



Est Ticino Villoresi

Consorzio di Bonifica



Di.Fo.In.Fo

Connessione ecologica di fontanile in fontanile nell'est milanese

PROGETTO DEFINITIVO - PARTE II a

Num. Rif. Lavoro		N. copie consegnate	
	Data	Redatto (RT)	Revisionato (RC)
rev00	31/10/17	Dott. Ing. C. Farioli	dr. Geol. A. Uggeri
			
rev01			
rev02			
Gruppo di lavoro	Dott. Geol. L. Osculati, Dr. Biol. B. Raimondi, Dott. M. Serra, Diego Zanzi		
Progettisti	dott. ing. C.M. Farioli dr. Geol. A. Uggeri		
	 		
Nome file	17-082 relazione progetto parte ii		

Idrogea
servizi S.r.l.
Società di ingegneria



Via Lungolago di Calcinate, 88 – 21100 Varese - P.IVA : 02744990124
Tel. 0332 286650 – Fax 0332 234562 - idrogea@idrogea.com – idrogea@pec.it
www.idrogea.com

SOMMARIO

1	RILIEVI TOPOGRAFICI.....	3
2	INQUADRAMENTO CATASTALE	6
3	DESCRIZIONE INTERVENTI.....	17
3.1	INTERVENTI IDRAULICI	17
3.1.1	Manutenzione straordinaria tubi emuntori e tini	17
3.1.2	Manutenzione straordinaria delle polle di risorgiva.....	19
3.1.3	Sostituzione pompe.....	20
3.1.4	Asta	21
3.2	INTERVENTI RIQUALIFICAZIONE NATURALISTICA.....	23
3.3	INTERVENTI PER LA FRUIZIONE.....	25
4	DESCRIZIONE E UBICAZIONE INTERVENTI	26
4.1	PANTIGLIATE.....	27
4.2	PESCHIERA - TREBIANELLA.....	39
4.3	PESCHIERA - FIORANO	46

1 RILIEVI TOPOGRAFICI

Al fine di raccogliere le informazioni necessarie ad una corretta progettazione sono stati eseguiti rilievi topografici lungo le teste e le aste dei fontanili in studio. I rilievi sono stati effettuati mediante gps a doppia frequenza e stazione totale.

Come segnalato al Committente alcune operazioni di rilievo sono risultate particolarmente difficoltose per la presenza di abbondante vegetazione lungo le sponde o di battente idrico elevato in corrispondenza delle teste dei fontanili.

In particolare si segnala la difficoltà di rilevare la testa del fontanile Roadello e l'asta del fontanile Roverbella in Comune di Rodano.

Gli esiti dei rilievi sono riportati nelle tavole "stato di fatto" allegate al presente documento.

Di seguito si riporta la documentazione fotografica relativa ad alcune delle operazioni di rilievo sui diversi fontanili.



Figura 1 Rodano - Roadello rilievo con gps sbarramento alla testa e ponte canale



Figura 2 Rodano - Roadello rilievo manufatto di regolazione con stazione totale



Figura 3 Rodano - Roverbella rilievo quote fondo testa e asta con gps



Figura 4 Peschiera - Fiorano rilievo asta con stazione totale



Figura 5 Liscate Albanedo rilievo quota briglia e Peschiera Trebianella rilievo tubo

2 INQUADRAMENTO CATASTALE

Si riportano di seguito gli inquadramenti catastali fontanile per fontanile. Gli interventi saranno realizzati prevalentemente in area demaniale; per completezza si indicano nelle figure seguenti i proprietari dei mappali limitrofi ai fontanili che potrebbero essere interessati da lavori di taglio piante lungo le sponde o dalla realizzazione di piste per l'accesso dei mezzi. In alcuni casi, Liscate-Castellazzo, Rodano- Roadello, il materiale escavato sarà riallocato in aree a prato di proprietà dei Comuni adiacenti la testa del fontanile.

Fontanile GARDINA

Comune	Foglio	Mappale	Intestato
Liscate	5	182	Agricola Tremarie Società Semplice
	5	181	Borsetti Fabio Borsetti Marina Marchini Giuseppina



Fontanile ALBANEDO

Comune	Foglio	Mappale	Intestato
Liscate	6	5	Ricotti Cesare Ricotti Paola



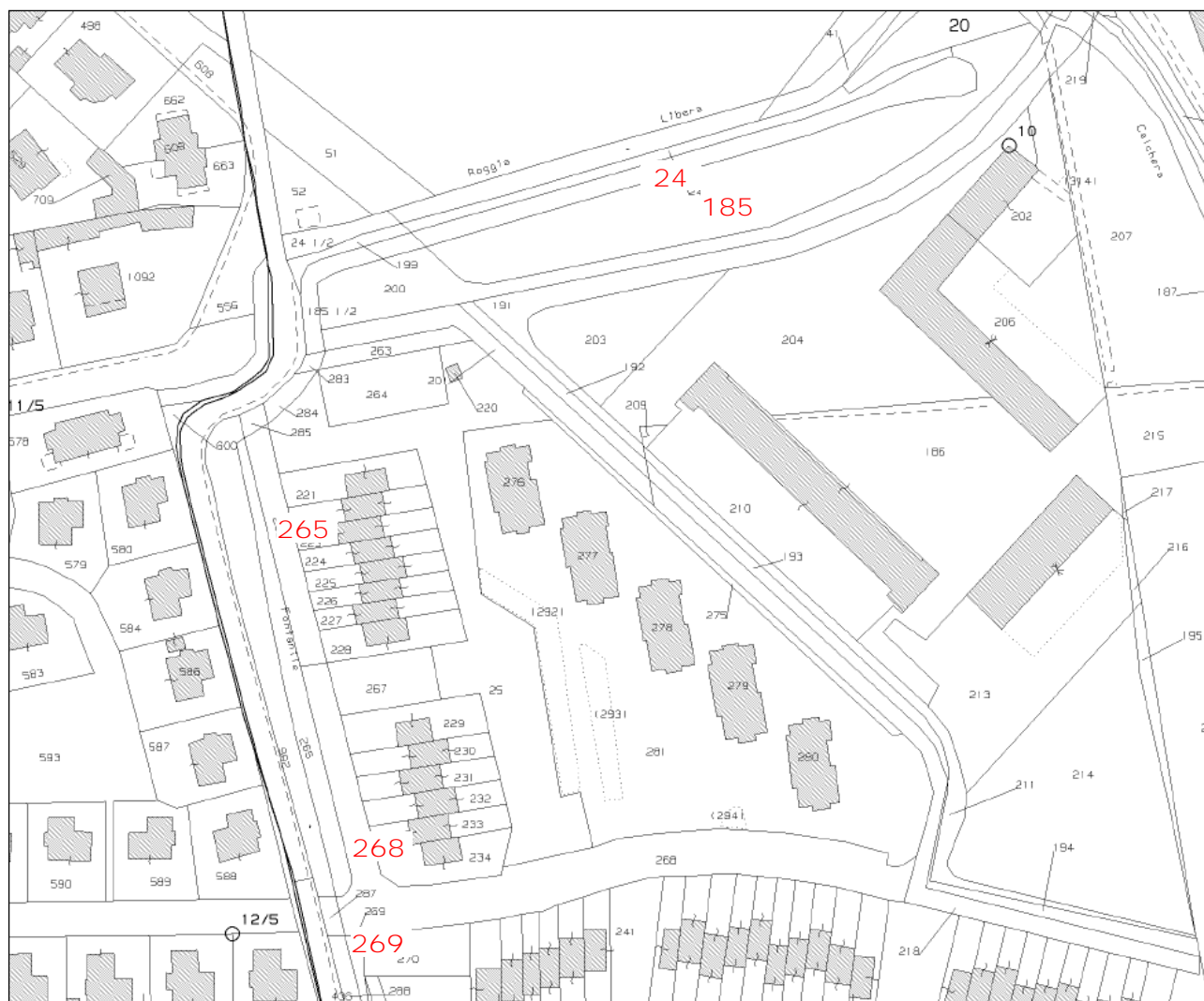
Fontanile CASTELLAZZO

Comune	Foglio	Mappale	Intestato
Liscate	7	7	Hydra Srl
	7	34	Comune di Liscate



Fontanile SARESANO

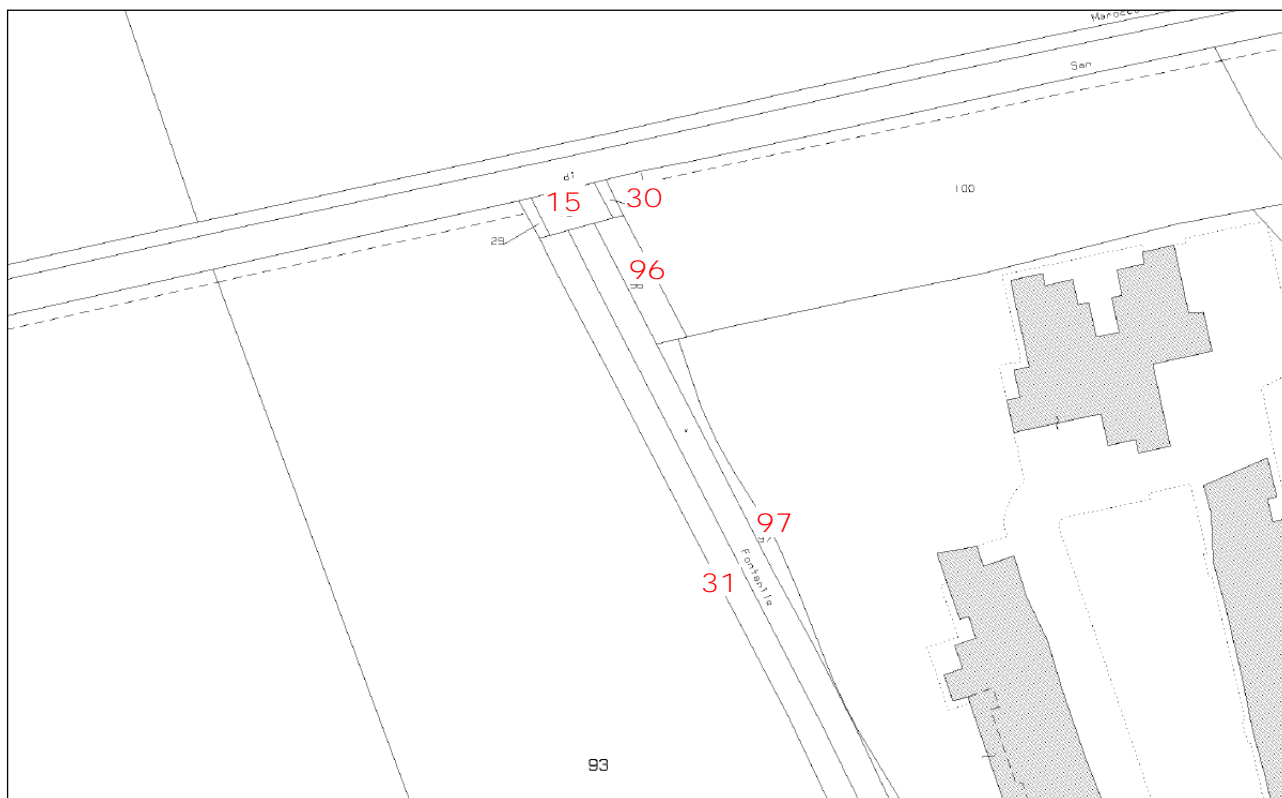
Comune	Foglio	Mappale	Intestato
Pantigliate	6	24, 37, 425	Delfina SpA
	6	185	Cimep
	6	265, 442	COOP. EDIL. ACLI Libertà Soc. Coop. A r.l.
	6	268, 269, 438, 447	Comune di Pantigliate
	6	423, 426	Provincia di Milano





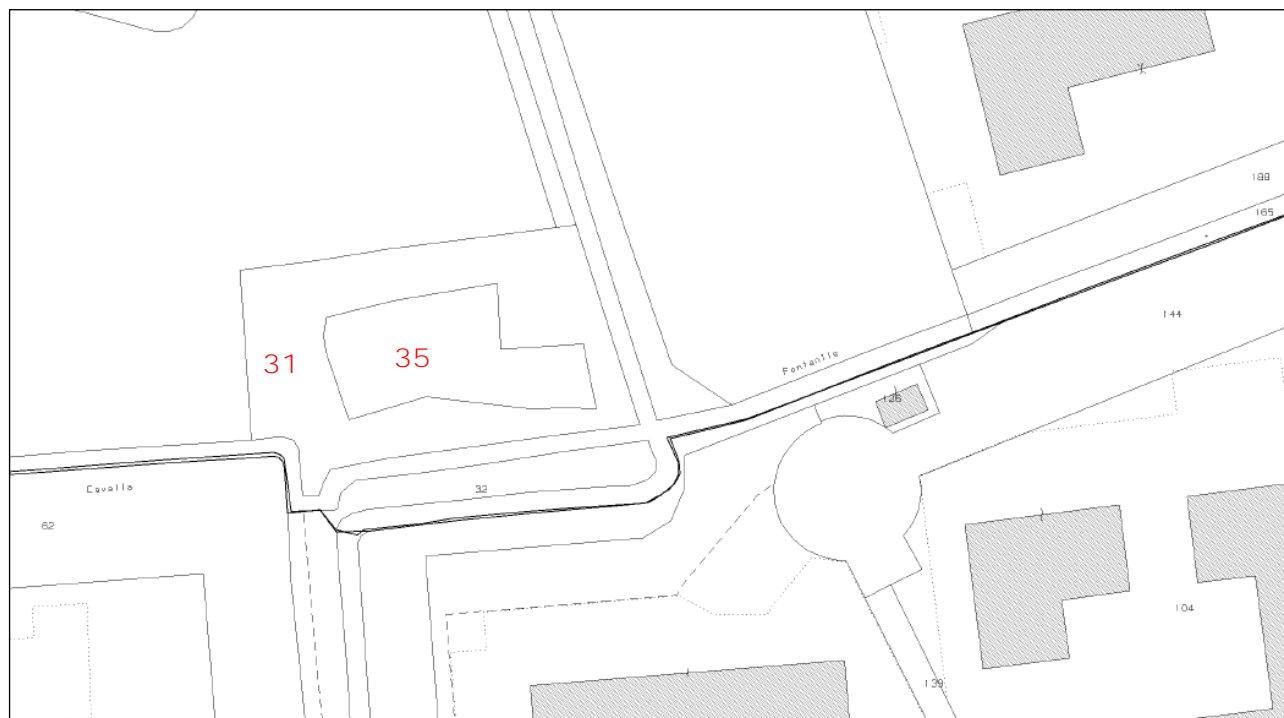
Fontanile TREBIANELLA

Comune	Foglio	Mappale	Intestato
Peschiera Borromeo	2	15	Immobiliare Verdenuovo
	2	30	Immobiliare Verdenuovo
	2	96	Immobiliare Verdenuovo
	2	97	Immobiliare Verdenuovo
	2	127	634 immobili individuati
	2	77	Maloney Michael Adams Riolo Silvia
	2	31	Immobiliare Verdenuovo
	2	94	Immobiliare Verdenuovo
	2	95	Immobiliare Verdenuovo
	7	99	Patroni Maria Patroni valera



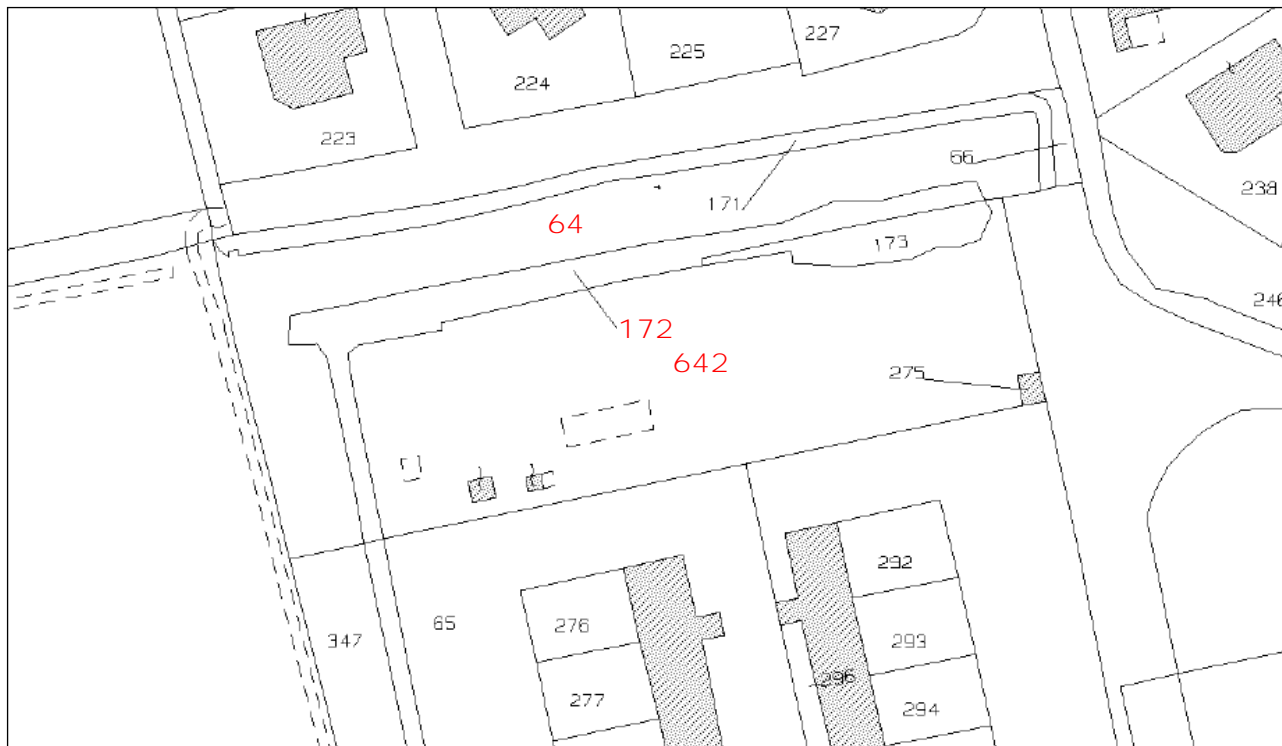
Fontanile FIORANO

Comune	Foglio	Mappale	Intestato
Peschiera Borromeo	9	31	Comune di Peschiera Borromeo
	9	35	Comune di Peschiera Borromeo



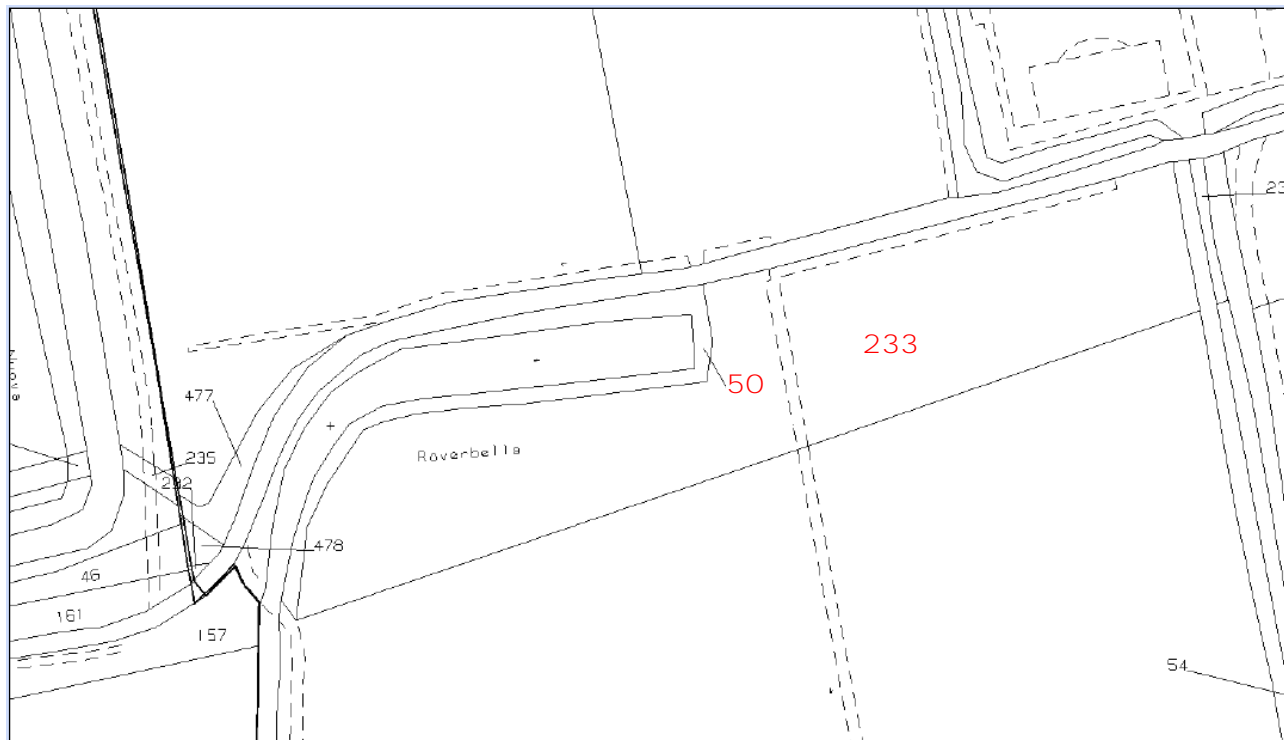
Fontanile ROADELLO

Comune	Foglio	Mappale	Intestato
Rodano	4	64	Comune di Rodano
	4	172	Comune di Rodano
	4	642	Comune di Rodano



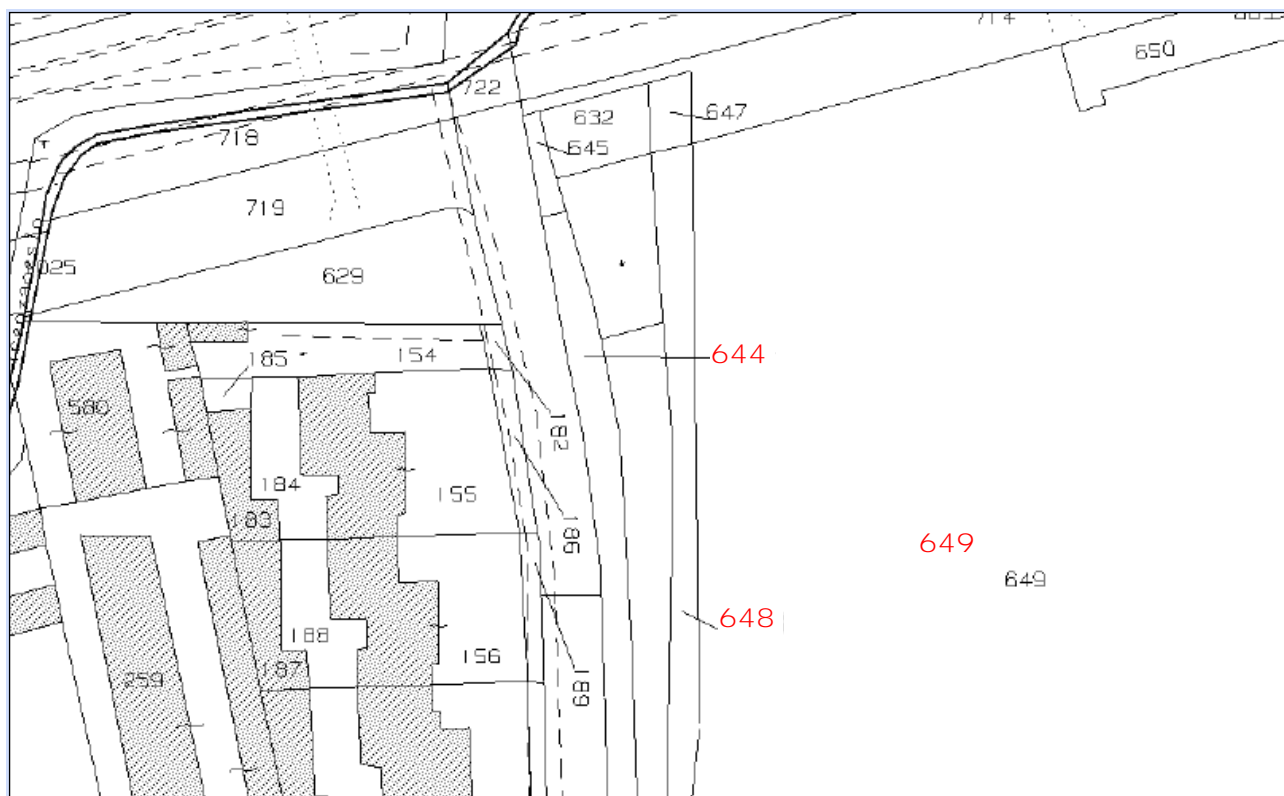
Fontanile ROVERBELLA

Comune	Foglio	Mappale	Intestato
Rodano	7	50	Amministrazione Provinciale di Milano
	7	233	Amministrazione Provinciale di Milano



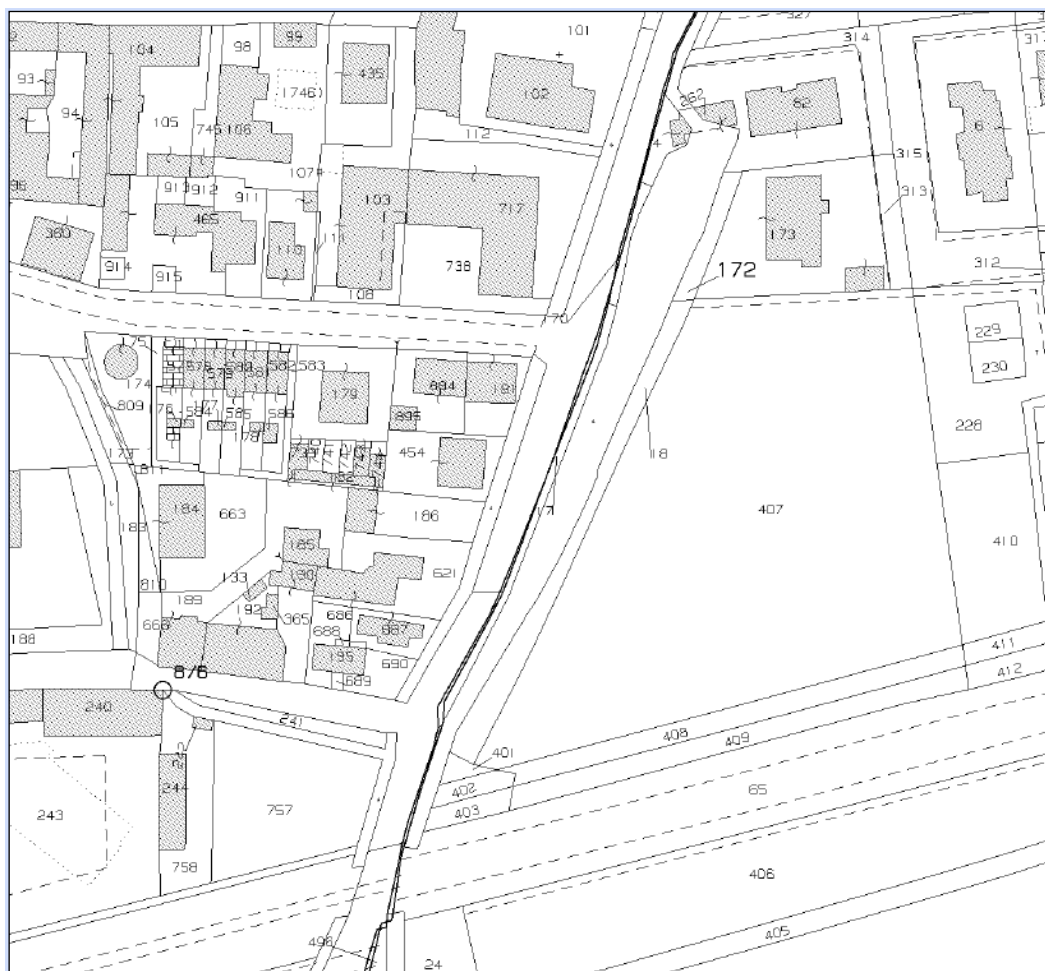
Fontanile VEDANO

Comune	Foglio	Mappale	Intestato
Vignate	9	644	Comune di Vignate
	9	648	Comune di Vignate
	9	649	Comune di Vignate



Fontanile BOCCADORO

Si prevede la realizzazione di interventi solo in alveo, proprietà demaniali. con accesso dalla strada.



3 DESCRIZIONE INTERVENTI

Il fontanile, essendo, di fatto, un'opera dell'uomo, richiede una corretta gestione e una continua manutenzione. Tradizionalmente la testa di fonte e l'asta venivano periodicamente sottoposte ad operazioni di spurgo e di sfalcio della vegetazione acquatica. La rimozione dei depositi consente di mantenere la testa di fonte in efficienza, con questa pratica viene tolto il materiale terroso che, franando dalle sponde, porta ad un progressivo interrimento e quindi alla scomparsa del fontanile stesso. L'abbandono dell'utilizzo dell'acqua di risorgiva per l'irrigazione e l'abbassamento della falda acquifera superficiale, hanno portato all'instaurarsi di fenomeni degenerativi a carico delle teste di fonte.

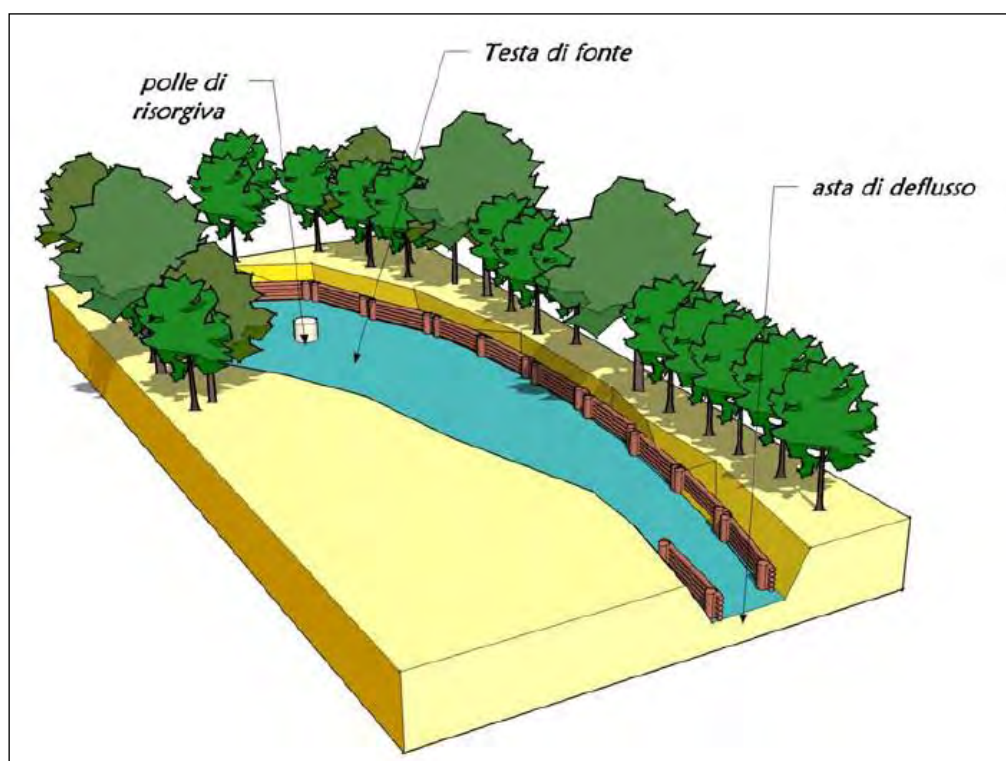


Figura 6 schema testa fontanile

Le operazioni da intraprendere per il recupero ambientale dei fontanili devono riguardare il sistema nel suo complesso, cercando di ridurre al minimo le manutenzioni necessarie al regolare funzionamento.

Nei paragrafi seguenti sono riassunti gli interventi previsti in progetto finalizzati al miglioramento-mantenimento della funzione irrigua, di quella paesaggistica e di quelle biologica.

3.1 INTERVENTI IDRAULICI

Gli interventi idraulici sono finalizzati al mantenimento della funzione irrigua, che con la conseguente presenza di acqua corrente, garantisce lo sviluppo della fauna e della flora tipica di questi ambienti.

Ogni fontanile è strettamente legato all'ambiente che lo circonda, ambiente che determina attraverso l'uso del suolo, le pratiche agricole, ed irrigue in particolare, la capacità del fontanile di alimentarsi e quindi di funzionare.

3.1.1 Manutenzione straordinaria tubi emuntori e tini

I tini, che un tempo venivano costruiti in legno di robinia o di rovere, oggi in cemento prefabbricato forato alla base, vengono infissi nel fondo della testa del fontanile scavando al loro interno.

La manutenzione straordinaria dei tini deve essere eseguita manualmente o meccanicamente se ne esiste la possibilità. Con questa operazione viene tolto tutto il materiale che, negli anni, si è accumulato ostacolando la libera fuoriuscita dell'acqua.



Figura 7 esempio di tini appena posati

I tubi norton vengono infissi nel fondo del fontanile con battitubo o martelli pneumatici montati su piccoli scavatori.

Il primo metro e mezzo o due di tubo deve essere opportunamente forato. Per permettere la penetrazione alla base del primo tronco del tubo si deve montare una "puntazza" in acciaio o ghisa.

La profondità alla quale i tubi devono essere infissi varia in funzione della collocazione della falda semiartesiana. È buona norma approfondire il tubo progressivamente, controllando il comportamento dell'acqua all'interno del tubo stesso. Quando tale livello tende a risalire rapidamente si deve fermare l'approfondimento e tagliare il tubo ad un livello maggiore del pelo libero dell'acqua nella testa di fonte. Prima di eseguire quest'ultima operazione è necessario procedere allo spurgo con un compressore e attendere che i livelli di acqua si assestino.

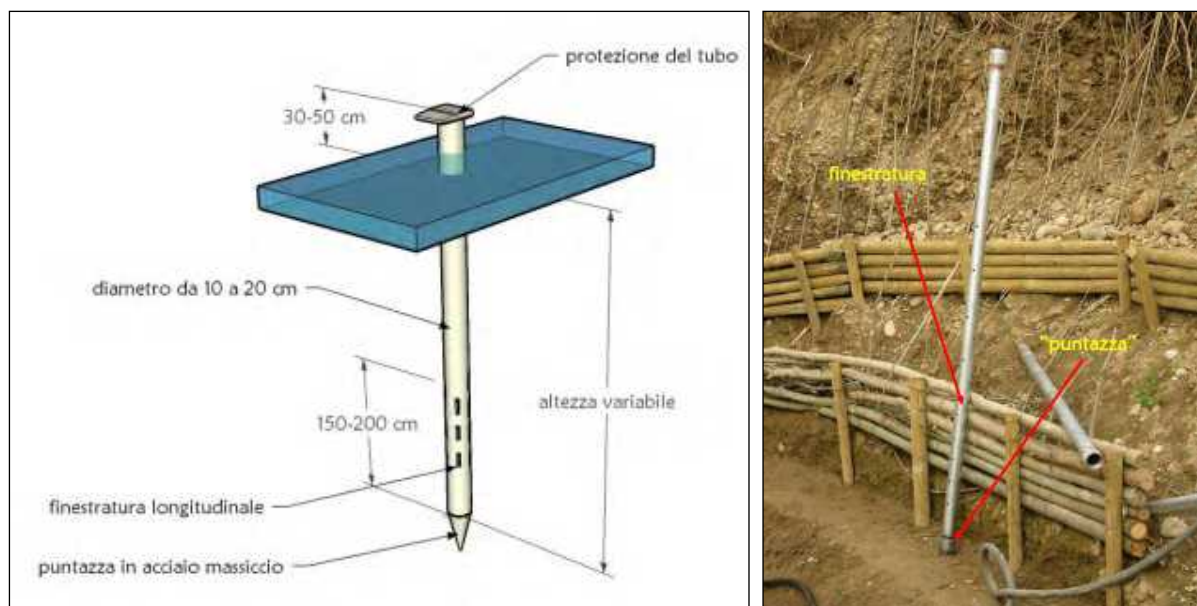


Figura 8 schema ed esempio di tubo emuntore

I tubi emuntori devono essere spurgati con un compressore di elevata potenza, in modo che la **pressione dell'aria all'interno dei tubi riesca a pulire i filtri (finestratura) dal materiale che li ostruisce.**

Lo spurgo delle tubazioni viene solitamente effettuato immettendo aria compressa all'interno delle tubazioni, 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.

3.1.2 Manutenzione straordinaria delle polle di risorgiva

Nei fontanili di emersione può essere opportuno provvedere all'asportazione del materiale più fine che in alcuni casi si accumula sul fondo, o addirittura contenere la vegetazione acquatica (in particolare Typha e Phragmites) che porterebbe in breve tempo all'interrimento. Nei casi in cui l'affioramento delle acque sia diffuso anziché concentrato in tubi e tini, può essere utile operare una "rottura" dello strato superficiale.

Le operazioni di scavo saranno effettuate mediante escavatore posizionato sulla riva se le dimensioni della testa del fontanile lo consentono o direttamente sul fondo dello stesso.

Il materiale escavato può essere lasciato lungo il bordo dello scavo a formare una sorta di corona con una quota di qualche decina di centimetri.



Figura 9 escavatori in azione dalla sponda e sul fondo della testa del fontanile

3.1.3 Sostituzione pompe

In alcuni ambiti a causa dell'abbassamento della falda che rende difficoltosa la risalita dell'acqua nei tubi emuntori è necessario alimentare artificialmente il fontanile mediante pompe installate in pozzi posizionati in prossimità della testa. Nell'ambito del presente progetto saranno sostituite alcune pompe già presenti con altre più performanti. Si riporta di seguito lo schema di un pozzo attrezzato con pompa.

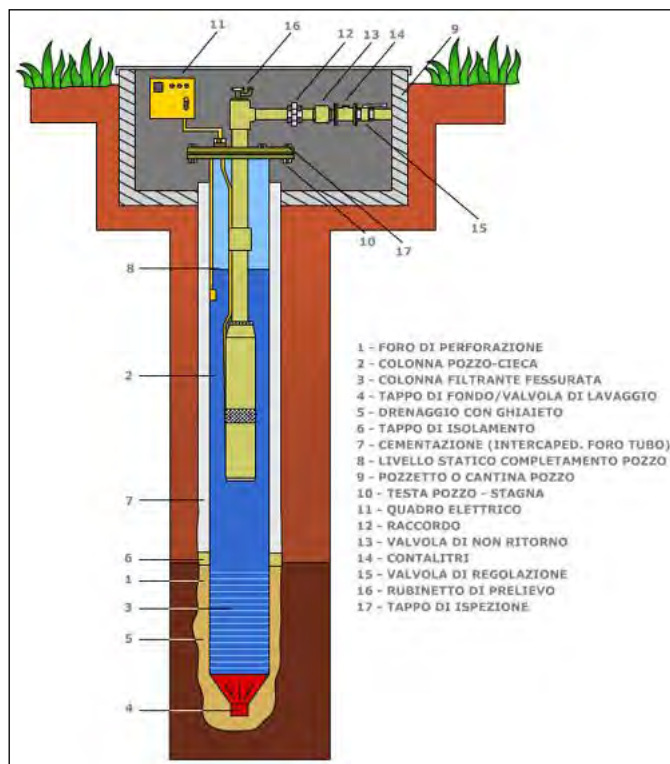


Figura 10 schema pompa-pozzo

3.1.4 Asta

Ripristino pendenze

L'asta, così come la testa, è caratterizzata da una lieve pendenza che facilita lo scorrimento dell'acqua. Essendo la pendenza dell'asta inferiore rispetto a quella dei terreni circostanti, l'acqua che scorre nell'asta guadagna progressivamente quota fino ad arrivare al piano di campagna e poter essere così utilizzata per l'irrigazione.

In presenza di manufatti o elementi in alveo (tronchi caduti etc.) si possono formare depositi di materiale fine che ostacolano il normale scorrimento delle acque; in questi casi si prevede di intervenire con scavi di rimozione del materiale finalizzati al ripristino della pendenza del fondo. Per mantenere la funzionalità irrigua dei fontanili si deve evitare che la vegetazione possa rallentare il deflusso provocando un rigurgito verso la testa del fontanile, riducendone l'emungimento.

Consolidamento delle sponde

Una delle cause della riduzione dell'affioramento dell'acqua e la riduzione della portata dei fontanili è l'intasamento della superficiale con materiale fine. Il materiale in genere proviene da cedimenti spondali.

Si prevedono interventi di stabilizzazione di piccoli dissesti presenti lungo le sponde per evitare che si espandano o approfondiscano.

Le opere di consolidamento saranno realizzate mediante tecniche di ingegneria naturalistica che abbinano l'impiego di materiale vivo con materiale inerte, in questo caso preferibilmente legnoso. Tra le opere che meglio si adattano a raggiungere la stabilizzazione delle sponde dei fontanili si citano le palizzate e le palificate a una o due pareti.

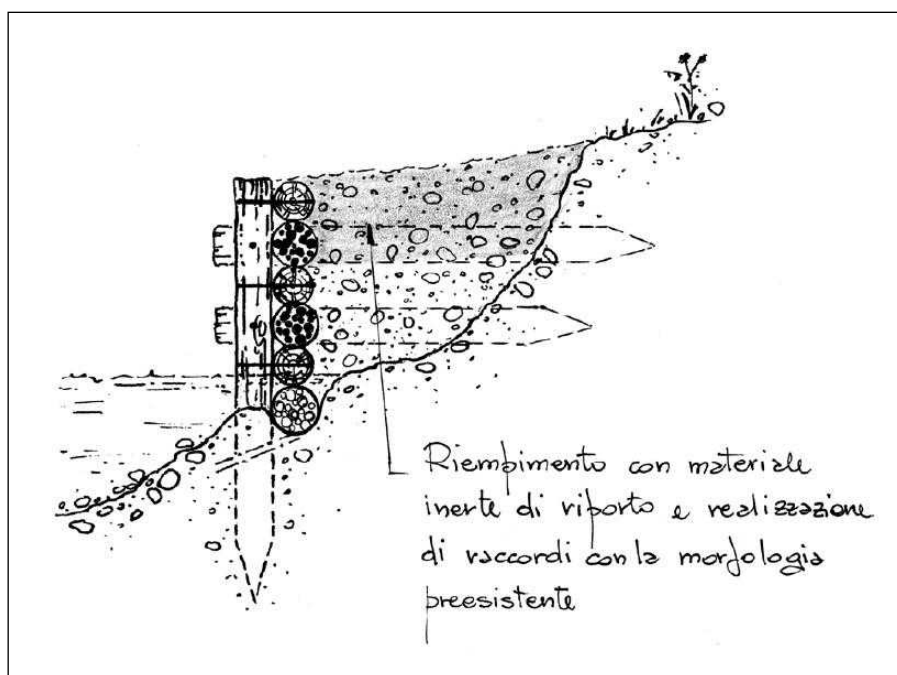


Figura 11 schema di una palizzata spondale



Figura 12 consolidamento sponde (tratto da Quaderni ricerca n.144 Marzo 2012
Fonte)



Figura 13 esempio di palificata spondale

Nel caso si vogliano modificare le dimensioni dell'asta restringendola per favorire il deflusso sarà invece opportuno posizionare un primo livello in massi sul fondo sopra il quale poi saranno intestate le palificate (seguendo l'esempio del fontanile Gardina di Liscate).

3.2 INTERVENTI RIQUALIFICAZIONE NATURALISTICA

Gli interventi di riqualificazione naturalistica si affiancano a quelli idraulici per aumentare la qualità della connessione ecologica impostata a livello idrico mediante interventi a favore **dell'incremento della biodiversità locale e a limitazione della presenza/espansione delle specie esotiche sia localmente sia nell'area più vasta.**

Gli interventi previsti riguardano prevalentemente l'assetto vegetazionale con indubbie ricadute sulle comunità faunistiche nella misura in cui si riduce la presenza di specie esotiche, spesso di scarso interesse trofico per la fauna, e si aumenta la disponibilità di siti di rifugio/alimentazione per le specie faunistiche.

Gli interventi di riqualificazione vegetazionale sono molto differenziati in quanto sono molto diverse le situazioni di partenza, comprendendo fontanili interamente inseriti in ambito urbanizzato, fontanili con teste ed aste boscate, fontanili in aree agricole.

L'insieme delle lavorazioni, diverse di fontanile in fontanile, comprende complessivamente:

- abbattimento di alberi esotici e sostituzione con essenze autoctone;
- abbattimento alberi esotici con particolare riferimento a quelli in grado di attuare una rapida colonizzazione e quelli deperienti/pericolanti su tratti fruiti (es. rete sentieristica);
- decespugliamento diffuso;
- decespugliamento e ripiantumazione con arbusti autoctoni;
- inerbimento;
- messa di dimora di specie erbacee igrofile;
- creazione di siepi con funzione tampone;
- rimboschimento.

L'abbattimento di piante isolate verrà effettuato:

- in contesti maggiormente conservati, in cui si andrà semplicemente a rimuovere individui di specie esotiche malate e/o deperienti, con particolare riferimento a quelle che possono comportare problematiche di pubblica sicurezza o che rappresentano epicentri di diffusione delle esotiche (es: piante adulte portaseme). Si evidenzia pertanto che **l'intervento non è da intendersi quale intervento generico di rimozione della necromassa** che invece riveste un **ruolo molto importante all'interno degli ecosistemi forestali e ripariali**;
- in contesti molto alterati dove non è pensabile una rinnovazione spontanea da parte della vegetazione presente e quindi si procederà ad una eradicazione delle specie esotiche presenti e loro sostituzione mediante piantumazione di latifoglie autoctone (sia alberi sia arbusti).

Il decespugliamento diffuso verrà effettuato:

- propedeuticamente ai lavori di pulizia idraulica e sistemazione morfologica delle teste/aste, ove necessario;
- in contesti a rovo dominante per ridurre (non eliminare) le superfici coperte da queste specie mediante la successiva piantumazione di arbusti autoctoni per diversificare le **funzioni vessillifere per l'entomofauna e/o trofiche per avifauna e mammalofauna.**

L'inerbimento verrà previsto su quelle porzioni di superfici prive di vegetazione arborea/arbustiva, denudate dai lavori di sistemazione idraulica e/o su eventuali depositi di **materiale di scavo. L'inerbimento ha una duplice finalità**, quella di consolidamento dei depositi e di contenimento della colonizzazione da parte di specie nitrofile e ruderali.

La piantumazione di specie arboree ed arbustive interesserà:

- siti destinati al rimboschimento (Roverbella),
- siti in cui è prevista la rimozione delle specie arboree esotiche presenti (sponda sinistra del fontanile Saresano),
- aree dove la vegetazione presente si mostra frammentata (Trebianella) e/o a scarsa rappresentanza di specie autoctone,
- zone interessate da interventi idraulici/decespugliamenti preventivi che potranno tradursi in un impoverimento della copertura vegetazionale,
- aree a contatto con le zone agricole (Albanedo), dove la piantumazione di una siepe continua può costituire una fascia tampone per il trattenimento del runoff superficiale di materiale terrigeno e dei residui di eventuali trattamenti fitosanitari.

Per i rimboschimenti/piantumazioni verranno utilizzate specie arboree ed arbustive autoctone ed ecologicamente compatibili, riconducibili ai boschi mesofili e meso-igrofilo di pianura. Il materiale vegetale impiegato sarà costituito da piante certificate secondo D.Lgs 386/2003 in vaso di diametro 18-20cm e di età minima S1T2. Per quanto riguarda la scelta delle specie viene data preferenza a specie con funzioni vessillifere per l'entomofauna e/o trofiche per avifauna e mammalofauna.

Ogni pianta sarà dotata di tutore in bamboo, shelter di protezione e disco pacciamante.

Il sesto di impianto previsto è di circa 1,5mx1,5m per le siepi e/o piantumazioni arbustive e di 2mx2m per le piantumazioni di alberi.

Gli interventi di manutenzione previsti durante la stagione vegetativa della messa a dimora sono **3 bagnamenti e 3 sfalci dell'erba/infestanti**.

La messa a dimora di specie igrofile è prevista in contesti molto antropizzati (es.: fontanili **Gardina e Boccadoro**) per aumentarne la naturalità ed attrattività per l'entomofauna. Costituiscono anche un elemento di ricomposizione paesaggistica in contesti ove l'impronta umana prevale sull'origine naturale dei luoghi.

L'asportazione del popolamento della specie esotica invasiva *Myriophyllum aquaticum* presente sul primo tratto del fontanile Vedano verrà attuata dal Comune di Vignate con fondi propri dedicati facenti parte del quadro economico generale di progetto.

Le azioni di controllo e contenimento della tartaruga esotica *Trachemys scripta* sui fontanili Rodano-Roadello, Liscate-Gardina-Albanedo, Pantigliate-Saresano, dove i popolamenti della specie sono consistenti, verranno attuate dal Consorzio mediante somme a disposizione del progetto e stralciate dal quadro economico del presente progetto riferito agli interventi idraulici e di riqualificazione vegetazionale.

Lungo l'asta del Fontanile Fiorano, caratterizzato da buona naturalità del contesto vegetazionale ripariale e dalla presenza di individui arborei di elevate dimensioni (in particolare *Populus nigra*), **a ridosso in ogni caso di aree agricole e/o prative e dell'urbanizzato**, si prevede messa a dimora di alcune cassette nido per avifauna e chiroteri.

La messa a dimora di cassette nido ha diverse ricadute positive su:

- conservazione: le cassette nido aumentano la disponibilità di siti di nidificazione e rifugio per numerose specie degli ambienti urbani e peri-urbani, dove il taglio delle piante mature nei boschi o di quelle deperenti nei parchi, giardini e campagne ha portato alla rarefazione di cavità naturali idonee alla nidificazione di molte specie di uccelli e chiroteri.
- educazione ambientale: **l'installazione di nidi può essere spunto per una sensibilizzazione al rispetto del territorio e della fauna selvatica**. I nidi artificiali possono essere un forte spunto didattico ed educativo per studenti e cittadini, possono aiutare ad aumentare le conoscenze su certe specie, la loro utilità e le possibili conseguenze di un loro declino. La didattica nelle scuole, università e centri pubblici possono educare le persone al rispetto e all'attenzione nei confronti della natura.

È prevista la collocazione di:

- 6 nidi per passeriformi silvicoli (10 con foro d'involò 26cm, 10 con foro involò 32mm);
- 6 nidi per pipistrelli (bat-box);

I nidi per passeriformi sono costituiti da una struttura in cemento/segatura/argilla (misure 23cm x 16cm con diametro con foro di involò da 26 o 32mm), e vanno **installati ad un'altezza compresa fra 3 e 5 metri, curando che l'apertura sia rivolta verso sud-est.**

Il nido per chiropteri (misure 33cm x 16cm) è costituito da una struttura in cemento/segatura/argilla, ideale per essere collocata su alberi e pali. Il materiale fa sì che il prodotto sia duraturo e presenti una ottima coibentazione.



Figura 14 Esempi di cassette nido (iconografia tratta da www.naturalgarden.it).

3.3 INTERVENTI PER LA FRUIZIONE

Nel Progetto complessivo presentato a Fondazione Cariplo e da essa sostenuto sono indicati diversi interventi volti a favorire/riqualificare/implementare la fruizione naturalistica delle aree e consistenti nella realizzazione di parapetti in legno, sistemazioni di sentieri e posa di cartellonistica didattica. Questi interventi verranno gestiti direttamente dai Comuni e pertanto non rientrano nella presente progettazione. Sarà opportuno in ogni caso riferirsi ai tipologici indicati dall'Ente Parco e/o dal Consorzio.

4 DESCRIZIONE E UBICAZIONE INTERVENTI

Gli interventi di seguito descritti sono previsti in corrispondenza di 10 fontanili ubicati in 5 comuni: Pantigliate, Peschiera, Vignate, Rodano e Liscate.

Nei siti sono previste le seguenti opere:

Interventi sulla testa del fontanile

- Rimozione depositi limosi e riallocamento lungo le sponde
- Spurgo dei tubi emuntori presenti
- Posa in opera di nuovi tubi emuntori
- Installazione nuove pompe
- Riqualificazione vegetazionale

Interventi lungo l'asta

- Ripristino della pendenza del fondo dell'asta funzionale ad un corretto deflusso delle acque
- Consolidamento di tratti di sponda al fine di prevenire movimenti di materiale. In funzione delle caratteristiche geometriche delle sponde (altezza, pendenza) si prevedono scogliere, palificate semplici o doppie
- Riqualificazione vegetazionale delle sponde

Nella tabella seguente sono riassunti gli interventi previsti sito per sito:

	Pulizia depositi testa	Risagomatura asta	Spurgo o tini e tubi	Nuovi Tubi Emuntori	Pompe	Taglio piante/ piantumazioni	Difese spondali
Pantigliate Saresano	x	x	x	x	x	x	x
Peschiera Trebianella	x	x			x	x	
Peschiera Fiorano	x	x	x	x		x	
Rodano Roadello	x	x	x	x		x	
Rodano Roverbella	x	x	x	x		x	
Vignate Vedano	x	x	x	x			
Vignate Boccadoro			x		x	x	x
Liscate Gardina			x	x		x	
Liscate Albanedo	x	x	x	x		x	
Liscate Castellazzo	x	x	x	x			

Di seguito si descrivono più nel dettaglio gli interventi sito per sito.

4.1 PANTIGLIATE

Si riassumono di seguito i dati forniti dal Comune di Pantigliate e dal Consorzio utili per la progettazione.

Il fontanile si trova nella parte meridionale del comune di Pantigliate in corrispondenza di un **parco pubblico**. **La testa, pulita l'ultima volta una decina di anni fa, è parzialmente interrata, è alimentata da una pompa elettrica che preleva circa 4-5 l/sec di acqua.** La pompa è posizionata in prossimità della testa del fontanile in corrispondenza di un tubo emuntore profondo 12 m, la falda è indicativamente a 1.8 m dal piano campagna.

Sono presenti 6 tubi in ferro e due tini in cemento, che attualmente sono però completamente **intasati**. **Lungo l'asta è presente una piccola soglia su una griglia che trattiene parzialmente l'acqua nella testa.** La griglia costituisce l'ingresso di una tombinatura, lunga 80 m, di via Repubblica-Gramsci; a valle della stessa l'asta prosegue poi verso cascina Soresina e da qui va poi in Addetta. **In prossimità della cascina l'asta si presenta però spesso asciutta a causa della bassa portata del fontanile.**

A lato del fontanile è presente, nel primo tratto, una roggia libera, a quota più elevata, separata da argine largo circa 2.5 m.

A Luglio 2017 era stata consegnata una prima bozza del progetto definitivo che prevedeva interventi solo nel primo settore del fontanile fino alla griglia di via della Repubblica.

A seguito delle richieste del Consorzio e del Comune di Pantigliate nel presente progetto si prevedono invece interventi fino al confine comunale di Mediglia.

L'ampliamento della SS415 ha comportato modifiche all'assetto del fontanile, in particolare è stato ampliato ed esteso il tratto tombinato come si può osservare dalle immagini seguenti tratte da google earth. Attualmente, Settembre 2017, l'acqua risulta stagnante a partire dal tratto tombinato di via s. Martino fino al confine comunale.



Figura 15 Situazione prima dell'ampliamento della paullese - 2008



Figura 16 Situazione durante i lavori di ampliamento - 2012



Figura 17 Situazione attuale - 2017



Figura 18 estratto tavola interventi

Interventi per ripristino funzionalità idraulica

1. rimozione depositi: 860 mq per uno spessore compreso tra 10 e 60 cm
2. ripristino pendenza fondo dell'asta: 330 m
3. consolidamento sponda con palificate: 25 m
4. abbassamento soglia in uscita
5. sostituzione pompa
6. spurgo dei 6 tubi emuntori presenti e installazione di 4 nuovi tubi

1-2. È prevista la rimozione di depositi fini dalla testa del fontanile per una superficie di circa 500 mq per uno spessore medio di 50 cm. Si procederà allo scavo mediante escavatore posizionato lungo la sponda. Il materiale escavato sarà riallocato lungo le sponde prevalentemente in sponda sinistra in un settore di superficie pari a circa 900 mq che sarà oggetto di taglio piante e nuove piantumazioni. Il materiale sarà steso, risagomato e opportunamente inerbito.

Il primo tratto della testa, per una lunghezza di circa 20 m, sarà approfondito mentre nel secondo tratto, per circa 130 m, si procederà al ripristino delle pendenze rimuovendo i depositi fini fino alla griglia.



Figura 19 asta con acqua quasi stagnante in prossimità del primo settore

Lungo via San Martino l'acqua risulta stagnante; saranno rimossi i depositi su una superficie di circa 600 mq (200*3m) per uno spessore di circa 40 cm. I materiali escavati saranno riallocati in sponda sinistra previa pulizia vegetazionale della stessa. In prossimità del sottopasso della SS415 i materiali potranno essere riallocati in sponda destra in un'area subpianeggiante.



Figura 20 acqua stagnante lungo via S. Martino



Figura 21 Sponda destra a monte della SS415 in cui saranno riallocati i depositi escavati

Anche nel tratto a valle della SS415 l'acqua ristagna e si rendono necessari interventi di rimozione dei depositi in alveo e ricalibratura delle pendenze e pulizia dello scatolare (per quanto compatibile con l'accesso dei mezzi). Si prevede di intervenire su un tratto lungo 160 m per una larghezza media di 3 m e spessore 40 cm.



Figura 22 acqua stagnante in corrispondenza della tombinatura della nuova paullese



Figura 23 Acqua stagnante a valle della SS415

3. In corrispondenza di alcuni tratti di sponda che presentano segni di erosione, al fine di evitare nuovi cedimenti di materiale in alveo e consolidare il sentiero che divide il fontanile dalla roggia, saranno realizzate piccole opere di ingegneria naturalistica con la funzione di consolidamento spondale. Si prevede di realizzare palificate semplici spondali per circa 25 m.



Figura 24 sentiero compreso tra le due aste del fontanile e del fosso



Figura 25 pianta sradicata lungo il sentiero (Settembre 2017)

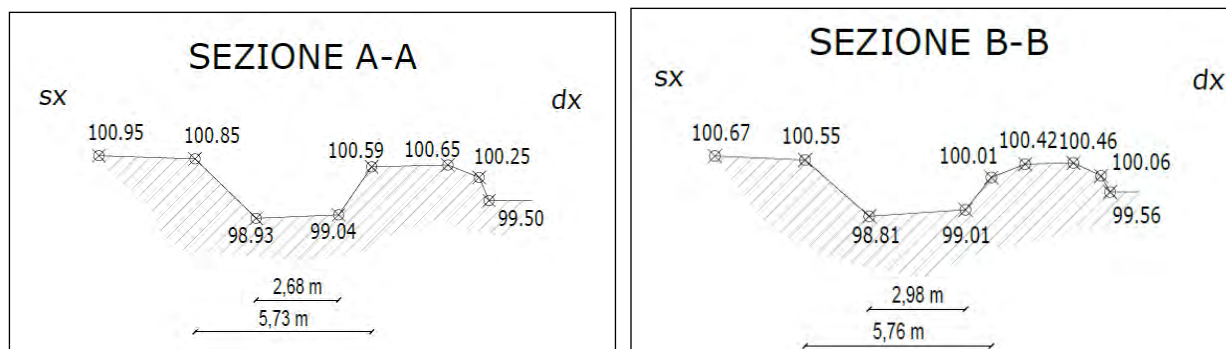


Figura 26 sezioni misurate lungo l'asta

4. Al fine di favorire lo scorrimento delle acque verrà abbassata la soglia in uscita presente in corrispondenza della griglia di ingresso della tombinatura di circa 10 cm. Il rilievo topografico ha indicato quote del fondo alveo pari a 98.86 m slm a monte della soglia e 98.75 m slm immediatamente a valle, la soglia ha quota pari a 99.15 m slm.



Figura 27 griglia di accesso al tratto tombinato

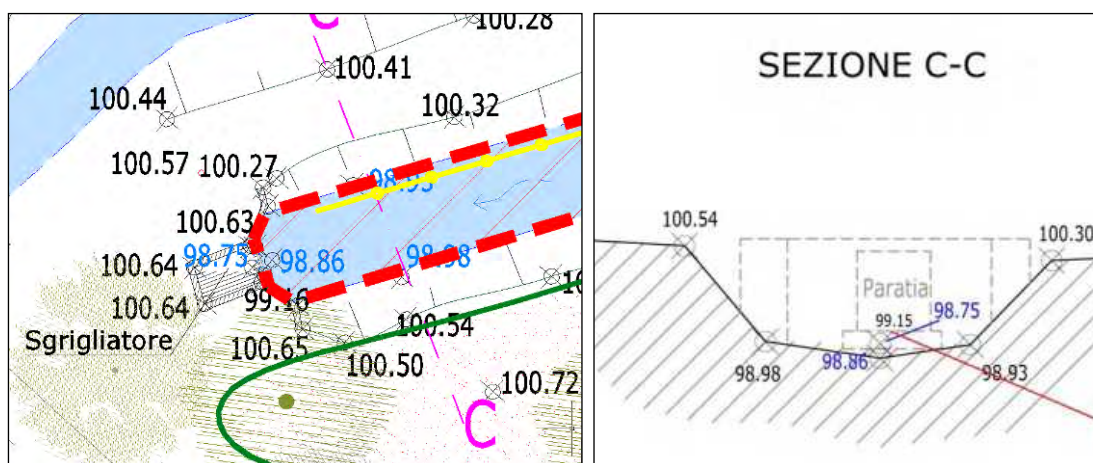


Figura 28 sezione C-C in corrispondenza della griglia

5. Al fine di migliorare l'apporto idrico nel fontanile sarà sostituita la pompa esistente, di caratteristiche non note, con una nuova pompa con portata pari a 10 l/s.

Il sistema di emungimento da falda sarà composto da:

- pompa per installazione da esterno, con portata non inferiore a 10 l/s, prevalenza non minore a 3 bar, completa di quadro elettrico di alimentazione e controllo mediante sonde di livello;
- linee di raccordo dai 4 nuovi tubi emuntori, posate a vista, realizzate in HDPE PN10, diametro DN50, compresi raccordi e curve, innestati in collettore in HDPE DN100, completo di organi di intercettazione, valvole di non ritorno e contalitri, con uscita DN 90 verso la pompa;
- linea di scarico composta da tubazione in HDPE DN 90 compresi raccordi e pezzi



Figura 29 pompa alla testa del fontanile

6. Nella testa e lungo l'asta sono presenti 6 tubi in ferro e due tini in cemento che saranno oggetto di spurgo. Saranno installati anche 4 nuovi tubi emuntori diametro 100 mm.



Figura 30 tino e tubo intasati in sponda sinistra

Miglioramento vegetazionale:

Il sito si presenta piuttosto compromesso dal punto di vista vegetazionale, ospitando popolamenti fitti di *Bambuseae* e di *Prunus laurocerasus* in corrispondenza della testa del fontanile (mq170) e in sinistra idrografica una fascia lunga 150m e larga dai 5 ai 7m circa a *Gleditsia triacanthos* e *Cercis siliquastrum*.

La riqualificazione della testa/sponda destra del fontanile mediante estirpazione di lauroceraso/bamboo verrà attuata direttamente dal Comune con le risorse disponibili.

Oggetto della presente progettazione è invece la riqualificazione vegetazionale della sponda sinistra che comprende:

- abbattimento delle latifoglie esotiche presenti (in prevalenza *Gleditsia triacanthos* e *Cercis siliquastrum*);
- fresatura e rimozione delle ceppaie degli alberi abbattuti;
- piantumazione di alberi ed arbusti autoctoni;
- inerbimento della fascia esterna.

Verrà abbattuto ed eliminato il filare/fascia boscata in sinistra idrografica che è a dominanza di essenze esotiche. Le piante rimosse verranno sostituite con latifoglie autoctone, sia alberi "**pronto effetto**" (*Populus nigra*, *Acer campestre*, *Prunus padus* e *Carpinus betulus*), sia arbusti (*Euonymus europaea*, *Viburnum opulus*, *Cornus sanguinea* e *Corylus avellana*).



Figura 31 vegetazione lungo la sponda destra



Figura 32 vegetazione lungo la sponda sinistra e area in cui sarà riallocato il materiale escavato



Figura 33 Vegetazione in corrispondenza di un ponticello pedonale in via S. Martino



Figura 34 Vegetazione nel tratto adiacente la vecchia paullese

Fruizione

A carico del Comune verrà messa in loco la cartellonistica che descriverà le ragioni del progetto, l'importanza dei fontanili e della rete dei biocorridoi. Si procederà alla sostituzione del parapetto in legno ammalorato per una lunghezza di 30 m.

4.2 PESCHIERA - TREBIANELLA

Nel comune di Peschiera sono previsti interventi in corrispondenza di due fontanili: Trebianella (nord ovest) e Fiorano (sud est).

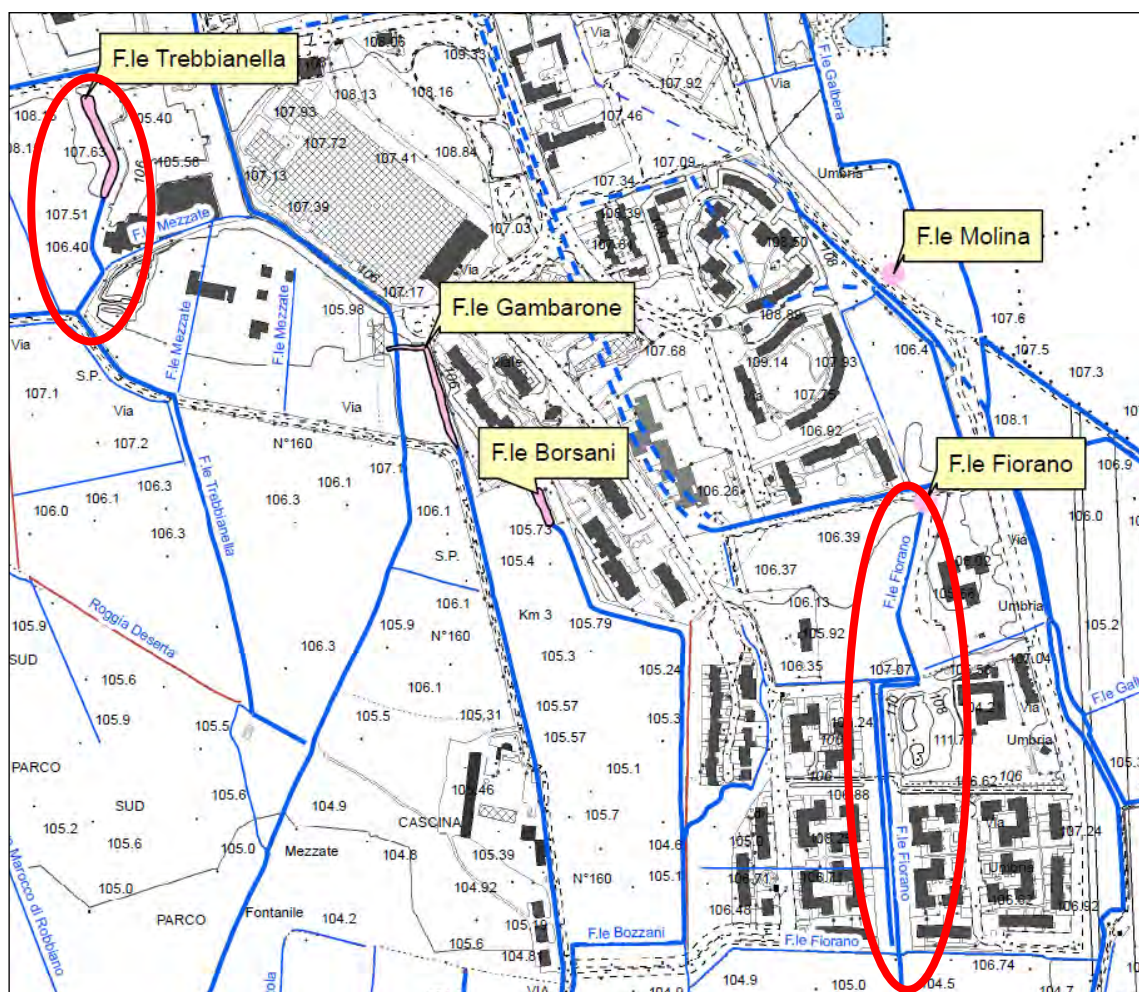


Figura 35 estratto Tavola 3 carta sistema idrografico - studio geologico, idrogeologico e sismico di supporto al piano di governo del territorio

Si riassumono le informazioni disponibili utili per la progettazione.

Adiacente al fontanile è presente un'area acquisita dal Comune, parco pubblico gestito da associazione locale (Quei Bovi di san Bovio).

La testa risulta asciutta, l'asta interrata e con vegetazione sulle sponde.

È presente uno scarico 40 m a monte di via per Mirazzano che raccoglie le acque di un impianto geotermico a servizio di Innovation Campus Milano, autorizzato dalla Provincia. Lo scarico ha portata massima di 50 l/s e minima di 8 l/s.

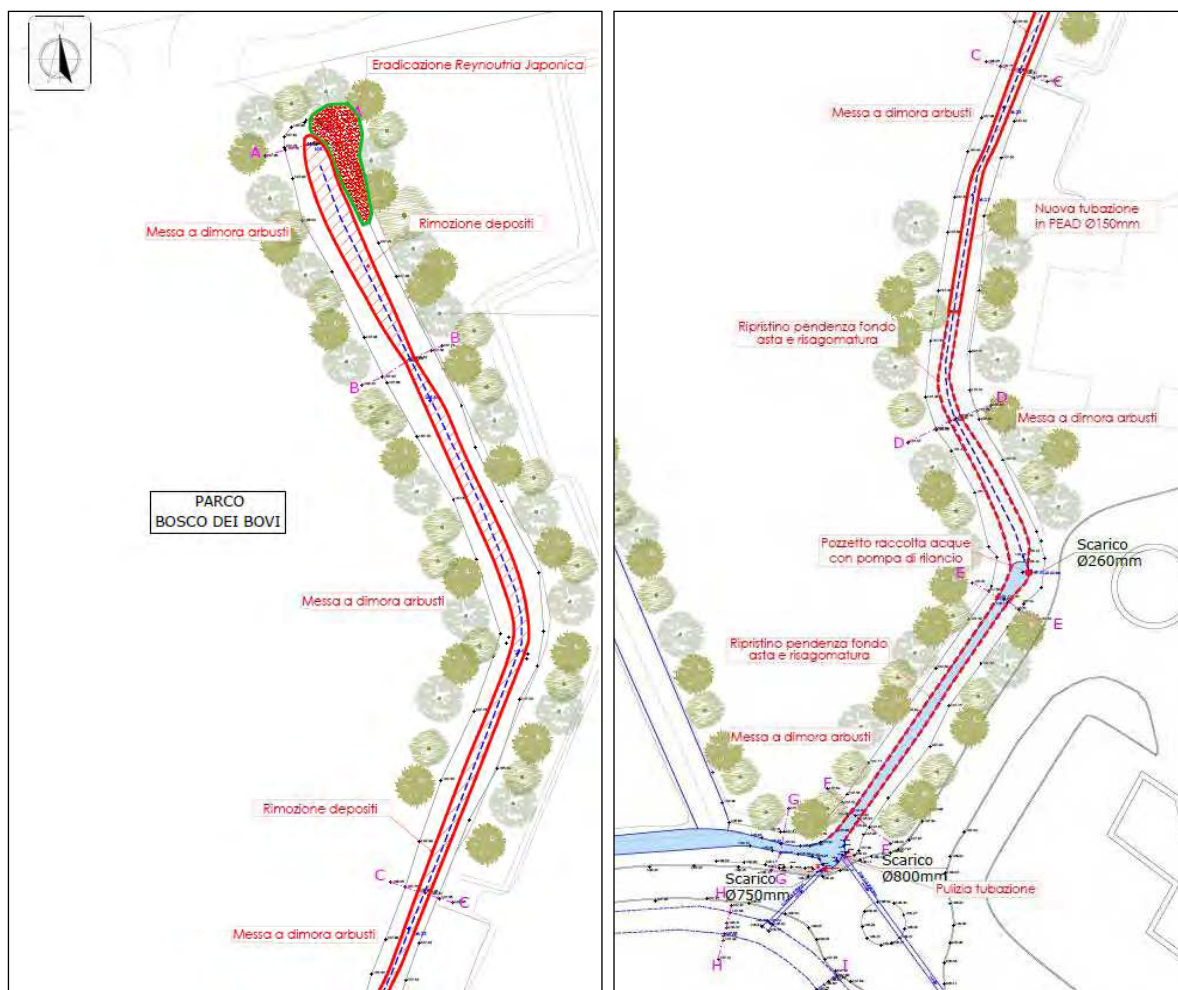


Figura 36 estratto tavola interventi

Interventi idraulici

Si ritiene non possibile rivitalizzare la testa del fontanile con metodi "naturali" a causa di un significativo abbassamento della falda.

Si ipotizza quindi di portare acqua alla testa mediante una tubazione, di lunghezza 230 m, che intercetterà le acque dello scarico dell'impianto geotermico (costituito da 3 pozzi).

Il rilievo topografico ha evidenziato una differenza di quota tra fondo scarico e testa del fontanile pari a 1 m. Intorno allo scarico esistente, di diametro pari a 250 mm, al fine di non creare disturbo all'uscita delle acque, sarà costruito un pozzetto di raccolta (dimensioni 1*1m altezza 80 cm) all'interno del quale sarà installata una pompa di rilancio. La pompa consentirà alle acque di risalire, lungo la tubazione di diametro 150 mm che sarà posizionata in alveo, fino alla testa del fontanile. Si ritiene necessario utilizzare la pompa a causa della presenza di elevate perdite di carico tra scarico e testa dovute all'andamento non rettilineo dell'asta, e all'impossibilità di mantenere un battente costante in corrispondenza del pozzetto. Per l'alimentazione della pompa è opportuno verificare la possibilità di effettuare un allacciamento alla rete elettrica comunale (in prossimità del sito sono presenti pali elettrici).



Figura 37 tubo di scarico delle acque di un impianto geotermico



Figura 38 dettaglio del tubo di scarico



Figura 39 acqua stagnante lungo l'asta del fontanile

Contestualmente all'intervento sopra descritto si procederà alla rimozione dei depositi fini in alveo, per una lunghezza di circa 300 m, al fine di ripristinare le pendenze utili allo scorrimento idrico e alla loro riallocazione nell'area a verde adiacente. La quota di riferimento finale è quella del fondo dello scarico che attraversa la rotonda stradale pari a 105.66 m slm.



Figura 40 area a verde adiacente la sponda del fontanile

A valle dello scarico del geotermico l'alveo presenta scorrimento idrico ed è oggetto di periodica manutenzione. In corrispondenza della rotonda stradale la tubazione in calcestruzzo diametro 800 mm risulta parzialmente intasata da depositi fini e sarà oggetto di un intervento di pulizia.



Figura 41 imbocco tubazione che attraversa la rotonda



Figura 42 dettaglio tubazione che attraversa la rotonda

Miglioramento vegetazionale:

È previsto **l'abbattimento di una decina di piante esotiche** malformate e/o deperienti presenti lungo l'asta del fontanile.



Figura 43 **Piante deperienti lungo l'asta del fontanile**

Si propone inoltre il trattamento di un macchione di *Reynoutria japonica* (poligono del Giappone), specie esotica invasiva, localizzato in testa al fontanile.

Il trattamento prevede:

- taglio del "macchione" di poligono nella stagione invernale;
- un trattamento con diserbante distribuito a pennello sulle piante nel mese di maggio;
- un trattamento con diserbante distribuito a pennello sulle piante nel mese di settembre.



Figura 44 *Reynoutria Japonica* alla testa del fontanile

Si prevede infine la piantumazione di arbusti autoctoni (*Euonymus europaea*, *Viburnum opulus*, *Cornus sanguinea* e *Corylus avellana*) nelle zone con vegetazione più discontinua e dove gli interventi di pulizia/adeguamento delle aste porterà ad asportare estese formazioni a rovo.



Figura 45 piante lungo l'asta nel secondo tratto



Figura 46 vegetazione lungo l'asta del fontanile (primo tratto)

Fruizione

Il Comune provvederà con fondi propri a realizzare una staccionata attorno alla testa e a posizionare in loco la cartellonistica didattica.

4.3 PESCHIERA - FIORANO

Si riassumono i dati disponibili.

Sono presenti 2 teste una lineare N-S e una irregolare O-E. A Giugno 2017 era presente acqua stagnante soprattutto in corrispondenza della seconda tesa.

La testa è interrata, anche se in molti mesi dell'anno presenta un po' di acqua, che non è in grado comunque di fluire in asta. L'asta (lunga 530m) si sviluppa inizialmente entro la medesima area (circa 210 m) per poi proseguire tra due file di costruzioni (320m) e immettersi in piena campagna. Così come per la testa, anche lungo l'asta si possono incontrare zone di acqua emergente ma non fluente, alternate a tratti con depositi di materiale inerte.



Figura 47 estratto tavola interventi

Interventi idraulici

Al fine di migliorare il deflusso è prevista la rimozione dei depositi fini sia dalle teste, per superfici estese rispettivamente 330 mq e 550 mq con spessori compresi tra 10 e 50 cm, sia lungo l'asta per una lunghezza di circa 370 m. Il materiale escavato sarà riallocato lungo le sponde.

Saranno posizionati 6 tubi emuntori in corrispondenza delle due teste per favorire la risalita dell'acqua.



Figura 48 acqua stagnante nella testa lineare del fontanile



Figura 49 acqua stagnante in corrispondenza della seconda testa del fontanile



Figura 50 acqua stagnante in corrispondenza della confluenza tra le 2 teste

Il rilievo topografico ha evidenziato pendenze minime e settori pianeggianti o con depositi fini che causano una contropendenza; lungo tutta l'asta, circa 370 m, si provvederà quindi al ripristino delle pendenze per consentire lo scorrimento delle acque.



Figura 51 attraversamento in alveo

Nel tratto terminale dell'asta in corrispondenza dei campi coltivati è presente uno sbarramento artigianale che sarà rimosso per consentire il deflusso delle acque.



Figura 52 chiusura artigianale dell'uscita dell'asta



Figura 53 paratoia a valle dell'uscita dell'asta del fontanile (quota 104 m slm)

Miglioramento vegetazionale:

È previsto l'abbattimento di una decina di piante esotiche malformate e/o deperienti presenti lungo l'asta del fontanile.



Figura 54 vegetazione lungo le sponde

Lungo l'asta del fontanile si prevede messa a dimora di alcune cassette nido per avifauna e chiroterri.

È prevista la collocazione di:

- 6 nidi per passeriformi silvicoli (**10 con foro d'involò 26cm**, 10 con foro involò 32mm);
- 6 nidi per pipistrelli (bat-box);

I nidi per passeriformi sono costituiti da una struttura in cemento/segatura/argilla (misure 23cm x 16cm con diametro con foro di involò da 26 o 32mm), e vanno installati ad un'altezza compresa fra 3 e 5 metri, curando che l'apertura sia rivolta verso sud-est.

Il nido per chiroterri (misure 33cm x 16cm) è costituito da una struttura in cemento/segatura/argilla, ideale per essere collocata su alberi e pali. Il materiale fa sì che il prodotto sia duraturo e presenti una ottima coibentazione.

Fruizione

A carico del Comune verranno realizzate alcune staccionate attorno alla testa e si provvederà alla messa a dimora della cartellonistica didattica.

SOMMARIO

4	INTERVENTI.....	51
4.4	RODANO - ROADELLO.....	51
4.5	RODANO - ROVERBELLA.....	61
4.6	VIGNATE - VEDANO.....	66
4.7	VIGNATE - BOCCADORO	74
4.8	LISCATE - GARDINA	81
4.9	LISCATE - ALBANEDO	85
4.10	LISCATE - CASTELLAZZO	94

4 INTERVENTI

4.4 RODANO - ROADELLO

Il fontanile si trova in un'area verde comunale, parco dei Morettoni.

Il Comune segnala nella testa la presenza di una decina di tubi a calandra e un numero (imprecisato) di tini in cemento completamente occlusi. **L'acqua che alimenta il fontanile** arriva in parte da un canale irriguo vicino. Vi si riscontra la presenza di alcuni individui di *Trachemys scripta*. **L'asta, lunga circa 500m, è ben alberata e pulita** in corrispondenza di una proprietà privata ma priva di acqua; al di fuori della recinzione necessita di manutenzione vegetazionale. Come da indicazioni del Comune abbiamo incontrato l'ing Picozzi, in rappresentanza del condominio adiacente l'area di studio, che ci ha riassunto la cronistoria del fontanile e della costruzione del manufatto di regolazione a monte della testa. Riportiamo di seguito alcuni schizzi forniti dall'ingegnere che mostrano l'intervento realizzato dal Comune per il tombinamento della Roggia Gola.

Il canale irriguo arriva da nord con un angolo retto viene deviato in via Bosco, scorre parallelamente alla testa del fontanile e diviene tombinato in corrispondenza di via Turati. È presente un manufatto di regolazione parzialmente chiuso con paratoia che limita l'acqua in ingresso nella testa del fontanile. La deviazione della roggia Gola ha causato un anomalo innalzamento delle acque nella testa del fontanile e lungo l'asta. Successivamente è stato realizzato uno sbarramento in terra all'uscita dell'asta che ha comportato un ristagno di acqua nella stessa e l'assenza di scorrimento idrico lungo l'asta.

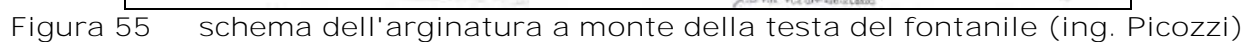




Figura 57 griglia all'imbocco del tratto tombinato

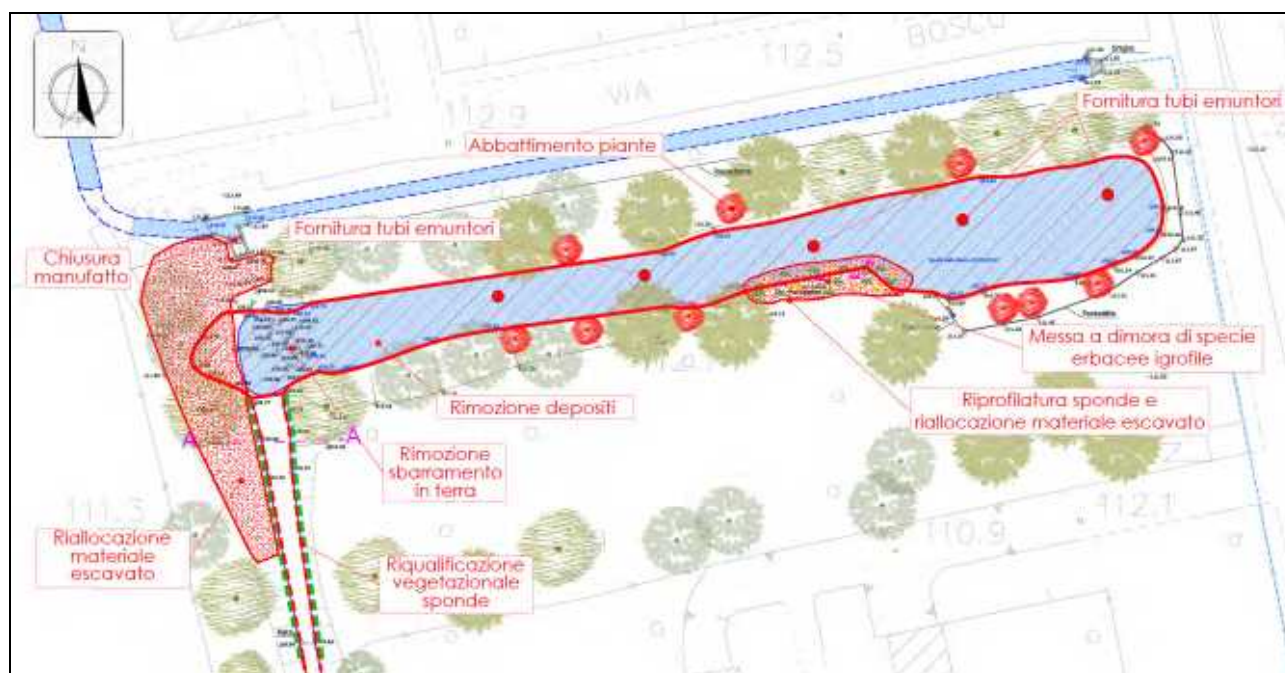


Figura 58 estratto tavola interventi (testa)

Interventi idraulici

Al fine di evitare che le acque della roggia confluiscono nella testa del fontanile si propone di chiudere definitivamente il manufatto di regolazione mediante uno sbarramento in calcestruzzo e di riprofilare l'argine a valle dello stesso, utilizzando il materiale presente a valle (sbarramento in terra).



Figura 59 paratoia lungo il canale irriguo a monte del fontanile

Saranno rimossi i depositi fini in corrispondenza della testa del fontanile su una superficie di circa 1050 mq e lo sbarramento in terra all'uscita della testa per consentire il normale deflusso delle acque. Il materiale escavato sarà riallocato nelle aree adiacenti ed in particolare a valle del manufatto in calcestruzzo per risagomare l'argine e in un'area a prato all'interno del parco, che presenta avvallamenti, e in sponda destra immediatamente a valle dello sbarramento in terra.

In testa sarà eseguito lo spurgo dei tubi a calandra e si posizioneranno 4 nuovi tubi emuntori.



Figura 60 testa fontanile con livelli idrici elevati



Figura 61 sbarramento in terra all'uscita della testa del fontanile



Figura 62 dettaglio sbarramento in terra in alto a sinistra si vede la paratoia



Figura 63 area a prato in cui sarà riallocato parte del materiale escavato

Lungo l'asta, all'interno della proprietà del condominio, sono presenti due manufatti di attraversamento pedonale (uno dotato di due tubi diametro 1000mm).



Figura 64 passerella presente lungo l'asta



Figura 65 passerella presente lungo l'asta

L'asta sarà riprofilata per dare pendenze idonee al naturale deflusso fino al punto di immissione della roggia Gola in prossimità del Municipio (circa 280 m di lunghezza).

In corrispondenza del ponte canale, in prossimità del municipio, il canale di irrigazione si immette nell'asta del fontanile con un manufatto in calcestruzzo posizionato in diagonale. In questa zona si verifica un fenomeno di rigurgito delle acque, è presente una paratoia parzialmente occlusa. Come quota finale, punto di partenza per la definizione delle pendenze, si farà riferimento alla quota del fondo sotto il punto di immissione della roggia.

Si prevede di rimuovere i depositi presenti in prossimità della paratoia e valutare se eliminare/abbassare la stessa per favorire il deflusso delle acque.



Figura 66 ponte canale asciutto in prossimità del municipio



Figura 67 immissione delle acque del canale irriguo nell'asta del fontanile



Figura 68 rigurgito a monte della paratoia e acqua stagnante



Figura 69 dettaglio paratoia in corrispondenza del ponte canale

Miglioramento vegetazionale:

È previsto **l'abbattimento di una decina di piante** esotiche malformate e/o deperienti o estranee al contesto bioclimatico e vegetazionale di riferimento (es: conifere) presenti in particolar modo lungo la sponda sinistra della testa del fontanile.

Si prevede inoltre la messa a dimora di 300 piante erbacee igrofile delle specie *Lythrum salicaria*, *Iris pseudacorus* e *Juncus effusus* in corrispondenza dell'area priva di vegetazione arborea/arbustiva in sponda sinistra e all'interno del Parco dei Moretoni dove verrà allocato parte del materiale di scavo della testa/asta del fontanile.



Figura 70 dettaglio area a prato in sponda sinistra



Figura 71 dettaglio sulle specie che verranno messe a dimora (da sinistra *Lythrum salicaria*, *Iris pseudacorus*, *Juncus effusus*)

Fruizione

Il Comune provvederà con fondi propri al posizionamento di parapetti in legno e bacheche dotate di cartellonistica didattica.

4.5 RODANO - ROVERBELLA

Il fontanile **si trova al confine tra un'area agricola e l'urbanizzato di Lucino**. A fianco della testa è presente il tracciato della ciclabile che collega le frazioni di Lucino e Millepini. La testa, **leggermente interrata, presenta una decina di tubi a calandra in parte occlusi**. L'asta si collega **in prossimità dell'area agricola ad aste di altri fontanili**. Ad est della testa vi è un'area incolta che si è andata a sviluppare su di una vecchia piattaforma ecologica comunale e che sarà oggetto di rimboschimento.



Figura 72 foto da google earth (Marzo 2017)

Alla data del sopralluogo, Giugno 2017, nella testa era presente acqua mentre l'asta risultava asciutta.

A valle della Strada Provinciale 182 le sponde risultano coperte da vegetazione (rovi e arbusti) e il fondo alveo è scarsamente visibile.

In testa sarà realizzata una pulizia del fondo per raggiungere gli strati più permeabili (ghiaioso sabbiosi) asportando depositi fini per uno spessore di 20-40 cm su una superficie di circa 500 mq. Il materiale escavato dalla testa sarà riallocato nell'area limitrofa pianeggiante, circa 720 mq, che sarà successivamente oggetto di intervento di rimboschimento.

Sarà inoltre effettuato uno spurgo dei tubi occlusi.

In corrispondenza dell'attraversamento della provinciale si procederà alla pulizia del tubo presente sotto alla strada.

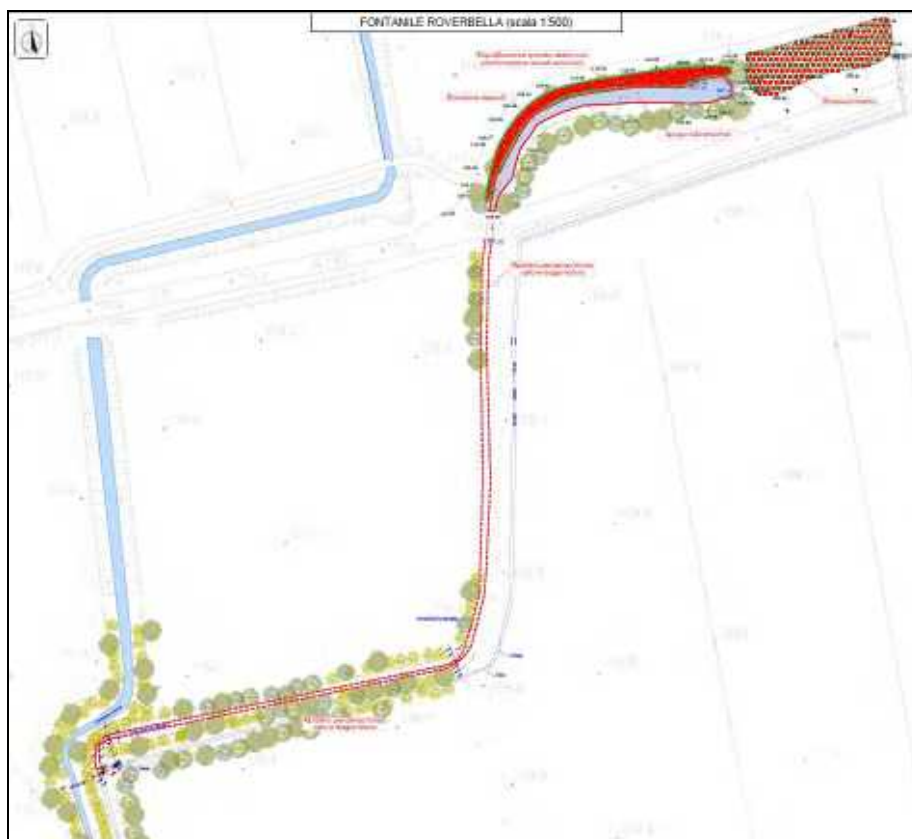


Figura 73 estratto tavola interventi



Figura 74 testa del fontanile



Figura 75 area incolta in cui sarà riallocato il materiale escavato

Il rilievo topografico, fortemente limitato dalla presenza di vegetazione lungo le sponde, ha evidenziato pendenze molto modeste con locali accumuli di depositi e vegetazione che ostacolano il deflusso delle acque. Al fine di migliorare lo scorrimento idrico, a seguito del taglio del rovo lungo le sponde, si procederà a modesti scavi di riprofilatura dell'asta per una lunghezza di circa 275 m riposizionando lungo le sponde il materiale escavato.



Figura 76 sponde dell'asta coperte da vegetazione



Figura 77 asta priva di acqua

Miglioramento vegetazionale:

È previsto il rimboschimento di un'area di 750mq circa posta a monte della testa del fontanile. Verranno utilizzate specie arboree ed arbustive autoctone ed ecologicamente compatibili, riconducibili ai boschi mesofili e meso-igrofilo di pianura. Il materiale vegetale impiegato sarà costituito da piante certificate secondo D.Lgs 386/2003 in vaso di diametro 18-20cm e di età minima S1T2. Per quanto riguarda la scelta delle specie viene data preferenza a specie con **funzioni vessillifere per l'entomofauna e/o trofiche per avifauna e mammalofauna.**

Ogni pianta sarà dotata di tutore in bamboo, shelter di protezione e disco pacciamante. Il sesto di impianto previsto è di circa 2mx2m.

La sponda destra è interessata allo stato attuale da estese superfici a rovo. Si prevede la sostituzione di parte delle superfici dominate da questa specie con arbusti autoctoni per diversificare le funzioni vessillifere per l'entomofauna e/o trofiche per avifauna e mammalofauna.

Le caratteristiche delle specie che verranno messe a dimora sono uguali a quelle utilizzate per il rimboschimento ma si farà uso di specie prettamente arbustive come *Euonymus europaea*, *Viburnum opulus*, *Cornus sanguinea* e *Corylus avellana*.



Figura 78 Area di rimboschimento



Figura 79 *Viburnum opulus*



Figura 80 *Euonymus europaea*

Gli interventi di manutenzione previsti durante la stagione vegetativa della messa a dimora sono 3 bagnamenti e 3 **sfalci dell'erba/infestanti**.

Fruizione

Il Comune provvederà con fondi propri al posizionamento di parapetti in legno e bacheche dotate di cartellonistica didattica.

4.6 VIGNATE - VEDANO

Si riassumono di seguito i dati forniti dal Comune, utili per la progettazione.

La testa del fontanile, di larghezza massima pari a 14 m, è lunga circa 145 m.

L'asta è lunga 780 m entro il territorio comunale di Vignate e circa 3.300 m nel Comune di Settala.

Le portate indicate dal Comune sono pari a:

Portata massima: 60 lt/sec (dati 1999)

Portata minima: 10 lt/sec, da pompa elettrica - stima.

È dimostrata l'esistenza del fontanile a partire dal 1721, data di redazione del Catasto Teresiano nel territorio di Vignate; si riporta di seguito un estratto catastale.



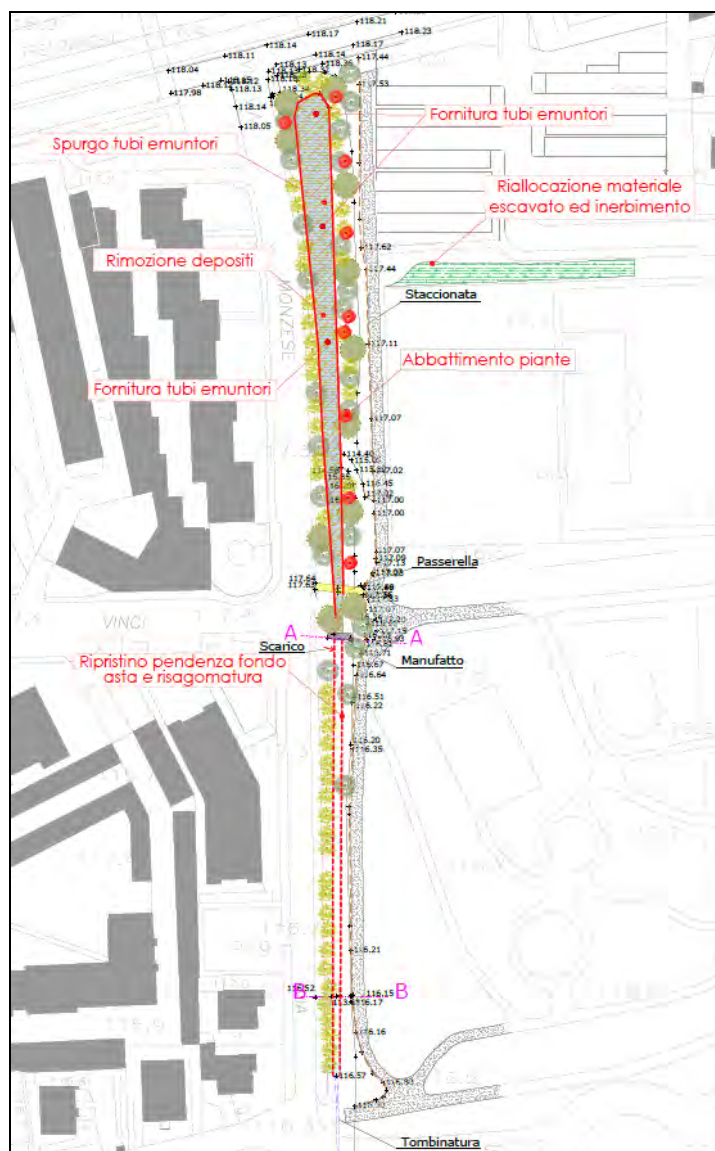
Figura 81 estratto catasto teresiano (fornito dal Comune)

Nel corso dei lavori di raddoppio della linea ferroviaria che corre immediatamente a nord del fontanile, ultimati nel 2007, la testa dello stesso è stata accorciata di circa 15 metri rispetto alla geometria originaria.

L'asta, lunga circa un chilometro, nel tratto iniziale scorre a margine di un parco pubblico. Per i primi 300 metri è relativamente pulita e l'acqua scorre liberamente. Per il resto del percorso è parzialmente interrata, tanto che diviene completamente asciutta.

"Lungo l'asta sono presenti 3 sfioratori del collettore fognario comunale. Tali manufatti intervengono solo in caso di abbondanti piogge, rilasciando parte della fogna diluita **direttamente all'interno dell'asta**. La società che ha in gestione l'impianto (CAP Holding) ha già individuato le risorse necessarie alla riqualificazione degli sfioratori esistenti. Saranno pertanto installati nuovi manufatti autopulenti, in grado di trattenere le componenti solide dei reflui fognari. Con la realizzazione di queste opere non si avranno interferenze ecologiche evidenti

dato che l'apporto di reflui diluiti, privi delle parti solide, verrà portata via facilmente in occasione dei grandi acquazzoni estivi, quando la portata diviene elevata."



estratto tavola interventi (primo tratto)

Interventi idraulici

Il fontanile è alimentato in parte da una pompa di recente installazione, ben funzionante, di cui non si prevede la sostituzione.

Al fine di favorire lo scorrimento idrico lungo l'asta sono previste le seguenti azioni:

1. scavo di approfondimento della testa con rimozione dei depositi fini (successivo agli interventi sul *Myriophyllum aquaticum* previsti per settembre con altri fondi)
2. spurgo di tini e calandre presenti e immissione di 3 nuovi tubi emuntori
3. scavo di risagomatura e riprofilatura dell'asta per ripristinare le pendenze necessarie al deflusso delle acque.

In corrispondenza della testa si prevede di rimuovere depositi su una superficie complessiva di circa 780 mq con uno spessore compreso tra 20 e 50 cm.



Figura 82 asta del fontanile

Il materiale escavato sarà riallocato in prossimità dell'area lungo una striscia di terreno a monte del campo sportivo (di proprietà del Comune di Vignate). Il cumulo sarà opportunamente inerbito.



Figura 83 settore a monte del campo sportivo in cui sarà riallocato il materiale escavato dalla testa del fontanile

Lungo l'asta saranno ripristinate le pendenze per circa 180 m, fino ad una passerella in legno a valle dell'attraversamento stradale, e saranno rimossi locali depositi di materiale che ostacolano il naturale deflusso. Il materiale escavato sarà riallocato lungo le sponde. L'asta avrebbe la necessità di essere riprofilata per un tratto più lungo, intersezione con via San Pedrino (circa 1 km), ma non si hanno le risorse economiche sufficienti.



Figura 84 passerella e tubazione che attraversano l'alveo

Alla data del sopralluogo, Luglio 2017, era presente acqua stagnante fino al primo manufatto del sistema fognario sul cui fondo è presente una soglia che rende difficoltoso il deflusso. Si prevede di pulire il fondo ed eventualmente rimuovere o abbassare la soglia. La rimozione della soglia sarà possibile solo previa verifica che lo sfioratore presente immediatamente a valle non sia più attivo; l'intervento verrà quindi meglio dettagliato in fase di progetto esecutivo.



Figura 85 manufatto del sistema fognario



Figura 86 sfioratore fognario a valle del manufatto in cls



Figura 87 tratto intubato sotto alla strada

A valle del tratto intubato di attraversamento stradale è presente uno scarico fognario in sponda sinistra che ha provocato lo scalzamento della platea in calcestruzzo sul fondo e il deposito di materiale a monte della passerella in legno. Nel caso lo sfioratore non fosse più attivo si potrebbe prevedere oltre alla rimozione dei depositi in alveo anche quella del calcestruzzo ammalorato. In caso contrario sarà necessario procedere ad una nuova opera di difesa in massi ammorsati sul fondo, si attendono indicazioni da parte del Comune.



Figura 88 manufatto di attraversamento strada e platea scalzata al piede



Figura 89 scarico e depositi a valle del tratto intubato



Figura 90 passerella a valle del tratto intubato



Figura 91 asta a valle della passerella l'erba mostra presenza di deflusso idrico

Miglioramento vegetazionale:

L'asportazione preventiva agli interventi idraulici del popolamento della specie esotica invasiva *Myriophyllum aquaticum* presente sul primo tratto del fontanile Vedano verrà attuata dal Comune di Vignate con fondi propri dedicati facenti parte del quadro economico generale di progetto.



Figura 92 Myriophyllum aquaticum

È previsto **l'abbattimento di una decina di piante** esotiche malformate-deperienti o particolarmente invasive (es. *Acer negundo*) presenti lungo l'asta del fontanile.

Fruizione

Il Comune provvederà con fondi propri al posizionamento di parapetti in legno e bacheche dotate di cartellonistica didattica.

4.7 VIGNATE - BOCCADORO

Si riassumono di seguito i dati forniti dal Comune utili per la progettazione.

Il comune ha fornito un rilievo altimetrico della testa e dell'asta del fontanile riferito allo stato dei luoghi nella primavera 2017 e una videoispezione del tratto tombinato.

La testa ha larghezza massima pari a 15 m e lunghezza 145 m.



Figura 93 fontanile Boccadoro visto da google maps

L'asta è lunga 1.300 m entro il territorio comunale di Vignate e 1.700 m nel Comune di Liscate. Il Comune ha indicato una portata massima di 25 l/sec (dati 1999) e minima di 4 l/sec, da pompa elettrica.

Esistenza certa dimostrata a partire dal 1721, data di redazione del Catasto Teresiano nel territorio di Vignate (Figura 81).

La parte iniziale dell'asta oltrepassa la linea ferroviaria attraverso un tombino di grandi dimensioni. Prosegue dalla parte opposta, per un breve tratto con acqua poco fluente, quindi si interra parzialmente asciugandosi completamente. Per circa 300 metri prosegue coperta da siepe fino a raggiungere la provinciale che oltrepassa attraverso un secondo tombino.



Figura 94 foto storica del fontanile fornita dal Comune Lucio Cavanna, 1989, edito
a cura dell'Amministrazione Comunale

In alcuni tratti del fondo è stata aggiunta argilla per diminuire il grado di permeabilità dei substrati (che in quest'area sono molto grossolani). Il Comune ha fornito alcune fotografie relative allo svuotamento della testa del fontanile e una videoispezione del tratto tombinato.



Figura 95 fontanile parzialmente svuotato a Ottobre 2010



Figura 96 passaggio pedonale in corrispondenza del tratto tombinato

Interventi idraulici

Come descritto nel paragrafo precedente sono stati posizionati sul fondo della testa del fontanile materiali fini per evitare l'infiltrazione delle acque; non verranno quindi eseguiti scavi di rimozione per evitare di compromettere il lavoro già eseguito.

Per aumentare la portata nella testa si prevede quindi di sostituire la pompa presente con una nuova più performante e ricalibrare le sezioni nel tratto a valle della passerella. Il primo tratto della testa presenta depositi vegetati su entrambe le sponde mentre a valle della passerella la sponda destra è costituita dal muro in calcestruzzo della strada.

I dati forniti dall'ufficio tecnico comunale indicano un pozzo di profondità 18 m, diametro 30 cm con filtri tra 12 e 18 m. Per la pompa attuale è indicata una portata massima di 4 l/s mentre la portata autorizzata è pari a 1 l/s. In fase di progettazione esecutiva saranno meglio definite le portate della nuova pompa, recependo le richieste del Comune di Vignate.

Al fine di migliorare il deflusso delle acque e rinaturalizzare le sponde mascherando il muro della strada si prevede di restringere il settore compreso tra la passerella in legno e l'imbocco del tratto tombinato (circa 72 m di lunghezza).

Sarà utilizzato un tipologico simile a quello realizzato a Liscate-Gardina che prevede la successione dal basso in alto di una scogliera in massi alla rinfusa (altezza 1.5 m) riempita a tergo con terreno vegetale fornito in cantiere e di una palificata semplice (altezza 1.2m).

Nel tratto compreso tra scogliera e palificata il terreno verrà opportunamente riprofilato e saranno messe a dimora specie erbacee come descritto di seguito.

Si procederà alla sostituzione della traversa in legno presente sotto il ponte a monte del tratto tombinato (tubo diametro 300mm) e che ha la funzione di trattenuta dei materiali fini.



Figura 97 estratto tavola interventi



Figura 98 testa del fontanile



Figura 99 testa del fontanile e tubo proveniente dalla pompa



Figura 100 sponda vegetata in destra idrografica a valle della passerella



Figura 101 il tratto in destra idrografica (sinistra in figura) verrà ristretto con una scogliera sormontata da una palificata semplice



Figura 102 imbocco tratto tombinato e soglia in legno da sostituire sotto al ponte
foto fornita da Comune di Vignate

Miglioramento vegetazionale:

Si prevede inoltre la messa a dimora di piante erbacee igrofile delle specie *Lythrum salicaria*, *Iris pseudacorus* e *Juncus effusus* in corrispondenza dell'area dove verranno realizzate le palificate spondali.



Figura 103 dettaglio area in sponda destra dove verranno realizzate le palificate



Figura 104 dettaglio sulle specie che verranno messe a dimora (da sinistra *Lythrum salicaria*, *Iris pseudacorus*, *Juncus effusus*)

Fruizione

Il Comune provvederà con fondi propri al posizionamento di parapetti in legno e bacheche dotate di cartellonistica didattica.

4.8 LI SCATE - GARDINA

Si riassumono di seguito i dati forniti dal Comune utili per la progettazione.

Sono presenti nella testa del fontanile tubi emuntori profondi 4-7 m ed è attiva una pompa con portate di 5 l/s.

La testa del fontanile si trova all'interno del centro abitato in zona residenziale, ed è confinata lungo i lati nord e est dai muri delle recinzioni delle proprietà private, lungo il lato ovest dal muro di sostegno della strada comunale via IV Novembre. L'asta è intubata fin dalla testa e torna a cielo libero dopo circa m 300. Si immette nella Roggia Gardina, ma può immettere acque anche nella Roggia Cattanea.

Nel 2002 la testa del Fontanile è stata oggetto di un intervento di sistemazione nel corso del quale il muro di sostegno della strada è stato mascherato da un terrapieno sorretto da pali in legno; il fondo è stato impermeabilizzato con uno strato di argilla; è stato realizzato un pozzo (codice MI03173672011) per alimentarlo con acqua di falda con una portata di 5 l/sec. Inoltre, per favorirne la fruizione è stato realizzato un pontile in legno.

Nel 2007 sono stati infissi tre nuovi tubi emuntori: 2 profondi 4 e 6 m. Sono stati anche eseguiti interventi di spurgo dei tubi e dei tini senza ottenere risultati significativi.

Il fontanile va in asciutta nel periodo invernale. Durante tale periodo viene alimentato dal pozzo.



Figura 105 inizio del tratto tombinato all'uscita della testa del fontanile

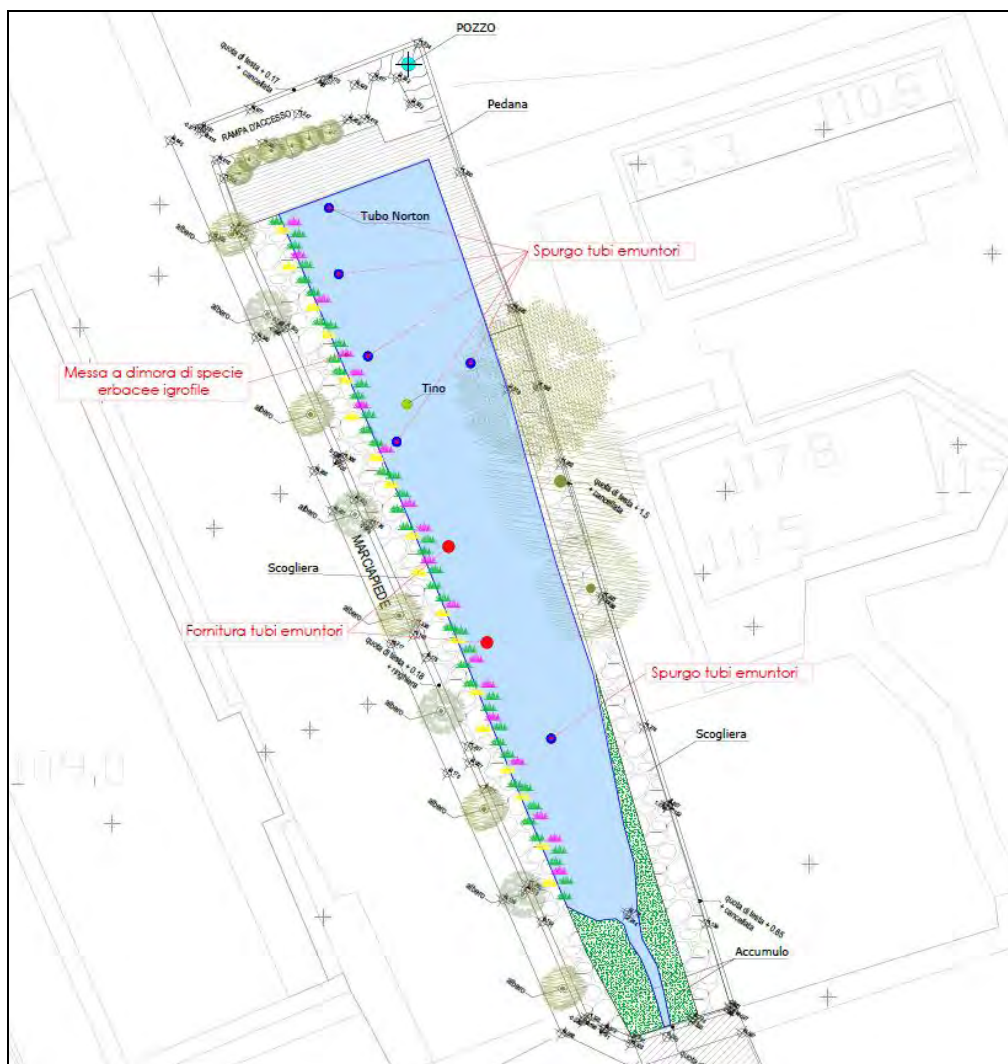


Figura 106 estatto tavola interventi

Interventi idraulici

Come descritto nel paragrafo precedente la testa del fontanile è periodicamente soggetta a manutenzione da parte del Comune. Nell'ambito del presente progetto si prevede di realizzare uno spurgo dei tubi emuntori presenti, non tutti funzionanti, e di fornire 3 nuovi tubi per migliorare le portate.



Figura 107 pedana in legno alla testa del fontanile e acqua proveniente dalla pompa



Figura 108 tubi emuntori parzialmente in funzione e intasati

Miglioramento vegetazionale:

Si prevede inoltre la messa a dimora di piante erbacee igrofile delle specie *Lythrum salicaria*, *Iris pseudacorus* e *Juncus effusus* in corrispondenza dell'area a monte della scogliera in massi già esistente in destra idrografica.



Figura 109 dettaglio area in sponda destra dove verranno messe a dimora le specie erbacee igrofile



Figura 110 dettaglio sulle specie che verranno messe a dimora (da sinistra *Lythrum salicaria*, *Iris pseudacorus*, *Juncus effusus*)

4.9 LISCATE - ALBANEDO

Si riassumono di seguito i dati forniti dal Comune utili per la progettazione.

In particolare è stato consultato il progetto esecutivo "Interventi di consolidamento spondale del fontanile lungo la via Don Milani e opere connesse nel comune di Liscate - Matris engineering".



Figura 111 asta fontanile Albaredo tratta da google maps

"Viene considerato come parte integrante del Fontanile Gardina, nel quale si immette dopo avere percorso un breve tratto (m 200).

La testa si trova in via don Milani al limite del centro abitato. Adiacenti alla testa non vi sono aree di proprietà comunale che possano essere coinvolte nel progetto.

I tubi emuntori sono presenti, oltre che nella testa, anche lungo l'intera asta. Il fontanile è sempre attivo, si sono verificate asciutte solo in anni scarsi di precipitazioni.

Nel fontanile Gardina, in corrispondenza del punto di immissione dell'asta dell'Albaredo, scarica lo sfioro di emergenza della stazione di pompaggio a servizio della rete fognaria comunale. Negli ultimi anni si registrano sempre più frequenti sfiori in occasione anche di precipitazioni non particolarmente intense, causando problemi, qualitativi, non solo al corso a valle dello sfioro, ma anche nel tratto a monte, fino a coinvolgere la testa.

Per evitare la risalita delle acque di sfioro fino alla testa del fontanile, e a sua protezione, nel 2011 con il consolidamento di un tratto di sponda sul lato strada, è stata realizzata una briglia in pietra, dotata di una paratoia a clapet unidirezionale, che nella normalità consente il naturale deflusso delle acque prodotte dal fontanile, impedendo, durante gli episodi di sfioro, la risalita di acque sporche.

Il 20 luglio 2016 ha avuto luogo un incontro fra Comune di Liscate, CAP Holding (gestore del servizio idrico integrato), AMIACQUE (che per conto di CAP Holding si occupa dell'erogazione del servizio) e Consorzio di Bonifica Muzza Bassa Lodigiana, per trovare una soluzione al problema. Le azioni decise in tale incontro, allo scopo di mitigare inizialmente il problema e, in prospettiva di risolverlo definitivamente, sono le seguenti:

- AMIACQUE: rifacimento del quadro di controllo della stazione di sollevamento con inserimento di un dispositivo di telecontrollo (misura già attuata);
- AMIACQUE: chiusura del secondo sfioro, quello a monte che dovrebbe essere utilizzato solo in occasione di interventi di manutenzione, in modo da concentrare la gestione

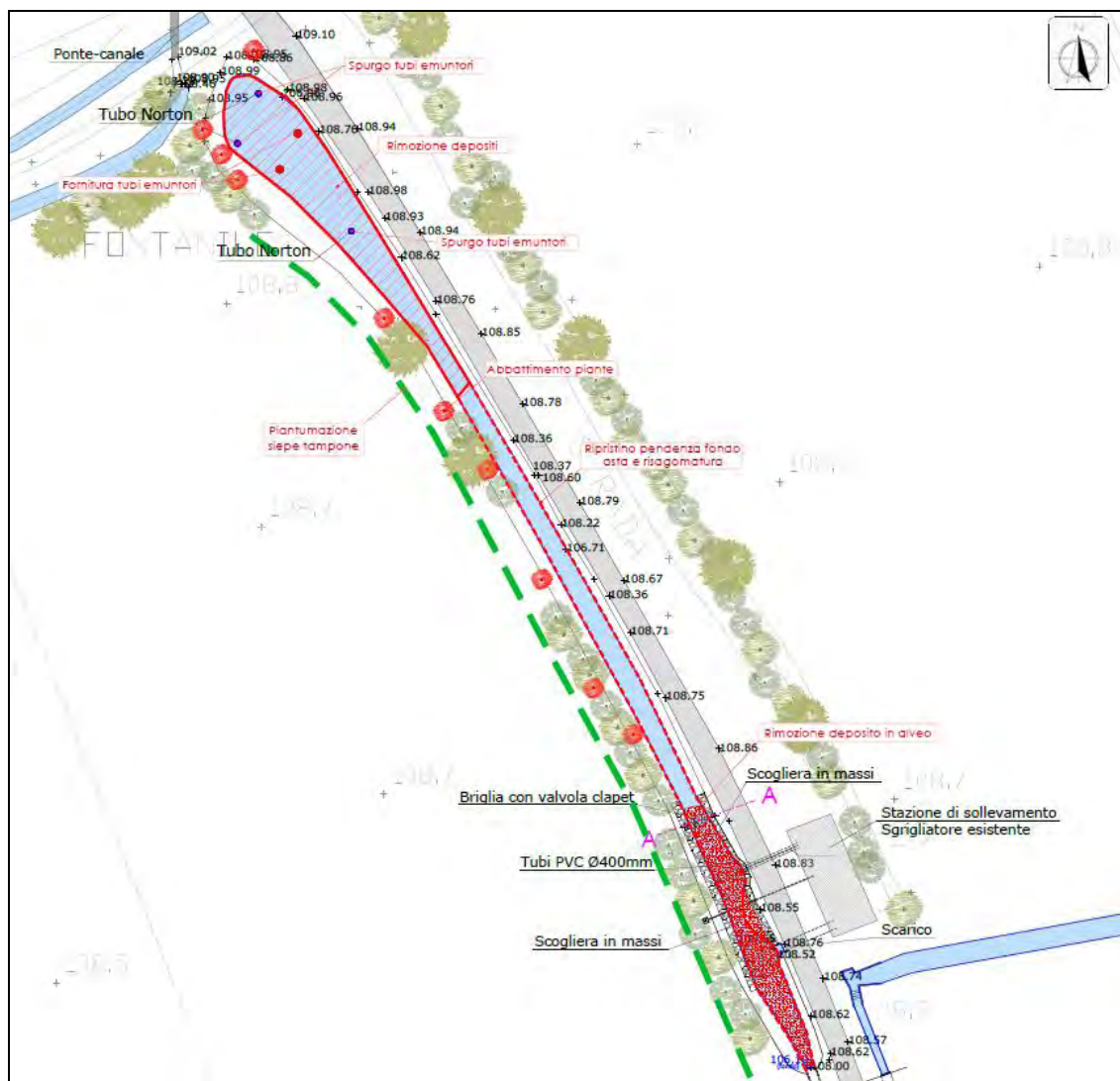


Figura 113 estratto tavola interventi

Interventi idraulici

Saranno rimossi i depositi finì dalla testa del fontanile su una superficie di circa 500 m; il materiale escavato sarà riallocato lungo le sponde.



Figura 114 testa del fontanile vista da monte



Figura 115 testa del fontanile vista da valle

Verrà eseguito lo spurgo dei tubi a calandra e dei tini presenti e saranno posizionati 2 nuovi tubi emuntori.



Figura 116 tubo emuntore attivo

Nel caso fossero eseguiti gli interventi sullo sfioratore si potrà ipotizzare di smantellare la briglia o abbassare la soglia della stessa per migliorare il deflusso delle acque lungo l'asta. In caso contrario si procederà esclusivamente alla pulizia dei materiali depositati in corrispondenza dello sbarramento e sulle platee in massi.



Figura 117 ristagno idrico a monte della briglia



Figura 118 valvola a clapet sulla briglia in massi (lato valle) e vista dall'alto



Figura 119 briglia vista da monte

La pulizia del fondo dell'asta verrà eseguita fino all'ingresso del tratto tombinato per una lunghezza complessiva di circa 150 m. Per il ripristino delle pendenze idonee allo scorrimento delle acque si farà riferimento alle quote delle platee in massi presenti a valle della briglia.



Figura 120 imbocco tratto tombinato



Figura 121 depositi fini sul fondo dell'asta

Miglioramento vegetazionale:

È previsto **l'abbattimento di una decina di piante esotiche** malformate e/o deperienti presenti lungo l'asta del fontanile.



Figura 122 piante in corrispondenza della testa del fontanile

In destra idrografica è prevista, previo consenso dei proprietari, la realizzazione di una siepe arbustiva con funzione tampone nei confronti del runoff superficiale di sedimenti e dei residui degli eventuali trattamenti fitosanitari provenienti dalle adiacenti aree agricole.

Verranno utilizzate specie arbustive autoctone ed ecologicamente compatibili, riconducibili ai boschi mesofili e meso-igrofilo di pianura. Il materiale vegetale impiegato sarà costituito da piante certificate secondo D.Lgs 386/2003 in vaso di diametro 18-20cm e di età minima S1T2. Per quanto riguarda la scelta delle specie viene data preferenza a specie con funzioni **vessillifere per l'entomofauna e/o trofiche per avifauna e mammalofauna** (*Euonymus europaea*, *Viburnum opulus*, *Cornus sanguinea* e *Corylus avellana*).

Ogni pianta sarà dotata di tutore in bamboo, shelter di protezione e disco pacciamante. Il sesto di impianto previsto è di circa 1,5mx1,5m.

Gli interventi di manutenzione previsti durante la stagione vegetativa della messa a dimora sono 3 bagnamenti e 3 sfalci dell'erba/infestanti.

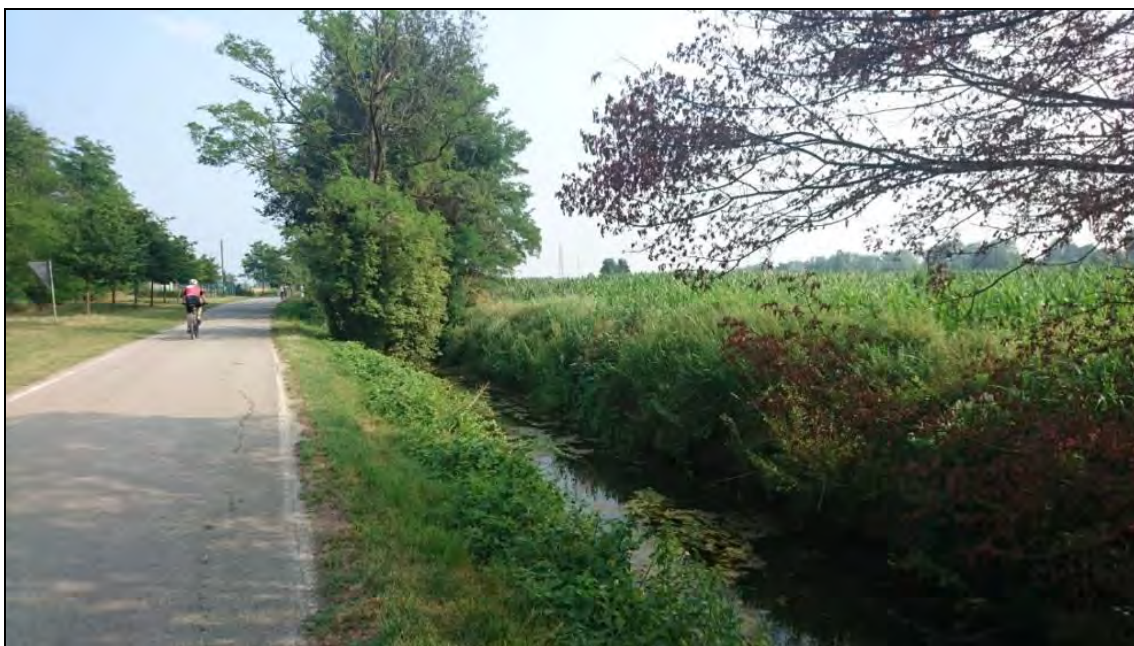


Figura 123 dettaglio area in sponda destra dove verrà realizzata la siepe con funzione tampone



Figura 124 esempio di siepe multispecie

4.10 LISCATE - CASTELLAZZO

Si riportano di seguito i dati forniti dal Comune utili per la progettazione delle opere.

"La testa è ubicata sul lato est di via Curiel e termina a sud della SP39 nelle rogge Gardina e Molgoretta. Nel 2016 è stato verificato:

- esistenza naturale deflusso delle acque
- presenza di ostruzioni parziali dell'alveo in loc. Cascina Mora (presenti collegamenti con la parallela Roggia Masnadora non in cartografia)
- presente tubazione che nei periodi di piena della Roggia Masnadora immette le acque nella testa del fontanile.
- asciutta nei mesi invernali
- nel 2010 il Comune ha effettuato lo spurgo dei tubi emuntori
- nel 2012 nell'ambito dei lavori di costruzione del Parco dell'acqua di Largo Bersaglieri d'Italia, la testa del fontanile viene anche alimentata dallo scarico dei piccoli laghi del Parco; a loro volta alimentati da un pozzo che preleva acqua dalla prima falda (codice MI03MI01512200047) con una portata media di l/sec 4,1 e massima di l/sec 10. **L'acqua proveniente dal Parco è tal quale a quella prelevata, in quanto alimenta esclusivamente i laghetti senza subire trattamenti.**
- Durante i lavori è stato anche realizzato un pontile in legno aggettante sulla testa del fontanile per permetterne la visione.
- **Sul lato ovest della testa del fontanile è presente un'area a verde di proprietà comunale che è stata messa a disposizione per l'attuazione del progetto."**



Figura 125 laghetto a monte del fontanile alimentato con acqua di falda



Figura 126 scarico delle acque provenienti dal laghetto del Parco Bersaglieri

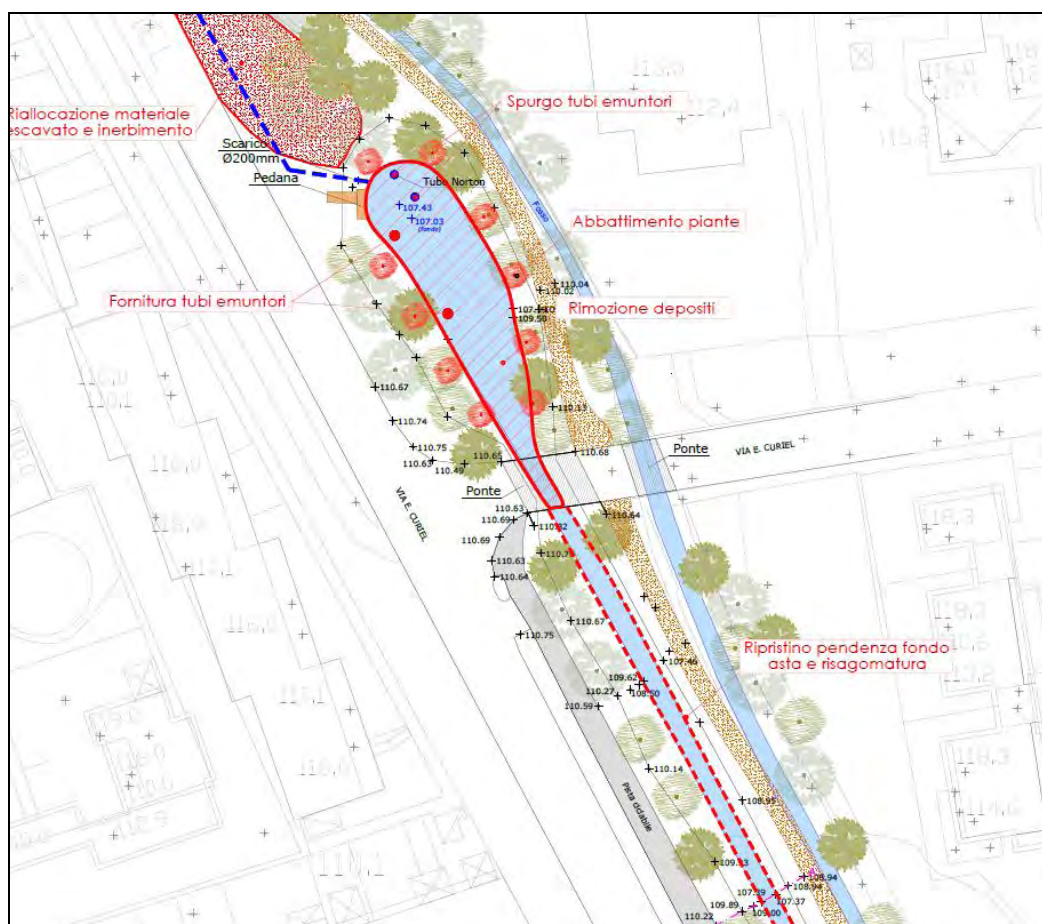


Figura 127 estratto tavola interventi

Interventi idraulici

Sarà effettuato uno scavo di rimozione dei depositi fini presenti nella testa del fontanile. Il materiale escavato sarà riallocato nell'area a prato adiacente e successivamente inerbito.



Figura 128 bacheca e parapetto in corrispondenza della testa del fontanile



Figura 129 testa del fontanile (depositi fini sul fondo)



Figura 130 area a prato adiacente la testa del fontanile in cui sarà riallocato il materiale escavato

Il Comune si attiverà per evitare **l'immissione di acqua da parte** Roggia Masnadora in sponda sinistra o spostare lo scarico a valle della testa del fontanile.

L'asta si trova in discrete condizioni e avrà bisogno di modesti interventi di miglioramento: rimozione depositi sul fondo e pulizia vegetazionale per un tratto lungo circa 130 m. Contestualmente alle operazioni di pulizia del fondo saranno ripristinate le pendenze per favorire il deflusso idrico.



Figura 131 asta del fontanile



Figura 132 vegetazione lungo l'asta

Mediante spurgo si procederà al recupero idraulico dei tini e tubi emuntori parzialmente occlusi e saranno posizionati 2 nuovi tubi emuntori.



Figura 133 tubi emuntori nella testa

Miglioramento vegetazionale:

È previsto **l'abbattimento di una decina** di piante esotiche malformate-deperienti e/o invasive presenti lungo l'asta del fontanile.



Figura 134 dettaglio della testa del fontanile con presenza di lauroceraso

Varese, 31/10/17

dr. Geol. A. Uggeri



dott. ing. C.M. Farioli

