l'opera molte caditoie stradali erano ostruite per scarsa manutenzione o si sono occluse con il fogliame strappato da grandine e vento.

Il risultato è un ammontare di danni veramente ingente. Un metodo di misura di tali danni ci viene dalle schede RASDA che sono una rilevazione informatica effettuata e sottoscritta dai Comuni. E' una metodologia di rilievo voluta dal dipartimento Nazionale di Protezione Civile, fortemente sostenuta anche da Regione Lombardia per avere un dato di riferimento sottoscritto dal primo responsabile di protezione civile (Sindaco).

In questa scheda sono indicate non solo le prime spese sostenute dai Comuni ma vengono stimati (necessariamente con l'approssimazione di una valutazione fatta a caldo senza progetti accurati) sia i danni apportati al territorio, sia alle infrastrutture, sia alle attività e alle proprietà private.

Per il mese di giugno le schede RASDA sono state presentate da più di 60 Comuni oltre che dalla Provincia (per le strade provinciali) e dall'Ufficio Territoriale di Bergamo di Regione Lombardia per il reticolo fluviale di competenza.

I risultati sono veramente impressionanti portando ad oltre 26 milioni di Euro le stime dei danni, con esclusione di quelli all'agricoltura.

Corre l'obbligo ribadire che si tratta di stime. Segue una attività - in capo ad UTR - di validazione di tali valori. Nei prossimi mesi, anche in base alle reali disponibilità finanziarie sia regionali che statali, in diretto contatto con i tecnici comunali saranno raccolte le fatture delle spese di prima emergenza, sviluppati i primi progetti di massima dei lavori necessari (allineamento stima danni al territorio e alle infrastrutture) nonché le perizie per i danni alle proprietà private.

Questa attività successiva porta spesso a ridimensione la stima del primo danno (valutazione a caldo in genere sovrastimata) ma anche approfondisce so-

pianeggianti prevalgono nettamente gli allagamenti in ambito urbano.

Aggravante in tutti i territori è sicuramente la presenza di piante e arbusti nei corsi d'acqua che, travolti dalle acque in piena, finiscono per ostruire ponti e soprattutto tombature, creando veri e propri sbarramenti che portano ad esondazioni anche importanti

Spese Prima emergenza Sostenute dagli enti locali	Danni a infrastrutture e territorio	Danni a attività produttive commerciali turistiche	Danni a privati	Totale complessivo
2.414.864,54	14.162.652,88	3.879.238	6.224.500	26.681.255,42

Fonte: RASDA Regione Lombardia per gli eventi di giugno 2016 provincia di Bergamo

luzioni definitive di prevenzione che comportano importi ben maggiori, cito ad esempio gli interventi per riportare alla luce corsi d'acqua tombati, per progettare e costruire scolmatori o vasche di laminazione).

In questa sede, al fine di sviluppare una riflessione sul livello di rischio del nostro territorio si ritiene peraltro che i valori indicati nelle schede RASDA permettano di "farsi un'idea" sufficientemente fondata di cosa succede in bergamasca con questo nuovo clima estivo.

Per far fronte alle gravi emergenze locali Regione Lombardia - tramite il suo Ufficio Territoriale - ha immediatamente attivato 14 cantieri per complessivi

802.000 euro; in 5 casi si tratta di finanziamento diretto a Comuni impegnati nei primi lavori di pronto intervento per 9 sono lavori direttamente gestiti dalla UTR di Bergamo riguardando il reticolo fluviale di competenza regionale.

In conclusione per una reale difesa del nostro territorio bergamasco così vulnerabile, da un lato è bene proseguire nel processo di rafforzamento della partecipazione, coinvolgimento e coordinamento di mezzi, enti e risorse e, dall'altro, continuare con azioni per la diffusione della consapevolezza e della cultura del rischio e della prevenzione anche tra i cittadini e non solo tra gli addetti ai lavori.

COMUNE	TIPOLOGIA LAVORI PRONTO INTERVENTO in SOMMA URGENZA	COMPETENZA
ADRARA S. MARTINO	ripristino della sezione idraulica del Torrente Guerna in Località Soldini mediante sgombero materiale depositatosi sponda dx e centro dell'alveo e costruzione di una difesa spondale in massi e cls.	Regionale/Utr Bergamo
ALBANO S.ALESSANDRO Via Conte Albani	ripristino sezione idraulica del Torrente Zerra mediante sgombero materiale detritico che occlude l'alveo creando pericolo per abitazioni e strade comunali	Regionale/Utr Bergamo
ALBANO S.ALESSANDRO Via Marconi	ripristino sezione idraulica del Torrente Zerra mediante sgombero materiale detritico depositatosi in alveo crenato pericolo per le abitazioni e strade comunali.	Regionale/Utr Bergamo
BORGO DI TERZO BERZO SAN FERMO	ripristino sezione idraulica del Torrente Bescasolo mediante sgombero materiale depositatosi in alveo e ricostruzione dell'argine	Regionale/Utr Bergamo
BORGO DI TERZO	ripristino sezione idraulica e consolidamento argine sponda sx del Torrente Closale mediante sgombero materiale depositatosi in prossimità briglia selettiva posta a monte dell'abitato	Regionale/Utr Bergamo
LOCATELLO	a causa di erosione spondale del Torrente Imagna in Località Cà Prospero, ripristino transito interrotto della strada comunale mediante la costruzione di tre tratti di difesa spondale in massi e cls.( sostegno della strada comunale)	Regionale/Utr Bergamo
MONTELLO	ripristino sezione idraulica del Torrente Zerra all'altezza di Ponte Vecchio e del tratto terminale del Torrente Seniga mediante sgombero materiale che occlude l'alveo creando pericolo alle abitazioni e strade comunali	Regionale/Utr Bergamo
SOVERE	ripristino del deflusso delle acque e della sezione idraulica del Torrente Borlezza in Località Canneto mediante sgombero materiale che sbarrava alveo e apertura di un tracciato verso la sponda dx, in quanto non è possibile intervenire in alveo sotto la frana per massi rimasti in precario equilibrio	Regionale/Utr Bergamo
VALBREMBILLA	ripristino sezione idraulica del Torrente Brembilla alla confluenza Valle dei Mulini in Località Fucina mediante sgombero materiale franato che occlude l'alveo creando pericolo alle strutture sottostanti e consolidamento muro scalzato	Utr Bg Regionale/Utr Bergamo
VALBREMBILLA	Strada Comunale per Catremerio evento franoso con distacco roccia rimozione materiale franato e posa rete paramassi	Comunale
ZOGNO	messa in sicurezza versante strada intercomunale per Bracca in Località Spino al Brembo con sgombero materiale franato e ripristino della sede stradale	Comunale
ISOLA DI FONDRA	Valle dell'Isola - ripristino sezione idraulica mediante sgombero materiale e alberi depositatosi in alveo con rischio tracimazione sull'abitato	Comunale
OLTRESSENDA ALTA	Strada Comunale Valzurio-Spinelli, unico collegamento viario per la frazione di Spinelli, disgaggio tronchi e ripristino immediato della transitabilità	Comunale
GANDINO	Strada comunale Valle Piana, con isolamento di residenti e attività commerciali per frana su due tratti della strada	Comunale



Dal 18 giugno al 3 luglio il lago d'Iseo ha ospitato l'opera d'arte galleggiante dell'artista Christo.

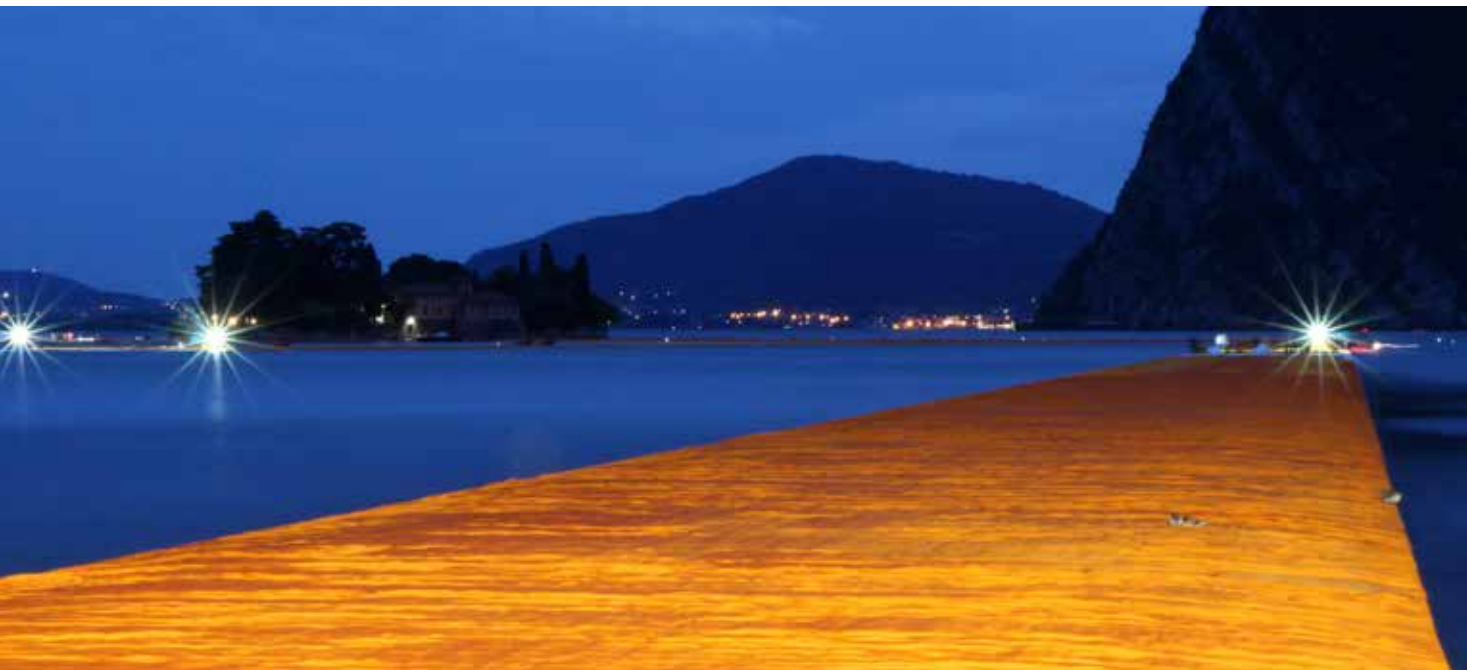
Un evento bellissimo, che ha registrato oltre un milione e 200mila visitatori, il cui successo si deve anche al fondamentale contributo dei volontari di Protezione civile.



Maria Penalba  
Monica Colombo  
Ufficio Stampa

# THE FLOATING PIERS

il prezioso contributo della Protezione Civile



*Lago d'Iseo by night: uno scorcio veramente romantico e suggestivo*

Sulla carta avrebbero dovuto stare un passo indietro, lontani dalla scena, pronti a intervenire solo in caso di emergenze dovute principalmente al maltempo. Nei fatti, sono stati in prima linea per tutto il tempo ed è soprattutto grazie a loro se un evento artistico unico nel mondo ha potuto svolgersi serenamente e senza incidenti.

L'apporto dei volontari di protezione civile bergamaschi a The Floating Piers è consistito in oltre 800 presenze da

parte di circa 350 volontari appartenenti a 45 organizzazioni, impegnati con squadre di pronto intervento sui principali punti di affluenza dei visitatori individuati sull'intero scenario con una copertura H24 articolata in oltre 60 turni: dalle ore 6 del mattino alle ore 13; dalle ore 12 alle 19; dalle ore 18 alle 24 e dalle ore 23 alle 7 del mattino. Il presidio dei volontari di protezione civile è stato costante e si è concentrato in particolare nell'area interessata dalla passerella,

## Le 45 organizzazioni bergamasche che hanno partecipato all'evento the Floating Piers

- |  |  |   |
|--|--|---|
| A.V. ANA SEZIONE DI BERGAMO                        | A.V.P.C. VILLA DI SERIO                    | G.C. MARTINENGO                           |
| A.V. CORPO VOLONTARI UNITA' 59 PROT. CIVILE        | A.V.P.C. "PVC - BERGAMO" ENTE MORALE ONLUS | G.C. MORNICO AL SERIO                     |
| A.V. GRUPPO COMUNALE DI ZANDOBBIO                  | A.V.P.C. SERIATE                           | G.C. NEMBRO                               |
| A.V. AIB TRESORE BALNEARIO                         | A.V.P.C. VOL SOCCORSO SGB                  | G.C. CHIGNOLO D'ISOLA                     |
| A.V. PROTEZIONE CIVILE MOZZO                       | SAN GIOVANNI BIANCO                        | G.C. SCANZOROSCIATE                       |
| A.V. SQUADRA ITALIANA CANI SALVATAGGIO SICS        | G.C. CALCIO                                | G.C. RIVA DI SOLTO                        |
| A.V. VOLONTARI DELL'ADDA                           | G.C. CANONICA D'ADDA                       | ASS. AIB. BARZANA                         |
| A.V.P.C. C.V.S. PROTEZIONE CIVILE ONLUS            | G.C. CAPRIATE S. GERVASIO                  | G.C. TORRE DE' ROVERI                     |
| A.V.P.C. FIR CB SER BERGAMO UOR                    | G.C. CARAVAGGIO                            | G.C. BERGAMO                              |
| A.V.C.P. NUCLEO VOLONTARI E PC ANC CARAVAGGIO      | G.C. CASTEL ROZZONE                        | G.C. SAN PAOLO D'ARGON                    |
| A.V.P.C. OROBIE SOCCORSO                           | G.C. VALBREMBO                             | G.C. SOLTO COLLINA                        |
| A.V.P.C. PARACADUTISTI BG NUCLEO PROTEZIONE CIVILE | G.C. FONTENO                               | G.I.C. BERGAMO SUD                        |
| A.V.P.C. PARCO DEL BREMBO                          | G.C. PALOSCO                               | G.I.C. DALMINE ZINGONIA                   |
| A.V.P.C. PRADALUNGA                                | G.C. CASTRO                                | G.V.P.C. CLUSONE                          |
|  | G.C. CENATE SOPRA                          | G.V.P.C. ROGNO                            |
|  | G.C. LUZZANA                               | A.R.I. ASSOCIAZIONE RADIOAMATORI ITALIANI |

con interventi diretti alla gestione dell'enorme flusso di persone che hanno interessato soprattutto i punti nevralgici delle stazioni bus e treni di Sulzano e i porti di Peschiera e Sensole su Monte Isola. Ma anche la sponda bergamasca è stata costantemente presidiata, in tutti i Comuni rivieraschi: a Riva di Solto è stata istituita la "Base Bergamo", in diretto contatto con il Centro di Coordinamento che si trovava a Sale Marasino, con la presenza costante di operatori radio e di un mezzo pronto a intervenire in caso di necessità. Di fondamentale importanza la presenza sulle banchine presso la strutture portuali per la gestione delle partenze e degli arrivi. La presenza dei volontari, facilmente identificabili grazie alla divisa, si è rivelata molto preziosa nei momenti di grande afflusso di visitatori, in cui si sono adoperati per stemperare i momenti di tensione dovuti alle lunghe code, cercando di dare un po' di ordine alle file e spesso inserendosi nella folla a mo' di "transenna umana", per riuscire a separare almeno i due flussi di partenza e arrivo. Anche l'assistenza alle persone colte da malore o infortunio si è rivelata notevolmente impegnativa; il grande entusiasmo suscitato dalla passerella e la grande voglia di partecipare all'evento hanno portato molti turisti a sottovalutare alcuni elementi come la lunghezza del percorso, che richiedeva di percorrere a piedi diversi chilometri, la necessità di pianificare non soltanto il viaggio di andata ma anche quello di ritorno, e infine alcuni accorgimenti basilari, come il portare con sé

un cappello per proteggersi dal sole e un rifornimento di acqua.

I volontari si sono spesi per cercare di dare assistenza in ogni maniera possibile, dal montaggio di gazebo presso i porti in cui c'erano code anche di 5-600 persone sotto il sole, alla distribuzione di acqua.

Ma accanto ad alcuni momenti poco piacevoli dovuti all'esasperazione della gente per le code e il caldo, non sono mancati i ringraziamenti e gli apprezzamenti per il lavoro svolto; particolarmente grato sarà sicuramente un turista straniero che grazie a un volontario ha recuperato il portafoglio perduto contenente 750 euro. "La Provincia di Bergamo è stata coinvolta nell'organizzazione e nel coordinamento dei volontari di protezione civile che hanno risposto in numero considerevole alla nostra chiamata con il consueto entusiasmo, assumendosi una parte della responsabilità della buona riuscita di questo grande evento, unico e senza precedenti, imprevedibile per tanti aspetti per l'impatto mediatico internazionale che ha suscitato - spiega il consigliere delegato alla Protezione civile Mauro Bonomelli - E' stata sicuramente una formidabile occasione per far conoscere il Lago d'Iseo e il territorio circostante, ma per le dimensioni e l'altissimo numero di visitatori che il Lago ha registrato, è stato un evento che ha messo a dura prova la capacità organizzativa dell'intero territorio. Un caloroso grazie va ai nostri volontari che con il loro prezioso supporto hanno contribuito a rendere questo evento indimenticabile".



Le riserve rappresentano i nodi primari all'interno delle reti ecologiche, cioè quelle zone dove sono presenti habitat ideali per la vita di numerose specie che in queste aree possono riprodursi per poi spostarsi e diffondersi nei territori limitrofi.



Ivan Bonfanti  
del Settore Ecologia Ambiente  
Parco Regionale del Serio

# PARCO DEL SERIO

## Malpaga - Basella, un patrimonio di biodiversità da conoscere e tutelare con l'istituzione di una nuova riserva naturale

L'obiettivo del presidente del parco  
Dimitri Donati

*“È con grande impegno che il Parco ha intrapreso l'iter previsto per l'istituzione di questa nuova Riserva Naturale, in modo da poter valorizzare e tutelare al meglio un ambiente unico e di grande fascino paesaggistico nel quale il nostro sguardo può essere catturato dalle mille sfumature di colore della vegetazione. Un luogo che invito tutti a scoprire a piedi o in bicicletta e che offre impareggiabili viste che possono spaziare da Bergamo alta alle nostre prealpi Orobriche verso nord oppure scorgere il Castello di Malpaga a est”.*

Già nel 2014 una deliberazione della Comunità del Parco si proponeva l'obiettivo di giungere all'istituzione di una nuova riserva naturale denominata Malpaga Basella all'interno del territorio del Parco Regionale del Serio.

Le riserve sono zone specificamente destinate alla conservazione della natura in tutte le manifestazioni che concorrono al mantenimento dei relativi ecosistemi; ma a cosa serve una Riserva Naturale ?

Lo scopo primario di tali aree è la tutela della biodiversità presente al loro interno cioè l'insieme delle specie che occupano i diversi habitat presenti all'interno del territorio di una riserva. Le riserve rappresentano quindi i nodi primari all'interno delle reti ecologiche, cioè quelle zone dove sono presenti habitat ideali per la vita di numerose specie che in queste aree possono riprodursi per poi spostarsi e diffondersi nei territori limitrofi.

All'interno di Regione Lombardia esistono tre tipi diversi di Riserva:

- **Riserve naturali integrali**, istituite con lo scopo di proteggere e conservare integralmente e globalmente la natura e l'ambiente e nelle quali è vietata ogni attività diversa dalla ricerca scientifica e dalle relative attività strumentali, che devono svolgersi secondo specifiche discipline stabilite dai soggetti cui è affidata la gestione delle singole riserve;
- **Riserve naturali orientate**, istituite con lo scopo di sorvegliare e orientare scientificamente l'evoluzione della natura, nelle quali è consentita solamente la continuazione delle attività antropiche

tradizionali compatibili con l'ambiente naturale; in esse l'accesso del pubblico è consentito unicamente per fini culturali, secondo specifiche discipline stabilite dai soggetti cui è affidata la gestione delle singole riserve;

- **Riserve naturali parziali**, aventi finalità specifiche - quali botanica, zoologica, forestale, biogenetica, geologica, idrogeologica e paesistica - nelle quali sono consentite le attività umane compatibili con le finalità suddette

Per la prosecuzione della procedura per l'istituzione della Riserva il Parco ha raccolto i dati ambientali già in proprio possesso e ha commissionato alla Fondazione Lombardia per l'Ambiente la realizzazione di uno studio di dettaglio sull'area al fine di poter fornire a Regione Lombardia gli elementi valutativi indispensabili per poter giungere a proteggere adeguatamente un'area di grande interesse naturalistico.

Quest'anno in data 11/05/2016 si è giunti all'indizione di una conferenza programmatica, convocata ai sensi dell'art. 12 della legge regionale relativa alle aree protette 86/83 e s.m.i. e ai sensi dell'art. 22 comma 1 lettera a della legge quadro nazionale sulle aree protette 394/91), nella quale sono stati riuniti tutti i soggetti interessati all'istituzione di una tale area e nella quale è stato approvato un documento di indirizzo riportante anche il perimetro della Riserva proposta. Nell'ambito della conferenza i soggetti convocati comprendenti in primis le amministrazioni dei 4 comuni il cui territorio è interno all'area della proposta di istituzione (Zanica, Cavernago, Ghisalba e Urganò) hanno concordato i seguenti indirizzi.

Estate  
nelle praterie  
magre







*Erba viperina*  
(*Echium vulgare*)

### Delimitazione dei confini

I confini determinati coincidono con l'attuale perimetrazione dell'area area indicata nell'art. 22 "Zona naturalistica di interesse botanico e morfo paesistico "Malpaga-Basella" della nuova variante al P.T.C. approvata con D.G.R. Delibera della Giunta Regionale n. X/4428 del 30.11.2015). (TAV. 1)

Si tratta in sostanza del tratto di fiume Serio compreso tra la Cava delle Capanelle e l'ingresso dello Zerra più a nord e che prosegue più a sud con l'area di Basella e quella posta a ovest del Castello di Malpaga lungo le sponde del fiume.

### Classificazione

Il Parco ha proposto a Regione Lombardia l'istituzione di una Riserva Naturale parziale di interesse botanico e morfo - paesistico. Ciò in considerazione dei due aspetti di maggior interesse propri dell'area cioè i terrazzi fluviali e le praterie magre di pianura.

### Soggetto a cui e' affidata la gestione

Come previsto dalla legge 86/83 il Parco si è proposto come Ente Gestore della Riserva in quanto i confini sopra indicati della nuova Riserva ricadono interamente all'interno del Parco Regionale del Serio.

### Modalita' e termini per elaborazione del piano di gestione

I termini per l'elaborazione del piano siano stabiliti dalla Regione Lombardia al momento dell'istituzione della nuova Riserva.

### Divieti e limiti alle attività antropiche

Nell'ambito della citata conferenza sopra menzionata sono stati concordate una serie di limitazioni e divieti dell'attività antropica che costituiscono la base per la tutela dell'area. Gli obiettivi di queste norme sono quelli di evitare nuovo consumo di suolo con nuove costruzioni di edifici e infrastrutture, la realizzazione di cave e azioni che modifichino la morfologia dei suoli, bonifichino le aree umide esistenti o cambino il regime esistente delle acque. Vi sono poi una serie di norme volte a evitare di realizzare attività antropiche di tipo turistico intensivo, tutelare la flora evitando la raccolta della flora spontanea e la fauna tramite il divieto di caccia. E' evidenziata poi la necessità di evitare l'introduzione di nuove

specie alloctone in grado di alterare l'equilibrio biologico delle specie animali e vegetali già presenti. I cani, percepiti come predatori da molti animali selvatici, dovranno essere introdotti solo al guinzaglio. L'area sarà percorribile e visitabile dall'uomo ma solo seguendo i percorsi esistenti. Attenzione anche a evitare il disturbo all'avifauna evitando il sorvolo dell'area a fini turistici. Particolare attenzione anche agli incendi vietando la possibilità di accendere fuochi all'aperto. Le attività agricole e forestali dovranno essere mirate a una gestione sostenibile delle risorse nel tempo evitando cambi di destinazioni d'uso del suolo.

### Modalita' di finanziamento

Gli interventi necessari alla corretta gestione della Riserva saranno finanziati con risorse del Parco e con finanziamenti da esso reperiti.

### Gli elementi di interesse naturalistico Inquadramento geomorfologico

A sud degli ultimi rilievi prealpini giunti allo sbocco della valle Seriana, le rocce in posto sono sostituite dai depositi alluvionali. Questi si sono originati come conseguenza dell'alterazione e dell'azione degli agenti esogeni che hanno trasportato e poi modellato materiali derivanti dalle diverse rocce presenti nelle valli bergamasche. Questi materiali, depositati e poi erosi, hanno dato origine alla morfologia tipica della pianura bergamasca con la presenza di terrazze morfologiche che segnano le discontinuità dovute alle differenti tipologie di deposizione succedutasi nei diversi periodi in relazione anche alla variazione del livello del mare che varia la quota di base dell'erosione. Nel Pliocene (da 5 a 2 milioni di anni fa) l'attuale pianura non esisteva e la condizione era quella di un mare poco profondo, condizione ideale nella quale i materiali provenienti dai fiumi e quelli di origine organica potevano depositarsi a più riprese. Successivamente l'azione di deposito si è verificata in due periodi del Quaternario: il Pleistocene e l'Olocene tra circa 1.800.000 anni fa e oggi. Il fenomeno più rilevante di questi periodi è senza dubbio l'alternarsi di periodi freddi e caldi: le glaciazioni. Sebbene i periodi glaciali siano stati diversi, evidenziamo principalmente le quattro glaciazioni che hanno caratterizzato il nostro territorio: "Gunz", "Mindel", "Riss" e "Wurm". La loro azione si è estrinsecata soprattutto tramite l'ingente quantità di materiale eroso dai

solchi vallivi formati dai ghiacciai o originato dalla successione gelo - disgelo e trasportato dal ghiacciaio fino ad accumulare materiali al fronte e formare morene laterali. Su questo materiale hanno agito poi i fiumi che hanno originato così depositi fluvio - glaciali. In particolare, nel piano vallivo si sono originati diversi ordini di terrazzi fluviali in relazione alle successive fasi di deposito e di erosione, mentre allo sbocco della valle Seriana, dove la velocità della corrente subisce un drastico rallentamento in relazione alla diversa pendenza, si è originato un vasto conoide di deiezione. Si tratta in pratica di una forma a "ventaglio" dovuta al deposito nelle successive piene del materiale trasportato dal fiume. I materiali rinvenibili da nord a sud risultano di diversa origine e dimensione con successione da granulometria grossolana a fine: ciò origina le due zone dell'alta e della bassa pianura.

Nell'alta pianura il materiale grossolano fortemente drenante causa la penetrazione dell'acqua in falda e l'assenza di una rete idrica superficiale. La situazione cambia poco più a sud, nel territorio cremasco, dove la presenza di depositi di sabbia e limo forma strati impermeabili in grado di originare fontanili e di sostenere una fitta rete idrica superficiale. La linea dei fontanili segna così il passaggio tra alta e bassa pianura. Per quanto riguarda l'origine del materiale, si passa da rocce intrusive (graniti, granodioriti, dioriti) originarie della Valtellina e dell'Adamello, a rocce effusive (porfidi quarziferi), a rocce metamorfiche (gneiss, quarziti, filladi, micascisti), a rocce sedimentarie arenacee o carbonatiche tipiche dei rilievi prealpini che prevalgono in numero.

Un'importante tipologia di deposito fluvio-glaciale è il "Ceppo", un conglomerato costituito da ghiaie e ciottoli fortemente cementati tra loro che grazie alla sua compattezza e capacità di resistere all'erosione ha dato origine a vere e proprie forre. Esso è presente nella zona nord del Parco nel tratto compreso tra Seriate e Cavernago, dove affiora sia in alveo sia sulle scarpate laterali in particolare nella zona posta a sud della linea di luce dell'aeroporto di Orio al Serio dove forma un suggestivo tratto di fiume con pareti ripide sull'alveo, seppure in un contesto di forte antropizzazione. Le Note Illustrative della Carta Geologica della Provincia di Bergamo definiscono il ceppo come "Conglomerato di Seriate", l'unità più antica tra quelle presenti nell'area in oggetto, un conglomerato grossolano con matrice arenacea e ciottoli subarrotondati, provenienti dall'ambito seriano, con forte cementazione.



L'acrobata dei prati:  
Macaone (*Papilio Machaon*)

## La Flora

Quasi una “steppa” a pochi chilometri da Bergamo. Partendo da Seriate e imboccando verso sud il percorso ciclopedonale che si inoltra nel Parco del Serio si giunge dopo pochi km in questa suggestiva area. E' possibile raggiungere l'area anche dalla località Basella di Urgnano o sulla sponda opposta partendo da una sterrata posta 100 m a sud del Castello di Malpaga che conduce fino al fiume. La zona comprende l'alveo fluviale attivo con scarpate discontinue a diversa altezza e i limitrofi terrazzi fluviali formati dall'azione di erosione fluviale dei depositi alluvionali. Il paesaggio è comunque stato modificato in più occasioni dall'uomo sia con opere idrauliche, ad esempio lo scolmatore della roggia Borgogna, che con interventi volti alla creazione di zone umide tramite la realizzazione di pozze e traverse atte a permettere il ristagno dell'acqua.

Dal punto di vista climatico l'area presenta precipitazioni medie di 1184 mm di pioggia e una temperatura media annuale compresa tra i 10 °C e i 15 °C e costituisce quindi dal punto di vista potenziale un'area adatta a latifoglie dominate dalla presenza della quercia farnia (*Quercus robur*). In realtà a causa della presenza di suoli poco evoluti, sottili e pietrosi domina qui una ricca flora che mostra una grande ricchezza di specie (257 specie censite). Questa grande varietà di specie è dovuta alla presenza di numerose nicchie ecologiche costituite dai boschi riparati, dagli arbusteti, dalle praterie aride, dalle zone umide, dai coltivi e dalle specie pioniere dell'alveo fluviale.

Spettacolari le fioriture primaverili che con le diverse specie del

genere *Sedum* colorano di giallo i vasti prati aridi della riserva. La vegetazione di questi prati è definita comunque dalla graminacea forasacco eretto (*Bromus erectus*) che costituisce la specie guida dell'associazione Festuca - Brometea. Si tratta di una tipologia vegetazionale di rilevante interesse botanico, denominata “Praterie magre da fieno a bassa altitudine” dalla Direttiva CEE 92/43. La caratteristica di instabilità dei pratelli aridi lungo il corso dei fiumi di pianura, li rende infatti estremamente rari, proprio perché situati in aree soggette frequentemente all'erosione o alla deposizione derivanti dalle piene fluviali.

Le specie hanno differenti origini geografiche con una prevalenza di specie euroasiatiche come l'erba medica (*Medicago sativa* ssp. *Falcata*) provenienti dalle steppe aride delle pianure dell'est europeo e dell'asia e di specie cosmopolite (legate spesso alla presenza dell'uomo). Altre specie provengono dalle zone montane e prealpine, come la biscutella montanina (*Biscutella laevigata*), i cui semi, contenuti all'interno di due siliquette discoidali a “biscotto”, portati dalla corrente riescono a vegetare anche in pianura, la saponaria rossa (*Saponaria ocymoides*), il camedrio montano (*Teucrium montanum*), il garofanino di Dodoens (*Chamedrion dodonaei*), la cannella argentea (*Achnatherum calamagrostis*), la stregona gialla (*Stachys recta*), la borracina montana (*Sedum montanum*) e altre specie. Un ulteriore gruppo è formato dalle specie di origine mediterranea, come il ginestrino marittimo (*Tetragonolobus maritimus*) e il forasacco eretto (*Bromopsis erecta*) che sfruttando i periodi



climatici più favorevoli, sono riuscite a colonizzare le nicchie ecologiche più aride.

Ci troviamo di fronte a una vegetazione che deve essere in grado di adattarsi alle condizioni estreme dovute allo strato molto sottile di terreno, che le diverse specie sono in grado di trattenere nei periodi che vanno da una piena alla successiva. I suoli infatti sono costituiti da substrati grossolani di ghiaia e sabbia e sono quindi fortemente drenanti. Ciò causa la formazione di ambienti asciutti e secchi dove è in grado di instaurarsi solo una flora prettamente xerofila. Gli adattamenti delle specie presenti tendono a gestire la risorsa più importante: l'acqua. Certe specie come il dente di leone (*Leontodon crispus*), la viperina azzurra (*Echium vulgare*), il verbasco a candelabro (*Verbascum pulverulentum*), il soffione (*Taraxacum officinalis*), la carota selvatica (*Daucus carota*), possiedono radici a “fittone” con le quali penetrano in profondità per raggiungere l'acqua.

Altre specie come il millefoglio giallo (*Achillea tomentosa*) hanno sviluppato peli in grado di trattenere l'umidità mentre l'aglio delle bisce (*Allium sphaerocephalum*) ha rinchiuso gli stomi in una sorta di canale.

Le specie della famiglia della Poaceae possiedono radici di tipo “fascicolato” che si espandono orizzontalmente al fine di aumentare la loro superficie di contatto con il suolo e poter così assorbire più acqua nel corso delle piogge.

Alcune specie succulente, come nel genere *Sedum*, ad esempio la borracina insipida (*Sedum sexangulare*), la borracina acre (*Sedum acre*), la borracina bianca (*Sedum alba*) e la borracina montana (*Sedum montanum*) trattengono l'acqua grazie alla presenza nelle cellule delle foglie di organelli citoplasmatici in grado di immagazzinare acqua: i vacuoli.

Altre specie, come la calcatreppola campestre (*Eryngium campestre*) e il cardo rosso (*Carduus nutans*)





Ramarro  
(*Lacerta Bilineata*)

hanno trasformato le foglie in vere e proprie spine in modo da diminuire la perdita d'acqua dovuta all'evaporazione – traspirazione, cioè la perdita d'acqua che avviene direttamente dai tessuti verso l'esterno.

E' chiaro, quindi, che ci troviamo di fronte a un ecosistema dinamico e in continua evoluzione dove i "disturbi" ecologici incidono fortemente sull'evoluzione delle composizioni floristiche.

Così, certe specie, come fienarola bulbosa (*Poa bulbosa*), aglio delle bisce (*Allium sphaerocephalon*) e aglio selvatico (*Allium oleraceum*) rinunciano addirittura alla riproduzione sessuata e "preferiscono" riprodursi per via vegetativa a partire da piccoli germogli della pianta madre.

Per l'osservazione delle fioriture, si consigliano i mesi primaverili ed estivi in coincidenza delle diverse fioriture. All'interno delle piccole zone umide, sono, comunque, presenti interessanti specie come l'iris giallo (*Iris pseudacorus*), la tifa maggiore (*Typha latifolia*) e il crescione palustre (*Rorippa palustris*).

Oltre alle specie erbacee crescono rari arbusti di rosa selvatica (*Rosa canina*) e di rovo (*Robus ssp.*) e cespuglieti con la budleia (*Buddleja davidii*) e la fitolacca americana (*Phytolacca americana*).

La superficie a bosco con specie arbustive ed arboree

non supera il 5% del totale ed è costituita per i 4/5 da essenze alloctone che costituiscono anche il 33 % del numero totale di specie presenti nell'area. Oltre ad un saliceto di circa 3 ettari presente a sud di cava delle Capannelle, sono presenti formazioni dominate da specie esotiche come la robinia (*Robinia pseudoacacia*) e l'ailanto (*Ailantus altissima*).

Nei boschetti, sono presenti alcune interessanti specie nemorali come l'anemone bianca (*Anemone nemorosa*) e ai margini la fragolina di bosco (*Fragaria vesca*). L'area, a causa della varietà ambientale che presenta, costituisce un importante habitat faunistico che tuttavia risente di fenomeni di isolamento rispetto al contesto fortemente antropizzato che circonda la zona di riserva, ad eccezione del corridoio ecologico costituito dal fiume Serio.

### La fauna

Tra gli invertebrati, uno studio condotto di recente, ha mostrato la presenza di una ricca comunità di ragni con ben 60 specie, presenti soprattutto nelle praterie aride e nel largo alveo del fiume.

Tra i vertebrati, i pesci occupano l'area in maniera fortemente variabile a causa dei numerosi episodi di asciutta e del regime idrologico con portate

comunque spesso molto limitate. A causa della scarsità d'acqua, le specie di anfibi presenti sono il rospo smeraldino (*Bufo viridis*) con una buona popolazione, più rari il rospo comune (*Bufo bufo*), la raganella (*Hyla arborea*) e la rana verde (*Rana synklepton esculenta*) legata agli ambienti acquatici durante tutto il ciclo vitale.

Tra i rettili trova un ambiente ideale il ramarro (*Lacerta bilineata*) amante dei luoghi soleggiati e asciutti, così come la lucertola muraiola (*Podarcis muralis*) e il biacco (*Coluber viridiflavus*).

Tra i mammiferi sono presenti il riccio (*Erinaceus europaeus*), la talpa (*Talpa europea*) dove lo spessore di suolo è sufficiente per lo scavo di gallerie e il surmolotto (*Rattus norvegicus*). La specie più facilmente osservabile è il coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*), per il quale le praterie rappresentano un habitat ideale che garantisce la presenza di cibo e rifugi, soprattutto nelle aree con suoli sabbiosi, dove i conigli realizzano veri e propri sistemi di tane sotterranee. Anche i carnivori sono presenti in particolare con la volpe (*Vulpes vulpes*) e le più rare faina (*Martes foina*) e donnola (*Mustela nivalis*) in grado di sfruttare i diversi microhabitat presenti all'interno delle praterie magre.

Tra gli uccelli, lungo il fiume, presso le alte sponde derivanti dall'erosione operata dalle acque del fiume, si trovano, nella bella stagione, colonie di una piccola specie simile alla rondine, si tratta del topino (*Riparia riparia*), che utilizza proprio le scarpate verticali per scavare le piccole gallerie nelle quali nidifica. Sempre all'interno dell'alveo è possibile osservare alcuni aironi, tra i quali il più comune è la garzetta (*Egretta gar-*

*zetta*), facilmente distinguibile per la livrea bianca e le zampe nere, impegnata nella ricerca di piccoli pesci e molluschi nelle acque basse del fiume.

Ma è all'interno delle praterie che si rinvergono le specie più rare tra le quali l'occhiocotto (*Sylvia melanocephala*) un passeriforme insettivoro tipico della macchia mediterranea e riconoscibile per la presenza di una macchia rossa intorno all'occhio da cui prende il nome e il succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), così chiamato per l'erronea credenza dei pastori che questa specie succhiasse il latte alle capre. In realtà, presso il bestiame il succiacapre cerca gli insetti dei quali si nutre in particolare la sera, quando, grazie ai suoi grandi occhi è in grado di individuare e catturare soprattutto le falene ed è sempre la sera che si può sentire il suo strano canto metallico. Presso la stazione di inanelamento a scopo scientifico delle Capannelle, gestita dall'Associazione Capannelle onlus, posta tra i comuni di Zanica e Grassobbio appena a nord della zona proposta per l'istituzione della Riserva nel corso degli ultimi 15 anni sono state inanellate, 101 specie di uccelli. Tra le specie più diffuse ricordiamo la capinera (*Sylvia atricapilla*), il pettirosso (*Erithacus rubecola*), il lui piccolo (*Phylloscopus collybita*), lo scricciolo (*Troglodytes troglodytes*), l'usignolo (*Luscinia megarhynchos*) e la rondine (*Hirundo rustica*). Rare ma presenti anche specie importanti a fini conservazionistici come l'averla piccola (*Lanius collurio*), il canapino (*Hippolais poliglotta*), la cannaiola verdognola (*Acrocephalus palustris*) il codiroso (*Phenicurus phenicurus*) e l'occhiocotto (*Sylvia melanocephala*)



**Una terribile catastrofe colpì Tavernola Bergamasca nei giorni 3 e 4 marzo 1906: tutto il bel fronte abitato del paese in riva al lago franò nelle acque in poche ore.**



*Pietro Bettoni  
Comunità Montana  
dei Laghi Bergamaschi*

# 110° ANNIVERSARIO dell'avvallamento di Tavernola Bergamasca



*Ipotesi frana: addebitabile al terreno alluvionale sul quale era stata costruita nei secoli la parte del paese posta in riva al lago.*

Le prime avvisaglie del disastro si manifestarono con un inspiegabile ribollire a tratti delle acque del lago, con strani rumori e crepe nei muri. La cosa impensierì gli abitanti che, per loro fortuna, si radunarono nelle piazzette che non vennero subito intaccate dai crolli.

La mattina del 3 marzo 1906 crollò il loggiato della villa Grasselli, opera del Donegani e caratteristico ornamento del lungolago tavernolese. Essa era stata aggiunta alle antiche case dei Fenaroli nella seconda metà del diciottesimo secolo ed era soggiorno estivo della famiglia Grasselli di Cremona. Il crollo del loggiato suddetto trasse con sé la piccola farmacia e l'ufficio postale-telegrafico. Molti abitanti passarono la notte presso parenti o amici di altre frazioni tavernolesi, alcuni al buio nella chiesa di S. Pietro posta in alto vicino al cimitero, altri vollero rimanere nelle case convinti che il pericolo fosse passato. Verso le tre del mattino avvenne il crollo anche del restante lungolago e rimase vittima un solo abitante che non aveva voluto abbandonare la sua casa: Pietro Zenti, mentre il figlio

Battista fu salvato dalle acque da alcuni volontari. Seguirono momenti di grande paura, ma anche di coraggio e di altruismo. Solo così gli sfortunati abitanti riuscirono a trarre in salvo quelli rimasti isolati nelle case semidistrutte. Anche parte dell'edificio storico del Pio Ricovero Cacciamatta in riva al lago franò nella notte, ma la superiora riuscì a portare in salvo tutte le ragazze svegliandole nelle camerate e avviandole nel buio verso il vicino brolo fino all'edificio dell'asilo in via Rino. L'orfanello Chiarina Danesi racconterà poi di aver pianto molto perché nella confusione aveva perso la sua bambola e le suore non vollero lasciarla tornare indietro a cercarla. Molte testimonianze emersero diversi anni dopo, quando si cercò di raccontare l'accaduto con i ricordi diretti dei protagonisti.

Il grave disastro interessò la stampa locale, nazionale ed internazionale. Molti studiosi visitarono nei giorni successivi Tavernola per osservare e studiare il fenomeno. Un palombaro fece alcune immersioni alla ricerca di indizi sulle cause del fenomeno e di eventuali

oggetti da recuperare. Alla prima immersione avvistò solamente sassi e rottami, ma nelle successive rintracciò libri, carte, stracci e ferramenta, ma nessun oggetto prezioso.

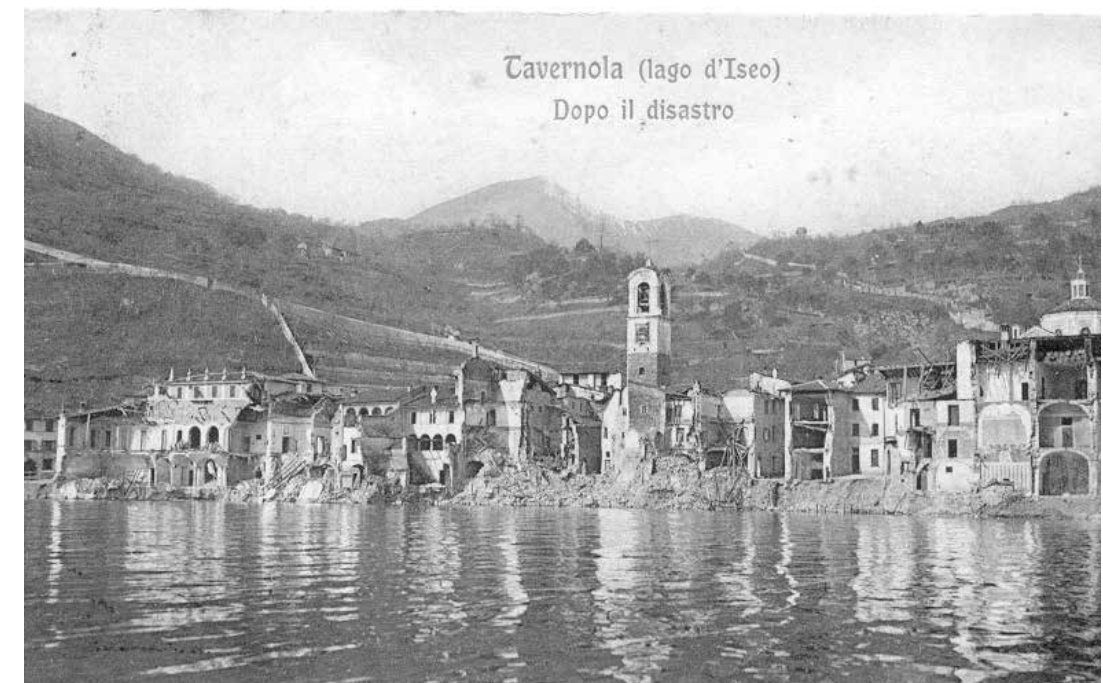
Lo studio particolareggiato del fenomeno fu affidato all'ing. Francesco Salmoiraghi, il più autorevole studioso dell'epoca dei fenomeni geologici e fisici riguardanti i laghi. Egli stese una dettagliata relazione del fatto ed un'accurata carta barometrica del Sebino. L'ipotesi più condivisa sulle cause è quella che viene addebitata al sottosuolo del paese, un terreno alluvionale sul quale era stata costruita nei secoli la parte del paese posta in riva al lago (conoide del torrente Rino). Le case più arretrate invece non ebbero problemi perché poggiano sulla parte del conoide meglio assestato.

Tutto il paese si attivò subito per demolire le parti pericolanti e rinforzare la sponda. In pochi anni, come da progetto del Corpo Reale del Genio Civile del luglio 1907, fu ricavata l'area che poi divenne l'attuale strada statale e la "piazza sopra". Le attività lavorative ripresero con nuovo fervore, facilitate anche dalle nuove vie carrozzabili (Vigolo e Riva di Solto) che offrirono a Tavernola un'alternativa alla

fatica dei collegamenti lacustri.

Nel 110° anniversario, l'Amministrazione comunale, con l'Assessorato alla Cultura, ha voluto ricordare questo particolare avvenimento della storia tavernolese, con un convegno rivolto agli alunni della scuola media e alla popolazione e con una targa in terracotta, opera dell'artista tavernolese Gianantonio Forzanini, collocata sul molo, ritenendo molto importante comprendere come i fatti storici ci possono aiutare a vivere meglio, nel caso specifico, come siano importanti le scelte abitative in un territorio, senza dare mai nulla per scontato. Lo studio delle aree fatto dagli esperti, le indicazioni di pericolosità e le scelte possibili, la vigilanza e i piani di intervento in caso di calamità, sono alla base della nostra sicurezza. Il fatto di saper "tirare indietro le maniche", cioè di non perdersi d'animo ed attivarsi quando c'è un pericolo collettivo, è importantissimo.

Anche il lago, tanto bello e ricco di attrattiva, pronto a farci vivere momenti emozionanti con i suoi paesaggi, i suoi venti, i suoi colori, le sue limpide acque e le manifestazioni come quella, ormai divenuta una realtà, del FLOATING PIERS dell'artista Christo, va tenuto "d'occhio".



*Solidarietà e spirito di iniziativa: è nei momenti più difficili che si temprano un grande popolo*



Una domanda sorge spontanea: allora perché sul nostro territorio vi sono tanti dissesti e tante aree allagabili?

# LA PREVENZIONE DEI DISSESTI IDROGEOLOGICI. Come fermare le “bombe d’acqua”



Egidio A. Pessina  
Referente dell'Ordine  
degli Ingegneri di Bergamo

*Troppo spesso però nei bilanci comunali la componente urbanistica prevale nettamente rispetto “agli studi di settore” (geologico, forestale e agronomico).*

Sono passati ormai quasi 29 anni dalle alluvioni del 1987, che hanno colpito a macchia di leopardo tutto il nostro Paese, e spesso si sente ancora dire che nulla è cambiato. Dopo quegli eventi disastrosi, tutti si mossero: Istituti Universitari, Pubbliche amministrazioni, singoli privati; la Regione Lombardia emanò una serie di norme, tra le quali quella che impone la redazione degli studi geologici a supporto dei Piani urbanistici, allo scopo di individuare le aree inedificabili del territorio comunale. Più recentemente, sempre la Regione stessa ha emanato una norma per l'individuazione del reticolo idrico minore, molto importante e cruciale come quello dei corsi d'acqua principali, se non di più, e per la redazione delle normative che ne disciplinano la gestione.

Una domanda sorge spontanea: allora perché sul nostro territorio vi sono tanti dissesti e tante aree allagabili? La risposta è contenuta nel “Rapporto ISPRA 2013 sul consumo del suolo in Italia” presentato al Parlamento dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale. L'indagine, la più significativa collezione di dati a livello nazionale, analizza i valori, dal 1956 al 2012, relativi alla quota di superficie “consumata”, fornendo un quadro completo del fenomeno. La trasformazione del suolo agricolo in aree “cementificate” - sottolinea l'Ispra - non produce impatti solo sui cambiamenti climatici, ma anche sull'acqua e sulla capacità di produzione agricola. Nei tre anni dal 2009 al 2012, tenendo presente che un suolo pienamente funzionante immagazzina acqua fino a 3.570 tonnellate per ettaro - circa 400 mm di precipitazioni -, per via della conseguente impermeabilizzazione, si è persa una capacità di ritenzione pari a 270 milioni di tonnellate d'acqua: quantità che, non potendo infiltrarsi nel terreno, deve comunque essere correttamente gestita.

L'Ispra riporta i dati di uno studio del Central Europe Program, secondo il quale 1 ettaro di suolo consumato comporta una

spesa di 6.500,00 euro (solo per la parte relativa al mantenimento e alla pulizia di canali e fognature); in Italia il costo della gestione dell'acqua non infiltrata, dal 2009 al 2012 è stato stimato intorno ai 500 milioni di euro. Il pericolo è proprio la fragilità di un territorio come il nostro, sebbene negli anni si sia cercato di mitigare il rischio attuando buone pratiche di gestione del territorio, almeno fino a quando la Regione Lombardia ha svolto il ruolo di regia e controllo degli studi geologici, operando una omogeneizzazione e uniformità degli stessi e stanziando fondi per la loro redazione.

Troppo spesso però nei bilanci comunali la componente urbanistica prevale nettamente rispetto agli “studi di settore” (geologico, forestale e agronomico), con un rapporto anche di 10 a uno, con la conseguenza evidente che si devono svolgere specifici e accurati rilievi del territorio e complesse indagini “in sito” solo con poche migliaia di euro.

Inoltre, ancora oggi purtroppo in molte delle nostre istituzioni amministrative non è radicato il concetto di prevenzione, per cui vengono richiesti agli architetti pacchetti di “piani urbanistici” completi ed omnicomprensivi, obbligando gli ingegneri idraulici, i geologi, i forestali e gli agronomi a lavorare in regime di “subappalto”. E' altresì noto che con l'emanazione della nuova legge di “governo del territorio” (L.R. 12/2005) anche la componente idrogeologica è divenuta una prerogativa comunale, sminuendo la funzione ed il ruolo prescrittivo degli Enti superiori. Il risultato è che vi sono alcuni Comuni che hanno approvato e adottato Piani di governo del territorio (PGT) con varie modifiche dei perimetri di aree “inedificabili”, proponendo interventi edificatori su aree che invece hanno una forte vocazione naturalistica, come pure su aree di “esondazione” dei corsi d'acqua e su aree in “dissesto” geologico. E ciò anche perché chi è tenuto a interpretare le norme prescritte, lo fa a suo modo, piuttosto che attenersi rigorosamente



alle stesse, andando così a scaricare sulla collettività i futuri costi degli inevitabili interventi di messa in sicurezza e ripristino dei danni.

E' essenziale che le norme esistenti siano rigorosamente rispettate; ad esempio, non si potrebbero intubare i corsi d'acqua naturali, mentre capita frequentemente che le richieste di privati in tal senso, spesso per un'errata stima di contenimento dei costi di manutenzione, vengano autorizzate dagli enti gestori dei corsi d'acqua medesimi.

“Le bombe d'acqua sono un evento che si manifesta ultimamente con più frequenza.” – spiega Fausto Guzzetti direttore del CNR Irpi (Istituto di ricerca per la protezione idrogeologica) - “E viene attribuito ai cambiamenti climatici. Si discute sull'impatto che abbia avuto l'uomo nel favorirli. Ma sono un evento naturale. E in quanto tale c'è poco da farci. Però l'impatto disastroso che hanno sulla popolazione, quello è in gran parte, se non totalmente, colpa nostra: infatti, passata l'onda emotiva delle catastrofi, facciamo sempre pochissimo”.

Spiega Gianvito Graziano, presidente del Consiglio nazionale dei geologi: “Ogni volta che costruiamo, consumiamo un pezzetto di suolo. E questo fa sì che l'acqua piovana scorra in superficie senza essere riassorbita. In questi casi arrivano nelle fognature, nei fiumi e torrenti quantità d'acqua tali che non riescono ad essere smaltite. I fiumi si riprendono lo spazio ed esondano. Servono misure compensative. Quando costruisco devo pensare: ma l'acqua dove la faccio andare? E lasciare uno spazio di suolo libero adeguato. Serve una legge urbanistica.”

Le conseguenze di una mancata regia generale sono ormai diventate oggetto di considerazioni diffuse in primo piano sulla stampa, e sono sotto gli occhi di tutti: nelle aree interessate da alluvioni o dissesti vi sono oggi nuove costruzioni o semplicemente ampliamenti di costruzioni esistenti. All'epoca della catastrofe del 1987 si parlava di delocalizzare gli edifici coinvolti, ampliare le aree di rispetto attorno ai fiumi, programmare e gestire costantemente la manutenzione delle opere per garantirne il loro corretto funzionamento nei momenti critici. Viceversa a tutt'oggi vengono presentati Piani integrati di intervento cosiddetti di “Riqualificazione ambientale dell'area...” , che in realtà sono portatori esclusivamente di interessi edificatori in aree di pertinenza fluviale (cosiddette “aree di rispetto”) zone che, come provano le recenti “bombe d'acqua”, sono normalmente interessate dalle esondazioni dei fiumi e dei torrenti.

Tra il 1999 e il 2012 la Lombardia ha visto “inghiottire” dal boom edilizio 41mila ettari di suolo, con un notevole effetto impermeabilizzante e conseguentemente con l'aumento della potenzialità delle bombe d'acqua. Tutti questi interventi che prevedono un aumento della presenza di persone in zone potenzialmente pericolose, incrementano il rischio di “effetti catastrofici” in caso di esondazioni.

“Difendere il suolo dalle aggressioni indiscriminate – ha detto il Ministro dell'Ambiente Gian Luca Galletti – significa tutelare non solo una risorsa economica strategica, ma anche proteggere il Paese dalla minaccia del dissesto idrogeologico che, proprio a causa dell'uso dissennato del territorio, spesso ha conseguenze gravissime, soprattutto in termini di perdita di vite umane”.

Gli esperti lanciano spesso allarmi che restano inascoltati. Il professor Giovanni Seminara, accademico dei Lincei, ordinario di Meccanica dei fluidi e Idraulica fluviale, rimpiange “il gruppo catastrofi idrogeologiche previsto dalla legge Zamberletti, ma dismesso – non si sa perché – da Guido Bertolaso, dove i massimi esperti offrivano alla Protezione civile il necessario contributo scientifico per la prevenzione”. Egli ha spiegato ai sindaci che “l'antropizzazione eccessiva impedisce al fiume di fare ciò che vorrebbe: cioè esondare”. La colpa infatti non è delle “bombe d'acqua”, ma del fatto che non si sono lasciate libere le fasce fluviali, con argini distanti dall'alveo, come le ha ad esempio il Po. Ma magari quelle aree sono di qualcuno che non si vuole scontentare: in tal caso o si devono costruire degli argini alti o dei canali scolmatori: ma queste cose non sono per niente gradite alle Amministrazioni comunali!

Per il regime dei corsi d'acqua è vitale la manutenzione ordinaria. Occorrono risorse adeguate: vanno ripuliti gli argini, laddove sono stati lasciati a sé stessi, soprattutto a monte degli abitati; vanno rallentate le acque; ma non basta rimuovere rifiuti e ostacoli, occorre demolire le costruzioni in alveo che ostruiscono il deflusso. Occorre avere il coraggio di delocalizzare i palazzi costruiti negli alvei dei nostri fiumi e torrenti: altrimenti non fermeremo mai quelle che abbiamo chiamato “bombe d'acqua”.

Come sostiene Roberto Regazzoni, meteorologo e presentatore TV, - e come ha detto anche il Ministro dell'Ambiente Gian Luca Galletti - “si tratta di un problema nazionale, con cambiamenti radicali per il nostro modo di vivere, produrre e anche di progettare le città”. Gli agglomerati urbani esistono da quando

---

*L'antropizzazione eccessiva impedisce al fiume di fare ciò che vorrebbe: cioè esondare. La colpa infatti non è delle “Bombe d'acqua”, ma del fatto che non si sono lasciate libere le fasce fluviali, con argini distanti dall'alveo*

l'uomo delle caverne, nel corso dei millenni, ha scoperto che vivere in gruppi più numerosi, significava indubbiamente protezione e sicurezza, un modo migliore per difendersi dalle insidie di animali feroci, ma soprattutto dalla ferocia di altri uomini, di altre tribù o di altre razze. Ma i castelli moderni e le attuali torri di guardia di una grande città poco possono quando le insidie nascono e arrivano dal cielo, e dal cielo possono liberamente scendere a condizionarne l'esistenza. Sono proprio le grandi città a subire gli eccessi periodici dei fenomeni atmosferici, magari per non aver mai progettato sistemi di smaltimento delle piogge adeguati a quegli eccessi che periodicamente si presentano.

Anche in passato le piene dei corsi d'acqua si portavano via ponti e sponde, e succederà di nuovo anche in futuro, ma le città moderne hanno aggiunto responsabilità proprie, delle quali dovranno prima o poi occuparsi e mettersi mano. Si parla della eccessiva asfaltatura, che, come noto, velocizza i flussi idrici di un breve ma intenso temporale, o dei tradizionali scarichi pluviali coperti dal cemento per meglio lottizzare, delle abitazioni costruite in aree golenali, da sempre dedicate allo sfogo delle piene.

Le nostre politiche di spesa pubblica notoriamente lasciano solo gli spiccioli al territorio, per la pulizia periodica degli alvei, per la manutenzione delle sponde e degli scarichi fognari, per la verifica dei manufatti e così via. Genova, in questo, è l'esempio nazionale più eclatante e ripetitivo, e non è certo colpa dell'Appennino ligure, sul quale il libeccio ha da sempre portato le sue periodiche intense precipitazioni. Ma vi sono moltissimi altri casi oltre a Genova, ben noti a tutti.

Le nostre città hanno bisogno di meno piazzali asfaltati e di più verde, di meno cemento e di più alberi, di meno colori artificiali di più aiuole fiorite: sarebbero un po' meno isole di calore, e di certo più vivibili e accoglienti. Per fare tutto questo però occorre più sensibilità, più preparazione e più capacità: è forse qui che occorrerebbe - e subito - riprendere a lavorare più seriamente.





Il nostro paesaggio è ricco di elementi da salvaguardare e da rendere intelligibili e chiari a cittadini e viaggiatori.

# LE VIE D'ACQUA, una risorsa preziosa per i territori



*Parco Adda Sud: ambiente, storia, architettura e arte.*

L'acqua attrae. E' un elemento che nella sua essenza ricerchiamo soprattutto nel momento in cui corpo e mente cercano riposo e rigenerazione. Ogni luogo il cui paesaggio è disegnato dalla presenza dell'acqua è potenzialmente ricco

di richiamo turistico.

Siamo turisti ogni volta che stacciamo dalla nostra vita quotidiana, ricerchiamo sempre più spesso paesaggi vicini, distensivi e la presenza di un corso d'acqua naturale o artificiale è un valore aggiunto.



*Arch. Marcella Datei  
Presidente dell'Ordine  
degli Architetti PPeC  
della Provincia di Bergamo*



L'acqua è una presenza nel nostro paesaggio molto più incisiva di quanto non sembri. Parchi fluviali, costellati da rocche, castelli, torri e cinte murarie, sono i contesti che costituiscono l'ossatura principale del nostro territorio: l'ambiente fluviale si presta alla realizzazione di corridoi di connessione, greenways e blueways, percorsi naturalistici con importanti evidenze di natura antropica.

Il legame tra l'ambiente naturale e la storia dell'uomo ed i suoi segni è ormai flebile, ma ancora leggibile. Il paesaggio della pianura lombarda è fragile, non ha elementi identificativi imponenti; i suoi caratteri culturali e naturali vanno preservati dalla tendenza a trasformare il paesaggio ad uso di dinamiche che non sono legate alla sua conservazione. Il nostro paesaggio è ricco di elementi da salvaguardare e da rendere intelligibili e chiari ai cittadini e ai viaggiatori: questo dovrebbe essere tra gli obiettivi dei strumenti urbanistici.

La capacità della pianificazione di intervenire sui temi che lavorano trasversalmente sul territorio è certamente da salvaguardare, lo sguardo che vede intrecciare le vocazioni di un territorio, le sue potenzialità economico imprenditoriali, i progetti che il territorio stesso esprime deve essere valorizzata e conservata. In questo i corsi d'acqua sono ambiti d'esercizio per eccellenza in cui entra in modo prepotente anche il tema della manutenzione del territorio. Chiediamoci ad esempio per quale motivo il sistema dei canali dei nostri cugini francesi è diventato un'infrastruttura turistica rilevante e per noi non lo è stato. La ragione è semplice: i nostri ponti sui canali sono stati nel tempo

sostituiti da ponti bassi in cui la navigazione non è possibile quando la portata dei canali è massima. Motivi semplici ma ignorati perché non vi è visione strategica. Il ruolo della pianificazione è anche questo e deve poter intervenire in molti ambiti ma, per fare ciò, è necessaria un'alta consapevolezza di tutti gli attori che partecipano attivamente alla costruzione e manutenzione di un territorio.

E' un percorso necessario perché nulla nella conservazione e nella valorizzazione del territorio deve essere trascurato; in questo lo sguardo attento di quei professionisti quali architetti, pianificatori e conservatori è sempre necessario.

Là dove i corsi d'acqua sono protetti da parchi regionali il percorso è già tracciato, la consapevolezza del necessario intreccio dei valori della conservazione e dell'uso turistico è reale; meno scontata è invece l'idea che l'intera rete fluviale debba avere un'attenzione particolare: è necessario che gli strumenti urbanistici locali e sovracomunali si confrontino su aspetti magari non contemplati direttamente nelle discipline urbanistiche.

Alcuni interventi di grande rilievo sono stati realizzati nel nostro territorio: sono stati oggetto di importanti progetti di riqualificazione ambientale il Serio, l'Adda, il Brembo, luoghi amati e molto frequentati. Questi interventi hanno rigenerato un patrimonio che nell'arco degli anni costituiva il "retro" delle attività industriali. Per portare questi percorsi fluviali sul mercato del turismo sostenibile internazionale è necessario integrare questi percorsi e ripensare la rete dei canali artificiali come un'opportunità.



E' stata la città di Napoli ad ospitare il Congresso Nazionale dei Geologi Italiani a cui hanno partecipato oltre 800 geologi, con la presenza di numerosi e qualificati esponenti del governo, del mondo politico, dell'Accademia e della Pubblica Amministrazione; inoltre circa 2000 utenti hanno avuto la possibilità di seguire la diretta in streaming.



*Dott.ssa Geol. Cristina Iarabek  
Segretaria Regionale dell'Ordine  
dei Geologi Lombardi*

# IL CONGRESSO DEI GEOLOGI ITALIANI

La geologia che verrà. Il mercato,  
l'università e le proposte di legge.



Un grande evento targato Ordini Regionali e Consiglio Nazionale dei Geologi con il patrocinio del Ministero dell'Ambiente e della Difesa del Territorio, della Camera dei Deputati, della Commissione Nazionale Italiana per l'UNESCO, della Regione Campania, del Comune di Napoli, del Consiglio Universitario Nazionale, dell'Università degli Studi di Napoli Federico II, della Seconda Università degli Studi di Napoli, dell'Università degli Studi di Napoli Parthenope, dell'Università degli Studi Suor Orsola Benincasa, dell'EPAP, dell'INGV, dell'ISPRA, del CNR, dell'AIGeo, dell'AIGA, dell'Autorità di bacino del fiume Liri, Garigliano e Volturno.

Sono state previste due giornate di incontri, con sessioni plenarie e

sessioni parallele, nelle quali sono stati presentati i documenti programmatici e le proposte normative elaborate da 12 tavoli tematici, mentre nella terza giornata è stata realizzata una Geoescursione al centro antico della Città, al Tunnel Borbonico e alla Solfatarina di Pozzuoli; in quest'ultima si sono ritrovati decine di emittenti televisive e giornalisti provenienti da tutto il mondo. La Rai - Radiouno ha trasmesso una diretta sui social con domande e risposte tra i radioascoltatori e i geologi presenti.

### Fare rete

Elemento distintivo di questo Congresso è che si è rivolto soprattutto al mondo esterno, alla società, alle Istituzioni ed alla politica.



I lavori sono partiti da un'analisi della situazione presente in ogni Regione e a livello Nazionale per poi sviluppare documenti programmatici e proposte normative da inserire nelle agende politiche sui seguenti temi:

- Dissesti ed alluvioni
- Rischio sismico
- Risorsa acqua
- Attività estrattive
- Geotermia e rinnovabili
- Università
- Pianificazione
- Bonifiche siti inquinati e discariche
- Protezione civile
- Professione e società
- Progettazione geologica e progettazione geotecnica
- Geositi, Geoparchi&Geoturismo.

Come dichiarato dal Presidente del Consiglio Nazionale dei Geologi, Dr. Francesco Peduto... "è il primo Congresso Nazionale che fa rete. Un congresso che partendo dall'attuale situazione di crisi economica,

dallo stato di dissesto del territorio, dai corsi di laurea non adatti alle attuali esigenze di una geologia moderna e ad una reale formazione del professionista geologo, da spazi ed opportunità della nostra professione sempre minori, ha puntato a costruire rapporti e sinergie tra mercato, università ed opportunità di lavoro".

Dunque un Congresso Nazionale a tutto campo che ha affrontato sia il tema del dissesto idrogeologico, ma che ha coinvolto anche il rischio vulcanico, il mercato delle professioni, la riforma universitaria e lo sviluppo delle nuove energie.

### Un focus sulla "Risorsa Idrica"

Come indicato dal Tavolo Tecnico specifico ... "la risorsa idrica, sia superficiale che sotterranea, deve essere un elemento invariante che condiziona e indirizza qualsiasi progetto di pianificazione territoriale. I cambiamenti climatici in atto e gli sviluppi urbani stanno modificando in senso negativo le risorse a disposizione sia in termini quantitativi che qualitativi, portando spesso a condizioni prossime al limite di

*Il Congresso dei Geologi Italiani ha avuto luogo a Napoli dal 28 al 30 Aprile*



sostenibilità, soprattutto in periodi siccitosi, sia a scala locale che globale.”

Da queste considerazioni è emerso che ...“l'esigenza improcrastinabile di un'attenta e consapevole gestione, tramite le conoscenze idrogeologiche approfondite aggiornate e continue dei sistemi idrodinamici esistenti, degli approvvigionamenti idrici e delle altre pressioni antropiche, il loro controllo e sostenibile utilizzo, ponendo in essere azioni di protezione e tutela della risorsa idrica al fine del suo mantenimento e miglioramento.”

L'Acqua come patrimonio pubblico: “bene da tutelare e non risorsa da sfruttare”

Sviluppo socio-economico e acqua sono elementi in stretta relazione, tanto che l'acqua è riconosciuta come risorsa pubblica e patrimonio naturale che deve essere accuratamente conosciuta, salvaguardata e razionalmente utilizzata.

Fino ad ora l'approccio all'uso dell'acqua, come delle altre risorse naturali, è stato quello di adeguare le esigenze di utilizzo alla crescita dei centri urbani e delle attività umane piuttosto che adattare lo sviluppo urbanistico alle reali potenzialità del territorio.

In quest'ottica l'acqua è stata da sempre considerata una risorsa da sfruttare piuttosto che un bene da tutelare e usare con raziocinio. La disponibilità della risorsa idrica quando non è condizionata da fattori

amministrativi o politici, come avviene in varie parti del pianeta, è vincolata dalle particolarità fisiografiche locali e, sempre più frequentemente, dai mutamenti climatici; le distorsioni maggiori dipendono dai modelli di gestione delle risorse idriche e dall'organizzazione sociale del territorio.

### Una corretta pianificazione urbanistica: “I Piani di Gestione”

Un punto cruciale è costituito dalla stretta interazione tra governo del ciclo dell'acqua e pianificazione territoriale e urbanistica, per la quale la "risorsa acqua" deve costituire un elemento cardine per lo sviluppo sostenibile del territorio. L'esigenza di dover governare il ciclo integrale dell'acqua attraverso l'area vasta di Distretto o di Bacino idrografico è diventata indispensabile per la conoscenza delle risorse, la tutela della loro qualità e quantità e per l'efficienza del servizio idrico.

Allo stato attuale, la gestione del patrimonio idrico è svolto nell'ambito di Distretto, come previsto e disciplinato, a livello comunitario dall'Art. 13 della direttiva 2000/60/CE e, a livello normativo italiano, dall'Art. 117 del decreto legislativo 3 aprile 2006 n.152 nonché dalla legge 27 febbraio 2009. L'attuazione della direttiva europea si è concretizzata, ad oggi, nell'adozione dei Piani di Gestione delle Acque Distrettuali (i primi

piani sono del 2009, l'aggiornamento previsto dalla direttiva è del 2015) approvati il 3/3/2016. Quindi, a livello Nazionale abbiamo 7 Distretti con i relativi piani di Gestione delle Acque: Distretto Padano, Distretto Alpi orientali, Distretto Appennino Settentrionale, Distretto Appennino Centrale, Distretto Appennino Meridionale; questi distretti fanno riferimento direttamente alle Autorità di Bacino Nazionali ex L.183/89 che hanno curato i piani di gestione a livello di tutto il rispettivo distretto, coordinandosi con le Regioni; i piani di gestione di questi distretti sono stati approvati il 3/3/2016. Per quanto riguarda l'Italia insulare le regioni Sicilia e Sardegna sono anche direttamente Autorità di Distretto.

I piani di gestione, che ricomprendono i Piani di Tutela delle Acque regionali, hanno il preciso scopo di definire le caratteristiche del distretto, con particolare riferimento a ubicazione e perimetrazione dei corpi idrici, dove per “corpo idrico” si intende il tratto di corso d'acqua elementare, il tratto di costa, l'invaso, il lago e l'acquifero per cui si possano individuare caratteristiche omogenee e la cui risposta a pressioni e azioni sia associabile univocamente a quella unità. Il Piano prosegue con la sintesi delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dalle attività umane sullo stato delle acque superficiali e sotterranee, con stime delle pressioni sullo stato quantitativo delle acque (prelievi da acque superficiali e sotterranee) e analisi degli altri impatti antropici sullo stato delle acque; inoltre contiene anche il repertorio delle aree protette.

L'attività programmatica del Piano contiene le misure adottate per il raggiungimento degli obiettivi ambientali ovvero mantenere la qualità dei corpi già allo stato buono e/o portare allo stato buono quelli che ad oggi risultano in uno stato peggiore attraverso:

- I piani di Tutela delle acque delle Regioni
- I piani di Ambito delle autorità Idriche, per quanto riguarda infrastrutture idriche (depurazione compresa)
- I piani di Bacino (es: piano bilancio idrico)
- I piani di Sviluppo rurale.

Pertanto tutta la pianificazione in materia di "Risorsa Acqua" confluisce nei piani di gestione e deve essere coerente con gli obiettivi ambientali dei corpi idrici, che costituiscono un impegno di ogni stato membro di fronte alla U.E.

Elemento fondante del Piano di Gestione è la conoscenza del sistema fisico afferente al distretto e ai bacini idrografici ricompresi; il ruolo della conoscenza che

si ha dell'ambiente idrico (fiumi, acquiferi, ecc.) e delle pressioni antropiche è pertanto fondamentale nel percorso che porta dagli obiettivi alle misure.

In tale contesto il ruolo della “conoscenza geologica e idrogeologica” (ribadito anche nella proposta di legge sul governo delle acque in questi mesi all'esame del Parlamento) deve essere considerato come fondamentale, anche in relazione alle particolarità del nostro territorio, non ultimo alla risposta del nostro ambiente al cambiamento climatico.

Si deve tenere conto che la direttiva è stata di fatto calibrata sui paesi nord europei, quindi pone molta più attenzione ai fiumi meno ai corpi idrici sotterranei; in Italia le condizioni sono molto più complesse e solo una conoscenza più spinta delle tematiche idrogeologiche permetterebbe una più corretta calibrazione di obiettivi e soprattutto misure.

### I bilanci idrici

Uno dei compiti riconosciuti alle Autorità di Bacino dal D.Lgs. 152/2006 è la redazione dei bilanci idrici che permettono di valutare se le misure programmatiche adottate sono quelle corrette per il raggiungimento degli obiettivi previsti dalla direttiva oppure, se nei prossimi cicli di aggiornamento, dovranno essere intraprese azioni correttive mirate. Stessa cosa per gli aspetti qualitativi inerenti anche la protezione delle falde dall'inquinamento.

La necessità di una approfondita conoscenza dei bilanci idrici è una problematica emersa nel recente documento della Commissione Europea “A Blueprint to Safeguard Europe's Water Resources”, che individua macro obiettivi legati alla politica dell'acqua, concentrandosi sulle maggiori problematiche collegate alla gestione della risorsa: fra queste c'è appunto la necessità di una conoscenza maggiore dei bilanci idrici e della stima della risorsa, tutto ciò anche in relazione alla strategia per l'adattamento al cambiamento climatico.

D'altra parte, la necessità di un bilancio idrico aggiornato e affidabile è condizione necessaria ai fini della tutela della risorsa, rappresentando l'indispensabile strumento conoscitivo con il quale regolare la gestione della risorsa idrica; esso contienegli elementi per l'organizzazione dell'assetto dei prelievi sia superficiali che sotterranei e, quindi, delle concessioni in un quadro tecnico unitario. Più complessivamente il bilancio costituisce la base scientifica definita sulla quale costruire le azioni ordinarie e strategiche volte





Alzano Lombardo, luglio 2016: anche la bassa seriana colpita da esondazioni.

al perseguimento degli obiettivi di qualità e quantità previsti dalla Direttiva 2000/60.

In merito ai bilanci idrici da redigere e tenere aggiornati è molto importante il tema della conoscenza dei prelievi in atto ovvero la necessità di un adeguato e aggiornato catasto delle concessioni e delle utenze idriche. I prelievi acquedottistici (ad uso civile) sono quelli che, in teoria, sono più conosciuti mentre per gli altri usi non sempre la conoscenza è aggiornata; peraltro il tema della conoscenza dei volumi prelevati e della loro conseguenza quantificazione economica (visto il principio del recupero dei costi derivato dalla Direttiva Quadro Acque) è un tema “caldo” visto che è una condizionalità per l'erogazione di fondi comunitari, come accade per l'Agricoltura. Ad oggi, nonostante tutte le Autorità di Bacino Nazionali abbiano adottato/approvato degli indirizzi per la gestione della risorsa idrica, il quadro di riferimento dei bilanci idrici veri e propri a scala di bacino è frammentario. Alcuni esempi: il bacino dell'Arno ha un piano bilancio idrico a scala di bacino (acque superficiali e sotterranee per i corpi idrici significativi), il deflusso minimo vitale è definito per tutto il bacino; il bacino del Po ha in via di definizione il piano stralcio bilancio idrico; il bacino del Liri Garigliano Volturno ha il Piano bilancio idrico. Altre Autorità di Bacino hanno definito i criteri per la gestione della risorsa idrica e definito il deflusso minimo vitale in alcune aste fluviali del territorio o per alcuni corpi idrici (bacino del Serchio per il lago di Massacciucoli). Anche al livello Regionale il quadro è frammentario; come esempio virtuoso si può citare l'Emilia Romagna che, attraverso l'Arpa, ha da anni sviluppato una

modellazione numerica di flusso a scala regionale e di dettaglio per la definizione e l'aggiornamento dei bilanci idrici.

### Quali proposte

Ai fini della piena applicazione dei piani di gestione, in ottica europea, vi sono quindi molte attività ancora da sviluppare su tematiche inerenti la geologia e l'idrogeologia. A livello locale, si cita quanto attuato nelle Province Autonome di Trento e di Bolzano.

Il documento prodotto come sintesi del lavoro svolto dal tavolo tecnico “Risorse idriche” non costituisce una proposta politica alla gestione del ciclo dell'acqua, ma intende fornire la base di partenza per un lavoro che tenda alla raccolta dei contributi dei geologi italiani per la migliore applicazione dei principi di salvaguardia e tutela nell'utilizzo della risorsa acqua e nello stesso tempo per la valorizzazione del ruolo del geologo nella pianificazione e nell'applicazione delle disposizioni normative inserite nei Piani distrettuali.

A tale fine si individuano di seguito alcuni temi da affrontare, descrivere e finalizzare a quanto sopra affermato, da sviluppare nel corso dei prossimi mesi.

#### 1. Cambiamenti climatici

- Prospettive a livello nazionale e regionale
- Risposte politiche, scientifiche e tecniche per affrontare il problema

#### 2. Disponibilità delle risorse idriche

- Valutazioni qualitative
- Contabilità della risorsa (trend negativi/positivi portata sorgenti, livelli piezometrici, ecc.,)
- Stato qualitativo delle acque disponibili destinate al consumo umano



- Deflusso minimo vitale
- 3. Cause del depauperamento degli acquiferi
- Eccessivi prelievi
- Impermeabilizzazione
- Uso improprio delle acque di pregio
- Ingressione del cuneo salino nelle aree costiere
- Bonifiche idrauliche a scolo meccanico
- Altro
- 4. Cosa si fa in Italia (Direttiva 2000/60)
- Aggiornamento dello stato attuativo per singolo Distretto e Regione
- Bilanci
- Controlli ambientali
- Monitoraggi
- Ruolo delle conoscenze geologiche e idrogeologiche specifiche e dei geologi professionisti
- 5. Proposte
- (per il miglioramento dei disposti normativi e per la concretizzazione delle strategie ambientali a livello locale):

- nell'ambito della pianificazione locale (PUC) individuazione di aree di potenziale sviluppo per nuova risorsa, ovvero aree che prevedano destinazioni d'uso che non compromettano il potenziale sviluppo di nuovi campi pozzi.

Per la documentazione fornita si ringrazia il Tavolo “Risorsa acqua”, coordinato dal Dott. Geol. Fulvio Iadarola, Ordine dei Geologi Friuli Venezia Giulia e dagli altri Colleghi che validamente, hanno redatto il documento di sintesi.

Ovviamente la “Geologia che verrà” non deve essere solo “Risorsa Acqua”, ma deve comprendere anche tutti gli argomenti e problematiche trattati negli altri tavoli tecnici, che non possono essere valutati singolarmente, ma che interagiscono uno con l'altro nell'ambito di una corretta e responsabile progettazione e protezione del territorio, al fine di sviluppare una vera cultura della prevenzione e della cura verso lo stesso.



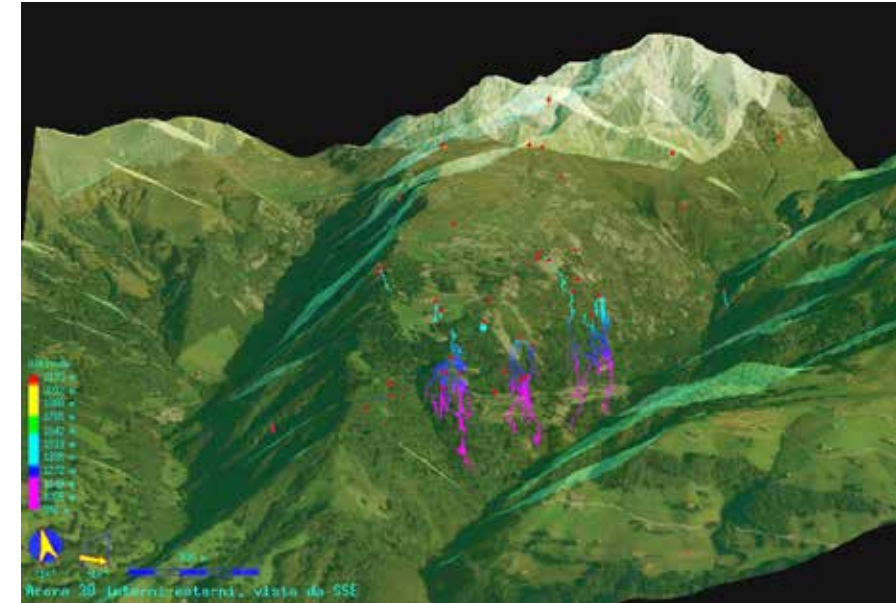
Il monte Arera o pizzo Arera, coi suoi 2512 m di altezza, è il massiccio principale di una piccola catena montuosa costituita da rocce prevalentemente carbonatiche. L'ossatura principale è rappresentata dal calcare di Esino, noto agli speleologi lombardi per la sua grande prolificità in termini di fenomeni carsici profondi.



Giorgio Pannuzzo  
Gruppo Speleologico  
Bergamasco le Nottole

# MONTE ARERA E AREE LIMITROFE

## una lunga indagine speleologica



Modello 3d Dell'Arera visto da Sud, con evidenziato il carsismo interno

Gli attuali risultati speleologici non sono ancora all'altezza delle aspettative che il potenziale farebbe supporre, ma è solo questione di tempo e di determinazione. Un sistematico lavoro ventennale di ricerca coordinato dal Gruppo Speleologico Bergamasco Le Nottole, effettuato esaminando con cura la superficie della montagna e soprattutto le sue viscere, ha comunque portato risultati notevoli, ed ha aperto prospettive ancora più allettanti.

### Inquadramento geografico dell'area

Il Pizzo Arera è la cima principale di una piccola catena montuosa che si sviluppa da ovest a est lungo una linea ideale che congiunge la media Val Brembana con la media Val Seriana. Tale fascia è delimitata a sud dalle incisioni vallive divergenti dei torrenti Parina e Riso, tributari rispettivamente del Brembo e del Serio. Analoga situazione troviamo a nord per i torrenti Valsecca e Acqualina.

La successione delle cime maggiori, da occidente ad oriente, è la seguente: M. Ortighera (1631 m); Cima di Menna (2300 m); Pizzo Arera (2512 m); M. Grem (2093 m);

Cima del Fop (2322 m); M. Secco (2267 m). La morfologia delle parti sommitali è prevalentemente aspra e dolomitica, sono largamente rappresentati tutti i tipici aspetti del carsismo di alta quota: ampie doline, campi solcati, svariate forme di corrosione superficiale, pozzi a neve ecc. Le quote inferiori sono caratterizzate da alternanza tra coperture boschive, prati e boscaglia.

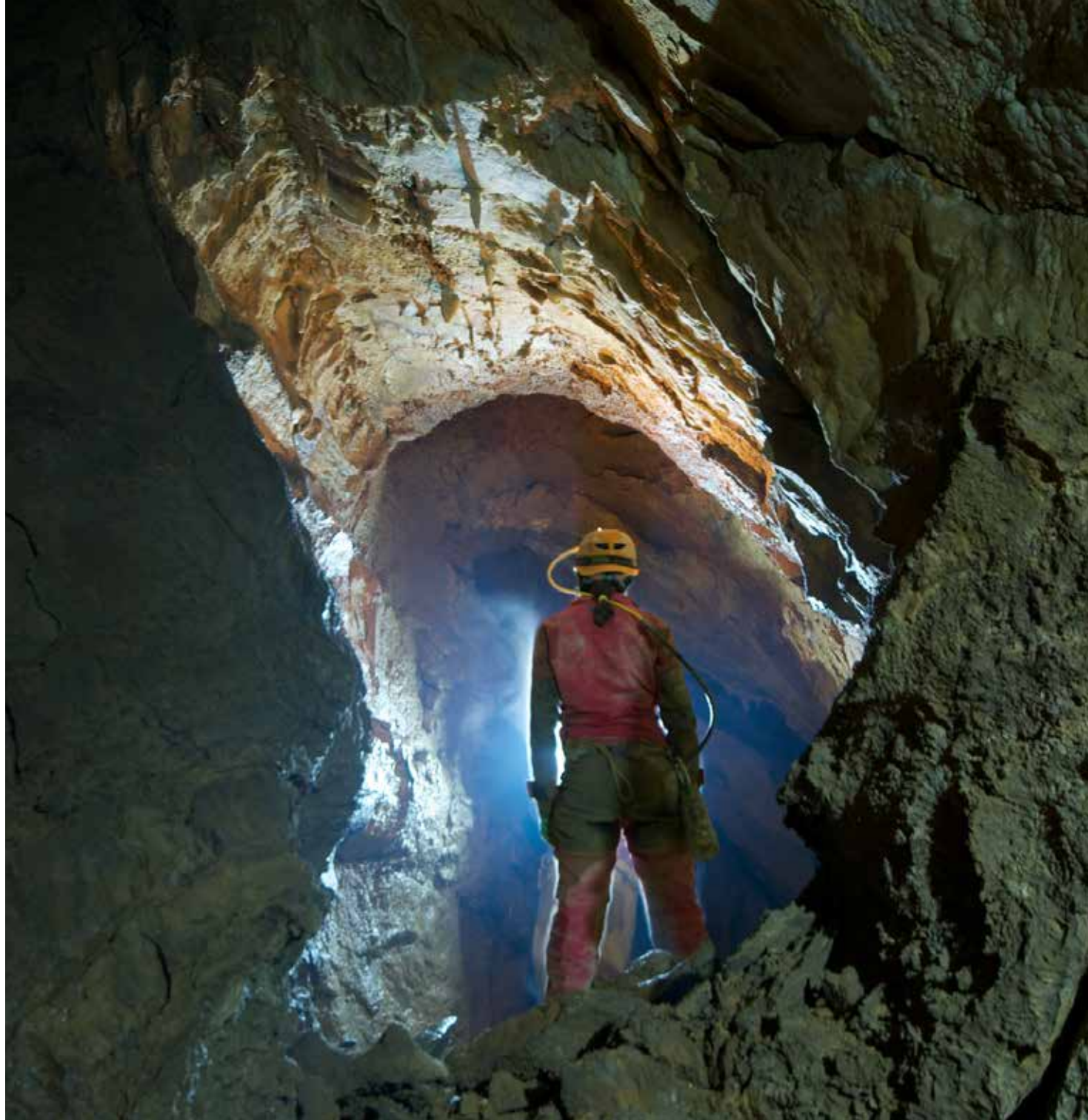
L'interesse speleologico dell'area è noto già da diversi anni, confermato dalla conoscenza di fenomeni carsici ipogei tra i più imponenti della provincia, per sviluppo e dislivello.

### Due speleologie in una

Il G.S. Bergamasco Le Nottole ha cominciato diversi anni fa ad occuparsi, oltre che di grotte carsiche, anche di cavità artificiali, tra i primi gruppi grotte in Italia ad interessarsi a questo (allora) "nuovo" tipo di speleologia. A volte le strade di queste due anime della speleologia si incontrano, unendo l'interesse storico a quello naturalistico proprio delle cavità di origine carsica. Ciò succede molto spesso in alcune miniere abbandonate, tra cui molte di quelle bergamasche.

Nella pagina accanto.  
La sommità dell'Arera vista dalle baite Camplano





*Abisso Frank Zappa, Sistema della Plassa, rami di Sala Lidia*

E' infatti frequente l'intercettazione di grotte naturali durante lo scavo di gallerie artificiali, grotte che altrimenti sarebbero rimaste ignote ed irraggiungibili.

Alcuni ritrovamenti speleologici molto interessanti erano stati ottenuti negli decenni '60-'80 dagli speleologi che riuscivano faticosamente ad ottenere il permesso per accedere alle miniere di Gorno, Dossena e Oltre il Colle allora attive, con ottimi risultati fino a metà degli anni '90, soprattutto a Dossena. Seguendo

precise segnalazioni e approfittando della disponibilità di antiche cartografie minerarie molto dettagliate, che indicavano anche buchi naturali, cominciammo verso il 1995 a fare una ricerca a tappeto nella zona meridionale del M. Are-ra.

L'unica cavità in miniera di un certo sviluppo, storicamente nota, era la Lacca della Miniera.

La sua visita ci appassionò e ci aprì gli occhi sulle potenzialità della zona, incentivando anche la

nostra curiosità nei confronti delle miniere dismesse e della loro storia. Talvolta i minatori si sono occupati anche per semplice curiosità delle numerose grotte intercettate durante il loro avanzamento nelle viscere della terra e in un caso è stato addirittura effettuato il rilievo di una grotta lunga un chilometro e mezzo (grotta Battista Moioli, val del Riso), ovviamente c'erano anche dei bravi topografi tra il personale delle miniere.

In genere però la presenza di

cavità naturali aveva conseguenze dirette (nel bene e nel male) anche sullo svolgimento dei lavori e quindi quasi sempre le cavità sono segnate con discreta precisione nelle cartografie minerarie. I pozzi naturali (localmente chiamati -con leggere varianti- "lanche", "cravazze", oppure "croasse", termini imparentati con l'italiano "crepacci") spesso subivano il triste destino dello sfruttamento come discarica di materiale sterile. In questo modo alcune grotte molto importanti sono state cancellate dopo essere state esplorate, come esempio lampante si può citare il caso dell'Abisso Severino Frassoni a Dossena, sceso per quasi 300 metri negli anni '60 e di cui resta accessibile solo parte del primo pozzo. L'esame della documentazione storica ha permesso di scoprire numerosi altri casi di grosse verticali segnate nelle antiche cartine minerarie e poi colmate fino a renderle invisibili, e si parla di pozzi profondi anche intorno ai 50 metri, le cui originarie prosecuzioni restano inimmaginabili. Parecchie cavità, pur ampiamente modificate da tale opera di riempimento, offrono ancora diverse vie alternative, ma chissà quante altre sono state sepolte senza che se ne sapesse nulla. Ci è capitato più volte, esplorando diramazioni naturali, di ritrovarci inaspettatamente in ambienti minerari altrimenti irraggiungibili a causa di frane, o di trovare tracce di lavoro umano a diverse ore di grotta dall'ingresso, tutto ciò contribuisce a dare un fascino irripetibile a questa strana speleologia.

Abbastanza comune era anche l'adattamento morfologico delle cavità verticali in modo da sfruttarle come collegamento tra gallerie sovrapposte (i cosiddetti "fornelli").

Gira anche l'inquietante voce che, a volte, gli anfratti naturali venissero usati per scaricare dentro casse di esplosivi in eccedenza che non si potevano o non si riteneva conveniente smaltire in modo legale. Un aneddoto, raccontato da un vecchio caposquadra, ce la

dice lunga sull'eterna guerra tra proprietà e minatori, circa l'efficienza produttiva. Viste le continue lamentele della direzione, nei periodi in cui il tenore di minerale utile era piuttosto basso, questo veniva arricchito mischiandolo ad altro minerale molto più concentrato che si era precedentemente immagazzinato in cavità naturali, lontano da sguardi indiscreti.

In altri casi molto frequenti, le cavità carsiche contenevano delle sorgenti, e ciò poteva essere un vantaggio per i minatori se c'era necessità di acqua per le esigenze estrattive, ma poteva creare anche dei grossi problemi se c'erano difficoltà di smaltimento, con ovvii pericoli di allagamento.

### **Cronologia esplorativa degli abissi maggiori**

Nel giro di pochi mesi, le prime ricerche (1995) negli ambienti artificiali dell'Arera ci condussero alla scoperta del sistema F. Zappa-D. Stratos, composto da due abissi sovrapposti, allora collegati solo a voce. Già le nuove cavità rappresentavano per noi un bel traguardo, sia come estetica che come dimensioni, il vero colpo grosso fu però rappresentato dalla scoperta (avvenuta a fine '96) del vicino abisso "la Dolce Vita" che, dopo cinque anni di esplorazioni, conquistò il primato provinciale di profondità, (-340; +143) mantenuto per diversi anni. Le ricerche (anche in esterno) di fine anni '90 furono premiate poi con altre due chicche: la Laca di Müradèi, già nota dagli anni '60 fino a -43 m, ci rivelò due nuovi importanti rami (con fondo provvisorio a -197 m); poco a monte, una brevissima galleria mineraria di saggio nascondeva la Crevazza Fruttari, un abissotto di -117 m con un bel pozzo da 105 metri e un vento pazzesco che preannunciava futuri sviluppi.

La Lacca della Miniera, rivista con occhi nuovi e nuove tecnologie, tramite arrampicate in artificiale, passò presto da circa 120 a



quasi 200 m di dislivello, arrivando a pochi metri da alcune diramazioni della Dolce Vita.

Nei primi anni del 2000 era evidente che quest'area carsica sarebbe rimasta a lungo il principale terreno di ricerca del GSB le Nottole, con apporti discontinui ma preziosi da parte di molti altri gruppi lombardi e non. Le ricerche assidue fruttarono il ritrovamento di molte cavità minori e di una vera e propria pietra miliare: l'Abisso dei due Increduli. Anche in questo caso, l'accesso avvenne tramite una breve galleria mineraria. Dopo immani fatiche per bonificare i passaggi suborizzontali delle zone iniziali, da -100 m circa in poi la grotta cominciò a verticalizzare e a svilupparsi in modo frenetico, portandoci presto a raggiungere l'insperata profondità di 620 metri, assolutamente fuori standard per gli abissi della Lombardia Centro Orientale. La revisione di una grotta scoperta nel '96, la Lacca della Seggiovia, ci tenne occupati a partire dal 2005 con una lunga serie di esplorazioni e approfondimenti, fino ad uno stop a -407 m.

Una serie di imprevisti, nell'estate 2007, ci condusse a rivedere la fessura soffiante a -110 nella Crevazza Fruttari. Dopo diverse uscite di scavo, le fatiche portarono alla scoperta di un incredibile pozzo profondo oltre 150 metri ("Podzilla") che fece raggiungere alla grotta il nuovo dislivello di -261 metri. Altre due diramazioni discendenti raggiunsero una profondità praticamente uguale, mentre ulteriori possibilità laterali e verso l'alto sono state gradualmente indagate.

A Maggio 2009, a conclusione di una lunga campagna di scavi e ricerche mirate, si ottenne la storica giunzione tra Müradèi e Increduli, creando un sistema che, ad oggi, assomma 3546 m di sviluppo.



*Pozzo nel Mandrone,  
versante Nord*

Nell'ottobre 2011 alla Fruttari si trovò il passaggio buono in fondo al Podzilla, aprendo la strada verso l'attuale punto più basso della cavità, a -520 per 2140 m di sviluppo totale. Benché sembri ormai inevitabile, non è stata ancora realizzata la giunzione tra Fruttari, e sistema Müradèi-Increduli, che si sfiorano in almeno 2-3 punti.

L'Abisso D. Stratos, dopo anni di oblio, fu ripreso in esame nel 2010, portando a 285 m il dislivello complessivo e unendolo anche fisicamente con l'abisso F. Zappa.

Da quest'ultimo, dopo una serie di belle esplorazioni a saliscendi, il 10 Agosto 2013 si sbucò nella zona Fontana di Papa nella Lacca della Seggiovia, realizzando l'ultima grande giunzione, ad oggi, in Arera.

Il neonato sistema si attesta sui 5520 m totali.

La vera potenzialità di tutte queste cavità è rappresentata dall'ubicazione e dalla quota: potrebbe trattarsi della tanto inseguita chiave d'accesso al sistema carsico della sorgente Nossana, il grande miraggio della speleologia Bergamasca.

Non meno spettacolari sono le prospettive verso l'alto: dalla sommità degli abissi più grossi alla cima del Pizzo Arera ci sono ancora circa mille metri di ottimo calcare. Il fatto che quasi tutte le principali cavità dell'area abbiano un comportamento da ingresso meteo-basso fornisce un fortissimo indizio in questa direzione.

### Note storiche sull'attività estrattiva nei dintorni di Gorno

Il distretto minerario di Gorno comprende i giacimenti della val del Riso e quelli della val Parina, in un fascia che congiunge da Est a Ovest le Valli Brembana e Seriana.

I principali minerali presenti sono: calamina (zinc), blenda (zinc-zolfo), galena (piombo-argento) e, nella zona di Dossena, fluorite e barite.

Lo zinco è stato la materia prima di gran lunga più importante, soprattutto da quando è stato perfezionato il procedimento di zinatura in funzione protettiva contro l'ossidazione del ferro e dell'acciaio.

Sembra certo che già nell'antichità l'attività mineraria fosse esercitata stabilmente, ma si ritiene che la calamina fosse considerata una specie di additivo da aggiungere al rame per ricavare ottone, usato principalmente per fabbricare stoviglie. Probabilmente, l'estrazione era inizialmente limitata a pochi filoni, facilmente accessibili, localizzati nei dintorni di Gorno.

Solo tra la fine dell'ottocento e l'inizio del novecento i progressi tecnici portati dalla rivoluzione industriale permisero di impiegare massicciamente i minerali depositati nel sottosuolo di tutto il settore, inoltre si incrementò a dismisura l'efficienza delle tecnologie a disposizione per l'estrazione ed il trasporto del materiale ottenuto.





Dalle antiche tecniche di foratura a mano con mazza e fioretto si arrivò ai perforatori pneumatici, i primordiali sistemi di demolizione della roccia tramite sbalzi di temperatura (riscaldamento con fuoco e immediato raffreddamento con acqua) furono sostituiti dalla polvere pirica prima e dalla dinamite poi. Il minerale estratto, prima trasportato a spalle da ragazzi e donne, cominciò a viaggiare su vagoncini trainati prima da animali e, infine, da potenti motori elettrici. Anche i trasporti all'esterno vennero affidati a moderni sistemi di teleferiche.

Tutto ciò cambiò radicalmente l'intera economia delle popolazioni locali e le loro abitudini, anche religiose (S. Barbara, patrona dei minatori, divenne oggetto di grande devozione).

La nuova fonte di reddito era però molto condizionata dalle brusche variazioni del prezzo dello zinco e degli altri prodotti minerari, anche l'esaurimento di

vene già sfruttate ed il ritrovamento di nuove vene, più o meno ricche, provocavano improvvisi alti e bassi nei livelli occupazionali o, addirittura, periodi di completa interruzione dei lavori.

Nella memoria dei fieri figli di questa terra traforata in tutte le direzioni si tramanda il ricordo delle grandi sfide industriali e finanziarie tra le maggiori compagnie che avevano le concessioni di estrazione: la Modigliani, la Crown Spelter Co. Ltd. (Inghilterra) e la Vieille Montagne (Belgio).

Dal dopoguerra in poi il gioco si era già ristretto ad un passaggio di consegne tra società nazionali più o meno legate a capitali pubblici; all'inizio degli anni '80 fu decisa la chiusura definitiva di tutti gli impianti di estrazione. Era stato appena trovato un ricchissimo filone di blenda e nessuno riusciva a spiegarsi i motivi che stavano dietro a tale decisione, questa è una ferita che resterà a lungo aperta nella memoria delle

popolazioni coinvolte.

Un evidente segno di malafede fu visto nella scelta di disattivare le enormi pompe che svuotavano continuamente dall'acqua i livelli posti inferiormente al fondovalle del Riso senza prima mettere in salvo i preziosi macchinari che vi si trovavano, ormai è tutto annegato forse per sempre.

Per alcuni anni i valligiani hanno cercato di rifarsi in qualche modo aprendo gli ingressi murati delle gallerie esaurite per recuperare tonnellate di traversine e di altro materiale, ma ormai questa non si può più considerare una significativa fonte di reddito; c'è di buono che tutto ciò che è stato asportato viene riutilizzato e non lasciato in loco ad arrugginire e ad inquinare i corsi d'acqua che circolano numerosi tra gallerie artificiali e cavità carsiche incrociate dagli scavi.

Ormai è solo rimasto tra gli ex-minatori il rimpianto per un lavoro tanto duro e rischioso quanto amato ed un rassegnato orgoglio per le imponenti opere realizzate: il grande ribasso Riso-Parina lungo una dozzina di chilometri (per percorrerlo in breve tempo un minatore aveva montato un motore di Vespa su un carrello!) ed intercettato in val Vedra da un enorme fornello profondo 340 metri, le immense camere di coltivazione, i cantieri posti ad oltre 2.000 metri di quota...

Oggi gli escursionisti girano spensierati sui prati dell'Arera, spesso senza nemmeno supporre che dove adesso ci sono sentieri e impianti di risalita dismessi, un tempo c'erano teleferiche che trasportavano migliaia di tonnellate di minerale; spesso appena pochi metri sotto i loro scarponi ci sono decine di chilometri di gallerie abbandonate.



*Nella pagina a fianco:  
Lacca della Seggiovia, Sistema  
della Plassa, Pozzo dei Desideri*

*Qui sopra:  
Lacca della Seggiovia, Sistema  
della Plassa, pozzo iniziale  
intercettato da scavi minerari*



Le discariche di materiale sterile sono gli unici segni visibili che permettono di immaginare le incredibili storie di fatica e di incidenti talvolta tragici che la montagna ha vissuto nel suo ventre.

### Prospettive delle ricerche speleologiche

Dopo quasi un ventennio di presenza assidua tra Arera e Grem, e alcuni chilometri di nuove grotte esplorate e topografate, si può cominciare a fare il punto per decidere il da farsi.

Se guardiamo su larga scala, la prospettiva è affascinante: uno dei maggiori sistemi idrogeologici della Lombardia, rappresentato dall'area di alimentazione della notevole sorgente Nossana, ha adesso una discreta quantità di potenziali chiavi di accesso, con caratteristiche completamente diverse rispetto alle alternative note fino al 1995 (anno di ripresa delle ricerche nell'area).

Una serie di abissi di tutto rispetto che, trovandosi a quote relativamente basse (vari fondi si aggirano sui 900 slm), potrebbero rappresentare una valida scorciatoia per raggiungere le zone di origine freatica ipotizzabili a monte della sorgente. La distanza in pianta è di circa 8 chilometri, che l'acqua è costretta a percorrere superando meno di 400 metri di dislivello.

La presenza di gallerie freatiche, attualmente fossili, è stata documentata all'interno dell'Abisso Battista Moiola, ad una quota di circa 600 m slm, a tre chilometri dalla Nossana, mentre le parti inferiori della stessa cavità raggiungono il presunto livello di falda.

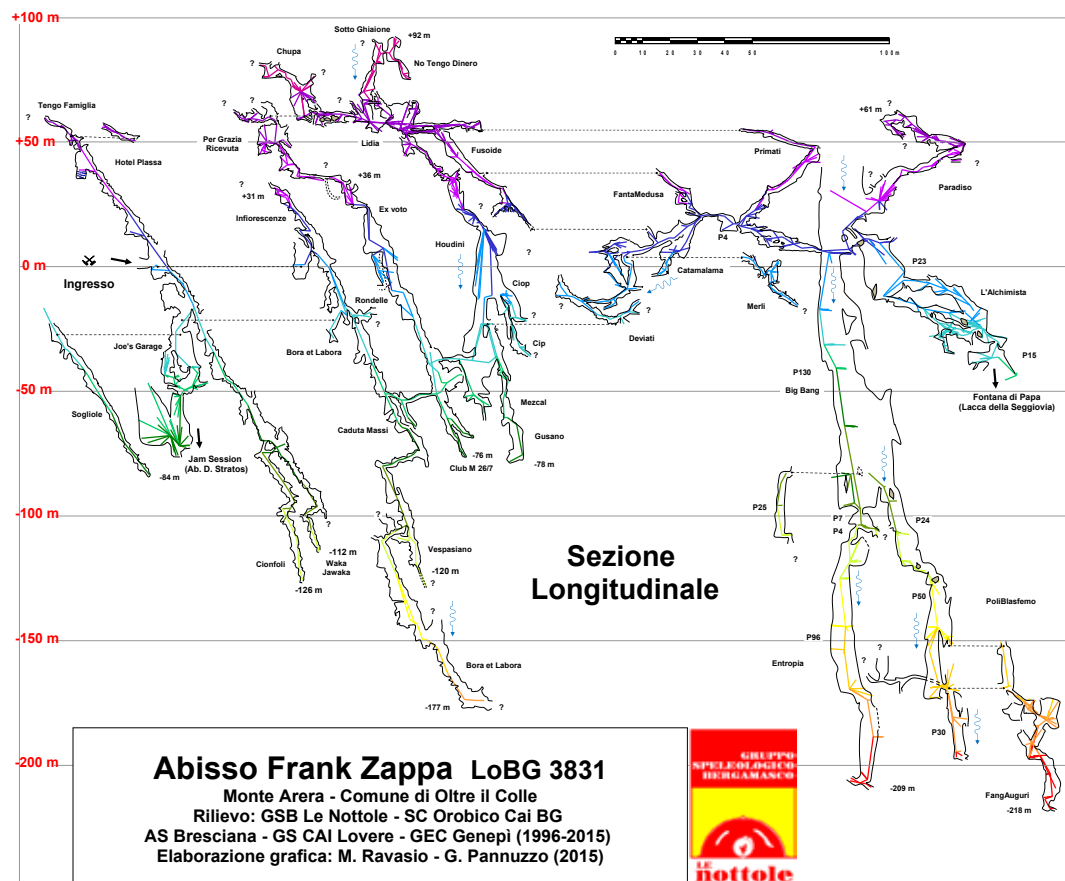
Le poche ipotesi credibili sull'idrologia, basate sull'analisi dell'assetto strutturale e stratigrafico dell'area, ben conosciuto a causa delle ricerche minerarie, propendono per l'appartenenza dell'Arera e, ovviamente, del Grem al bacino della Nossana, ma non ci sono notizie di eventuali colorazioni. C'è da tener conto, riguardo a queste ultime, che i risultati potrebbero essere falsati da catture e dirottamenti dei flussi idrici, certamente presenti a causa delle plurichilometriche escavazioni minerarie. E' significativo l'esempio, notato tramite ispezione diretta, di una sorgente carsica, intercettata da una galleria mineraria posta a quota inferiore al fondo valle del torrente Parina (livelli S. Barbara-Satana, q. 990 slm), che è stata imbrigliata con diga e reindirizzata, tramite tubazione in ferro, verso l'imbocco di un inghiottitoio carsico, incrociato dalla stessa galleria circa 600 metri più ad est.

Lo spazio per la fantasia non manca, in attesa di raccogliere elementi oggettivi sufficienti a sostenere



*Nella pagina a fianco:  
Abisso Frank Zappa, Sistema della Plassa, ramo Hotel Plassa*

*Qui accanto:  
Abisso Frank Zappa, rilievo.*



un quadro completo e attendibile.

La strategia di lavorare a rotazione sui vari abissi, conseguendo man mano il ritrovamento di valide prosecuzioni e, ogni 2-3 anni, qualche giunzione importante, accresce gradualmente la conoscenza del sistema e le probabilità di dare le svolte spettacolari che ancora mancano.

I punti chiave da risolvere sono:

1 - trovare il passaggio per superare verso il basso la quota critica di 900-950 m slm dove ci sono le strozzature di tutti gli attivi importanti... è ragionevole pensare che le litologie sottostanti, una volta raggiunte, daranno il via a fantastiche prosecuzioni;

2 - intercettare una delle varie vie di inversione dell'aria. Le furiose correnti d'aria note sono quasi tutte in regime da ingresso meteobasso e ci sono quasi mille metri di solo dislivello positivo potenziale che mancano all'appello;

3 - trovare gli ingressi alti che mancano. Quasi tutto il noto in quota risale a parecchi decenni fa e c'è sicuramente un universo da scoprire se si insiste adeguatamente.

Una bella svolta potrebbe essere rappresentata dalla scoperta di nuovi ambienti con significativi spostamenti in pianta. Ciò non si è ancora realizzato in Arera, però il vicinissimo pizzo Valmora ha rivelato proprio un imponente sistema carsico di questo tipo, con la notevole grotta 5 in Condotta, scoperta dai colleghi del GS Valseriana Talpe, con i quali c'è una proficua collaborazione.

L'assoluta imprevedibilità delle scoperte speleologiche è parte integrante del fascino che ha questa disciplina, con la sua curiosa contaminazione tra rigore scientifico e passione ludica. La conseguente conoscenza delle circolazioni idriche sotterranee, con dati altrimenti indisponibili, è il vero valore aggiunto a favore della collettività.



Nel territorio della provincia di Bergamo, sono presenti diversi gruppi montuosi collocabili nella fascia definita come "prealpina", che presentano una caratteristica particolare.



Fabio Gatti, Massimo Pozzo,  
Maurizio Greppi  
Associazione Progetto Sebino

# SEBINO OCCIDENTALE

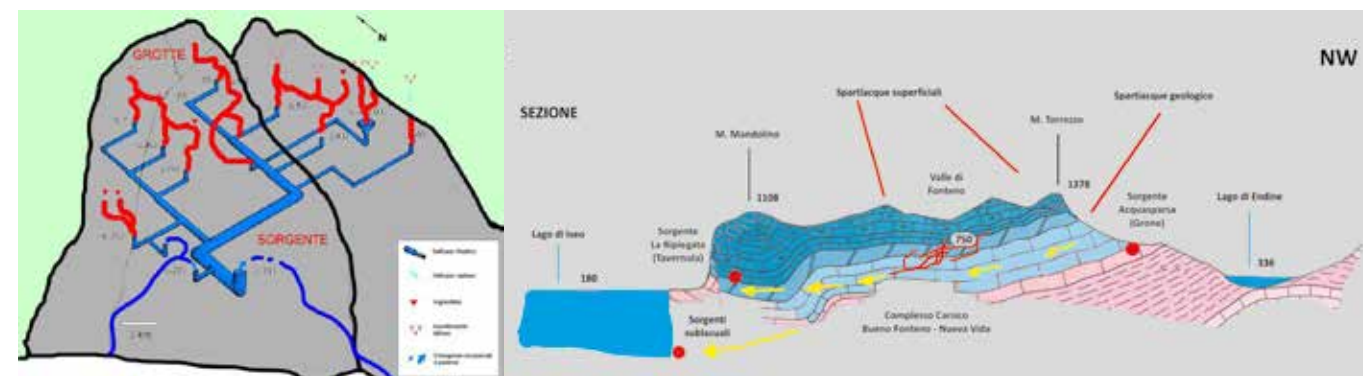
## l'utilità di portare alla luce i "fiumi del buio"



Galleria di origine freatica  
nel fondo dell'Abisso  
Nueva vida

Si tratta di massicci che occupano aree geografiche molto vaste, e gran parte di queste sono composte interamente da rocce di natura sedimentaria. La composizione di tali rocce varia in funzione delle condizioni di formazione, e quindi si avranno rocce composte da sedimenti di natura chimica, organogena o clastica.

Le acque meteoriche generalmente scorrono lungo linee di deflusso superficiale in corsi d'acqua che possono avere caratteristiche fluviali o torrentizie, ma per far sì che queste vengano convogliate all'interno di un massiccio montuoso, e dare vita così a corsi d'acqua sotterranei, è necessario che le rocce su cui scorrono abbiano caratteristiche tali da essere facilmente "aggredite" e si verifichi quindi il fenomeno del carsismo (dissoluzione e precipitazione). Anche la fratturazione dovuta alla tettonica



Schema ipotetico di un circuito idraulico interno. Disegno M. Pozzo - Sebynica 2015

Sezione geologica ipotetica, con evidenziate le linee di deflusso e la distinzione geografica tra gli spartiacque superficiali e quelli geologici/interni.

(movimenti delle placche, terremoti, vulcanesimo ecc) è un elemento determinante, perché permette alle acque di penetrare più velocemente attraverso pertugi e fessure di dimensioni che possono variare da misure millimetriche a decametriche.

Il carsismo si verifica principalmente in rocce a matrice calcarea e dolomitica (origine organogena), ma anche in quelle composte da gessi e salgemma (le evaporiti, di origine chimica e poi residuale).

Le Prealpi Bergamasche sono quindi delle dorsali secondarie che dalle Alpi Orobiche scendono fino alla pianura, e sono per la maggiore parte costituite da rocce calcaree o dolomitiche. E' evidente quindi che grandi masse di acqua vengano letteralmente assorbite al loro interno e poi restituite da risorgenze carsiche a quote molto più basse rispetto alle vette, regalando agli idrogeologi, ma soprattutto agli speleologi, svariati enigmi da risolvere circa il loro percorso sotterraneo.

In sostanza le montagne calcaree nascondono al loro interno dei veri e propri circuiti idraulici, in cui le acque transitano e vengono immagazzinate in falde acquifere molto estese e profonde, che in periodi di forte piovosità vengono restituite con portate che possono arrivare anche a decine di metri cubi al secondo, per poi tornare a misure medie decisamente più contenute.

Questa situazione di discontinuità presenta diversi problemi per quanto riguarda l'utilizzo e lo sfruttamento di tale patrimonio, perché è legata alle condizioni climatiche, e quindi non è possibile avere certezze costanti. Negli ultimi decenni però, visto

l'aumentare dell'inquinamento atmosferico, dei suoli, dei ghiacciai, dei laghi e dei fiumi, e di conseguenza anche delle falde acquifere di pianura, è nata l'esigenza da parte di enti quali ad esempio la Regione, le Province, i Comuni e le società di gestione delle acque, di mappare e delimitare gli imbriferi ed eventuali spartiacque delle aree carsiche, e considerare le relative falde acquifere presenti come importanti riserve strategiche per il futuro.

Nota dolente legata a tali riserve è la loro estrema vulnerabilità, perché se l'assorbimento è legato alle precipitazioni meteoriche e il drenaggio di queste è molto rapido in gallerie a "regime vadoso" dove lo scorrimento avviene a "pelo libero", non si verifica nessun tipo di filtraggio naturale. In poche parole, qualsiasi sversamento di sostanze inquinanti o nocive su un territorio carsico, penetra nel massiccio e viene trasportato assieme ai corsi d'acqua interni dalle aree di assorbimento a quelle di risorgenza, anche a molti chilometri di distanza, invadendo inesorabilmente reticoli con sviluppi di qualsiasi misura ed estensione.

Un'altra difficoltà nell'operazione di mappatura di un territorio carsico, è la delimitazione degli spartiacque interni, che generalmente non coincidono con quelli esterni. I bacini imbriferi, facilmente individuabili con semplici conoscenze geologiche e geografiche in formazioni rocciose impermeabili, nel caso di aree calcaree non collimano (a causa della direzione e dell'inclinazione della stratificazione oltre a barriere naturali come pieghe, faglie e fratture), cambiando completamente le conoscenze dell'idrografia interna, e causando scarse possibilità di intervento in caso di emergenze o problemi legati all'incolumità della po-





polazione. Un esempio semplice può essere lo scoppio di una cisterna contenente olii dannosi che si infiltrano nella falda acquifera: non essendo note le dinamiche dei percorsi sotterranei e quindi le tempistiche di restituzione, non è possibile intervenire con misure di sicurezza per tempo su eventuali acquedotti.

Di conseguenza, se non si prevede un'azione di controllo, prevenzione e tutela nelle aree superficiali di assorbimento ipotizzate, con monitoraggio e analisi continue delle acque delle risorgenze, studi approfonditi e mappature dei percorsi dei fiumi sotterranei, il rischio di compromettere inesorabilmente la purezza e quindi l'utilità di tali riserve è sempre più imminente.

Il Sebino Occidentale, è dislocato nelle Prealpi Bergamasche Orientali e secondo la SOIUSA (Suddivisione Orografica Internazionale Unificata del Sistema Alpino) è compreso nel Gruppo del Monte Torrezzo (quota massima 1378 metri).

Al suo interno sono state individuate oltre duecento risorgenze carsiche, tra cui almeno una ventina di queste presenta portate considerevoli, e l'approvvigionamento idrico mediante captazioni ad uso idropo-

tabile dell'area è legato esclusivamente all'utilizzo di acque provenienti da sorgenti con tali caratteristiche.

A partire dal 2006, l'associazione di speleologi denominata Progetto Sebino, svolge un'intensa attività di ricerca speleologica che ha portato al ritrovamento di circa 150 cavità, e alla mappatura di un reticolo carsico percorso attualmente per circa 35 chilometri tra condotte e gallerie, ma si ipotizza che lo sviluppo totale di queste possa superare tranquillamente i 120 chilometri di estensione e collegamenti sotterranei, dando conferma al fatto che "là sotto" esista un vero e proprio universo sotterraneo ancora da svelare.

La scoperta di due abissi di grande sviluppo (Buono Fonteno e Nueva Vida) nella Valle di Fonteno e la loro successiva giunzione in un unico reticolo drenante, dà luogo ad un sistema di gallerie, forre, canyon, saloni e pozzi, che misura attualmente trentuno chilometri (Aprile 2016).

Le dimensioni e le morfologie del carsismo interno sono letteralmente fuori dell'ordinario non solo rispetto a quanto presente nel territorio provinciale, ma anche regionale e nazionale: dentro le montagne del Sebino Occidentale ci sono decine e decine di per-

corsi fluviali che drenano grosse quantità di acqua verso sorgenti non ancora certe, ipoteticamente dislocate ai limiti di un'area carsica stimata oltre 90 km quadrati. Il dislivello potenziale tocca i 1200 metri, ma può aumentare considerata la presenza di sicure fuoriuscite sublacuali. Il Lago di Endine nasce proprio da queste ultime, mentre nel Lago d'Iseo, studi sulla fotogrammetria hanno reso visibili a circa 100 metri di profondità, diverse conoidi che indicano proprio la presenza di sorgenti sublacuali.

Un primo obiettivo di ricerca è stato centrato nel 2010, con il tracciamento pilota "Progetto Sebino: test con traccianti", effettuato nell'ambito del "Progetto Integrato" e denominato "Osservatorio delle aree carsiche lombarde", ben descritto nel primo numero di questa rivista. In quella occasione si è accertato il collegamento idrologico tra l'Abisso Buono Fonteno e la risorgenza Milesi (La Ripiegata), presso Tavernola Bergamasca, frazione Bianica, a circa 9 km di distanza dalla Valle di Fonteno. Ma i dubbi legati allo sviluppo generale e a collegamenti con altre risorgenze, come l'Acquasparza di Grono (non monitorata a sufficienza per limiti tecnici legati al progetto pilota), o quella del Rino di Predore, sono ancora tanti.

In quella occasione i tempi di restituzione delle acque sono stati di circa un mese e mezzo: questa informazione permette quindi di fare valutazioni in caso di emergenza sulle tempistiche di intervento da attuare per bloccare l'erogazione di rifornimenti idrici a Tavernola Bergamasca nel caso la Valle di Fonteno subisse azioni di inquinamento anche in una singola valletta.

L'arco di tempo riscontrato in

*Corso d'acqua nelle zone prossime alla falda a 600 metri di profondità nell'Abisso Buono Fonteno.*

*Figura sotto: la mappa dell'area carsica del Sebino Occidentale, con le linee di drenaggio sicure e ipotizzate dei principali corsi d'acqua sotterranei. Disegno: M. Pozzo e F. Gatti - 2013*







*La risorgenza carsica dell'Acqua Sparsa nel Comune di Grone durante una piena.*

questo caso però, non può essere considerato un dato certo e definitivo. Infatti i fenomeni di pistonaggio idraulico in conseguenza di piene, innalzamenti dei livelli piezometrici nelle falde o altri fattori, potrebbero restringere o allungare anche significativamente i tempi di restituzione.

Tale dato è quindi sicuramente utile, ma non sufficiente: occorrerebbe predisporre un nuovo studio più articolato e strutturato in grado di garantire un monitoraggio su lassi di tempo ben più lunghi (3-5 anni).

L'insieme dei dati storici che ne deriverebbe potrebbe restituire informazioni ben più attendibili e certe.

La conoscenza dei percorsi sotterranei diventa anche utile nel momento in cui si rendono necessarie opere edili in superficie o costruzione di strade e trafori che potrebbero involontariamente andare a tranciare importanti corsi d'acqua. Non è una novità che in zona Sebino (Portirone, Lovere, Pisogne, Iseo) i lavori di realizzazione di tunnel sulla litoranea siano stati bloccati da improvvise venute d'acqua deviate

o intercettate da scavi sotterranei. La conseguenza è lampante, sia di natura economica nel prosieguo dei lavori, che di natura di ordine pubblico (blocco del traffico e di captazioni idropotabili). Ma l'emergenza più importante rimane comunque legata alla presenza di numerosi acquedotti che alimentano la maggior parte delle reti domestiche locali.

Attorno all'area del Sebino Occidentale, sono presenti tre grosse risorgenze, molto distanti tra loro e con ostacoli geologici che fanno supporre la presenza di tre complessi carsici molto articolati, con linee drenanti ben definite, legati a spartiacque geografici non collimanti con quelli sotterranei. L'ipotesi dei 120 km di sviluppo è dovuta al fatto che in un carsismo così sviluppato, non sia da escludere un collegamento tra i vari sistemi, forse non dal punto di vista idrologico, ma aereo, e si può supporre che esista tra cunicoli posti in regioni sotterranee ai margini dei sistemi, non più percorse da corsi d'acqua e quindi fossili o molto antiche. Dalla lettura delle carte geologiche si evince

infatti che le linee di drenaggio principale, e i possibili complessi carsici principali in parte ipotizzati, sono tre, collocate in corrispondenza delle tre sinclinali più evidenti:

1. Settore Valle del Diavolo-M.Ballerino-M.di Grone verso sorgente Acqua Sparsa
2. Settore M. Torrezzo - Valle di Fonteno-M.Boario-M.Creò verso sinclinale di Tavernola;
3. Settore M. Bronzone-Colle Cambline verso Rino di Predore o Bianica e Punta del Corno.

Per saperne di più su questi percorsi, è perciò determinante ricavarne una mappatura, cercando di decifrare il funzionamento del circuito idraulico custodito al suo interno mettendo assieme ogni tipo di conoscenza legata alla geologia locale e ai movimenti strutturali (pieghe e faglie) che hanno interessato le masse rocciose presenti.

Il bacino idrogeologico dell'area a livello teorico è abbastanza ben delineabile:

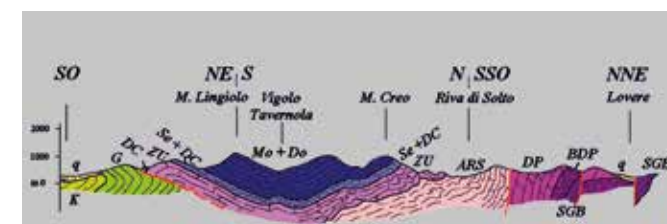
- verso Sud, è delimitato dal Sovrascorrimento del M. Bronzone, che appartiene ad una serie di pieghe anticlinali, sovente rovesciate, e pieghe - faglie, costituendo il limite inferiore dell'idrostruttura del Sebino Occidentale;
- verso Nord, è delimitato dall'affioramento delle Argilliti di Riva di Solto, che costituiscono il livello basale impermeabile dell'idrostruttura.

Tra questi due limiti l'area è caratterizzata da una potente sequenza di calcari estremamente carsificabili (Calcare di Domaro, Calcare di Moltrasio, Calcare di Sedrina, Dolomia a Conchodon) con inclinazione tra i 10° - 15°, che si estende dal Lago d'Iseo a quello di Endine.

Dal punto di vista strutturale, il bacino è caratterizzato da un assetto strutturale sinclinale a grande scala. In particolare, si delineano due importanti pieghe sinclinali a scala chilometrica, il cui ruolo è fondamentale per la circolazione idrica sotterranea: una, con asse NW-SE, che dirige le acque verso Est, in corrispondenza del nucleo della sinclinale principale, a Tavernola Bergamasca (unico dato certo sulla direzione di drenaggio delle acque della Valle di Fonteno e del sistema carsico di Bueno Fonteno), l'altra, con asse grossomodo E-W, che convoglia le acque sotterranee verso Ovest, verso la Sorgente Acquasparza (Grone - Valcavallina): interessante è la presenza nel lembo più a sud dell'area di un residuo di piega anticlinale erosa sul Colle Cambline, che, insieme al sovrascorrimento del M. Bronzone, ne complica lo studio dal punto di vista idrogeologico, rimettendo



*I tre settori geografici con relativi sistemi carsici ipotizzati nell'area di studio. (Base Ortofoto tratta da servizio WMS Regione Lombardia).*

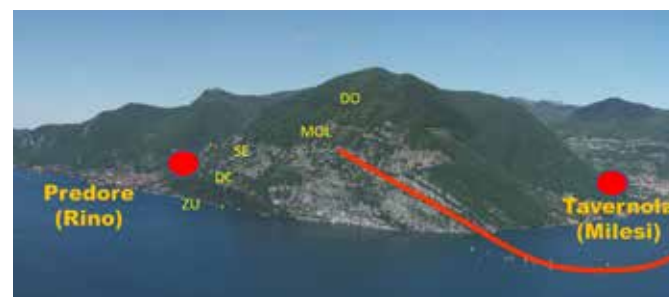


*Sezione geologica della parte più orientale della struttura, che, come la precedente, evidenzia il sovrascorrimento che fa da base all'idrostruttura, a Sud, la base impermeabile e non carsificabile costituita dalle Argilliti di Riva di Solto a Nord, e la struttura sinclinale, complicata da pieghe minori (ridisegnato da Paola Tognini 2012 - tratto da Guide Geologiche Regionali, Vol. 1, 1990): q: depositi quaternari; K: formazioni cretache; G: formazioni del Giurassico medio-superiore; Mo + Do: Calcare di Domaro e Calcare di Moltrasio; Se + DC: Dolomia a Conchodon e Calcare di Sedrina; Zu: Calcare di Zu; ARS: Argillite di Riva di Solto; DP e BDP: Dolomia Principale e Breccie della DP; SGB: Formazione di San Giovanni Bianco.*





*La sinclinale di Tavernola Bergamasca, con asse immergente verso Est (con la traccia del piano assiale in giallo), e la sinclinale di Grone, con asse immergente verso Ovest (con traccia del piano assiale in blu)*



*La struttura della piega vista dal lago: il nucleo della piega è in corrispondenza della valle di Tavernola Bergamasca questa struttura fa ipotizzare la presenza di sorgenti al di sotto del livello del lago.*

ipoteticamente in gioco anche il settore di Predore, in cui ci sono risorgenze a regime vaclusiano (Rino di Predore: La Ribollita), che, trovandosi a Sud della sinclinale di Tavernola, potrebbero anche essere spiegate come travasi di troppo pieno del sistema Bueno Fonteno - Nueva Vida.

La speleologia attuale rivolta allo studio di grandi aree carsiche, ottiene risultati certi attraverso il metodo dei tracciamenti delle acque, per avere un'idea

### *la risorgenza carsica del Torrente Rino di Predore*

del percorso delle stesse dalle zone di assorbimento a quelle di restituzione, e con lo studio dei flussi delle correnti d'aria sotterranee, che negli ultimi anni ha aperto orizzonti sotterranei esplorativi immensi.

I tracciamenti di acqua e aria, sono fondamentali nella lettura di un quadro generale sotterraneo, o anche per decifrare singoli reticoli, vie di collegamento tra regioni interne, soprattutto se molto sviluppati come quello di Bueno Fonteno e Nueva Vida. Fondamentale è anche l'aiuto delle nuove tecnologie, che permettono di riprodurre in 3D territorio e topografie interne, dando visioni d'insieme effettive e non più solo mentali.

Nell'inverno del 2013 e in quello del 2015, Progetto Sebino ha organizzato assieme alla Federazione Speleologica Lombarda, due workshop che trattavano una materia molto singolare e ancora poco conosciuta: la Meteorologia Ipogea per la ricerca speleologica (Meteo Hypo 1 e 2). Mentre si affrontavano le tematiche con illustri specialisti, si effettuano due test di tracciamento odoroso proprio nell'area carsica del Sebino Occidentale. Il tracciante viene immesso nei due grandi abissi, mentre vengono monitorati diversi ingressi di cavità posizionate lungo le creste attorno alla Valle di Fonteno, e anche oltre il limite geografico del bacino (Monte Torrezzo). I risultati daranno risposte aspettate, ma anche informazioni solo follemente ipotizzate, che hanno allargato notevolmente i limiti esplorativi e gli obiettivi di ricerca. Da tale quadro d'insieme emerge chiaramente che, vista l'eccellenza del fenomeno, i dati ad oggi raccolti ed in nostro possesso, seppur numerosi, sono ben lontani dal poter descrivere esaustivamente il quadro idrologico dell'area. L'obiettivo di avere realmente delle riserve strategiche che possano assicurare un futuro ancora ricco di acqua bevibile, e di preservare e tutelare il patrimonio idrico custodito all'interno di estese e profonde aree carsiche come quella del Sebino Occidentale, connesse con numerose sorgenti poste anche a distanza di chilometri dalle presunte aree di assorbimento, e' raggiungibile ma è necessario attuare studi approfonditi adeguatamente strutturati e supportati anche a livello istituzionale. Solo in questo modo sarà possibile restituire una dettagliata mappatura dei corsi d'acqua sotterranei, portando su carta, e quindi alla luce i fantomatici "fiumi del buio".

