Comune
GENOVA
Provincia
GENOVA

Titolo del progetto

AMMODERNAMENTO IMPIANTO DI POTABILIZZAZIONE ISOVERDE
Condotta adduttrice Lavezze - Isoverde

Livello di progettazione	Settore di business	Disciplina
D	I1	GEN

Numero	Titolo	Scala
RT-006	**RELAZIONE GEOLOGICA**	

ID Progetto	Titolo sintetico	Codifica WBS
2016GESI0007-00	2016GESI0007-00-D-I1-GEN-RT-006-00	C10I1-L072-03-0194

00	21/12/2020	Emissione	ITEC engineering	AS-CC-MC	CC
Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato

Redatto:	Verificato	Approvato
Pietro Misurale Domenico Rocca	Andrea Serafini Christian Cagnes Michele Callegari	Claudio Casale

Funzione Ingegneria e Realizzazioni
IRETI.S.p.A. - Società con socio unico IREN S.p.A.
Sottoposta a direzione e coordinamento di IREN S.p.A.
Sede legale : Via Piacenza, 54 – 16138 Genova
Cod. fisc. E P.IVA n° 01791490343 pec: ireti@pec.ireti.it

ITEC engineering S.r.l.
19038 SARZANA (SP)
Via Variante Aurelia, 98
TEL. +39 0187 610532
info@itec-engineering.it

16129 GENOVA
Via Antonio Cecchi 7/9-10
TEL. +39 010 5959690
www.itec-engineering.it



Comune	CAMPOMORONE (PROVINCIA DI GENOVA)
Progetto	**POTABILIZZAZIONE ISOVERDE – AMMODERNAMENTO IMPIANTO** **CONDOTTA ADDUTTRICE LAVEZZE - ISOVERDE**
Data	DICEMBRE 2020

RELAZIONE GEOLOGICA

(D.M. 17/01/2018 – Aggiornamento Nome Tecniche per le Costruzioni)

Dott. Francesco Valle

Geologo

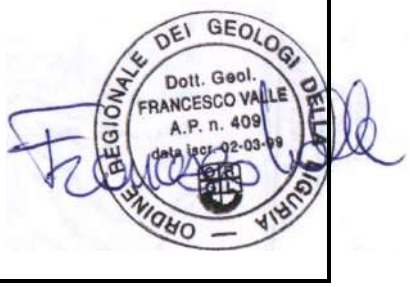
Via V. Poggi 4/4 – 17100 SAVONA

tel. 019.828.156- 3479072824

e-mail: geolvalle@gmail.com

Cod. fisc.: VLLFNC70C17C823S

P.IVA.: 02159710991



1) PREMESSA

La presente relazione riferisce su quanto è emerso dalla indagine eseguita dal sottoscritto dott. Francesco Valle, geologo iscritto al n° 409 dell'Albo Professionale dell'Ordine Regionale dei Geologi della Liguria, in relazione al progetto di potabilizzazione di Isoverde che prevede l'ammodernamento dell'impianto e specificatamente della condotta adduttrice Lavezze – Isoverde, con un intervento di sostituzione di un tratto di condotta DN700 attualmente presente in località Gallaneto, presso la Frazione Isoverde del Comune di Campomorone, sito nell'alta Valpolcevera (vedi TAVV.1 – 4).

In particolare, scopo dell'intervento è quello di sostituire la condotta esistente con una nuova del diametro DN900 per il tratto che va dalla centrale Isoverde di località Neppiano, sita circa a quota + 270m s.l.m. al Passo Prato Leone posto a quota circa + 620m s.l.m.

Lo sviluppo complessivo della nuova condotta è di circa metri 1200 per un dislivello intorno ai 350m (vedi TAVV.5 – 6 e più in dettaglio documentazione progettuale)..

Il tracciato della condotta è prevalentemente lungo la massima pendenza del versante e parzialmente su strada asfaltata, pertanto la sostituzione con una nuova tubazione avverrà sostanzialmente mediante l'adattamento/riprofilazione dell'attuale tracciato tramite scavo a sezione ristretta. Ultimate le operazioni di posa si procederà al rinterro e al ripristino dei luoghi.

In sintesi, le lavorazioni possono essere così suddivise:

- tratta dalla sezione 1 (a monte) alla 9 (progressiva 0/+240m): sezione di posa in scavo
- tratta dalla sezione 9 alla 15 (progressiva +240/+406m): interrata su sentiero con briglie
- tratta dalla sezione 15 alla 22 (progressiva +406/+600m): interrata in scavo

- tratta dalla sezione 22 alla 27 (progressiva +600/+750m): ricoperta “sarcofago”
- tratta dalla sezione 27 alla 33 (progressiva +750/+930m): interrata totalmente
- tratta dalla sezione 33 alla 34 (progressiva +930/+960m): passaggio ponte
- tratta dalla sezione 34 alla 38 (progressiva +960/+1050m): con muro laterale
- tratta dalla sezione 38 alla 41 (progressiva +1050/+1140m): in scavo

Scopo del presente lavoro è indicare, sulla base dei rilievi effettuati ed in conformità a quanto previsto dalle “Norme Tecniche per le Costruzioni” e relativa circolare applicativa, le principali caratteristiche litostratigrafiche del sottosuolo dell'area oggetto dell'intervento, in particolare in merito alle caratteristiche geotecniche dei terreni e alla stabilità dell’insieme opera-terreno.

L’attuale perizia si è pertanto sviluppata secondo i seguenti criteri:

- inquadramento dell'area nell'ambito del Piano di Bacino del T. Polcevera;
- rilevamento geologico, geomorfologico ed idrogeologico della zona;
- esecuzione di indagini geognostiche e sismiche;
- assemblaggio ed elaborazione degli elementi acquisiti e redazione della presente relazione geologico-tecnica di commento.

2) NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- D.M. 17/01/2018: Aggiornamento Norme Tecniche per le Costruzioni
- L. 267/1998. Piani di Bacino Stralcio per la tutela dal Rischio Idrogeologico.
- DGR n° 216 del 17/03/2017 (OPCM 3519. Aggiornamento classif. sismica del territorio della Regione Liguria).
- D.P.R. n. 120 del 13/06/2017 “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell’art. 8 del decreto legge 12.09.2014 n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 1.11.2014 n. 164” .

3) VINCOLI AMMINISTRATIVO - TERRITORIALI

Vincolo idrogeologico

La zona d'intervento è posta all'interno della perimetrazione delle aree sottoposte al vincolo idrogeologico ed a Sito di Interesse Comunitario (vedi ALL.1.3).

Inquadramento nella cartografia del Piano di Bacino

La zona ricade all'interno del Piano di Bacino del T. Polcevera (vedi anche ALL.1.1/ ALL.1.7), in un'area a rischio geomorfologico tendenzialmente da lieve a moderato, localmente fino ad elevato (zona stazione Isoverde) e classe di suscettività al dissesto da bassa ad elevata di tipo Pg3b.

L'intervento interesserà una dorsale collinare delimitata dal Rio Tinella a ponente (in un tratto la condotta lo attraversa con un ponticello) e dal Rian Ciappuan a levante; sul versante non sono previsti interventi.

La zona di percorrenza della condotta risulta al di fuori delle fasce di esondabilità calcolate.

L'esame della cartografia di analisi evidenzia un contesto di territorio caratterizzato da roccia affiorante e/o sub affiorante in scadenti condizioni conservative, con coperture generalmente fino ad un metro di spessore.

Nell'area propriamente d'intervento non si sono cartografate particolari aree in frana.

Zonazione sismica

In base alla Delibera della Giunta Regionale n° 216 del 17/03/2017 (OPCM 3519. Aggiornamento classif. sismica del territorio della Regione Liguria) il Comune di Campomorone rientra nella zona sismica "3".

Rocce e terre da scavo

Il substrato roccioso dell'area è costituito anche da litotipi appartenenti alla famiglia delle "rocce verdi" (vedi ALL.1.9).

4) INQUADRAMENTO GENERALE

Il sito in questione è situato in frazione Isoverde, a ponente della località di Gallaneto (vedi TAVV.1 - 3); come detto in premessa, scopo dell'intervento è quello di sostituire la condotta esistente con una nuova del diametro DN900 per il tratto dalla centrale Isoverde di località Neppiano (a ponente di Gallaneto), sita circa a quota + 270m s.l.m. al Passo Prato Leone posto a quota circa + 620m s.l.m.

Lo sviluppo complessivo della condotta è di circa metri 1200 per un dislivello intorno ai 350m che si sviluppa sostanzialmente in prossimità del crinale di una dorsale collinare allungata in direzione Nord Ovest – Sud Est. La dorsale risulta delimitata dal Rio Tinella a ponente e dal Rian Ciappuan a levante.

Ci troviamo in un contesto caratterizzato, dal punto di vista geomorfologico, generalmente da una morfologia piuttosto irregolare, per il susseguirsi di dossi a vallecole più o meno incise posti alla base di rilievi a medio alta acclività.

La geologia dell'area è caratterizzata dalla presenza di diversi litotipi affioranti e/o subaffioranti da ridotte coperture (mediamente fino al metro di spessore), ben visibili diffusamente sul versante, in particolare nei tratti più acclivi.

Solo nel tratto inferiore d'intervento (presso Isoverde) la condotta è posta al passaggio con sottostanti depositi alluvionali terrazzati.

In merito alle litologie presenti, sono sostanzialmente due: quelle serpentinitiche nella porzione nord occidentale e quelle argillitiche in quella sud orientale.

Entrambe le litologie appaiono generalmente molto alterate, in scadenti condizioni conservative, di colore dal grigio chiaro verde (serpentiniti) al grigio scuro nerastro, siltose, in strati centimetrici talvolta con intercalazioni di calcari cristallini (argilliti).



Substrato argillitico affiorante prossimo alla sezione 40



Substrato argillitico affiorante in alveo sottostante il ponte della sezione 35



Substrato serpentinitico affiorante prossimo alla sezione 15



Substrato serpentinitico affiorante prossimo alla sezione 3

Generalmente, sul versante boscato, il substrato è mascherato da un livello di coltri detritico-eluviali composte da scaglie rocciose in abbondante matrice da limo-sabbiosa a limo-argillosa di colore bruno. Le informazioni sulla stratigrafia del sottosuolo acquisite durante i rilievi confermano la presenza di un livello esiguo di potenza variabile ma generalmente intorno al metro di coperture seguite da 2/3m di cappellaccio d'alterazione del substrato sovrastanti la roccia più fresca. Nel complesso l'area, soprattutto grazie alla superficialità della roccia, risulta caratterizzata da una discreta stabilità complessiva pur in un contesto di pendenze medio – elevate; sono presenti solo locali criticità (sui terrazzamenti a lato della tratta tra le sezioni 28 – 30) legate alla stabilità delle coperture sciolte superficiali in contesti di anomale concentrazioni di acque superficiali e/o non corretta loro regimazione, unitamente all'assenza o deterioramento delle strutture di contenimento dei terrazzamenti e/o dei tagli stradali.

Dal punto di vista idrogeologico ci troviamo in presenza di coperture variamente permeabili per porosità sovrapposte ad un substrato impermeabile o comunque poco permeabile per fessurazione e/o carsismo; sono comunque presenti sia una laminazione al contatto coltri/substrato (a carattere stagionale ed in concomitanza di intensi e perduranti eventi meteorici) sia venute d'acqua in corrispondenza di eventuali fasce di roccia molto fratturata.

Per quanto riguarda le acque superficiali, vengono per lo più intercettate dalle strade e dai vari solchi e sentieri presenti per essere convogliate e smaltite nei solchi naturali e/o rii sottostanti.

5) INDAGINI GEOGNOSTICHE

Visto il contesto geomorfologico e litologico dell'area, già ben evidenziato dal rilevamento di superficie, e le caratteristiche dell'intervento in progetto, le indagini sono state finalizzate essenzialmente alla caratterizzazione geotecnica – geomeccanica delle coperture e del substrato nei livelli più superficiali, interessabili dall'intervento.

Le indagini sono state pertanto eseguite dalla ditta Geofisica e Ambiente S.r.l.s. (vedi risultanze dettagliate in ALL.2); sono consistite in due sondaggi geo-

gnostici a carotaggio continuo (denominati S.1 e S.2) spinti fino alla profondità significativa rispettivamente di – 9m e – 10m dal p.c. ed uno (S.3) spinto fino alla profondità significativa di – 3m dal p.c., per visionare direttamente i terreni interessati; il carotaggio dei terreni ha inoltre permesso di effettuare alcune prove in foro del tipo S.P.T. ed il prelievo di campioni per analisi di laboratorio geotecnico geomeccanico.

Al fine di caratterizzare stratigraficamente il profilo ove verrà collocata la condotta, anche dal punto di vista sismico e per la determinazione della velocità VS30/VSEq, sono stati eseguiti otto stendimenti sismici per l'analisi del terreno con metodologia tomografica e MASW.k

Sondaggi a carotaggio continuo

Sono stati eseguiti nel luglio 2020 dalla ditta Gea (Geofisica ed Ambiente) s.r.l.s., permettendo di definire l'andamento stratigrafico (vedi fotografie delle cassette catalogatrici all'ALL.2) di seguito vengono sinteticamente riportati.

Sondaggio S1

Profondità (m)	Descrizione
Da 0 a –5,0	Copertura detritico eluviale da limoso sabbiosa a ghiaioso scagliosa di colore marrone
Da –5,0 a -9 (fine sondaggio)	Substrato roccioso argillitico molto alterato e fratturato, solo localmente di aspetto massivo

Sondaggio S2

Profondità (m)	Descrizione
Da 0 a –1,20	Copertura detritico eluviale da limoso sabbiosa a ghiaioso scagliosa di colore marrone
Da –1,20 a –10 (fine sondaggio)	Substrato roccioso serpentinitico molto alterato e fratturato, solo localmente di aspetto massivo

Sondaggio S3

Profondità (m)	Descrizione
Da 0 a –0,2	Copertura detritico eluviale limoso sabbiosa debolmente ghiaiosa di colore marrone
Da –0,2 a –3 (fine sondaggio)	Substrato roccioso serpentinitico molto alterato e fratturato

Prove S.P.T.

E' stato possibile eseguire durante l'esecuzione del sondaggio S.1, due prove utilizzando l'attrezzatura standard di questa prova; i diversi valori dell'N_{SPT} sono stati riportati nella tabella sottostante unitamente alle diverse profondità d'esecuzione delle tre serie di infissioni.

sond	profondità prova	N (ogni 15cm)	N_{SPT}
S.1	da –1.5 a –1.95	2-2-3	5
S.1	da –3.0 a –3.45	5-6-4	10

Prove laboratorio geotecnico – Analisi granulometrica

L'esecuzione dei sondaggi geognostici a carotaggio continuo ha permesso il prelievo di campioni di terreno al fine dell'esecuzione di prove di laboratorio geotecnico. Sono state eseguite prove di caratterizzazione dei materiali sciolti evidenziando una prevalente natura ghiaioso sabbiosa.

Su un campione litoide massiccio di serpentinite è stata eseguita una prova di resistenza alla compressione uniassiale definendo un valore di circa 5 Mpa.

Prospezione sismica a rifrazione

In corrispondenza degli allineamenti indicati nella planimetria sempre allegata alle risultanze delle indagini dell'ALL.2, sono state effettuate otto prospezioni

sismiche a rifrazione, elaborate con metodologia tomografica e tre con metodologia masw che hanno permesso di definire una stima della V_{S30} / V_{SEq} caratteristica di sito riconducibile alla categoria di sottosuolo B.

6) MODELLAZIONE GEOLOGICA GENERALE

Il rilevamento e le indagini hanno permesso di elaborare il seguente modello geologico:

- presenza di un substrato sostanzialmente affiorante e/o subaffiorante, di aspetto da scistoso a massivo, ma molto alterato e fratturato superficialmente, il cui stato di conservazione passa da cappellaccio d'alterazione (roccia scadente) a roccia discreto stato di conservazione più in profondità.
- le coperture sciolte presenti sul versante che gradualmente passano a materiali più addensati fino alla roccia molto alterata e disarticolata (cappellaccio), sono costituite da coltri detritico eluviali e/o riporti di fascia con locali trovanti e presentano uno spessore esiguo, mediamente intorno al metro sul versante boscato.
- solo nel fondovalle limitatamente alla zona prossima alla centrale Isoverde sono inoltre presenti depositi alluvionali per lo più grossolani di spessore anche superiore ai 2/3m.

Il tracciato della nuova condotta in trincea interesserà soprattutto le ridotte coperture e quindi già il cappellaccio del substrato.

In particolare, per i tratti in cui sono divise le lavorazioni a progetto:

- tratta dalla sezione 1 alla 9 (progressiva 0/+240m - sezione di posa in scavo): *substrato serpentinitico affiorante e/o generalmente subaffiorante da ridotte coperture (solo localmente fino a 2m di spessore)*
- tratta dalla sezione 9 alla 15 (progressiva +240/+406m - interrata su sentiero con briglie): *substrato serpentinitico generalmente affiorante e/o subaffiorante da ridotte coperture (di spessore da decimetrico al metro)*

- tratta dalla sezione 15 alla 22 (progressiva +406/+600m - interrata in scavo): *substrato serpentinitico generalmente subaffiorante da coperture mediamente fino a 2m di spessore*
- tratta dalla sezione 22 alla 27 (progressiva +600/+750m - ricoperta "sarcofago"): *substrato argillitico generalmente subaffiorante da coperture mediamente fino a 2m di spessore*
- tratta dalla sezione 27 alla 33 (progressiva +750/+930m - interrata totalmente): *substrato argillitico generalmente subaffiorante da coperture mediamente fino a 2m di spessore*
- tratta dalla sezione 33 alla 34 (progressiva +930/+960m - passaggio ponte): *substrato argillitico generalmente affiorante e/o subaffiorante da ridotte coperture (di spessore da decimetrico al metro)*
- tratta dalla sezione 34 alla 38 (progressiva +960/+1050m - con muro laterale) *substrato argillitico generalmente affiorante e/o subaffiorante da ridotte coperture (di spessore da decimetrico al metro)*
- tratta dalla sezione 38 alla 41 (progressiva +1050/+1140m - in scavo): *substrato argillitico generalmente subaffiorante da coperture mediamente fino a 2m di spessore*

7) MODELLAZIONE IDROGEOLOGICA

Le condizioni geomorfologiche dell'area, laddove non sia presente impermeabilizzazione, facilitano il percolamento di acque meteoriche all'interno del terreno ed è presente una laminazione, comunque di carattere stagionale ed in concomitanza di intensi e perduranti eventi meteorici, al contatto coltri/substrato; sono inoltre sempre possibili, se non frequenti, venute d'acqua all'interno di fessurazioni e/o zone particolarmente fratturate del substrato.

8) MODELLAZIONE GEOTECNICA - GEOMECCANICA MEDIA

Sulla base quindi di quanto emerso dai rilievi geologici e dalle indagini geognostiche e sismiche eseguiti, visto anche il tipo di intervento previsto, è possibile caratterizzare i livelli (valori minimi e medi). Tale caratterizzazione potrà essere comunque sempre integrata e/o confermata nell'ambito di ulteriori approfondimenti che il progettista geotecnico vorrà effettuare.

Caratterizzazione delle coperture sciolte

Costituite da terreno di riporto e coltri detritiche eluvio-colluviali, quindi materiali estremamente eterogenei, ad esse possono essere attribuiti i seguenti parametri geotecnici minimi e medi di riferimento della matrice fine:

angolo d'attrito φ	27° ÷ 30°
peso di volume γ	17 ÷ 18 kN/m^3
Coesione effettiva c'	5 ÷ 10 kPa

Substrato roccioso

Per quello che riguarda il substrato, costituito nei livelli più superficiali da roccia molto alterata, risulta, sulla base di quanto osservabile negli affioramenti, in condizioni di conservazione variabili da scadenti a discrete/buone, la cui qualità migliora indubbiamente con la profondità; lo stato conservativo permette pertanto di assimilare, almeno per circa 2 ÷ 3m di cappellaccio d'alterazione, i litotipi presenti (serpentiniti ed argilliti) a cui possono essere attribuiti cautelativamente i parametri medi propri di un materiale detritico molto addensato e comunque dotato di una certa coesione:

angolo d'attrito φ	32°÷ 35°
peso di volume γ	22 ÷ 24 kN/m^3
Coesione effettiva c'	10 ÷ 20 kPa

9) MODELLAZIONE SISMICA DEL SITO

Facendo riferimento al D.M. 17/01/2018 “Aggiornamento Norme Tecniche per le Costruzioni”, l’accelerazione massima prevedibile per il sito in esame può essere valutata con riferimento alla situazione stratigrafica e topografica attraverso la relazione: $A_{max} = S_S x S_T x a_g$

La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, Vs,eq (in m/s); per depositi con profondità H del substrato (definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da VS non inferiore a 800 m/s) superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio Vs,eq è definita dal parametro Vs,30.

Nel caso in oggetto, le caratteristiche geologiche del sito e le indagini sismiche eseguite permettono di ricondurlo alla categoria di sottosuolo B (*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s).*

Per quanto riguarda le caratteristiche della superficie topografica, il sito rientra nella categoria T2 *“pendii e rilievi con inclinazione media i > 15°”*.

In merito all’accelerazione orizzontale massima al bedrock a_g, sono attesi valori inferiori a 0.078g (vedi ALL.3), calcolati con una probabilità di superamento del 10% in 475 anni (corrispondente allo stato limite di salvaguardia vita - SLV).

10) CONCLUSIONI

La presente perizia ha permesso di definire sia il modello geologico - stratigrafico dell'area indagata che la caratterizzazione geotecnico - geomeccanica media dei terreni.

Le opere previste dal progetto saranno eseguite in un contesto già ampiamente antropizzato; tali opere, in quanto comunque limitate e non modificanti l'attuale morfologia dell'area, non creeranno disequilibri all'assetto idrogeologico e non interferiranno con il reticolo di deflusso relativo ai corsi d'acqua naturali.

L'indagine di sito eseguita ha comunque sempre carattere puntuale: in corso d'opera si dovrà obbligatoriamente verificare la rispondenza tra la caratterizzazione geologica e geotecnica media descritte nella presente relazione e le effettive caratteristiche geologiche del sottosuolo rilevate durante gli scavi. Qualora si rilevassero significative differenze tra quanto riportato nella presente relazione e le condizioni reali verificate in sito, si dovrà adeguare il progetto.

La tubazione a progetto verrà per lo più incassata affiancando l'attuale tracciato della condotta da sostituire, comportando quindi l'esecuzione di uno scavo a sezione obbligata, la messa in opera della tubazione ed il rinterro della stessa con conseguente risistemazione del terreno nelle condizioni attuali.

Per l'esecuzione dell'intervento sarà pertanto necessario effettuare movimento di terra consistenti nella realizzazione di uno scavo di dimensioni massime (per la posa del DN 900) presumibilmente pari a circa 2m di larghezza e 2m di profondità.

In particolare, per l'esecuzione dell'intervento a progetto sarà necessario effettuare movimento di terra che interesserà coperture (coltri e riporti) superficiali e quindi sottostanti terreni litoidi comunque non particolarmente massicci, con scadenti caratteristiche geomeccaniche.

Una stima di massima sulla percentuale media dei materiali litoidi scavati, a parere dello scrivente, risulta variabile tra il 30% ed il 40%.

Riguardo al peso di volume in mucchio dei materiali scavati stimo possa essere mediamente ridotto del 30%.

Visti sia l'esiguità del tipo di intervento in progetto sia le condizioni geomorfologiche, non sussisteranno problemi per quanto riguarda la stabilità complessiva dell'area (rendendo insignificante particolari calcoli di verifica), soprattutto considerando la superficialità del substrato roccioso per la maggior parte dell'areale interessato, il non aumento del carico e l'antropizzazione della zona propriamente d'intervento. Per quanto riguarda la tratta tra le sezioni 28 – 30, in cui la condotta procederà interrata in prossimità del terreno in cui sono presenti lesioni interessanti la porzione superficiale delle coltri, si consigliano locali immorsamenti della condotta al substrato.

I movimenti terra legati all'intervento saranno comunque ridotti (così come pertanto le altezze dei fronti di scavo), pertanto non comporteranno particolari implicanze dal punto di vista geologico – tecnico.

Dovrà comunque essere posta particolare attenzione negli scavi vista sia la presenza di terreni caratterizzati da una certa eterogeneità sia la sempre possibile presenza di sottoservizi.

La locale presenza anche superficiale di trovanti pluridecimetrici di roccia massiccia all'interno delle coperture renderà opportuna anche l'adozione di mezzi demolitori di cuna certa consistenza.

Per quanto riguarda eventuali fronti temporanei di scavo, non è possibile generalizzare circa le loro condizioni di stabilità. E' fondamentale tenere conto che nei materiali naturali presenti nel sottosuolo dell'area oggetto di studio sono possibili situazioni di stabilità precaria, passante ad instabilità nel caso di presenza di acqua nel terreno (eventi meteorologici, ...).

Quindi in via cautelativa si consiglia per le pareti di tutti gli scavi di profondità eventualmente superiori a 2,0 m di essere adeguatamente protette mediante

armature in parete, strutture di sostegno provvisionali oppure idonee sbadacchiature di pendenza adeguata.

Si dovrà comunque evitare di operare in periodi particolarmente piovosi e nell'eventualità che si verifichino tali fenomeni, si dovranno proteggere le porzioni di scavi aperti con teli impermeabili o altri mezzi idonei provvedendo a convogliare le acque lontano dagli stessi.

L'intervento in progetto non comporterà sostanziali modifiche alle condizioni idrogeologiche in atto; non vengono pertanto richiesti particolari interventi di sistemazione idraulico-agraria che si discostino da una verifica periodica delle attuali vie di drenaggio e smaltimento attraverso una loro generale manutenzione.

In merito alla gestione delle terre e rocce da scavo, come evidenziato nella caratterizzazione geologica del sito, i materiali di risulta dagli scavi, saranno costituiti da coltri e soprattutto dal substrato disgregato e/o disarticolato costituito anche da litotipi appartenenti alla categoria delle "pietre verdi".

Nel caso si volessero utilizzare i materiali in esubero in sito come reinterro o in altro sito dovrà essere seguita la procedura richiesta ai sensi della Normativa vigente (D.P.R. n. 120 del 13/06/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'art. 8 del decreto legge 12.09.2014 n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 1.11.2014 n. 164"). Sostanzialmente si richiede un minimo di un'analisi chimica del terreno per ogni 500m di tratta oppure in caso di variazioni litologiche, per cui sono preventivabili almeno tre campionamenti. I materiali in esubero dovranno essere conferiti in discarica autorizzata. In ogni caso in via cautelativa, anche considerando la presenza di "Rocce verdi", gli scavi dovranno essere attuati con tecniche che garantiscano la minore frammentazione possibile dell'ammasso roccioso (ove interessato dagli sbancamenti); dovrà inoltre essere predisposto un sistema di minimizzazione e controllo della diffusione delle polveri quale per esempio la nebulizzazione del fronte di scavo.

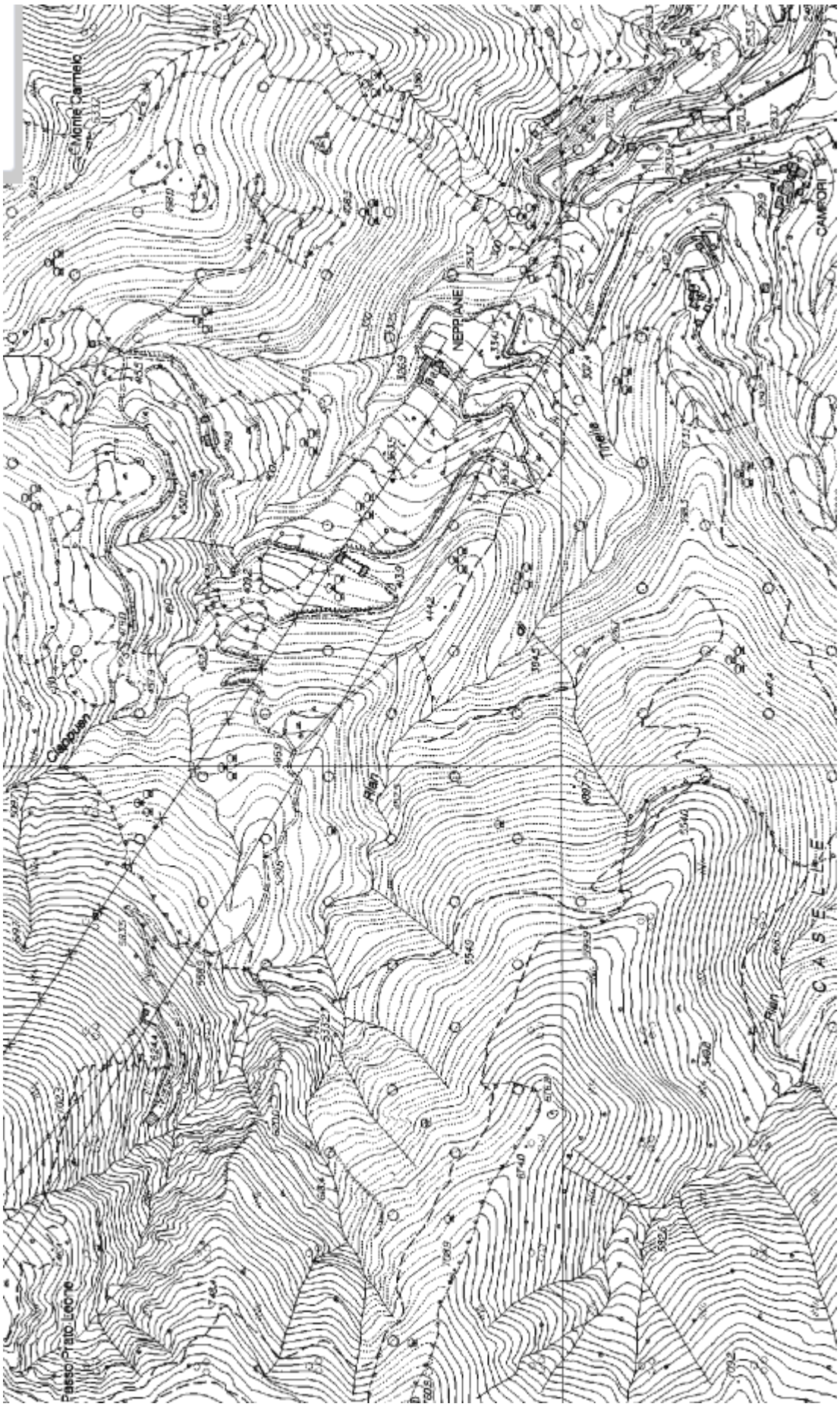
Sulla scorta delle conoscenze litostratigrafiche, geotecniche ed idrogeologiche in possesso si esprime un parere di fattibilità geologica e geotecnica per la realizzazione dell'intervento previsto.

Il progetto in questione, non aggravando l'attuale livello di suscettività al dissesto ed eseguito nel rispetto delle norme tecniche di sicurezza richieste in terreni vincolati, è da ritenersi, per quanto di competenza dello scrivente, ammissibile in relazione all'assetto idrogeologico dell'area evidenziato nel corso della perizia (ritenendosi insignificante ai fini dell'assetto idrogeologico del versante e non pregiudicandone l'attuale stabilità).

Savona, Dicembre 2020



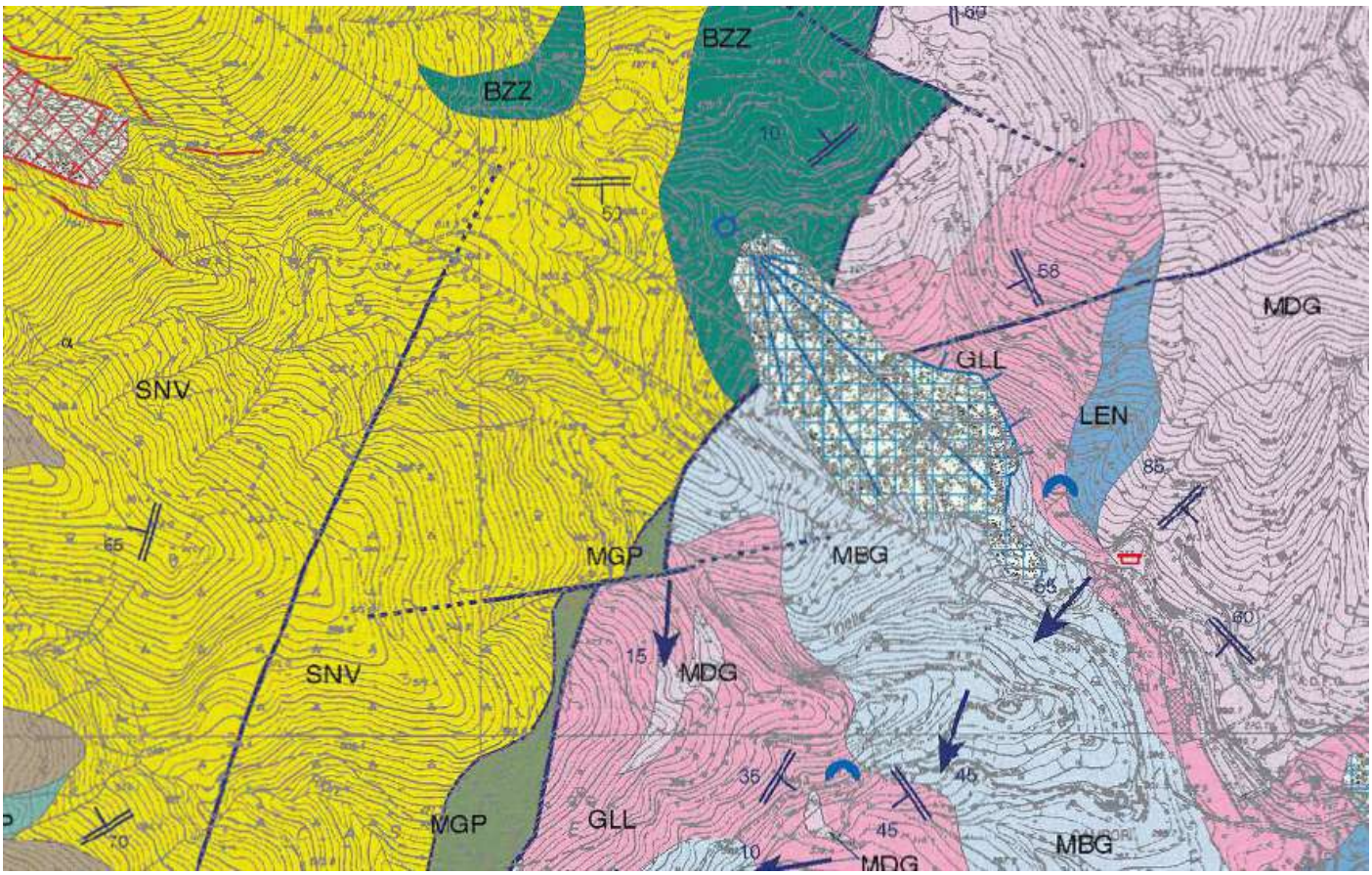
TAVOLE:
1 – COROGRAFIA DI INQUADRAMENTO
2 - VISTA AEREA
3 – STRALCIO CARTA GEOLOGICA
4 - PLANIMETRIA DI SVILUPPO CONDOTTA ATTUALE
5 - PLANIMETRIA DI SVILUPPO CONDOTTA PROGETTO
6.1 ÷ 6.3 – PROFILO STRATIGRAFICO INTERPRETATIVO
ALLEGATI:
1.1 ÷ 1.9 - STRALCI CARTOGRAFIA PIANO DI BACINO
2 – INDAGINI GEOGNOSTICHE SISMICHE E DI LABORATORIO GEOTECNICO - GEOMECCANICO
3 – PARAMETRI SISMICI DI SITO



COROGRAFIA di INQUADRAMENTO ZONA INTERVENTO	TAV. 1



VISTA AEREA ZONA INTERVENTO A PONENTE DELLA FRAZ. ISOVERDE	TAV. 2



serpentinoscisti antigoritici del Bric del Dente

SNV
SNV$_t$
α

Serpentinoscisti ad antigorite + magnetite ± clorite ± diopside ± tremolite ± ankerite ± Ti-clinohumite. Sono presenti scistosità legate a diverse generazioni di deformazioni.
DOGGER? - MALM?

Litofacies a relitti strutturali delle originarie lherzoliti (SNV$_t$).

Metarodingiti a grossularia, diopside, titanite ± epidoto ± vesuviana, con spessore da metrico a plurimetrico. La provenienza da dicchi gabbrici o più raramente da filoni basaltici è talvolta riconoscibile (α).

UNITÀ TETTONOMETAMORFICA GAZZO - ISOVERDE

MBG

meta-argilliti di Bessega

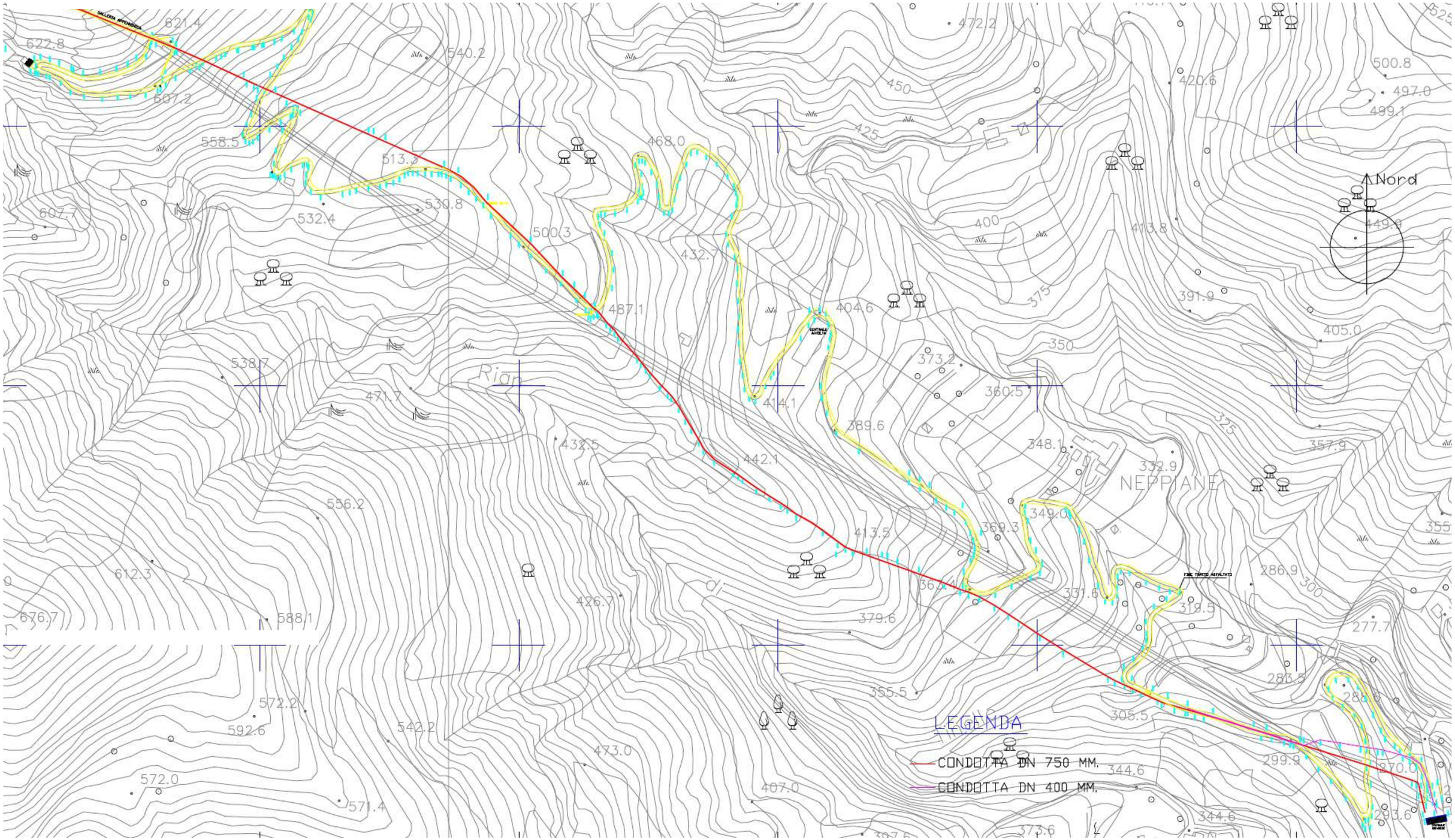
Meta-argilliti grigio-scure e nere, più o meno siltose, in strati di spessore da centimetrico a pluricentimetrico, con intercalazioni di calcari cristallini. Scistosità evidente.
LIAS SUP.? - DOGGER?

BZZ

metagabbri eclogitici di Case Buzzano

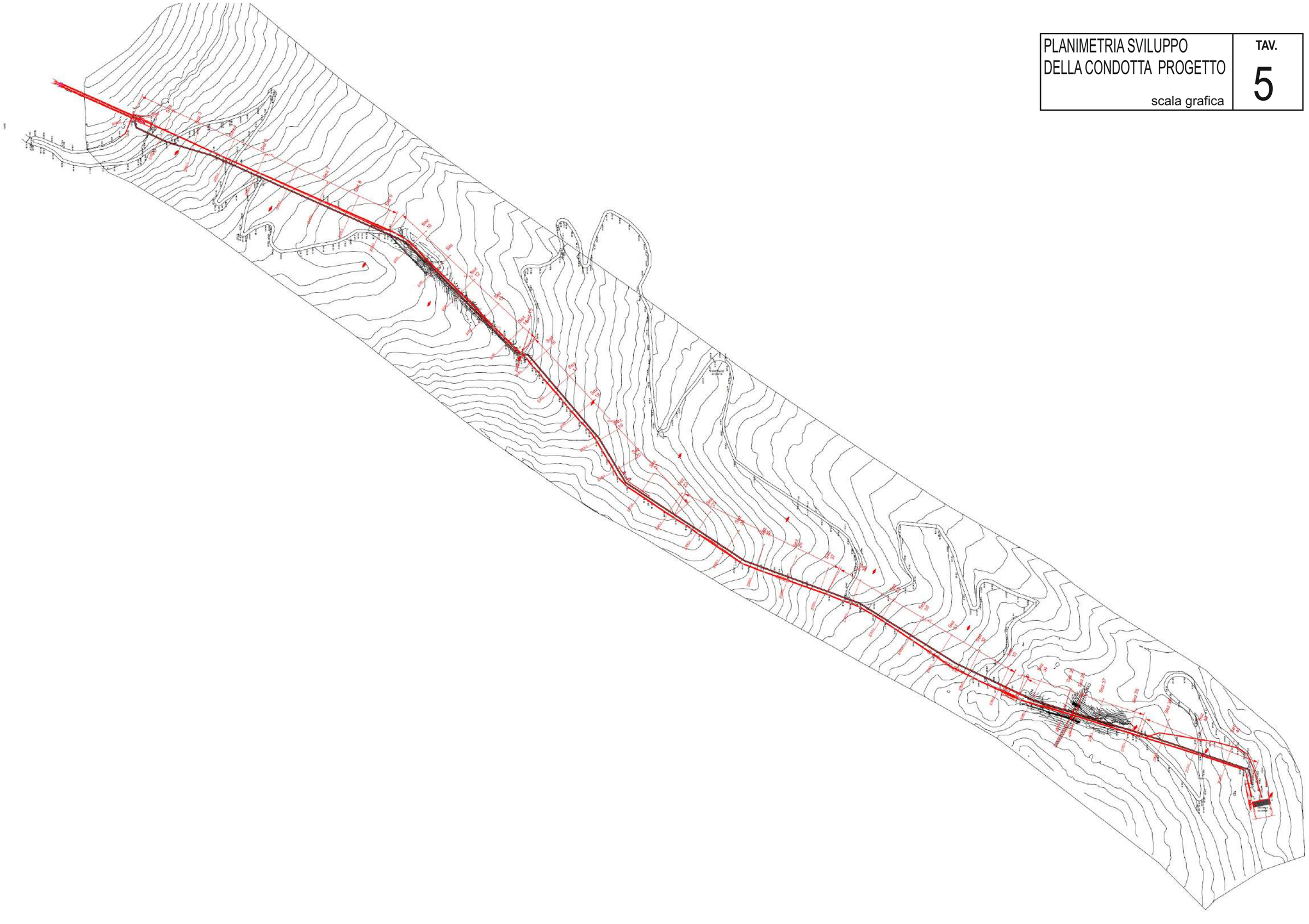
Comprendono metagabbri e metadioriti a ossidi di Fe e Ti, con paragenesi eclogitiche a lawsonite ed anfibolo sodico. Derivazione da protoliti frazionati a tessitura ignea raramente riconoscibile. Queste rocce sono interessate da più generazioni di deformazioni sovrapposte, sin-metamorfiche; la tessitura è generalmente occhiadina fino a blastomilonitica. Paragenesi a Na-anfibolo ± onfacite ± giadeite ± granato ± lawsonite ± zoisite ± fengite ± rutilo ± Ti-magnetite ± titanite. Le percentuali dei minerali risultano estremamente variabili, fino a onfacititi (onfacite > 90%) da protoliti dioritici. Sovraimpronta metamorfica a pressioni decrescenti generalmente assente o poco sviluppata. Affiorano in corpi di dimensione da decametrica a ettometrica, associati alle serpentiniti e ai metagabbri di Prato del Gatto.
MALM

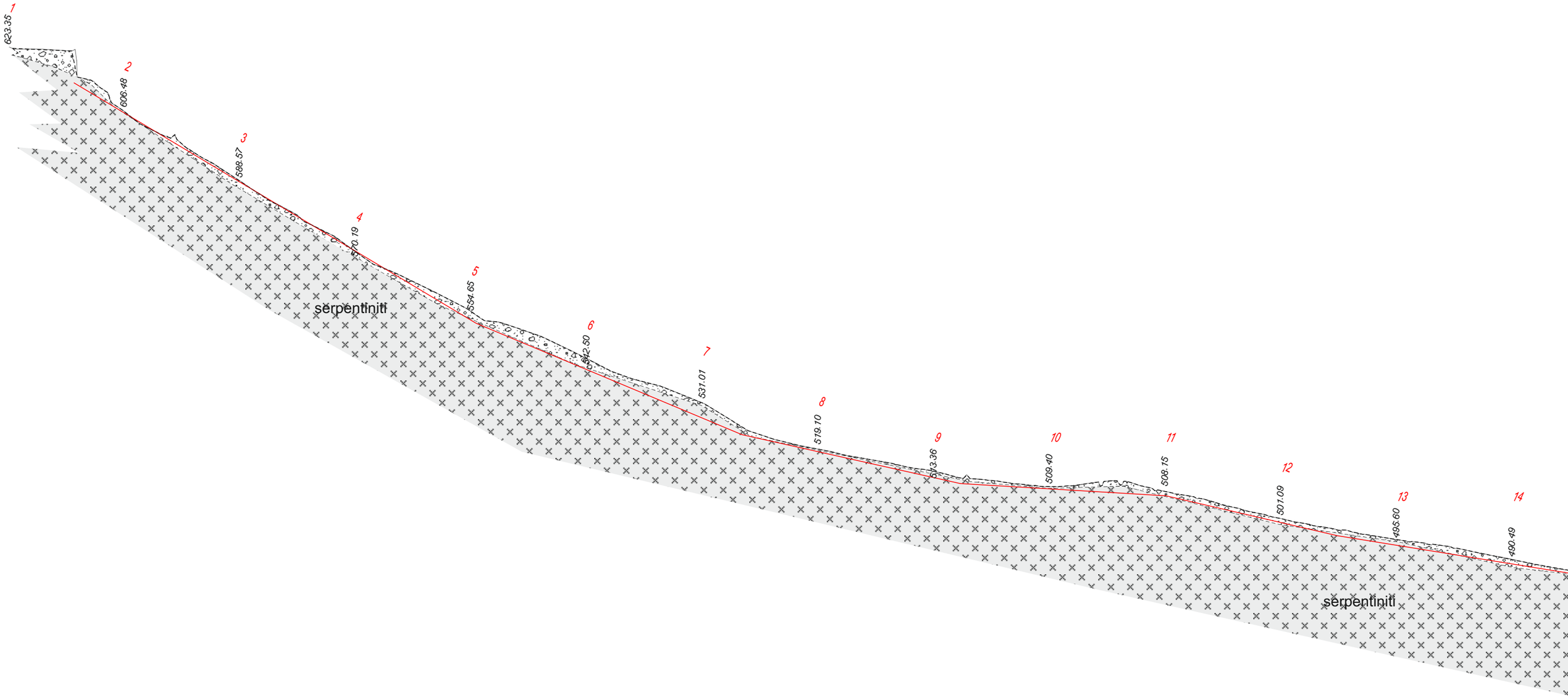
STRALCIO CARTA GEOLOGICA (CARG Foglio Genova)	TAV. 3



PLANIMETRIA SVILUPPO DELLA CONDOTTA ATTUALE scala grafica	TAV. 4

PLANIMETRIA SVILUPPO DELLA CONDOTTA PROGETTO scala grafica	TAV. 5

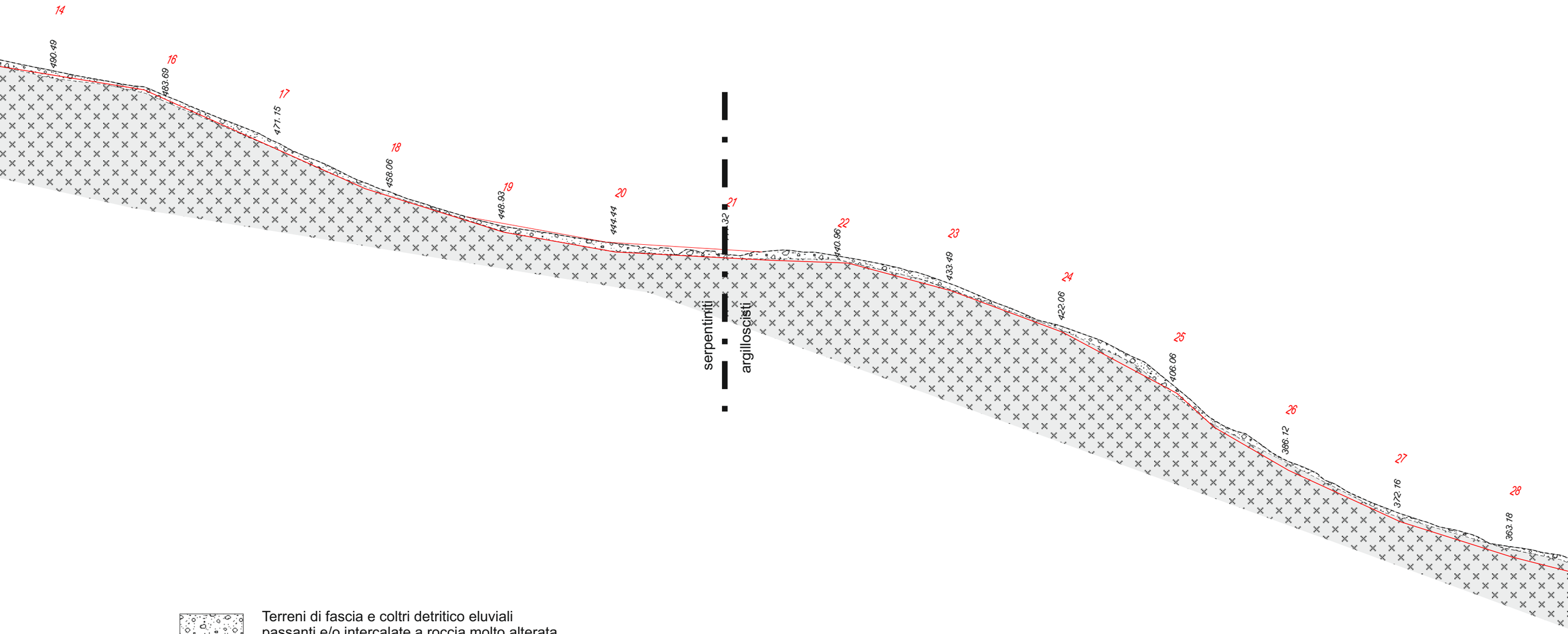




Terreni di fascia e coltri detritico eluviali passanti e/o intercalate a roccia molto alterata e fratturata (cappellaccio d'alterazione)

Substrato roccioso alterato e fratturato

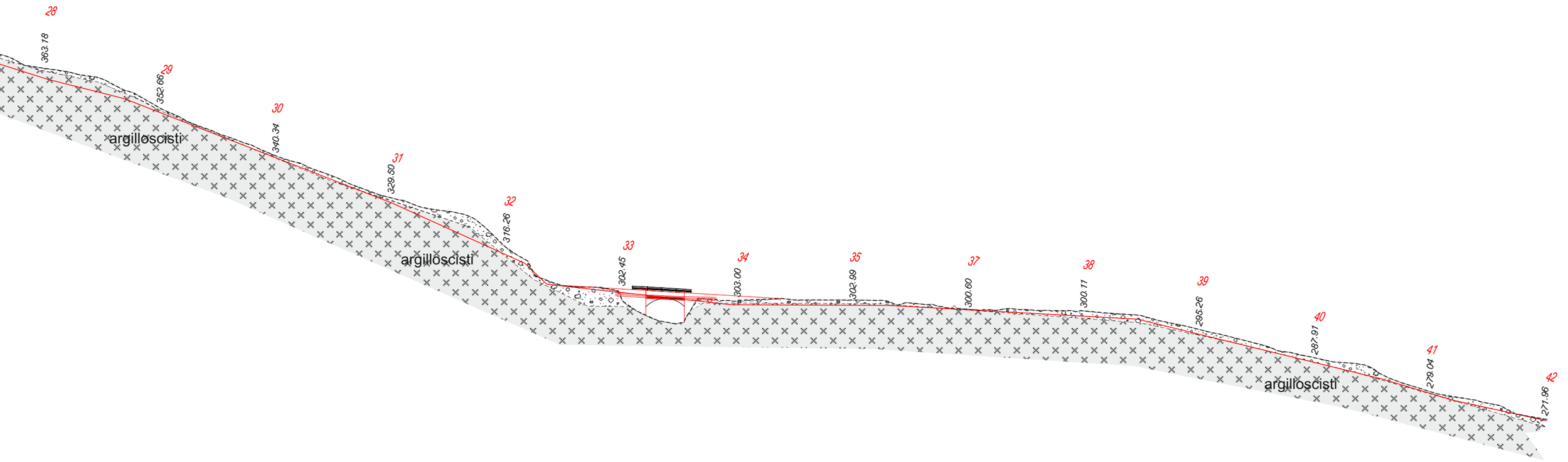
PROFILO STRATIGRAFICO INTERPRETATIVO	TAV.
scala 1:1.000	6.1



Terreni di fascia e coltri detritico eluviali passanti e/o intercalate a roccia molto alterata e fratturata (cappellaccio d'alterazione)

Substrato roccioso alterato e fratturato

PROFILO STRATIGRAFICO INTERPRETATIVO	TAV.
scala 1:1.000	6.2

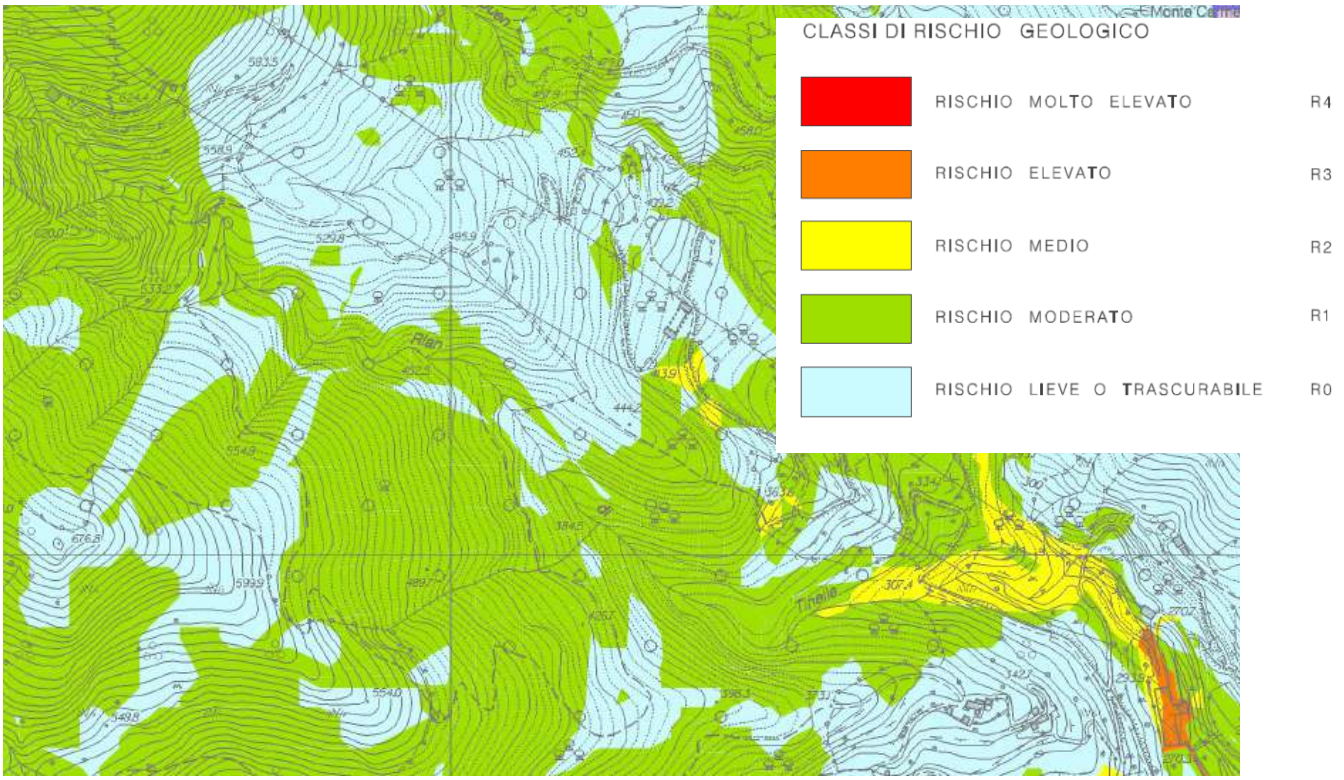


Terreni di fascia e coltri detritico eluviali passanti e/o intercalate a roccia molto alterata e fratturata (cappellaccio d'alterazione)

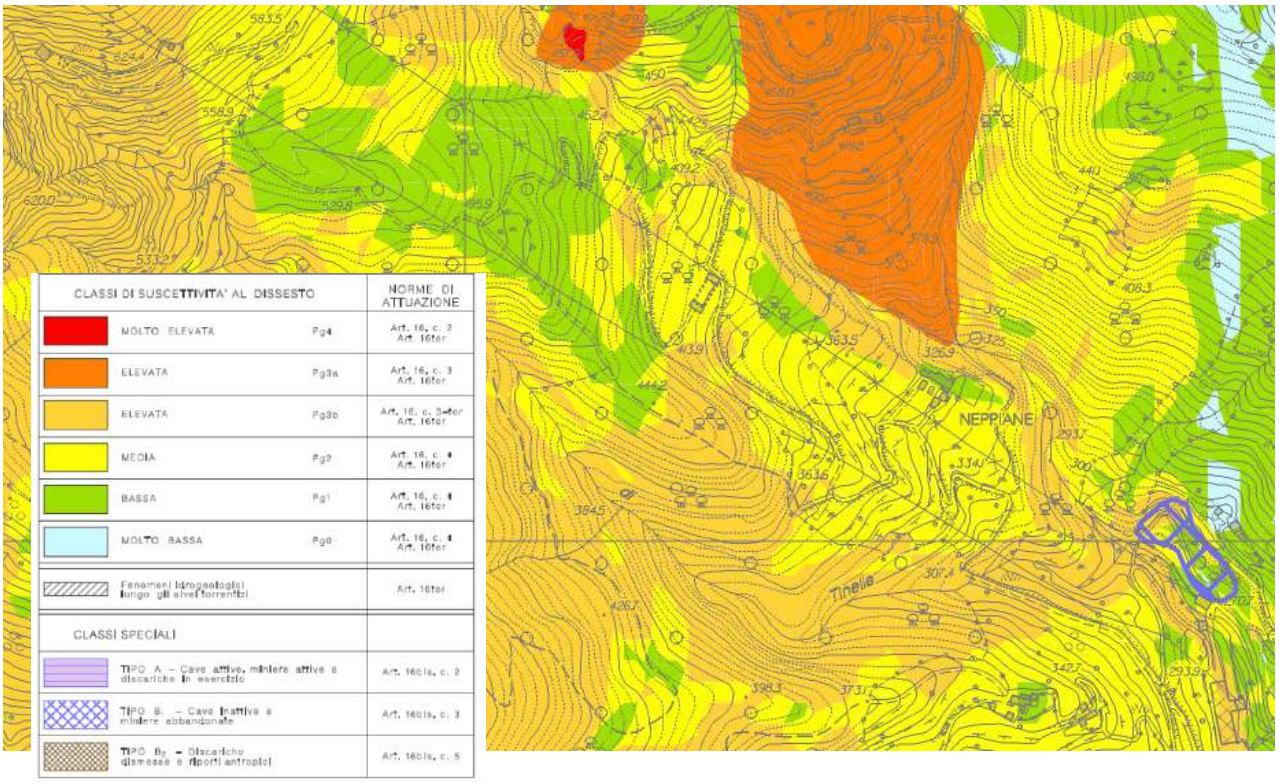
Substrato roccioso alterato e fratturato

PROFILO STRATIGRAFICO INTERPRETATIVO	TAV.
scala 1:1.000	6.3

Stralcio Carta del Rischio Idrogeologico

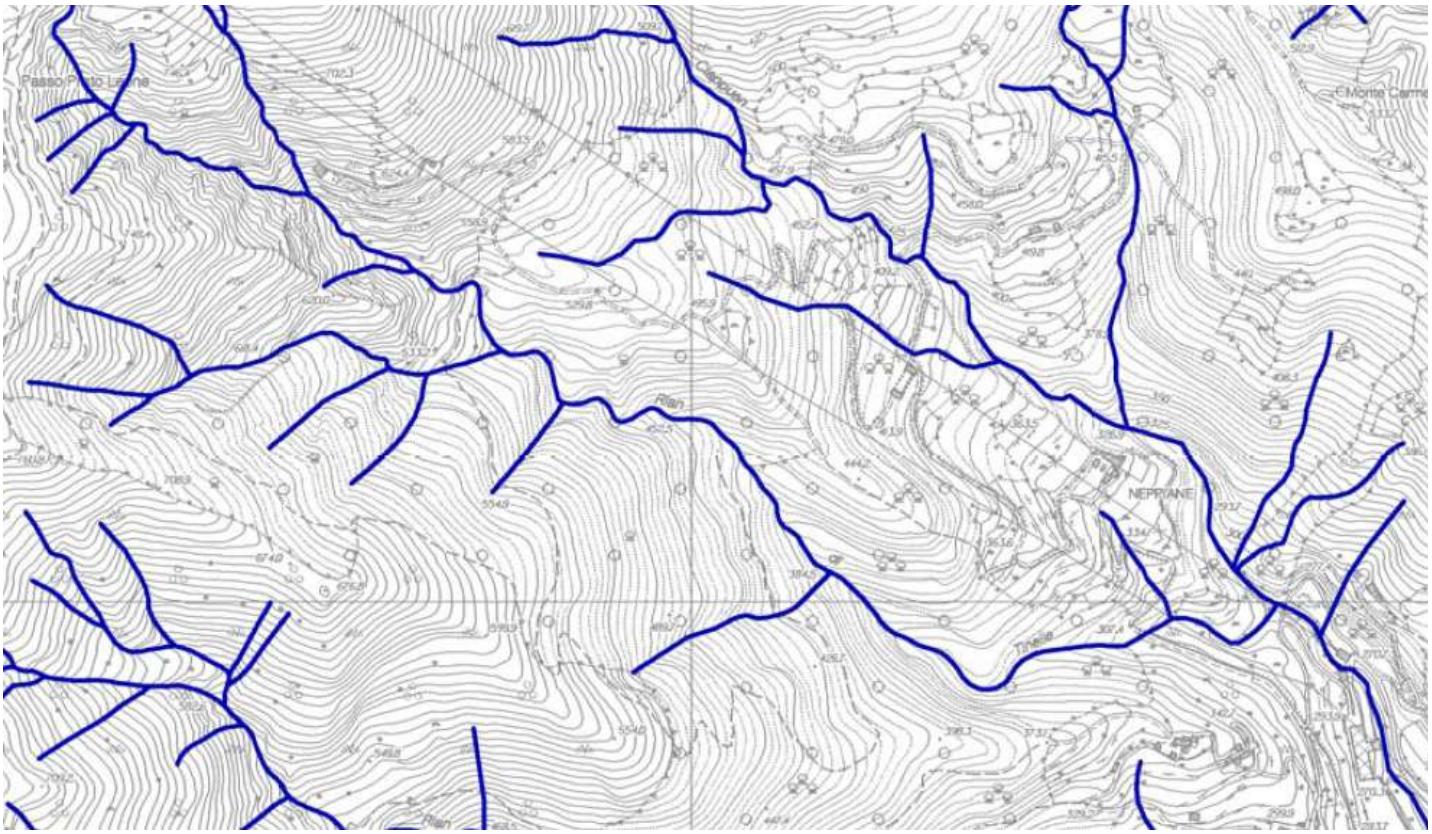


Stralcio Carta della suscettività al dissesto



STRALCIO CARTE RISCHIO IDROGEOLOGICO E SUSCETTIVITA' AL DISSESTO (P.di.B. T. POLCEVERA)

All. 1.1



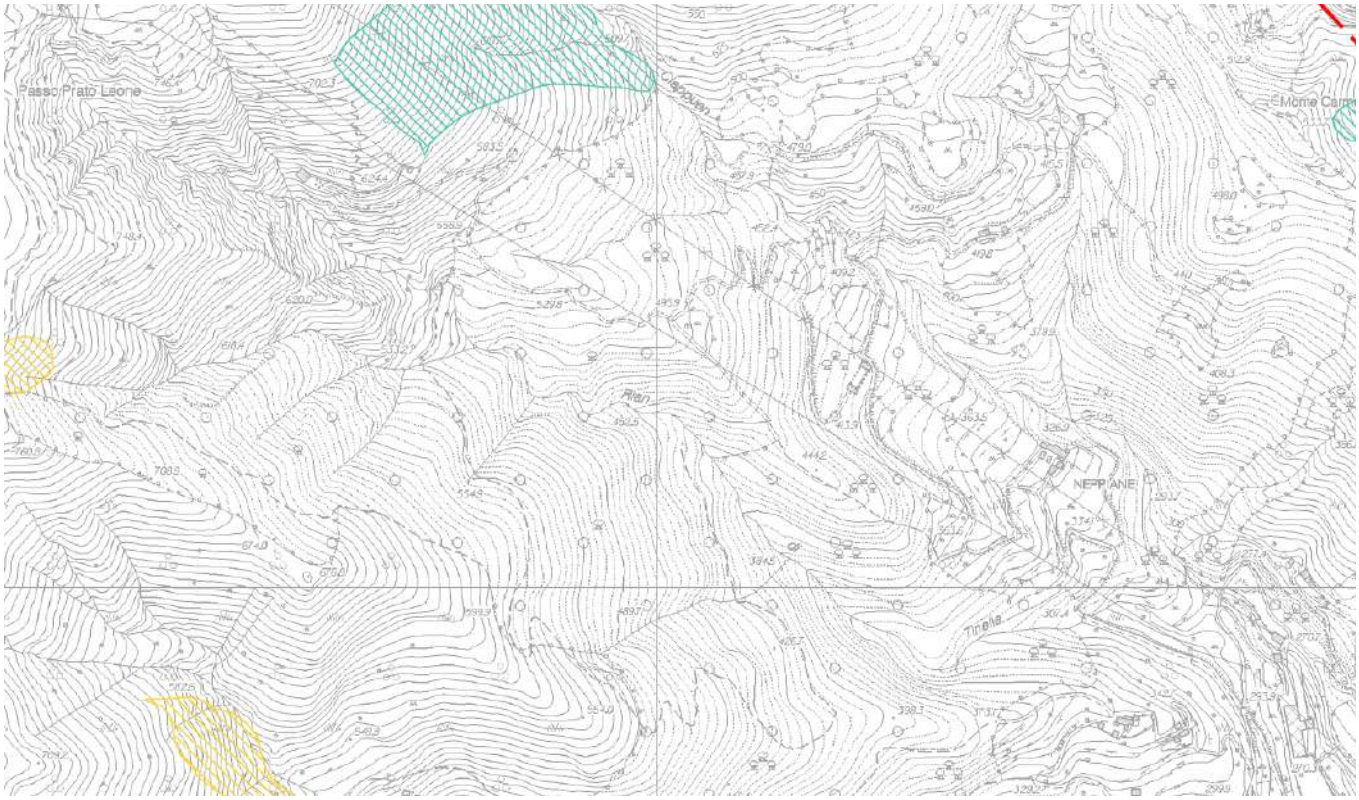
Reticolo idrografico

- a cielo aperto
- tombinato
- scolmatore/opera idraulica
- Rete di drenaggio urbano
- Confini comunali

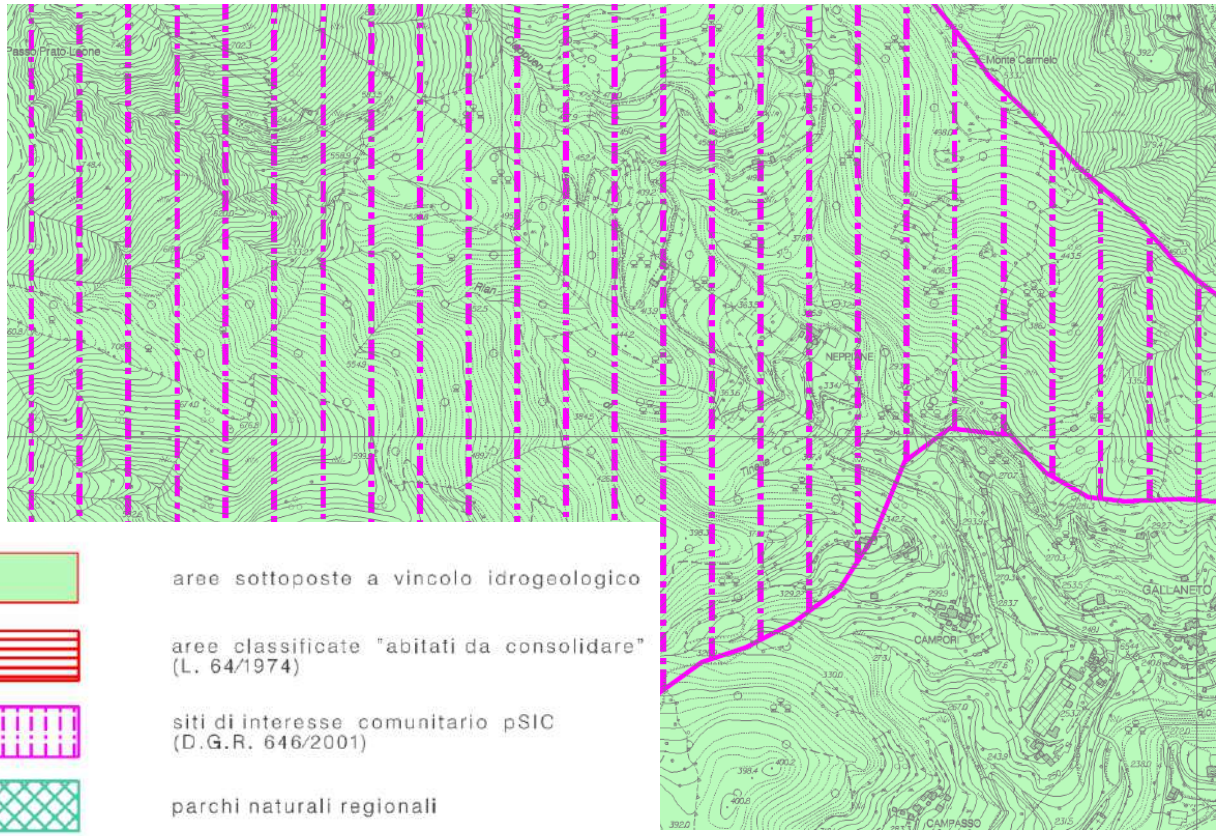
STRALCIO CARTE RETICOLO IDROGRAFICO (P.di.B. T. POLCEVERA)

All. 1.2

INTERVENTI

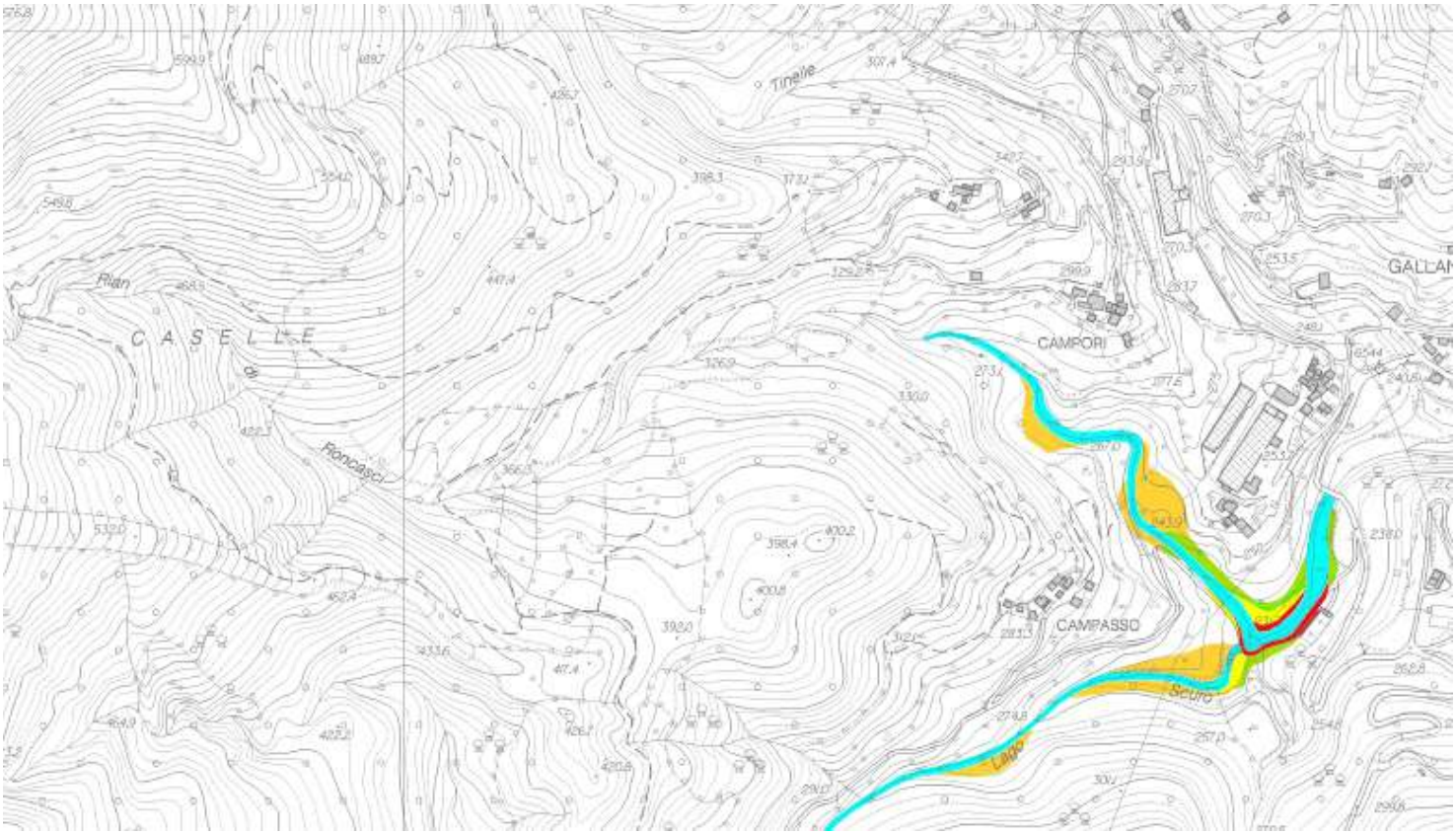


VINCOLI



STRALCIO CARTE INTERVENTI E VINCOLI (P.di.B. T. POLCEVERA)

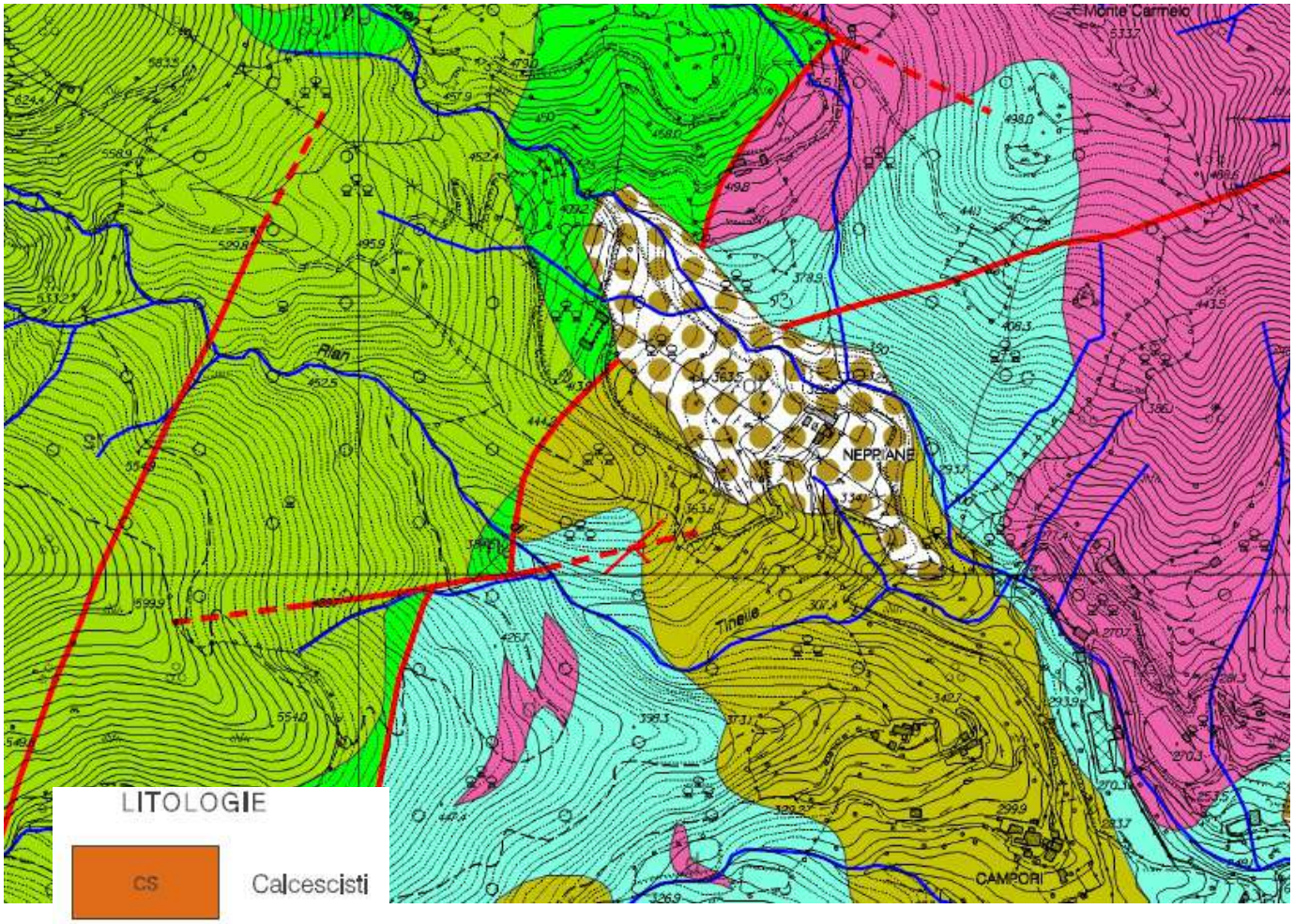
All.
1.3



FASCE FLUVIALI	NORME DI ATTUAZIONE
FASCIA A	Art. 15, c. 2
FASCIA A*	Art. 15, c. 4-bis
FASCIA B	Art. 15, c. 3
FASCIA B* (Aree storicamente inondate in tratti non indagati o con indagini non sufficienti)	Art. 15, c. 4-bis
FASCIA C	Art. 15, c. 4
FASCIA C (Aree storicamente inondate in tratti indagati)	Art. 15, c. 4
FASCIA C (Aree ex inondabili)	Art. 15, c. 4
FASCIA C (Aree storicamente allagate)	Art. 15, c. 4
ALVEO	Art. 13
ALVEO TOMBINATO	Art. 13
Proiezione dei viadotti	
Limite del bacino	

STRALCIO CARTA FASCE ESONDABILI (P.di.B. T. POLCEVERA)

All. 1.4



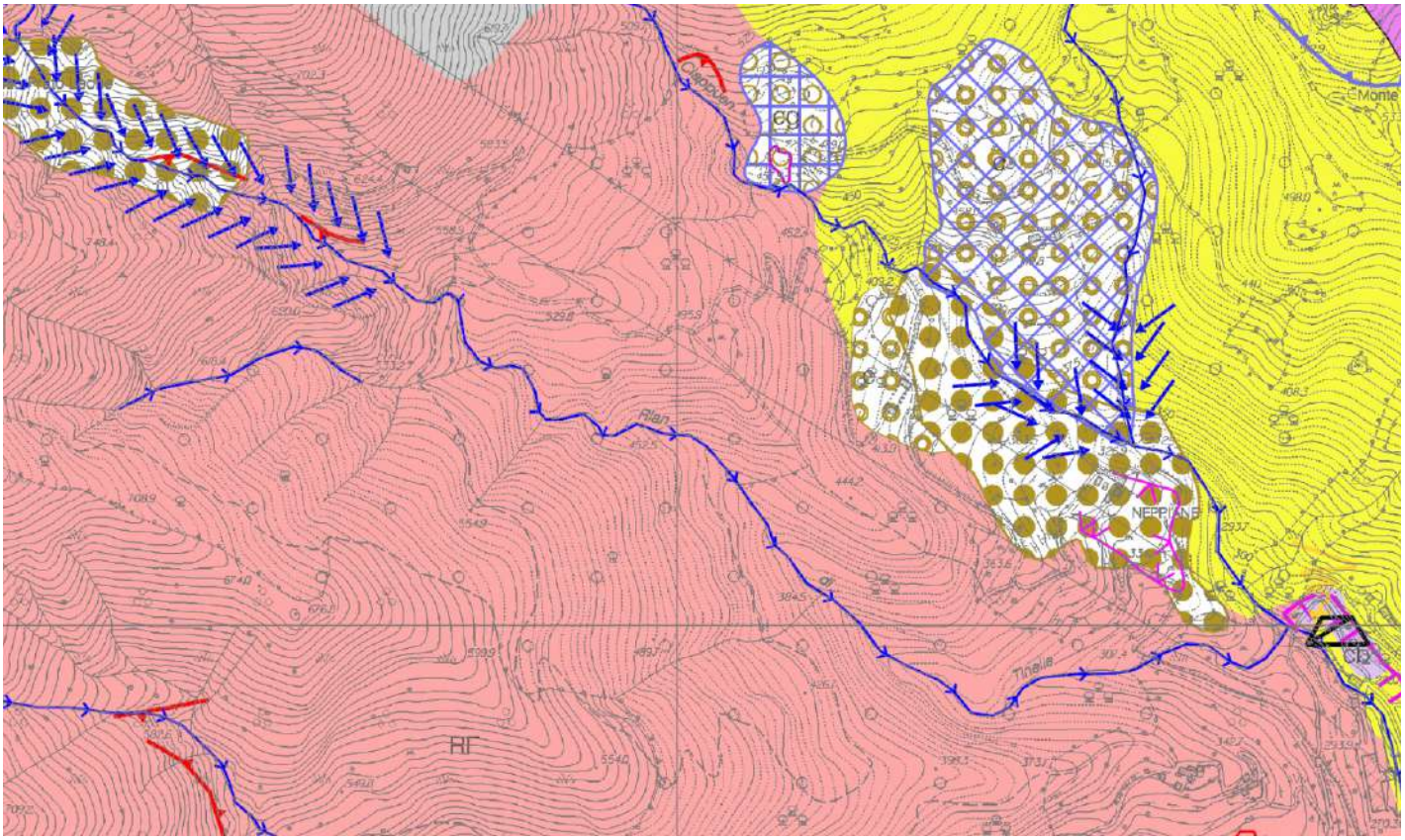
LITOLOGIE

- cs — Calcescisti
- mb — Metabasiti
- mg — Metagabbri
- sr — Serpentiniti
- lh — Lherzoliti
- bc — Brecce
- as — Argilloscisti
- d — Diaspri
- c — Calcari

(dt2) Coperture detritiche superiori a 3 metri grossolane

STRALCIO CARTA GEOLOGICA
(P.di.B. T. POLCEVERA)

All.
1.5



ROCCIA AFFIORANTE

e subaffiorante con coperture detritiche discontinue fino a 1 metro di spessore

R0 — Roccia subaffiorante con caratteristiche strutturali e tessiturali non visibili

R — In buone condizioni di conservazione e con strutture indifferenti rispetto al pendio

Rs — In buone condizioni di conservazione e/o disposizione sfavorevole delle strutture rispetto al pendio

Rf — In scadenti condizioni di conservazione, alterata e/o particolarmente fratturata rispetto al pendio.

DEPOSITI ALLUVIONALI

(am) Mobili attuali

(ar) Terrazzati recenti

(aa) Terrazzati antichi

(al) Depositi lacustri

DEPOSITI DI SPIAGGIA

(ds) Depositi di spiaggia

m di H

FORME DI EROSIONE

EROSIONE CONCENTRATA DI FONDO

EROSIONE SPONDALE

RUSCELLAMENTO DIFFUSO

EROSIONE DIFFUSA

COPERTURE DETRITICHE SUPERIORI A 3 METRI (d)

(dt) Coperture detritiche superiori a 3 metri – (dm) Depositi morenici

(dt1) Coperture detritiche superiori a 3 metri fini

(dt2) Coperture detritiche superiori a 3 metri grossolane

(dm) Depositi morenici o periglaciali superiori a 3 metri

COPERTURE DETRITICHE E DEPOSITI ELUVIO COLLUVIALI DA 1 A 3 METRI (c)

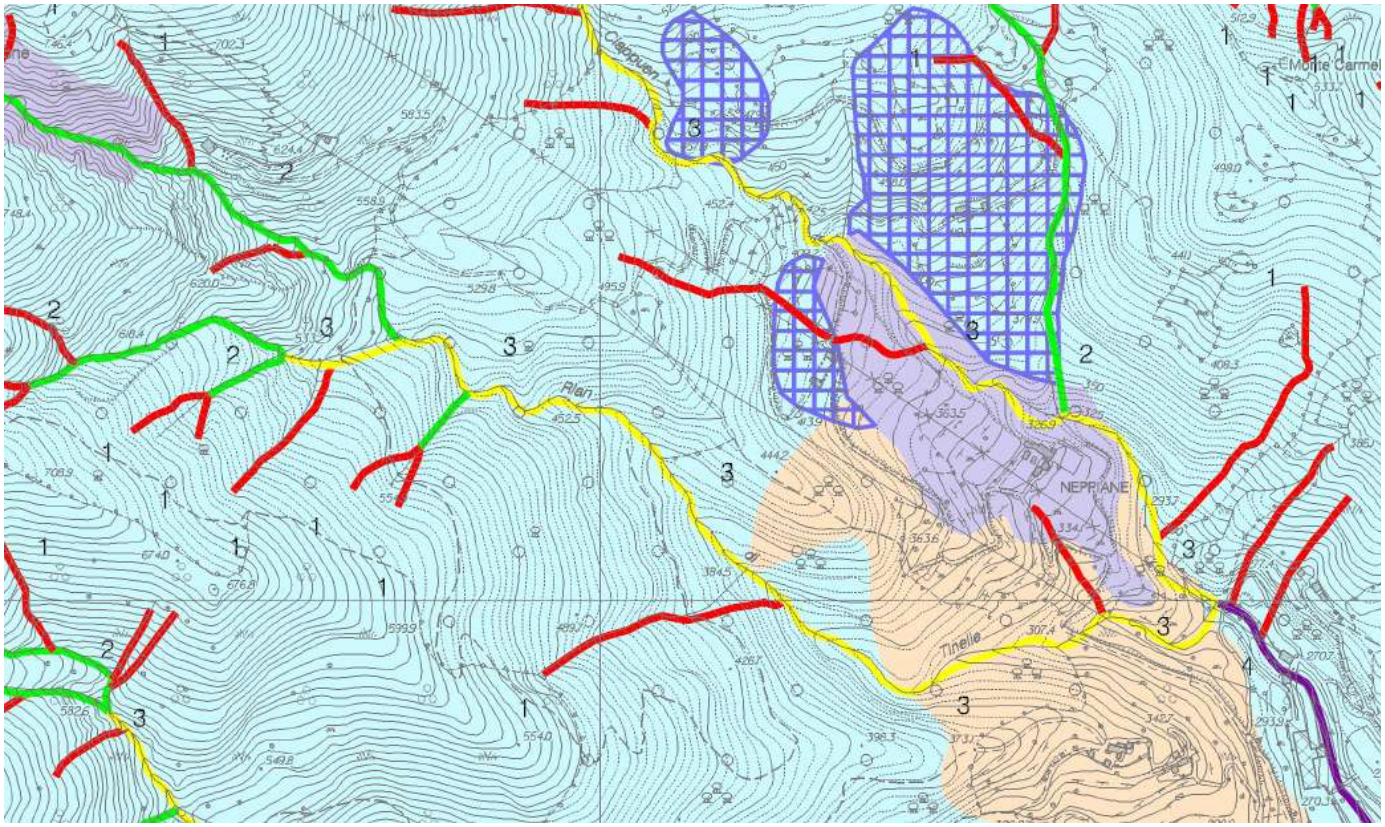
(c) Coperture detritiche e depositi eluvio colluviali da 1 a 3 metri

(cf) Coperture detritiche e depositi eluvio colluviali da 1 a 3 metri fini

(cg) (c) Coperture detritiche e depositi eluvio colluviali da 1 a 3 metri grossolane

STRALCIO CARTA GEOMORFOLOGICA (P.di.B. T. POLCEVERA)

All. 1.6



pp — Terreni permeabili per porosita'

pf — Terreni permeabili per fessurazione e/o fratturazione

sp — Terreni semipermeabili

Im — Terreni impermeabili

Coltri detritiche sottili (inf. al 3 metri) permeabili per porosita' con substrato relativo

Urbanizzato continuo impermeabile con substrato relativo

Zone di impregnazione sartumosa

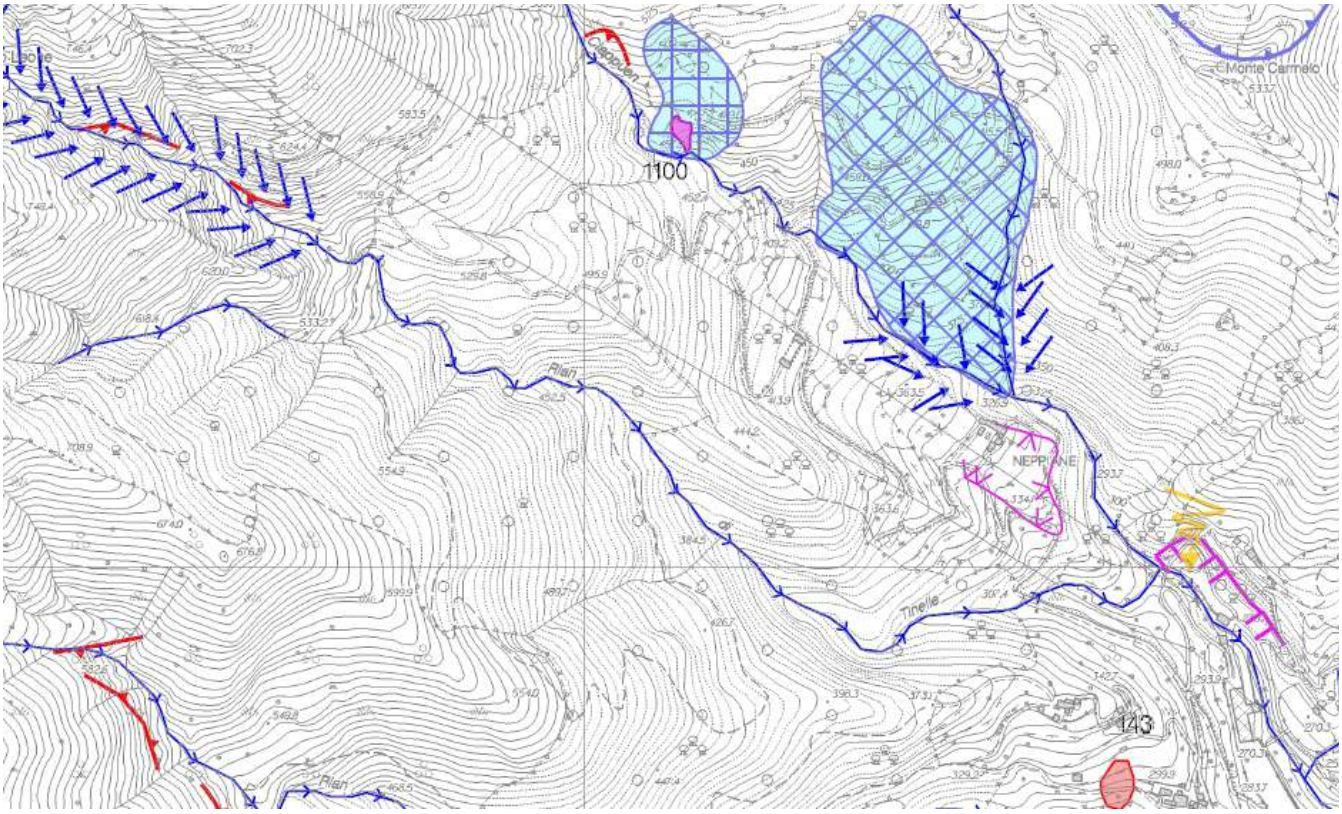
Reticolo idrografico gerarchizzato secondo Strahler

1 2 3 4 5 6 7

STRALCIO CARTA IDROGEOLOGICA (P.di.B. T. POLCEVERA)

All.

1.7



TIPOLOGIA DI FRANA

Attiva	Quiescente	Relitta o stabilizzata o paleofrana	
			(SS) Frana superficiale – Soil slip
			(DF) Frana per colamento – Debris flow
			(SC) Frana per scorrimento o scivolamento
			(SCr) Frana per scorrimento o scivolamento rotazionale
			(SCp) Frana per scorrimento o scivolamento planare
			(CL) Frana per crollo o ribaltamento
			(FC) Frana complessa
			(FD) Area a franosita' diffusa

Fenomeni idrogeologici conseguenti agli eventi alluvionali 2014 areali / non cartografabili

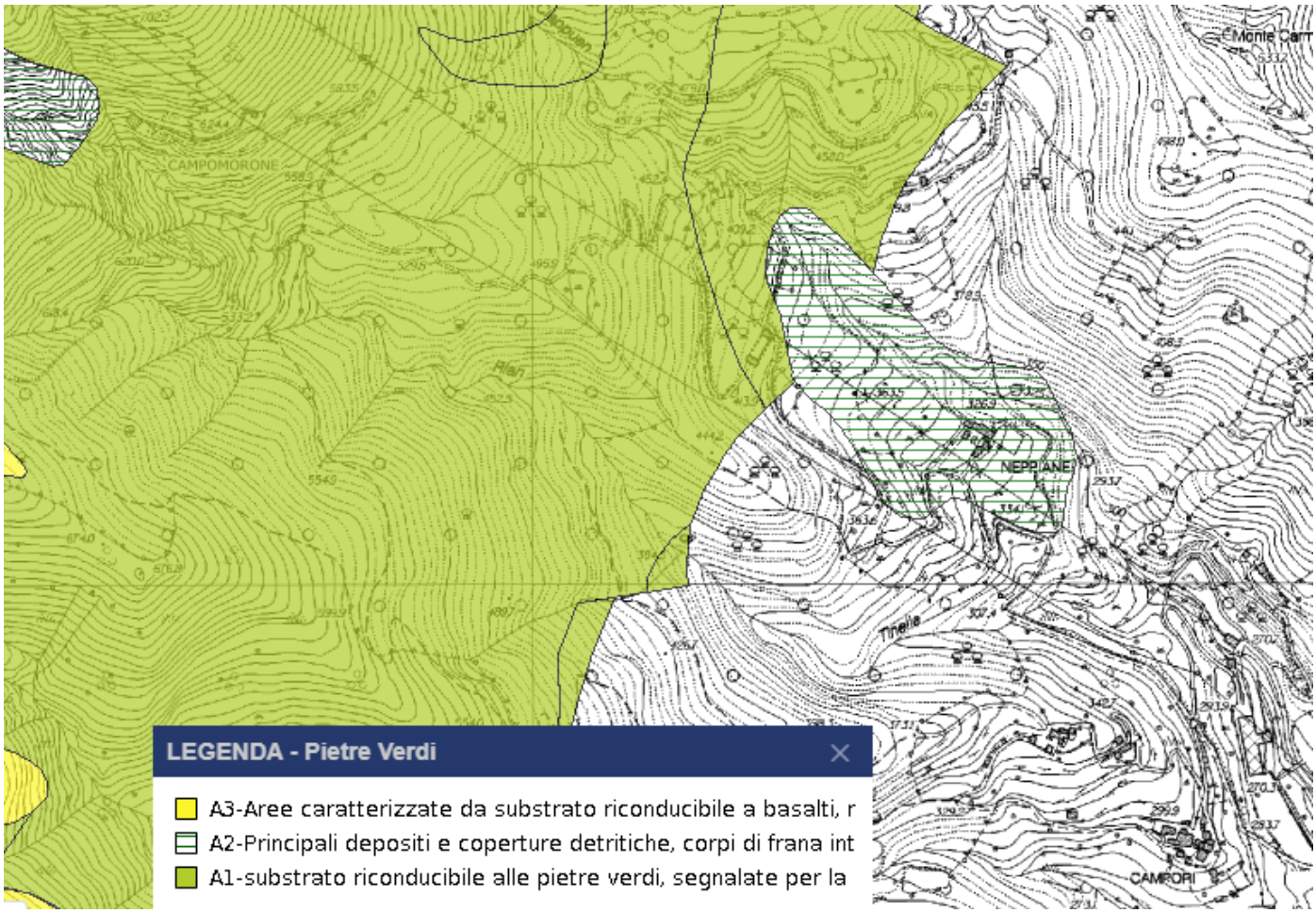
(FP) Deformazione gravitativa profonda di versante

(CR) Area interessata da movimenti gravitativi lenti superficiali – soliflusso, reptazione, creep

Frana non cartografabile attiva/quiescente

STRALCIO CARTA FRANOSITA'
(P.di.B. T. POLCEVERA)

All.
1.8



STRALCIO CARTA DELLE PIETRE VERDI

All.
1.9

- **Planimetria con ubicazione indagini**

- **Sondaggi geognostici - Risultanze**

- **Prove sismiche tomografiche e masw - Risultanze**

- **Prove di laboratorio geotecnico - geomeccanico**

INDAGINI GEOGNOSTICHE, SISMICHE E PROVE DI LABORATORIO GEOTECNICO - GEOMECCANICO

All.

2

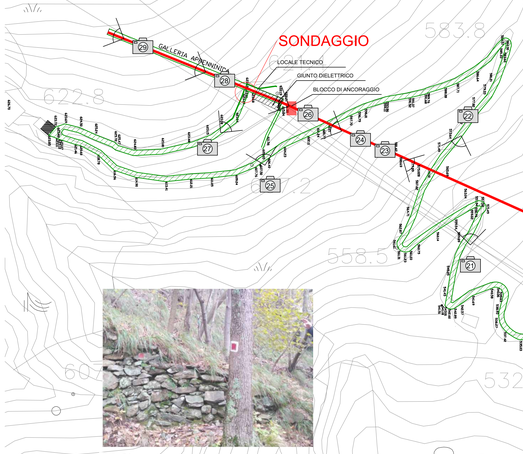
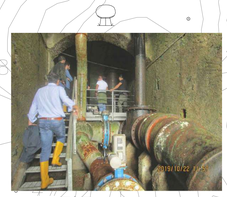



Foto 29


Foto 28


Foto 27


Foto 25


Foto 26

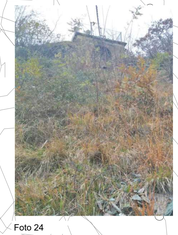

Foto 24


Foto 23


Foto 22


Foto 20


Foto 11


Foto 7


Foto 6

Foto 21


Foto 19


Foto 18


Foto 17


Foto 14


Foto 13


Foto 12


Foto 10


Foto 9


Foto 8

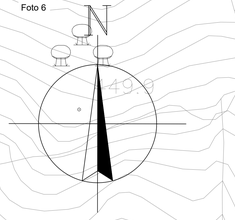

Foto 5


Foto 4


Foto 3


Foto 2


Foto 1



LEGENDA

- NUOVA CONDOTTA DN 900 MM.
- CONDOTTA ESISTENTE DN 400 MM.
- ATTRAVERSAMENTO RIO TINELLE
- STRADA DI SERVIZIO

iren acqua

Città Metropolitana di Genova

ATO Centro-Est

Comune
CAMPOMORONE

Provincia
GENOVA

Titolo del progetto

POTABILIZZAZIONE ISOVERDE - AMMODERNAMENTO IMPIANTO

Condotta adduttrice Lavezze - Isoverde

Livello di progettazione	Settore di business	Disciplina
F	I1	IDR

Numero	Titolo	Scala
EG - 011	PLANIMETRIA GENERALE CON PUNTI DI VISTA FOTOGRAFICI	1:1000

ID Progetto	Titolo sintetico	Codifica WBS
2016GESI0007-00	2016GESI0007-00-F-I1-IDR-EG-011-00	C10I1-L072-03-0194

Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
00	02/12/2019	Emissione	ITEC	XX	XX

Redatto: ITEC-engineering S.r.l. Ing. Pietro Misurale - Ing. Domenico Rocca

Verificato: Ing. XXXXXXXXXXXXX

Approvato: Ing. XXXXXXXXXXXXX

IRETI

Funzione Ingegneria e Realizzazioni

IRETI S.p.A. - Società con socio unico IREN S.p.A
Sottoposta a direzione e coordinamento di IREN S.p.A
Sede legale : Via Piacenza, 54 - 16138 Genova (GE)
cod.fisc e P.IVA n° 01791490343 pec:ireti@pec.ireti.it

SOCIETA' ESTERNA DI PROGETTAZIONE
ITEC engineering S.r.l.
19038 SARZANA (SP)
Via Torrente Aurelia, 1/B
Tel. 0187 621027
info@itec-engineering.it

16129 GENOVA
Via Antonio Cecchi, 7/9-10
Tel. 010 3539600
www.itec-engineering.it

Ing. Pietro Misurale
Ordine degli Ingegneri di Genova n° 5390A

Ing. Domenico Rocca
Ordine degli Ingegneri di Genova n° 5626A

G. e A. srls
Geofisica e Ambiente srls
Casc. Mimia Inf. 56 sub 2 presso civ. 49
Tagliolo Monferrato (AL) P.I.- C.F.02588190062
geofisicaeambientesrls@gmail.com
lauraspalluto@geofisicaeambiente.con
tel 3482658650-649

Customer	Studio Alfa spa
Site	Isoverde
Locality	Isoverde
Initial date	28/07/20
Final date	29/07/20

BOREHOLE	SHEET
S1	1

The geologist

Scala 1:50	Rivestimento	carotiere	manovre	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Prova S.P.T.
0.5			csw			CIOTTOLI CON GHIAIA A SPIGOLI VIVI E SABBIA LIMOSA, COLORE MARRONE CHIARO.	
1.0		101					
1.5			csw	1.20		GHIAIA CON SABBIA LIMOSA W QUALCHE CIOTTOLO A SPIGOLI VIVI IN MATRICE LIMOSO ARGILLOSA A TRATTI COMPATTA, COLORE MARRONE SCURO.	1.50
2.0		101	csw				2-2-3
2.5	127						1.95
3.0							
3.5		101	csw				3.00
4.0							5-6-4
4.5		101	csw				3.45
5.0				5.00		ALTERAZIONE E DETRIZIONE DEL SUBSTRATO ROCCIOSO, COLORE GRIGIO MARRONE.	
5.5							
6.0		101	cdd	5.70		SERPENTINITI FRATTURATE COLORE GRIGIO BLUASTRO.	
6.5		101					
7.0			cdd				
7.5		101	cdd				
8.0							
8.5		101	cdd				
9.0		101		9.00			

G. e A. srls
Geofisica e Ambiente srls
Casc. Mimia Inf. 56 sub 2 presso civ. 49
Tagliolo Monferrato (AL) P.I.- C.F.02588190062
geofisicaeambientesrls@gmail.com
lauraspalluto@geofisicaeambiente.con
tel 3482658650-649

Customer	Studio Alfa spa
Site	Isoverde
Locality	Isoverde
Initial date	31/07/20
Final date	03/08/20

BOREHOLE	SHEET
S2	1

The geologist

Scala 1:50	Rivestimento	carotiere	manovre	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Prova S.P.T.
0.5			csw			GHIAIA , CIOTTOLI E QUALCHE BLOCCO CON MINORE SABBIA LIMOSA, COLORE MARRONE CHIARO.	
1.0		101	t6sd				
1.5				1.20		LERZOLITI - SERPENTINITI FRATTURATE, COLORE BRUNO SCURO NERO.	
2.0		101	t6sd				
2.5	127			2.50		LERZOLITI SERPENTINITI ALTERATE E FRATTURATE FINO AD ASSUMERE LE DIMENSIONI DI CIOTTOLI E BLOCCHI, COLORE BLU NERO MARRONE NELLE PARTI ALTERATE.	
3.0		101	t6sd				
3.5		101	t6sd				
4.0		101	t6sd				
4.5		101	t6sd				
5.0		101	csw	5.00		BLOCCHI E CIOTTOLI CON SABBIA LIMOSA E GHIAIA (POSSIBILE DETRIZIONE E ALTERAZIONE DEL SUBSTRATO ROCCIOSO, COLORE MARRONE ROSSICCIO E NERO BLUASTRO NEI TRATTI CON SCHELETRO SOLIDO.	
5.5		101	t6sd				
6.0							
6.5		101	csw				
7.0		101	t6sd				
7.5		101	csw				
8.0							
8.5							
9.0		101	csw				
9.5							
10.0		101		10.00			

G. e A. srls
Geofisica e Ambiente srls
Casc. Mimia Inf. 56 sub 2 presso civ. 49
Tagliolo Monferrato (AL) P.I.- C.F.02588190062
geofisicaeambientesrls@gmail.com
lauraspalluto@geofisicaeambiente.con
tel 3482658650-649

Customer	Studio Alfa spa
Site	Isoverde
Locality	Isoverde
Initial date	04/08/20
Final date	04/08/20

BOREHOLE	SHEET
S3	1

The geologist

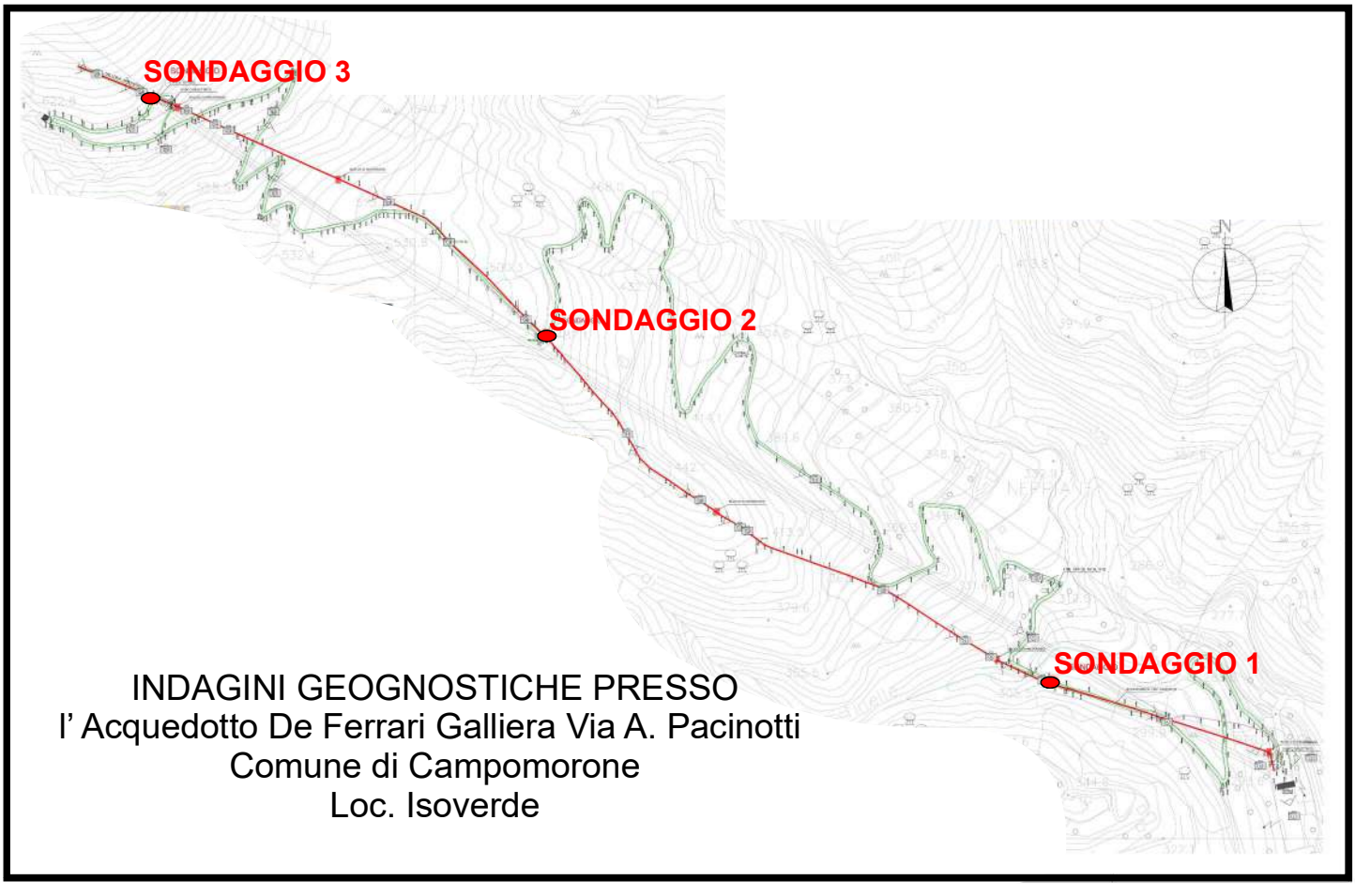
Scala 1:50	Rivestimento	carotiere	manovre	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Prova S.P.T.
0.5			cd	0.20		TERRENO VEGETALE.	
1.0		82	cd			SERPENTINITI COMPLETAMENTE DISARTICOLATE ED ALTERATE FINO AD ASSUMERE LE DIMENSIONI DI GHIAIA E CIOTTOLI, COLORE GRIGIO NERO BLUASTRO.	
1.5		82	cd				
2.0		82	cd				
2.5		82	cd				
3.0		82		3.00			

G. e A. srls
Geofisica e Ambiente srls

Casc. Mimia Inf. 56 sub 2 presso civ. 49
Tagliolo Monferrato (AL) P.I.- C.F.02588190062
geofisicaeambientesrls@gmail.com
lauraspalluto@geofisicaeambiente.con
tel 3482658650-649

Google Maps Via Antonio Pacinotti





INDAGINI GEOGNOSTICHE PRESSO
l' Acquedotto De Ferrari Galliera Via A. Pacinotti
Comune di Campomorone
Loc. Isoverde

G. e A. srls
Geofisica e Ambiente srls
Casc. Mimia Inf. 56 sub 2 presso civ. 49
Tagliolo Monferrato (AL) P.I.- C.F.02588190062
geofisicaeambientesrls@gmail.com
lauraspalluto@geofisicaeambiente.con
tel 3482658650-649

INDAGINI GEOGNOSTICHE







Acquedotto De Ferrari Galliera
Via A. Pacinotti
Comune di Campomorone
Loc. Isoverde



G. e A. srls
Geofisica e Ambiente srls
Casc. Mimia Inf. 56 sub 2 presso civ. 49
Tagliolo Monferrato (AL) P.I.- C.F.02588190062
geofisicaeambientesrls@gmail.com
lauraspalluto@geofisicaeambiente.con
tel 3482658650-649



Acquedotto De Ferrari Galliera Via A. Pacinotti Comune di Campomorone Loc. Isoverde

Sondaggio S1C1 Cassetta da 0,00 a 5,00 m

SPT2 1.50-1.95 2-2-3

SPT2 3.00-3.45 5-6-4

0,00 mt 1,00 mt

MANOVRE

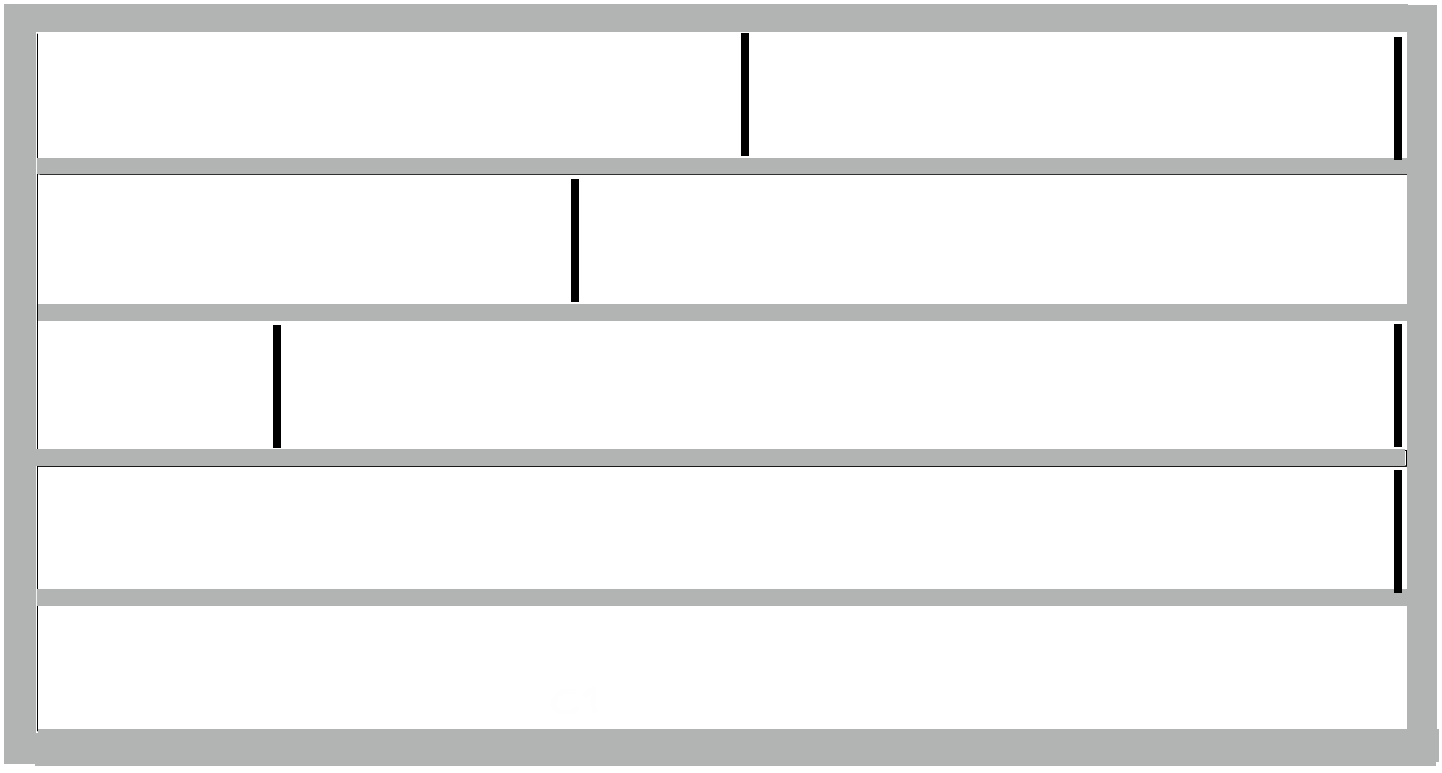
Spezzoni di carota validi per RQD

G. e A. srls
Geofisica e Ambiente srls
Casc. Mimia Inf. 56 sub 2 presso civ. 49
Tagliolo Monferrato (AL) P.I.- C.F.02588190062
geofisicaeambientesrls@gmail.com
lauraspalluto@geofisicaeambiente.con
tel 3482658650-649



Acquedotto De Ferrari Galliera Via A. Pacinotti Comune di Campomorone Loc. Isoverde

Sondaggio S1C1 Cassetta da 5,00 a 9,00 m





0,00 mt 1,00 mt

MANOVRE

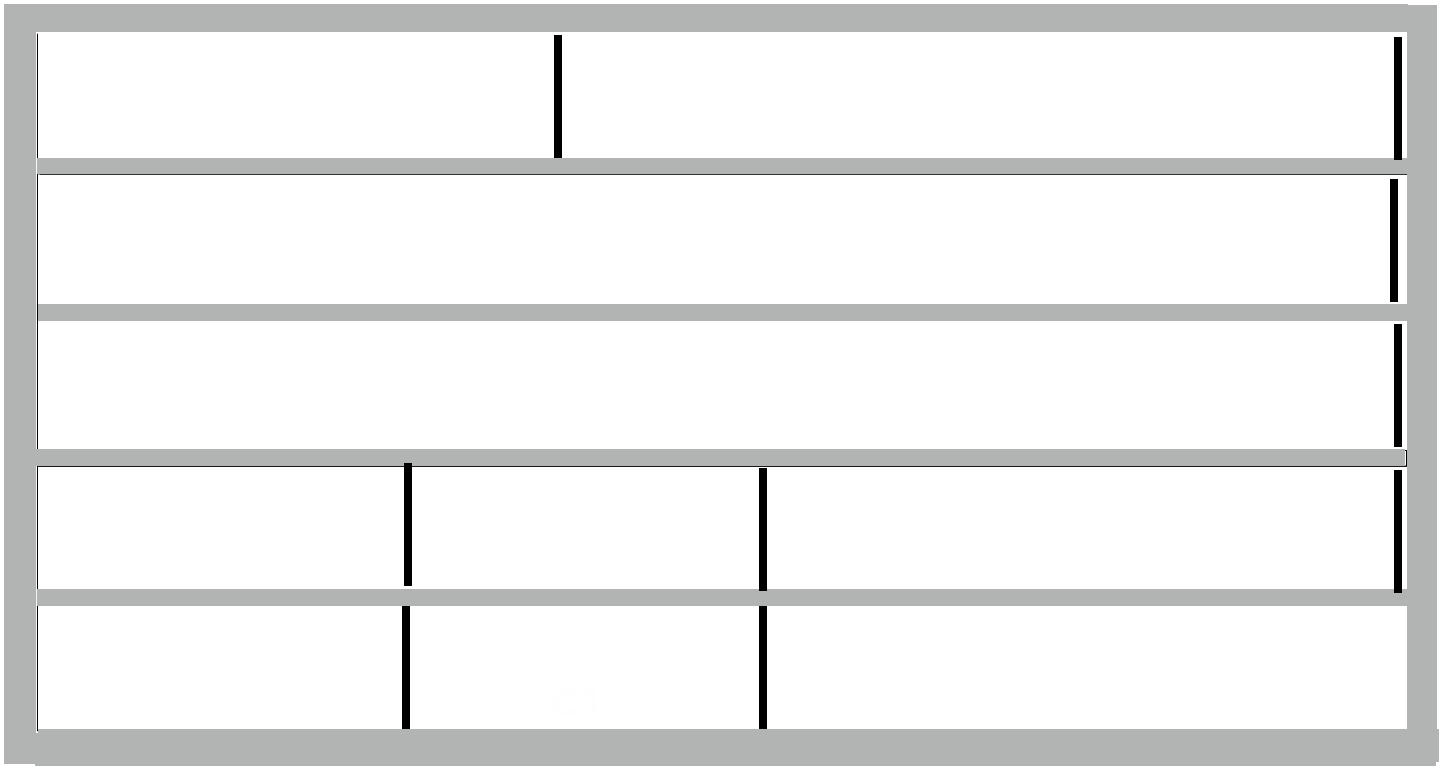
Spezzoni di carota validi per RQD

G. e A. srls
Geofisica e Ambiente srls
Casc. Mimia Inf. 56 sub 2 presso civ. 49
Tagliolo Monferrato (AL) P.I.- C.F.02588190062
geofisicaeambientesrls@gmail.com
lauraspalluto@geofisicaeambiente.con
tel 3482658650-649



Acquedotto De Ferrari Galliera Via A. Pacinotti Comune di Campomorone Loc. Isoverde

Sondaggio S2C1 Cassetta da 0,00 a 5,00 m



0,00 mt — 1,00 mt

MANOVRE

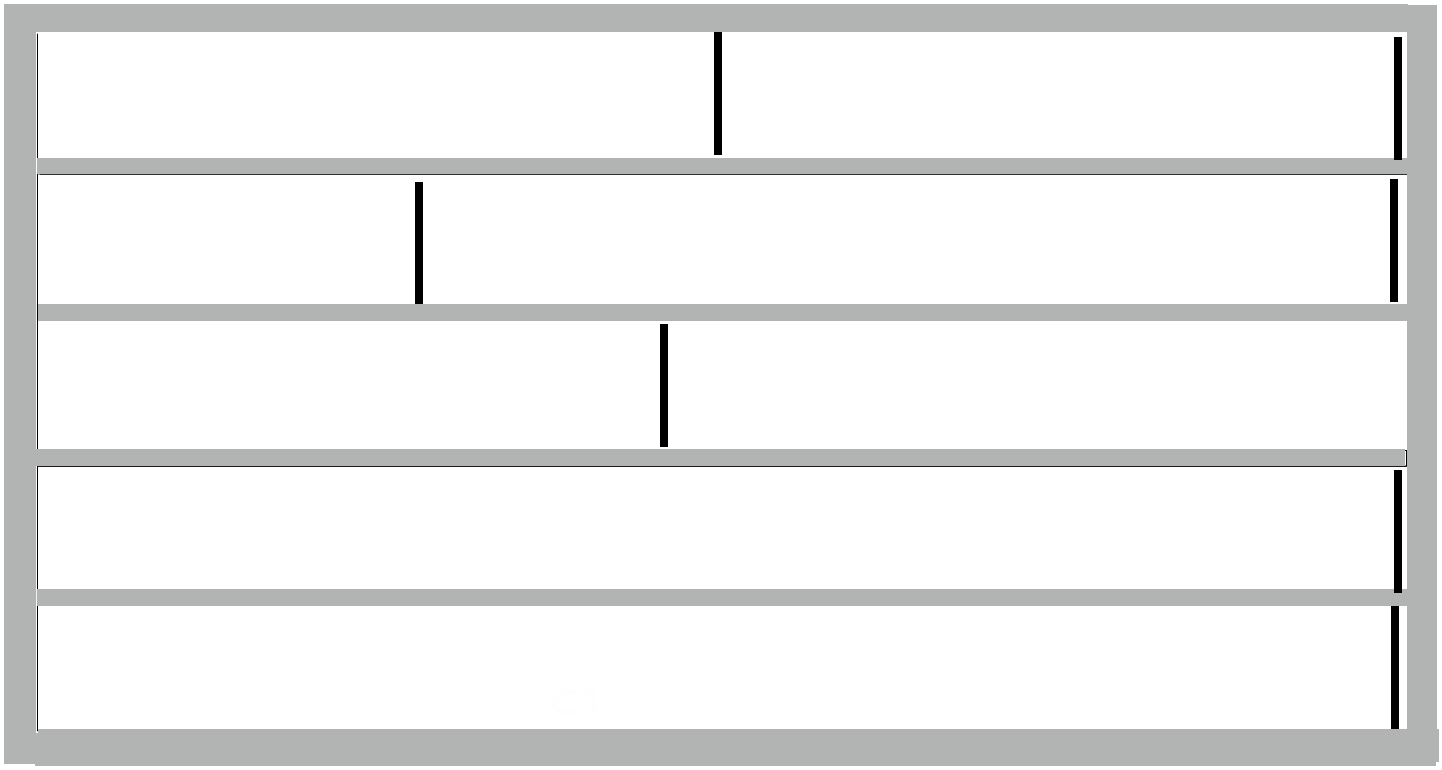
Spezzoni di carota validi per RQD

Casc. Mimia Inf. 56 sub 2 presso civ. 49
Tagliolo Monferrato (AL) P.I.- C.F.02588190062
geofisicaeambientesrls@gmail.com
lauraspalluto@geofisicaeambiente.con
tel 3482658650-649



Acquedotto De Ferrari Galliera Via A. Pacinotti Comune di Campomorone Loc. Isoverde

Sondaggio S2C2 Cassetta da 5,00 a 10,00 m



0,00 mt 1,00 mt

MANOVRE

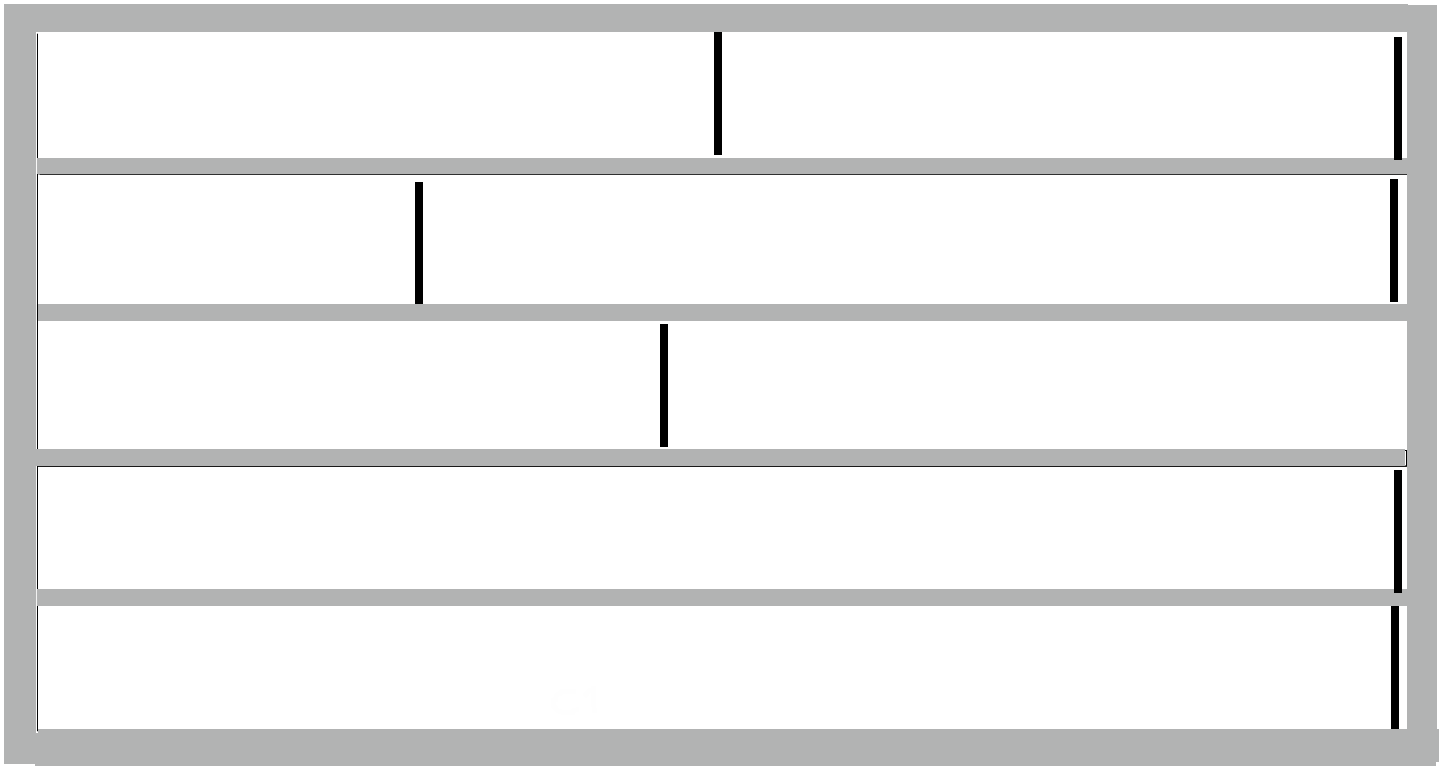
Spezzoni di carota validi per RQD

G. e A. srls
Geofisica e Ambiente srls
Casc. Mimia Inf. 56 sub 2 presso civ. 49
Tagliolo Monferrato (AL) P.I.- C.F.02588190062
geofisicaeambientesrls@gmail.com
lauraspalluto@geofisicaeambiente.con
tel 3482658650-649



Acquedotto De Ferrari Galliera Via A. Pacinotti Comune di Campomorone Loc. Isoverde

Sondaggio S3C1 Cassetta da 0,00 a 3,00 m





0,00 mt 1,00 mt

MANOVRE

Spezzoni di carota validi per RQD

G. e A. srls
Geofisica e Ambiente srls
Casc. Mimia inf. 56sub2 presso civ. 49 Tagliolo Monferrato (AL) P.I., C.F. 02588190062
mail lauraspalluto@geofisicaeambiente.com - giovannibaudoino@geofisicaeambiente
geofisicaeambientesrls@gmail.com
Tel 3482658650-649

ALL 1

INDAGINI GEOFISICHE ESEGUITE NEL COMUNE DI CAMPOMORONE LOC. ISOVERDE



PROGETTO DI POTABILIZZAZIONE ISOVERDE
AMMODERNAMENTO IMPIANTO
Condotta adduttrice Lavezze - Isoverde



G. e A. srls
Geofisica e Ambiente srls

Casc. Mimia inf. 56sub2 presso civ. 49 Tagliolo Monferrato (AL) P.I., C.F. 02588190062
mail lauraspalluto@geofisicaeambiente.com - giovannibaudoino@geofisicaeambiente
geofisicaeambientesrls@gmail.com
Tel 3482658650-649

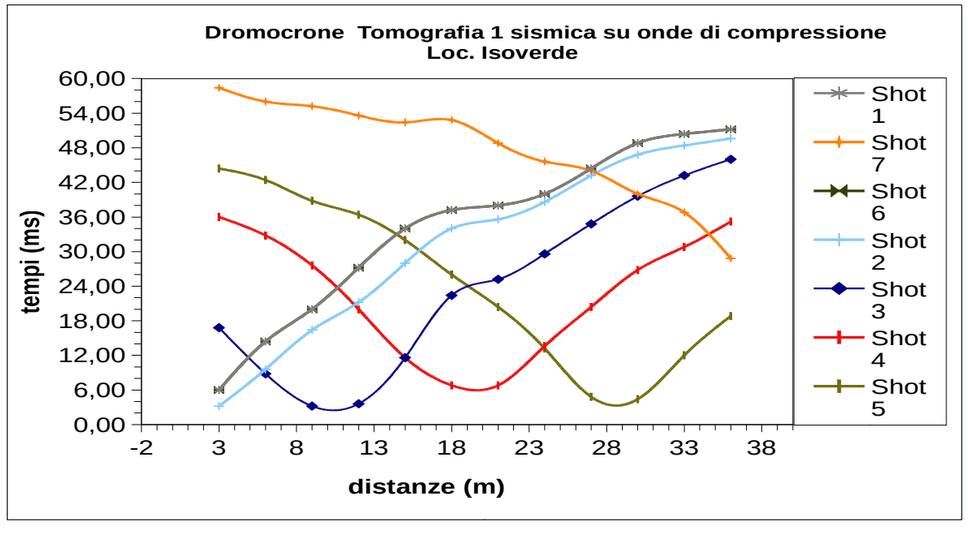


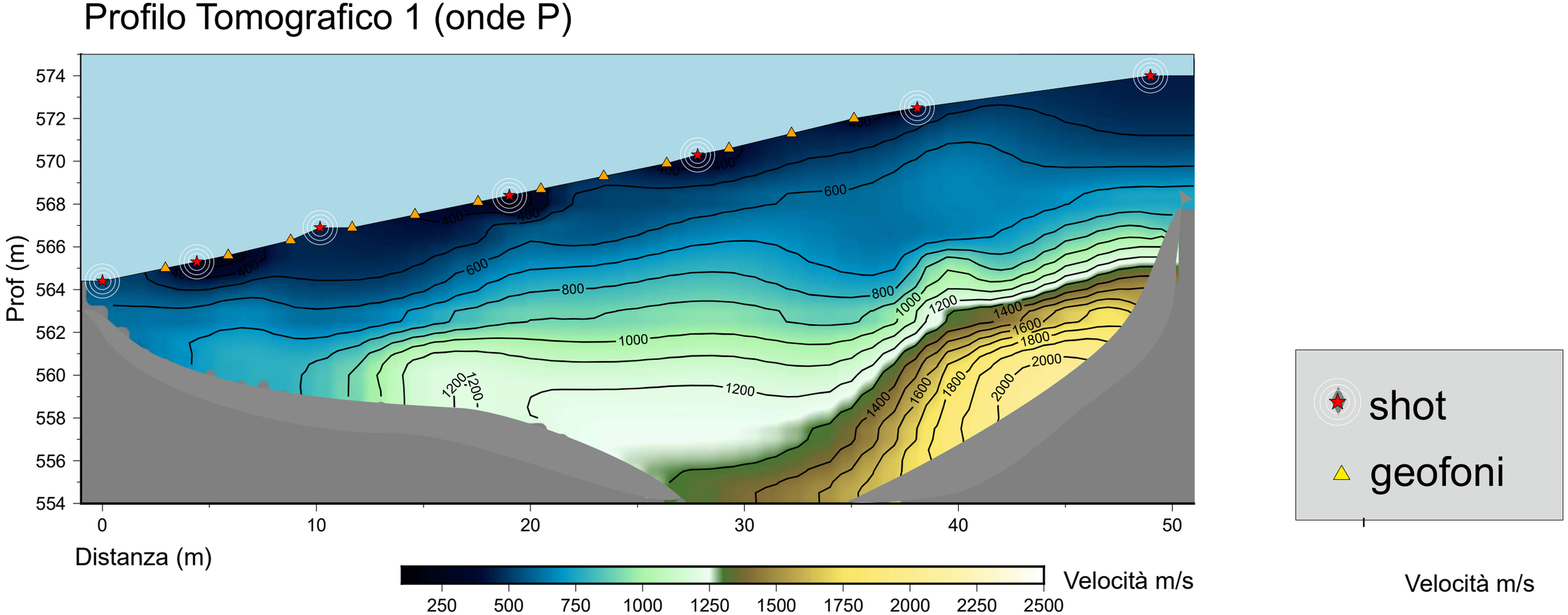


G. e A. srls
Geofisica e Ambiente srls
Casc. Mimia inf. 56sub2 presso civ. 49 Tagliolo Monferrato (AL) P.I., C.F. 02588190062
mail lauraspalluto@geofisicaeambiente.com - giovannibaudoino@geofisicaeambiente
geofisicaeambientesrls@gmail.com
Tel 3482658650-649

Tomografia di Superficie su onde di Compressione (ondeP)

distanze (m)	Shot 1	Shot 2	Shot 3	Shot 4	Shot 5	Shot 6	Shot 7
	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)
3	6	3,2	16,8	36	44,4	51,2	58,4
6	14,4	9,6	8,8	32,8	42,4	50	56
9	20	16,4	3,2	27,6	38,8	49,2	55,2
12	27,2	21,2	3,6	20	36,4	48,8	53,6
15	34	28	11,6	11,6	32	46	52,4
18	37,2	34	22,4	6,8	26	43,2	52,8
21	38	35,6	25,2	6,8	20,4	38,4	48,8
24	40	38,6	29,6	13,6	13,2	34,8	45,6
27	44,4	43,2	34,8	20,4	4,8	31,6	44
30	48,8	46,8	39,6	26,8	4,4	22,4	40
33	50,4	48,4	43,2	30,8	12	16,8	36,8
36	51,2	49,6	46	35,2	18,8	8,8	28,8

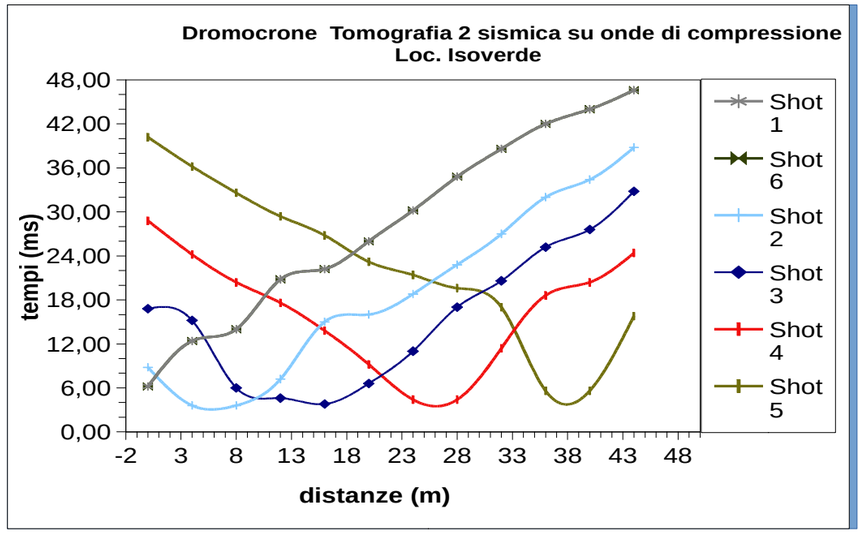




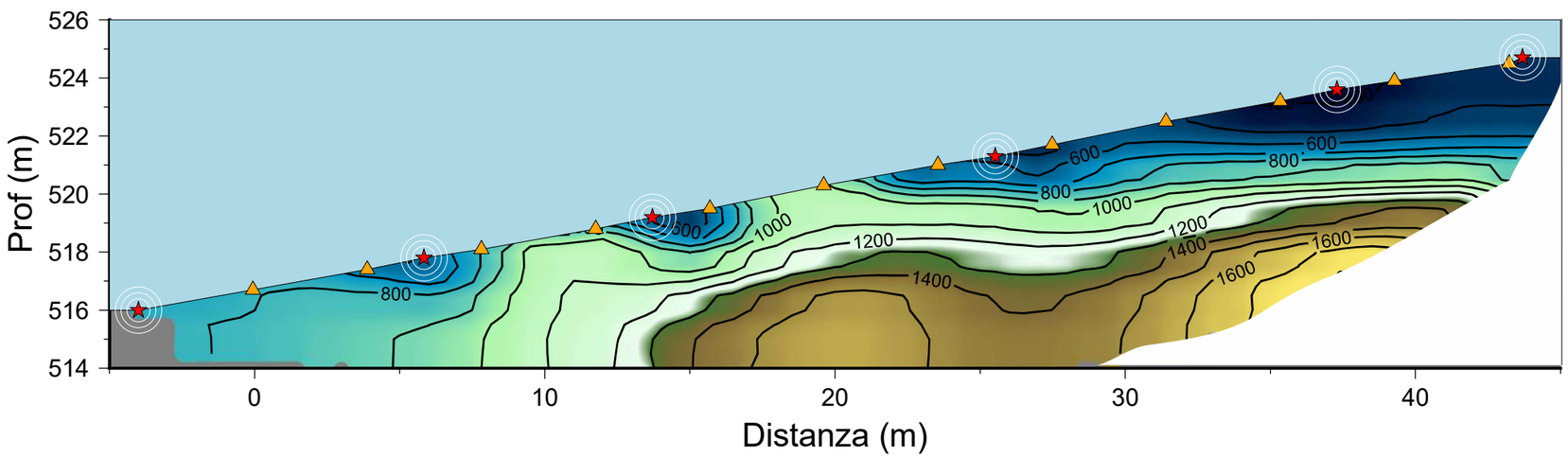
G. e A. srls
Geofisica e Ambiente srls
Casc. Mimia inf. 56sub2 presso civ. 49 Tagliolo Monferrato (AL) P.I., C.F. 02588190062
mail lauraspalluto@geofisicaeambiente.com - giovannibaudoino@geofisicaeambiente
geofisicaeambientesrls@gmail.com
Tel 3482658650-649

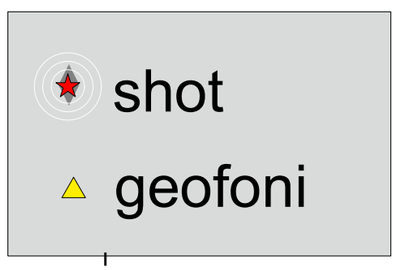
Tomografia di Superficie su onde di Compressione (ondeP)

distanze (m)	Shot 1	Shot 2	Shot 3	Shot 4	Shot 5	Shot 6
	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)
0	6,2	8,8	16,8	28,8	40,2	46,2
4	12,4	3,6	15,2	24,2	36,2	41,4
8	14	3,6	6	20,4	32,6	37,2
12	20,8	7,2	4,6	17,6	29,4	33,4
16	22,2	15	3,8	13,8	26,8	29,8
20	26	16	6,6	9,2	23,2	26,6
24	30,2	18,8	11	4,4	21,4	24,6
28	34,8	22,8	17	4,4	19,6	22,4
32	38,6	27	20,6	11,4	17	19,6
36	42	32	25,2	18,6	5,6	17,4
40	44	34,4	27,6	20,4	5,6	11,6
44	46,6	38,8	32,8	24,4	15,8	



Profilo Tomografico 2 (onde P)

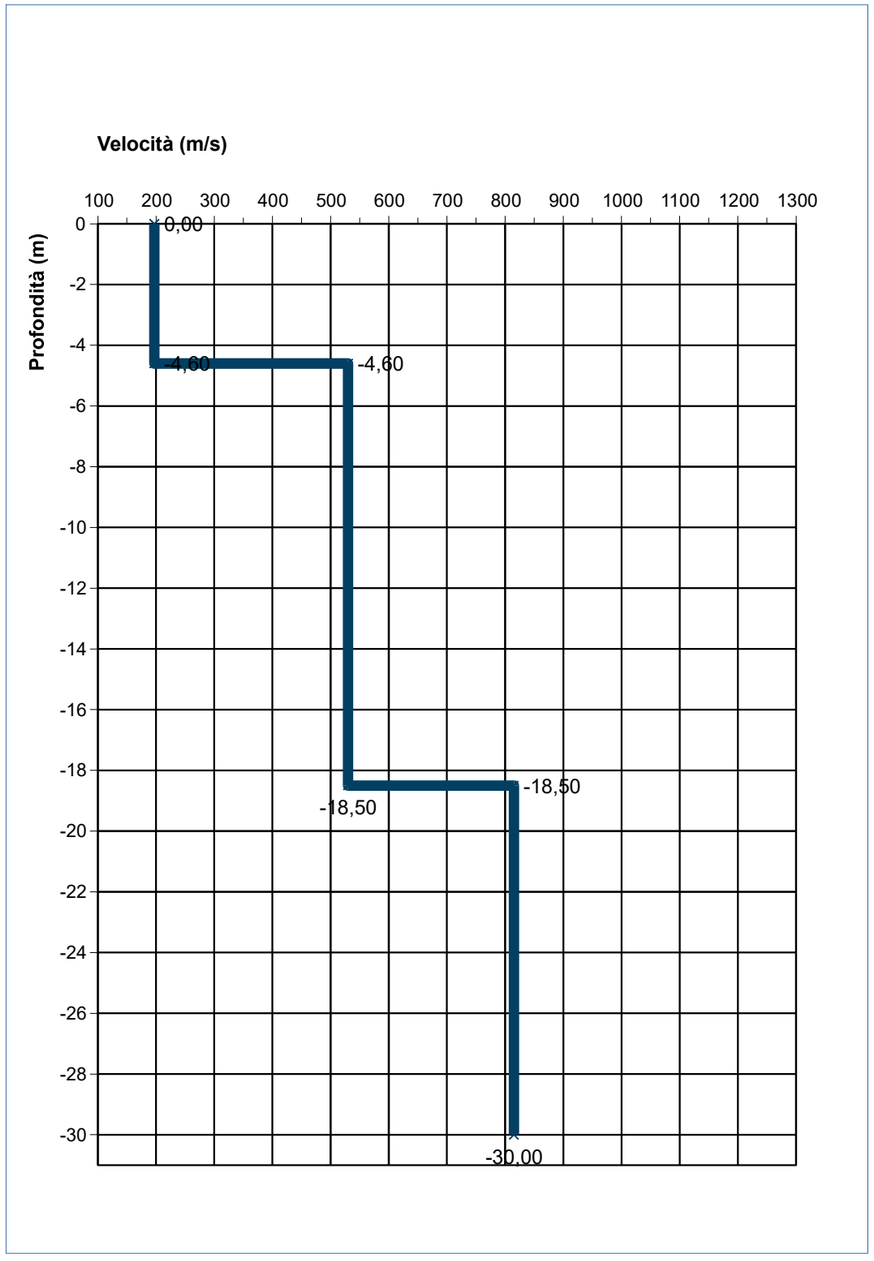




G. e A. srls
Geofisica e Ambiente srls
Casc. Mimia inf. 56sub2 presso civ. 49 Tagliolo Monferrato (AL) P.I., C.F. 02588190062
mail lauraspalluto@geofisicaeambiente.com - giovannibaudoino@geofisicaeambiente
geofisicaeambientesrls@gmail.com
Tel 3482658650-649

	Isoverde 2 Vs	
Punto	**Profondità (m)**	**Vs (m/s)**
1	0	197
2	-4,6	197
3	-4,6	530
4	-18,5	530
5	-18,5	815
6	-30	815

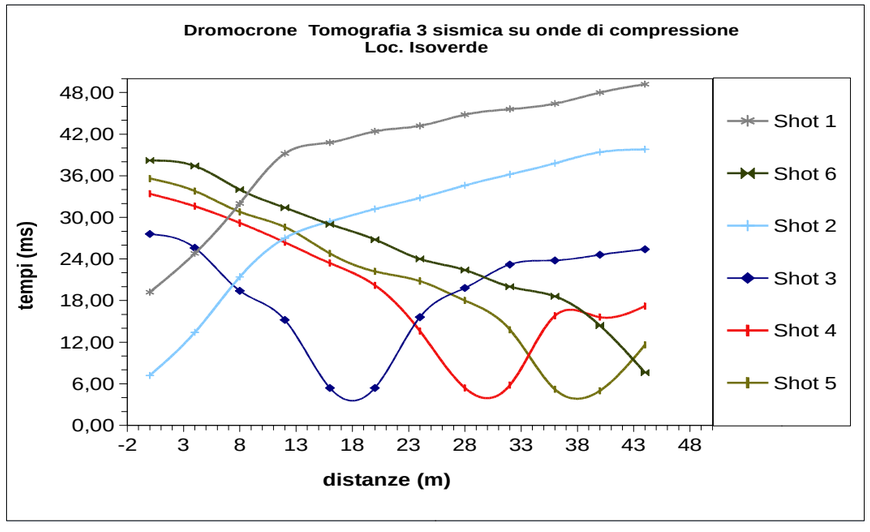
classe terreno B Vs eq. = 373 m/s



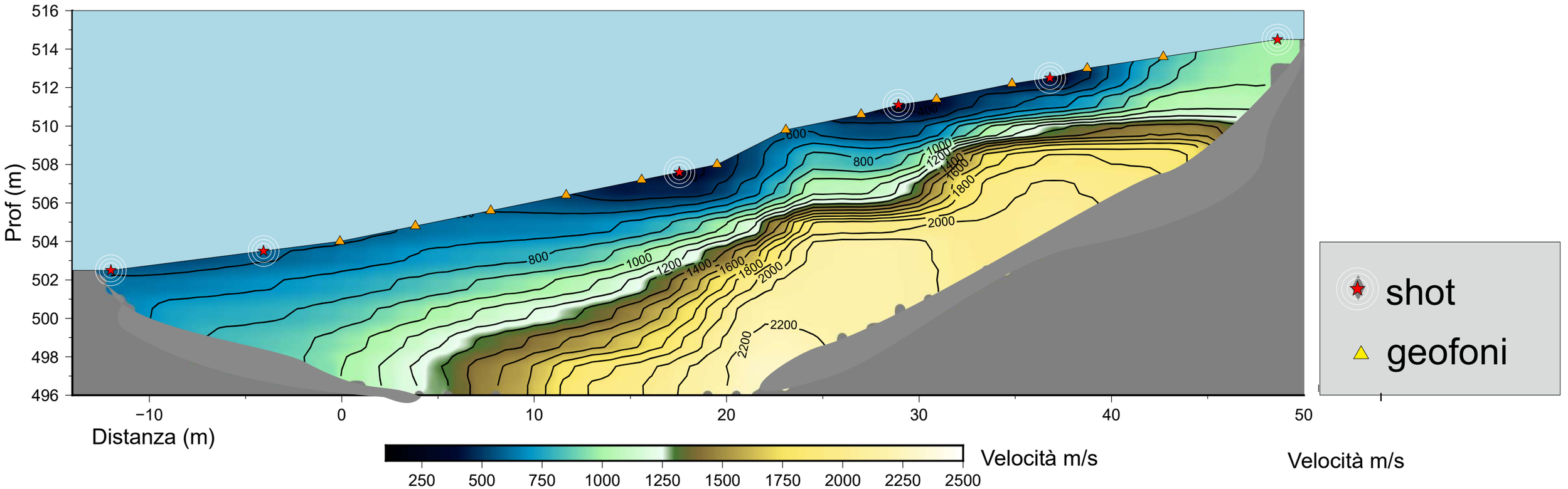
G. e A. srls
Geofisica e Ambiente srls
Casc. Mimia inf. 56sub2 presso civ. 49 Tagliolo Monferrato (AL) P.I., C.F. 02588190062
mail lauraspalluto@geofisicaeambiente.com - giovannibaudoino@geofisicaeambiente
geofisicaeambientesrls@gmail.com
Tel 3482658650-649

Tomografia di Superficie su onde di Compressione (ondeP)

distanze (m)	Shot 1	Shot 2	Shot 3	Shot 4	Shot 5	Shot 6
	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)
0	19,2	7,2	27,6	33,4	35,6	38,2
4	24,8	13,4	25,6	31,6	33,8	37,4
8	32	21,4	19,4	29,2	30,8	34
12	39,2	27	15,2	26,4	28,6	31,4
16	40,8	29,4	5,4	23,4	24,8	29
20	42,4	31,2	5,4	20,2	22,2	26,8
24	43,2	32,8	15,6	13,6	20,8	24
28	44,8	34,6	19,8	5,4	18	22,4
32	45,6	36,2	23,2	5,8	13,8	20
36	46,4	37,8	23,8	15,8	5,2	18,6
40	48	39,4	24,6	15,6	5	14,4
44	49,2	39,8	25,4	17,2	11,6	7,6



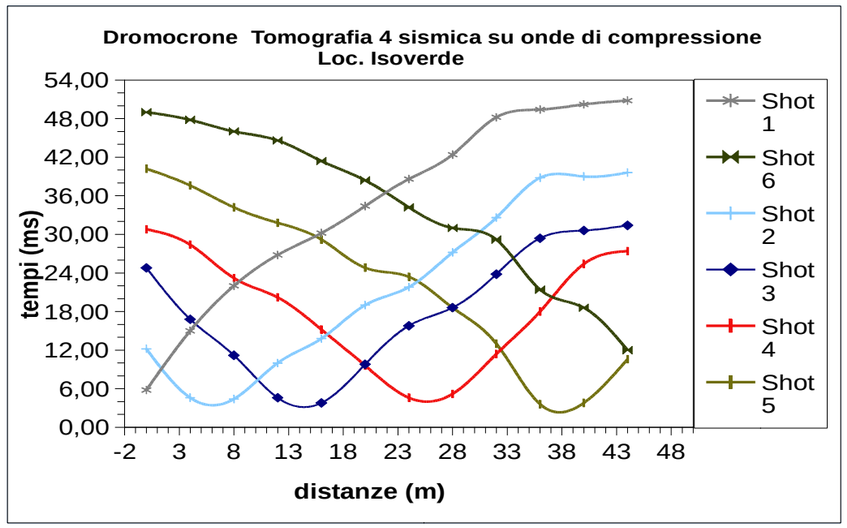
Profilo Tomografico 3 (onde P)

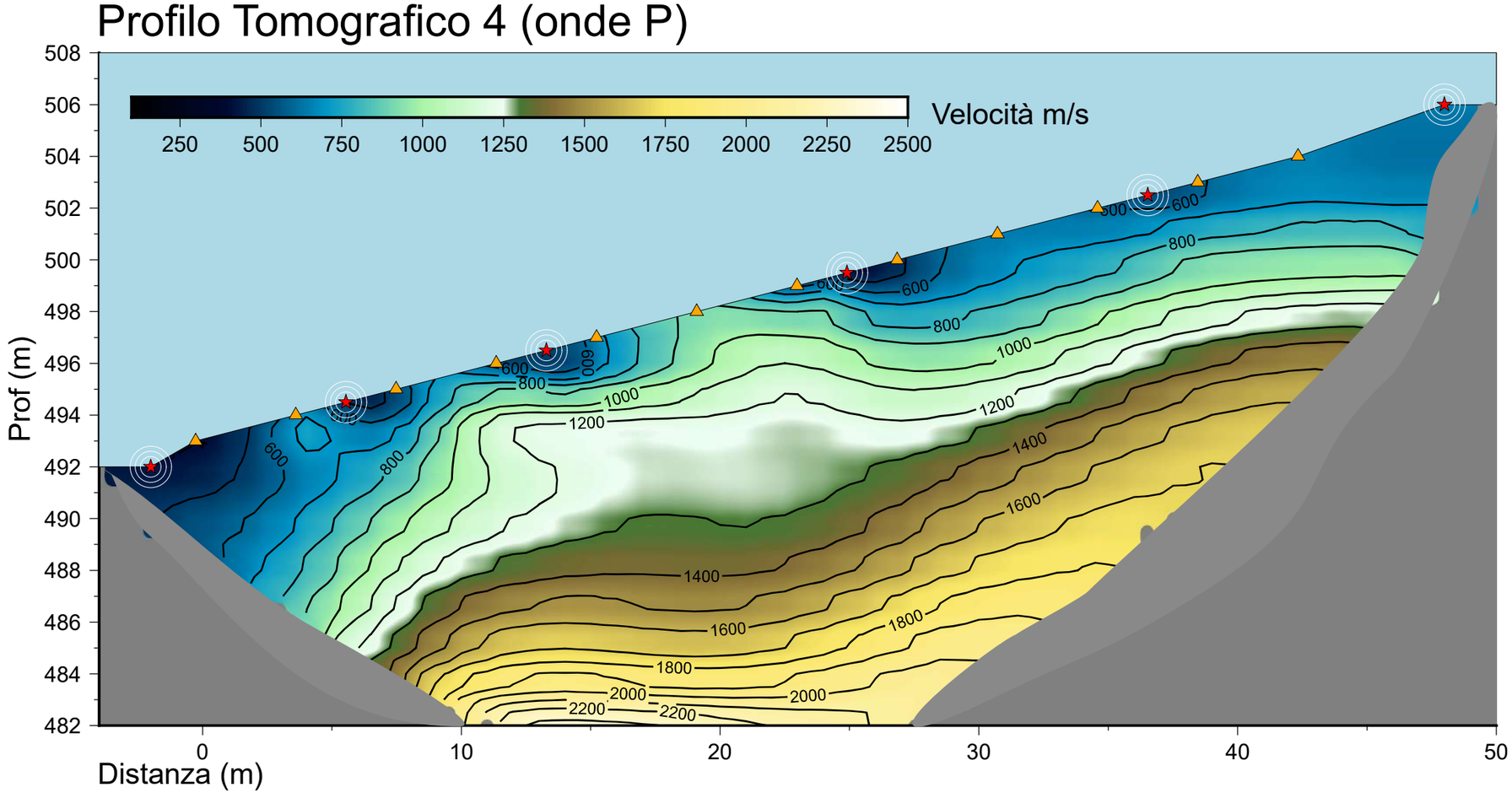


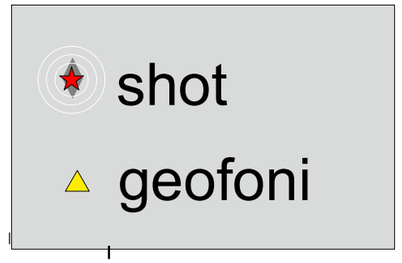
G. e A. srls
Geofisica e Ambiente srls
Casc. Mimia inf. 56sub2 presso civ. 49 Tagliolo Monferrato (AL) P.I., C.F. 02588190062
mail lauraspalluto@geofisicaeambiente.com - giovannibaudoino@geofisicaeambiente
geofisicaeambientesrls@gmail.com
Tel 3482658650-649

Tomografia di Superficie su onde di Compressione (ondeP)

distanze (m)	Shot 1	Shot 2	Shot 3	Shot 4	Shot 5	Shot 6
	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)
0	5,8	12,2	24,8	30,8	40,2	49
4	15	4,6	16,8	28,4	37,6	47,8
8	22	4,4	11,2	23,2	34,2	46
12	26,8	10	4,6	20,2	31,8	44,6
16	30,2	13,8	3,8	15,2	29,2	41,4
20	34,4	19	9,8	9,6	24,8	38,4
24	38,6	21,8	15,8	4,6	23,4	34,2
28	42,4	27,2	18,6	5,2	18,6	31
32	48,2	32,6	23,8	11,4	13	29,2
36	49,4	38,8	29,4	18	3,6	21,4
40	50,2	39	30,6	25,4	3,8	18,6
44	50,8	39,6	31,4	27,4	10,6	12



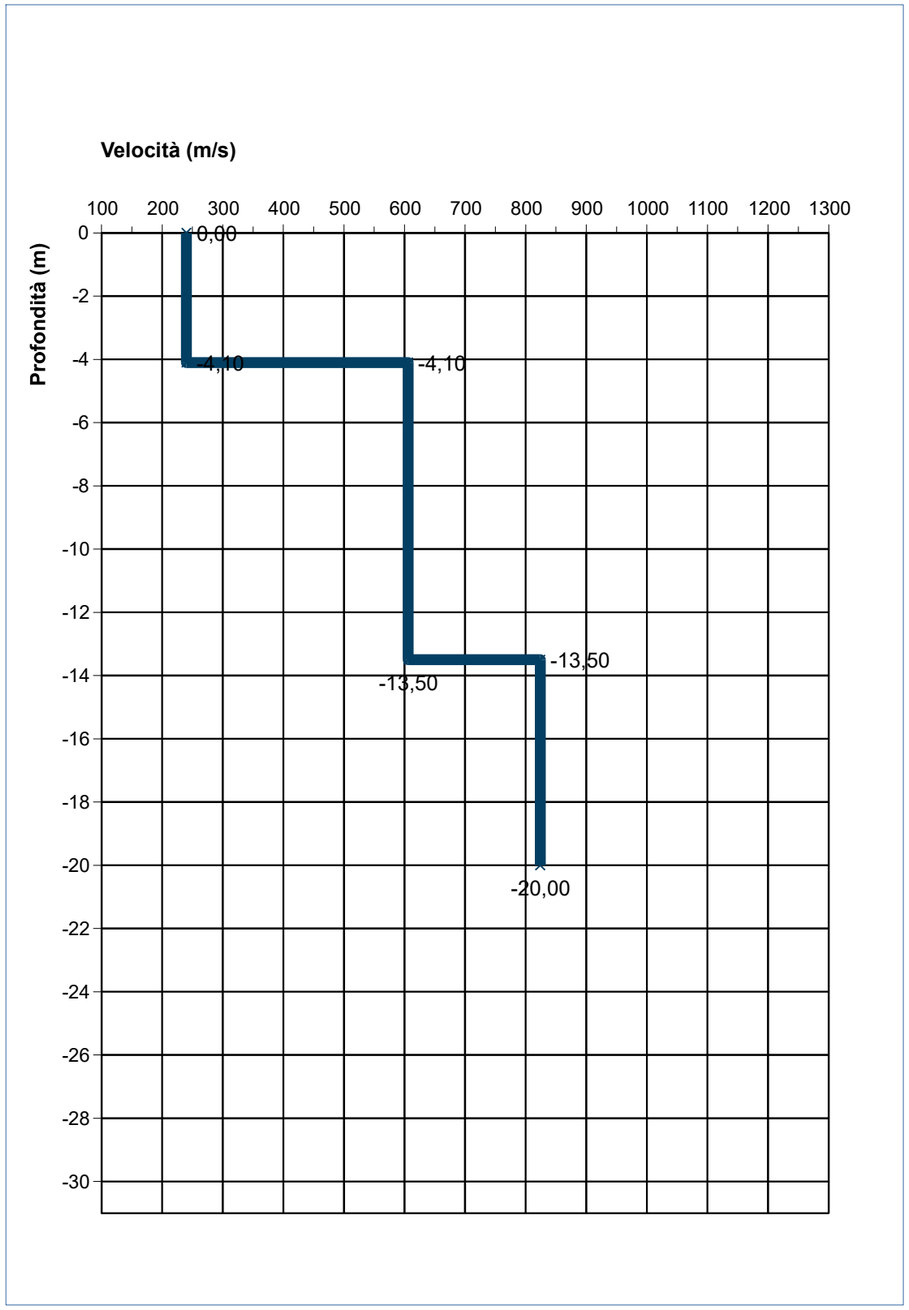




G. e A. srls
Geofisica e Ambiente srls
Casc. Mimia inf. 56sub2 presso civ. 49 Tagliolo Monferrato (AL) P.I., C.F. 02588190062
mail lauraspalluto@geofisicaeambiente.com - giovannibaudoino@geofisicaeambiente
geofisicaeambientesrls@gmail.com
Tel 3482658650-649

Isoverde 4 Vs		
Punto	**Profondità (m)**	**Vs (m/s)**
1	0	240
2	-4,1	240
3	-4,1	606
4	-13,5	606
5	-13,5	824
6	-20	824

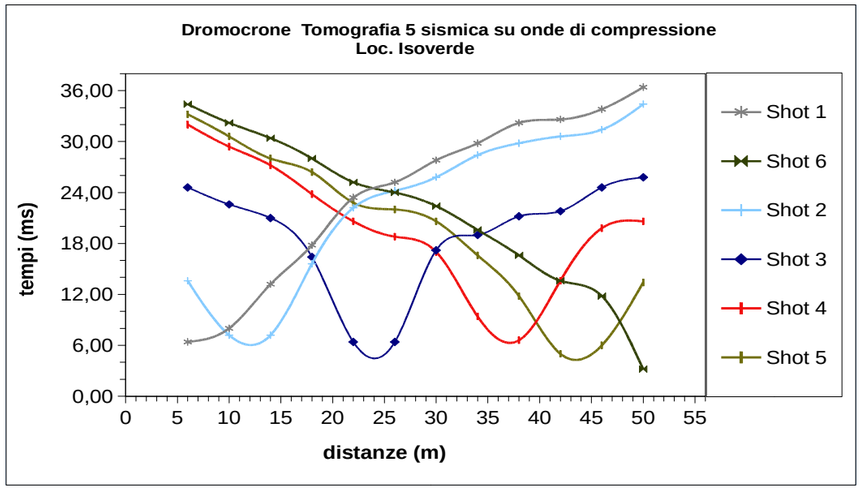
classe terreno B Vs eq. = 414 m/s

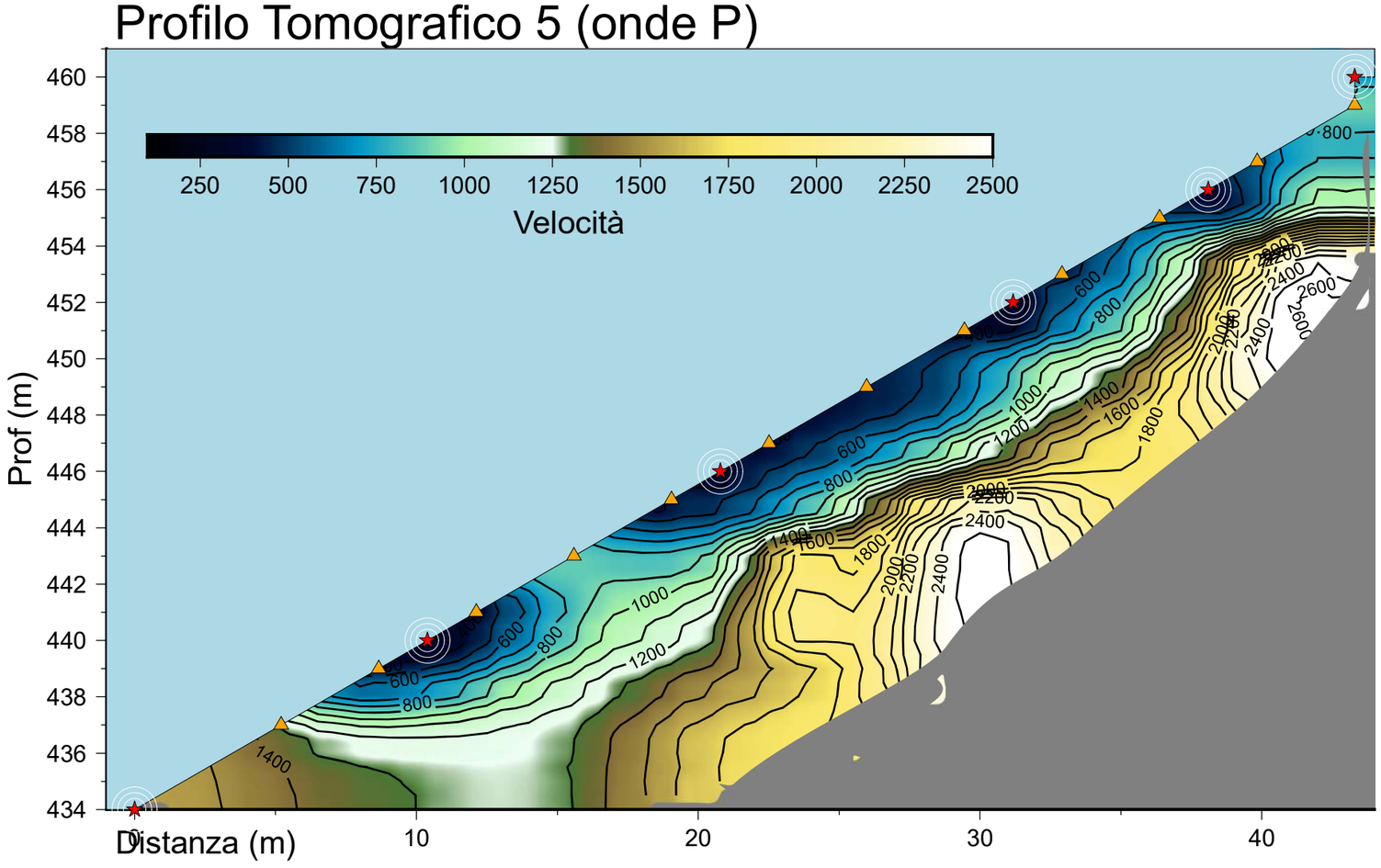


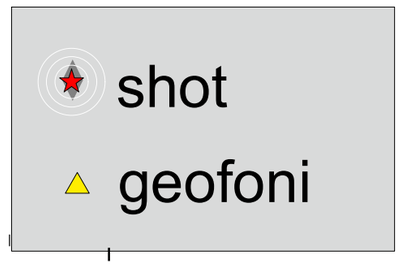
G. e A. srls
Geofisica e Ambiente srls
Casc. Mimia inf. 56sub2 presso civ. 49 Tagliolo Monferrato (AL) P.I., C.F. 02588190062
mail lauraspalluto@geofisicaeambiente.com - giovannibaudoino@geofisicaeambiente
geofisicaeambientesrls@gmail.com
Tel 3482658650-649

Tomografia di Superficie su onde di Compressione (ondeP)

distanze (m)	Shot 1	Shot 2	Shot 3	Shot 4	Shot 5	Shot 6
	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)
6	6,4	13,6	24,6	32	33,2	34,4
10	8	7,2	22,6	29,4	30,6	32,2
14	13,2	7,2	21	27,2	28	30,4
18	17,8	15,6	16,4	23,8	26,4	28
22	23,4	22,2	6,4	20,6	22,8	25,2
26	25,2	24,2	6,4	18,8	22	24
30	27,8	25,8	17,2	17	20,6	22,4
34	29,8	28,4	19	9,4	16,6	19,6
38	32,2	29,8	21,2	6,6	11,8	16,6
42	32,6	30,6	21,8	13,6	5	13,6
46	33,8	31,4	24,6	19,8	6	11,8
50	36,4	34,4	25,8	20,6	13,4	3,2

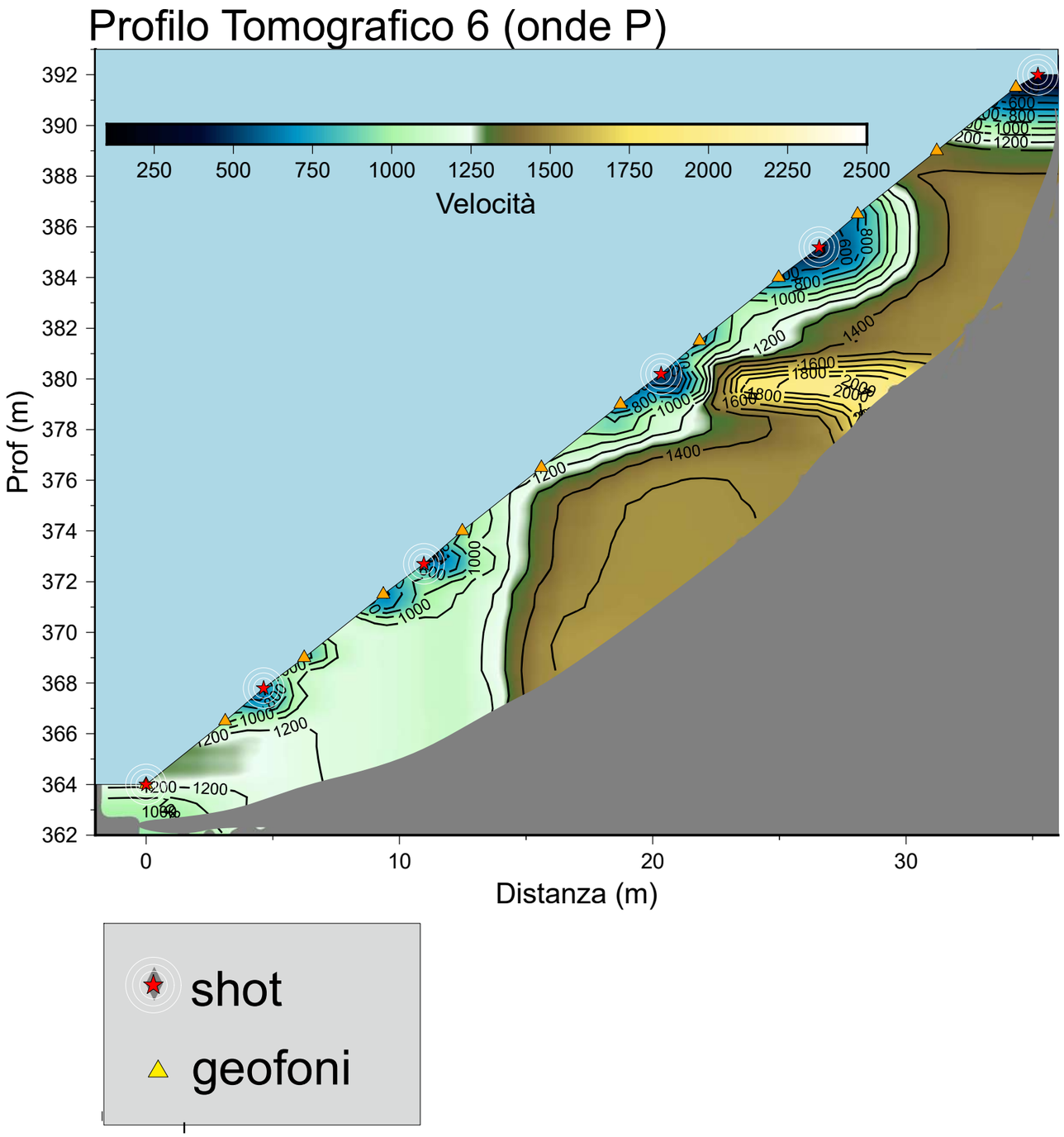




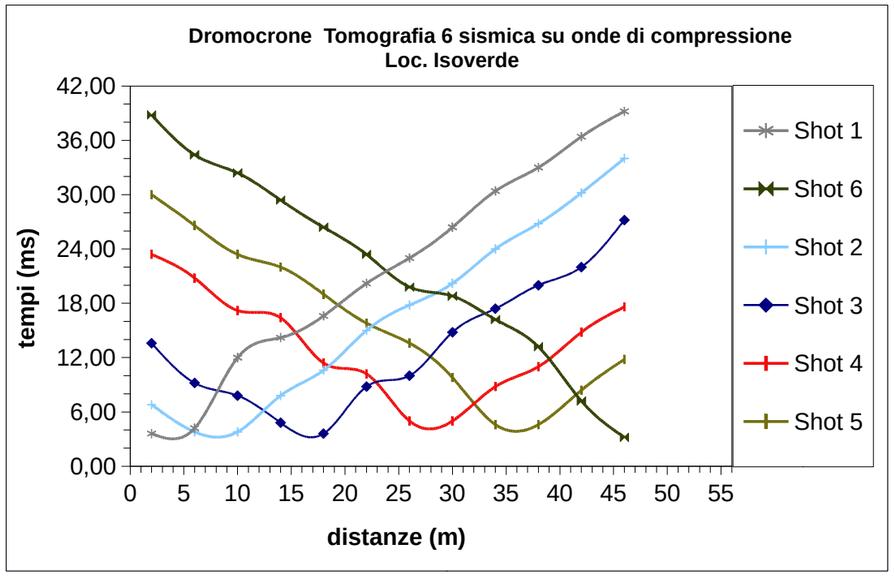


G. e A. srls
Geofisica e Ambiente srls
Casc. Mimia inf. 56sub2 presso civ. 49 Tagliolo Monferrato (AL) P.I., C.F. 02588190062
mail lauraspalluto@geofisicaeambiente.com - giovannibaudoino@geofisicaeambiente
geofisicaeambientesrls@gmail.com
Tel 3482658650-649

Tomografia di Superficie su onde di Compressione (ondeP)



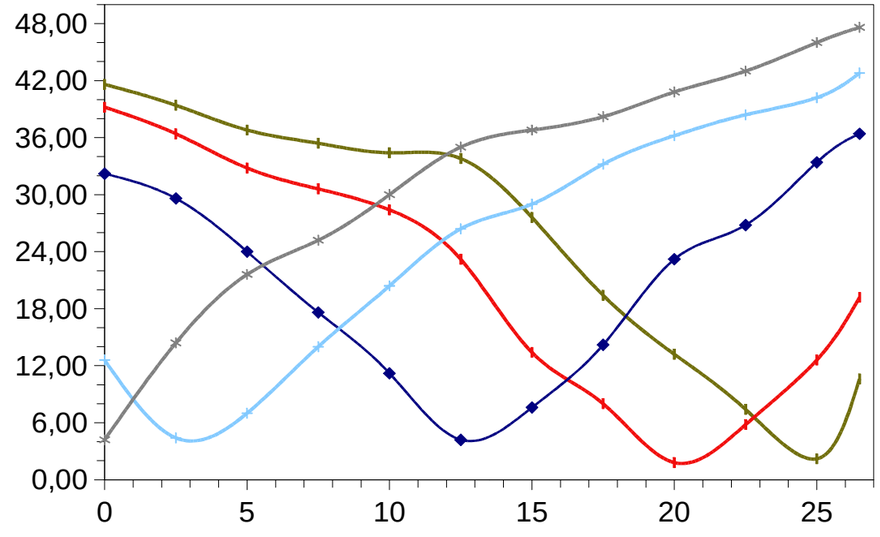
distanze (m)	Shot 1	Shot 2	Shot 3	Shot 4	Shot 5	Shot 6
	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)
2	3,6	6,8	13,6	23,4	30	38,8
6	4,2	3,8	9,2	20,8	26,6	34,4
10	12	3,8	7,8	17,2	23,4	32,4
14	14,2	7,8	4,8	16,4	22	29,4
18	16,6	10,6	3,6	11,4	19	26,4
22	20,2	15	8,8	10,2	15,8	23,4
26	23	17,8	10	5	13,6	19,8
30	26,4	20,2	14,8	5	9,8	18,8
34	30,4	24	17,4	8,8	4,6	16,2
38	33	26,8	20	11	4,6	13,2
42	36,4	30,2	22	14,8	8,4	7,2
46	39,2	34	27,2	17,6	11,8	3,2



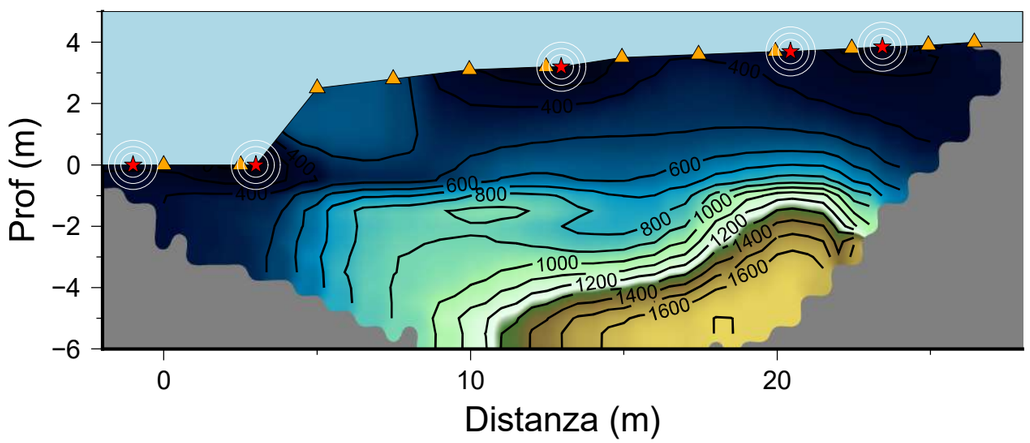
G. e A. srls
Geofisica e Ambiente srls
Casc. Mimia inf. 56sub2 presso civ. 49 Tagliolo Monferrato (AL) P.I., C.F. 02588190062
mail lauraspalluto@geofisicaeambiente.com - giovannibaudoino@geofisicaeambiente
geofisicaeambientesrls@gmail.com
Tel 3482658650-649

Tomografia di Superficie su onde di Compressione (ondeP)

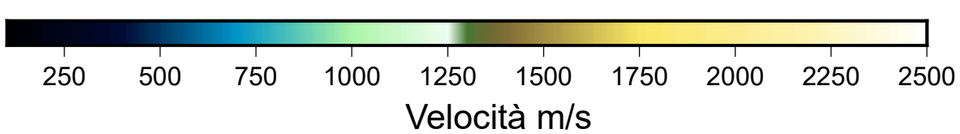
distanze (m)	Shot 1	Shot 2	Shot 3	Shot 4	Shot 5
	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)
0	4,2	12,6	32,2	39,2	41,6
2,5	14,4	4,4	29,6	36,4	39,4
5	21,6	7	24	32,8	36,8
7,5	25,2	14	17,6	30,6	35,4
10	30	20,4	11,2	28,4	34,4
12,5	35	26,4	4,2	23,2	33,8
15	36,8	29	7,6	13,4	27,6
17,5	38,2	33,2	14,2	8	19,4
20	40,8	36,2	23,2	1,8	13,2
22,5	43	38,4	26,8	5,8	7,4
25	46	40,2	33,4	12,6	2,2
26,5	47,6	42,8	36,4	19,2	10,6



Profilo Tomografico 7 (onde P)



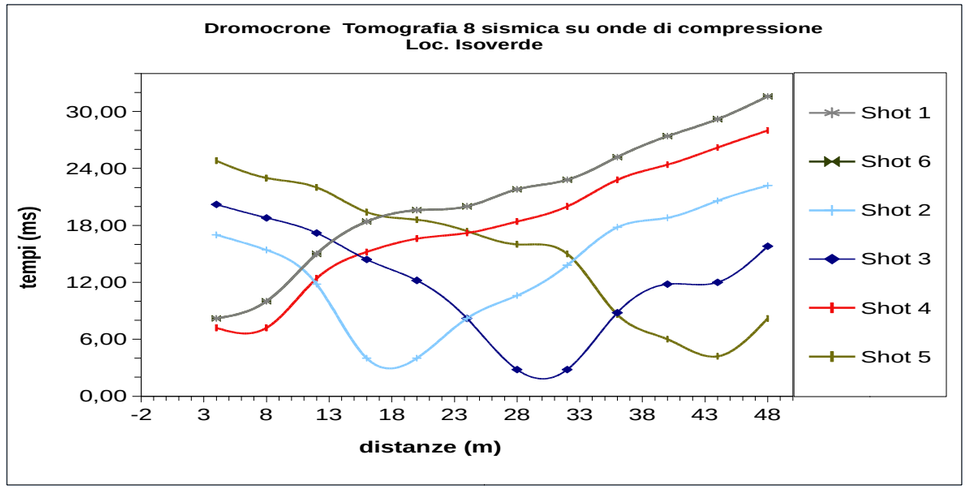


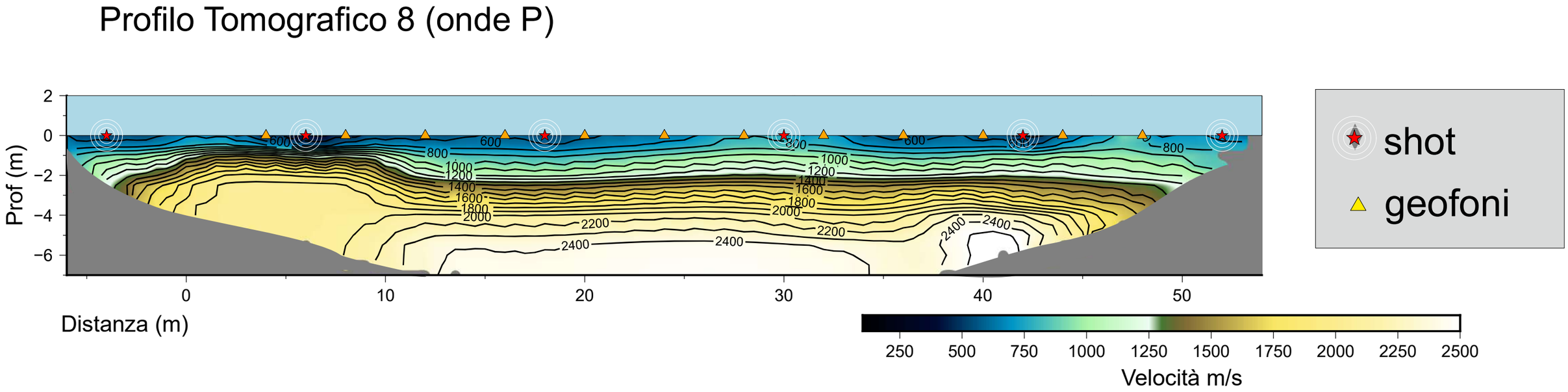


G. e A. srls
Geofisica e Ambiente srls
Casc. Mimia inf. 56sub2 presso civ. 49 Tagliolo Monferrato (AL) P.I., C.F. 02588190062
mail lauraspalluto@geofisicaeambiente.com - giovannibaudoino@geofisicaeambiente
geofisicaeambientesrls@gmail.com
Tel 3482658650-649

Tomografia di Superficie su onde di Compressione (ondeP)

distanze (m)	Shot 1	Shot 2	Shot 3	Shot 4	Shot 5	Shot 6
	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)
4	8,2	17	20,2	7,2	24,8	28,6
8	10	15,4	18,8	7,2	23	27
12	15	11,8	17,2	12,4	22	26
16	18,4	4	14,4	15,2	19,4	24,2
20	19,6	4	12,2	16,6	18,6	22,8
24	20	8,2	8,2	17,2	17,4	21,2
28	21,8	10,6	2,8	18,4	16	20
32	22,8	13,8	2,8	20	15	19,2
36	25,2	17,8	8,8	22,8	8,6	17,6
40	27,4	18,8	11,8	24,4	6	15
44	29,2	20,6	12	26,2	4,2	11
48	31,6	22,2	15,8	28	8,2	3,6

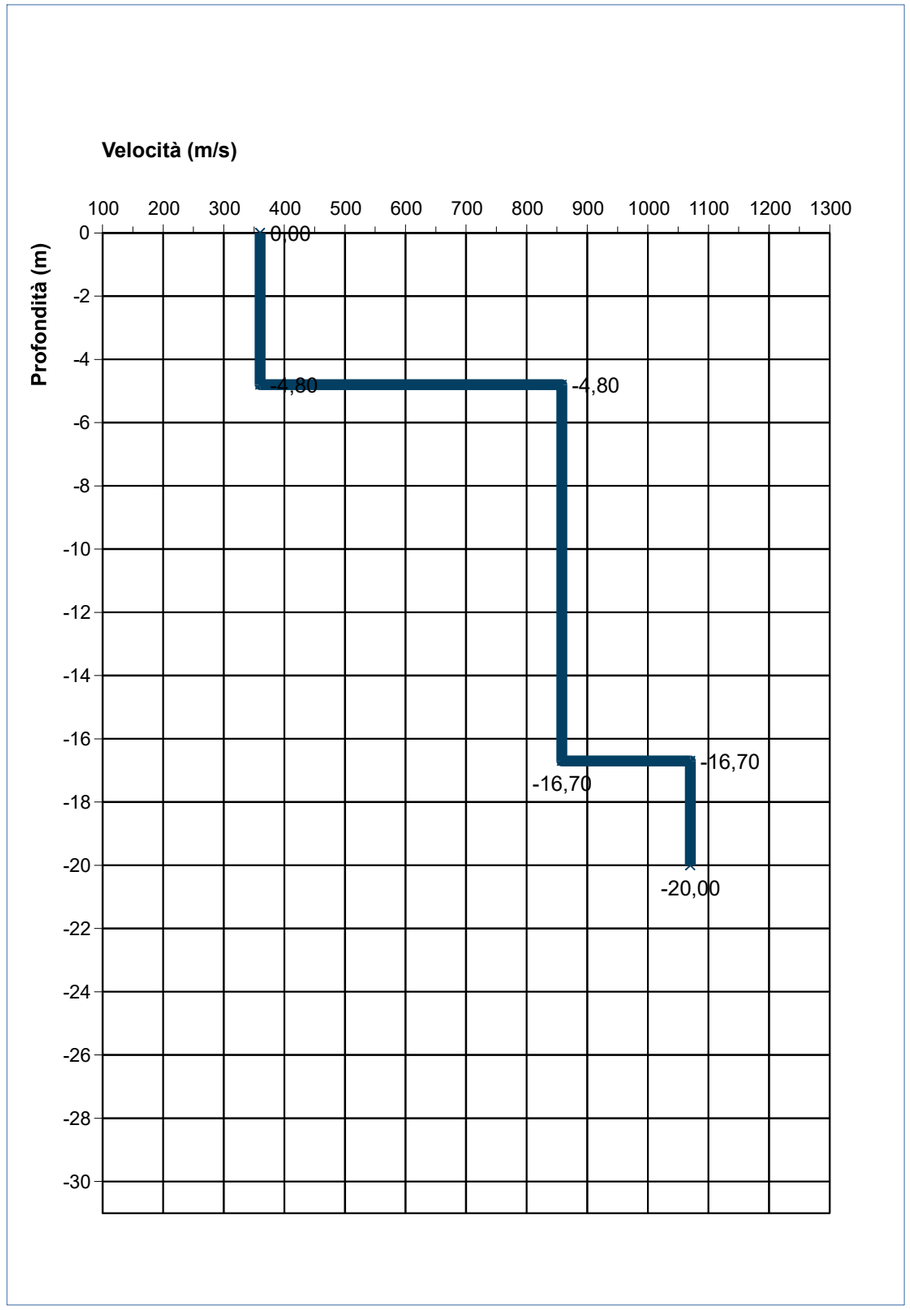




G. e A. srls
Geofisica e Ambiente srls
Casc. Mimia inf. 56sub2 presso civ. 49 Tagliolo Monferrato (AL) P.I., C.F. 02588190062
mail lauraspalluto@geofisicaeambiente.com - giovannibaudoino@geofisicaeambiente
geofisicaeambientesrls@gmail.com
Tel 3482658650-649

Isoverde 8 Vs		
Punto	**Profondità (m)**	**Vs (m/s)**
1	0	360
2	-4,8	360
3	-4,8	858
4	-16,7	858
5	-16,7	1070
6	-20	1070

classe terreno B Vs eq. = 360 m/s



COMMITTENTE: GEOFISICA & AMBIENTE S.r.l.s.		
RIFERIMENTO: ISOVERDE		
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 1,00 - 1,50

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Peso specifico	27,0	kN/m³

LIMITI DI CONSISTENZA

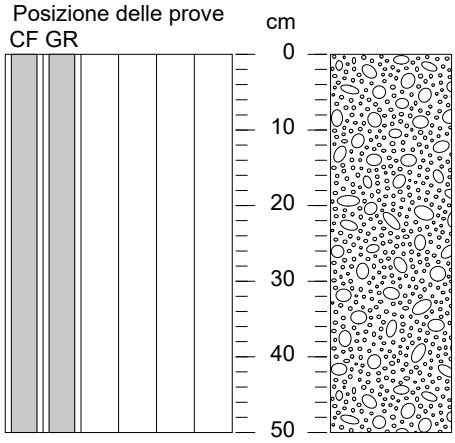
Limite di liquidità	46,9	%
Limite di plasticità	18,1	%
Indice di plasticità	28,8	%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40	SI	

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	32,7	%
Sabbia	35,4	%
Limo	20,1	%
Argilla	11,8	%

FOTOGRAFIA





Rp kPa	VT kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
		50	Ghiaia in matrice sabbioso-limosa debolmente argillosa.

DIRETTORE TECNICO
dott. Enrico Fornasiero ingegnere-N°1712 Padova

CERTIFICATO DI PROVA N°: 07343 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 24/09/20	Inizio analisi:	10/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 16720035L2 del 08/09/20	Apertura campione: 10/09/20	Fine analisi:	10/09/20

COMMITTENTE: GEOFISICA & AMBIENTE S.r.l.s.

RIFERIMENTO: ISOVERDE

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 1,00 - 1,50

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854-02

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 27,0 kN/m³

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26,9 kN/m³

Metodo: ☉ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 25,8 °C

RESPONSABILE LABORATORIO
Freddo Alessandro geologo

DIRETTORE TECNICO
dott. Enrico Fornasiero ingegnere-N°1712 Padova

CERTIFICATO DI PROVA N°: 07344 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 24/09/20	Inizio analisi:	14/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 16720035L2 del 08/09/20	Apertura campione: 10/09/20	Fine analisi:	15/09/20

COMMITTENTE: GEOFISICA & AMBIENTE S.r.l.s.

RIFERIMENTO: ISOVERDE

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 1,00 - 1,50

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318-00

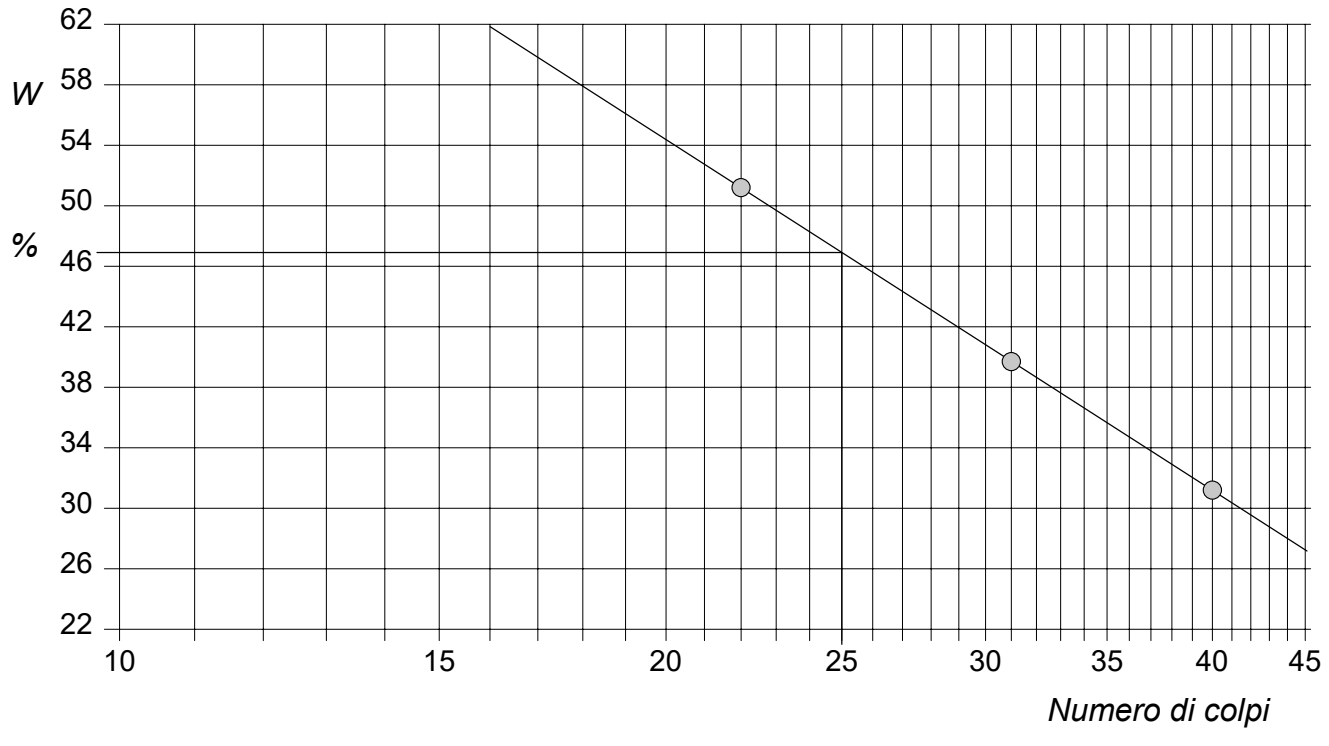
Limite di liquidità	46,9	%
Limite di plasticità	18,1	%
Indice di plasticità	28,8	%

La prova è stata eseguita sulla frazione granulometrica passante al setaccio n° 40 (0.42 mm)

LIMITE DI LIQUIDITA'					
Numero di colpi	22	31	40		
Umidità (%)	51,2	39,7	31,2		

LIMITE DI PLASTICITA'		
Umidità (%)	18,0	18,2
Umidità media	18,1	

Determinazione del Limite di liquidità



RESPONSABILE LABORATORIO
Freddo Alessandro geologo

DIRETTORE TECNICO
dott. Enrico Fornasiero ingegnere-N°1712 Padova

CERTIFICATO DI PROVA N°: 07344	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE:	24/09/20	Inizio analisi:	14/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 16720035L2 del 08/09/20		Apertura campione:	10/09/20	Fine analisi:	15/09/20

COMMITTENTE: GEOFISICA & AMBIENTE S.r.l.s.

RIFERIMENTO: ISOVERDE

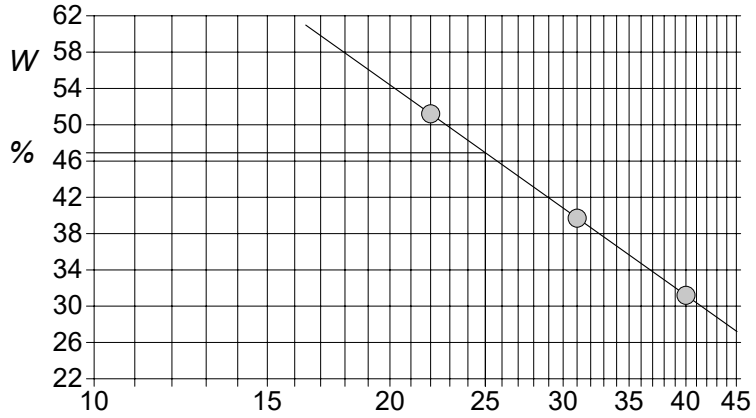
SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 1,00 - 1,50

ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318-00

Limite di liquidità	46,9	%
Limite di plasticità	18,1	%
Indice di plasticità	28,8	%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40	SI	

Determinazione del Limite di liquidità



C - Argille inorganiche	L - Bassa compressibilità
M - Limi inorganici	**I - Media compressibilità**
O - Argille e limi organici	H - Alta compressibilità

ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE

I.P. = 0.73 · (L.L. - 20)

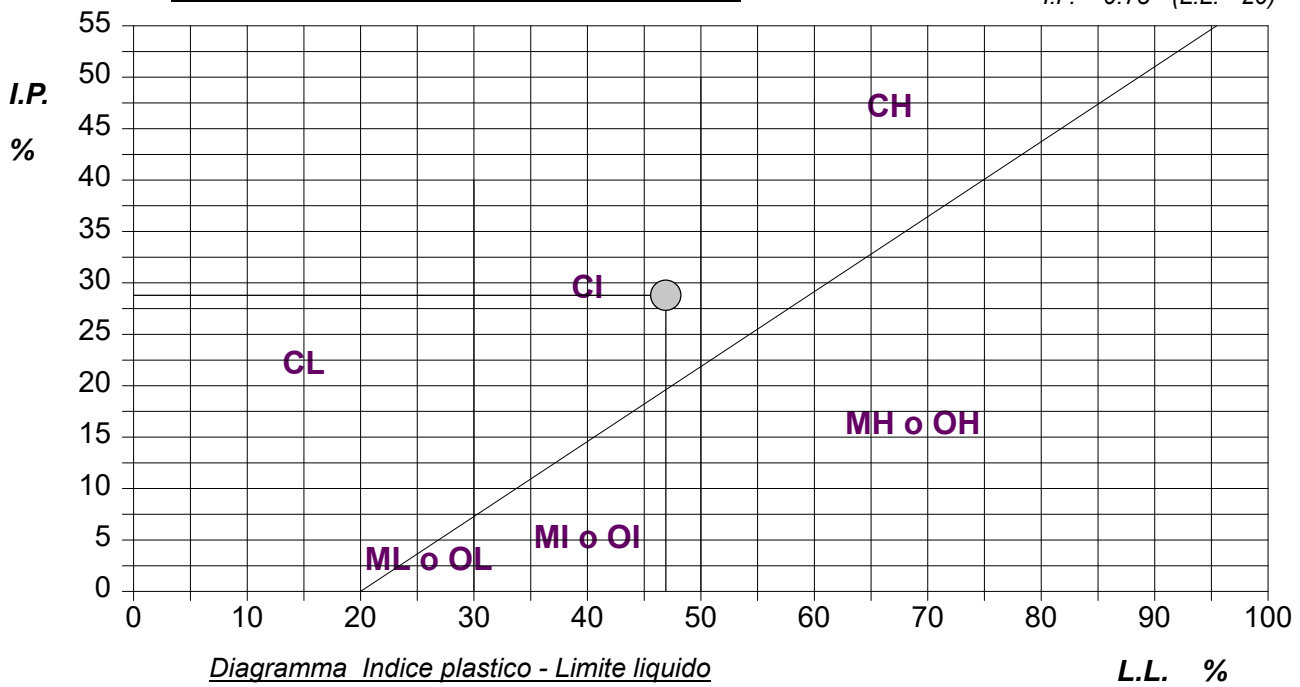


Diagramma Indice plastico - Limite liquido

RESPONSABILE LABORATORIO
Freddo Alessandro geologo

DIRETTORE TECNICO
dott. Enrico Fornasiero ingegnere-N°1712 Padova

CERTIFICATO DI PROVA N°: 07345 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 24/09/20	Inizio analisi:	10/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 16720035L2 del 08/09/20	Apertura campione: 10/09/20	Fine analisi:	14/09/20

COMMITTENTE: GEOFISICA & AMBIENTE S.r.l.s.

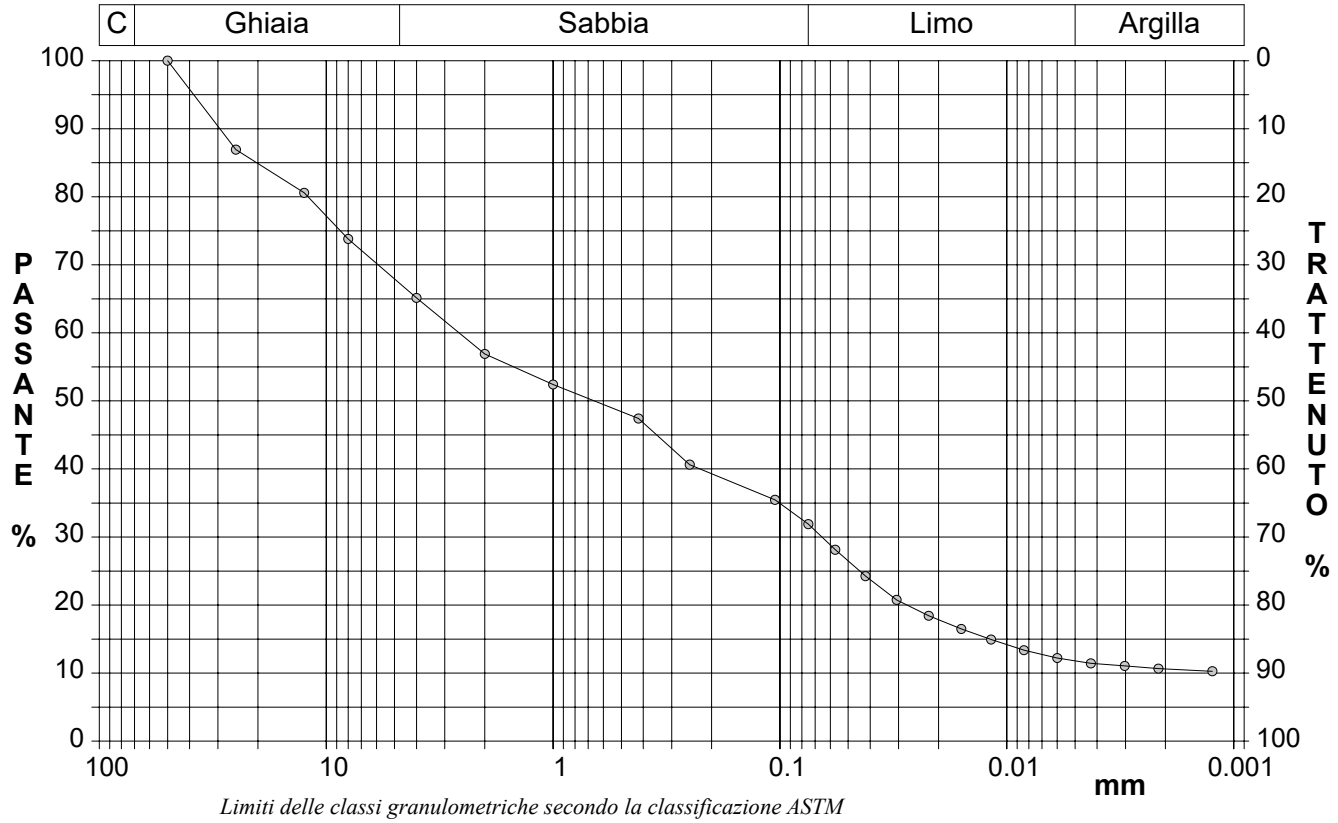
RIFERIMENTO: ISOVERDE

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 1,00 - 1,50

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI EN 933-1 / 933-2

Ghiaia	32,7 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	56,9 %	D_{10}	--- mm
Sabbia	35,4 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	47,4 %	D_{30}	0,06538 mm
Limo	20,1 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	31,9 %	D_{50}	0,65767 mm
Argilla	11,8 %			D_{60}	2,59414 mm
Coefficiente di uniformità	---	Coefficiente di curvatura	---	D_{90}	29,41076 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione ASTM

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
50,0000	100,00	2,0000	56,91	0,0750	31,89	0,0159	16,49	0,0030	11,05
25,0000	86,94	1,0000	52,42	0,0571	28,13	0,0117	14,93	0,0021	10,66
12,5000	80,58	0,4200	47,41	0,0419	24,25	0,0084	13,38	0,0012	10,28
8,0000	73,79	0,2500	40,63	0,0306	20,76	0,0060	12,22		
4,0000	65,14	0,1050	35,45	0,0221	18,43	0,0043	11,44		

Analisi granulometrica per via umida.

RESPONSABILE LABORATORIO
Freddo Alessandro geologo

DIRETTORE TECNICO
dott. Enrico Fornasiero ingegnere-N°1712 Padova

COMMITTENTE: GEOFISICA & AMBIENTE S.r.l.s.

RIFERIMENTO: ISOVERDE

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 1,50 - 1,80

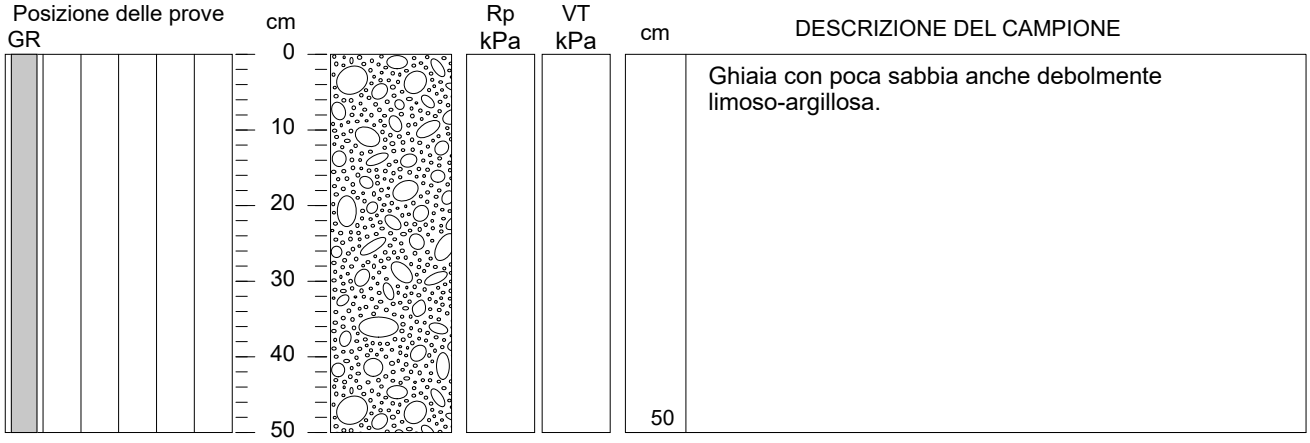
MODULO RIASSUNTIVO

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	69,2	%
Sabbia	22,6	%
Limo-Argilla	8,2	%

FOTOGRAFIA





DIRETTORE TECNICO
dott. Enrico Fornasiero ingegnere-N°1712 Padova

TECNOSTUDIO
Società di ingegneria

AZIENDA CON SISTEMA GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2015 certificato da "q c b Italia"

certificazione ufficiale - settore " A " - prove di laboratorio sulle terre e aggregati
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
decreto 0000011 del 13/02/2017 art.59 DPR 380/2001 circol. 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 07346 Pagina 1/1		DATA DI EMISSIONE: 24/09/20	Inizio analisi: 10/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 16720035L2 del 08/09/20		Apertura campione: 10/09/20	Fine analisi: 14/09/20

COMMITTENTE: GEOFISICA & AMBIENTE S.r.l.s.

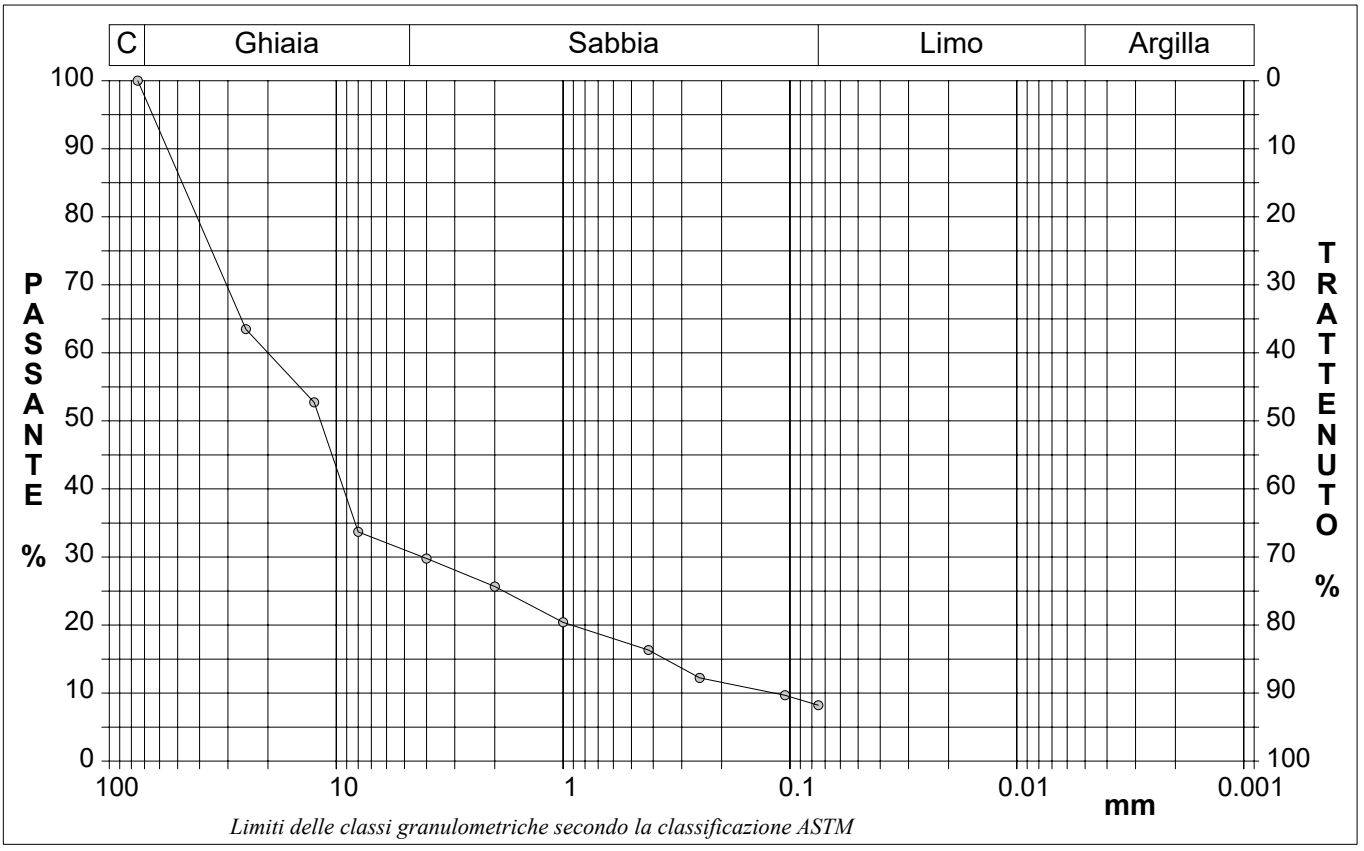
RIFERIMENTO: ISOVERDE

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 1,50 - 1,80

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI EN 933-1 / 933-2

Ghiaia	69,2 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	25,7 %	D_{10}	0,11652 mm
Sabbia	22,6 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	16,3 %	D_{30}	4,15968 mm
Limo-Argilla	8,2 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	8,2 %	D_{50}	11,72612 mm
				D_{60}	19,97676 mm
Coefficiente di uniformità	171,45	Coefficiente di curvatura	7,43	D_{90}	55,51508 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione ASTM

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
75,0000	100,00	2,0000	25,67	0,0750	8,22				
25,0000	63,48	1,0000	20,41						
12,5000	52,72	0,4200	16,34						
8,0000	33,70	0,2500	12,23						
4,0000	29,78	0,1050	9,70						

Analisi granulometrica per via umida.

RESPONSABILE LABORATORIO
Freddo Alessandro geologo

DIRETTORE TECNICO
dott. Enrico Fornasiero ingegnere-N°1712 Padova

COMMITTENTE: GEOFISICA & AMBIENTE S.r.l.s.

RIFERIMENTO: ISOVERDE

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: 3 PROFONDITA': m 2,50 - 2,80

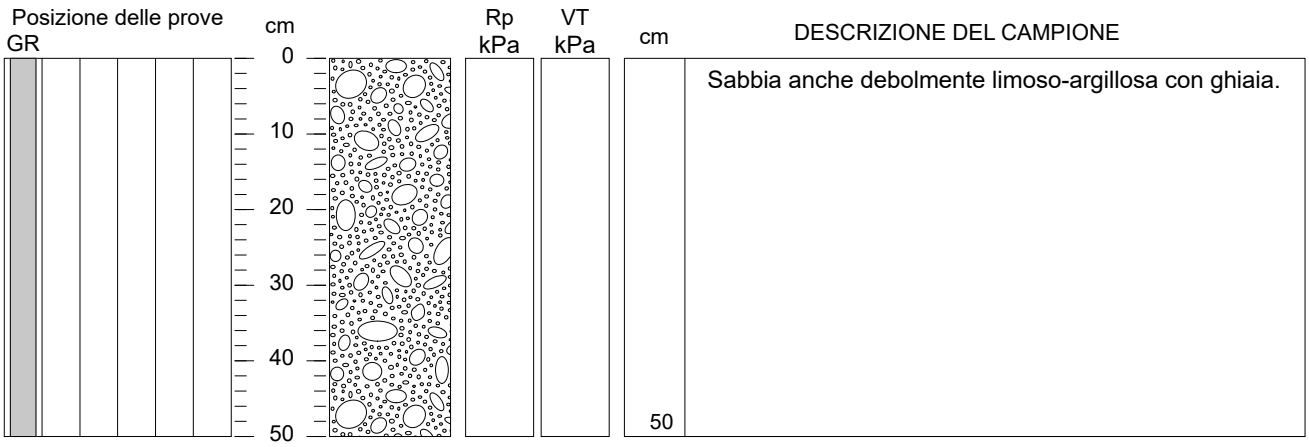
MODULO RIASSUNTIVO

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	37,4	%
Sabbia	52,7	%
Limo-Argilla	9,9	%

FOTOGRAFIA





DIRETTORE TECNICO
dott. Enrico Fornasiero ingegnere-N°1712 Padova

TECNOSTUDIO
Società di ingegneria

AZIENDA CON SISTEMA GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2015 certificato da "q c b Italia"

certificazione ufficiale - settore " A " - prove di laboratorio sulle terre e aggregati
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
decreto 0000011 del 13/02/2017 art.59 DPR 380/2001 circol. 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 07347 Pagina 1/1		DATA DI EMISSIONE: 24/09/20	Inizio analisi: 10/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 16720035L2 del 08/09/20		Apertura campione: 10/09/20	Fine analisi: 14/09/20

COMMITTENTE: GEOFISICA & AMBIENTE S.r.l.s.

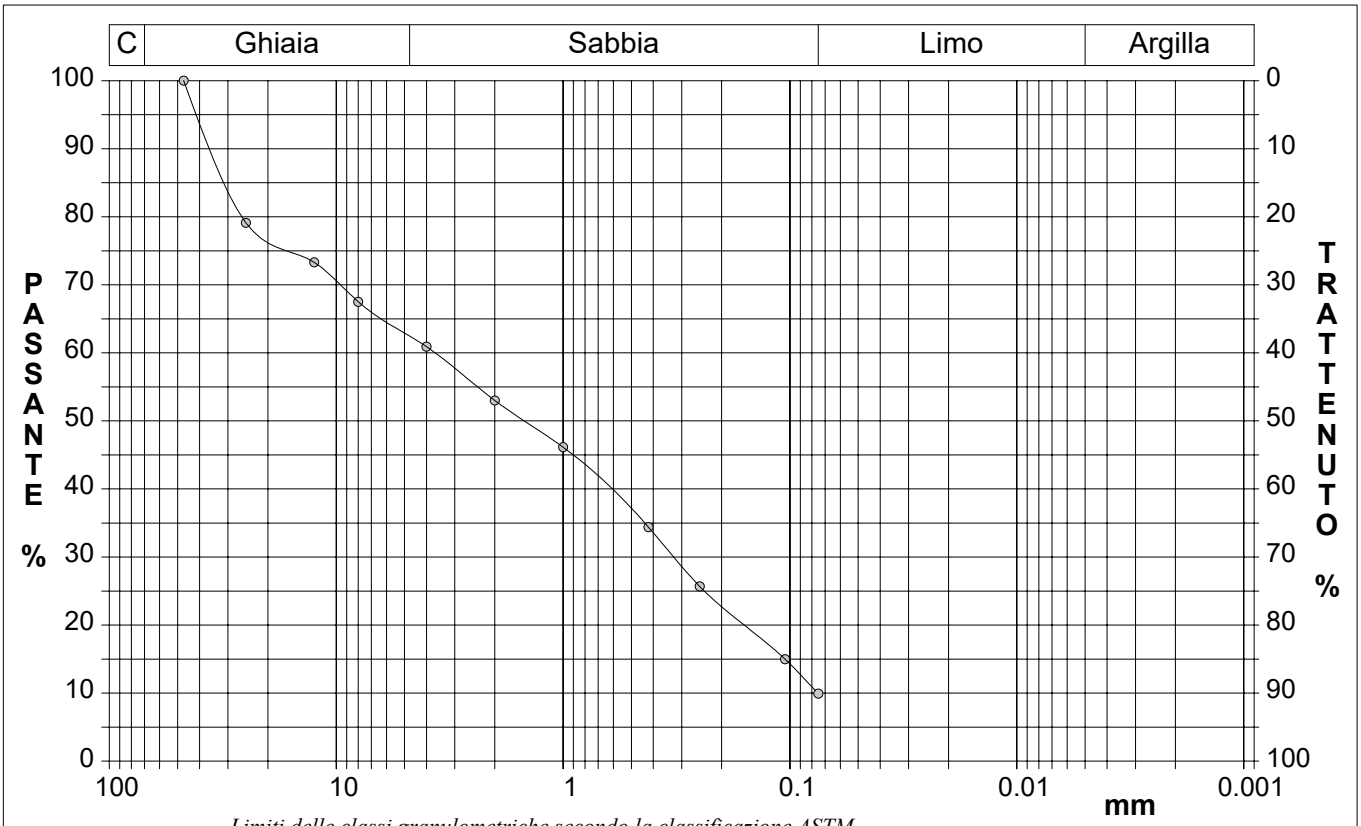
RIFERIMENTO: ISOVERDE

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: 3 PROFONDITA': m 2,50 - 2,80

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI EN 933-1 / 933-2

Ghiaia	37,4 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	53,0 %	D_{10}	0,07542 mm
Sabbia	52,7 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	34,4 %	D_{30}	0,32332 mm
Limo-Argilla	9,9 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	9,9 %	D_{50}	1,47584 mm
				D_{60}	3,69097 mm
Coefficiente di uniformità	48,94	Coefficiente di curvatura	0,38	D_{90}	34,74037 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione ASTM

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
47,0000	100,00	2,0000	53,01	0,0750	9,92				
25,0000	79,11	1,0000	46,15						
12,5000	73,31	0,4200	34,39						
8,0000	67,51	0,2500	25,69						
4,0000	60,92	0,1050	14,98						

Analisi granulometrica per via umida.

RESPONSABILE LABORATORIO
Freddo Alessandro geologo

DIRETTORE TECNICO
dott. Enrico Fornasiero ingegnere-N°1712 Padova

COMMITTENTE: GEOFISICA & AMBIENTE S.r.l.s.

RIFERIMENTO: ISOVERDE

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: 4 PROFONDITA': m 3,50 - 4,00

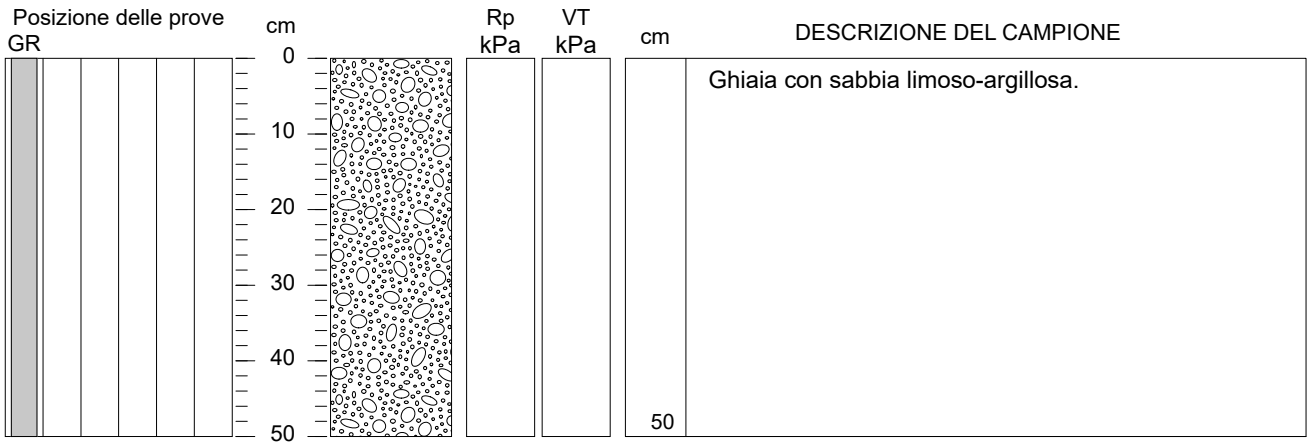
MODULO RIASSUNTIVO

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	35,6	%
Sabbia	40,5	%
Limo-Argilla	23,9	%

FOTOGRAFIA





DIRETTORE TECNICO
dott. Enrico Fornasiero ingegnere-N°1712 Padova

TECNOSTUDIO
Società di ingegneria

AZIENDA CON SISTEMA GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2015 certificato da "q c b Italia"

certificazione ufficiale - settore " A " - prove di laboratorio sulle terre e aggregati
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
decreto 0000011 del 13/02/2017 art.59 DPR 380/2001 circol. 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 07348 Pagina 1/1		DATA DI EMISSIONE: 24/09/20	Inizio analisi: 10/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 16720035L2 del 08/09/20		Apertura campione: 10/09/20	Fine analisi: 14/09/20

COMMITTENTE: GEOFISICA & AMBIENTE S.r.l.s.

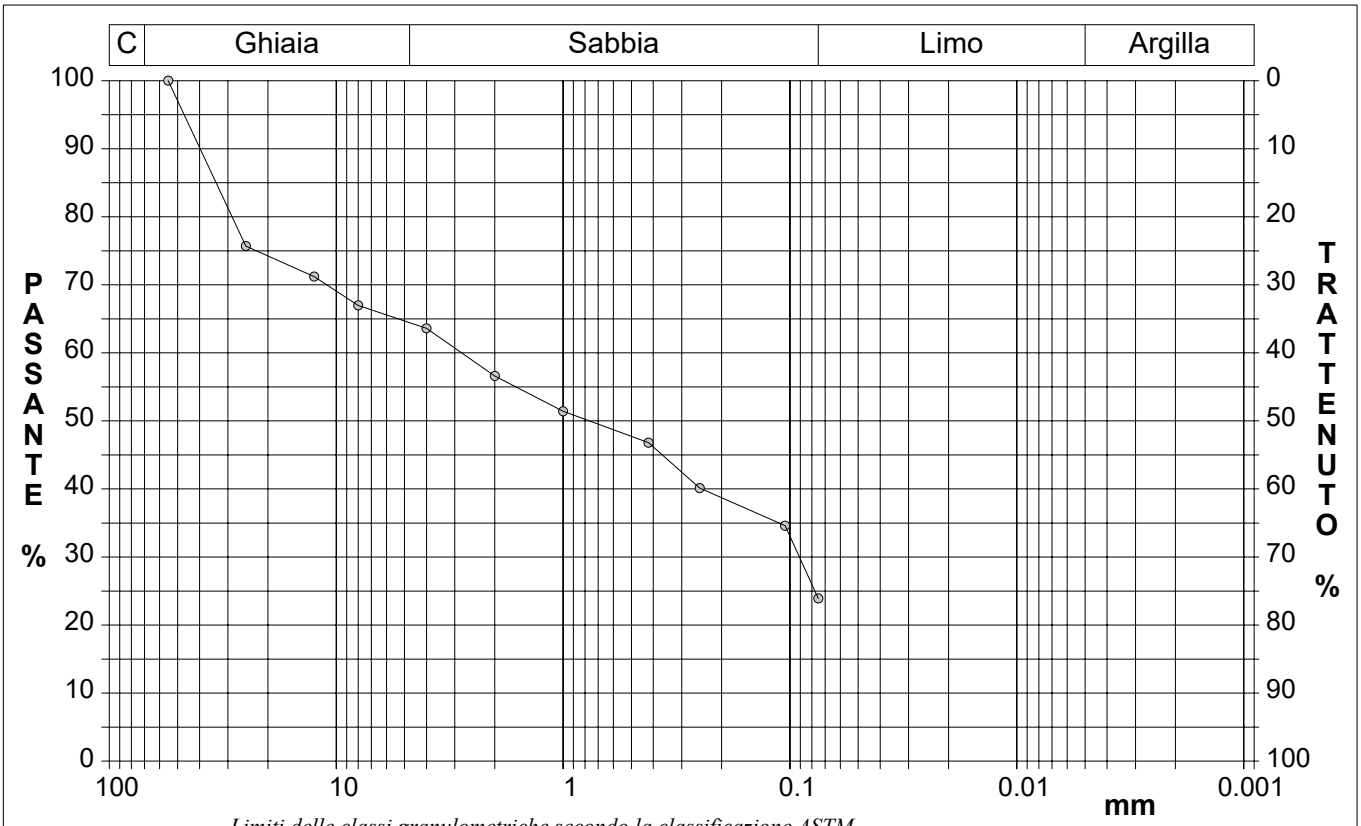
RIFERIMENTO: ISOVERDE

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: 4 PROFONDITA': m 3,50 - 4,00

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI EN 933-1 / 933-2

Ghiaia	35,6 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	56,6 %	D_{10}	--- mm
Sabbia	40,5 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	46,8 %	D_{30}	0,09084 mm
Limo-Argilla	23,9 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	23,9 %	D_{50}	0,76693 mm
				D_{60}	2,79669 mm
Coefficiente di uniformità	---	Coefficiente di curvatura	---	D_{90}	39,75750 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione ASTM

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
55,0000	100,00	2,0000	56,62	0,0750	23,92				
25,0000	75,70	1,0000	51,41						
12,5000	71,20	0,4200	46,80						
8,0000	66,97	0,2500	40,13						
4,0000	63,61	0,1050	34,60						

Analisi granulometrica per via umida.

RESPONSABILE LABORATORIO
Freddo Alessandro geologo

DIRETTORE TECNICO
dott. Enrico Fornasiero ingegnere-N°1712 Padova

COMMITTENTE: GEOFISICA & AMBIENTE S.r.l.s.		
RIFERIMENTO: ISOVERDE		
SONDAGGIO: S2	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 2,10 - 2,50

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

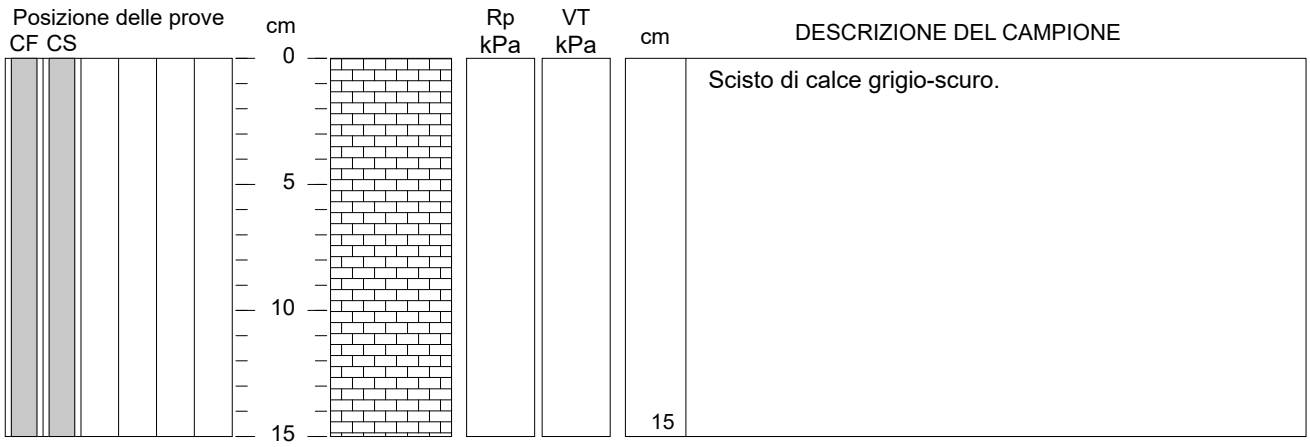
Peso di volume	32,2	kN/m³

COMPRESSIONE

Resistenza a compressione	5,66	MPa

FOTOGRAFIA





DIRETTORE TECNICO
dott. Enrico Fornasiero ingegnere-N°1712 Padova

CERTIFICATO DI PROVA N°: 07355 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 28/09/20	Inizio analisi:	09/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 16720035L2 del 08/09/20	Apertura campione: 09/09/20	Fine analisi:	09/09/20

COMMITTENTE: GEOFISICA & AMBIENTE S.r.l.s.

RIFERIMENTO: ISOVERDE

SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2,10 - 2,50

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma CNR 40-1973

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 32,2 kN/m³

RESPONSABILE LABORATORIO
Freddo Alessandro geologo

DIRETTORE TECNICO
dott. Enrico Fornasiero ingegnere-N°1712 Padova

TECNOSTUDIO
Società di ingegneria

AZIENDA CON SISTEMA GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2015 certificato da "q c b Italia"

certificazione ufficiale - settore " A " - prove di laboratorio sulle terre e aggregati
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
decreto 0000011 del 13/02/2017 art.59 DPR 380/2001 circol. 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 07349	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE:	28/09/20	Inizio analisi:	09/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 16720035L2 del 08/09/20		Apertura campione:	09/09/20	Fine analisi:	09/09/20

COMMITTENTE: GEOFISICA & AMBIENTE S.r.l.s.

RIFERIMENTO: ISOVERDE

SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2,10 - 2,50

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166-00

Provino n°:	1		
Condizione del provino:	Semidisturbato		
Velocità di deformazione (mm/min):	0,500		
Altezza (cm):	15,00		
Sezione (cm²):	38,48		
Peso di volume (kN/m³):	32,2		
Umidità naturale (%):			
Deformazione a rottura (%):	1,00		
Sforzo a rottura (kPa):	5659,4		

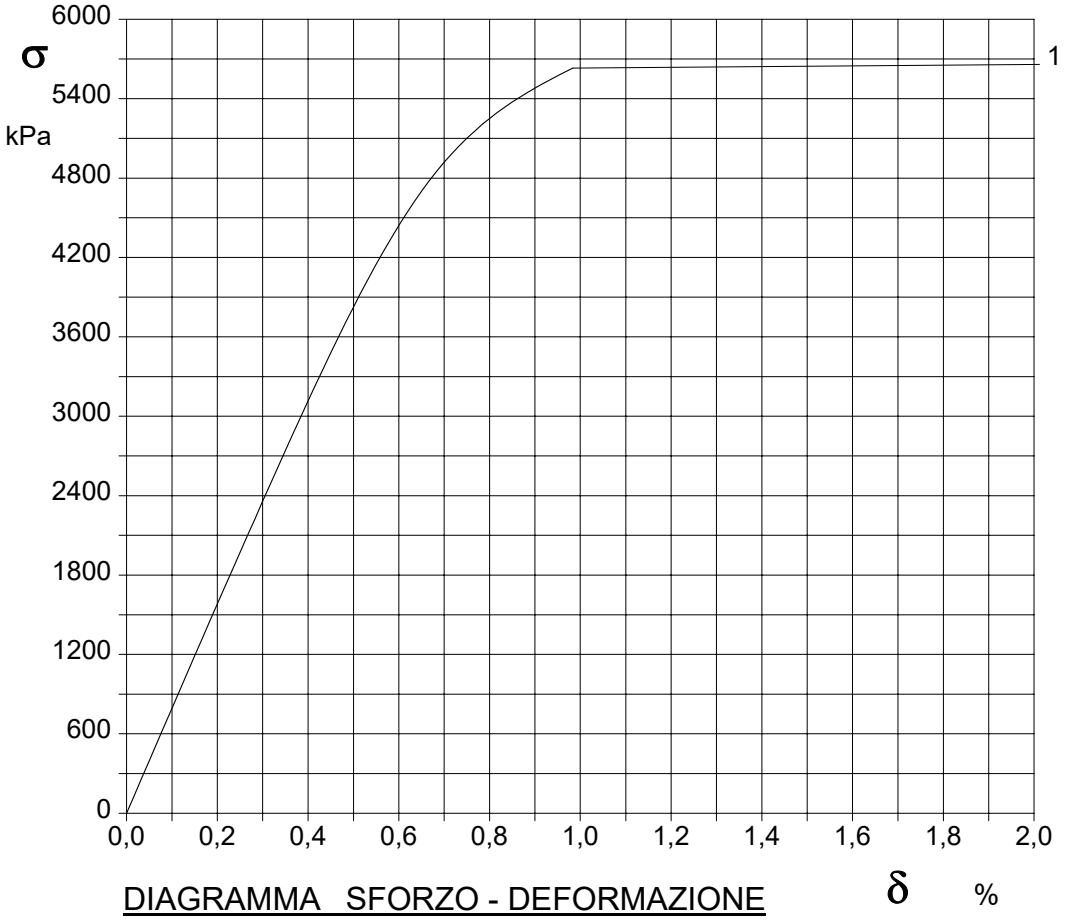


DIAGRAMMA SFORZO - DEFORMAZIONE

Su richiesta del committente la rottura è stata eseguita su un'unico provino (prova non conforme alla norma).

RESPONSABILE LABORATORIO
Freddo Alessandro geologo

DIRETTORE TECNICO
dott. Enrico Fornasiero ingegnere-N°1712 Padova

COMMITTENTE: GEOFISICA & AMBIENTE S.r.l.s.		
RIFERIMENTO: ISOVERDE		
SONDAGGIO: S2	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 4,00 - 4,50

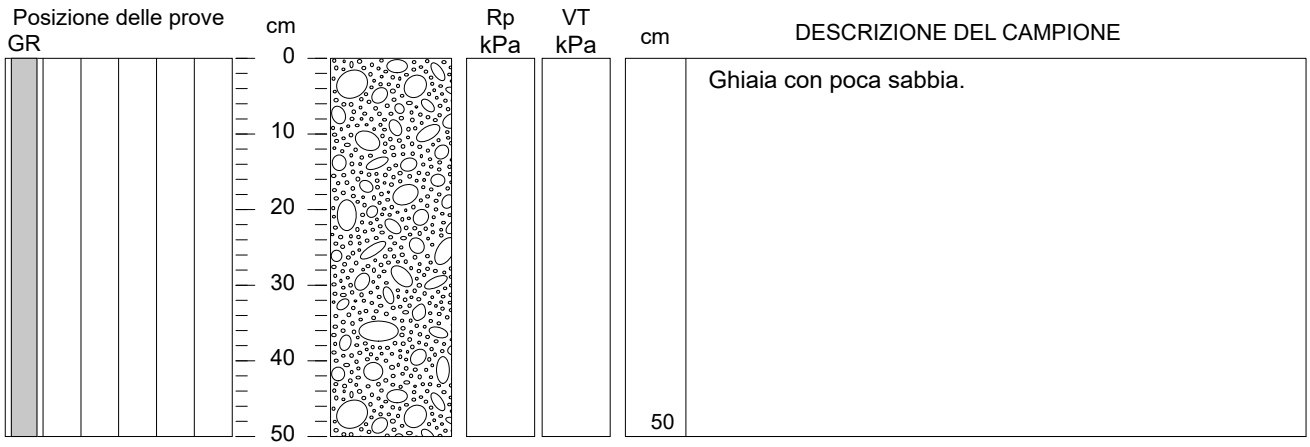
MODULO RIASSUNTIVO

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	70,0	%
Sabbia	26,6	%
Limo-Argilla	3,4	%

FOTOGRAFIA





DIRETTORE TECNICO
dott. Enrico Fornasiero ingegnere-N°1712 Padova

TECNOSTUDIO
Società di ingegneria

AZIENDA CON SISTEMA GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2015 certificato da "q c b Italia"

certificazione ufficiale - settore " A " - prove di laboratorio sulle terre e aggregati
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
decreto 0000011 del 13/02/2017 art.59 DPR 380/2001 circol. 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 07350 Pagina 1/1		DATA DI EMISSIONE: 28/09/20	Inizio analisi: 09/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 16720035L2 del 08/09/20		Apertura campione: 09/09/20	Fine analisi: 11/09/20

COMMITTENTE: GEOFISICA & AMBIENTE S.r.l.s.

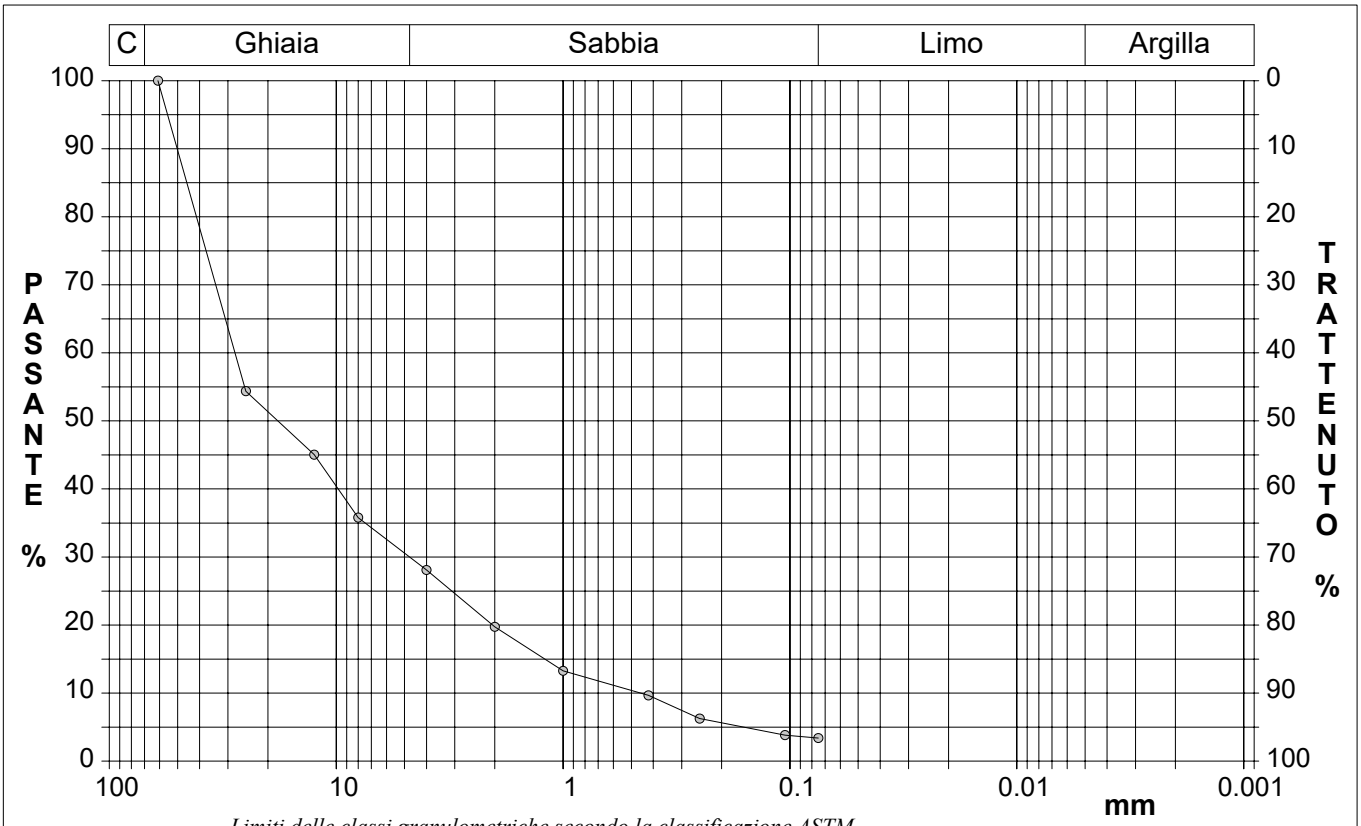
RIFERIMENTO: ISOVERDE

SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 4,00 - 4,50

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI EN 933-1 / 933-2

Ghiaia	70,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	19,7 %	D_{10}	0,45561 mm
Sabbia	26,6 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	9,7 %	D_{30}	4,75068 mm
Limo-Argilla	3,4 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	3,4 %	D_{50}	18,05940 mm
				D_{60}	27,90255 mm
Coefficiente di uniformità	61,24	Coefficiente di curvatura	1,78	D_{90}	50,16587 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione ASTM

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
61,0000	100,00	2,0000	19,74	0,0750	3,39				
25,0000	54,38	1,0000	13,28						
12,5000	45,04	0,4200	9,66						
8,0000	35,80	0,2500	6,27						
4,0000	28,09	0,1050	3,84						

Analisi granulometrica per via umida.

SGEO - Laboratorio 6.2 - 2018

RESPONSABILE LABORATORIO
Freddo Alessandro geologo

DIRETTORE TECNICO
dott. Enrico Fornasiero ingegnere-N°1712 Padova

COMMITTENTE: GEOFISICA & AMBIENTE S.r.l.s.		
RIFERIMENTO: ISOVERDE		
SONDAGGIO: S2	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 8,00 - 8,50

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Peso specifico	26,8	kN/m³

LIMITI DI CONSISTENZA

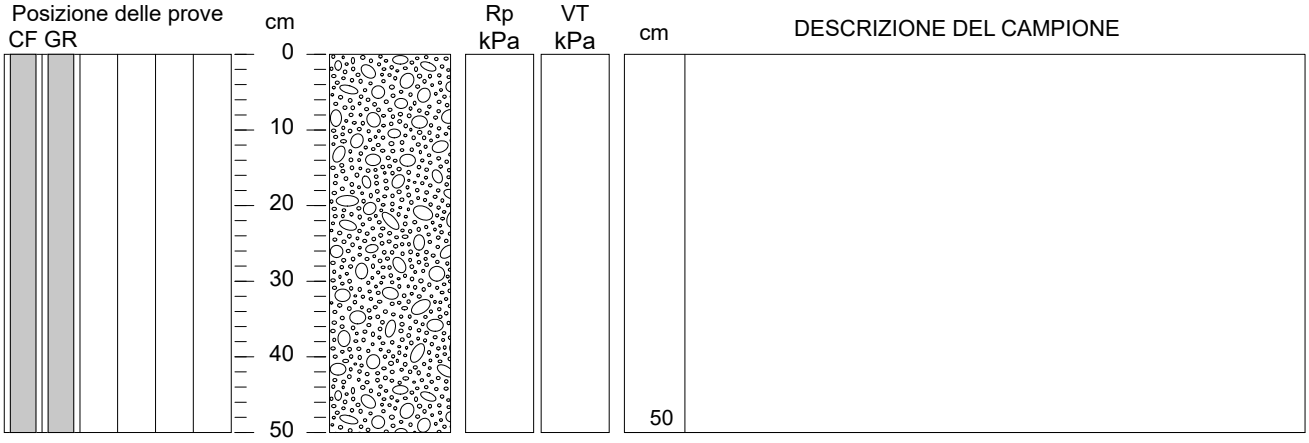
Limite di liquidità	52,3	%
Limite di plasticità	19,7	%
Indice di plasticità	32,6	%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40	SI	

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	41,4	%
Sabbia	52,3	%
Limo	5,0	%
Argilla	1,3	%

FOTOGRAFIA





DIRETTORE TECNICO
dott. Enrico Fornasiero ingegnere-N°1712 Padova

CERTIFICATO DI PROVA N°: 07351	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE:	28/09/20	Inizio analisi:	10/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 16720035L2 del 08/09/20		Apertura campione:	10/09/20	Fine analisi:	10/09/20

COMMITTENTE: GEOFISICA & AMBIENTE S.r.l.s.

RIFERIMENTO: ISOVERDE

SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: 3 PROFONDITA': m 8,00 - 8,50

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854-02

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26,8 kN/m³

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26,8 kN/m³

Metodo: ☉ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 25,6 °C

Disaerazione eseguita sotto vuoto

RESPONSABILE LABORATORIO
Freddo Alessandro geologo

DIRETTORE TECNICO
dott. Enrico Fornasiero ingegnere-N°1712 Padova

CERTIFICATO DI PROVA N°: 07352 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 28/09/20	Inizio analisi:	14/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 16720035L2 del 08/09/20	Apertura campione: 10/09/20	Fine analisi:	15/09/20

COMMITTENTE: GEOFISICA & AMBIENTE S.r.l.s.

RIFERIMENTO: ISOVERDE

SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: 3 PROFONDITA': m 8,00 - 8,50

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318-00

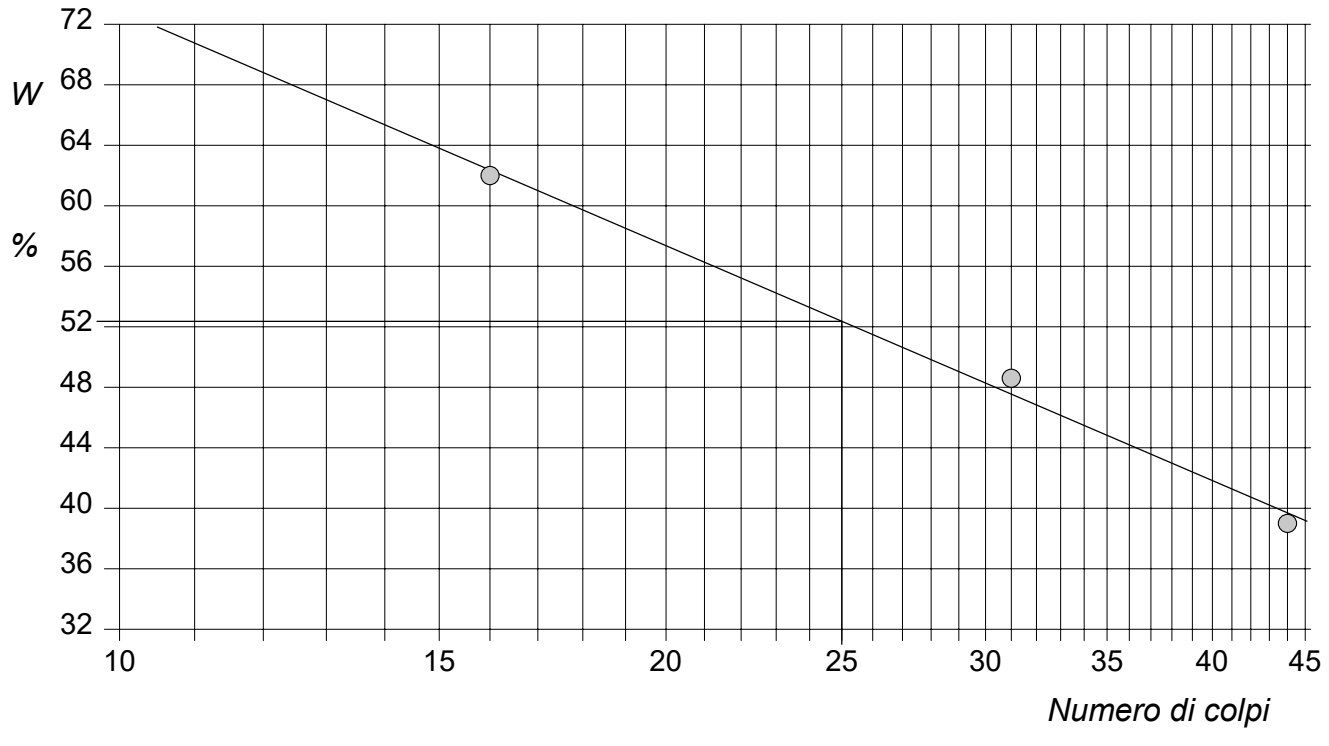
Limite di liquidità	52,3	%
Limite di plasticità	19,7	%
Indice di plasticità	32,6	%

La prova è stata eseguita sulla frazione granulometrica passante al setaccio n° 40 (0.42 mm)

LIMITE DI LIQUIDITA'					
Numero di colpi	16	31	44		
Umidità (%)	62,0	48,6	39,0		

LIMITE DI PLASTICITA'		
Umidità (%)	19,5	19,8
Umidità media	19,7	

Determinazione del Limite di liquidità



RESPONSABILE LABORATORIO
Freddo Alessandro geologo

DIRETTORE TECNICO
dott. Enrico Fornasiero ingegnere-N°1712 Padova

CERTIFICATO DI PROVA N°: 07352 Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 28/09/20	Inizio analisi:	14/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 16720035L2 del 08/09/20	Apertura campione: 10/09/20	Fine analisi:	15/09/20

COMMITTENTE: GEOFISICA & AMBIENTE S.r.l.s.

RIFERIMENTO: ISOVERDE

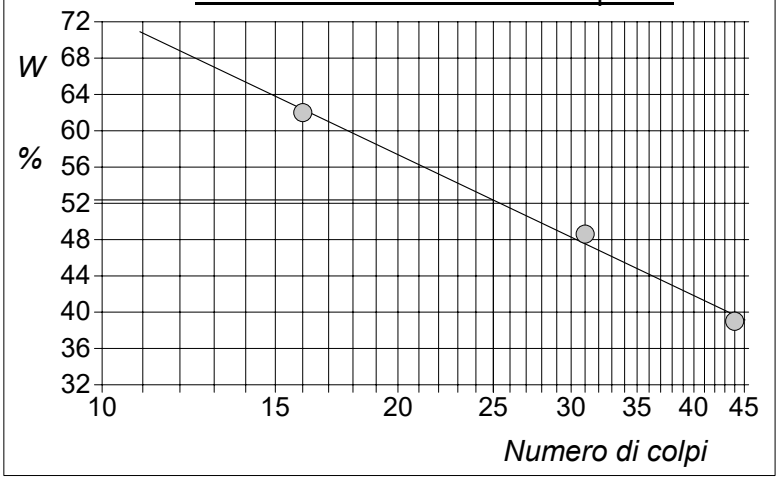
SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: 3 PROFONDITA': m 8,00 - 8,50

ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318-00

Limite di liquidità	52,3	%
Limite di plasticità	19,7	%
Indice di plasticità	32,6	%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40	SI	

Determinazione del Limite di liquidità



C - Argille inorganiche	L - Bassa compressibilità
M - Limi inorganici	I - Media compressibilità
O - Argille e limi organici	**H - Alta compressibilità**

ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE

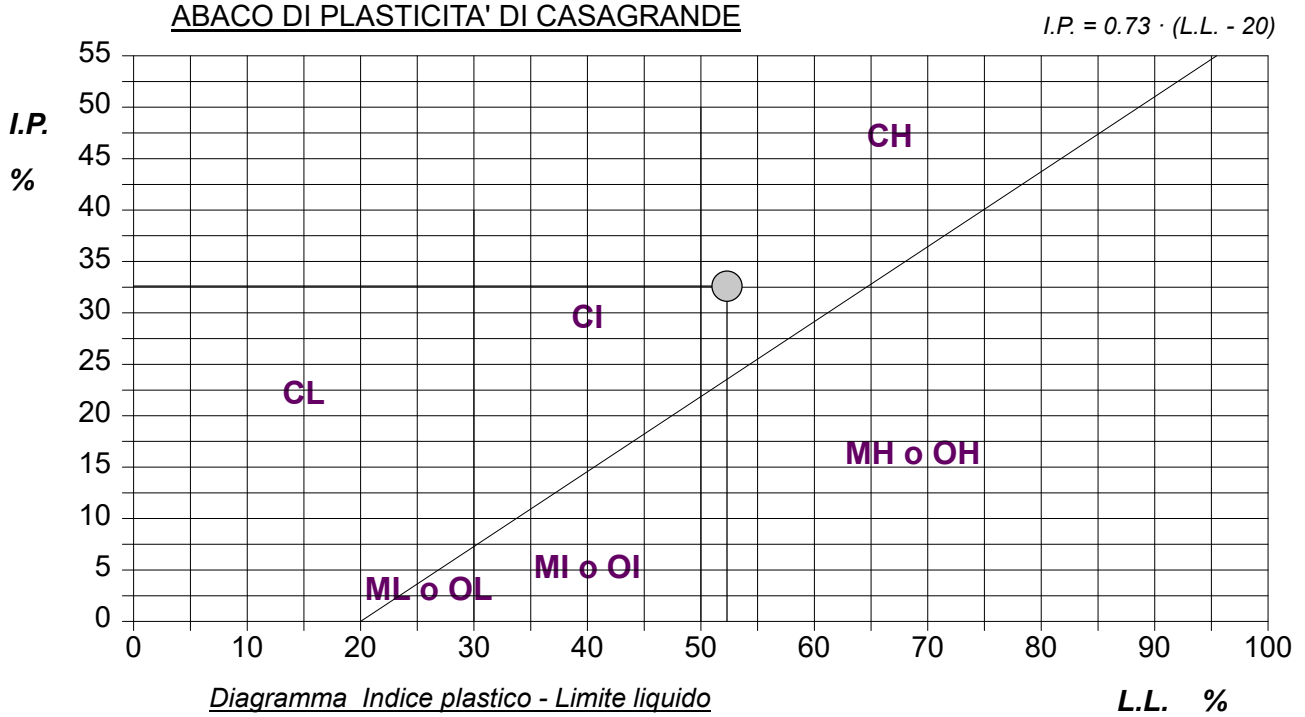


Diagramma Indice plastico - Limite liquido

RESPONSABILE LABORATORIO
Freddo Alessandro geologo

DIRETTORE TECNICO
dott. Enrico Fornasiero ingegnere-N°1712 Padova

TECNOSTUDIO
Società di ingegneria

AZIENDA CON SISTEMA GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2015 certificato da "q c b Italia"

certificazione ufficiale - settore " A " - prove di laboratorio sulle terre e aggregati
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
decreto 0000011 del 13/02/2017 art.59 DPR 380/2001 circol. 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 07353 Pagina 1/1		DATA DI EMISSIONE: 28/09/20	Inizio analisi: 10/09/20
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 16720035L2 del 08/09/20		Apertura campione: 10/09/20	Fine analisi: 14/09/20

COMMITTENTE: GEOFISICA & AMBIENTE S.r.l.s.

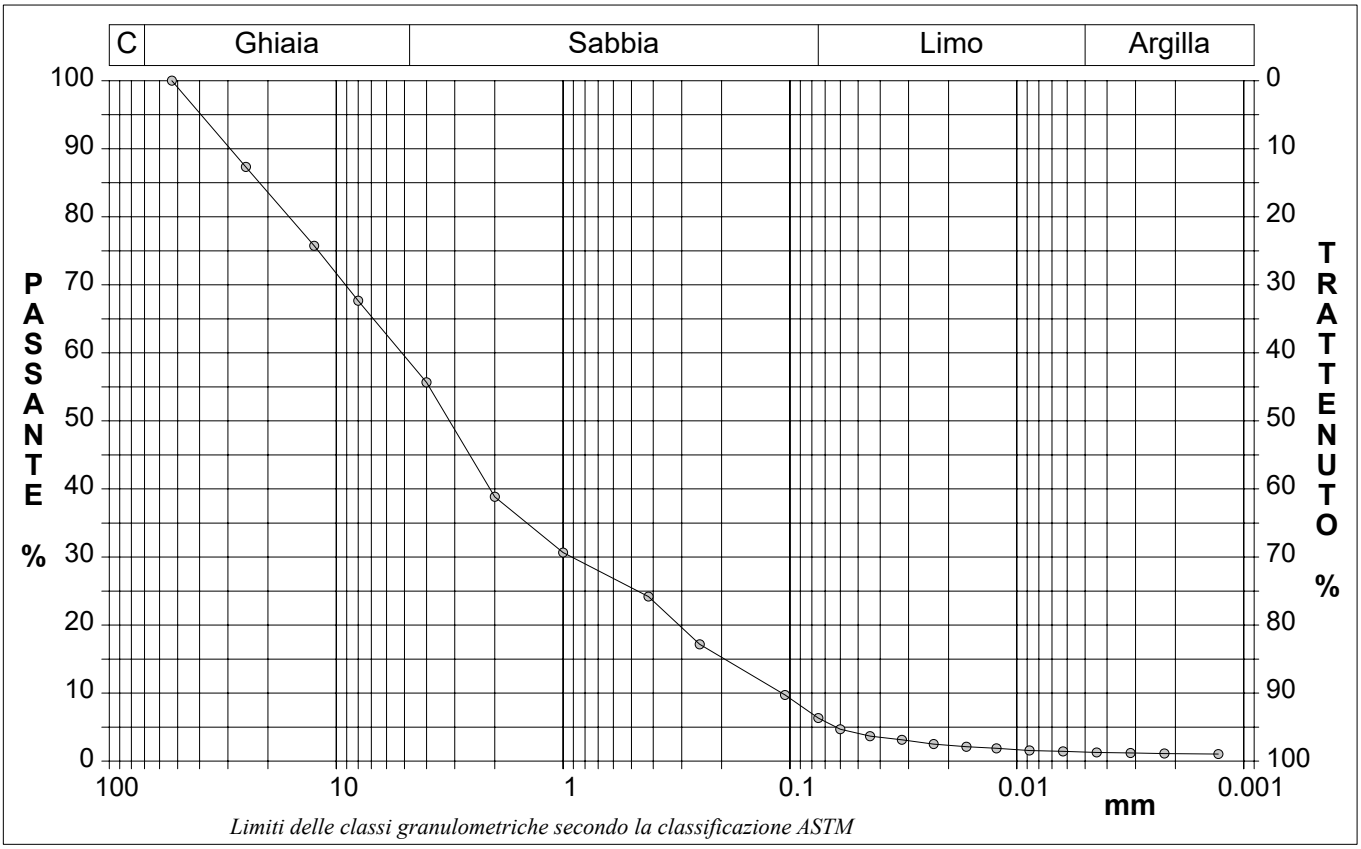
RIFERIMENTO: ISOVERDE

SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: 3 PROFONDITA': m 8,00 - 8,50

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI EN 933-1 / 933-2

Ghiaia	41,4 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	38,9 %	D_{10}	0,10837 mm
Sabbia	52,3 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	24,2 %	D_{30}	0,91464 mm
Limo	5,0 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	6,3 %	D_{50}	3,16675 mm
Argilla	1,3 %			D_{60}	5,13735 mm
Coefficiente di uniformità	47,41	Coefficiente di curvatura	1,50	D_{90}	29,30956 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione ASTM

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
53,0000	100,00	2,0000	38,85	0,0750	6,34	0,0167	2,13	0,0032	1,20
25,0000	87,32	1,0000	30,67	0,0600	4,68	0,0123	1,90	0,0022	1,12
12,5000	75,74	0,4200	24,20	0,0444	3,68	0,0088	1,59	0,0013	1,04
8,0000	67,67	0,2500	17,18	0,0321	3,13	0,0063	1,43		
4,0000	55,67	0,1050	9,73	0,0233	2,52	0,0044	1,28		

Analisi granulometrica per via umida.

RESPONSABILE LABORATORIO
Freddo Alessandro geologo

DIRETTORE TECNICO
dott. Enrico Fornasiero ingegnere-N°1712 Padova

Tipo di elaborazione: Stabilità dei pendii
Muro rigido: 0

Sito in esame.
latitudine: 44,534181
longitudine: 8,852979
Classe: 2
Vita nominale: 50

Siti di riferimento
Sito 1 ID: 16250 Lat: 44,5421 Lon: 8,7908 Distanza: 5004,70
Sito 2 ID: 16251 Lat: 44,5448 Lon: 8,8608 Distanza: 1338,
Sito 3 ID: 16473 Lat: 44,4949 Lon: 8,8647 Distanza: 4464,
Sito 4 ID: 16472 Lat: 44,4922 Lon: 8,7947 Distanza: 6570,

Parametri sismici
Categoria sottosuolo: B
Categoria topografica: T2
Periodo di riferimento: 50 anni
Coefficiente cu: 1

Operatività (SLO):
Probabilità di superamento: 81 %
Tr: 30 [anni]
ag: 0,023 g
Fo: 2,529
Tc*: 0,181 [s]

Danno (SLD):
Probabilità di superamento: 63 %
Tr: 50 [anni]
ag: 0,031 g
Fo: 2,511
Tc*: 0,208 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):
Probabilità di superamento: 10 %
Tr: 475 [anni]
ag: 0,078 g
Fo: 2,497
Tc*: 0,279 [s]

Prevenzione del collasso (SLC):
Probabilità di superamento: 5 %
Tr: 975 [anni]
ag: 0,104 g
Fo: 2,469
Tc*: 0,285 [s]

Coefficienti Sismici Stabilità dei pendii
SLO:
Ss: 1,200
Cc: 1,550
St: 1,200
Kh: 0,007
Kv: 0,003
Amax: 0,332
Beta: 0,200
SLD:
Ss: 1,200
Cc: 1,510
St: 1,200
Kh: 0,009
Kv: 0,004
Amax: 0,433
Beta: 0,200
SLV:
Ss: 1,200
Cc: 1,420
St: 1,200
Kh: 0,023
Kv: 0,011
Amax: 1,104
Beta: 0,200
SLC:
Ss: 1,200
Cc: 1,410
St: 1,200
Kh: 0,036
Kv: 0,018
Amax: 1,473
Beta: 0,240



Le coordinate espresse in questo file sono in ED50
Geostru
Coordinate WGS84
latitudine: 44.533220
longitudine: 8.851929

PARAMETRI SISMICI DI SITO	ALL. 3

Comune	CAMPOMORONE (PROVINCIA DI GENOVA)
Progetto	**POTABILIZZAZIONE ISOVERDE – AMMODERNAMENTO IMPIANTO** **CONDOTTA ADDUTTRICE LAVEZZE - ISOVERDE**
Data	DICEMBRE 2020

ALLEGATO 4

CONFORMITA' PIANO DI BACINO DEL T. POLCEVERA

VERIFICHE IN BASE DELL'ALLEGATO 1 DELLE NORME DI ATTUAZIONE

Dott. Francesco Valle
Geologo
Via V. Poggi 4/4 – 17100 SAVONA
tel. 019.828.156- 3479072824
e-mail: geolvalle@gmail.com
Cod. fisc.: VLLFNC70C17C823S
P.IVA.: 02159710991



Essendo la nuova condotta non diversamente ubicabile, sono state eseguite tutte le verifiche previste dall'Allegato 1 delle Norme di Attuazione del Piano di Bacino del T. Polcevera.

Si è pertanto provveduto ad eseguire un'analisi delle aree in cui l'opera a progetto attraverserà le zone a pericolosità Pg3b.

Il tracciato della prevista condotta è piuttosto lungo, ma interseca tali zone in quattro aree specifiche, come rappresentate nella cartografia allegata alla presente relazione.

In particolare l'Allegato 1 delle Norme di Attuazione richiede che le indagini di maggior dettaglio siano indirizzate a:

A: analizzare e verificare in sito, sulla base dell'acquisizione di dati in sede locale, quegli elementi che hanno portato nel piano di bacino alla classificazione della suscettività al dissesto elevata (acclività, litologia, elementi geomorfologici, potenza e granulometria delle coltri, stato della roccia, uso del suolo, e classificazione idrogeologica ecc.).

ZONA 1

Tale settore si presenta moderatamente acclive. Il substrato roccioso non affiora e gli spessori delle coltri e/o riporti di fascia presenti sui terrazzamenti possono risultare plurimetrici (mediamente da 1 a 3m) e sono caratterizzati da un materiale prevalentemente limoso-argilloso, inglobante frammenti e scaglie di roccia argillitica. Il territorio in tale settore appare ben manutenzionato.

Da un punto di vista idrogeologico si osserva che sostanzialmente le acque risultano regimate e smaltite dalla rete stradale.

ZONA 2

Tale settore si presenta moderatamente acclive. Il substrato roccioso argillitico affiora direttamente a lato strada e nell'alveo del rio Tinella, evidenziando uno stato di conservazione scadente. Gli spessori delle coltri e riporti sono ridotti risultando mediamente inferiori al metro (solo nella porzione più settentrionale , al piede del versante arrivano a superare i tre metri) e sono caratterizzati da un

materiale prevalentemente limoso-argilloso, inglobante frammenti e scaglie di roccia. Il territorio in tale settore appare solo parzialmente in stato di abbandono, con fitta presenza arborea in discreto stato di conservazione. Da un punto di vista idrogeologico si osserva che la regimazione delle acque superficiali sul versante è del tutto assente ma non si evidenziano potenziali zone di ristagno idrico ed altre soggette a fenomeni di erosione accelerata. Al piede dell'area Pg3b le acque sono raccolte dalla rete di smaltimento stradale.

ZONA 3

Tale settore è caratterizzato da una morfologia a dosso, moderatamente acclive, con il substrato roccioso serpentinitico non affiorante, in quanto mascherato da coperture, comunque di spessore ridotto (mediamente da 1 a 2m) e sono caratterizzati da un materiale prevalentemente limoso-argilloso, inglobante frammenti e scaglie di roccia.

Il territorio in tale settore appare boscato in discrete condizioni conservative.

Da un punto di vista idrogeologico si osserva che la regimazione delle acque superficiali sul versante è del tutto assente ma non si evidenziano potenziali zone di ristagno idrico ed altre soggette a fenomeni di erosione accelerata.

ZONA 4

Tale settore di pendio è caratterizzato da una medio – alta acclività, con il substrato roccioso serpentinitico tendenzialmente affiorante e/o subaffiorante da ridotte coperture, mediamente di spessore inferiore al metro, caratterizzate da un materiale prevalentemente limoso-argilloso, inglobante frammenti e scaglie di roccia. Il territorio in tale settore appare boscato in discrete condizioni conservative. Da un punto di vista idrogeologico si osserva che la regimazione delle acque superficiali sul versante è garantita dalla presenza della strada sterrata di accesso che le intercetta e smaltisce negli scoli naturali laterali; non si evidenziano potenziali zone di ristagno idrico ed altre soggette a fenomeni di erosione accelerata.

B: verificare che, in coerenza con la metodologia di classificazione sviluppata nel piano, tali aree pur presentando caratteristiche fisiche tali da confermare il relativo inquadramento nella classe di suscettività al dissesto elevata, determinino un livello di pericolosità più contenuto rispetto a quello rappresentato dalle frane quiescenti, tale da poter sostenere anche interventi di nuova edificazione.

ZONE 1-2-3-4

Il settore in oggetto, pur presentando alcune caratteristiche fisiche tali da confermare il relativo inquadramento nella classe di suscettività al dissesto elevata non presenta al momento particolari criticità; tenuto conto di ciò si reputa che non sussista alcun presupposto tale da sconsigliare l'esecuzione di quanto previsto a progetto, anche in considerazione che lo scavo necessario alla posa del tubo avrà spessori e larghezze tali da non incidere con la stabilità dell'area.

C: inquadrare, analizzare e valutare i dati acquisiti, alla scala di maggior dettaglio, nel contesto più ampio dell'unità geomorfologica nella quale è inserita l'area di interesse, al fine di verificarne, a scala di versante, le eventuali interferenze negative con l'intervento proposto e dimostrare che le condizioni di suscettività del territorio a contorno dell'area di intervento non interferiscano negativamente sull'intervento stesso.

ZONE 1-2-3-4

Nel suo complesso il tratto di versante su cui andrà ad insistere il progetto di posa della condotta interrata, risultando sostanzialmente manutenzionato, in quanto ricade in un'area già periodicamente manutenzionata per via della presenza di un'esistente condotta (che verrà sostituita da quella a progetto), non presenta le problematiche tipiche di molte aree dell'entroterra ligure, riconducibili spesso, anche se non solo, allo stato di abbandono in cui versano.

In ogni caso, la realizzazione dell'opera a progetto non potrà avere interferenze negative sul versante. Allo stesso modo le condizioni di suscettività del territorio, non andranno ad interferire sull'intervento stesso, trattandosi di opera lineare posta in sotterraneo.

D: dimostrare che l'attuazione della tipologia d'intervento proposto non aggravi il grado di suscettività al dissesto dell'area ma, anzi, permetta il miglioramento delle condizioni di stabilità dell'areale interessato, attraverso opportune e possibili opere volte a modificare, in senso favorevole la stabilità, i fattori geologici e geotecnici determinanti il relativo grado di suscettività al dissesto.

ZONA 1-2-3-4

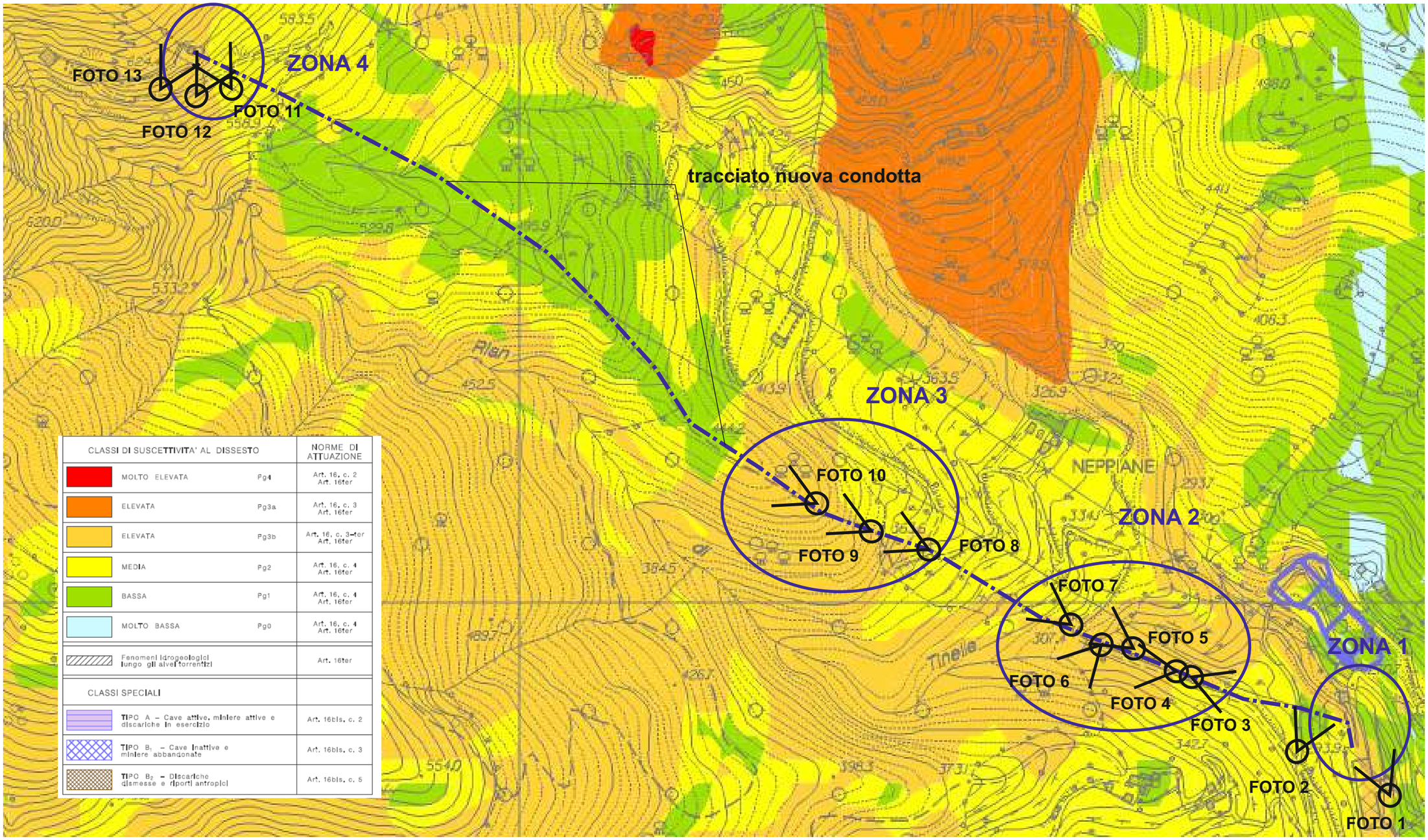
L'intervento in oggetto, consistente nella posa di una condotta sostitutiva di quella esistente al fine di ammodernamento dell'impianto idropotabile, non avrà alcuna interferenza negativa sui fattori geologici e geotecnici del contesto in cui si andrà ad inserire. Determinerà un miglioramento derivante sia proprio dall'ammodernamento del sistema sia dall'attuazione di tutte quelle opere di sistemazione idrogeologica necessarie alla stabilità della condotta e del versante.

E: individuare ed analizzare le particolari condizioni di criticità locali rilevate la cui considerazione comporti, eventualmente, la necessità di adottare in sede di progettazione degli interventi, specifiche modalità di attuazione degli stessi, finalizzate ad assicurare la tutela della pubblica e privata incolumità e il non aumento del rischio idrogeologico.

ZONA 1-2-3-4

I quattro settori non evidenziano problematiche di un certo rilievo e/o consistenza. Si tratta infatti di settori utilizzati complessivamente soggetti ad una periodica manutenzione. In ogni caso, si consiglia di migliorare la regimazione delle acque nelle zone attraverso una più frequente pulizia e manutenzione sia dei solchi naturali sia delle cunette stradali di raccolta e smaltimento delle acque.

In conclusione si reputa che, seguendo le modalità operative suggerite, l'intervento nel suo complesso non determinerà un peggioramento delle condizioni di stabilità dei luoghi, ed anzi avrà ripercussioni positive sia in termini di stabilità del versante sia in termini di qualità ambientale. Si precisa inoltre che il tracciato scelto non risulta diversamente localizzabile; le soluzioni alternative ricercate interesserebbero comunque aree con tale grado di suscettibilità, risultando peggiorative rispetto a quella adottata.


ZONA 4
FOTO 13
FOTO 11
FOTO 12
tracciato nuova condotta
ZONA 3
FOTO 10
FOTO 9
FOTO 8
ZONA 2
FOTO 7
FOTO 5
FOTO 6
FOTO 4
FOTO 3
ZONA 1
FOTO 2
FOTO 1
NEPPIANE
Tinella
CLASSI DI SUSCETTIVITA' AL DISSESTO
NORME DI ATTUAZIONE
MOLTO ELEVATA Pg4 Art. 16, c. 2 Art. 16ter
ELEVATA Pg3a Art. 16, c. 3 Art. 16ter
ELEVATA Pg3b Art. 16, c. 3-ter Art. 16ter
MEDIA Pg2 Art. 16, c. 4 Art. 16ter
BASSA Pg1 Art. 16, c. 4 Art. 16ter
MOLTO BASSA Pg0 Art. 16, c. 4 Art. 16ter
Fenomeni idrogeologici lungo gli alvei torrentizi Art. 16ter
CLASSI SPECIALI
TIPO A – Cave attive, miniere attive e discariche in esercizio Art. 16bis, c. 2
TIPO B1 – Cave inattive e miniere abbandonate Art. 16bis, c. 3
TIPO B2 – Discariche dismesse e riporti antropici Art. 16bis, c. 5

ZONA 1



FOTO 1



FOTO 2

ZONA 2



FOTO 3



FOTO 6



FOTO 4



FOTO 7



FOTO 5

ZONA 3



FOTO 8



FOTO 9



FOTO 10

ZONA 4



FOTO 11



FOTO 12



FOTO 13