Periodico
di informazione Ambientale,
promozione del Territorio
e tutela del Paesaggio

DICEMBRE 2018

ANNO 3 N°12

PÁNTA RÊI

IMPORTANTE SCOPERTA SPELEOLOGICA

dimostrata l'esistenza
di un unico bacino idrogeologico
tra i laghi d'Iseo ed Endine

IN QUESTO NUMERO:

PAG 10 **100 KM DI ABISSI**
le indagini scientifiche
ampliano gli orizzonti di ricerca

PAG 22 **I FANGHI DELLA DEPURAZIONE**
l'acqua entra nell'economia circolare

PAG 48 **I LUOGHI DELLA PRODUZIONE NEI TERRITORI DELLA DEINDUSTRIALIZZAZIONE:**
il caso Bergamo

PÁNTA RÊI

Questo periodico è associato
alla Unione Stampa Periodica Italiana

Direttore Responsabile:
Raffaello Brunasso

Editore:
Uniacque SpA

Collaboratori
Giovanni Radice, Claudio Merati,
Elena Pezzoli, Ermanno Dolci, Fabio Gatti,
Maurizio Greppi, Giorgio Tomasi, Monica Colombo,
Maria Penalba, Norma Polini, Mario Reduzzi,
Luigi Milesi, Stefano Masserini, Giovanni Merisio,
Paolo Vitali, Ivan Bonfanti

Immagini:
Valter Papa (New Free Photo), Tiziana Valetti,
Fabio Gatti, Maurizio Greppi,
Giorgio Tomasi, Piero Annoni, Daniela Dedè
e Giuseppe Galli.

Grafica:
L'Azzurro

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

Collaborano alla rivista

SOMMARIO

PAG 4
È COMINCIATA LA "CORSA ALL'ORO BLU" NEL KLONDIKE OROBICO...
Editoriale a cura di Paolo Franco

Idropotabile

PAG 6
UNICO BACINO IDROGEOLOGICO tra i laghi d'Iseo ed Endine: c'è la conferma
A cura di Progetto Sebino

PAG 10
100 KM DI ABISSI: le indagini scientifiche ampliano gli orizzonti di ricerca
A cura del prof. Giorgio Pilla dell'Università di Pavia, Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente; Fabio Gatti, Resp. Scientifico Prog. Sebino.

PAG 16
ACQUE POTABILI: il dibattito sulle direttive europee
A cura di Uniacque

PAG 22
I FANGHI DELLA DEPURAZIONE: l'acqua entra nell'economia circolare
A cura del Laboratorio Ricerche REF

PAG 30
AL VIA L'ATTIVITÀ DI CONTROLLO DELL'UFFICIO D'AMBITO sui reflui industriali e di prima pioggia recapitanti in reti fognarie
A cura di ATO

Ambiente

PAG 36
STOP ESONDAZIONI: si riqualifica un tratto del Torrente Rino
A cura del Consorzio di Bonifica della Media Pianura Bergamasca

Territorio

PAG 42
ARCO BLU: le frecce del Parco del Serio
A cura de Parco del Serio

Ordini professionali

PAG 48
I LUOGHI DELLA PRODUZIONE nei territori della deindustrializzazione: il caso Bergamo
A cura dell'Ordine degli Architetti della Provincia di Bergamo

Idrogeologico

PAG 54
LE PIETRE PER L'INDUSTRIA
A cura di Ermanno Dolci, geologo.

PAG 60
L'INCREDIBILE ABISSO di Monte Leten
A cura del Gruppo Speleologico Valseriana Talpe

È COMINCIATA LA "CORSA ALL'ORO BLU" nel Klondike orobico…

Paolo Franco
Presidente Uniacque

Nel nostro Paese, come è già forse noto a molti lettori, si fa già un discreto utilizzo delle acque carsiche ai fini idropotabili: circa un 40% del totale (nel mondo la quota si abbassa fino ad un 25%). In effetti, il sottosuolo di vaste aree del territorio italiano è ricchissima di acqua e la Bergamasca non fa certo eccezione: dalle Valli fino ai fontanili della Bassa passando per il Sebino e la Valle Cavallina è tutto un fiorire di risorse idriche. Certo, magari in qualche caso utilizzate male e/o sprecate se non addirittura contaminate in modo quasi irreversibile da sostanze chimiche rilasciate in ambiente senza adeguati trattamenti. Per dire, per mettersi al riparo da nitrati e "porcherie varie", in certe zone –fortunatamente non in quelle gestite da Uniacque - si scende anche fino a cento metri per cercare delle falde acquifere incontaminate o, comunque, di buona qualità. Bene precisare che nel ciclo idropotabile Orobico tutte le risorse gestite nel "sistema acquedotto" non provengono da acque di superficie (fiumi o laghi).

Censimento&ricerca

Di cambiamenti climatici, stagioni monsoniche, siccità e quant'altro ne abbiamo parlato ormai a iosa tutti quanti, occorre ora, lo abbiamo già scritto, passare ad una fase di ricerca/studio sul campo propedeutica, in tempi brevissimi, a veri e propri interventi infrastrutturali sul Territorio. I soldi (molti), e pure questo lo abbiamo già scritto, vedremo di andare a cercarli anche nelle pieghe dei finanziamenti messi a disposizione dai fondi statali, regionali ed europei in materia di ambiente. Nel frattempo, da circa un paio di anni, Uniacque, in collaborazione con l'Associazione Speleologica Progetto Sebino, ha avviato una serie di studi sulle potenzialità idriche del sottosuolo carsico nell'area tra il lago d'Iseo e la Valle Cavallina con l'obiettivo di individuare nuove fonti di approvvigionamento. I risultati non si sono fatti attendere e li potrete leggere in anteprima proprio su queste pagine. Nello specifico, dopo una serie di rilievi e studi idrogeologici, si è proceduto ad un tracciamento che ci aiutasse "a comprendere nello specifico i rapporti di connessione interna tra i singoli rami attivi delle grotte e le sorgenti… il monitoraggio è stato limitato in questo tracciamento solo alle sorgenti Milesi (Tavernola Bergamasca) ed Acquasparsa (Grone)". Le analisi confermano quindi la connessione sotterranea del reticolo carsico attorno a Fonteno con Tavernola e addirittura con Grone, quest'ultima distante 6,7 km dal punto di immissione del tracciante. Il bacino idrogeologico, fatto che avrebbe una rilevanza scientifica di assoluto valore, si estende in tutta l'area compresa tra i due laghi. Per quanto attiene strettamente l'attività di Uniacque, è chiaro che questa scoperta (maggiore disponibilità di acqua potabile attraverso un nuovo punto di captazione) potrebbe avere delle significative ricadute nell'area Sebino-Valle Cavallina-Valle Calepio, mettendo "in cassaforte il sistema acquedotto" per le future generazioni. Iniziative analoghe saranno messe in pista a breve, anche in altre aree carsiche della provincia, a cominciare dallo strategico bacino idrogeologico che alimenta la fondamentale sorgente della Nossana in Valle Seriana.

Legge regionale di "Tutela e valorizzazione del patrimonio geologico e speleologico"

Ormai è un paio di anni che se ne parla in modo sempre più insistente: a livello istituzionale e politico, in ambito Utilities e ordini professionali come naturalmente nel mondo dei gruppi speleologici. Altre Regioni, come il Friuli, l'Emilia-Romagna, la Puglia e la Basilicata si sono dotate da alcuni anni di una regolamentazione in materia; in Regione Calabria esiste un progetto di legge come pure una Legge quadro è stata presentata alla Camera nel 2014. La Lombardia, pur essendo particolarmente ricca di grotte (censite circa 4150 cavità), di sistemi carsici di rilievo e con un 14% del proprio territorio interessato da questi fenomeni naturali (gli acquiferi carsici svolgono un ruolo fondamentale nel bilancio idrogeologico dei maggiori fiumi e laghi lombardi) non ha ancora emanato una legge in grado di disciplinare, tutelare e valorizzare l'enorme patrimonio geologico e speleologico. Va da sé, che oggi non esista una vera e propria tutela a favore dell'attività di studio ed esplorazione svolta dagli speleologi. Se in parte è vero che fino ad un recente passato "l'attività speleologica in Lombardia non ha mai goduto di particolari riconoscimenti da parte della pubblica amministrazione o da parte di enti che pure operano sul territorio", da alcuni anni, un po' anche per i disastri causati da inondazioni, smottamenti e frane, la situazione è cambiata. La collaborazione con Regione Lombardia ha generato un fondamentale "Catasto delle Grotte", e le collaborazioni sul territorio si sono moltiplicate. In Bergamasca la cooperazione tra Uniacque ed i gruppi speleologici è datata da almeno quattro anni. Bene, a questo punto nessuno si puo' più nascondere. Occorre quindi partire da un tavolo tecnico con chiunque si renda disponibile e costruire assieme un percorso legislativo su questo annoso problema.

L'importante scoperta speleologica promossa attraverso una pagina istituzionale.

Il collegamento idrogeologico con la Valle Cavallina rappresenta una clamorosa novità. Con "100 km di Abissi" prende così avvio una fase nuova per la speleologia bergamasca e, forse, per la speleologia tutta.

Maurizio Greppi
Presidente Progetto Sebino
Fabio Gatti
Resp. Scientifico

UNICO BACINO IDROGEOLOGICO
tra i laghi d'Iseo ed Endine: c'è la conferma

Aspetto del sifone Smeraldo a una settimana dall'immissione del tracciante, l'eloquente colore dell'acqua conferma l'arrivo delle acquee di Hydrospeed.

Il collegamento idrologico con la Valle Cavallina rappresenta una clamorosa novità. La nuova consapevolezza della connessione di tutti i comuni del Sebino occidentale chiama in causa nuove responsabilità da parte degli amministratori dei Comuni coinvolti, uniti da un "filo" sotterraneo fino ad ora invisibile e sconosciuto.

Il biennio 2017-2018 è caratterizzato dall'avvio effettivo delle operazioni per il progetto "100 km di Abissi", già descritto e presentato in precedenti numeri della rivista. Tutte le attività che erano previste in questa prima fase di studio si sono concluse e sono in corso le analisi dei dati rilevati.

Si ricorda di seguito la genesi dell'ambiziosa e innovativa iniziativa, che nacque come spin-off di un progetto di ricerca elaborato e sottoposto per partecipare a bandi di finanziamento Cariplo negli anni 2015 e 2016 e purtroppo non selezionato. Tuttavia all'epoca il Lions Club Valcalepio e Valcavallina, storico ente sostenitore di Progetto Sebino, ne rimase colpito e scelse di promuoverlo. Venne quindi immediatamente accolto con favore da Uniacque SpA che dal 2017 ha stanziato cospicui finanziamenti per l'associazione di ricerca speleologica.

Con "100 km di Abissi" prende così avvio una fase nuova per la speleologia bergamasca e, forse,per la speleologia tutta. Infatti, gli speleologi prendono parte ad un approfondito studio scientifico, per la prima volta svolgendo un ruolo di coordinamento e collaborando alla pari con le altre discipline scientifiche e tecniche implicate in questo tipo di indagini.

Il connubio tra speleologia e idrogeologia (oltre alla geologia in senso lato) sperimenta nuovi livelli di integrazione nei quali gli speleologi di Progetto Sebino diventano dei veri e propri "professionisti del sottosuolo": infatti si affiancano le competenze tipiche della disciplina geologica a quelle "specialistiche" di progressione e studio del mondo ipogeo. Il tentativo è di sensibilizzare le istituzioni sull'importanza della disciplina speleologica elevandone la valenza.

Il risultato è un'attività complessa, connotata da un approccio scientifico multidisciplinare, grazie al quale si possono restituire informazioni estremamente significative con ricadute importanti sugli amministratori e sulle comunità locali.

Nel caso in esame la collaborazione è nata con gli specialisti

Progetto Sebino ha da sempre perseguito l'obiettivo di far riconoscere il ruolo degli speleologi come figure dall'elevato profilo professionale.

idrogeologi dell'Università di Pavia che hanno partecipato alla ricerca nella definizione degli aspetti più tecnici e mettendo a disposizione le proprie conoscenze scientifiche a più alto valore aggiunto.

Il ruolo moderno degli speleologi

Progetto Sebino ha da sempre perseguito l'obiettivo di far riconoscere il ruolo degli speleologi come figure dall'elevato profilo professionale. Uniacque S.p.A. dal canto suo, sostenendo in concreto tale progetto, ha creduto e sposato questa "missione", dimostrando di avere un approccio illuminato e orientato al futuro, con il coraggio di intraprendere nuove vie di ricerca.

L'implicazione sottesa è enorme: finalmente gli speleologi vedono riconosciuti a livello istituzionale i loro sforzi e soprattutto il loro ruolo territoriale contribuendo in modo determinante alla tutela delle grotte.

Queste ultime non possono essere più considerate soltanto come particolarità geologiche del sottosuolo ma a tutti gli effetti degli ambienti naturali davvero molto vulnerabili, per di più ricchi di acqua, per questo particolarmente sensibili e meritevoli di studio, tutela e salvaguardia.

Nella primavera 2017 il convegno intitolato: "La speleologia come strumento di ricerca e tutela dell'acqua", promosso, finanziato e organizzato da Uniacque S.p.A., in collaborazione con Federazione Speleologica Lombarda, Progetto Sebino e Associazione Sebynica, si inseriva perfettamente in un percorso che potrebbe anche avere risvolti sotto il profilo normativo, con il riconoscimento della figura degli speleologi come specialisti e

profondi conoscitori del sottosuolo, facendo tesoro delle positive esperienze acquisite, proprio nel Sebino Occidentale, con questo progetto.

Per quanto riguarda le attività previste per questa prima fase, il progetto "100 km di Abissi" sembra essere partito sotto una buona stella: le novità emerse in solo un anno di attività appaiono più che significative.

Con l'inizio delle misure delle portate interne al sistema (cui seguirà la misura dei rimanenti corsi d'acqua interni e l'analisi delle sorgenti collegate) si è posta la prima tessera del mosaico che definirà il bilancio idrico dell'area carsica!

Da un punto di vista più generale, il collegamento idrologico con la Valle Cavallina rappresenta una clamorosa novità. La nuova consapevolezza della connessione di tutti i comuni del Sebino occidentale, oltre a confermare in maniera palese l'utilità delle ricerche speleologiche, chiama in causa nuove responsabilità da parte degli amministratori dei Comuni coinvolti, uniti da un "filo" sotterraneo fino ad ora invisibile e sconosciuto. Le amministrazioni si troveranno nella condizione di immaginare, con l'aiuto degli speleologi, nuovi livelli di interazione per elaborare azioni di pianificazione congiunta e massimizzare la tutela del territorio. In tal senso, tale esperienza potrebbe essere applicata in altre aree carsiche lombarde, anche più importanti o più estese del Sebino Occidentale.

Il pensiero non può che cadere sulla nota Sorgente Nossana (comune di Ponte Nossa) che con i suoi 3.000 litri al secondo di portata media, supporta il fabbisogno di circa 250.000 utenze. È più che evidente che risulterebbe oltremodo significativo un progetto analogo impostato sul bacino idrogeologico che la alimenta.

Il modello del "100 km di Abissi", nel sostenere un'attività speleologica strutturata per approfondire la conoscenza delle sorgenti, potrebbe in effetti diventare un riferimento nello studio evoluto delle aree carsiche più significative della regione.

La dimostrata connessione con la sorgente Acquasparsa, nel confermare che il bacino idrogeologico si estende effettivamente in tutta l'area compresa tra i due laghi (interessando realmente una superficie di circa 100 km^2 e il territorio di ben 15 comuni), potrà avere, con il proseguo delle ricerche e con ulteriori approfondimenti già in fase di pianificazione, significative ricadute sulla gestione della risorsa idrica.

Prof. Giorgio Pilla
Università di Pavia
Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente
Fabio Gatti
Resp. Scientifico Prog. Sebino

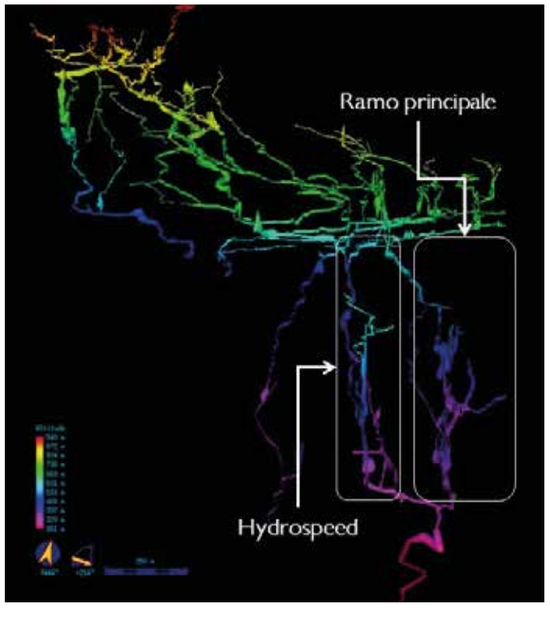
100 KM DI ABISSI: le indagini scientifiche ampliano gli orizzonti di ricerca

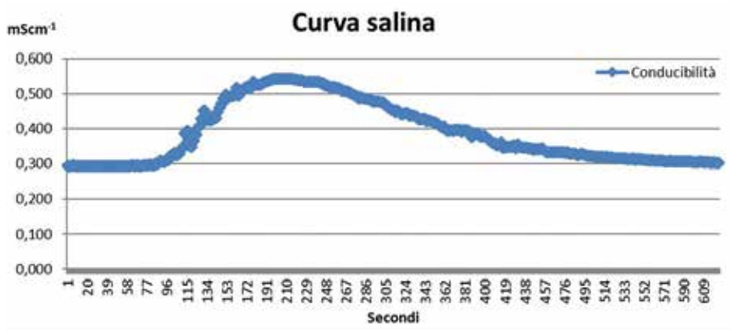
In questo primo biennio (luglio 2017 - settembre 2018) il programma prevedeva di:

- Avviare lo studio delle dinamiche dell'acqua interna alle grotte (Misure di portata)
- Approfondire i rapporti del complesso carsico Bueno Fonteno – Nueva Vida con le sorgenti dell'area (Nuovi tracciamenti)
- Proseguire con le attività di esplorazione classiche.

Queste attività si sono concentrate su una parte dei corsi d'acqua interni a Bueno Fonteno, focalizzando l'attenzione sui rami Hydrospeed e Principale, il primo perché è idraulicamente il più attivo, il secondo perché è la via più importante per il collettore principale della grotta (Sifone Smeraldo).

Questo con la prospettiva di estendere lo studio, negli anni prossimi, a tutti i corsi d'acqua conosciuti, ovviamente anche in funzione delle nuove scoperte derivanti dalle continue esplorazioni.





Misure di portata

La quantificazione di quanta acqua scorre nella parte nota del sistema e delle variazioni idrologiche che la caratterizzano era il primo approccio alla raccolta di dati sperimentali.

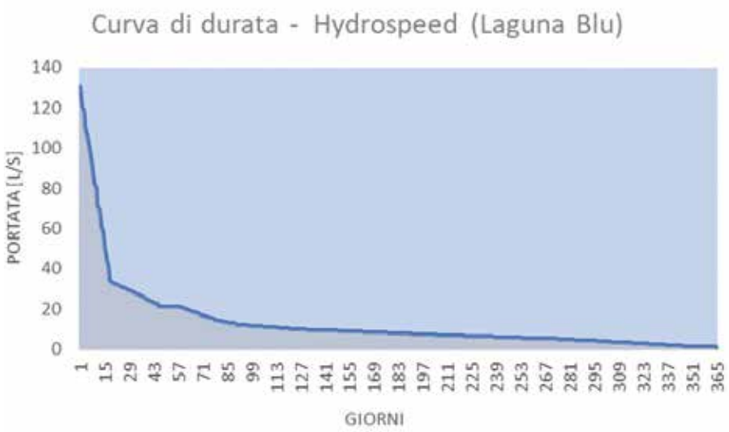
Si sono quindi eseguite misure di portata nel periodo Agosto 2017 – Giugno 2018 durante il quale, in 33 punte (cioè con ingresso di squadre di speleologi all'interno dell'Abisso Bueno Fonteno ogni 10 giorni circa), sono stati misurati i deflussi nella diramazione Hydrospeed e nella diramazione del Ramo Principale. Si è scelto di utilizzare la metodologia delle diluizioni, nella quale viene misurata la variazione della conducibilità elettrica dell'acqua dopo l'immissione di una soluzione con concentrazione nota di soluto (Sale da cucina –Cloruro di sodio).

La misura della variazione della conducibilità e la sua rappresentazione nel tempo esprime una "curva salina" calcolando l'integrale della quale si misura il volume defluito

Nella pagina accanto: vista frontale del modello 3D del sistema Bueno Fonteno Nueva Vida. Sono evidenziati due dei tre principali corsi d'acqua interni a Bueno Fonteno. Entrambe i rami raggiungono i fondi della grotta a – 450 m di profondità.

Qui sopra: fasi di preparazione della misura di portata: in A scioglimento del sale (50 g), in B aggiunta di acqua per raggiungere il volume da immettere (10 l), in C misura della curva salina presso la sezione scelta.

Nel grafico: esempio di curva salina misurata durante una delle sessioni. In ordinata la conduttività elettrica dell'acqua e in ascissa il tempo trascorso.



Nel grafico: rappresentazione della curva di portata descrittiva il ramo Hydrospeed.

nell'intervallo di misura e la portata defluente in funzione del tempo.

Al termine della sessione di misurazione sono stati calcolati i valori di portata defluente che hanno consentito di ricostruire la cosiddetta curva di durata delle portate e di stimare la portata media defluente nei due rami indagati.

Il ramo Hydrospeed presenta una portata media di 13 l/s, mentre il ramo Principale una portata media di 6 l/s.

Tracciamenti Idrogeologici

La conoscenza delle sorgenti connesse con il complesso carsico è il più importante obiettivo del progetto di ricerca e, in generale, uno degli scopi più significativi della disciplina speleologica stessa.

Per questo motivo, si rendeva necessario avviare una serie di esperimenti di tracciamento che aiutassero a comprendere nello specifico i rapporti di connessione interna tra i singoli rami attivi della grotta e tra questi ultimi e le sorgenti.

Nel 2011 un primo progetto pilota finanziato da Regione Lombardia e coordinato dalla Federazione Speleologica Lombarda, individuava nell'area carsica del Sebino Occidentale una delle due aree di studio oggetto del monitoraggio e restituiva alcune importanti informazioni, la più importante delle quali era la scoperta del collegamento idrologico con la Sorgente Milesi di Tavernola Bergamasca (captata ad uso idropotabile da Società Uniacque S.p.A.).

Tuttavia, il risultato, non poteva che essere la prima fase di uno studio più approfondito, giocoforza bisognoso di maggiore sostegno finanziario per supportare le competenze e le attività da mettere in campo.

Questa prima parte del nuovo progetto contemplava due operazioni diverse di tracciamento idrogeologico, nell'ipotesi che i due importanti corsi d'acqua defluenti nei rami Hydrospeed e Principale non fossero collegati. Si è quindi scelto di tracciare solamente Hydrospeed poiché tale ramo era sospettato di essere in connessione con il collettore principale ed era necessario avere la certezza di tale collegamento.

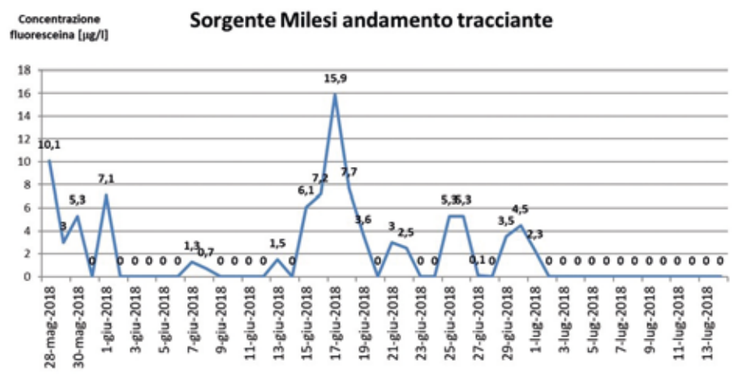
Dopo le attività preliminari di calcolo della tipologia e delle quantità di tracciante da utilizzare, oltre alle immancabili operazioni burocratiche di richiesta dei necessari permessi, il 28 di Aprile 2018 alle 24:00 sono stati immessi in Hydrospeed, nei pressi dell'affascinante lago sotterraneo denominato "Laguna Blu", 5 chilogrammi di Fluoresceina sodica. Il tracciante fluorescente è tipicamente impiegato in queste operazioni ed è completamente atossico per le quantità alle quali viene utilizzato.

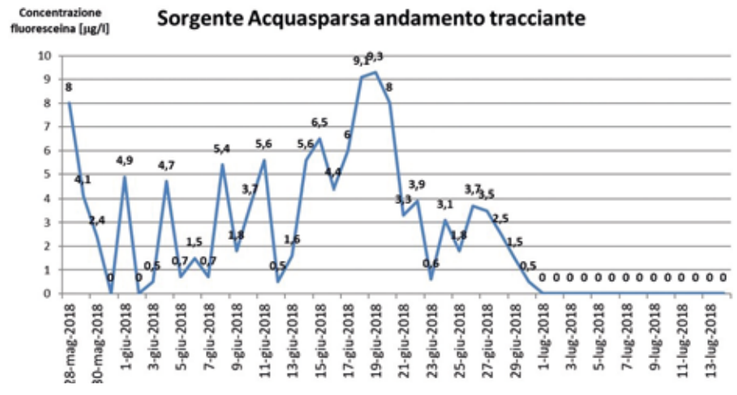
In una settimana è arrivata la prima risposta, il sifone al termine del ramo principale era completamente verde, dando ancora più senso al nome Smeraldo che gli è stato assegnato. Il ramo Hydrospeed e il Ramo principale sono dunque effettivamente connessi e recapitano nel medesimo collettore.

Questo risultato ha reso di fatto superflua una delle due operazioni di tracciamento funzionale alla verifica del collegamento con le sorgenti, liberando risorse economiche che verranno utilizzate per ulteriori approfondimenti.

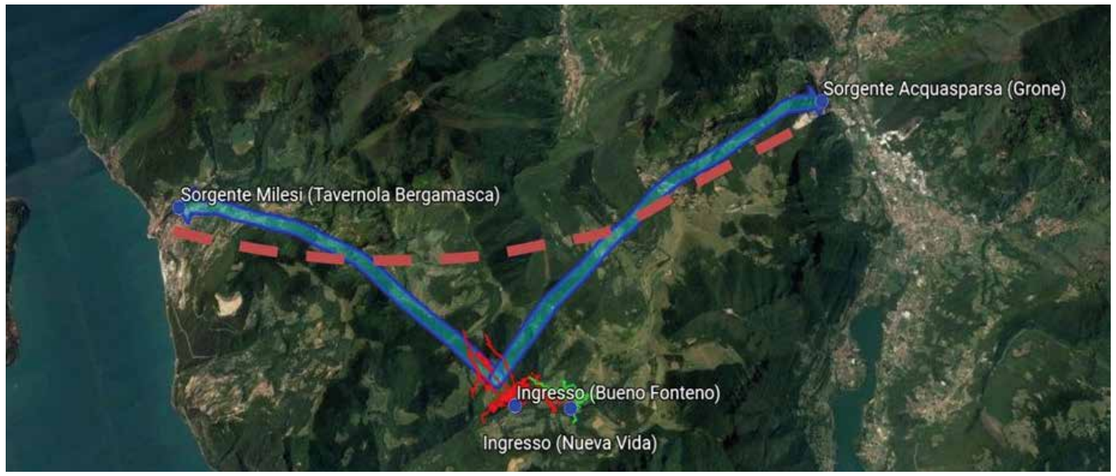
Se infatti i due rami fossero risultati idrologicamente indipendenti l'uno dall'altro, si sarebbe resa necessaria una ulteriore operazione di tracciamento esclusivo del ramo Principale.

Esternamente, il monitoraggio delle sorgenti è stato limitato in questo tracciamento solo alle sorgenti Milesi (Tavernola Bergamasca) ed Acquasparsa (Grone), presso le quali sono stati posizionati il 15 maggio fluoro-captori ai carboni attivi (che hanno la funzione di assorbire il tracciante eventualmente presente). A questi si è aggiunta una raccolta quotidiana di campioni di acqua, al fine di misurare direttamente la presenza e la quantità di tracciante, per





Nei grafici: andamenti della concentrazione di tracciante misurato presso le sorgenti indagate.



poter avere indicazioni sull'entità della connessione.

L'analisi è stata quindi condotta sia sui fluoro-captori ai carboni attivi posizionati nelle sorgenti indagate (analisi qualitative) che sui campioni di acqua, prelevati giornalmente per eseguire misure quantitative delle concentrazioni di tracciante.

I fluoro-captori sono stati posizionati a partire dal 15 maggio 2018 (17° giorno dall'immissione) e sostituiti con cadenza bisettimanale (due volte la settimana), mentre le acque sorgive sono state prelevate giornalmente dal 29 maggio al 12 luglio.

Le analisi dei carboni attivi sono ancora in corso vista la necessità di elaborare metodologie standardizzate, mentre le analisi quantitative di laboratorio (campioni di acqua) sono attualmente concluse e si estendono fino al 13 luglio 2018, quando la restituzione del tracciante era ormai finita.

I risultati hanno dimostrato l'arrivo del tracciante in entrambe le sorgenti indagate, confermando la connessione già osservata nel 2011 del reticolo carsico di Bueno Fonteno e Nueva Vida con la sorgente Milesi (recapito ad oriente della struttura idrogeologica), e dimostrando, però anche, una connessione diretta con la sorgente Acquasparsa, localizzata a circa 6,7 km di distanza dal punto d'immissione, la quale costituisce un recapito ad occidente della struttura idrogeologica.

Dalle analisi emerge che il tracciante è arrivato prima dell'atteso, poiché il primo campione di acqua conteneva già fluoresceina, nella fase discendente della prima curva di restituzione.

Conclusioni

L'accertato legame dei recapiti dei rami Principale e Hydrospeed nel grande collettore del Sifone Smeraldo ha semplificato le ricerche, poiché in un unico esperimento è stato possibile verificare una connessione interna e quelle esterne.

Innanzitutto, i due rami dei quali sono state misurate le portate non hanno mai interrotto il deflusso, mostrando un andamento idrologico spiccatamente torrentizio, ma perenne, nonostante l'eccezionale siccità che ha caratterizzato il 2017. La quantità di acqua che scorre in questa parte del sistema carsico è già significativa ed è più che verosimile ipotizzare che nel tragitto verso le sorgenti (6/7 km in linea d'aria) possa solamente aumentare.

In effetti, la dimostrata connessione con la sorgente Acquasparsa, nel confermare che il bacino idrogeologico si estende effettivamente in tutta l'area compresa tra i due laghi (interessando realmente una superficie di circa 100 km2 e il territorio di ben 15 comuni), potrà avere, con il prosieguo delle ricerche e con ulteriori approfondimenti già in fase di pianificazione, significative ricadute sulla gestione della risorsa idrica: da nuovi modi di interpretarne la gestione, in forza della consapevolezza della nuova connessione idrogeologica tra tutti i comuni dell'area, alla possibilità che, una volta quantificate con la dovuta precisione le potenzialità ai fini idropotabili di un bacino di tali dimensioni, si possano sviluppare progetti di utilizzo della risorsa idrica in grado di soddisfare un fabbisogno superiore pur rimanendo in un contesto di sostenibilità.

Le modalità di restituzione del tracciante e le variazioni misurate consentiranno di formulare ipotesi sia sulle successive fasi di indagine sia sul comportamento di queste sorgenti.

Il tracciamento idrologico ha dato due risultati di elevato valore che influenzeranno le future ricerche in superficie e all'interno del sistema stesso. Infatti, nella prosecuzione delle ricerche si renderà necessario approfondire la conoscenza delle sorgenti misurandone con precisione le portate e il regime idrologico. Si procederà anche ad una analisi di dettaglio delle strutture geologiche che caratterizzano il bacino idrogeologico per raccogliere informazioni su come la struttura interna delle montagne influenza lo scorrimento idrico ed eventualmente lo sviluppo delle grotte. Inoltre, sarà necessario svolgere altri tracciamenti per:

- stabilire le connessioni del rimanente ramo di Bueno Fonteno, chiamato "Carretera", che è particolarmente ricco di acqua ma non se ne conoscono minimamente provenienza, destinazione e caratteristiche idrauliche;
- avviare i tracciamenti dei corsi d'acqua di Nueva Vida, per comprendere le loro connessioni con Bueno Fonteno e con le sorgenti già confermate.

Grazie ai risultati ottenuti in questa fase, sarà possibile attivare modalità di indagine completamente quantitative che consentiranno di svolgere calcoli e ipotesi sul potenziale idrico del sistema.

Nella pagina accanto: connessioni del sistema Bueno Fonteno con le sorgenti indagate. Le acque della grotta si dividono in qualche punto del massiccio (spartiacque interno) ed escono nel bacino del lago d'Iseo e nel bacino del lago di Endine. Il tratteggio rosso indica lo sviluppo (in corso di studio) della sinclinale Tavernola – Grone.

Qui sotto: la sorgente Acquasparsa durante una delle sue famose piene. Le acque che escono provengono anche da Bueno Fonteno.

All'inizio del mese di febbraio 2018 la Commissione Europea ha presentato una proposta di modifica della vigente Direttiva europea sulle acque potabili, la n. 98/83/CE, avviando così un iter di discussioni e confronti che dovrebbero presumibilmente concludersi con la pubblicazione della direttiva nei primi mesi del prossimo anno.

Luigi Milesi
Responsabile Laboratori
Uniacque SpA

ACQUE POTABILI:
il dibattito sulle direttive europee

La "qualità dell'acqua destinata al consumo umano" è disciplinata dal Decreto Legislativo n.31 del 2001, che recepisce la Direttiva 98/83/CE, e che si applica a tutte le acque destinate all'uso potabile, per la preparazione di cibi e bevande, sia in ambito domestico che nelle imprese alimentari, a prescindere dalla loro origine e tipo di fornitura.
La dizione "qualità dell'acqua destinata al consumo umano" implica, oltre all'uso potabile, anche il contatto dell'acqua con il corpo umano durante le varie pratiche di lavaggio, tenendo conto sia della popolazione media, adulta e sana, che delle fasce sensibili quali bambini, anziani ed ammalati. Pertanto, l'attuazione di tutte le disposizioni descritte nella norma ed il rispetto dei valori di parametro, nel punto in cui le acque sono messe a disposizione del consumatore, determinano la valutazione di "idoneità" dell'acqua al consumo umano in condizioni di sicurezza per l'intero arco della vita.
I parametri e i valori massimi consentiti sono in genere fondati sugli orientamenti stabiliti dall'Organizzazione Mondiale della Sanità e sul parere del comitato scientifico della Commissione Europea, mentre, valori più restrittivi e parametri supplementari, sono determinati dall'Istituto Superiore di Sanità, sentito il Consiglio Superiore di Sanità.

La proposta di modifica della Direttiva

Dopo 20 anni dalla sua pubblicazione, all'inizio del mese di febbraio 2018 la Commissione Europea ha presentato una proposta di modifica della vigente Direttiva europea sulle acque potabili, la n. 98/83/CE, avviando così un iter di discussioni e confronti che dovrebbero presumibilmente concludersi con la pubblicazione della direttiva nei primi mesi del prossimo anno.
La proposta di modifica della Direttiva si pone i seguenti obiettivi:

- migliorare la qualità e la sicurezza dell'acqua;
- migliorare l'accesso all'acqua potabile per tutti i cittadini;
- garantire ai cittadini un facile accesso alle informazioni inerenti l"approvvigionamento e la qualita' dell'acqua potabile;
- contribuire a diffondere nei cittadini una maggiore fiducia nell'acqua di rubinetto;
- favorire una migliore gestione-dell'acqua potabile diminuendole dispersioni idriche e l'impronta di CO_2 del servizio, alla luce anche degli obiettivi agenda ONU 2030;
- dare risposta all'iniziativa 'Right2Water'(*)

(*)Right2Water è una campagna per impegnare l'Unione europea e gli Stati membri ad attuare il diritto umano all'acqua e ai servizi igienico-sanitari. Ha tre obiettivi dichiarati:

- acqua e servizi igienico-sanitari garantiti per tutti in Europa.
- nessuna liberalizzazione dei servizi idrici.
- accesso universale (globale) all'acqua e ai servizi igienico-sanitari.

Il testo della proposta prevede importanti novità: l'obbligo di adozione dei Piani di Sicurezza dell'Acqua, l'introduzione di nuovi parametri chimici e biologici (con la previsione di un importane incremento del numero dei controlli), la definizione di regole per la comunicazione delle informazione per accrescere la trasparenza e la fiducia dei consumatori, e infine l'impegno per incrementare l'accesso all'acqua pubblica per tutti.
La versione originale della proposta di modifica della Direttiva è stata recentemente modificata, anche accogliendo alcune osservazioni delle Associazioni di categoria dei Gestori del servizio idrico, e nella giornata del 23 ottobre 2018 il Parlamento Europeo ha approvato un nuovo testo di proposta di aggiornamento della Direttiva europea 98/83/CE

All'inizio del mese di febbraio 2018 la Commissione Europea ha presentato una proposta di modifica della vigente Direttiva europea sulle acque potabili, la n. 98/83/CE, avviando così un iter di discussioni e confronti.

Il Laboratorio di Uniacque di Ranica effettua annualmente oltre 6300 campioni, con circa 255.000 parametri chimici e batteriologici verificati puntualmente.

sulle acque potabili.
Il testo appena votato sarà successivamente esaminato dal Consiglio dell'Unione Europea e se quest'ultimo formulerà una proposta differente, dovrà essere nuovamente discussa in Parlamento. In questo caso solo se sarà trovato l'accordo sul testo tra Parlamento e Consiglio UE entro il prossimo mese di marzo, sarà possibile arrivare ad una nuova Direttiva europea.
Dalla data di approvazione, i Paesi membri avranno due anni di tempo per recepire la direttiva all'interno della normativa nazionale. Queste tempistiche portano a ritenere che l'entrata in vigore della Direttiva in Italia avverrà non prima del 2021.

L'impegno per i gestori

Le Associazioni dei Gestori del servizio idrico integrato hanno provato a ipotizzare gli impatti, anche economici, derivanti dall'applicazione di quanto contenuto nella proposta di modifica della Direttiva; Utilitalia, la Federazione che riunisce le Aziende operanti nei servizi pubblici dell'Acqua, dell'Ambiente, dell'Energia Elettrica e del Gas, ha elaborato i risultati di uno specifico questionario inviato alle Aziende aderenti del comparto Acqua.
Di seguito, vediamo di riassumere alcuni aspetti salienti di queste analisi.

Aggiornamento dei valori dei parametri di qualità da controllare

La lista dei parametri microbiologici e chimici è stata ampliata con l'aggiunta di sostanze nuove ed emergenti (11 nuovi parametri); si tratta di aggiornamenti che tengono conto dell'avanzamento delle conoscenze scientifiche e di uno studio realizzato dall'OMS.
Come conseguenza della scelta di seguire il principio di precauzione, volto alla massima tutela della salute umana, sono stati rilevati importanti scostamenti dalle raccomandazioni dell'OMS per alcuni parametri, con l'introduzione o il mantenimento di standard più stringenti e l'inclusione di sostanze non presenti nelle linee guida OMS, come nel caso dei pesticidi e dei loro prodotti di degradazione.
Un aspetto molto rilevante riguarda i livelli tre volte più restrittivi rispetto a quelli dell'OMS richiesti per cloriti e clorati, sottoprodotti della disinfezione con biossido di cloro e ipoclorito di sodio; i nuovi limiti proposti per clorito e clorato non sono oggi tecnicamente garantibili nella maggior parte degli acquedotti italiani, né lo saranno in tempi brevi e inoltre il livello fissato nella proposta di revisione può indurre a mantenere concentrazioni di disinfettante inferiori a quelle considerate efficaci per ottenere una sufficiente eliminazione degli agenti patogeni.
Secondo il questionario Utilitalia, circa il 50% delle Aziende ritiene che l'introduzione dei limiti attualmente previsti dalla proposta di nuova direttiva per Clorito e Clorato (250 µg/l) risulterà estremamente problematico, mentre per quanto riguarda la maggior parte dei nuovi parametri proposti oltre il 70% delle Aziende ha risposto di non avere alcun dato circa la possibile presenza o meno di questa problematica nelle acque distribuite.

L'introduzione di nuovi parametri e nuovi limiti da rispettare comporterà certamente maggiori investimenti, per l'adeguamento degli impianti di trattamento e dei laboratori di analisi.
Un impatto che a livello europeo viene stimato in 5,9 miliardi di euro di costi di avvio e 2,8 miliardi di euro di costi operativi annui.

Per quanto riguarda l'Italia, dal censimento Utilitalia risulta che le Aziende non hanno ancora stimato l'aumento dei costi ma emerge anche che la maggior parte delle nuove sostanze chimiche introdotte dalla proposta non è attualmente monitorata.

Introduzione obbligatoria di un approccio basato sul rischio

La proposta di revisione introduce come obbligatorio un approccio per la salubrità dell'acqua basato sul rischio, che prevede per i gestori idrici l'implementazione dei Water Safety Plan (WSP).
Secondo il testo attualmente approvato la valutazione, il controllo e la gestione dei rischi deve essere svolta obbligatoriamente:
- per i corpi idrici o parte dei corpi idrici utilizzati per l'estrazione dell'acqua destinata al consumo umano;
- per ogni sistema acquedottistico di approvvigionamento e distribuzione;
- per i sistemi di distribuzione interni, nonché per i relativi prodotti e materiali di costruzione, nei locali definiti prioritari (ospedali, scuole e università, strutture ricreative) e incoraggiata dagli Stati membri per gli altri edifici pubblici e privati.

La qualità dell'acqua è stata ed è solitamente misurata attraverso l'esame di campioni prelevati dal rubinetto, valutando la conformità o la non conformità agli standard e alle linee guida.
Con il nuovo millennio sono comparse le prime critiche a questo tipo di approccio: misurare la qualità dell'acqua al rubinetto fornisce indicazioni sui difetti di qualità a distribuzione già avvenuta e questo rappresenta un certo rischio, in particolare per l'eventuale presenza di patogeni perché l'infezione microbica contratta attraverso l'acqua è acuta e anche una singola esposizione può comportare l'insorgere della malattia.

In conclusione, la conformità agli standard non era sempre sufficiente a garantire la sicurezza.
Una serie di iniziative intraprese dall'OMS e dall'International Water Association, una organizzazione non governativa e non-profit che mira a coprire tutti gli aspetti del ciclo integrato dell'acqua, hanno contribuito a proporre un cambio nella filosofia: nella terza edizione delle Linee Guida (2004) è stato definito un approccio alla gestione del rischio che vede coinvolta tutta la filiera della fornitura di acqua potabile, dalla captazione al rubinetto. Tale approccio è stato denominato Water Safety Plan e andrà sviluppato per ogni singola rete idrica: si tratta di identificare i pericoli o le minacce (di natura chimica o microbiologica) negli approvvigionamenti e valutare il rischio che questi raggiungano i consumatori in numero o concentrazioni pericolosi.
Le attività di monitoraggio delle reti idriche dovranno essere basate sul rischio e i confronti con standard e linee guida serviranno a prevenire i problemi prima che si manifestino e a verificare l'efficacia delle azioni messe in atto.
Per l'Italia la questione dell'implementazione dei WSP è stata di recente oggetto di una decisione da parte del Coordinamento Interregionale Area Prevenzione e Sanità Pubblica che ha condiviso e indicato il 2025 quale termine ultimo per l'adozione dei WSP per i sistemi di gestione idro-potabile su tutto il territorio nazionale. Una scadenza che non fa distinzioni in base alla dimensione degli acquedotti e che risulta in linea con le tempistiche previste dalla revisione della direttiva UE per la valutazione del rischio nelle fonti di captazione.
Secondo alcune prime stime risulterebbe che l'impegno economico associato all'implementazione dei WSP su tutto il territorio nazionale si potrebbe aggirare indicativamente intorno ai 100 milioni di euro.
Dal questionario Utilitalia è emerso che circa il 70% delle Aziende ha inserito questa attività nelle proprie pianificazioni per i prossimi 5 anni.

L'obbligo dell'accreditamento dei laboratori

L'ingresso nella normativa comunitaria e nazionale del concetto di valutazione del rischio nella filiera delle acque destinate al consumo umano è avvenuto con la pubblicazione della Direttiva n. 2015/1787 che è stata recepita in Italia con il Decreto Ministeriale del 14 giugno 2017.
La Direttiva 2015/1787, facendo esplicito riferimento all'attività svolta dall'OMS sin dal 2004 sui piani di sicurezza dell'acqua, ha stabilito la necessità di riformare alcuni allegati della Direttiva 98/83/CE, normativa madre per la qualità delle acque destinate al consumo umano, aggiornandoli alla luce del progresso scientifico e tecnico e in modo da garantire la coerenza con la legislazione dell'Unione.
Oltre a dedicare una specifica parte alla Valutazione del Rischio, vengono introdotti nuovi requisiti di prestazione per i metodi di analisi di laboratorio utilizzati ai fini del controllo e, con il Decreto di recepimento della Direttiva, viene stabilito che i Laboratori che eseguono i controlli debbono essere accreditati secondo la norma UNI EN ISO/IEC 17025 entro il 31 dicembre 2019.
Secondo i risultati di un questionario del marzo 2018 di Utilitalia, e al quale hanno risposto n. 61 Aziende, circa il 62% dei Laboratori di Analisi dei Gestori non è attualmente accreditato.
Per quanto riguarda l'obiettivo di avere tutti i parametri di legge accreditati entro il 2020, il 17% dei Laboratori intervistati lo ritiene raggiungibile mentre per il 62% è solo parzialmente raggiungibile.

Conclusioni

Dopo 20 anni dalla pubblicazione della Direttiva 98/83 era certamente necessario pensare ad una sua sostanziale revisione e la proposta di modifica della Direttiva contiene alcune novità significative rispetto al testo attuale.
I principali obiettivi della proposta di modifica sono ampiamente condivisibili ma, nonostante il testo iniziale sia stato modificato tenendo anche conto del punto di vista dei Gestori, sembrano necessarie ulteriori valutazioni che tengano conto in particolare del rapporto costi/benefici e di tempi ragionevoli di attuazione.
Si tratta di misure che richiederanno ai Gestori uno sforzo economico e organizzativo importante, con conseguenze in termini di qualità delle acque distribuite e aumento della fiducia dei consumatori.
Sotto questo punto di vista, un robusto aiuto operativo ed un'opportunità da cogliere va individuata nelle collaborazioni tra Gestori e nelle attività comuni che possono essere messe in campo: a tal proposito, insieme ad altre 7 Aziende pubbliche lombarde del settore idrico, Uniacque partecipa al progetto Water Alliance – Acque di Lombardia con l'obiettivo di ottenere sinergie, sia organizzative che operative, che portino a risparmi economici e al miglioramento della qualità dei servizi.
Per quanto concerne ad esempio le attività di adeguamento richieste ai Laboratori di analisi (accreditamento, apparecchiature per il controllo dei nuovi parametri, ecc.), appare importante sottolineare che all'interno di Water Alliance opera una Rete dei Laboratori di Analisi delle Aziende partecipanti.
Tra gli obiettivi della Rete: accrescere la capacità gestionale, condividere lo sviluppo e la diffusione di innovazione tecnologica e di processo nella gestione della fase dei controlli delle acque, sviluppare metodologie analitiche in grado di affrontare efficacemente la problematica dei contaminanti emergenti nelle acque potabili e reflue, valorizzare e mettere a disposizione competenze tecnico analitiche, know how e risorse anche umane di cui dispongono gli aderenti alla Rete, tra cui la gestione dei sistemi qualità secondo la norma UNI CEI EN ISO IEC 17025.

La lista dei parametri microbiologici e chimici è stata ampliata con l'aggiunta di sostanze nuove ed Emergenti (11 nuovi parametri); si tratta di aggiornamenti che tengono conto dell'avanzamento delle conoscenze scientifiche e di uno studio realizzato dall'OMS.

Nei mesi estivi l'emergenza fanghi ha tenuto in allarme l'intero servizio idrico integrato.
Il recente Decreto Genova ha offerto una soluzione tampone.
Occorre ora pensare ad una soluzione a regime.
Impianti per il trattamento e gestori industriali sono ingredienti imprescindibili di questo percorso.

laboratorio ref. ricerche

Donato Berardi
Direttore

Samir Traini
Vicedirettore

Michele Tallarigo
Business Analyst

I FANGHI DELLA DEPURAZIONE:
l'acqua entra nell'economia circolare

Il recente Decreto "Genova è stato l'occasione per una prima parziale risposta all'emergenza fanghi di depurazione.

Nel luglio u.s. una sentenza del TAR Lombardia (Sent.n.1789/2018) ha annullato una delibera della Giunta regionale lombarda del settembre 2017 che aveva elevato i livelli di concentrazione massima di alcuni inquinanti per il riutilizzo dei fanghi di depurazione in agricoltura (il cosiddetto "spandimento"), introducendo il riferimento anche ad un parametro sugli idrocarburi, non previsti dalla normativa nazionale.

L'annullamento della decisione regionale ha fatto piombare nell'incertezza l'intero settore. Il conseguente stop allo spandimento dei fanghi in agricoltura in Lombardia ha causato ripercussioni in tutte quelle regioni, Toscana e Lazio in primis, per le quali la Lombardia rappresenta il principale mercato di destinazione dei fanghi.

Le ricadute hanno interessato:

1. i gestori del servizio idrico, privati di un canale di sbocco per il recupero dei fanghi e chiamati ad individuare soluzioni alternative più onerose;
2. i gestori degli impianti di trattamento/smaltimento dei rifiuti, chiamati a ricevere, stoccare o recuperare in via prioritaria i fanghi;
3. le aziende agricole, cui è stata preclusa la possibilità di utilizzare un fertilizzante a basso costo.

L'emergenza sembrava aver trovato una prima risposta da parte del legislatore nazionale con la revisione, approvata dalla Conferenza Stato-Regioni nei primi giorni di agosto, degli Allegati al D. Lgs. n.99/9. In attesa della sua approvazione, tuttavia, le regioni interessate sono state costrette ad intervenire con ordinanze di natura straordinaria, ancorché solo temporanee, per permettere ai gestori del servizio idrico di affrontare la gestione dei fanghi.

La situazione emergenziale ha trovato un tampone nei provvedimenti contenuti nell'art. 41 del decreto "Genova" laddove si è chiarito che, nelle more di una revisione organica della normativa di settore, e ai fini dell'utilizzo dei fanghi in agricoltura, continuano a valere i limiti stabiliti con la normativa dei primi anni Novanta, integrata da un nuovo parametro, relativo alla concentrazione di idrocarburi, a suo tempo non contemplato.

Si tratta di una soluzione di breve respiro, che chiama il Paese a individuare strategie di lungo termine per una gestione sostenibile dei fanghi, sia sotto il profilo ambientale che economico.

I fanghi di depurazione: problema o opportunità?

I fanghi sono costituiti da materiali e fluidi di scarto prodotti nei processi di depurazione delle acque reflue urbane. Sul piano giuridico, sono considerati rifiuti speciali e disciplinati dalla normativa nazionale sui rifiuti, che si estende alle attività di gestione.

I fanghi sono da sempre impiegati come ammendanti e fertilizzanti in agricoltura, in virtù del loro contenuto di sostanze organiche e di nutrienti (azoto, fosforo e potassio) che contribuiscono a migliorare la fertilità dei terreni: lo spandimento dei fanghi in agricoltura ha sempre rappresentato una risorsa a buon mercato come prodotto agronomico economicamente efficiente, destinato a sostituire la concimazione chimica od organica di altro tipo. Tuttavia, a causa della possibile presenza di sostanze potenzialmente nocive per la salute umana (come metalli pesanti e microorganismi patogeni) tali "scarti" del processo depurativo necessitano di un costante monitoraggio da parte delle autorità competenti (generalmente le Arpa) a garanzia della loro qualità, affinché i valori di concentrazione degli agenti inquinanti non superino i limiti previsti dalla normativa.

La normativa di riferimento (D.Lgs. n.99/92) per il riutilizzo dei fanghi di depurazione è datata primi anni Novanta e le mutate condizioni di contesto nel quale i fanghi vengono prodotti, come la diffusione di attività produttive anche all'interno dei contesti abitativi e il maggiore utilizzo di prodotti chimici di sintesi, hanno comportato un inevitabile cambiamento delle acque reflue convogliate ai depuratori, richiedendo da una parte trattamenti sempre più complessi, affinché i fanghi possano essere

Il conseguente stop allo spandimento dei fanghi in agricoltura in Lombardia ha causato ripercussioni in tutte quelle regioni, Toscana e Lazio in primis, per le quali la Lombardia rappresenta il principale mercato di destinazione dei fanghi.

riutilizzati in sicurezza in agricoltura, e dall'altra istanze crescenti di revisione della normativa di riferimento per adeguarla al mutato contesto produttivo e ambientale.

La produzione di fanghi e la loro destinazione

La produzione annuale di fanghi in Italia è stimata attualmente intorno ai 5 milioni di tonnellate tal quale.

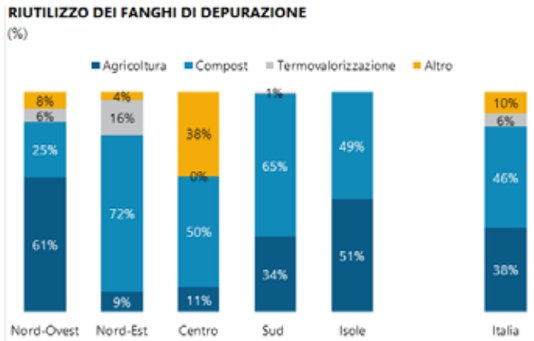
Le stime per gli anni a venire indicano una tendenza all'aumento, sia per il miglioramento dei processi depurativi sia per il completamento della rete fognaria e depurativa nelle zone del Paese ancora sprovviste.

In termini di destinazione, il 25% dei fanghi è smaltito in discarica, mentre la quota prevalente è avviata al recupero/riutilizzo.

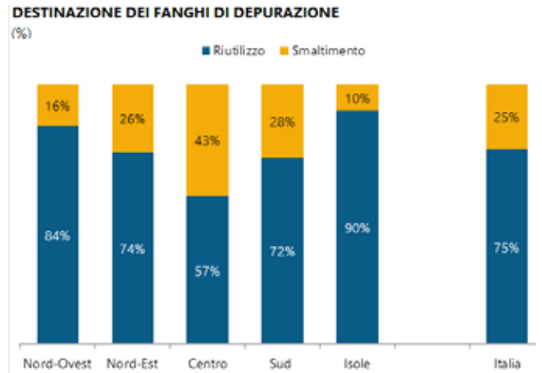
Le modalità di riutilizzo più diffuse sono la produzione di compost (46%) e lo spandimento in agricoltura (38%), mentre residuali risultano la termovalorizzazione (6%) e altre forme marginali di recupero.

A livello geografico, il Nord-Ovest si caratterizza per una prevalenza di riutilizzo in agricoltura, cui destina il 61% dei fanghi prodotti, mentre il compostaggio è molto diffuso nelle restanti aree geografiche, con il Nord-Est in cui tale forma di riutilizzo raggiunge il 71% del volume dei fanghi prodotti. Il ricorso alla termovalorizzazione si attesta al 16% nel Nord-Est ma è praticamente assente nel resto del Paese.

Si osserva come il riutilizzo sia più diffuso al Nord-Ovest (84%) e nelle Isole (90%) e meno presente nelle regioni del Centro Italia (57%). Sulla base di queste poche informazioni si può agevolmente comprendere come il venir meno dello spandimento in agricoltura abbia rappresentato un serio problema per i gestori del SII, chiamati a stoccare i fanghi o a termovalorizzarli, con ricadute in termini di maggiori costi da sostenere. Poiché gli impianti di termovalorizzazione e compostaggio in questa situazione accettano praticamente solo i fanghi della regione di appartenenza, i gestori delle altre regioni si vedono costretti anche a inviare i fanghi all'estero, con un ulteriore aggravio dei costi non solo di smaltimento ma anche di trasporto.



Fonte: ARERA, "Smaltimenti fanghi di depurazione – Normativa, costi, stato di fatto e tendenze", Trattamento fanghi di depurazione, Milano, 19 gennaio 2017



Fonte: ARERA, "Smaltimenti fanghi di depurazione – Normativa, costi, stato di fatto e tendenze", Trattamento fanghi di depurazione, Milano, 19 gennaio 2017

Costo dei trattamenti, qualità tecnica e tariffa idrica

Il costo di smaltimento dei fanghi può incidere tra il 15% e il 50% sui costi di gestione di un impianto di depurazione. Sino allo scoppio dell'emergenza fanghi, in regioni come la Lombardia, il costo di invio dei fanghi in agricoltura si aggirava tra i 50 e i 70 euro/ton. Lo smaltimento in agricoltura aveva tuttavia iniziato a presentare criticità, anche in relazione alla affidabilità delle aziende impegnate nel ritiro e nel trattamento dei fanghi. Con l'emergenza fanghi i costi per lo smaltimento in discarica hanno abbondantemente superato la soglia dei 150 euro/ton.

L'aumento dei costi di smaltimento dei fanghi di depurazione e le restrizioni sul loro spandimento in agricoltura hanno le seguenti implicazioni:

1. il maggiore onere può avere ricadute sulla tariffa o sul conto economico dei gestori;
2. gli obiettivi di riduzione dello smaltimento dei fanghi in discarica divengono difficili o impossibili.

Con rifermento al primo punto, è opportuno precisare che i costi per lo smaltimento dei fanghi rientrano tra i costi operativi "endogeni", ovvero tra gli oneri sotto il diretto controllo del gestore. Un loro aumento, laddove dovesse eccedere il recupero dell'inflazione, non è "scaricabile" in tariffa.

In secondo luogo, la regolazione della qualità tecnica indica, tra gli altri, obiettivi di riduzione dei fanghi destinati a smaltimento in discarica, accompagnati da premi e sanzioni. Il venire meno di un canale di sbocco come l'agricoltura pesa sui gestori che per la loro collocazione geografica si trovano privi di canali alternativi.

In base ai dati forniti da ARERA, quasi il 60% della popolazione è servita da gestioni che già oggi smaltiscono in discarica meno del 15% dei fanghi, mentre il 21% è servito da gestioni che devono promuovere modalità alternative di recupero di fanghi. Tuttavia, come segnalato dalla stessa ARERA, diversi sono i territori che lamentano criticità relative al trattamento dei fanghi, che ne pregiudica anche il corretto recupero a valle.

Con il venir meno del mercato dello spandimento in agricoltura, diverse gestioni che sino ad oggi potevano contare su un buon grado di riutilizzo dei fanghi potrebbero ritrovarsi in futuro a ricorrere allo smaltimento in discarica, a causa della limitata disponibilità di siti di stoccaggio/deposito, trattamento, termovalorizzazione.

Si pone impone una riflessione sul futuro delle modalità di smaltimento, laddove inevitabilmente la regolazione economica del ciclo idrico dovrà intersecarsi con quella dei rifiuti.

Soluzioni a regime: le opzioni in campo

Una maggiore produzione di fanghi da parte del servizio idrico integrato deve essere letta come un fattore virtuoso, dato che la quantità dei fanghi prodotti è proporzionale all'efficacia dei trattamenti di depurazione.

Una gestione "sostenibile" dei fanghi di depurazione deve compenetrare diversi aspetti: deve essere economicamente conveniente, socialmente accettabile e produrre ricadute positive o, almeno, non peggiorative sull'ambiente, rispetto a soluzioni alternative.

Non è più procrastinabile una riflessione per stabilire obiettivi condivisi, che non escluda a priori scelte come quelle della vicina Confederazione Elvetica, che, oltre 10 anni fa, ha vietato il riutilizzo dei fanghi in agricoltura per motivi ecologici promuovendo il trattamento

I gestori del SII sono chiamati a formulare proposte di soluzioni tecnologiche innovative, quali a titolo esemplificativo, l'utilizzo del fanghi come combustibile in impianti che producono energia per autoconsumo e calore per le reti di teleriscaldamento, la produzione di biometano da biogas attraverso impianti di digestione anerobica, l'essicazione dei fanghi al fine del loro conferimento in impianti di trattamento termico.

termico e l'incenerimento. Non va dimenticato però che in altri paesi europei come Francia e Regno Unito la valorizzazione dei fanghi in agricoltura continua a rappresentare la destinazione prevalente, con incidenze superiori al 70%.

E' noto che il nostro Paese soffra di un forte deficit infrastrutturale per il trattamento dei fanghi che va oltre lo smaltimento in discarica. Per quanto riguarda la destinazione alla termovalorizzazione, la capacità residua degli impianti esistenti appare limitata e per sostenerne la combustione occorrerebbe valutare sia l'idoneità tecnica degli impianti stessi sia gli impatti ambientali.

La sindrome Nimby sembra prefigurare tempi lunghi sia per la costruzione green field di nuove infrastrutture sia per l'adeguamento degli impianti esistenti.

Infine, il riutilizzo nei cementifici appare ostacolato dalle caratteristiche stesse dei fanghi, che non sono idonei ad essere ricevuti dagli impianti: nel Paese è presente una sola infrastruttura dedicata capace di eseguire il processo di essiccamento.

Diversi gestori hanno avviato un ripensamento delle strategie di recupero/smaltimento con l'obiettivo di annullare gli smaltimenti in discarica e incentivare il recupero termico o il recupero di energia attraverso processi di digestione anaerobica (biogas). In altri casi si è optato per la valorizzazione dei fanghi di «alta qualità» come prodotto fertilizzante (compost e gessi di defecazione).

Tra gli interventi auspicabili, da più parti è stata proposta l'emanazione di linee guida volte a garantire l'omogeneità sul territorio nazionale delle norme regionali in merito al trattamento e riutilizzo dei fanghi in agricoltura, accompagnata dall'introduzione di un elenco condiviso della tipologia di fanghi ammissibili. Fondamentale è l'aggiornamento e l'integrazione della lista di sostanze nocive e inquinanti da ricercare e sottoporre a controllo da parte delle autorità preposte, con specifico riferimento a metalli pesanti e ad altri inquinanti ritenuti meritevoli di monitoraggio, con una rinnovata determinazione dei limiti di ammissibilità sulla base di comprovate valutazioni tecnico-scientifiche. In tale contesto evolutivo non si può parallelamente prescindere dall'adottare limiti con riferimento a procedure di controllo tecnicamente comprovate e validate, così da attestare significatività e specificità del controllo attuato.

Il trattamento dei fanghi entra nel servizio idrico integrato

Più coraggiosa e risolutiva potrebbe essere la soluzione di ricomprendere anche le attività di trattamento e smaltimento dei fanghi all'interno del ciclo idrico integrato, nella consapevolezza che la produzione quantitativa dei fanghi è destinata a crescere nel tempo.

E' un percorso che richiede la cooperazione di tutti gli stakeholders, gestori, enti di governo d'ambito (EGATO) e regolatore nazionale, al fine di rendere economicamente ed ecologicamente sostenibile il trattamento e lo smaltimento dei fanghi.

I gestori del SII sono chiamati a formulare proposte di soluzioni tecnologiche innovative, quali a titolo esemplificativo, l'utilizzo del fanghi come combustibile in impianti che producono energia per autoconsumo e calore per le reti di teleriscaldamento, la produzione di biometano da biogas attraverso impianti di digestione anerobica, l'essicazione dei fanghi al fine del loro conferimento in impianti di trattamento termico,

nonché ovviamente la valorizzazione dei fanghi di alta qualità (compost e gessi di defecazione).

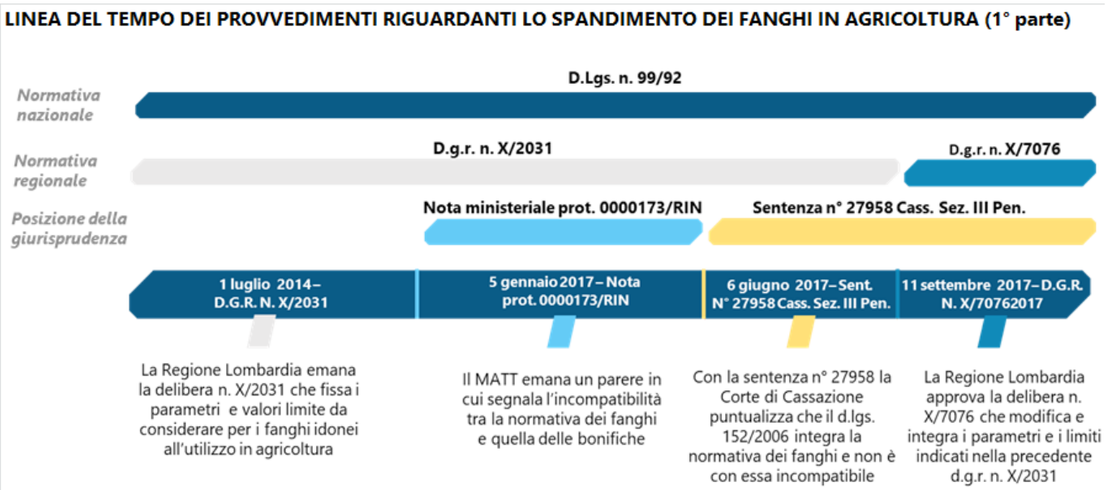
Gli enti di governo d'ambito sono chiamati a valutare le proposte di investimento messe in campo dai gestori al fine di valutare la loro efficacia nel risolvere il problema dello smaltimento dei fanghi e la loro economicità. In questo senso, è opportuno ricordare che la nuova regolazione della qualità tecnica del SII riconosce la possibilità per il gestore di richiedere una integrazione dei costi operativi (Opex QT) per le attività rese necessarie al raggiungimento degli obiettivi di riduzione dello smaltimento dei fanghi in discarica (Indicatore M5). Il riconoscimento da parte degli EGATO di nuove opere asservite al trattamento/smaltimento dei fanghi nel Piano degli Interventi programmati, configurerebbe la possibilità di riconoscere i costi di investimento delle infrastrutture in tariffa (Capex), a fronte non solo della mancata richiesta di integrazione (parziale o totale) dei costi operativi per lo smaltimento dei fanghi (Opex QT), ma anche di possibili soluzioni di profit sharing a vantaggio dell'utenza finale del servizio idrico in caso di valorizzazione sul mercato dei prodotti della loro trasformazione.

Quello proposto appare un possibile percorso, a condizione che se ne dimostrino la fattibilità tecnica e le ricadute per la tariffa. La disponibilità di gestori industriali è condizione imprescindibile.

Dalla Corte di Cassazione al Tar Lombardia: cronistoria di una crisi annunciata?

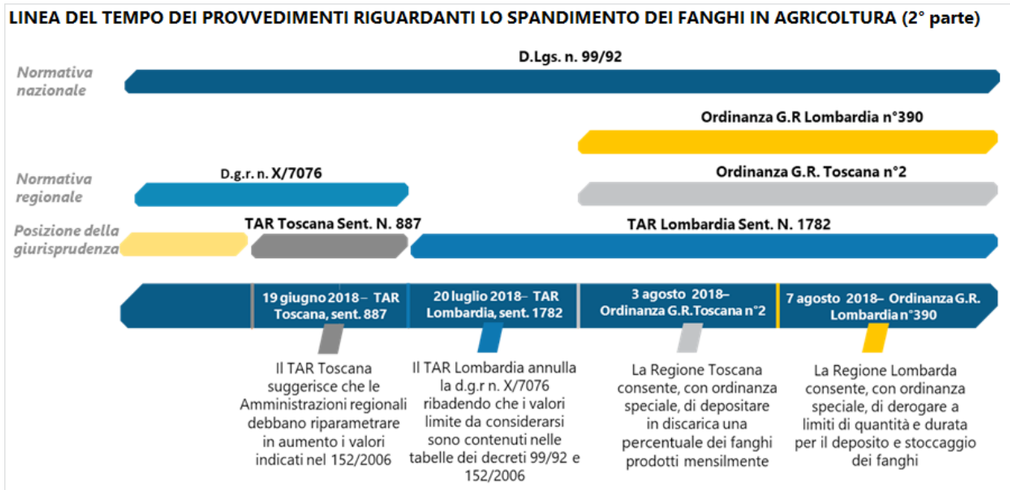
Nel settembre 2017 la Regione Lombardia ha emanato una delibera (D.G.R. n.X/7076) relativa al recupero dei fanghi in agricoltura con cui sono stati rivisti i valori limite della concentrazione di inquinanti presenti nei fanghi da utilizzare in agricoltura. Più specificatamente, sono stati riviste al rialzo rispetto a quanto previsto per la bonifica dei suoli le soglie limite stabilite per la concentrazione di idrocarburi e fenoli, introducendo inoltre una suddivisione più analitica dei vari inquinanti rispetto alla normativa nazionale di riferimento (D.G.R n.X/2031). Regione Lombardia ha sostenuto che "la normativa statale attribuisce alle regioni la possibilità di stabilire ulteriori limiti e condizioni, rispetto a quelle statali, per l'utilizzazione dei fanghi in agricoltura". In quella occasione, l'Amministrazione regionale ha lamentato l'incertezza normativa conseguente ad un intervento della Corte di Cassazione del giugno 2017 (n.27958), ritenuto in contrasto con un parere del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) del gennaio 2017 (Nota ministeriale prot.0000173/RIN). Su queste basi la Regione Lombardia ha ritenuto "opportuno integrare l'elenco dei parametri da analizzare sui fanghi ai fini del loro spandimento a beneficio dell'agricoltura", includendovi anche quello relativo agli idrocarburi, assente nella normativa nazionale. A seguito della delibera della Giunta, diversi Comuni delle Provincie di Pavia e Lodi hanno presentato ricorso al TAR Lombardia, sostenendo che l'innalzamento dei valori comportava un rischio di contaminazione per le matrici ambientali interessate dallo spandimento dei fanghi. La risposta del giudice amministrativo è giunta nel luglio u.s Oggetto del contendere erano le concentrazioni soglia di contaminazione previste per gli idrocarburi e i fenoli

cosцome indicate nel Codice dell'Ambiente. Il Codice dell'Ambiente, tuttavia, riporta i valori limite di concentrazione degli inquinanti prescritti per la bonifica dei suoli e non per i rifiuti, ove sono inclusi anche i fanghi. Per questo motivo il parere del MATTM parlava di "incompatibilità delle due normative", supportando tale posizione con un parere dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) che ribadiva come i valori indicati dalla disciplina delle bonifiche nel Codice dell'Ambiente si riferissero ai terreni e non ai fanghi distribuiti sul suolo stesso. La nota del MATTM lasciava intendere che per i fanghi i limiti alle concentrazioni di inquinanti fossero esclusivamente quelli stabiliti con il D. Lgs.99/92, escludendo l'estensione agli stessi dei limiti previsti dal Codice dell'Ambiente per la bonifica dei terreni . I dubbi in materia di spandimento dei fanghi hanno iniziato a manifestarsi nel giugno 2017, quando la Corte di Cassazione (Corte) ha emanato una Sentenza (Sent. n.27958) i cui contenuti si ponevano in netta contraddizione con il parere del MATTM. Nello specifico, la sentenza puntualizzava che "l'uso agronomico (dei fanghi) presuppone che il fango sia ricondotto al rispetto dei limiti previsti per le matrici ambientali a cui dovrà essere assimilato", e di conseguenza anche ai limiti previsti dal Codice dell'Ambiente per i terreni. Quindi non persisterebbe, secondo il parere della Corte, alcuna incompatibilità tra le due normative, in quanto la natura di rifiuto del fango comporterebbe che "la regolamentazione dei fanghi di depurazione non è dettata da un apparato normativo autosufficiente e confinato all'interno del D.Lgs. n.99/92, ma il regime giuridico […] deve essere integrato dalla normativa generale sui rifiuti", ovvero dal Codice dell'Ambiente. A supporto di questa tesi, la Corte richiamava la normativa sulle discariche di rifiuti (D.Lgs. n.36/2013), in cui sono indicati specifici limiti sulle concentrazioni di idrocarburi nei rifiuti da smaltirsi in discarica; qualora i fanghi destinati allo spandimento superino tali valori, secondo la Corte, "si avrebbe altresì l'assurdo per cui un fango di natura industriale, con le medesime concentrazioni di idrocarburi, ma non classificato come fango di depurazione dovrebbe essere trattato secondo rigorosi criteri ambientali in operazioni di recupero che ne abbattano gli inquinanti", mentre un fango destinato a spandimento in agricoltura non avrebbe necessità di essere sottoposto ad alcun analogo processo. La sentenza del TAR Lombardia del luglio u.s. ha sancito l'illegittimità del provvedimento della Giunta lombarda sulla base delle motivazioni della sentenza della Corte di Cassazione del giugno 2017. Secondo il TAR Lombardia, sebbene vi sia di fatto una lacuna nel D.Lgs. n.99/92 in merito ai valori degli inquinanti interessati dalla delibera regionale lombarda (idrocarburi e fenoli), questa deve essere colmata facendo riferimento ai valori indicati nel Codice dell'Ambiente. Il TAR ha



Fonte: elaborazione Laboratorio REF Ricerche

parimenti negato la possibilità da parte delle Regioni di riparametrare in aumento i valori soglia di concentrazione. Il paradosso di questa situazione verte sul fatto che appena un mese prima una sentenza del TAR Toscana (sent. n.887) era giunta a conclusioni opposte: sussiste incompatibilitцra quanto indicato nel D.Lgs. n.99/92 e quanto stabilito nel Codice dell'Ambiente. La tesi sostenuta dal TAR Toscana si fonda sugli effetti che il processo di spandimento genera sulle concentrazioni di inquinanti nei fanghi, le quali si "diluiscono" parzialmente, dato che questi si "miscelano" con il terreno; di conseguenza, "l'applicazione pura e semplice ai fanghi delle CSC (Concentrazioni soglia di contaminazione) stabilite per il suolo … costituirebbe una misura sproporzionata rispetto al fine da conseguire". In conclusione, il TAR Toscana sentenzia che per le sostanze non presenti nel D.Lgs. n.99/92 si dovranno prendere a riferimento i valori indicati nel Codice dell'Ambiente "che dovranno però essere riparametrati in aumento, sulla base delle competenze tecnico-discrezionali dell'Amministrazione (regionale), tenendo conto dell'ammissibilità di una maggiore concentrazione nei fanghi (rispetto al suolo) di sostanze inquinanti". Davanti a questa incertezza e al blocco degli spandimenti in agricoltura dei fanghi tal quale, le Amministrazioni regionali di Toscana (Ordinanza n.2/2018) e Lombardia (Decreto n.94/2018), seguite dalla Regione Lazio (Ordinanza n.Z00001/2018), hanno disposto misure straordinarie, speciali e temporanee per la gestione dei fanghi. In linea generale le misure adottate hanno consentito deroghe al limite temporale dei 3 mesi per il deposito temporaneo dei fanghi nei siti di stoccaggio o negli impianti di depurazione (con la garanzia di un aumento degli spazi in relazione all'aumento previsto dei quantitativi), e hanno permesso di stoccare i fanghi anche con operazioni di deposito in aree o serbatoio di stoccaggio autorizzati per la messa in riserva, di utilizzare i serbatoi per il trattamento per la messa in riserva o deposito preliminare, di superare le soglie di ritiro individuate nei procedimenti autorizzativi (limitatamente ai fanghi da acque reflue urbane). Più in particolare, in Toscana era stato previsto un periodo di quattro mesi in cui i fanghi dovevano essere accolti in quattro discariche individuate dalla Regione nel rispetto di un criterio di prossimità rispetto agli impianti di depurazione. In Lombardia veniva sancita la priorità di accesso dei fanghi prodotti in regione agli impianti di ritiro o deposito preliminare nonche l'obbligo a carico degli impianti di trattamento/incenerimento di ritirare detti fanghi, precludendo di fatto l'accesso ai fanghi provenienti da altre regioni.



Fonte: elaborazione Laboratorio REF Ricerche

L'Ufficio d'Ambito con questa procedura conclude tutto il procedimento attivato dal suo controllo, dando corso all'attività sanzionatoria discendente dai risultati dei controlli da esso stesso effettuati.

Ing. Norma Polini
Direttore ATO Bergamo

AL VIA L'ATTIVITÀ DI CONTROLLO

dell'Ufficio d'Ambito sui reflui industriali e di prima pioggia recapitanti in reti fognarie

Dal 1 ottobre 2018 l'Ufficio d'Ambito ha avviato con proprio personale l'attività di controllo sui reflui industriali e di prima pioggia recapitanti in reti fognarie, provenienti da insediamenti produttivi.

Il Consiglio Provinciale con delibera n. 45 del 8 ottobre 2018 ha deliberato l'integrazione delle linee di indirizzo del Consiglio stesso, di cui all'art. 4 del Contratto di Servizio stipulato con l'Ufficio d'Ambito, rimettendo all'Ufficio d'Ambito di Bergamo:

- la predisposizione ed attuazione di un piano di controlli sugli scarichi industriali in fognatura con messa a regime di tale attività che si consolidi su una porzione rappresentativa concentrandosi, ovviamente, sulle aree di maggior rischio, in base al tipo di produzioni presenti, al potenziale inquinamento ed ai riscontri effettuati dal Gestore, ai sensi degli articoli 128 e seguenti, del Capo III, Titolo IV del D.lgs. 152/2006;
- di dare corso all'attività sanzionatoria di cui agli articoli 133 e seguenti del Titolo V del d.lgs. n. 152/2006, discendente dai risultati dei controlli effettuati e verificare l'esecuzione dei relativi adempimenti da parte dei soggetti sottoposti a verifica compresa l'adozione degli atti di diffida, sospensione e revoca. L'Ufficio d'Ambito emette l'ordinanza d'ingiunzione, previa audizione degli interessati, determinando con ordinanza motivata la sanzione per la violazione e ne ingiunge il pagamento ovvero ordinanza motivata di archiviazione. L'Ufficio d'Ambito con questa procedura conclude tutto il procedimento attivato dal suo controllo, dando corso all'attività sanzionatoria discendente dai risultati dei controlli da esso stesso effettuati; e svolge il procedimento amministrativo di irrogazione della sanzione o di archiviazione (ai sensi della legge 689/1981) conseguente allo svolgimento dell'attività accertativa prevista nei Piani di controllo programmati ed eseguiti a cura dello stesso Ufficio sugli scarichi in reti fognarie pubbliche derivanti da imprese produttive e eventuali ulteriori atti amministrativi conseguenti, di cui al Titolo IV Capo III e al Titolo V del d.lgs. n. 152/2006.

L'Ufficio d'Ambito è direttamente competente a contestare la violazione al trasgressore, notificando gli estremi della violazione entro 90 giorni.

Infatti ai sensi dell'art. 113 e 124 d.lgs. n. 152/2006, l'Ufficio d'Ambito è ritenuto competente al rilascio delle autorizzazioni allo scarico in pubblica fognatura: a) delle acque reflue industriali b) delle acque meteoriche di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne per gli Enti pubblici e i soggetti privati non imprese e con l'entrata in vigore del DPR n. 59/2013, si è imposta una lettura in combinato disposto con art. 124 del d.lgs 152/2006 (secondo il quale l'Ufficio deve emettere un parere vincolante e obbligatorio per il rilascio dell'AUA per alcuni soggetti privati e per alcune tipologie di scarichi) e con la normativa e la regolamentazione regionale (in particolare, la l.r. n. 26/2003 e la DGR n. 8/11045 del 20.01.2010) per cui l'Ufficio d'Ambito ha mantenuto l'obbligo di effettuare i controlli sugli scarichi sulla base di un programma stabilito come previsto dall'art. 128 del d.lgs. n. 152/2006.

Eseguito il controllo tecnico, l'Ufficio d'Ambito è direttamente competente a contestare la violazione al trasgressore, notificando gli estremi della violazione entro 90 giorni, previa redazione del verbale di accertamento di cui fanno parte integrante i verbali di campionamento, di sopralluogo, di sommarie informazioni, relazione di servizio e ogni altro documento da cui scaturisce l'illecito da contestare.

Gli illeciti contestabili sono quelli di cui all'art. 133 del d.lgs. n. 152/2006 commi 1, 3, 8 e 9.

La contestazione della violazione è atto di avvio del procedimento amministrativo sanzionatorio che si svolgerà nei termini e secondo le previsioni della l. n. 689/1981.

L'Ufficio emette l'ordinanza di ingiunzione, previa audizione degli interessati, determinando con ordinanza motivata la sanzione per la violazione e ne ingiunge il pagamento ovvero ordinanza motivata di archiviazione.

L'Ufficio d'Ambito con questa procedura conclude tutto il procedimento attivato dal suo controllo, dando

corso all'attività sanzionatoria discendente dai risultati dei controlli da esso stesso effettuati.

In particolare si osserva che, ai sensi dell'art. 128, d.lgs. n. 152/2006, l'Autorità competente alla definizione del Programma dei Controlli per gli scarichi in reti fognarie pubbliche derivanti da insediamenti produttivi privati è l'Ufficio d'Ambito, quest'ultimo è altresì autorità competente al rilascio dei pareri endoprocedimentali - relativamente alle stesse tipologie di scarico - per le AUA (le autorizzazioni uniche ambientali che includono altri titoli abilitativi ambientali per acqua , aria, suolo ,fognature, ecc.) e per altre tipologie di autorizzazione art. 208 del d.lgs. n. 152/2006, ecc..

L'Ufficio d'Ambito è anche l'Autorità competente ex lege alle valutazioni tecnico ambientali per il rilascio dell'autorizzazione dell'AUA, art 208 del d.lgs. n. 152/2006, ecc. per gli scarichi in rete fognaria pubblica derivanti da attività produttive, in materia di acqua e il parere reso dall'Ufficio d'Ambito è obbligatorio e vincolante e, quindi, imprescindibile al rilascio dell'autorizzazione.

Si richiama inoltre l'attenzione sull'importanza dell'effettuazione stessa dei controlli sugli scarichi eseguiti dall'Ufficio d'Ambito sul territorio, la cui mancata effettuazione espone a responsabilità penali ed erariali, alla stessa stregua della mancata definizione del procedimento mediante archiviazione ovvero eventuale irrogazione delle sanzioni a seguito di violazioni accertate.

Per attuare l'attività di controllo l'Ufficio d'Ambito ha siglato con la società Uniacque Spa un accordo per lo svolgimento delle attività di prelievo/campionamento e analisi delle acque reflue nell'ambito delle attività di controllo in attuazione del "Programma di controllo degli scarichi delle acque reflue industriali e di acque di prima pioggia e lavaggio delle aree esterne in pubblica fognatura dei comuni ricadenti nell'Ambito Territoriale Ottimale della Provincia di Bergamo".

Tale accordo prevede:

- Il supporto logistico nell'esecuzione delle attività ordinarie e straordinarie di prelievo/campionamento effettuate nell'ambito delle attività di controllo e dei relativi sopralluoghi ispettivi svolti dall'Ufficio d'Ambito nel dare attuazione al "Programma di controllo degli scarichi di acque reflue industriali e di acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne recapitate nelle reti di fognatura dei comuni ricadenti nell'Ambito Territoriale Ottimale della Provincia di Bergamo";

- l'esecuzione delle analisi delle acque reflue prelevate nell'ambito delle attività sopra descritte.

Per attività di controllo si intende attività di controllo tecnico e analitico. Il supporto logistico da parte di Uniacque S.p.A. in sede di sopralluogo ispettivo consiste nel fornire le attrezzature, i mezzi di trasporto e il personale dipendente necessari allo svolgimento dei sopralluoghi ispettivi.

Sono esclusi dal Programma definito dall'Ufficio d'Ambito, i controlli di scarichi recapitanti in fognatura provenienti da impianti soggetti ad Autorizzazione Integrata Ambientale come previsto dal D. Lgs. 152/2006 parte II (IPPC), che saranno svolti dall'autorità competente avvalendosi di ARPA-Dipartimento di Bergamo in sede di visita ispettiva.

Il Programma dei controlli definito dall'Ufficio d'Ambito, è redatto sulla base delle indicazioni operative e dei criteri contenuti nel D.D.G. 796/11 (nel quale sono indicate le tipologie di scarichi, le modalità e la periodicità dei controlli che dovranno essere effettuati ai sensi dell'art. 12 comma 3, dell'allegato A della D.G.R. 20 gennaio 2010 n. 8/11045) e sulla base delle informazioni fornite da Uniacque S.p.A. e da ARPA-dipartimento di Bergamo (che fornirà come previsto dal punto 6 della D.D.G. 796/2011 lo stato dei corpi idrici interessati e relazione con i connessi obiettivi di qualità del Piano di gestione del distretto idrografico del bacino del fiume Po, gli esiti del monitoraggio/controlli sugli scarichi degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane e le conoscenze concernenti specifiche criticità), nonché delle conoscenze dell'Ufficio d'Ambito anche alla luce dei provvedimenti dallo stesso emessi.

Il Programma comprende:

- i controlli ordinari per la verifica del rispetto della normativa in materia di scarichi nella rete fognaria;
- i controlli straordinari per il superamento dei valori limite di emissione su segnalazione di altre autorità/soggetti o in seguito a segnalazione di danni provocati dagli scarichi stessi al sistema di collettamento e depurazione da parte del Gestore del SI.I.

Il Programma, come definito dal punto 4.1. "Indicazioni generali" della D.D.G. n. 796/2011, garantisce il controllo degli scarichi contenenti le sostanze pericolose di cui all'art. 108, comma 1 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., stante il potenziale impatto delle stesse sui ricettori finali degli sfioratori di piena e dello scarico dell'impianto di trattamento delle acque reflue urbane.

Per la classificazione degli scarichi si fa riferimento all'allegato 1 dell'Appendice A del D.D.G. 796/11, la quale associa, tra l'altro, ad ogni tipologia una periodicità di controlli.

I criteri utilizzati per la scelta del campione da analizzare sono:

- tipologia A e B: si ritiene di dare priorità al controllo degli scarichi appartenenti a queste tipologie, stante il potenziale impatto di tali scarichi sull'impianto di trattamento delle acque reflue urbane e sui ricettori finali;
- priorità agli scarichi che nel corso degli anni passati sono risultati non conformi a seguito di superamenti accertati nel corso dei controlli del Gestore e notificati all'Ufficio d'Ambito. Il Gestore infatti organizza un adeguato servizio di controllo secondo le modalità previste nella convenzione di Gestione. Il gestore è autorizzato all'effettuazione di controlli, verifiche e prelievi ritenuti necessari alla verifica dei valori limite allo scarico, delle prescrizioni contenute nei provvedimenti di autorizzazione e delle condizioni che danno luogo alla formazione degli scarichi. Il controllo effettuato dal Gestore, di natura tecnica e non amministrativa, ha come obiettivo essenziale quello di verificare gli scarichi a fini tariffari e di evitare danni e disfunzioni alla rete fognaria e all'impianto di trattamento delle acque reflue urbane, nonché di proporre all'Autorità d'Ambito e all'Autorità competente al rilascio dell'AUA le norme tecniche, le prescrizioni e i valori di emissione che gli scarichi nella rete fognaria devono rispettare. La frequenza dei controlli del gestore deriva dal volume d'acqua scaricato.
- Adesione a sistemi di certificazione ambientale.
- Presenza di deroghe concesse in autorizzazione.

- Autorizzazioni o prescrizioni prossime alla scadenza.
- Impianto di trattamento delle acque reflue urbane e relativo stato di conformità.
- Recettore e relativo stato chimico ed ecologico.
- tipologia E: considerata la difficoltà nell'eseguire controlli degli scarichi di acque di prima e seconda pioggia e di lavaggio delle aree esterne, a causa della scarsa prevedibilità degli eventi atmosferici che non consente la loro programmazione rispetto alla normale attività lavorativa, non si ritiene di poter prevedere tali controlli nell'attività ordinaria; si ritiene quindi di inserire tali controlli tra quelli straordinari; si ritiene inoltre opportuno che gli scarichi da controllare su base analitica di questa categoria, siano selezionati sulla base dell'effettivo stoccaggio sulle superfici scolanti di sostanze pericolose o rifiuti e quindi in base al reale rischio di inquinamento che tali scarichi possono determinare.
- tipologia F: si ritiene, viste le priorità sopra individuate, di non poter procedere al controllo in via analitica di scarichi appartenenti a questa tipologia, dal momento che, tra l'altro, non si rileva in merito alcuna segnalazione da parte del Gestore negli anni precedenti.

Dopo avere analizzato l'elenco delle autorizzazioni allo scarico rilasciate (procedimento AUA o art. 124 o art. 208) e l'elenco delle imprese che il Gestore del S.I.I. controlla, si è proceduto a individuare la composizione del campione dopo aver filtrato le ditte non controllate negli anni precedenti, con procedimento chiuso e che recapitano i reflui nei ricettori con stato ecologico scarso e sufficiente. Da questo primo campione si è proceduto a filtrare:

- le ditte che recapitano i reflui nei ricettori con stato chimico non buono;
- le ditte risultate non conformi dagli accertamenti del gestore, ma che recapitano i reflui nei ricettori con stato chimico buono;
- le ditte risultate conformi dagli accertamenti del gestore, ma con stato non conforme dell'impianto di trattamento in cui recapitano;

Nel campione finale sono state considerate le Ditte più impattanti per tipologia di scarico (in base ai codici ATECO, ai valori di portata e/o carico inquinante e alle deroghe concesse). A parità di tipologia di scarico, stato del ricettore e stato dell'impianto si è proceduto ad individuare le Ditte tramite un procedimento di estrazione casuale purché non risulti più di un insediamento produttivo nello stesso Comune in modo tale da dislocare uniformemente sul territorio i controlli. La selezione ha tenuto conto anche dei carichi di lavoro del personale tecnico in capo all'Ufficio d'Ambito e di Uniacque S.p.A. che seguirà l'effettuazione dei controlli.

I controlli straordinari saranno effettuati in caso di segnalazioni di emergenze e/o scarichi anomali (intesi come gli scarichi che non hanno le caratteristiche attese sulla base delle conoscenze derivanti dalle autorizzazioni/dichiarazioni di assimilazione e che sono in grado di provocare una sostanziale variazione della composizione media delle acque reflue in ingresso all'impianto di trattamento delle acque reflue urbane), di superamento dei valori limite di emissione e di richieste di altri soggetti/autorità. In caso di tali segnalazioni saranno seguite le indicazioni fornite nell'appendice B del D.D.G. 796/2011. Tali controlli straordinari saranno effettuati anche a seguito di superamenti riscontrati mediante accertamenti non fiscali dall'Ufficio d'Ambito su scarichi oggetto di monitoraggio.

Anche in mancanza di segnalazioni specifiche, l'Ufficio d'Ambito potrà effettuare controlli su scarichi che, per quantità e qualità, possano causare rilevanti effetti negativi sugli impianti di depurazione finale e sui loro recettori, con particolare riferimento ad agglomerati interessati da procedure di Infrazione Comunitaria.

Verranno privilegiate le segnalazioni di scarichi recapitanti a impianti con potenzialità superiore a 2.000 A.E., che abbiano ottenuto giudizi di conformità negativi allo scarico relativi all'anno 2016 per i parametri delle tabelle 1 e 2 allegato 5 alla parte Terza del D.L.vo 152/2006, purché sia evidente o documentabile l'impatto negativo dello scarico segnalato.

Per le ragioni sopra esposte, tra i controlli straordinari rientrano anche quelli da effettuarsi sugli scarichi di acque di prima pioggia e lavaggio delle aree esterne autorizzati, che verranno selezionati sulla base dell'effettivo stoccaggio sulle superfici scolanti di sostanze pericolose o rifiuti e quindi in base al reale rischio di inquinamento che tali scarichi possono determinare.

Anche in mancanza di segnalazioni specifiche, l'Ufficio d'Ambito potrà effettuare controlli su scarichi che, per quantità e qualità, possano causare rilevanti effetti negativi sugli impianti di depurazione finale e sui loro recettori.

Con il completamento dei lavori di riqualificazione del tratto terminale del torrente Rino, consistenti nella realizzazione del campo di pozzi profondi per la dispersione delle acque meteoriche nel sottosuolo, si è data risposta concreta ad una delle principali criticità riguardanti un'ampia area abitata della frazione di Grignano.

Mario Reduzzi
Direttore Generale
Mario Doneda
sindaco di Brembate

STOP ESONDAZIONI:
si riqualifica un tratto del Torrente Rino

Il Consorzio di Bonifica della Media Pianura Bergamasca ha svolto nell'ultimo quarantennio, e sta svolgendo tutt'ora, un attività instancabile finalizzata ad assicurare, d'intesa con Regione, Provincia e Comuni,un corretto assetto territoriale operando, per competenza d'istituto, nella gestione delle risorse idriche e nella regimazione delle portate idrauliche laddove queste determinano problematiche al territorio bergamasco.

Su richiesta e d'intesa con il comune di Brembate, il cui territorio presentava fenomenidi allagamento da parte delle acque di piena del torrente Rino il Consorzio di Bonifica ha ritenuto di rielaborare il concetto di trincea drenante, perfezionandolo mediante la realizzazione di pozzi perdenti, in modo da assicurare sia uno smaltimento negli stessi di una portata valutabile in circa 200 lt/sec. che in caso di eventi eccezionali potrà essere incrementata utilizzando anche un'area scolante a valle del campo pozzi.

La disponibilità delle aree ai fini della cantierabilità dell'opera è stata raggiunta grazie

alla diretta partecipazione del comune di Brembate e la gestione nel tempo dell'opera sarà assicurata dal Consorzio di Bonifica in modo tale da garantire il corretto esercizio di quanto realizzato.

Nelle pagine che seguiranno verranno illustrati i criteri generali adottati nella realizzazione dell'opera nonché una sintetica descrizione della stessa.

La fragilità di diversi ambiti del territorio bergamasco che in questi ultimi decenni si è manifestata in tante occasioni ha visto il Consorzio di Bonifica operare, in stretto contatto con gli enti territoriali, per realizzare interventi finalizzati alla risoluzione delle problematiche in essere, assicurando così la corretta gestione dell'elemento "acqua".

In tale contesto si è configurata anche la necessità segnalata da parte del Comune di Brembate, il cui ambito urbano era interessato, in caso di pioggia, da fenomeni di allagamento determinati principalmente da interconnessioni ed interferenze tra il reticolo di fognatura ed il torrente Rino.

I fenomeni di allagamento segnalati dal Comune di Brembate trovavano in particolare una difficoltà di risoluzione a motivo della mancanza di collegamenti, certi e sicuri, atti ad allontanare verso valle, o verso ricettori naturali, le acque che erano causa dei disagi alla popolazione.

Conseguentemente è stata valutata, in modo positivo da parte dell'Ente che dirigo, la possibilità di realizzare un campo pozzi perdenti, preceduto da una vasca di decantazione, aventi lo specifico compito di disperdere nel suolo le acque provenienti dal torrente Rino evitando così i lamentati fenomeni di allagamento di aree urbane.

Il progetto ha trovato piena attuazione e costituisce così, per il territorio bergamasco, il primo esempio concreto di risoluzione non convenzionale che permette contemporaneamente di evitare ulteriori sovraccarichi idraulici alla rete naturale.

Premessa.

Seguito dell'incarico affidato dal Consorzio di Bonifica della Media Pianura Bergamasca alla società Ecogeo srl di Bergamo, è stato redatto un progetto idrogeologico-idraulico e di seguito realizzata l'opera, al fine del convogliamento delle acque meteoriche di dilavamento provenienti dal bacino pari a 39 ettari del torrente Rino, nel sottosuolo tramite pozzi perdenti profondi.

Tale opera è di fondamentale importanza a seguito dei diversi allagamenti verificatesi nell'abitato di Grignano ed in particolar modo all'assenza della continuità idraulica del torrente interrotto durante i lavori della formazione autostrada A4 negli anni passati. Tale progetto è stato concepito al fine di sfruttare, non solo i principi fondamentali dell'ingegneria idraulica, ma di condividerli con quelli della idrogeologia sotterranea. In tutto ciò una figura professionale che ha avanzato la sua importanza negli ultimi anni è proprio il geologo. Molti lo considerano ancora come una figura poco rilevante ma è proprio colui il quale può applicare, insieme ad altre figure professionali, la cosiddetta "Prevenzione: nel caso specifico la sua figura insieme all'ingegnere idraulico, hanno contribuito in modo positivo a trovare altre alternative

I fenomeni di allagamento segnalati dal Comune di Brembate trovavano in particolare una difficoltà di risoluzione a motivo della mancanza di collegamenti, certi e sicuri, atti ad allontanare verso valle, o verso ricettori naturali, le acque che erano causa dei disagi alla popolazione.

alla sola realizzazione della vasca di laminazione". Il progetto è stato redatto ancor prima dell'entrata in vigore della cosiddetta "Invarianza Idraulica" (L.R. 15.03.2016 n. 4, DGR n. X/7372 del 20.11.2017 e R.R. n. 7 del 23.11.2017) che stabilisce come principio il mantenimento invariato delle portate e volumi di piogge decadenti da un'area anche dopo un intervento di impermeabilizzazione oltre che ad altri aspetti.

In sintesi la pioggia che cade su un prato o su una superficie impermeabile viene in parte assorbita, mentre un'altra parte, quella eccedente la capacità di assorbimento del terreno, tende a ruscellare e crea una portata che viene convogliata in modo naturale o artificiale in un corso d'acqua o in una rete urbana di acque bianche. Nel caso in questione la parte eccedente veniva nel passato convogliata nel collettore della fognatura gestita dalla società Hidrogest SPA. creando scompensi idraulici alla fognatura pubblica comunale.

Parlare di "Cultura dell'acqua" significa confrontarsi con la complessità dell'elemento "acqua", affrontare la questione della sostenibilità in termini ecologico-ambientali, paesistici, economici ed etici. Liquido incolore e insapore, origine dell'umanità, "oro blu" del pianeta, del quale l'uomo non può fare a meno e soprattutto un grande componente del paesaggio in perenne trasformazione.

Tutto ciò per significare che tale progetto ha tenuto conto anche degli aspetti paesistici in modo da realizzare l'opera meno impattante possibile sul territorio.

Scopo e funzionamento dell'opera.

Il concetto del progetto è stato quello di eliminare la confluenza delle acque meteoriche del Torrente Rino nel collettore fognario Hidrogest SPA, ma indirizzandole negli strati del sottosuolo mediante pozzi perdenti profondi, senza arrecare contatto con la falda acquifera, sfruttando l'autodepurazione del terreno. A monte è stata inoltre realizzata una vasca di decantazione interrata a cielo aperto con sgrigliatore automatico che rimuove i detriti trasportati dal corpo idrico.

Infine un sistema di controllo digitale a remoto sia fisico che chimico, del Consorzio

Media Pianura Bergamasca, controlla in modo continuo i parametri quali: il livello dell'acqua di dispersione nel pozzo perdente, la temperatura, la conducibilità ed il pH. Nel caso di eventi meteorici di forte intensità ed eccezionali e qualora i pozzi perdenti profondi non dovessero più ricevere acqua a causa di saturazione, il sistema è dotato di un collettore laterale interrato le cui acque vengono recapitate, a "spaglio" sul terreno superficiale, poco più a valle. L'estremità della tubazione di recapito nel torrente "Rino", è dotata di valvola di non ritorno.

Tale intervento rientra nello studio di "Riqualificazione funzionale sistema fognario in località Grignano".

Lo sviluppo lineare dell'area oggetto del campo pozzi segue il tracciato esistente dell'alveo del torrente "Rino" per una lunghezza complessiva di circa 130 m, ed una larghezza massima di 12 m.

Per tale lavoro si sono presi in considerazione i dati idraulici redatti nel precedente lavoro a cura del dott. ing. Giuseppe Fratelli di Morengo (riferimento Progetto del 11 novembre 2011). La relazione idraulica dell'ing. Fratelli tiene in considerazione eventi meteorici riconducibili a tempi di ritorno di 20 e 50 anni:

- Portata meteorica del torrente Rino per un tempo di ritorno di 20 anni: Qmax = 602,45 l/sec;
- Portata meteorica del torrente Rino per un tempo di ritorno di 50 anni: Qmax = 671,37 l/sec.

Successivamente ed a seguito delle varianti progettuali e conferenze di servizi effettuate le portate complessive pari a 2.2 mc/sec ricomprendono oltre che al torrente Rino anche gli sfioratori SF1, SF2 e sfioratore collettore proveniente da Grignano Nord, non ricomprese in tale progetto il quale prevede lo smaltimento delle acque con portate di cui alla precedente relazione tecnica redatta dall'Ing. Fratelli Giuseppe del 11 novembre 2011.

Le acque, quindi, pulite da detriti ed impurità grossolane decantano in una vasca, per poi essere recapitate, mediante tubazioni interrate, a 5 pozzi perdenti profondi, con lo scopo di disperdere in profondità le acque superficiali.

Inquadramento geografico dell'intervento.

L'area di intervento si trova in territorio del Comune di Brembate, in località Grignano provincia di Bergamo situato nella Media Pianura Occidentale Bergamasca a 15 Km a sud-ovest di Bergamo.

Più in dettaglio il territorio di Brembate si estende su una superficie piana leggermente inclinata verso sud, è attraversato dal passaggio del Fiume Brembo ed è posizionato ad una distanza di circa 7 Km ad est del Fiume Adda.

Opere edili ed idrauliche.

La vasca è stata costruita a sedimentazione interrata a pianta rettangolare a flusso orizzontale per rimuovere sabbie ed altro materiale sedimentabile.

I pozzi realizzati sono stati eseguiti con metodo a rotazione con diametro di perforazione Ø 500/300 mm e colonna definitiva in PVC PN 12,5 Ø 180 mm spessore 8,6 mm.

I filtri di tipo "microfessurato" sono stati posti al di sotto del livello limoso-argilloso tra quota tra i 18 e 34 metri di profondità con aperture 1-1,5 mm. Il pozzo è stato cementato con argilla di tipo "compactonite" tra quota campagna e - 10 metri da piano campagna. Il ghiaietto di drenaggio posto tra la colonna di lavoro e la colonna definitiva è di tipo siliceo del Ticino selezionato e calibrato da 3 a 6 mm. La profondità massima raggiunta è di 34 metri dal piano campagna

L'area di intervento si trova in territorio del Comune di Brembate, in località Grignano provincia di Bergamo situato nella Media Pianura Occidentale Bergamasca a 15 Km a sud-ovest di Bergamo.

La polizia idraulica è la materia che regolamenta, autorizza e gestisce la realizzazione ed il mantenimento di opere nonché le attività da realizzarsi all'interno delle aree demaniali fluviali e nelle relative fasce di rispetto di 10 metri.

distante dalla falda acquifera di circa 10 metri in senso verticale. Ad ogni pozzo realizzato è posto in adiacenza un pozzetto di ispezione per controlli ed eventuali prelievi delle acque. Il sistema di grigliatura, posizionato a monte della vasca principale di decantazione, è costituito da barre verticali con passaggio 20 mm a pulizia automatica, che si attiva in caso di rilevazione del livello di acqua proveniente dal corpo idrico di monte.

La stratigrafia del pozzo è stata compilata in fase di esecuzione dal geologo presente in cantiere. Nei primi metri di profondità non è presente l'acquifero che invece si riscontra dopo i 45 metri di profondità.

A collaudo dei pozzi perdenti sono state effettuate le prove di dispersione delle acque nel sottosuolo (Slug test) nei pozzi. Lo slug test è uno dei metodi più usati per una rapida stima dei principali parametri idrogeologici degli acquiferi, tra cui in primo luogo la conducibilità idraulica. È una prova in situ eseguita in maniera da produrre una istantanea variazione del livello statico in un pozzo o piezometro e misurare, in funzione del tempo, il conseguente recupero del livello originario nello stesso pozzo attivo. Si tratta, perciò, di una prova eseguita in regime transitorio la cui finalità consiste nella determinazione della conducibilità idraulica orizzontale (kh) dell'acquifero nelle immediate vicinanze del pozzo/piezometro. La prova è stata eseguita in due modalità differenti:

1. aumentando bruscamente il livello statico misurato nel pozzo attivo tramite aggiunta di un volume d'acqua detto slug e monitorando il conseguente declino di livello che si crea per il flusso dal pozzo/piezometro verso l'acquifero dello slug medesimo (test in declino o con carico decrescente);
2. producendo una brusca diminuzione di livello per sottrazione immediata di uno slug e monitorando la conseguente risalita che si crea per il flusso dall'acquifero verso il pozzo (test in risalita o con carico crescente, detto anche bail test).

Le prove effettuate nei pozzi in questione sono state eseguite in declino o con carico decrescente, cioè immettendo un volume di acqua noto in un determinato intervallo di tempo (dunque con una valore costante di portata) e, successivamente, misurando i progressivi abbassamenti del livello piezometrico dinamico e i relativi tempi.

Reticolo idrico minore.

l torrente Rino è inserito nel Reticolo Idrico Minore Comunale e pertanto anche una risorsa per lo sviluppo del territorio.

Il Reticolo Idrico Minore di competenza comunale, individuato in base alla definizione del regolamento di attuazione della legge 36/94, è il reticolo idrografico costituito da tutte le acque superficiali (art. 1 comma 1 del regolamento) ad esclusione di tutte "le acque piovane non ancora convogliate in un corso d'acqua" (art. 1 comma 2 del regolamento).

Nel Reticolo Idrico Minore sono inseriti tutti i corsi d'acqua demaniali che non appartengono al reticolo idrico principale, al reticolo di bonifica e che non si qualificano come canali privati. La polizia idraulica è la materia che regolamenta, autorizza e gestisce la realizzazione ed il mantenimento di opere nonché le attività da realizzarsi all'interno delle aree demaniali fluviali e nelle relative fasce di rispetto di 10 metri.

Piano di manutenzione.

Importante è garantire nel tempo un idoneo piano di manutenzione al sistema della dispersione delle acque nel sottosuolo. In modo particolare le operazioni generali relative alla riqualificazione funzionale del sistema fognario in località Grignano prevedono come minimo quanto segue:

- pulizia del fondo dei pozzi perdenti mediante pistonaggio e/o aria compressa una volta all'anno per tutti i n. 5 pozzi;
- pulizia del fondo vasche e smaltimento dei depositi di fondo una volta all'anno;
- pulizia di scarpate e bordo del torrente effettuando sfalci vegetativi nei periodi di massimo vigore;
- pulizia dei manufatti dai depositi di fondo per non pregiudicare la funzionalità degli stessi;
- analisi delle acque in entrata ai pozzi perdenti con cadenza quadrimestrale applicando la tabella di riferimento Tabella 4, allegato 5 del D.Lgs n° 152/06 e ispezioni con videocamera;
- pulizia ordinaria alle strumentazioni di controllo analitico.

L'Arco Blu è un disegno di connettività ecologica che mira a ricostruire le relazioni trasversali tra le valli planiziali dei fiumi Adda, Serio e Oglio attraverso diverse tipologie di azione che interessano ambiti specifici delle valli e della pianura, letti in un'ottica di sistema

Gruppo di progettazione
Arco Blu

ARCO BLU:
le frecce del Parco del Serio

Il Parco Regionale del Serio, ha recentemente candidato alla Fondazione Cariplo, in qualità di capofila, un progetto per la ricostruzione del capitale naturale nella bassa pianura bergamasca tra Adda, Serio e Oglio.

L'ambito a cavallo tra le Provincie di Bergamo e Cremona, è un contesto di pianura ancora prevalentemente agricola, con struttura insediativa di medi e piccoli centri che conservano nei centri antichi una chiara impronta 'rurale' nonostante le trasformazioni degli ultimi decenni abbiano in parte indebolito la loro originaria vocazione. Infatti, oltre alla crescita delle parti residenziali degli abitati, non è irrilevante la distribuzione delle aree a concentrazione di attività produttive industriale e artigianali. Le aree produttive e quelle commerciali-direzionali si sono attestate prevalentemente

lungo i grandi assi viari e le storiche linee ferroviarie Treviglio-Cremona e Milano-Brescia.

La pianura in oggetto è compresa fra tre grandi fiumi, l'Adda, l'Oglio e il Serio. I primi due fungono rispettivamente da confine dell'area verso il milanese/lodigiano a ovest e verso il bresciano a est e definiscono due valli planiziali dai confini geografici ben definiti. Il fiume Serio, invece, scorre centralmente e, pur essendo il principale 'costruttore' di questa pianura, la percorre solo debolmente incassato rispetto al suo livello fondamentale.

Numerosi centri di origine sia romana che medioevale conservano ben riconoscibili i caratteri originari dell'insediamento nella distribuzione degli isolati e/o nella disposizione dell'edificato rispetto alla viabilità ortogonale delle centuriazioni e/o a quella essenzialmente radiocentrica di influsso medievale e posteriore. Nel tessuto edificato storico, oltre ai manufatti che richiamano l'antica vocazione agricola, non è infrequente trovare strutture fortificate, ville, palazzi nobiliari oltre a una distribuzione piuttosto capillare di edifici sacri (chiese, santelle, cappelle votive, santuari, ecc.) a testimonianza della complessità delle vicende storiche fatte di lotte, domini, conquiste, che si sono succedute su questo lembo di terra nel corso dei secoli.

Gran parte del contesto – soprattutto la parte 'cremasca' mantiene ancora oggi un forte legame tra edificato e campagna e quindi una integrazione sostanziale con il paesaggio agrario tradizionale. Questo, pur essendo stato in parte alterato in seguito all'applicazione dei moderni metodi di coltivazione cerealicola, conserva bene evidenti numerosi elementi identificativi, su tutti il sistema idrografico di superficie, vero e proprio miracolo ingegneristico che ha reso la Padania una tra le più fertili e produttive pianure d'Europa.

Il reticolo delle acque di superficie si compone di molteplici manufatti quali fontanili, rogge, cavi colatori e da un sistema regolativo di impressionante efficienza. La rete idrografica di superficie, oltre a svolgere il ruolo irriguo, suo compito principale, mantiene anche una fondamentale importanza come apparato regolatore e distributore delle piene. Inoltre, contribuisce al ricambio della falda entro l'orizzonte superficiale alimentandola e attingendovi attraverso i tradizionali fontanili e i meno antichi pozzi.

Il grande sviluppo urbanistico e il proliferare nella campagna delle aree industriali, pur non essendo state trascurabili in termini di intensità, hanno solo in parte modificato la funzionalità della 'piattaforma agricola', cancellando unicamente una minima parte di un sistema che ancora mantiene la sua complessità e la sua riconoscibilità sia in termini di valori che di paesaggi. Allo stesso modo, lo sviluppo dei centri e l'industrializzazione ha intaccato solo in minima parte l'organizzazione insediativa policentrica corroborata dalla presenza di assi viari storici sui quali detto policentrismo è venuto

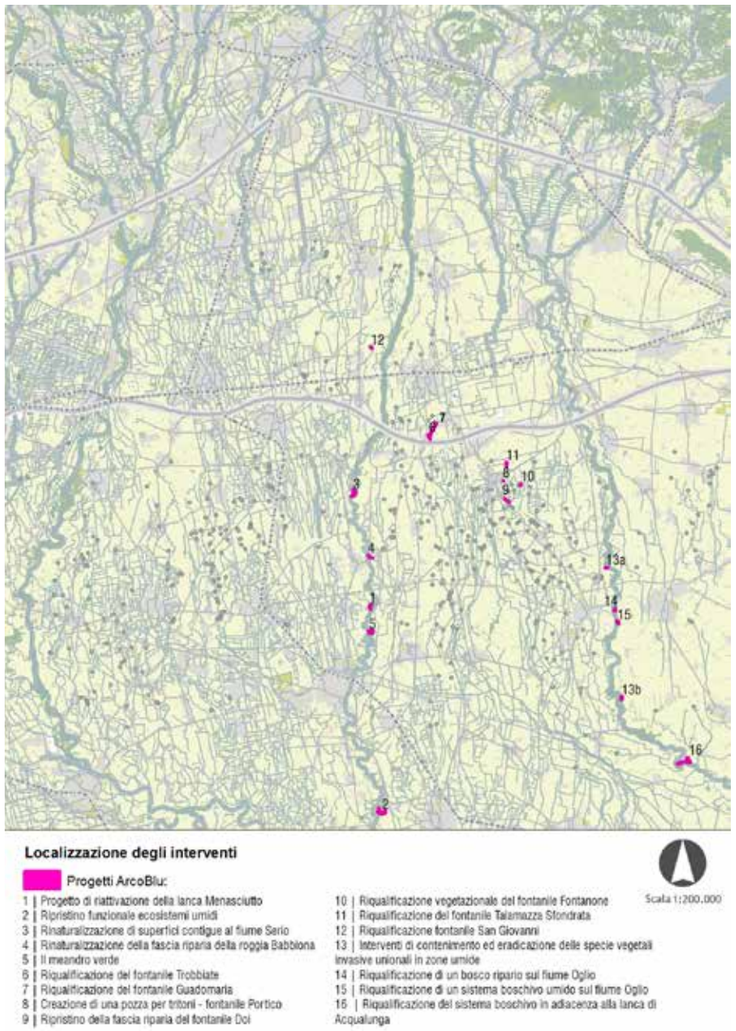
Qui sotto: localizzazione degli interventi nel parco.
A destra: l'utilizzo del suolo e delle aree protette.

consolidandosi nel tempo e nuovi tracciati che però non hanno avuto la forza di generare nuove polarità alternative.

Le struttura paesaggistica e la funzionalità ecologica, date dalla presenza dei collegamenti Nord Sud formati dalle tre valli planiziali principali, dal reticolo idrografico e dalla qualità della pianura agricola non ancora frammentata, come descritte nel progetto della Rete Ecologica Regionale, sono state in parte compromesse negli anni recenti da diversi fattori concomitanti: progetti infrastrutturali, semplificazione fondiaria (accorpamento dei fondi) e gestione agronomica poco attenta sia agli spetti ecologici che a quelli paesaggistici, consumo di suolo connesso alla crescita urbana che ha indebolito lo storico legame con il contesto finitimo e a volte determinato una netta cesura tra 'urbano e rurale'.

Il rafforzamento del capitale naturale come condizione per una migliore qualità ecosistemica del territorio della bassa pianura tra la bergamasca e il cremasco richiede una nuova visione in grado di valorizzare ed estendere le numerose azioni e progetti in atto, possibili anche grazie alla presenza di istituzioni di presidio e gestione della qualità territoriale, prime fra queste i Parchi regionali Adda Nord, Serio e Oglio Nord.

Il progetto Arco Blu si fonda sul presupposto che per porre rimedio alle fragilità territoriali derivate dalle recenti trasformazioni non bastino le compensazioni o le mitigazioni, ma occorra proporre una nuova immagine fondata sulla sostenibilità e su una riqualificazione ecologica diffusa. Oltre a contenere i danni potenziali e le diseconomie dei progetti recenti è possibile valorizzare le nuove condizioni di accessibilità caratterizzando, quello in parola, come un territorio ad altissima qualità ecologica, ambientale e insediativa. A questo scopo si possono mettere in campo sin da ora azioni realistiche e circostanziate di valorizzazione del capitale naturale, dei servizi ecosistemici, della qualità paesaggistica e, in definitiva, della qualità della vita degli abitanti.



L'Arco Blu è un disegno di connettività ecologica che mira a ricostruire le relazioni trasversali tra le valli planiziali dei fiumi Adda, Serio e Oglio attraverso tre tipologie di azione che interessano ambiti specifici delle valli e della pianura, letti in un'ottica di sistema:

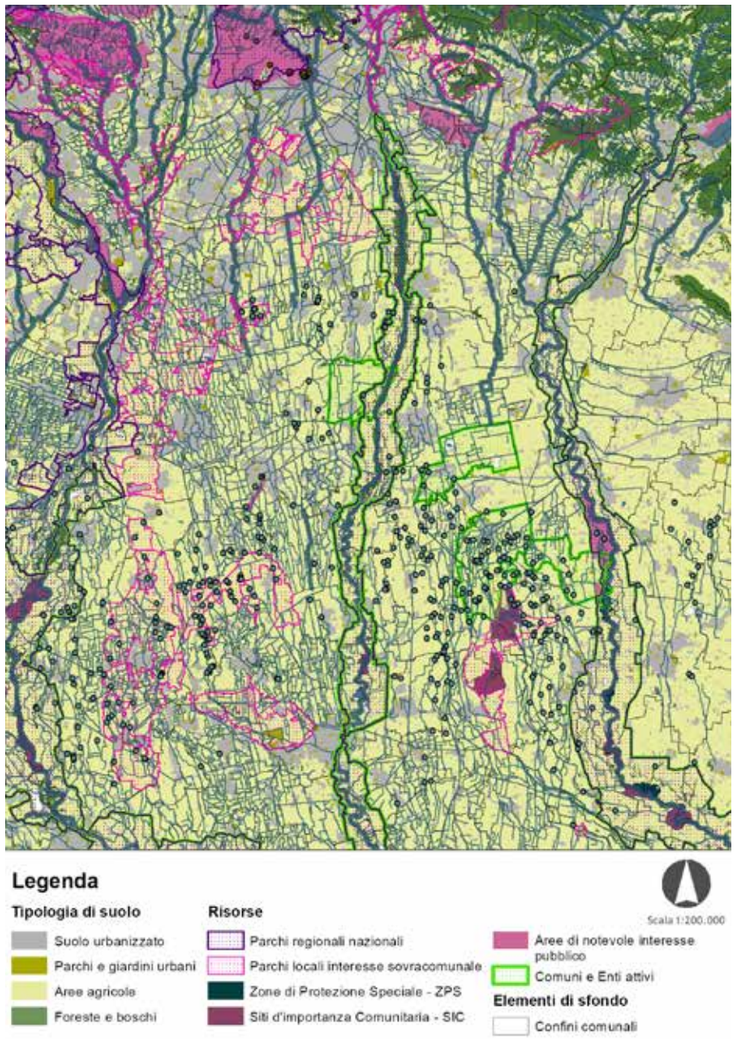
1. il rafforzamento della naturalità esistente lungo i corridoi principali fluviali (interventi lungo l'asta per sequenze lineari);
2. la creazione di un denso insieme di interventi locali, puntuali, di nuove 'isole di naturalità' collocate sullo sfondo del sistema agrario e irriguo (interventi sui fontanili e in ambiti di cava);
3. azioni di sistema organizzate nel tempo nel tempo e orientate da un piano strategico operativo e da progetti pilota sviluppati allo scopo, basate sul riconoscimento e la quantificazione del valore dei servizi ecosistemici, delle dotazioni territoriali e relative prestazioni ad essi connesse.

Per tutti e tre i fiumi e il loro contesto territoriale di prossimità occorre considerare anche la presenza di lanche e risorgive che contribuiscono a caratterizzare ulteriormente in senso ecologico questa porzione di pianura.

Boschi relitti, siepi campestri, reticolo idrografico di superficie, golene, prati polifiti, presenti nelle tre valli planiziali rappresentano il presidio principale di naturalità e funzionalità ecosistemica dell'area.

Le rimanenti porzioni di pianura 'intrafluviali' risultano marcatamente più deboli in termini di sviluppo e continuità dell'ecomosaico nonostante conservino una piattaforma agro-ambientale ancora piuttosto ampia e continua, non essendo stata interessata da conurbazioni e saldature lungo le direttrici storiche e, fino a tempi recenti, da gravi fenomeni di frammentazione. Proprio in ragione di questa particolarità è probabile che una maggiore efficienza ecologica del sistema agricolo possa risultare determinante a garantire una buona connettività trasversale lungo la direzionalità est-ovest.

Nel Progetto Arco BLU, il Parco Regionale del Serio si presta a fare da capofila ad un progetto complesso al quale partecipano amministrazioni locali, consorzi, associazioni locali in una prospettiva di progressiva inclusione in politiche e progetti ambientali integrati. L'insieme delle opere di compensazione realizzate e programmate, il recupero delle cave ove previsto, le misure e



investimenti sulla rete irrigua principale e sui fontanili, se connessi entro un piano di azioni di sistema e investimenti coordinati da una visione territoriale e strategica comune potrebbero produrre effetti estesi e di sistema in grado di moltiplicare gli esiti di azioni locali realistiche e fattibili che svolgerebbero la funzione di sperimentazione e di start-up.

Il progetto si articola in interventi diretti

Gli interventi diretti mirano ad aumentare il capitale naturale del sistema ecologico e agroecologico della bassa bergamasca e dell'alta provincia di Cremona. La logica delle azioni dirette del progetto è fondata sull'integrazione di progetti programmati e finanziati (Comuni, Parchi) che concorrono al cofinanziamento con nuove previsioni entro un sistema coerente e aperto a successivi investimenti e interventi.

Azioni di sistema. Nel contempo il progetto proposto intende accompagnare la dimensione operativa e immediata prevista dalle azioni dirette integrate con **azioni di sistema guidate da un approfondimento progettuale** sui servizi ecosistemici presenti e potenziali del contesto agroambientale e naturalistico della Bassa Pianura: obiettivo del piano approfondito è l'introduzione di criteri e modalità di scambio che mettano in relazione sia le attività del territorio con chi offre e con i luoghi in cui sono offerti (attualmente o potenzialmente) Servizi Ecosistemici.

16 progetti locali che formano una sequenza significativa in sinergia e continuità con le azioni di Comuni e Parchi

Gli interventi proposti nella forma definitiva di cui è prevista l'attuazione sono distribuiti in punti diversi del territorio, scelti dagli enti partecipanti all'iniziativa in funzione sia del degrado ambientale ivi riscontrato sia dell'opportunità di integrare il valore e la qualità del capitale ambientale a seguito della realizzazione dell'azione stessa. Pertanto, la logica prevalente adottata è quella degli interventi localizzati che, tuttavia, se considerati assieme, definiscono un sistema di azioni e di investimenti coordinati da una visione territoriale e strategica comune: innescare processi virtuosi di produzione del capitale naturale che coinvolgano le comunità locali oltre i più consueti (e in parte consolidati) obiettivi di protezione e valorizzazione ambientale.

La logica di localizzazione deriva essenzialmente dal riconoscimento di opportunità già attivate e sinergie possibili tra progetti, studi e iniziative di Comuni e Parchi buona parte delle quali già parzialmente finanziate e in corso. I molti interventi individuati si concentrano lungo il corso del Serio e dell'Oglio e in un insieme di aree (fontanili e zona umide). Gli interventi proposti nel Parco del Serio prevedono in particolare interventi di riattivazione di zone umide quali la lanca di Pianengo e altre zone perifluviali; realizzazione di nuove superfici boscate e miglioramenti forestali in diversi punti del Parco. Tutti i progetti localizzati sul territorio saranno monitorati sia per quanto concerne la componente faunistica che per quella floristica.

Grande attenzione sarà riservata anche all'analisi e alla valorizzazione locale dei servizi ecosistemici, cioè di quell'insieme di funzioni ecologiche di regolazione (geopedologiche, idrologiche, igieniche, climatiche, naturalistiche); sociali (escursionistiche, estetico – ricreative, scientifiche, culturali) e produttive (legname, frutti, apicoltura, zootecnia).

Infine è prevista la realizzazione da parte di Legambiente Lombardia, uno dei partner di progetto, di uno specifico piano di comunicazione volto a identificare un'indagine coordinata del progetto, realizzare una pagina web specifica del progetto sul sito del capofila; realizzare info grafiche relativa ai temi trattati, girare pillole video che "raccontino" le azioni, informare tramite i principali social network e media locali e supportare così le attività di partecipazione e realizzare infine serate e momenti dedicati alla presentazione del progetto presso i cittadini;

Così il Presidente del Parco Dimitri Donati: *"Arco blu è un progetto innovativo per il territorio perché nasce dalla necessità di una gestione condivisa in cui enti pubblici, associazioni e privati cittadini siano in grado di collaborare per costruire azioni realmente sostenibili"*.

I molti interventi individuati si concentrano lungo il corso del Serio e dell'Oglio e in un insieme di aree (fontanili e zone umide).

«Le fabbriche sono essenzialmente effimere, in quanto sono lo specchio fedele dei tempi e dei luoghi»
- Gillian Darley, Fabbriche. Origine e sviluppo dell'architettura industriale, 2007. -

ORDINE DEGLI ARCHITETTI PIANIFICATORI PAESAGGISTI E CONSERVATORI della Provincia di Bergamo

Arch. Paolo Vitali, PhD
paolo.vitali@polimi.it
Ordine degli Architetti della Provincia di Bergamo

I LUOGHI DELLA PRODUZIONE nei territori della deindustrializzazione: il caso Bergamo

In principio era l'acqua

– Ci sono (o meglio, ci sono stati) territori a vocazione industriale. E Bergamo è uno di questi. Per ragioni economiche, culturali, sociali. Ma anche per ragioni fisiche, morfologiche, orografiche e geografiche. In origine questo significava essenzialmente acqua, grande disponibilità d'acqua. Di acqua infatti, per fare produzione, ce ne voleva moltissima: per generare energia, per alimentare mulini e turbine, per bagnare i tessuti, per raffreddare… E sul sistema delle acque è sorto il primo apparato industriale. Un'economia su cui è sopravvissuta e si è arricchita un'intera provincia, per generazioni, e sulla quale è stata costruita una specifica cultura del lavoro.

Guardando al fenomeno in termini di trasformazione territoriale è interessante osservare come questo processo, nell'arco di due secoli, abbia generato delle strutture insediative peculiari e di grande interesse in grado di sfruttare la risorsa territorio secondo una "razionalità localizzativa" rintracciabile solo in alcune esperienze preindustriali. Ricca in questo senso è la casistica, a partire dagli esempi più nobili e conosciuti – gli stabilimenti di Crespi d'Adda e la centrale Taccani di Trezzo sull'Adda che gli forniva l'energia –, fino ad arrivare alle decine di casi minori, ma non per questo meno significativi, di cui sono costellate soprattutto le due principali valli della provincia, che, se da soli non hanno la forza di assurgere a esempi di architettura, hanno comunque contribuito a definire un vero e proprio sistema territoriale e, cosa significativa dal nostro punto di vista, un paesaggio industriale connotato e riconoscibile.

Stiamo parlando di uno dei territori della produzione per antonomasia. Le cui caratteristiche hanno nel tempo dato contenuto tangibile a questa definizione. Questa sinergia però, diversamente da quanto accade nei sistemi insediativi preindustriali, non è una proprietà strutturale del sistema industriale: la fabbrica – organismo che "semplicemente" ottimizza le risorse in funzione della produzione (soluzione provvisoria quindi, come ci ricorda Eugenio Battisti - E.Battisti, 2001 - e non tipologia permanente o modello immutabile) – è evoluta nel tempo verso forme altre (produzione flessibile, decentramento produttivo, scomposizione del ciclo produttivo) sempre meno legate alla geografia (ai caratteri morfologici) del contesto di riferimento. Cosa che, in un territorio dove permane una forte vocazione produttiva, ha significato la frammentazione/polverizzazione del sistema e la nascita della "fabbrica-territorio".

Dinamiche troppo spesso esterne al dibattito architettonico: poco infatti ha contribuito l'architettura alla definizione delle forme e delle logiche insediative delle unità produttive (F. Schinkel, 1826) – e altrettanto poco la riflessione architettonica e le "sue" questioni hanno influenzato la cultura industriale, essendo storicamente altre le "necessità" e altri i fattori determinanti (A. Weber, 1909). Oggi però, di fronte alle desolanti conseguenze del trasferimento del sistema produttivo dalla fabbrica al territorio (un tessuto diffuso, anonimo, insensibile ai valori ambientali e senza identità (A. Bonomi, 2004)), paradossalmente l'architettura e l'urbanistica possono riconquistare un ruolo importante: tornare a svolgere una consapevole regia dei processi insediativi e a definire le loro forme facendo riferimento a considerazioni strettamente disciplinari, rivendicando la propria autonomia e allo stesso tempo assumendo una posizione fortemente critica nei confronti delle logiche economiche alla base della trasformazione dei tessuti produttivi in contesti indifferenziati.

Sovrascritture

"Importare il termine post-produzione nel dizionario architettonico e urbanistico implica rivedere il processo progettuale alla luce di una

Sinergia con il sistema delle acque – Stabilimento Legler (1875), Ponte san Pietro, anni Sessanta – FFL, Archivio Famiglia Legler.

A destra:
Forme di inserimento ambientale attento e sensibile al contesto – Centrale Taccani (1906), Trezzo sull'Adda fotografia Antonio Romei.

sua estensione o di una rinnovata attenzione a tutto il suo arco di sviluppo" (S. Marini, 2013). Sovrascrivere, ma prima ancora imparare a riconoscere le strutture stratificate. "Ragionare sugli strumenti di produzione dell'architettura, della città, del territorio prima di definire nuove realtà" .

Quale ruolo possono avere le discipline del progetto nella trasformazione (intesa qui come sovrascrittura) dei luoghi della produzione in un territorio che ha legato indissolubilmente la propria immagine alla produttività?

Quali strategie attivare nell'affrontare un contesto stratificato, nel quale tracce tangibili e permanenti delle fasi precedenti (che portano con sé la memoria delle logiche da cui derivano) continuano a esistere e in parte a strutturare e condizionare "il territorio" (V. Pasca, 2010). Come controllare in modo innovativo le implicazioni territoriali dei processi produttivi di ultima generazione mediando tra le loro istanze e la necessità di pensare al territorio come risorsa limitata?

Si può rompere finalmente il rapporto univoco causa - effetto che lega logiche economiche e trasformazioni territoriali?

Immaginare il futuro dei luoghi della produzione presuppone una conoscenza approfondita dell'esistente e delle logiche con le quali è stato pensato e realizzato, delle trasformazioni che ha innescato e la capacità di restituire senso a ciò che, nato spesso solo come processo di razionalizzazione di risorse, aveva costruito con il territorio una relazione di pura funzionalità. A volte però con esiti sorprendenti in termini di inserimento ambientale.

Abbandono

Guardando oggi queste aree con attenzione si riesce ancora a scorgere frammenti, segni, tracce e resti delle strutture primigenie che le avevano colonizzate. E intuire le loro configurazioni, in parte offuscate dai processi di stratificazione da cui sono state interessate. Una quota di inerzia alla trasformazione tanto maggiore quanto più forte era la loro "razionalità localizzativa" . "Brandelli di senso che chiedono un ripensamento del progetto che li ha generati" .

In un territorio di antica industrializzazione come la provincia di Bergamo il problema della "riscrittura" passa quindi necessariamente attraverso una riflessione sulla consistenza e l'importanza di queste tracce, buona parte delle quali legate alla grande infrastrutturazione realizzata a supporto delle attività produttive (acque, strade, ferrovie) che storicamente hanno contribuito a strutturare il territorio disegnandone i paesaggi.

Se per alcuni contesti particolarmente significativi dal punto di vista architettonico come Crespi d'Adda ha quindi senso lo status di area protetta che gli deriva dall'essere considerati "patrimonio culturale", l'ipotesi della museificazione non è certo estendibile alla totalità delle aree industriali dismesse che, nel caso specifico bergamasco, sono distribuite in modo talmente capillare da coincidere quasi con l'intero territorio. E questo non

solo per una minore qualità architettonica (o la mancanza della medesima). Ma con l'obiettivo di superare due posizioni culturali attualmente dominanti (da una parte la conservazione, dall'altra la rimozione/cancellazione) nella direzione di una nuova cultura della produzione (E. Fiorani, 2007) capace di "dare un nuovo senso e un nuovo uso a quello che esiste già".

Transizioni

In un territorio come quello bergamasco, da sempre vocato alla produzione di beni materiali, la questione della transizione al postindustriale (G. Fossa, 2002) non si pone in termini di scelte alternative (deindustrializzazione), ma di governo della riorganizzazione, del riassetto complessivo. È con questa prospettiva quindi che si devono confrontare il progetto dei processi di insediamento delle nuove attività e la scelta localizzativa delle stesse. La sfida, per l'architettura e l'urbanistica, non è più semplicemente quella di dare adeguata veste formale e di regolamentare un processo di natura principalmente economica.

Che ci siano in questo senso deboli ma importanti segnali di cambiamento culturale lo testimonia il recente concorso «riusi industriali 2012» (ideato da Confindustria Bergamo) che, proponendo lo studio di tre importanti insediamenti dismessi, sottolinea la necessità, ormai ineludibile, di nuove strategie in grado di contrastare "l'impoverimento dell'organizzazione territoriale che il modello della sostituzione indifferenziata con funzioni commerciali o residenziali determina" attraverso – e qui sta la novità – una nuova generazione di edifici industriali capaci di attivare nuovamente sinergie con il contesto e di riutilizzare infrastrutture e attrezzature già predisposte.

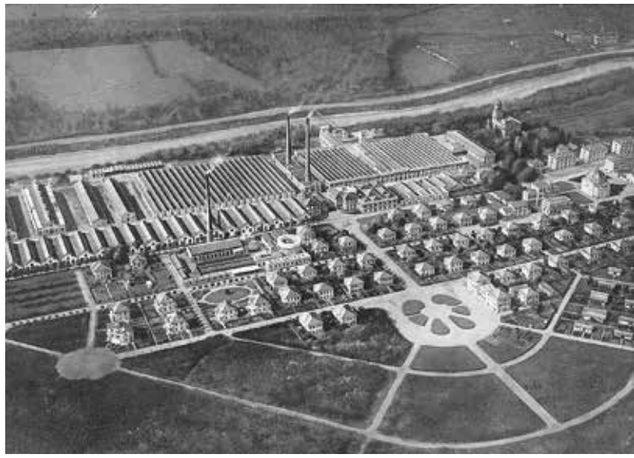
All'interno di queste premesse l'architettura può tornare a svolgere un ruolo importante: immaginare l'habitat di domani e il nuovo volto per i luoghi della produzione (E. Manzini, 1997).

Paesaggi industriali

L'attuale incapacità dell'architettura industriale di interpretare (con sensibilità) i contesti non è un carattere che ha connotato da sempre la progettazione degli edifici produttivi, dei manufatti, degli impianti e delle relative infrastrutture. Anzi, il territorio bergamasco, ambito di industrializzazione precoce, presenta importanti tracce (quando non interi complessi) che testimoniano il contrario: un processo di inserimento ambientale capace di generare un paesaggio industriale – o meglio, una

Nella prima foto: forme integrate di residenza e lavoro – Villaggio industriale di Crespi d'Adda (1878), 1927 – fonte: Associazione Crespi Cultura (www.villaggiocrespi.it)

Nella foto sotto: forme integrate di residenza e lavoro – Stabilimento Dalmine con in primo piano il quartiere impiegati Leonardo Da Vinci (1925-38), inizio anni Cinquanta Fotografia Da Re, © Dalmine Spa. Archivio Fondazione Dalmine



Forme pionieristiche di colonizzazione autostradale a scopo auto-promozionale – Stabilimento RB Mobili, Stezzano (1961-63), inizio anni Sessanta – fotografia Da Re, Archivio Da Re.

successione di paesaggi industriali stratificati – attraverso una serie di progetti innovativi delle strutture produttive e delle loro forme insediative: a partire dalle tante forme in cui si è tradotta in modo originale la sinergia con il sistema delle acque, passando per esempi significativi come le forme integrate di residenza e lavoro (villaggio industriale di Crespi d'Adda, 1878; la città-giardino di Dalmine, 1925-38), rotture morfologiche rispetto alle vecchie tipologie industriali legate a temi nuovi come la grafica ambientale (nuova acciaieria e nuovo laminatoio per la Dalmine, 1976), forme pionieristiche di colonizzazione autostradale a scopo autopromozionale (stabilimenti della RB Mobili, 1963), per finire con recenti forme di città lineare a scala territoriale capaci "di esprimere una condizione urbana tramite misure dilatate" (parco scientifico-tecnologico Kilometro Rosso, 2001-07).

Recinti

Alcune vicende di questa storia industriale diventano paradigmatiche: una di queste è quella della Legler. Per come è evoluta e per come è terminata. Ex azienda leader operante nel settore tessile, viene fondata a Ponte San Pietro nel 1875 dall'omonima famiglia di industriali svizzeri. Il nucleo primigenio, sulle rive del Brembo, cresce nel tempo fino a diventare una cittadella industriale di 170.000 mq, che dà lavoro a 3.000 operai, dove, intorno agli anni Settanta, si fabbrica circa un decimo di tutta la produzione mondiale di tessuto denim per i jeans. Qui, come in molte realtà produttive di grandi dimensioni, le persone che lavoravano nei diversi reparti con differenti mansioni non interagivano né si incontravano mai. Mondi a parte. Organizzazione a compartimenti stagni, senza scambi sociali. Ciò che resta della vecchia Legler, la distribuzione dei suoi capannoni, racconta ancora di questa compartimentazione. Una struttura "evolutiva", solo e strettamente nella misura in cui era richiesto dalle esigenze produttive, ma sostanzialmente incentrata su unità autonome che non contemplavano al loro interno spazi di interazione tra i reparti se non per la quota fisiologica finalizzata a ottimizzare i processi industriali e migliorare la produttività. Produttivismo. La stessa logica per cui a un certo punto è stato abbandonato tutto. Non più funzionale alle esigenze della produzione. Forme diagrammatiche. Spazi meramente funzionali. "Semplice" macchina. Da un certo momento in poi nessuna concessione, nemmeno all'immagine: non c'era più bisogno di celebrare il lavoro come nuova religione (G. Darley, 2007), e nemmeno la necessità di dare alla fabbrica adeguata rappresentatività in quanto nuova istituzione sociale.

Riusi industriali

L'ipotesi di lavoro che si vuole suggerire per il futuro di alcune aree produttive dismesse con caratteristiche adeguate è quella del riuso industriale. Una sfida da concepire all'interno di una strategia territoriale complessiva fondata su un concetto nuovo di città e sul contenimento del consumo di suolo. Una visione ampia, sostenuta da una prospettiva ambientale e non dalla stessa logica produttivista che aveva contribuito a trasformare quei luoghi in enclave.

Ribaltamento dei principi. Inclusione e non più esclusione. Perché se da un lato quella logica ha decretato la loro incapacità di reimmettersi in circuito dopo la fine dell'attività industriale, dall'altro l'evoluzione dei processi produttivi ha reso compatibili, grazie a tecnologie a minore impatto ambientale, destinazioni d'uso prima inconciliabili, restituendo opportunità a territori destinati a non potersi più "permettere" la produzione come vocazione specifica: troppo sfruttati dalla precedente era industriale e troppo poco interessanti per diventare musei di se stessi. Ciò rende possibile ripensare e riutilizzare i vecchi siti industriali attraverso attività in grado di valorizzare e non negare le caratteristiche topografiche e ambientali dei contesti dove sono localizzate.

Modello territoriale

Ritornare a immaginare queste aree come luoghi, prima ancora che industriali, appartenenti e connessi a sistemi ambientali più vasti. Un cambio di prospettiva decisivo per affrontare il tema della postproduzione. Che non preclude la scelta produttiva, ma la persegue in termini aggiornati, attraverso nuovi paradigmi. Un'ipotesi capace di fondere la necessaria prospettiva di trasformazione/riorganizzazione con i concetti di recupero e valorizzazione, per definire un modello di sviluppo alternativo a quello attualmente dominante fondato sulla delocalizzazione e sulla deterritorializzazione.

Far recuperare a questi luoghi la propria funzione di riferimento per la collettività, pur se con un ruolo inevitabilmente diverso rispetto a quello di "comunità industriale" che avevano nei decenni passati quando la presenza dell'attività condizionava i rapporti e scandiva i ritmi sociali.

Una differenza necessaria, dovuta alle caratteristiche dei nuovi processi produttivi e agli assetti organizzativi che essi determinano, che non impedirà comunque – almeno questo è l'auspicio – meccanismi di radicamento territoriale e potrà produrre valore aggiunto in termini di una maggiore integrazione tra spazi produttivi e spazi urbani. Una grande occasione per superare definitivamente, non solo dal punto di vista teorico, l'approccio funzionalista-segregazionista (basato su monofunzionalità e ghettizzazione dello spazio) – spesso ancora oggi generatore di preoccupanti fenomeni di enclave chiuse al territorio circostante –, e per orientare il progetto verso un'apertura nei confronti dei sistemi ambientali. Una prospettiva "metabolista", in grado di opporsi al fenomeno dell'abbandono definitivo di intere aree strategiche (spesso anche dal punto di vista paesaggistico) e alla disseminazione nel territorio di aree sottoutilizzate o dismesse.

Una strategia al contempo industriale e territoriale, che potrebbe rappresentare un modello di riferimento, di valorizzazione di risorse trascurate o sottovalutate (già presenti sul territorio e funzionali al rilancio dell'attività produttiva), basata su un'idea di progetto come scelta critica dei materiali che le vicissitudini industriali ci hanno consegnato: "scegliere cosa salvare, su cosa investire, da quale brandello partire per scrivere un'altra storia" . Il territorio è un concetto complesso le cui figure non possono essere semplicemente la traduzione fisica di logiche economiche. Non è più tempo per operazioni immobiliari di corto respiro, per "tabulae rasae", per ulteriori semplificazioni della sua organizzazione.

Rielaborazione dell'articolo originariamente pubblicato in S. Marini, F. De Matteis (a cura di), La città della postproduzione, Hortusbooks 9, Edizioni Nuova Cultura, Roma, 2014, pp. 60-71 (ISBN 8868121921 – DOI 10.4458/1921)

Le materie prime, ed è una constatazione indiscutibile, sono fondamentali per lo sviluppo dell'economia. In particolare le risorse del sottosuolo italiano diventano sempre più strategiche per la sicurezza e lo sviluppo economico del Paese.

Ermanno Dolci
Geologo

LE PIETRE PER L'INDUSTRIA

Le montagne della nostra provincia sono ricche di rocce, quali calcari, dolomie, gessi, anidridi, che hanno alimentato e tutt'ora alimentano una struttura industriale produttiva importante sia per numero di addetti che per fatturato.

In questo articolo tratterò delle pietre ad uso industriale. Rientrano, come definito nel mio precedente articolo pubblicato sul n. 11 di Panta Rei, in base alla legge mineraria vigente (R.D. 29 luglio 1927 n. 1443) nei minerali di 2^ categoria e la loro coltivazione determina l'attività di cava.

Essa può avvenire a cielo aperto o, come vedremo, anche in sotterraneo.

La cava, come ho illustrato nell'articolo precedente, a differenza della miniera, è lasciata in libera disponibilità del proprietario del fondo che è proprietario anche del minerale presente.

In Regione Lombardia la materia è normata dalla Legge 08 agosto 1998 n. 14 che stabilisce, fra gli aspetti principali, che le province, a cui compete il rilascio delle autorizzazioni, si dotino di piani cave, cioè di strumenti pianificatori in cui vengono individuate le aree in cui è consentita l'attività estrattiva e stabiliscono le modalità di realizzazione sia per le fasi di scavo definendone i quantitativi, che di recupero ambientale.

Ogni autorizzazione prevede il recupero ambientale delle aree oggetto di attività estrattiva ed una serie di compensazioni ambientali.

A garanzia degli interventi recuperatori, l'operatore rilascia, a favore del Comune a cui compete il controllo, delle garanzie patrimoniali.

Pertanto ogni cava "dovrebbe", il condizionale è d'obbligo perché non sempre sia da parte degli operatori privati che delle amministrazioni pubbliche si assiste a comportamenti corretti e virtuosi, essere recuperata. Con questo termine si indica l'insieme degli interventi atti a garantire che, cessata l'attività estrattiva, il sito possa essere vantaggiosamente reinserito nel sistema territoriale e nel contesto ambientale.

Il piano cave vigente della Provincia di Bergamo, dopo lunghe, complesse e travagliate vicissitudini, anche di carattere giudiziario (è stato quasi un parto cesareo senza anestesia!), ha avuto la luce nel 2015 a seguito della Deliberazione del Consiglio Regionale del 29 settembre 2015 n. X/848. Esso è stato pubblicato sul BURL Serie Ordinaria n. 42 del 16 ottobre 2015 ed è consultabile, insieme a tutta la normativa di settore, sul sito web della Provincia di Bergamo e della Regione Lombardia.

Illustro di seguito i principali ambiti estrattivi sparsi sul territorio provinciale suddividendoli per la pietra estratta.

I gessi e le anidridi

Il gesso (solfato di calcio idrato) e l'anidride (solfato di calcio anidro) sono minerali estremamente utili e vengono utilizzati per vari impieghi industriali: per la produzione di cemento, nell'edilizia, nell'agricoltura come emendante, nella farmacologia, nella confezione di vernici, ed in generale nell'industria chimica.

Nelle rocce sedimentarie che documentano il periodo Triassico (oltre 200 milioni di anni fa) delle Alpi Meridionali Bergamasche sono presenti corpi rocciosi contenenti gesso ed altri minerali evaporitici in lenti estese. Questi livelli sono la testimonianza di ambienti, assai diversi di quelli odierni montani, caratterizzati da mare caldo e basse piane costiere assolate che si estendevano dove oggi si ergono le Alpi.

In tali ambienti vi era una forte evaporazione (sabkha); condizioni analoghe a quelle attualmente presenti nel Golfo Persico.

Infatti la parte araba di questo Golfo è dominata da un clima semi-arido in cui la fascia di transizione tra la terraferma ed il mare è caratterizzata da apparati fluvio-deltizi, da roventi piane costiere con croste saline diffuse e da una rampa che degrada dolcemente nel Golfo Persico dove in prossimità della costa si ha un'intensa produzione di fango e particelle carbonatiche.

L'evaporazione totale di una colonna di acqua di mare di 1000 metri crea poco più di 15 metri di depositi evaporitici di cui: 0,2 metri di gesso, 12 metri di cloruro di sodio e circa 2,5 metri di sali di potassio.

Gli affioramenti di queste rocce evaporitiche si localizzano ora, dopo il sollevamento delle Alpi, nel settore della bassa Valcamonica (Lovere, Costa Volpino, Castro, Pisogne, Rogno) e della media ed alta Val Brembana.

Il gesso è stato ed è tutt'ora estratto in Provincia di Bergamo.

Presso Lovere è presente una grossa lente di gesso dello spessore di oltre 150 metri oggetto di attività a cielo aperto in passato ed attualmente abbandonata.

La presenza di questi livelli di gesso, che è una roccia tenera, facilmente erodibile e soprattutto solubile, causa seri problemi di stabilità dei versanti con conseguenze sugli edifici e strade in Comune di Lovere e nel vicino Comune di Castro ed ha reso estremamente difficoltosa la costruzione delle galleria lungo questo tratto della S.S. del Tonale.

Nella pagina a fianco: cava di gesso a Rogno.

Cave di gesso e di anidride abbandonate si trovano a Santa Brigida in alta Val Brembana, dove sono state attive nel passato tre cave sviluppate soprattutto in sotterraneo con la creazione di grosse cavità poste a livelli diversi.

Nel tempo, per fenomeni di soluzione e di degrado, le cavità sotterranee hanno causato grossi problemi di stabilità in superficie coinvolgendo abitazioni e strutture. Si è quindi provveduto al consolidamento iniettando nei vuoti minerari particolari miscele cementizie e consolidando di conseguenza il versante montuoso.

Le anidridi e gessi affiorano estesamente e per spessori di oltre 100 metri nel territorio di Dossena, nella media Valle Brembana, dove sono tutt'ora oggetto di sfruttamento di cava.

Infatti è attiva la cava, a cielo aperto, denominata Ronco, posta a sud-est del centro abitato, lungo il versante del Monte Pedrozzo. Essa si sviluppa in verticale per oltre 300 metri. Il fronte è suddiviso in vari gradoni che ne garantiscono la stabilità. L'escavazione, essendo il gesso una roccia tenera, avviene con l'utilizzo di martellone pneumatico.

Una cava attiva importante è quella in loc. Acquamarcia (il nome è sintomatico della presenza di solfati) in Comune di Rogno e marginalmente in Comune di Costa Volpino.

La cava, ben visibile da chi percorre la strada della bassa Val Camonica, si installa a mezza costa e con una serie di gradoni scende sul fondo valle per uno sviluppo verticale di quasi 100 metri.

Come nel caso della cava precedente anche qui, man mano procede la coltivazione mineraria, sui gradoni abbandonati si effettuano le opere di recupero ambientale che prevedono la messa in posto di essenze arboree ed arbustive al fine di ricoprire il pendio con un bosco. E' prevista altresì la realizzazione, sfruttando la viabilità interna della cava, di una pista ciclabile che collega la strada statale al centro abitato di Castelfranco.

Il gesso e l'anidride estratti, con l'utilizzo di martellone ed escavatore, vengono trasportati nel vicino stabilimento di Pisogne, dove attraverso varie fasi di lavorazione, vengono prodotti vari materiali, che vengono commercializzati non solo un mercato nazionale ma anche estero.

Rocce calcaree

I calcari, cioè le rocce costituite prevalentemente da carbonato di calcio, sono la materia prima per produrre la calce che è, insieme al bitume, il più antico legante usato in edilizia.

La calce, nelle sue varie forme, ha molti impieghi. Oltre che nel settore edilizio, il più noto, essa è impiegata in siderurgia, nella chimica di base, per produrre il vetro, nell'industria farmaceutica, nell'agricoltura e nella zootecnica.

Le calci vengono prodotte essenzialmente dalla cottura, in appositi forni, a 900-1000°C, di rocce ad alto contenuto di carbonato di calcio preventivamente frantumato. L'elevata temperatura determina una reazione chimica (reazione di calcinazione) che porta alla liberazione di anidride carbonica ed alla produzione di un ossido di calcio o calce viva con una riduzione in peso di oltre il 40% del prodotto iniziale a causa della dispersione nell'aria di atomi di carbonio e ossigeno.

Le prealpi orobiche sono sedi di estese formazioni geologiche calcaree che hanno consentito l'insediamento, già dall'antichità, di fornaci per la produzione di calce.

A Sedrina ed a Ubiale, percorrendo la statale della Val Brembana, sono ben visibili i segni ormai secolari, dell'attività di cava.

Le cave più importanti in questa porzione di territorio sono ubicate a destra della Valle Brembilla, poco a monte della confluenza del torrente con il Brembo in loc. Ponti.

Queste cave sfruttano una formazione geologica costituita da calcare quasi puro denominato Formazione dell'Albenza, che localmente si presenta con sviluppo subverticale ed uno spessore di circa 130÷150 metri. Questa roccia si è formata in un ambiente deposizionale marino di piattaforma a bassa profondità come oggi si osserva nelle Bahamas.

Il materiale abbattuto in cava, con l'uso di esplosivo, dopo frantumazione e vagliatura viene in parte assorbito dall'adiacente calcificio ed in parte da quello ubicato a Lisso in Comune di Sedrina.

Caratteristica di questa cava è che dopo essere stata coltivata a cielo aperto con la creazione di una serie di gradoni per uno sviluppo

Nella pagina accanto: cava ad Ubiale Clanezzo.

complessivo in altezza consistenti, attualmente lo sfruttamento avviene in sotterraneo con la creazione di enormi "camere" della larghezza media di 30 metri, lunghezza 170÷190 metri e altezza di 110 metri, su vari livelli con interposti diaframmi con spessore variabile tra 35 e 48 metri.

Ho recentemente visitato questa cava e vi assicuro che anche per un geologo non di primo pelo come sono io l'impatto emotivo è notevole. E' inoltre confortevole constatare come la tecnologia moderna, che si basa, in questo caso, su studi e ricerche serie e costanti, possa consentire di eseguire interventi pericolosi garantendo una elevata sicurezza.

A Nembro, in Val Seriana, ben visibile a chi percorre la strada per Selvino, in una grossa cava attiva dall'inizio del secolo scorso, si sviluppa un'altra attività per l'estrazione di calcare per la produzione di calce.

In questo caso il giacimento oggetto di sfruttamento è costituito dalle formazioni geologiche note in letteratura come calcari di Moltrasio e calcari di Domaro.

Si tratta di rocce stratificate formate prevalentemente da calcari e calcari marnosi con liste di selce formatasi in fondali marini profondi nel periodo denominato Giurassico (proprio quello dei Dinosauri!) cioè circa 180 milioni di anni fa.

Il materiale estratto viene conferito, mediante galleria, al vicino stabilimento posto sempre in Comune di Nembro.

Altre grandi cave per l'estrazione di calcari si trovano a Gromo ed a Casnigo.

La prima risulta ben visibile dalla provinciale della Val Cavallina, mentre la seconda, maggiormente mascherata, è sulla destra del Serio poco a valle del Ponte del Costone.

Un accenno merita la cava Martina in Comune di Casazza. Essa è ben visibile dalla strada statale della Val Cavallina: ha infatti uno sviluppo verticale notevole di circa 250 metri suddivisa in oltre 15 gradoni in gran parte ricoperti da vegetazione.

Anche qui viene "sfruttata" la Formazione dell'Albenza che ha in loco uno spessore da 80 a circa 115 metri.

Dopo essere stata coltivata a cielo aperto, è previsto lo sfruttamento del giacimento calcareo mediante coltivazione in sotterraneo con configurazione a camere e diaframmi a magazzino vuoto con abbattimento

Sotterranei della cava ad Ubiale Clanezzo.

per sottolivelli (metodologia nota con il nome sublevel stoping) simile a quella della cava di Ubiale. Questa cava fornisce un carbonato di calcio quasi puro, adatto ad usi pregiati, in particolare nel settore agrario e zootecnico, nella fabbricazione di materiale termo-acustico, nei settori chimico e siderurgico, edilizio e nelle industrie cementifere.

Quarzo

Cave per l'estrazione di quarzo sono state attive fino al alcuni anni fa alle pendici del Monte Albenza. Una di queste è ben visibile poco prima dell'abitato di Strozza per chi sale in Val Imagna.

La presenza della cava è altresì segnalata da una serie di cartelli contestatrici dell'ipotesi, avanzata anni or sono e sembra ormai tramontata, di realizzare, all'interno della stessa, una discarica di rifiuti.

L'originale contesto morfologico risulta profondamente modificato dalla pluridecennale attività estrattiva che ha determinato una depressione allungata lungo la Valle Settimana, con pareti ripide e gradonate.

La cava ha sfruttato filoni ricchi di silicio, che si presenta sotto forma di selce scura, all'interno di rocce carbonatiche della formazione geologica giurassica den. Calcari di Sedrina.

L'origine della selce all'interno delle rocce carbonatiche è dovuta ad una sedimentazione in un mare profondo dove la dissoluzione del carbonato di calcio era compensata dalla deposizione di organismi con guscio siliceo. Fenomeno che attualmente avviene in fondali oceanici profondi oltre 2.000 metri.

Il quarzo è una materia prima essenziale per la produzione di acciaio, per la confezione di refrattari, per la depurazione dell'acqua, nella industria chimica, per realizzare pavimentazioni industriali.

Calcari per cemento

La nostra provincia è da sempre in prima linea a livello nazionale per la produzione di cemento, tanto è vero che è sede di una delle principali aziende del settore a livello internazionale.

Varie cave di pietra da cemento, ormai abbandonate sono sparse tra le nostre montagne.

Quelle attive sono localizzate nel settore accidentale della nostra provincia.

La prima ben visibile dalla pianura si sviluppa sul versante meridionale del Monte Tesoro in loc. Colle Pedrino, ad una quota di circa 1.100 mt s.l.m., in prossimità

della cosidetta piega dell'Albenza, ovverosia della evidente flessione degli strati quasi a formare un ginocchio. E' ricompresa nei territori comunali di Palazzago e Caprino Bergamasco.

Vengono estratti calcari e calcari marnosi stratificati di età giurassica e triassica formatisi in un ambiente marino di bassi fondali.

Il trasporto del calcare dal Colle Pedrino alla cementeria di Calusco viene effettuato, ormai da alcuni anni, esclusivamente con nastro posizionato all'interno di un tunnel lungo oltre 9 km; questa soluzione ha permesso di risolvere completamente il problema paesaggistico e di sicurezza della vecchia teleferica che, come molti ricordano, si inerpicava lungo l'Albenza, scavalcando il Monte Canto a Pontida.

La cava è molto estesa ed interessa una superficie di oltre 20 Ha e sfrutta un giacimento disponibile di circa 3.000.000 mc.

Il Monte Giglio, situato a sud della Val San Martino ed a est del fiume Adda, altezza originaria di 412 mt s.l.m. rappresenta un modesto rilievo isolato al disopra della piana alluvionale circostante nei pressi di Calusco d'Adda oggetto dagli anni '50 di coltivazione per estrarre una marna calcarea, che miscelata con il calcare estratto dal Colle Pedrino forma un materiale idoneo per alimentare la vicina cementeria oggetto in tempi recenti di un complesso restyling.

Ora il Monte Giglio è morfologicamente, rispetto alla sua originale conformazione, molto modificato, ma gli interventi di recupero ambientale, molto pregevoli, consentono di restituire un'area estrattiva nel contesto territoriale e per certi aspetti migliorare le caratteristiche ambientali.

Anche la cava di Colle Pedrino è oggetto di significativi interventi di recupero ambientale che consentono un mantenimento se non un miglioramento della biodiversità.

La roccia estratta è costituita da calcari marnosi e marne in strati sottili grigi, talora rossastri.

Pietre da coti

I meno giovani ricordano senz'altro quando i prati venivano falciati a mano e le falci erano affilate utilizzando una pietra di forma allungata: la pietra coti.

La media Val Seriana, in particolare modo i territori dei Comune di Albino e Pradalunga sono sedi di antiche e famose cave di coti ubicate tutte attorno alle pendici occidentali del Monte Misma.

L'uso di pietre coti per molatura di attrezzi da taglio è antichissima: erano utilizzate ed apprezzate già prima della fondazione di Roma.

A partire dal XV secolo abbiamo documentazione relativa a cave di coti per molatura a Pradalunga, attività che è proseguita fino ad un decennio fa. Ormai le pietre naturali sono sostituite da prodotti industriali!

L'escavazione avveniva in gallerie strette e lunghe sfruttando filoni di roccia arenaria con sviluppo subverticale.

L'avanzamento, inizialmente con l'uso di picconi e martello, a partire dal 1700 era effettuato con l'uso di esplosivo e in anni più recenti anche con l'ausilio di martelli pneumatici.

Le pietre estratte venivano portate a fine turno di lavoro, da parte degli stessi minatori, ai laboratori ubicati soprattutto nel paese di Pradalunga, con l'utilizzo di gerle o con carri tirati da buoi.

Le pietre, grezze, erano poi lavorate da abili artigiani in coti di varia misura, poi levigate, rifinite ed imballate, pronte per il mercato che era internazionale.

Le coti bergamasche erano apprezzate in tutto il mondo per la loro capacità di affilare in modo perfetto gli attrezzi.

Tale caratteristica deriva sostanzialmente dalla roccia di cui sono costituite.

Infatti nei filoni scavati del Monte Misma si ha una felice combinazione di vari fattori, in particolare:

- la miscela tra un minerale duro, il quarzo, con funzioni abrasive ed un minerale più tenero, la calcite, con funzione cementante;
- le dimensioni molto piccole dei granuli di diametro compreso tra i 10 e 30 micron, che assicurano una buona azione abrasiva e nel contempo lasciano superfici levigate;
- la forma molto affusolata dei granuli di quarzo.

Il lavoro faticosissimo e pericoloso dei minatori, l'abilità degli artigiani nel lavorare la pietra, e l'impiego di tutti quelli tra ragazzi, giovani, donne che hanno contribuito a creare per anni benessere alla collettività di Pradalunga rendendola nota nel mondo, è presente nel museo Pietre Coti di Ligato a Pradalunga che invito tutti a visitare.

La nostra cara e vecchia terra nasconde ancora tanti angoli da scoprire ed esplorare, soprattutto nel proprio sottosuolo, in quel mondo che spesso ha ispirato le fantasie di scrittori; un mondo fatto di stalattiti e stalagmiti, di pozzi e meandri, di fiumi sotterranei e gocce d'acqua.

Stefano Masserini,
Giovanni Merisio,
Giorgio Tomasi
Gruppo Speleologico Valseriana Talpe

L'INCREDIBILE ABISSO di Monte Leten

Un mondo affascinante caratterizzato dal buio, che mai verrà cancellato, anche se ogni tanto appaiono sulla scena gli speleologi, che con i loro caschi e le loro luci si fanno strada in passaggi incontaminati e vergini, alla ricerca di qualcosa di nuovo, di una nuova galleria da illuminare o di un pozzo da scendere.

Gli speleologi, animati da una passione interiore e da quell'irrefrenabile voglia di scoprire nuovi mondi, si spingono in esplorazioni di nuovi e vecchi abissi.

In alcuni casi l'esplorazione non riguarda cavità nuove, mai esplorate, ma grotte già esplorate in tempi passati, abissi che hanno già conosciuto l'uomo.

E si pone così una certa attenzione a quei luoghi dove l'impronta di uno scarpone è già ben stampata nel fango della base di un pozzo.

Potrà sembrare un'esplorazione inutile, ma non è sempre così, a volte può portare a qualcosa di nuovo, può far varcare la soglia del limite che fino a quel momento ha fermato lo speleologo. Va considerato il fatto che solo dieci, quindici anni fa, le possibilità esplorative erano più limitate rispetto ad oggi. Le tecniche di progressione non son cambiate in questi ultimi anni, ciò che è cambiato è la possibilità di usare nuovi "attrezzi" e materiali per affrontare la progressione in grotta, o per superare una strettoia o un camino in risalita.

Le nuove attrezzature e i nuovi metodi per rendere più comodi e accessibili alcuni passaggi, tendenzialmente impercorribili per l'uomo, possono permettere allo speleologo di andare oltre, di superare l'ostacolo che in passato ha fermato le esplorazioni, e di scoprire così nuovi ambienti sotterranei.

È per questo e per altre motivazioni che all'inizio di giugno del 2011 è stata avviata una collaborazione tra il Gruppo Speleologico Val Seriana Talpe e lo Speleo Club Orobico CAI Bergamo, un contributo reciproco volto a ri-esplorare l'abisso Leten.

La storia

Capita di "battere" a tappeto una montagna costellata di doline.
Capita di avere, 1400 metri più in basso, una notevole risorgente.
Capita che le grotte verticali manchino "quasi" del tutto.
"Quasi", perché un bel giorno una mucca...
"Esiste in Val Seriana (Bergamo) una zona carsica che, non essendo stata mai valorizzata da nessuna grotta importante, è rimasta piuttosto dimenticata dagli speleologi.
Chi scrive e chi con lui ha consumato gli scarponi su quei calcari stenta ancora a credere che l'abisso ci sia davvero! Tante doline scavate, tante fessure taglienti, 1400 metri sopra una sorgente esagerata e neppure un buchetto che soffia!
Ci volle una mucca al pascolo per rompere quel diaframma che separava le tenebre dai venti primaverili. Sì, fu proprio una mucca che sprofondò nel terreno con le zampe anteriori ad intercettare il pozzo d'ingresso."

Nella pagina accanto: Baita Fop, verso Leten e sullo sfondo Arera e Cima di Valmora.

Qui sopra: ingresso abisso.

Nella pagina accanto: ingresso sul Monte Leten.

Così scrivevamo nel 1992 dopo che il Gruppo Speleologico Valseriana Talpe, impegnato in una battuta di ricerca di nuove cavità in alta val Nossana e Valmora, scopre, per caso, grazie appunto ad una mucca, l'ingresso dell'Abisso di Monte Leten. L'abisso si apre sul fianco della montagna che divide la Val Nossana dalla Valmora alla quota di 1990 mslm, una zona d'assorbimento che sicuramente va ad alimentare una delle sorgenti più importanti della bergamasca: la sorgente Nossana. Poco distante dall'ingresso, a circa 20 minuti di cammino, si trova il rifugio Santamaria all'Alpe di Leten che risulta essere, per noi speleo, un comodo e pratico punto d'appoggio oltre che un tranquillo posto di riposo per gli escursionisti.

Le prime esplorazioni

"L'ingresso venne segnalato da un pastore nel 1990. Si diceva fosse un pozzo di pochi metri e per questo motivo non avemmo molta fretta di visitarlo. Quando lo scendemmo per tutti i suoi 55 metri lo stupore fu grande e lo fu ancora di più quando dal fondo di questo pozzo ci si spalancò davanti un portale nero con il fondo ripidissimo; le nostre voci si perdevano lontano. Eravamo consapevoli di essere entrati finalmente dentro la montagna.

La prima difficoltà fu di ordine psicologico: il fondo del pozzo d'ingresso è una frana sostenuta da un masso grande come una stanza incastrato forse per alcuni centimetri tra le pareti. Questo masso si affaccia sui grandi pozzi sottostanti. Indecisi se far precipitare lui e tutta la frana o aggirarlo con agilità e tecnica, lasciammo passare un po' di tempo, scegliendo poi la seconda soluzione.

Le esplorazioni ebbero comunque inizio affrontando dapprima le parti più agevoli ed evidenti. Scendendo i grandi pozzi paralleli e poi con pendoli e traversi, si raggiunse la profondità di trecento metri. Più tardi iniziarono le risalite verso alcune finestre, le disostruzioni, ma senza ottenere risultati importanti."

L'esplorazione di questa grotta ha naturalmente risvegliato l'interesse speleologico per tutta la zona, da allora viene battuto il territorio con ben altra attenzione, e le continue ricerche hanno portato alla scoperta di nuove cavità e nuove prospettive d'esplorazione. Fra le più importanti possiamo ricordare:

- nel 1997 viene scoperto e esplorata la grotta Stella Mattutina che scende con difficili e strettì passaggi fino alla profondità di 236 metri.
- nel 2005 il GSVT ha scoperto l'abisso FA7 che si apre sulla vicina Cima Foppazzi, ad oggi fermo alla profondità di 400 metri.
- viene segnalata al gruppo una fessura nei pressi della baita Beta in val Nossana una frattura interessata da una forte corrente d'aria. Dal 2016 ci stiamo lavorando, l'aria c'è ed è forte questo rafforza i nostri sforzi.

L'abisso di Monte Leten è comunque una grotta di grande bellezza soprattutto per i suoi pozzi: uno sciame di fusoidi in parte anastomizzati che costituiscono la complessa parte centrale della cavità.

Nel 1992 concludevamo l'articolo con queste parole:

"Nell'abisso ci sono ancora finestre da raggiungere e sul fondo è possibile tentare qualche altra disostruzione."Così, dopo un lungo periodo in cui l'abisso è stato trascurato, oggi torna in scena regalando nuove emozioni.

La collaborazione

Alcuni soci dello Speleo Club Orobico rileggendo una vecchia rivista si imbattono nei racconti riguardanti le prime esplorazioni da parte del GSVS Talpe dell'abisso Leten, la rilettura di quegli articoli ha dato vita alla curiosità e a strane idee, che hanno iniziato a girare sempre più incessantemente in testa, "fondo a meno 300m, quota ingresso a 1900m slm, forte aria sul fondo, un abisso da rivedere..."

La sommità del grande pozzo da 130 metri.

Quasi fosse un imperativo.

Fra i soci dello SCO nasce così l'idea di rivisitare l'abisso Leten, proponendo anche a noi del GSVT di partecipare.

Prende così vita una collaborazione tra i soci dei due gruppi speleo, obiettivi principali: riarmare la cavità, tentare di superare la famigerata strettoia finale, che in passato aveva sussurrato ai primi esploratori una possibile prosecuzione, ma che nonostante gli innumerevoli tentativi aveva fatto gettare la spugna, rifare il rilievo topografico in digitale e, perché no, trovare qualcosa di nuovo.

L'abisso

L'abisso Leten fino all'inizio dell'estate 2013 raggiungeva una profondità di circa 300m; è caratterizzato da un andamento prettamente verticale, e da pozzi molto profondi (130m circa) e ampi: dopo un primo pozzo iniziale, l'abisso si divide in tre pozzi paralleli tra loro che in certi tratti sono collegati da delle grandi “finestre”.

In passato, come già detto, l'abisso era stato esplorato dal GSVS Talpe. In quegli anni le esplorazioni si erano spinte fino a meno 300 metri di profondità, bloccate poi da una angusta strettoia con parecchia aria, che a più riprese si era tentato di oltrepassare senza riuscirci.

Poi per anni nessuno più ha rimesso corde e piedi all'interno dell'abisso, certamente le due ore di cammino che precedono l'ingresso in grotta fanno la loro parte, possono risultare un buon deterrente.

Come già sottolineato l'abisso di Monte Leten si apre all'interno del territorio che rientra nel bacino idrografico di una importante sorgente carsica. In fondo alla val Nossana, infatti, c'è la Sorgente Nossana, che è la risorgenze con maggior portata d'acqua che esista in bergamasca, le potenzialità di prosecuzione dell’abisso non mancano di certo.

Le nuove esplorazioni

Le nuove esplorazioni si sono svolte nell'arco di tempo che va dal giugno 2011 al luglio 2013, poi l'abisso è rimasto armato fino all'anno scorso in attesa di concludere il rilievo e con la speranza che altri speleo lo visitassero, purtroppo non è accaduto, come non è accaduto che i protagonisti della collaborazione ritornassero nei successivi quattro anni, per proseguire i lavori esplorativi e di rilievo; complice di questa latitanza, la scoperta negli stessi anni della grotta 5 in Condotta, da parte delle Talpe, che ha spostato totalmente l'attenzione verso questa nuova cavità; complice anche, oltre al poco tempo a disposizione, le condizioni climatiche (inverni con molta neve e temporali in estate).

Alle nuove esplorazioni hanno preso parte circa una ventina di speleo, che nelle diverse occasioni si son alternati nelle attività di riarmo e di esplorazione. Hanno preso parte oltre ai soci del GSVS Talpe e dello SCO Speleo Club Orobico, anche alcuni amici speleo di Varese, del Gruppo Grotte dell'Aquila e del Gruppo Speleo di Trento; dal giugno 2011 son state diverse le occasioni che ci hanno portato a proseguire i lavori sul fondo, nel tentativo di aver la meglio sulla strettoia finale.

Le fasi iniziali dell'attività ci hanno impegnati in lunghi trasporti dei materiali (corde, moschettoni, trapani, batterie) da portare a ingresso grotta; in più occasioni ci siamo appoggiati al rifugio Santa Maria di Leten, per stipare i materiali e per pernottare durante i campi esplorativi. Il riarmo della cavità, è stato comunque emozionante, pur essendo una grotta già a catasto e conosciuta, per molti di noi era tutto nuovo, una nuova "scoperta"; una volta armato il pozzo di ingresso da 60m, appena sotto la base di questo abbiamo attrezzato una teleferica obliqua per raggiungere più comodamente la cengia che divide il secondo pozzo parallelo dal terzo pozzo (150m), a questo si susseguono una serie di salti fino ad arrivare al fondo, allora attuale, dell'abisso (-300); questo lavoro è stato svolto a più riprese.

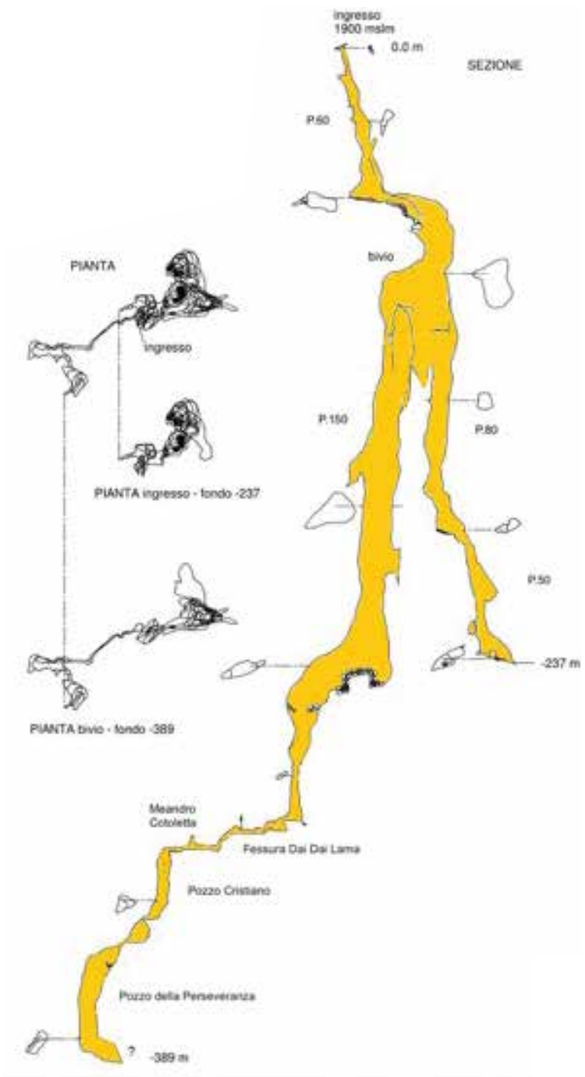
Durante il riarmo della cavità abbiamo cercato prosecuzioni laterali, sondato le finestre lungo le pareti delle grandi verticali, ripercorso ciò che i primi esploratori avevano esplorato, per poi dedicarci, per innumerevoli sabati, domeniche e notti, alla strettoia finale. L'attività di scavo si è svolta nell'arco dei tre anni, interrotta dai temporali estivi (in caso di pioggia la percorrenza dei pozzi risulta molto bagnata e in certi casi poco sicura), e dagli inverni con troppa neve. Uno “zoccolo duro” di quattro irriducibili e caparbi speleologi ha assiduamente percorso più volte i pozzi, il meandro e la strettoia finale, alternandosi nel lavoro incessante di “addomesticamento” della stessa. Finalmente, dopo un lungo lavoro fatto di pazienza, sudore, freddo, tazze di thè caldo, perseveranza e tenacia, la svolta: il 6 luglio 2013, l'ultimo diaframma che ci negava il passaggio venne così abbattuto, "ora si passa!". L'aria soffiata con forza dalla strettoia non ci ha traditi, sussurrava veramente la possibilità di una prosecuzione; finalmente, dopo tante fatiche, abbiamo trovato ciò che cercavamo e speravamo: l'inesplorato e un nuovo buio da percorrere.

Le uscite successive ci hanno permesso di percorrere due piccoli salti, il meandro “cotoletta” (per via della sabbia che ricopre le pareti), il pozzo Cristiano (pozzo di circa 50m dedicato a un caro Amico scomparso) e l'attuale pozzo finale, il pozzo della Perseveranza. Con le nuove esplorazioni il limite estremo della grotta è stato portato da meno 300m a meno 400m di profondità; oltre all'attività esplorativa, son stati raccolti dei resti di pipistrelli che son serviti per il censimento dei chirotteri nel parco delle Orobie.

Il rilievo

Le nuove frontiere del rilievo sotterraneo vedono imporsi la tecnica tridimensionale, anche l’abisso di monte Leten oggi ha il suo rilievo 3D.

L'ultima attività svolta, e non di certo la meno importante, è stata il rifacimento del



Abisso di Monte Leten, mappa.
Nella pagina accanto: teleferica lungo i pozzi paralleli.

rilievo topografico usando i nuovi sistemi di rilievo, che consentono di realizzare il rilievo in 3D della cavità e questo, oltre a permetterci di avere un rilievo aggiornato dell'abisso e di poterlo inserire in una cartina topografica della zona, ci ha permesso di constatare con quanta perizia i primi esploratori hanno realizzato, utilizzando semplici strumenti analogici (bussola e clinometro), il primo rilievo topografico, che risulta essere perfettamente coincidente con quello realizzato con gli attuali mezzi più sofisticati.

Possibilità di andare oltre?

L'ultimo pozzo in sé non sembrerebbe essere la fine dell'abisso, non presenta un vero e proprio "tappo", un pavimento piatto senza possibilità di prosecuzione; in sè termina con una sorta di fessura verticale a pavimento, che tende a proseguire anche lateralmente, l'ambiente circostante è ampio e si fa fatica a percepire la corrente d'aria che caratterizza la strettoia sovrastante ormai allargata, denominata in seguito Dai Dai Lama (per via delle "lame" di roccia che son state spostate per passare), ma da qualche parte questa aria deve arrivare, e l'acqua da qualche parte deve inabissarsi, magari basta un niente per arrivare in nuove zone, su nuovi pozzi e, perché no, al collettore della risorgenza Nossana, fatto di meandri e gallerie: sognare non costa nulla.

Ora l'abisso è disarmato, l'unica corda lasciata in loco è quella della teleferica, è là, in tensione da una parete all'altra, sospesa nel vuoto buio, in attesa che un'altra carrucola ci scorra sopra; magari in futuro qualche altro speleo, leggendo queste righe, si farà catturare dai punti di domanda rimasti sul rilievo e troverà le forze e la compagnia di qualche altro amico speleo per imbattersi in un'altra nuova ed estenuante esplorazione e avventura.

"Sembra proprio che questa zona stia per diventare molto interessante.
Capita spesso agli speleologi che, oltre ad aprire una grotta, aprano la loro mente alla realtà che li circonda non dando più niente per scontato."