

## RISORSE IDRICHE

TUTELA E VALORIZZAZIONE  
DELLE RISORGIVEUna scheda per il censimento  
e la valutazione

Daniele Benfatti\*, Paola Modena\*\*, Serena Tarocco\*\*\*,  
Pietro Zangheri\*\*\*\*

**Premessa – l'ambiente "risorgiva"**

Le risorgive derivano dall'affioramento in superficie della falda freatica e costituiscono uno dei caratteri ambientali più tipici della Pianura Padana, dove sono distribuite lungo una ristretta fascia ("fascia delle risorgive"). Questo fenomeno geologico viene da secoli sfruttato dall'uomo mediante l'escavazione artificiale dei "fontanili", che captano e convogliano le acque emergenti naturalmente dal terreno. Nel presente lavoro i due termini "risorgiva" e "fontanile" verranno usati come sinonimi.

Le risorgive sono, ad un tempo, biotopi di grande rilevanza naturalistica e risorse idriche importanti. Quest'ultimo aspetto ha determinato la diffusa utilizzazione da parte dell'uomo di tali risorgive mediante artificializzazione delle medesime, trasformate nei cosiddetti "fontanili". (Fig. 1) Si tratta di escavazioni praticate fino a raggiungere il livello freatico, da cui si diparte un ramo, inizialmente ristretto, cui fa seguito un canale emissario. La zona di scavo, dove si trovano le polle, costituisce la "testa", la porzione successiva prende il nome di "asta" del fontanile.

Le risorgive rivestono particolare valore ambientale, per la particolarità dei microambienti che vi si rinvengono.

Proprio per la loro origine sotterranea le componenti ambientali delle risorgive si caratterizzano fortemente. Infatti esse ospitano, in un'area relativamente ristretta, elementi vegetazionali e faunistici appartenenti sia alle comunità delle acque sotterranee, sia a quelle delle acque lentiche, con elementi – nei tratti delle aste - legati alle acque correnti. Nelle aree circostanti la risorgiva si sviluppa un ambiente umido stabile che con gradualità sfuma nelle tipologie ambientali contermini. Purtroppo esse sono ambienti estremamente fragili e minacciati.

Varie ricerche (Cotta Ramusino, 1993) vi hanno evidenziato una sorprendente presenza faunistica, sia qualitativa che quantitativa, che ne conferma la rilevante importanza ecologico-ambientale.

La notevole bellezza di questi piccoli geotopi-biotopi diventa, in aggiunta all'importanza scientifica, un elemento decisivo per il mantenimento della biodiversità, soprattutto se si considera la generale povertà ambientale dei territori di pianura.

Le risorgive, analogamente ad una "presa" di una sorgente, funzionano come "troppo pieno" del sistema idrogeologico che le alimenta. La conservazione degli ecosistemi coincidenti con le risorgive dipende quindi anche dal mantenimento dell'equilibrio del sistema idrogeologico posto a monte.

Negli ultimi anni, per il progressivo disequilibrio nel bilancio idrogeologico e per i numerosi interventi sul territorio, in diverse parti della Pianura Padana si è avuta una considerevole diminuzione delle portate o addirittura una comple-

ta estinzione delle risorgive. Inoltre, esse sono sovente sottoposte a contaminazione sia di tipo puntuale, sia di tipo diffuso a causa della percolazione di sostanze inquinanti e di nutrienti dalle aree agricole circostanti. A ciò si sovrappone la spesso non adeguata manutenzione dei siti, che a volte viene effettuata in modo eccessivamente "energico", con totale eliminazione della vegetazione naturale, a volte si dimostra invece deficitaria, e non in grado di contrastare il naturale processo di interrimento.

Va sottolineato che data la loro elevata sensibilità, questi biotopi - in cui interagiscono equilibri idrogeologici, biologici ed antropici - rappresentano punti significativi ove effettuare analisi e monitoraggi ambientali; in altre parole, le risorgive sono ottimi indicatori dello stato di "salute" della falda e, più in generale, degli ecosistemi ad esse riferibili.

Nonostante l'importanza di questi ambienti, in molti casi, almeno nel Veneto, vi è la totale assenza di informazioni circa l'esistenza e l'ubicazione delle risorgive. Tenendo conto del fatto che si tratta di ambiti di elevata valenza naturalistica e di altrettanto notevole vulnerabilità idrogeologica, appare urgente provvedere ad un loro censimento (che ne individui anche lo stato morfologico e qualitativo), utile anche a piani di monitoraggio. Va precisato che attualmente vi sono alcune sporadiche iniziative volte a salvaguardare e a valorizzare ambientalmente e didatticamente singole risorgive (ad. es. Palude di Onara<sup>1)</sup>, sorgenti del Tergo-

\* Naturalista - Mantova

\*\* Biologo - Naturalista - Verona

\*\*\* Serena Tarocco - Biologo - Dottoranda c/o l'Università di Padova

\*\*\*\* Pietro Zangheri - Geologo - Dottore di ricerca in geologia applicata - Padova

Foto 1 – Comune di Buttapietra (VR) - sorgente fontana dell'acqua chiara: testa del fontanile nel 1989.



Foto 2 – Comune di Buttapietra (VR) - sorgente fontana dell'acqua chiara: testa del fontanile nel 2001, dopo che il fontanile ha subito pesanti rimaneggiamenti conseguenti alla costruzione nelle sue vicinanze di edifici residenziali. Attualmente è ridotta ad uno stagno con anatre, completamente privo di vegetazione e con il fondo ricoperto da detrito organico con patina algale.



la, sorgenti del Bacchiglione...), ma nessun progetto globale e ad ampia scala di salvaguardia di queste aree umide.

#### Le schede di valutazione di qualità degli ambienti naturali

L'impiego di schede di rilevamento di campagna è da vari anni piuttosto diffuso in ambito naturalistico. Ciò risponde all'esigenza – sempre più sentita – di disporre di metodologie rapide, spe-

ditive e standardizzate di raccolta ed archiviazione dei dati ambientali. Infatti, l'urgenza di disporre di validi strumenti conoscitivi determinata dal crescente degrado ambientale e dalla concomitante necessità di mettere in atto adeguate politiche di prevenzione, correzione e controllo, consiglia il ricorso a metodologie di indagine ad un tempo affidabili e rapide. La messa a punto di validi protocolli di rilievo deve avvenire mediante accura-

ta selezione dei caratteri/parametri da indicare.

Essi devono possedere:

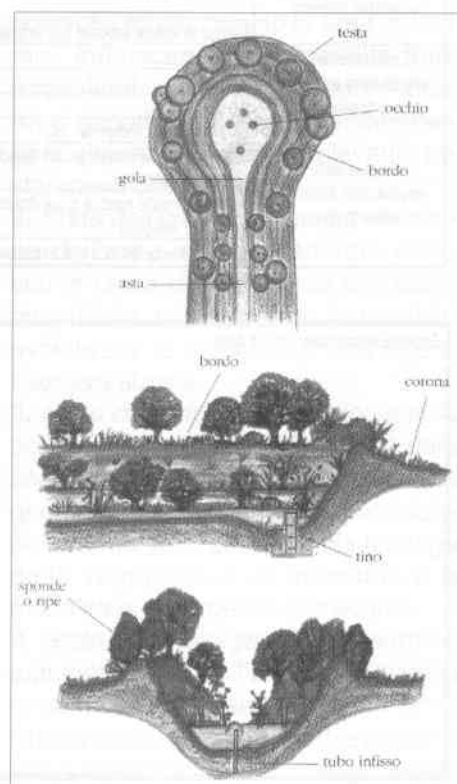
- alta attinenza al contesto di osservazione;
- significatività rispetto alle finalità specifiche del rilievo;
- chiara riconoscibilità nel contesto d'osservazione;
- generalizzabilità nei siti oggetto di descrizione.

Ciò può essere ottenuto solo mediante numerose verifiche sul campo.

Il carattere ecosistemico dell'approccio richiede inoltre la messa a punto di visioni multiple e interdisciplinari, allo scopo di evitare il più possibile il limite della soggettività di giudizio e per elaborare strumenti territoriali di ampia valenza, sempre più richiesti per il governo dell'ambiente.

Più recentemente a tali strumenti di rilevamento, si sono andati affiancando sistemi di valutazione qualitativa dei medesimi ambiti. Ciò si è verificato prevalentemente per i sistemi fluviali cui si sono riservate particolari attenzioni sia a causa della loro estrema vulnerabilità, sia in rapporto alle numerose implicazioni che comporta la loro salvaguardia (cfr. Petersen, Petersen e Lacousiér, 1992; Osborne e Kovacic, 1993).

Figura 1 – Pianta, sezione longitudinale e trasversale di un fontanile (da Zangheri, 2001).





Emblematico, in tal senso, il caso dell'Indice di Funzionalità Fluviale (I.F.F.), recentemente pubblicato da A.N.P.A. (2000), che costituisce – perlomeno in Italia – probabilmente il primo caso di proposta, a livello ufficiale, di un sistema di valutazione qualitativa “ecosistemica”, vale a dire privo del limite del dato del singolo parametro e, quindi, rispondente all'esigenza sempre più sentita e motivata di una visione olistica del territorio. Non a caso nel citato Manuale di A.N.P.A. si legge: “*la metodica alla base dell'I.F.F. si fonda essenzialmente sulle capacità dell'operatore di rilevare i diversi segni che caratterizzano le dinamiche funzionali di un ecosistema fluviale attraverso una lettura critica degli stessi. Tale approccio impegna l'utilizzatore in una serie di riflessioni sulle relazioni tra i diversi comparti funzionali di un fiume, distaccandosi da una visione puntuale e di dettaglio di natura riduttiva e deterministica e ponendosi in una condizione più da generalista che da specialista*”.

La scheda qui presentata di *Indice di Funzionalità della Risorgiva* (I.F.R.) volutamente si ispira al medesimo approccio complessivo e complesso, nel convincimento che esso possa utilmente essere esteso a biotopi – le risorgive – che intrattengono rapporti di contiguità e interrelazione forte con gli ecosistemi fluviali. Riteniamo altresì che la medesima attenzione debba essere eventualmente in futuro riservata anche ad altri ambiti, per loro natura vulnerabili, rari o minacciati.

#### La scheda I.F.R. (Indice di Funzionalità della Risorgiva): principi metodologici

Questa scheda di rilevamento e valutazione è stata elaborata sulla base dell'analisi della letteratura esistente e sulla personale esperienza in indagini analoghe per siti d'indagine e/o per analogia d'approccio. Si citano in particolare: la recente esperienza sulle risorgive del veronese acquisita nel corso di un censimento, valutazione e progettazione attuato per l'Amministrazione Provinciale (attualmente in fase conclusiva e quindi ancora inedito), la lunga esperienza di rilievo e valutazione effettuata per il fiume Adige ed altri ambiti fluviali (Modena e Solbiati, 1984; AA.VV., 1993 – 1994), e le campagne di ricerca in aree sorgentizie

(Crema *et al*, 1996) e zone umide pianiziali (Modena e Osella, 1981).

La scheda si basa su una serie di *parametri*, ai quali vengono collegati dei *valori numerici*, da rilevare in sito. La scheda è accompagnata da un “*Manuale di rilevamento delle risorgive*”, che verrà pubblicato in seguito.

Il presupposto metodologico di partenza è stata l'attribuzione del significato di *indicatori* ai parametri selezionati. Conseguenzialmente, la nostra elaborazione si è basata sulla ricerca, nei siti oggetto di indagine, di elementi ambientali di *facile identificazione, presenti con regolarità, con variazioni facilmente quantificabili*, ma – e soprattutto – dotati di *valore diagnostico nei confronti di situazioni complesse*.

In definitiva, la selezione dei parametri ha avuto come obiettivo prioritario quello di individuare dei validi *indicatori ambientali*, secondo l'accezione più classica e consolidata del termine.

Un cenno particolare va fatto alla scelta di assegnare ai parametri selezionati dei *valori numerici* che alla fine portano alla quantificazione dell'I.F.R.; infatti in ambienti “artificiali”, quali le risorgive, risulta complessa la scelta dei valori numerici da assegnare, in quanto manca la possibilità di un confronto con una situazione “naturale” ed “ottimale”. In questo contesto viene considerata come “ottimale” (e quindi con punteggio dell'I.F.R. più alto), la situazione a cui corrisponde una maggiore complessità ecosistemica, anche se questa situazione è mantenuta artificialmente per evitare il naturale processo evolutivo di interrimento della risorgiva stessa. E' da notare che questa situazione ottimale corrisponde, da una parte ad una tecnica di manutenzione che evita l'interrimento senza diminuire la biodiversità e, dall'altra, ad una situazione di equilibrio idrogeologico (assenza di fenomeni di depauperamento della falda).

Il lavoro di progettazione e verifica in campo della scheda I.F.R., data la complessità e la varietà degli elementi da considerare, si è basata su una ricerca sperimentale interdisciplinare, che ha coinvolto competenze naturalistiche, biologiche e geologiche. Ciò risponde, tra l'altro, al sempre più condiviso approccio metodologico secondo il quale la ricerca e la pianificazione ambientale non possono che essere necessariamente interdisciplinari e multidisciplinari.

#### La scheda I.F.R. (Indice di Funzionalità della Risorgiva): finalità ed ambito di applicazione

L'ambito di applicazione di una scheda di questo tipo è quello proprio di tutti i metodi di rilevamento e valutazione ambientale. Essa si presta al sempre più vasto campo delle indagini legate agli strumenti di previsione, pianificazione e progettazione ambientale, nel cui ambito l'impiego di validi e replicabili strumenti di valutazione e controllo si va sempre più diffondendo.

La valutazione basata sulla scheda I.F.R. si propone di andare oltre alla semplice analisi di questi ambienti, per giungere a costituire la base conoscitiva per eventuali azioni di recupero e/o riqualificazione dei siti di risorgiva. Di conseguenza, i parametri selezionati devono concorrere unitariamente a descrivere lo stato complessivo ed il livello evolutivo di questi biotopi/geotopi sulla base dei seguenti diversi aspetti:

1. stato dell'ambiente circostante;
2. stato dell'area di rilievo (sito di risorgiva);
3. stato delle ripe;
4. stato della risorgenza;
5. stato della vegetazione (varietà e struttura);
6. elementi di degrado (presenza di elementi puntuali di degrado e/o di impatti legati ad usi impropri).

**1. Stato dell'ambiente circostante.** La descrizione dell'ambiente circostante è un elemento forte di valutazione. E' notevole, infatti, quanto le aree contorni influiscano sulla stabilità degli ecosistemi, mediante i rapporti – positivi e negativi - che con essi intrattengono (impatti più o meno rilevanti, trasferimenti di specie...).

**2. Stato dell'area di rilievo.** La situazione dell'area immediatamente circostante l'area di emergenza dell'acqua condiziona notevolmente le modalità evolutive e la biodiversità dell'area di risorgiva stessa.

**3. Stato delle ripe.** La morfologia dello scavo, ed in particolare l'acclività delle scarpate, unitamente alle condizioni geomorfologiche all'intorno, condiziona fortemente la struttura e la tipologia della vegetazione ivi insediata e le modalità di emergenza dell'acqua.

**4. Stato della risorgenza.** Le risorgive, ambienti creati dall'attività dell'uomo, tendono spontaneamente, ed in tempi relativamente rapidi, ad evolversi verso condizioni di graduale incremen-

to della copertura vegetale, fino al totale interrimento. La manutenzione operata dall'uomo fin da tempi molto remoti, ha normalmente consentito non solo il mantenimento delle tradizionali funzioni del fontanile (usi irrigui, prevalentemente) ma anche la conservazione di numerosi organismi legati a questi particolari biotopi.

**5. Stato della vegetazione (varietà e struttura).** La caratterizzazione della vegetazione, consente di valutare la complessità ecosistemica dei siti.

**6. Elementi di degrado.** Molto spesso, purtroppo, anche a causa del venir meno delle funzioni originarie, in territori originariamente agricoli ma oggi soggetti ad usi multipli (anche insediativi, residenziali e produttivi), i siti di risorgiva soffrono dell'abbandono cui sono soggetti anche grazie agli usi impropri a loro riservati che vanno dalla discarica abusiva (!) all'uso per itticoltura che spesso elimina totalmente i caratteri naturaliformi della risorgiva.

La valutazione complessiva ed unitaria di questi sei elementi permette di giungere alla quantificazione dell'I.F.R., secondo le modalità desumibili dalla scheda allegata.

### Conclusioni e prospettive di approfondimento

Le risorgive, almeno nella Regione Veneto, sono ambienti per i quali, a fronte di un valore ambientale notevolissimo, si ha una pressoché totale assenza di conoscenza, di tutela e di valorizzazione.

La necessità di analizzare e valutare questi biotopi/geotopi, al fine di una corretta progettazione di interventi di riqualificazione ambientale, ci ha indotti ad un'apposita ricerca finalizzata alla progettazione multidisciplinare di una scheda di valutazione: la scheda I.F.R. (Indice di Funzionalità della Risorgiva). La scheda, attraverso una serie di parametri, scelti secondo i criteri usualmente impiegati nella selezione degli indicatori ambientali, porta ad una analisi sintetica dello stato della risorgiva ed alla attribuzione di un punteggio (I.F.R.), strettamente correlato con lo stato complessivo della risorgiva stessa, permettendo di indirizzare correttamente la progettazione di interventi di tutela e valorizzazione.

La scheda è già stata testata nel quadro di un lavoro svolto sulle risorgive della Provincia di Verona, dove si è

dimostrata efficace rispetto agli scopi preposti. La verifica dell'applicabilità in altri ambiti di risorgiva è invece ancora da verificare ed è attualmente in progetto.

### Note

1) Nel caso della Palude di Onara gli interventi di valorizzazione, attuati dagli Enti competenti, vengono progressivamente vanificati dal progressivo degrado del sistema idrogeologico del Brenta che le alimenta (Aurighi, Vittadello, Zangheri, 2000).

### Bibliografia

Bolzonella A., Daccordi M., Zanetti A. (a cura di) 1983

**Quaderno naturalistico didattico**  
Mus.Civ.St.Nat. Verona – Amministrazione Provinciale di Verona

Minelli A. (a cura di), 2001

**Risorgive e fontanili. Acque sorgenti di pianura dell'Italia settentrionale**  
Ministero dell'Ambiente – Museo friulano di Storia naturale

Rallo G., Pandolfi M., (a cura di), 1988

**Le zone umide del Veneto**  
Franco Muzzio Editore

Zangheri P., 2001

**L'acqua sotterranea: una risorsa nascosta**  
Provincia di Venezia - Centro Internazionale Civiltà dell'Acqua

### Bibliografia a carattere specialistico

A.N.P.A., 2000

**I.F.F. Indice di Funzionalità Fluviale**  
Manuale ANPA, Roma

AA.VV., 1994

**Indici ambientali sintetici di valutazione della qualità delle rive**  
*Presentazione di una scheda di rilevamento*  
Ambiente Risorse Salute, XIII, I n. 23:45-52, Padova

AA.VV., 1993

**Ricerca sulla qualità delle rive dell'Adige in Provincia di Verona**  
SAR – Amministrazione Provinciale di Verona

Albergoni, F.G., Marrè M.T., Tibaldi E., Volpati P. 1989

**Il fontanile: un modello di ecosistema in evoluzione**  
Pianura, suppl. di Provincia Nuova, Prov. Di Cremona

Aurighi M., Vittadello A., Zangheri P., 2001  
**Le risorgive come indicatore ambientale**

### del sistema idrogeologico della pianura del medio-Brenta

(extended abstract) Atti del Convegno Nazionale "conoscenza e salvaguardia delle aree di pianura – il contributo delle scienze della terra"

Ferrara 8-11 Novembre 1999

Corbetta F., 1969

**La vegetazione dei fontanili lomellini**  
Giorn. Bot. It. Suppl. 1, 117:127-128

Cotta Ramusino M., 1993

**La comunità dei fontanili**  
Acqua Aria. 7:735-737

Crema S., Ferrarese U., Golo D., Modena P., et al., 1996

**Ricerche sulla fauna bentonica ed interstiziale di ambienti sorgentizi in area alpina e prealpina**

Centro di Ecologia Alpina, report n.8, Trento

Modena P., Osella G., 1981

**La coleotterofauna di due stazioni umide della bassa pianura veronese**  
Boll.Mus.Civ.St.Nat. Verona, VII

Modena P., Solbiati C., 1984

**La qualità delle acque del fiume Fibbio (Verona), con particolare riferimento agli Efemeroteri ed ai Molluschi**  
Boll.Mus. Civ. St. Nat. Verona, 11:403-425

Modena P., 1986

**I macroinvertebrati del bacino idrografico dell'Adige: II. I Molluschi**  
In Braioni M.G. & Ruffo S. (eds). *Ricerche sulla qualità delle acque dell'Adige*  
Mem.Mus.civ.St.nat. Verona, sez. biologica (II serie): 153-160

Osborne L. L., Kovacic D. A., 1993

**Riparian vegetated bufferstrips in water-quality restoration and stream management**  
Freshwater Biology 29:243-258

Petersen R.C., Petersen L.B., Lacousiér J., 1992

**A Building – block Model for Stream Restoration, 293-309**  
In: *River Conservation and Management*, P.J. Boon, P. Calow and G.E. Petts Eds. John Wiley & Sons Ltd. XIV+470

Rinaldi G., 1992

**Le cenosi macrofittiche dei fontanili lombardi, con particolare riferimento ai popolamenti a *Berula erecta* Cov.**  
Riv. Mus. Civ. Sc. Nat. "E.Caffi", Bergamo