

PROGETTO – RIPRISTINO DI UN FONTANILE/RISORGIVA

Un fontanile (o risorgiva) consiste in uno scavo effettuato al fine di captare e portare in superficie l'acqua della falda freatica non affiorante per convogliarla, indirizzarla e utilizzarla a scopo irriguo.

A livello strutturale un fontanile è composto da due parti principali:

la testa, ovvero lo scavo principale, sufficientemente profondo per intercettare il livello.

Opiezometrico;

l'asta, ovvero il fosso che dalla testa drena le acque affioranti verso i terreni da irrigare o verso canali irrigui di maggiori dimensioni.

Dal medioevo alla seconda metà del '900 i fontanili hanno avuto grande importanza nei sistemi agricoli padani ma oggi sono caduti in disuso a causa della diffusione di tecnologie irrigue più moderne.

Da un punto di vista ecologico i fontanili rappresentano habitat rifugio per specie vegetali e animali esigenti, legati a particolari contesti umidi ed oggi più che mai vulnerabili, per questo motivo il loro ripristino può essere considerato un valido strumento di compensazione degli impatti generati da nuove attività produttive e dalla costruzione di nuove opere sul territorio.

In questa scheda verranno fornite indicazioni riferibili al fontanile "tipo", ma si tenga presente che le caratteristiche morfologiche e strutturali dei fontanili presenti sul territorio sono estremamente variabili per quanto riguarda aspetti come:

- la profondità e le dimensioni dello scavo;
- la forma della testa e dell'asta;
- il numero e la disposizione delle teste;
- le modalità di alimentazione;
- la granulometria del materiale che costituisce il fondo;
- la configurazione degli argini e delle sponde;
- la presenza o meno della vegetazione;
- la composizione vegetazionale sia in acqua che nell'intorno.

Queste caratteristiche sono dipendenti le une dalle altre ed incidono sulle funzionalità irrigua, ecologica e paesaggistica del fontanile.

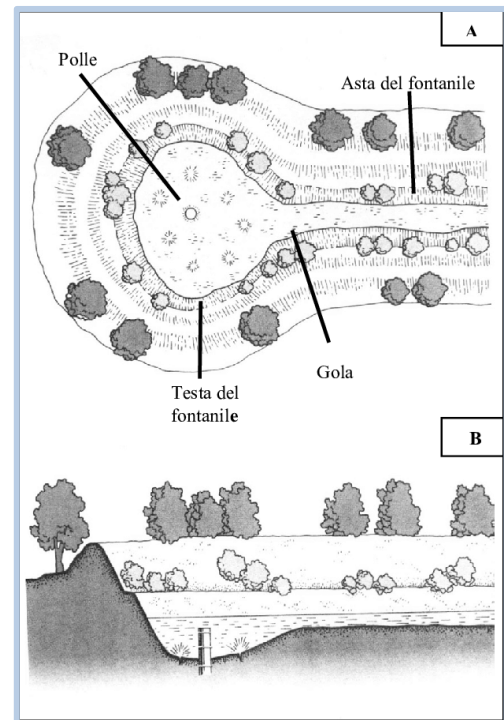


Figura 1 - Schema di un Fontanile in pianta (A) ed in sezione (B) (A.A.V.V., 2001)

ASPETTI FUNZIONALI DEI FONTANILI

La funzionalità di un fontanile è fondamentalmente determinata dalla portata, dal tipo di substrato e dalle caratteristiche morfologiche del fontanile. Il chimismo delle acque è invece legato alle caratteristiche del territorio circostante.

Nello specifico la **portata** è in grado di influenzare:

- a) la temperatura dell'acqua;
- b) la velocità di drenaggio di eventuali sostanze tossiche derivate dalla percolazione di nutrienti e fitofarmaci dai campi confinanti o quelle prodotte all'interno del sistema dalla degradazione anossica dei substrati organici;
- c) la velocità di trasporto di materiali fini, quindi la possibilità di operare una sorta di "autopulizia" del fondo impedendo l'accumulo di substrati fini e poco permeabili.

Il **tipo di substrato** ha invece effetto su:

- a) la velocità di emersione delle acque dal sottosuolo (quindi la portata del fontanile);
- b) il chimismo degli strati d'acqua a ridosso del substrato, dove avviene il rilascio di eventuali sostanze tossiche.

Una caratteristica molto importante delle acque di risorgiva è inoltre l'elevata **limpidezza** e la costanza termica mantenuta durante tutto l'arco dell'anno, con **escursioni minime**, poiché la provenienza sotterranea dell'acqua ne garantisce il riparo dalle variazioni climatiche superficiali. Queste acque sgorgano a temperature che in media si aggirano intorno ai 10°-16°C, con escursioni termiche annuali raramente superiori ai 5°- 6°C.

Pertanto, la particolarità delle acque di fontanile risulta essere che nei mesi freddi sgorgano a temperature superiori rispetto quella atmosferica ed è proprio tale caratteristica che ne ha determinato l'impiego in agricoltura per l'irrigazione.

Un altro elemento fondamentale è la presenza di una **fascia riparia di vegetazione**. La copertura arborea determina infatti il grado di insolazione, che influenza lo sviluppo della vegetazione sia in acqua che sulle sponde. La presenza di fasce tampone quali filari, piccoli boschetti, zone a prato stabile limitano inoltre l'immissione di nutrienti e fitofarmaci derivanti dalle acque di percolazione.

Tutti questi elementi si ripercuotono, in ultima analisi, sulle comunità di organismi che colonizzano il fontanile, determinando la composizione in specie.

CLASSIFICAZIONE DEI FONTANILI

I fontanili possono essere classificati in tipologie sulla base di due caratteristiche idromorfologiche, che ne regolano la funzionalità e l'ecologia:

- il perdurare dei periodi di secca;
- la forma e la dimensione della testa.

Sulla base della **fluttuazione idrica** possono poi essere identificati:

- fontanili che presentano flusso continuo durante tutto il corso dell'anno o che sono interessati da brevi periodi di secca (circa un mese);
- fontanili caratterizzati da prolungata assenza di acqua (da tre a sei mesi all'anno).

Mentre, rispetto la **morfologia dello scavo**, in Piemonte sono particolarmente diffusi:

- fontanili con testa stretta e allungata non facilmente distinguibile dall'asta, che talvolta assumono una conformazione a "U" (fig.2);
- fontanili "a goccia" (fig.3);
- fontanili "pseudotriangolari" (fig.4).

In questi ultimi l'asta risulta nettamente distinguibile dalla testa, sia per forma che per caratteristiche idromorfologiche.

In base ai parametri di **larghezza della testa e della profondità dell'acqua**, sulla base dello studio effettuato da De Luca et al. 2005, distinguiamo tre categorie:

- Fontanili di piccole dimensioni, dove la larghezza della testa è compresa tra 0.9 e 4 m, mentre la profondità è compresa tra 0,1 e 1 m
- Fontanili di dimensioni medie, nei quali la larghezza della testa è compresa tra 4 e 15 m e la profondità tra 1 e 2 m
- Fontanili di grandi dimensioni, i quali possono essere assimilati a piccoli laghi poiché la larghezza della testa varia tra 30 e 150 m e la lunghezza tra 50 e 180 m.

Le dimensioni del fontanile possono influenzare la biodiversità, in quanto maggiore è la larghezza dell'alveo, maggiore sarà il numero di nicchie ecologiche potenzialmente presenti.

Rispetto alle caratteristiche idromorfologiche di queste "tipologie base" si può affermare che nei fontanili a forma lineare appaiono essere complessivamente costanti. Il flusso d'acqua, quando rilevante, impedisce ai depositi fini di accumularsi sul fondo in quanto costantemente asportati dal fondo ad opera della corrente. L'elevato grado di rimescolamento delle acque e l'elevata velocità di deflusso fanno quindi sì che tra testa ed asta le caratteristiche chimico-fisiche delle acque siano molto simili.

Nei fontanili con la testa ampia, nettamente distinta dall'asta, le caratteristiche di queste due zone possono invece essere molto differenti. Nella testa il flusso dell'acqua è generalmente limitato o, in alcuni casi, quasi impercettibile e ciò può determinare la presenza (soprattutto verso le rive) di zone con substrati più limosi ed organici dove proliferano lussureggianti isole di vegetazione emergente. L'asta è invece caratterizzata da una corrente più forte e da substrati più grossolani di tipo sabbioso-ghiaioso. Ne consegue che le caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua possono essere diverse nelle due zone: nell'asta la temperatura dell'acqua è influenzata molto da quella dell'aria ed è quindi più calda, o più fredda, a seconda della stagione, mentre nell'acqua della testa la temperatura è meno variabile grazie alla stabilità termica delle acque della falda freatica emergenti dal sottosuolo. Nell'acqua della testa, inoltre, l'ossigeno disciolto può arrivare a valori di ipossia durante la notte a causa dei processi di decomposizione della sostanza organica del fondo, fenomeno che invece non è osservabile nell'asta. Queste caratteristiche permettono di assimilare la testa ad un ambiente lentic (di acqua ferma) e l'asta ad uno lotico (di acqua corrente), il che può determinare la presenza di comunità biologiche potenzialmente diverse nei due settori del fontanile.

Queste comunità biologiche sono inoltre profondamente influenzate dal grado di interrimento del fontanile e possono subire alterazioni in seguito all'immissione di nutrienti o di altre sostanze



Figura 2 - Fontanile con forma a ferro di cavallo. Crescentino (VC)

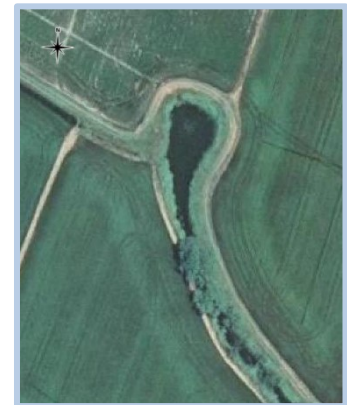


Figura 3 - Fontanile con tipica forma a goccia. Crova (VC)



Figura 4 - Fontanile con testa "pseudo triangolare". Crescentino (VC)

inquinanti, quali i fitofarmaci, che possono insinuarsi nell'ambiente del fontanile per deriva o talvolta essere immessi direttamente tramite scoli e scarichi.

PIANIFICAZIONE DELL'INTERVENTO DI RECUPERO

Per pianificare adeguatamente l'intervento di recupero si consiglia dunque, una volta identificate le caratteristiche salienti del sito d'intervento, di valutare in termini qualitativi il grado di discostamento delle caratteristiche di tale sito dalle condizioni di un fontanile "tipo", non soggetto a forti pressioni antropiche.

In linea di massima si può affermare che, mentre da una parte i danni di una scarsa manutenzione possono essere riparati anche in breve tempo e con uno sforzo limitato, l'occlusione e la scomparsa delle aree di alimentazione porta inesorabilmente alla morte dei fontanili, divenuti inattivi, che vengono quindi abbandonati.

Il mantenimento dell'utilizzo irriguo delle acque è quindi la miglior garanzia di salvaguardia dei fontanili perché impone la manutenzione costante delle aree di alimentazione che gli utilizzatori hanno tutto l'interesse a garantire.

AZIONI PRINCIPALI

Spurgo

Nel caso di fontanili interrati, come precedentemente detto, è importante ripristinare la funzionalità idraulica. Nel caso l'accumulo di materiale terroso si fosse convertito in substrato per l'insediamento di vegetazione erbacea o addirittura arbustiva e arborea all'interno dello scavo, è necessario iniziare il processo di pulizia dell'alveo con l'eliminazione della componente vegetale ed estrazione del materiale terroso fino al raggiungimento della falda freatica.

L'affioramento delle acque può essere favorito, oltre che dallo scavo, dall'infissione al fondo del fontanile, per alcuni metri, di grossi cilindri o di tubi metallici. In vecchi fontanili è infatti possibile, in coincidenza col sito di emersione dell'acqua, incontrare tubi metallici forati - tubi Calandra, Piana e Norton (fig.5) - con diametro compreso tra 10 e 50 cm, utilizzati dall'800 in poi per agevolare la fuoriuscita delle acque sotterranee. Questi tubi possono essere infissi nel fondo della testa o del canale fino a profondità di 12 m e terminano inferiormente a cono allungato. In alternativa possono essere presenti anche cilindri in calcestruzzo prefabbricato comunemente usati per i condotti fognari, introdotti recentemente a sostituzione dei tradizionali "tini" in legno, chiamati "occhi" (fig.6).



*Figura 5 - Fontanile di forma lineare.
Evidente la fuoriuscita d'acqua dai
tubi Calandra (fontanile Quattroponti,
Liscate, MI)*



Figura 6 - Tini in cemento con copertura e tubi metallici commerciali adattati

In caso di interramenti meno gravi è sufficiente intervenire spurgando la testa dall'accumulo di materiale fine che spesso determina l'intasamento di queste tubazioni (quando presenti), ostacolando la permeabilità del fondo e, di conseguenza, la risalita dell'acqua. Lo spurgo delle tubazioni viene solitamente effettuato immettendo aria compressa all'interno delle stesse (fig. 7), mentre nel caso degli "occhi" occorrerebbe procedere prevalentemente con operazioni manuali. In entrambi i casi, grazie alla meccanizzazione delle operazioni, è oggi più conveniente procedere con l'infissione di nuovi manufatti. Il materiale rimosso dall'alveo può essere riportato e depositato sulle sponde in modo alternato.



Figura 7 - Spurgo con immissione di aria compressa nelle tubazioni.

Consolidamento spondale

L'intasamento dell'alveo può essere talvolta dovuto al materiale proveniente dallo smottamento e/o erosione delle sponde, fenomeno favorito dall'assenza di un'adeguata copertura vegetale. Per evitare il cedimento occorre effettuare una manutenzione periodica che provveda a stabilizzare prontamente i piccoli dissesti prima che questi possano ampliarsi e regolare l'eventuale drenaggio superficiale evitando l'approfondirsi di solchi. A tal fine oggi è possibile fare riferimento alle tecniche di ingegneria naturalistica che abbinano l'impiego di materiale vivo con materiale inerte, che nel caso dei fontanili dev'essere preferibilmente legnoso.

Per una rassegna delle tecniche che possono essere adottate si rinvia alla consultazione della letteratura esistente (es. "Manuale di ingegneria naturalistica". Regione Piemonte, 2007).

Per i fontanili, è preferibile orientarsi su lavori minuti che possano fungere da sostegno ed eventualmente da supporto alla vegetazione. Tra le opere che meglio si adattano a raggiungere la stabilizzazione delle sponde dei fontanili si citano le palizzate e le fascinate; in caso di effettiva necessità si può anche fare riferimento alla palificata. Sarebbero invece da evitare viminate e gradonate che si basano sulla realizzazione di linee di piante in successione, che sono invece estranee alla tradizione dei fontanili e che difficilmente lasciano spazio ad una composizione vegetazionale più articolata. Possono inoltre essere utilizzati drenaggi sottosuperficiali e piccole opere di stabilizzazione dei fossi di scolo superficiale.

NOTA BENE: Occorre cercare di favorire la componente vegetazionale tipica dei fontanili (nel caso di vegetazione arborea: farnie, pioppi, olmi, ecc.), ponendo particolare attenzione

all'ombreggiamento sull'alveo che non deve essere assente, ma neanche eccessivo, in modo da equilibrare la presenza di vegetazione acquatica.

Riprofilatura delle sponde

Nel caso di sponde con pendenze superiori ai 45° può essere opportuno provvedere alla loro riprofilatura in modo da diminuire l'acclività e procedere tempestivamente all'inerbimento in modo da limitare la colonizzazione del sito da parte di specie esotiche invasive.

Naturalizzazione delle sponde

Ai fini della rinaturazione occorre vegetare le sponde con inerbimenti mirati e la messa a dimora di esemplari arborei e arbustivi di specie igrofile, rigorosamente autoctone, in prossimità del pelo libero dell'acqua. Introdurre invece lungo il ciglio di sponda specie mesofile del querceto-carpineteto planiziale, assicurandosi che l'ombreggiamento sullo specchio d'acqua non risulti eccessivo e garantisca l'illuminazione necessaria allo sviluppo delle macrofite acquatiche. Per il mantenimento della funzione ecologica della risorgiva risulta importante mantenere una fascia tampone di prato stabile di almeno 3 metri tra il fontanile e i campi coltivati.

NOTA BENE: L'acquisto del materiale vivaistico dovrà essere effettuato secondo la normativa vigente (D.lgs 214/2005), attuazione della direttiva 2002/89/CE, concernente le misure di protezione contro l'introduzione e la diffusione nella Comunità di organismi nocivi ai vegetali o ai prodotti vegetali. A tal proposito si vedano le schede di approfondimento relative a *Popillia japonica* e *Anoplophora* sp.

AZIONI DI MANUTENZIONE

Pulizia dell'alveo

Contrariamente a quanto avveniva fino a una cinquantina di anni fa, quando la vegetazione veniva sfalcata a mano ed il fango veniva asportato con piccoli strumenti, con le tecniche attuali insieme ai materiali fini vengono asportati massivamente anche i possibili "propaguli" di ricolonizzazione, costituiti da pezzi di rizoma, di piante e piccoli organismi in grado di ripopolare in breve tempo il fontanile. Questa operazione di "drastica" pulizia impedisce perciò la ricolonizzazione del fontanile in tempi accettabili, permettendo così ad altre specie più competitive (che spesso hanno poco a che fare con questo biotopo) di conquistare spazi nelle teste e nelle aste. Tutto ciò comporta il rischio di possibili cambiamenti duraturi delle comunità. Una soluzione può essere quella di lasciare nella testa e nell'asta piccole isole vegetate di specie flottanti, tra cui *Callitriche* spp., *Nasturtium* spp., *Veronica* spp., *Myosotis palustris*, *Ranunculus* spp., *Cardamine amara*, da cui, dopo gli interventi di pulizia, possano avviarsi in modo naturale processi di ricolonizzazione degli spazi ripuliti nel corso delle



Figura 8 - Habitat di fontanile, caratterizzato da acque oligotrofiche e limpide popolate da cuscini natanti di macrofite acquatiche.

operazioni di spurgo. Nel caso tali specie non risultassero già presenti può essere utile un prelievo di propaguli vegetali da fontanili ecologicamente in buono stato.

Per informazioni dettagliate sulla componente vegetazionale acquatica dei fontanili si invita a consultare la combinazione fisionomica di riferimento dell'habitat 3260 – Direttiva Habitat 92/43/CEE – <http://vnr.unipg.it/habitat>.

Manutenzione spondale

Effettuare periodicamente interventi di sfalcio lungo la sponda mantenendo alternativamente dei tratti non interessati dai lavori.

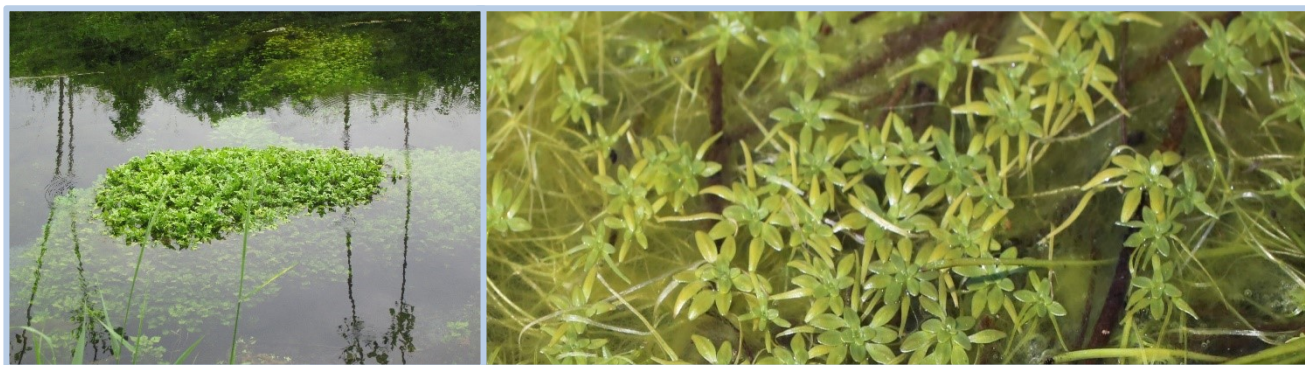


Figura 9 - Comunità di *Nasturtium officinalis* e *Callitriche palustris*

Monitoraggio della funzionalità dei fontanili

Per la verifica del successo delle azioni di recupero si renderebbe necessario effettuare puntuali monitoraggi idraulici ma, date le numerose metodologie oggi a disposizione per la misura delle portate e la molteplicità di situazioni che caratterizzano i fontanili, non è possibile indicare un solo metodo di monitoraggio idraulico da assumere come standard.

Di certo, come già detto precedentemente, la constatazione dell'utilizzo irriguo dell'acqua di fontanile è il più semplice e chiaro segno del successo dell'azione di ripristino della funzionalità idraulica del sito.

Rispetto invece alla funzionalità ecologica vi sono due aspetti principali da tener presente: la qualità dell'acqua e la presenza dell'insieme di comunità vegetali e animali caratteristiche dell'habitat di fontanile.

A tal fine può risultare utile effettuare periodici campionamenti dell'acqua in prossimità del/dei punti di emersione da sottoporre ad analisi di laboratorio. L'analisi chimica dell'acqua viene effettuata raccogliendo campioni di acqua in bottiglie di vetro, che sono conservate in frigorifero al buio fino al laboratorio. I principali parametri macro descrittivi sono analizzati mediante l'utilizzo di appositi kit per spettrofotometria (es. nitrati, fosfati, ammoniaca), o mediante titolazione (es. durezza, alcalinità) (metodi analitici APAT-IRSA: APAT Manuali e Linee Guida 29/2003). Temperatura, conducibilità elettrica, pH e concentrazione di ossigeno disciolto vengono invece solitamente rilevati al momento del campionamento mediante sonde multiparametriche.

Il monitoraggio della funzionalità ecologica del sito passa invece attraverso l'osservazione ed il campionamento, da parte di un tecnico specializzato, di macrofite acquatiche, diatomee e macroinvertebrati bentonici.

BIBLIOGRAFIA

CSEA (2007), *Ingegneria naturalistica – nozioni e tecniche di base*, Edizioni Regione Piemonte, Torino.

D.A. De Luca et al. (2005), *Studio idrogeologico dei fontanili della pianura piemontese*, Giornale di Geologia Applicata 2, pp. 377-382.

D.d.s. 31 dicembre 2021 - n. 19051, Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020 della Lombardia. Operazioni 4.4.01 «Investimenti non produttivi finalizzati prioritariamente alla conservazione della biodiversità» e 4.4.02 «Investimenti non produttivi finalizzati prioritariamente alla miglior gestione delle risorse idriche».

G.B. Bischetti et al. (2012), *Tutela e valorizzazione dei fontanili del territorio lombardo* – FonTe, quaderni della ricerca n.114, Sperimentazione condotta nell’ambito del progetto di ricerca n. 1276 “Sistema per la tutela e la valorizzazione dei fontanili del territorio lombardo” (FonTe) finanziato con D. G. R. 23 ottobre 2007, n. 5615 della Regione Lombardia.