

COM.



COMUNE DI MONTANARO

OGG.

LAVORI DI SISTEMAZIONE IDROGEOLOGICA CON REALIZZAZIONE DI CANALE SCOLMATORE NORD - 4° LOTTO (RIO FOSSASSO)

PROGETTO PRELIMINARE

DES.

INDAGINE GEOLOGICA

- **aspetti geologici**
- **caratterizzazione litotecnica**
- **inquadramento sismico di base**

FASE	ID	REV.
PRE	D	00

GRUPPO DI LAVORO :

ENDACO srl (Capogruppo mandatario)
Dott. ing. Gian Piero Enrione

Dott. ing. Daniela Fornero
(Mandante)

Dott. ing. Davide Enrione
(Mandante)



Dott. geol. Alberto Strona
(Mandante)

GEOENGINEERING
Associazione tra professionisti
10144 Torino – Via Cibrario 68

00	27/03/2013	PRIMA EMISSIONE	AS		GPE		GPE		
REV.	DATA EM.	MOTIVO REVISIONE	PREPARATO		RIESAMINATO		APPROVATO		
La proprietà intellettuale di questo documento è della Endaco Srl; esso, sia in forma controllata che non controllata, non può essere diffuso né duplicato senza una preventiva autorizzazione scritta della Direzione della Società.			RIF. B10D03	COPIA CONTROLLATA <input type="checkbox"/> NON CONTROLLATA <input type="checkbox"/>		DOC.	B12D08-PRE-D-00		

Mod. PQ0403Bi-01



endaco s.r.l. Società di Ingegneria

Piazza Lamarmora, 12 10015 Ivrea (TO) - Tel. +39 0125 48063 Fax +39 0125 648007 e-mail admin@endaco.com

PREMESSA

Il Comune di Montanaro (Provincia di Torino) ha incaricato il raggruppamento temporaneo di professionisti costituito da: Endaco s.r.l. (Capogruppo mandatario), nella persona del dott. ing. Gian Piero Enrione, Dott. ing. Davide Enrione (Mandante), Dott. ing. Daniela Fornero (Mandante), Geoengineering Associazione tra professionisti, nella persona del Dott. geol. Alberto Strona (Mandante), di redigere il Progetto preliminare dei *“Lavori di sistemazione idrogeologica con realizzazione di Canale Scolmatore Nord – 4° lotto (Rio Fossasso) ”*.

Il rapporto tecnico espone i risultati dell'indagine geologica preliminare e si articola nelle seguenti sezioni :

- *Aspetti geologici*
- *Caratterizzazione litotecnica*
- *Inquadramento sismico di base*

AMBITO DI INDAGINE

Il IV lotto del Canale Scolmatore interesserà il settore che si estende a Nord del nucleo urbano principale di Montanaro, tra il corso del Rio Fossasso e l'incisione del Rio Vallunga.

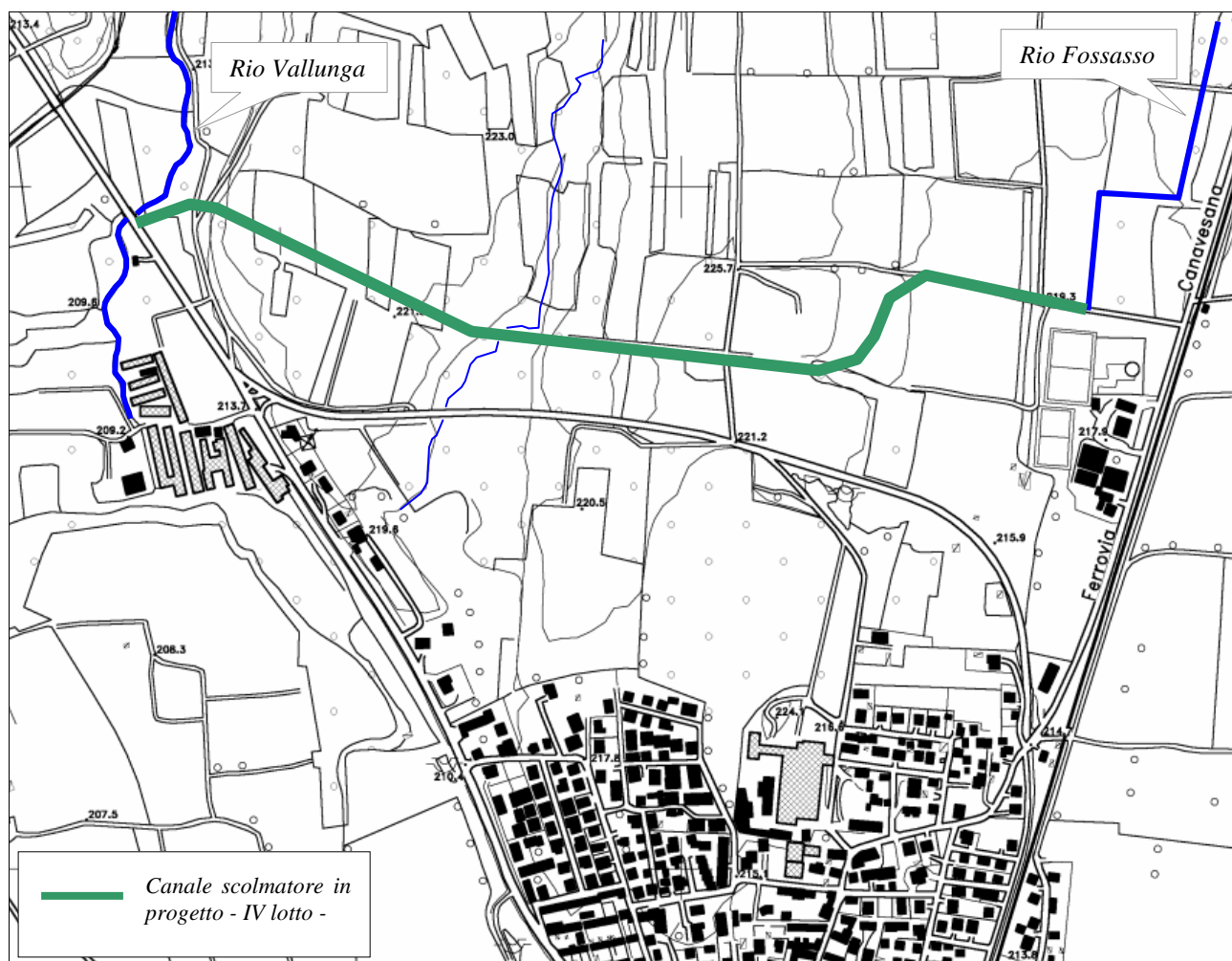


Fig.1 - Inquadramento topografico e tracciato dello scolmatore in progetto
Base tratta dalla Carta Tecnica Regionale alla scala 1:10.000 (ridotta)

Sez. I – ASPETTI GEOLOGICI

Come documento di base per la definizione del quadro geologico del settore di progetto ci si è riferiti al F° 56 "Torino", II edizione, della Carta Geologica d'Italia alla scala di 1:100.000 che, sebbene ormai datato, costituisce il riferimento geologico ufficiale per l'area di studio. Va per altro sottolineato che il settore è già noto nei suoi caratteri geologici di base alla luce delle indagini condotte da questo Studio nel territorio di Montanaro in momenti differenti, sia a fini progettuali che di pianificazione urbanistica e territoriale.

Le informazioni attinte sono state verificate ed integrate attraverso la letteratura tecnico-scientifica disponibile ed i dati di rilievo diretto tra cui, in particolare, quelli relativi a tre sondaggi meccanici a rotazione con carotaggio continuo attrezzati con piezometro a tubo aperto collocati lungo il tracciato del canale scolmatore in progetto ¹.

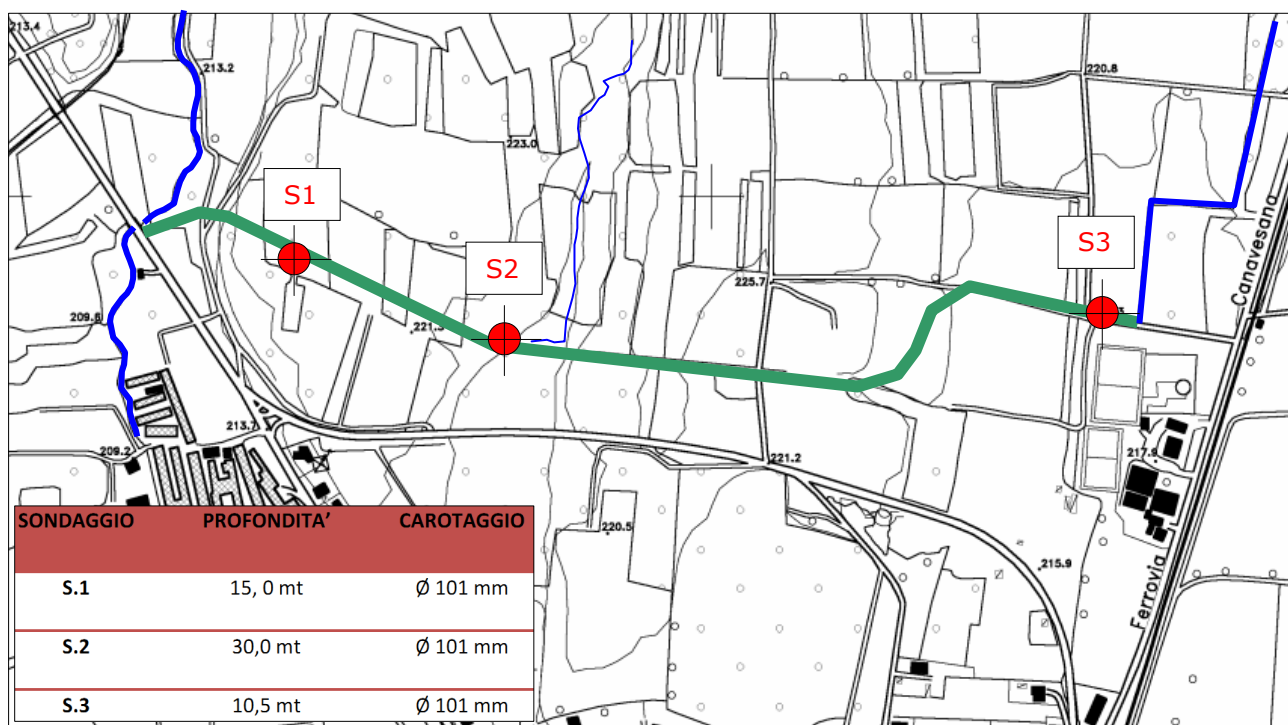


Fig.2 – Ubicazione e caratteristiche dei sondaggi meccanici

¹ I sondaggi sono stati eseguiti dalla Ditta Geolab S.r.l. di Torino nel mese di Febbraio 2013, su specifiche del progettista dell'opera

1.0. GEOLOGIA E MORFOLOGIA

L'area è geologicamente riconducibile al settore centro-meridionale dell'ampio conoide fluvioglaciale risalente al Pleistocene medio originato dalla coalescenza di corpi sedimentari minori connessi alla rete idrografica che traeva origine dalle cerchie frontali dell'Anfiteatro Morenico di Ivrea. Una netta scarpata di terrazzo separa questa unità dall'insieme dei depositi fluviali medio-recenti ed attuali del T.Orco, la cui sommità definisce l'espressione morfologica della piana che costituisce il settore occidentale del territorio di Montanaro.

Tali unità sono sovrapposte, con contatto erosionale, ad una sequenza fluvio-lacustre e deltizio-lagunare ("Villafranchiano" *Auct.*) che, nell'area, non è mai in affioramento ma viene intercettata dai sondaggi geognostici o dai pozzi per acqua più profondi.

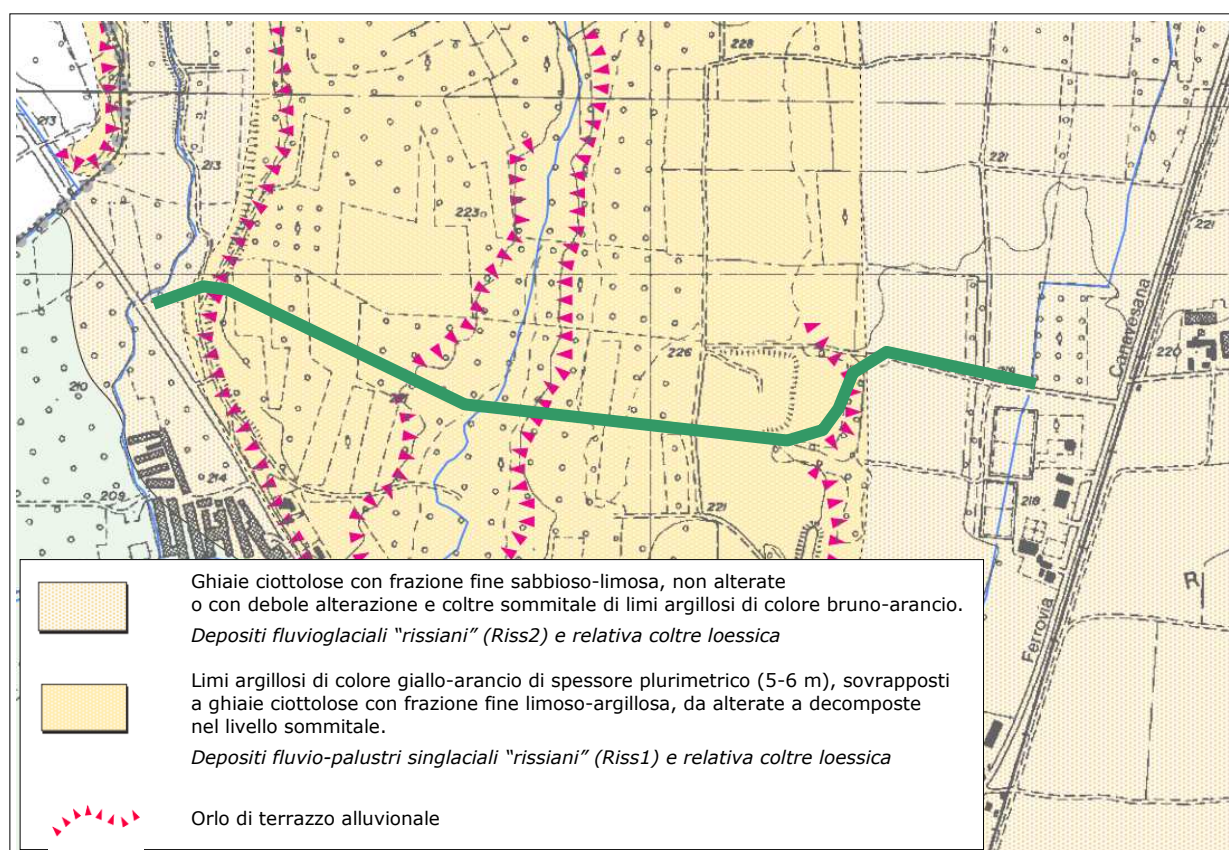


Fig.3 – Schema geologico

1.1. UNITA' QUATERNARIE

Il settore orientale dell'area in esame è caratterizzato da una superficie pianeggiante, con leggera pendenza verso Sud, la cui espressione morfologica individua la sommità di un corpo fluvioglaciale pleistocenico definito come "Riss 2" dalla letteratura geologica.

Muovendo verso Ovest, la continuità della piana è interrotta da un basso rilievo, elevato di qualche metro rispetto al settore circostante, delimitato da scarpate appena accennate e, talora, mal riconoscibili, ascrivibile ad un'unità sedimentaria ("Riss 1") più antica rispetto alla precedente e con questa in rapporto di terrazzamento.

Verso Est una netta scarpata di erosione alta una quindicina di metri, incisa dal Rio Vallunga, separa il rilievo dalla piana alluvionale del T.Orco.

In senso litologico i depositi fluvioglaciali "Rissiani" sono costituiti da ghiaie ciottolose eterometriche, con frazione fine sabbioso-limosa più o meno rappresentata, con intercalazioni di livelli e lenti sabbiose e sabbioso-limose.

Alla sommità del rilievo terrazzato ascrivibile ai depositi fluvioglaciali più antichi ("Riss 1") si estende un livello di spessore plurimetrico (5-6 m) di limi argillosi da bruno-aranciati a grigio-ocracei, passanti inferiormente a ghiaie ciottolose caratterizzate da uno spinto grado di alterazione nel loro orizzonte superiore.

Nell'ambito interessato al progetto i sedimenti costituenti la piana del T.Orco sono rappresentati da prevalenti ghiaie ciottolose sabbioso-limose con intercalazioni sabbiose, con sottile coltre limoso-sabbiosa con locale frazione organica (resti vegetali).

1.2. UNITA' PREQUATERNARIE

Alla base del complesso dei depositi alluvionali e fluvioglaciali del Quaternario, ad una profondità variabile che, nell'area, è dell'ordine di 12-15 m, si rinviene una sequenza sedimentaria attribuibile, per analogia con i contesti limitrofi, al Complesso "Villafranchiano" Auct., ovvero ad una successione di sedimenti di ambiente di piana fluviale distale e fluvio-deltizia, cronologicamente ascrivibili al Pliocene medio-inferiore.

La natura litologica del complesso vede la prevalenza di materiali fini (limi argillosi, argille limose, sabbie limose), con subordinate ghiaie sabbioso-limose.

Nell'area di progetto i depositi "Villafranchiani" non si rilevano mai in affioramento, ma sono intercettati dal sondaggio meccanico S2.

2.0. GEOIDROLOGIA

Il complesso dei sedimenti fluvioglaciali e fluviali pleistocenici ed il substrato "villafranchiano" ospitano due complessi geoidrologici produttivi sovrapposti e, almeno a scala locale, indipendenti.

In particolare, le unità alluvionali-fluvioglaciali quaternarie comprendono una falda idrica di tipo libero ("falda freatica") veicolata da un acquifero con natura ghiaioso-ciottoloso-sabbiosa il cui limite inferiore, con criterio litostratigrafico, viene fatto corrispondere all'esordio delle sequenze ad alternanze complessivamente poco permeabili in facies Villafranchiana ⁽²⁾.

A sua volta, il complesso "Villafranchiano", nei suoi livelli maggiormente permeabili funge da sistema acquifero multifalda, caratterizzato da circuiti idrici di tipo semiconfinato o confinato a scala locale, delimitati da intercalazioni limoso-argillose che svolgono il ruolo di acquiclude.

Alla luce di tale approccio, nell'ambito di progetto la documentazione ufficiale di riferimento colloca la base dell'acquifero freatico ad una quota assoluta compresa tra 185 e 190 m s.l.m.m, ossia ad una profondità di 20-30 m dal piano di campagna, in relazione all'andamento topografico.

Per quanto concerne la ricostruzione delle caratteristiche di profondità media della falda libera, alla luce dei dati disponibili in si rileva quanto segue :

– Ambito compreso tra il Rio Fossasso ed il rilievo terrazzato ad Ovest - soggiacenza variabile tra 8 e 12 m circa dal p.c., in relazione alle oscillazioni piezometriche a carattere stagionale

– Ambito del rilievo terrazzato – soggiacenza di circa 12 m dal p.c., in relazione alle ondulazioni del pannello topografico ed alle oscillazioni piezometriche:

– Ambito della piana del T.Orco presso il Rio Vallunga - soggiacenza dell'ordine di 2,5 m dal piano di campagna

La falda libera è alimentata per infiltrazione diretta delle acque meteoriche e di subalveo della rete irrigua, e sottende un bacino di ricarica di notevole estensione, che qui raggiunge i rilievi frontali dell'Anfiteatro Morenico eporediese.

² Regione Piemonte. Piano di Tutela delle Acque. Monografia B3 "Acque Superficiali" - Area MS05 Tav. 2 .

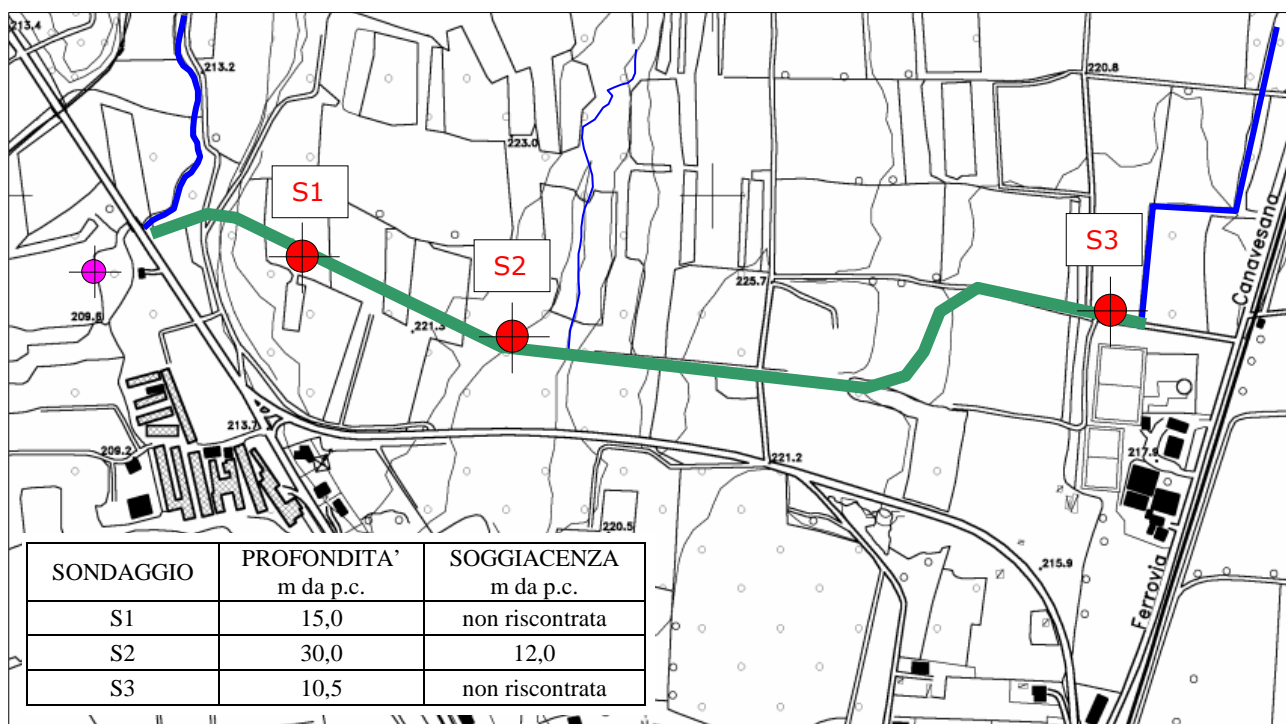


Fig.4 – Ricontri piezometrici nei sondaggi relativi al IV lotto progettuale

La fig. 4 riporta il risultato delle misure piezometriche condotte nella seconda metà del mese di Febbraio 2013 nei piezometri installati in foro di sondaggio.

I piezometri in S1 ed S3 non hanno intercettato la falda, mentre in S2 si ha una soggiacenza di 12 m dal piano di campagna.

Si segnala che nel piezometro installato in fase di indagine per il progetto del III lotto del Canale Scolmatore Nord (indicato con colore viola nella figura), si misura una soggiacenza media di circa 2,5 m dal piano di campagna.

3.0. PROPENSIONE AL DISSESTO ED ELEMENTI CONDIZIONANTI

3.1. DINAMICA DI VERSANTE

L'andamento pianeggiante del settore esteso immediatamente ad Ovest del Rio Fossasso esclude la possibilità di innesco di processi di dissesto gravitativo.

In corrispondenza del settore terrazzato, in fase di rilievo di progetto non sono stati evidenziati fenomeni di dissesto gravitativo in atto né indizi di processi latenti.

Va per altro sottolineato che, in tale ambito, la presenza di una coltre sommitale prevalentemente fine (limoso-argillosa) può determinare puntuali condizioni di "fragilità idrogeologica", per il concorrere di condizioni di acclività del pannello topografico, particolarmente in corrispondenza dell' incisione del Rio Vallunga, e di suscettività dei materiali alla pseudo-saturazione per effetto di intensi apporti meteorici, con degradazione delle proprietà meccaniche.

3.2. DINAMICA DELLA RETE DI DRENAGGIO

E' documentata la condizione di pericolosità idrogeologica a cui il territorio di Montanaro è sottoposto per effetto della dinamica della rete idrografica minore (tra cui i rii Vallunga, Denoglia, Fossasso), anche in seguito ad apporti eccezionali provenienti dai territori limitrofi estesi più a monte, verosimilmente in seguito al superamento della capacità di esercizio dei principali canali di distribuzione irrigua ³.

Il piano di realizzazione del Canale scolmatore Nord, di cui il tratto in progetto fa parte, ha lo scopo di trasferire al T.Orco parte delle portate eccedenti convogliate dal sistema delle rogge principali (Bealera di Montanaro, Gora di Chivasso, Gora Baina) e del reticolato idrografico minore sotteso dal canale medesimo (Rio Fossasso, Rio Vallunga).

4.0. VINCOLI GEOLOGICI E CLASSIFICAZIONE DI PRGC

L'area non è soggetta a vincoli a carattere geologico. In particolare, non è sottoposta a vincolo per scopi idrogeologici (R.D.L. 30 dicembre 1923, n. 3267 e L.R. 9 agosto 1989, n. 45).

³ Per un quadro approfondito su tale tema si rimanda agli elaborati geologici ed idraulici del vigente Piano regolatore generale del Comune di Montanaro.

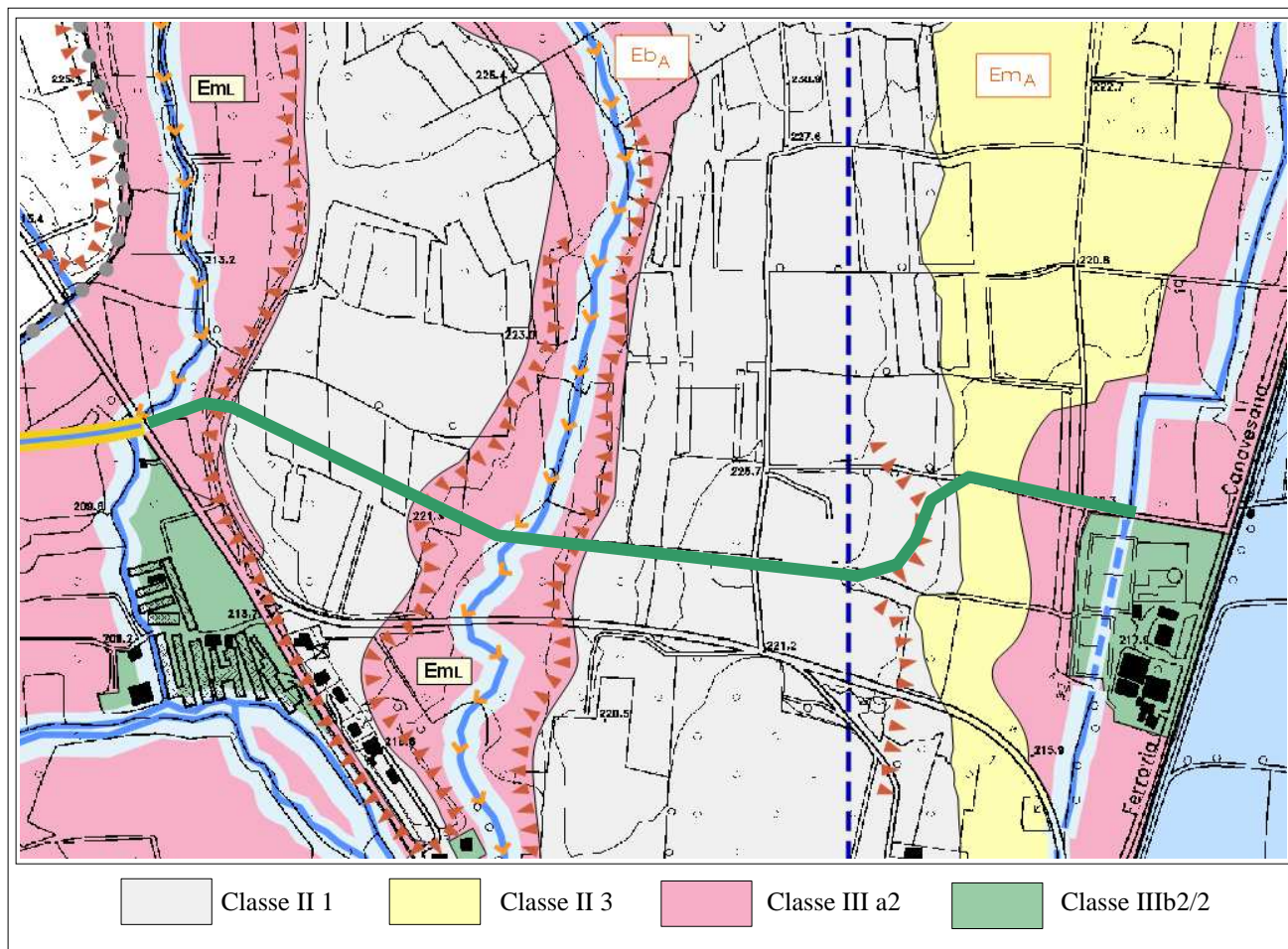


Fig. 5 – Stralcio dalla Carta di Sintesi della Pericolosità Idrogeologica della Revisione completa del PRG del Comune di Montanaro – Aprile 2011

La fig. 5 riporta le classificazioni ex 7/LAP e sua nota tecnica espone nella "Carta di Sintesi della propensione al dissesto e dell'idoneità all'uso urbanistico" del vigente PRG Comunale. La Classe II individua "settori caratterizzati da limitati condizionamenti di ordine geologico" per scadente comportamento geotecnico dei materiali (sottoclasse II1) e per possibili coinvolgimenti da parte della rete idrografica minore (sottoclasse II3), mentre la Classe III comprende "settori caratterizzati da condizioni di pericolosità geologica" per processi legati alla rete idrografica (se edificati: sottoclasse IIIb2/2; se ineditati: sottoclasse IIIa2). Gli elementi della rete idrografica naturale minore ed artificiale sono sottoposti ad una fascia di salvaguardia di ampiezza pari a 25 m da entrambe le sponde.

5.0. SINTESI GEOLOGICA

Si espone il seguente modello geologico di riferimento per il sito di progetto:

– **Morfologia** – Il canale si svilupperà alla sommità di un corpo fluvioglaciale terrazzato, comprendente un settore subpianeggiante (terrazzo inferiore) ed un ambito, di poco rilevato rispetto al precedente, morfologicamente articolato per effetto delle incisioni della rete idrografica minore (terrazzo superiore). All'estremità occidentale una netta scarpata alta circa 15 m, dissecata, costituisce il raccordo tra la superficie del terrazzo superiore e l'antistante piana del Torrente Orco.

– **Litologia** – Si individuano due unità :

– Unità superiore - costituita da ghiaie ciottolose eterometriche con frazione fine sabbioso-limosa più o meno rappresentata ed intercalazioni di livelli e lenti sabbiose e sabbioso-limose. Alla sommità del terrazzo superiore si estende un livello di spessore plurimetrico (5-6 m) di limi argillosi con colore da bruno-aranciato a grigio-ocraceo, passanti inferiormente a ghiaie ciottolose caratterizzate da uno spinto grado di alterazione.

Deposti singlaciali e fluvioglaciali "Rissiani" (Riss1 e Riss2) – Pleistocene -

– Unità inferiore – rilevata a profondità superiori di circa 12-15 m, è rappresentata da limi argillosi, argille limose, sabbie limose e ghiaie sabbioso-limose in intercalazioni da decimetriche a metriche.

Sedimenti di piana alluvionale e di transizione in facies "Villafranchiana" - (Pliocene medio-inferiore)-

– **Geoidrologia** – E' presente una falda idrica di tipo libero riscontrata alla profondità di 12 m dal piano di campagna. Il dato di soggiacenza risente del pannello topografico e delle oscillazioni piezometriche stagionali.

– **Dissestabilità** – In occasione delle indagini di progetto non si sono rilevati processi di dissesto gravitativo in atto né indizi di processi latenti. I settori di terrazzo più acclivi sono caratterizzati da condizioni di "fragilità idrogeologica".

Parte dell'area di progetto è inondabile in seguito alla tracimazione di elementi della rete idrica artificiale e naturale secondaria.

6.0. FATTIBILITA' GEOLOGICA DELL'INTERVENTO

Alla luce di quanto sopra esposto si reputa l'intervento in progetto compatibile con il quadro geologico e di pericolosità idrogeologica locale.

Per altro, si segnalano i seguenti elementi che richiedono particolare attenzione progettuale:

- la locale presenza di materiali limoso-argillosi con spessore di ordine plurimetrico, con ciò che ne consegue in termini di caratteristiche litotecniche e comportamento meccanico;
- la presenza, nel settore di raccordo tra il III ed il IV lotto progettuale del canale Scolmatore Nord, di una falda idrica libera superficiale (-2,5 m circa dal p.c.) e soggetta ad oscillazioni a carattere stagionale.

Sez. II – CARATTERIZZAZIONE LITOTECNICA DEI MATERIALI

Si riporta la descrizione sintetica dei materiali che costituiscono il substrato del sito di progetto alla luce delle stratigrafie derivanti dai sondaggi a rotazione con carotaggio continuo (S1-S2-S3), la cui ubicazione è data nella figura 2.

Sondaggio S1

da m a m dal p.c.	litologia
0,0 – 1,1	<i>Materiali di riporto eterogenei</i>
1,1 – 5,3	<i>Limo sabbioso, con tracce di contenuto organico vegetale</i>
5,3 – 15,5	<i>Ghiaia più o meno ciottolosa, con frazione limoso-sabbiosa; molto alterata nella porzione più superficiale</i>

Sondaggio S2

da m a m dal p.c.	litologia
0,0 - 1,3	<i>Limo sabbioso o debolmente argilloso</i>
1,3 – 12,7	<i>Ghiaia più o meno ciottolosa con frazione limoso-sabbiosa e limoso-argillosa</i>
12,7 – 30,0	<i>Limo argilloso e argilla limosa in ripetute intercalazioni</i>

Sondaggio S3

da m a m dal p.c.	litologia
0,0 – 2,1	<i>Materiali di riporto eterogenei</i>
2,1 – 10,5	<i>Ghiaia più o meno ciottolosa con frazione limoso-sabbiosa e limoso-argillosa</i>

Alla pagina seguente viene proposta una tipizzazione litotecnica dei materiali, sia alla luce delle conoscenze già acquisite nell'ambito del Comune di Montanaro, sia per analogia con materiali del tutto confrontabili per genesi e natura, rinvenibili in ambiti esterni.

Si sottolinea che quanto esposto è di tipo preliminare ed ha significato meramente orientativo.

Si rimanda alla fase di progetto definitivo la caratterizzazione puntuale dei materiali e l'accertamento del valore dei loro parametri geotecnici, alla luce degli approfondimenti di indagine geotecnica che saranno condotti in tale momento progettuale.



LITOLOGIA

CARATTERIZZAZIONE LITOTECNICA



Livello superficiale di spessore decimetrico di limi sabbiosi, con subordinata frazione ghiaiosa dispersa

Inferiormente: ghiaie ciottolose con frazione sabbioso-limosa percentualmente ben rappresentata, non alterate o molto debolmente alterate, con lenti e livelli sabbioso-limosi.

Unità limosa : materiale granulare a grana fine [gruppo A4 classificazione CNR UNI 1006]

Unità ghiaiosa : materiale granulare [gruppo A1(0)]

Materiali non coesivi, privi di cementazione, da sciolti (unità limosa) a mediamente densi o densi (unità ghiaiosa)

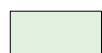


Livello superficiale di spessore metrico (5-6 m) di limi sabbiosi e limi argillosi

Inferiormente: ghiaie ciottolose con frazione sabbioso-limosa percentualmente ben rappresentata, da alterate a decomposte nella porzione superficiale, con lenti e livelli sabbioso-limosi.

Unità limosa : materiale granulare a grana fine [gruppo A4 – A5 – A6], più o meno coesivo e con debole plasticità negli orizzonti a maggior contenuto di argilla, privo di cementazione, da poco a mediamente denso

Unità ghiaiosa : materiale granulare [gruppo A1 e, subordinatamente, A2], non coesivo o con pseudocoesione attiva a breve termine, non cementato, da mediamente denso a denso
Il comportamento meccanico può risultare degradato in relazione all'intensità dell'alterazione



Livello superficiale di spessore decimetrico di limi sabbiosi con subordinata frazione ghiaiosa ; locale contenuto organico

Inferiormente: ghiaie ciottolose con frazione sabbioso-limosa percentualmente ben rappresentata, non alterate, con lenti e livelli sabbiosi e sabbioso-limosi.

Unità limosa : materiale granulare a grana fine [gruppo A4 classificazione CNR UNI 1006]

Unità ghiaiosa : materiale granulare [gruppo A1(0) e, subordinatamente, A2] .

Materiali non coesivi, privi di cementazione, da sciolti (unità limosa) a mediamente densi o densi (unità ghiaiosa)

Sez.III – ASPETTI SISMICI

Sotto il profilo normativo, sia con riferimento all'O.P.C.M. n. 3274/2003 sia ai sensi della D.G.R. Piemonte del 19/01/2010, n. 11-13058 "Aggiornamento e adeguamento dell'elenco delle zone sismiche (O.P.C.M. n. 3274/2003 e O.P.C.M. 3519/2006)", l'ambito di progetto è compreso nella Zona sismica 4, - sismicità di grado "molto basso" - caratterizzata da un valore di accelerazione orizzontale massima attesa a_g (o PGA, *Peak Ground Acceleration*) inferiore a 0,05 g.

Si rimanda alla sezione 2.7 delle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/08) e alla normativa regionale per un esame degli approcci progettuali possibili per le opere non strategiche da realizzarsi in ambiti ricadenti in tale zona sismica.

A tale proposito, qualora ritenuto opportuno dal tecnico progettista, in fase di progetto definitivo potranno essere condotte le indagini di accertamento della Categoria Sismica di Sottosuolo per il calcolo del valore dell'azione sismica di progetto.

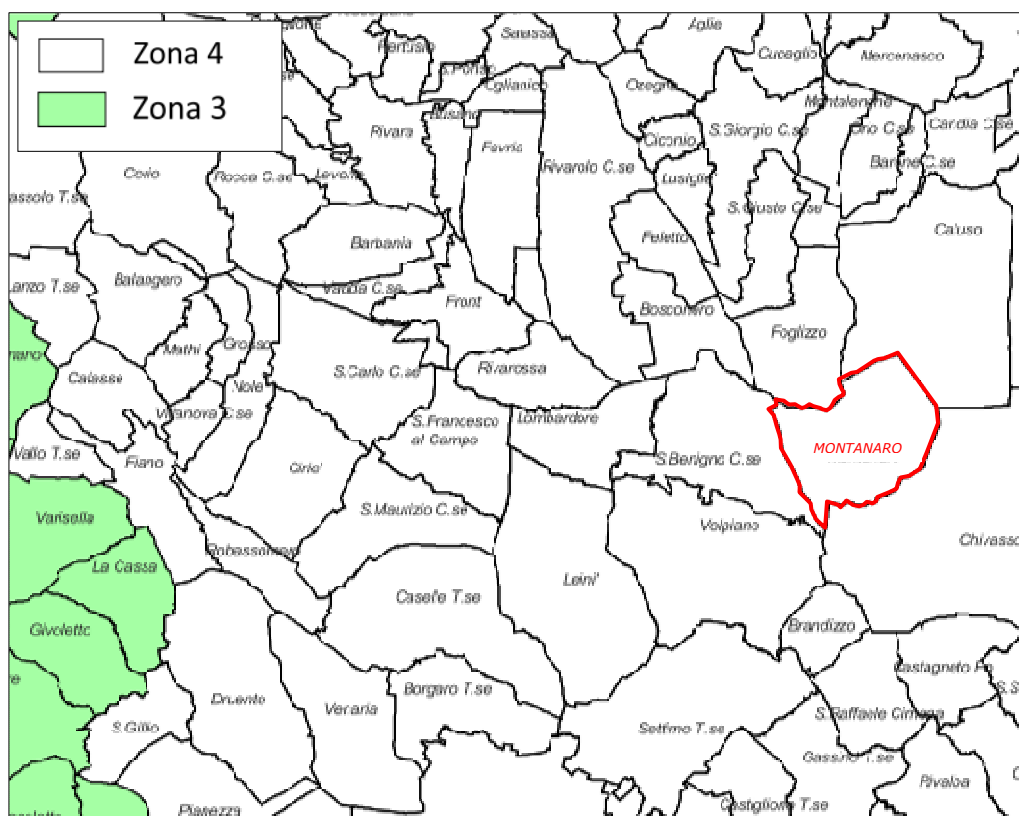


Fig. 6 - Classificazione sismica del territorio del Comune di Montanaro