

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01

TRATTA A.V. /A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI PROGETTO ESECUTIVO

GALLERIA NATURALE DI VALICO – POZZOLO S.S.211 INTERFERENTE LINEA AV (FASE PROVVISORIA E DEFINITIVA) – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA ED IDROGEOLOGICA

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI
Consorzio Cociv Ing. P.P. Marcheselli	

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
I G 5 1	0 2	E	C V	R O	N V 2 4 0 0	0 0 1	A

Progettazione :							
Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data
A00	Emissione	GDP 	15/07/2013	Rocksoil 	15/07/2013	A. Palomba 	19/07/2013



n. Elab.:	File: IG51-02-E-CV-RO-NV24-00-001-A00
-----------	---------------------------------------

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-02-E-CV-RO-NV24-00-001-A00</p>	<p>Foglio 3 di 13</p>

INDICE

INDICE.....	3
1. PREMESSA.....	4
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
3. ORGANIZZAZIONE DELLO STUDIO.....	4
4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO	6
4.1. Successione sedimentaria dei bacini sin-orogenici post-messiniani	8
4.1.1. Formazione delle Argille Azzurre	8
4.1.2. Villafranchiano auct.....	9
4.2. Depositi alluvionali del bacino alessandrino.....	10
4.2.1. Depositi alluvionali	10
5. CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA DELL'AREA D'INTERVENTO.....	11
5.1. Aspetti geologici.....	12
5.2. Aspetti geomorfologici.....	12
6. CARATTERIZZAZIONE IDROGEOLOGICA DELL'AREA D'INTERVENTO	13
6.1. Contesto idrogeologico	13
6.2. Piezometria e sistemi di flusso	13

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-02-E-CV-RO-NV24-00-001-A00	Foglio 4 di 13

1. PREMESSA

Il presente rapporto riguarda la realizzazione delle opere identificate dal codice WBS NV24 Pozzolo S.S.211 Interferente Linea AV (Fase provvisoria e definitiva). Questa WBS costituisce un'opera di viabilità che interferisce con la linea. Essa ricade nel settore in cui è previsto il tratto finale della Galleria artificiale di Pozzolo-Formigaro (tra la pk 42+700 e 42+778). L'opera è costituita dall'innesto di due rampe monodirezionali ed una rampa bidirezionale attraversante il tratto di linea AV, così denominate:

- Deviazione strada S.S.211 Rampa bidirezionale "A";
- Deviazione strada S.S.211 Rampa monodirezionale "B";
- Deviazione strada S.S.211 Rampa monodirezionale "C".

La presente nota costituisce una revisione e un aggiornamento degli studi geologici eseguiti in fase di Progetto Definitivo, rispetto alla quale sono stati eseguiti ex novo alcuni rilievi geologici integrativi di superficie. Al momento dell'emissione del presente rapporto non sono ancora disponibili i risultati delle nuove indagini geognostiche previste in fase di Progetto Esecutivo per l'affinamento della caratterizzazione geologica e geomeccanica alla quota alla quale si colloca la galleria in progetto.

Questo rapporto descrive quanto rappresentato negli elaborati grafici allegati:

- profilo geologico generale;
- sezioni geologico-stratigrafiche trasversali;
- carta geologica, geomorfologica e idrogeologica.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il presente rapporto fa riferimento alla seguente documentazione:

- D.M. 11.03.1988 e s.m.i. "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e le scarpate, i criteri generali, e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione"
- Circ. LL.PP. 24 settembre 1988 n. 30483 Legge 02/02/74, n.64 art.1. D.M. 11/03/1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l'applicazione".

3. ORGANIZZAZIONE DELLO STUDIO

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-02-E-CV-RO-NV24-00-001-A00</p> <p style="text-align: right;">Foglio 5 di 13</p>

Lo studio geologico-geomorfologico e idrogeologico del sito di intervento ha previsto:

- l'esecuzione di una ricerca bibliografica;
- il rilevamento di terreno e l'acquisizione dei dati geologici, geomorfologici ed idrogeologici relativi alle aree di intervento;
- l'analisi ed interpretazione delle immagini aeree disponibili;
- la revisione critica dei dati della campagna geognostica del Progetto Definitivo approvato nel 2005, nonché delle relazioni geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche del medesimo Progetto Definitivo (PD);
- l'esame dei dati dei sondaggi e delle indagini integrative richieste in sede di Progettazione Esecutiva (ove disponibili);
- l'interpretazione dei dati raccolti sul terreno alla luce dell'insieme delle informazioni disponibili;
- la redazione degli elaborati geologici del Progetto Esecutivo (PE).

L'elaborazione dei dati è stata eseguita in ottemperanza alle specifiche tecniche di progettazione e alle richieste di approfondimento riportate nella delibera CIPE n. 80/2006, relative alle opere in oggetto.

Il gruppo di lavoro è così costituito:

- coordinamento generale: Dott. Geol. Luca Delle Piane (responsabile di progetto);
- supervisione e controllo elaborati: Dott. Geol. L. Delle Piane, Dott. Geol. Paolo Perello;
- rilevamento geologico-strutturale, sedimentologico-stratigrafico e geomorfologico: Dott. Geol. L. Delle Piane, Dott. Geol. P. Perello, Dott. Geol. Antonio Damiano, Dott.ssa Geol. Alessandra Giorza, Dott.ssa Geol. Alessia Musso, Dott. Geol. Dario Varrone;
- idrogeologia, modellazione idrogeologica numerica, idrogeochimica: Dott. Geol. Alessandro Baietto, Dott.ssa Geol. Laura Citernesì;
- elaborazioni GIS e CAD: Dott.ssa Geol. A. Musso, Dott.ssa Geol. A. Giorza, I. Zatti.

4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'opera oggetto del presente rapporto è situata in un settore di pianura, caratterizzato dalla successione di depositi alluvionali del Bacino di Alessandria (Pleistocene inf- Olocene) che poggiano in discontinuità sulla successione sedimentaria post-messiniana, rappresentata in questo settore dalla Formazione delle argille Azzurre (Zancleano), dalle Sabbie d'Asti I.s. e dal Villafranchiano" *p.p. auct.* (Figura 1).



Figura 1 - Estratto della nuova Carta Geologica del Piemonte in scala 1:250.000 e relativa legenda (Piana *et al.*, in prep.) con l'ubicazione dell'area di studio. La parte in bianco corrisponde al territorio della Regione Liguria.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-02-E-CV-RO-NV24-00-001-A00 Foglio 7 di 13

LEGENDA

Depositi alluvionali

A1/A6 depositi fluviali del bacino alessandrino n(Pleistocene medio – Attuale)

Bacino Terziario Piemontese

S8a Successioni marnoso-siltose zancleane; **S6a** Successioni terrigene messiniane; **S4c** Evaporiti e successioni euxiniche messiniane; **S4b** Corpi arenaceo-conglomeratici tortoniano-messiniani; **S4a** Successioni marnose tortoniano-messiniane; **S3b** Successioni arenaceo-pelitiche ed arenacee serravalliano-tortoniane; **S3a** Successioni arenaceo-pelitiche e marnose burdigaliano-langhiane; **S2a** Successioni prevalentemente carbonatiche burdigaliane; **S1d** Depositi silicei aquitaniano-burdigaliani; **S1b** Successioni marnose rupeliano-aquitaniense; **S1c** Corpi lenticolari arenaceo-conglomeratici rupeliano-aquitaniense; **S1a** Successioni arenacee e arenaceo-pelitiche rupeliane.

Dominio Ligure-Piemontese (unità non metamorfiche) - Flysch ad Helminthoides dell'Appennino

L1a Formazione del M. Antola, Formazione di Bruggi-Selvapiana, Argilliti di Pagliaro (Campaniano-Maastrichtiano p.p.); **L1c** Flysch di Monte Cassio (Cretacico sup.-Eocene inf.?).

Per il settore in cui è previsto l'intervento oggetto del presente rapporto, la cartografia geologica di riferimento è rappresentata dal Foglio n° 70 Alessandria dalla Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 e dalla più recente (e al momento inedita) Carta Geologica del Piemonte in scala 1.250.000 (Piana et al., in prep., Figura 1), che pur essendo stata realizzata ad una scala più piccola rispetto al foglio Alessandria, tiene conto delle informazioni derivanti dalle indagini del sottosuolo condotte nell'ultimo ventennio e utilizza una terminologia e concetti più attuali per descrivere i processi geologici ed i loro prodotti. Nel presente lavoro si farà riferimento a entrambe le carte geologiche quindi, al fine di fornire un chiaro quadro terminologico e descrittivo delle unità presenti nell'areale d'indagine, viene di seguito proposto uno schema che mette a confronto le differenti gerarchizzazioni, età e terminologie (Tabella 1).

Foglio 70 Alessandria 1:100.000	Carta Geologica del Piemonte 1:250.000	
A3 – Alluvioni attuali	A1- Depositi fluviali del Pleistocene sup. - Olocene	Depositi fluviali del bacino alessandrino
A ²⁻¹ – Alluvioni post-glaciali	A2 – Depositi fluviali della parte terminale del Pleistocene sup.	
A ¹ /Fl ³ – Fluviale recente	A3 – Depositi fluviali del Pleistocene sup.	
Fl ² – Fluviale medio	A4 – Depositi fluviali del Pleistocene medio - sup.	
Fl ¹ – Fluviale antico l ² – Villafranchiano auct.	A5 – Depositi fluviali del Pleistocene medio A6 – Depositi fluviali del Pleistocene inf. - medio	
P ³⁻² - Sabbie di Asti	S9b – Sintema di Maranzana S8b – Successioni siltose e sabbioso-ghiaiose piacentiane	Successioni post- messiniane
P - Argille di Lugagnano, Pliocene	S8a – Formazione delle Argille Azzurre dello Zancleano	

Tabella 1 - Schema di correlazione tra le unità rappresentate nel foglio 70 “Alessandria” della CGI e nella Carta Geologica del Piemonte in scala 250.000 (Piana et al., in prep.).

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-02-E-CV-RO-NV24-00-001-A00 Foglio 8 di 13

4.1. Successione sedimentaria dei bacini sin-orogenici post-messiniani

I depositi appartenenti alla successione sedimentaria post-messiniana affiorano all'estremità settentrionale della dorsale montuosa dell'Appennino ligure, in prossimità dell'apice dell'ampio conoide del Torrente Scrivia, a nord di Serravalle Scrivia e sono rappresentati dalla Formazione delle Argille Azzurre e dal Sintema di Maranzana.

4.1.1. Formazione delle Argille Azzurre

Questa unità comprende i sedimenti che nei Fogli 1:100.000 "Asti" ed "Alessandria" sono riferiti alla Formazione delle Argille di Lugagnano (Boni & Casnedi, 1970). Le Argille Azzurre rappresentano il termine basale della successione pliocenica e raggiungono uno spessore massimo di circa 250 m. L'unità è costituita da marne e marne calcaree di colore beige o grigio-azzurro, con stratificazione mal definita, localmente sottolineata da livelli con maggior contenuto in sostanza organica. Si mostrano localmente bioturbate e contengono resti di bivalvi, gasteropodi, echinidi, pteropodi, associazioni a foraminiferi planctonici e bentonici ed abbondanti frustoli vegetali. Nella porzione inferiore si rinvencono arenarie e conglomerati, che costituiscono corpi lenticolari, potenti fino a qualche metro. All'incirca i due terzi superiori della successione sono costituiti da marne siltose e siltiti e i sedimenti più prossimi al limite superiore mostrano un netto aumento della frazione terrigena e una concomitante diminuzione nell'abbondanza del contenuto fossilifero.

I depositi marnosi, che costituiscono circa un terzo della formazione a partire dalla sua base, sono riferibili a un ambiente bacinale profondo mentre i depositi marnoso-siltosi, che costituiscono i due terzi superiori della formazione sono attribuibili a un ambiente di scarpata, fino al limite con la piattaforma esterna.

Sulla base della associazioni a foraminiferi planctonici le Argille Azzurre sono riferibili allo Zancleano (Pliocene inferiore).

Lo spessore della formazione oscilla fra 150 m (nella zona occidentale del foglio Asti) e 250 m circa (nella zona orientale del foglio Alessandria).

A nord dell'allineamento Serravalle Scrivia-Zerbe e fino a Novi Ligure, le argille affiorano in maniera discontinua poiché sono estesamente ricoperte dai sedimenti alluvionali recenti.

4.1.2. Sabbie d'Asti

Questa unità poggia sulle Argille Azzurre tramite con un passaggio graduale, caratterizzato da alternanze tra sabbie e siltiti. Mostra spessore variabile da 70 a 150 m ed è costituita da sabbie da fini a grossolane passanti a siltiti, a composizione silicoclastica, di colore giallo o grigio-azzurro, organizzate in strati da decimetrici a plurimetrici (fino a 5 m) amalgamati, a base netta e sovente irregolare. Gli strati mostrano cenni di laminazione piano-parallela (evidenziata da allineamenti sparsi di ciottoli e da concentrazioni di gusci iso-orientati di bivalvi e gasteropodi) o di laminazione obliqua a festoni, tuttavia si presentano sovente omogenei a causa dell'intensa bioturbazione. Alla base sono presenti gruppi di strati con ripple da onda. Sono inoltre presenti abbondanti concrezioni.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-02-E-CV-RO-NV24-00-001-A00
	Foglio 9 di 13

Sulla base dell'associazione a foraminiferi le Sabbie d'Asti possono essere riferite allo Zancleano-Piacenziano.

Le associazioni a foraminiferi bentonici (*Florilus boueanum*, *Ammonia spp.*, *Cibicides lobatulus*, *Protoelphidium granosum*, *Bolivina spp.*, *Brizalina spp.*, *Textularia spp.*) suggeriscono un ambiente di deposizione tra infralitorale e circalitorale.

4.1.3. Villafranchiano auct.

Quest'unità comprende all'incirca tutta la porzione di successione nota in letteratura come "Villafranchiano" di età Zancleano-Gelasiana, rappresentata da sedimenti sabbioso-limosi, talora ghiaiosi, di ambiente marino transazionale e continentale, che poggiano con contatto transazionale rapido sulle Argille Azzurre.

In particolare, dal basso verso l'alto, si possono osservare:

- sabbie da fini a grossolane passanti a siltiti, a composizione silicoclastica, di colore giallo o grigio-azzurro, organizzate in strati da decimetrici a plurimetrici (fino a 5 m) amalgamati, a base netta e sovente irregolare (spessore variabile da 70 a 150 m). Gli strati mostrano cenni di laminazione piano-parallela o obliqua a festoni, tuttavia si presentano sovente omogeneizzati dall'intensa bioturbazione. Alla base sono presenti di gruppi di strati con ripple marks da onda. Sono inoltre presenti abbondanti concrezioni.
- Sabbie e sabbie ghiaiose in strati decimetrici, parzialmente cementate, alternate verso l'alto a peliti. Gli strati sabbiosi presentano strutture sedimentarie a grande scala quali lamine oblique sia a festoni che planari e strutture a piccola scala quali ad es. flaser-bedding; nella parte medio-bassa della formazione gli strati sabbiosi sono bioturbati (icnogenere *Ophiomorpha*) e sono presenti corpi conglomeratici a geometria canalizzata e a laminazione incrociata. Le siltiti sono per lo più laminate, mostrano weavy-bedding, ma sono anch'esse in qualche caso bioturbate. La potenza raggiunge gli 80 m. Nel complesso sono interpretabili come depositi marini marginali, di fronte e piana deltizia a controllo tidale.
- Ghiaie e sabbie ghiaiose mal selezionate, parzialmente cementate, organizzate in corpi piano-concavi canalizzati, che si ritagliano l'un l'altro, in gran parte caratterizzati da laminazione obliqua planare. Sono localmente associate siltiti contenenti resti di molluschi dulcicoli e rizoconcrezioni. I sedimenti di quest'unità sono interpretabili come depositi fluviali di braided stream ghiaioso-sabbioso e subordinatamente di piana di inondazione. Nel complesso raggiungono uno spessore fino a 150 m.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>IG51-02-E-CV-RO-NV24-00-001-A00</p> <p style="text-align: right;">Foglio 10 di 13</p>

4.2. Depositi alluvionali del bacino alessandrino

4.2.1. Depositi alluvionali

I depositi alluvionali del settore di pianura adiacente ai rilievi appenninici sono costituiti da potenti successioni che, nell'area compresa tra Novi Ligure e Tortona, presentano una granulometria scarsamente differenziata con netta prevalenza di elementi clastici grossolani.

I depositi alluvionali presenti nell'area di progetto sono correlati all'azione di erosione, trasporto e sedimentazione del T. Scrivia, che ne ha condizionato la deposizione su diversi ordini di terrazzi; nel settore a ridosso dei rilievi, sul versante sinistro della Valle Scrivia (settore a N di Arquata Scrivia) i depositi alluvionali poggiano in discordanza sulle successioni sedimentarie Plio-Pleistoceniche.

I depositi alluvionali sono prevalentemente distribuiti in sinistra orografica Scrivia e occupano con continuità il fondovalle nel tratto compreso tra Rigoroso e Novi Ligure; a nord di Novi Ligure i depositi alluvionali formano un corpo corrispondente al conoide alluvionale più recente.

I terrazzi più antichi, indicati nella cartografia geologica con fl1, sono localizzati a sud di Novi, a quote intorno ai 250 m. Essi sono solcati da un reticolo idrografico a pattern sub-parallelo, orientato a NW secondo la linea di massima pendenza della superficie topografica. L'elevata densità del drenaggio e le forme particolarmente incise sono in accordo con la presenza in superficie di terreni impermeabili dovuti a una pedogenesi diffusa.

La serie di terrazzi di quota 210 m sui quali sorge l'abitato di Novi Ligure è attribuita ad un "fluviale medio" (fl2). Anche questi terrazzi sono caratterizzati da una superficie topografica che digrada verso NW fino ad arrivare intorno ai 180 m di quota a W di Novi. Questa superficie è attraversata da un esiguo numero di impluvi, a testimonianza di una maggiore permeabilità verosimilmente correlabile a una pedogenesi meno sviluppata rispetto ai terreni fl1.

I depositi alluvionali più recenti, indicati con fl3, occupano tutta l'area posta a ridosso del T. Scrivia compresa tra l'imbocco nord della galleria di Serravalle e Tortona. Sono pressoché privi di una rete idrica superficiale in quanto la maggior parte dell'acqua di precipitazione e ruscellamento superficiale si infiltra immediatamente, andando ad alimentare l'acquifero.

Dal punto di vista litostratigrafico i depositi alluvionali terrazzati presentano una certa omogeneità: si tratta di depositi prevalentemente ghiaiosi, a tessitura massiva o scarsamente stratificata, in cui si rinvencono rare intercalazioni lenticolari e di modesto spessore, costituite da sabbie limose e limoso-argillose.

La stratigrafia dei sedimenti alluvionali ascrivibili al fluviale medio fl2 e al fluviale fl3 recente è nota sulla base dei sondaggi eseguiti nell'ambito della progettazione definitiva del tracciato, che evidenziano una successione di orizzonti differenziabili in relazione al diverso rapporto percentuale tra ghiaie, sabbie, limi e argille.

Nell'ambito del "fluviale medio" (fl2) si evidenzia in generale una maggiore percentuale di frazione fine limosa (come matrice) rispetto ai depositi fl3, che costituiscono i depositi più recenti; tale percentuale può in alcuni casi superare il 30%.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-02-E-CV-RO-NV24-00-001-A00</p>	<p>Foglio 11 di 13</p>

4.2.1.1. FLUVIALE RECENTE (FL3)

Il fluviale recente comprende terreni a granulometria grossolana con ghiaie nettamente prevalenti (70-80%) sulle sabbie (10-20%) e sulle parti più fini (limo+argilla) 10-20%.

La litofacies è distribuita su gran parte dell'area di pianura interessata dal tracciato del III Valico. Nel tratto meridionale, a ridosso dell'imbocco nord della Galleria di Serravalle, si evidenziano modesti spessori (circa 4 m) di ghiaie sabbioso-limose che ricoprono la formazione delle Argille Azzurre. Verso nord, in corrispondenza della progressiva 37+500 ca., si osserva un rapido incremento dello spessore dei sedimenti, che passa da 3-4 m a oltre 30 m; tale spessore aumenta ulteriormente verso nord.

4.2.1.2. FLUVIALE MEDIO (FL2)

Il fluviale medio fl2 comprende terreni a granulometria grossolana con contenuto in ghiaia prevalente (circa il 50%, localmente inferiore) sulle sabbie (20-30%) e sulle parti fini che raggiungono percentuali comunque significative (20-30%).

Questi sedimenti che si differenziano dai precedenti anche per la maggiore alterazione dei clasti, con conseguente riduzione della tessitura, affiorano estesamente in corrispondenza del terrazzo di Novi Ligure. Lo spessore della coltre di alterazione superficiale non supera in genere i 5-6 m.

4.2.1.3. FLUVIALE ANTICO (FL1)

Di questi depositi non si hanno indicazioni stratigrafiche di dettaglio, poiché non essendo interessati dalle opere afferenti al progetto della linea AV/AC Milano-Genova, non sono stati sottoposti ad indagini specifiche nelle precedenti fasi progettuali.

In affioramento si rinvencono localmente coltri limoso-argillose a tessitura massiva, di colore giallo ocreo, che sembrano interessare i sedimenti alluvionali antichi per tutto il loro spessore. Alcuni affioramenti di questo tipo si rinvencono estesamente a sud di Novi Ligure, a quote intorno a 250 m.

5. CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA DELL'AREA D'INTERVENTO

L'area oggetto d'intervento ricade nel bacino idrografico dello Scrivia e si situa in sponda sinistra del corso d'acqua, nel territorio comunale di Pozzolo Formigaro (AL); si tratta di un'area agricola localizzata lungo la S.S. 211. Per effettuare una caratterizzazione maggiormente rappresentativa del locale contesto in cui si inserisce l'opera viene fornita una descrizione dei principali elementi geologico-idrogeologici ricadenti in un intorno significativo dell'opera stessa.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>IG51-02-E-CV-RO-NV24-00-001-A00</p> <p style="text-align: right;">Foglio 12 di 13</p>

5.1. Aspetti geologici

Dal punto di vista geologico l'area d'intervento ricade interamente nell'ambito dei depositi alluvionali del bacino alessandrino ed in particolare nell'unità dei depositi alluvionali recenti (fl3). I depositi alluvionali recenti sono posizionati in aree prossime all'alveo del T. Scrivia e sono delimitati a est dallo stesso corso d'acqua e a ovest dall'orlo di terrazzo di Novi Ligure - Formigaro ad orientazione nord ovest-sud est. Terrazzo alla cui base doveva posizionarsi un paleo-alveo dello Scrivia che dalla zona di Serravalle raggiungeva e attraversava l'attuale centro di Pozzolo e da qui proseguiva verso ovest secondo un tracciato corrispondente all'attuale Rio di Castel Gazzo. Lo spostamento successivo dell'alveo a est di Pozzolo e poi ancora verso est sino al raggiungimento della posizione attuale ha conformato questo tratto di pianura che viene attribuito al fluviale recente. Fluviale recente che si eleva, rispetto all'alveo attuale dello Scrivia, di 20 m nel tratto di monte (zona di Serravalle-Novì) e di 5 metri nel tratto di valle (tra Rivalta Scrivia e Tortona).

Le informazioni circa l'andamento delle unità nel sottosuolo nella zona della WBS NV24 sono state derivate dai sondaggi XA301U072 e XA301C073 ubicati nella zona circostante l'opera in progetto.

Le unità litologiche che caratterizzano l'area d'intervento sono costituite dal alto verso il basso da:

- terreno agricolo, costituito da sabbia medio-fine con limo color nocciola e rara ghiaia eterometrica (\emptyset max 3 cm) poligenica ed arrotondata. Spessore di ca. 1 metro.
- depositi alluvionali, costituiti da ghiaie poligeniche poco addensate, con scarsa matrice sabbioso-siltosa e locali lenti di limi argilloso-argillosi di colore ocraceo. Lo spessore misurato nei sondaggi in questo settore è di ca. 13 metri.
- depositi alluvionali, costituiti da ghiaie poligeniche da addensate a molto addensate, con matrice sabbioso-siltosa.

Sulla base dei sondaggi e della composizione granulometrica dei sedimenti afferenti al fluviale fl3 è possibile individuare schematicamente due orizzonti principali: uno superficiale, esteso sino a 13 m di profondità, caratterizzato da percentuali di ghiaia nettamente superiori al 50% e percentuali di sabbia superiori alla componente limo-argillosa e uno profondo (al di sotto dei 13 m) ove ad una riduzione della percentuale di ghiaia si accompagna anche un incremento della frazione limo-argillosa che arriva a superare in percentuale quella sabbiosa (vedere profili allegati).

5.2. Aspetti geomorfologici

L'area indagata si trova a una quota media di 165-167 m, in un settore pianeggiante, con debole inclinazione ($< 1^\circ$) verso NNW.

Il settore è attualmente interessato da coltivazioni agricole ed è privo di un reticolato idrografico naturale.

Dalla consultazione del catalogo IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi italiani) e dei documenti del PAI (Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico), non emergono particolari situazioni di instabilità relative all'area d'indagine, né vincoli legati all'andamento delle fasce di rispetto fluviali.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-02-E-CV-RO-NV24-00-001-A00
	Foglio 13 di 13

6. CARATTERIZZAZIONE IDROGEOLOGICA DELL'AREA D'INTERVENTO

6.1. Contesto idrogeologico

Dal punto di vista idrogeologico, il settore in cui ricade la WBS NV24 è caratterizzato dalla presenza di un acquifero superficiale a falda libera costituito da depositi alluvionali di pianura. Il substrato impermeabile o molto poco permeabile è invece costituito dalle Argille di Lugagnano. I depositi sono di tipo fluviale recente (f13) e sono costituiti da ghiaie sabbioso-limose con percentuali variabili di matrice fine. All'interno di questi depositi è possibile distinguere tra un orizzonte superiore, maggiormente alterato e poco addensato, ed uno inferiore maggiormente addensato e caratterizzato da un maggior contenuto limoso. Nel settore in cui ricade l'opera lo spessore dell'orizzonte superficiale è 8-9 m. Su tutta la lunghezza della tratta al tetto dei depositi è presente un suolo agricolo dello spessore di ca. 1 m che ha scarsa rilevanza ai fini idrogeologici.

Un aspetto di rilievo che caratterizza il settore di realizzazione della Galleria di Pozzolo è che la permeabilità dei terreni è sensibilmente variabile sia in senso orizzontale che in senso verticale. In particolare, i terreni ubicati nell'orizzonte superiore ed inferiore dei depositi alluvionali hanno permeabilità differenti, con il primo orizzonte che presenta valori generalmente superiori al secondo. Un'indicazione dei valori di permeabilità di questo due orizzonti deriva dalle prove Lefranc realizzate nel sondaggio XA301C073, da cui risulta un valore di 2.5×10^{-4} m/s per l'orizzonte superiore e 2.3×10^{-5} m/s per quello inferiore.

6.2. Piezometria e sistemi di flusso

Nel settore in cui ricade l'opera il livello piezometrico si colloca ad una profondità variabile tra 7.5 e 15 m dal piano campagna. Il livello più basso di livello piezometrico viene raggiunto nei periodi più secchi dell'anno e/o in corrispondenza al massimo prelievo effettuato dai pozzi adiacenti.

In questo settore il deflusso di falda ha una direzione media da SSE a NNW.

A fronte dell'elevata soggiacenza del livello di falda e della superficialità d'intervento delle opere previste relativamente alla WBS NV24 non si prefigura alcuna interferenza tra le opere stesse e la falda.