

Committente:



# AUTOCAMIONALE DELLA CISA S.P.A.

Via Camboara 26/A - Frazione Ponte Taro - 43015 NOCETO (PR)

Impresa Esecutrice:



**AUTOSTRADA DELLA CISA A15  
RACCORDO AUTOSTRADALE A15/A22  
CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENO-BRENNERO  
RACCORDO AUTOSTRADALE FRA L' AUTOSTRADA DELLA CISA-FONTEVIVO (PR)  
E L' AUTOSTRADA DEL BRENNERO-NOGAROLE ROCCA (VR). I LOTTO.**

C.U.P. G61B04000060008

C.I.G. 307068161E

## PROGETTO ESECUTIVO

AUTOCAMIONALE DELLA CISA S.p.A.

Il Direttore TIBRE:

Il Responsabile del Procedimento:

Il Presidente:

IMPRESA PIZZAROTTI & C. S.p.A.

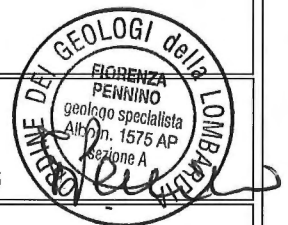
Il Direttore Tecnico:

*Il Responsabile di Progetto*  
**Dott. Ing. Luca Bondanelli**

Il Geologo:

**Dott. Geol. Fiorenza Pennino**

Ordine dei Geologi della Lombardia n. 1575



PROGETTAZIONE DI:



A.T.I.:



Il Progettista:

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione:

**Ing. Giovanni Maria Cepparotti**

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Viterbo n. 392

Consulenza specialistica a cura di:

Progettista Responsabile Integrazione Prestazioni Specialistiche:

Impresa Pizzarotti & C. S.p.A.

**Ing. Pietro Mazzoli**

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 241A

Titolo Elaborato:

**Generale  
Generale  
Bonifica ordigni bellici  
Relazione indicazioni sulla natura del terreno**

Data Emissione Progetto:

18/03/2014

Scala:

Identif. Elaborato:

N.R.O IDENTIFICATIVO	CODICE COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	AMBITO	CAT OPERA	N OPERA	PARTE OP	TIPO DOC	N Progr. Doc.	REV.
	RAAA	1	E	R	GE	XX	01	B	RE	002	C

Rev.	Data	DESCRIZIONE REVISIONE	Redatto	Controllato	Approvato
C	12/12/2014	Istruttoria A15	BELLARDO	PENNINO	MAZZOLI
B	10/10/2014	Istruttoria RINA prot. 730 del 08/09/2014 (I indica le parti modificate con l'ultima rev.)	BELLARDO	PENNINO	MAZZOLI
A	27/06/2014	RIEMMISSIONE PROGETTO ESECUTIVO	BELLARDO	PENNINO	MAZZOLI
Rev.	Data	DESCRIZIONE REVISIONE	Redatto	Controllato	Approvato



## SOMMARIO

1	Introduzione .....	4
2	Inquadramento generale.....	5
3	Descrizione dell'opera .....	7
4	Geologia e litologia .....	8
4.1	Litologia di superficie .....	8
4.2	Modello geologico di riferimento (Profilo geologico).....	8
5	ANALISI DEL TRACCIATO .....	13
5.1	Ambito operativo 1A - A15 - SPALLA A F. TARO .....	13
5.2	Ambito operativo 2 - PONTE SUL F. TARO .....	14
5.3	Ambito operativo 1B - SPALLA B F. TARO - SPALLA A PONTE F. PO.....	14
6	CONCLUSIONI .....	16

## 1 INTRODUZIONE

La presente relazione intende fornire alcune indicazioni circa la natura geologica dei terreni che saranno oggetto dei lavori di bonifica da ordigni bellici esplosivi e residuati bellici nel terreno interessato dal Progetto Esecutivo del "Raccordo autostradale Autostrada della Cisa A15 – Autostrada del Brennero A22 Fontevivo (PR) – Nogarole Rocca (VR) – 1° Lotto da Fontevivo (PR) all'Autostazione "Trecasali - Terre Verdiane" ed opere accessorie.

Per maggiori dettagli si rimanda ai seguenti documenti del Progetto Esecutivo.

- RAAA1ERGEXX01ORE001A Relazione Geologica
- RAAA1ERGEXX01ORE002A Relazione Idrogeologica
- RAAA1ERGEXX01OPL001A Carta Geologica - Litologica - Tav. 1/4
- RAAA1ERGEXX01OPL002A Carta Geologica - Litologica - Tav. 2/4
- RAAA1ERGEXX01OPL003A Carta Geologica - Litologica - Tav. 3/4
- RAAA1ERGEXX01OPL004A Carta Geologica - Litologica - Tav. 4/4
- RAAA1ERGEXX01OPL005A Carta Geomorfologica - Tav. 1/4
- RAAA1ERGEXX01OPL006A Carta Geomorfologica - Tav. 2/4
- RAAA1ERGEXX01OPL007A Carta Geomorfologica - Tav. 3/4
- RAAA1ERGEXX01OPL008A Carta Geomorfologica - Tav. 4/4
- RAAA1ERGEXX01OPL009A Carta Idrogeologica - Tav. 1/4
- RAAA1ERGEXX01OPL010A Carta Idrogeologica - Tav. 2/4
- RAAA1ERGEXX01OPL011A Carta Idrogeologica - Tav. 3/4
- RAAA1ERGEXX01OPL012A Carta Idrogeologica - Tav. 4/4
- RAAA1ERGEXX01OPG001A Profilo Geologico - Asse principale - Tav. 1/8
- RAAA1ERGEXX01OPG002A Profilo Geologico - Asse principale - Tav. 2/8
- RAAA1ERGEXX01OPG003A Profilo Geologico - Asse principale - Tav. 3/8
- RAAA1ERGEXX01OPG004A Profilo Geologico - Asse principale - Tav. 4/8
- RAAA1ERGEXX01OPG005A Profilo Geologico - Asse principale - Tav. 5/8
- RAAA1ERGEXX01OPG006A Profilo Geologico - Asse principale - Tav. 6/8
- RAAA1ERGEXX01OPG007A Profilo Geologico - Asse principale - Tav. 7/8
- RAAA1ERGEXX01OPG008A Profilo Geologico - Asse principale - Tav. 8/8
- RAAA1ERGEXX01OPG009A Profilo Geologico - Interconnessione ramo A
- RAAA1ERGEXX01OPG010A Profilo Geologico - Interconnessione ramo B
- RAAA1ERGEXX01OPG011A Profilo Geologico - Interconnessione ramo C1
- RAAA1ERGEXX01OPG012A Profilo Geologico - Interconnessione ramo C2
- RAAA1ERGEXX01OPG013A Profilo Geologico - Interconnessione ramo CF
- RAAA1ERGEXX01OPG014A Profilo Geologico - Interconnessione ramo D
- RAAA1ERGEXX01OPG015A Profilo Geologico - Interconnessione ramo E
- RAAA1ERGEXX01OPG016A Profilo Geologico - Interconnessione ramo F1
- RAAA1ERGEXX01OPG017A Profilo Geologico - Interconnessione ramo F2
- RAAA1ERGEXX01OPG018A Profilo Geologico - Interconnessione ramo G
- RAAA1ERGEXX01OPG019A Profilo Geologico - Interconnessione ramo H
- RAAA1ERGEXX01OSZ001A Sezioni geologiche interpretative - Tav. 1/5
- RAAA1ERGEXX01OSZ002A Sezioni geologiche interpretative - Tav. 2/5
- RAAA1ERGEXX01OSZ003A Sezioni geologiche interpretative - Tav. 3/5
- RAAA1ERGEXX01OSZ004A Sezioni geologiche interpretative - Tav. 4/5
- RAAA1ERGEXX01OSZ005A Sezioni geologiche interpretative - Tav. 5/5



## 2 INQUADRAMENTO GENERALE

Il progetto del "Raccordo autostradale A15/A22 Corridoio plurimodale Tirreno-Brennero Raccordo autostradale tra l'Autostrada della Cisa – Fontevivo (PR) e l'Autostrada del Brennero – Nogarole Rocca (VR) – I Lotto" s'inserisce nell'ambito del Raccordo tra la A15 "Autostrada della Cisa" e la A22 "Autostrada del Brennero" della lunghezza complessiva di circa Km 85, con inizio nel Comune di Fontevivo (PR) e termine nel Comune di Nogarole Rocca (VR), e ne costituisce esattamente il primo tratto.

Con deliberazione n° 2 del 22 gennaio 2010 pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana in data 8/11/2010, il C.I.P.E. (Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica) ha approvato con prescrizioni e raccomandazioni il Progetto Definitivo presentato da Autocamionale della Cisa S.p.A. del <<Raccordo Autostradale Autostrada A15 della Cisa – Autostrada A22 del Brennero Fontevivo (PR) – Nogarole Rocca (VR)>>: 1^ lotto funzionale <<Fontevivo-Trecasali/Terre Verdiane>>.

Successivamente, Autocamionale della Cisa S.p.A. ha aggiornato il Progetto (Raccordo Autostradale Autostrada della Cisa A15- Autostrada del Brennero A22 Fontevivo (PR) – Nogarole Rocca (VR). I Lotto: da Fontevivo (PR) all'autostazione "Trecasali-Terre Verdiane" ed opere accessorie; PDG1 agg. novembre 2010), recependo le prescrizioni C.I.P.E., e lo ha trasmesso al Concedente ANAS S.p.A. per la relativa approvazione.

Il Progetto così aggiornato, è stato approvato da ANAS S.p.A., con prescrizioni e raccomandazioni, con provvedimento Prot. CDG-0074756-P del 24/5/2011, avente ad oggetto il "Raccordo autostradale A15/A22. Corridoio plurimodale Tirreno-Brennero. Raccordo autostradale tra l'autostrada della Cisa – Fontevivo (PR) e l'Autostrada del Brennero – Nogarole Rocca (VR) – I Lotto. Progetto Definitivo".

I lavori oggetto del presente appalto riguardano le opere di cui al Progetto PDG1 agg. novembre 2010 approvato dalla Concedente ANAS S.p.A., escluse le seguenti opere (o tratti di opere) del Protocollo di Intesa stipulato da Autocamionale della Cisa S.p.A. con la Provincia di Parma in data 11/7/2005.

- PR03:Collegamento S.P. Trecasali/Torrile – S.P. Padana Occidentale;
- PR05:Collegamento S.P: Padana Occidentale – Strada Nuova dei Prati;
- PR01:Raccordo S.P. 10 – Autostazione Trecasali – Terre Verdiane, limitatamente ai tratti non in affiancamento al Raccordo autostradale.

I lavori oggetto del presente appalto consistono sinteticamente in:

- a) Tratta autostradale compresa tra l'Autostrada della Cisa A15 in Comune di Fontevivo (PR) e l'Autostazione Trecasali-Terre Verdiane in Comune di Sissa-Trecasali (PR), della lunghezza complessiva di km 9,500 circa, di cui km 2,350 circa consistenti nel risezionamento dell'Autostrada della Cisa A15 esistente a sud dell'interconnessione con l'Autostrada del Sole A1, comprensiva degli svincoli di:
- Interconnessione con l'Autostrada del Sole A1;
  - Svincolo di autostazione "Trecasali-Terre Verdiane";

La tratta attraversa i seguenti Comuni in Provincia di Parma: Fontevivo, Fontanellato, Parma, Sissa-Trecasali.

b) Opere di viabilità ordinaria e locale accessorie alla tratta autostradale:

- Variante S.P. 10 all'abitato di Viarolo in Provincia di Parma-Comuni di Parma e Sissa-Trecasali;
- Raccordo Autostazione Trecasali-Terre Verdiane e Rotatoria S.P. 10 in Provincia di Parma-Comune di Sissa-Trecasali;
- Opera prevista nel Protocollo di Intesa con la Provincia di Parma siglato in data 11/7/2005: PR01-Raccordo S.P. 10 – Autostazione Trecasali-Terre Verdiane in Provincia di Parma-Comune di Sissa-Trecasali, limitatamente al tratto in affiancamento al Raccordo Autostradale;
- Varianti alla viabilità ordinaria (strade provinciali, strade comunali, strade poderali) interferita dal Raccordo autostradale, più specificatamente:
  - Strada Comunale di Bianconese – Variante sull'Autostrada A1 ;
  - Viabilità d'accesso Synthesis S.p.A. – Variante alla progr. 0+248.77;
  - S.P. n° 10 di Cremona – Variante alla progr. 3+378.07 ;
  - Via Grande (Strada Roncocampocanneto) – Variante alla progr. 4+000.00;
  - S.C. Edugara dei Ronchi (Via Fienil Bruciato) – Variante alla progr. 5+760.53;

- Asse Viario Cispadano: Tratto di collegamento dal casello di Trecasali-Terre Verdiane – Variante alla progr. 6+652,00;
- Viabilità della larghezza di 4,00 m (controstrade) previste a lato dell'autostrada, che svolgono funzioni di piste di cantiere durante l'esecuzione dei lavori e successivamente rimarranno a servizio dell'Autostrada stessa ovvero della viabilità locale privata o pubblica.

### 3 DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il progetto del collegamento tra l'Autostrada del Brennero e l'Autostrada della Cisa interessa una vasta area pianeggiante che si sviluppa dall'interconnessione con l'A1, in località Fontevivo (PR), a quella del casello Autostradale Trecasali-Terre Verdiane nel territorio comunale di Sissa-Trecasali, in Emilia-Romagna.

Di seguito si elencano i comuni interessati dai differenti interventi di progetto, ovvero il Raccordo Autostradale e gli Interventi di Compensazione ambientale.

Nella seguente tabella si elencano i comuni interessati dal Raccordo Autostradale e viabilità di servizio e di cantiere:

Comune	Provincia	Regione
Parma	Parma	Emilia Romagna
Fontevivo		
Fontanellato		
Trecasali		
Sissa		

I comuni interessati dalle Opere Complementari sono i seguenti:

Opere Complementari	Comune	Provincia	Regione
Variante S.P.10 all'abitato di Viarolo	Parma	Parma	Emilia Romagna
	Sissa-Trecasali		
Raccordo Autostazione Trecasali –Terre Verdiane Rotatoria S.P.10	Sissa-Trecasali		

I comuni interessati dalle Opere di Compensazione Ambientale sono i seguenti:

Opera	Ambito di compensazione	Comune	Provincia	Regione
Tracciato autostradale	Ambito fluviale del Taro	Sissa-Trecasali	Parma	Emilia Romagna

La nuova autostrada si sviluppa per una lunghezza complessiva di circa Km 9,5 di cui km 2+350 di adeguamento dell'attuale tracciato dell'autostrada A15, a sud dell'interconnessione con l'autostrada A1, e Km 7+150 di nuova realizzazione (tale valore è calcolato dall'asse d'intersezione con la A1); il raccordo autostradale ha inizio nel Comune di Fontevivo (PR), a sud dell'interconnessione con l'autostrada A1, e termina nel Comune di Sissa-Trecasali (PR), includendo anche la viabilità di cantiere.

La sezione trasversale adottata è quella prevista per le Autostrade di categoria "A" dal Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 5 novembre 2001, la cui piattaforma comprende 2 corsie da m 3,75 e corsia di emergenza di m 3,00 per senso di marcia e margine interno di m 4,00. La geometria trasversale della sezione autostradale presenta una larghezza complessiva minima di 25 m ed è predisposta per un eventuale futuro ampliamento a 3+3 corsie di marcia. Ai lati dell'Autostrada sono previste, esternamente alle recinzioni che delimitano le fasce di pertinenza dell'Autostrada stessa, due strade di servizio di 4 m ciascuna, con funzione di piste di cantiere, nella fase di costruzione dell'infrastruttura e successivamente oggetto di potenziale riconversione funzionale a viabilità di servizio dell'Autostrada ovvero della rete interpodereale locale.



## 4 GEOLOGIA E LITOLOGIA

### 4.1 LITOLOGIA DI SUPERFICIE

Il corridoio plurimodale in progetto si raccorda con l'attuale tracciato dell'Autocamionale della Cisa (A15) ad est dell'abitato di Bianconese, in Provincia di Parma.

Il raccordo fra l'Autocamionale della Cisa, l'Autostrada A1 e la Tibre è ubicato in sponda sinistra idrografica del Fiume Taro. In quest'area si incontrano categorie litologiche differenti sia per genesi che per l'orientamento variabile del tracciato rispetto alle direttrici strutturali della zona.

L'area dell'innesto sull'A1 rappresenta la zona distale della Conoide del Taro ed è caratterizzata da depositi ghiaioso-sabbiosi, che diventano più fini verso nord, da Viarolo (PR) fino al Fiume Po prevalgono i depositi a composizione prevalentemente limosa e argillosa.

Risulta difficile riconoscere in superficie le piatte conoidi alluvionali dei corsi d'acqua appenninici, le quali si saldano dolcemente le une nelle altre a formare la "bassa pianura alluvionale".

Le litologie nell'intorno dell'innesto fra la A15-A1-TIBRE sono disposte simmetricamente rispetto all'asse del Taro che corre, in questa porzione di territorio, in direzione S-N con andamento quasi rettilineo. Simmetricamente, rispetto all'alveo, si rilevano litologie dapprima prevalentemente ghiaiose e successivamente limose ed argillose.

Laddove il territorio è contraddistinto da litologie ghiaiose dominanti, vi sono numerosi segni di attività di cava sia in atto che pregresse. In tale contesto si imposta la parte iniziale del raccordo autostradale in progetto, che sottopassa l'A1 mediante una galleria artificiale che raggiunge la profondità massima di circa 8 metri dal p.c.. In questo tratto i terreni superficiali interessati dall'opera sono prevalentemente limoso sabbiosi e ricoprono i depositi ghiaiosi direttamente connessi con gli apporti recenti del Taro.

Poco più a nord il tracciato prosegue su viadotto. L'area d'imposta di quest'opera, in sponda sinistra, è omogeneamente rappresentata da terreni prevalentemente ghiaiosi. In sponda destra, all'altezza di Viarolo, si rilevano, a partire dal piede lato campagna dell'argine maestro, terreni a composizione prevalentemente limoso-argillosa.

Da Viarolo passando ad est di Ronco Campo Canneto e successivamente a Trecasali fino alla sponda destra del Fiume Po, all'altezza del centro abitato di Coltaro, le litologie interessate dal tracciato dal raccordo sono caratterizzate da alternanze di terreni prevalentemente argillosi e limosi interdigitati, che sfumano lateralmente gli uni negli altri.

### 4.2 MODELLO GEOLOGICO DI RIFERIMENTO (PROFILO GEOLOGICO)

La definizione della stratigrafia di dettaglio dei terreni di fondazione del raccordo autostradale è stata espressa nei profili geologici in asse al tracciato dell'asse principale, dei rami di interconnessione e delle opere accessorie.

La definizione delle caratteristiche litostratigrafiche è stata basata sull'interpretazione e correlazione dei risultati di tutte le indagini effettuate, pregresse (Progetto Definitivo e precedenti) ed integrative (Progetto Esecutivo) ricadenti lungo il tracciato in studio sia quelle relative ai tracciati precedentemente analizzati.

Nelle caselle identificatrici dei sondaggi è riportata oltre ai dati relativi alla numerazione ed alla campagna geognostica di appartenenza, la distanza del fuori asse. Essendo in un contesto pianeggiante, in assenza di elementi geologico strutturali con geometrie tabulari ben definite, i sondaggi fuori asse generalmente, salvo alcune eccezioni, sono stati proiettati alla quota del profilo, la reale quota di esecuzione è riportata sulla casella identificatrice. Per la ricostruzione del modello geologico di riferimento, è stata data maggiore importanza ai sondaggi eseguiti più vicini all'asse del tracciato, ed a quelli eseguiti nelle campagne geognostiche più recenti.

In relazione alle diverse tipologie delle indagini eseguite ed alla necessità di effettuare una descrizione adatta alle diverse litologie interessate dal tracciato, sono state individuate le seguenti classi litologiche:

Terreni di natura antropica:

- Suolo agrario
- Argini e rilevati in terra
- Riempimenti e/o cumuli di cava
- Rilevati stradali



**Terreni alluvionali postglaciali (Olocene)**

- Ghiaia prevalente in matrice sabbioso e/o limosa, talora con sabbia
- Sabbia prevalente limosa, talora con ghiaia
- Limo prevalente argilloso talora debolmente sabbioso
- Argilla prevalente, limosa o debolmente limosa, talora con inclusi torbosi
- Torbe

Nel tratto del raccordo autostradale in Provincia di Parma le litologie profonde che si incontrano fino a 50 metri da p.c. sono legate agli apporti recenti del Taro.

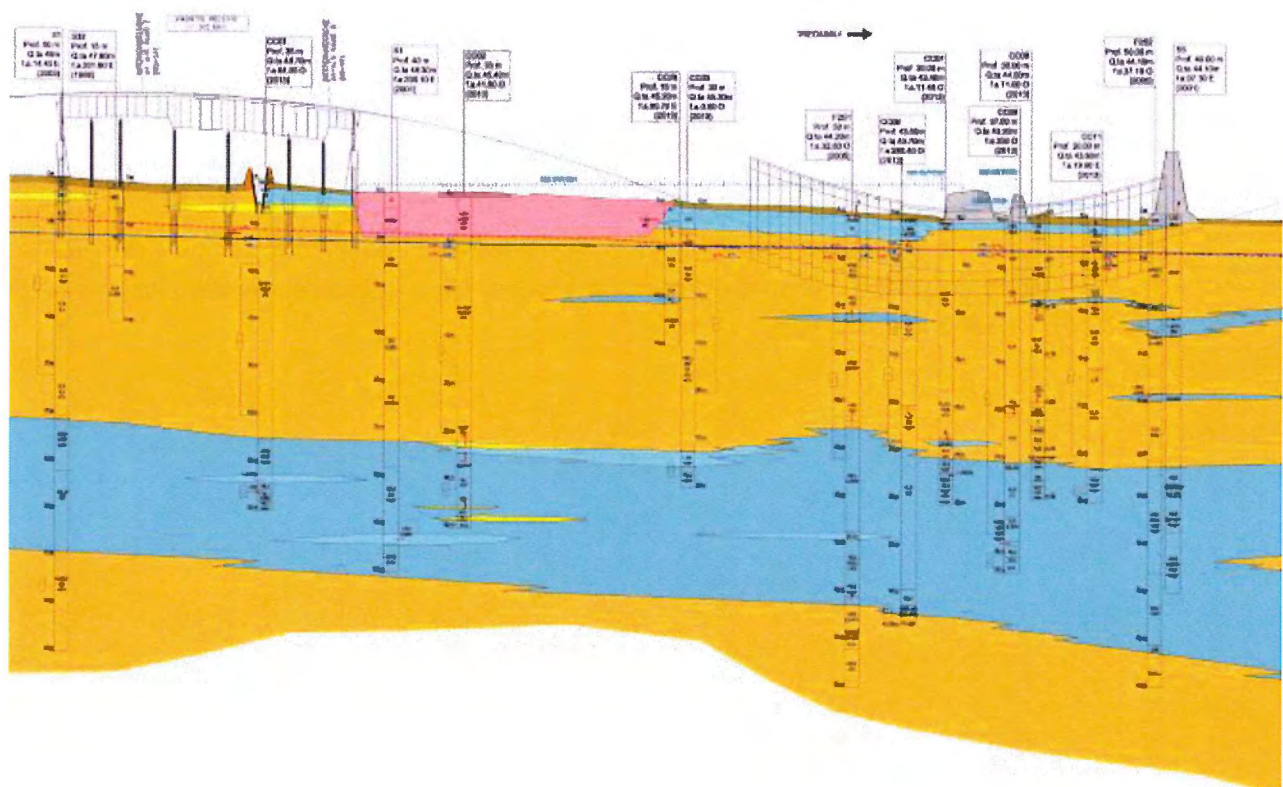
Nel tratto iniziale in sponda sinistra del Fiume Taro (si vedano gli stralci del profilo Geologico del Progetto Esecutivo, riportato nel seguito), al di sotto del suolo agrario e di eventuali livelli limosi spessi massimo 2.00m, si ha una netta prevalenza di depositi ghiaiosi 20-25 metri, al di sotto del quale si rinviene un livello prevalentemente argilloso di spessore variabile tra 13 e 20m, che separa il livello ghiaioso superficiale dal livello ghiaioso profondo, connesso ai palo alvei del Fiume taro. La base del livello ghiaioso profondo non è stata raggiunta da alcun sondaggio geognostico.

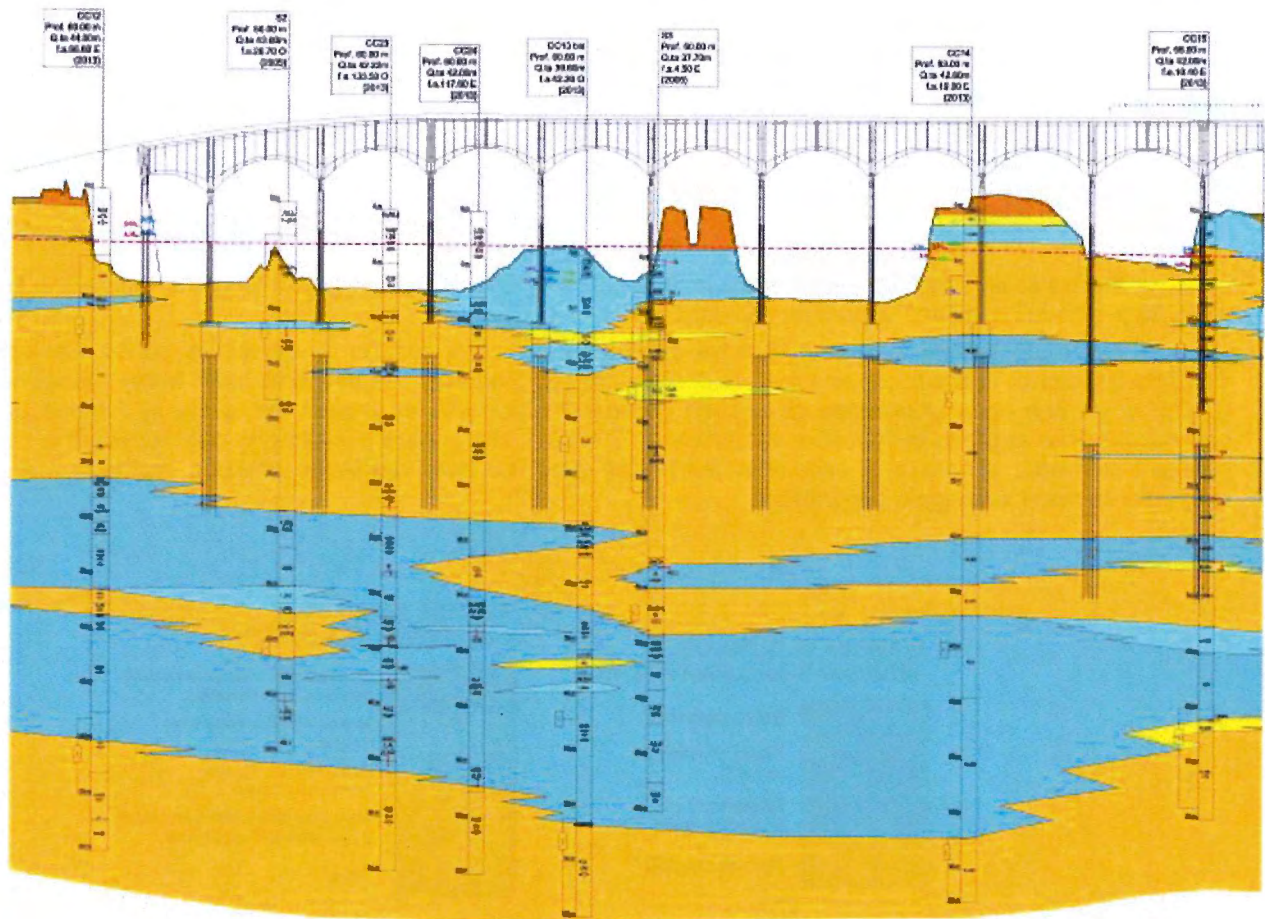
**LEGENDA GEOLITOLOGICA  
 TERRENO DI NATURA ANTROPICA**

	Suolo agrario
	Argini e/o rilevati in terra
	Rilepimenti e/o cumuli di cava
	Rilevati stradali

**TERRENI ALLUVIONALI  
 POSTGLACIALI (OLOCENE)**

	Ghiaia prevalente, in matrice sabbioso e/o limosa, talora con sabbia
	Sabbia prevalente, limosa talora con ghiaia
	Limo prevalente, argilloso - debolmente sabbioso
	Argilla prevalente, limosa o debolmente limosa, talora con inclusi torbosi
	Torbe



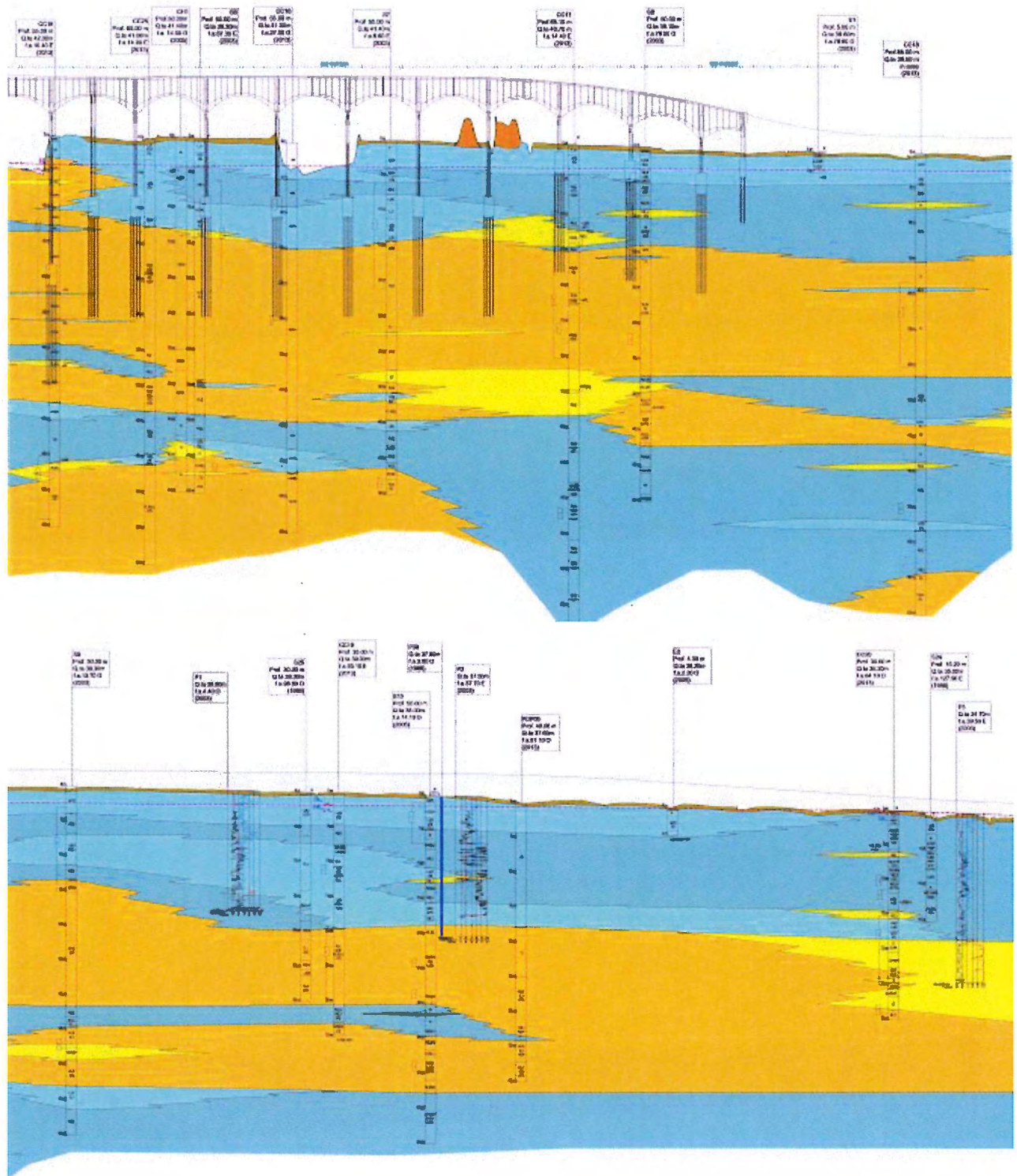


Passando dalla sponda sinistra alla sponda destra del Taro, proseguendo verso Nord, il livello delle ghiaie superficiali si approfondisce e nel contempo si assottiglia. Questa configurazione è legata al progressivo approfondimento della Conoide del Taro, che in quest'area è in prossimità del margine distale.

In questa tratta di fatto, la successione litologica prevede dall'alto verso il basso (vedi stralcio del Profilo Geologico di Progetto Esecutivo riportato di seguito):

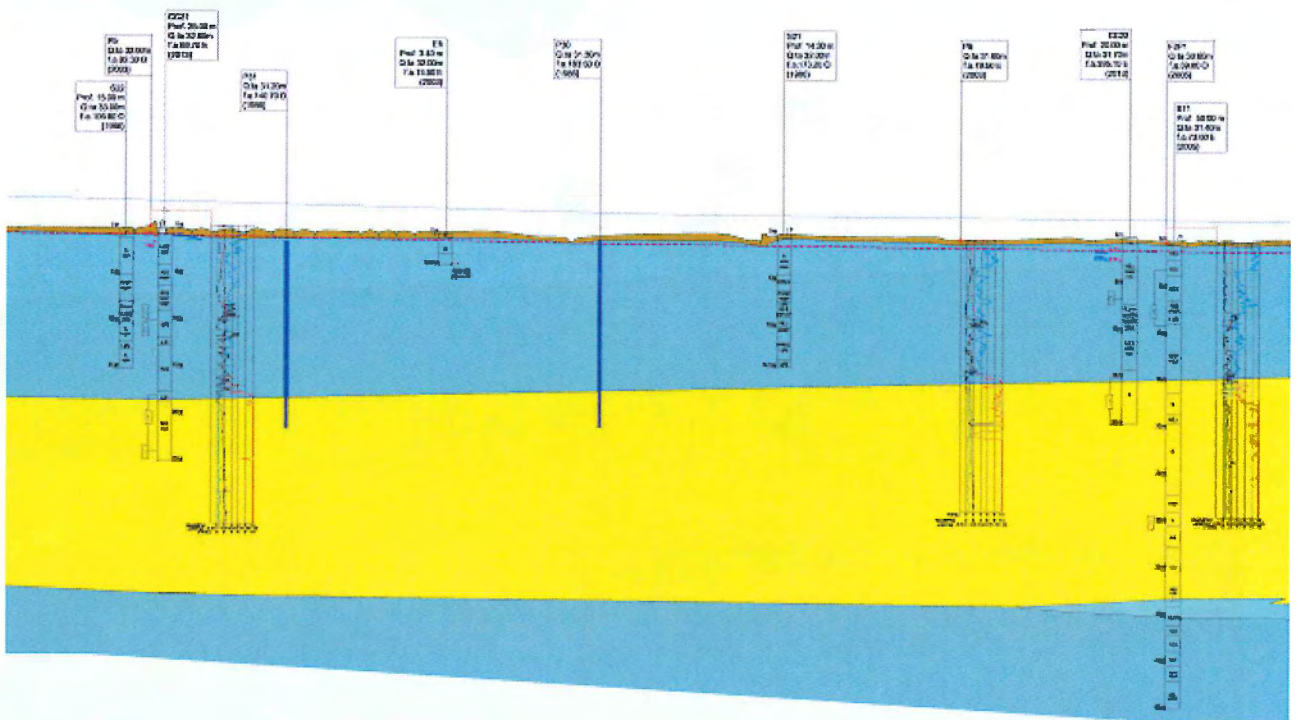
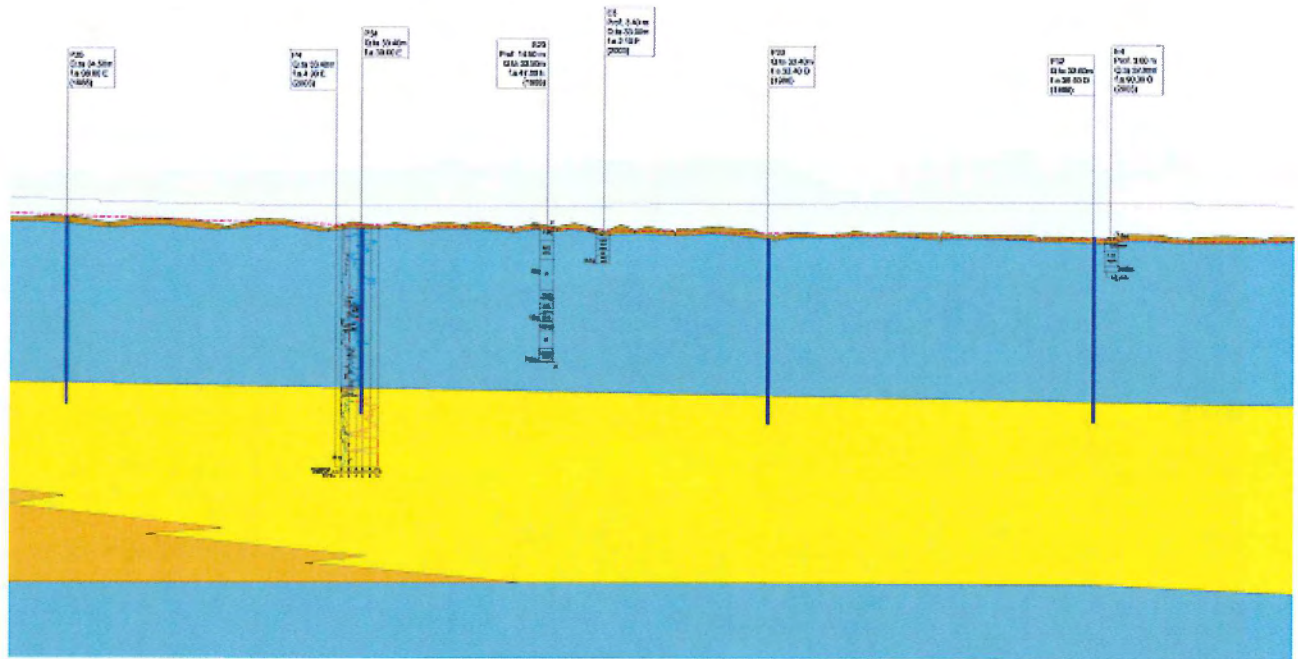
- un livello superficiale di limo ed argilla in alternanza di spessore medio compreso tra 13 e 17 metri;
- uno strato ghiaioso intermedio con lenti di argilla e limo, di spessore compreso tra 20 e 24 metri;
- un livello argilloso profondo





A partire dalla Pk 4+000 circa, si assiste anche ad una progressiva diminuzione della granulometria dei depositi, tanto che le ghiaie vengono progressivamente sostituite lateralmente (eteropia) dalle sabbie. Risulta tuttavia difficile, senza un'attenta dettagliata analisi petrografica distinguere le sabbie di origine appenninica da quelle del Po, anche se queste sembrano, prevalenti sulle prime. Tale livello sabbioso risulta compreso tra due livelli argillosi (vedi stralcio del Profilo Geologico di Progetto Esecutivo riportato di seguito).





## 5 ANALISI DEL TRACCIATO

L'asse principale del corridoio plurimodale in progetto è stato suddiviso nei seguenti ambiti operativi:

- 1°: A15 Spalla A F. Taro
- 2: Ponte F. Taro
- 1B: Spalla B F. Taro – Autostazione Trecasali-Terre Verdiane

Nel seguito saranno descritte ed illustrate le principali caratteristiche geologiche ed idrogeologiche del tracciato e le problematiche che ne conseguono in ordine ai diversi tipi di strutture previste.

I parametri considerati sono:

- la litologia di superficie dei terreni;
- la distribuzione verticale delle unità litologiche;
- le unità geomorfologiche interessate dal tracciato;

Per l'assetto della falda si rimanda alla relazione idrogeologica di Progetto Esecutivo, elaborato RAAA1ERGEXX01ORE0020.

### 5.1 AMBITO OPERATIVO 1A - A15 - SPALLA A F. TARO

Il tronco ricadente nell'ambito operativo 1A interessa terreni legati alla deposizione del Fiume Taro. I depositi affioranti sono connessi all'elevata capacità di trasporto espressa dalle piene del F. Taro.

Le principali opere d'arte previste in questo primo tratto sono:

- Viadotto sul T. Recchio;
- Sottopasso della A1 mediante galleria artificiale con struttura a portali d'imbocco lato sud;
- Interconnessione con la A1 a 7 rami di raccordo. Dalla carreggiata nord dell'A15 parte il ramo C per il raccordo con l'A1 in direzione Milano, dal ramo C si stacca il ramo D per il raccordo con l'A1 in direzione Bologna. Dalla carreggiata nord dell'A1 a sua volta parte il ramo F per il raccordo con l'A15 in direzione Spezia e il ramo E per il raccordo con l'A15 in direzione Nogarole Rocca e dalla carreggiata sud dell'A1 si stacca il ramo B per il raccordo con l'A15 in direzione Spezia e per il raccordo con l'A15 in direzione Nogarole Rocca. Dalla carreggiata sud dell'A15 parte il ramo G per il raccordo con l'A1 in direzione Milano e dal ramo G si stacca il ramo H per il raccordo con l'A1 in direzione Milano. Il ramo B d'interconnessione con l'A15 in direzione Nogarole Rocca sottopassa l'A15 in corrispondenza del Viadotto sul T. Recchio. Il ramo H passa sopra l'A1 mediante viadotto e oltrepassa con un ponte il T. Recchio prima di connettersi con l'A1 in direzione Bologna. Il ramo D passa sotto i rami F e C con un sottovia. I rami F e C passano in viadotto sopra l'A1 e ulteriormente il ramo C passa in viadotto sul T. Recchio e sul ramo E prima di collegarsi all'A1 in direzione Milano. Il ramo E attraversa il T. Recchio con un ponte prima di connettersi all'A15 in direzione Nogarole Rocca. Fa parte delle opere d'interconnessione anche lo spostamento e quindi la realizzazione ex novo più a ovest rispetto all'attuale del cavalcavia della strada comunale di Bianconese sopra l'A1 (cavalcavia P0).
- Intersezione con il tracciato della linea Ferroviaria Alta Velocità mediante il passaggio all'interno di scatolari delle due carreggiate dell'A15 e dei rami E e G di raccordo tra l'A1 e l'A15;
- Cavalcavia P1 della viabilità di accesso alla Synthesis S.p.A. alla progressiva 0+248.77.

I terreni in prossimità dello svincolo A15-A1 sono prevalentemente ghiaiosi, solo localmente ricoperti da un limitato spessore di terreni coesivi (limi).

I terreni di fondazione che ospiteranno gli apparati fondali del ponte sul T. Recchio sono rappresentati fino alla profondità investigata da ghiaie in matrice sabbiosa. La spalla lato nord unitamente ai rilevati di raccordo poggeranno sull'area della cava S. Tiburzio. La cava, che ha raggiunto la profondità di 5.50 m da p.c. è stata parzialmente ritombata con terreni fini di riporto e materiali di risulta dell'edilizia (inerti). Tali terreni andranno



asportati per essere sostituiti con materiale idoneo per poter garantire un sottofondo di adeguata capacità portante.

La galleria di sottopasso dell'A1 verrà scavata prevalentemente in ghiaia. I terreni invece che verranno coinvolti più a valle in corrispondenza dell'uscita della galleria artificiale risultano prevalentemente ghiaiosi con matrice sabbiosa fino alla Spalla A del F. Taro.

Dal punto di vista litologico, il tracciato in questa sezione grava su uno spessore di terreni limoso-argillosi sempre compreso entro i primi 5 metri da p.c. che poggiano a loro volta su un deposito a composizione prevalentemente ghiaiosa fino oltre i 30 metri di profondità da p.c.. In tale ambito, data la difficoltà oggettiva legata alla descrizione puntuale del deposito, si contempla solo la netta prevalenza lungo tutta la sezione interessata dall'asse del tracciato di litologie ghiaiose sotto ai 5 metri da p.c..

## 5.2 AMBITO OPERATIVO 2 - PONTE SUL F. TARO

In questo ambito ricade, oltre al Ponte sul F. Taro che costituisce l'opera principale del lotto, e l'opera di deviazione del Canale Otto Mulini che rispetto alla sede attuale viene spostato per non interferire con il tracciato autostradale di progetto.

Il tracciato autostradale attraversa in questa zona diverse cave attive di ghiaia, coltivate sotto falda. L'assetto morfologico rilevato potrebbe pertanto mutare ulteriormente col proseguire delle escavazioni.

La spalla Sud del Ponte è impostata proprio in corrispondenza della scarpata di una cava, quindi in terreni ghiaiosi. In effetti le prime 15 campate del ponte vedranno la realizzazione dei plinti direttamente in ghiaia. Tali ghiaie si sviluppano in profondità fino ad oltre 28-35 m.

A partire dalla sponda sinistra del Taro, in superficie si rilevano terreni fini, che diventano prevalenti fino alla profondità di 15 m in corrispondenza della Spalla Nord. Sotto si rilevano di nuovo le ghiaie della conoide, che si spingono ad oltre 35 m di profondità.

## 5.3 AMBITO OPERATIVO 1B - SPALLA B F. TARO - SPALLA A PONTE F. PO

In questo ambito operativo, 1B, le opere d'arte previste sono:

- Cavalcavia P2 della SP 10 di Cremona alla progressiva 3+378.07;
- Cavalcavia P3 di Via Grande alla progressiva 4+000.00;
- Cavalcavia P4 di Via Fienil Bruciato alla progressiva 5+760.53;
- Cavalcavia P5A della Cispadana alla progressiva 6+652.00;
- Autostazione Treccasali – Terre Verdiane e relativo cavalcavia alla progressiva;

La litologia di superficie nell'ambito operativo 1B rispecchia le caratteristiche deposizionali legate alla congiunta azione del F. Taro e del F. Po; nel tratto più meridionale prevalgono i terreni prevalentemente argillosi, successivamente si rinvengono depositi limosi legati alla presenza di un paleoalveo del F. Taro; più a valle, verso il Po ritornano i terreni prevalentemente argillosi con alternanze limose.

Dal punto di vista litologico si ha una notevole omogeneità, con prevalenza di argille con lenti limose di spessore variabile nei primi metri; sotto le argille sono presenti le sabbie, alla profondità variabile dai -11 ai -14 m da piano campagna.

Morfologicamente l'area è caratterizzata da una progressiva diminuzione della pendenza: in prossimità dell'abitato di Ronco Campo Canneto (PR) la pendenza media del terreno è di circa 0.4% in direzione ovest-est per poi diminuire fino ad arrivare ad una pendenza media dello 0.1% in direzione SW-NE nella zona attorno allo Zuccherificio "Eridania".

Gli apparati fondali della spalla Nord del Ponte sul F. Taro andranno ad intestarsi in un pacco di sedimenti coesivi la cui potenza è di poco inferiore ai 15 metri. Sotto a tale pacco coesivo si trovano, fino a profondità di 40 metri da p.c. sedimenti granulari rappresentati da sabbie e ghiaie prevalenti frammiste a lenticole coesive. La successione litologica descritta si ripropone anche in corrispondenza del Cavalcavia P2 della SP 10 di Cremona. Qui la litologia è rappresentata da un pacco di materiale coesivo avente spessore di poco superiore ai 15 metri. Al di sotto si trovano le ghiaie legate alla Conoide del Taro. Queste ultime trovano continuità sia laterale che lungo l'asse del tracciato.

In corrispondenza del Cavalcavia P3 di Via Grande, la litostratimetria è rappresentata da uno spessore di



materiale argilloso-limoso fino a profondità di 17 metri. A fare da substrato a tale deposito si trovano le sabbie. Sotto le sabbie sono ancora presenti le ghiaie della conoide fino a 48 metri.

Proseguendo in direzione Verona, si incontra il Cavalcavia P4 di Via Fienil Bruciato. Esso poggerà su uno spessore di circa 17 metri di materiale coesivo il quale giace a sua volta su depositi prevalentemente sabbiosi fino a profondità superiori di 30 metri. Al di sotto delle sabbie, trova sede un limitato spessore di ghiaie legate alla Conoide del Taro.

Di seguito si trovano in sequenza il Cavalcavia P5A della Cispadana, l'Autostazione Parma Nord con relativo cavalcavia. Essi trovano sede su un pacco di terreni a composizione argillosa frammista a porzioni limose. La potenza di tale coltre è superiore ai 15 metri. Al di sotto della suddetta coltre trova sede un deposito sabbioso la cui base si aggira sui 37,5 metri. Tale deposito è legato agli apporti solidi del Fiume Po. Al di sotto di tale coltre sabbiosa è stato rinvenuto uno spessore di circa 12 metri di materiale coesivo, rappresentato da materiale prevalentemente argilloso.

## 6 CONCLUSIONI

In questa relazione è stata descritta sinteticamente la natura geologica e litologica dei terreni superficiali che saranno coinvolti nelle operazioni di bonifica da ordigni bellici. Queste indicazioni sono da intendersi di supporto all'impresa che sarà incaricata per svolgere le indagini, la quale selezionerà la metodologia più appropriata da utilizzarsi per l'intervento di bonifica.

Questa relazione è stata allegata alla richiesta di autorizzazione ad eseguire lavori di bonifica da ordigni esplosivi residuati bellici, inoltrata all'ufficio di competenza dell'Amministrazione Militare, corredata anche da una relazione tecnica che descrive l'area interessata, le profondità da raggiungere nonché i metri quadrati di superficie oggetto della bonifica.