

Regione Piemonte
CITTA' DI SETTIMO TORINESE



progetto: **PIANO ESECUTIVO CONVENZIONATO
PER L'UTILIZZAZIONE URBANISTICO EDILIZIA
DI TERRENI IN ZONA Ha44 DEL P.R.G.C.**

ubicazione: **Via Bergamo**

identificativi catastali: **Foglio 21 particelle 4 - 6**

il geologo incaricato:



i committenti:

Sig.a BERTOTTO Rosalia
C.F.: BRTRSL35T57173V

Sig. BARBARINO Tommaso
C.F.: BRBTMS52P14B221E

Sig. VILLERO Arrigo
C.F.: VLLRRG53P07L219A

**RELAZIONE GEOLOGICA, IDRAULICA, DI
CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA E SISMICA**

scala disegno:

data di stampa:

aggiornamento:

tavola:

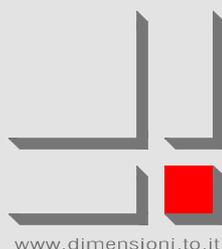
19/03/2019

H

disegnato da:

verificato da:

GP



www.dimensioni.to.it

DIMENSIONI professionisti associati

architetto MORINO Andrea architetto MARTINELLI Massimo geometra PAGLIERO Gianluigi geometra FAISSINGHER Andrea
via Volta 13 - SETTIMO T.SE via Palmieri 25 - TORINO tel +39 011 0341954 P.IVA 04673350015

file: L:ARCHIVIO/1177/01/04/GRAFICI/Testalini.dwg

1. INTRODUZIONE

La presente relazione definisce nel dettaglio il locale modello geologico del lotto sul quale è previsto il PEC relativo alla zona Ha44, lungo la Via Bergamo, a prevista destinazione abitativa con compensazione ambientale.

Il presente elaborato G2 fa seguito all'originaria relazione G1 del 31/05/2017 e recepisce le richieste di integrazioni effettuate dal Comune di Settimo.

Le modalità per ridurre il rischio idraulico presente sull'area e sulle aree limitrofe, che hanno costituito un aspetto progettuale importante, sono state definite a seguito di un accurato studio idraulico redatto dallo studio SRIA di Torino nel Novembre 2018, avente per titolo: "*Consulenza tecnica finalizzata alla definizione delle criticità idrauliche locali e all'individuazione delle eventuali soluzioni tecniche più adeguate a superarle nell'ambito del P.E.C. di via Bergamo a Settimo T.se (TO) in zona HA44 del P.R.G.C.*"

L'assetto litostratigrafico e idrogeologico (falda idrica) è stato definito sulla base dei dati disponibili (carte tematiche del PRGC) e sull'osservazione diretta del sottosuolo in corrispondenza di n. 2 pozzetti esplorativi appositamente realizzati mediante escavatore.

Sulla base della classificazione sismica attuata con la D.G.R. n°11-13058 del 19/01/10 "Aggiornamento ed adeguamento dell'elenco delle zone sismiche (O.P.C.M. n. 3274/2003 e O.P.C.M. n. 3519/2006)" pubblicata sul B.U.R. n°7 del 18/02/10 il territorio comunale di Settimo Torinese ricade in zona 4.

Dal punto di vista normativo si è fatto riferimento a quanto riportato nella scheda n. 42 del testo coordinato "Schede normative d'area" della variante n. 33 parziale (progetto definitivo).

Si riporta il testo integrale della SCHEDA IDROGEOLOGICA:

7.1 SCHEDA IDROGEOLOGICA

1. Contesto geomorfologico:

Ambito di pianura riconducibile al settore distale del conoide fluviale della Stura di Lanzo. La sommità di tale corpo sedimentario di origine fluvioglaciale costituisce il livello di riferimento di questo settore della pianura torinese. L'espressione morfologica locale è regolare, a superficie sub-pianeggiante, con generale debole pendenza verso sud-est. Le linee morfologiche originarie sono modificate dalla destinazione urbana dei luoghi.

2. Litologia e falda:

Sedimenti ciottoloso-ghiaiosi con frazione fine sabbiosa e sabbioso-limosa, privi di stratificazione, con locali intercalazioni di sabbie con ghiaia minuta. Alla sommità del corpo ghiaioso-sabbioso è presente una coltre superficiale di spessore pluridecimetrico di limi argillosi pedogenizzati.

Sulla base dei dati disponibili nelle vicinanze, è possibile ipotizzare la presenza di una falda idrica di tipo freatico che si livella ad una profondità tra i 4,5 e i 6,5 metri soggetta a oscillazione positiva stagionale in linea di massima ipotizzabile entro il metro.

L'elemento di riferimento dell'idrografia superficiale è rappresentato dal Canale Tre Pianche presente sul lato settentrionale dell'area con andamento NW-SE che decorre ad una distanza minima, dall'area di intervento urbanistico, di circa 10 metri. Con lo stesso andamento del Canale è in futuro prevista la realizzazione dello Scolmatore Est.

3. Pericolosità geomorfologica in relazione alla fruizione urbanistica:

Gli elementi e i processi di pericolosità presenti sono di tipo moderato, riconducibili essenzialmente al condizionamento dell'assetto piezometrico della falda idrica superficiale, la cui oscillazione è essenzialmente legata al regime pluviometrico, alle pratiche irrigue, nonché alla eventuale presenza di zone di emungimento.

Una piccola parte a Nord dell'area è caratterizzata da una pericolosità medio-moderata (EmA) individuata come tale in seguito all'analisi idrologica sulla Bealera Nuova effettuata dal Comune di Settimo Torinese³⁵. Tale modesto ambito rientra nella perimetrazione delle aree presumibilmente allagabili, soggette a ruscellamento, con un tempo di ritorno pari a 200 anni.

L'area è compresa quasi nella sua totalità in Sottoclasse III1. Il settore caratterizzato da una pericolosità di tipo moderato è compreso in classe IIIa.

4. Prescrizione normativa:

La presenza del Rio delle Tre PIANCHE, che delimita verso nord l'area e dell'ambito ad esso associato caratterizzato da un livello di pericolosità "medio-moderato" per potenziali processi di tracimazione in occasione di eventi di piena, impone il rispetto di alcune prescrizioni cautelative in relazione alla trasformazione urbanistica prevista.

In particolare si richiede che ogni nuovo intervento edificatorio sia subordinato ad una analisi che, con riferimento ai risultati dello Studio idraulico generale condotto dal Comune di Settimo Torinese ("Studio idraulico e Analisi degli scenari a seguito degli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico sulla Bealera Nuova" Maggio 2013), definisca nello specifico le criticità idrauliche locali e individui le soluzioni tecniche più adeguate a superarle. Ci si riferisce a titolo di esempio ad interventi di ricalibratura delle sezioni d'alveo del rio, all'adeguamento dei condizionamenti artificiali, con particolare riferimento all'attraversamento di via Moglia, alla predisposizione di un piano di manutenzione, pulizia e monitoraggio, protratto nel tempo. In ogni caso la formazione di piani interrati è preclusa sino alla realizzazione e collaudo del "Canale Scolmatore Est" come progettato dagli Uffici comunali.

L'indagine deve inoltre definire gli aspetti geologico-tecnici, come previsto dalla normativa in materia, indirizzata all'accertamento del quadro idrogeologico locale, alla caratterizzazione geotecnica dei materiali, agli aspetti legati alla falda idrica ed al drenaggio superficiale.

In corrispondenza del Canale Tre PIANCHE agisce una fascia di rispetto di ampiezza pari a 10 m misurata da ambo i lati dal ciglio superiore della sponda. Per le zone ricadenti in tale fascia valgono le prescrizioni d'uso edilizio delle Classi IIIa1 per le zone non edificate e non edificabili. Nelle aree edificate sono consentiti interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, risanamento e adeguamento igienico-funzionale e ristrutturazione senza demolizione; non sono ammessi interventi di completamento. E' vietato l'inserimento di piani interrati. Le prescrizioni relative alla rete idrografica minore sono espresse agli artt. 65bis - 65ter delle NTA.

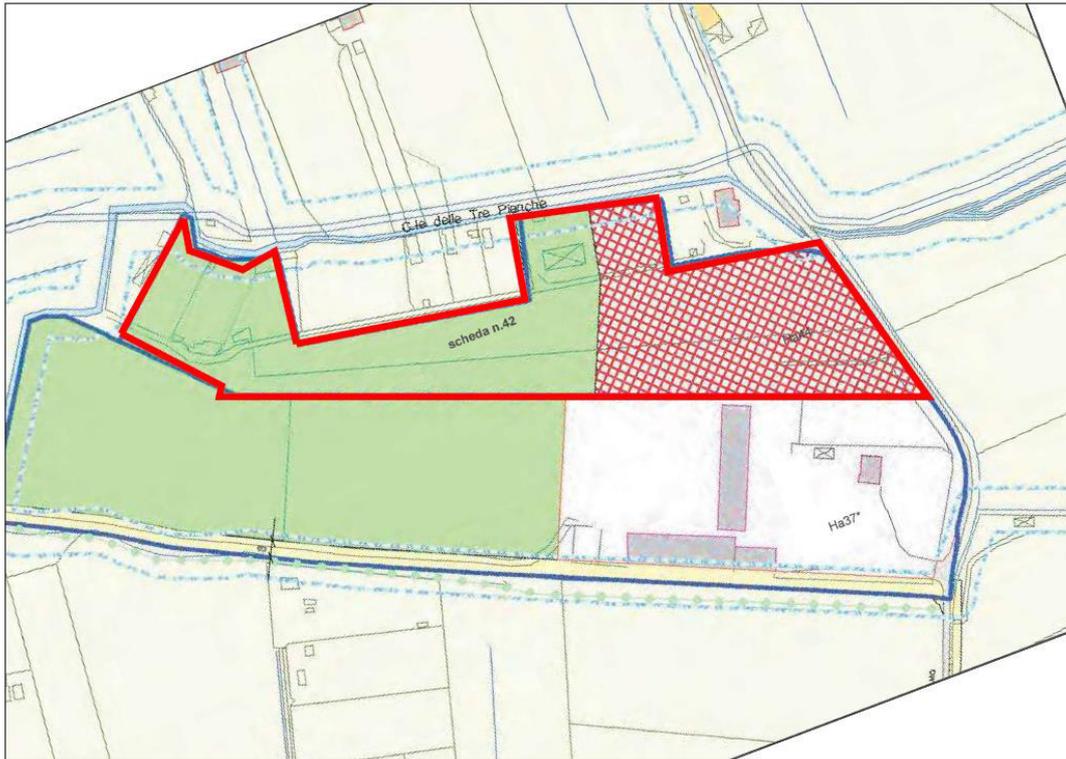
La porzione inserita in IIIa1 in seguito allo studio idraulico sulla Bealera Nuova è da intendersi di inedificabilità assoluta.

Evento 13 settembre 2008

In relazione all'evento meteorologico del 13 settembre 2008 non si sono verificati nell'ambito considerato processi di allagamento o criticità del sistema di drenaggio superficiale e di smaltimento delle acque meteoriche anche a scala locale.

In **Fig. 1.1** è riportato un estratto dal PRGC vigente con la perimetrazione dell'area normativa n. 42.

Il lotto di intervento è compreso in classe III1 della carta di sintesi, cioè in aree a moderata pericolosità geologica (**Fig. 2.4**).



ESTRATTO DAL P.R.G.C. VIGENTE
Zona Ha44

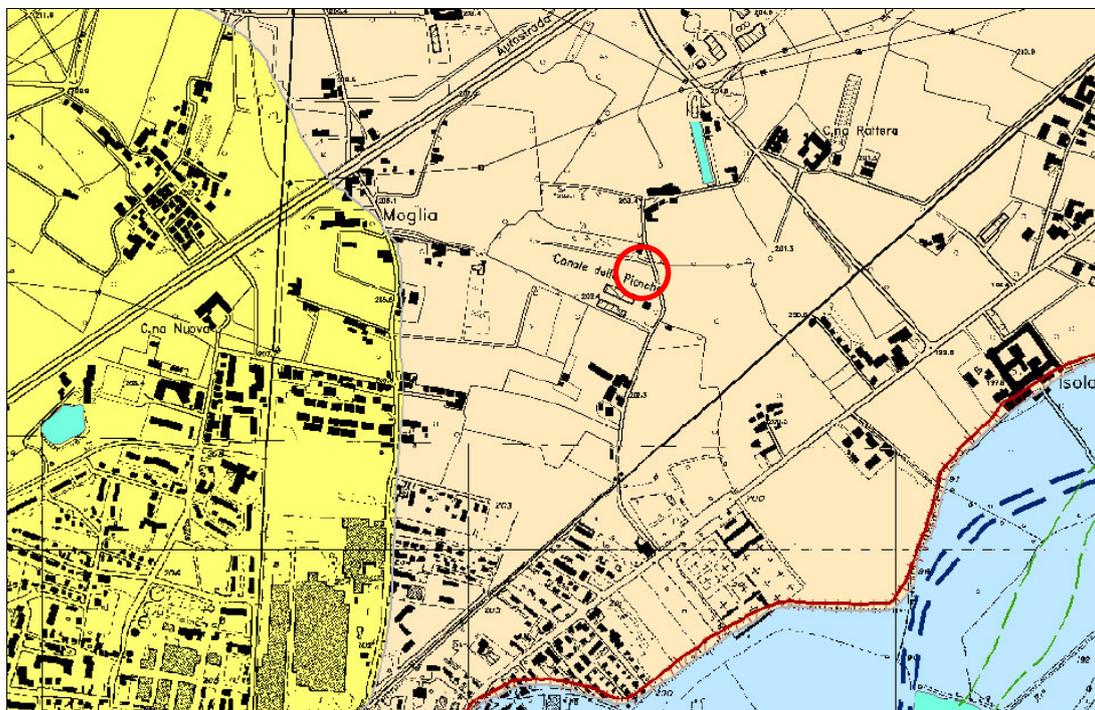
Scala 1/2000



Fig. 1.1 – Estratto dal PRGC vigente e foto aerea

2. CARTE TEMATICHE DEL PRGC E VARIE

Nel seguito vengono riportati gli stralci dei principali elaborati geologici allegati al PRGC vigente.



SINTEMA DI PALAZZOLO

Subsistema di Ghiaia Grande

Ghiaie ciottolose e ghiaie con frazione sabbioso-limosa più o meno espressa, inalterate o molto poco alterate; intercalazioni di sabbie ghiaiose e sabbie limose. Coltre sommitale di limi sabbiosi di spessore decimetrico con debole trasformazione pedogenetica. Olocene-Attuale.



Depositi alluvionali del T.Stura e del F.Po, rilevabili in corrispondenza delle fasce di divagazione dei corsi d'acqua e degli ambiti immediatamente limitrofi. Tale unità, almeno localmente, risulta tutt'ora in formazione per processi connessi alla dinamica fluviale.

SINTEMA DI REGIA MANDRIA

Subsistema di Leini

Ghiaie eterometriche con frazione sabbioso-limosa più o meno espressa. Coltre limoso-sabbiosa sommitale di spessore decimetrico, a medio-basso grado di trasformazione pedogenetica. Pleistocene superiore.



Depositi alluvionali del T.Stura di Lanzo. L'unità è completamente formata, e la sua evoluzione è attualmente del tutto svincolata dalla dinamica del T.Stura

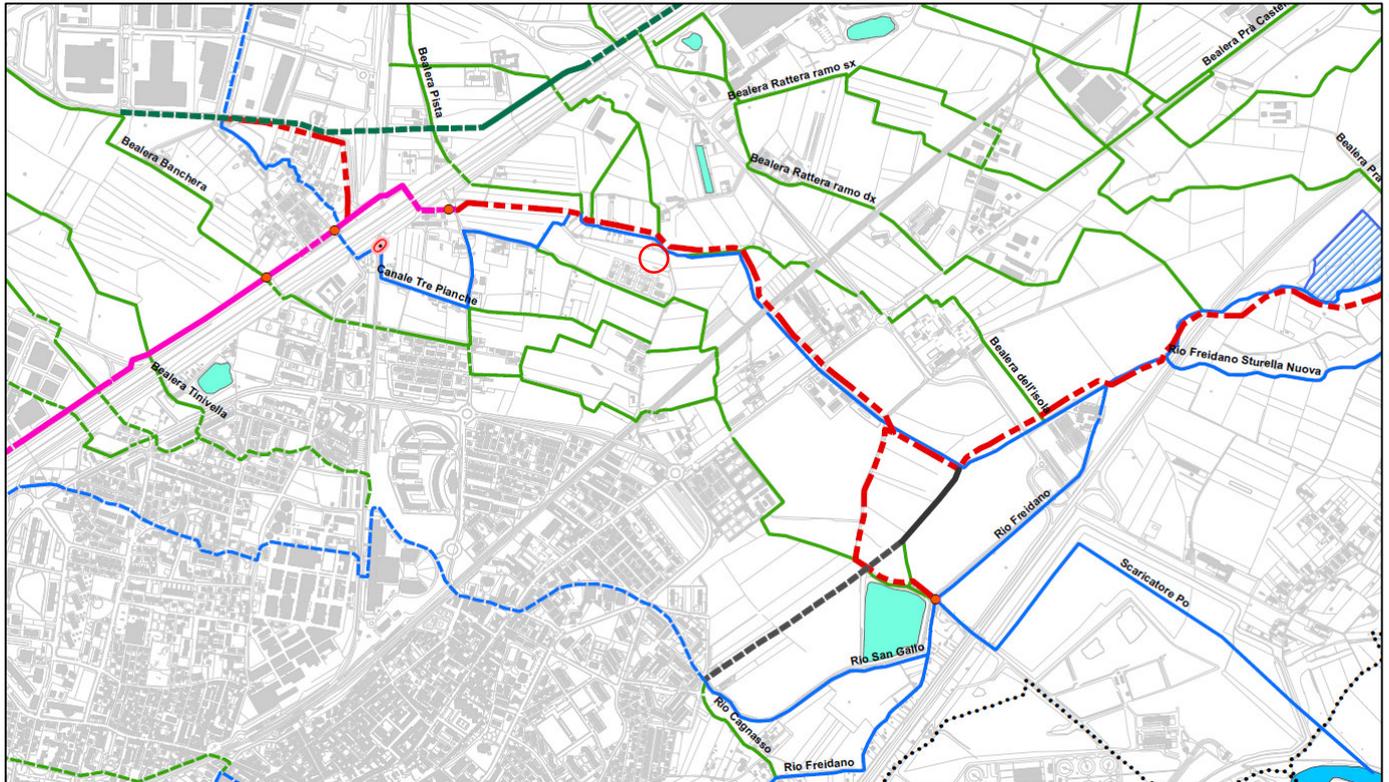
Subsistema di Venaria Reale

Ghiaie eterometriche con frazione sabbioso-limosa più o meno espressa. Coltre limoso-sabbiosa sommitale di spessore da decimetrico a metrico, con significativo grado di trasformazione pedogenetica. Parte inferiore del Pleistocene superiore.



*Depositi alluvionali del T.Stura di Lanzo. L'unità è completamente formata, e la sua evoluzione è attualmente del tutto svincolata dalla dinamica del T.Stura
La superficie sommitale del Sintema, parzialmente rimodellata, definisce il pannello topografico sul quale si sviluppa la maggior parte del territorio comunale.*

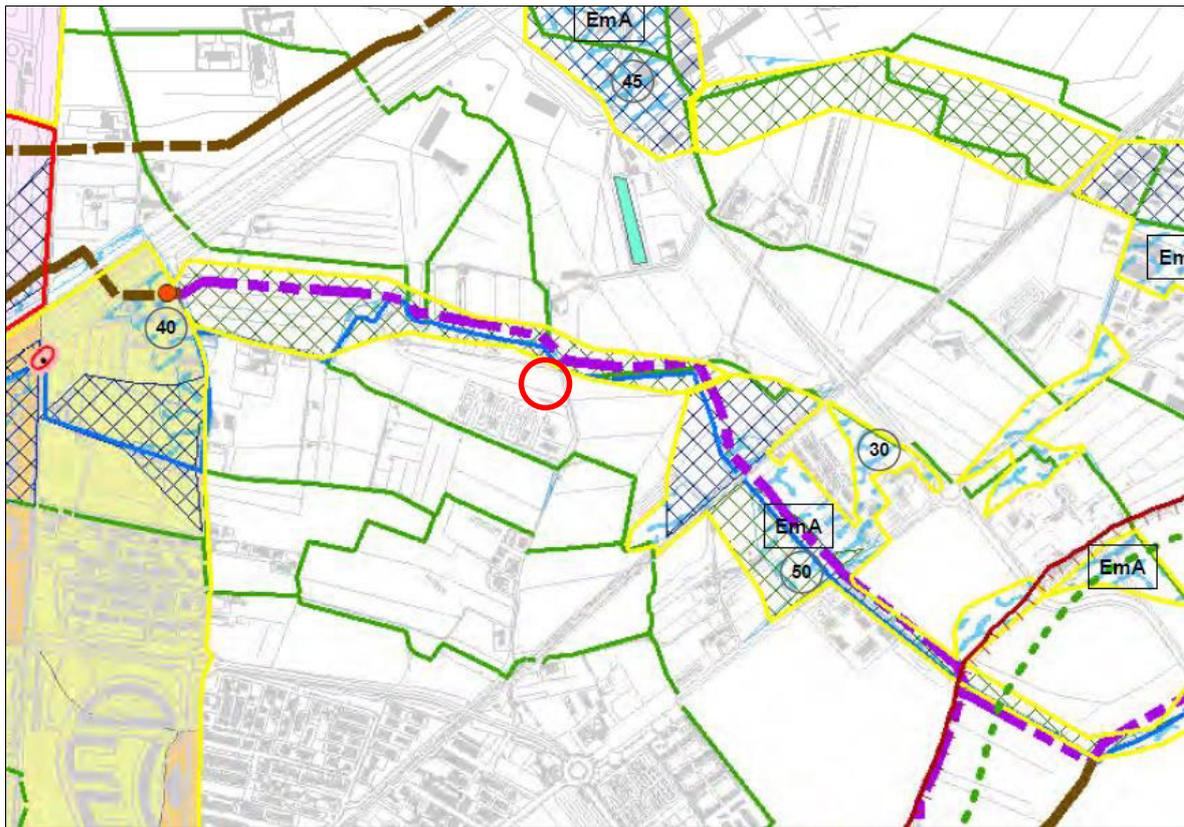
Fig. 2.1 - Carta geologica e geomorfologica (Tav. 1)



Legenda



Fig. 2.2 - Carta dell'idrografia superficiale e delle nuove opere di mitigazione (Tav. 2). Il cerchio rosso indica il sito di intervento.



LEGENDA (parziale)

EmA Area a pericolosità media/moderata

ANALISI IDROLOGICA SULLA BEALERA NUOVA, Tr 200 ANNI (Città di Settimo Torinese, Maggio 2013)

Aree allagabili soggette a ruscellamento

Aree allagabili soggette a ristagno

Scolmatore realizzato a cielo libero

Scolmatore realizzato in sotterraneo

Interventi realizzati

Interventi in progetto

Fig. 2.3 - Carta del dissesto (Tav. 3)

Il lotto ricade su aree prive di dissesto. Esso si trova in aderenza verso Nord ad aree allagabili per eventi con Tr 200 anni. Per il Canale delle Tre PIANCHE sono previsti interventi in progetto per la minimizzazione del rischio idraulico, attualmente realizzati solo in piccola parte.



Sottoclasse II1



Ogni nuova realizzazione deve essere preceduta da un'indagine geologico-technica, come previsto dal D.M 14/01/2008, specificatamente indirizzata all'accertamento del quadro locale, alla caratterizzazione geotechnica dei materiali, agli aspetti legati alla falda idrica e al drenaggio superficiale

Sottoclasse II2



Aree con limitazioni riconducibili alla presenza di una falda idrica superficiale. Ogni nuovo intervento deve essere valutato alla luce di una specifica indagine che accerti il quadro idrogeologico locale, soprattutto in relazione alla profondità della falda freatica, all'entità della sua massima escursione, all'andamento del reticolo idrografico di superficie e alle locali modalità della circolazione ipodermica. L'eventuale realizzazione di piani interrati deve essere subordinata all'adozione di un franco, non inferiore al metro tra la quota più bassa prevista per il piano interrato e il livello di massima escursione positiva della falda, fatta salva l'adozione di soluzioni tecniche atte a superare la limitazione esistente ed esplicitate a livello di progetto, nonché la predisposizione di un atto liberatorio.

Sottoclasse IIIa1



Aree inedificate. Non edificabili. Per gli edifici eventualmente presenti sono consentiti interventi di manutenzione, ristrutturazione, risanamento e adeguamento igienico-funzionale, senza aumento del carico abitativo.

FASCE DI SALVAGUARDIA DELLA RETE IDROGRAFICA MINORE

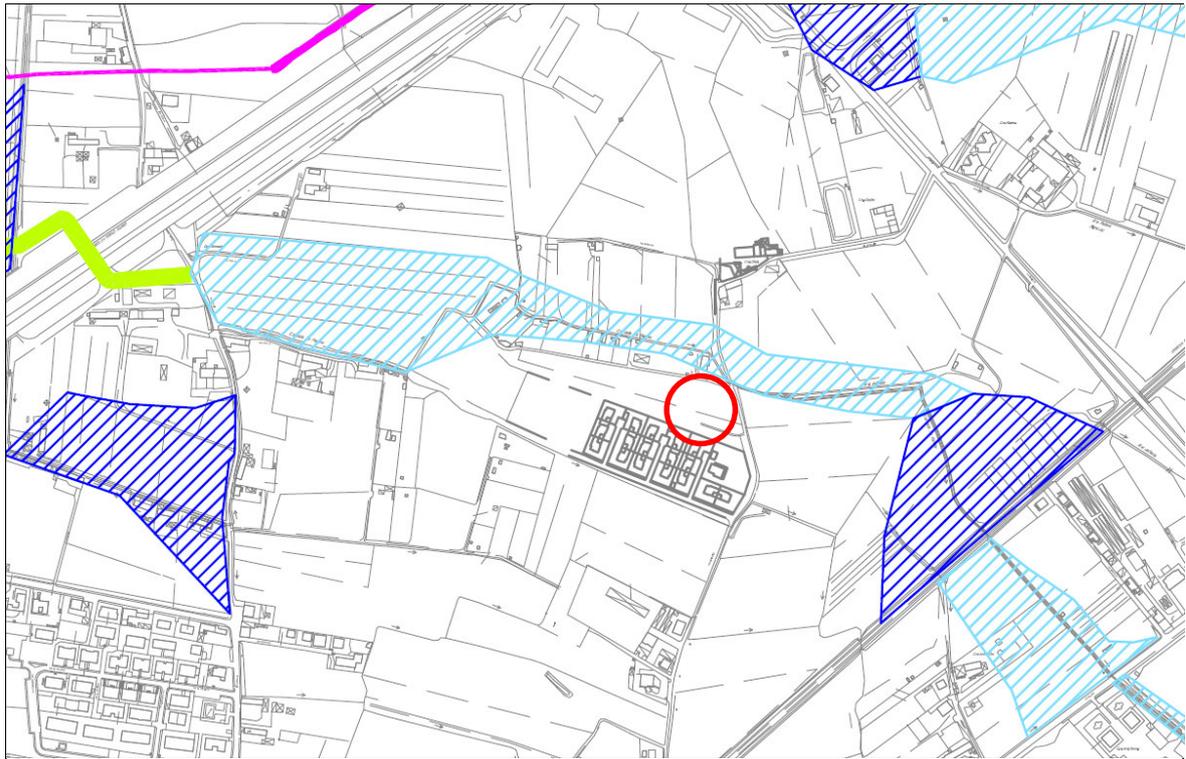


Si deve intendere associata al rio e/o canale e bealera una fascia di salvaguardia di ampiezza pari a 10 metri misurata dal ciglio superiore di entrambe le sponde (5 metri nei tratti intubati, misurati dal paramento esterno del manufatto), salvo come diversamente indicato in cartografia.

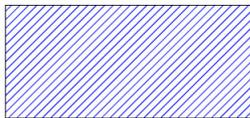
Per quanto concerne le relative prescrizioni d'uso edilizio:

- ambiti non edificati - classe IIIa1 - inedificabili
- ambiti edificati - sono ammessi interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, risanamento conservativo, adeguamento igienico-funzionale e ristrutturazione senza demolizione

Fig. 2.4 - Carta della pericolosità geologica e dell'idoneità all'uso urbanistico. Il lotto ricade in classe II1. Lo spigolo NE ricade nella fascia di salvaguardia del corso d'acqua, pari a 10 m.



AREE SOGGETTE A FENOMENO DI RUSCELLAMENTO
TEMPO DI TORINO 200 ANNI



AREE SOGGETTE A FENOMENO DI ALLAGAMENTO
TEMPO DI RITORNO 200 ANNI
Battente stimato: 40-45 cm



TRACCIATO BEALERA NUOVA - TRATTO 0 - ASSENZA DI INTERVENTI



TRACCIATO BEALERA NUOVA - TRATTO A - FORNACINO



TRACCIATO BEALERA NUOVA - TRATTO B - C.NA LEGITTIMA



TRACCIATO BEALERA NUOVA - TRATTO C - BYPASS FORNACINO



TRACCIATO BEALERA NUOVA - TRATTO D - CEBROSA



TRACCIATO SCOLMATORE OVEST

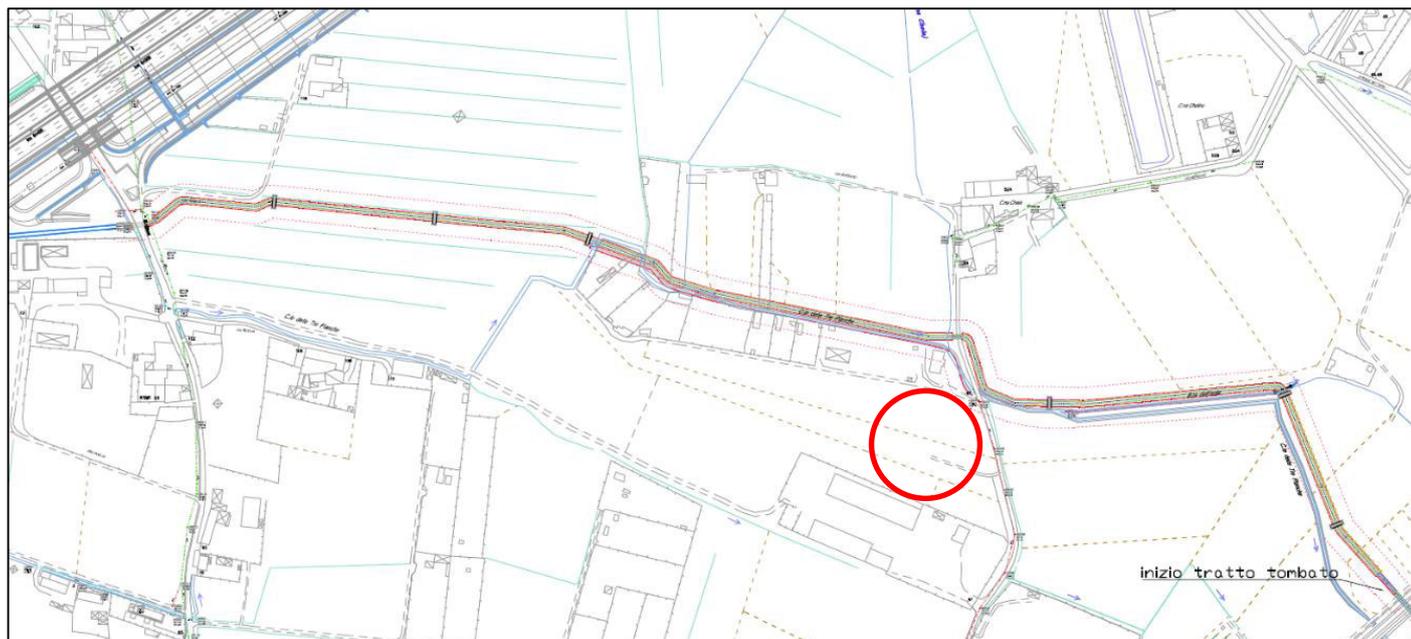


CANALE DI GRONDA



SCOLMATORE PIS

Fig. 2.5 – Variante 30 – Cartografia simulazione evento tempo di ritorno 200 anni (aggiorn. febbraio 2014).



CANALE SCOLMATORE EST

PROGETTO PRELIMINARE

Variante semplificata al P.R.G.C.
ai sensi del D.P.R. 08.06.2001 n°327 e s.m.i.

Fig. 2.6 – Estratto dal progetto preliminare del canale scolmatore Est (2009)
(a cura dell'Ing. F. Zavattaro Ardizzi).

Nel tratto di interesse, oltre all'adeguamento della sezione del Canale delle Tre PIANCHE, è previsto un nuovo attraversamento lungo la Via Bergamo, poco più a Nord di quello esistente.

L'analisi delle cartografie tematiche può essere così sintetizzata:

- l'ambito territoriale in oggetto è pianeggiante con debole pendenza verso Sud-Est;
- Il sito ricade entro l'ambito di affioramento del *Subsistema di Venaria Reale*, costituito da ghiaie eterometriche con percentuale variabile di frazione sabbioso-limosa. In sommità è presente una coltre limoso-sabbiosa di spessore da decimetrico a metrico, con significativo grado di trasformazione pedogenetica;
- a Nord del sito decorre il rio delle Tre PIANCHE, gravato da una fascia di salvaguardia di 10 m, soggetto a tracimazioni che, secondo i dati cartografici del PRGC, non dovrebbero raggiungere l'area da edificare;
- il suddetto canale dovrebbe essere oggetto di un intervento di trasformazione, denominato "scolmatore Est". Nel tratto di interesse il progetto preliminare prevede l'adeguamento della sezione del canale e la realizzazione di un nuovo attraversamento lungo la via Bergamo, in sostituzione di quello esistente;
- la realizzazione del canale scolmatore Est fa parte degli interventi idraulici necessari per migliorare i deflussi all'interno del territorio comunale di Settimo, minimizzando il rischio idraulico;
- il lotto oggetto di edificazione è classificato in sottoclasse II1.

3. LITOSTRATIGRAFIA DI DETTAGLIO E ASSETTO IDROGEOLOGICO

Come rilevabile dalla carta di Fig. 2.1 i terreni presenti sono rappresentati da ghiaie eterometriche con percentuale variabile di frazione sabbioso-limoso. In sommità è presente una coltre limoso-sabbiosa di spessore da decimetrico a metrico, con significativo grado di trasformazione pedogenetica. Si tratta di depositi alluvionali del T. Stura di Lanzo appartenenti al Subsistema di Venaria Reale, con potenza significativa.

L'indagine superficiale è consistita nella realizzazione di due pozzetti esplorativi mediante escavatore, volti in particolare a determinare lo spessore dell'orizzonte superiore limoso-sabbioso e la locale profondità della falda idrica.

La distribuzione degli scavi è visibile in **Fig. 3.1**.

Nel seguito si riportano le stratigrafie relative a ciascun pozzetto esplorativo ed alcune foto significative.

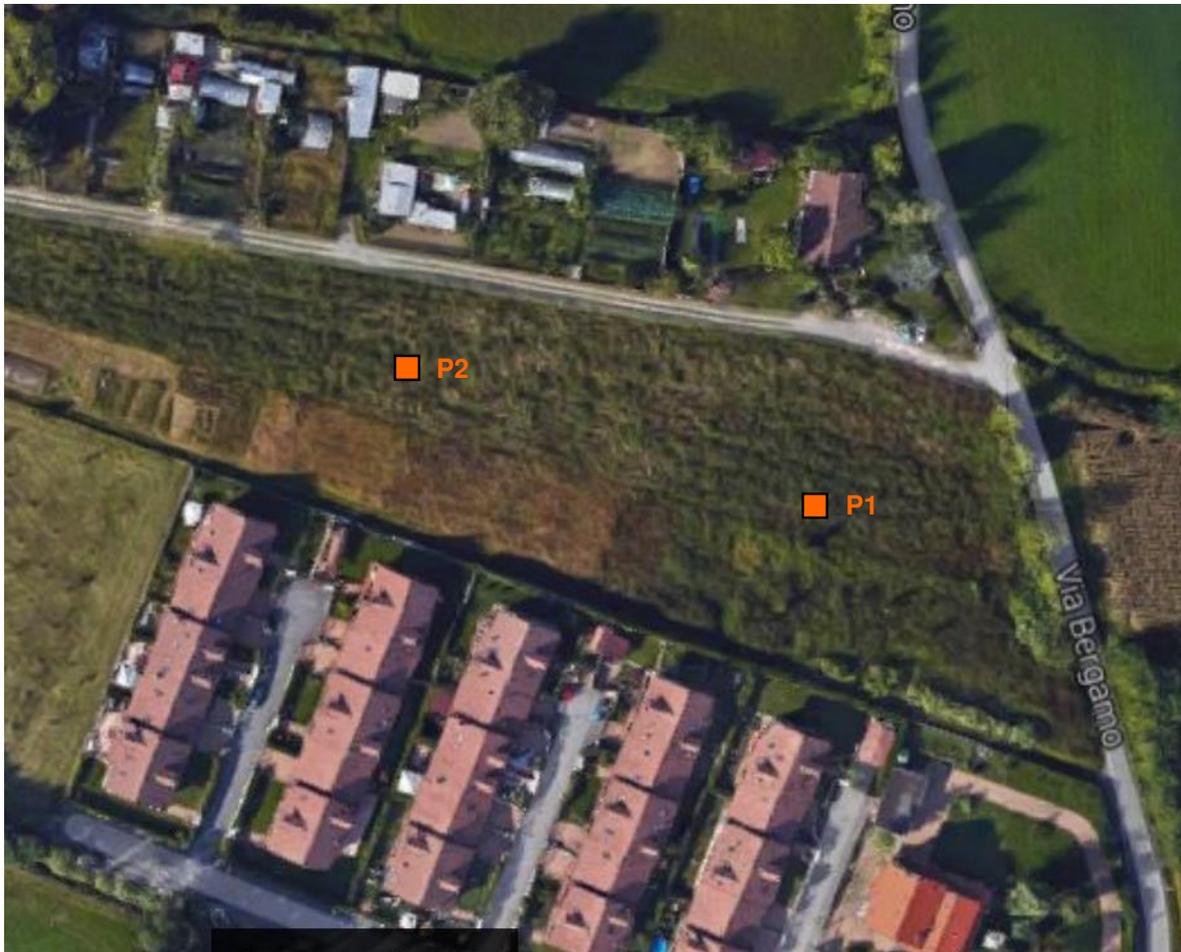


Fig. 3.1 - Ubicazione dei pozzetti esplorativi

Pozzetto esplorativo P1

Profondità	Descrizione litologica
0.00÷0.40 m	terreno agrario limoso-sabbioso grigio-nocciola
0.40÷0.80 m	ghiaie con sabbia nocciola grigiastre
0.80÷1.40 m	ghiaie e sabbie mediamente addensate; presenza di screziature fino 0.80 m
1.40÷1.80 m	sabbie ben addensate con locali livelli ghiaioso-ciottolosi; evidenti screziature laminari rossastre e nerastre
Note	venute d'acqua evidenti a partire da circa 1 m di profondità



Pozzetto esplorativo P2

Profondità	Descrizione litologica
0.00÷0.40 m	terreno agrario limoso-sabbioso grigio-nocciola
0.40÷1.00 m	limo sabbioso grigiastro debolmente organico
1.00÷1.30 m	ghiaie e ciottoli in matrice sabbiosa di colore da rossastro a marrone-grigiastro, mediamente addensate
1.30÷1.80 m	sabbie medie debolmente limose ben addensate di colore ocraceo-rossastro
Note	venute d'acqua evidenti a 1.70 m di profondità



Nell'ambito del lotto si osservano quindi variazioni dell'assetto litostratigrafico superficiale: nel P2 ad esempio, al di sotto dell'orizzonte di terreno agrario (0.40 m), sono stati riscontrati limi organici fino ad 1 m di profondità, non rinvenuti nel P1.

In P1 i terreni prevalenti sono costituiti da ghiaie più o meno sabbiose ben addensate, mentre in P2 prevalgono i terreni sabbiosi, con un unico orizzonte ghiaioso tra 1.0 e 1.3 m di profondità.

All'atto della presentazione dei permessi di costruire, per ciascun intervento edilizio occorrerà quindi predisporre un'indagine geologico-geotecnica di dettaglio, volta ad effettuare un corretto dimensionamento delle strutture di fondazione.

In entrambi i pozzetti è stata rilevata presenza di acqua, da 1.0 a 1.70 m di profondità. La falda idrica è quindi molto superficiale con variazioni verticali del livello nel tempo testimoniate dalla presenza di screziature rossastre e nerastre, tipiche della frangia di oscillazione.

Lo scavo del P2, dopo qualche minuto, si è riempito parzialmente d'acqua (vedi foto sottostante).

Come da prescrizione normativa non sono comunque previsti locali interrati.



4. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

Il modello geotecnico è differente nei due settori interessati dall'indagine geognostica. In Pz1 è assente uno strato limoso organico compressibile.

Nel complesso gli strati geotecnici rilevati sono i seguenti:

- strato geotecnico 1 (fino a 0.40)
suolo agrario limoso-sabbioso
- strato geotecnico 2 (fino a 1.00 m in Pz2, non presente in Pz1)
limo sabbioso grigiastro debolmente organico
- strato geotecnico 3 (fino a 1.30÷1.40 m)
ghiaie sabbioso-ciottolose mediamente addensate sede di falda idrica.
- strato geotecnico 4 (fino a 1.80 m)
sabbie prevalenti da debolmente limose a debolmente ghiaiose, ben addensate.

La caratterizzazione geotecnica può essere effettuata in questa sede a titolo preliminare, sulla base delle usuali correlazioni di letteratura in funzione della granulometria e dello stato di addensamento.

Le stime ragionate dei parametri geotecnici caratteristici dei terreni sono così schematizzate:

- strato geotecnico 1 (suolo agrario)
 - angolo di resistenza al taglio 23°
 - coesione 0 kN/m²
 - densità naturale 17 kN/m³
- strato geotecnico 2 (limi)
 - angolo di resistenza al taglio 24°
 - coesione 0 kN/m² (cautelativo)
 - densità naturale 18 kN/m³
- strato geotecnico 3 (ghiaie)
 - angolo di resistenza al taglio 33°
 - coesione 0 kN/m²
 - densità naturale 20 kN/m³
- strato geotecnico 4 (sabbie)
 - angolo di resistenza al taglio 29°
 - coesione 0 kN/m²
 - densità naturale 18 kN/m³

5. CARATTERIZZAZIONE SISMICA

In assenza di indagini sismiche dirette, sulla base dell'assetto geologico generale, che identifica una formazione ghiaiosa in profondità, ne deriva che i terreni presenti nell'intervallo di spessore 30 m sottostante le fondazioni dell'edificio in progetto possono essere collocati cautelativamente nella categoria di sottosuolo di **tipo C**. Nelle successive fasi progettuali si valuterà l'opportunità di procedere all'esecuzione di una prova sismica masw per la misura diretta della velocità delle onde sismiche e per la conseguente definizione della categoria di sottosuolo.

Per il sito in esame il coefficiente di amplificazione topografica S_t risulta pari a 1.0, trattandosi di una superficie pianeggiante.

6. IDROGRAFIA DI SUPERFICIE E STUDIO IDRAULICO

Come già indicato al capitolo 1 gli aspetti idraulici relativi all'idrografia ed in particolare al Rio delle Tre PIANCHE costituiscono l'oggetto di uno specifico studio a cura dello Studio SRIA di Torino.

In tale studio sono definite le locali criticità idrauliche locali e le soluzioni tecniche più adeguate a superarle.

7. INVARIANZA IDRAULICA

Relativamente alla questione dello smaltimento delle acque di prima pioggia, si fa riferimento all' "Art. 65 ter - *Invarianza idraulica e acque di prima pioggia*" delle NTA del progetto definitivo della variante strutturale n. 30 di PRG. Il principio dell'invarianza idraulica sancisce che la portata al colmo di piena risultante dal drenaggio di un'area debba essere costante prima e dopo la trasformazione dell'uso del suolo in quell'area medesima.

In tale articolo delle NTA si fa riferimento alle procedure di calcolo del volume minimo di invaso necessario al fine di contenere gli apporti di pioggia ricadente sull'area esaminata.

Il foglio elettronico utilizzato per il calcolo del volume di invaso è stato direttamente fornito dall'Ufficio Tecnico del Comune di Settimo Tse.

Il metodo di calcolo utilizzato prende in considerazione le percentuali delle superfici permeabili e impermeabili prima e dopo l'intervento in relazione all'estensione dell'area, anche mediante l'assegnazione di appositi coefficienti di deflusso già stabiliti (0.2 per superfici permeabili e 0.9 per superfici impermeabili), e utilizzando i coefficienti della curva di probabilità pluviometrica relativa al Comune di Settimo Tse.

Facendo riferimento alla curva di possibilità climatica della zona, il foglio di calcolo fornito dal Comune di Settimo utilizza i seguenti parametri pluviometrici per il calcolo del volume minimo di invaso, tratti dalle celle pluviometriche PAI:

$a (W_0) = 50$

$n = 0.29$

Ne risulta un volume minimo di invaso pari a circa **111 mc** (vedi schema di calcolo seguente).

La superficie impermeabile esistente (332 mq) corrisponde alla carreggiata di via Bergamo.

										COMUNE DI SETTIMO T.SE					
										CALCOLO INVARIANZA IDRAULICA					
CALCOLO DEI VOLUMI MINIMI PER L'INVARIANZA IDRAULICA										PEC via Bergamo					
<i>(inserire i dati esclusivamente nei campi cerchiati)</i>															
Superficie fondiaria	=	13 748.00	mq	inserire la superficie totale dell'intervento											
ANTE OPERAM															
Superficie impermeabile esistente	=	332.00	mq	inserire il 100 % della superficie impermeabile e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella											
Imp°	=	0.02													
Superficie permeabile esistente	=	13 416.00	mq	inserire il 100 % della superficie permeabile (verde o agricola) e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella											
Per°	=	0.98													
Imp°+Per°	=	1.00		corretto: risulta pari a 1											
POST OPERAM															
Superficie impermeabile di progetto	=	3 689.00	mq	inserire il 100 % della superficie impermeabile e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella											
Imp	=	0.27													
Superficie permeabile progetto	=	10 059.00	mq	inserire il 100 % della superficie permeabile (verde o agricola) e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella											
Per	=	0.73													
Imp+Per	=	1.00		corretto: risulta pari a 1											
INDICI DI TRASFORMAZIONE DELL'AREA															
Superficie trasformata/livellata	=	6 249.00	mq												
I	=	0.45													
Superficie agricola inalterata	=	7 167.00	mq												
P	=	0.52													
I+P	=	0.98		corretto: risulta pari a 1											
CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DEFLUSSO ANTE OPERAM E POST OPERAM															
$\phi^{\circ} = 0.9 \times \text{Imp}^{\circ} + 0.2 \times \text{Per}^{\circ} =$	0.9	x	0.02	+	0.2	x	0.98	=	0.22						
$\phi = 0.9 \times \text{Imp} + 0.2 \times \text{Per} =$	0.9	x	0.27	+	0.2	x	0.73	=	0.39						
CALCOLO DEL VOLUME MINIMO DI INVASO															
$w = w^{\circ} (f/f^{\circ})^{(1/(1-n))} - 15 - w^{\circ} P =$	50	x	2.27	-	15	x	0.45	-	50	x	0.52	=	80.47	mc/ha	w
$W = w \times \text{Superficie fondiaria (ha)} =$							80.47	x	13 748	:	10 000	=	110.63	mc	W

Tale volume minimo di invaso verrà così ripartito:

- realizzazione di n. 3 vasche interrate prefabbricate e ubicate nell'area a verde adiacente al parcheggio ad uso pubblico. Ciascuna vasca avrà una volumetria di 22.5 mc per cui il volume totale corrisponderà a circa 67 mc; le tre vasche saranno intercomunicanti e dotate di una pompa in grado di svuotarle. Il loro compito è quello di recepire principalmente le acque provenienti dalle strade e dai parcheggi interni al lotto;

- in corrispondenza dell'area verde pertinente a ciascun singolo edificio verranno realizzati tre 3 pozzi disperdenti. I pozzi saranno profondi mediamente 1.50 m, tenendo conto che l'area verrà rilevata rispetto al piano campagna attuale e che la falda si colloca a breve profondità dalla superficie, e avranno un diametro di 125 cm con volume di invaso pari a 1.84 mc ciascuno. Considerando che sono previsti 8 edifici il volume totale sarà di 44 mc. I pozzetti saranno realizzati mediante anelli in cls sovrapposti provvisti di fori per la dispersione. Tra gli anelli in cls e lo scavo eseguito preliminarmente per l'inserimento degli stessi verrà posato materiale drenante (es. ghiaia).



Con il sistema di accumulo e smaltimento sopra descritto si rispetta il volume minimo di invaso risultante dal calcolo di invarianza idraulica ($67 + 44 = 111$ mc). Il posizionamento delle vasche e dei pozzi, unitamente alle caratteristiche di dettaglio, è visibile sulle tavole progettuali.

Le acque meteoriche ricadenti su via Bergamo verranno recapitate lungo il fosso presente ad Est.

Sulla base di un calcolo speditivo, effettuato con criterio cautelativo (altezza di precipitazione pari a 90 mm/h), la portata prevedibile è pari a 16 l/s. Tale portata tiene anche conto della prevista superficie impermeabilizzata a parcheggio adiacente a via Bergamo (299 mq).

Il comune nella richiesta di integrazioni specifica: *"identificato lo scarico delle acque meteoriche nel recettore fosso irriguo, di riportare le rispettive valutazioni idrauliche e approfondimento delle reali possibilità di recepimento delle acque nel recettore stesso"*.

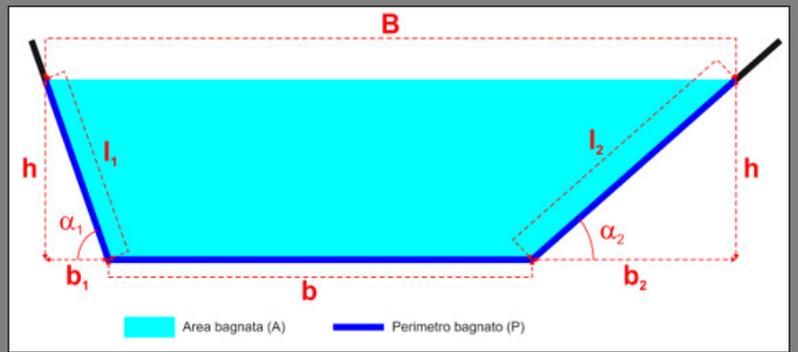
La portata calcolata (16 l/s) è di entità tale da essere smaltita dal fosso recettore senza alcun problema. Per completezza si è comunque proceduto ad una verifica idraulica speditiva con il metodo di Chezy, avendo a disposizione due sezioni lungo tale fosso, fornite allo scrivente dai progettisti (vedi **Fig. 7.1**).

La verifica è stata effettuata sulla sezione A-A', di minori dimensioni.

Il deflusso avviene verso Sud e la pendenza corrisponde a 0.0045.

Lo schema seguente illustra i risultati del calcolo: la portata smaltibile dal fosso risulta di 1249 l/s, quindi non sussiste alcun problema per quanto riguarda il recepimento delle acque meteoriche da parte del fosso.

Sezione trapezia		
b	base minore	0.85 m
h	altezza	0.59 m
α_1	pendenza sponda sx	42° 0.733 rad
α_2	pendenza sponda dx	21° 0.367 rad
b_1	= $h/\tan(\alpha_1)$	0.66 m
b_2	= $h/\tan(\alpha_2)$	1.54 m
l_1	= $h/\sin(\alpha_1)$	0.88 m
l_2	= $h/\sin(\alpha_2)$	1.65 m
P	Perimetro bagnato l_1+b+l_2	3.38 m
K_1	Coef. Strickler sponda sx (l_1)	33.30 $m^{1/3}/s$
K_2	Coef. Strickler sponda dx (l_2)	33.30 $m^{1/3}/s$
K_b	Coef. Strickler del fondo (b)	33.30 $m^{1/3}/s$
K_M	Coef. Strickler medio	33.30 $m^{1/3}/s$
A_1	Area bagnata sx $0.5b_1h$	0.19 m^2
A_2	Area bagnata dx $0.5b_2h$	0.45 m^2
A_b	Area bagnata fondo bh	0.50 m^2
A	Area bagnata totale $A_1+A_b+A_2$	1.15 m^2
B	Larghezza pelo libero b_1+b+b_2	3.04 m
R	Raggio idraulico A/P	0.340 m
i	Pendenza del fondo	0.0045 m/m
v	velocità corrente	1.09 m/s
Q	Portata smaltibile	1.25 m^3/s 1249.2 l/s

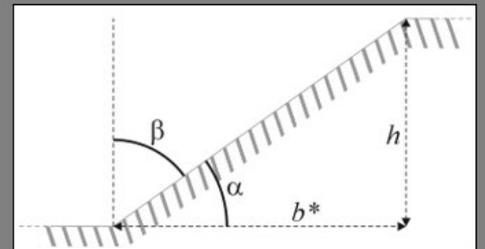


Calcolo pendenza sponda (α)

h	1	m
b^*	1.5	m
i^*	0.666667	m/m
α	0.588	rad
α	33.690	°

Calcolo pendenza sponda (β)

h	1	m
b^*	1.5	m
i^*	1.5	m/m
β	0.983	rad
β	56.310	°



8. NOTE DI SINTESI

Lo studio ha permesso di accertare le condizioni geologiche, idrogeologiche geotecniche, sismiche e idrauliche dell'area oggetto di PEC e dell'ambito territoriale circostante.

In particolare si è stabilito che:

- l'ambito territoriale in oggetto è pianeggiante con generale debole pendenza verso Sud-Est;
- il perimetro dell'area di edificazione è compreso in sottoclasse II1 della carta di sintesi (moderata pericolosità geomorfologica);
- a Nord del sito decorre il Rio delle Tre PIANCHE, gravato da una fascia di salvaguardia di 10 m, soggetto a tracimazioni che, secondo i dati cartografici del PRGC, non dovrebbero raggiungere l'area da edificare. Tale canale dovrebbe essere oggetto di un intervento a carattere pubblico di trasformazione, denominato "scolmatore Est". La realizzazione del canale scolmatore Est fa parte degli interventi idraulici necessari per migliorare i deflussi all'interno del territorio comunale di Settimo, minimizzando il rischio idraulico;
- il sito ricade entro l'ambito di affioramento del *Subsistema di Venaria Reale*, costituito da ghiaie eterometriche con percentuale variabile di frazione sabbioso-limoso. In sommità è presente una coltre limoso-sabbiosa di spessore da decimetrico a metrico, con significativo grado di trasformazione pedogenetica;
- l'indagine geognostica di dettaglio, consistita in due pozzetti esplorativi con escavatore, ha consentito di rilevare la litostratigrafia superficiale. Sono state osservate variazioni dell'assetto litostratigrafico superficiale: nel P2 ad esempio, al di sotto dell'orizzonte di terreno agrario (0.40 m), sono stati riscontrati limi organici fino a 1 m di profondità, non rinvenuti nel P1. In P1 i terreni prevalenti sono costituiti da ghiaie più o meno sabbiose ben addensate, mentre in P2 prevalgono i terreni sabbiosi, con un unico orizzonte ghiaioso tra 1.0 e 1.3 m di profondità;
- in entrambi i pozzetti è stata rilevata presenza di acqua, da 1.0 a 1.70 m di profondità. La falda idrica è quindi molto superficiale. Come da prescrizione normativa non sono comunque previsti locali interrati;
- le caratteristiche geotecniche dei terreni di sottofondo sono indicate nel capitolo 4. All'atto della presentazione dei permessi di costruire, per ciascun intervento edilizio occorrerà comunque predisporre un'indagine geologico-geotecnica di dettaglio, volta ad effettuare un corretto dimensionamento delle strutture di fondazione;
- la classificazione sismica del sottosuolo è stata effettuata sulla base dell'assetto geologico generale. In via preliminare e in assenza di indagini sismiche dirette i terreni di sottofondo sono stati classificati in categoria C;

- facendo riferimento alle prescrizioni indicate nella scheda normativa d'area è stato effettuato uno studio idraulico volto a definire le locali criticità idrauliche e le soluzioni tecniche più adeguate a superarle, a cura dello studio SRIA, al quale si rimanda per l'analisi di dettaglio;
- è stato calcolato il volume minimo di invaso per l'invarianza idraulica (111 mc) e sono stati indicati i sistemi atti a rispettarla, consistenti in n. 3 vasche interrato prefabbricate e ubicate nell'area a verde adiacente al parcheggio ad uso pubblico (67 mc) e in n. 24 pozzi disperdenti (3 per edificio), la cui volumetria di invaso totale corrisponde a 44 mc.

Sulla base di quanto sopra espresso, anche in relazione alla normativa vigente, si esprime parere favorevole alla fattibilità dell'intervento in oggetto, compatibile con le condizioni geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche, sismiche, geotecniche e idrauliche esistenti in sito e al suo contorno, ferme restando le prescrizioni indicate.

Dott. Geol. Michelangelo DI GIOIA
N. 145 Ordine dei Geologi del Piemonte



Handwritten signature: Michelangelo Di Gioia

Professional Stamp (Circular):
ORDINE DEI GEOLOGI DEL PIEMONTE
DI GIOIA
GEOLOGO
N. SEZ. 145
ALBO PROFESSIONALE