

Razionalizzazione Val Formazza e Interconnector  
"All'Acqua - Pallanzeno - Baggio"  
Proposta localizzativa alternativa Stazione Elettrica HVDC di Baggio  
**SOLUZIONE INTERFERENZA CON RETICOLO IDRICO MINORE**

**Relazione tecnica**






**Storia delle revisioni**

Rev.00	del 30/05/2016	Prima emissione
--------	----------------	-----------------

Elaborato	Verificato			Approvato
 <p><b>GEOTECH S.r.l.</b> Via Rioni, 7 23017 Morbegno (SO) P.IVA 00738810142 Tel/fax 0342 610774 E-mail: info@geotech-srl.it</p>		<b>V. De Santis</b>		<b>N. Rivabene</b>
		<b>ING/SI-SAM</b>		<b>ING/SI-SAM</b>

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>INQUADRAMENTO DELL' AREA DI PROGETTO .....</b>	<b>4</b>
3.1	INQUADRAMENTO GEOLOGICO - GEOMORFOLOGICO DELL' AREA .....	6
3.2	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO ED IDROGRAFICO .....	8
3.2.1	<i>Caratterizzazione idrogeologica .....</i>	<i>8</i>
3.2.2	<i>Caratterizzazione idrografica .....</i>	<i>11</i>
3.3	VINCOLI.....	18
<b>4</b>	<b>PROPOSTA PROGETTUALE .....</b>	<b>19</b>

 <small>T E R N A   G R O U P</small>	<h2>Relazione Tecnica</h2>	Codifica	
		<b>RERX10004BSAM02097</b>	
		Rev. 00 del 30/05/2016	Pag. 3 di 22

## 1      **PREMESSA**

Facendo seguito alla richiesta di integrazioni da parte della Commissione Tecnica della Valutazione di Impatto Ambientale (CT VIA) di studiare alternative localizzative della nuova stazione di conversione Baggio 2, Terna ha individuato un'area limitrofa ad una zona industriale esistente nonché adiacente all'attuale stazione elettrica.

La nuova localizzazione minimizza la frammentazione del suolo agricolo e lo snaturamento del comparto agricolo in questione ma interferisce con alcuni tratti dei fontanili il cui spostamento deve essere validato dall'esito positivo della relazione idraulica.

Il presente lavoro pertanto, eseguito su incarico della società Terna Rete Italia, costituisce il progetto preliminare avente ad oggetto la risoluzione dell'interferenza della nuova stazione elettrica di conversione HVDC denominata "Baggio" con il reticolo idrografico minore ed in particolare con i tre tratti dei fontanili denominati F 16: "Fontanile Londino", F 17: "Fontanile Oliva" ed F 18: "Fontanile Marcione".

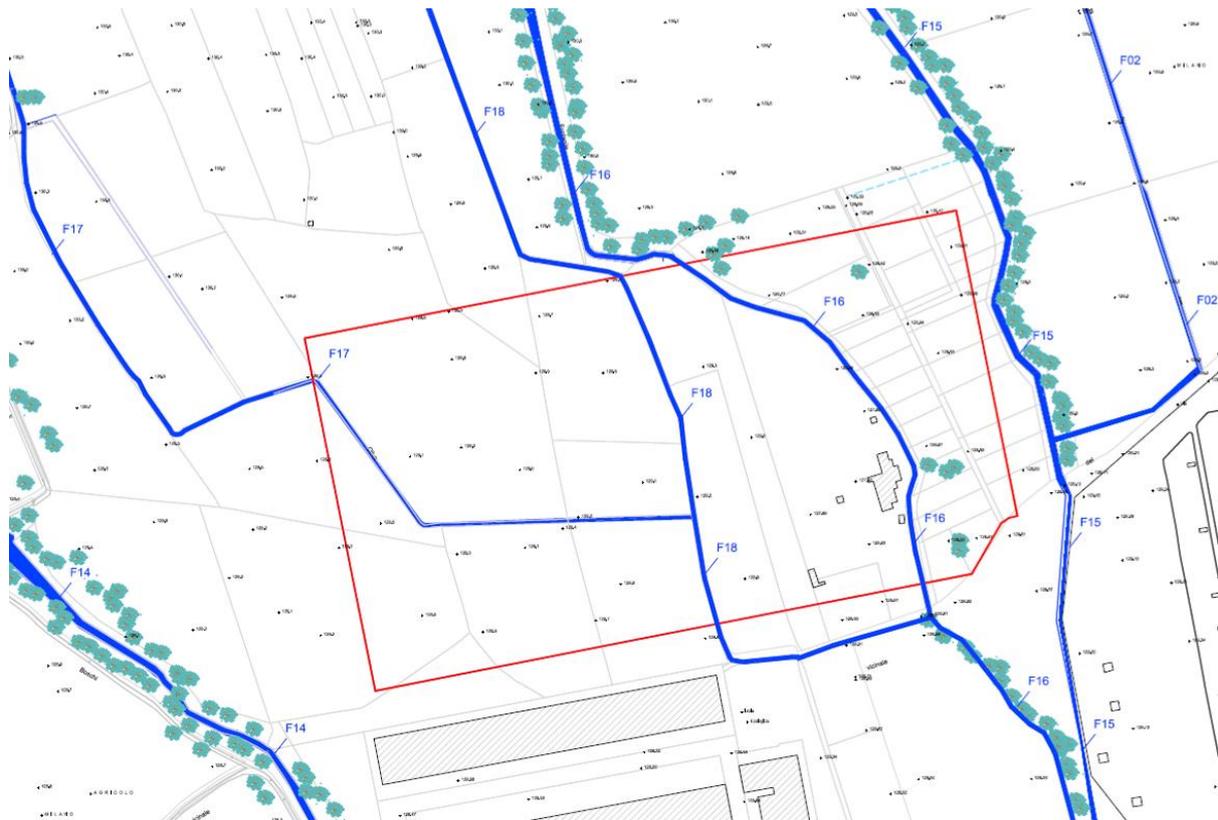
## 2      **RIFERIMENTI NORMATIVI**

Per la redazione del seguente studio è stata affrontata un'attenta analisi della normativa di riferimento e degli studi predisposti per l'area di indagine.

Sono stati analizzati i documenti relativi al Piano di Governo del Territorio del comune di Settimo Milanese, con particolare riferimento allo studio geologico e relative tavole di supporto al PGT comunale ed ai documenti costituenti la Valutazione Ambientale Strategica a supporto del PGT.

Infine si è analizzato il progetto di ricerca "Tutela e valorizzazione dei fontanili del territorio lombardo" -FonTe, quaderni della ricerca n° 144 del Marzo 2012- della Regione Lombardia, il quale fornisce un quadro conoscitivo unitario omogeneo e puntale dei fontanili presenti nel territorio Lombardo.





LEGENDA	
	Perimetro nuova stazione di progetto
	Vegetazione esistente
	Fontanili esistenti
	Numerazione corso d'acqua da "Carta idrogeologica ed idrografica - PGT Settimo Milanese"

Figura 2: inquadramento generale dell' area di progetto

### 3.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO - GEOMORFOLOGICO DELL' AREA

La zona di studio si ubica nella Pianura Padana centro-settentrionale, qui caratterizzata da terreni alluvionali e fluvioglaciali che la raccordano verso nord alle Prealpi. Nell'ambito del territorio esaminato si riconosce, secondo quanto riportato dalla cartografia ufficiale (Foglio 45 "MILANO" e 44 "NOVARA" della Carta Geologica d'Italia, Carta Geologica della Lombardia e Database geolitologico della Regione Lombardia SIT – Sistema informativo territoriale.) una sola formazione corrispondente al

- "FLUVIOGLACIALE RISSIANO-WURMIANO" o "DILUVIUM RECENTE " della letteratura.

Sotto il nome di Fluvioglaciale Rissiano-Wurmiano (o Diluvium Recente) vengono compresi quei depositi di natura ghiaioso - sabbioso-argillosa che costituiscono il livello principale della pianura.

La morfologia è molto uniforme: è una pianura che si insinua a nord tra i lembi diluviali più antichi, mantenendosi ad una quota sensibilmente inferiore: è evidente come la distribuzione delle ghiaie del Diluvium recente contrassegni l'alveo di antichi corsi d'acqua incisi nei pianalti più elevati.

A sud degli affioramenti del Diluvium medio e antico la pianura si sviluppa uniformemente ed è interrotta soltanto dagli alvei degli attuali corsi d'acqua, Ticino, Olona, Lambro, Adda, Brembo, Serio, e Oglio fiancheggiati da più ordini di terrazzi.

La litologia Fluvioglaciale Rissiano-Wurmiano è caratterizzata dalla presenza di uno strato superiore di alterazione, di circa 50 cm di spessore, di natura essenzialmente argilloso-sabbiosa che gli acidi humici hanno reso bruno-rossastro.

Sotto lo strato di alterazione superficiale si incontrano: ghiaie più o meno sabbiose nella parte settentrionale; sabbie, limi e argille in quella meridionale. Il passaggio tra un tipo e l'altro è per lo più graduale.

Di seguito si riporta uno stralcio della "Carta geologica con elementi pedologici" allegata allo studio geologico di supporto al PGT del comune di Settimo Milanese.

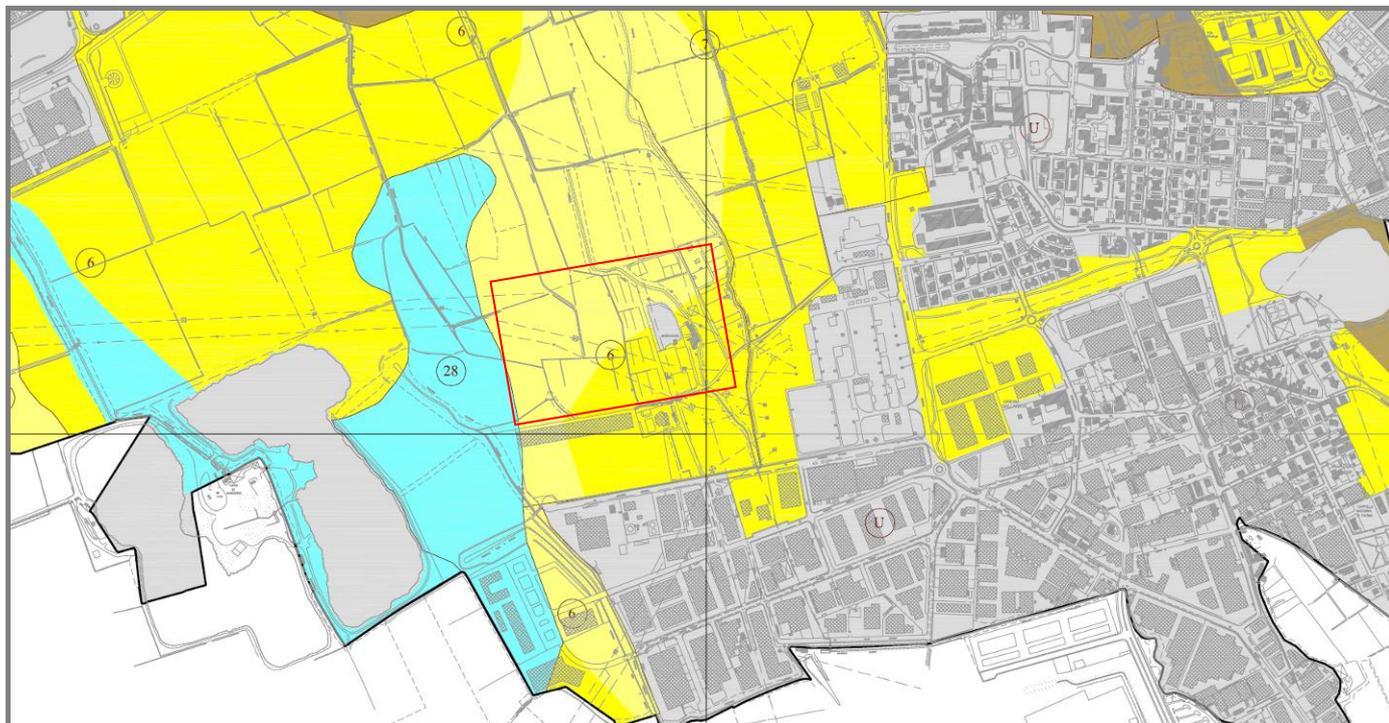
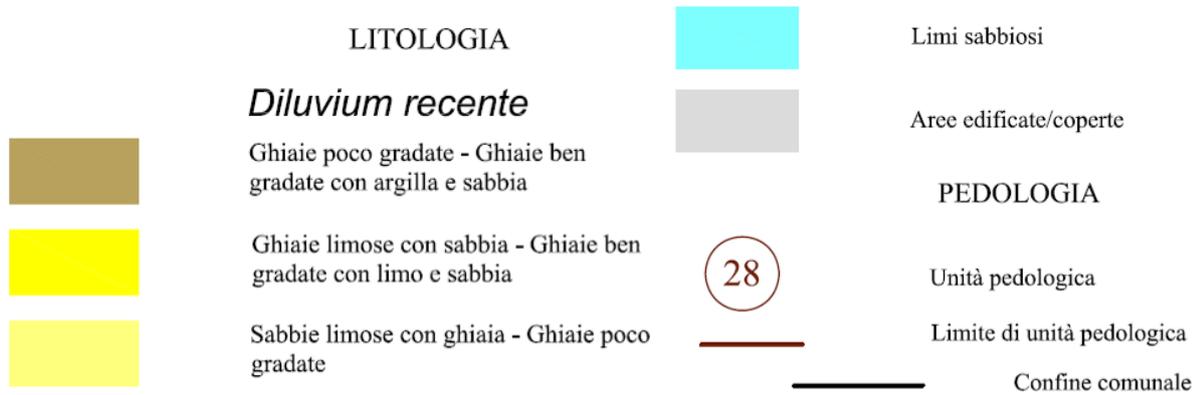


Figura 3: Stralcio della "Carta geologica con elementi pedologici" allegata allo studio geologico di supporto al PGT del comune di Settimo Milanese



La stratigrafia del sottosuolo dell' area di studio e di un suo intorno può essere schematizzata con la seguente successione:

- **LITAZONA GHIAIOSO - SABBIOSA:**

posta fra il piano campagna e -100.0m / -120.0m, è costituita da depositi prevalentemente ghiaioso - sabbiosi con ciottoli in frazione limoso - argillosa. Si riscontra la presenza di strati poco potenti o di lenti costituiti da materiale più grossolani privi di frazione fine limoso-argillosa.

Alla profondità di circa -60.0m / -65.0m è presente uno strato sempre riconoscibile costituito da argilla gialla della potenza variabile fra 5.0m e 10.0m.

Al di sotto di tale profondità si osserva una alternanza di depositi sabbioso-ghiaiosi, con potenze fino a 10m e depositi argillosi o argilloso - sabbiosi con potenza equivalente. Alla base di questa litozona è presente uno strato di argilla limosa, azzurra o varicolori, talora torbosa, di potenza compresa fra 7.0 m e 10.0 m.

- **LITAZONA ARGILLOSO LIMOSA:**

posta al di sotto di -100m /-120m, è costituita da una alternanza di orizzonti argillosi, talora limosi e sabbiosi, potenti, in genere, più di 20 m e depositi sabbiosi, più raramente ghiaiosi, potenti sino a 15.0 m, sedi di falde acquifere. In base alle informazioni stratigrafiche esistenti, questa litozona risulta continua sino ad almeno 231.0 m dal p.c.

## 3.2 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO ED IDROGRAFICO

### 3.2.1 CARATTERIZZAZIONE IDROGEOLOGICA

Il sottosuolo di Settimo Milanese è ricco di acque che permeano a varie profondità gli abbondanti depositi permeabili.

La situazione stratigrafica della litozona GHIAIOSO - SABBIOSA, cioè dei primi 100-120 metri dal piano campagna, è caratterizzata dalla presenza di depositi permeabili, sedi di falda acquifera, a volte separati da orizzonti impermeabili anche potenti di natura argilloso - limosa.

Nell'area del "Milanese", la discontinuità laterale di questi ultimi comporta che le falde, separate tra loro in talune zone, risultino comunicanti in altre. Nel sottosuolo di Settimo Milanese la continuità laterale degli orizzonti limoso-argillosi a bassa permeabilità consente di ipotizzare una separazione di fatto fra le acque sottostanti e sovrastanti gli orizzonti stessi.

La base della litozona GHIAIOSO - SABBIOSA, posta a circa 100m - 120 m dal p.c, è caratterizzata dalla presenza di uno strato prevalentemente argilloso di spessore compreso fra 40.0 m e 50.0 m.

Al di sotto di questa unità, nell'ambito della litozona ARGILLOSO - LIMOSA, i depositi permeabili sede di acquiferi si alternano ad orizzonti impermeabili prevalentemente argillosi potenti fino a qualche decina di metri e con una maggior continuità laterale rispetto ai depositi argillosi individuati in corrispondenza della litozona superiore: si osserva una netta prevalenza di orizzonti impermeabili argillosi contenenti livelli permeabili generalmente poco o mediamente potenti.

In base a quanto sopra esposto, è possibile sintetizzare l'assetto idrogeologico del sottosuolo secondo lo schema seguente:

Profondità dal p.c.	Litologia prevalente	Idrogeologia
ACQUIFERO TRADIZIONALE da p.c. a -10m / -20m	ghiaie e sabbie; limi argillosi	saturo, molto permeabile
da -20m / -40m a -60m / -80m	ghiaie e sabbie	saturo, molto permeabile
da -60 m / -80 m a 110 m /-120 m	argille e limi	saturo, poco permeabile
ACQUIFERO PROFONDO	da 110 m -120 m a -220 m alternanza di orizzonti decametrici costituiti da: argille, sabbie e ghiaie	impermeabile (argilla); molto permeabile (sabbia e ghiaia)

In base alle considerazioni di cui sopra, le falde idriche del sottosuolo di Settimo Milanese possono essere così suddivise:

- PRIMA FALDA freatica, non confinata, a profondità di circa 2m - 10 m dal p.c, contenuta a letto dai depositi a bassa permeabilità individuati nei primi venti metri di sottosuolo. Date tali condizioni geometriche la prima falda è assimilabile ad un acquifero libero monostrato.
- SECONDA FALDA, semiartesiana compresa fra 20 m/-40 m e 110 m/-120 mm dal p.c, contenuta entro i sedimenti permeabili sabbioso-ghiaiosi, appartenenti alla II Litozona, separati da livelli impermeabili con discreta continuità laterale. Nel suo complesso la seconda falda è definibile come acquifero semiartesiano multistrato.

- TERZA FALDA, compresa fra 120 e circa 200 m dal p.c, costituita dai livelli acquiferi prevalentemente sabbiosi intercalati a potenti orizzonti impermeabili appartenenti alla Litozona ARGILLOSO - LIMOSA, è assimilabile ad un unico acquifero multistrato in pressione.

Osservando la "Carta della Soggiacenza", riportata qui sotto, realizzata dalla Provincia di Milano - Direzione Centrale Ambiente, la soggiacenza della falda in territorio comunale di Settimo Milanese decresce da Nord-Ovest verso Sud est, con valori compresi tra 7.00 m (confine comunale con Cornaredo) e 2.50 m (località ex Cave di Monzoro); la quota piezometrica risulta compresa tra 135.0 m e 120.0 m s.l.m., con valori decrescenti da Nord-Ovest verso Sud, il gradiente della falda freatica risulta relativamente costante, con valori medi pari a 0.30%; procedendo da ovest verso est si evidenzia come il deflusso delle acque sotterranee si sviluppi secondo una direzione media da NORD NORD OVEST – SUD SUD EST ad una direzione di deflusso NORD OVEST – SUD EST.

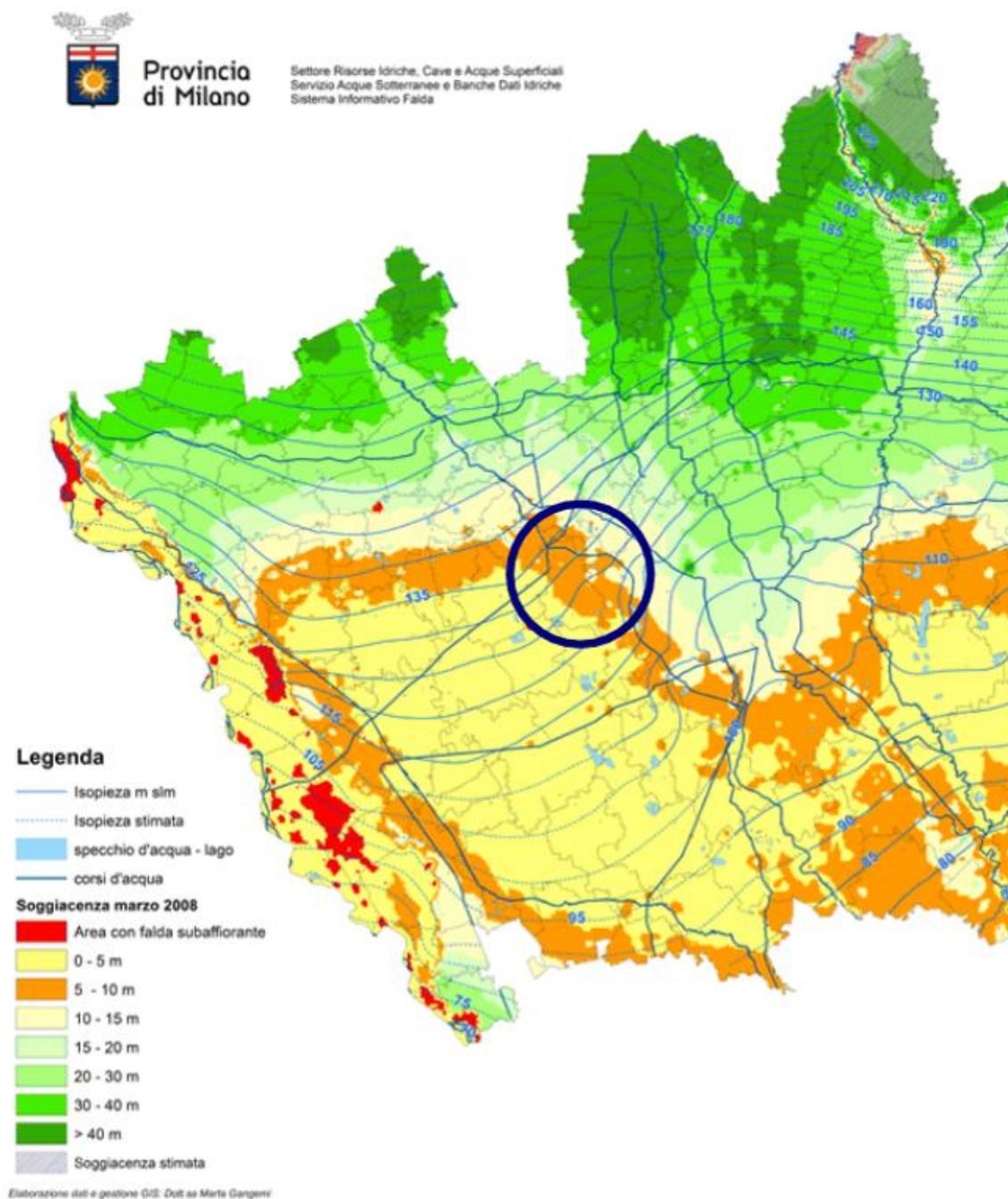


Figura 4: "Carta della Soggiacenza" Provincia di Milano -Direzione Centrale Ambiente-

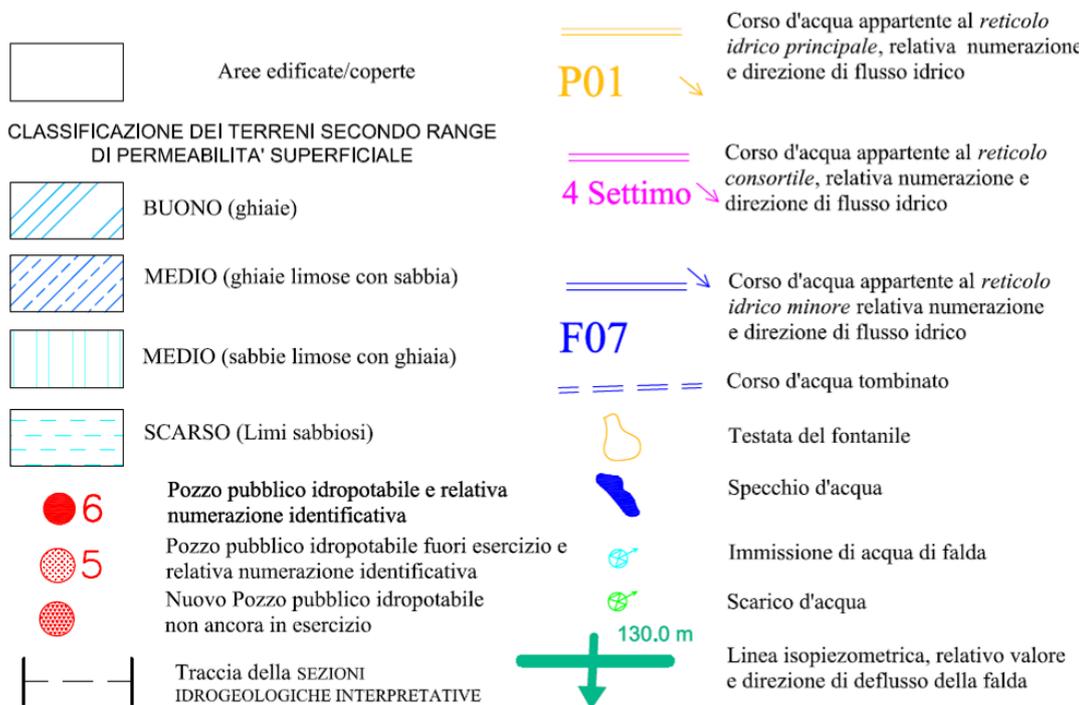
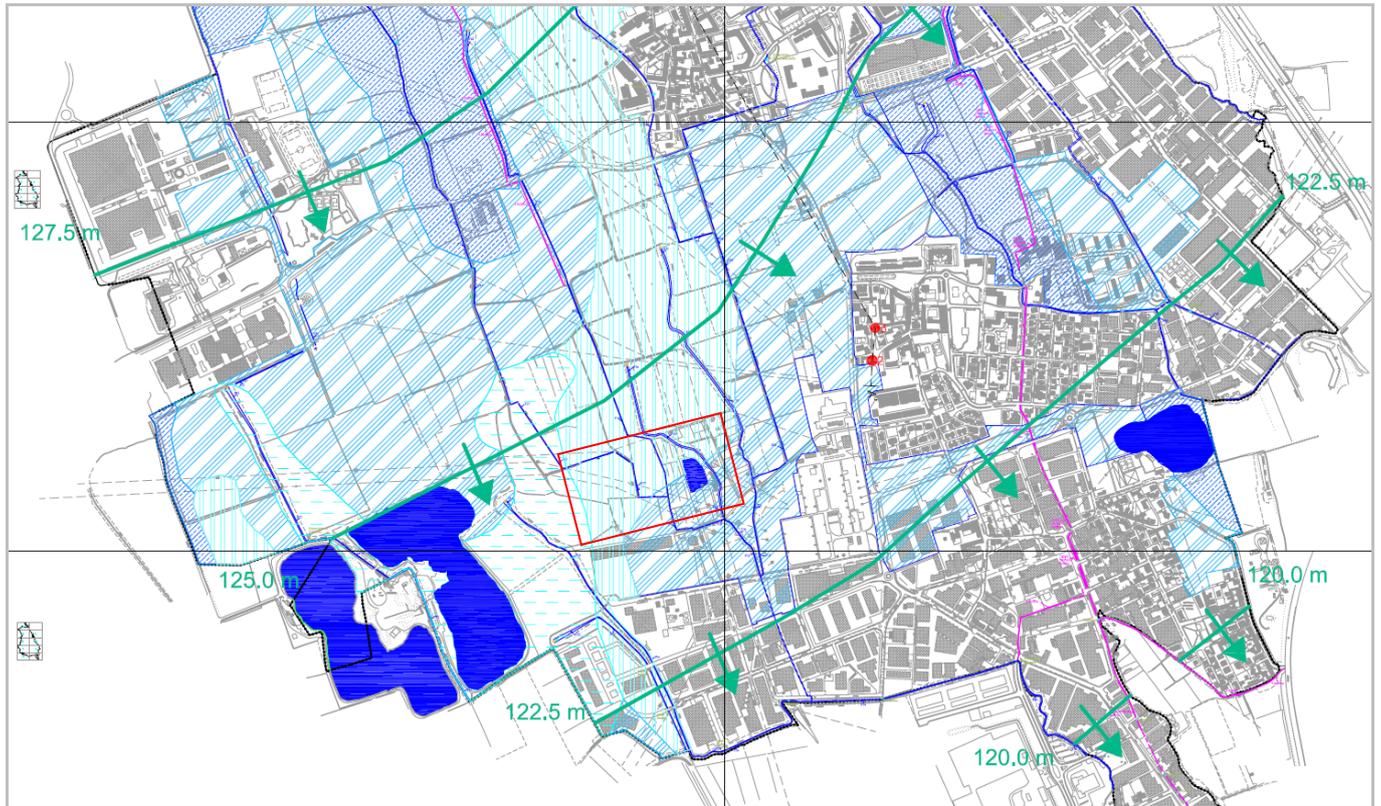


Figura 5: Estratto "Carta idrogeologica ed idrografica" allegata al PGT comunale.

### **3.2.2 CARATTERIZZAZIONE IDROGRAFICA**

Il territorio del Comune di Settimo non è attraversato da corsi d'acqua naturali, principali o secondari, ma sono presenti tre canali artificiali e si trovano numerose sorgive ed associati fontanili che formano un sistema idrografico minore. I canali artificiali sono i seguenti:

- Canale Scolmatore delle piene di Nord Ovest Milano;
- Canale Secondario Villorresi;
- Canale Deviatore o Scolmatore del Fiume Olona.

La qualità delle acque è buona, nel caso del Canale Villorresi, ed invece pessima per gli altri due canali che ricevono quelle del Seveso ed Olona.

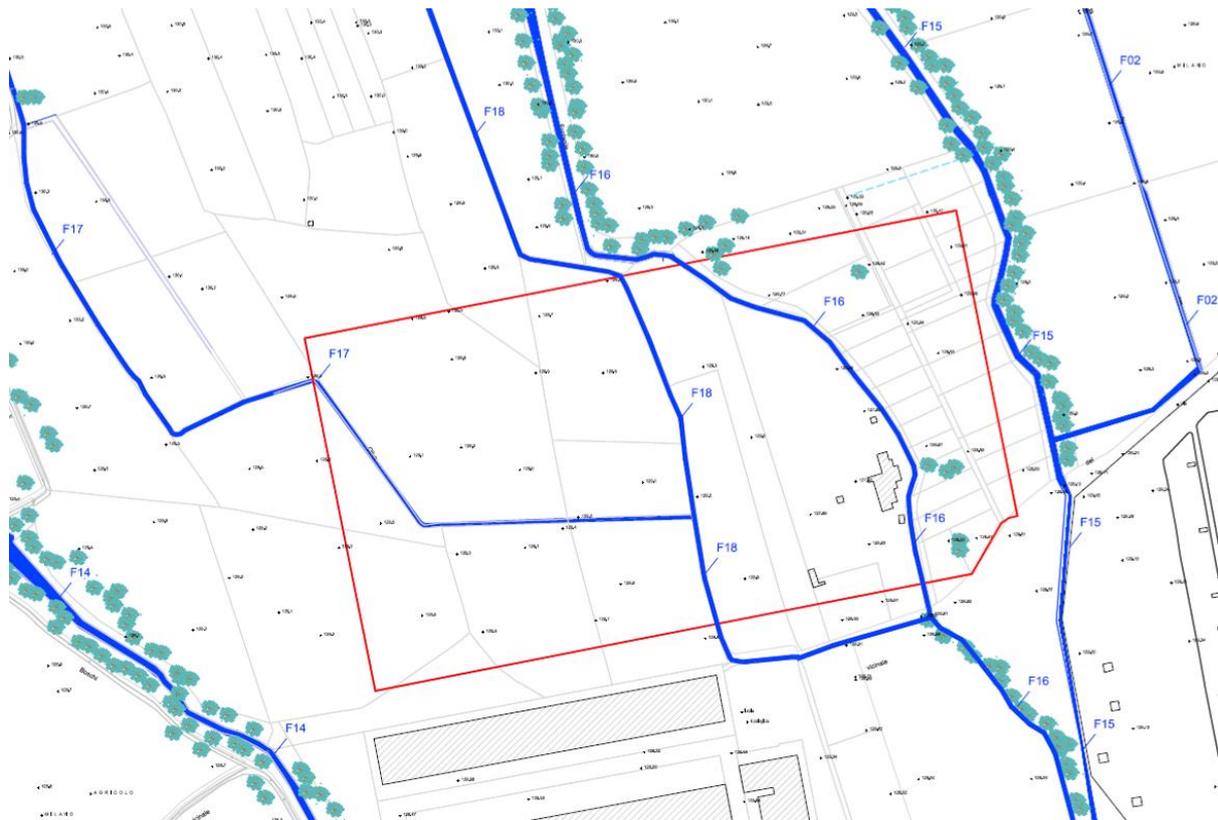
L'elemento idrografico naturale che caratterizza l' area di studio è rappresentato dai fontanili i quali costituiscono un fenomeno caratteristico connesso alla presenza di una falda molto superficiale. La presenza dei fontanili è legata ad un insieme di fattori idrogeologici il principale dei quali è costituito dalla progressiva diminuzione delle granulometrie dei depositi più superficiali procedendo lungo la direzione NORD-SUD, ciò determina condizioni di sbarramento nei confronti della falda freatica in essi contenuta provocandone l'emersione.

Nonostante il fenomeno si verifichi nelle sole aree con bassa soggiacenza della falda, un non marginale ruolo alla sua determinazione è svolto dall'azione antropica: infatti, le teste dei fontanili sono storicamente oggetto di approfondimento artificiale al fine dello sfruttamento delle acque ad uso irriguo.

I fontanili, oltre ad essere una risorsa idrica, rivestono una particolare importanza sia come matrici del paesaggio sia per essere, almeno potenzialmente, elementi naturalistici o trame minori della rete ecologica e piccoli habitat.

All' interno del territorio comunale di Settimo Milanese, così come riportato all' interno dello studio geologico a supporto del PGT, sono stati censiti un totale di 21 fontanili, quelli interferiti dalla stazione elettrica in progetto sono invece 3, qui di seguito elencati:

- F 16: "Fontanile Londino"
- F 17: "Fontanile Oliva"
- F 18: "Fontanile Marcione"



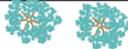
LEGENDA	
	Perimetro nuova stazione di progetto
	Vegetazione esistente
	Fontanili esistenti
	Numerazione corso d'acqua da "Carta idrogeologica ed idrografica - PGT Settimo Milanese"

Figura 6: particolare interferenza della stazione elettrica in progetto con la rete idrografica minore



*Figura 7: testata Fontanile Londino*



*Figura 8: Fontanile Oliva*



Figura 9: Fontanile Marcione

Di seguito si riporta una sintesi delle caratteristiche geometriche dei fontanili interferiti, con riferimento al tratto a monte della stazione elettrica i progetto:

- **F 16: "Fontanile Londino"**
  - pendenza media dell' alveo 0.04 %
  - profondità media da p.c.: 2.8 metri
  - larghezza media misurata alla sommità della sponda incisa: 9 - 10 m,

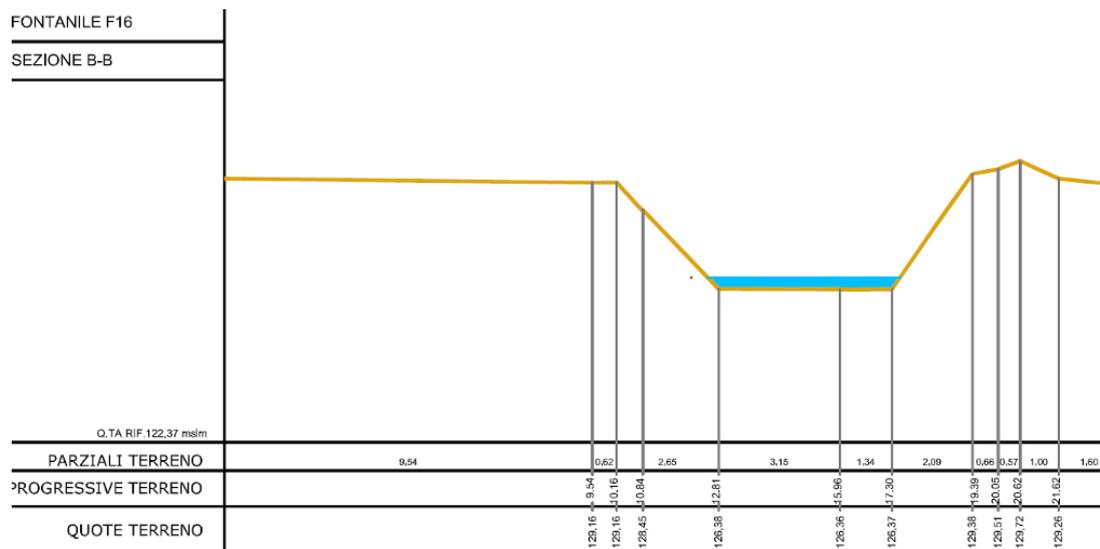


Figura 10: sezione rilevata Fontanile Londino

- **F 17: "Fontanile Oliva"**
  - pendenza media dell' alveo 0.19 %
  - profondità media da p.c.: 0.7 – 0.8 metri
  - larghezza media misurata alla sommità della sponda incisa: 2.5 m

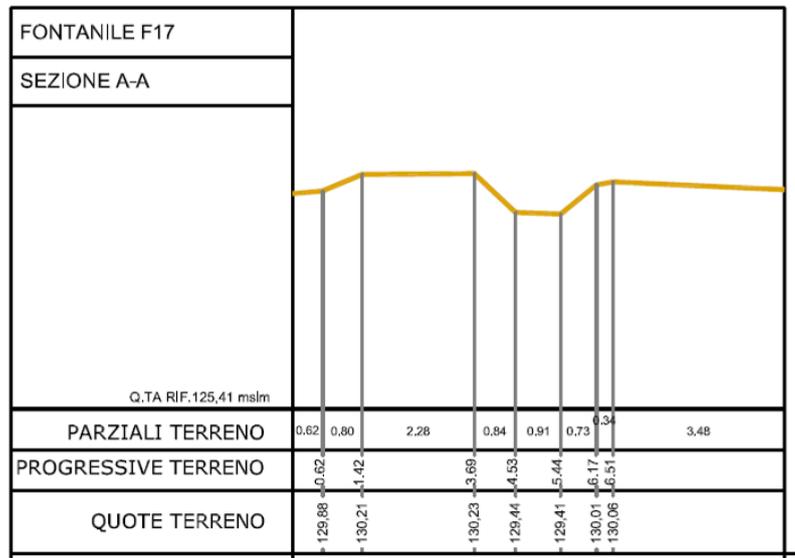


Figura 11: sezione rilevata Fontanile Oliva

- **F 18: "Fontanile marcione"**
  - pendenza media dell' alveo 0.24 %
  - profondità media da p.c.: 0.7 – 0.8 metri
  - larghezza media misurata alla sommità della sponda incisa: 2.5 m

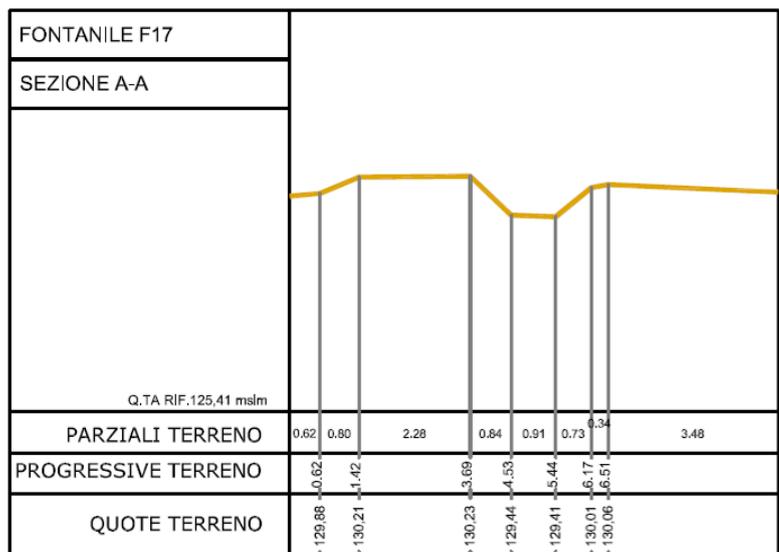


Figura 12: sezione rilevata Fontanile Marcione

In genere, la portata dei fontanili è molto variabile nello spazio in funzione di numerosi fattori, sia di carattere generale che, soprattutto, di carattere locale proprio in ragione del meccanismo di funzionamento che li caratterizza. Non è raro che vi siano differenze sostanziali nella portata erogata da fontanili che si trovano a distanza molto ravvicinata. Il regime idrometrico dei fontanili può essere assai variabile anche nel tempo, proprio in funzione del tipo di alimentazione. Questa si mostra generalmente legata all'attività agricola ed in particolare all'attività irrigua, più che ai livelli generali della falda o alle precipitazioni. L'irrigazione, infatti, sembra spesso essere in grado di mantenere i livelli piezometrici particolarmente elevati e sufficienti a giustificare l'attività dei fontanili. Piccinini e Patrizi (1985) hanno provato a mettere in relazione le portate misurate in numerosi fontanili dell'area tra Adda e Chiese con le freatiche e con le precipitazioni misurate nella zona, senza però trovare alcuna conferma se non in casi isolati, o trovando una relazione piuttosto debole e generale. Al contrario, una stretta relazione tra regime fontanilizio e pratica irrigua è ritenuta scontata da parte di diversi autori (ad esempio Desio, 1973), che hanno da tempo messo in evidenza come il minimo della portata nei fontanili si registri nei mesi di aprile e maggio, mentre il massimo tra agosto e gennaio, anche in relazione ai periodi di asciutta dei canali principali nei mesi invernali. Tale comportamento è confermato dall'analisi delle portate osservate in 47 campagne di misurazione effettuate dal dicembre 1988 al novembre 1996 dal Consorzio della Media Pianura Bergamasca in sezioni di rogge fontanilizie (che possono raggruppare più fontanili) disposte lungo una stretta fascia a cavallo del confine settentrionale delle province di Lodi e Cremona.

Gli ingenti volumi idrici prelevati dai corsi d'acqua ad uso irriguo, in effetti, sono capillarmente distribuiti sul territorio attraverso una rete di canali prevalentemente non rivestiti. La percolazione dai canali e dalle superfici irrigate contribuisce in modo determinante alla ricarica distribuita della falda acquifera, che s'innalza favorendo l'alimentazione dei fontanili; ciò è dimostrato dall'andamento stagionale che si riscontra per le portate derivate da acqua fluente, i livelli della falda freatica e le portate dei fontanili. I processi idrologici che determinano l'entità e la distribuzione spaziale di tali flussi sono tuttavia articolati e complessi e, per un'analisi di dettaglio, sarebbe necessario sviluppare un modello distribuito per la simulazione della dinamica della falda superficiale in funzione della distribuzione di acqua nell'irrigazione. Seguendo un tale approccio, Gandolfi et al. (2006) hanno analizzato ed elaborato in dettaglio le portate misurate dal Consorzio della Media Pianura Bergamasca. I risultati ottenuti confermano, innanzitutto, come il regime delle portate dei fontanili sia assai variabile nello spazio e nel tempo.

Può essere pertanto assunta una portata media pari a 0.25 m<sup>3</sup>/s ed una portata liquida massima pari a 0.8 m<sup>3</sup>/s.

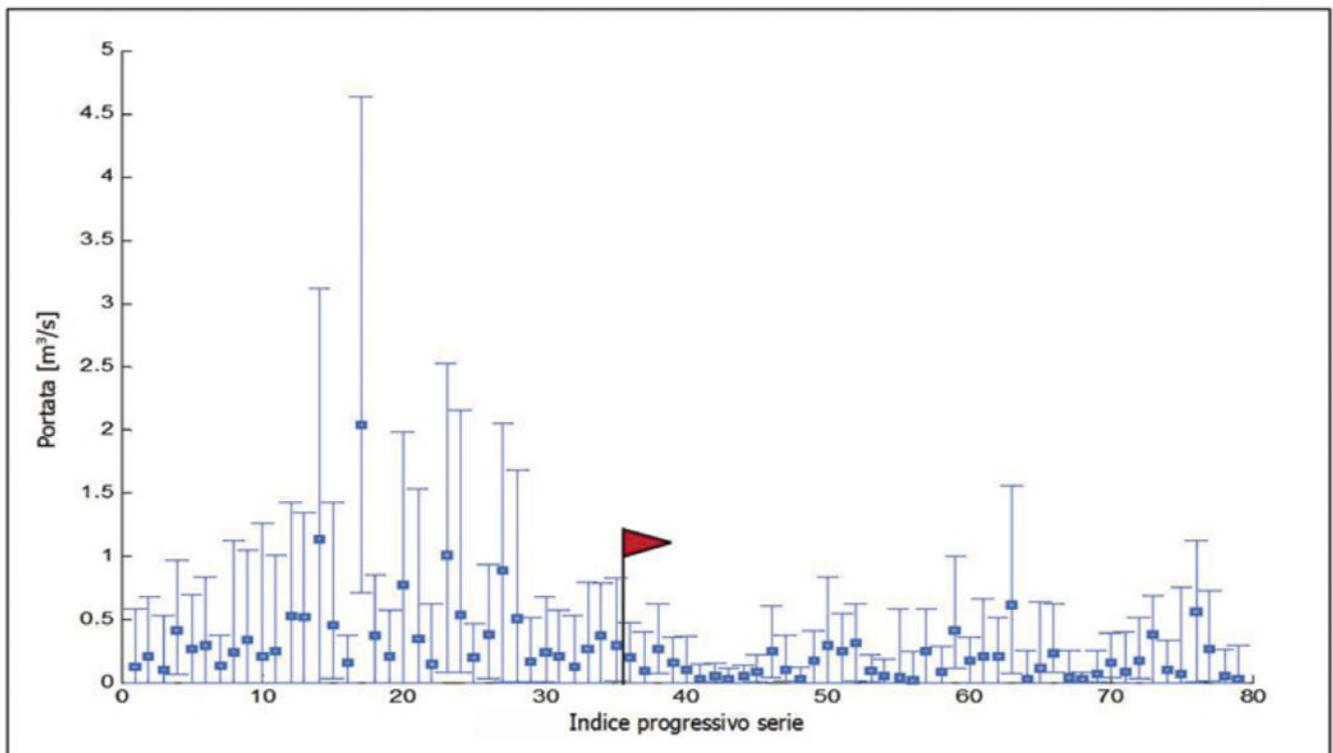


Figura 13: Medie, massimi e minimi per le serie numerate da Adda a Serio nell' analisi delle portate osservate in 47 campagne effettuate tra il 1998 e il 1996 dal Consorzio della media Pianura Bergamasca (da Gandolfi et al. 2006)

### 3.3 VINCOLI

Analizzando la carta dei Vincoli allegata allo studio geologico di supporto al PGT comunale è stato possibile verificare l'insistenza, nell' area di progetto, dei seguenti:

- Parco Sud Milano;
- Zone Boscate;
- Fasce di rispetto Reticolo Idrico Minore

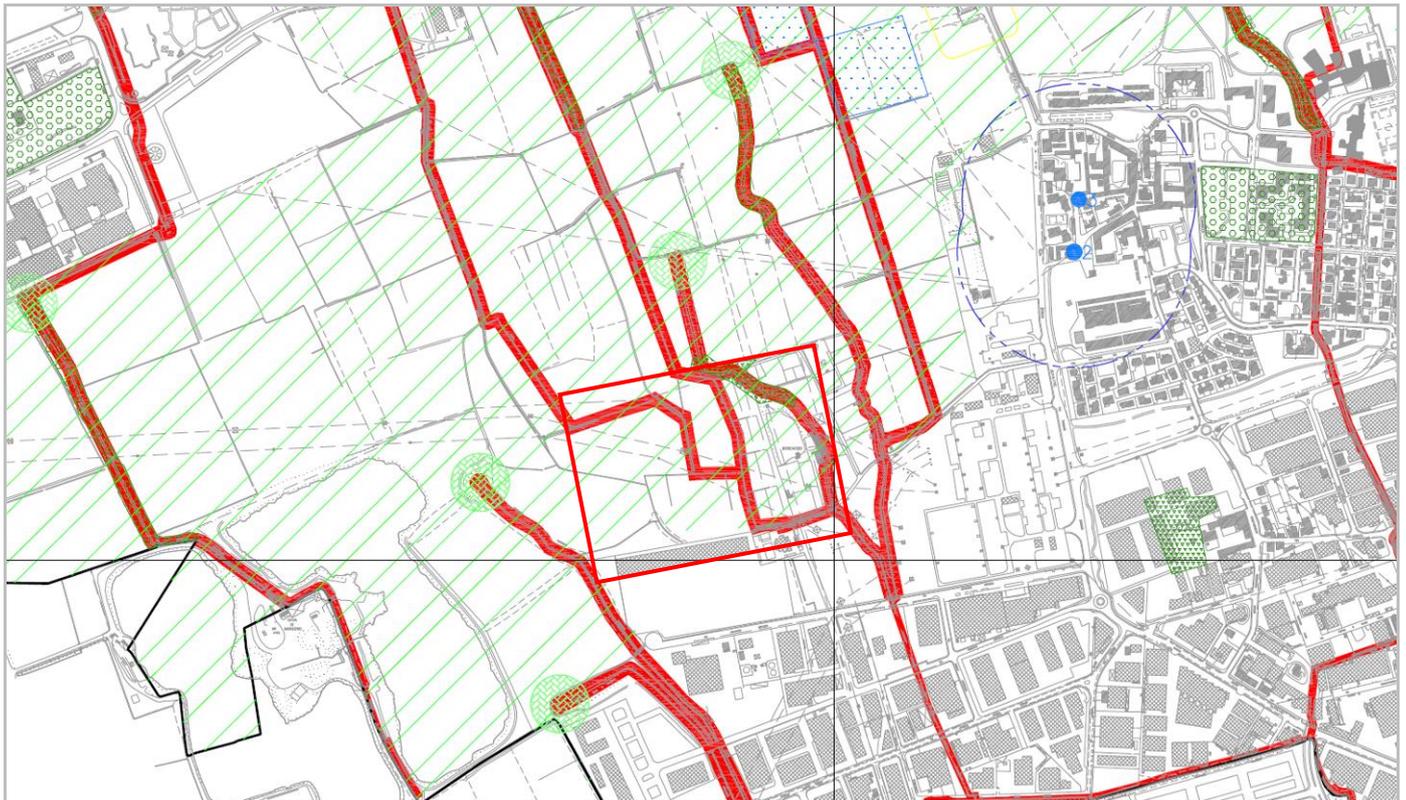
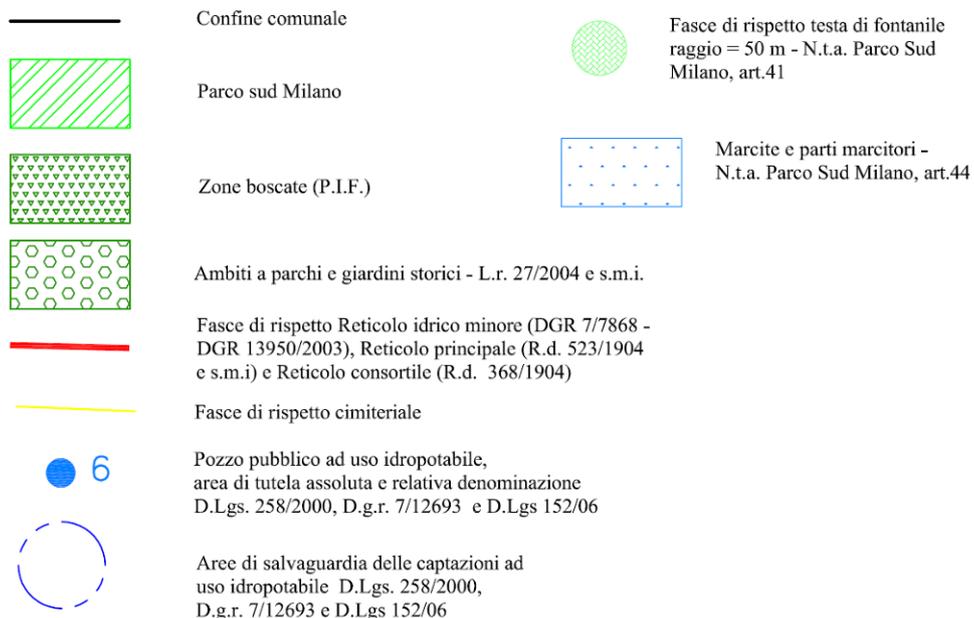


Figura 14: Estratto "Carta dei Vincoli" PGT di Settimo Milanese



## 4 PROPOSTA PROGETTUALE

Il presente progetto preliminare ha come scopo la risoluzione dell'interferenza della nuova stazione elettrica di conversione HVDC denominata "Baggio" con il reticolo idrografico minore ed in particolare con i tre tratti dei fontanili denominati F 16: "Fontanile Londino", F 17: "Fontanile Oliva" ed F 18: "Fontanile Marcione".

Lo sviluppo del progetto ha tenuto in debita considerazione, oltre allo scopo principale sopra definito, i seguenti obiettivi:

- garantire e preservare la funzionalità idraulica attuale dei corsi d'acqua afferenti al reticolo idrografico minore interferiti dalla nuova stazione elettrica;
- compatibilmente con lo stato di fatto e con le quote attuali degli alvei dei fontanili, verificare la possibilità di diminuzione della portata idrica e di alleggerimento in corrispondenza della sezione idraulica posta all'imbocco del tratto intubato di Via Keplero dei fontanili F16 ed F15, tratto che attualmente, come è stato possibile verificare nel corso del sopralluogo, potrebbe rappresentare una criticità;
- mantenimento e miglioramento della funzione naturalistica, ecologica e paesaggistica dei fontanili;
- mitigazione dell'impatto visivo della stazione elettrica in progetto;
- riutilizzo parziale o totale del materiale proveniente dagli scavi della stazione elettrica in progetto e del nuovo canale;
- riduzione del traffico veicolare indotto dai mezzi pesanti in ingresso ed uscita dal cantiere nel corso delle operazioni di gestione dei materiali da scavo;
- mantenimento della possibilità di accesso al nuovo canale in progetto per le attività di manutenzione, pulizia e controllo;
- evitare, in accordo alle norme di settore, la costruzione di nuovi tratti intubati.

Si ritiene di aver raggiunto tali obiettivi con la soluzione progettuale proposta la quale prevede la costruzione di un nuovo tratto di canale in terra a sezione a trapezio avente sviluppo lineare pari a 550 metri, pendenza media costante dello 0.2 % ( in linea con le pendenze medie attuali dei fontanili esistenti) e sezione di 24 m<sup>2</sup> con una profondità media di 3.5 metri.

L'asse del Fontanile Londino (F16) verrà deviato verso ovest a partire dal punto di quota alveo 126.3 m slm, circa 25 metri a nord della stazione elettrica in progetto, e correrà in fregio al perimetro della stazione elettrica ricevendo le acque del "Fontanile Oliva" e del "Fontanile Marcione" in destra idrografica, prima dell'immissione nel Fontanile Boscaccio (F14) in corrispondenza del punto di fondo alveo a quota 125.2 m slm.

In sinistra idrografica del nuovo tratto di canale in progetto, tra la sponda incisa e la recinzione della stazione elettrica, si prevede di realizzare un rilevato in terra che fungerà da mascheramento visivo e che permetterà al contempo di dare continuità alla fascia arborea – arbustiva attualmente esistente sia in sponda destra che sinistra del Fontanile Londino la quale però, non trova continuità ed è assente per buona parte fino a valle del tratto intubato sotto l'area industriale; ciò si ritiene permetterà di migliorare, nel tratto in oggetto, la funzione ecologica e paesaggistica della rete dei fontanili, anche grazie alla realizzazione in sponda destra di un'analoga fascia tampone arborea – arbustiva di ampiezza media pari a 5 metri.

Tale soluzione di progetto permetterà inoltre di riutilizzare il materiale proveniente dagli scavi per la costruzione della stazione elettrica oltre che dello stesso canale evitandone la gestione nel regime dei rifiuti ed al contempo annullando quasi completamente il traffico in ingresso ed uscita dal cantiere; in via preliminare si può stimare un volume di circa 80.000 m<sup>3</sup> derivante dalle operazioni di scavo all'interno del perimetro di stazione ed un volume di

circa 13.000 m<sup>3</sup> dallo scavo del nuovo canale, a fronte di un volume stimato di terra necessaria per la costruzione del rilevato di circa 90.000 m<sup>3</sup>.



LEGENDA	
	Fontanili esistenti
	Numerazione corso d'acqua da "Carta Idrogeologica ed Idrografica - PGT Settimo Milanese"
	Vegetazione esistente
	CANALE IN PROGETTO (Fascia di 10m)
	Perimetro nuova stazione di progetto
	Quote di progetto
	RILEVATO (Fascia di 25m)
	Fascia tampone tra canale in progetto e terreni confinanti (Fascia di 5m)

Figura 15: stralcio della planimetria di progetto

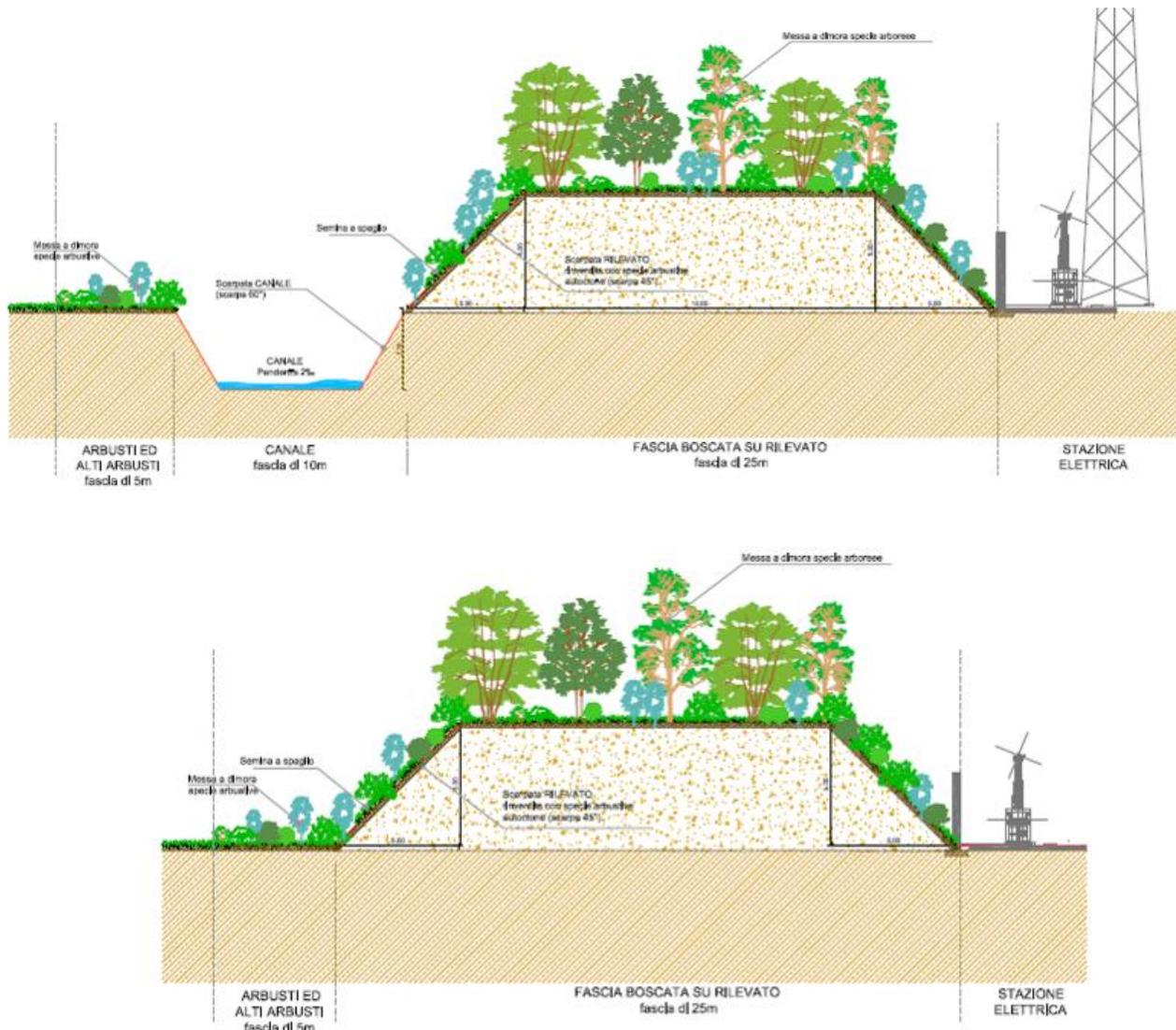


Figura 16: stralcio sezioni di progetto

si prevede infine l'interramento di quei tratti di fontanili esistenti posti all'esterno del perimetro della stazione elettrica di progetto i quali, a seguito della costruzione del nuovo canale, non avranno più una funzione idraulica.

Per quanto attiene l'aspetto più strettamente idraulico si è proceduto a verificare sia la capacità di smaltimento del canale di progetto che del recettore (Fontanile Boscaccio F14) delle acque così deviate (sezione C-C fontanile F14 – tavole di progetto).

In accordo alle considerazioni precedentemente riportate si considererà, a questo livello progettuale ed in via cautelativa, una portata liquida massima per ciascun fontanile pari a 0.8 m<sup>3</sup>/s.

Nel caso in esame il tipo di flusso, caratteristico del tratto di alveo considerato, può essere ricondotto ad un moto uniforme, vale a dire ad un moto di tipo permanente caratterizzato da valori della portata costanti in ogni sezione.

Per la determinazione della velocità della corrente, la formula comunemente adottata per il moto uniforme nei canali è quella proposta da Chézy:

$$V = C\sqrt{Ri}$$

dove:

V = velocità della corrente

C = Coeff. di scabrezza del canale

R = raggio idraulico (=area sezione/perimetro bagnato)

i = pendenza

il coefficiente di scabrezza può essere calcolato con la formula seguente:

$$C = n^{-1} R^{1/6}$$

dove:

n = coefficiente di Manning

Valutata la velocità della corrente, nota l'area della sezione di deflusso del corso d'acqua, si può calcolare la massima portata smaltibile, da confrontarsi con quella teorica di progetto calcolata precedentemente

$$Q = VA$$

A (mq) = area della sezione trasversale dell'alveo;

V (m/s) = velocità media della corrente.

Di seguito si riportano i risultati delle verifiche effettuate :

portata liquida massima smaltibile dal nuovo canale in progetto	45.0 m <sup>3</sup> /s
portata liquida di piena in ingresso nel nuovo canale (F16 + F17 + F18)	0.8 x 3 = 2.4 m <sup>3</sup> /s
portata liquida massima smaltibile dal fontanile Boscaccio (F14) a valle dell'immissione del nuovo canale (sezione rilevata C-C)	29.3 m <sup>3</sup> /s
portata liquida di piena del fontanile Boscaccio (F14) ( pari a F14 + F16 + F17 + F18)	0.8 x 4 = 3.2 m <sup>3</sup> /s

Il nuovo canale appare quindi ampiamente in grado di smaltire le acque dei tre fontanili intercettati e così pure il fontanile Boscaccio il quale ha una capacità di smaltimento di circa nove volte superiore alla portata massima in ingresso stimata.

Un ulteriore aspetto che dovrà essere attentamente valutato e concordato con gli enti locali nelle successive fasi progettuali, riguarda la necessità di garantire l'accessibilità al canale di progetto per le attività di polizia idraulica e di manutenzione.