REGIONE PIEMONTE

Città di SALUZZO

provincia di CUNEO

Piano Esecutivo Convenzionato

ai sensi dell'art.43 della Legge Regionale 5 dicembre 1977, n. 56.

Comparto CP-E2

progetto di suddivisione in n° 2 stralci (A)-(B)

proprietà

Migliardi Anna	C.so Raffaello n.25	- CAP 10126 - TORINO (TO)
Migliardi Matteo	Via Rivetti n.31	- CAP 10040 - CASELLETTE (TO)
Migliardi Sara	Via Villa Glori n.11/b	- CAP 10133 - TORINO (TO)
Migliardi Marco	Via Gorizia n.141	- CAP 10134 - TORINO (TO)
Migliardi Paola	Via Risorgimento n. 35	- CAP 12037 - SALUZZO (CN)

STUDIO TECNICO
ASSOCIATO GEOTEC
p.iva 03153160043

SALUZZO
P.zza XX Settembre n.6
tel./fax 0175 219444

progettisti

ing. Marco Gancia
Piazza XX Settembre, n.6
CAP 12037 SALUZZO (CN)

geom. Daniele Taricco
Piazza XX Settembre, n.6
CAP 12037 SALUZZO (CN)

geom. Innocenzo Taricco
Piazza XX Settembre, n.6
CAP 12037 SALUZZO (CN)

revisioni

data	feb.-2014	prima presentazione
data	giu.-2014	prima revisione
data	.....	.....
data	.....	.....

titolo

relazione geologica e idrogeologica

3.2

Divieto di divulgazione e/o riproduzione Legge 24.04.41 n.633 e s.m. ed int.

marcofrascastudioambientale
geological solutions®
Via Gabriele Rossetti 7
10154 - Torino
+39 320 2218213
marcofrasca@hotmail.it
marco.frasca@pec.geologipiemonte.it
www.marcofrascastudioambientale.it

STUDIO GEOLOGICO-TECNICO E AMBIENTALE
Dott. Geol. Marco FRASCA
Ordine dei geologi del Piemonte sez.A n.768
P.IVA n.10567470017

Provincia	CUNEO	**Comune**	SALUZZO
Indirizzo	Via Cuneo – Via Villafalletto		
Oggetto	"Piano Esecutivo Convenzionato (P.E.C.): Comparto normativo **CP-E2**" **Relazione geologica ed idrogeologica**		
Dati catastali	**Riferimenti normativi nazionali**		**Riferimenti normativi regionali**
Foglio n. 76 Particelle n. 7, 16, 412, 413, 414, 415, 1473, 1496	- D.M. 14/01/08 e s.m.i.		- D.G.R. n.11-13058 del 19/01/10
	Proprietà	**eredi Sig.ra Erminia DEMARCHI**	
	Indirizzo	Corso Raffaello, 25 - Torino	
	Proprietà	**Sig.ra Paola MIGLIARDI**	
	Indirizzo	Via Risorgimento, 35 – Saluzzo (CN)	
	Progettista	**GEOTEC Studio Associato**	
	Indirizzo	Piazza XX settembre n.7, Saluzzo (CN)	
Il Tecnico abilitato	Dott. Geol. Marco FRASCA		
Codice documento	140113		

Rev.	Copie	Data	Redazione	Verifica	Approvazione	Descrizione
0	n.3	30/01/14	Geol. Marco FRASCA	-	-	-

Indice generale

1. PREMESSA....3
2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO....4
2.1 Inquadramento territoriale e cartografico....4
3. SINTESI DELLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA DEL P.R.G.C....8
4. QUADRO GEOLOGICO....10
4.1 Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000....10
4.2 Carta litotecnica dei terreni....11
4.3 Assetto litostratigrafico locale....12
4.4 Caratteri geostrutturali generali....13
4.5 Classificazione sismica....14
5. INDAGINI DI DETTAGLIO....15
5.1 Programma delle indagini....15
6. SCHEMA DELLA CIRCOLAZIONE IDRICA SUPERFICIALE E SOTTERRANEA....16
6.1 Acquifero superficiale....18
6.2 Direzione di scorrimento della falda....19
6.3 Permeabilità....19
6.4 Variazioni del livello piezometrico....20
7. LINEAMENTI GEOMORFOLOGICI DELLA ZONA....21
7.1 Inquadramento geomorfologico e territoriale....21
7.2 Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.)....21
7.2.1 Pericolosità idrogeologica....22
8. PRESCRIZIONI DI CARATTERE GEOLOGICO-TECNICO....23
9. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE....25
ALLEGATI....26
- Documentazione fotografica....26

1. PREMESSA

La presente **relazione geologica** è mirata all'accertamento delle caratteristiche geologiche ed idrogeologiche preliminari del sito su cui insiste il nuovo progetto di Piano Esecutivo Convenzionato (**P.E.C.**), ubicato nel **Comune di Saluzzo (CN)**, nel **comparto** denominato ***CP-E2***, confinate per un breve tratto con Via Cuneo e Via Villafalletto, ai fini della verifica di fattibilità dello stesso, dal punto di vista geologico ed idrogeologico dei lotti di terreno interessati.
Il presente studio fa seguito ad un sopralluogo e ad un'indagine geologica di superficie condotti in situ in data 22/01/14, su incarico affidato allo scrivente dai Progettisti, **ing. Marco GANCIA, geom. Daniele TARICCO** e **geom. Innocenzo TARICCO** – Studio Associato GEOTEC, Piazza XX settembre n.7, Saluzzo (CN) – per conto dei Proponenti e Proprietari **Sig.ra Erminia DEMARCHI –** C.so Raffaello n.25, Torino e **Sig.ra Paola MIGLIARDI** - Via Risorgimento n.35, Saluzzo (CN).

Lo studio e le indagini, estese ad un intorno significativo dell'area interessata dagli interventi, sono state eseguite ai sensi delle **Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC) - D.M. 14/01/2008** e sua circolare esplicativa 2 febbraio 2009 - n. 617, e sono finalizzate alla definizione delle caratteristiche geologiche e geomorfologiche del sito di progetto. In particolare, è stata rivolta attenzione ai possibili scenari di rischio geologico verificando le condizioni generali di stabilità dell'intervento, l'eventuale presenza di elementi e indicatori di processi dissestivi potenziali e/o in atto, e al fine di verificare la compatibilità dell'intervento in relazione all'assetto territoriale, sono state verificate la situazione geomorfologica, litologica locale ed idrogeologica.

Scopo del presente studio è l'acquisizione dei dati geologici ed idrogeologici preliminari necessari per la verifica di fattibilità del progetto di P.E.C. nel comparto CP-E2 ubicato tra Via Cuneo e Via Villafalletto nel territorio comunale di Saluzzo (CN).
Attraverso la seguente relazione geologica ed idrogeologica preliminare si individua la pericolosità cui è potenzialmente esposto il comparto CP-E2, così come prescritto dal P.R.G.C. di Saluzzo e dalla vigente normativa in materia.

Il presente studio geologico è stato condotto con lo scopo di evidenziare eventuali scenari di pericolosità geologica sul sito. Per la sua redazione è stata consultata la documentazione del *Nuovo P.R.G.C. approvato con D.G.R. n. 16-3906 in data 29/05/12* comprensiva dei relativi documenti di Piano prescrittivi e descrittivi, e degli Allegati tecnici di carattere geologico.

In calce alla presente relazione, nel capitolo *Allegati*, viene riportata la documentazione fotografica prodotta nel corso del sopralluogo condotto in sito.

2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il nuovo progetto di P.E.C. (Piano Esecutivo Convenzionato), riguardante il comparto CP-E2 di P.R.G. comunale, così come descritto nelle tavole preliminari di progetto trasmesse dai Progettisti,**ing. Marco GANCIA, geom. Daniele TARICCO** e **geom. Innocenzo TARICCO**, prevede uno schema insediativo principalmente suddiviso in **n.2 stralci funzionali** (denominati "*A* e *B*"), caratterizzati ciascuno a loro volta da una suddivisione in lotti edificatori singoli e interconnessi tra loro da una viabilità privata; il limite tra questi due settori è rappresentato da un canale irriguo denominato *Bealera Bedarello.*
In particolare, lo ***stralcio funzionale A*** è articolato in **n.6 lotti edificatori** che prevedono verde privato e accessibilità privata, mentre lo ***stralcio funzionale B***, di dimensioni areali notevolmente superiori, è articolato in **n.22 lotti edificatori**, anch'essi con verde privato e accessibilità privata. Nel progetto è prevista la realizzazione di edifici residenziali e/o a destinazione commerciale a n.2 piani fuori terra ed n.1 piano interrato (Illustrazione 1).
La superficie territoriale del P.E.C. in oggetto risulta di circa 42.320 m^2 e la volumetria totale edificabile prevista è di circa 21.160 m^3.

Illustrazione 1: planimetria generale di progetto dei nuovi lotti di intervento P.E.C. (scala originale 1:500, mod.).

2.1 Inquadramento territoriale e cartografico

L'areale oggetto di studio si colloca geograficamente nel settore centro settentrionale della Provincia di Cuneo, in corrispondenza del settore di Nord-Ovest della *Pianura Alluvionale Cuneese*, nel lembo di territorio comunale sub-pianeggiante compreso tra la sponda sinistra del *Rio Tagliata* e la sponda destra del *Rio Torto*, alle propaggini della catena alpina occidentale, a carattere di rilievo collinare.
In particolare, l'area di progetto si estende nel settore immediatamente a Sud-Est del concentrico della Città di Saluzzo e risulta approssimativamente delimitata ad Ovest da Via Cuneo, ad Est da Via Villafalletto e a Nord dalle ultime edificazioni del settore Sud del concentrico.
Il comparto di progetto **CP-E2** è ubicato ad una quota altimetrica di circa 366 m s.l.m. e risulta catastalmente censito al **Foglio n.76 - Particelle n.7, 16, 412, 413, 414, 415, 1473, 1496** del Comune di Saluzzo (CN); inoltre risulta compreso nelle **sez.191100 e 191110 della Carta Tecnica Regionale** del Piemonte alla scala 1:10.000.
Di seguito, nell'Illustrazione 2, viene riportata la cartografia di riferimento utilizzata per l'elaborazione del

presente studio, in cui l'area di progetto (stralcio funzionale A e stralcio funzionale B) è evidenziata approssimativamente da una linea tratteggiata di colore *rosso*.

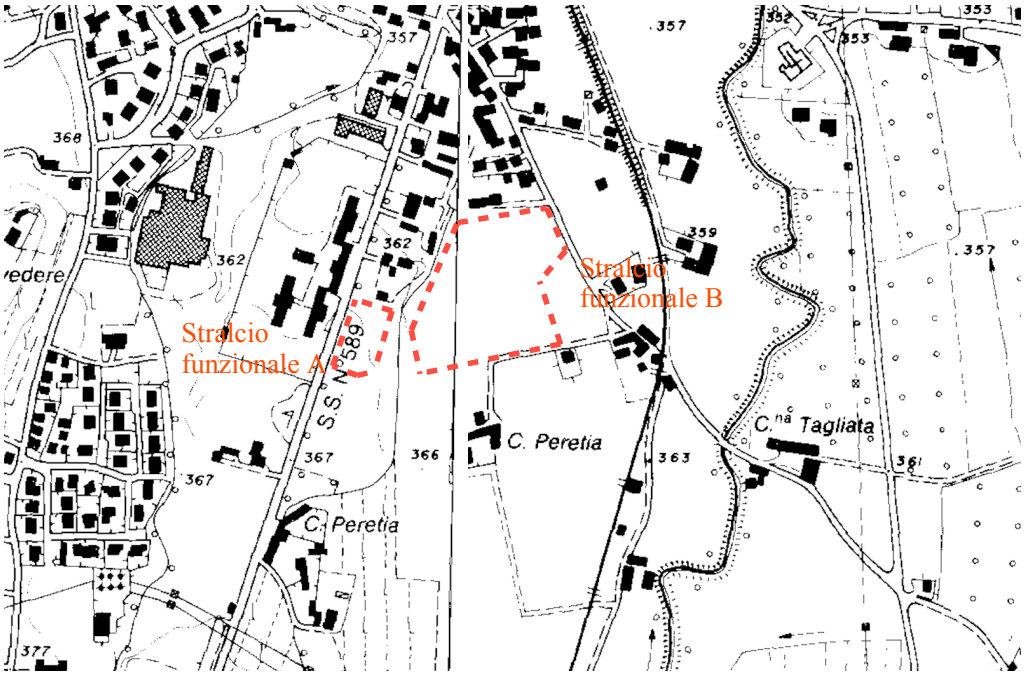


Illustrazione 2: stralcio della C.T.R. della Regione Piemonte, unione delle sez. 191100 e 191110, con indicazione approssimativa del sito oggetto di studio e dei due stralci funzionali A e B (scala originale 1:10.000; mod.).

Infine, vengono presentati una foto aerea dell'area oggetto di studio ed uno stralcio della *Carta dell'assetto generale del piano e vincoli territoriali* in cui è ben evidenziata e visibile l'area interessata dal nuovo progetto di P.E.C. (Illustrazioni 3 e 4).

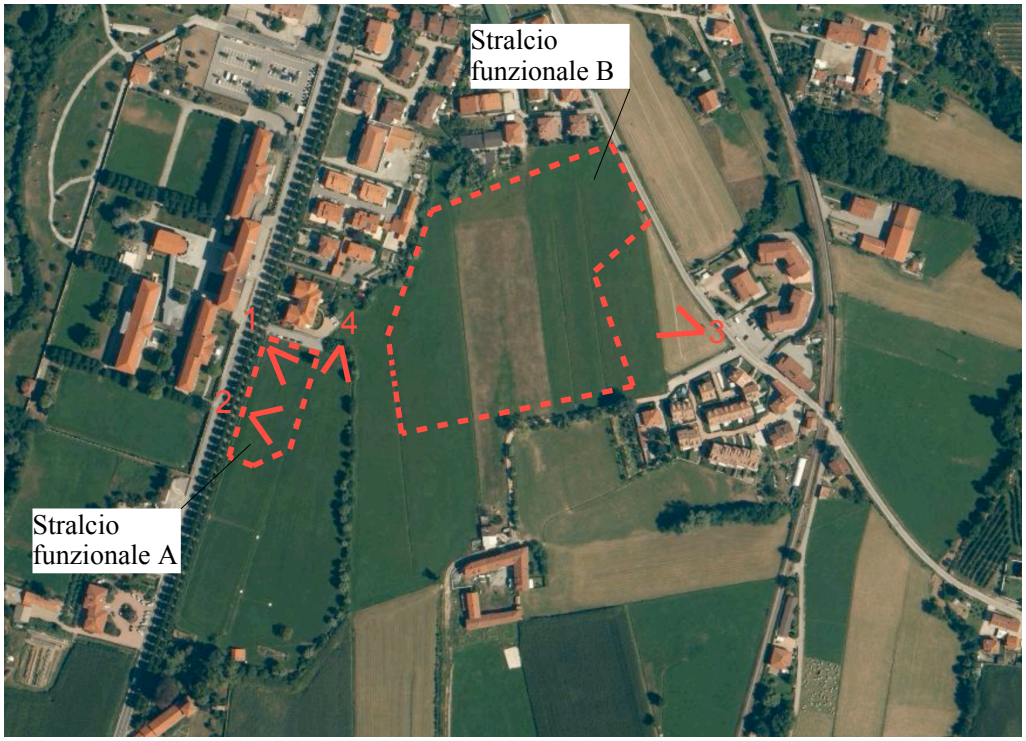


Illustrazione 3: foto aerea del sito oggetto di studio con ubicazione approssimativa del sito di studio e dei punti di ripresa fotografica (Bing Maps).

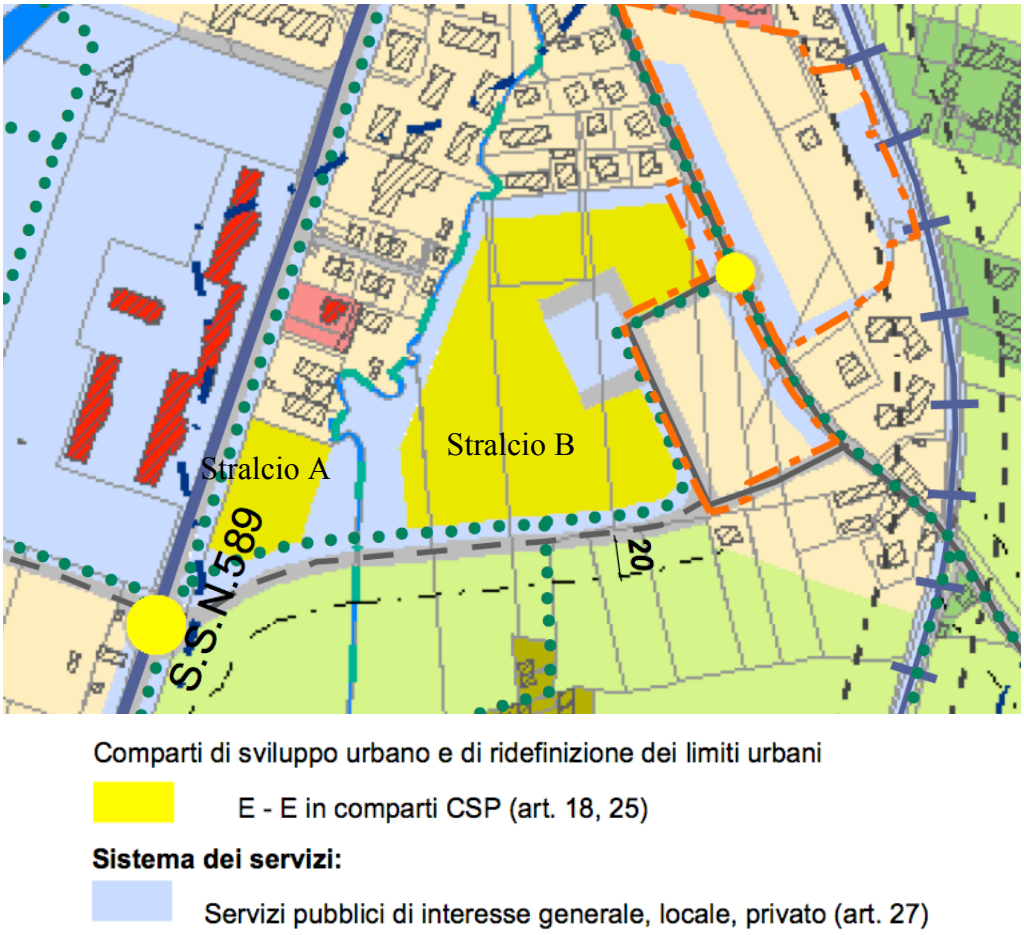


Illustrazione 4: stralcio della "Carta dell'assetto generale del piano e vincoli territoriali", elaborato P2.a del P.R.G. di Saluzzo (CN), con indicazione dell'area di P.E.C. (stralcio funzionale A e B, evidenziati in giallo) (scala originale 1:10.000, mod.).

Illustrazione 5: ripresa panoramica del settore funzionale A (foto 1).

Illustrazione 6: ripresa panoramica del settore funzionale A (foto 2).

Illustrazione 7: ripresa panoramica del settore funzionale B (foto 3).

Illustrazione 8: ripresa panoramica del settore funzionale A (foto 4).

3. SINTESI DELLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA DEL P.R.G.C.

Nel presente Capitolo viene riportato uno stralcio della "Carta di Sintesi della Pericolosità geomorfologica e dell'utilizzazione urbanistica" del P.R.G. vigente di Saluzzo (CN), in cui l'area interessata dal nuovo progetto di P.E.C. ricade interamente entro la **Classe IIE** di pericolosità geologica (Illustrazione 9).

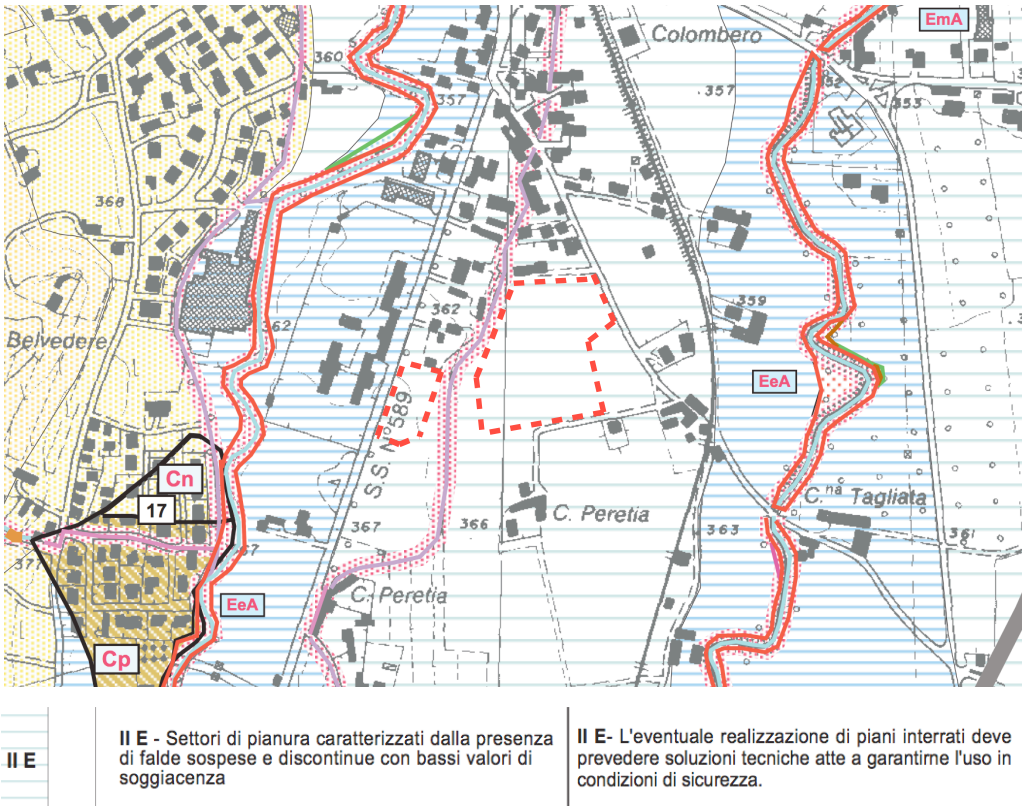


Illustrazione 9: stralcio della "Carta di Sintesi della Pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica", elaborato GB10a del P.R.G. di Saluzzo (CN), con ubicazione del sito oggetto di studio delimitato approssimativamente da una linea tratteggiata di colore rosso (scala originale 1:10.000, mod.).

In generale, il P.R.G. vigente descrive le aree ricadenti all'interno della **Classe II** di pericolosità geologica come ***settori caratterizzati da condizioni di moderata pericolosità geologica***.
In particolare l'area di P.E.C. ricade all'interno della **sottoclasse IIE** che include *aree di pianura nelle quali la presenza di falde discontinue e sospese determina la presenza di* ***bassi valori di soggiacenza (generalmente inferiori a 3 m) della superficie piezometrica***.

Di conseguenza, per il comparto in oggetto valgono le seguenti prescrizioni che risultano vincolanti da P.R.G.:
la realizzazione di locali completamente o parzialmente interrati rispetto all'attuale piano campagna, deve essere preceduta da uno ***studio idrogeologico locale di dettaglio****, che definisca il massimo livello raggiungibile della falda. In base ai risultati emersi dallo studio dovranno essere individuate le soluzioni tecniche (impermeabilizzazioni, drenaggio profondo, ecc.) atte a impedire infiltrazioni della falda freatica e a garantirne l'uso dei locali per le destinazioni ammesse con esplicitazione delle soluzioni a livello di progetto municipale.*

Inoltre, a carattere di disciplina generale generale per la tutela del territorio (Art.30.1 N.d.A.), *in rapporto all'assetto geomorfologico e alla situazione geologico tecnica è opportuno, per una tutela geostatica idrogeologica e paesaggistica del territorio, adottare le seguenti cautele e limitazioni in tutto il territorio comunale, in relazione agli specifici interventi di seguito elencati:*

a) interventi che comportino l'esecuzione di scavi oltre 1 m. di profondità: la realizzazione degli stessi dovrà essere subordinata, in fase di progetto municipale ad uno studio geotecnico di stabilità che definisca il grado di sicurezza e indichi le eventuali modalità di contenimento e di sostegno. Sulla base delle caratteristiche geologiche e geologico - tecniche dei terreni, tenuto conto

dell'aspetto naturalistico e del paesaggio, è opportuno contenere i punti di scavo o riporto a quanto documentatamente indispensabile per la realizzazione degli interventi ammessi dal piano, condizione che dovrà essere attentamente vagliata in sede di rilascio dei singoli permessi di costruire o DIA, e in ogni caso, in ambito collinare (tutte le aree a monte della via Bodoni, c.Piemonte, via Pagno) l'altezza dei punti in oggetto, rispetto al piano naturale del terreno, non dovrà superare 4 m.

Infine, le N.d.A. del Comune di Saluzzo contengono ulteriori disposizioni relative alle distanze dai corsi d'acqua ed alla gestione del reticolo idrografico (Art.35), ed in particolare introducono la seguente limitazione circa la fasce di rispetto (individuate in cartografia tematica, Illustrazione 9) delle aste principali del sistema irriguo e dei corsi d'acqua minori di pianura privi di dissesti, a cui la *Bealera Bedarello* è ascrivibile, che deve risultare pari a **5 m da entrambe le sponde** (Art.35.1).
Le aree ricadenti nelle fasce di rispetto dei corsi d'acqua sopraccitate vengono considerate tutte di **classe IIIA4, cioè ambiti non in genere idonei a ospitare nuove edificazioni**. L'ampiezza delle fasce di rispetto può essere eventualmente diminuita solo con specifico parere vincolante dell'Autorità competente.

In queste pagine, attraverso una relazione geologica e geotecnica si individua la pericolosità residua dell'area, così come prescritto dal P.R.G.C. e dalla normativa vigente in materia.

4. QUADRO GEOLOGICO

A scala regionale, il territorio comunale di Saluzzo è ubicato nella terminazione meridionale del *Bacino Piemontese,* costituita dalla *Pianura Cuneese* ed in particolare nel settore Nord-Ovest di quest'ultima,

conosciuto anche come *Pianura Saluzzese*. La *Pianura Cuneese*, a partire dal Miocene, è stata interessata da una fase di accentuata subsidenza che ha portato all'accumulo di una potente serie (sino ad alcuni chilometri nella parte centrale) di sedimenti marini terziari prima e continentali nel Quaternario.
La Pianura Cuneese è costituita essenzialmente da una un'ampia pianura solcata da corsi d'acqua in fase di alluvionamento nella parte settentrionale, dove le alluvioni attuali ricoprono quelle rissiane che costituiscono il livello fondamentale della pianura, ed in fase di incisione (più o meno marcata) nel settore meridionale, dove i depositi rissiani sono nettamente incisi e le alluvioni recenti sono limitate agli alvei attuali.
Più in dettaglio, il territorio comunale di Saluzzo ricade nel settore centro-settentrionale della *Pianura Cuneese* costituita in superficie da depositi continentali quaternari.

I l *substrato roccioso* prequaternario dell'area indagata è rappresentato dai litotipi riferibili al *Massiccio Cristallino Interno Dora-Maira*. Tale Massiccio si estende tra il Torrente Maira e il Fiume Dora Riparia e costituisce il basamento pretriassico delle Alpi Cozie. Con le Falde del Monte Rosa e del Gran Paradiso appartiene al Dominio Pennidico superiore rappresentando una porzione di crosta continentale (Sandrone *et al., 1993*). Il Massiccio Dora-Maira è costituito da un elemento superiore con paraderivati e metabasiti precarboniferi e da un elemento inferiore con metasedimenti di probabile età permo-carbonifera (Vialon, 1966 e Michard, 1967).

Di seguito viene riportato uno stralcio della cartografia geologica ufficiale alla scala 1:100.000, utilizzata per l'elaborazione del presente studio.

4.1 Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000

La carta geologica inclusa in questo paragrafo rappresenta uno stralcio ingrandito, a scala libera, del Foglio n.80 "Cuneo" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000; l'area oggetto di studio è evidenziata approssimativamente da un ellisse.

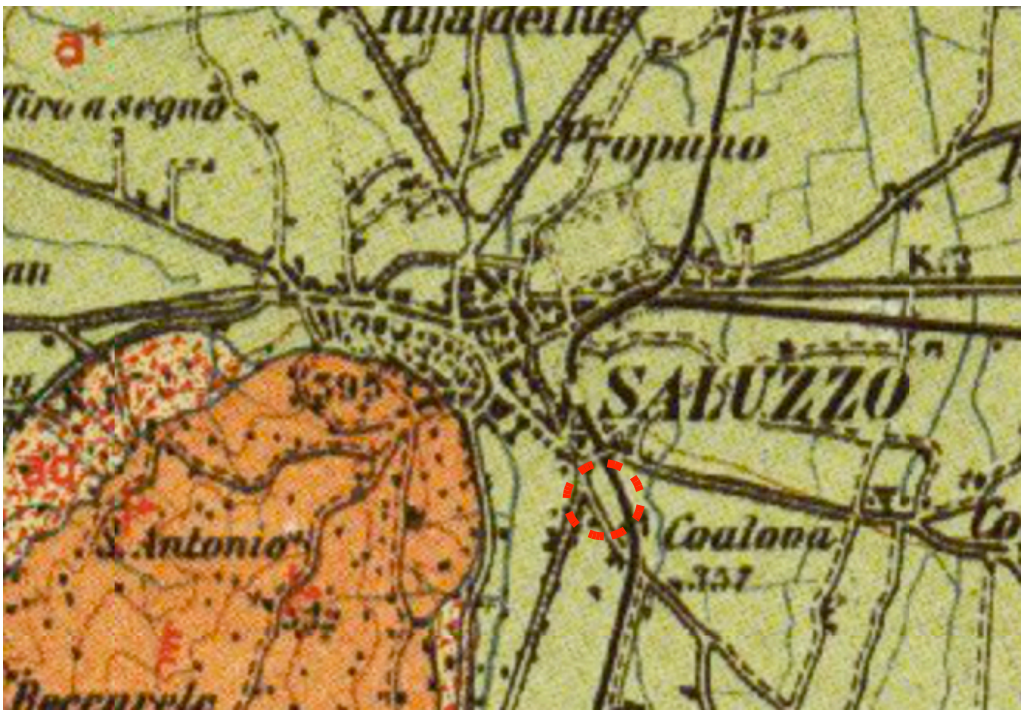


Illustrazione 10: stralcio della Carta Geologica d'Italia, Foglio n.80 "Cuneo", con ubicazione del sito di studio (scala originale 1:100.000, mod.).

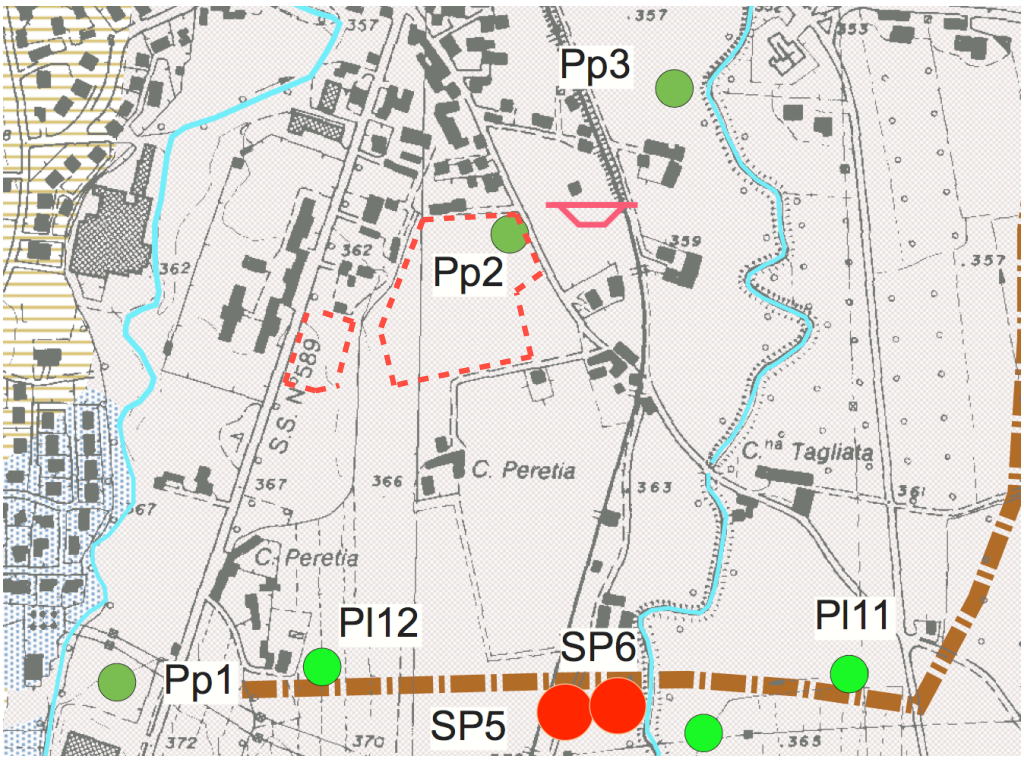
In superficie, su un intorno di un migliaio di metri dal sito, la cartografia geologica ufficiale dello Stato Italiano (C.G.I) alla scala 1:100.000 distingue:

- **a^d**
  Detriti di falda – Quaternario;

- **a^t**
  Alluvioni sabbioso-ghiaioso-ciottolose dei piani terrazzati (Alluvium – Terraziano)" - *Quaternario*.
  L'area oggetto di studio ricade interamente su questi depositi.

- **gms**
  Micascisti di tipi svariatissimi, filladici, squamosi, muscovitici e cloritici. Gneiss ordinari e micascisti muscovitici (mg) soventi laminati e metamorfosati – Serie Cristallina Pretriassica".

4.2 Carta litotecnica dei terreni



Ghiaie sabbiose con ciottoli, con passate limoso-argillose e intercalazioni di corpi lenticolari sabbiosi; copertura pressoché continua di limi sabbioso-argillosi avente spessore di 1-2,5 m; spessore complessivo maggiore di 30 m
STRUTTURA STRATIFICATA, TERRENO GRANULARE SCIOLTO ADDENSATO

INDAGINI GEOGNOSTICHE

Pp1 Prove penetrometriche dinamiche DPSH (ISSMFE) (campagna 1992, Città di Saluzzo) e codice identificativo

PI1 Prove penetrometriche dinamiche DPM30 (campagna 2002, Provincia di Cuneo) e codice identificativo

SP1 Sondaggi (campagna 2002, Provincia di Cuneo) e codice identificativo

Illustrazione 11: *stralcio della "Carta della caratterizzazione litotecnica dei terreni", elaborato GB08a del P.R.G.C. di Saluzzo (CN), con ubicazione approssimativa del sito (scala originale 1:10.000, mod.).*

La carta litotecnica inclusa in questo paragrafo (Illustrazione 11) rappresenta uno stralcio ingrandito, a scala libera, della "Carta della caratterizzazione litotecnica dei terreni" del P.R.G.C.; l'area oggetto di studio è evidenziata approssimativamente da una linea tratteggiata di colore *rosso*.

Secondo tale documento, il comparto normativo in oggetto risulta impostato in *ghiaie sabbiose con ciottoli, con passate limoso-argillose e intercalazioni di corpi lenticolari sabbiosi con una copertura pressocchè continua di limi sabbioso-argillosi di 1-2,5 m; lo spessore complessivo risulta maggiore di 30 m.*

In fase esecutiva, data la situazione litostratigrafica prospettata, al fine di accertare la presenza locale e l'assetto spaziale di depositi con caratteristiche geomeccaniche più scadenti (livelli limoso-argillosi e lenti sabbiose), e di caratterizzarli dal punto di vista geotecnico, risulterà necessario procedere ad un'indagine geologica approfondita, di tipo geognostico, mediante l'esecuzione di prove penetrometriche in situ adeguatamente posizionate.

4.3 Assetto litostratigrafico locale

Dall'analisi della Carta Geologica d'Italia (Foglio 80 - "*Cuneo*" alla scala 1:100.000), dall'analisi della cartografica geologica di P.R.G. vigente (in particolare la "*Carta Geoidrologica"* elaborato *GB04a* e la "*Carta della caratterizzazione litotecnica dei terreni"* elaborato *GB08a*) e di altre pubblicazioni scientifiche recenti è stato possibile procedere ad una ricostruzione litostratigrafica di massima che, procedendo dalla formazione più recente a quella più antica, comprende i seguenti depositi:

- **depositi di origine alluvionale sabbioso-ghiaioso-ciottolosi** degli alvei recenti, medio-recenti e antichi dei terrazzi (vedi "a^1 - *Alluvium – Terraziano"*); questi termini per lo più grossolani risultano geneticamente legati ai principali corsi d'acqua (*F. Po*, *T. Bronda* e *T. Varaita*), e costituiti da ghiaie sabbioso-limose con ciottoli, wurmiane e post wurmiane, ricoperte da una coltre superficiale di depositi principalmente limoso-argillosi pedogenizzati brunastri con spessore di circa 0,5-1,5 m.

- **depositi ghiaioso-sabbiosi e argillosi appartenenti al Fluviale e Fluvioglaciale Riss** e terrazzati sui precedenti, costituiti da ghiaie con ciottoli, sabbie e sabbie limose più o meno addensate, parzialmente alterate e ricoperte da uno strato più superficiale di depositi limoso-sabbiosi-argillosi con uno spessore di almeno 1,5-2,0 m, con colorazione variabile da rossastra fino a giallastra. Essi rappresentano le forme relitte delle antiche conoidi alluvionali del *F. Po* e del *T. Varaita*, smantellate dall'erosione esercitata dagli stessi corsi d'acqua in epoche successive. I corpi per lo più granulari ghiaioso-sabbiosi in parte ciottolosi, poco alterati, risultano localmente intercalati da livelli ad abbondante matrice fine sabbioso limosa e interrotti verso il basso da termini conglomeratici e limoso-argillosi.
  Secondo quanto riportato nella "*Carta della base del primo acquifero superficiale*" *(Regione Piemonte Direzione Risorse Idriche, 2003*), la potenza complessiva dei depositi di origine fluviale e fluvioglaciale, delineanti l'intero *Complesso Alluvionale Principale* di tipo libero/freatico, in questo settore "apicale" di Pianura Cuneese varia all'incirca da 40 a 80 m (*Civita et al., 2000*).

- **depositi continentali da lagunari-deltizi a fluvio-lacustri** argillosi, sabbiosi e ghiaiosi per lo più pseudostratificati e cementati (*Villafranchiano*, Pleistocne inf. - Pliocene sup.). In tale settore sono costituiti da ghiaie grossolane, alterate ed argillificate, non strutturate, *mud-supported*, con matrice sabbioso-limosa, riferibili a sistemi deposizionali di conoide alluvionale di clima caldo umido (Unità II – *Cavalli & Vigna, 1996*).

La pianura alluvionale saluzzese è la risultante di numerosi termini alluvionali e costituisce la porzione sommitale della potente serie di sedimenti marini e continentali che sono andati via via a colmare l'esteso bacino subsidente sviluppatosi in seguito all'orogenesi alpina.

L'area di progetto, infine, risulta quindi impostata in superficie su depositi di origine alluvionale sabbioso-ghiaioso-ciottolosi.

4.4 Caratteri geostrutturali generali

La geometria e le caratteristiche delle superfici di discontinuità.

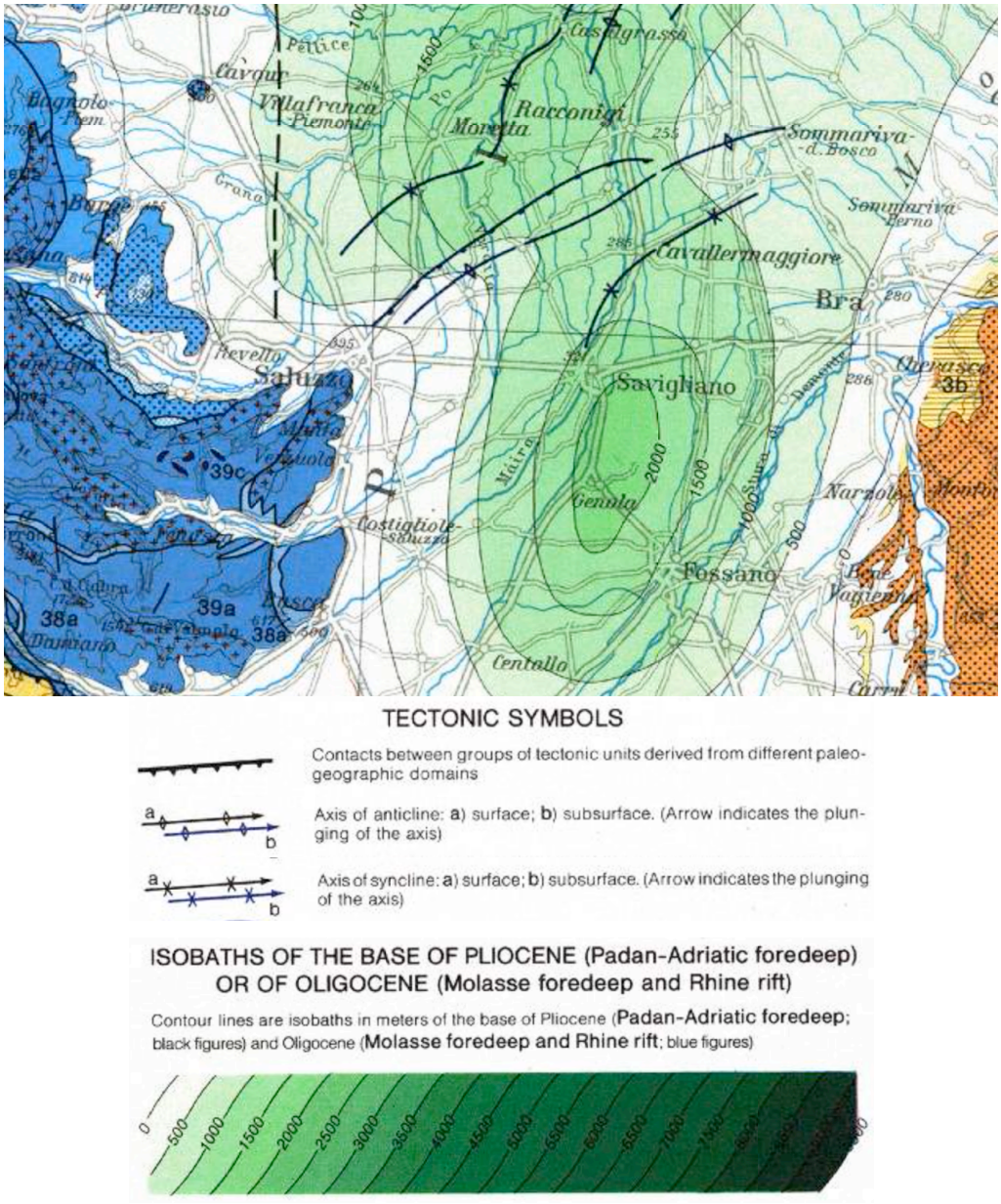


Illustrazione 12: stralcio della cartografia "Structural model of Italy – 1990", con ubicazione approssimativa del sito di studio (scala originale mod.).

Secondo fonti bibliografiche riportate in precedenza, il sito risulta caratterizzato da livelli di spessore metrico di depositi alluvionali (principalmente ghiaie sabbiose con ciottoli) a giacitura sub-orizzontale. In basse all'esperienza locale non sono ipotizzabili strutture sepolte sub-verticali. Si esclude inoltre la presenza di ritombamenti importanti dovuti ad escavazioni precedenti.

Dal punto di vista delle strutture profonde sepolte sotto la Pianura, Biancotti (1981), sulla base di dati AGIP (riportati anche in Pieri & Groppi, 1981), mette in relazione la tendenza evolutiva del F. Po e del T. Varaita con l'evoluzione recente di alcune strutture presenti nel sottosuolo della pianura saluzzese.
In particolare, rappresenta in una carta gli elementi tettonici che, per l'area in esame sono (Illustrazione 12):

- la *faglia diretta di Saluzzo*, orientata Sud-Ovest/Nord-Est; verso Nord di tale struttura la base del Pliocene si trova a 2800 m di profondità mentre a Sud si colloca a 1400 m;
- *l'anticlinale di Saluzzo*, parallela alla faglia sul lato meridionale; l'asse della piega risulta fortemente immerso verso il centro della pianura.

L'Autore osserva come in una vasta area ove la tendenza generale del Fiume Po e dei suoi affluenti è nettamente di tipo erosivo, il Torrente Varaita mostra una tendenza al sovralluvionamento a monte dell'asse dell'anticlinale. Tale comportamento risulta quindi compatibile con un sollevamento recente e tuttora in atto nella struttura plicativa.

Nello stralcio cartografico soprastante (Illustrazione 12), tratto dalla cartografia "*Structural model of Italy*" (Scandone *et al*, 1990), si osserva ad Ovest il corpo alpino colorato in *azzurro* ed a Est, in *marrone*, il corpo collinare delle Langhe; compreso tra i due, evidenziato con una diversa gradazione di colore *verde* si osserva la profondità a cui si troverebbe la base dei depositi marini pliocenici, che in sito si trovano a profondità compresa tra circa 0 e 500 m, determinando in zona una vera e propria "valle" immersa sotto i deposti fluviali padani. Tale subsidenza ha senz'altro un significato strutturale ed anche un significato sismico.

4.5 Classificazione sismica

Con deliberazione 19/01/10, n.11-13058 la Giunta della Regione Piemonte ha provveduto all'aggiornamento ed adeguamento dell'elenco delle zone sismiche in virtù delle disposizioni dell'O.P.C.M. 3519/06. Secondo tale documento il territorio comunale di Saluzzo (CN) viene riclassificato in **Zona sismica 3**.

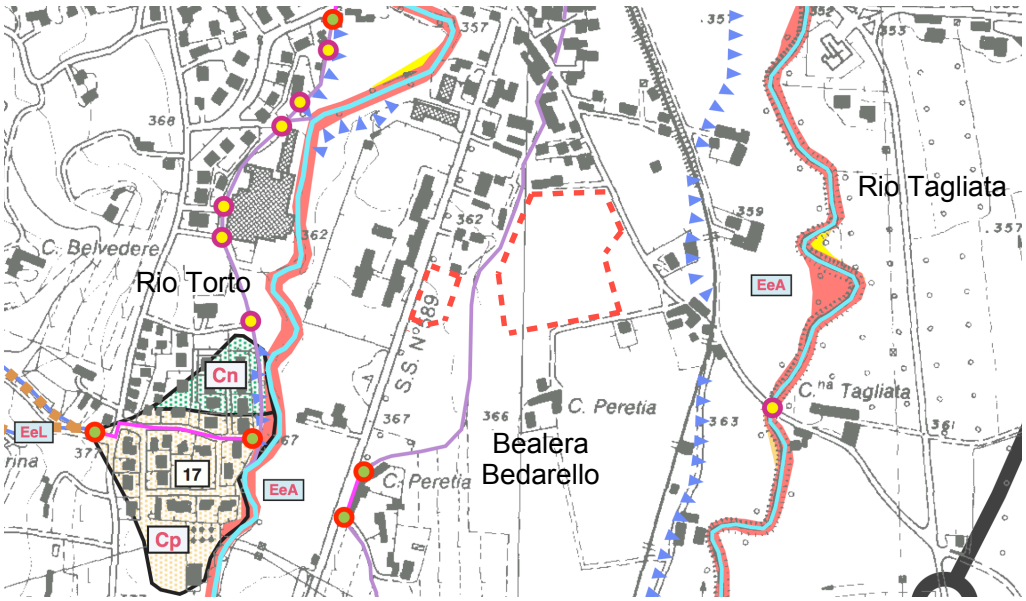
5. INDAGINI DI DETTAGLIO

5.1 Programma delle indagini

Oltre ad un sopralluogo condotto in sito congiuntamente con un Progettista e referente, il **geom. Daniele TARICCO**, in data 22/01/14, esteso ad un intorno significativo per accertare la situazione geomorfologica e litostratigrafica di dettaglio, sono state raccolte, le informazioni geologiche del P.R.G. reperibili presso l'Ufficio Tecnico del Comune, che verranno qui di seguito rielaborate, unitamente ad altre informazioni bibliografiche riguardanti la cartografia storica ed attuale.

Nella sezione *Allegati* del presente lavoro viene presentata la documentazione fotografica prodotta nel corso del sopralluogo.

6. SCHEMA DELLA CIRCOLAZIONE IDRICA SUPERFICIALE E SOTTERRANEA



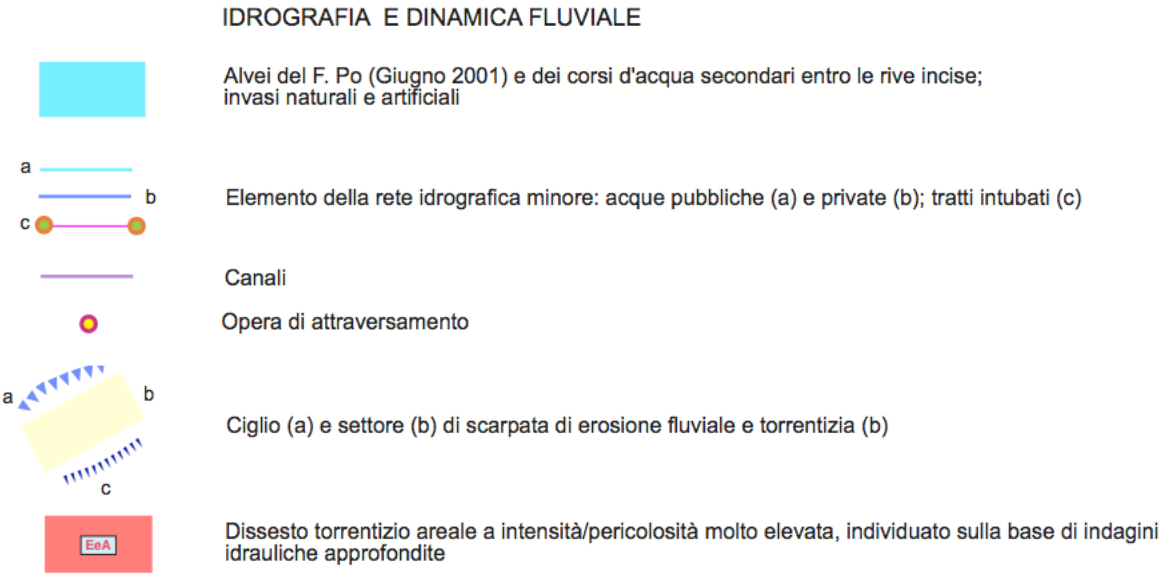


Illustrazione 13: stralcio della "Carta geomorfologica e del dissesto idrogeologico" elaborato GB02a del P.R.G. di Saluzzo (CN) (scala originale 1:10.000, mod.), con delimitazione dell'area di P.E.C.

Per quanto concerne *la circolazione idrica superficiale*, gli elementi più rilevanti da segnalare in un intorno significativo all'area di progetto risultano essere: il ***Rio Torto***, distante circa 200 m ad Ovest, il ***Rio Tagliata*** (una derivazione di destra del Rio Torto), distante circa 200 m ad Est, ed una roggia di derivazione del Rio Torto, la ***Bealera Bedarello***, che taglia con direzione Sud-Nord il comparto di progetto CP-E2 (Illustrazione 13). Tutti i corsi d'acqua citati in precedenza drenano i terreni con direzione di deflusso locale orientata Sud-Ovest/Nord-Est.

Il comparto di progetto, secondo quanto riportato nella *Carta della dinamica fluviale e del reticolato idrografico minore* (elaborato GB03a del P.R.G.), ricade in parte nel bacino idrografico del Rio Torto (il settore Ovest dell'areale) e in parte in quello del Rio Tagliata (il settore Est), la linea di delimitazione dei due bacini, per l'area di interesse, è ubicata all'incirca in prossimità della Bealera Bedarello nei terreni in sponda sinistra idrografica.

La Bealera Bedarello interessa direttamente il comparto di progetto ed è caratterizzato, per il tratto di interesse, da un andamento rettilineo in pianta che, in corrispondenza del limite Nord-Est dell'area edificabile cambia repentinamente direzione di deflusso (ora verso Ovest) formando una piccola ansa (Illustrazione 14). In questo particolare tratto, il corso d'acqua defluisce al piede di un muro di contenimento (in sponda sinistra) poggiante su una scogliera di massi.
La Bealera, per il tratto in esame, è caratterizzata da un alveo a sezione trapezoidale di larghezza metrica, ed è delimitato sul lato sinistro da una sponda alta circa 0,50-0,70 m, mentre sul lato destro è delimitata da una sponda con altezza di circa 0,70-1,5 m anche piuttosto acclive (a tratti quasi sb-verticale). L'alveo del corso d'acqua risulta topograficamente ribassato, di circa 2,0 m, rispetto al piano campagna attuale dell'area di progetto.
Si rammenta che, come riportato nelle N.d.A. Comunali, la fascia di rispetto per tale corso d'acqua afferente alla rete irrigua, è di 5 m (come evidenziato in cartografia, Illustrazione 13).

Per ulteriori informazioni circa i corsi d'acqua sopraccitati si rimanda alle relazioni idrogeologiche ed idrauliche particolareggiate presenti come allegati tecnici al P.R.C.

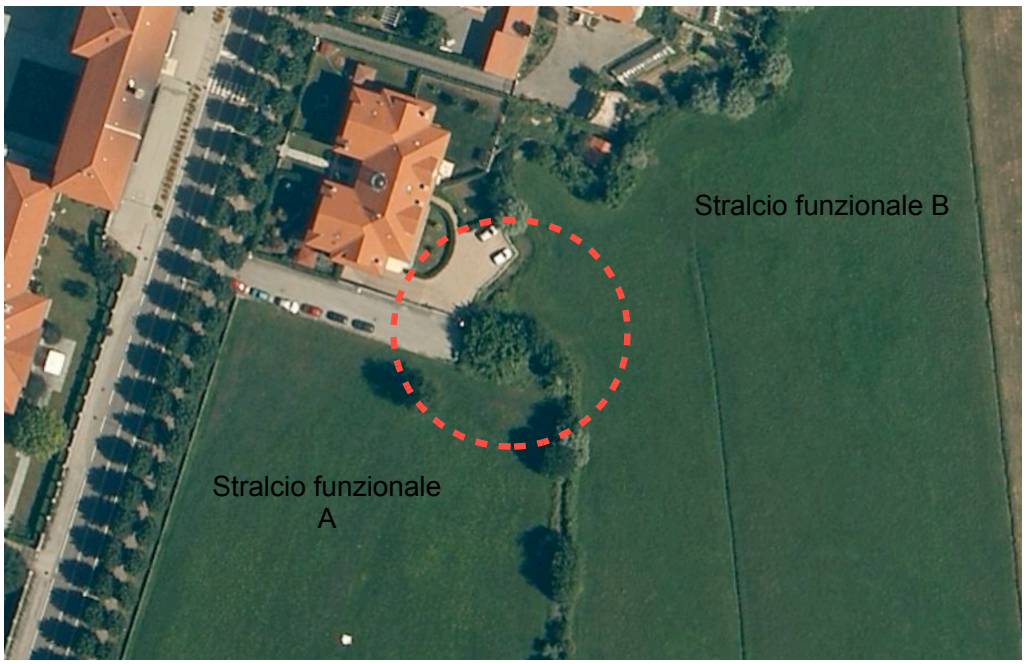


Illustrazione 14: foto aerea in corrispondenza dell'ansa della Bealera Bedarello in prossimità dello stralcio funzionale A (Bing Maps).

Per quanto riguarda *la circolazione idrica sotterranea*, l'assetto idrogeologico locale è intimamente connesso con le caratteristiche geologiche e litostratigrafiche del territorio, le quali influenzano notevolmente sia l'andamento della falda sia l'alimentazione della stessa, che avviene per infiltrazione diretta delle acque meteoriche e per perdite di subalveo dei corsi d'acqua.
Dall'analisi della "Carta idrogeologica" (Illustrazione 16) è possibile osservare, nell'area di studio, la presenza di **n.2 falde freatiche**, una più superficiale (*primo livello freatico*) ed una più profonda (*secondo livello freatico*), che si attestano rispettivamente ad **una profondità di circa -6 m e -26 m dal p.c**.
Tuttavia, da misurazioni dirette effettuate nel pozzo "P2" (vedi Illustrazione 15) la misura della soggiacenza risulta caratterizzata da profondità minori, come riportato nella seguente tabella riassuntiva (monitoraggi effettuati negli anni 2002 e 2006):

codice	Quota p.c. [m s.l.m.]	Sogg. 12/09/02	Sogg. 07/11/02	Sogg. 20/12/02	Sogg. 02/2006	Sogg. 05/2006
P2	366	1,5	2,46	1,06	1,26	1

6.1 Acquifero superficiale

L'acquifero superficiale a permeabilità primaria è localmente impostato principalmente nei depositi quaternari ascrivibili al Pleistocene e costituiti da ghiaie sabbiose con ciottoli immerse in una matrice fine sabbioso-limosa (Illustrazione 15); tali depositi danno origine ad una elevata variabilità litologica e stratigrafica che condiziona la presenza e l'assetto spaziale di una o più falde libere. Nello stralcio della "*Carta Idrogeologica*" riportato nell'Illustrazione 16, è possibile infatti osservare la presenza di n.2 distinte falde freatiche parzialmente in comunicazione tra loro, alimentate sia dal reticolo idrografico che direttamente dai fenomeni meteorici.

In particolare, nella "*Carta Idrogeologica*" (Illustrazione 16) sono stati distinti due differenti insiemi di linee isopiezometriche:

- il primo, indicato con linee di colore *azzurro*, interpolando arealmente le quote piezometriche selezionate a partire dal sottoinsieme di punti con valori di soggiacenza superiori a 10 m di profondità dal piano campagna (pozzi che captano **l'acquifero principale** del settore di pianura);
- il secondo, indicato con linee di colore *verde*, interpolando arealmente le quote piezometriche selezionate a partire dal sottoinsieme di punti con valori di soggiacenza inferiori a 10 m di profondità dal piano campagna (pozzi che captano **falde sospese o la porzione più superficiale dell'acquifero principale di pianura**).

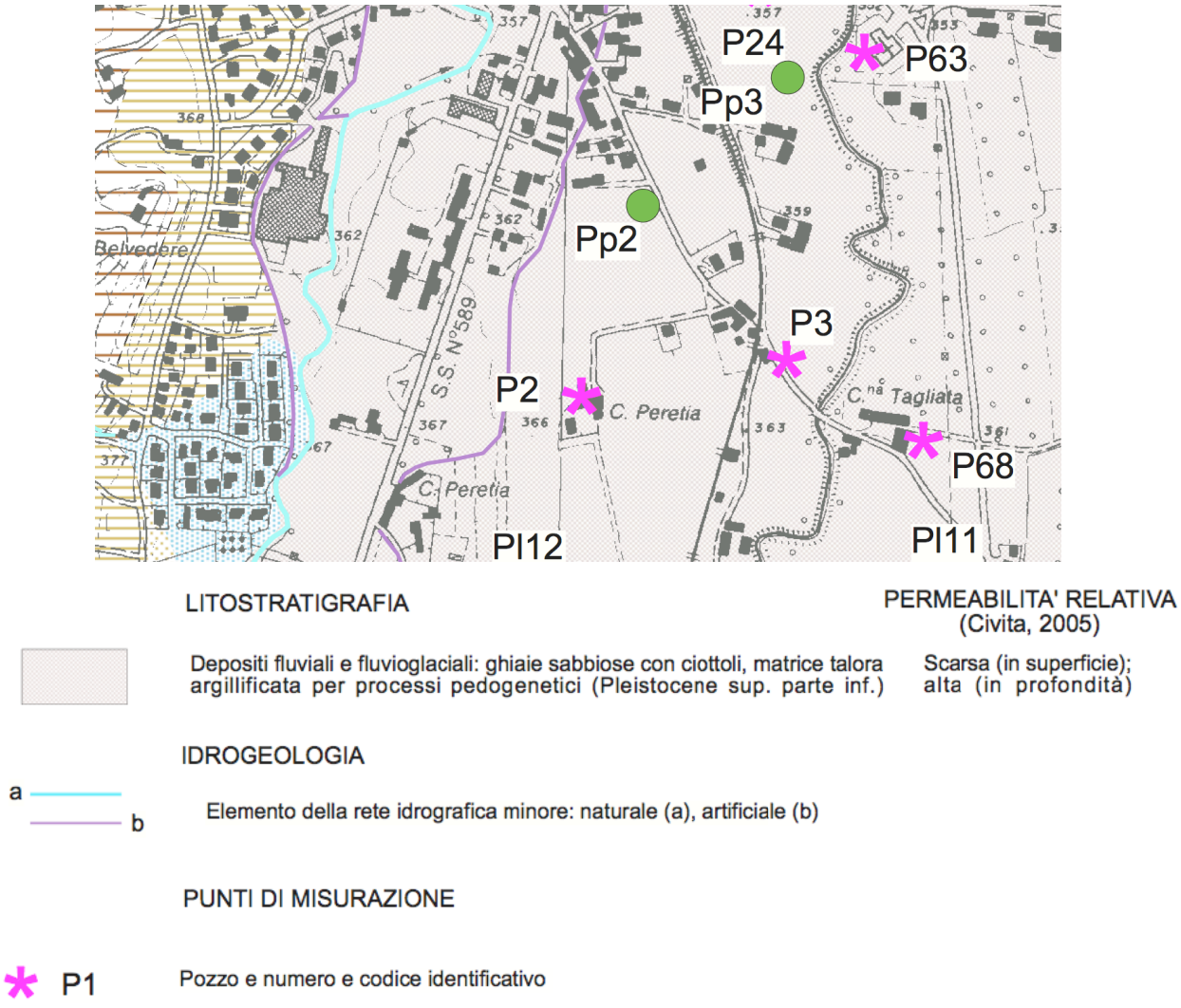


Illustrazione 15: stralcio della "Carta geoidrologica" elaborato GB04a del P.R.G. di Saluzzo (CN) (scala originale 1:10.000, mod.), con delimitazione dell'area di P.E.C.

6.2 Direzione di scorrimento della falda

La direzione di scorrimento della/e falda/e per l'area di studio risulta mediamente parallela alla direzione di scorrimento del *Rio Tagliata* e del *Rio Torto*, con direttrice di flusso orientata da Sud verso Nord/Nord-Est (vedi Illustrazione 16).

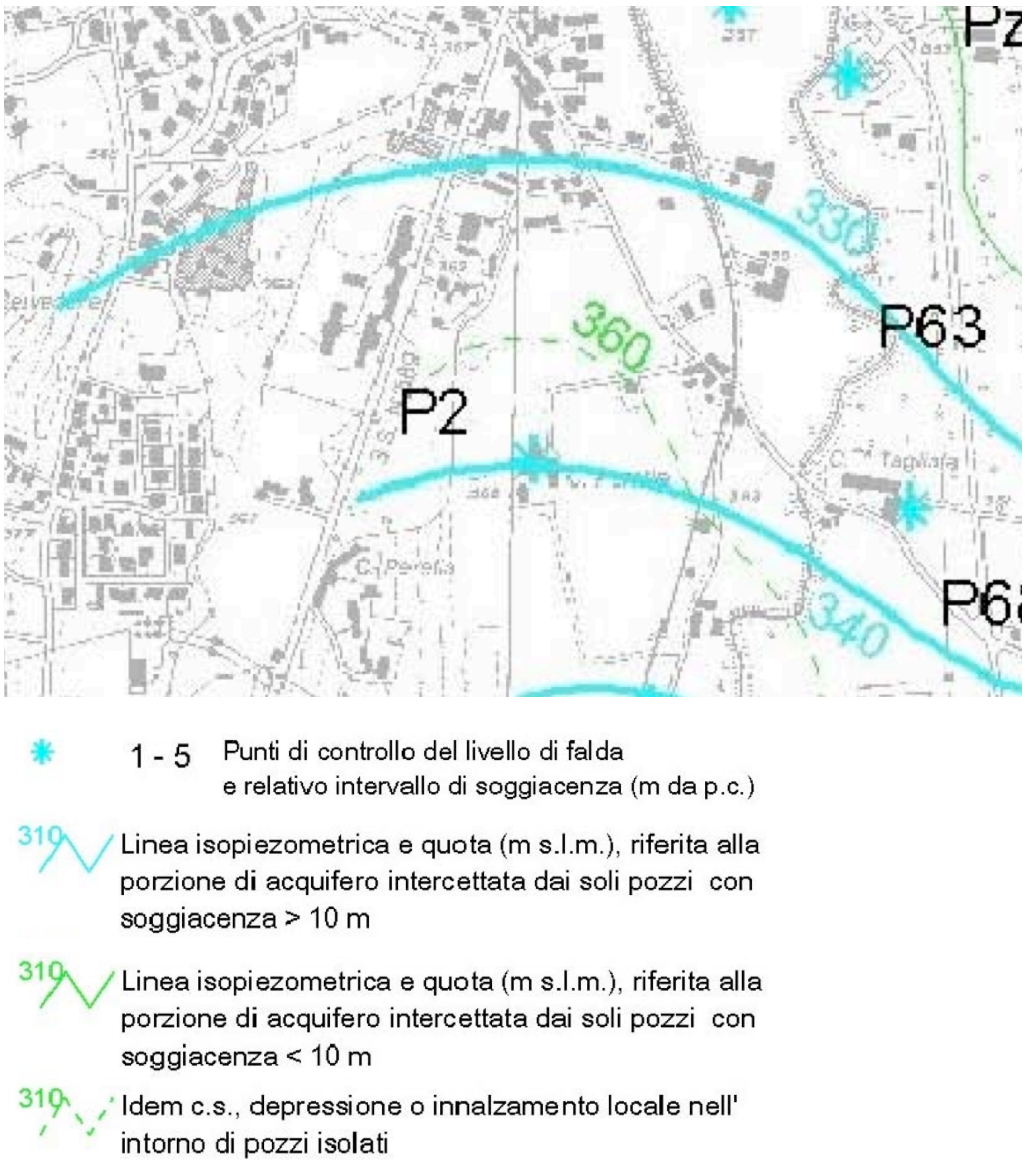


Illustrazione 16: stralcio della "Carta idrogeologica" elaborato GB05 del P.R.G. di Saluzzo (CN) (scala originale 1:12.500, mod.), con delimitazione dell'area di P.E.C.

6.3 Permeabilità

Dalla cartografia tematica archiviata nel Repertorio Cartografico della Regione Piemonte, e denominata "*Unità Litologiche 1:100.000*" (reperibile sul sito *WebGis ARPA Piemonte*), si osserva che l'area oggetto di studio è impostata su "*depositi alluvionali a prevalenti ghiaie, sabbie, limi nell'area di pianura e lungo i fondovalle principali (Quaternario), con una* ***permeabilità per porosità da molto elevata a bassa****, in rapporto alle caratteristiche granulometriche locali* (Unità litotecnica 1)*"*. In particolare, questa risulta **scarsa in superficie ed alta in profondità** (*Civita, 2005*).
Si possono ipotizzare i seguenti valori di conduttività idraulica (permeabilità) per tali tipologie di depositi: per sabbie ben classate da dilavamento di depositi glaciali viene generalmente posta tra 10^{-3} - 10^{-1} cm/s (C. W. Fetter, Applied Hydrogeology), per le ghiaie ben classate si arriva a 10^{-2} - 1 cm/s. La presenza di una probabile frazione sabbiosa consiglia valori inferiori, dell'ordine di 10^{-4} - 10^{-6} cm/s.

6.4 Variazioni del livello piezometrico

L'entità delle oscillazioni stagionali della falda libera sono in diretta correlazione con la soggiacenza della falda stessa, cioè l'entità dell'escursione della falda aumenta all'aumentare della soggiacenza: **l'escursione della falda è, all'incirca, dell'ordine di 0,5-1 m nell'intervallo di soggiacenza 0-3 m e diventa dell'ordine di qualche metro per soggiacenze superiori a 20 m.**

Si rammenta, infine, che **il progetto prevede la realizzazione di locali interrati di 3,0 m e/o seminterrati rispetto al piano campagna di progetto:** a tal proposito la vigente normativa di P.R.G. prescrive la redazione di uno **studio idrogeologico locale di dettaglio**, che definisca il massimo livello raggiungibile della falda, elaborato a partire da misurazioni dirette della soggiacenza in sito.

7. LINEAMENTI GEOMORFOLOGICI DELLA ZONA

Nonché, gli eventuali processi morfologici ed i dissesti in atto o potenziali; Rischio Idrogeologico

L'indagine svolta e il sopralluogo effettuato in sito, cui fa seguito il presente elaborato di carattere geologico, non hanno evidenziato la presenza di specifici elementi di pericolosità idrogeologica. **Allo stato di fatto attuale non si segnalano elementi e/o indicatori riconducibili a fenomeni di dissesto in atto e/o potenziali che coinvolgano l'area oggetto di studio e l'intervento in progetto.**

7.1 Inquadramento geomorfologico e territoriale

Dal punto di vista geomorfologico a grande scala, la Pianura Cuneese risulta costituita da una serie di grandi conoidi coalescenti, formate dalle migrazioni di fiumi *braided* a partire dallo sbocco delle stesse vallate alpine, tra cui quella del *Torrente Varaita*, migrazioni da Sud-Est verso Nord-Ovest imputabili ai processi di sovralluvionamento e di parziale sollevamento tettonico sequenziale recenti, che avrebbero interessato il Cuneese (*Sacco, 1984; Carraro et al., 1978)*.
Il territorio comunale di Saluzzo risulta inoltre caratterizzato dalla presenza di un settore collinare, localizzato ad Ovest, che rappresenta una delle propaggini della catena alpina occidentale, che costituisce il tratto terminale della dorsale che separa le vallate del *Fiume Po* e del *Torrente Bronda*, ad Ovest, dal quella del *Torrente Varaita*, a Sud/Sud-Est. Il settore collinare si raccorda progressivamente ad Est con la pianura all'incirca in corrispondenza dell'area di progetto.

A maggiore dettaglio, l'area di progetto si colloca in un settore di pianura alluvionale caratterizzato dalla presenza di potenti successioni quaternarie, la cui genesi e riferibile ad una serie di cicli erosivi e deposizionali legati principalmente alla dinamica evolutiva del *Torrente Varaita*, le cui acque defluiscono a circa 6 km a Sud/Sud-Est, ed a quella del limitrofo e minore *Rio Tagliata*, che defluisce a circa 200 m ad Est.
A livello locale (vedi Illustrazione 15), l'area si colloca in un contesto topografico sub-pianeggiante riferibile all'estremo limite occidentale della *Pianura Saluzzese*, ed in particolare ad un lembo di superficie terrazzata inciso dal R. Tagliata, ad una quota altimetrica di circa 366 m s.l.m. (stimata dalla cartografia C.T.R., Illustrazione 2), debolmente inclinata verso Nord/Nord-Est e caratterizzata da una pendenza media locale compresa tra 0-3° (valori riportati nella "*Carta dell'acclività*" elaborato GB06 del P.R.G. di Saluzzo).
Il sito di progetto, in un intorno significativo, si presenta in condizioni di continuità morfologica con le aree adiacenti a carattere pianeggiante e sub-pianeggiante, tuttavia si segnala la presenza di un ridotto ciglio di erosione fluviale che interrompe tale continuità, distante circa 100 m ad Est dell'area di progetto, riferibile alla dinamica fluviale pregressa del *R. Tagliata*.

A livello locale, lo stralcio funzionale *A* presenta una leggera pendenza verso Est, cioè verso il letto della Bealera Bedarello, mentre lo stralcio funzionale *B*, al contrario, mostra una lieve pendenza verso Ovest, sempre in direzione del canale irriguo suddetto.

La situazione geomorfologica globale è riassunta nello stralcio della Carta geomorfologica e del dissesto idrogeologico del P.R.G.C., presentata precedentemente nell'Illustrazione 13.

7.2 Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

Dall'analisi degli elaborati cartografici a corredo del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), si osserva che **il sito oggetto di studio risulta esterno alla fascia C di delimitazione delle *Fasce Fluviali*** per il reticolo idrografico principale esistente (Illustrazione 17) : risulta quindi essere al di fuori delle aree esondabili da tale corso d'acqua, fatta eccezione per eventi assolutamente eccezionali e catastrofici, con tempi di ritorno superiori a 500 anni. Conseguentemente non è richiesta dagli strumenti urbanistici vigenti l'adozione di particolari accorgimenti tecnici a protezione della sicurezza dei nuovi edifici contro possibili fenomeni di esondazione del T. Varaita

Allo stato di fatto attuale, sulla base della documentazione P.A.I. e di bibliografia, **non si evidenziano condizioni di pericolosità idrogeologica rilevanti di carattere alluvionale per l'area interessata dal nuovo progetto nei confronti del reticolato idrografico principale rappresentato dal Fiume Po e dal Torrente Varaita.**

Tale situazione risulta in accordo con quanto descritto dalla cartografia tematica della Banca Dati Regionale, in particolare dalla "*Carta delle aree inondabili*" reperibile sul sito *WebGIS* di *Arpa Piemonte*, riferita ai principali processi geo-morfologici del settore di territorio considerato in funzione della pericolosità; a tal proposito l'area di studio non risulta essere soggetta a fenomeni di carattere fluvio-torrentizio; inoltre l'area di progetto si colloca in una posizione ampiamente esterna ad eventuali inondazioni per eventi di piena del *T. Varaita* con un tempo di ritorno compreso tra i 25 e i 50 anni.

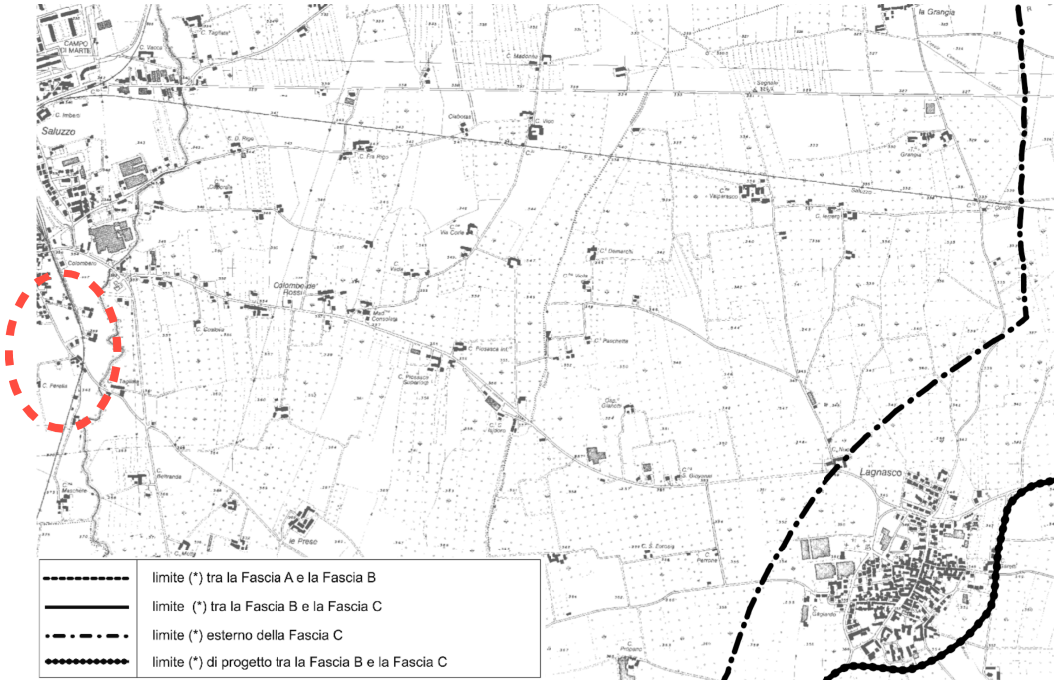


Illustrazione 17: stralcio della cartografia P.A.I. "Tavole di delimitazione delle Fasce Fluviali" - Foglio 191 sez.II – Savigliano/ Varaita 03/ Maira 05/ Grana-Mellea 02 (scala 1:25.000, mod.).

7.2.1 *Pericolosità idrogeologica*

Dall'osservazione della "*Carta geomorfologica e del dissesto idrogeologico*" riportata in precedenza (Illustrazione 13), si osserva come il dissesto torrentizio a intensità/pericolosità molto elevata sia circoscritto essenzialmente alle fasce più prossime all'alveo del *Rio Tagliata* e del *Rio Torto* (categoria *EeA*). **Si esclude pertanto, secondo quando riportato nella *Carta di Sintesi della Pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica* del P.R.G (Illustrazione 9) che le acque dei rii citati in precedenza possano interessare direttamente il comparto di progetto.**

Gli elementi di pericolosità idrogeologica che potenzialmente insistono sull'area di progetto sono legati essenzialmente alla dinamica della ***Bealera Bedarello***, che potrebbe potenzialmente coinvolgere direttamente le aree più prossime alle sue sponde, ed in particolare i settori localizzati in sinistra idrografica; le situazioni di dissesto sono essenzialmente legate a **localizzati fenomeni di allagamento per tracimazione delle sue acque, con bassa energia e con battenti limitati, sui terreni circostanti**.

8. PRESCRIZIONI DI CARATTERE GEOLOGICO-TECNICO

Tali norme, ai fini della riduzione del rischio locale, diventano vincolanti nella realizzazione esecutiva del progetto:

1. **destinazione prevista e tipo di insediamento:** *intervento di edilizia residenziale P.E.C., comparto CP-E2;*

2. **caratteristiche litostratigrafiche e geomorfologiche di dettaglio:** *ottenute con informazioni d'archivio e sopralluoghi condotti all'uopo; si ipotizza una situazione litostratigrafica caratterizzata dall'alternanza di livelli a modeste caratteristiche geotecniche con livelli a buoni parametri;*

3. **condizioni di pericolosità dell'intervento previsto:** *moderata, riducibile a bassa o meno ancora (trascurabile) con semplici accorgimenti costruttivi tali da proteggere gli edifici in progetto da potenziali eventi alluvionali limitati nello spazio, caratterizzati da bassi battenti d'acqua a bassa energia, legati alla rete irrigua (Bealera Bedarello), a tal fine si suggerisce la sistemazione delle sponde del canale stesso.*

   Andranno inoltre valutate con precisione l'effettiva presenza e profondità di eventuali falde sospese con soggiacenza prossima al piano campagna e/o la profondità della falda freatica superficiale in sito e la sua massima escursione verso l'alto. Tali acque di falda, infatti, potrebbero potenzialmente interferire con le fondazioni e i locali interrati/seminterrati degli edifici in progetto.

4. **prescrizioni di carattere geologico-tecnico:** *nel caso risultasse possibile l'interazione della falda freatica col sistema fondazionale, si raccomanda un attento studio del sistema di impermeabilizzazione dei locali interrati/seminterrati.*

   Nel caso le indagini rilevassero terreni dalle caratteristiche geotecniche mediocri andrà studiata con attenzione la tipologia fondazionale più idonea; inoltre, il piano di posa delle fondazioni dovrà essere posto ad una profondità che tenga conto delle disomogeneità emerse dalle indagini condotte.

   L*e acque di gronda unitamente a quelle provenienti dalle aree impermeabilizzate di neoformazione di pertinenza della proprietà, ed a quelle eventualmente provenienti dai drenaggi, dovranno essere adeguatamente regimentate e smaltite in idoneo recettore senza tuttavia sovraccaricare i canali o la fognatura.*

5. **definizione di massima delle indagini da eseguirsi a livello di progetto esecutivo:** *per la tipologia di edificazione prevista sull'area* ***risulta indispensabile avere una conoscenza diretta delle caratteristiche geologico-geotecniche del sottosuolo e del comportamento delle acque di falda****. Tali conoscenze risultano acquisibili mediante la realizzazione di indagini geognostiche condotte all'uopo in situ e raccolte in uno specifico elaborato* ***(relazione geotecnica)****.*

   A seguito del presente studio, in relazione alla richiesta di Permesso di costruire riferita ad ogni singolo lotto edificatorio, al fine della redazione di uno ***studio idrogeologico locale di dettaglio*** *secondo quanto prescritto dalle N.d.A. comunali, si rende necessaria, la pianificazione di una adeguata campagna di indagini geognostiche da condurre in situ, mediante un adeguato numero di prove penetrometriche in relazione alle caratteristiche del progetto. Tali indagini dovranno essere condotte al fine di ricostruire con accuratezza la successione stratigrafica dei terreni di fondazione, di determinarne le caratteristiche geotecniche e per ricostruire, con informazioni dirette, il comportamento locale della falda acquifera.*
   Si raccomanda di rilevare la soggiacenza della falda freatica al termine delle prove al fine di ottenere un dato di maggior accuratezza della soggiacenza in situ dato il disaccordo evidenziato dal confronto tra la quota piezometrica misurata direttamente nei pozzi limitrofi e quella calcolata su base topografica.

   Inoltre, poiché il territorio comunale di Saluzzo (CN) risulta classificato in Zona sismica 3 (D.G.R. 19 gennaio 2010 n.11-13058), vista la potenziale presenza di livelli/lenti sabbiose nei terreni di fondazione, secondo quando ricostruito da fonti bibliografiche, e data la potenziale soggiacenza

della falda freatica/falda sospesa prossima al piano campagna, al fine di escludere la liquefacibilità delle sabbie e ai fini dell'identificazione della categoria di sottosuolo utile per definire l'azione sismica di progetto risulta indispensabile la redazione di una ***relazione sismica basata su prove geofisiche condotte in sito.***

9. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Gli studi eseguiti hanno permesso di ricostruire, su base bibliografica, il **modello geologico ed idrogeologico** del sito e dell'intorno ritenuto significativo su cui insiste il progetto di P.E.C.
Si ritiene che l'approfondimento posto sia commisurato alle finalità progettuali ed alla complessità geologica del sito.

Gli studi qui presentati, precedenti alla realizzazione dell'intervento, consentono di trarre le seguenti considerazioni:

1. **destinazione prevista e tipo di insediamento:** destinazione residenziale;

2. **caratteristiche geomorfologiche:** area pianeggiante e/o sub-pianeggiante. Incidenze sulle aree circostanti nessuna;

3. **considerazioni idrogeologiche:** possibilità di processi di allagamento, da pochi centimetri d'acqua a bassa energia, per tracimazione del canale irriguo nelle aree circostanti in sponda sinistra idrografica. Soggiacenza della falda acquifera potenzialmente prossima al piano campagna.

4. **condizioni di pericolosità dell'intervento previsto:** modeste, riducibili nulle mediante l'intervento proposto;

5. **modalità esecutive dell'intervento di messa in sicurezza previsto:** sistemazione delle sponde del canale irriguo e adeguata progettazione del sistema di impermeabilizzazione dei locali interrati.
   Il piano di posa delle fondazioni dovrà essere posto ad una profondità che tenga conto delle disomogeneità emerse dalle indagini condotte e raccolte nella relazione geotecnica.

In conclusione si può affermare che **non esistono problematiche di carattere geologico**, **al di fuori di quanto esposto nei capitoli precedenti**, **e tali problematiche, se affrontate nell'ambito della normale e corretta progettazione, non risultano ostative alla realizzazione dell'opera.**

Delineata per sommi capi la situazione geomorfologica e litostratigrafica locale;
tenuto conto di quanto emerso in quest'indagine e di quanto prescritto dalle vigenti leggi:

NULLA OSTA

dal punto di vista geologico al nuovo progetto edilizio, alla luce del presente studio, si dovrà provvedere alla corretta progettazione dell'intervento. Poiché sono qui fornite informazioni per la messa in sicurezza dal punto idrogeologico (pericolosità geomorfologica) del sito.

Il Relatore, dott. Marco FRASCA, geologo
firma:

ALLEGATI

- Documentazione fotografica

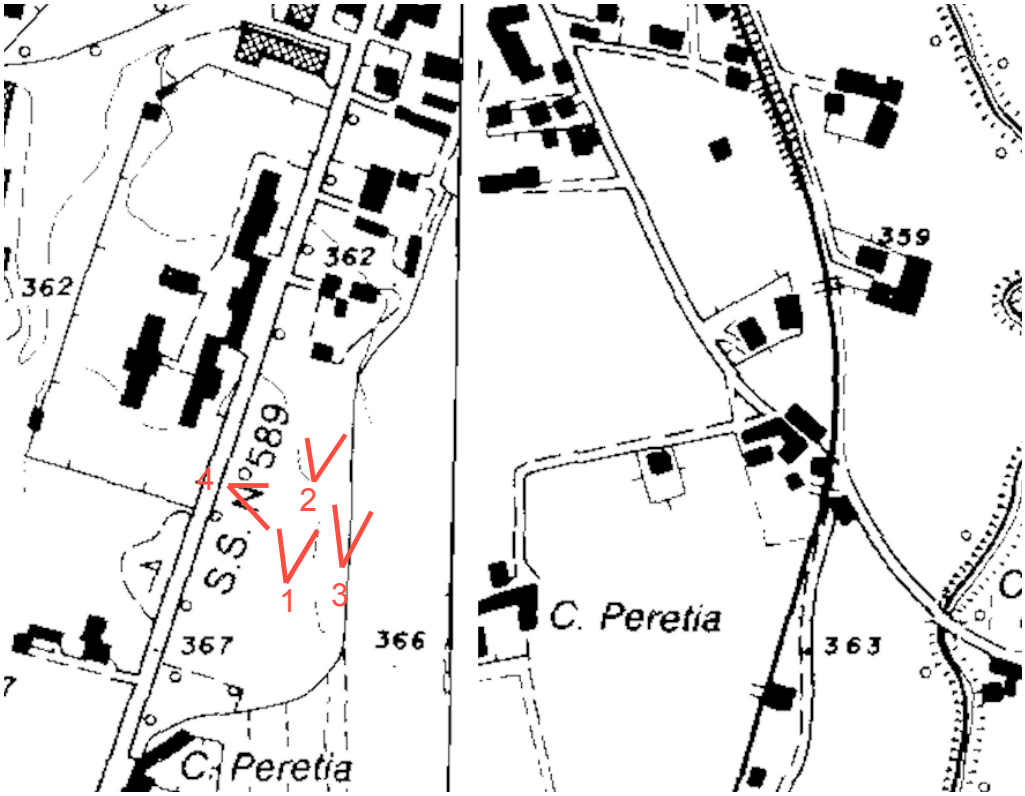


Illustrazione 18: punti di ripresa fotografica.

Illustrazione 19: ripresa fotografica n.1 (settore funzionale A).

Illustrazione 20: ripresa fotografica n.2 (settore funzionale A); si osserva che il letto della bealera risulta topograficamente ribassato rispetto alle aree limitrofe.

Illustrazione 21: ripresa fotografica n.3 (settore funzionale B).

Illustrazione 22: ripresa fotografica n.4 (settore funzionale A e B); si osserva che il letto della bealera risulta topograficamente ribassato rispetto alle aree limitrofe.