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

DICEMBRE 2016

ANNO 1 N°4

PÁNTA RÊI

FOCUS SU DISSESTO IDROGEOLOGICO
e gestione delle acque meteoriche

IN QUESTO NUMERO:

PAG 12 LA SORGENTE NOSSANA
Una miniera di oro blu da salvaguardare

PAG 22 ACQUA: risorsa economica
& tutela ambientale

PAG 42 PREVENIRE IL DISSESTO IDROGEOLOGICO
Il Parco del Serio c'è

PÁNTA RÊI

Questo periodico è associato
alla Unione Stampa Periodica Italiana

Direttore Responsabile:
Raffaello Brunasso

Editore:
Uniacque SpA

Collaboratori
Arvit Moretti, Fabio Scarpellini, Giovanni Beretta, Luca Matteo Pizzi, Giorgio Tomasi, Franco Ravanelli, Claudio Forcella, Monica Colombo, Maria Penalba, Norma Polini,Fiorenzo Songini, Claudio Merati, Mario Reduzzi, Elena Pezzoli, Alessandro Bigoni, Raffaello Cattaneo, Laura Comandulli

Immagini:
Valter Papa (New Free Photo), Max Pozzo, Tiziana Valetti, Ivan Bonfanti, Alberto Testa, Laura Comandulli, Gianluigi Scarpini, Luana Aimar, Antonio Premazzi, Adolfo Bezzi

Grafica:
L'Azzurro

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

Collaborano alla rivista

SOMMARIO

Introduzione

PAG 4 — FOCUS SU DISSESTO IDROGEOLOGICO E GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE: punto di partenza e di crescita.
Editoriale a cura di Paolo Franco

Idropotabile

PAG 6 — UNA APP...ALLUNGA LA VITA La sicurezza nei luoghi di lavoro, Uniacque adotta Giallo
A cura di Uniacque SpA

PAG 12 — LA SORGENTE NOSSANA: una miniera di oro blu da salvaguardare
A cura di Uniacque SpA

PAG 16 — ACQUE REFLUE URBANE: Le procedure di infrazione europea
A cura di ATO

Ambiente

PAG 22 — ACQUA: RISORSA ECONOMICA & TUTELA AMBIENTALE
A cura dell'Ufficio Territoriale Regionale di Bergamo

PAG 26 — LA PESCA SPORTIVA COME VETTORE DI TURISMO LOCALE
A cura della Provincia di Bergamo

PAG 30 — I COMPRENSORI IRRIGUI ALIMENTATI DAL FIUME SERIO TEMI E PROSPETTIVE
A cura del Consorzio della Media Pianura Bergamasca

Territorio

PAG 34 — ITINERARIO CICLOPEDONALE DELLA VALLE SERIANA scoperta e salvaguardia di un territorio
A cura della Comunità Montana Valle Seriana

PAG 38 — LA RIQUALIFICAZIONE DEL FIUME CHERIO Il progetto a scala territoriale e i primi interventi
A cura della Comunità Montana dei Laghi Bergamaschi

PAG 42 — PREVENIRE IL DISSESTO IDROGEOLOGICO il Parco Regionale del Serio c'è
A cura del Parco Regionale del Serio

Ricerca

PAG 48 — I GIUDICI DELLE ACQUE PUBBLICHE
A cura dell'Università degli Studi di Bergamo

Idrogeologico

PAG 52 — GEOTERMIA A CIRCUITO APERTO Dallo studio di prefattibilità al collaudo
A cura dell'Ordine dei Geologi della Lombardia

PAG 56 — LE CAVE DELLE PIETRE COTI nella Valle del Luio a Nembro
A cura di Speleo Valseriana Talpe

PAG 62 — GROTTA IL FORGNONE: perla sotterranea della Valle Imagna
Gruppo Speleologico Valle Imagna

FOCUS SU DISSESTO IDROGEOLOGICO E GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE: PUNTO DI PARTENZA E DI CRESCITA.

Paolo Franco
Presidente Uniacque

A margine del convegno del 29 novembre sul "dissesto idrogeologico" vorrei declinare alcune riflessioni e considerazioni dettate, o per meglio dire, suggerite, dall'evento stesso per come si è costruito e sviluppato.

Innanzitutto, va evidenziato come i brand presenti tra gli organizzatori della manifestazione rappresentino una sicurezza, un valore aggiunto in fatto di competenze e professionalità. Il fatto che Regione Lombardia, Uniacque, Consorzio di Bonifica e gli Ordini professionali siano scesi in campo con la stessa maglia su un tema così "complicato" da leggere e gestire, evidenzia, secondo noi, l'adesione convinta di questi "protagonisti del territorio" ad un processo di collaborazione fattiva nella costruzione di un piano di intervento (fattibile e sostenibile anche da un punto di vista economico) nelle zone censite ad alto rischio idrogeologico.

Una collaborazione pubblico-privato certamente virtuosa ed in grado di offrire soluzioni più rapide, efficaci, efficienti e, ci auguriamo, risolutive nei confronti di eventi catastrofici, come alluvioni o frane, fenomeni ahinoi sempre più frequenti anche nella provincia Orobica.

Mappatura e tavolo permanente. Il convegno del 29 novembre non è stato concepito come un punto di arrivo, una vetrina, una passerella, ma vuole, invece, rappresentare una base di partenza per la costruzione di un tavolo territoriale permanente (chiamatelo un po' come vi pare…) con compiti di supporto tecnico agli Enti Locali per le attività di prevenzione.

Siccome una mappatura dei rischi idrogeologici della nostra provincia è già stata portata a termine dall'ottimo lavoro svolto dall'Ufficio Territoriale Regionale (UTR), con il censimento di ben 82 siti esposti al pericolo di dissesto, si tratterebbe, di per sé, di un compito, almeno in linea teorica, già abbastanza semplificato. Mappatura (diamo i dovuti meriti all'ing. Merati ed ai suoi collaboratori di UTR), tavolo permanente e coinvolgimento degli Enti Locali, sono a mio avviso alcuni aspetti imprescindibili per combattere il rischio idrogeologico. È fondamentale coinvolgere più soggetti possibile su un tema così delicato per il nostro territorio. I cambiamenti climatici, le bombe d'acqua e le disastrose conseguenze che ne derivano, impongono una seria riflessione sulla gestione (consumo) del territorio da parte di tutti gli addetti ai lavori. Ovviamente, il convegno del 29 novembre ha una matrice "inclusiva", nessuno deve sentirsi escluso… in primis l'Ordine degli Agronomi ed i Gruppi Speleologici della Bergamasca. Un censimento delle principali cavità sotterranee presenti sul territorio, come un'attenta conservazione

Fiera di Bergamo 29 novembre 2016: locandina del convegno sul dissesto idrogeologico

delle buone pratiche agricole e forestali a fronte dello stato di abbandono e/o minore attività delle lavorazione dei terreni o boschive, potrebbero certamente dare un contributo rilevante nella risoluzione dei problemi (soprattutto nella fase della prevenzione). Solo attraverso una capillare opera di cognizione del territorio della provincia potremo dare (darci) quelle risposte che i Sindaci ed i cittadini orobici si aspettano ormai (forse) da troppo tempo.

Il IV numero ci dice che… un anno è quasi trascorso dal primo numero e, per i bilanci, aspettiamo doverosamente l'uscita del prossimo marzo. Registriamo con favore, invece, l'adesione dell'Università di Bergamo, un sigillo prestigioso che aggiunge ulteriore qualità e contenuti di sicuro interesse scientifico. Il primo articolo, redatto da Gabriella Crepaldi - professore aggregato di diritto amministrativo presso Dipartimento di Giurisprudenza - riguarda un'interessante ricostruzione storico-giuridica del Tribunale Superiore delle Acque Pubbliche. *"La profonda riflessione e il dibattito che precedettero la coraggiosa decisione di istituire in Italia un giudice competente solo sulle controversie in materia di acque pubbliche* - spiega Gabriella Crepaldi - *trovava una base comune nella convinzione che l'acqua generasse conflitti che per qualche aspetto non potessero essere decisi dal giudice senza l'ausilio di un tecnico"*. Un bene così fondamentale, aggiungiamo noi, spesso conteso anche con l'uso delle armi… positivo, quindi, un giudice che con imparzialità tuteli i cittadini sulla disponibilità e l'utilizzo dell'acqua.

Diversi spunti di riflessione si ricavano anche dal pezzo firmato da Giovanni Beretta, dell'Università di Milano, in uno studio sul bacino idrogeologico delle sorgenti della Nossena commissionato da Uniacque Spa. *"La notevole portata della sorgente Nossana nel periodo 2004 - 2013 si è attestata attorno ad una media di 3540 l/s, dando origine ad un deflusso idrico sotterraneo stimato pari a 111 milioni di m3/anno* - sottolinea il prof. Beretta - *Considerando che nello stesso periodo si è registrata una piovosità media annua di 1897.3 mm e una evapotraspirazione media annua di 543.2 mm sul bacino idrogeologico, si osserva come circa il 90% delle precipitazioni si sia trasferito direttamente nel sottosuolo e poi emerso nella sorgente"*.

Articolo utilissimo a farci ricordare l'importanza strategica della Nossana come fonte di approvvigionamento di acqua potabile per la nostra provincia. Una risorsa unica, sia per la quantità che per la qualità (oligominerale) dell'acqua prodotta, da tutelare e valorizzare. Ma su questo argomento, insieme ai Gruppi Speleo Orobici e agli Ordini professionali (geologi ed Ingegneri) andremo ad organizzare un convegno ad hoc. Avremo modo di ritornarci. Buona lettura.

La tutela della salute
e sicurezza degli operatori
nei luoghi di lavoro
grazie ai DVR di Sito

Geom. Arvit Moretti - RSPP
Geom. Fabio Scarpellini - ASPP
Uniacque Spa

UNA APP… ALLUNGA LA VITA

La sicurezza nei luoghi di lavoro, Uniacque adotta Giallo

Nel corso dei 10 anni di attività, UniAcque ha progressivamente accorpato la maggior parte delle Aziende che si occupavano del Servizio idrico Integrato nella provincia di Bergamo e questo ha portato l'Azienda a gestire una moltitudine di impianti dislocati su tutto il vasto territorio, dalla montagna alla pianura.

Naturalmente, ogni Azienda, media, piccola o piccolissima che fosse, gestiva le infrastrutture di servizio (serbatoi, bacini e acquedotti situati spesso in zone impervie…) con procedure e prassi consolidate alquanto diverse tra di loro. Un problema di omogeneizzazione degli standard operativi e qualitativi, di impianti e servizi, che ha condizionato per alcuni anni l'organizzazione, la gestione e la programmazione di un'efficace Piano industriale e degli investimenti da parte della "young company" orobica.

Uniacque si è fin da subito attivata a predisporre le opportune sinergie per rimuovere o, quanto meno ridurre al minimo tali difformità, al fine di giungere alla completa osservanza di quanto richiesto dal D.Lgs. 81/2008, in particolare negli obblighi previsti dagli artt. 17, comma 1, lettera a), 28 e 29, sulla tutela della salute e sicurezza dei lavoratori nei luoghi di lavoro.

Su questo obbligo legislativo, è risultato assai complicato per le Aziende del settore reti e distribuzione Acquedotto, Fognatura, Depurazione, Gas, Energia Elettrica, la predisposizione e l'aggiornamento dei documenti "specifici per impianto" richiesti dal D. Lgs. 81/2008. Per queste Società, che hanno centinaia/migliaia di siti nelle loro disponibilità giuridiche, la scelta finora adottata è stata quella di redigere un Documento di Valutazione dei Rischi di carattere Generale, contenente, oltre ai dati aziendali e alle informazioni obbligatorie, la valutazione di tutti i rischi individuabili, raggruppandoli, per quanto possibile, per tipologia, dimensioni, frequenza di presenza di personale, ecc. Questo, senza entrare nella specificità di ogni sito lavorativo e delle attività ivi svolte.

Su sollecitazione degli Enti preposti al controllo e verifica dell'attuazione delle prescrizioni di legge, UniAcque, partendo da questo "obbligo essenziale e prioritario" e prima in Italia, si è posta l'obiettivo di produrre dei DVR di Sito "unici e specifici", facilmente elaborabili e revisionabili, in

Sorgenti del Costone, Casnigo.

relazione al grado di evoluzione della tecnica, applicata al miglioramento e alle manutenzioni ordinarie e straordinarie, richieste dal normale degrado dovuto alla vetustà dei siti.

Questa attività è stata possibile, anche grazie all'individuazione e all'utilizzo da parte di UniAcque di un programma innovativo e sperimentale, per ora unico in Italia, chiamato "GIALLO" (acronimo di Gestionale Impianti, Attività Lavorative, Luoghi Operativi), offerto da Mediaitaly, un'Azienda informatica, che ha permesso all'Azienda il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- garanzia dell'assolvimento degli obblighi di legge relativi alla compilazione del DVR di Sito;
- gestione più funzionale delle attività manutentive relative alla messa in sicurezza degli impianti e dei luoghi di lavoro;
- storicizzazione dei DVR di Sito redatti in relazione agli interventi, contraddistinti in prescrittivi (immediati), di adeguamento (nel breve periodo) e di miglioramento (nel medio/lungo periodo) e loro archiviazione nel Data Base di Uniacque, consentono l'evidenza degli interventi e della graduale riduzione del rischio, grazie anche all'immediata consultazione degli stessi;
- significativo risparmio di risorse economiche e umane nell'adempimento degli obblighi di legge.

Il programma, attualmente, è dedicato al settore/comparto Acquedotto, composto di svariate tipologie di strutture, quali sorgenti, pozzi, bacini/serbatoi di accumulo, serbatoi pensili, stazioni di rilancio, camere di manovra, ponti canale, canali in galleria, ecc.

UniAcque, si è quindi spesa inizialmente in un certosino e paziente censimento dei siti lavorativi, consentendo il completamento della "banca dati" degli impianti gestiti

Serbatoio pensile
di Cologno al Serio

e rientranti nelle disponibilità giuridiche dell'Azienda.

Di seguito, sono indicate le motivazioni e le modalità adottate in relazione alle esigenze di UniAcque che, con la preziosa e attiva consulenza tecnica del RSPP geom. Arvit Moretti e dell'ASPP geom. Fabio Scarpellini, ha consentito lo sviluppo del programma gestionale, adattandolo alle numerose esigenze e diversità degli impianti gestiti.

Introduzione

Partendo dal concetto che per tutelare la salute e la sicurezza nei luoghi di lavoro, è necessaria "la valutazione globale e documentata di tutti i rischi per la salute e sicurezza dei lavoratori … finalizzata ad individuare le adeguate misure di prevenzione e protezione e ad elaborare il programma delle misure atte a garantire il miglioramento nel tempo dei livelli di salute e sicurezza" (D. Lgs. n. 81/2008, art. 2) e tenendo conto che i rischi da valutare sono quelli "presenti nell'ambito dell'organizzazione in cui i lavoratori prestano la propria attività" (art. 2, comma 1, lett. q), D.Lgs. n. 81/2008); il programma adotta dei criteri di elaborazione/redazione aventi come obiettivo principale la *"SEMPLICITA', BREVITA' E COMPRENSIBILITÀ"*, in modo da garantirne la completezza e l'idoneità quale "*STRUMENTO OPERATIVO DI PIANIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI AZIENDALI DI PREVENZIONE"* in ottemperanza alle indicazioni dell'art. 28, comma 2, lett. a), D.Lgs. n. 81/2008.

Raccolta dati e relativa valutazione dei rischi

La prima domanda postasi da Uniacque è stata: "Come raccogliere tutti questi dati e "trattarli" in modo relativamente semplice e soprattutto veloce?", tenuto conto dell'impossibilità materiale e temporale di avvalersi della sola collaborazione del Responsabile SPP, del Medico Competente e dei Rappresentanti dei Lavoratori per la Sicurezza, durante le fasi di sopralluogo e verifica di ogni Sito.La soluzione è stata offerta dal programma attraverso la predisposizione di due check-list, una per le Strutture e una per le Attività Lavorative svolte nel Sito. La difficoltà maggiore incontrata durante l'elaborazione delle check, è stata quella di renderle facilmente comprensibili e compilabili da personale non particolarmente esperto nel campo della Sicurezza, ma buon conoscitore delle dinamiche e delle modalità operative applicate nello svolgimento delle attività di conduzione dei siti stessi.

Dopo aver illustrato queste check-list a un gruppo scelto di operatori di UniAcque, scelti in relazione alle loro esperienze e, aver fornito loro una specifica formazione sulle criticità da analizzare e su come individuare i pericoli e valutarne i rischi associati, si sono analizzatele modalità di compilazione.

La funzionalità ed efficacia delle Check Attività e Check Strutture, è stata trasferita su due Applicazioni utilizzabili da dispositivi mobili (smartphone e tablet con sistema operativo Android) assegnati al gruppo scelto di operatori. Le due Check determinano l'analisi di oltre 200 possibili criticità presenti nel Sito, dove l'operatore ha la possibilità di inserire note scritte e/o vocali e fare le relative fotografie. Al momento dell'accesso, l'applicazione visualizza l'ultima Check list redatta del Sito, mentre al termine della compilazione, prima di inviare i dati al server Aziendale, il sistema verifica automaticamente che la stessa sia stata interamente redatta e, nel caso in cui alcune parti fossero mancanti, il sistema ne blocca l'invio evidenziando le parti incomplete.

Superato la prima fase e verificata la bontà della scelta fatta, il passo successivo richiesto da Uniacque, nello sviluppo del programma, è stato quello di analizzare il modo di restituire al personale Aziendale qualificato per la Sicurezza, tutti i dati raccolti e renderli ulteriormente elaborabili, al fine di trasformarli in elementi utilizzabili per la redazione automatica del DVR di Sito.

Predisposizione del "master" per le redazione del DVR di Sito

Contemporaneamente è stato elaborato un "master" per l'inserimento dei contenuti minimi previsti dal D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81, quali le informazioni di carattere generale di UniAcque, l'organico e le funzioni del personale, concernenti la sicurezza, le indicazioni per la gestione delle emergenze, la matrice dei criteri adottati per la quantificazione dei rischi.

In seguito sono state analizzate tutte le attività lavorative svolte nei siti di Acquedotto, in precedenza inserite nella check-list Attività, completandole con:

- La descrizione sintetica di ogni singolo processo di lavorazione;
- La precisazione se tale attività è svolta da personale UniAcque o affidata a terzi;
- Il grado di rischio residuo;
- I rischi generati dall'esecuzione della lavorazione;
- I Dispositivi di Protezione Individuale da indossare preventivamente all'esecuzione delle attività;
- eventuali note chiarificatrici e tutte le prescrizioni di legge o aziendali;
- Le figure professionali di Uniacque che possono accedere al sito, compresi i professionisti esterni, il personale di Enti e i possibili visitatori;
- I Rischi Complementari che tutte queste figure possono trovarsi ad affrontare al momento dell'accesso, a prescindere dall'attività svolta, fosse anche un semplice sopralluogo o una visita scolastica.

Informatizzazione del "master" e automazione per la stampa del DVR di Sito

Predisposto il "master" e provveduto alla sua informatizzazione, è stato collegato alla check-list Attività Lavorative.

Le check-list inviate sono memorizzate nel Sistema Informatico di Uniacque che, mediante una semplice gestione dei dati inseriti e in relazione agli utilizzatori, consente l'accesso all'Elenco dei Siti, delle Check list e alla Gestione Utenti con i livelli d'accesso definiti dall'ufficio Sicurezza di Uniacque.

Per ogni sito è possibile associare documenti tecnici specifici quali planimetrie, schemi d'impianto, certificazioni, libretti d'uso e manutenzione, visure e mappe catastali, ecc., in modo che il programma riconosca "automaticamente" i paragrafi da catturare, estraendoli e inserendoli nel DVR di Sito.

Per completare la fase di automatizzazione antecedente

VI Convegno Nazionale
di Comitato AICQ Salute e Sicurezza
1° Premio del "Best Practices Award 2016"
Fabio Scarpellini e Arvit Moretti

Serbatoio di Ghisalba

la stampa, si è proceduto all'inserimento e/o al richiamo di alcuni dati che, seppur non specificatamente previsti dal D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 sono documenti fondamentali per la conduzione e la manutenzione del sito stesso.

Pertanto, Uniacque ha richiesto l'inserimento automatico delle coordinate geo-referenziate del sito, al fine di determinarne la posizione esatta, fondamentale nei casi di emergenza; da queste si è passati all'estrazione della mappa di Google con l'evidenza dell'esatto posizionamento del manufatto e, attraverso la sovrapposizione con le mappe catastali, l'individuazione della proprietà (per quanto possibile viste le difformità tra il reale e le mappe catastali),con i collegati diritti e servitù.

Il programma consente il trasferimento automatico delle note e delle fotografie raccolte con i dispositivi mobili, e la possibilità di scegliere e inserire la documentazione attinente al sito, evidenziandone la disponibilità o meno della stessa. In modo particolare il programma evidenzia la documentazione OBBLIGATORIA concernente gli impianti elettrici e gli impianti in pressione e, per se presenti, i disegni e gli elaborati tecnici.

Questo consente al personale UniAcque esperto in materia di sicurezza, di procedere alla verifica e alla elaborazione delle check con l'analisi e l'inserimento di note e prescrizioni specifiche e cogenti.

Terminate queste attività l'Ufficio Sicurezza di Uniacque procede alla fase di editing che si riduce semplicemente alla stampa "automatica" del documento e al suo salvataggio in Back End.

Aggiornamento del DVR di Sito

Essendo lo stato del sito in continua evoluzione, il DVR di Sito, in osservanza alle prescrizioni di legge, deve essere aggiornato riguardo ai lavori pianificati ed eseguiti per la eliminazione o riduzione dei rischi presenti nel sito.

Per questo motivo, il materiale in precedenza inviato e memorizzato sul Sistema Informatico di UniAcque, relativo ai compiti e alle autorizzazioni rilasciate ai diversi utilizzatori, può essere richiamato, modificato e rielaborato garantendo, comunque, il salvataggio di ogni revisione prodotta.

Dal menù Gestisci Dati, accessibile unicamente da personale di UniAcque, esperto in materia di sicurezza, è possibile aggiungere, eliminare e/o modificare tutti, o parte, dei dati, note, osservazioni, prescrizioni specifiche e cogenti, lasciandone traccia evidente, consentendo così la consultazione di tutte le revisioni del DVR di Sito derivanti dagli interventi di miglioramento attuati sull'impianto, con la conseguente riduzione dei gradi di rischio presenti.

Terminate queste attività di analisi, si procede nuovamente alla fase di editing e di stampa della nuova revisione del DVR di Sito.

In questo modo UniAcque, pur avendo raggiunto lo scopo prefissato, durante l'utilizzo di "GIALLO", ha richiesto di procedere a nuovi sviluppi e completamenti dello stesso, come la generazione del Programma di Adeguamento e Miglioramento del Sito, che permette la pianificazione degli interventi riguardo alla gravità dei rischi individuati.

Il Programma di Adeguamento e Miglioramento del Sito costituisce inoltre la piattaforma per la stesura dei piani d'investimento a medio e lungo termine, fondamentali per la predisposizione del Budget Aziendale di UniAcque.

Implementazioni di "GIALLO"

Sempre su indicazione di UniAcque, sono già allo studio le nuove seguenti implementazioni:

- La predisposizione di una nuova App che, utilizzando dati, note e fotografie raccolte, evidenzierà gli interventi immediati di messa in sicurezza del sito, anche riguardo alle attività da svolgersi.
- L'installazione di sistemi di prossimità (tag NFC) presso ogni sito, al fine di consultare direttamente da terminali mobili i documenti e gli Allegati del DVR di Sito, i documenti necessari allo svolgimento delle proprie attività, quali procedure e istruzioni di lavoro aziendali e i DPI a esse collegate, manuali d'uso e manutenzione degli strumenti presenti nel sito, e registrare in tempo reale ogni accesso e intervento, sia del personale UniAcque, sia di attività affidate a terzi;
- L'implementazione del Programma Gestionale "GIALLO" con l'inserimento della valutazione ambientale e delle relative prescrizioni di legge, in linea con il prossimo ottenimento della certificazione ambientale ISO 14001.
- Sviluppo del programma per l'estensione ai comparti fognatura e depurazione.

Riconoscimenti

Il 12 ottobre 2016, presso il Palazzo della Regione Veneto a Venezia, durante lo svolgimento del VI Convegno Nazionale di Comitato AICQ Salute e Sicurezza, (Ente Nazionale di Certificazione per la Qualità Ambiente e Sicurezza), dal titolo: "La cura dell'organizzazione dalla OHSAS 18001 alla ISO 45001 – Alimentare e Curare la Salute e la Sicurezza nei luoghi di lavoro, di ricreazione e di studio – Best Practices e Testimonianze", sono stati premiati i Vincitori del "Best Practices Award 2016, indicati dal Comitato scientifico.

Accanto a INAIL, Ente patrocinante l'iniziativa dalla prima edizione, spiccano, quest'anno, tra gli altri organizzatori della manifestazione: Accredia, AIDII, ANIAI, la Camera di Commercio Treviso-Belluno e la Camera di Commercio Venezia-Rovigo-Delta Lagunare, LaborETICA, la Regione del Veneto e l'Università degli Studi di Napoli Federico II.

L'assegnazione dei Premi rappresenta sempre una importante occasione di verifica e dibattito su progetti e innovazioni, calate nelle esperienze aziendali, con al centro la buona prassi in tema di Salute e Sicurezza sul Lavoro.

Il 1° Premio quest'anno è andato proprio al progetto "GIALLO" di Mediaitaly, che conferma la bontà della scelta fatta da UniAcque, di dotarsi di uno strumento "innovativo, efficace, rapido e conveniente in termini di tempo e risorse economiche".

Questa fattiva collaborazione tra Uniacque e Mediaitaly prosegue nello sviluppo ulteriore del programma, in relazione alle crescenti e continue necessità Aziendali di Uniacque la preziosa e attiva consulenza tecnica dei propri RSPP geom Arvit Moretti e ASPP geom. Fabio Scarpellini.

La sorgente Nossana è una delle sorgenti più importanti della Lombardia ed è posta nel Comune di Ponte Nossa ad una quota di circa 474 m s.l.m. in Val Seriana.

Giovanni Pietro Beretta
Università di Milano

LA SORGENTE NOSSANA:
una miniera di oro blu da salvaguardare

La sorgente Nossana è una delle sorgenti più importanti della Lombardia ed è posta nel Comune di Ponte Nossa ad una quota di circa 474 m s.l.m. in Val Seriana.

Il bacino idrogeologico del Pizzo Arera di alimentazione della sorgente captata da Uniacque S.p.A. ha una estensione di circa 80 km2, è prevalentemente montuoso e molto piovoso e interessa i Comuni di Ardesio, Gorno, Parre, Premolo e in minor misura di Clusone, Oltre il Colle, Oneta, Piario, Ponte Nossa e Villa d'Ogna.

Il bacino idrogeologico interessa non solo il bacino idrografico dell'omonimo torrente, ma anche i bacini idrografici di altri corsi d'acqua, quali il Torrente Riso, il Torrente Acqualina ed altri immissari di primo e secondo ordine del Fiume Serio (ed in parte anche del Fiume Brembo).

È stato realizzato uno studio idrogeologico sulla base di una Convenzione tra la Società Uniacque S.p.A. e il Dipartimento di Scienze della Terra "Ardito Desio" dell'Università degli studi di Milano basato su: acquisizione presso Enti pubblici e privati dei dati esistenti, il rilievo in campo delle caratteristiche geologiche e idrogeologiche del bacino di alimentazione caratterizzato da rocce carsiche, l'interpretazione delle modalità di deflusso delle portate delle sorgenti in relazione agli afflussi con software previsionali avanzati, il prelievo e l'analisi chimica delle acque, le analisi isotopiche sulla provenienza e i tempi di residenza delle acque nel sottosuolo eseguite presso laboratori internazionali ed infine la sintesi delle conoscenze acquisite con le indicazioni per il proseguimento degli studi a scala di dettaglio per la tutela quali-quantitativa dell'importante risorsa idrica di rilevanza regionale.

Numerosi studi geologici sono stati realizzati dalla fine del 1800 ad oggi sull'area, tra cui uno dei più recenti è rappresentato dal Foglio Clusone della carta geologica d'Italia in scala 1:50.000 datato 2012.

La roccia serbatoio, che immagazzina nel sottosuolo le acque meteoriche che poi emergono nella sorgente, è costituita in maggior parte dal Calcare di Esino (di età Anisico sup.– Carnico inf.) che è costituita da calcari biancastri in alterazione superficiale e grigio chiaro alla frattura, che si presenta talora in strati ma in generale è massiccia, dando luogo a pendenze elevate dei rilievi montuosi.

Il Calcare di Esino è stato interessato da movimenti tettonici in epoca geologica che hanno determinato una fessurazione della roccia; le indagini mediante rilievi di campo e l'analisi delle foto aeree hanno evidenziato che tali fessure hanno un andamento con direzioni preferenziali NE-SW, NW-SE e N-S.

Sorgenti della Nossana, Ponte Nossa.

Lungo le zone maggiormente fessurate si sono sviluppati i fenomeni carsici che caratterizzano la dissoluzione delle rocce calcaree e si sono pertanto acquisite anche le conoscenze speleologiche circa la presenza di cavità sotterranee, a testimonianza del grado di evoluzione di questo fenomeno che caratterizza le montagne delle Prealpi lombarde.

Infatti il Calcare di Esino è la formazione geologica che è interessata dalla maggiore estensione del fenomeno carsico in Lombardia, che si manifesta con morfologie superficiali quali doline, inghiottitoi, etc. e profonde: nel bacino della sorgente si hanno oltre 150 grotte per una lunghezza complessiva di oltre 30 km e dislivelli anche di 600 m, secondo le esplorazioni condotte dagli speleologi (Gruppo Speleologico Bergamasco "Le Nottole").

A causa dei movimenti tettonici Il Calcare di Esino è sovrascorso al di sopra di altre formazioni geologiche più giovani del Carnico inf. e in particolare la Formazioni di Gorno, costituita da alternanze di calcari grigio scuri marnoso – siltosi, calcarenitici e marne grigie e la Formazione di Breno costituita da calcari stratificati grigio-chiari; il passaggio tra l'unità molto permeabile del Calcare di Esino e le sottostanti formazioni è stato individuato sperimentalmente a circa 400-440 m s.l.m. sulla base di due sondaggi eseguiti qualche anno fa specificatamente per lo studio della sorgente.

Questa struttura geologica determina l'emersione delle acque della sorgente Nossana, ricostruita in 3D mediante idoneo software specialistico in ambiente GIS, ed è sinteticamente data dalla combinazione tra il sovrascorrimento al di sopra dell'unità basale calcareo marnosa che funge da orizzonte impermeabile e le faglie della Trinità e di Clusone che determinano una chiusura dell'unità calcareo marnose meno permeabili contro il sovrascorrimento, generando nel Calcare di Esino uno sbarramento al flusso idrico sotterraneo verso valle dove è costretto ad emergere.

La notevole portata della sorgente Nossana nel periodo 2004 – 2013 si è attestata attorno ad una media di 3540 l/s, dando origine ad un deflusso idrico sotterraneo stimato pari a 111·milioni di m3/anno.

Considerando che nello stesso periodo si è registrata una piovosità media annua di 1897.3 mm e una evapotraspirazione media annua di 543.2 mm sul bacino idrogeologico, si osserva come circa il 90% delle precipitazioni si sia trasferito direttamente nel sottosuolo e poi emerso nella sorgente.

Il monitoraggio in continuo delle portate della sorgente eseguito da Uniacque S.p.A. fornisce rilevanti informazioni sulle modalità di deflusso delle acque sotterranee.

Sono presenti importanti vie di drenaggio preferenziali, evidenziate anche dai citati studi speleologici, che incanalano nel sottosuolo consistenti volumi di acque meteoriche, determinando una risposta molto veloce della portata della sorgente alle precipitazioni che avvengono nel bacino idrogeologico.

Si possono così raggiungere valori di portata anche di oltre 18000 l/s come nell'anno 2002, paragonabili come ordine di grandezza a quelli della portata media del Fiume Serio a Ponte Cene di 20400 l/s (come riportato in studi idrologici-idraulici contenuti nel PTCP della Provincia di Bergamo).

L'emergenza di acque sotterranee è interpretabile secondo schematizzazioni generali che sono denominate "modello concettuale".

In questo caso, secondo l'approccio idrogeologico si tratta di un classico modello di sistema carsico a "dreno dominante".

Le acque meteoriche infatti fluiscono velocemente in condotti carsici che sono responsabili dei rapidi incrementi di portata della sorgente Nossana; associato a tale flusso idrico veloce ne esiste uno più lento all'interno delle rocce calcaree del massiccio roccioso carsificato e fessurato che determina un flusso di base responsabile del mantenimento di una portata significativa anche in temporanea assenza di afflussi meteorici.

Le portate minime registrate sono state intorno a 550-600 l/s.

Il regime di una sorgente viene studiato tradizionalmente in idrogeologia con vari metodi analitici (Maillet, Tison, Drogue, etc.) che sono stati applicati anche alla Nossana.

Oltre a tale approccio è stato utilizzato anche un nuovo codice numerico del U.S. Geological Survey, che consente di simulare le portate in risposta alle precipitazioni, sulla base di quanto avvenuto nel passato (si può dire in modo un po' filosofico che "impara dal passato per prevedere il futuro"); è possibile così simulare sia la fase di alimentazione che di esaurimento della sorgente.

Tale strumento di calcolo si è rivelato di particolare utilità ai fini gestionali, in quanto consente di simulare eventi estremi negativi per l'approvvigionamento idrico (siccità) di importante interesse per Uniacque. Nello scenario sperimentato di capacità predittiva è stato stimato che in un anno siccitoso come il 2003 si potrebbe scendere al di sotto di 500 l/s per circa 20 giorni consecutivi; aliquota minima per l'alimentazione dell'utenza. Nello studio effettuato dal Dipartimento di Scienze della Terra si è anche confrontato il chimismo delle acque della sorgente Nossana con quello delle acque di altre sorgenti minori, con quelle dei corsi d'acqua superficiali della zona (F.Serio e T.Riso) e con quelle delle sorgenti più a valle al di fuori del bacino idrogeologico di alimentazione. Le acque del bacino di alimentazione della Nossana sono classificabili come "bicarbonato – alcalino – terrose" e sono molto simili tra loro; tutte hanno concentrazioni di sali molto basse e concentrazioni minime di Potassio, Sodio, cloruri e nitrati.

Sorgenti della Nossana, bacino di raccolta.

Similmente alle acque minerali, potrebbero essere classificate come oligominerali.

Le concentrazioni dei metalli sono sempre inferiori ai limiti di legge consentiti per le acque destinate al consumo umano (D.Lgs. 31/2001).

In supporto alle analisi idrogeologiche ed idrochimiche sono state effettuate campagne di prelievo di campioni per eseguire analisi di tipo isotopico, determinando le concentrazioni dei seguenti isotopi naturali 14C, 13C, 3H, 2H, 18O, 3He, 4He e 20Ne, in laboratori posti in Università e Istituti di ricerca europei (Avignone, Brema, Debrecen); le metodologie adottate e i risultati raggiunti saranno esposti in opportuna sede e in comunicazioni tecniche ed articoli scientifici

Le precipitazioni più copiose attivano un flusso veloce che diluisce il contenuto salino del flusso più lento di base. La riduzione di apporti meteorici per lunghi e/o ripetuti cicli siccitosi, possibili con i noti cambiamenti climatici, possono determinare un aumento dell'aliquota del flusso di base, con incremento del contenuto salino delle acque captate e di eventuali inquinanti accumulati nel tempo.

La rapida circolazione delle acque in risposta gli eventi meteorici evidenzia comunque la vulnerabilità della sorgente a breve-medio termine. Ne deriva l'esigenza di procedere ad una idonea delimitazione e gestione delle aree di salvaguardia, che dovranno coinvolgere la totalità del bacino idrogeologico della sorgente carsica.

Lo studio ha avuto la finalità di sintetizzare le conoscenze finora disponibili integrandole con misure di campo ed analisi di laboratorio tradizionali e specialistiche.

Ai fini della tutela dell'importante risorsa idrica destinata all'approvvigionamento potabile è stato possibile proporre alcune ulteriori azioni di miglioramento della ricostruzione dei deflussi di acque alle sorgenti captate che possono essere realizzate con un approfondimento dello studio che è in corso di valutazione circa le modalità di esecuzione.

Verrà approfondito anche lo studio sulla sorgente del Ponte del Costone, che è stata indagata in parte nello studio eseguito e che presenta, in base ai primi dati acquisiti, alcune peculiarità rispetto alla vicina sorgente Nossana.

La Direttiva 91/271/CE individua i trattamenti ai quali le acque reflue urbane devono essere sottoposte in funzione della dimensione dell'agglomerato.

Ing. Norma Polini
Direttore ATO

ACQUE REFLUE URBANE:
Le procedure di infrazione europea

Procedure di infrazione UE: investimenti nel potenziamento di reti e impianti per rientrare negli standard europei

La Direttiva 91/271/CE individua i trattamenti ai quali le acque reflue urbane devono essere sottoposte in funzione della dimensione dell'agglomerato "area in cui la popolazione e/o le attività economiche sono sufficientemente concentrate così da rendere possibile la raccolta e il convogliamento delle acque reflue urbane verso un impianto di trattamento di acque reflue urbane o verso un punto di scarico finale", e della tipologia dell'area interessata dallo scarico, stabilendo le scadenze da rispettare per l'adeguamento dei trattamenti.

Per monitorare lo stato di applicazione della Direttiva 91/271 (Direttiva) negli Stati Membri, la Commissione Europea ha elaborato e ufficializzato un Questionario, indicato con l'acronimo UWWTD (Urban Waste Water Treatment Directive) che gli Stati membri ogni due anni devono presentare alla Commissione stessa ai sensi dell'art. 16 della Direttiva.

Gli Uffici d'Ambito, per il proprio territorio di competenza, sono tenuti a fornire i dati sugli agglomerati individuati, sullo stato di attuazione degli interventi e sulla programmazione del Piano d'Ambito per rimuovere le criticità ancora presenti sul territorio, ARPA invece esegue, insieme ai gestori, un programma di monitoraggio sugli impianti di depurazione effettuando un numero di controlli sulla base della dimensione dell'agglomerato ed emette un Giudizio di Conformità relativo alla Domanda biochimica di Ossigeno (BOD5), Domanda chimica di Ossigeno (COD), Solidi Sospesi Totali (SST), Azoto (N) e Fosforo (P) in coerenza con il D.Lgs. 152/2006 sulla base dei dati raccolti annualmente.

Per l'Ambito di Bergamo la prima definizione degli agglomerati è avvenuta in occasione della compilazione del Questionario UWWTD 2007 (primo Questionario). All'epoca la conoscenza del territorio si basava principalmente sulla bancadati del Servizio Idrico Integrato promossa da Regione Lombardia e disponibile per ciascun Ambito Territoriale Ottimale.

Alla definizione di agglomerato del Questionario ne sono seguite altre nel corso degli anni:

- "Individuazione degli agglomerati" approvata con delibera n. 4 del 29/04/2009 del Consorzio Autorità d'Ambito.
- "Piano Stralcio del Piano d'Ambito relativo agli agglomerati in Infrazione Comunitaria" approvato con DCP n° 11 del 28/01/2013;
- "Revisione agglomerati con carico generato maggiore di 2.000 Abitanti Equivalenti" approvata con DCP del 20/12/2013;
- "Aggiornamento del Piano d'Ambito della Provincia di Bergamo" approvato con DCP n. 98 del 16.12.2015.

Nel corso degli anni sono stati acquisiti nuovi elementi che hanno permesso di aumentare notevolmente la conoscenza del territorio, l'analisi della qualità dei servizi e la comprensione delle criticità ancora da risolvere.

Qualora dall'analisi dei dati del Questionario UWWTD emerga un cattivo stato di applicazione della Direttiva, la Commissione apre una Procedura d'Infrazione nei confronti dello Stato Membro.

Le problematiche riscontrate dalla Commissione Europea riguardano nello specifico la non applicazione degli articoli 3, 4 e 5.

L'iter delle procedure di infrazione stabilite dall'Unione Europea

Procedura 2014 / 2059	
PRECONTENZIOSO	Contestazione allo Stato della violazione e ricerca di conciliazione - **4 aprile 2011** per nuovi agglomerati > 2000
MESSA IN MORA	Lettera con cui viene contestata la violazione - **28 marzo 2014**
PARERE MOTIVATO	Lettera con cui lo Stato viene DIFFIDATO a sanare la situazione entro 2 mesi - **26 marzo 2015 (6 agglomerati ATO Bergamo)**
RICORSO	La Commissione Europea decide di adire la Corte di Giustizia dell'UE
CONDANNA	La Corte di Giustizia emette una prima sentenza di condanna per inadempimento
SANZIONE	Sanzione pecuniaria a seguito di una seconda sentenza di condanna della Corte, 9.920.000 euro per le violazioni accertate, con una penalità giornaliera di 250.000 euro

L'articolo 3 prevede che tutti gli agglomerati > 2.000 Abitanti Equivalenti (A.E.) siano dotati di reti fognarie per le acque reflue urbane al più tardi entro il 31 dicembre 2005. Laddove la realizzazione di una rete fognaria non sia giustificata dal punto di vista ambientale o economico si può ricorrere a sistemi individuali ed appropriati (IAS) che raggiungano lo stesso livello di protezione ambientale. Questi sistemi alternativi rappresentano un'eccezione per la quale è da considerarsi come limite massimo il 2% del carico totale dell'agglomerato.

Sono quindi ritenuti in infrazione per mancato rispetto dell'articolo:

- agglomerati con presenza di carico ancora non servito da fognatura (art.3 NO RETE);
- agglomerati che hanno percentuali di carico trattato con IAS (tipo fosse Imhoff) inadeguati o superiori al 2% del carico totale dell'agglomerato. (art.3 IAS).

L'articolo 4 prevede che per gli impianti di depurazione per agglomerati > 2.000 A.E. debba essere presente almeno un trattamento secondario al più tardi entro il 31/12/2005. Gli scarichi provenienti dagli impianti di trattamento delle acque reflue urbane devono soddisfare inoltre i requisiti previsti all'allegato I B della Direttiva, relativamente ai parametri BOD5, COD e SST.

Sono quindi ritenuti in infrazione per mancato rispetto dell'articolo:

- agglomerati serviti da impianti aventi capacità di progetto minore del carico generato dall'agglomerato (art. 4 COP);
- agglomerati in cui sono ancora presenti reti non collettate all'impianto di depurazione. Si tratta di agglomerati > 2.000 A.E. in cui c'è la presenza di terminali di pubblica fognatura che andrebbero depurati attraverso un sistema biologico oppure di reti fognarie che andrebbero collettate ad un sistema di depurazione centralizzato (art. 4 RETI NOT CON);
- agglomerati serviti da impianti risultati non conformi per quanto riguarda BOD5, COD e Solidi Sospesi e per i quali ARPA ha confermato la NON CONFORMITA' sulle analisi dell'ultimo anno disponibile per il Questionario. (art. 4 IMPIANTO NON CONF).

L'articolo 5 riguarda l'abbattimento dei nutrienti che causano eutrofizzazione dei corpi idrici in aree sensibili. Due sono le possibili vie per ottemperare all'articolo, adottare sistemi terziari di trattamento dei reflui per abbattere Azoto e Fosforo o dimostrare una riduzione minima del 75 % del carico di Azoto e Fosforo complessivo nell'are sensibile in cui rientra il territorio lombardo.

La problematica in questo caso è visibile sia sui singoli impianti sia a livello del territorio regionale. La Regione Lombardia rientrando nel Bacino Drenante all'Area Sensibile del Fiume Po è tenuta a rispettare anche questo articolo della Direttiva, attenendosi alle decisioni prese dall'Autorità di Bacino del Fiume Po con deliberazione 7/2004. Deve rispettare in particolare il comma 4, che prevede che gli impianti abbiano trattamenti più spinti per l'abbattimento del carico complessivo dell'azoto e del fosforo di una quantità almeno pari al 75 %.

I limiti previsti dall'Allegato I B si riferiscono ai parametri N (Azoto) e P (Fosforo).

Le Procedure avviate contro l'Italia per la mancata applicazione della Direttiva 91/271/CEE sono due:

1. PROCEDURA 2009/2034

Nel 2004 la Commissione Europea ha avviato una procedura d'infrazione contro l'Italia per la cattiva applicazione degli articoli 3, 4 e 5 della Direttiva 91/271/CEE.

Dopo una prima lettera di Costituzione in Mora del 25/06/2009, primo avvertimento scritto della Procedura d'Infrazione, ne è seguita una di Parere Motivato del 19/05/2011 poiché oltre 143 città in Italia non erano ancora collegate a un idoneo sistema fognario e/o non disponevano di impianti di trattamento secondario o questi ultimi avevano capacità insufficiente.

La Commissione ha deciso quindi di adire la Corte di Giustizia dell'UE poiché, anni dopo la scadenza del termine iniziale, almeno 50 agglomerati italiani presentavano ancora lacune con necessità di ulteriori lavori affinché i centri urbani non ancora conformi raggiungessero gli standard previsti a tutela dei cittadini e dell'ambiente. Ne è scaturita quindi una condanna.

Qualora i cronoprogrammi presentati in fase di condanna (per cui viene richiesto un monitoraggio mensile) non venissero rispettati, tale procedimento culminerà con l'applicazione di una sanzione allo Stato Italiano il quale si rivarrà sulle Regioni che a loro volta si rivarranno sugli Enti preposti alla realizzazione degli interventi negli agglomerati che, a 20 anni di distanza dall'entrata in vigore delle Direttiva, presentano ancora situazioni di infrazione.

Per l'Ambito di Bergamo non ci sono più agglomerati coinvolti in questa procedura in quanto i 4 agglomerati inizialmente presenti nella fase di Parere Motivato non sono più citati nella Sentenza di Condanna - Causa C 85/2013. È importante sottolineare che le opere programmate ai fini della Procedura 2009/2034, per un agglomerato coinvolto nelle precedenti fasi e non più presente in Causa, devono comunque essere monitorate in quanto l'agglomerato resta presente nel Questionario UWWTD con una criticità non ancora risolta.

2. PROCEDURA 2014/2059

Nel 2014 la Commissione Europea ha avviato una nuova Procedura di Infrazione comunitaria contro lo Stato Italiano per la violazione alla direttiva

Uniacque Spa: adottato un programma quinquennale di interventi per soddisfare la procedura d'infrazione UE 2014/2059

San Giovanni Bianco: i lavori di collegamento degli scarichi terminali della pubblica fognatura

91/271/CEE sulla depurazione, la nuova procedura è indicata come 2014/2059. Per individuare le criticità e programmare i relativi interventi, l'Ufficio d'Ambito, con approvazione del Consiglio Provinciale, ha predisposto i seguenti documenti:

- Programma quinquennale interventi che individua le opere necessare da effettuarsi per i prossimi cinque anni sul territorio gestito da Uniacque S.p.A.;
- Revisione degli agglomerati maggiori di 2.000 con una migliore aderenza cartografica alla realtà territoriale ed una stima dei carichi effettuata con dati più aggiornati;

Su indicazione di Regione Lombardia è stato impostato un monitoraggio sugli agglomerati in infrazione in accordo con il gestore d'Ambito Uniacque S.p.A. che permette di avere uno stato di avanzamento degli interventi aggiornato ogni sei mesi.

Stato di avanzamento della procedura 2014/2059

Per l'Ambito di Bergamo la lettera di Messa in Mora contestava 12 Agglomerati di cui 6 confermati nella Lettera di Parere Motivato nel seguito specificati:

- AG01602401 – Bergamo

L'agglomerato di Bergamo resta non conforme all'Art. 4 per la presenza di 3 terminali di reti di pubblica fognatura che devono essere collettati ad un sistema di depurazione centralizzato. Inoltre nel 2012 e nel 2013 l'impianto di depurazione di Ranica era risultato non conforme per il parametro N (Azoto Totale). Risulta invece conforme nel 2014. È necessario comunque intervenire sulla sezione di denitrificazione dell'impianto.

- AG01606201 - Castelli Calepio

Per l'agglomerato Castelli Calepio permane la non conformità all'Art. 4 della Direttiva. Gli interventi previsti permetteranno la dimissione degli attuali impianti sottodimensionati ed il trasporto dei reflui all'impianto di Palazzolo sull'Oglio (BS).

- AG01614601 - Oltre il Colle

Per l'agglomerato Oltre il Colle permane la non conformità all'art. 4 della Direttiva. Gli interventi programmati permetteranno il "Collettamento dei terminali non depurati della pubblica fognatura e la realizzazione dell'impianto di depurazione di Oltre il Colle".

- AG01619501 – Schilpario

Per l'agglomerato Schilpario permane la non conformità all'Art. 4 della Direttiva. Gli interventi programmati permetteranno il "Collettamento dei terminali non depurati della pubblica fognatura e la realizzazione dell'impianto di depurazione di Colere".

- AG01624601 - Val Brembana

L'agglomerato è stato ampliato in base al rilievo aggiornato delle reti di fognatura che includono aree che non erano state rilevate nel censimento precedente.
Per gli agglomerati così ridefiniti permane la non conformità all'Art. 3 e 4 della Direttiva. Gli interventi programmati permetteranno il:

- "Collettamento degli scarichi terminali della pubblica fognatura del comune di San Giovanni Bianco e realizzazione collettore San Pellegrino Terme - San Giovanni Bianco".
- "Collettamento degli scarichi terminali della pubblica fognatura comune di Serina e Valle Serina (Cornalba e Costa Serina) con realizzazione collettore di valle".

- "Collettamento degli scarichi terminali della pubblica fognatura Comune di Zogno".
- "Collettamento degli scarichi terminali della pubblica fognatura di San Pellegrino Terme".

- AG01624101 - Valle Seriana

L'impianto di Villa d'Ogna era risultato non conforme secondo il giudizio conformità ARPA 2013 per il superamento della soglia percentuale del valore limite di concentrazione allo scarico dovuto a condizioni meteoriche avverse nelle 24 ore precedenti il prelievo. Secondo il giudizio di conformità ARPA l'impianto è risultato conforme per l'anno 2014, pertanto si può concludere che la non conformità all'articolo 4 sia dovuta ad un evento eccezionale che non si è più ripetuto e non ha compromesso la funzionalità dell'impianto. Dato il carattere occasionale dell'evento verificatosi e la corretta gestione durante l'anno 2014 non sono stati individuati interventi specifici per questo impianto ed il relativo agglomerato servito. In conclusione l'agglomerato non presenta criticità in quanto l'impianto risulta conforme per l'anno 2014.

Date le premesse è comunque importante sottolineare che la situazione potrebbe aggiornarsi con l'analisi da parte della Commissione Europea del Questionario UWWTD 2015 che può mettere in evidenza nuove criticità sopraggiunte rispetto a quelle già analizzate in questo articolo.

Non si deve inoltre dimenticare che qualora, come sta succedendo con la Francia, la CE dovesse chiedere un resoconto sulla situazione degli agglomerati di carico inferiore a 2.000 A.E., le non conformità sarebbero consistenti e diffuse.

Le problematiche non si esauriscono quindi con questa procedura e con i 6 agglomerati contestati nello specifico dalla lettera di Parere Motivato, poiché esistono criticità già evidenziate col questionario 2013 e che saranno riscontrate con il questionario 2015 le quali non sono ancora emerse ma che diventeranno indifferibili nel momento in cui passeranno al vaglio della CE.

Per questo è necessario, come Ufficio d'Ambito, monitorare la situazione attraverso i programmi quinquennali degli interventi 2013 – 2017 e 2018 – 2022 approvati con l'aggiornamento del Piano d'ambito nel dicembre 2015.

Il ruolo dell'Ente Pubblico per favorire la produzione idroelettrica, garantendo la salvaguardia dei corsi d'acqua e la sicurezza delle popolazioni.

RegioneLombardia
Ufficio Territoriale Regionale

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

ACQUA: RISORSA ECONOMICA & TUTELA AMBIENTALE

Opera di presa

L'acqua nel suo scorrere in fiumi e torrente è da sempre fonte di energia. Ancor prima che l'uomo inventasse la ruota del mulino (motore di segherie, magli, mulini, opifici…) con la fluitazione gli antichi trovavano l'energia necessaria per trasportare i tronchi per le abitazioni e il loro fuoco.

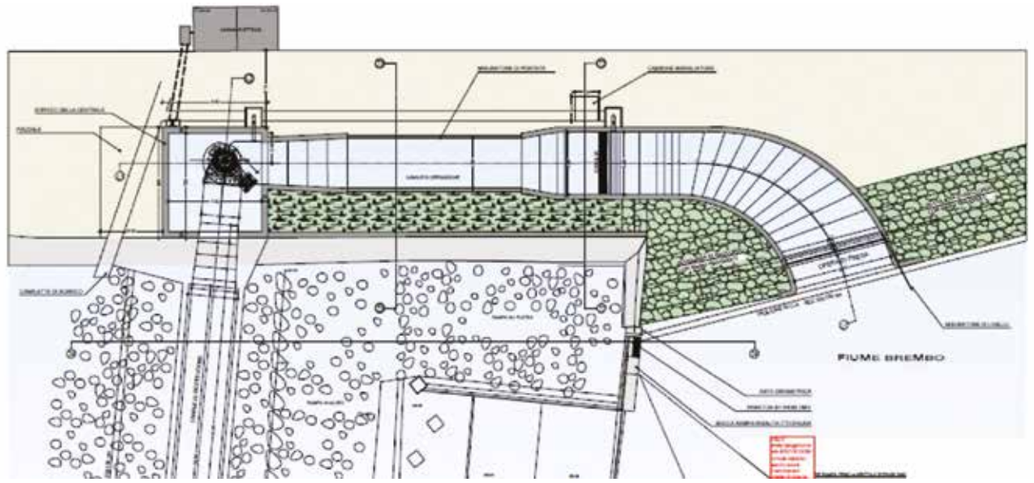
Mo nel super tecnologico mondo odierno, tra i tantissimi usi delle acque, dei nostri fiumi e laghi, non è venuto meno quello di "motore" per la nostra società.

Solo è stata introdotta una piccola invenzione: l'alternatore, la macchina che trasforma il movimento generato dalla forza dell'acqua che scorre nella turbina in energia elettrica.

Proprio la "corrente" (nome usato comunemente per l'elettricità e che non casualmente si applica anche all'acqua che scorre) è ciò che ci permette di avere energia per quasi tutti gli strumenti che ogni giorno utilizziamo.

Merita quindi dedicare una particolare attenzione alla produzione idroelettrica che si inserisce (prima in ordine di tempo) tra le cosiddette energie verdi cioè quelle che "non consumano" risorse della terra (carbone, petrolio, gas) e non emettono gas inquinanti in atmosfera. La competenza quindi di autorizzare l'uso dell'acqua per la produzione idroelettrica non poteva quindi che appartenere ad Enti pubblici, posti a tutela collettiva di questa fondamentale risorsa.

Schema impianto



Impianti idroelettrici

Vediamo quindi come si applica questa competenza pubblica. La realizzazione di un impianto idroelettrico prevede l'ottenimento di due atti autorizzativi: la concessione a derivare (il permesso a prelevare acqua dal corso d'acqua) e l'autorizzazione unica (il provvedimento che autorizza la costruzione dell'impianto).

La competenza per il rilascio di questi provvedimenti in Lombardia è in capo alla Regione per gli impianti con potenza superiore ai 3.000 Kw e alle Provincie (su delega regionale) per gli altri di minor potenza.

Diversi enti vengono coinvolti nel procedimento autorizzativo e invitati quindi ai sopralluoghi e alle conferenze dei servizi: Comuni, Autorità di bacino del fiume Po, Comando militare esercito, ARPA, ATS, etc..

Ciascun Ente si esprime in funzione delle competenze che gli sono state attribuite (dall'idraulica alla geologia, dal paesaggio alle acustiche..) e al termine del procedimento l'ente competente (Regione o Provincia) concede l'uso dell'acqua e in conferenza di servizio viene rilasciata un'autorizzazione unica che ha il valore del permesso a costruire e consente al promotore di iniziare i lavori.

In Lombardia la competenza idraulica sui corsi d'acqua è suddivisa fra Regione, Comuni e AIPO. Questa frammentazione, insieme alla diversificazione delle competenze in merito al rilascio delle concessioni e la classificazione in grandi e piccole dighe e grandi e piccole derivazioni, rende difficile la quantificazione degli impianti idroelettrici presenti o in istruttoria sul territorio. Un valore attendibile nella bergamasca è di 150 centrali di varia dimensione.

Il deflusso minimo vitale

Se l'utilizzo dell'acqua per produrre energia è sicuramente da valorizzare (anche per ottenere il rispetto di quei valori che ONU e Comunità Europea ci indicano come necessari per garantire il contenimento del riscaldamento globale e le sue terribili conseguenze) tale uso va contemperato con altre fondamentali esigenze.

Se si permettesse infatti il prelievo di tutta l'acqua dal corso d'acqua avremmo fiumi in secca per la gran parte dell'anno, pronti a trasformarsi in terribili colate di acqua e vegetali in occasione di piena causate dalle piogge. Non vi sarebbe habitat per piante e animali e cesserebbe ogni altro uso umano del fiume (dalla ricreazione allo sport…). Tutto l'ecosistema e la società con esso sarebbe messo in crisi.

Proprio per evitare tutto ciò è stato introdotto il Deflusso Minimo Vitale detto comunemente in sigla DMV, regolamentato dal legislatore italiano a partire dal 1989. Il DMV viene definito dal Piano di Tutela delle Acque come "il deflusso che, in un corso d'acqua

naturale deve essere presente a valle delle captazioni idriche al fine di mantenere vitali le condizioni di funzionalità e di qualità degli ecosistemi interessati".

Il valore complessivo del DMV in una generica sezione di ogni corso d'acqua naturale è costituito da una "componente idrologica" calcolata sulla base della portata naturale media annua e da eventuali fattori correttivi di tale componente.

Il valore assunto per il DMV è pari al 10% della portata naturale media annua alla sezione di riferimento. In particolari situazioni vengono introdotti correttivi che ne aumentano il valore. Nella nostra provincia il valore è solitamente pari appunto al 10%.

Ad esempio il DMV da rilasciare in un corso d'acqua con una portata media di 30 m3/s è pari a 3 m3/s.

Il DMV può essere rilasciato mediante un'apposita paratoia, un foro realizzato nello sbarramento, la scala di risalita dell'ittiofauna, oppure viene lasciato sfiorare sull'opera di presa. Alcuni impianti idroelettrici – al fine di contemperare rispetto ambientale e massimo di produzione- sfruttano anche il DMV installando una coclea sul canale di scarico dell'opera di presa ricavando energia idroelettrica anche dal rilascio nel corso d'acqua.

L'autorità concedente (Regioni per le grandi derivazioni e Provincie per le piccole derivazioni) si accerta che sia verificata la disponibilità della risorsa idrica, sulla base di un bilancio, calcolato secondo i criteri e metodi previsti dalla pianificazione vigente, e che sia garantito il raggiungimento o il mantenimento degli obiettivi di qualità ambientale previsti dalla pianificazione di settore vigente per il corpo idrico superficiale oggetto della domanda di derivazione. E alla stessa autorità concedente che spetta verificare che sia garantito il deflusso minimo vitale a valle della captazione.

A valle del punto di rilascio il concessionario installa appositi sistemi di misura del valore del DMV, consistenti in misuratori di portata o in sistemi semplificati secondo un progetto presentato dal concessionario e approvato dall'autorità concedente, di concerto con ARPA Lombardia.

Negli impianti di recente realizzazione un display luminoso permette a tutti di leggere il rilascio istantaneo del DMV dall'esterno dell'impianto, nonché il valore registrato viene inviato ad un sistema informativo regionale di controllo. Attualmente è in fase di completamento il progetto sulla misurazione e il monitoraggio telematico in continuo del deflusso minimo vitale)art. 53 ter della l.r. 26/2003 e ss.mm.ii.) con il quale si prevede infatti di avere a breve la misurazione e il monitoraggio telematico continuo del DMV rilasciato in alveo da tutte le opere di presa esistenti in Lombardia.

Ogni cittadino, sia pescatore che escursionista, potrà direttamente controllare i valori di acqua rilasciata in alveo e segnalare all'autorità idraulica eventuali difformità di rilasci da quanto scritto sulla tabella post in sito.

Come previsto dal PTUA e dalle Direttive per l'adeguamento DMV, a partire dal 2009, in Lombardia sono state avviate una serie di sperimentazioni nel reticolo regionale per determinare in modo sitospecifico cioè superare il generico obbligo del 10% per averei valori di DMV specifici per ogni derivazione, con l'obiettivo di coniugare le esigenze di tutela ambientale e la sostenibilità degli utilizzi della risorsa idrica.

Nella provincia di Bergamo vi sono ben 4 sperimentazioni (maggior numero in Lombardia) alcune concluse come quella sul Borlezza o ancora in corso quale l'Alto corso del fiume Serio, sull'Adda e sull'Oglio.

A fianco: display misura del flusso minimo vitale (DMV).
Nella pagina accanto: Lago del Barbellino: bacino artificiale situato in alta valle Seriana.

La sicurezza degli sbarramenti

Oltre alla rilevanza economica per la produzione di elettricità e al mantenimento dell'ambiente, Stato e Regione devono preoccuparsi anche di garantire la sicurezza degli impianti (dighe e traverse) rispetto alla popolazione potenzialmente coinvolta da crolli di tali sbarramenti.

In provincia di Bergamo sono presenti 21 grandi dighe, sbarramenti con altezza superiore ai 15 metri di altezza e/o volume di invaso superiore a 1 milione di metri cubi. La verifica delle condizioni di sicurezza di tali dighe è in capo al Ministero delle infrastrutture e dei trasporti - Direzione generale per le dighe e le infrastrutture idriche ed elettriche - Ufficio tecnico per le dighe di Milano.

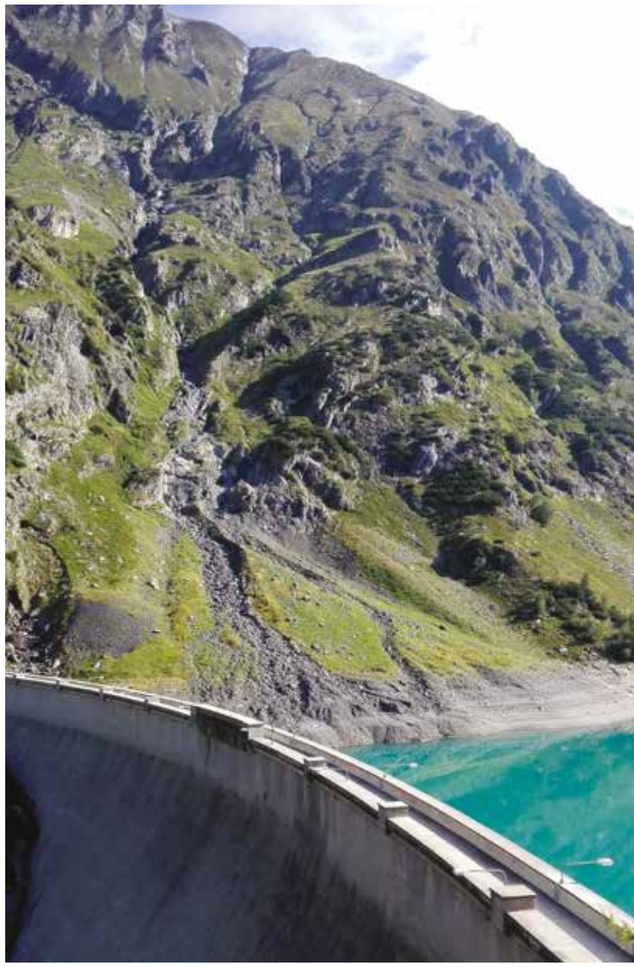
Il catasto degli sbarramenti che per la sicurezza competono all'UTR (Ufficio Territoriale Regione Lombardia) di Bergamo comprende circa 200 sbarramenti realizzati per usi diversi: idroelettrico, irriguo, industriale e piscicolo e circa 65 impianti in fase di progettazione.

La verifica della sicurezza di queste piccole dighe è in capo a Regione Lombardia che attraverso l'Ufficio Territoriale Regionale effettua le visite di controllo.

Alla data odierna 81 impianti sono assoggettati alla Legge Regionale 8/1998. Per questi, considerati più rilevanti sulla totalità di 200, è stata svolta una accurata istruttoria, sono stati firmati specifici disciplinari di esercizio e vengono visitati annualmente dai tecnici dell'UTR di Bergamo al fine di verificare l'efficienza dei manufatti e degli organi di manovra degli scarichi.

La salvaguardia ittica

Un ultimo cenno del (spesso) difficile equilibrio tra economia e ambiente merita essere dedicato ai pesci. Sono proprio loro, le nostre trote e cavedani, gli indicatori per eccellenza della qualità delle nostre acque. La presenza di sbarramenti, i continui e ripetuti turbinamenti delle acque, valori troppo bassi di rilasci possono incidere in modo molto negativo sulla loro sopravvivenza nei fiumi. Per questo Regione Lombardia ha sempre dedicato particolare attenzione alla fauna ittica; ancor di più ora che la competenza è tornata ad essere direttamente gestita dagli UTR attraverso una specifica struttura dedicata. Essere attenti alla fauna ittica, significa vigilare sui concreti rilasci del DMV, approvare progetti che prevedano, ove necessarie, scale di risalita per i pesci (impedire cioè di sezionare il coro d'acqua in comparti isolati tra loro



dagli sbarramenti), oppure prevedere adeguate misure di compensazione, imporre "obblighi ittiogenici" cioè rilasci nei fiumi (diretti o monetizzati) di quantità di pesce allevato in appositi incubatoi per integrare la popolazione ittica presente nei nostri corsi d'acqua. In bergamasca ben 105 impianti sono soggetti all' obbligo ittiogenico. Un compito quindi gravoso ricade sugli Enti che svolgono il ruolo di Autorità idraulica, un compito però che i tecnici e i funzionari della nostra Sede regionale avvertono come importante non solo per dovere professionale o rispetto normativo, ma per la convinzione che solo una corretta gestione dell'acqua, che sappia cioè contemperare necessità e richieste, può garantire per noi e per chi verrà dopo di noi il grande valore e la impareggiabile bellezza che le acque hanno nel nostro territorio.

Negli ultimi decenni la pesca sportiva di natura ricreativa è diventata un'attività popolare. Appassionati di pesca o semplicemente persone alla ricerca di alcune ore di svago, magari con l'idea di mangiare una trota di allevamento pescata da sé, si recano sempre più frequentemente sulle sponde dei laghetti artificiali di proprietà privata creati allo scopo.

PROVINCIA DI BERGAMO

Maria Penalba e Monica Colombo
Ufficio Stampa Provincia di Bergamo

Alberto Testa
Ufficio Territoriale di Bergamo
Regione Lombardia

LA PESCA SPORTIVA COME VETTORE DI TURISMO LOCALE

Carpa con sacca
lago Endine

Negli ultimi decenni la pesca sportiva di natura ricreativa è diventata un'attività popolare. Appassionati di pesca o semplicemente persone alla ricerca di alcune ore di svago, magari con l'idea di mangiare una trota di allevamento pescata da sé, si recano sempre più frequentemente sulle sponde dei laghetti artificiali di proprietà privata creati allo scopo. L'aumento della domanda si spiega in parte anche per la contrazione dell'attività di pesca professionale, calo dovuto al crescente degrado degli ecosistemi e alle sempre maggiori difficoltà per l'uso libero delle risorse acquatiche.

Una direttiva comunitaria, la 2006/88/CE, conia la definizione dei laghetti di pesca sportiva come "stagni o altri impianti in cui la popolazione è mantenuta a puri scopi di pesca ricreativa mediante ripopolamento con animali d'acquacoltura".

Anche se questi siti (Centri privati di pesca o Cpp) possono presentare diverse tipologie, nella nostra provincia la quasi totalità è creata dall'estrazione di materiali inerti. Si tratta cioè di cave dismesse, recuperate con interventi di rimboschimento delle aree limitrofe e di consolidamento delle rive, riempite d'acqua e adibite alla pesca sportiva attraverso la semina costante e monitorata delle specie che meglio si adattano a ciascun biosistema, a seconda delle caratteristiche climatiche della zona, della temperatura dell'acqua o della dimensione degli specchi d'acqua.

Fondali di sabbia, acqua trasparente e sponde larghe, comode, che consentono anche di parcheggiare l'auto a bordo acqua, ristoranti e strutture di soggiorno disponibili fanno di questi siti luoghi appetibili per la ricreazione di singoli e famiglie.

Alcuni Cpp sono gestiti da associazioni e onlus e vengono aperti anche ad attività sociali ed educative. Altri sono in mano a società definite agricole con finalità prettamente commerciali. Questo insieme è stato assimilato ad altre attività che usano l'acqua per fini di lucro.

La quasi totalità delle cave trasformate in laghetti di pesca nella nostra provincia sono di ghiaia e si riempiono naturalmente di acqua affiorante dalla falda, senza scarico e immissione. Infatti la falda si trova a 5 o 6 metri di profondità, mentre le cave di ghiaia sono molto più profonde, circa 30/ 40 metri.

Il livello di profondità della falda non è fisso tutto l'anno, ma registra oscillazioni. Ad esempio l'acqua impiegata dai contadini per irrigare i campi a luglio confluisce nella falda, così come le precipitazioni ne fanno salire il livello. Il livello è minimo in inverno, soprattutto se freddi e/o asciutti.

Apertura di nuovi laghetti per itticoltura e pesca sportiva

Gli interventi finalizzati ad attuare bacini idrici per irrigazione, piscicoltura e pesca sportiva sono soggetti all'autorizzazione regionale prevista dalla L.R.14/1998 "Nuove norme per la disciplina della coltivazione di sostanze minerali di cava". I criteri e le modalità per il rilascio delle autorizzazioni sono definiti con deliberazione 8830/2008 dalla Giunta regionale. La regolamentazione di questa tipologia di scavi e della commercializzazione dei materiali inerti che ne derivano si è resa necessaria per evitare, da un lato, che l'interesse di tale commercializzazione prevalga sull'effettivo beneficio conseguito dalla realizzazione degli interventi e per evitare di vanificare la pianificazione delle attività estrattive attuata in regione Lombardia da oltre dieci anni, dall'altro, che la sostenibilità economica degli interventi stessi risulti incompatibile con la perdita di superficie coltivabile derivante dalla trasformazione della superficie agricola.

Preliminarmente al rilascio dell'autorizzazione alla realizzazione del bacino, la Giunta regionale deve acquisire il parere del Comitato tecnico consultivo, organo consultivo regionale al quale appartiene anche un rappresentante della Provincia di Bergamo per i bacini richiesti sul territorio provinciale.

Acquisita l'autorizzazione a realizzare il bacino, deve essere acquisita l'autorizzazione all'utilizzo dell'acqua per regolarizzare le utenze.

Obiettivo, regolarizzare le utenze di acqua pubblica

Fu con il regolamento regionale 2/ 2006 per l'uso dell'acqua pubblica superficiale e sotterranea che l'applicazione della precedente legge 36/1994 venne estesa ai laghetti di pesca sportiva. Non essendoci prelievo di acqua, le attività di questi centri non erano stati fino ad allora assoggettati a un regime di concessione.

Partirono subito le prime richieste di regolarizzazione delle strutture in essere per l'uso dell'acqua pubblica a fini piscicoli. Nel 2007 arrivarono le prime concessioni e ad oggi 4 sono in fase di rilascio. Al 31 ottobre 2016 sono 21 i Cpp esistenti.

La concessione di uso dell'acqua ha una durata di 30 anni e richiede il pagamento annuo di un importo alle casse provinciali che viene calcolato tramite una semplice operazione, a seconda della portata che transita nel laghetto. La velocità della falda d'acqua viene moltiplicata per la superficie trasversale del laghetto. Dipende

quindi dall'area attraversata dalla falda (nella nostra provincia lo scorrimento naturale della falda segue grosso modo la direttrice Nord-Sud). Si parla comunque di 2/3 litri di acqua al secondo, anche per i laghetti più grandi.

L'importo medio del canone annuale è di 137, 23 euro è valido per portate fino a 12 o 15 litri al secondo anche se aumenta con l'inflazione ogni anno. La domanda di autorizzazione per l'uso di acqua pubblica insieme a tavole con il rilievo del bacino idrico, una scheda riassuntiva con informazioni sull'ubicazione del laghetto e la data di realizzazione del bacino deve essere indirizzata al servizio Risorse idriche, Ufficio derivazioni della Provincia in via Tasso 8.

Conditio sine qua non della concessione è il mantenimento dello stato di qualità ecologica dei Centri privati di pesca. A tale scopo gli enti competenti effettueranno valutazioni su rischi di inquinamento e impoverimento della falda, scarichi e prelievi non autorizzati ed eventuali deficit nel bilancio idrico della zona. L'ossigenazione dei laghetti dovrà essere garantita dal quantitativo d'acqua presente nonché dal naturale ricambio legato al deflusso idrico della falda sotterranea. Infine il pesce dovrà essere alimentato artificialmente; non è permessa l'immissione di mangimi, ovvero sostanza nutritive che potrebbero alterare le caratteristiche chimico-fisiche del laghetto.

Come ottenere la licenza di pesca sportiva

L'attività di pesca nei centri privati di pesca è normata dal regolamento regionale 9/2003, come modificato dal regolamento regionale 4/2010, e prevede l'acquisizione di apposita autorizzazione rilasciata dalla Struttura Agricoltura Foreste Caccia e Pesca dell'UTR territorialmente competente (sino al 31 marzo 2016 la competenza era della Provincia di Bergamo). L'attività di pesca, dopo il collaudo che sarà eseguito dai tecnici della Provincia e dell'UTR sarà autorizzata come Centro privato di pesca sportiva (Cpp). Alla domanda di autorizzazione devono essere allegati gli atti che dimostrano la disponibilità privata delle aree e delle acque (superficiali o sotterranee) nonché l'elenco delle specie ittiche presenti nel centro alla data di presentazione della domanda anche a seguito di immissioni già effettuate, l'elenco delle specie ittiche delle quali si prevede l'immissione e la dichiarazione di accettazione dell'obbligo di consentire ispezioni e controlli da parte del personale di vigilanza in materia ittica. L'autorizzazione, di durata quinquennale, può prevedere l'eventuale concessione del regime di deroga alle norme previste dalla vigente Legge regionale sulla pesca n. 31 del 2008 relative a:

- periodi di divieto,
- misure minime e quantità di cattura,
- orari e mezzo di pesca,
- immissioni periodiche di esemplari di specie ittiche indicate nell'elenco riportato in tabella, a condizione che sussistano garanzie di permanente isolamento del Centro privato di pesca con le acque libere superficiali al fine di evitare l'ingresso o l'uscita di ittiofauna.

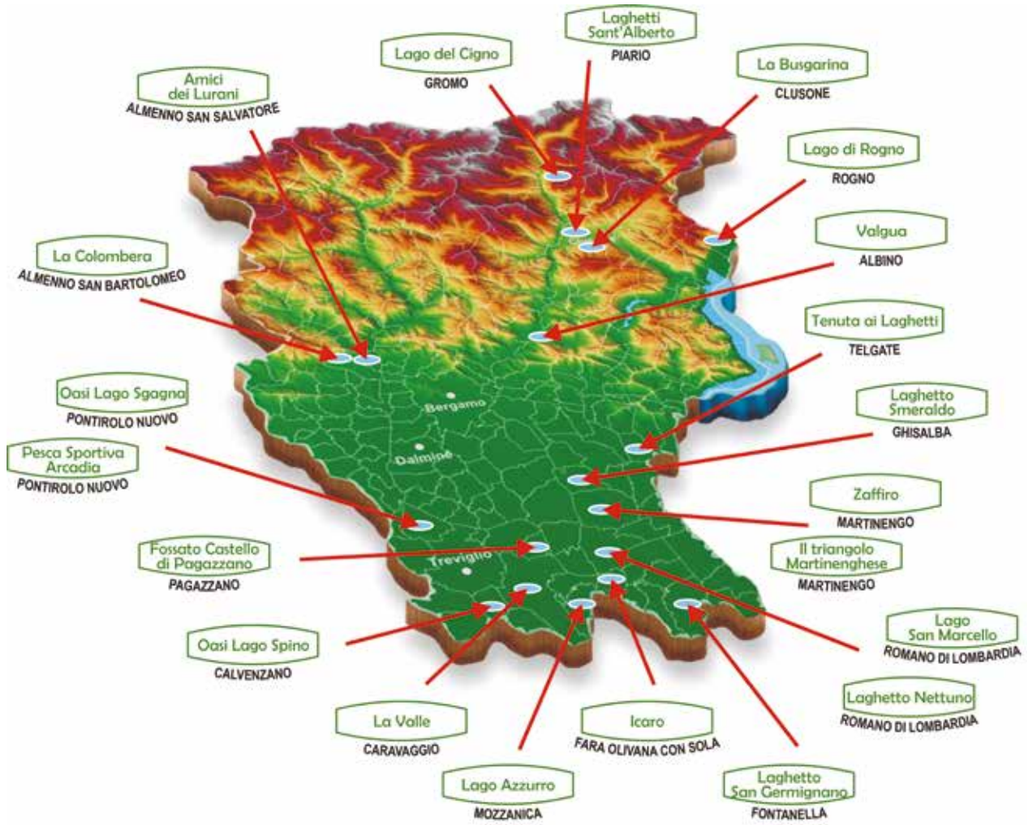
È fatto obbligo al titolare del centro di rilasciare al pescatore idonea documentazione attestante la provenienza del pescato.
Se in molti laghetti è fatto obbligo di trattenere e sopprimere il pesce pescato, ve ne sono però alcuni dove è invece obbligatorio il rilascio degli esemplari catturati, in particolare quelli dove si esercita la pesca alla Carpa, con la tecnica del Carp-fishing.
Per pescare nei Centri privati di pesca non è obbligatorio essere titolari di licenza di pesca.

Elenco Centri privati di pesca autorizzati in provincia di Bergamo al 31 ottobre 2016

N°	Denominazione	Comune
1	La Colombera	Almenno San Bartolomeo
2	Lago Azzurro	Mozzanica
3	Fossato Castello di Pagazzano	Pagazzano
4	Icaro	Fara Olivana con Sola
5	Il Triangolo Martinenghese	Martinengo
6	Laghetto Nettuno	Romano di Lombardia
7	Laghetto San Germignano	Fontanella
8	Oasi Lago Spino	Calvenzano
9	Pesca Sportiva Arcadia	Pontirolo Nuovo
10	Laghetti Sant'Alberto	Piario
11	Lago San Marcello	Romano di Lombardia
12	Oasi Lago Sgagna	Pontirolo Nuovo
13	Tenuta Ai Laghetti	Telgate
14	Valgua	Albino
15	Zaffiro	Martinengo
16	Laghetto Smeraldo	Ghisalba
17	Amici del Lurani	Almenno San Salvatore
18	La Busgarina	Clusone
19	La Valle	Caravaggio
20	Lago del Cigno	Gromo
21	Lago di Rogno	Rogno

Specie ittiche autoctone	
Storione comune (Acipenser sturio)	Scardola (Scardinius erythrophthalmus)
Storione cobice (Acipenser naccarii)	Alborella (Alburnus alburnus alborella)
Storione ladano (Huso huso)	Lasca (Chondrostoma genei)
Cheppia (Alosa fallax nilotica)	Savetta (Chondrostoma soetta)
Agone (Alosa fallax lacustris)	Gobione (Gobio gobio)
Trota fario (Salmo trutta fario)	Barbo comune (Barbus plebejus)
Trota lacustre (Salmo trutta lacustris)	Barbo canino (Barbus meridionalis)
Trota marmorata o Padan (Salmo trutta marmoratus)	Cobite (Cobitis taenia)
Salmerino alpino (Salvelinus alpinus)	Cobite mascherato (Sabanejewia larvata)
Temolo (Thymallus thymallus)	Anguilla (Anguilla anguilla)
Luccio (Esox lucius)	Bottatrice (Lota lota)
Triotto (Rutilus rubilio)	Spinarello (Gasterosteus aculeatus)
Pigo (Rutilus pigus)	Persico reale (Perca fluviatilis)
Cavedano (Leuciscus cephalus)	Cagnetta (Salaria fluviatilis)
Vairone (Leuciscus souffia muticellus)	Ghiozzo padano (Padogobius martensii)
Sanguinerola (Phoxinus phoxinus)	Scazzone (Cottus gobio)
Tinca (Tinca tinca)	

Specie ittiche alloctone o importate
Lavarello (Coregonus lavaretus)
Bondella (Coregonus macrophthalmus)
Lucioperca (Stizostedion lucioperca)
4 Persico trota (Micropterus salmoides)
Gambusia (Gambusia affinis)
6 Pesce gatto (Ictalurus melas)
Carpa (Cyprinus carpio var. specularis)
Carpa erbivora (Ctenopharyngodon idellus)
Carpa testa grossa (Hypophtalmichthys molitrix)
10 Carpa argentata (Hypophthalmichthys nobilis)
Storione bianco americano (Acipenser transmontanus)
Storione Siberiano (Acipenser baeri)
Sterletto (Acipenser ruthenus)
Trota iridea (Oncorhynchus mykiss)
Salmerino di fonte (Salvelinus fontinalis)



Fonte: *Ufficio Territoriale di Bergamo - Regione Lombardia*

Il potenziamento e l'ampliamento dell'irrigazione nella pianura bergamasca è uno dei principali obiettivi per i quali è stato costituito nel 1955 il Consorzio di bonifica della Media Pianura Bergamasca.

Mario Reduzzi
Direttore generale

I COMPRENSORI IRRIGUI ALIMENTATI DAL FIUME SERIO

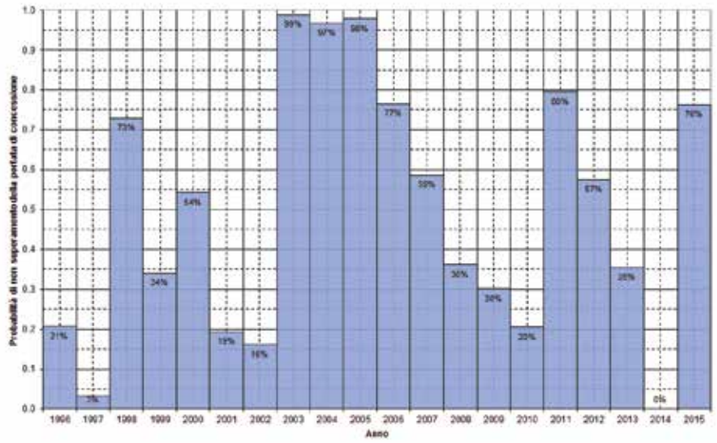
temi e prospettive

Il potenziamento e l'ampliamento dell'irrigazione nella pianura bergamasca è uno dei principali obiettivi per i quali è stato costituito nel 1955 il Consorzio di bonifica della Media Pianura Bergamasca. Tale sfida risultava particolarmente importante e ambiziosa. Da un lato infatti l'agricoltura bergamasca ha storicamente patito la natura grossolana di gran parte dei terreni coltivati, che richiedono quindi una continua alimentazione irrigua per sostentare le colture. Per contro, i due principali fiumi orobici, il Serio e il Brembo, hanno regime torrentizio, caratterizzato da piene impetuose e da processi rapidi di esaurimento delle portate, con flussi di magra assai modesti.

Il fiume Serio è lungo 124 km, dalle sorgenti presso il lago superiore del Barbellino fino alla confluenza in Adda a Montodine, in provincia di Cremona; il bacino ha un'estensione di 1256 km². Il bacino montano si può chiudere convenzionalmente nei pressi di Albino, a Ponte Cene, dove è sita una stazione di misure di portata. Qui il Serio ha raggiunto una lunghezza di 48 km, sottendendo un bacino di 530 km².

Sistemi irrigui alimentati dal Serio nel 1960

Sistema irriguo	Area irrigata	Portata di concessione nel 1960	Posizione dell'opera di presa
Rogge Comenduna - Spini Serio	5500 ha	4800 l/s	in dx, a Cene e Albino (tre opere di presa)
Roggia Morlana	4200 ha	4500 l/s	in dx, a Nembro
Rogge Pradalunga - Borgogna	3000 ha	3700 l/s	in sx, a Albino e Villa di Serio (due opere di presa)
Roggia Nesa	480 ha	240 l/s	sul T.Nesa, a Ranica
Roggia Guidana	700 ha	350-700 l/s	in dx, a Alzano Lombardo
Roggia Ponte Perduto	270 ha	700-1200 l/s	in dx, a Gorle
Roggia Brusaporto - Patera	1100 ha	800-1600 l/s	in sx, a Pedrengo
Rogge Unite di Seriate	350 ha	250-1000 l/s	in sx, a Seriate
Roggia Vecchia	250 ha	250-1000 l/s	in dx, a Seriate



Frequenza di osservazione di portata insufficiente nel fiume Serio rispetto ai prelievi ad uso irriguo

Del regime del fiume Serio così scriveva già nel 1890 l'ing. Luigi Goltara: "Il F. Serio è di portata incerta ed oscillante tra limiti molto discosti tra loro, cosicché le magre sono frequenti, prolungate e desolanti e le piene violentissime e disastrose".

Il primo quadro completo delle disponibilità e dei consumi irrigui dal fiume Serio è stato predisposto dal Consorzio per la prima volta nel Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio del 1960. I prelievi concessi a quella data facevano capo a una decina di sistemi irrigui, con opere di presa distribuite tra Albino e Seriate, per una portata media totale pari a 15.59 m³/s medi e 18.74 m³/s medi.

Le analisi idrologiche svolte sui dati di portata del Serio, relativi agli anni 1940-1957, evidenziano che in 2 anni su 10 la portata media era pari a 20.1 m³/s nel mese di giugno, a 17.5 m³/s a luglio e a 13.4 m³/s ad agosto. Nei mesi estivi di luglio e agosto, lo studio stima una portata media misurata a Ponte Cene di 15.4 m³/s: di essi 3.5 m³/s venivano infiltrati nell'alveo del Serio prima delle opere di presa, per cui la portata effettivamente disponibile alle prese irrigue scendeva a 11.9 m³/s. Accadeva quindi di frequente che l'intera portata estiva venisse prelevata nel tratto di monte dalle tre rogge maggiori - la R. Serio, la R.Morlana e la R.Borgogna – lasciando privi di alimentazione i restanti sistemi irrigui.

A seguito di tale analisi, il Consorzio di bonifica della Media Pianura Bergamasca ha provveduto in primo luogo alla unificazione delle opere di presa ad Albino e il conseguente collegamento di tutti i sistemi irrigui, sia in destra, sia in sinistra orografica. L'opera, finalizzata a razionalizzare la captazione delle acque irrigue dal fiume Serio, è stata realizzata tra il 1974 e il 1978 e ha consentito di ridurre le perdite d'acqua per infiltrazione nell'alveo del fiume e di regolare con più efficacia il prelievo e la distribuzione della risorsa irrigua.

Con un secondo grande intervento, è stato realizzato il Canale Adda-Cherio, un condotto in grado di prelevare circa 10 m³/s dal fiume Adda a Calusco e di distribuirli ai comprensori dell'Isola Bergamasca e della pianura tra i fiumi Brembo e Cherio. Le aree che un tempo dipendevano dalle sole acque irrigue del fiume Serio, sono ora servite nei mesi estivi da ulteriori 4.65 m³/s, distribuiti nell'area tra Verdello e Urgnano, un tempo gravemente sofferente.

La disponibilità di acqua nel fiume Serio rimane tuttavia un fattore di grave criticità. Una più recente indagine, realizzata dal Consorzio con il supporto dell'Università degli Studi di Padova, ha evidenziato una situazione non dissimile dai risultati del 1960. Negli anni più siccitosi la risorsa nel fiume Serio può risultare gravemente insufficiente, con oltre il 50% dei giorni estivi nei quali le richieste d'acqua non possono essere interamente soddisfatte. A fronte di una portata concessa oggi pari a 14.6 m³/s, per alimentare 9620 ha, nei mesi estivi del 2003 e del 2005 la portata media del Serio a Ponte Cene è stata di circa 7 m³/s, con il fiume completamente asciutto già a Seriate. Oltre a ciò, la normativa attuale richiede che sia mantenuto in alveo un deflusso minimo vitale, che all'opera di presa di Albino è stimato in 3.59 m³/s per portate disponibili maggiori o uguali di 12.29 m³/s e pari a 2.39 m³/s per portate disponibili inferiori a 8.19 m³/s.

Un ulteriore aspetto critico per l'uso irriguo delle

Il fiume Serio al ponte di Seriate durante la siccità del 2003.
In basso: sito di realizzazione delle vasche di compenso ad uso irriguo ad Albino

acque del Serio è legato alle repentine variazioni di portata. Alle fluttuazioni naturali si sommano infatti le oscillazioni generate dall'uso industriale e idroelettrico delle acque nel bacino montano e pedemontano. Si tratta di fluttuazioni molto repentine, con periodicità giornaliera e settimanale, particolarmente evidenti nei periodi di scarsità d'acqua, nei quali la portata può facilmente variare tra i 10 e i 20 m^3/s nell'arco della stessa giornata. Tali variazioni rendono estremamente difficoltosa la captazione e la distribuzione delle acque irrigue e hanno indotto il Consorzio a realizzare un sistema di vasche di invaso presso l'opera di presa di Albino. L'opera è in attesa di finanziamento. Essa consentirà di far defluire le portate nelle rogge consortili con regolarità, modulando le fluttuazioni osservate nel fiume. Il volume necessario a garantire il compenso settimanale delle oscillazioni di portata è stato stimato in oltre 150000 m^3.

Un ulteriore miglioramento dell'efficienza del sistema irriguo alimentato dal fiume Serio potrebbe essere ottenuto riducendo la frazione di risorsa che viene dispersa durante l'adduzione e la distribuzione.

Circa il 30% delle portate prelevate ad Albino si infiltra infatti nel sottosuolo prima ancora di raggiungere i comprensori irrigui: le rogge infatti presentano quasi sempre un fondo in terra non rivestita, estremamente permeabile. A ciò si aggiunga che il tradizionale metodo irriguo a scorrimento, che consiste nel far fluire l'acqua irrigua sulla superficie dei campi, fa sì che solo il 50% della portata venga effettivamente utilizzata dalla pianta, e la parte rimanente percoli in profondità o scorra a valle.

Un efficace risparmio idrico si potrebbe quindi convenientemente ottenere attraverso la riduzione delle perdite per infiltrazione negli alvei delle rogge e soprattutto con la trasformazione del metodo irriguo verso sistemi più efficienti – come l'irrigazione per aspersione o a goccia – nei quali più dell'85% dell'acqua impiegata viene effettivamente assorbita dalle radici delle colture. Il Consorzio ha già realizzato degli interventi di risparmio idrico nel comprensorio alimentato dal fiume Cherio: le aree servite dalle rogge Bolgare, Cicola, Gorlaga e Lanzi, comprese tra Gorlago, Carobbio, Bolgare e Chiuduno, sono state oggetto di un progetto di razionalizzazione e di risparmio delle risorse idriche prelevate da corsi d'acqua superficiali, mirato a diminuire il consumo idrico attraverso la trasformazione del metodo di irrigazione da scorrimento ad aspersione. In tal modo, in un'area di circa 530 ha per altro occupata da serre per circa il 25% della superficie, si è provveduto all'organizzazione di un sistema consortile di irrigazione per aspersione per le aziende di dimensioni superiori a 5 ha, pari a circa 180 ha, cioè poco più del 30% del totale.

L'attuazione di misure di risparmio idrico anche nel comprensorio del fiume Serio permetterebbe di fronteggiare con maggiore efficacia gli anni più siccitosi, riducendo i periodi in cui la risorsa è insufficiente e garantendo in tutto il comprensorio – anche nelle superfici ancora irrigate a scorrimento – una adeguata alimentazione irrigua. È stato stimato che a seguito di una trasformazione di poco meno di 3000 ha il comprensorio del Serio potrebbe fronteggiare agevolmente le siccità ormai ricorrenti e in ogni caso garantire circa il 60%-70% del fabbisogno irriguo anche nelle annate più severe, come quella del 2003.

Si deve tuttavia osservare che il sistema delle rogge irrigue svolge numerose altre funzioni di tipo ambientale e paesaggistico. In primo luogo, l'esercizio irriguo nella Media Pianura Bergamasca assicura un'efficace alimentazione della falda e il mantenimento dei fontanili, che oggi si osservano a sud di Treviglio, Caravaggio e Romano. Uno studio del 2008 realizzato dall'Università degli studi di Milano e dal Consorzio di bonifica evidenzia che ad oggi il sistema irriguo nell'area compresa tra Adda e Oglio induce un'alimentazione della falda pari a 15-20 m^3/s nei mesi estivi. Una completa trasformazione del sistema di distribuzione dal metodo a scorrimento a quello ad aspersione ridurrebbe tali apporti a circa 2-3 m^3/s, con evidenti effetti sulla abbondanza d'acque dei fontanili e della falda nella bassa Bergamasca e nel Cremonese. Una sperimentazione simile è stata effettuata in provincia di Treviso nel febbraio del 1998: in tale occasione, si sono chiuse simultaneamente per quattro giorni tutte le opere di presa che in destra idrografica del fiume Piave alimentano lo storico sistema di rogge e canali della Marca Trevigiana. In conseguenza di tale manovra, la portata dei canali del centro di Treviso si è ridotta del 50% mentre quella del fiume Sile – il principale fiume di risorgiva italiano – è scesa rapidamente da 42 a 29 m^3/s, con un significativo incremento della concentrazione di colibatteri. Risulta quindi evidente che l'obiettivo degli interventi di razionalizzazione irrigua non deve essere quello di ridurre le portate ordinariamente prelevate dal fiume Serio, ma piuttosto quello di aumentare la resilienza del sistema in caso di siccità, garantendo anche misure di conservazione del sistema delle rogge e di compensazione delle portate che alimentano la falda. A tal fine, potrebbe essere valutata l'opzione di realizzare delle aree forestali di infiltrazione, appositamente strutturate e conformate per far percolare in profondità le acque del Serio durante la stagione autunnale e invernale. Tali sistemazioni sono state oggetto di studio in numerosi progetti sperimentali nelle regioni padane e trivenete.

In conclusione, gli interventi di trasformazione irrigua che il Consorzio della Media Pianura Bergamasca sta programmando, e che saranno inseriti nel prossimo Piano Comprensoriale di bonifica, non mirano al solo risparmio idrico, ma intendono garantire la salvaguardia e la tutela del reticolo delle rogge gestite dal Consorzio, patrimonio ambientale e storico da mantenere e valorizzare nelle sue peculiari funzionalità.

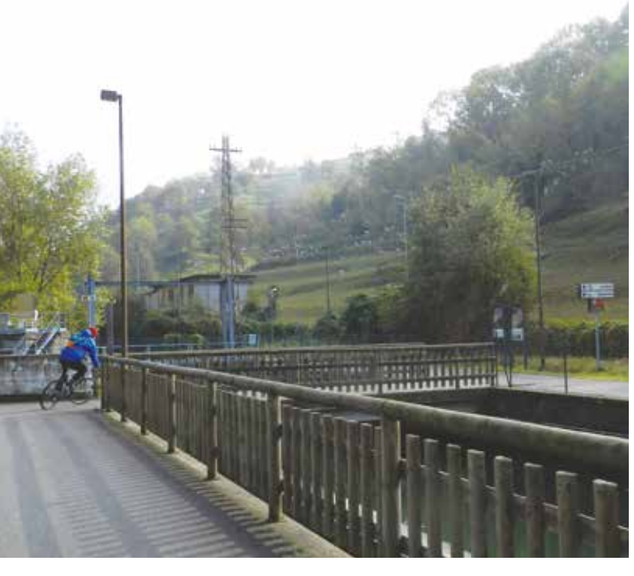
Esempio di Area di Infiltrazione (fonte: Progetto LIFE Aquor)

Numerosi ancora oggi sono i manufatti e le infrastrutture testimonianza dell'industria otto-novecentesca che si sono insediati nella valle ed ai quali si è affiancata l'intensa crescita industriale ed edilizia del dopoguerra.

Elena Pezzoli
Resp. Servizio
Turismo - Cultura - Sport

ITINERARIO CICLOPEDONALE DELLA VALLE SERIANA

scoperta e salvaguardia di un territorio



Tratto ciclabile a fianco della Roggia Borgogna, Gavarno di Nembro.

L'itinerario ciclopedonale della Valle Seriana, con partenza da Ranica, raggiunge Clusone in modo quasi ininterrotto dopo circa 31 Km di tracciato in sede propria e solo per brevi tratti su sede mista. Da Clusone, lungo la ciclopedonale dell'alta Valle Seriana, fatta eccezione per i tratti da Ardesio fino a Gromo dove l'assenza di un collegamento ciclabile unitario obbliga a pedalare su strade mediamente trafficate, è possibile raggiungere Valbondione percorrendo pressoché ininterrottamente la ciclabile che si sviluppa in sede propria per circa 20/25 km. La peculiarità dell'itinerario ciclopedonale della Valle Seriana è che si snoda quasi interamente a ridosso del Fiume Serio, che ne diviene l'elemento connotante, consentendo di pedalare a contatto con la natura, tra aree verdi, boschi e corsi d'acqua pur rimanendo in costante prossimità con l'ambiente urbano. Lungo l'itinerario non mancano infatti i manufatti dell'attività antropica dell'uomo che, seppur esempio a volte di uno sfruttamento incondizionato del territorio tanto da connotarlo pesantemente e trasformarlo profondamente, hanno lasciato importanti testimonianze di archeologia industriale.

Numerosi ancora oggi sono i manufatti e le infrastrutture testimonianza dell'industria otto-novecentesca che si sono insediati nella valle ed ai quali si è affiancata l'intensa crescita industriale ed edilizia del dopoguerra, quest'ultima troppo spesso disordinata tanto da avere portato i paesi ad unirsi fisicamente tra loro, creando una continuità urbana che oggi risulta pressoché indissoluta da Bergamo a Casnigo.

Il passato industriale, in parte lambito dall'itinerario ciclopedonale, è visibile ovunque con poche strutture attive e sempre più in affanno dal punto di vista produttivo, molte in cui lo stato di degrado è avanzato e la riconversione sempre più complessa o mai intrapresa. Risalendo lungo la valle, anche ad uno sguardo distratto non possono sfuggire alcuni esempi significativi che costituiscono importanti elementi della sua storia economica, sociale e urbana: i complessi della Manifattura/Cotonificio Gioachino Zopfi (1869) a Ranica; il Cementificio Italcementi e le Cartiere Pigna ad Alzano Lombardo (1883); la Manifattura Crespi a Nembro (1878), il Cotonificio Honneger ad Albino (1878); il Cotonificio Valty-Wildy, ora Texcene SpA, a Cene con le sue strutture industriali tardo ottocentesche (1874); il Cotonificio Cantoni a Ponte Nossa (1889); la Manifattura Festi Rasini a Villa d'Ogna (1889); lo stabilimento Pozzi Electa a Parre con strutture risalenti al 1889; i Forni Fusori in località Gavazzo a Valbondione del XV° sec. Da non dimenticare anche la presenza di molteplici opere di captazione e canalizzazione delle acque che la presenza del Fiume Serio e dei suoi numerosi affluenti ha reso possibile; opere realizzate ed utilizzate a partire dal Medioevo sino ai giorni nostri, principalmente per la produzione di energia, meccanica inizialmente ed elettrica successivamente, utilizzata nelle diverse attività produttive succedutesi nei secoli e che oggi l'itinerario ciclopedonale consente di scoprire e riscoprire grazie alle numerose intersezioni tra le due vie: "ciclopedonale" e "d'acqua". Così lo stesso itinerario ciclopedonale si è riappropriato di parte delle infrastrutture delle dismesse ferrovie della Valle Seriana che funzionarono dal 1884, anno dell'iniziale costruzione,

Ciclabile tra Casnigo e Colzate che insiste sul'ex sedime ferroviario

Ciclabile e Fiume Serio a Pradalunga all'altezza di Ponte del Costone. Nella pagina accanto: sottopasso ferroviario della ciclabile della Val Seriana.

fino al 1967, permettendo di ripercorrere e riscoprire parte dell'antico collegamento ferroviario tra Bergamo e Clusone, con l'insieme di manufatti ed infrastrutture ad esso collegati: stazioni, gallerie, ponti,…

L'itinerario ciclopedonale della Valle Seriana, partendo dal presupposto che la rete viaria intercomunale, con caratteristiche di elevato scorrimento e di modeste dimensioni, non permetteva la realizzazione di fasce ciclabili ad essa laterali, è un percorso a se stante, prevalentemente a ridosso del Fiume Serio, inserito nel paesaggio naturale e costruito, inteso non solo per la promozione della bicicletta come attività per il tempo libero. Per la sua localizzazione è infatti un'opera che ha consentito, in particolare per la media e bassa valle, il recupero, la riqualificazione e la valorizzazione di aree marginali sempre più spesso in condizioni generali di degrado seppur con un potenziale ambientale intrinseco, mentre per l'alta valle ha dato l'opportunità di scoprire ed immergersi in ambienti naturali ricchi di valenze paesaggistiche dove il paesaggio acquista sempre più una connotazione spiccatamente montana ed il Fiume Serio, ridimensionata la sua sezione idraulica, diviene più simile ad un torrente in cui i tratti apparentemente calmi, più tipici

delle zone a valle, lasciano il posto a quelli con acque più agitate per lo scorrere in mezzo a grossi massi e dove, alzando lo sguardo, è possibile osservare alcune delle più importanti cime delle Orobie, il Diavolo di Tenda, il Redorta, il Pizzo di Coca.

Più in generale l'itinerario ciclopedonale non è solamente un itinerario di interconnessione tra la partenza e l'arrivo di una meta programmata, è un itinerario che interconnette i centri urbani tra loro e con il sistema di aree verdi che danno respiro e ricuciono il rapporto tra l'urbanizzato stesso ed il territorio inteso come patrimonio ambientale, storico, architettonico e culturale; ma è anche un itinerario che ricuce il rapporto tra l'urbanizzato, il Fiume Serio e le sue acque che tanto hanno contribuito al sorgere di un'attività industriale diffusa lungo l'asse fluviale grazie alla forza motrice da esso tratta. Un itinerario che ha portato e porta alla scoperta del territorio attraversato e di quello limitrofo con le sue molteplici sfaccettature, alla ri-scoperta del patrimonio storico-architettonico ancora presente, ma anche di quello naturale ed ambientale; che ha stimolato il ripensamento in termini di uso e valorizzazione di realtà per lungo tempo ritenute "scontate" perché parte di un ambiente naturale non percepito come valore aggiunto o, addirittura, marginali e spesso degradate ma che, grazie all'itinerario ciclopedonale che le ha fatte proprie, sono tornate ad essere ripensate, rivitalizzate, fruite e condivise, ovvero rese disponibili come risorse comuni accessibili.

Proprio perché trattasi di un itinerario ciclopedonale -solo in alcuni tratti più impegnativo o tale da richiedere una maggiore attenzione perché ad uso promiscuo- non deve essere affrontato in velocità ma goduto pedalata dopo pedalata, senza fretta ne affanno, accompagnati dalla curiosità e dal desiderio della scoperta, godendo del privilegio di essere pressoché totalmente immersi nella natura di un parco urbano lineare sviluppatosi attorno all'asta fluviale del Serio e non solo.

La riqualificazione fluviale o *river restoration*, si diffonde alla fine degli anni Settanta in Inghilterra, paese storicamente sensibile al paesaggio, con interventi capaci di restituire quei caratteri naturali a corsi d'acqua pesantemente antropizzati.

Raffaello Cattaneo
architetto e paesaggista

LA RIQUALIFICAZIONE DEL FIUME CHERIO

Il progetto a scala territoriale e i primi interventi

Gli interventi di rinaturalizzazione fluviale nascono, innanzitutto, da una nuova *vision* del paesaggio di fondovalle e, in particolare, del fiume, spesso, sacrificato nei decenni successivi al secondo dopoguerra a uno sviluppo urbanistico ed economico incapace di coglierne la dimensione di bene comune e di immensa risorsa per le generazioni future. Una nuova *vision* del fiume finalmente ancora accessibile, balneabile, pulito, con tanti pesci, visione che trae origine da un profondo bisogno di recuperare quelle antiche relazioni con l'acqua, bisogno comune, e che diviene finalmente realtà nei progetti di riqualificazione fluviale.

Il fiume Cherio, che nasce dal lago di Endine a circa 360 metri slm in provincia di Bergamo ed è un importante affluente del fiume Oglio, è stato oggetto, insieme ad altri fiumi italiani, di questa rinascita necessaria e auspicata da un'opinione pubblica ormai pronta e culturalmente matura a coglierne lo stato di degrado paesaggistico diffuso. Infatti, il fiume ha subìto una pesante regimazione, soprattutto nella prima parte che scorre in Val Cavallina, che ha trasformato la sezione e l'andamento naturale del corso d'acqua in una forma più simile a un canale; regimazione che è stata realizzata a seguito della necessità di difendere le case, le attività produttive e le infrastrutture che, dagli anni Cinquanta in poi, avevano occupato inopportunamente la piana alluvionale mai storicamente abitata dall'uomo (a eccezione di magli e mulini che utilizzavano l'energia idraulica).

La rinaturalizzazione del fiume nasce anche da una nuova considerazione sociale del corso d'acqua promossa nel 2000 dal circolo Legambiente Val Cavallina attraverso la realizzazione di un libro dal titolo *Il Cherio, la risorsa acqua* che, per la prima volta, si occupa in maniera completa del fiume, ripercorrendo in particolare la storica relazione fra il Cherio e le diverse attività dell'uomo, nonché il valore ambientale e strategico di un corso d'acqua che, seppur antropizzato, mostra ancora potenzialità ecologiche importanti e capaci di rigenerare il paesaggio del fondovalle.

Tale nuova considerazione, unita a una maggiore sensibilità in alcuni amministratori locali della Comunità

Montana Val Cavallina, quali Mario Barboni e Mario Bordogna, porta alla realizzazione nel 2006 di un *Master plan* esteso a tutti i trenta chilometri del fiume a cura di un gruppo di tecnici multidisciplinare che individua una serie di interventi che hanno come obiettivo generale la riqualificazione paesaggistica del fiume e una maggiore fruibilità delle sponde. Il *Master plan*, vero e proprio progetto preliminare, promuove interventi puntuali all'interno di macro tematiche che rispondono a una serie di obiettivi tipici della riqualificazione fluviale quali, ad esempio, la rinaturalizzazione dell'alveo, l'incremento delle cortine e dei boschi ripariali, l'accessibilità al greto del fiume, ecc.

La riqualificazione fluviale o *river restoration*, si diffonde alla fine degli anni Settanta in Inghilterra, paese storicamente sensibile al paesaggio, con interventi capaci di restituire quei caratteri naturali a corsi d'acqua pesantemente antropizzati. Anche nel caso del Cherio, l'attività progettuale è tesa a ricondurre il fiume a uno stato più naturaliforme e a scardinare, anche solo visivamente, una pressione antropica che ha spinto gli edifici a ridosso del corso d'acqua e, ad esempio, le recinzioni spesso sin dentro l'alveo.

Il tema affrontato nei primi lavori è stato quello relativo alla qualità delle sponde, sulle quali gli interventi antropici erano invasivi e, talvolta, eccessivi, seppur inquadrati all'interno di una regimazione idraulica resasi talvolta necessaria per difendere quelle aree un tempo a disposizione del fiume.

Il primo intervento del 2009, promosso dalla Comunità Montana della Val Cavallina, ha affrontato un tratto "canalizzato" del fiume, demolendo i muri arginali in cemento armato alti tre metri e riproponendo una sponda più naturaliforme, inclinata e con una vegetazione arbustiva diffusa.

Il fiume Cherio, emissario del lago di Endine, è uno dei principali corsi d'acqua che scorrono sul territorio della bergamasca dopo i fiumi Brembo e Serio, con una lunghezza di 29,6 chilometri dal lago alla sua confluenza con il fiume Oglio, in cui si immette nel territorio di Palosco (BG).

Tale intervento, anche di valore simbolico in quanto prendeva atto pubblicamente con gli Enti preposti alla gestione delle risorse idriche della cattiva qualità ambientale del fiume, ha mostrato a poca distanza di tempo una sponda rigogliosa capace di migliorare radicalmente la qualità del corridoio fluviale con forme più consone a un ecosistema ricco come quello dei corsi d'acqua e garantire, nel contempo, una tenuta idraulica della sponda alle piene. L'intervento ha riconsentito anche l'accessibilità al greto del fiume prima impedita dall'altezza delle brutte difese spondali.

I successivi lotti di intervento, realizzati con il contributo di Fondazione CARIPLO, AiPO e Consorzio Servizi Val Cavallina, hanno interessato diversi tratti di sponde del corso d'acqua e si sono confrontati con una sezione spondale prevalentemente trapezoidale realizzata in massi ciclopici e cemento, tipologia che ha mostrato negli anni tre principali problematiche:

- una cattiva qualità paesaggistica, trasformando il corso d'acqua naturale in un canale;
- un generale impoverimento ecologico e banalizzazione morfologica del corso d'acqua;
- la forma a canale con sponde inclinate, regolari, lisce e aride, ha evidenziato che, nonostante l'efficacia idraulica iniziale, favorisce uno sviluppo spontaneo anche di alberi con debole e superficiale apparato radicale e quindi suscettibili a pericolosi schianti in alveo. Infatti, tale tipologia di difesa imporrebbe una continua manutenzione finalizzata a mantenere le sponde pulite con costi rilevanti sia in termini economici sia in termini di qualità del paesaggio.

Rinaturalizzare la sponda è, quindi, una risposta efficace a questa vecchia e obsoleta tipologia d'intervento che ha mostrato nel complesso forti limiti.

Gli interventi nell'alveo, dopo l'asportazione dei massi, hanno proceduto a stabilizzare la sponda con della vegetazione arbustiva diffusa mantenendo una o più file di massi solo al piede.

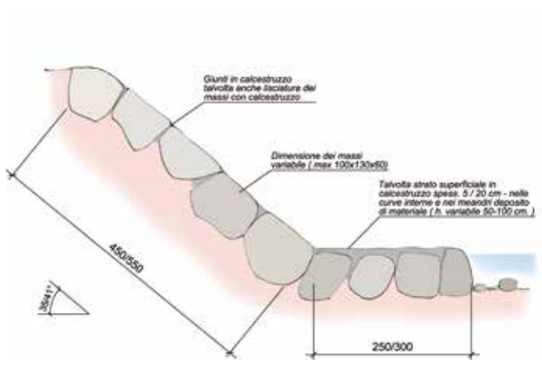
La rinaturalizzazione delle sponde è stata affiancata anche da altri interventi quali, ad esempio, la formazione di un letto di magra mediante la demolizione e il rimodellamento più sinuoso dell'ampio e, spesso, inutile piede arginale (3 metri per lato), la formazione di vegetazione arborea in sommità spondale, la riformazione di buche e di raschi, la formazione di scalette in legno per l'accesso al fiume, il miglioramento estetico degli scarichi, l'eliminazione delle recinzioni sulla sommità spondale, ecc.

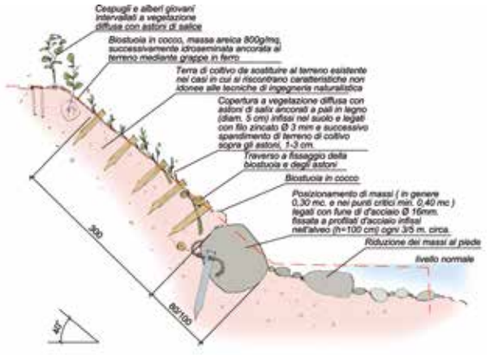
È doveroso evidenziare come la riqualificazione fluviale, ormai condivisa dall'opinione pubblica e dagli Enti territoriali, debba confrontarsi con una serie di problematiche di carattere culturale evidenziatesi anche negli interventi in Val Cavallina. Fra queste:

- lo scontro inevitabile con le numerose proprietà confinanti con il fiume, rimuovendo recinzioni e ponendo l'accento sul rispetto delle distanze di legge dai corsi d'acqua e quindi a situazioni di illegittimità, spesso tollerate troppo a lungo;
- il timore espresso in merito alla sicurezza idraulica garantita dalle vecchie opere;
- la lettura degli interventi di demolizione delle opere spondali come spreco di denaro pubblico.

A fronte di questi infondati timori, spesso, vi è stato un riconoscimento postumo dell'intervento attuato, man mano che "madre natura" completava e perfezionava il lavoro dell'architetto e ponendo, quindi, a confronto la situazione iniziale con quella finale. Certo, le tecniche di ingegneria naturalistica, alla base della river restoration, hanno evidenziato la necessità, soprattutto nei primi anni successivi la realizzazione, di una manutenzione puntuale capace di riparare quelle micro erosioni dovute a possibili eventi di piena che, purtroppo, si possono verificare durante i lavori o a lavori terminati da poco e che mettono a dura prova i giovani interventi di riqualificazione. Le ricche esperienze progettuali e realizzative sono state riassunte nel libro *La riqualificazione del fiume Cherio – Il progetto a scala territoriale e i primi interventi*, edito nel 2015 e presentato in un convegno svoltosi a Trescore Balneario (BG), nel quale si sono ribadite le potenzialità ecologiche e paesaggistiche di un fiume rinaturalizzato e la straordinaria capacità dell'uomo di recuperare situazioni di degrado che appaiono irrecuperabili.

Nei disegni in basso lo stato iniziale e di progetto, con interventi di rinaturalizzazione che adottano la tecnica degli astoni di salice arbustivo diffusi sulla sponda e uno o più file di massi al piede.





Sopra a sinistra le sponde prima degli interventi e a destra lo stato a pochi mesi dopo i lavori. Le sponde interessate dal progetto hanno raggiunto uno sviluppo di circa 4 chilometri, eliminando circa 25.000 metri quadrati di massi e cemento che "incrostavano" il Cherio. A distanza di alcuni anni dalle realizzazioni, proseguono i monitoraggi degli interventi eseguiti con sopralluoghi che verificano lo stato e, in particolare, lo sviluppo della vegetazione.

"La campagna uliginosa e le pingui golene dei fiumi dovèvano esser dense di sàlici e d'alni; lungo le tèpide scaturìgini delle correnti sotterranee, doveva qua e là verdeggiare e fors'anche nel verno, qualche spontaneo lembo di prato".

da Carlo Cattaneo "Notizie naturali e civili su la Lombardia", Tip. G. Bernardoni, Milano 1844

Laura Comandulli
Direttore
Parco Regionale del Serio

PREVENIRE IL DISSESTO IDROGEOLOGICO

Il Parco Regionale del Serio c'è

"Gli eventi di piena, specialmente quelli a cui assistiamo da qualche stagione a questa parte, hanno seriamente messo in crisi alcuni territori vicini al fiume – osserva il Presidente del Parco del Serio, dott. Dimitri Donati – *territori toccati da importanti fenomeni erosivi. Le erosioni spondali sono caratteristiche e tipiche del nostro territorio: il fiume Serio, infatti, ha un comportamento tipicamente torrentizio, che si è manifestato nel corso dei decenni con il suo continuo divagare nel proprio letto, a volte amplissimo, anche a discapito dei territori che si affacciano, che sono stati via via guadagnati al fiume".*

"Ora però – continua il Presidente – *è giunto il momento di agire perché intervenire non appare più procrastinabile. È infatti evidente che, se non si pone rimedio, programmando degli interventi risolutivi sul questo lembo di territorio, infrastrutture come le ciclabili ovvero insediamenti operanti da decenni sul territorio, dovranno essere delocalizzati. Il Parco in questa partita si è messo in gioco ed è stato l'attore principale grazie al quale è stato sottoscritto un importante accordo che ha visto sedersi intorno al tavolo diversi soggetti ed enti istituzionali".*

"Il fiume Serio, specialmente nel territorio bergamasco, presenta un carattere torrentizio, che causa, in caso di piena, eventi di dissesto idrogeologico con fenomeni erosivi a carico delle sponde, preoccupanti per le popolazioni locali. Ne abbiamo avuto prova anche nel recente passato, quando nell'autunno del 2014, piogge copiose hanno ingrossato il fiume ed hanno causato danni ingenti ad infrastrutture come, ad esempio, le nostre piste ciclabili, oppure erosioni molto prossime ad insediamenti di attività produttive, in particolare nei tratti compresi nei territori di Martinengo e Grassobbio."

"A seguito di ciò, il Parco ha intrapreso un lungo percorso, ha battagliato, ha convocato incontri, ha bussato alla porta di Regione e A.I.PO., e grazie ad un suo cospicuo stanziamento pari ad Euro 130.000,00 è riuscito a ottenere per il nostro territorio un investimento complessivo di Euro 360.000,00, grazie alla sottoscrizione di un accordo fra il Parco del Serio, l'Agenzia Interregionale per il fiume Po, i Comuni di Martinengo e di Grassobbio, che proprio nei prossimi mesi entrerà nel vivo della sua fase progettuale. Al Parco del Serio competeranno le funzioni di Stazione Appaltante sia della progettazione che delle opere, in stretta collaborazione, come pare ovvio che sia, con AIPO, dal momento che il fiume Serio, nel tratto interessato dalle opere previste, rientra nella competenza di quest'agenzia, a seguito del riordino del reticolo idrografico attuato dalla D.G.R. Lombardia IX/1001 del 15/12/2010", chiosa il Presidente.

L'accordo

Da questo confronto è emersa dunque la proposta di condividere, in un atto convenzionale, la volontà di collaborazione per l'attuazione di interventi di sistemazione spondale e di riqualificazione ambientale di aree perifluviali, anche in coerenza con i dettami della pianificazione territoriale del Parco, laddove queste aree sono da tutelare sia per la loro fragilità idrogeologica, sia per la loro rilevanza ambientale. Preziosa è stata la condivisione degli obiettivi di salvaguardia e di difesa del territorio da parte del Comitato di Indirizzo interregionale di AIPO, costituito dagli assessori delle quattro regioni bagnate dal fiume Po *(di cui il Serio è affluente "indiretto")*: Piemonte, Lombardia, Emilia-Romagna, Veneto, i quali, il 02 aprile 2015 hanno approvato una proposta di convenzionamento, elaborata dagli uffici tecnici di Parco e AIPO, per la realizzazione di lavori di sistemazione spondale e riqualificazione ambientale nei comuni di Grassobbio e Martinengo (BG), comuni co-firmatari della convenzione.

Ora lo stato dell'arte ci vede impegnati nella elaborazione di un progetto di fattibilità tecnica ed economica redatto internamente agli uffici della struttura tecnica di gestione dell'operazione e necessario per fare una prima valutazione degli interventi e per arrivare a stendere un disciplinare prestazione per il pool di professionisti esperti che redigeranno il progetto definitivo-esecutivo da mettere in gara. Questa fase progettuale si concluderà entro la fine di questo anno in corso, mentre gli interventi verranno realizzati nel corso del 2017 e nelle stagioni più idonee sia per lavorare in alveo che per le piantagioni.

Foto 1 - Il fiume nel tratto fra Romano di Lombardia e Martinengo. Evidente è l'azione erosiva al piede della sponda che ha compromesso una infrastruttura per la fruizione pubblica.

Foto 2 - Fronte eroso presso Cava delle Capannelle a Grassobbio. Apprezzabile è l'altezza del fronte.

Da una prima serie di sopralluoghi è apparso chiaro a tutti la necessità di differenziare le tipologie di intervento perché diverse sono le condizioni dello stato dei luoghi. Pertanto nell'ambito di intervento di Grassobbio si opererà, con tutta probabilità, con tecniche, per così dire, più tradizionali, mentre nell'ambito di intervento di Martinengo, dove si assiste ad un temporaneo allontanamento dell'alveo attivo del fiume dal fronte di erosione *(e questo lo si può facilmente osservare e dedurre dalla giovane vegetazione arbustiva spontanea che sta ormai colonizzato il ghiaieto)*, si interverrà stabilizzando le sponde e si procederà con la piantagione di essenze arbustive scegliendo fra quelle più flessibili, così da assecondare il passaggio fragoroso della piena, senza ostacolarne il deflusso ma offrendo all'acqua un'opportunità di dissipazione della sua energia – grazie alle caratteristiche proprie delle difese realizzate con materiale vivo: resistenza a trazione dell'apparato radicale, resistenza alla sommersione e all'inghiaiamento, resistenza alle sollecitazioni di flessione.

Foto 3 e 4: Intervento di sistemazione spondale fra Morengo e Cologno al Serio eseguito da AIPO. Utilizzo di materiale vivo al piede, recuperato in loco, che sta progressivamente vegetando e radicando. Fra un "repellente" vegetale e l'altro si nota il progressivo costipamento del materiale ghiaioso depositato dal fiume.

Mentre nel primo ambito, dunque, si interverrà in maniera per così dire "più tradizionale", il secondo caso può rappresentare un "caso-scuola" dove applicare l'Ingegneria Naturalistica e questo per diversi ordini di fattori:

1) Geomorfologici: infatti siamo in presenza di versanti che presentano dissesti superficiali;
2) Paesaggistici: la naturale evoluzione dell'ambiente che ci si presenta davanti fa immaginare una più celere efficacia dell'intervento grazie all'affrancamento delle nuove piante ed allo sviluppo di quelle già presenti.

I vantaggi in quest'ultimo caso sono duplici:

1) Vantaggi Funzionali: le piante espletano, per loro stessa natura, un'elevata funzione antierosiva, riducono la forza battente della pioggia, con le radici trattengono le particelle di terreno e ne impediscono il dilavamento, aumentando la resistenza del terreno (come dicevamo prima, le piantagioni, laddove possibile, sono il primo strumento di protezione idrogeologica del territorio)
2) Vantaggi Ecologici: questa tipologia di intervento è, intrinsecamente, compatibile dal punto di vista ambientale e offre occasioni per aumentare la biodiversità, creando, a volte, nuovi habitat per la fauna (luoghi di rifugio, fonte di alimentazione, luoghi di riproduzione, etc.).

Il Parco del Serio, tuttavia, non è nuovo ad interventi di tutela idrogeologica ed idrogeologica.

Il progetto di manutenzione dell'alveo

"Le mutate condizione climatiche, i disboscamenti nelle zone montuose ma anche in pianura, la cementificazione e la conseguente modificazione del regime idraulico del territorio ***concorrono in maniera significativa a rendere disastrose le conseguenze di eventi meteorici anche di natura ordinaria.***

L'intero problema della difesa del suolo e dei dissesti idrogeologici va inquadrato quindi nel contesto della gestione globale, con particolare attenzione alle modalità di intervento in quanto si opera con un elemento estremamente versatile ed imprevedibile: la natura."

Foto 5: Altra ampia erosione in territorio martinenghese

Questa era la doverosa premessa all'ultimo progetto di *"Manutenzione alveo"* che il Parco del Serio, grazie ad un finanziamento di Regione Lombardia e Fondazione Cariplo, ha realizzato, dieci anni or sono. L'esperienza maturata in occasione del primo e del secondo progetto "Manutenzione Alveo" ha messo in evidenza la necessità di pianificare tutti gli interventi di manutenzione e di rinaturalizzazione delle fasce perifluviali integrandoli con opere di sistemazione fluviali per non vanificare gli sforzi in caso di esondazioni non previste o non prevedibili.

L'attenzione posta dal Parco del Serio sia ai molteplici fenomeni di erosione spondale, che hanno reso difficile la fruibilità del territorio del parco (come si evince chiaramente dalla foto 1, dove appare evidente la pericolosa erosione a carico di un tratto di pista ciclabile fra Romano di Lombardia e Martinengo), sia al progressivo impoverimento ecologico, è costantemente aumentata durante gli ultimi anni mettendo in evidenza l'urgenza di una sostanziale riqualificazione morfologica ed idraulica dell'alveo del fiume Serio sia nel tratto tra Seriate e Mozzanica sia nel tratto da Mozzanica a Montodine.

È indispensabile dapprima comprendere i meccanismi geomorfologici, idrologici ed idraulici fondamentali che governano la dinamica evolutiva dell'alveo per poter intervenire con efficacia sulla "funzionalità" fluviale e sulla rinaturalizzazione delle sponde.

Il fiume, quale elemento idrografico che disegna un territorio è, di per sé, elemento in continuo *"equilibrio dinamico" (pare una contraddizione in termini - ndr)*, vale a dire caratterizzato da un regime delle sue acque relativamente costante: il Serio, nel suo tratto planiziale, presenta andamenti differenti, soprattutto se riferiti alla porzione bergamasca del territorio, dove l'acqua non scorre all'interno di un alveo "a cassetta", ma bensì in un alveo allargato a comprendere

Foto 6: La lunata vista dal lato opposto. Si può facilmente notare la rinaturalizzazione in corso dell'ampio ghiaieto.

ampie porzioni di zone bagnate, divagazioni, depositi, isolette centrali, etc….

Il fiume risente quindi della struttura geologica e del rilievo della regione in cui scorre, ma nello stesso tempo agisce su di essa con un complesso di azioni erosive, di trasporto e di deposito, che danno poi all'ambiente una connotazione paesaggistica tipica.

Il progetto di "manutenzione alveo" dunque aveva posto un forte accento sulla necessità di rinaturalizzare il territorio del Parco con interventi mirati e nuove tecniche di piantagione con le quali cercare di ripristinare una fascia di vegetazione riparia autoctona, creando al tempo stesso nuovi habitat per la fauna lungo tutta l'asta fluviale. Ma nel corso degli anni a venire, ogniqualvolta si è presentata l'occasione e le risorse economiche, il Parco del Serio volentieri ha continuato a sperimentare interventi di consolidamento e sistemazione spondale con l'uso di materiale vivo.

Infatti, fra i propri doveri istituzionali, oltre a quello di attrezzare il territorio per la fruizione pubblica, ricreativa, didattica, culturale e ludico-sportiva, il parco ha anche quello di valorizzare e riqualificare le sue aree ed il suo fiume, arricchendone le caratteristiche intrinseche di naturalità, aumentando progressivamente, sebbene lentamente, la qualità dei luoghi, sia dal punto di vista paesaggistico che ambientale.

E per il raggiungimento di questi obiettivi è di grande supporto il Piano Territoriale di Coordinamento del Parco del Serio, il quale, anche attraverso i suoi contenuti di piano paesistico

Intervento di ingegneria naturalistica a protezione della pista ciclopedonale Romano - Ghisalba

Formazione di copertura diffusa con astoni di salice (2001).

Sviluppo vegetativo della copertura arbustiva osservato a distanza di tre anni (2004).

Continuazione della difesa spondale realizzazione di pennelli repellenti con massi ciclopici costipati con terreno vegetale e successiva piantagione di salici arbustivi (2008/2009).

Esempio di consolidamento spondale mediante palificata ed astoni di salice arbustivo.

regionale, svolge un ruolo importantissimo di tutela del territorio protetto e del fiume, dal punto di vista idraulico, idrogeologico, morfopaesistico ed ecosistemico.

Il Piano Territoriale di Coordinamento del Parco del Serio individua *una fascia fluviale di tutela paesaggistica*, intendendo quest'area come territorio caratterizzato da un certo grado di fragilità idrogeologica e di elevata rilevanza ambientale, sottoposto a particolare tutela e disciplina secondo gli specifici dettami delle norme di zona e di settore. In particolare, quasi tutti gli ambiti più vicini al fiume sono stati riconosciuti come meritevoli di essere inclusi in zone di riqualificazione ambientale, zone quindi destinate al consolidamento idrogeologico, alla graduale ricostruzione quantitativa dell'ambiente naturale e del paesaggio ed al risanamento degli elementi di degrado esistenti in zone di elevato valore e elevata vulnerabilità ambientale. In tali zone, recita la norma di PTC, l'obiettivo degli interventi, qualsiasi sia il promotore degli stessi, è quello di favorire la massima espressione della potenzialità naturali sia sotto il profilo vegetazionale sia sotto il profilo faunistico, attraverso la ricostituzione ed il mantenimento degli ambienti boscati, delle zone umide e dei prati aridi.

Per quanto attiene l'ambito fluviale vero e proprio, quello che nel PTC viene individuato con apposito simbolo grafico come "AF - Alveo Fluviale", gli interventi dell'uomo, sia di difesa del suolo che di regimazione idraulica, nonché quelli finalizzati al recupero ambientale devono essere *"coerenti con la tendenza evolutiva dell'alveo, in relazione all'assetto morfologico locale, assicurando comunque l'esclusione e la rimozione di forme di canalizzazione che comportino la chiusura dei rami secondari e delle lanche, garantendo il mantenimento e. ove possibile, l'ampliamento delle zone golenali o di esondazione con funzione di espansione della piena, nonché con rimozione degli ostacoli strutturali al deflusso della piena"*.

Dunque, ogni intervento in progetto, oltre che raggiungere una finalità smarcatamente idraulica, deve porsi come obiettivo anche quello di incentivare la formazione di un ecosistema di ambienti umidi *(lanche, zone golenali e zone di espansione della piena)* così difficili ad instaurarsi spontaneamente e tuttavia così importanti, sia dal punto di vista biologico che ecologico.

L'istituzione di un giudice competente solo sulle controversie in materia di acque pubbliche si deve alla convinzione che le relative controversie debbano essere risolte da un soggetto giurisdizionale dotato delle necessarie competenze tecniche.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BERGAMO

Gabriella Crepaldi
Professore aggregato di diritto amministrativo presso il Dipartimento di Giurisprudenza

I GIUDICI DELLE ACQUE PUBBLICHE

La giustizia in materia di acque pubbliche è assicurata dai Tribunali regionali delle acque pubbliche, quali sezioni specializzate del giudice ordinario e dal Tribunale superiore delle acque pubbliche, quale giudice di appello delle sentenze del Tribunale regionale e giudice in unica istanza nelle controversie che interessano interessi legittimi.

I. Acque pubbliche, giudici speciali e specializzati.

Risale all'inizio del Novecento l'introduzione di un giudice speciale in materia di acque pubbliche per soddisfare la necessità, avvertita in modo crescente, di una giurisdizione tecnica specializzata sulle controversie già rimesse al giudice ordinario e amministrativo secondo i rispettivi limiti di giurisdizione.

Nel sistema di tutela che si è affermato dopo i primi interventi legislativi istitutivi, i Tribunali regionali delle Acque pubbliche sono stati investiti della risoluzione di controversie fra loro assai eterogenee, ma tutte accomunate dall'essere relative al regime delle acque pubbliche ed incidenti su posizioni di diritto soggettivo.

Il Tribunale Superiore delle acque pubbliche (TSAP), invece, dapprima solo giudice in grado unico nelle controversie in materia di acque pubbliche inerenti posizioni di interesse legittimo sottratte alla giurisdizione del Consiglio di Stato, è divenuto anche giudice in grado di appello rispetto alle decisioni dei Tribunali regionali.

Ai Tribunali regionali si riconosce pacificamente la natura di organi giurisdizionali facenti parte della giurisdizione ordinaria in quanto in questo senso si esprime in modo inequivoco la normativa (artt. 138 comma II, del Testo unico delle acque pubbliche e 64, comma II, del r.d. 30 gennaio 1941 n. 12). La soluzione trova conferma nell'affidamento della giurisdizione per la tutela dei soli diritti soggettivi e, in secondo luogo, nella composizione prevalentemente togata del collegio al pari delle altre sezioni specializzate previste dall'attuale ordinamento della giustizia.

Il Tribunale regionale è, dunque, da considerarsi un giudice specializzato per materia nell'ambito della giurisdizione ordinaria.

La qualificazione del Tribunale Superiore delle acque pubbliche è più incerta perché la normativa non si pronuncia in merito. Esso è, ad un tempo, giudice di appello nelle controversie già conosciute dai Tribunali regionali ed in unica istanza delle controversie concernenti interessi legittimi; tale dualità conduce ad escludere la possibilità di un inquadramento unitario e a riconoscere nel TSAP un giudice ordinario quando è giudice d'appello e un giudice speciale quando è giudice degli interessi legittimi in unico grado.

II. Questioni sulla composizione degli organi giudiziari

Un particolare profilo della specialità del giudice delle acque è costituito dalla composizione dell'organo giudicante: sin dall'istituzione, si stabilì che il collegio del Tribunale Superiore delle acque pubbliche dovesse essere formato anche da tre tecnici, membri effettivi del Consiglio Superiore dei lavori pubblici privi di funzioni di amministrazione attiva.

Anche la formazione del Tribunale di primo grado veniva regolata in modo da includere tra i giudicanti tre funzionari del Genio civile individuati dal Presidente del Consiglio Superiore dei lavori pubblici. La Corte costituzionale, pur riconoscendo la ragione della scelta legislativa di prevedere una componente tecnica per la specialità degli apprezzamenti che si richiedono, è giunta ad affermare l'illegittimità costituzionale delle norme sulla formazione dei collegi nella parte in cui si prevede che debbano essere aggregati funzionari tecnici dell'Amministrazione, in quanto la semplice espletazione di funzioni amministrative da parte del giudice-funzionario sarebbe in grado inficiare l'indipendenza dell'organo. In un secondo momento, è intervenuto il d.l. 24 dicembre 2003 n. 354 (convertito in legge 26 febbraio 2004 n. 45) il quale ha provveduto a riformare l'art. 138 del Testo unico delle acque pubbliche prevedendo una nuova composizione della sezione specializzata della Corte di appello ora integrata con tre esperti, iscritti all'albo degli ingegneri e nominati con decreto del Ministro della giustizia in conformità alla deliberazione del Consiglio superiore della magistratura adottata su proposta del presidente della Corte di appello. La nuova disposizione conferma la temporaneità dell'incarico (cinque anni) e la possibilità di riconferma del giudice. Analoga previsione è stata introdotto per la composizione del Tribunale Superiore delle Acque pubbliche.

III. Le controversie affidate ai Tribunali regionale delle acque pubbliche

La giurisdizione del Tribunale regionale è delineata principalmente attraverso l'elenco contenuto nell'art. 140 del Testo unico delle acque pubbliche da integrarsi con alcune altre previsioni rintracciabili nel medesimo testo normativo. L'art. 140, lett. a), si riferisce a tutte le controversie che richiedono l'accertamento della demanialità delle acque laddove per acque demaniali debbono intendersi, in esito alle più recenti affermazioni legislative del diritto ambientale, tutte le acque. Al demanio idrico appartengono anche le relative infrastrutture: ai sensi dell'art. 143 del Codice dell'ambiente le acque pubbliche sono riconducibili al regime dell'art. 822 del Codice Civile unitamente a tutti i beni del demanio idrico quali gli acquedotti, le fognature, gli impianti di depurazione e le altre infrastrutture idriche di proprietà pubblica, fino al punto di consegna o misurazione.

L'ipotesi indicata distintamente alla lett. b) dell'art. 140 è da ritenersi, a ben vedere, una specificazione della lett. a) in quanto le controversie sui limiti dei corsi o bacini, incluso il loro alveo o le sponde certamente rientrano fra le controversie concernenti le acque pubbliche.

L'art. 140, lett. c) prevede la competenza sulle controversie aventi ad oggetto *"qualunque diritto"* relativo alle derivazioni ed utilizzazioni di acqua pubblica. Le utilizzazioni possono essere le più varie: industriali, civili, agricole, finalizzate al trasporto e alla navigazione o ancora alla produzione di energia. Fra le controversie che ricadono nella previsione di cui alla lett. c) dell'art. 140, assume particolare importanza quella sull'esistenza e sull'entità dei canoni delle concessioni di utenza di risorse idriche, nelle quali venga in contestazione il diritto soggettivo del concessionario alla corretta applicazione delle disposizioni regolanti il canone in base ad elementi oggettivi e certi, secondo parametri

e criteri tecnici vincolanti per l'amministrazione. Le controversie attinenti l'occupazione di fondi totale o parziale, permanente o temporanea, finalizzata all'esecuzione o alla manutenzione delle opere idrauliche, di bonifica, di utilizzazione o di derivazione delle acque, ricadono nella competenza del Tribunale regionale ai sensi della lett. d). Si tratta, quindi, di cause originate dall'esercizio di poteri ablatori finalizzati al compimento di opere idrauliche, che rendano necessaria l'occupazione di fondi privati. Ad esse accedono anche le controversie riguardanti le questioni indennitarie.

Strettamente collegata alla competenza di cui alla lett. d) è quella di cui alla successiva lett. e) relativa alle controversie per risarcimenti di danni dipendenti da qualunque opera idraulica eseguita dalla pubblica amministrazione e da qualunque provvedimento connesso emesso dall'autorità amministrativa. Il danno, secondo le affermazioni giurisprudenziali, è quello derivante dall'esecuzione, dalla progettazione, dalla manutenzione e dal funzionamento dell'opera idraulica in presenza di comportamenti della pubblica amministrazione o apprezzamenti comunque diretti alla tutela di interessi generali correlati al regime delle acque pubbliche. Alle controversie di cui all'art. 140 devono essere aggiunte quelle sul riparto delle spese sostenute dai consorzi per l'utilizzazione delle acque pubbliche (art. 68); quelle attinenti le acque sotterranee (art. 144); quelle di appello nelle cause possessorie e di nunciazione nelle materie di cui all'art 140 (art. 141).

IV. La giurisdizione del Tribunale Superiore delle Acque Pubbliche

In base a quanto prevede l'art. 143, lett. a), del Testo unico, il Tribunale Superiore delle acque pubbliche giudica in unica istanza sui ricorsi per incompetenza, violazione di legge ed eccesso di potere dei provvedimenti lesivi di interessi legittimi assunti dalle Amministrazioni in materia di acque pubbliche. Il riferimento generico agli *"atti adottati dalle pubbliche amministrazioni in materia di acque pubbliche"* ha determinato incertezze nella delimitazione della giurisdizione speciale rispetto a quella amministrativa. Il criterio prevalente impone di valutare l'incidenza immediata e diretta del provvedimento amministrativo sul regime delle acque pubbliche a prescindere dalla natura dell'Autorità emanante per affidare la giurisdizione al giudice speciale. Si tratta, dunque, di provvedimenti che nel complesso concorrono a disciplinare la gestione, l'esercizio delle opere idrauliche, i rapporti con i concessionari, oppure a determinare i modi di acquisto dei beni necessari all'esercizio e alla realizzazione delle opere stesse, o ancora a incidere sulla loro localizzazione o realizzazione mediante sospensione o revoca dei relativi provvedimenti.

L'art. 143, lett. b), del Testo unico, prevede anche delle ipotesi di giurisdizione amministrativa estesa al merito sui ricorsi contro i provvedimenti dell'autorità amministrativa adottati ai sensi degli artt. 217 e 221 del medesimo Testo unico, rispettivamente relativi alla conversione e variazione di chiuse, bocche di derivazione e altre opere che possano avere l'effetto di modificare o alterare le condizioni delle derivazioni o della restituzione delle acque derivate, nonché la riduzione in pristino in caso di contravvenzioni per alterazioni dello stato delle cose, con relative note per il rimborso delle spese per l'esecuzione d'ufficio dell'ordine. La giurisdizione di legittimità e di merito

Nella pagina accanto: lago di Endine con vista di Ranzanico.

di cui alla lett. b) riguarda anche i provvedimenti adottati dall'autorità amministrativa in materia di buon regime delle acque pubbliche diretti, in linea generale, alla difesa del territorio statale in caso di conseguenze dannose dell'irregolare corso dei fiumi (art. 2, r.d. 25 luglio 1904 n. 523 e s.m.) e le autorizzazioni o i dinieghi di autorizzazione per l'esecuzione di opere nell'alveo di fiumi e torrenti o in prossimità delle sponde, nonché i provvedimenti adottati per l'esecuzione di opere nei corsi d'acqua navigabili (rispettivamente, artt. 97 ss. e 46 del Testo unico delle disposizioni di legge sulla navigazione interna e sulla fluitazione, r.d. 11 luglio 1913 n. 959). Occorre ancora aggiungere l'ipotesi di giurisdizione di merito prevista dall'art. 26, II comma, del medesimo testo normativo in merito ai provvedimenti con i quali il Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti, può ordinare nell'ultimo quinquennio di durata delle utenze di grandi derivazioni per forza motrice, pena l'esecuzione d'ufficio nei termini di cui all'art. 221, la realizzazione di quanto è necessario per la piena efficienza e per il normale sviluppo degli impianti, stabilendo l'onere eccedente l'ordinaria manutenzione che debba essere sostenuto dallo Stato in quanto non ammortizzabile nell'ultimo quinquennio.

V. Riflessioni conclusive

La profonda riflessione e il dibattito che precedettero la coraggiosa decisione di istituire in Italia un giudice competente solo sulle controversie in materia di acque pubbliche trovava una base comune nella convinzione che l'acqua generasse conflitti che per qualche aspetto non potessero essere decisi dal giudice senza l'ausilio di un tecnico. Le ragioni che hanno animato il legislatore dell'inizio del Secolo XX non sono venute meno e, tutto sommato, il sistema nel complesso ha dato buona prova di sé. Nonostante ciò sono frequenti le proposte di riforma, finanche tendenti alla soppressione della giurisdizione speciale. Ciò perché, seppur la regolazione del giudice e del giudizio speciale sia stato oggetto di importanti adeguamenti, permane la necessità di far fronte a carenze e debolezze della tutela offerta.

L'utilizzo consapevole della risorsa idrica sotterranea a uso geotermico implica la necessità di effettuare uno studio idrogeologico rigoroso al fine di garantire uno sfruttamento sostenibile delle acque sotterranee. L'implementazione di sistemi sempre più evoluti e sempre più efficienti ha determinato, nell'ultimo decennio, un notevole incremento nella richiesta di istanze di autorizzazioni alla ricerca e allo sfruttamento della ricerca idrica sotterranea a uso geotermico.

Dr. Geol. Luca Matteo Pizzi
Consigliere OGL

GEOTERMIA A CIRCUITO APERTO

Dallo studio di prefattibilità al collaudo

Gli impianti di Larderello (PI) sulle Colline Metallifere, producono il 10% dell'energia geotermica mondiale.

Prefattibilità

La prima fase del percorso finalizzato all'ottenimento dell'autorizzazione allo sfruttamento della risorsa idrica sotterranea a scopo geotermico risulta essere lo studio di prefettibilità.

In tale primo step il Progettista deve verificare i possibili elementi escludenti all'ottenimento della predetta concessione. Più in particolare, tra le attività essenziali in tale fase, risulta essere la verifica dell'ubicazione delle opere di prese e resa in relazione alla posizione di pozzi acquedottistici (la normativa vigente impedisce infatti all'interno delle Zone di Rispetto dei pozzi acquedottistici, la terebrazione di pozzi non destinati al consumo umano) nonché alla presenza di altri pozzi a uso geotermico (la vicinanza di più pozzi a uso geotermico potrebbe infatti indurre delle cortocircuitazioni tali da rendere inutilizzabili i pozzi).

Di non secondaria importanza, risulta essere la verifica della portata da richiedere in concessione, secondo le indicazioni impartite dal termotecnico, in funzione della realtà idrogeologica in cui si inserisce il nuovo sistema geotermico. Per valutare in prima istanza tale richiesta, è possibile valutare la produttività specifica dell'acquifero, ossia la capacità, in termini di l/s, che un acquifero può fornire per unità di abbassamento piezometrico.

Tali dati sono spesso riassunti nelle schede dei pozzi dove tale dato è riportato unitamente ai risultati della prova di collaudo (livello, statico, portata emunta e livello dinamico). Qualora non si ravvisino elementi escludenti alla realizzazione dei pozzi a uso geotermico, il Progettista può concentrasi sullo sviluppo della parte più tecnica del procedimento, che prevede il dimensionamento delle opere, sia di presa sia di resa.

Dimensionamento dei pozzi e verifiche tecniche

Verificata l'assenza di vincoli ostativi, il Progettista deve progettare i pozzi di presa e di resa provvedendo a un dimensionamento degli stessi sulla base delle esigenze di ogni singolo progetto.

Tralasciando le consuete attività legate al dimensionamento dei pozzi, per la progettazione di pozzi a uso geotermico, risulta determinante verificare la non circuitazione tra i pozzi di presa e quelli diresa nelle diverse condizioni d'utilizzo, la propagazione della bolla di calore e lo smorzamento dell'onda termica.

Nello sfruttamento delle acque di falda per scopi geotermici, si preleva la risorsa idrica sotterranea e si sfrutta l'isotermia della stessa, al fine di guadagnare frigorie in estate e calorie in inverno.

Cedute tali calorie/frigorie all'interno della pompa di calore, le

Le risorse geotermiche potenzialmente estraibili in Italia ammontano a 500 Mtep, ovvero 500 milioni di tonnellate equivalenti di petrolio.

DAL PROGETTO AL COLLAUDO

Le fasi necessarie a concludere il percorso autorizzativo e realizzativo di pozzi a uso geotermico risulta molto articolato e le sempre più installazioni di tali tipologie di fonti di riscaldamento raffrescamento alternativo, obbligano a programmare con attenzione tutte le fasi del processo, dallo studio di prefettibilità al collaudo finale dell'opera.

acque, più calde rispetto a quelle prelevate d'estate e più fredde d'inverno, sono restituite nella medesima falda dalle quali sono state emunte. La prima verifica con la quale il progettista si deve cimentare, è relativa alla possibile interazione tra i pozzi di presa e i pozzi di resa. Se le due opere (nell'ipotesi di un pozzo di presa e uno di resa) dovessero risultare troppo vicine in funzione della direzione di falda e in relazione alla portata da emungere (che si ricorda è data dal termotecnico), si potrebbe verificare una cortocircuitazione tra le due opere, ossia si innescherebbe un loop per il quale il pozzo di presa emungerebbe la stessa acqua inviata nel pozzo di resa, con una conseguente perdita di efficienza del sistema poiché ciò determinerebbe acqua più calda d'estate e più fredda d'inverno, con un conseguente minor scambio di calorie/frigorie tra acqua di falda e pompe di calore. La distanza tra i due pozzi, o tra il sistema di pozzi nel caso di più pozzi di presa e resa, deve pertanto essere attentamente valutata. L'optimum sarebbe di poter disporre di una prova di pompaggio eseguita direttamente sul sito oggetto dell'intervento per il successivo calcolo del raggio d'influenza del pozzo stesso nelle diverse condizioni d'utilizzo. In tal caso sarebbe sufficiente, adottato un fattore di sicurezza minimo, ubicare l'altro pozzo al di fuori di tale raggio, tenendo tuttavia present, che la piezometria dinamica, durante la reimmissione delle acque nel pozzo di resa verrebbe ulteriormente modificata. In assenza di tale opportunità, si ricorre generalmente a programmi specialistici che, sulla base della modellazione degli acquiferi, permettono di ricostruire sia bidimensionalmente che tridimensionalmente la geometria del corpo acquifero sollecitato dal pompaggioe dalla reimmissione delle acque. Alla stessa stregua deve essere verificata nel tempo la propagazione della bolla di calore generata dalla reimmissione delle acque in falda. Ipotizzando infatti una differenza di temperatura di circa 5 °C tra l'acqua prelevata e quella restituita, nonché il tempo di funzionamento del pompaggio, bisogna verificare che la bolla di calore non si propaghi sino a raggiungere il pozzo di presa e/o non vada ad interessare altri pozzi posti nelle vicinanze. Anche per tale valutazione si possono disporre di numerosi software che simulano l'effetto dell'immissione di acqua in falda a una temperatura differente rispetto a quella della falda.

Realizzazione e collaudo dei pozzi

Verificati tutti gli aspetti tecnici e ottenute le relative autorizzazioni dagli Enti preposti, la fase successiva è caratterizzata dalla realizzazione dei pozzi. Tale fase risulta essere di fondamentale importanza per il corretto funzionamento del sistema; durante tale periodo si deve porre la massima attenzione nella verifica delle litologie attraversate durante la perforazione per convalidare il modello idrogeologico utilizzato in fase di progettazione dei pozzi. Qualora si dovessero ravvisare delle differenze rispetto a quanto ipotizzato in fase progettuale, si dovrà prontamente provvedere, in corso d'opera, a modificare la tipologia costruttiva del pozzo tra cui, ad esempio, la tipologia dei filtri, la loro posizione rispetto alla stratigrafia, il dimensionamento del dreno, ecc.

L'ideale sarebbe poter effettuare le prove specifiche di pozzo, ossia la prova di pompaggio a portata costante e a gradini, non appena terminato il pozzo e prima di iniziare la perforazione del secondo pozzo. In tal caso si otterrebbero, in via diretta, i parametri idrogeologici fondamentali (permeabilità idraulica, raggio d'influenza, trasmissività, portata specifica, ecc.) e si potrebbe ricalcolare con il minimo scarto d'errore l'ubicazione degli altri pozzi. Purtroppo, per le regole del mercato, accade spesso che il perforatore non preveda una fase di stop tra la fine dell'allestimento del primo pozzo e l'inizio della perforazione degli altri. Ciò premesso, ultimata la perforazione di tutti i pozzi (sia di presa sia di resa), occorre, oltre all'esecuzione del collaudo dei singoli pozzi, collaudare il sistema a piena scala, ossia simulando sia la portata media che la portata di punta. Terminata la fase di collaudo e portato a regime il sistema, si suggerisce di mantenere monitorati i pozzi (sia di presa che di resa) al fine di verificarne i comportamenti nel tempo; è infatti evidente che a parità di condizioni di portata emunta, fenomeni di abbassamento anomalo del livello dinamico potrebbero suggerire un precoce deterioramento del pozzo e suggerire la necessità di una manutenzione preventiva atta a preservare l'opera.

In Islanda il 95% dell'energia per il riscaldamento delle abitazioni arriva dalla geotermia.

Quasi un secolo fa' era ancora attiva l'escavazione delle lastre per la produzione delle pregiate pietre coti bergamasche. In seguito la captazione delle sorgenti interne per l'acquedotto comunale. Oggi inserite in un percorso naturalistico e geologico ...dall'acqua del mare ...all'acqua delle sorgenti...

Gianni Comotti
Speleo Valseriana Talpe

LE CAVE DELLE PIETRE COTI nella Valle del Luio a Nembro

L'estrazione, la lavorazione e la commercializzazione delle pietre coti hanno rappresentato una importante risorsa per le popolazioni e per le aziende bergamasche, in modo particolare dal 1800 fino agli anni sessanta del secolo scorso. Ma già Plinio il Vecchio, (siamo nel primo secolo d.C.) accennava nella sua opera monumentale *"Naturalis Historia"* alle *"aquariae cotes"* cavate nel territorio lombardo e capaci di affilare le spade, bagnate solo nell'acqua (più comode ed economiche delle coti bagnate con olio che adottavano a quell'epoca i soldati romani).

Nella provincia di Bergamo queste coti venivano cavate nelle rocce liassiche della Formazione di Concesio, unità geologica caratterizzata da un'alternanza si strati calcarei con altri marnosi ricchi di silicio, dato dalla presenza di resti fossili di organismi microscopici, le spicule. Queste spicule costituivano l'impalcatura scheletrica dei poriferi (le spugne) che vivevano nei fondali marini giurassici di 180 milioni di anni fa e che disperse in maniera omogenea in queste rocce marnose hanno dato pregio alle coti bergamasche, perché permettono di affilare egregiamente falci, falcetti e quant'altro attrezzo da taglio in uso nella campagna, senza asportare eccessivamente il metallo. È classica la visione dello sfalciatore con appeso alla cintura il corno di bue, svuotato e riempito per metà d'acqua con immersa la cote. Le località che conservano ancora tracce di questa attività, sono Grone-Berzo S.Fermo, Albino-Abbazia, Pradalunga, Nembro, Brumano e Palazzago.

Anche in altre località bergamasche venivano estratte pietre coti, ma di qualità inferiore; sono cave presenti a Foresto Sparso ed a Caprino Bergamasco che si aprono in formazioni geologiche più giovani rispetto a quelle liassiche. Che anche a Nembro vi fosse da epoca remota un'intensa attività estrattiva lo si deduce dai documenti storici

A sinistra: Ingresso Frassanella di Viana. Sotto: discenderia Bonorandi ramo Stradella

dello Statuto di Bergamo del 1422 che ubicava le cave di coti *"in loco de Nimbro superiori et inferiori, de Viana, Pratalonga, Cornalo, Alzano inferiori et superiori, Lono, Anexie, et de Olera Vallis Seriane inferioris"*.

Nella valle del Luio, situata al confine fra i comuni di Nembro e Alzano Lombardo, sono rimasti integri i tratti iniziali di due vene gestite in questi ultimi cent'anni dalla ditta Bonorandi, la *Frassanella di Viana* e la *Nembrina dello Scarpadù* che ci raccontano come fossero anguste queste gallerie e penoso il lavoro in quelle vene. Più in alto, verso Lonno notiamo una grande roera, ossia una grande discarica dello smarino, il materiale di scarto che riguardava almeno l'80% del materiale cavato.

Nella valle che da Fonte Scodella, sale verso la Bastia, troviamo tracce di sondaggi e l'ingresso di una delle più antiche cave di coti del territorio (ribattezzata cava del Ciliegio per il fatto che si apre sotto le radici di un vecchio ciliegio).

La *Frassanella di Viana*, dopo l'estrazione delle lastre (ciap) per la produzione delle coti è stata convertita in presa per acquedotto dal comune di Alzano Lombardo captando una sorgente interna. In seguito questo utilizzo è stato abbandonato perché l'acqua risultava inquinata, quando la frazione di Lonno, posta alla testata della valle non aveva ancora collettore fognario, per cui i reflui percolavano a valle e probabilmente arrivavano ad inquinare le sorgenti. Qui, le vene dove avveniva la coltivazione delle coti sono state murate ed è rimasto solo il ramo principale lungo oltre 200 metri, provvisto di prese per l'acquedotto. È curioso notare come la deviazione o il deflusso dell'acqua avveniva chiudendo alcuni tubi con manovre manuali, utilizzando grossi tappi in legno di castagno ancora in sito nelle gallerie.

L'altra cava sotterranea veniva chiamata *Nembrina dello Scarpadù*, situata sempre sulla sinistra idrografica del torrente Luio ed a distanza e quota poco superiori della precedente.

Dall'alto verso il basso:
Spicula sciolta.
Laemostenes insubricus coleottero carabide con occhi ridotti adattato alla vita sotterranea. Lunghezza: 14 mm.
Monolistra boldorii
Nesticus eremita

Nembrina dello Scarpadù

È rimasta conservata la galleria di un centinaio di metri che portava alla vena di estrazione delle lastre per le coti. L'andamento degli strati della Formazione di Concesio è N-O verso Nese/Brumano e S-E verso le cave della Valcossera dove probabilmente intercetta la Discenderia Bonorandi (*Nembrina della Valle*) il cui ingesso si apre nei pressi del parcheggio intermedio del Santuario dello Zuccarello

Anche la *Nembrina dello Scarpadù* presenta una sorgente interna, pure lei captata dal vecchio acquedotto in disuso. La qualità delle acque è ora comunque buona visto che troviamo quegli elementi significativi dell'ambiente sotterraneo immacolato: un crostaceo anfipode, il Niphargus brixianus ed un isopode, Monolistra boldorii.

La fauna ipogea è completata da elementi che nel frattempo hanno colonizzato queste gallerie artificiali; troviamo Isopodi terrestri, Diplopodi, Tricotteri (che necessitano dell'acqua per lo sviluppo larvale) ragni dell'ambiente sotterraneo, Troglohyphantes e Nesticus eremita, mentre all'ingresso possiamo notare sul soffitto i grossi

Dall'alto verso il basso:
Meta menardi
Niphargus brixianus
Higlica concii

ragni troglosseni, Meta menardi col bozzolo delle uova. Adattato invece alla vita sotterranea un colettero carabide, il Laemostenes insubricus rintracciabile presso i legni marcescenti abbandonati all'interno, sia allo stadio immaginale che larvale.

In corrispondenza degli arrivi d'acqua interni, sono stati prelevati campioni di sedimenti passati poi al vaglio dal prof. Enrico Pezzoli il quale ha determinato degli importanti elementi malacologici, dei piccolissimi molluschi che vivono nelle acque sotterranee: Iglica concii e Graziana alpestris pure loro, come i crostacei già citati, organismi indicatori di una buona qualità delle acque.

Ma la cosa affascinante è che negli stessi sedimenti, accanto ai microscopici gusci dei molluschi stegobionti, sono state raccolte le spicule silicee fossili di quelle spugne che viveva 180 milioni di anni fa e probabilmente disciolte dalle rocce marnose che le avevano inglobate.

Ulteriori dettagli e curiosità relative a queste due cave di coti della val Luio e della discenderia Bonorandi si possono vedere al MUPIC, il Museo Pietre Coti della Valle Seriana, a Nembro, dove pannelli esplicativi illustrano anche le vicissitudini storico/geologiche delle coti oltre agli attrezzi per l'escavazione e la lavorazione delle stesse.

Campionamento faunistico

Riconfermato invece in questi giorni la fattibilità del progetto "Ecomuseo delle Risorse Litiche" dove sono inserite anche queste cave della val Luio.

Progetto allargato ai comuni limitrofi di Nembro, dove la volontà è quella di creare un itinerario turistico-geologico che metta in evidenza le varie realtà estrattive dei territori interessati da questo percorso, quindi non solo delle pietre coti, ma della calce, del cemento del tufo, del marmo …e della selce dell'uomo del Neolitico.

Dal 2015 la grotta e le sue acque sono gestite da Uniacque Spa che regola anche l'accesso degli speleologi

Gruppo Speleologico Valle Imagna
Franco Ravanelli
Claudio Forcella

GROTTA IL FORGNONE:
perla sotterranea della Valle Imagna

Ambiente concrezionato nel Ramo delle Nottole

Note storico-esplorative

Il Forgnone (LoBg 1010), è una grotta conosciuta "da sempre" dai locali. Le prime notizie speleologiche risalgono alla fine degli anni '20, in particolare da E. Boesi in una lettera al quotidiano locale, L'Eco di Bergamo, datata 24 settembre 1927 e nella sua relazione presentata dal Gruppo Grotte di Bergamo negli Atti del I° Congresso Speleologico Lombardo (Iseo, 15.04.1928). Viene citata da E. Boegan in "Grotte d'Italia" del 1928 come Grotta del Fornone (Forno Grande). Altre informazioni risalenti al periodo, sono fornite da L. Malanchini su "La storia ed i risultati delle ricerche speleologiche nelle prealpi bergamasche" (10.11.1943), dove narra di esplorazioni effettuate nel 1927 e nel 1929. La prima stesura della topografia, risale quindi agli anni '30, e comprendeva circa 800 metri di sviluppo totale.

Successive esplorazioni, effettuate da speleologi bergamaschi (G.G. San Pellegrino e G.G. Bergamasco), ne portarono lo sviluppo a circa 1200 metri.

Dal 1972 si hanno novità esplorative, quando Dino Chinellato, speleologo di Verano Brianza, aprì il passaggio che poi prenderà il nome di "Strettoia Chinellato", e chiese aiuto al G.G. Milano per proseguire le ricerche. Venne scoperto quasi il doppio di quanto fino ad allora conosciuto. I milanesi, dopo faticosi lavori di scavo per abbassare il livello dell'acqua in alcuni passaggi, arrivarono in un'ampia sala, dalla cui sommità scendeva copiosa una cascata.

Una successiva arrampicata di circa 15 metri permise di percorrere ancora qualche centinaio di metri di forra fino ad arrivare nei grandi saloni terminali, attualmente ultimo limite esplorativo a monte della cavità.

Ulteriori esplorazioni, durante la topografia della cavità, permettono di scoprire altri 230 metri nel ramo a valle detto "Ramo Fossile", fino al "Sifone di Fango" tuttora inviolato.

Anche il G.S.B. "Le Nottole", intraprese una campagna di ricerca nel 1980 e negli anni subito seguenti, trovando nei cunicoli laterali del Ramo Fossile, il "Ramo Nottole", caratterizzato da un lungo salone (50 metri circa), impostato su di un probabile disturbo tettonico, nel quale si trova una colonna bianchissima larga alla base oltre due metri.

La cavità nel 1998 venne chiusa per motivi di captazione delle acque per alimentare l'acquedotto valligiano, e che in precedenza furono usate per muovere un generatore idroelettrico nel comune di S. Omobono Imagna.

Nel novembre del 1998 fu scoperto, dal Gruppo Erba Team in seguito a disostruzione, il "Salone Erba Team", situato sopra il tratto concrezionato della Sala della Colata e completamente adorno di stalattiti bianchissime.

Nel 2001, il G.S. Valle Imagna riprese le ricerche lungo tutto il percorso conosciuto, trovando alcune diramazioni laterali, tra cui il Ramo dei Diamanti che si sviluppa per 300 metri nuovi nella zona del Ramo Fossile.

Dal 2015 la grotta e le sue acque sono gestite da Uniacque Spa che regola anche l'accesso degli speleologi. È consentito un ingresso mensile previa richiesta ai referenti del Gruppo Speleologico Valle Imagna e dello Speleo Club Orobico, per ottenere l'autorizzazione.

Nel 2016 il GSVI, su concessione di Uniacque, ha riprodotto una nuova mappa della grotta e fotografato gli ambienti ipogei più caratteristici e suggestivi.

Inquadramento geologico-strutturale del'area

L'area della Val Vanzarolo è compresa nell'unità strutturale denominata parautoctono brembano e corrisponde allo sviluppo della depressione strutturale del bacino Norico - Retico. È delimitato a occidente dalla linea Faggio - Morterone - Carenno e ad est dal sistema Roncola - Catramerio - Monte Molinasco.

Nell'area dell'alta Valle Imagna la successione affiorante va dall'Argillite di Riva di Solto fino alla successione giurassica della Costa del Palio. La Grotta del Forgnone si sviluppa interamente nel Calcare di Zu (Gnaccolini 1965) che in quest'area ha una potenza di circa 500 m. Si apre alla quota 780 m., ed ha uno sviluppo di circa 2800 metri, per un dislivello positivo di 173 metri. L'ingresso è situato a circa 900 m. ad est dalla famosa faglia denominata Linea del Faggio-Morterone-Carenno. Il limite del Calcare di Zu con la sottostante Argillite di Riva di Solto avviene con passaggio graduale segnato dall'incremento delle intercalazioni

In alto:
la strettoia
Dino Chinellato
Sotto:
concrezione
nel Ramo Fossile

calcaree, mentre superiormente il limite è generalmente netto e si pone dove scompare la stratificazione. Il Calcare di Zu è costituito da alternanze spesso cicliche di calcari, marne e argilliti di colore da grigio a grigio scuro. Da sempre attribuito al Retico, il Calcare di Zu è ora considerato Norico-Retico con il limite tra le due sotto epoche posto alla base del primo orizzonte a coralli.

Descrizione della cavità

Il Forgnone è una grotta sorgente perenne percorsa da un fiume alimentato da numerosi arrivi di secondaria importanza.

Lungo il Ramo Fossile scorre un secondo corso d'acqua che, stando ad indicazioni fornite da S. Gori del G.G. Milano, in seguito a colorazioni effettuate da lui stesso nel 1980, fuoriesce presso la Grotta Bassa o Sorgente di Chignolo, posta a circa 1 km di distanza in linea d'aria e a 150 metri di dislivello rispetto la quota d'ingresso del Forgnone. Si può dividere Il Forgnone in tre parti: la forra, i saloni e il ramo fossile.

La Forra

La Forra inizia subito dopo l'ampio antro d'ingresso, e prosegue per circa 700 metri in linea d'aria, fino ad un ampio salone, caratterizzato da una cospicua cascata (15 metri circa). Lungo il percorso della forra, alta in alcuni punti oltre 10 metri, si superano numerosi restringimenti e strettoie: alcuni di questi sono semiallagati.

I Saloni

I tre grandi saloni sono ambienti che colpiscono per la loro ampiezza, spezzando infatti la monotonia morfologica incontrata a partire dall'ingresso: sono collegati fra loro da gallerie di notevoli dimensioni e tutti e

Nella pagina a sinistra: non solo concrezioni! Passaggio fangoso Qui: la pianta della grotta del Forgnone.

tre presentano imponenti fenomeni di crollo. Rispettivamente misurano 50, 40 e 65 metri, per una larghezza media di 20 metri e sembra siano abbastanza vicini alla superficie. Nel primo salone, o "Sala Grande", si immette uno dei due corsi d'acqua principali che alimentano il torrente, fuoriuscendo da una condotta laterale. Il salone successivo, o "Sala della Colata", in cui scorre a pelo libero il secondo corso d'acqua della cavità, è caratterizzato dal diffuso e spettacolare concrezionamento. Lateralmente, e risalendo uno stretto passaggio, c'é il "Salone Erba Team", ricco di fitte e candide concrezioni. Per accedere al terzo salone, o "Sala Lunga", si passa attraverso il "Tunnel", grande galleria dove, oltre al corso d'acqua che forma delle anse, sono presenti sedimenti fluviali, caratterizzati da ghiaie, sabbie e ciottoli arrotondati.

Il Ramo Fossile

Il Ramo Fossile è una diramazione che si incontra dopo circa 350 metri dall'ingresso. La pendenza che diventa più marcata e le dimensioni più ampie rispetto a quelle del tratto iniziale danno un senso di continuità con tutto il ramo che prosegue a monte, e darebbero adito alla logica ipotesi che la via originaria delle acque fosse questa, mentre quella di deflusso attuale è la risultante di un'intercettazione successiva di una frattura determinando un ringiovanimento. Il Ramo Fossile ad un certo punto si biforca. Nella parte più a valle scorre l'acqua fino all'insuperato Sifone di Fango. In alto invece c'é l'ultima diramazione esplorata nella grotta, ovvero il Ramo dei Diamanti, che ha uno sviluppo di 300 metri. Così chiamato per particolari riflessi di luce prodotti da cristalli gessosi incastonati lungo le pareti.

Da ricordare il Ramo Nottole, che si trova all'inizio del Ramo Fossile, per la presenza di una bella sala ricca di concrezioni e colate calcitiche.

Ultimi aggiornamenti

Nel mese di marzo 2016 il GSVI, con permesso straordinario da parte di Uniacque Spa, ha potuto effettuare uscite continuative al Forgnone con lo scopo di verificare ed eventualmente aggiornare il rilievo topografico della cavità e fotografare gli ambienti della grotta.

La possibilità di misurare in ambiente ipogeo con strumenti che calcolano automaticamente la declinazione magnetica e di controllare in tempo reale tramite visualizzazione su tablet i dati acquisiti, è un aiuto per controllare le topografie preesistenti, e formulare nuove ipotesi in caso di errori.

Lo scopo principale era di sviluppare una nuova sovrapposizione su carta per avere dei riferimenti più precisi sulla zona esterna in cui concentrare la ricerca di un eventuale secondo ingresso. Tra i vari impegni anche il riposizionamento degli ingressi nell'area censiti a catasto, tramite utilizzo di GPS e la nuova topografia degli stessi.

Questo lavoro ha impegnato per dodici interventi, una ventina di speleologi di diversi gruppi (Gruppo Speleologico Valle Imagna, Speleo Club Erba, Gruppo grotte Busto Arsizio, Gruppo Grotte Novara, Gruppo Speleologico Varese, Speleo Club Orobico) a cui va il nostro ringraziamento, e in particolare a Luana Aimar e Antonio Premazzi per la parte fotografica.

Conclusioni e prospettive

La sovrapposizione su carta ha rilevato in effetti un errore rispetto a misure raccolte in passato, determinando che la faglia regionale Linea del Faggio - Morterone – Carenno ormai si trova a poca distanza dal fondo della grotta.

Le ricerche sia prolungheranno sia all'interno della cavità che ad ampio raggio all'esterno: in particolare lungo le pareti della Val Vanzarolo, in cui si trovano altre risorgenze importanti, tra cui la Sorgente Carrera, che alimenta l'acquedotto di Rota Imagna.

Un futuro test di tracciamento delle acque del Forgnone potrebbe far luce su diversi quesiti:

1) ritrovare a monte e\o a valle le grosse gallerie relative ai saloni;
2) trovare eventuali relazioni con la sottostante Sorgente Carrera
3) trovare anche a valle della grotta la prosecuzione, probabilmente oltre il sifone di Fango.

L'importanza del Forgnone, infine si desume dal suo posizionamento su carta: se si riuscisse a proseguire oltre la faglia si aprirebbero le porte dei misteri del M. Resegone, ancora inviolato speleologicamente, che custodisce sicuramente le verità sull'idrologia della Costa del Palio, della zona di Rota Imagna, del Monte Pertus e di tutto il versante che volge verso il Lago di Lecco.

Sotto: la Sala Lunga
A destra: la Sala della Colonna