

REGIONE PIEMONTE

PROVINCIA DI BIELLA

COMUNE DI MASSERANO

Progetto di sistemazione idraulica agraria con recupero minerario del materiale argilloso in comune di Masserano

Analisi di compatibilità Ambientale : **Fase di Verifica di V.I.A.**
Loc.Sette Sorelle Nord



L.R. 22 novembre 1978 n° 69 e s.m.i.

L.R. 14 dicembre 1998 n° 40 s.m.i.

ELAB: **GA**

Relazione geologica

COMMITTENTE:

Minerali industriali s.r.l.

Sede sociale - Piazza Martiri della Libertà n°4 28100 NOVARA (NO)

Sede operativa - Via Virauda 1 13060 Lozzolo(VC)

PROGETTISTI:



Studio associato di Ingegneria e Geologia

Dott. Geologo Elio Vanoni

Dott. Ing. Massimiliano Vanoni



Caressanablot (VC), Via S. Cecilia, 1 - Tel 0161/232925 Fax 0161/1850738

e-mail info@geotecnologie.com www.geotecnologie.com

Stesura : Gennaio 2019

Revisione 1 :

Indice

PREMESSA.....	2
1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DELL'AREA.....	4
2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO DELL'AREA	8
2.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE	8
2.2 GEOLOGIA LOCALE	9
2.2.1 Alluvioni medio-recenti, recenti ed attuali [$a^3 - a^2 - a^1$]	10
2.2.2 Alluvioni fluvio-glaciali e fluviali Würm [fg^W].....	10
2.3 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO LOCALE	11
3 INDAGINI STRATIGRAFICHE IN SITO	12
3.1 ASPETTI LITOTECNICI E GEOTECNICI DEI DEPOSITI	14
3.1.1 Copertura di alterazione argilloso-limosa.....	14
3.1.2 Substrato granulare ghiaioso-sabbioso	14
3.1.3 Stratigrafia “media” del sito	14
4 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO DELL'AREA.....	16
4.1 ASSETTO IDROGEOLOGICO GENERALE	16
4.1.1 Complesso ghiaioso (Livello acquifero libero e Semiconfinato)	18
4.1.2 Complesso delle alternanze	19
4.2 CARATTERISTICHE DELLA FALDA FREATICA	19
4.3 CENNI SULLE FALDE PROFONDE	21
4.4 ASSETTO IDROGEOLOGICO LOCALE.....	22
4.4.1 Livelli di falda freatica.....	25
4.4.2 Interazione con la rete idrografica di superficie	25
4.4.3 Piezometri di monitoraggio	27
4.5 INDAGINI GEOFISICHE	27
5 IDROGRAFIA DI SUPERFICIE.....	28
5.1 INTERFERENZE CON IL RETICOLO IDROGRAFICO SUPERFICIALE.....	28
5.2 COMPATIBILITÀ IDRAULICA DEL TORRENTE GUARABIONE	29
5.3 PARAMETRI IDROLOGICI	29
5.4 VERIFICA IDRAULICA A MONTE DELL'ATTRAVERSAMENTO	31
5.4.1 Situazione in periodi di possibile tracimazione	31
5.5 VERIFICA IDRAULICA A VALLE DELL'ATTRAVERSAMENTO	32
5.5.1 Situazione in condizione di possibile tracimazione.....	33
5.6 VERIFICA IDRAULICA SULL'ATTRAVERSAMENTO.....	35
5.7 SITUAZIONE DI PROGETTO.....	36
6 CONCLUSIONI DI COMPATIBILITÀ INTERVENTO.....	37
6.1 ASPETTI IDROGEOLOGICI	37

6.2	ASPETTI IDROGRAFICI	37
6.3	ASPETTI NORMATIVI	38
6.3.1	<i>Compatibilità Normativa</i>	40
6.3.2	<i>Situazione locale</i>	42
6.3.3	<i>Documentazione fotografiche generale</i>	44
6.3.4	<i>Conclusioni locali geomorfologiche ed idrauliche</i>	45
6.4	CONCLUSIONI.....	46
7	ALLEGATI	47
7.1	ALL.1: STRATIGRAFIE DEI SONDAGGI ESPLORATIVI	47
7.2	ALL.2: DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DEI SONDAGGI EFFETTUATI	50
7.3	ALL.3: SEZIONE LONGITUDINALE.....	58
7.4	ALL.4: DICHIARAZIONE DI SCARICO RESPONSABILITÀ	59

Premessa

La seguente relazione geologica viene redatta per la **Fase di verifica** della Valutazione di impatto ambientale per quanto riguarda il progetto di **sistemazione idraulica agraria con recupero minerario del materiale argilloso** in sponda sinistra del Torrente Guarabione in Comune di Masserano (BI), località Sette Sorelle Nord.

Per tale fase di verifica è considerato il progetto 2015, adeguato e modificato alle seguenti normative e indicazioni di seguito sopravvenute:

- **Variante al PPR** (A seguito di Osservazioni del proponente) - incremento a 2 m di differenza ammessa per i miglioramenti fondiari tra stato di fatto e stato finale.
- **P.T.A.** – Aree di ricarica degli acquiferi profondi. Necessità di mantenimento di un franco di 5 m tra piano di falda e piano finale.
- **Indicazioni contenute nella Determina 1358** del 15/10/2015 Provincia di Biella Settore Ambiente.
- Abrogazione L.R. 69/78 s.m.i. e sostituzione con la L.R. 23/16

La ditta, delegata dall'azienda Agricola Rossini, proponente il progetto risulta essere Minerali industriali s.r.l., differente da quella del progetto 2015.

Le modifiche di cui sopra hanno modificato significativamente il progetto stesso, rendendolo di fatto **un nuovo progetto con nuovo proponente.**

Nella seguente relazione vengono analizzati gli aspetti geologici, idrogeologici e geotecnici dell'area in cui è in progetto **la sistemazione idraulica agraria citata.**

La presente analisi geologico – tecnica impiega tutte le conoscenze pregresse sull'area in oggetto derivanti, oltre da una specifica campagna condotta, da altri interventi in zona realizzati negli anni pregressi.

Il comparto degli elaborati geologici a supporto del progetto, risulta così costituito :

- **Tav. G1 Carta Geologica e Litostratigrafica**

- *Carta Tecnica Regionale*
- *Planimetria catastale*
- *Sezione geologica e litostratigrafica su base progetto*
- *Scavi ed assaggi esplorativi*

- **Tav. G2 Planimetria della Geoidrologica**

- *Generale e di dettaglio – Superfici isofreatiche*
- *Carta della soggiacenza*
- *Sezione geoidrologica*

- **Tav. G3 Carta della Soggiacenza**

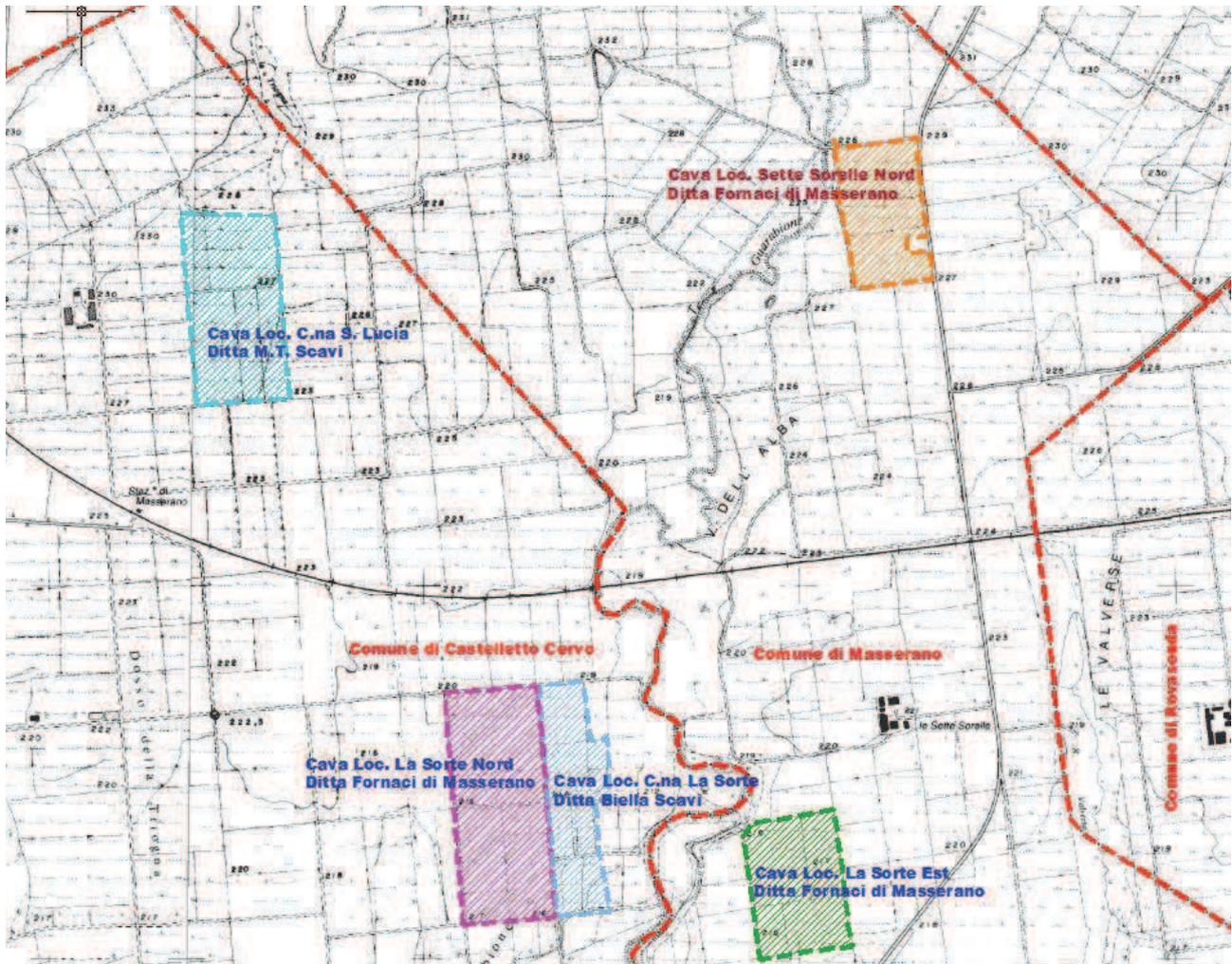
- *Sezione sovrapposta attuale/massimo scavo/falda*

- **Elab. GA Relazione geologica, idrogeologica e geotecnica**

1 Inquadramento geografico dell'area

L'area oggetto dell'intervento è ubicata nel Comune di Masserano nella **Carta Tecnica Regionale 115-080** ad una quota di riferimento di circa **227 mt.s.l.m.**

L'area risulta attualmente coltivata a riso con una suddivisione in camere di risaia, ognuna poste a quote differenti e progressivamente decrescenti verso Sud/Est.



Le coordinate geografiche risultano :

- ❑ Latitudine : 45° 32' 07"N
- ❑ Longitudine : 8° 16' 18" W

Foglio n°66 mappali 133-134-137-138-139-142-143-144

Foglio n°67 mappali 264-265-270-271-17-18-274-275-49-50-53

A margine e sul lato est dell'area interessata dall'intervento di sistemazione idraulica agraria con recupero minerario del materiale argilloso è ubicato un terreno, censito al Catasto Terreni foglio n. 67 n. 18 di mq. 2649, coltivato dalla ditta agricola Rossini Enrico in qualità di affittuario.

Detta area non è stata compresa negli interventi di sistemazione idraulica agraria con recupero di materiale argilloso per l'elevato numero di intestatari catastali (n. 31), di cui diversi residenti all'estero e non più reperibili oppure deceduti, dei quali gli eredi non hanno proceduto alle dovute pratiche di successione. L'intervento nel mappale in oggetto sarà realizzato attraverso ulteriore titolo edilizio.

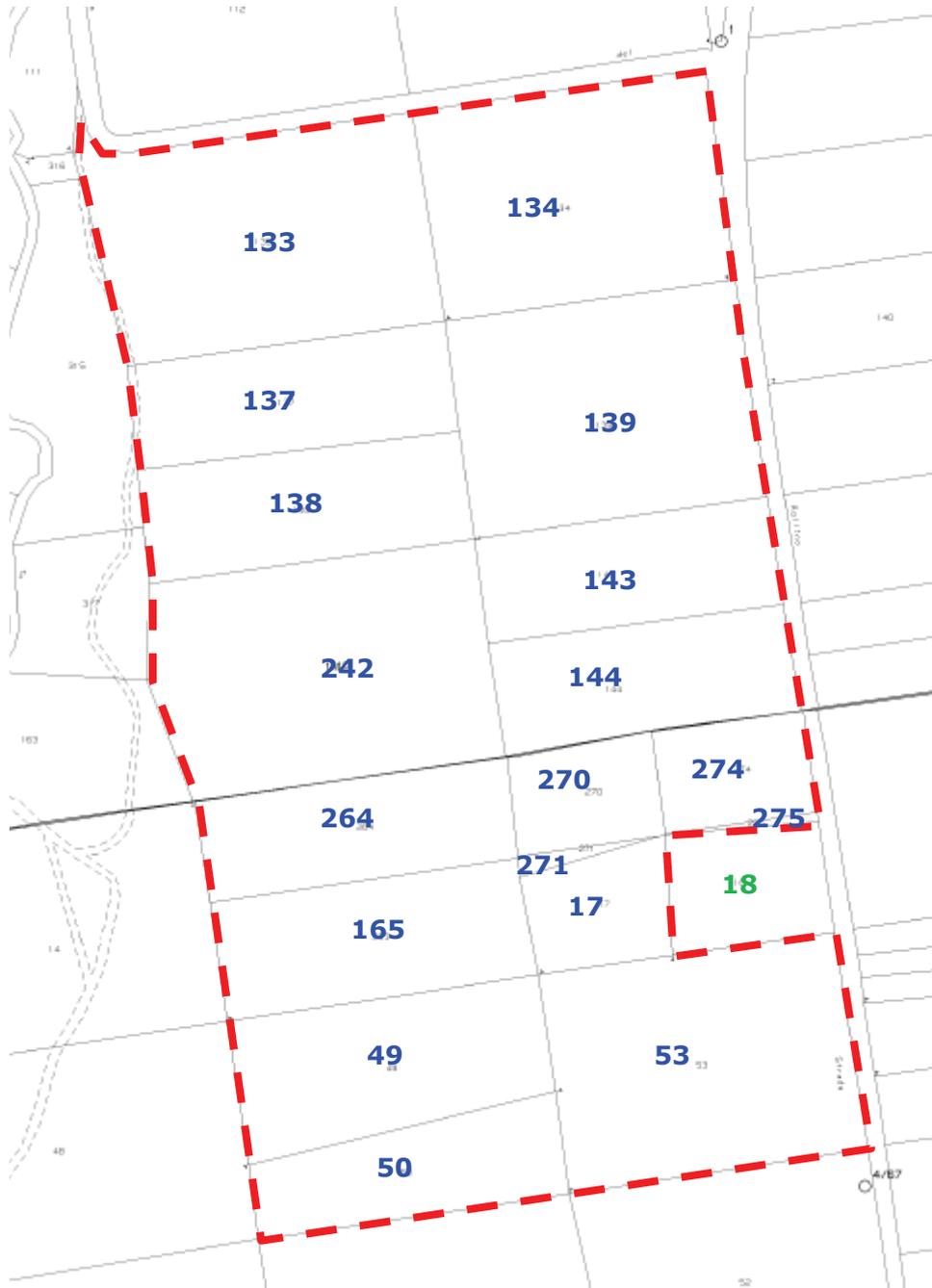






Foto aerea e panoramica dell'area di intervento

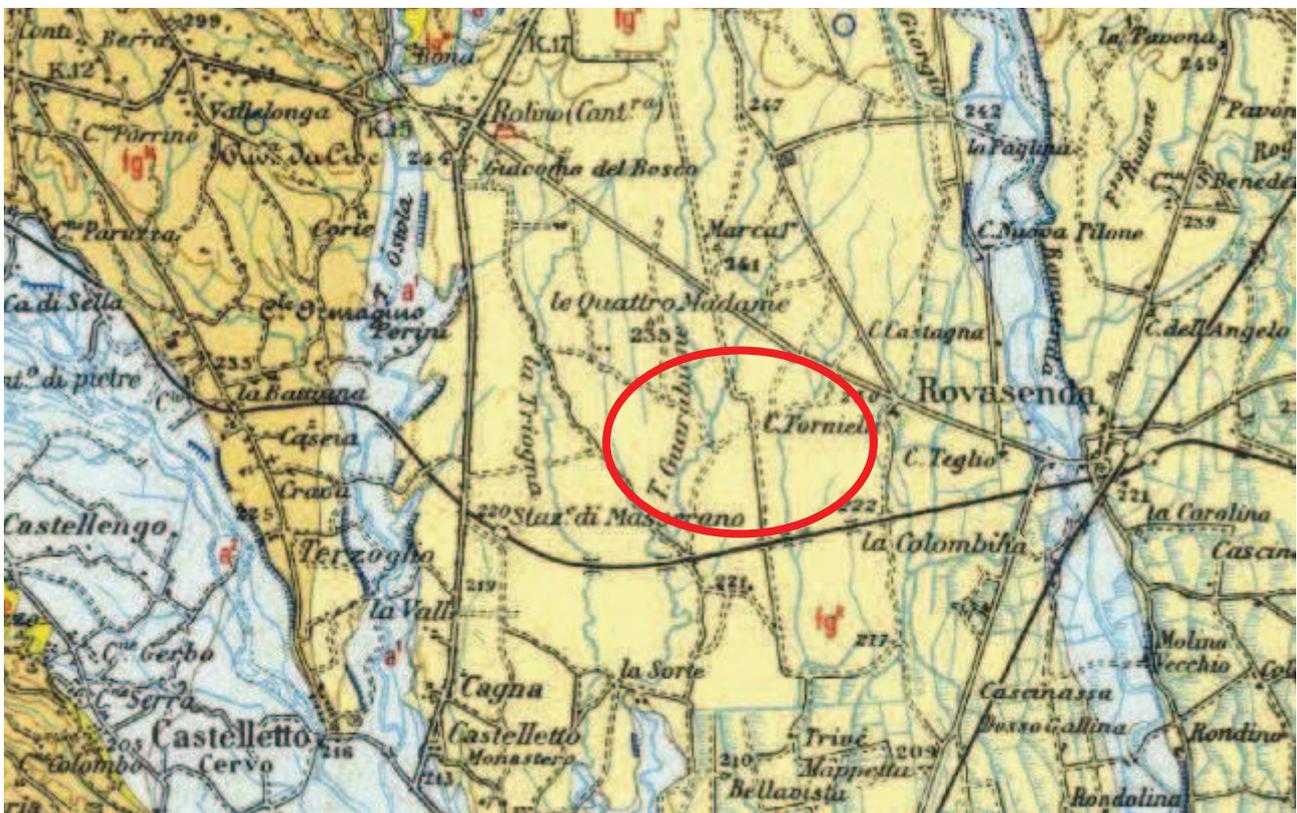
2 Inquadramento geologico dell'area

Per l'analisi delle caratteristiche dell'area sotto il profilo geologico, idrogeologico e geotecnico, si è fatto riferimento agli studi condotti per il progetto di coltivazione di cava mediante bonifica agraria in località **C.na La Sorte** ubicata a Sud dell'area in oggetto e alla bonifica in località **C.na La Sorte Est** in sponda sinistra al Torrente Guarabione ad una distanza di circa 500 m dall'area di cava in oggetto, oltre che all'analisi litostratigrafica realizzata mediante gli scavi di assaggio eseguiti nell'area in oggetto di studio.

Essendo ridotta la distanza tra le aree, e presentando le medesime caratteristiche sia dal punto di vista *geologico-formazionale* che di uso dei suoli, si ritiene che i dati raccolti possano essere ragionevolmente utilizzati anche per il presente studio.

2.1 Inquadramento geologico generale

Come si evince dalla consultazione della Carta geologica d'Italia (di cui sotto è inserito uno stralcio) e dalla *Tav. G3 (Carta Geologica) del PRGC del Comune di Masserano*, l'area di intervento si colloca all'interno di una delle vaste superfici terrazzate che costituiscono l'alta pianura biellese. Si tratta di terrazzi alluvionali di età pleistocenica costituenti l'originaria superficie di antiche piane alluvionali sospese a quote di alcune decine di metri rispetto alla pianura attuale. La loro origine è legata a importanti variazioni della dinamica fluviale indotta da cambiamenti climatici.



L’origine dei depositi costituenti tali terrazzi è infatti riferibile all’apporto detritico fluviale verificatosi prevalentemente durante le fasi anaglaciali pleistoceniche, ad opera degli scaricatori glaciali dell’anfiteatro morenico di Ivrea nonché dagli altri corsi d’acqua che scendevano dalle valli finitime non interessate da ghiacciai vallivi (es. Valle Cervo, Val Sesia ecc.) ed imputabile all’aumento delle precipitazioni meteoriche che caratterizzò tali fasi. Durante le successive fasi cataglaciali si ebbe invece un azione erosiva dei corsi d’acqua, caratterizzati da un minore apporto detritico, nei confronti dei terreni depositati nella fase precedente con la formazione di terrazzi fluviali.

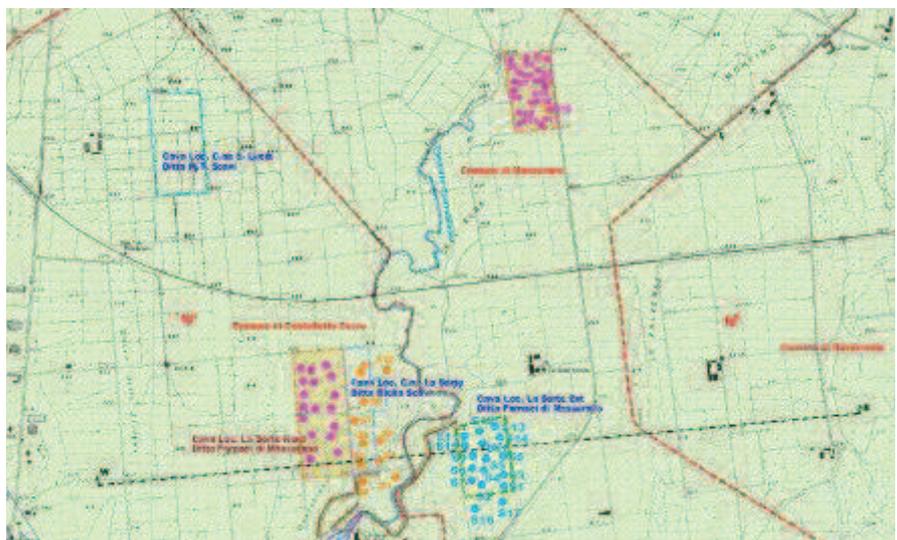
La struttura generale della pianura Biellese è quindi il risultato di un alternanza ciclica dei fenomeni sopradescritti che hanno portato alla formazione di una vasta pianura terrazzata digradante dal margine pedemontano-pedecollinare settentrionale fino al margine meridionale costituito dal corso del Fiume Po; si osservano così, dopo il più alto terrazzo villafranchiano (*plio-pleistocene*), i lembi di un secondo terrazzo “mindeliano” (*Pleistocene inf.*) che costituisce le varie “baragge” del biellese, cui segue il sistema di terrazzi “rissiani” (*Pleistocene medio*), a grado decrescente di alterazione, il più basso dei quali costituisce il livello fondamentale della pianura piemontese.

Il substrato delle unità pleistoceniche continentali sopraccitate è costituito da una serie marina pliocenica e dalla sovrastante serie marino – transizionale di età villafranchiana. I depositi appartenenti a tale substrato affiorano unicamente lungo le scarpate delle incisioni dei corsi d’acqua maggiori quali il Torrente Cervo e l’Ostola, mentre, più a nord costituiscono interamente i primi blandi rilievi del margine pedecollinare da Valdengo fino a Lozzolo.

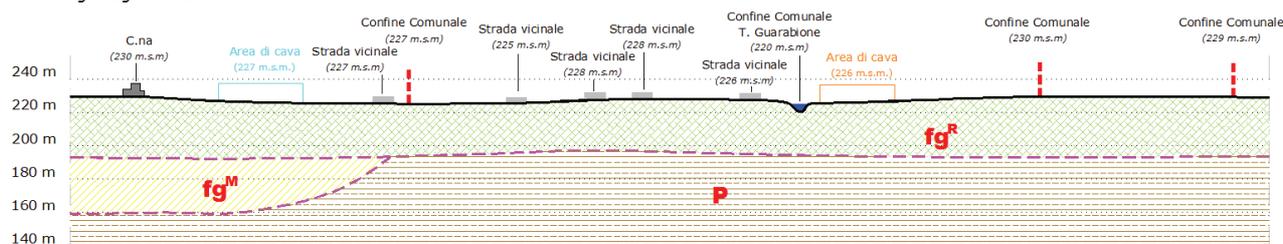
2.2 Geologia locale

Sotto il profilo geologico-formazionale l’area è ubicata sulle alluvioni fluvioglaciali ghiaiose **fg**’ in carta geologica, alterate in terreno argilloso giallo – ocraceo per uno spessore massimo di 3 m; coperture loessiche delle stesse (RISS).

Queste alluvioni sono in successione stratigrafica, nel Vercellese, con gli strati di alluvioni fluviali che rappresentano il livello delle zone di alvei straordinari dei grandi corsi d’acqua dai quali sono incise nei periodi di esondazione.



Sezione geologica W-E scala 10.000-2.000



I dati desumibili dalle stratigrafie di lavori pregressi nella zona indicano la presenza di terreni quasi sempre molto sciolti a tessitura grossolana, costituiti prevalentemente da ghiaie sabbiose, ma con frequente presenza di lenti e livelli limoso-argillosi, più o meno coesivi.

Le formazioni affioranti nell'area sono di seguito descritte in modo sintetico:

2.2.1 Alluvioni medio-recenti, recenti ed attuali [$a^3 - a^2 - a^1$]

I depositi alluvionali olocenici si riscontrano unicamente lungo i principali corsi d'acqua della regione, Elvo, Cervo, Sesia di cui contrassegnano gli antichi alvei; costituiscono l'alveo morfologico di "massima piena" del rio e come tale possono ancora portare il segno di meandri abbandonati.

Il limite con il fluvioglaciale Wurm è quasi sempre evidenziato da terrazzo morfologico; nell'ambito del padano si constata molto spesso un sovralluvionamento dei terreni pleistocenici da parte delle alluvioni antiche.

La composizione litologica generale è mista, in prevalenza ghiaiosa o ghiaioso-sabbiosa, ma con consistente presenza di livelli di limi e argille (fanghi di esondazione), la stratificazione è nettamente incrociata e l'andamento delle discordanze molto disordinato e discontinuo (**Olocene**).

2.2.2 Alluvioni fluvioglaciali e fluviali Würm [fg^W]

Nella zona il limite Pleistocene-Olocene risulta quanto mai incerto dato lo scarso significato che assumono i terrazzi morfologici e, soprattutto, per i numerosi episodi di sovralluvionamento dei materiali olocenici al di sopra di quelli più antichi.

Dal punto di vista litologico si possono distinguere da quelli più recenti per una granulometria varia ghiaioso-sabbiosa, talora grossolani e con ciottoli, ma talora con frazione limosa quantificabile, specie nella parte superficiale, che, secondo alcuni autori, costituirebbe una formazione separata di alluvioni antiche, ricoprenti il fluvioglaciale sottostante per spessori molto modesti ed in modo discontinuo. In realtà la distinzione, anche se significativa da un punto di vista accademico, è irrilevante dal punto di vista pratico, in quanto la deposizione sedimentaria di origine continentale successiva all'ultima glaciazione non ha subito interruzioni né mutamenti ambientali significativi, per cui è logico aspettarsi la continuità nei sedimenti ed il graduale passaggio dall'una all'altra.

Questa formazione affiora estesamente su tutto il territorio comunale e per un vasto raggio all'intorno, ad esclusione degli alvei attivi sia del rio (**Pleistocene superiore**).

2.3 Inquadramento geomorfologico locale

L'intervento in progetto è situato all'interno del terrazzo "rissiano" che, dalla base dei rilievi collinari della zona di Masserano – Gattinara, digrada verso sud per circa 20 km, fino alla sua estrema propaggine presso il concentrico di Villarboit. Tale terrazzo individua una vasta superficie inclinata che, dalla ex S.S. 142 fino a Villarboit, copre un dislivello di circa 120 m con una pendenza media dello 0,6 % circa ed è delimitato a ovest dall'incisione del Torrente Ostola e a est da quella del Fiume Sesia. La continuità di questo terrazzo è interrotta dalle incisioni di alcuni corsi d'acqua secondari tra cui il Torrente Rovasenda, il Torrente Ostola e il Torrente Guarabione. Il dislivello rispetto ai fondovalle attuali dei torrenti Ostola e Rovasenda varia localmente tra i 20 e i 30 metri con scarpate piuttosto acclivi e caratterizzate sovente da fitta vegetazione. Inoltre, la valle del Torrente Ostola, con il suo materasso alluvionale recente/attuale, separa il terrazzo "rissiano" sopraccitato dal terrazzo "mindeliano" su cui sorge il concentrico urbano di Castelletto cervo.

Dal punto di vista litologico l'area interessata dal progetto in esame è quindi caratterizzata da depositi alluvionali fluvioglaciali di età pleistocenica; i dati disponibili, provenienti dai pozzi terebrati nelle caschine circostanti, rivelano la presenza costante di una litozona coesiva superficiale di spessore plurimetrico seguita da una sottile litozona granulare caratterizzata da matrice coesiva.

Nell'ambito del presente progetto è stato realizzato un rilievo planoaltimetrico del settore di pianura interessato dalla bonifica agraria e dal punto di vista strettamente morfologico, si evince che la zona si colloca in corrispondenza del limite settentrionale delle risaie per cui la morfologia del territorio circostante è stata profondamente modificata da tale pratica agricolturale diffusissima in tutta la pianura biellese – vercellese.

Dal suddetto rilievo si apprezzano i limiti morfologici artificiali, costituiti dagli arginelli delle camere di risaia. Quest'ultimi suddividono con andamento geometrico regolare, le diverse camere con dislivelli generalmente inferiori al metro.

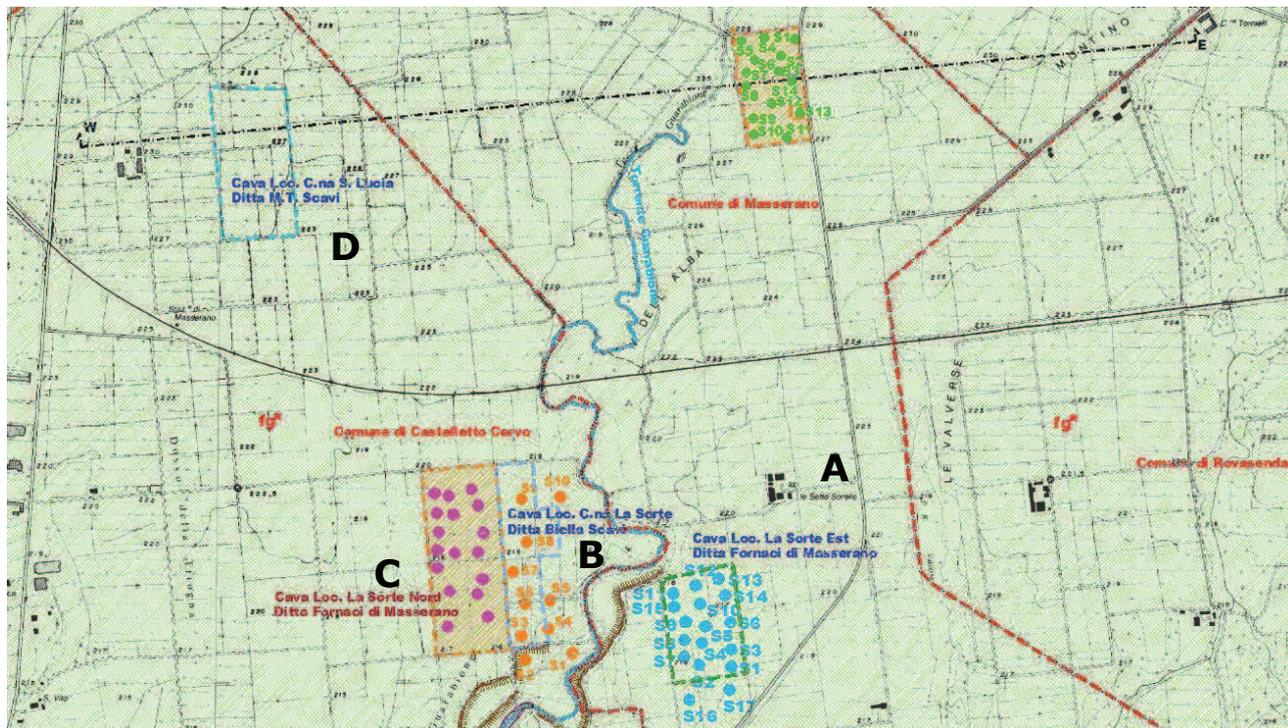
Unico elemento morfologico naturale degno di nota è il **terrazzo alluvionale-fluviale** con altezza variabile tra 3-4 m alla base del quale scorre con andamento prevalente Nord-Sud il **Torrente Guarabione**, posto poco oltre il confine orientale del settore in progetto.

I lavori di sistemazione a "camere di risaia" che hanno via via interessato anche queste zone dell'alta pianura hanno comportato una progressiva regolarizzazione della topografia, con il colmamento delle aree depresse e lo spianamento di quelle rilevate, al fine di creare superfici pianeggianti funzionali all'utilizzo agricolo dei terreni.

L'intervento estrattivo in oggetto, come meglio descritto nella relazione progettuale, si colloca in un'ottica di miglioramento fondiario. Tale miglioria riguarda alcuni terreni già adibiti a risaia al fine di ottenere una adeguata configurazione delle camere con migliore sfruttamento dei dislivelli e delle superfici in disponibilità.

3 Indagini stratigrafiche in sito

Le caratteristiche geotecniche dei terreni in sito sono state ricavate oltre che da correlazioni presenti in letteratura, da sondaggi esplorativi di profondità massima di 4.00 m effettuati con escavatore meccanico, per la caratterizzazione di aree limitrofe oggetto di lavori pregressi; tali sondaggi, la cui ubicazione è visibile nello stralcio di cartografia inserita di seguito, sono stati effettuati in aree vicine all'area in progetto e precisamente:

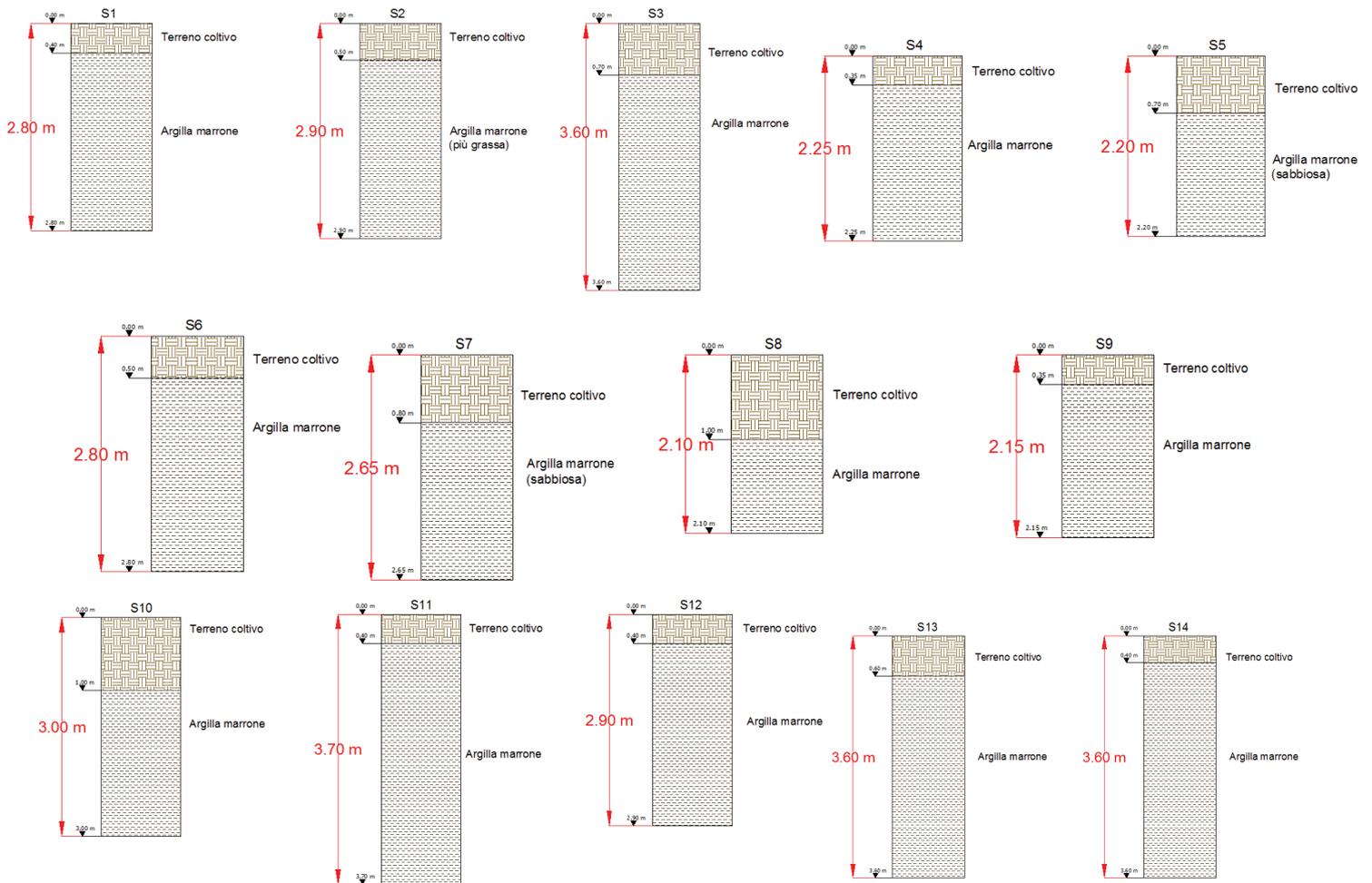


- **Area A:** cava "C.na La Sorte Est" situata a Sud (sondaggi **azzurri**), in sponda sinistra al Torrente Guarabione ad una distanza di circa 1500 m, le cui ubicazioni sono state inserite nella Tavola N° G4, (*carta geologica*).
- **Area B:** Bonifica agraria "C.na La Sorte" situata in destra orografica del Torrente Guarabione (sondaggi **arancioni**), a Sud/Ovest dell'area in oggetto; anche in questo caso ubicazione sono inserite nella tavole grafica allegata.
- **Area C:** Bonifica agraria "C.na La Sorte Nord" situata in destra orografica del Torrente Guarabione (sondaggi **magenta**), a Sud/Ovest dell'area in oggetto; anche in questo caso ubicazione sono inserite nella tavole grafica allegata.
- **Area D:** Cava "C.na La Sorte Nord (sponda destra Torrente Guarabione)"; ubicazione e stratigrafie inserite nella Tavola grafica G1.

Per il progetto in essere sono stati realizzati **14 sondaggi esplorativi**. Le stratigrafie complete sono inserite in allegato alla presente relazione geologica e in tavola G1 (sondaggi verdi).

Lo scavo di tali sondaggi ha permesso di delineare una stratigrafia univoca di dettaglio riguardante le aree **A e B e C e D** interessate da un progetto di cava e bonifica agraria.

Come si evince dalla lettura di tali stratigrafie, i siti in oggetto appaiono molto simili e interessati da una litozona superficiale costituita da **argille e limi** fino alla profondità di 2 – 3,70 m dal p.c.; al di sotto di tale profondità iniziano ad essere presenti materiali sabbiosi/argillosi e successivamente granulari, costituiti da **ghiaie e sabbie di colore rossiccio**, molto alterate, con ciotoli facilmente disgregabili immersi in matrice coesiva in genere abbondante.



Le foto e le stratigrafie complete della campagna esplorativa effettuata sono inserite in allegato alla presente relazione geologica.

Queste quote sono state impiegate come dato di base per la definizione della quota di massimo scavo possibile sia per lo spessore rilevato della litologia utile e sia in adeguamento alle normative del P.P.R., aggiungendo un franco di sicurezza ulteriore (min 0,25 m; max 1,88 m) Rif. cap. 3.1.3.

Alla profondità raggiunta dai sondaggi esplorativi non è stata rinvenuta la falda acquifera.

3.1 Aspetti litotecnici e geotecnici dei depositi

3.1.1 Copertura di alterazione argilloso-limosa

La prima stratificazione che si incontra dal livello di piano campagna risulta una componente di alterazione e/o di terreno agrario argilloso-limoso dalle qualità geomeccaniche scadenti, dotata di ridotta capacità portante ed elevata compressibilità.

Quest'ultima possiede spessore molto variabile, con potenze tra 0.5 m e 3.3 m.

3.1.2 Substrato granulare ghiaioso-sabbioso

La sottostante compagine di natura granulare risulta un valido litotipo dalle buone caratteristiche geomeccaniche dotato di apprezzabile capacità portante e ridotta compressibilità. Questo strato possiede una matrice fine che risulta generalmente a prevalenza sabbiosa e quindi comunque granulare, nelle parti di pianura. Nelle aree collinari tuttavia questa matrice risulta a componente più fine limo-argillosa e rende il litotipo, sempre comunque valido, di caratteristiche leggermente più scadenti rispetto a quello più recente, presente nelle aree di piano.

Durante i periodi estivi, questo litotipo risulta normalmente saturo in quanto interessato dalla risalita della prima falda freatica (specialmente per le aree di pianura).

La caratterizzazione geotecnica dei litotipi avviene tramite la correlazione della tipologia qualitativa del materiale, desumibile da indagini specifiche o pregresse in zone limitrofe non rimaneggiate.

3.1.3 Stratigrafia "media" del sito

Dai numerosi dati disponibili derivanti dai lavori pregressi descritti nei capitoli precedenti si è realizzata la seguente **stratigrafia "tipo" della zona** che dovrà essere verificata in maniera puntuale in fase esecutiva nei singoli settori del lotto di intervento.

Tale stratigrafia rappresenta una situazione "**media**" in riferimento all'area in oggetto. E' plausibile supporre di rinvenire delle variazioni dei livelli di quota all'interno della singola area di intervento.

Interazione stratigrafia rinvenuta – profondità di scavo

Osservando lo schema di stratigrafia ricostruita e la foto di uno dei sondaggi effettuati, si nota come sia presente uno strato superiore di argilla "pulita" (**freccia rossa**), la quale verrà prelevata ed utilizzata per produrre i laterizi dalla ditta richiedente; talvolta tale argilla può presentare una ridotta quantità di sabbia che rende il litotipo (argilla sabbiosa), non ottimale per tale produzione, ma, considerando che sarà utilizzato in miscela con argilla pura, risulta comunque idoneo allo scopo. Al di sotto si nota come sia sempre presente uno stato argilloso, ma in questo caso risulta in matrice sabbiosa e con qualche piccolo ciottolo (sporca) (**freccia**

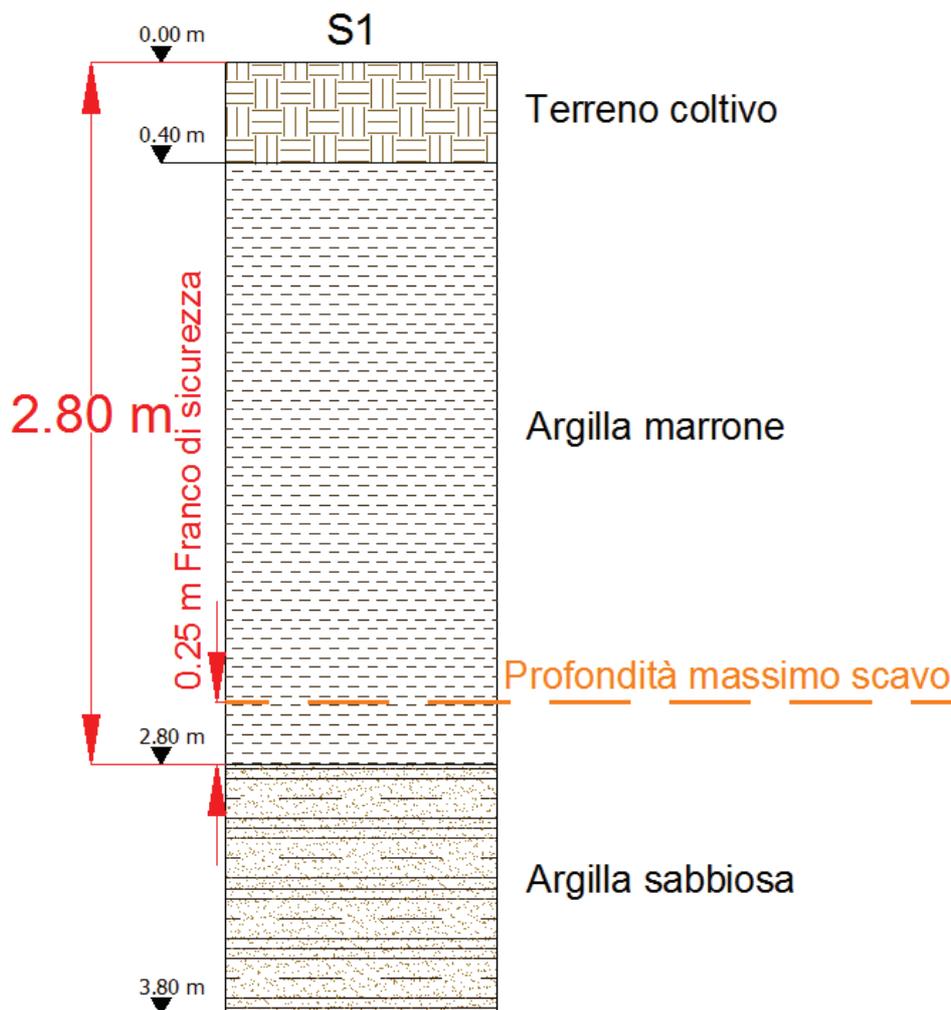
blu); non idoneo per la realizzazione di laterizi (non verrà infatti prelevata), ma risulta comunque idonea a rappresentare il fondo di una camera di risaia garantendo l'impermeabilità.

Si sottolinea che il progetto di bonifica, con le profondità diverse e puntuali per ogni singola camera **interesserà solamente lo strato superficiale idoneo di argilla, lasciando in linea di massima un margine di almeno 25 cm su quello sottostante non idoneo alla destinazione d'uso prevista; sempre e comunque lo scavo comunque si arresta a quote superiori rispetto al limite tra l'argilla "pura" e l'argilla "sabbiosa" con ciottoli (rif. immagine seguente).**

Al di sopra di esso verrà ridisteso lo strato agrario preventivamente scoticato.

Talora, laddove sono presenti delle situazioni particolari (Es S8) con ridotta possibilità di scavo e uno spessore importante di coltivo, le quote di scavo massimo saranno leggermente superiori localmente, riportando in seguito anche la parte eccedente del coltivo e pertanto rispettando in ogni caso la condizione di differenza di quota massima tra p.c. e piano finale di 2 m.

Immagine di uno scavo (di campione)



4 Inquadramento idrogeologico dell'area

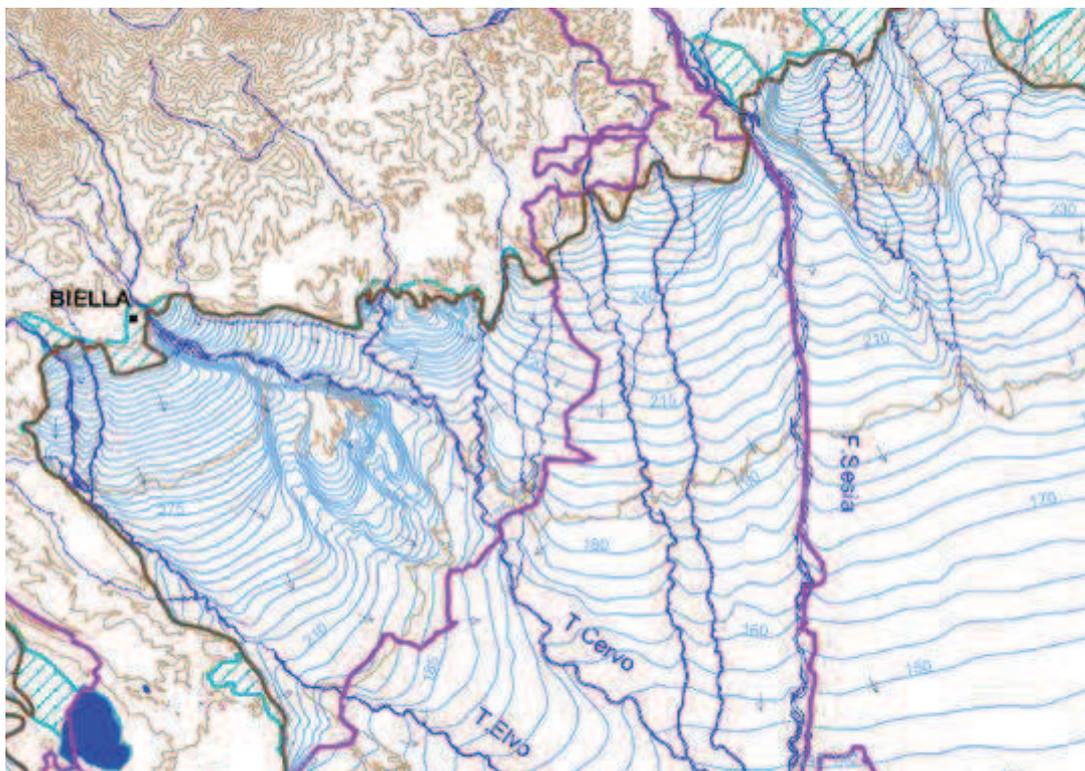
Sotto il profilo idrogeologico l'assetto dell'area ricalca, nei suoi tratti generali, quello tipico della pianura Vercellese, a sua volta non dissimile dal resto dell'intero settore Piemontese del Bacino Padano.

La circolazione idrica sotterranea a grande scala avviene esclusivamente per permeabilità delle alluvioni fluviali e fluvioglaciali che costituiscono il sottosuolo per potenze che, nella zona in esame, raggiungono sicuramente le centinaia di metri e vanno ulteriormente aumentando rapidamente avanzando verso SE e la pianura vercellese. Infatti già poco a valle di Biella e Cossato (Vigliano Biellese), superano di gran lunga i 100 m.

Sempre da un punto di vista generale, la circolazione idrica sotterranea può essere schematizzata come un sistema multifalda in alluvioni grossolane e assai permeabili, separato localmente da livelli impermeabili, costituiti da paleosuoli sepolti, livelli loessici, alluvioni limoso-argillose, anche estesi arealmente, ma non privi di discontinuità, almeno a scala regionale, tali da connettere comunque i livelli permeabili.

4.1 Assetto idrogeologico generale

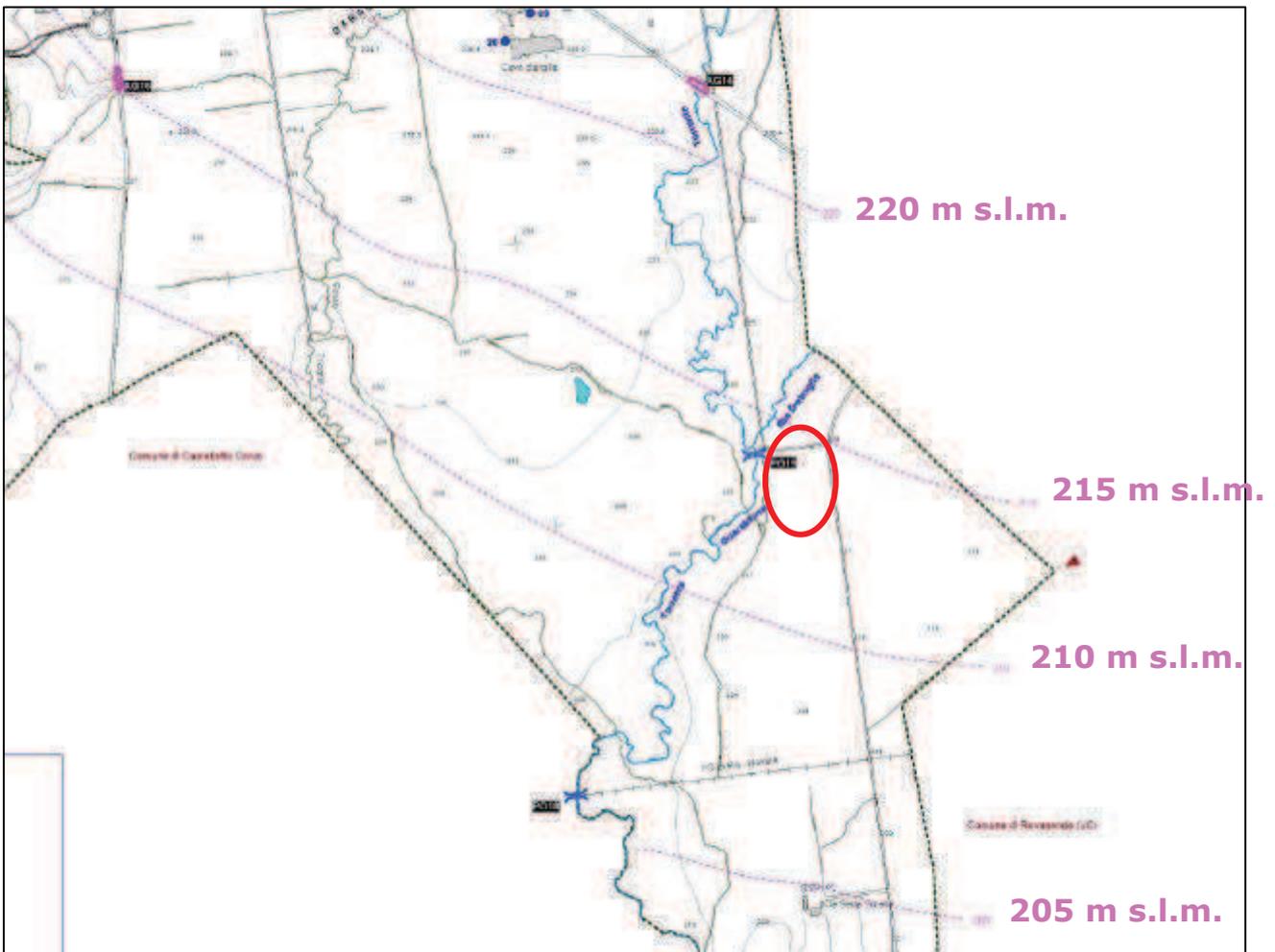
In gran parte del territorio provinciale la falda superficiale ha generalmente una direzione nord ovest - sud est ed è fortemente condizionata dall'azione drenante del Torrente Cervo nel settore centro settentrionale e del Torrente Elvo nel settore sud occidentale. Anche gli affluenti dei corsi d'acqua principali svolgono un'azione drenante, seppur modesta (*Rif. Figura seguente*).



Carta delle isopiezometriche della falda libera (estate 2002) – Regione Piemonte

LEGENDA GENERALE

-  Limite regionale
-  Limiti provinciali
-  Limiti comunali
-  Area di pianura
-  Area di studio
-  Area con dati insufficienti per l'elaborazione del tematismo
-  Idrografia principale
-  Laghi
-  Isoipse (m s.l.m.)
-  Linee di flusso
-  Linee isopiezometriche e relativa quota in m s.l.m.
-  Area con elaborazione separata per anomalia nei valori delle quote topografiche



Tav G5 geoidrologica – PRGC Comune Masserano



In particolare, sia nel settore orientale, tra il Torrente Cervo e il confine provinciale (ove ubicata l'area in oggetto), sia all'estremità nord occidentale dell'area in esame, le linee di flusso assumono un andamento nord - sud.

La topografia condiziona l'andamento delle linee isopiezometriche, in particolare nelle aree di terrazzo. I gradienti maggiori si riscontrano a ridosso dei rilievi alpini in corrispondenza dei terrazzi (valori pari a 7%) e quelli minori nelle zone meridionali (valori pari a 0,12%).

Esso può essere schematizzato con la sovrapposizione di un insieme di depositi continentali di varia natura (glaciale, fluvioglaciale, fluviale, palustre) che poggia su di un substrato costituito dai termini di una serie di origine marina il cui assetto morfostrutturale, complicato dalla presenza di pieghe, faglie e platee di erosione, condiziona direttamente la potenza della sovrastante coltre sedimentaria.

La pianura in oggetto è costituita da una potente coltre di materiali alluvionali depositatisi dopo l'ultima glaciazione dai corsi d'acqua che man mano selezionavano i materiali in una successione continua da quelli più grossolani a quelli più fini secondo una direzione ricostruibile osservando indicazioni rilevabili dalla morfologia e dai dati desumibili dai pozzi presenti nell'area.

Le alterne vicende di erosione e di deposito operate dai corsi d'acqua, con marcate divagazioni nell'asse del loro tracciato, hanno contribuito alla formazione di paleovalvi ormai abbandonati che comunque costituiscono vie di deflusso preferenziale nella circolazione idrica sotterranea.

Le falde freatiche, principali e sospese, come del resto anche quelle ad esse sottostanti, sono alimentate dalle acque meteoriche e dai subalvei dei corsi d'acqua che solcano la pianura vercellese e che scorrono a volte su materiali ad elevata permeabilità; queste falde sono condizionate dalla diversa permeabilità dei materiali con conseguente modificazione della velocità e direzione del flusso idrico sotterraneo.

La velocità di flusso, la composizione chimica, l'orientazione delle isofreatiche indicano che la provenienza è da NW e l'infiltrazione maggiore si realizza attraverso la percolazione delle acque meteoriche e dalla perdita dei numerosi canali e rogge che solcano il territorio.

Esaminando più in dettaglio la situazione locale del terreno, si può sintetizzarla come segue, tenendo presente che *la seguente suddivisione in livelli non segue criteri stratigrafici, ma tiene conto delle caratteristiche complessive del sottosuolo* (granulometria, permeabilità, e quindi circolazione idrica):

4.1.1 Complesso ghiaioso (Livello acquifero libero e Semiconfinato)

I depositi alluvionali che costituiscono questo complesso affiorano in pianura in modo pressoché continuo. Le ghiaie sabbiose del complesso quaternario costituiscono un acquifero libero localizzato, la falda ivi ospitata, pur avendo in quasi tutta l'area connotazioni freatiche, risulta localmente confinata a causa di livelli costituiti da materiale fine a conducibilità idraulica relativa inferiore.

4.1.2 Complesso delle alternanze

E' costituito da alternanze di livelli ghiaioso-sabbiosi con livelli più fini che vanno dal tipo argilloso-limoso a quello sabbioso-argilloso. E esso mostra una geometria lenticolare. La base di questo complesso è molto profonda ed è stata raggiunta solo in alcuni sondaggi ai bordi della pianura e nelle stratigrafie di alcune perforazioni profonde. Costituisce il substrato profondo nell'area in esame, a partire da svariate decine di metri dal p.c.

E' utile sottolineare che, spesso, il limite fra le due unità idrogeologiche non è netto, ma si ha un passaggio graduale da permeabilità più elevate a permeabilità minori. Nel settore sud-orientale della pianura, il complesso ghiaioso ed il complesso delle alternanze mostrano una buona intercomunicabilità idraulica testimoniata dalla mancanza di un livello impermeabile, arealmente esteso, che separi nettamente le due unità idrogeologiche.

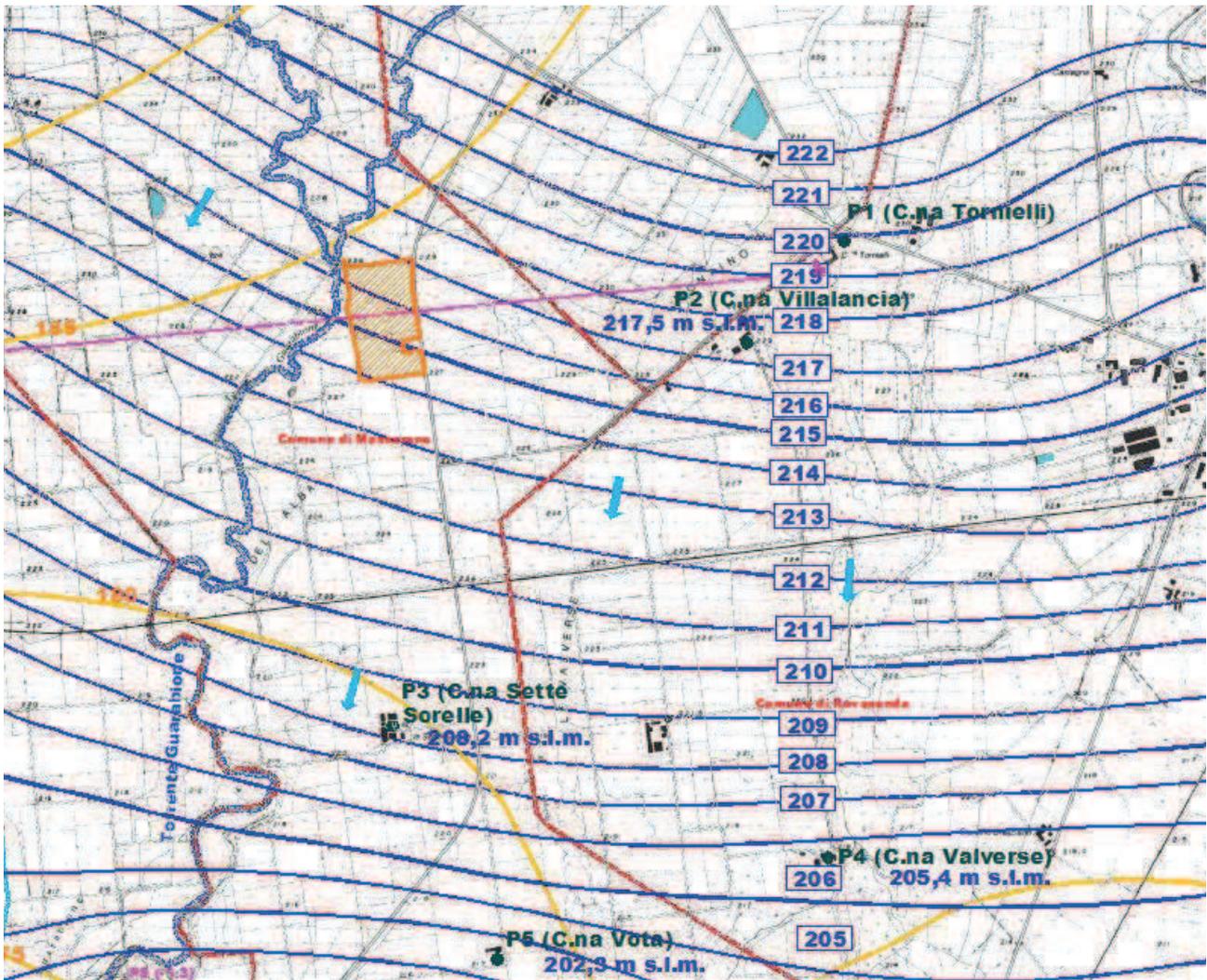
A scala regionale, è anche ipotizzabile che i livelli impermeabili, lenticolari, non giacciono sempre orizzontali, ma presentino inclinazioni via via crescenti scendendo in profondità e verso l'asse del bacino di sedimentazione. Tali giaciture sarebbero indotte dai fenomeni di subsidenza che hanno determinato la presenza del bacino stesso; è anche possibile che la giacitura dei corpi sedimentari sia variabile a causa di movimenti tettonici sinsedimentari che hanno provocato ondulazioni dei depositi.

4.2 Caratteristiche della falda freatica

La porzione più superficiale del materasso alluvionale, che costituisce l'area in oggetto, contiene la falda freatica che indicativamente in zona, sulla base dei dati provenienti dalle analisi stratigrafiche di pozzi ad uso potabile, ha una potenza di circa 40 m (base acquifero rappresentata in Tav G2); a tale profondità infatti è stato rilevato un livello impermeabile al di sotto del quale è presente un secondo acquifero.

Ancora più in profondità sono presenti altri acquiferi il cui esatto spessore e potenzialità idrica non sono attualmente conosciute sufficientemente in dettaglio, a causa soprattutto della mancanza di dati certi.

La prima falda oggi è potenzialmente inquinata da fitofarmaci, diserbanti e quant'altro utilizzato dall'agricoltura e altre attività; pertanto gli approvvigionamenti idrici importanti vengono spinti nelle falde più profonde comprese fra i 40 m e i 100 m sostenute dal basamento argilloso del Pliocene inferiore.



Tav. G2 geoidrologica

Dallo studio delle stratigrafie dei pozzi presenti nell'area è emersa evidente la suddivisione della porzione più superficiale dell'acquifero in più falde di cui la più superficiale risulta sospesa nel corso dei mesi invernali, e cioè quando è più basso il livello freatico.

Per quanto concerne l'assetto tessiturale dei terreni di copertura si è potuto stabilire che le tessiture più rappresentative e quasi uniformemente distribuite riguardano orizzonti a dominante limoso-sabbiosa con variabilità laterale e verticale che possono sconfinare in sabbie grossolane.

Considerando l'aspetto climatico del territorio, l'analisi della distribuzione delle precipitazioni correlata con l'oscillazione del livello piezometrico e con i periodi di irrigazione ha evidenziato, come d'altra parte già dimostrato in studi precedenti nella zona, che la falda freatica risente in soprattutto della ricarica dovuta all'irrigazione e all'allagamento delle risaie, mentre gli apporti dovuti alle precipitazioni concorrono solo limitatamente a produrre piccole variazioni sulla superficie freatica stessa.

Tale considerazione trova riscontro anche nelle piezometrie raccolte e consultabili sul sito Geoportale Piemonte, di cui se ne riportano alcune nella tabella a seguire. La tabella contiene le piezometrie rilevate per la località di Spolina nel Comune di Cossato (BI), zona pianeggiante più vicina all'area in oggetto ed ubicata sullo stesso litotipo fluvioglaciale, e quindi correlabile dal punto di vista idrogeologico, e per la località di Chiavazza nel Comune di Biella, ubicata su litotipo fluvioglaciale ma più lontana dall'area in esame. Si può osservare come appunto il livello della falda risulti più alto in corrispondenza dei mesi estivi (arancione), e viceversa nei mesi invernali (verde); e che l'escursione massima sia di c.a. 80 cm per la Loc. di Spolina, zona più vicina all'area in oggetto, e di c.a. 3 m per le misure rilevate nella Loc. di Spolina. Da osservare come in entrambi i casi risulta un unico valore particolarmente elevato del livello piezometrico nel mese di novembre (sottolineato rosso), corrispondente alla minima soggiacenza annuale, che si discosta da quanto sopra descritto e che determina un notevole aumento del delta tra minima e massima soggiacenza. Escludendo tali valori anomali l'escursione massima sarebbe rispettivamente di 1,95 m per la Loc. di Chiavazza (meno attinente poiché più lontana dall'area in oggetto rispetto alla Loc. di Cossato) e di 0,42 m appunto per la Loc. di Cossato (attinente per le motivazioni sopra citate).

Denominazione	Comune	Localita'	Data	LIVELLO PIEZOMETRICO - m	SOGGIACENZA - m	DELTA - m
PII23	BIELLA	Parcheggio cimitero Loc. Chiavazza	15-10-2016	358,92	-12,95	3,27
PII23	BIELLA	Parcheggio cimitero Loc. Chiavazza	22-11-2016	358,73	-13,14	
PII23	BIELLA	Parcheggio cimitero Loc. Chiavazza	28-11-2016	361,71	-10,16	
PII23	BIELLA	Parcheggio cimitero Loc. Chiavazza	04-04-2017	360,39	-11,48	
PII23	BIELLA	Parcheggio cimitero Loc. Chiavazza	14-07-2017	360,01	-11,86	
PII23	BIELLA	Parcheggio cimitero Loc. Chiavazza	23-08-2017	359,94	-11,93	
PII23	BIELLA	Parcheggio cimitero Loc. Chiavazza	16-11-2017	358,80	-13,07	
PII23	BIELLA	Parcheggio cimitero Loc. Chiavazza	31-12-2017	358,44	-13,43	
PII24	COSSATO	Parcheggio chiesa dei Frati Loc. Spolina	08-10-2016	229,58	-3,38	0,84
PII24	COSSATO	Parcheggio chiesa dei Frati Loc. Spolina	29-11-2016	230,31	-2,65	
PII24	COSSATO	Parcheggio chiesa dei Frati Loc. Spolina	29-06-2017	229,89	-3,07	
PII24	COSSATO	Parcheggio chiesa dei Frati Loc. Spolina	02-08-2017	229,85	-3,11	
PII24	COSSATO	Parcheggio chiesa dei Frati Loc. Spolina	23-08-2017	229,88	-3,08	
PII24	COSSATO	Parcheggio chiesa dei Frati Loc. Spolina	05-12-2017	229,47	-3,49	

4.3 Cenni sulle falde profonde

Come è già stato detto, la struttura geologica del materasso alluvionale di questa porzione di territorio è caratterizzata da sedimenti differenziati in corpi porosi a diversa permeabilità, separati da strati impermeabili non ben definibili nella loro estensione areale.

Il complesso dei materiali alluvionali raggiunge spessori di oltre 200 metri ed al suo interno si realizza un sistema di circolazione idrica che dà origine a falde acquifere sovrapposte, il quadro

geoidrologico che ne deriva è caratterizzato da un acquifero più superficiale a pelo libero sovrapposto ad altri più profondi a volte in pressione.

4.4 Assetto idrogeologico locale

L'indagine idrogeologica del sito in esame è stata condotta attraverso lo studio della documentazione esistente (carta della piezometria e della soggiacenza disponibili sul sito della Regione Piemonte - settore ambiente e Carta G5 geoidrologica del PRGC Comune Masserano) e attraverso le misurazioni freatiche nei pozzi ad uso agricolo posti nelle aree limitrofe.

I risultati di tale indagine sono riassunti sulla *Tavola G2 (Carta Geoidrologica)* nella quale è riportato, l'andamento delle curve isofreatiche nonché l'ubicazione dei pozzi censiti.

Le misurazioni sono state effettuate nel mese di novembre, periodo dell'anno in cui la falda si trova a minime soggiacenze, come descritto nel paragrafo 4.2, ed ulteriormente in seguito ad un periodo di pioggia intensa e prolungata. Tali misure sono riportate nella tabella successiva:

N.	NOMINATIVO	PROFONDITA' (m)	SOGGIACENZA (m)				QUOTA MEDIA P.C. (m s.l.m.)	QUOTA FALDA (m s.l.m.)	NOTE
			20/07/05	28/07/05	15/09/05	27/11/18			
1	C.na Tornielli						227,7		
2	C.na Villalancia					11,5	229,0	217,5	
3	C.na Sette Sorelle	15	10	10	10	10,4	218,5	208,2	
4	C.na Martelli	20	12	12	12	12,6	217,8	205,2	
5	C.na Vota	16	11	11	10,8	13,0	215,3	202,3	
6	C.na Bellavista	18	13	13	12,5		209,0		
7	C.na Isolabella	20	15	15	14,9	-	208,0		ASCIUTTO (fondo 11,2 m da p.c.)
8	C.na L'Andriana	20	16	16	16,2	12,0	206,7	194,7	
9	C.na Andriana	25	20	20	20,2		199,4		

È stata rilevata la soggiacenza della falda freatica (considerata dal PTA) all'interno dei pozzi 3, 4, 5 e 8 (ubicati nella Tav. G2), di cui è riportata misura nella tabella soprastante. Si osserva come la falda abbia una soggiacenza minima rispetto al piano campagna compresa tra i 10,4 m e i 13 m.

Poiché le misure sono state rilevate in mese dell'anno in cui la soggiacenza risulta ridotta, si può affermare che tali livelli non saliranno ulteriormente, ma al contrario potranno solo abbassarsi.

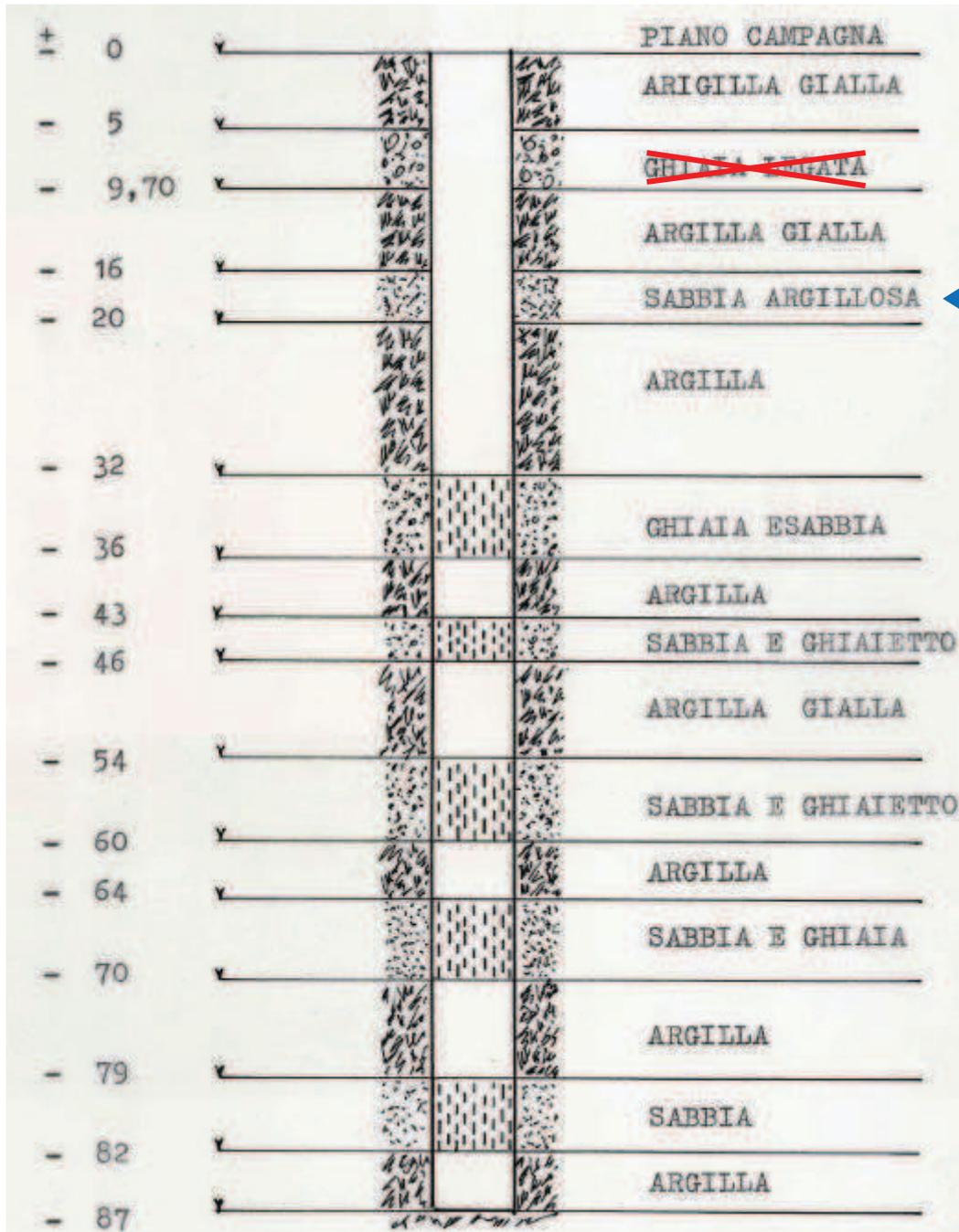
Come si evince dalla consultazione della Carta Geoidrologica (*Rif. TAV.G2*), l'andamento della falda freatica risulta fortemente condizionato dalla topografia e dalla rete idrografica principale e secondaria che funge da spartiacque nonché da assi di drenaggio.

A conferma dei risultati delle indagini effettuate si riporta la stratigrafia rilevata in corrispondenza della perforazione del pozzo idropotabile realizzato in Loc. Cascina Sette sorelle, 1 km a Sud dell'area in oggetto.



Ubicazione stratigrafia

MARELLO VIRGILIO & C. s.n.c. FORNACE CROCICCHIO FORMIGLIANA - VC- 1944	STRATIGRAFIA POZZO DIAMETRO mm. 300 PROFONDITA' m. 87 Scala lung. 1:500	Sig. MARINONE Zona 7 Sorelle MASSERANO VC
---	--	--



Si può osservare come esiste un livello poco permeabile, potenzialmente sede di falda che risulta in corrispondenza del livello di "ghiaia legata" posto tra -5 e -9.70 m dal p.c.. **Tale livello tuttavia non risulta significativo, in quanto non produttivo e non continuo in**

termini di alimentazione (tra l'altro non a caso NON intercettata dalla captazione). Il suddetto livello, a riprova, non è riconosciuto dal P.T.A.

La prima falda considerata risulta essere quella in corrispondenza del livello di sabbia argillosa posto tra - 16 e - 20 m: valori leggermente superiori rispetto a quelli forniti dalla carta piezometrica e della soggiacenza esistenti della Regione Piemonte che tuttavia potrebbero essere connessi al fatto che la falda sia in pressione tra i frequenti livelli di argilla presenti e quindi risalire rispetto all'acquifero.

4.4.1 Livelli di falda freatica

In funzione della ricostruzione effettuata si evince come il sito sul quale è previsto l'intervento di bonifica agraria in progetto è caratterizzato da una soggiacenza della falda superficiale di circa **12 m** sull'area, in buon accordo con quanto riportato dal P.T.A.

Il Piano Tutela Acque prevede la verifica di presenza di un **franco minimo di 5 m** tra la quota del piano campagna e la massima risalita di falda; nel presente progetto il franco di 5 metri in fase di progetto finale, come si evince dalle tavole di progetto (max scavo 2,55 m dal p.c + ristesura terreno agrario scolturato 0,55 m = 2m) risulta sempre ampiamente verificato.

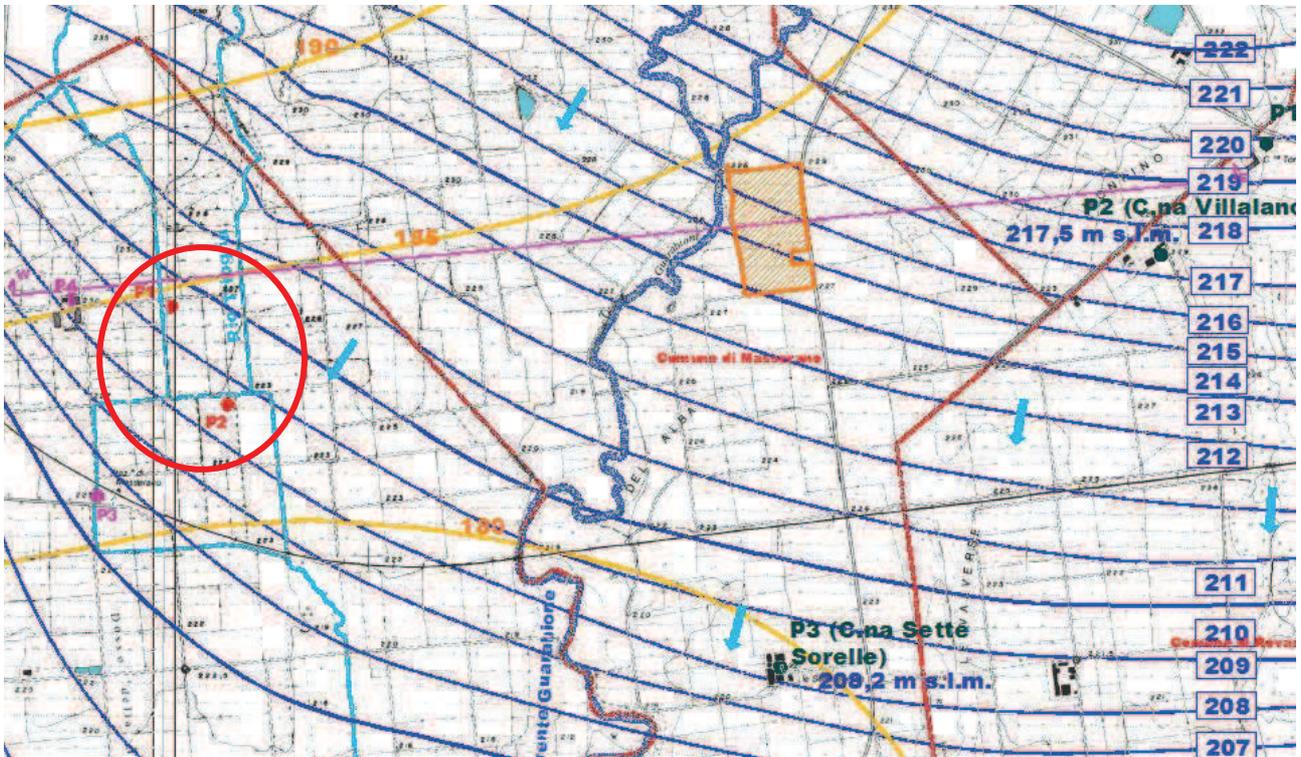
Dalla ricostruzione effettuata pertanto, la profondità della superficie freatica è tale da escluderne qualsiasi interazione con i lavori di scavo previsti e da mantenere sempre il franco di cinque metri necessario per compatibilità con il P.T.A.

4.4.2 Interazione con la rete idrografica di superficie

I corsi d'acqua secondari incisi all'interno del terrazzo rissiano, come il Rio Guarabione, non sembrano avere rapporti diretti con la falda superficiale dato che i fondo alveo degli stessi si trovano qui a quote decisamente superiori rispetto alla superficie freatica. Tale ipotesi è suffragata inoltre dai pozzetti esplorativi scavati appositamente per progetto di bonifica agraria pregressa in località s. Lucia (P1 e P2) che, nonostante siano stati spinti a profondità maggiori rispetto al fondo alveo del Rio Triogna, non hanno assolutamente intercettato la falda freatica. Inoltre, al fine di porsi nelle condizioni maggiormente cautelative, i pozzetti sono stati attrezzati con piezometri e le misure freaticometriche sono state eseguite anche durante la stagione estiva in condizioni di minima soggiacenza (ovvero durante il periodo di allagamento delle risaie). **I piezometri sono comunque sempre risultati asciutti.**

L'ubicazione dei piezometri è visibile sulla Tav. G2 di cui si riporta uno stralcio, sono ubicati a circa 1500 m verso Ovest rispetto all'area di intervento, ma essendo il progetto inserito in un contesto di pianura fondamentale e nel medesimo contesto morfologico e deposizionale della C.na S. Lucia, i dati sono perfettamente correlabili dal punto di vista delle quote.

Inoltre si può osservare che l'area di bonifica risulta ubicata in un terrazzo orografico sopraelevato rispetto al Torrente Guarabione di almeno circa 6 metri, dal punto di vista geologico/geomorfologico è logico supporre che la falda acquifera sia comunque in relazione a tale corso d'acqua pertanto almeno ad una quota 214 mt.s.l.m. risultando di fatto 13 metri più bassa rispetto al piano campagna superiore dell'area (227 m).



Tav. G2 Geoidrologica

P1 ● Piezometri

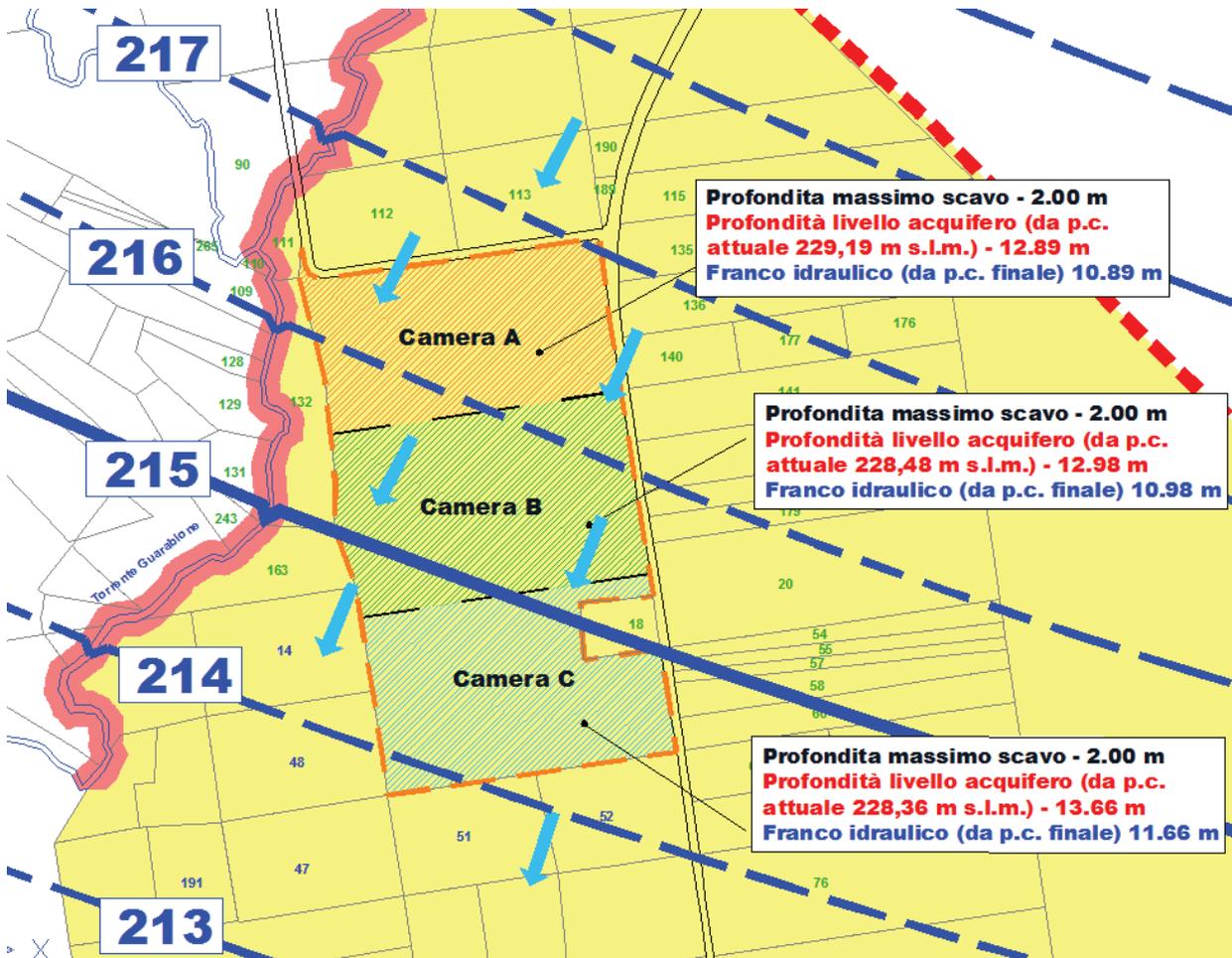
La profondità della falda in questa zona può essere ricondotta ai seguenti motivi:

- I depositi formano terrazzi rilevati di qualche metro rispetto al corso d'acqua avente funzione di livello base e quindi, risultano completamente drenanti; i reperimenti idrici devono essere ricercati a profondità maggiori della quota a cui scorre il corso d'acqua drenante;
- I depositi in superficie risultano pressochè impermeabilizzati per la presenza di un paleosuolo argillificato, potente anche alcuni metri, che inibisce l'infiltrazione delle acque meteoriche.

Per queste ragioni, e i dati in possesso su lavori pregressi, che permettono con buona probabilità una ricostruzione con un buon grado di affidabilità, si considera la non necessità di realizzare piezometri sull'area.

4.4.3 Piezometri di monitoraggio

A seguito delle risultanze delle indagini emerse, non si ritiene necessario realizzare piezometri in sito in quanto la profondità del livello acquifero risulta sempre elevata, anche in condizioni di massima risalita. I piezometri dovrebbero pertanto disporre di una lunghezza di almeno **14 m. dal p.c.** per risultare utili. I livelli che registrerebbero non risulterebbero significativi per l'intervento in oggetto che ha profondità di scavo mai superiori a **2 m. dal p.c. con un franco idraulico stimato minimo di 10.89 m.**



4.5 Indagini geofisiche

A conferma dell'analisi idrogeologica della zona e contemporaneamente all'esecuzione dei pozzetti esplorativi geognostici effettuati nel dicembre 2006 per il progetto di "sistemazione idraulico agraria con recupero minerario del materiale argilloso in comune di Castelletto Cervo Loc. La Sorte 1", è stata svolta una campagna di indagini geofisiche al fine di indagare il sottosuolo dell'area di intervento a profondità maggiori rispetto alle quote raggiunte nel corso della realizzazione dei pozzetti esplorativi; in particolare la metodologia utilizzata è stata la "tomografia elettrica" che permette di individuare con una buona approssimazione la presenza o meno di acqua nel sottosuolo.

Tale indagine ha ulteriormente confermato la ricostruzione effettuata.

5 Idrografia di superficie

L'area è ubicata sulla sponda sinistra del **Torrente Guarabione**, sono presenti alcuni **canali privati minori** che permettono l'irrigazione delle coltivazioni a riso dell'area; sono comunque canali minori a servizio delle camere di risaia attuali il cui tracciato non verrà modificato con la nuova distribuzione delle camere di risaia in progetto pertanto l'intervento in progetto non interferisce con alcuno di essi.

Di seguito vengono sintetizzati e gerarchizzati i corsi d'acqua presenti nelle vicinanze dell'area oggetto della bonifica agraria.

5.1 Interferenze con il reticolo idrografico superficiale

La rete idrografica principale risulta così composta e suddivisa:

- Rete naturale principale: **Torrente Cervo** - Bacino di 3° ordine del F. Po - (*corso d'acqua pubblico*); *Fasce Fluviali P.A.I.*;
- Rete naturale secondaria: **Torrente Ostola, Rio Guarabione**, (*corso d'acqua pubblico*);
- Rete naturale minore: **Rio Triogna** (*corso d'acqua pubblico*);
- Rete artificiale principale: **Assente**;
- Rete artificiale secondaria: Fosso demaniale del Consorzio Baraggia *privo di toponimo*.
- Rete artificiale secondaria *Fossi adduttori e colatori privati e privi di toponimo*.

L'intervento in progetto **non interferirà in alcun modo con la rete idrografica naturale** (principale, secondaria e minore) in quanto le prime due componenti **sono lontane dall'area in oggetto** mentre in merito al *Rio Guarabione*, le quote di massimo scavo risulteranno al massimo più ribassate di 2 m rispetto alla sponda mantenendo una distanza minima di 25 m nel punto più prossimo (spigolo NW), in crescita verso sud.

Considerando la profondità dell'alveo di quest'ultimo (generalmente > 6 m. dal p.c. nel settore considerato) e la distanza relativa si evince come l'intervento non presenti interazioni quest'ultimo.

Tutte queste componenti sia relativamente alla parte artificiale che a quella naturale, continueranno a svolgere la propria funzione di irrigazione in modalità indisturbata.

La rete di fossi minori per l'irrigazione del riso sono di proprietà privata della medesima proprietà agricola che mette a disposizione i suoli per l'intervento. La stessa verrà riorganizzata in modo più razionale per seguire la nuova conformazione delle camere.

5.2 Compatibilità idraulica del Torrente Guarabione

Di seguito vengono inserite le analisi idrauliche sul Torrente Guarabione nel settore adiacente all'area di bonifica indagata; nello specifico verranno effettuate analisi a monte, a valle e nei pressi della sezione di chiusura (ponte/attraversamento esistente).



Di seguito si inseriscono i dati di input che sono stati utilizzati per le verifiche idrauliche seguenti:

- Bacino idrografico interessato (sorgente/sezione di chiusura) = 13.9 km²
- Lunghezza asta di interesse = 8 km
- Pendenza a monte della sezione di chiusura = 0.73 %
- Pendenza a valle della sezione di chiusura = 0.36 %
- Coefficiente di scabrezza dell'alveo (in terra naturale con irregolarità) = 1.30
- I parametri geometrici delle diverse sezioni idrauliche indagate sono prese dalle sezioni realizzate dal Geom. Carazzo per il progetto di coltivazione in essere.

5.3 Parametri idrologici

Come si evince dal foglio di calcolo inserito di seguito, il quale analizza le portate del Torrente Guarabione per i diversi tempi di ritorno in relazione all'analisi pluviometria della zona e del bacino idrografico di riferimento, la portata attesa per TR 200 risulta di **127,9 m³/sec.**

Bacino TORRENTE GUARABIONE							
Parametri idrologici							
Superficie	1,295,000	mq	12.95	Kmq			
Quota sorgente	400	msm					
Quota minima	170	m.s.l.m.					
Quota sezione di chiusura.....	226	m.s.l.m.					
Quota media (rispetto sez. di chiusura)	255	m.s.l.m.					
Lunghezza dell'asta principale (sez. chiusura)	8	km					
Direzione preferenziale di scorrimento	SW - NE						
Uso del suolo	Spazi aperti con manto erboso e boschi (tratto monte) - Colture risicole (tratto valle)						
Pendenza media	2.88%						
Sorgente	⇒						
Sezione di chiusura	⇒ <i>Attraversamento sul confine Nord/Ovest dell'area di cava</i>						
Dati idrologici di calcolo							
A (km²)	12.95	(bacino)					
L (Km)	6.8	(asta)					
H (m. s.l.m.)	255	(media rispetto sezione chiusura)					
i	2.88	2.88%	(pendenza media)				
$t_c = \frac{4\sqrt{A} + 1.5L}{0.8\sqrt{H}}$	=	1.93	$t_c = 0.1272 \cdot \sqrt{\frac{S}{i}}$	(Ventura)	=	0.270	
Giandotti			$t_c = 0.108 \cdot \frac{(S \cdot L)^{\frac{1}{3}}}{\sqrt{i}}$	(Pasini)	=	0.283	
T _c - media	0.83	T _c - definitivo	=	1.93			
Afflussi Pluviometrici : STAZIONE DI ROMAGNANO SESIA							
Media	Tr 10	Tr 25	Tr 50	Tr 100	Tr 200	Tr 500	
a	47.22	53.75	58.57	63.65	68.10	74.36	
n	0.421	0.441	0.452	0.462	0.470	0.479	
	Tr 10	Tr 25	Tr 50	Tr 100	Tr 200	Tr 500	
$p = a \times (t_c)^n$	=	62.2	71.8	78.8	86.1	92.7	101.8
$S = S_0 \left[\left(\frac{100}{CN} \right) - 1 \right]$	=	84.67	84.67	84.67	84.67	84.67	84.67
$R = \frac{(P - I_a)^2}{(P - I_a + S)}$	=	26.4	32.9	38.0	43.4	48.4	55.6
$Q_{max} = \Phi \varepsilon \frac{RA}{T_c}$	Mc/s=	69.6	87.0	100.3	114.8	127.9	146.8
dove:							
R= Volume specifico pioggia netta				φ = Coefficiente di deflusso	=	0.72	
S= Massimo volume invasato dal terreno				ε = Coefficiente di laminazione	=	0.53	
P= Precipitazione lorda							
Ia = Perdita iniziale				=	0		
S0 = Coefficiente di trasformazione in mm				=	254		
CN= Curve Number				=	75		

Con questi dati di input verranno realizzate le verifiche idrauliche e monte, a valle e sull'attraversamento esistente.

5.4 Verifica idraulica a monte dell'attraversamento

L'analisi idraulica della geometria dell'alveo in terra del torrente in questo settore ha dato la seguente risultanza:

il quantitativo idrico smaltibile considerando la geometria dell'alveo attivo risulta di circa **94 m³/sec**; pertanto considerando soltanto il contributo smaltibile all'interno dell'alveo attivo, con la geometria considerata, **la verifica non parrebbe verificata in questo settore.**

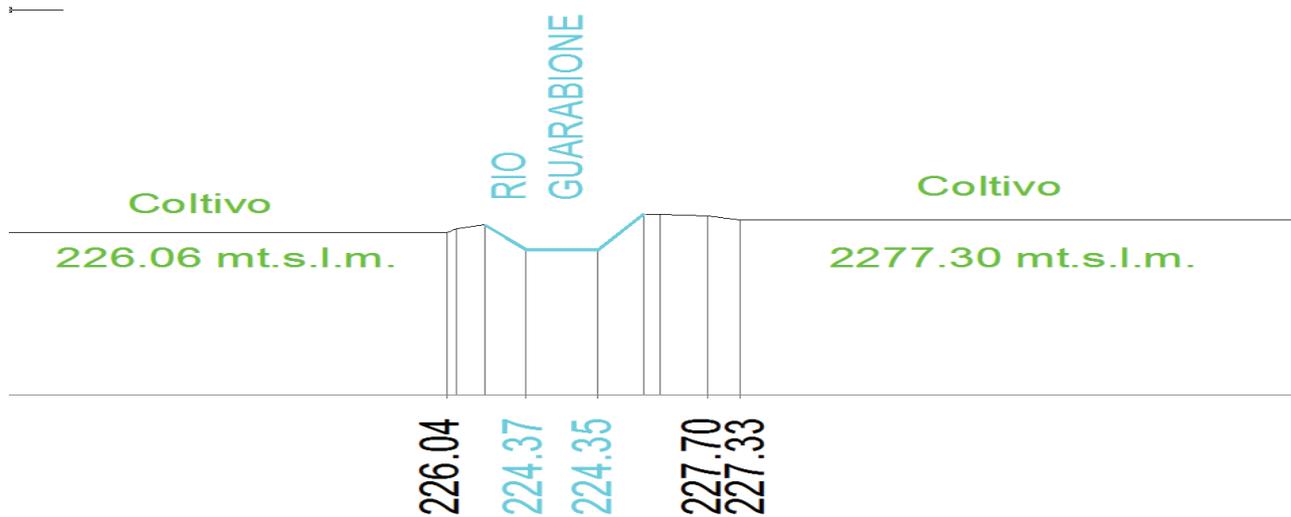
Andamento della Scala delle Portate per la Sezione prescelta
(Calcoli con TOLLERANZE pari ad 1/1000 della portata)

H0	Q	Area	R	U	Tol
(m)	(mc/s)	(mq)	(m)	(m/s)	(l/s)
0.223	0.831	0.956	0.205	0.869	0.831
0.447	2.890	1.962	0.380	1.473	2.890
0.670	5.886	3.018	0.533	1.950	5.886
0.893	9.680	4.124	0.669	2.347	9.680
1.117	14.193	5.280	0.792	2.688	14.193
1.340	19.380	6.486	0.905	2.988	19.380
1.563	25.210	7.741	1.010	3.257	25.210
1.787	31.669	9.046	1.108	3.501	31.669
2.010	38.746	10.402	1.201	3.725	38.746
2.233	46.436	11.807	1.288	3.933	46.436
2.457	54.740	13.262	1.372	4.128	54.740
2.680	63.660	14.767	1.453	4.311	63.660
2.903	73.198	16.322	1.531	4.485	73.198
3.127	83.360	17.926	1.606	4.650	83.360
3.350	94.153	19.581	1.679	4.808	94.153

5.4.1 Situazione in periodi di possibile tracimazione

Il caso di possibile esondazione in questo settore si sottolinea comunque quanto segue:

1. Le **sponde sinistra e destra orografica**, rispetto all'area di intervento posta a sud, **risultano poste a quote nettamente inferiori (circa 3.00 m)**
2. Eventuali laminazioni potrebbero interessare i lotti di terreno a destra e sinistra, ma comunque non l'area di intervento anche in situazione ribassata di progetto, in quanto rimarrebbe la strada vicinale che funge da setto separatore (argine).
3. **Non sono presenti erosioni di sponda** e pertanto **non sono ne in atto ne prevedibili** in alcun modo, anche in considerazione della vegetazione presente, **possibilità di arretramenti di sponda** nel medio periodo **che possano interessare l'area in oggetto** distante oltre 30 m.



5.5 Verifica idraulica a valle dell'attraversamento

L'analisi idraulica della geometria dell'alveo in terra del torrente in questo settore ha dato la seguente risultanza:

il quantitativo idrico smaltibile considerando la geometria dell'alveo attivo risulta di circa **52 m³/sec**; **pertanto considerando soltanto il contributo smaltibile all'interno dell'alveo attivo, con la geometria considerata, la verifica non parrebbe verificata in questo settore.**

Andamento della Scala delle Portate per la Sezione prescelta
(Calcoli con TOLLERANZE pari ad 1/1000 della portata)

H0 (m)	Q (mc/s)	Area (mq)	R (m)	U (m/s)	Tol (l/s)
0.140	0.371	0.881	0.135	0.421	0.371
0.280	1.347	1.800	0.259	0.748	1.347
0.420	2.831	2.759	0.376	1.026	2.831
0.560	4.772	3.758	0.486	1.270	4.772
0.700	7.139	4.795	0.590	1.489	7.139
0.840	9.910	5.872	0.689	1.688	9.910
0.980	13.074	6.987	0.783	1.871	13.074
1.120	16.620	8.142	0.874	2.041	16.620
1.260	20.542	9.337	0.961	2.200	20.542
1.400	24.838	10.570	1.046	2.350	24.838
1.540	29.506	11.843	1.127	2.492	29.506
1.680	34.545	13.154	1.207	2.626	34.545
1.820	39.956	14.505	1.284	2.755	39.956
1.960	45.740	15.896	1.359	2.878	45.740
2.100	51.900	17.325	1.433	2.996	51.900

La giustificazione geomorfologica ed idraulica della "NON VERIFICA" dell'analisi è inserita nel capitolo successivo.

5.5.1 Situazione in condizione di possibile tracimazione

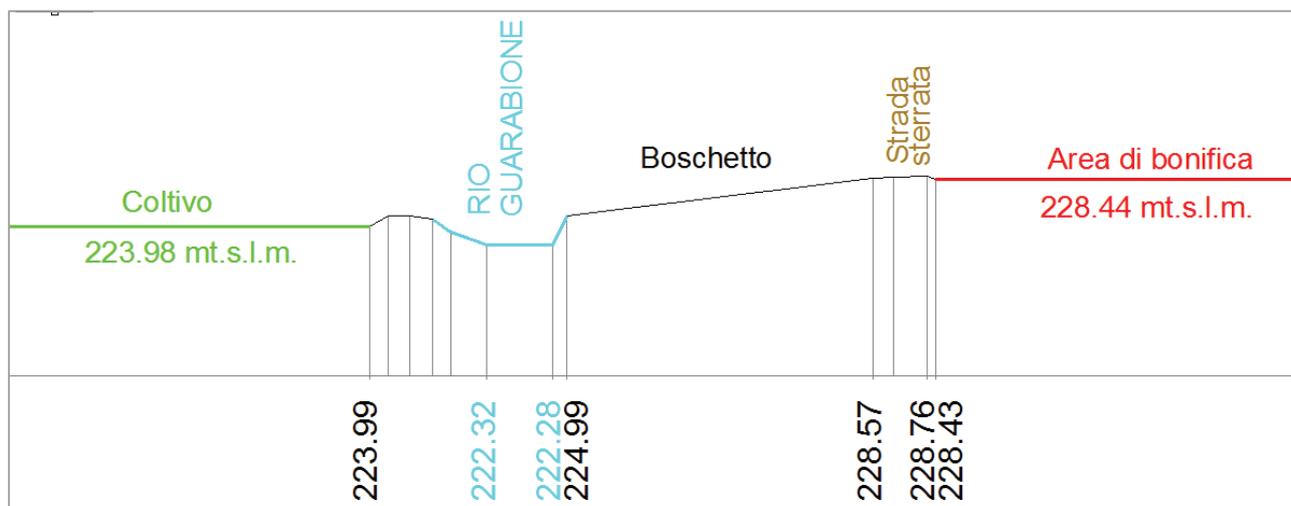
Il caso di possibile esondazione in questo settore si sottolinea comunque quanto segue, e a titolo esplicativo verranno inserite alcune immagine per confermare graficamente quanto asserito.

4. La **sponda sinistra orografica**, ovvero l'area di intervento, **risulta posta a quote nettamente superiori alla sponda opposta**
5. **Le aree agricole** oltre le rispettive sponde **in sponda sinistra orografica**, ovvero l'area di intervento, **risultano sia in condizione attuali che in condizioni finali post intervento a quote nettamente superiori alla sponda opposta (differenza minima + 2.0 m.)**
6. Eventuali laminazioni potrebbero interessare la sponda orografica opposta destra, **MA MAI QUELLA SINISTRA NETTAMENTE PIÙ ELEVATA.**
7. **Non sono presenti erosioni di sponda** e pertanto **non sono ne in atto ne prevedibili** in alcun modo, anche in considerazione della vegetazione presente, **possibilità di arretramenti di sponda** nel medio periodo **che possano interessare l'area in oggetto** distante oltre 20 m.

Per spiegare meglio quanto sintetizzato in precedenza si allegano le immagini seguenti; dallo stralcio di sezione inserito di seguito si evince che:

- la quota del fondo alveo del torrente risulta: 222.32 mt.s.l.m.
- la quota dei lotti ad uso coltivo ad ovest risultano pari a 223.98 mt.s.l.m., pari a **+ 1.66 metri** dal fondo alveo.
- la quota dei lotti interessati dal progetto risultano: 228.44 mt.s.l.m. pari a **+ 6.12 metri** dal fondo alveo

- pertanto la differenza di quota tra i lotti a Ovest e quelli a Est (area di cava) risulta di **4.46 metri**



Stralcio di sezione topografica ubicata 20 metri a Sud della zona di attraversamento





Dalla foto inserita si evince come l'area in oggetto di intervento sia rilevata rispetto al livello fondamentale di intorno e soprattutto rispetto all'alveo del Torrente.

5.6 Verifica idraulica sull'attraversamento

La situazione idraulica riscontrata sull'attraversamento esistente ubicato a circa 25 m da confine Ovest dell'area in progetto risulta la seguente:

- Larghezza attraversamento : 7.00 m
- Altezza attraversamento (luce) : 3.65 m

Dall'analisi idraulica effettuata risulta che il quantitativo idrico smaltibile risulta di circa **128 m³/sec**, risultano di fatto verificato in relazione alla massima portata attesa per TR 200 sul Torrente Guarabione (rif. Cap. 5.3).



Andamento della Scala delle Portate per la Sezione prescelta
 (Calcoli con TOLLERANZE pari ad 1/1000 della portata)

H0	Q	Area	R	U	Tol
(m)	(mc/s)	(mq)	(m)	(m/s)	(l/s)
0.243	1.621	1.703	0.228	0.952	1.621
0.487	5.538	3.407	0.427	1.626	5.538
0.730	11.045	5.110	0.604	2.162	11.045
0.973	17.752	6.813	0.762	2.605	17.752
1.217	25.400	8.517	0.903	2.982	25.400
1.460	33.808	10.220	1.030	3.308	33.808
1.703	42.839	11.923	1.146	3.593	42.839
1.947	52.392	13.627	1.251	3.845	52.392
2.190	62.384	15.330	1.347	4.069	62.384
2.433	72.752	17.033	1.435	4.271	72.752
2.677	83.444	18.737	1.517	4.453	83.444
2.920	94.417	20.440	1.592	4.619	94.417
3.163	105.635	22.143	1.662	4.771	105.635
3.407	117.071	23.847	1.726	4.909	117.071
3.650	128.697	25.550	1.787	5.037	128.697

5.7 Situazione di progetto

Come già sottolineato del capitolo precedente, la condizione di progetto non muta di fatto le conclusioni idrauliche inserite in questi specifici capitoli, in quanto lo scavo che verrà realizzato all'interno dei lotti di intervento risulta di modesta entità (max 2 m) e soprattutto considerando il fatto che verrà sempre e comunque lasciato un setto di separazione (strada interpodereale esistente) tra:

- l'alveo del Torrente Guarabione e l'area di cava
- i terreni a Nord con possibilità di esondazione in caso di eventi eccezionali.

6 Conclusioni di compatibilità intervento

6.1 Aspetti idrogeologici

In conclusione, le osservazioni del capitolo precedente consentono di definire l'intervento in progetto fattibile dal punto di vista geologico-idrogeologico nel caso in cui ci si attenga alle considerazioni progettuali e a quanto descritto nella presente relazione.

In particolare si evidenzia che secondo le tavole di progetto, la profondità massima di scavo sarà di (~) **2 m**. Con tali profondità di scavo si può escludere qualsiasi **interazione con la falda freatica in condizioni di minima soggiacenza con elevato franco idraulico**.

In sintesi la situazione risulta essere quella sintetizzata come segue:

- Area Nord – quota massimo scavo (- **2.00 m**) = **227.19 mt.s.l.m.**
- Area Centro – quota massimo scavo (- **2.00 m**) = **226.48 mt.s.l.m.**
- Area Sud – quota massimo scavo (- **2.00 m**) **226.36 mt.s.l.m.**

- Area Nord – quota livello falda (- **12.89 m**) = **216.30 mt s.l.m.**
- Area Centro – quota livello falda (- **12.98 m**) = **215.50 mt s.l.m.**
- Area Sud – quota livello falda (- **13.66 m**) = **214.70 mt.s.l.m.**

- Area Nord – Franco da quota di massimo scavo = **10.89 m**
- Area Centro – Franco da quota di massimo scavo = **10.98 m**
- Area sud – Franco da quota di massimo scavo = **11.66 m**

In conclusione, la ricostruzione idrogeologica della zona, estesa ad un intorno significativo mette in evidenza la presenza di una falda freatica media intorno alla quota 214 – 216 metri sul livello del mare (*valore stimato dai dati ricavati nelle captazioni C.na 7 Sorelle e C.na Vota, e altre captazioni nell'intorno dell'area in oggetto di studio Rif. Cap. 4.4*) nelle condizioni di minima soggiacenza; non interferendo con la situazione di massimo scavo ad una quota minima di progetto di 226.36 mt.s.l.m. con un franco residuo rispetto alla quota di massimo scavo ampiamente superiore a quanto previsto da normativa prevista all'interno del P.P.R. in termini di sicurezza (rif. Tav.G2)

6.2 Aspetti idrografici

Il progetto non prevede interazioni con la rete idrografica principale e secondaria naturale.

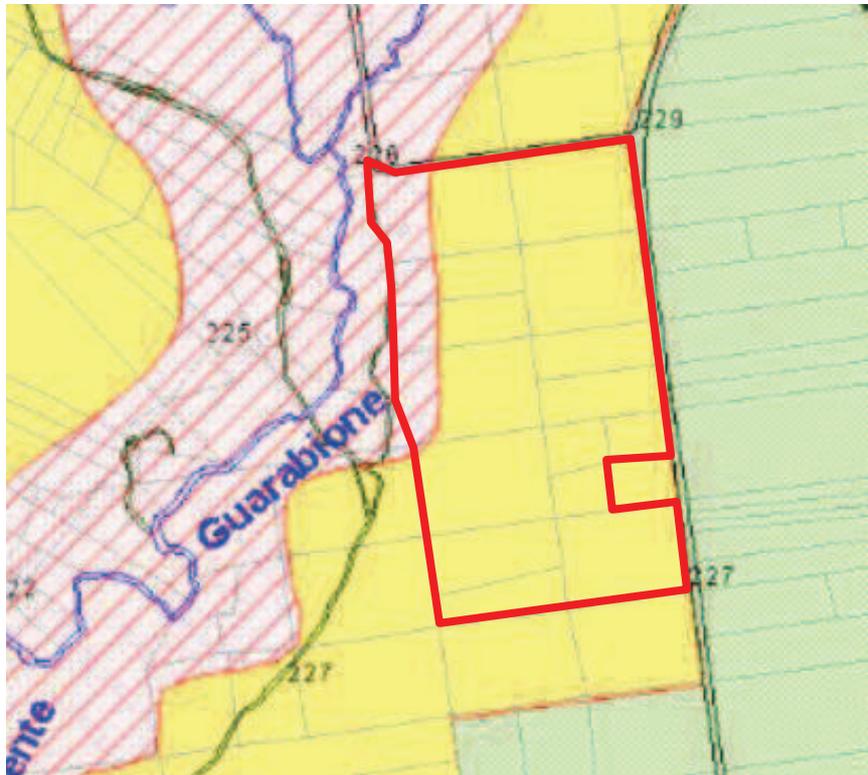
Gli aspetti di dettaglio di non interazione con l'unico Torrente nelle vicinanze (Guarabione) sono state ampiamente analizzate e descritte nei capitoli precedenti.

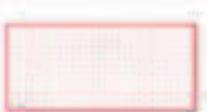
Alle condizioni indicate non vi sono pertanto interazioni negative sulla fattibilità progettuale.

6.3 Aspetti normativi

Di seguito si inserisce uno stralcio di cartografia tecnica di PRGC di Masserano e si evince che:

Sovrapposizione Carta di Sintesi G7 del PRGC di Masserano con area di Intervento.



2		<i>pericolosità geomorfologica moderata</i> aree idonee all'uso urbanistico con adozione di limitati accorgimenti tecnici
3	Area non edificate o con edifici isolati  3A	<i>pericolosità geomorfologica elevata</i> aree nelle quali l'uso urbanistico non è consentito od è subordinato ad interventi di riassetto idrogeologico

DINAMICA TORRENTIZIA



L'area ricade parzialmente (Margine NW) in area Ee e Classe IIIA legate al *Torrente Guarabione*.

Tale aree sono classificate in quanto presentano teoricamente potenziali :

- *Laminazione delle acque di piena*
- *Erosioni di sponda*

Come evidenziato nel capitolo precedente il corso d'acqua scorre in alveo inciso a quote di c.a. 6 m. inferiore rispetto al p.c., dell'area di riferimento.

E' quindi evidente che l'area di pericolosità evidenziata risulti non certo connessa ad una potenziale laminazione delle acque, impossibile con tale differenze di quota. Non è infatti prevedibile la presenza di tiranti idraulici superiori ai 3.0 m. in tale ambito.

Solo a titolo indicativo con una sezione utile di solo alveo inciso (alla sommità di sponda destra orografica – di quota inferiore) pari a 33 m² si avrebbero in condizioni di piena portate massime smaltibili superiori a 50 m³/s sicuramente non raggiungibili dal corso d'acqua in oggetto.

Non si notano inoltre nemmeno erosioni delle sponde tali in termini di estensione da potere interessare l'area in oggetto, come illustrato dal rilievo descritto al capitolo precedente.

E' quindi da considerare tale area di pericolosità Ee come **una zona confinata nella realtà all'alveo inciso**, alle sponde ed alle relative pertinenze, quindi in termini reali molto più ristrette dell'area interessata.

L'intervento in oggetto è invece solo una modificazione morfologica in campo agronomico, seppure autorizzata come cava per le operazioni di scavo, per la quale fenomeni di laminazione non sono significativi (tra l'altro impossibili nello specifico) e nemmeno una eventuale erosione di sponda, attualmente ne assente ne prevedibili, ma qualora accadesse non potrebbe raggiungere l'area in oggetto (non avrebbe l'estensione della classe IIIA) ed in tali circostanze l'attuale quota delle risaie o quella di progetto sarebbe del tutto ininfluenza.

A tal proposito è stato seguito il presente iter:

- in seguito comunicazione di tale aspetto al Comune di Masserano, lo stesso esprime parere favorevole dal punto di vista urbanistico in merito alla realizzazione del progetto, a condizione che venga verificata la compatibilità idraulica del Torrente Guarabione.

- La compatibilità idraulica è stata verificata ed è presente all'interno del presente elaborato, al capitolo 5, nonché all'interno del precedente progetto originario già trasmesso in Provincia e Regione.

- Quindi attraverso la determinazione 1358 del 14/10/2015 la Provincia dichiara che *“con riferimento a questo aspetto la Regione Piemonte – Settore Pianificazione Difesa del suolo, Difesa assetto idrogeologico e Dighe si è espressa con propria nota allegata alla nota del Settore Programmazione e Monitoraggio Attività Estrattive prot. n. 4266 del 18.03.2015 (ns. prot. n. 7715 del 19.03.2015), evidenziando l'assenza di elementi amministrativi che comportino il loro coinvolgimento nel procedimento in oggetto ed invitando il Comune competente all'applicazione dell'art. 18, c. 7 delle N.T.A. del P.A.I. in ordine all'introduzione dell'obbligo da parte dei Comuni di informare i soggetti attuatori delle previsioni dello strumento urbanistico sullo stato dei dissesti presenti sul territorio e/o sulle limitazioni già vigenti, al fine di ottenere da esso la sottoscrizione di un "atto liberatorio che escluda ogni responsabilità dall'amministrazione pubblica in ordine ad eventuali futuri danni a cose e/a persone comunque derivanti dal dissesto segnalato”.*

- Pertanto, così come richiesto dalla Amministrazione Comunale, si allega al presente progetto un “atto liberatorio” che solleva il Comune di Masserano da ogni responsabilità in ordine di eventuali danni futuri a cose e persone.

Si allega Atto Liberatorio (All. 2).

6.3.1 Compatibilità Normativa

Sotto il profilo urbanistico l'area risulta agricola e quindi perfettamente compatibile con le finalità di miglioramento agronomico dell'area.

Sotto il profilo geologico le norme specifiche di PRGC prevedono :

CLASSE 2

ART. 42 - CLASSE 2 - PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA MODERATA

Si tratta di aree potenzialmente assoggettabili a condizioni di moderata pericolosità. L'utilizzo urbanistico può avvenire con l'adozione di limitati accorgimenti tecnici sulla base di un'analisi geologica puntuale. In genere sono settori del territorio con acclività media e/o con morfologia varia in breve spazio; talvolta la limitazione è data dalla presenza di materiali con caratteristiche geotecniche mediocri o scadenti. In queste aree è necessario che il progetto di intervento sia basato su di un'indagine geologica attuata secondo le indicazioni del D.M 14.1.2008.

La presente relazione costituisce indagine geologica puntuale richiesta dalla normativa.

CLASSE 3A

AREE NON EDIFICATE O CON EDIFICAZIONE ISOLATA – FASCE LUNGO I CORSI D'ACQUA

....

5. **Sono consentiti inoltre interventi** mirati al consolidamento o al riassetto geologico per la messa in sicurezza dei siti, **le coltivazioni agricole**, le opere di recupero ambientale e **di sistemazione morfologica**, la realizzazione di piste forestali, strade di accesso, aree verdi, percorsi naturalistici, ecc. E' inoltre ammessa l'attuazione di opere di interesse pubblico, non diversamente localizzabili (strade, linee elettriche, edifici per impianti tecnologici, fognature, acquedotti, ecc.).

Come previsto dalla CPGR 7LAP96 sono chiaramente vietate le edificazioni, **ma sono ammessi interventi non edificatori, qualora non incidono negativamente con la dinamica torrentizia, come nel caso dell'intervento in oggetto.**

AREE EE

Per quanto riguarda le aree, specificatamente perimetrate, ove si hanno fenomeni di dissesto o condizioni di rischio, vigono le Norme di attuazione del PAI (Art. 9 - Limitazioni alle attività di trasformazione e d'uso del suolo derivanti dalle condizioni di dissesto idraulico e idrogeologico):

Nelle aree interessabili da **dissesti torrentizi con pericolosità molto elevata (Ee)** sono esclusivamente consentiti:

gli interventi di demolizione senza ricostruzione;

gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo degli edifici;

gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;

gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche e di interesse pubblico e di restauro e di risanamento conservativo di beni di interesse culturale;

gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;

le opere di difesa, di sistemazione idraulica e di monitoraggio dei fenomeni;

la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili e relativi impianti, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente;

l'ampliamento o la ristrutturazione degli impianti di trattamento delle acque reflue.

Anche la presenza dell'area Ee (che peraltro non si giustifica sino ai limiti indicati per quanto descritto in precedenza) non modifica quanto descritto in rapporto all'intervento in oggetto.

Tra gli interventi non citati ma ammessi vi sono anche :

i cambiamenti delle destinazioni colturali, purché non interessanti una fascia di ampiezza di 4 m dal ciglio della sponda ai sensi del R.D. 523/1904;

Le norme riprese dal PAI prevedono che le area Ee siano le aree interessabili da :

esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio lungo le aste dei corsi d'acqua:

– Ee, aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità molto elevata,

Come spiegato in precedenza la reale estensione dell'area Ee **non è di fatto quella cartografata e corrispondente esattamente alla IIIA** in quanto è evidente che le esondazioni **non possano avvenire in tale ambito** per differenza di quota (6 m.) (rif. Studio idraulico riportato) e le **erosioni non possano certamente, per un corso d'acqua di tale tipologia, interessare una fascia di tale ampiezza (> 25m.)**

6.3.2 Situazione locale

Aree di laminazione (esondazione)

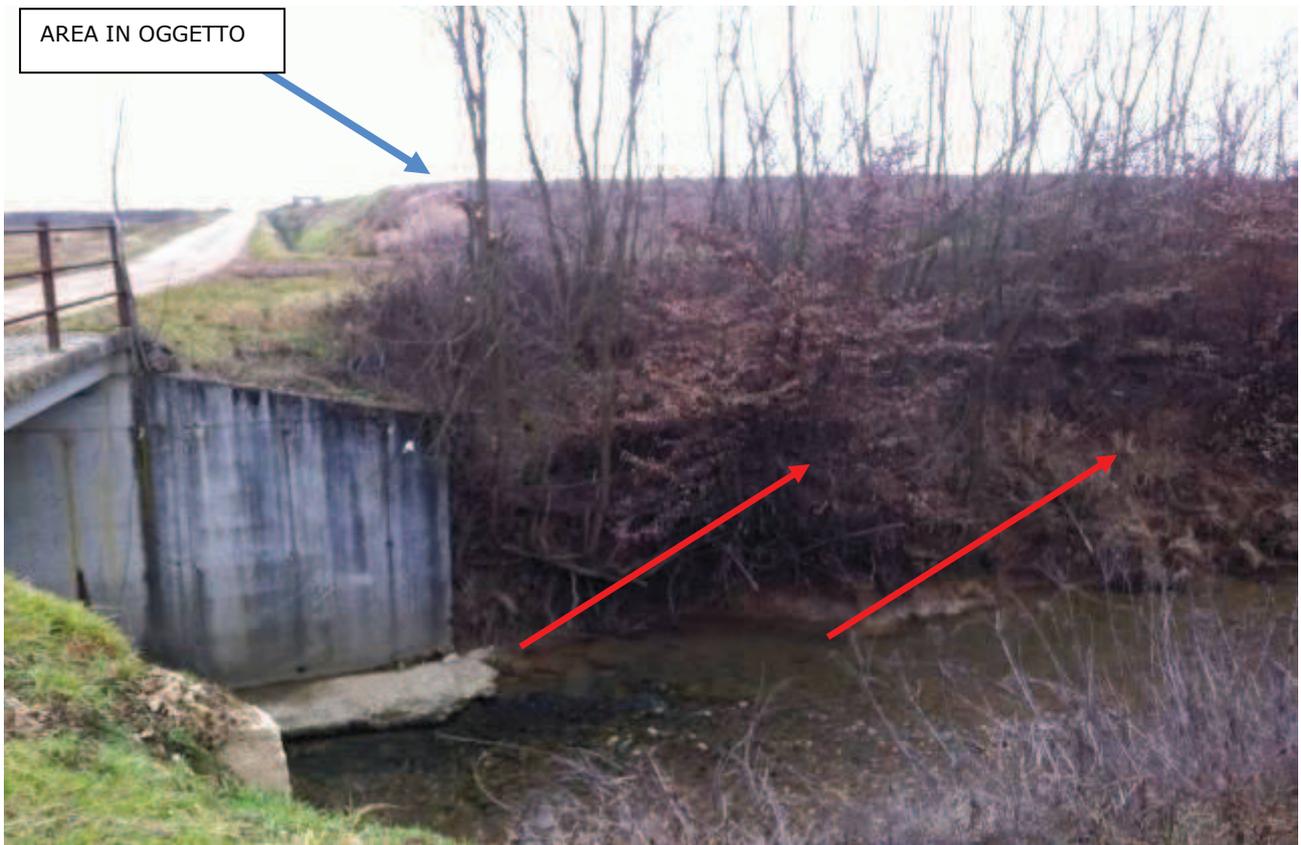
In sito la situazione locale prevede che il Corso d'acqua in oggetto, Il torrente Guarabione, scorra in alveo profondamente inciso. In dettaglio i dati geometrici risultano :

quota d'alveo (msm.)	222.47
sommità di sponda orografica destra (m.s.m.)	225.64 (+ 3.12)
sommità di sponda orografica sinistra (m.s.m.)	228.57 (+6.10)
Area coltivata in sponda orografica destra (m.s.m.)	223.98 (+1.51)
Area coltivata in sponda orografica sinistra (m.s.m.)	227.00 (+4.53)
Quota finale post intervento	226.36 (+3.89)
Distanza sponda/area (min nord-media centro-max sud) m.	23- 25 - 63-225

Erosioni di sponda

Dal rilievo effettuato si evince come **non siano in atto erosioni di sponda** significative tale da potere fare prevedere una tendenza all'arretramento della stessa nel tempo.

In realtà non è praticamente visibile alcun fenomeno di erosione e la **sponda sinistra risulta invece protetta da abbondante vegetazione spontanea** che protegge la stessa in condizione di piena e la consolida mediante i propri apparati radicali.



6.3.3 Documentazione fotografiche generale





6.3.4 Conclusioni locali geomorfologiche ed idrauliche

Ciò che emerge chiaramente sono i seguenti elementi :

- 8. La sponda sinistra orografica, ovvero l'area di intervento, risulta posta a quote nettamente superiori alla sponda opposta**
- 9. Le aree agricole oltre la sponda in sponda di sinistra orografica, ovvero l'area di intervento, risultano sia in condizione attuali che in condizioni finali post intervento a quote nettamente superiori alla sponda opposta (differenza minima + 3.8 m.)**
- 10. Eventuali laminazioni potrebbero interessare la sponda orografica opposta destra ma mai quella sinistra nettamente più elevata**
- 11. Non sono presenti Erosioni di sponda e pertanto non sono ne in atto ne prevedibili in alcun modo, anche in considerazione della vegetazione presente, possibilità di arretramenti di sponda nel medio periodo che possano interessare l'area in oggetto distante oltre 25 m.**

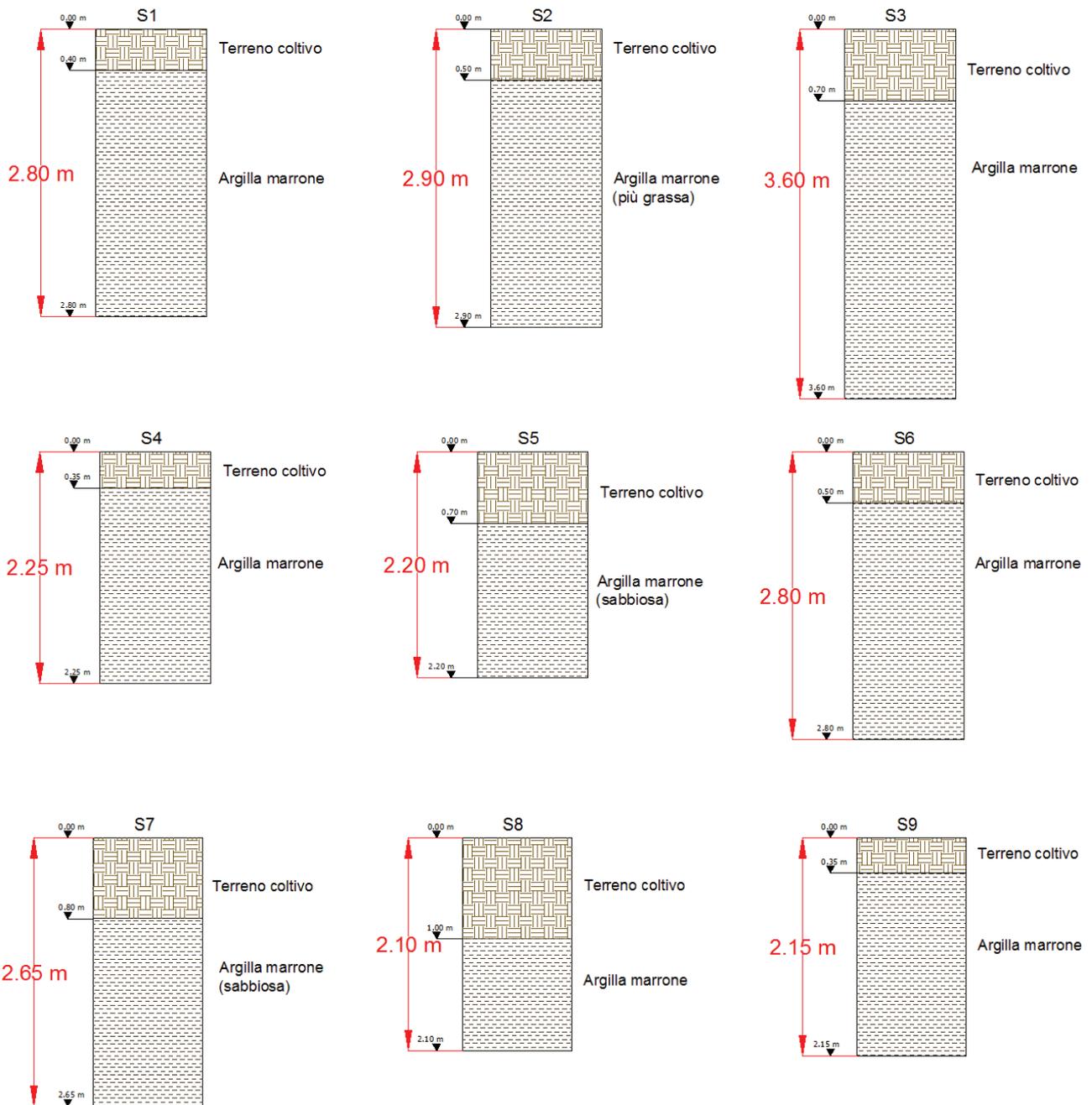
6.4 Conclusioni

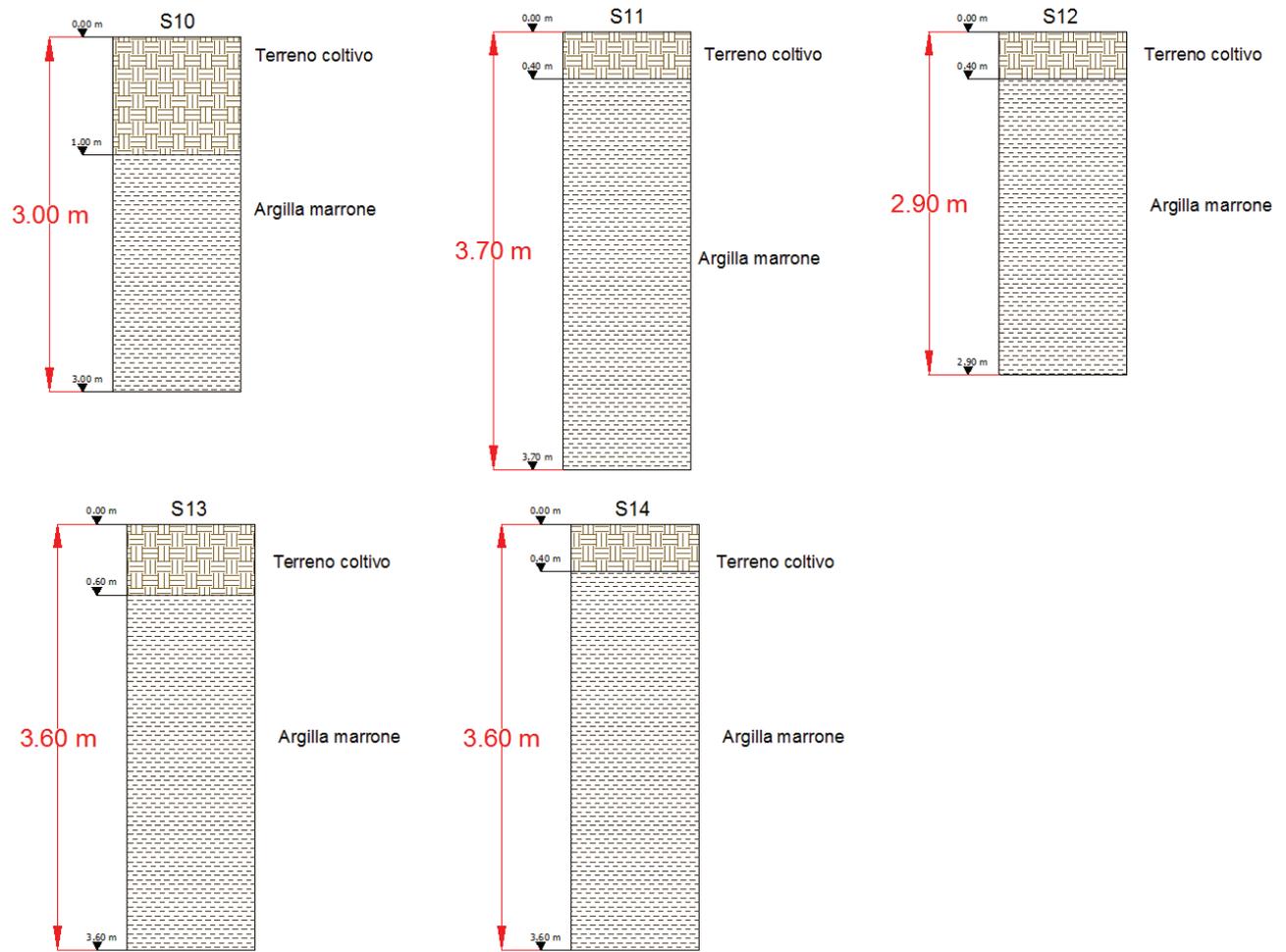
In sostanza si evince come :

- L'intervento di miglioramento fondiario (modifica morfologica) **non è incompatibile con la classe IIIA di Sintesi**
- L'area in oggetto **non può essere coinvolgibile nè da fenomeni di laminazione (esondazione) del T. Guarabione** anche per piene catastrofiche **nè vi sono in atto o potenziali tendenze erosive che possano in qualche modo interessare l'area in oggetto.**
- L'area di pericolosità molto elevata Ee **non risulta quindi nella realtà estesa come l'ambito cartografato** dalle tavole di P.R.G.C. in base alle risultanze di dettaglio che la presente documentazione ha esperito, per cui l'area in oggetto né risulta esterna.
- Come previsto dalla NTE 12/99 della CPGR 7Lap **è compito delle analisi di dettaglio valutare specificatamente la compatibilità locale del singolo intervento in rapporto al grado reale e locale di pericolosità** che il PRGC forzatamente, per le estensioni del territorio in indagine, non può dettagliare.
- Vi sono quindi gli **elementi tecnici concreti** per valutare la compatibilità dell'intervento specifico, note le proprie caratteristiche generali, con la REALE condizione di rischio presente sull'area prevista.

7 ALLEGATI

7.1 All.1: Stratigrafie dei sondaggi esplorativi





Planimetria dell'ubicazione dei sondaggi



7.2 All.2: Documentazione fotografica dei sondaggi effettuati



Sondaggio S1





Sondaggio S2





Sondaggio S3





Sondaggio S4



Sondaggio S5



Sondaggio S6



Sondaggio S7



Sondaggio S8



Sondaggio S9



Sondaggio S10



Sondaggio S11



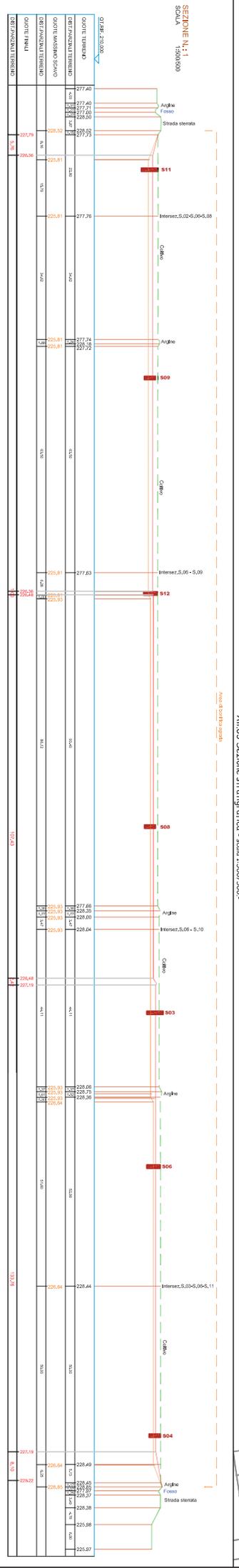
Sondaggio S12



Sondaggio S13

7.3 All.3: Sezione longitudinale

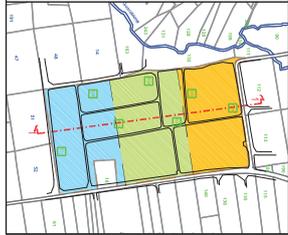
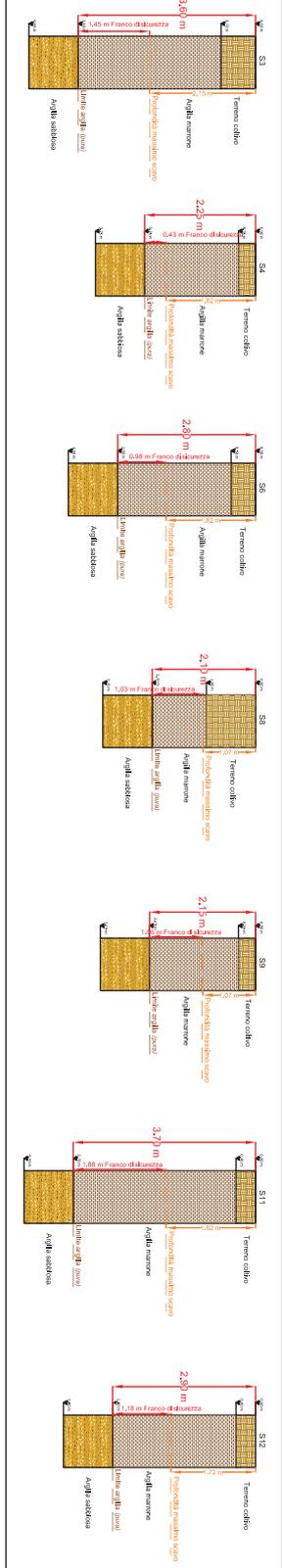
SEZIONE N.1:
Scala 1:500/200



Area di fondo scava

AIOS sezione stratigrafica - scala 1:500/200 -

Sondaggi geofisici - scala 1:50



7.4 All.4: Dichiarazione di scarico responsabilità

DICHIARAZIONE

I sottoscritti:

- ROSSINI ENRICO nato a Buronzo il 03-05-1964 e residente in Buronzo (VC), Cascina Isola Bella (Cod. Fisc. RSSNRC64E03B280H), proprietario del terreno in Comune di Masserano, foglio 66 n. 133, 137 e 138;
- ROSSINI ETTORE nato a Buronzo il 11-11-1962 e residente in Buronzo (VC), Cascina Isola Bella (Cod. Fisc. RSSTTR62S11B280D), proprietario del terreno in Comune di Masserano, foglio 67 n. 264 e 265;
- RIGAMONTI EMILIA nata a Roccafranca (BS) il 25-11-1935 e residente in Buronzo (VC), Cascina Isola Bella (Cod. Fisc. RGMMLE35S65H410J), proprietaria del terreno in Comune di Masserano, foglio 66 n. 142;
- BOZZOLA SABRINA in qualità di Amministratore Delegato della società Minerali Industriali s.r.l. con sede in Novara Piazza Martiri della Libertà n. 4 (Cod. Fisc./Part. IVA 01661310035), ditta richiedente l'autorizzazione alla coltivazione di una nuova cava in Comune di Masserano, località Sette Sorelle Nord

PREMESSO

- che i seguenti terreni in comune di Masserano:

Foglio 66:

- n. 133 di mq. 8620;
- n. 137 di mq. 4270;
- n. 138 di mq. 4490;
- n. 142 di mq. 8930;

Foglio 67:

- n. 264 di mq. 3880;
- n. 265 di mq. 4550;

sono ubicati secondo il Piano Regolatore Generale del Comune di Masserano in "Aree Agricole" e per gli elaborati geologici in "Zona E";

tutto quanto sopra premesso, con la presente

DICHIARANO

di escludere qualsiasi responsabilità a carico del Comune di Masserano, derivante dai lavori di coltivazione della cava denominata Sette Sorelle Nord che insiste sui terreni in premessa, per eventuali futuri danni a persone o cose derivanti dal dissesto segnalato.

Masserano, 14 gennaio 2019.

