



GEOALPI CONSULTING

Geologia - Idrogeologia - Geotecnica - Geologia strutturale

GEOLOGI ASSOCIATI

Elisabetta ARRI - Marco BARBERO - Raffaella CANONICO - Francesco PERES

P.iva 09303590013

REGIONE PIEMONTE CITTÀ METROPOLITANA DI TORINO



COMUNE DI VILLAFRANCA PIEMONTE

VARIANTE PARZIALE N. 38 AL P.R.G.C. VIGENTE

(ai sensi del comma 5, Art. 17 della L.R. 56/77 e s.m.i.)

PROGETTO PRELIMINARE

RELAZIONE GEOLOGICA

Il Geologo:
Dott. Marco BARBERO

Dott. Elisabetta ARRI


Il Sindaco:
Agostino BOTTANO

Il Segretario Comunale:
Dott. Mattia ROBASTO

Il R.U.P.
Arch. Franco MELANO

aprile 2026

 Via Saluzzo, 52 - 10064 Pinerolo (TO)

 Telefono / Fax +39 0121 375017

 info@gealpiconsulting.it

 www.gealpiconsulting.it

INDICE

1. PREMESSA.....	1
2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO.....	2
3. CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA.....	2
4. ASSETTO LITOSTRATIGRAFICO LOCALE E CONSIDERAZIONI GEOTECNICHE PRELIMINARI	4
5. CIRCOLAZIONE IDRICA SOTTERRANEA.....	6
6. PERICOLOSITÀ GEOLOGICA LOCALE.....	7
7. SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA ED IDONEITÀ ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA.....	8
8. ANALISI SISMICA PRELIMINARE	10
9. SCHEDE DI PIANO	13

ALLEGATI

- Allegato 1 - Localizzazione geografica dell'area oggetto di variante
- Allegato 2A - Estratto: Tavola 1 - Carta geologico – morfologica
- Allegato 2B - Sezione geologica indicativa
- Allegato 3A – Estratto: Tavola 2 - Carta litotecnica e dei dati geognostici
- Allegato 3B - Dati geognostici
- Allegato 4 – Estratto: Tavola 3 - Carta geoidrologica
- Allegato 5 – Estratto: Tavola 4a - Carta degli ultimi eventi alluvionali: maggio 1977, ottobre 2000 e maggio 2010
- Allegato 6 – Estratto: Tavola 4b - Carta dell'evento alluvionale novembre 2016
- Allegato 7 – Estratto: Tavola 5 - Carta della dinamica fluviale e del reticolo idrografico minore
- Allegato 8 – Estratto: Tavola 6 - Carta del reticolo idrografico e delle opere di difesa idraulica
- Allegato 9 – Estratto: Tavola 7 - Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica
- Allegato 10 – Estratto: Tavola MS-1 Carta geologico-tecnica
- Allegato 11 – Estratto: Tavola MS-2 Carta delle indagini
- Allegato 12 – Estratto: Tavola MS-3 Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS)
- Allegato 13 – Schede di Piano

1. PREMESSA

A seguito dell'incarico conferito dall'Amministrazione Comunale di Villafranca Piemonte (Determinazione n. 233 del 10/04/2026 del Responsabile dell'Area Tecnica), è stata redatta la presente Relazione geologica che si riferisce al Progetto Preliminare di VARIANTE PARZIALE N. 38 AL P.R.G.C. VIGENTE (ai sensi del comma 5, Art. 17 della L.R. 56/77 e s.m.i.).

In prima battuta si segnala che, dal punto di vista urbanistico, il Comune di Villafranca Piemonte è dotato di P.R.G.C. vigente, approvato dalla Regione Piemonte con Deliberazione di Giunta Regionale n. 5-5293 del 18/02/2002. Sono state successivamente introdotte le seguenti varianti strutturali:

- Variante n. 1 approvata con Deliberazione di Giunta Regionale n.18-11682 del 09/02/2004;
- Variante n. 2 approvata con Deliberazione di Giunta Regionale n. 17-5256 del 12/02/2007;
- Variante n. 3 approvata con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 12 del 13/02/2013 e pubblicata sul B.U.R. n. 15 del 11/04/2013;
- Variante n. 4 approvata con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 32 del 30/07/2020.

Si precisa che nell'ambito della Variante Strutturale n. 4 si è proceduto all'adeguamento al P.A.I. del P.R.G.C. vigente. A tale proposito occorre sottolineare che la Variante Parziale n. 38 non comporta alcuna modifica del quadro del dissesto, nonché della cartografia di sintesi e della relativa normativa di cui alla variante strutturale poc'anzi richiamata. Nella stesura della presente relazione si è pertanto fatto riferimento ai risultati dello studio geologico condotto, nell'ambito della I e II fase di indagine previste dalla Circolare P.G.R. n. 7/LAP/96 (e relativa N.T.E./99), a supporto della Variante Strutturale n. 4 che costituisce il quadro di riferimento più aggiornato in relazione all'assetto geologico e alla pericolosità geomorfologica elaborato a scala comunale. Pertanto, si è proceduto a riportare lo studio geologico poc'anzi richiamato per stralci, esclusivamente in riferimento ai settori del territorio comunale esaminati entro i quali ricadono gli interventi oggetto della Variante Parziale n. 38. Si precisa, altresì, che gli unici aggiornamenti introdotti rispetto a quanto rappresentato negli studi geologici richiamati sono rappresentati dalla raccolta dei dati geognostici derivanti dalle campagne di indagini che sono state condotte recentemente nel territorio comunale di Villafranca Piemonte.

Inoltre, si sottolinea che nell'ambito della variante in oggetto sono stati condotti gli approfondimenti alla scala di piano previsti dalla III fase d'indagine di cui alla suddetta Circolare P.G.R. n. 7/LAP/96. In particolare, sono state predisposte n. 4 schede geologico-tecniche la cui numerazione è consequenziale rispetto a quella utilizzata per le schede contenute nell'Elaborato 3 dello Studio geologico predisposto a supporto della Variante Strutturale n. 4, nella Relazione geologica elaborata nell'ambito della Variante Parziale n. 35, nella Relazione geologica elaborata nell'ambito della Variante Parziale n. 36 e, infine, nella Relazione geologica elaborata nell'ambito della Variante Parziale n. 37.

Si precisa che le schede introdotte mediante la presente Variante Parziale si riferiscono agli interventi che presentano modifiche cartografiche al quadro urbanistico previsto dalla Variante Strutturale n. 4, dalla Variante Parziale n. 35, dalla Variante Parziale n. 36 e dalla Variante Parziale n. 37: nel dettaglio, nelle schede di nuova introduzione, che contengono le norme di attuazione geologico-tecniche relative agli azzonamenti considerati, sono stati presi in esame gli interventi nn. 2, 14, 15 e 20 della Variante Parziale n. 38.

Infine, per quanto concerne gli aspetti sismici, la relazione di cui alle pagine seguenti riprende i contenuti dello Studio di Microzonazione Sismica di Livello 1, elaborato nell'ambito della Variante

Strutturale n. 4 del P.R.G.C., anch'esso riportato per stralci in riferimento agli ambiti territoriali considerati nella presente variante.

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Gli interventi presi in considerazione nella presente Relazione geologica (interventi nn. 2, 14, 15 e 20) sono ubicati nel settore centro-meridionale del territorio comunale di Villafranca Piemonte, in prossimità del concentrico, e sono cartografati, alla scala 1:10.000, nella Tavola della BDTRE Base Dati Territoriale di Riferimento degli Enti della Regione Piemonte - allestimento cartografico 2025 (cfr. Allegato 1).

Di seguito si illustra l'inquadramento geografico per ciascun sito preso in esame:

- ✓ intervento n. 2: riguarda l'introduzione della nuova zona PC4E/A (insediamenti produttivi, industriali o artigianali confermati) ricomprendendo alcuni lotti attualmente destinati a zona agricola e posti in adiacenza allo spigolo sud-occidentale dell'azonamento PC4E; la quota media di tale settore è di 257⁽¹⁾ m s.l.m.;
- ✓ intervento n. 14: prevede la variazione cartografica dei limiti delle aree PN3D e PN3E (aree produttive o terziarie nuove), rimodulando le aree servizi e le aree destinate alla viabilità e modificando parzialmente le adiacenti PC16 e PC17 (aree produttive o terziarie confermate). La quota media di tale settore, posto a Nord del concentrico di Villafranca Piemonte lungo il fianco orientale di Via Vigone, è di 256 m s.l.m.;
- ✓ intervento n. 15: propone di correggere un errore materiale contenuto nel piano vigente ed estendere il perimetro della zona RC35 (aree urbane consolidate di recente formazione) ricomprendendo anche un lotto edificato presente lungo la sponda destra del Canale del Martinetto (accesso lungo Via Piave). La quota di tale lotto è di 252 m s.l.m.;
- ✓ intervento n. 20: consiste nell'ampliamento dell'area PC15 (aree produttive terziarie confermate), annettendo l'area a verde privato interclusa tra la medesima area PC15 e il sedime dell'ex ferrovia destinato attualmente a pista ciclabile. L'area in esame è ubicata al margine nord-orientale del concentrico di Villafranca Piemonte e si colloca ad una quota di circa 256 m s.l.m..

3. CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA

Il territorio comunale di Villafranca Piemonte si estende in corrispondenza del settore di pianura geneticamente connessa al Fiume Po e al Torrente Pellice, immediatamente a monte della loro confluenza.

Dal punto di vista geologico regionale l'area oggetto d'indagine è localizzata nel settore centrale della "pianura cuneese-torinese meridionale". Questo importante settore della pianura piemontese è separato dalla "pianura torinese s.s." per mezzo della strozzatura che caratterizza la traversa Piossasco-Moncalieri, in corrispondenza della quale la distanza fra il margine della Collina di Torino e il bordo interno della catena alpina è minima. Si precisa che questo particolare assetto è verosimilmente riconducibile al prolungamento in profondità delle strutture a vergenza appenninica della Collina di Torino.

¹ Piano quotato valutato per tutti i siti indagati sul DTM – Lidar, Regione Piemonte.

Più in dettaglio, il settore in esame si caratterizza per una morfologia pianeggiante, la cui continuità è interrotta dalla presenza di terrazzi fluviali che individuano complessi litologici all'interno del materasso alluvionale, distinguibili per età di deposizione.

Si precisa che l'assetto geologico riportato nella cartografia di cui allo studio geologico della Variante Strutturale n. 4 riprende i limiti delineati nella Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 (Foglio n. 68 - Carmagnola) e comprende i seguenti termini (dai più recenti ai più antichi):

- alvei attuali e alluvioni sabbioso-argillose di poco sospese sugli alvei attuali, estese lungo il Fiume Po e i corsi d'acqua principali talora anche attualmente esondabili. Esse sono fissate e coltivate con insediamenti umani (Olocene inferiore);
- alluvioni prevalentemente argilloso-sabbiose, debolmente sospese sulle alluvioni medio recenti (Pleistocene superiore, parte superiore);
- sistema dei terrazzi a depositi argilloso-sabbioso-ghiaiosi con paleosuolo giallo-rossiccio sospesi sino ad una decina di metri sulle alluvioni medio recenti del Fiume Po (Pleistocene superiore, parte inferiore).

A tale proposito si sottolinea che la distinzione e la datazione dei depositi sopra riportata è stata effettuata per analogia a quanto riportato in un recente studio (ANSELMO V., CARRARO F. & LUCCHESI S., "Sull'opportunità di introdurre l'indicazione del bacino di provenienza dei sedimenti nelle carte geologiche delle aree di pianura", Il Quaternario 14(1), 2001).

Infine, si richiama che nella recente "Carta geologica del Piemonte", predisposta dal CNR IGG e Arpa Piemonte (GeoPiemonte Map⁽²⁾ - aggiornamento 2021), i depositi che caratterizzano il territorio comunale di Villafranca Piemonte sono attribuiti al Bacino sin-orogenco di Savigliano e differenziati in termini di età: olocenici-attuali i depositi che definiscono gli alvei del reticolo idrografico principale, incisi entro i depositi del Pleistocene medio-superiore.

Per quanto riguarda il settore di territorio comunale che ricomprende gli interventi in variante oggetto della presente relazione, occorre precisare che, sebbene essi si distribuiscano su di una zona non molto vasta, si individuano tutti i termini deposizionali descritti in precedenza. In particolare, l'intervento n. 2 è posto sulla superficie di terrazzo modellata nei depositi più antichi, mentre in corrispondenza dell'intervento n. 15 vengono riconosciuti depositi recenti di poco sospesi sugli alvei attuali. Infine, gli interventi nn. 14 e 20 sono articolati in corrispondenza dei termini intermedi del Pleistocene superiore.

In linea generale, dal punto di vista sedimentologico i terreni presenti nel territorio in esame sono dei depositi fluviali di natura essenzialmente ghiaioso-sabbiosa che, come è stato poc'anzi riferito, sono geneticamente ascrivibili, nel settore preso in considerazione dal presente studio, al Fiume Po e al Torrente Pellice (porzione settentrionale dell'area di studio). Di norma in superficie il materasso costituito da questi depositi è "sigillato" da un orizzonte di sedimenti a granulometria sabbioso-limosa la cui origine è ascrivibile a passati cicli di esondazione del reticolo idrografico principale.

Differente è il grado di alterazione che interessa i depositi in esame e che, in funzione dell'età, risulta essere più elevato in corrispondenza delle superfici che costituiscono i sistemi dei terrazzi più antichi. Tale caratteristica si riflette anche nello sviluppo dei suoli.

Per ulteriori dettagli si rimanda all'Allegato 2A, ove le aree interessate dagli interventi oggetto della Variante Parziale n. 38 sono riportate sull'estratto cartografico della Tavola n.1 "Carta geologico-morfologica"⁽³⁾ allegata allo studio geologico di P.R.G.C.. I rapporti stratigrafici tra i differenti termini deposizionali sono rappresentati nella sezione geologica indicativa in Allegato 2B.

² https://webgis.arpa.piemonte.it/Geoviewer2D/index.html?config=other-configs/geologia250k_config.json

³ A firma del Dott. Geol. Marco BARBERO e Dott. Geol. Elisabetta ARRI – giugno 2020.

Dal punto di vista pedologico, facendo riferimento alla “Carta dei suoli” ed alle carte da essa derivate elaborate dalla Regione Piemonte alla scala 1:50.000⁽⁴⁾, nell’area oggetto d’indagine si possono riconoscere differenti suoli che riflettono l’assetto geologico precedentemente descritto. In particolare, si possono distinguere le seguenti unità cartografiche (da Nord verso Sud):

- Unità cartografica U0607: corrisponde agli inceptisuoli di pianura non idromorfi e non ghiaiosi. L’uso del suolo è dominato dalla coltura del mais, in secondo luogo sono presenti la praticoltura, la cerealicoltura (grano) e la frutticoltura.
- Unità cartografica U0611: è rappresentata da suoli del tutto analoghi a quelli precedenti, con frazione sabbiosa più abbondante. Tale unità è individuata da un’unica fascia che è posta nel Torinese meridionale, nei pressi del confine con la provincia di Cuneo ad Ovest di Villafranca Piemonte, ed è influenzata dalla presenza della falda a modesta profondità. L’uso del suolo è dominato da cerealicoltura, colture in rotazione e praticoltura.
- Unità cartografica U0609: caratterizzata dalla presenza di entisuoli di pianura idromorfi; un tempo paludosi, questi suoli sono stati ampiamente bonificati e resi coltivabili. L’uso del suolo prevede la praticoltura o il bosco naturaliforme.

Dal punto di vista morfologico si evidenzia che il settore oggetto di studio, come già anticipato, è ubicato in corrispondenza della porzione di pianura interposta tra il Fiume Po, il quale scorre nella zona meridionale del territorio in esame, ed il Torrente Pellice, che delimita il confine nord-orientale di Villafranca Piemonte e confluisce nel Po in corrispondenza del limite amministrativo con i Comuni di Pancalieri e Faule. Tale morfologia pianeggiante è movimentata da alcune scarpate di terrazzo geneticamente connesse alla dinamica evolutiva del reticolo idrografico principale e pertanto disposte pressoché parallelamente alla direzione di deflusso del Fiume Po e del Torrente Pellice. Localmente, la limitata continuità laterale delle scarpate è dovuta al continuo rimodellamento del territorio legato all’attività antropica ed in particolar modo alla conduzione agricola dei terreni.

4. ASSETTO LITOSTRATIGRAFICO LOCALE E CONSIDERAZIONI GEOTECNICHE PRELIMINARI

Come descritto nel capitolo precedente, gli azzonamenti urbanistici interessati dagli interventi di cui alla Variante Parziale in esame e oggetto degli approfondimenti geologici si collocano entro il settore di pianura alluvionale modellata secondo superfici terrazzate gradatamente a quote inferiori in relazione alla loro età deposizionale. Riprendendo i contenuti dello studio geologico a supporto del P.R.G.C. vigente, ulteriormente approfondito mediante l’acquisizione dei risultati delle indagini effettuate nell’ambito dei seguenti progetti:

- ✓ “Lavori adeguamento sismico delle strutture della scuola primaria Guglielmo Marconi”⁽⁵⁾,
- ✓ “Lavori di messa in sicurezza di Via Giacomo Matteotti e di Via San Sebastiano mediante realizzazione di bretella viaria esterna al concentrico”⁽⁶⁾;

⁴ <http://www.geoportale.piemonte.it>

⁵ Campagna di indagini geognostiche eseguite sotto la direzione dello studio scrivente (luglio 2021).

⁶ Campagna di indagini geognostiche eseguite sotto la direzione dello studio scrivente (giugno, luglio e agosto 2023).

- ✓ “Lavori di ampliamento del palazzetto polivalente di Via Brigata Taurinense n. 11 per aumento della capacità ricettiva”⁽⁷⁾;

per ricostruire con un certo dettaglio l’assetto litostratigrafico locale, si è fatto riferimento ai dati geognostici relativi a indagini dirette ed indirette effettuate nel recente passato nell’intorno significativo circostante.

In particolare, come si evince dall’Allegato 3A⁽⁸⁾ si è fatto riferimento a:

- pozzi muniti di stratigrafia (PA16, PA17 e PA18);
- indagini sismiche di tipo MASW - Multichannel Analysis of Surface Waves (MW1, MW2, MW4→MW9) e HVSR - Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio (HVSR1);
- prove penetrometriche dinamiche superpesanti (S1→S14): dalla S6 le prove DPSH sono associate a prove penetrometriche statiche di tipo CPT;
- stratigrafie pozzetti geognostici (P1→P14);
- sondaggi a carotaggio continuo (C5→C7).

Le stratigrafie e gli elaborati grafici riferiti alle varie prove geotecniche eseguite in sito e/o in laboratorio sono riportate in allegato alla presente relazione (si veda l’Allegato 3B); a tale riguardo si precisa che la numerazione utilizzata per l’aggiornamento di dati bibliografici riprende quella adottata nell’ambito dello studio geologico di P.R.G.C. poc’anzi richiamato.

L’assetto litostratigrafico che emerge da questi dati è coerente con il quadro delineato in precedenza. In particolare, le stratigrafie relative alle opere di captazione ad uso agricolo diffuse nel territorio di Villafranca Piemonte, sebbene tale tipologia di dato sia sovente imprecisa nelle definizioni litostratigrafiche, mettono in evidenza come i depositi che costituiscono il materasso alluvionale della porzione di pianura in esame presentino una discreta disomogeneità verticale e laterale.

Si precisa che i dati di nuova acquisizione relativi al progetto di adeguamento sismico della scuola primaria Guglielmo Marconi (C5) e al progetto di ampliamento del palazzetto polivalente (C7), sebbene siano riferiti ad un ambito di indagine ristretto, hanno sostanzialmente confermato il modello litostratigrafico adottato alla scala del territorio comunale, evidenziando come il materasso alluvionale sia contraddistinto dalla presenza di un orizzonte superficiale di sedimenti prevalentemente sabbioso-limosi che presenta una potenza di ordine decametrico e risulta essere sovrapposto ad un complesso di depositi più grossolani, essenzialmente rappresentati da termini ghiaioso-sabbiosi.

Per quanto riguarda il sondaggio geognostico realizzato nell’ambito della progettazione della bretella viaria esterna al concentrico (C6), è stata riscontrata la presenza di un primo livello di materiali di riporto al di sotto dei quali è presente una sequenza deposizionale costituita dapprima da termini sabbioso-limosi con rare intercalazioni di natura ghiaioso-sabbiosa e da sedimenti limoso-sabbiosi (fino a fondo foro), riconducibile ai depositi medio-recenti.

Rimandando al fascicolo delle indagini geognostiche di riferimento per valutazioni di carattere geotecnico puntuale (cfr. Allegato 3B), si riporta di seguito una caratterizzazione preliminare dei terreni su cui sono ubicati i settori interessati dagli interventi oggetto della variante Parziale n. 38, così come desumibile dalle tavole elaborate alla scala di piano.

⁷ Campagna di indagini geognostiche eseguite sotto la direzione dello studio scrivente (ottobre e dicembre 2024).

⁸ Estratto Tavola 2 “Carta litotecnica e dei dati geognostici” allegata al P.R.G.C. vigente, cfr. nota n. 4.

- Nel settore sul quale insiste l'intervento n. 15 possono essere riscontrate ghiaie e sabbie, con locali intercalazioni di lenti limoso-argillose. I depositi in esame, di norma, risultano essere sormontati da un orizzonte plurimetrico di sedimenti fini. I depositi ghiaioso-sabbiosi di cui sopra presentano caratteristiche geotecniche generalmente buone; i parametri geotecnici medi stimati sono i seguenti:
 - γ_{med} (peso di volume) = 19 kN/m³;
 - γ_{med} (angolo di attrito interno) = 30°-33°;
 - c (coesione) = 0 kN/m².

- In corrispondenza del terrazzo alluvionale di poco sospeso rispetto l'alveo attuale del Fiume Po (parte superiore del Pleistocene superiore) e sulla cui superficie insistono gli interventi nn. 14 e 20, si riscontra la presenza di ghiaie e sabbie in matrice limoso-argillosa, alternate a lenti variabili di limi argillosi. Tali depositi presentano un'alterazione abbastanza intensa della matrice fine e dello scheletro. Le caratteristiche geotecniche sono generalmente buone:
 - γ_{med} (peso di volume) = 19 kN/m³;
 - γ_{med} (angolo di attrito interno) = 30°;
 - c (coesione) = 0 kN/m².

- Infine, i terrazzi più antichi (riferibili alla parte bassa del Pleistocene superiore) sospesi sino ad una decina di metri sulle alluvioni medio recenti del Fiume Po - intervento n. 2 - si caratterizzano per uno spettro granulometrico del tutto analogo a quello del sistema precedente. Pertanto, anche in questo caso, le caratteristiche geotecniche sono generalmente buone:
 - γ_{med} (peso di volume) = 19 kN/m³;
 - γ_{med} (angolo di attrito interno) = 30°;
 - c (coesione) = 0 kN/m².

Si rimarca che la definizione del modello e la parametrizzazione geotecnica relativa a ciascun termine deposizionale sono state condotte in via del tutto preliminare sulla scorta dei dati disponibili e in funzione di quanto emerso da indagini geotecniche realizzate entro terreni del tutto confrontabili, sia in termini tessiturali sia in termini di età, a quelli che caratterizzano i siti oggetto della presente indagine.

Stante il quadro appena esposto, si sottolinea la necessità di procedere ad opportune campagne di indagini geotecniche da valutare in funzione delle caratteristiche degli interventi edilizi che potranno interessare gli azzonamenti urbanistici in esame, secondo i dettami del D.M. 11/03/1988, del D.M. 17/01/2018 e s.m.i..

5. CIRCOLAZIONE IDRICA SOTTERRANEA

Il modello idrogeologico della pianura su cui si articolano gli interventi oggetto della presente Variante Parziale prevede che la sequenza deposizionale olocenico-pleistocenica precedentemente descritta costituisca un serbatoio acquifero freatico avente potenza pluridecаметrica. Esso mostra buone caratteristiche di permeabilità, variabile in funzione della frazione fine, ed è sede di una falda freatica il cui regime di alimentazione è principalmente legato agli apporti meteorici. Il contributo del reticolo idrografico principale individuato, nel settore oggetto della presente indagine dal Fiume Po,

si limita all'individuazione di una circolazione idrica di subalveo all'interno della fascia di depositi prossimi agli stessi corsi d'acqua. La presenza di livelli fini a permeabilità inferiore alternati ai termini granulari incoerenti che costituiscono il materasso alluvionale quaternario è in grado di determinare locali confinamenti in seno all'acquifero superficiale freatico sopra descritto.

Sulla base di tali considerazioni è ragionevole ritenere che nel settore del territorio comunale oggetto d'indagine questo acquifero sia caratterizzato da una direzione di deflusso subparallela all'andamento del reticolo idrografico superficiale, che è grosso modo orientato secondo la direttrice OvestSudOvest-EstNordEst. L'assetto idrogeologico appena illustrato, rappresentato in cartografia nell'Allegato 4 (stralcio della Tavola 3 - Carta geoidrologica, allegata alla Variante Strutturale n. 4 del P.R.G.C.), è confermato dall'analisi della monografia del PTA relativa alla Pianura Pinerolese (Tavola 3 - Elementi di assetto idrogeologico, parte 2), nonché dai dati riportati nel Geoportale della Regione Piemonte ("Piezometria della falda superficiale").

In merito alla soggiacenza, il settore in cui sono ricompresi gli interventi in Variante oggetto della presente relazione si caratterizza per la presenza della falda freatica a profondità comprese tra i 4,00 m e i 6,00 m da p.c. (come sottolineato dalle isolinee di cui all'Allegato 4); tali valori decrescono all'avvicinarsi alle aree in fregio al Fiume Po e pertanto in tali porzioni di pianura la superficie libera della falda freatica si attesta a profondità di circa -3,00 m da p.c. o anche minori.

L'assetto idrogeologico su esposto si inserisce nel contesto generale del territorio comunale di Villafranca Piemonte che, in linea di massima, è contraddistinta da valori piezometrici prossimi alla quota del piano campagna e comunque suscettibile di ulteriori innalzamenti in concomitanza di eventi piovosi prolungati ed intensi. Tale assetto generale è peraltro confermato da quanto è emerso nel corso delle campagne di indagini geognostiche di recente acquisizione.

6. PERICOLOSITÀ GEOLOGICA LOCALE

Le aree oggetto del presente studio geologico, parte integrante del Progetto Preliminare della Variante Parziale n. 38 al P.R.G.C. di Villafranca Piemonte, si collocano nell'area del capoluogo comunale e nel settore a Nord del medesimo. Le condizioni di pericolosità locale per ciascun intervento, che dato il contesto geologico e geomorfologico locale sono unicamente riconducibili alla dinamica evolutiva del reticolo idrografico superficiale, sono state valutate in funzione del quadro rappresentato nelle tavole tematiche di cui alla I fase di indagine dello studio geologico allegato al Progetto Definitivo di Variante Strutturale n. 4 al P.R.G.C. citato in premessa, con particolare riferimento a:

- ✓ Tavola 4a: Carta degli ultimi eventi alluvionali: maggio 1977, ottobre 2000 e maggio 2010;
- ✓ Tavola 4b: Carta dell'evento alluvionale novembre 2016;
- ✓ Tavola 5 - Carta della dinamica fluviale e del reticolo idrografico minore;
- ✓ Tavola 6: Carta del reticolo idrografico e delle opere di difesa idraulica.

Gli stralci delle tavole di piano sono riportati negli allegati dal n. 5 al n. 8 alla presente relazione.

Da tale analisi emerge come gli interventi nn. 2, 14 e 20 siano esterni alle perimetrazioni dei settori interessati da dissesti in atto o potenziali.

L'intervento n. 15 (azzonamento RC35) è invece parzialmente interessato da potenziali fenomeni direttamente imputabili alle laminazioni delle portate di piena del Canale del Mulino e delle altre canalizzazioni che attraversano il tessuto urbano del concentrico di Villafranca Piemonte. Nel dettaglio, come si evince dallo stralcio riportato in Allegato 5, sono stati cartografati gli areali di

esondazione che hanno interessato la porzione dell'abitato di Villafranca Piemonte, compresa grossomodo tra il Canale del Martinetto e Via Roma a Sud, la viabilità provinciale ad Ovest e il rilevato ferroviario ad Est, durante gli eventi alluvionali dell'ottobre 2000 e del 2-5 maggio 2010. In particolare, come si evince dallo specifico studio elaborato dal CNR "Parere tecnico – scientifico in ordine agli studi già commissionati dal Comune di Villafranca Piemonte con riferimento alla messa in sicurezza dell'abitato dagli allagamenti causati dalla rete idrografica secondaria"⁽⁹⁾ durante l'evento del maggio 2010 le abbondanti precipitazioni, accompagnate anche da ingenti grandinate, hanno causato criticità lungo il reticolo idrografico secondario (soprattutto lungo il Canale del Mulino ed il Canale di Via Carando), con rigurgito delle portate di piena in corrispondenza di alcuni manufatti idraulicamente insufficienti. Durante tali fenomeni la viabilità costituisce spesso la via di deflusso principale, alimentando areali di esondazione anche relativamente distanti dal punto d'innescio.

Oltre alle analisi derivanti dagli eventi pregressi, secondo quanto riportato nella cartografia di cui all'Allegato 7, lo studio idraulico di dettaglio specificatamente elaborato nell'ambito della Variante Strutturale n. 4 al PRGC, l'intervento n. 15 è esterno alle perimetrazioni dei dissesti a pericolosità elevata (EbA) e medio/moderata (EmA) perimetrati tra il Canale del Martinetto e il Canale del Mulino.

Si richiama che entro il concentrico di Villafranca Piemonte tali dissesti sono imputabili alla presenza di manufatti (ponti, attraversamenti ed imbocchi di tratti tombati) non idraulicamente adeguati allo smaltimento delle portate di progetto ($Tr=200$ anni), con un grado di pericolosità assegnato alle aree desunte da studio idraulico è stato adottato in ragione delle altezze d'acqua attese.

Richiamando infine che, nella porzione di territorio comunale in esame, il reticolo idrografico secondario è unicamente rappresentato da canalizzazioni irrigue, si osserva come la porzione di ampliamento dell'azzoneamento RC35 è ubicata in sponda destra del Canale del Martinetto, pertanto l'intervento n. 15 è di fatto intersecato dalla stessa direttrice di deflusso superficiale secondaria.

7. SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA ED IDONEITÀ ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA

Il quadro delle porzioni del territorio comunale di Villafranca Piemonte in cui ricadono i siti oggetto della presente indagine, sotto il profilo della pericolosità geomorfologica e della propensione all'uso urbanistico, è riportato nell'Allegato 9, nel quale le perimetrazioni degli interventi vengono individuati sulla cartografia di sintesi parte integrante del P.R.G.C. vigente⁽¹⁰⁾.

Intervento n. 2

In assenza di criticità geologiche locali, il settore entro cui ricade l'intervento n. 2 è stato assegnato alla **classe I**:

"CLASSE I - Porzioni di territorio dove le condizioni di pericolosità geomorfologica sono tali da non porre limitazioni alle scelte urbanistiche: gli interventi sia pubblici che privati sono di norma consentiti nel rispetto delle prescrizioni del D.M. 11/03/1988, del D.M. 17/01/2018 e s.m.i."

⁹ A firma del dott. Domenico TROPEANO, 30 giugno 2010.

¹⁰ Variante Strutturale n. 4 - Deliberazione di Consiglio Comunale n. 32 del 30/07/2020, approvazione del Progetto definitivo.

Intervento n. 14

In assenza di criticità geologiche locali, il settore entro cui ricade l'intervento n. 14 è stato assegnato alla **classe I**:

“CLASSE I - Porzioni di territorio dove le condizioni di pericolosità geomorfologica sono tali da non porre limitazioni alle scelte urbanistiche: gli interventi sia pubblici che privati sono di norma consentiti nel rispetto delle prescrizioni del D.M. 11/03/1988, del D.M. 17/01/2018 e s.m.i.”.

Intervento n. 15

Secondo quanto argomentato nel capitolo precedente l'intervento n. 15 ricade prevalentemente in **classe IIb2**, in ragione del fatto che l'ambito in esame risulta ascritto alle aree soggette a dissesto areale a pericolosità medio/moderata (EmA) individuate individuato con criterio storico e geomorfologico.

“CLASSE IIb2 - Porzioni di territorio ove sussistono condizioni di moderata pericolosità geomorfologica dovute alla soggiacenza della falda freatica inferiore a 2 m e suscettibile di ulteriori innalzamenti in concomitanza di precipitazioni intense e prolungate. Nuovi interventi edificatori sono ammessi previa adozione e rispetto di accorgimenti tecnici finalizzati alla corretta regimazione delle acque meteoriche. Le indagini e le soluzioni tecniche da adottare in fase esecutiva, che non dovranno incidere negativamente sulle aree confinanti, sono esplicitate nelle schede geologiche-tecniche e nelle Norme di Attuazione e, in ogni caso, ispirate al D.M. 11/03/88, al D.M. 17/01/2018 e s.m.i. e realizzabili a livello di progetto esecutivo nell'ambito del singolo lotto edificatorio o dell'intorno significativo circostante. La realizzazione dei piani interrati e seminterrati è vietata.

Porzioni di territorio ove sussistono condizioni di moderata pericolosità geomorfologica ed idraulica dovute alla laminazione delle portate di piena del reticolo idrografico secondario.

Nuovi interventi edilizi sono ammessi previa adozione e rispetto di accorgimenti tecnici finalizzati alla corretta regimazione delle acque meteoriche nonché alla valutazione delle condizioni di pericolosità e rischio idraulico del sito, in merito ai tiranti idrici relativi al livello della piena di riferimento, mediante l'analisi delle risultanze dello studio idraulico di dettaglio elaborato nell'ambito del P.R.G.C.. Al di sotto della quota della piena di riferimento è da escludersi la destinazione residenziale e la realizzazione di locali tecnici.

Le indagini e le soluzioni tecniche da adottare in fase esecutiva, che non dovranno incidere negativamente sulle aree confinanti, sono esplicitate nelle schede geologiche-tecniche e nelle Norme di Attuazione e, in ogni caso, ispirate al D.M. 11/03/88, al D.M. 17/01/2018 e s.m.i. e realizzabili a livello di progetto esecutivo nell'ambito del singolo lotto edificatorio o dell'intorno significativo circostante. La realizzazione dei piani interrati e seminterrati è vietata”.

Inoltre, in ragione dell'intersezione con il Canale del Martinetto, l'azzonamento urbanistico RC35 oggetto dell'intervento n. 15 della Variante Parziale n. 38 è in parte ricadente con la **classe IIIb3₂** che, in presenza di settori edificati, corrisponde alla fascia di rispetto stesa per un'ampiezza di 5 m dal ciglio superiore di entrambe le sponde, come di seguito precisato:

“CLASSE IIIb3₂ - Porzioni di territorio edificate nelle quali gli elementi di pericolosità geologica e di rischio sono tali da imporre in ogni caso interventi di riassetto territoriale di carattere pubblico a tutela del patrimonio urbanistico esistente (edifici ricadenti entro le fasce di rispetto del reticolo idrografico minore definito da rogge e canali irrigui). In assenza di tali interventi di riordino idraulico sono consentite solo trasformazioni che non aumentino il carico antropico quali, a titolo di esempio, interventi di manutenzione ordinaria, manutenzione straordinaria, restauro e risanamento conservativo, etc...; a seguito di opportune indagini geomorfologiche di dettaglio, sarà possibile

attuare interventi che consentano una più razionale fruizione degli edifici esistenti oltreché adeguamenti igienico funzionali.

A seguito della realizzazione e del collaudo delle opere di protezione definite a livello del cronoprogramma degli interventi di riassetto territoriale sarà possibile solo un modesto incremento del carico antropico.

Le indagini dovranno inoltre valutare la soggiacenza della falda freatica, in condizioni di minimo stagionale. Locali interrati e seminterrati non consentiti.

Dovrà comunque essere sottoscritta la dichiarazione liberatoria prevista dall'art. 18.7 delle Norme di Attuazione del P.A.I. (rinuncia al risarcimento in caso di danni a cose e/o a persone). Da escludersi nuove unità abitative e completamenti.

Gli interventi sia pubblici che privati sono consentiti nel rispetto del D.M. 11/03/88, del D.M. 17/01/2018 e s.m.i.”.

Intervento n. 20

In assenza di criticità geologiche locali, il settore entro cui ricade l'intervento n. 1 è stato assegnato alla **classe I**:

“CLASSE I - Porzioni di territorio dove le condizioni di pericolosità geomorfologica sono tali da non porre limitazioni alle scelte urbanistiche: gli interventi sia pubblici che privati sono di norma consentiti nel rispetto delle prescrizioni del D.M. 11/03/1988, del D.M. 17/01/2018 e s.m.i.”.

In ultimo, in riferimento agli approfondimenti di III fase di cui alla Circolare P.G.R. n. 7/LAP/96 (e relativa N.T.E./99), si è proceduto alla sovrapposizione degli interventi oggetto della Variante in esame sulla cartografia contenente la zonizzazione del territorio comunale alla scala di piano: in tale modo i risultati della cartografia di sintesi sono stati definiti nel dettaglio, al fine di rendere evidenti le condizioni di edificabilità e d'uso di ciascuna delle aree individuate. Le prescrizioni che ne derivano sono illustrate in modo schematico nelle “schede di piano” riportate nel capitolo 9 della presente relazione, ad *integrazione* delle schede contenute nell'Elaborato n. 3 – Norme di attuazione geologico tecniche generali e schede di piano, parte integrante del corpo normativo riconducibile alla Variante Strutturale n. 4 al P.R.G.C. di Villafranca Piemonte e di quelle allegate alle Relazioni geologiche predisposte nell'ambito delle varianti parziali successive, in particolare la Variante Parziale n. 35, la Variante Parziale n. 36 e la Variante Parziale n. 37.

8. ANALISI SISMICA PRELIMINARE

Mediante la D.G.R. n. 6-887 del 30/12/2019 la Regione Piemonte ha provveduto all'aggiornamento ed all'adeguamento dell'elenco delle zone sismiche in virtù di quanto disposto con l'O.P.C.M. n. 3519/2006 e sulla base della proposta di classificazione conseguente i risultati dello studio affidato al Politecnico di Torino - Dipartimento di Ingegneria Strutturale e Geotecnica in collaborazione con il Centro di Competenza *Eucentre* di Pavia. Il Comune di Villafranca Piemonte è stato inserito nella Zona sismica 3.

Come sottolineato in premessa, nell'ambito della Variante Strutturale n. 4 del P.R.G.C., sono stati condotti gli Studi di Microzonazione Sismica con grado di approfondimento corrispondente al livello 1 degli *Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica* (ICMS). Negli allegati dal n. 10 al n. 12 sono riportati gli estratti dei relativi elaborati, limitatamente alla porzione di territorio comunale ove sono ricompresi gli interventi oggetto del presente studio. Al riguardo, si precisa che la Tavola

Ms1 - Carta geologico-tecnica riprende e rielabora, secondo gli standard di rappresentazione degli studi di microzonazione sismica, i contenuti della Tavola n.1 - Carta geologico-geomorfologica (cfr. capitolo 3), mentre la Tavola Ms2 - Carta delle indagini riporta i medesimi contenuti della Tavola n.2 - Carta litotecnica e dei dati geognostici allegata Variante Strutturale n. 4 del P.R.G.C., senza riportare gli aggiornamenti derivanti dalle campagne di indagini successive (cfr. capitolo 4).

Per quanto riguarda la suddivisione del territorio comunale in microzone omogenee sotto il profilo sismico di cui alla Tavola Ms3, si precisa che lo studio in esame ha comportato la delineazione di una singola MOPS corrispondente alla Zona 1 stabile suscettibile di amplificazioni locali. Il modello elaborato prevede che, nella suddetta zona, il substrato sismico con $V_s > 800$ m/s sia posizionato ad una profondità media di circa 260÷300 m, ipotizzando l'approfondimento costante del basamento procedendo da Ovest verso Est-SudEst⁽¹¹⁾. La successione litostratigrafica che contraddistingue quindi questo settore della pianura si caratterizza per la presenza di depositi prettamente alluvionali antichi (con potenza di circa 50÷60 m), cui segue il complesso "villafanchiano" che raggiunge uno spessore nell'ordine dei 70,00 m; a tale complesso seguono sedimenti fini sabbiosi ed argillosi di ambiente marino (Pliocene).

I dati acquisiti⁽¹²⁾ ed elaborati nell'ambito dello studio di microzonazione sismica poc'anzi richiamato, sostanzialmente confermano il modello proposto in quanto le misure di rumore sismico ambientale (HVSR) non consentono di determinare il periodo fondamentale di risonanza di sito, ma permettono di ipotizzare unicamente che il substrato sismico sia localizzato a profondità superiori a 100 m dal p.c..

In merito all'assetto geologico già indicato, si rammenta che la risposta sismica locale può subire variazioni in base alle caratteristiche litostratigrafiche del sito. A questo proposito si precisa che il Decreto 17/01/2018 del Ministero delle Infrastrutture (NTC18), riprendendo l'Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20/03/2003 e s.m.i., prevede che si proceda alla classificazione dei suoli di fondazione secondo i criteri definiti al punto 3.2.2. delle "Norme tecniche per le costruzioni" ad esso allegate. La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, $V_{S,eq}$ (in m/s), definita dall'espressione:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

con:

- h_i : spessore dell'i-esimo strato;
- $V_{S,i}$: velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato;
- N: numero di strati;
- H: profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_s non inferiore a 800 m/s.

¹¹ Sono state prese in esame le indagini HVRS eseguite presso la località Castellazzo e C.na Paschere nel territorio comunale di Cavour (TO). Sebbene si rilevi una certa distanza con le suddette indagini, si precisa che esse possono essere considerate rappresentative anche per il territorio in esame, alla luce del fatto che i risultati di tali indagini sembrano non mostrare condizionamenti dettati dall'assetto geologico particolare della porzione centrale del territorio di Cavour, legato all'emersione del substrato geologico presso la Rocca di Cavour e, in direzione Nord, presso il rilievo di Montebruno (Comune di Garzigliana).

¹² N. 2 stese eseguite secondo la metodologica MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) e 2 misure di rumore sismico a stazione singola HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratio) effettuate nell'ambito dello Studio di Microzonazione Sismica per il medesimo Comune di Villafranca Piemonte (2017). Le indagini prossime agli interventi oggetto del presente studio e individuate cartograficamente nell'estratto della Tavola MS-2 "Carta delle Indagini" sono riportate nell'Allegato 3A.

Si rammenta che le NTC18 precisano che per depositi con profondità H del substrato superiore a 30,00 m, la velocità equivalente delle onde di taglio $V_{S,eq}$ è definita dal parametro $V_{S,30}$, ottenuto ponendo $H=30,00$ m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

La classificazione dei terreni che caratterizzano la porzione della pianura sulla quale sono dislocati gli interventi oggetto della presente variante può essere effettuata in via preliminare sulla base degli scarsi dati disponibili ed in particolare sulla base delle indagini MASW eseguite recentemente entro il territorio comunale di Villafranca Piemonte. In particolare, la stesa sismica effettuata nel settore del capoluogo e finalizzata alla definizione del modello geologico e geosismico elaborato nell'ambito dello Studio di Microzonazione Sismica, ha evidenziato valori di riferimento $V_{S,30}$ pari a 229 m/s. In accordo con tale risultato, la prova MW1 ha fornito un valore di $V_{S,30}$ pari a 281 m/s e la prova MW4, eseguita nell'ambito della progettazione dei "Lavori adeguamento sismico delle strutture della scuola primaria Guglielmo Marconi"⁽¹³⁾, ha restituito un valore di $V_{S,30}$ pari a 263 m/s.

A queste indagini si associano le stese realizzate nell'ambito delle progettazioni relative alla bretella viaria esterna al concentrico⁽¹⁴⁾ e all'ampliamento del palazzetto polivalente⁽¹⁵⁾ che hanno fornito i valori di seguito sintetizzati:

MW5 → $V_{S,30} = 287$ m/s

MW6 → $V_{S,30} = 299$ m/s

MW7 → $V_{S,30} = 316$ m/s

MW8 → $V_{S,30} = 297$ m/s

MW9 → $V_{S,30} = 324$ m/s

Pertanto, anche alla luce dell'assetto geologico generale del territorio considerato, i depositi in esame possono essere assegnati alla categoria C dei suoli di fondazione di cui alla tabella 3.2. Il delle NTC18: *Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.*

Sono assenti elementi morfologici e topografici in grado di amplificare il locale spettro di risposta sismico orizzontale.

Infine, si precisa che, sebbene lungo le verticali di perforazione di riferimento siano stati rinvenuti termini eterogranulari, le opportune valutazioni in merito alla potenziale liquefazione dei terreni dovranno essere effettuate, secondo la normativa vigente, in sede di progettazione dei singoli interventi edilizi, soprattutto in ragione del fatto che tra i fattori predisponenti l'attivazione di tali fenomeni vi è la presenza della falda prossima al p.c..

Alla luce di quanto sopra esposto occorre precisare che le indicazioni appena illustrate dovranno essere verificate ed approfondite nel corso della progettazione dei singoli interventi edilizi mediante gli studi previsti dalle procedure vigenti. In particolare, al fine di ricostruire con dettaglio il profilo stratigrafico del suolo, informazione indispensabile per la definizione dell'azione sismica di progetto, in funzione degli interventi edilizi previsti entro i lotti oggetto di variante, si dovrà procedere ad indagini dirette che dovranno comprendere indicativamente la realizzazione di pozzetti esplorativi e/o sondaggi a carotaggio continuo nonché l'effettuazione di prove geofisiche in foro (ad esempio down-hole o cross-hole) e/o di superficie (ad esempio profili MASW). Inoltre, tale standard di

¹³ Cfr. nota 5.

¹⁴ Cfr. nota 6.

¹⁵ Cfr. nota 7.

indagine dovrà essere adottato, in linea generale, per gli studi di supporto alla progettazione degli edifici e delle opere infrastrutturali strategici e rilevanti di cui alla D.G.R. n. 4-3084 del 12/12/2011, così come integrata dalla D.G.R. n. 7-3340 del 3/2/2012.

In sintesi, negli azzonamenti urbanistici direttamente interessati dagli interventi in esame che prevedano nuove edificazioni o completamenti, in relazione alla disponibilità di dati pregressi riferiti alle aree limitrofe, all'affidabilità degli stessi e, infine, all'importanza degli interventi edilizi in progetto, si dovrà valutare di volta in volta il grado di approfondimento delle indagini geognostiche da attuare volte sia alla definizione del modello geologico e geotecnico sia alle opportune valutazioni connesse al rischio sismico, secondo le specifiche indicazioni contenute nelle "schede di piano". Al riguardo, le medesime indagini dovranno inoltre essere finalizzate alla verifica quantitativa, secondo la normativa tecnica vigente, del potenziale di liquefazione dei terreni di fondazione.

9. SCHEDE DI PIANO

Il presente capitolo riporta le schede geologiche tecniche contenenti le specifiche norme di attuazione per gli interventi nn. 2, 14, 15 e 20 oggetto della Variante Parziale n. 38 al P.R.G.C. vigente. I criteri di utilizzazione urbanistica generali adottati derivano dalla conduzione della I e II fase di indagine ai sensi della Circolare P.G.R. n. 7/LAP/96 (e relativa N.T.E./99) estesa all'intero territorio comunale nell'ambito della Variante Strutturale n. 4 vigente e riportata per stralci nel corso della presente trattazione.

Nel corso della III fase di indagine, ex Circ. P.G.R. n. 7/LAP/96, sono stati indagati i quattro interventi presi in considerazione nella presente relazione, raggruppati in altrettante schede geologico-tecniche la cui numerazione, come anticipato in premessa, è consequenziale rispetto a quella utilizzata per le schede contenute nell'Elaborato 3 dello Studio geologico predisposto a supporto della Variante Strutturale n. 4, nonché nelle Relazioni geologiche elaborate nell'ambito delle varianti parziali precedenti alla presente e, nel dettaglio riguardanti la Variante Parziale n. 35, la Variante Parziale n. 36 e la Variante parziale n. 37.

Nel susseguirsi delle varianti che possono aver interessato i medesimi azzonamenti urbanistici, si deve tenere conto che con la presente:

- ✓ vengono introdotte n. 4 schede *ex novo*: la scheda 18 è relativa all'intervento n. 2, la scheda 19 è relativa all'intervento n. 14, la scheda 20 è relativa all'intervento n. 15 e, infine, la scheda 21 si riferisce all'intervento n. 20;
- ✓ viene stralciata la scheda n. 1 elaborata nell'ambito della Variante Strutturale n. 4 in quanto sostituita dalla scheda n. 20;

In ciascuna scheda sono riportati gli estratti cartografici della Tavola 7 "Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica" allegata al P.R.G.C. vigente, unitamente alle indicazioni recanti le prescrizioni di carattere geologico, geotecnico e sismico a cui attenersi in fase di progettazione degli interventi edilizi. Le quattro schede di piano elaborate sono quindi organizzate secondo la tabella di seguito riportata, che per completezza di informazione riporta anche l'elenco completo delle schede e le modifiche ad esse apportate.

Pertanto, si rimarca che le schede di piano predisposte nell'ambito del presente studio costituiscono un'integrazione rispetto ai contenuti dell'Elaborato n. 3 - Norme di attuazione geologico tecniche generali e schede di piano, parte integrante della Variante Strutturale n. 4 al P.R.G.C., nonché delle Relazioni geologiche predisposte nell'ambito dei progetti definitivi delle Varianti Parziali

COMUNE DI VILLAFRANCA PIEMONTE - CITTÀ METROPOLITANA DI TORINO
 VARIANTE PARZIALE N. 38 AL P.R.G.C. VIGENTE
 PROGETTO PRELIMINARE
 RELAZIONE GEOLOGICA

nn. 35, 36 e 37. A tali elaborati e ai contenuti dell'Art. 28 della NTA dei P.R.G.C. occorre far riferimento per quanto riguarda le prescrizioni derivanti dalla classificazione di sintesi del territorio comunale, al conseguente cronoprogramma degli interventi di riassetto previsti per le classi IIIb e alle prescrizioni generali di tutela idrogeologica.

SCHEDA GEOLOGICO-TECNICA	AREA P.R.G.C.	Classe I	Classe IIa	Classe IIb1	Classe IIb2	Classe IIIa	Classe IIIb2 ₁	Classe IIIb2 ₁	Classe IIIb3 ₁	Classe IIIb3 ₂	Classe IIIb4
Scheda 1 Rif. Var. Strutt. n. 4	RC35	Stralciata con Var. Par. n. 38									
Scheda 2 Rif. Var. Strutt. n. 4	RC31	●									
Scheda 3 Rif. Var. Strutt. n. 4	RE1	Stralciata con Var. Par. n. 36									
Scheda 4 Rif. Var. Strutt. n. 4	RE4				●	●				●	
Scheda 5 Rif. Var. Strutt. n. 4	RC4	●									
Scheda 6 Rif. Var. Strutt. n. 4	R34			●						●	
Scheda 7 Rif. Var. Strutt. n. 4	PN1	●									
Scheda 8 Rif. Var. Strutt. n. 4	D1	●									

SCHEDA GEOLOGICO-TECNICA	n. intervento aree P.R.G.C.	Classe I	Classe IIa	Classe IIb1	Classe IIb2	Classe IIIa	Classe IIIb2 ₁	Classe IIIb2 ₁	Classe IIIb3 ₁	Classe IIIb3 ₂	Classe IIIb4
Scheda 9 Var. Parz. n.35	2-3-12 PC 4E - PC 9 RC34int2	●									
Scheda 10 Var. Parz. n.35	1 PC12A				●						
Scheda 11 Var. Parz. n.35	16 CIMITERO				●	●				●	

COMUNE DI VILLAFRANCA PIEMONTE - CITTÀ METROPOLITANA DI TORINO
 VARIANTE PARZIALE N. 38 AL P.R.G.C. VIGENTE
 PROGETTO PRELIMINARE
 RELAZIONE GEOLOGICA

SCHEDA GEOLOGICO-TECNICA	n. intervento aree P.R.G.C.	Classe I	Classe IIa	Classe IIb1	Classe IIb2	Classe IIIa	Classe IIIb2 ₁	Classe IIIb2 ₁	Classe IIIb3 ₁	Classe IIIb3 ₂	Classe IIIb4
Scheda 12 Var. Parz. n.36	1 RC5	●									
Scheda 13 Var. Parz. n.36	6 RC33			●							
Scheda 14 Var. Parz. n.36	8 – 11 RE1A-RE1B- RC15-RC41- RC13				●	●					
Scheda 15 Var. Parz. n.36	10 RC24-RC26- RC36	●									
Scheda 16 Var. Parz. n.36	15 AGRICOLA- PC12				●						

SCHEDA GEOLOGICO-TECNICA	n. intervento	Classe I	Classe IIa	Classe IIb1	Classe IIb2	Classe IIIa	Classe IIIb2 ₁	Classe IIIb2 ₁	Classe IIIb3 ₁	Classe IIIb3 ₂	Classe IIIb4
Scheda 17 Var. Parz. n.37	4 PE15				●						

SCHEDA GEOLOGICO-TECNICA	n. intervento aree P.R.G.C.	Classe I	Classe IIa	Classe IIb1	Classe IIb2	Classe IIIa	Classe IIIb2 ₁	Classe IIIb2 ₁	Classe IIIb3 ₁	Classe IIIb3 ₂	Classe IIIb4
Scheda 18 Var. Parz. n.38	2 PC4E/A	●									
Scheda 19 Var. Parz. n.38	14 PN3D-PN3E	●									
Scheda 20 Var. Parz. n.38	15 RC35				●					●	
Scheda 21 Var. Parz. n.38	20 PC15	●									



Le schede corredate da specifici stralci della cartografia di sintesi sono riportate nell'Allegato 13.

ALLEGATI

- Allegato 1 - Localizzazione geografica dell'area oggetto di variante
- Allegato 2A - Estratto: Tavola 1 - Carta geologico – morfologica
- Allegato 2B - Sezione geologica indicativa
- Allegato 3A – Estratto: Tavola 2 - Carta litotecnica e dei dati geognostici
- Allegato 3B - Dati geognostici
- Allegato 4 – Estratto: Tavola 3 - Carta geoidrologica
- Allegato 5 – Estratto: Tavola 4a - Carta degli ultimi eventi alluvionali: maggio 1977, ottobre 2000 e maggio 2010
- Allegato 6 – Estratto: Tavola 4b - Carta dell'evento alluvionale novembre 2016
- Allegato 7 – Estratto: Tavola 5 - Carta della dinamica fluviale e del reticolo idrografico minore
- Allegato 8 – Estratto: Tavola 6 - Carta del reticolo idrografico e delle opere di difesa idraulica
- Allegato 9 – Estratto: Tavola 7 - Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica
- Allegato 10 – Estratto: Tavola MS-1 Carta geologico-tecnica
- Allegato 11 – Estratto: Tavola MS-2 Carta delle indagini
- Allegato 12 – Estratto: Tavola MS-3 Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS)
- Allegato 13 – Schede di Piano

Legenda

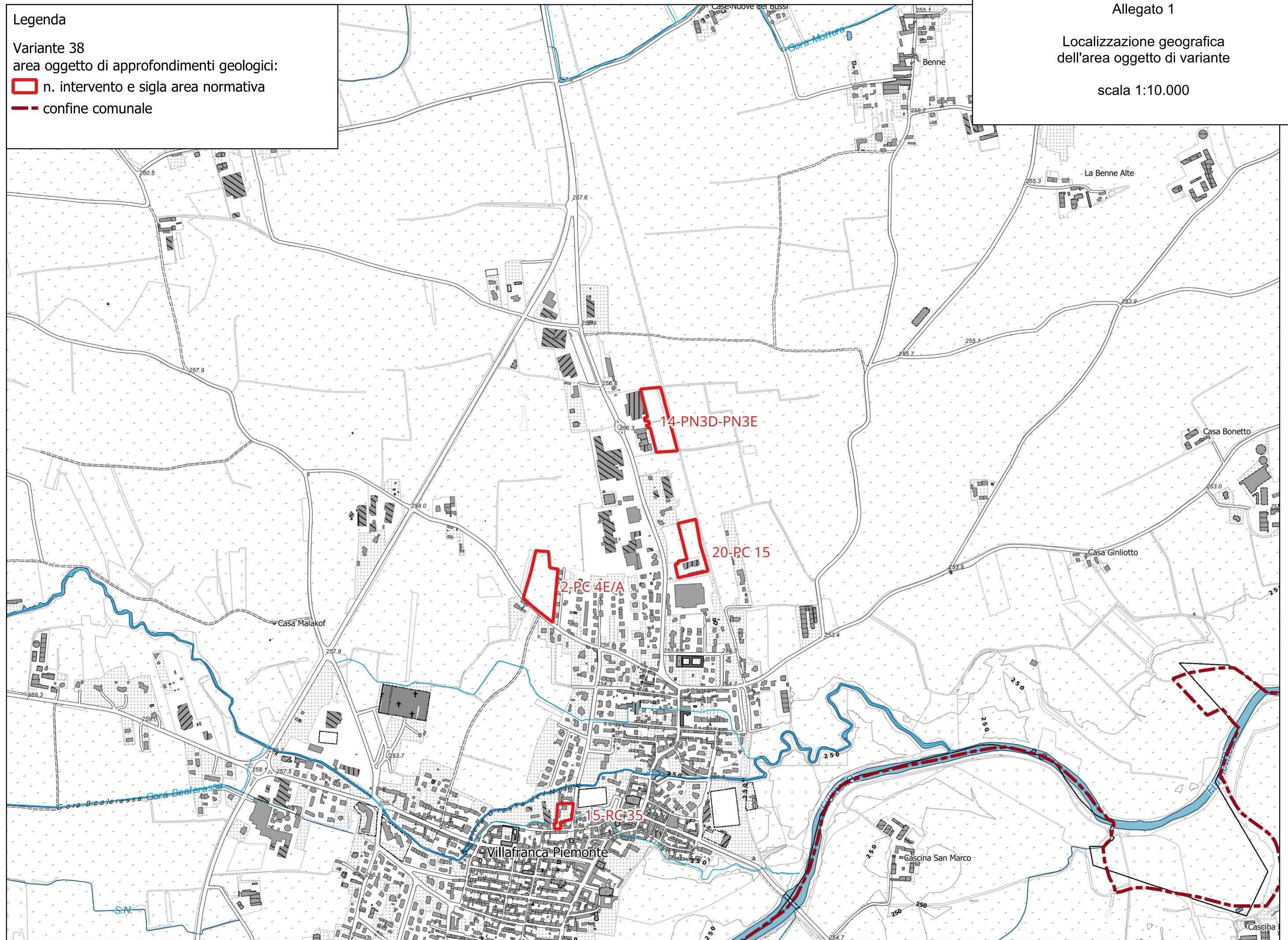
Variante 38
area oggetto di approfondimenti geologici:

-  n. intervento e sigla area normativa
-  confine comunale

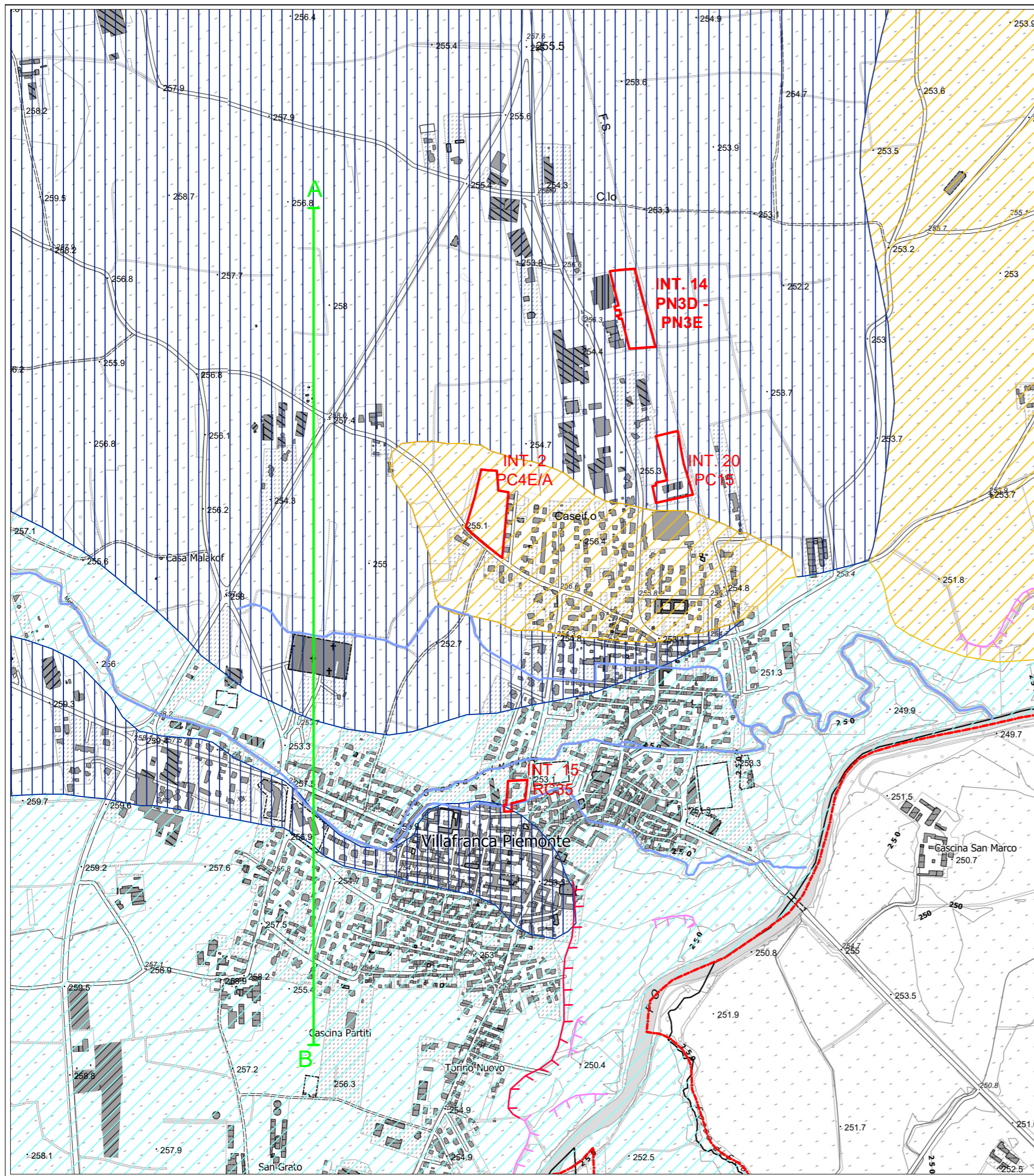
Allegato 1

Localizzazione geografica
dell'area oggetto di variante

scala 1:10.000

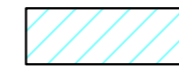


Allegato 2A
Estratto Tavola 1 "Carta geologico-morfologica"
scala 1:10.000



LEGENDA

Depositi alluvionali



Alvei attuali e alluvioni sabbioso-argillose di poco sospese sugli alvei attuali, estese lungo il Fiume Po e i corsi d'acqua principali talora anche attualmente esondabili. Esse sono fissate e coltivate con insediamenti umani (Olocene inferiore).



Alluvioni prevalentemente argilloso-sabbiose a sud del Po, debolmente sospese sulle alluvioni medio recenti (Pleistocene superiore, parte superiore).



Sistema dei terrazzi a depositi argilloso-sabbioso-ghiaiosi con paleosuolo giallo-rossiccio sospesi sino ad una decina di metri sulle alluvioni medio recenti del Fiume Po (Pleistocene superiore, parte inferiore).

Elementi morfologici



Orli di terrazzo fluviale



Orli di terrazzo fluviale rimodellati



Traccia della sezione geologica indicativa (per la localizzazione si rimanda al riquadro cartografico sottostante)

Elementi del reticolo idrografico



Reticolo idrografico secondario



Confine comunale

VARIANTE PARZIALE N. 38



INT. 15 RC35 Interventi in variante oggetto di approfondimenti di carattere geologico (num. intervento e azzonamento urbanistico)

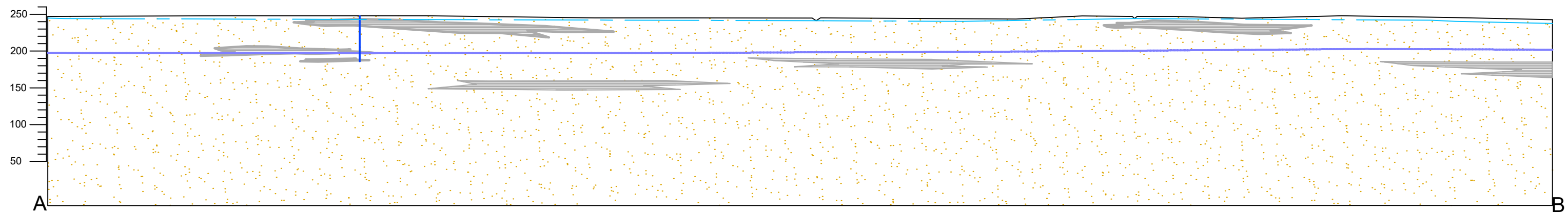
SEZIONE GEOLOGICA

Scala 1:5.000





P17

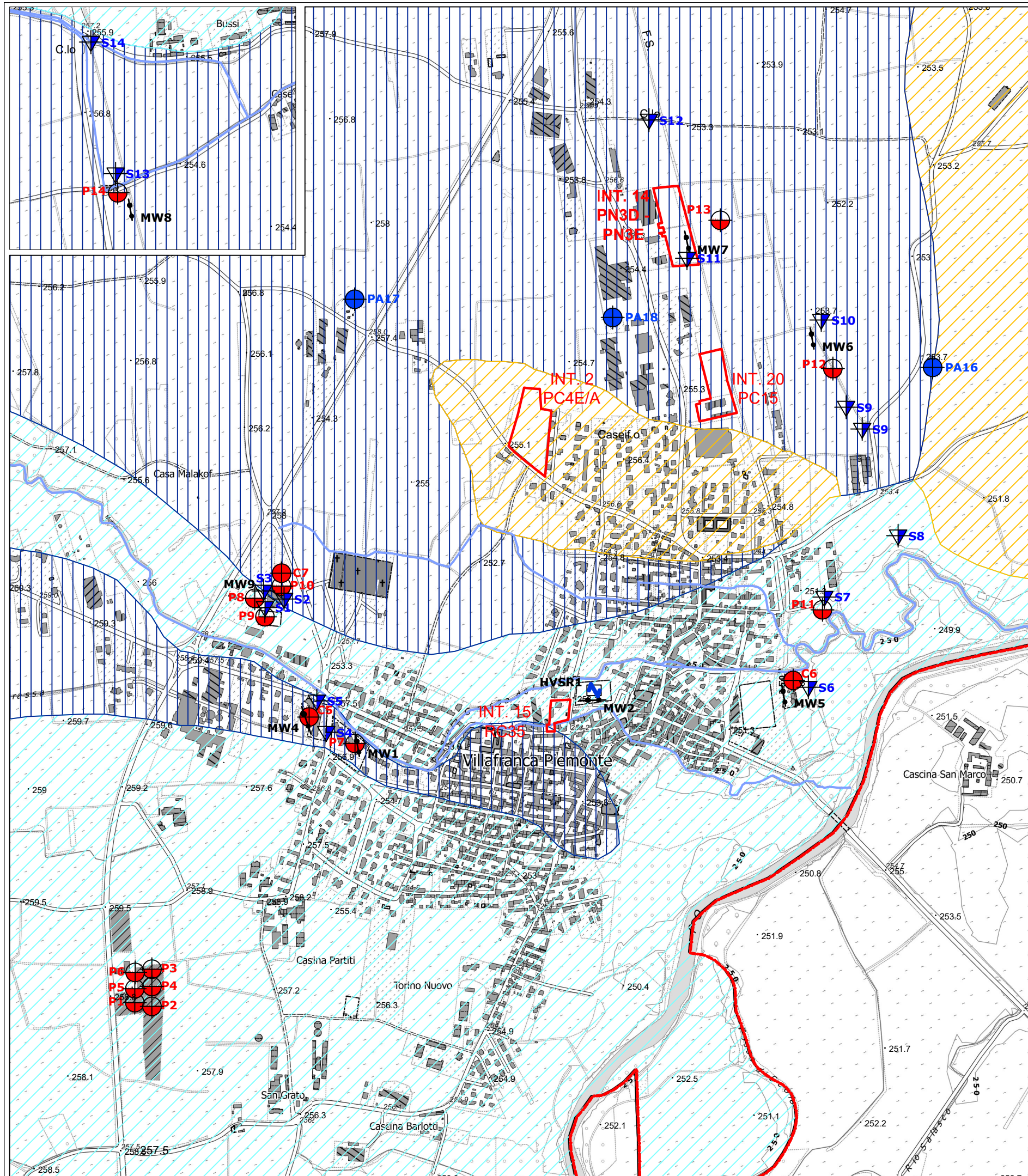
Canale via Carando

Bealera grosso
del Mulino



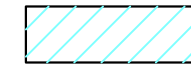
LEGENDA

-  Sabbie e ghiaie
-  Argille
-  Base dell'acquifero superficiale
-  Livello di soggiacenza della falda superficiale



LEGENDA

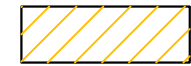
Depositi alluvionali



Alvei attuali e alluvioni sabbioso-argillose di poco sospese sugli alvei attuali, estese lungo il Fiume Po e i corsi d'acqua principali talora anche attualmente esondabili. Esse sono fissate e coltivate con insediamenti umani (Olocene inferiore). Ghiaie e sabbie con locali intercalazioni di lenti limoso-argillose. Caratteristiche geotecniche buone ($\phi_{med} = 30^\circ - 33^\circ$, $\gamma_{med} = 19 \text{ kN/m}^3$, $c_{med} = 0 \text{ kN/m}^2$).



Alluvioni prevalentemente argillose-sabbiose a sud del Po, debolmente sospese sulle alluvioni medio recenti (Pleistocene superiore, parte superiore). Ghiaie e sabbie in matrice limoso-argillosa, alternate a lenti di potenza variabile di limi-argillosi, alterazione dei clasti ed argillificazione della matrice fine. Caratteristiche geotecniche buone ($\phi_{med} = 30^\circ$, $\gamma_{med} = 19 \text{ kN/m}^3$, $c_{med} = 0 \text{ kN/m}^2$).



Sistema dei terrazzi a depositi argillose-sabbioso-ghiaiosi con paleosuolo giallo-rossiccio sospesi sino ad una decina di metri sulle alluvioni medio recenti del Fiume Po (Pleistocene superiore, parte inferiore). Ghiaie e sabbie in matrice limoso-argillosa, alternate a lenti di potenza variabile di limi-argillosi, alterazione dei clasti ed argillificazione della matrice fine. Caratteristiche geotecniche buone ($\phi_{med} = 30^\circ$, $\gamma_{med} = 19 \text{ kN/m}^3$, $c_{med} = 0 \text{ kN/m}^2$).

Indagini geognostiche



Pozzetti geognostici



Prove penetrometriche dinamiche super pesanti da S6 a S12: prove DPSH + CPT



Sondaggi a carotaggio continuo



Pozzi per acqua muniti di stratigrafia



Indagini geofisiche - MASW



HVSR misure di rumore sismico a stazione singola

Elementi del reticolo idrografico



Reticolo idrografico secondario



Confine comunale

VARIANTE PARZIALE N. 38



Interventi in variante oggetto di approfondimenti di carattere geologico (n. intervento e azzonamento urbanistico)

Allegato 3B

DATI GEOGNOSTICI

- **pozzi muniti di stratigrafia (PA16, PA17 e PA18)**
- **indagini sismiche (MW1, MW2, MW4→MW9 e HVSR1)**
- **prove penetrometriche (S1→S14)**
- **stratigrafie pozzetti geognostici (P1→P14)**
- **sondaggi a carotaggio continuo (C5→C7)**

DITTA TRIVELLATRICE

ALLASINO POZZI
dei F.lli Massimo e Valter Allasino s.n.c.
Reg. Allasini n.12
10060 Buriasco (TO)

PROFILO GEO-STRATIGRAFICO E CARATTERIST.

PA16

del pozzo trivellato N. 12135 sito in Comune
di Villafranca P.te Foglio 50 Part. N. 58
Autorizzazione N148-104116 in data 08/05/2001

DITTA PROPRIETARIA: BERTOLOTTO Domenico - Via San Sudario n°7 - Villafranca P.te (TO)

USO dell'acqua: Irriguo

SEZIONE schematica

COLONNA di rivestimento: cieca o finestrata
 \varnothing in mm. 350

SERIE STRATIGRAFICA

dei terreni attraversati

p.c.

0,00

-2,0 m

terreno agrario

tubo cieco

limi sabbiosi di colore bluastrò alternati a livelli più francamente sabbiosi

tampone in argilla

-23,0 m

-25,0 m

-26,5 m

-26,0 m

tubo finestrato

ghiaia e sabbia

-40,0 m

ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa

-46,0 m

-46,0 m

Data inizio lavori: 11/05/2002

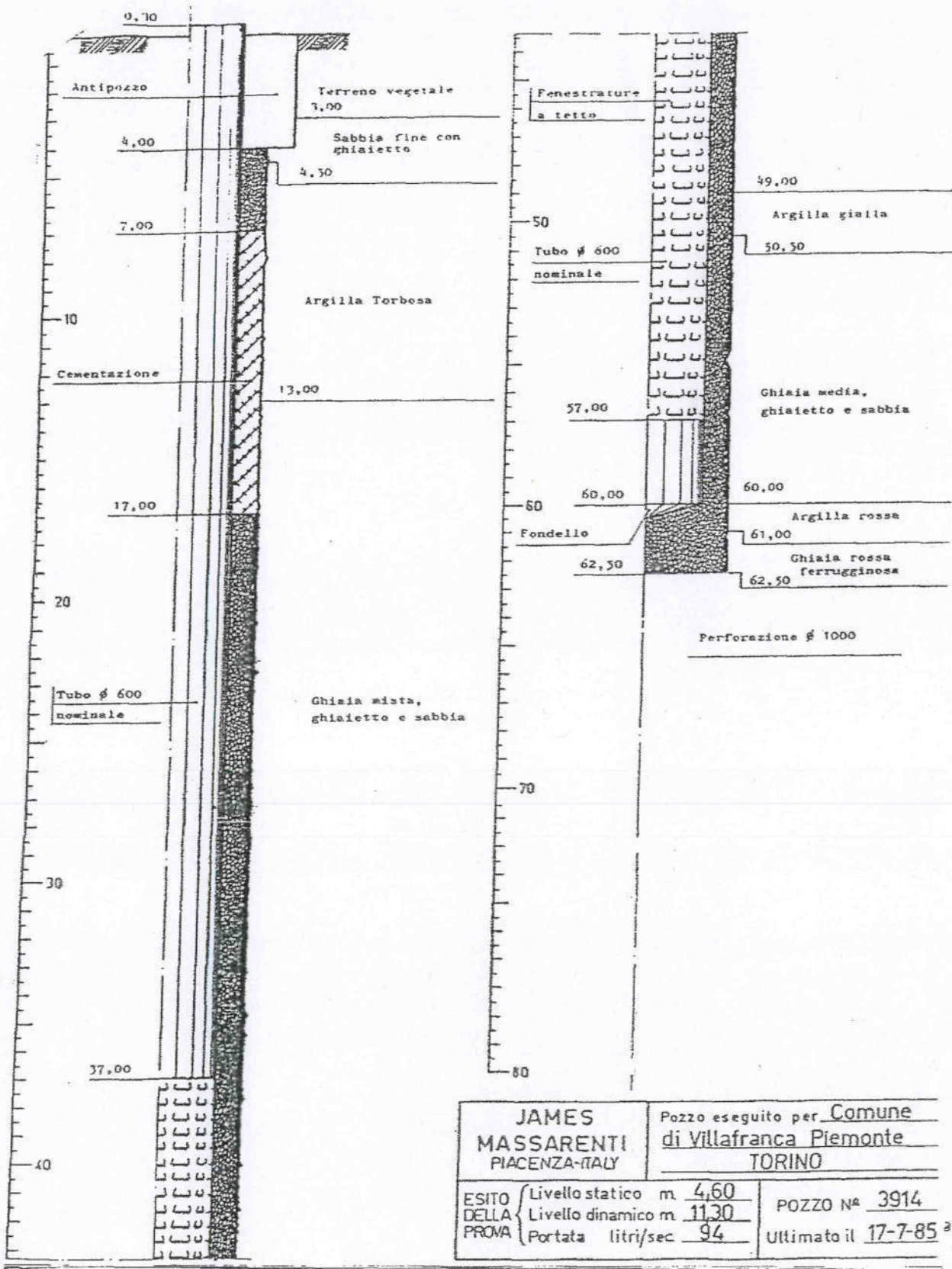
Data di ultimazione: 16/05/2002

Livello statico falda in assenza di sollecitazioni = - m. 4,50

Portata pompa espurgo = 1/sec. Livello dinamico = - m.

Portata pompa esercizio = 1/sec. 40,0 Livello dinamico = - m. 14,50

PA17



AIRAUDO ANGELO
TRIVELLAZIONE POZZI
IMPIANTI PER IRRIGAZIONE
 Via Cursaglie 29 - Tel. 0175.30174
 12032 BARGE CN
 Cod. Fisc. RDA NGL 50S04 A660D
 Part. IVA 00581670049

PROFILO GEO-STRATIGRAFICO E CARATTERISTICHE
 del pozzo trivellato N. _____ sito in Comune
 di VILLAFRANCA P.E. Foglio 52 Part. N. 201
 Autorizzazione N. _____ in data _____

DITTA PROPRIETARIA: BONIFANTI LORENZO

USO dell'acqua: Antincendio

SEZIONE schematica

COLONNA di rive
 stimento: cieca
 o finestrata
 Ø in mm. 300

SERIE STRATIGRAFICA

dei terreni attraversati

p.c.		
	0,00	M. CIECO
		44,50
	M. 14,50	M. FINESTRATO
	TUFFO	41,50
	M. 3 SABBIA	
	M. 8. TUFFO	
	M. 10. GHIAIA	
	F SABBIA	
	M. 6 TUFFO	
	M. 4 GHIAIA	
	F SABBIA	

Data inizio lavori: _____ Data di ultimazione: _____

Livello statico falda in assenza di sollecitazioni = - m. 6,50

Portata pompa espurgo = l/sec. 18 Livello dinamico = - m. 11,30

Portata pompa esercizio = l/sec. 18 Livello dinamico = - m. 11,30

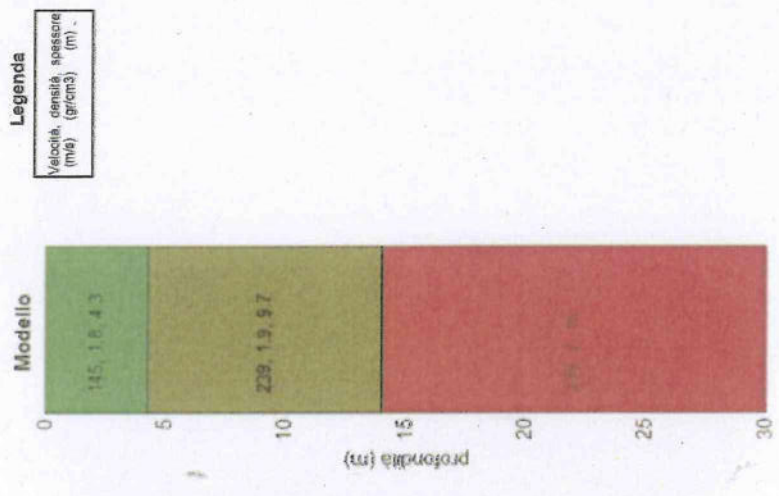
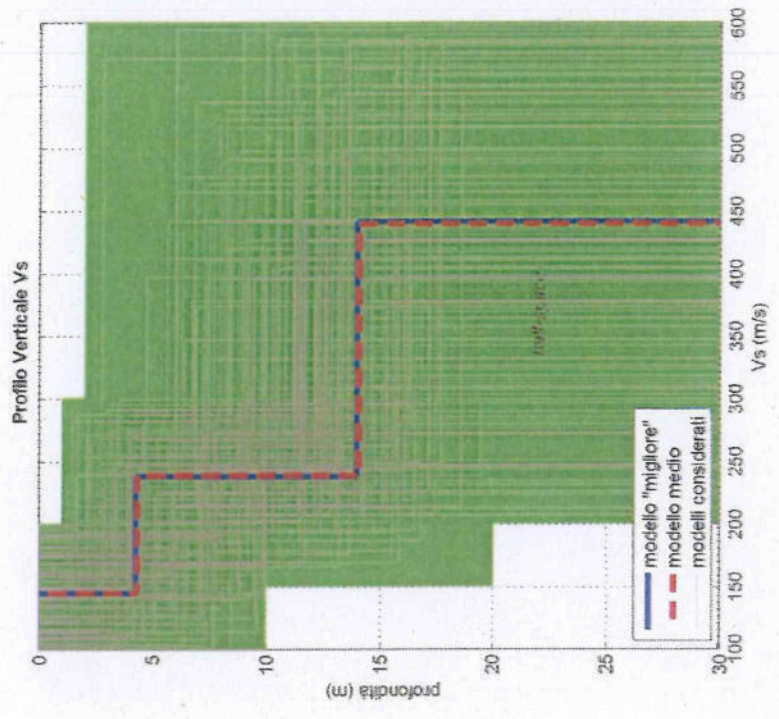
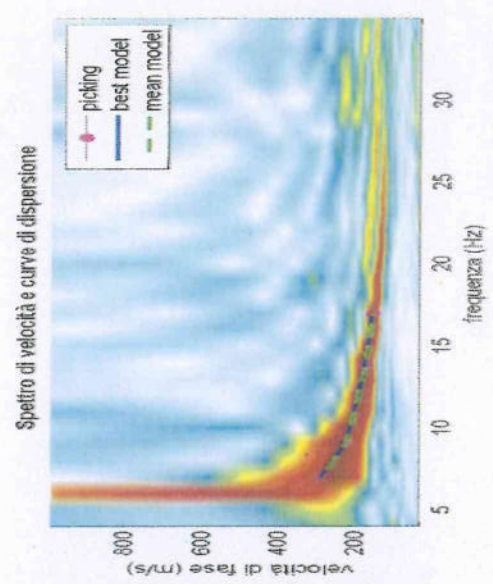
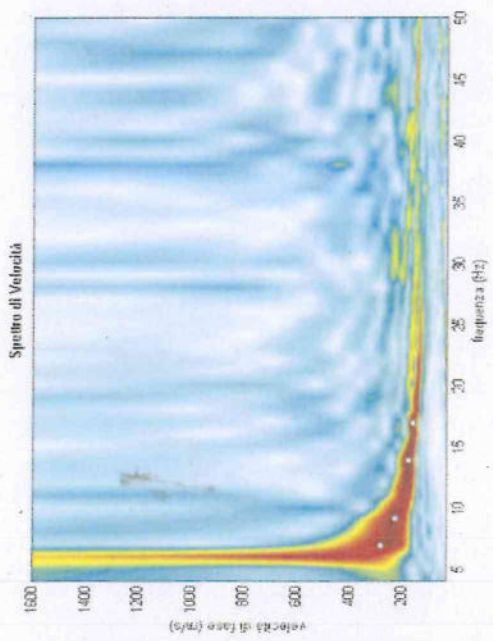
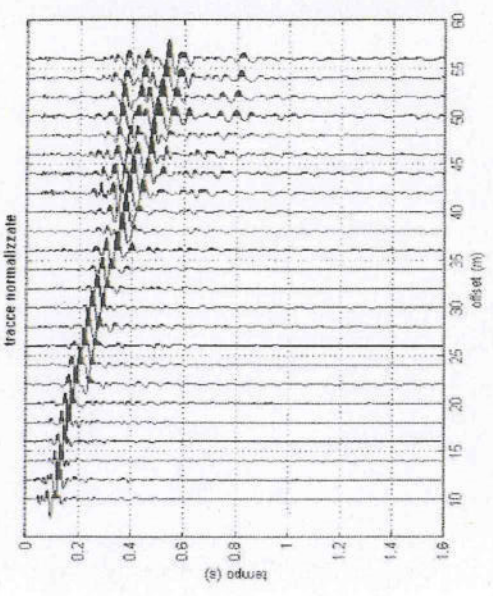
Firma Ditta Trivellatrice

Airaud Angelo

Firma Ditta Proprietaria

Bonifanti Lorenzo

MASW1



Legenda
Velocità, densità, spessore (m/s), (gr/cm³), (m)

TABELLA DI CALCOLO

Da Prof.	a Prof.	Vs
0	4.3	145
4.3	14.0	239
14.0	30.0	439

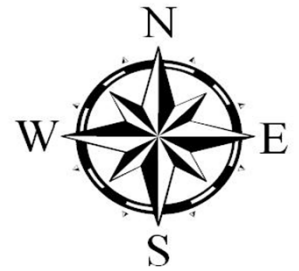
VS30 = 281 m/s

PROVA SISMICA VS30	
Comune di Villafranca P.	
Ingegneria Mineraria e Geotecnica	
Metodologia MASW	
VELOCITA' DELLE ONDE S PROVA MASW	
Alt. 01	Marzo 2012



COMMITTENTE	Comune di Villafranca Piemonte	Azienda certificata UNI EN ISO 9001:2008 Certificato n. IT246983 Bureau Veritas Italia S.p.A.	
RELAZIONE	3782/17		
LOCALITA'	Piazza Vittorio Veneto		Pagina 1
DATA	Ottobre 2017		

UBICAZIONE INDAGINE MASW 1

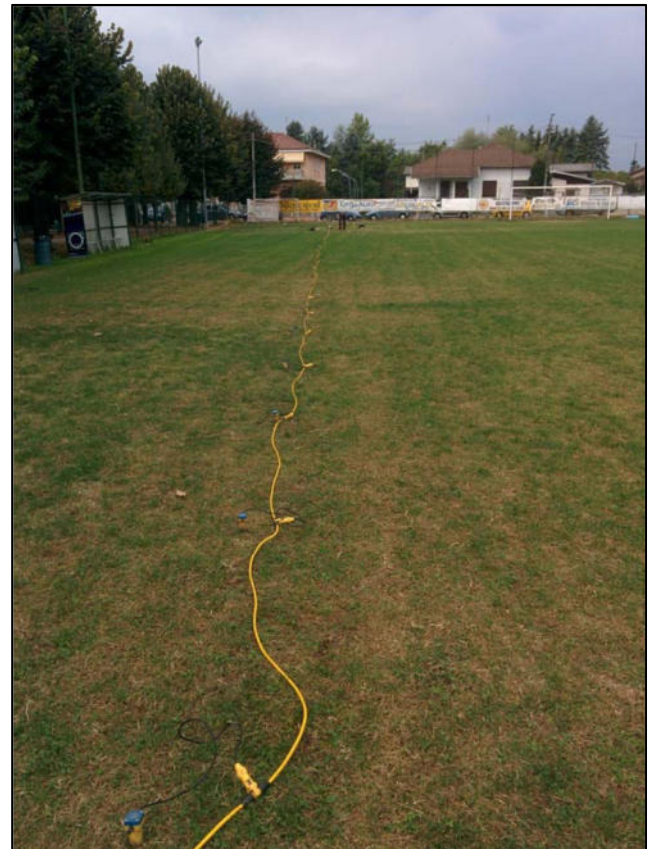



LEGENDA

- Stendimento linea MASW
- Centro linea MASW
Ubicaz. profilo Vs₃₀

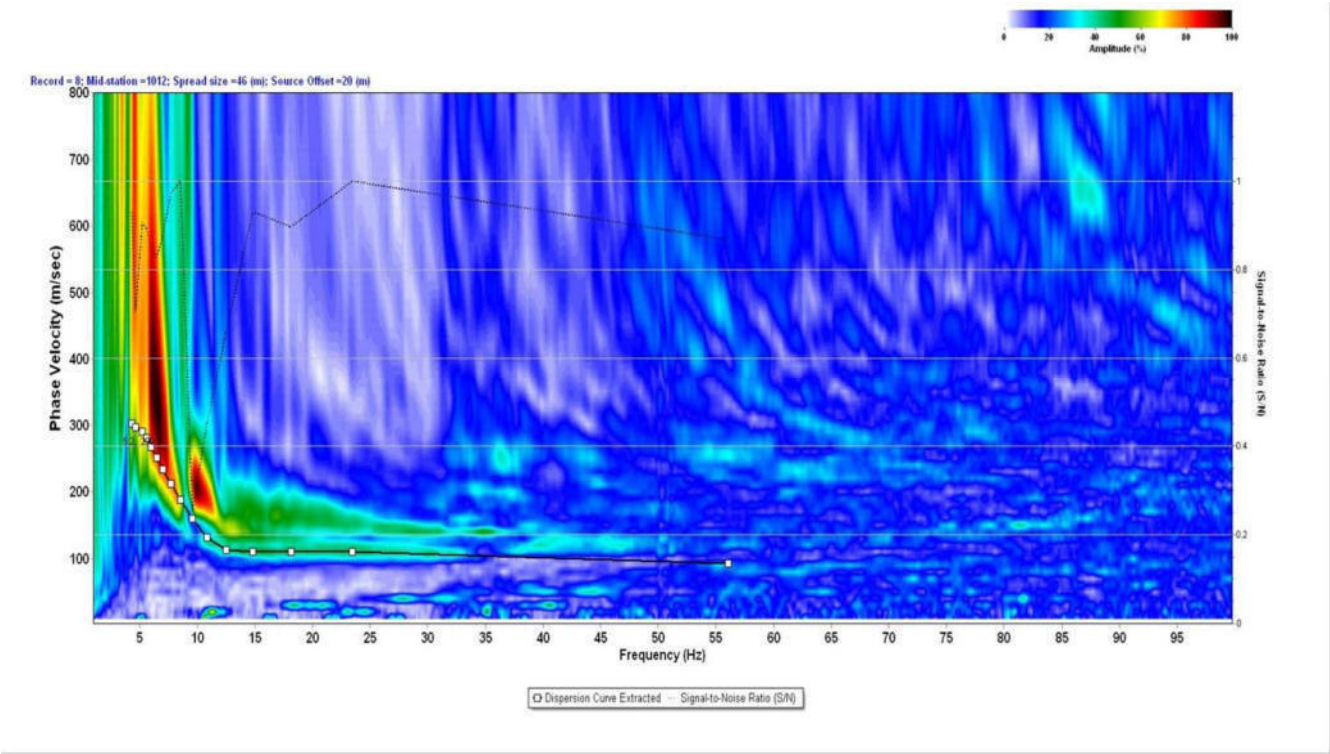
Ubicazione centro MASW	
Coordinate UTM WGS84	
Zona	32T
EST	378146
NORD	4959871

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

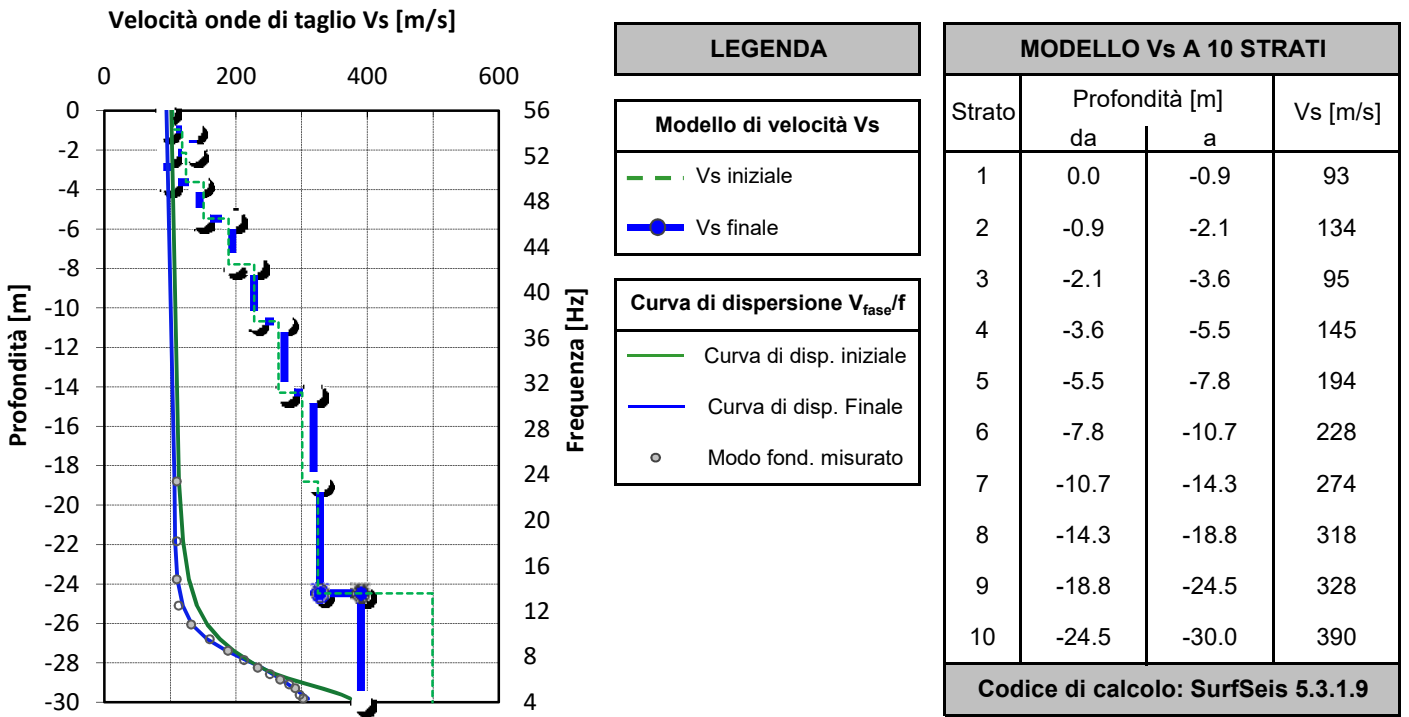


COMMITTENTE	Comune di Villafranca Piemonte	SISMOGRAFO	DAQ LINK III	 MW2
RELAZIONE	3782/17	GEOFONI	24 (freq. 4.5 Hz)	
LOCALITA'	Piazza Vittorio Veneto	ACQUISITION TIME	1.0 s	
DATA	Ottobre 2017	SAMPLE INTERVAL	0.250 ms	

PROVA MASW 1 - CURVA DI DISPERSIONE DELLE ONDE DI RAYLEIGH

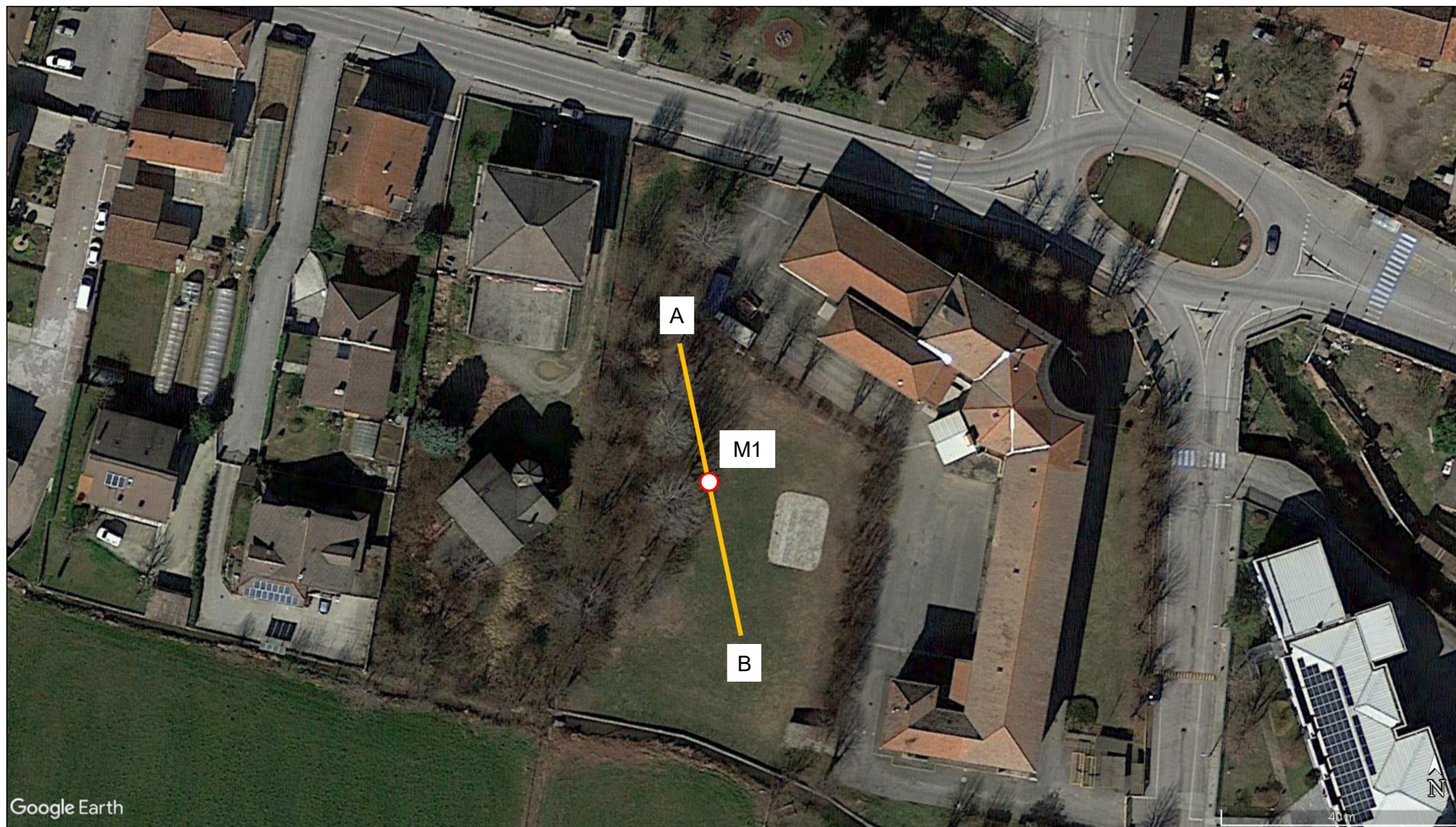


PROFILO DI VELOCITA' DELLE ONDE DI TAGLIO



SUOLO	DESCRIZIONE GEOTECNICA	Vs ₃₀ [m/s]
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati, o terreni a grana fina mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità	229 (media pesata sugli spessori compresi tra 0 e -30 m)

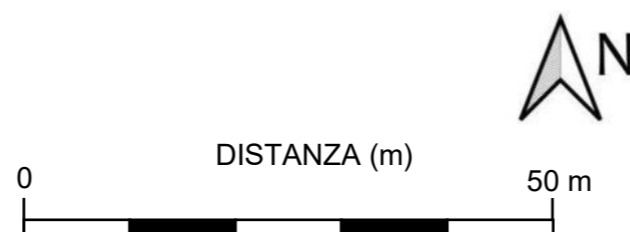
MASW4



Google Earth

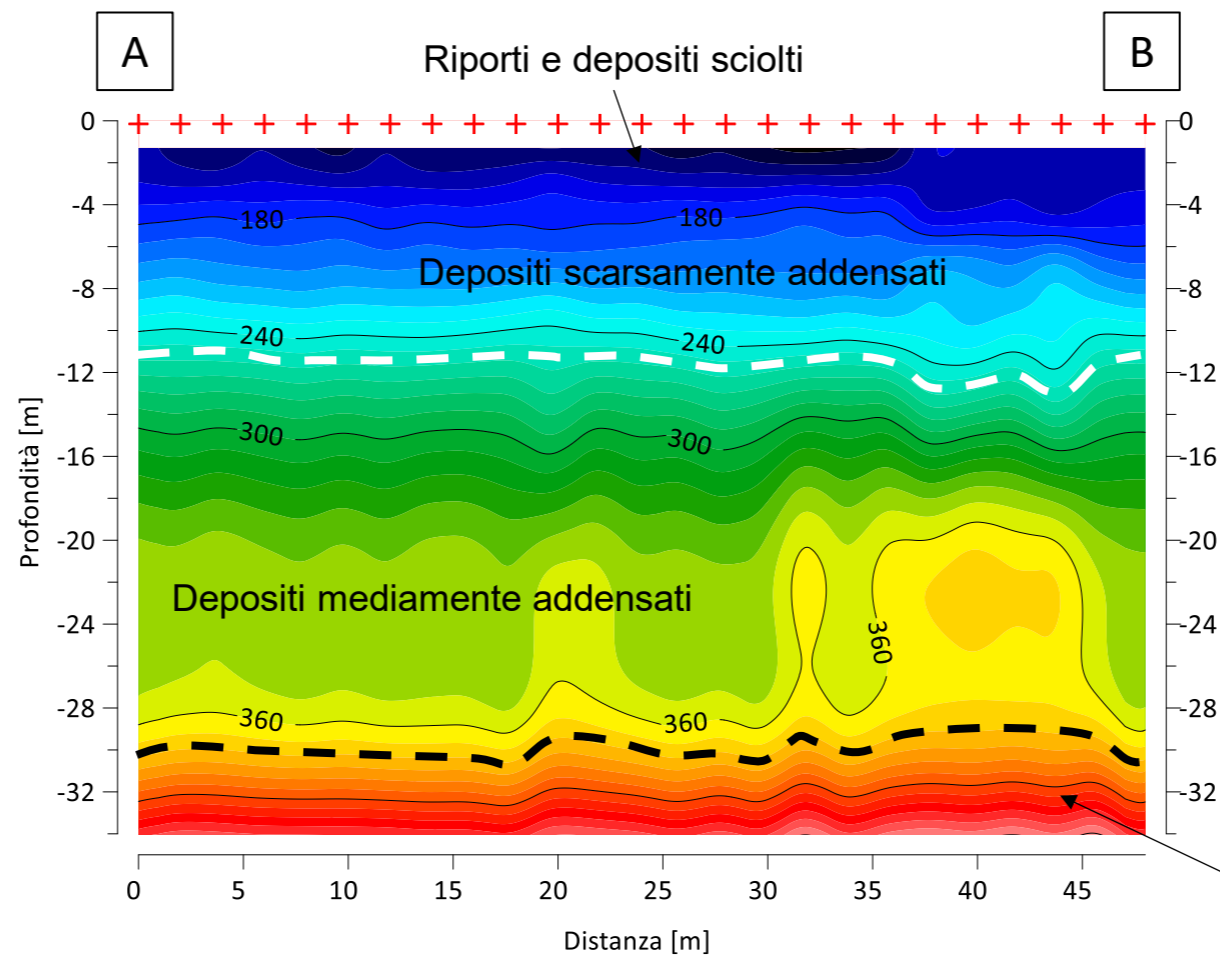
LEGENDA

- Sezione sismica in onde di taglio
- Ubicazione punto di riferimento $V_{s,eq}$

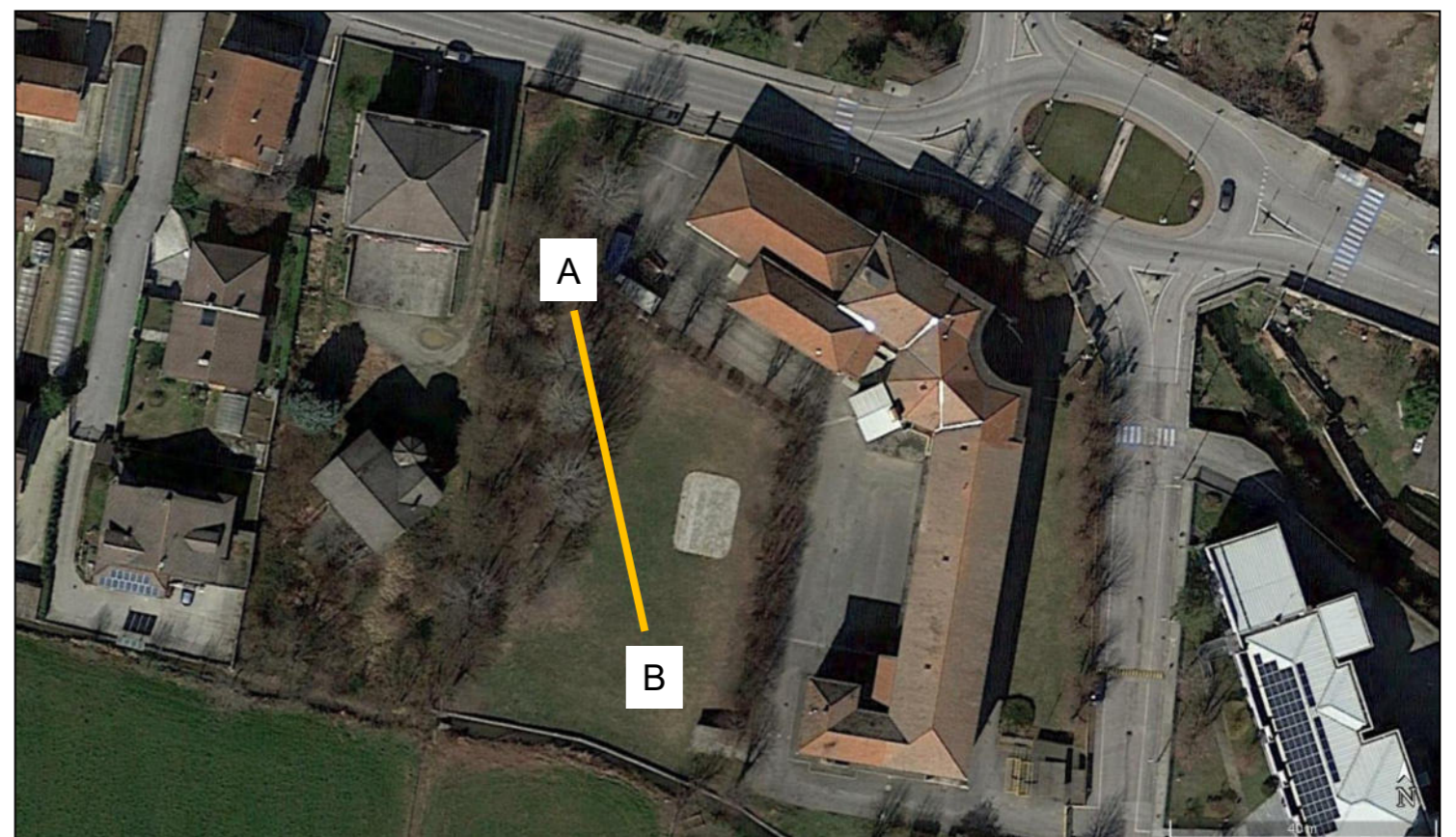


Metodologia	Id Punto	Coordinate WGS84UTM 32N	
		Nord	Est
MASW2D	A	4959849 m	380986 m
	B	4959802 m	380995 m
MASW	M1	4959826 m	380991 m

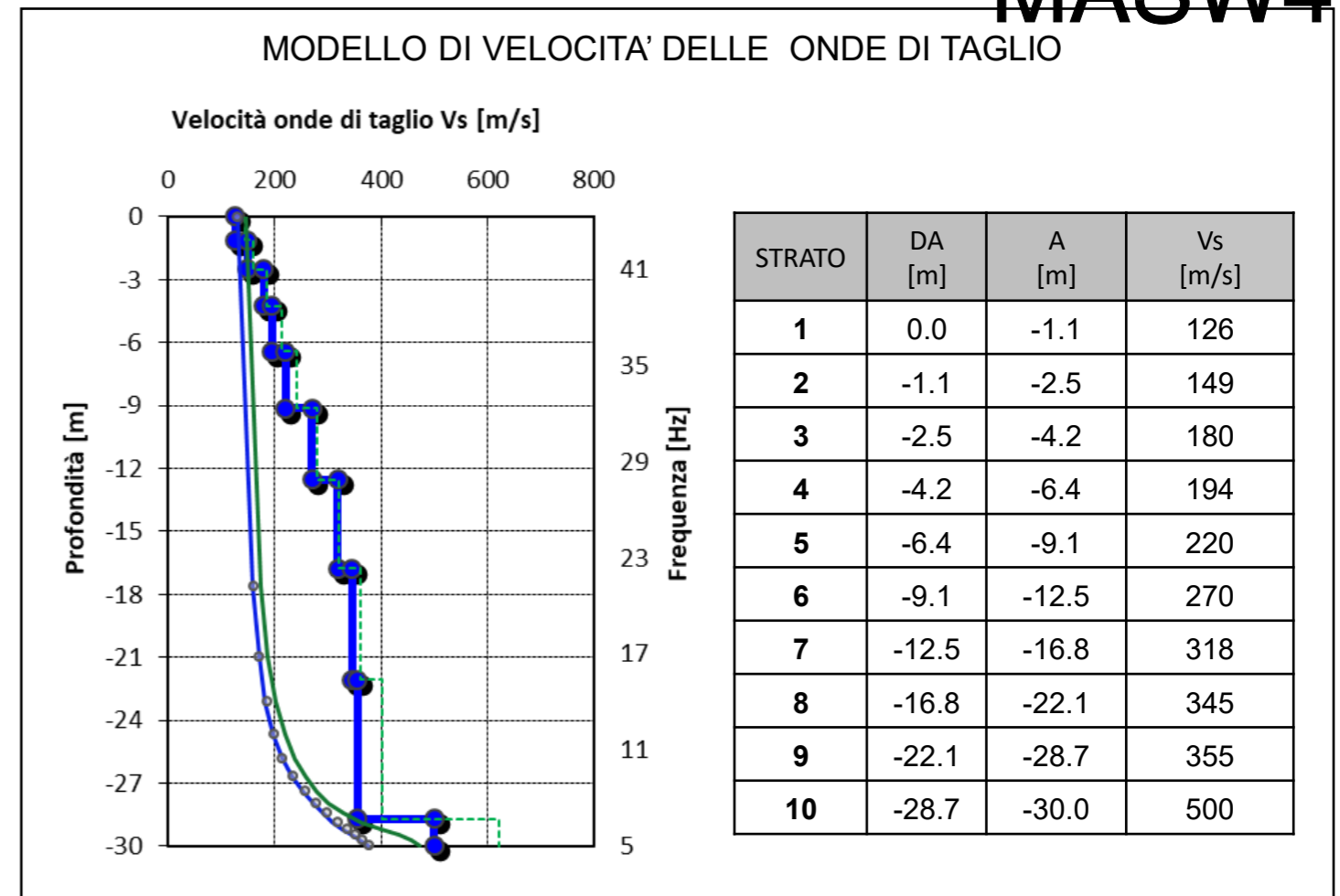
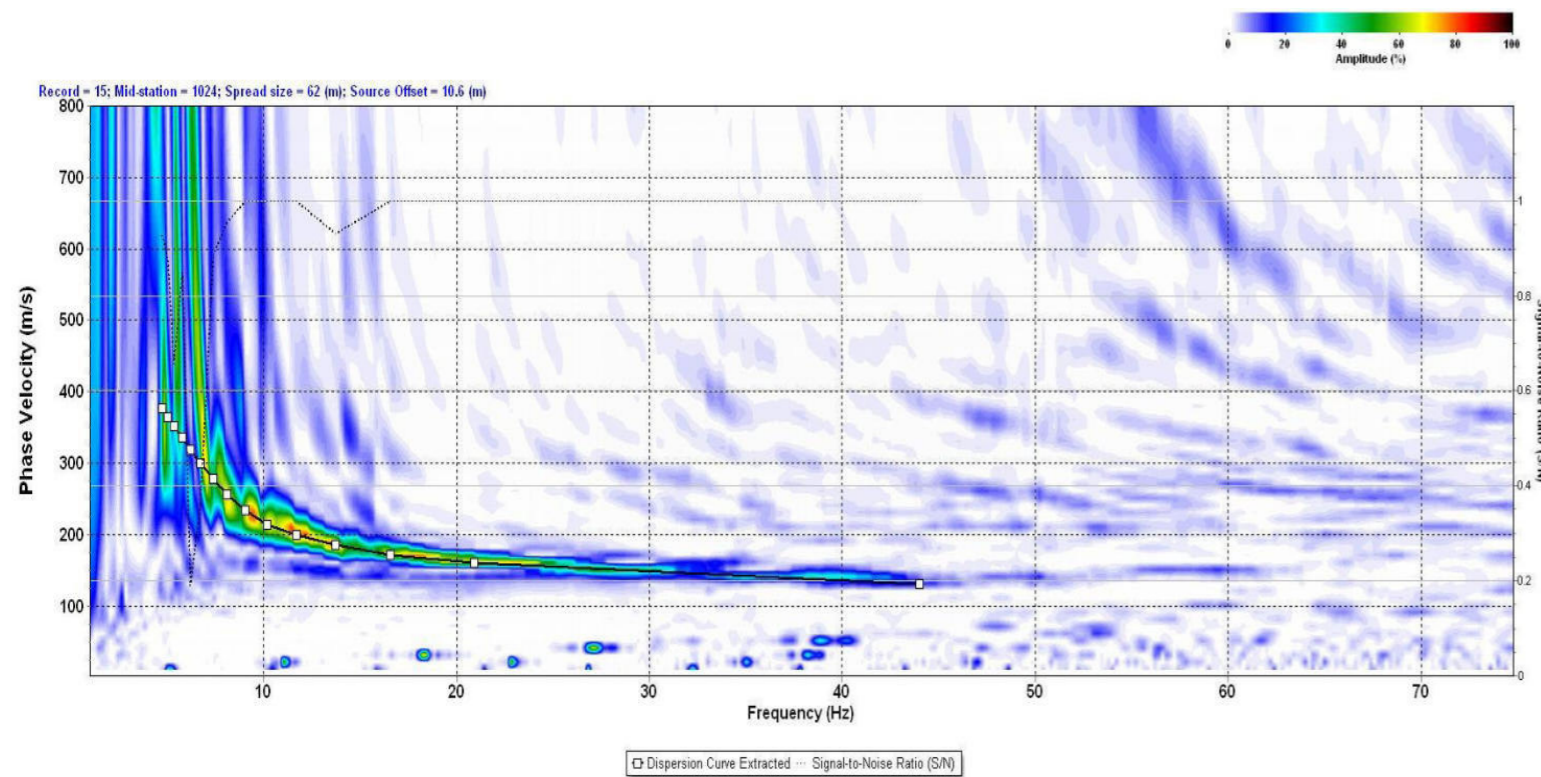
MASW4



INDAGINE SISMICA PER ONDE DI SUPERFICIE
Velocità onde di taglio [m/s]



MASW4



Sito:	Comune di Villafranca Piemonte (TO)	Regione:	Piemonte		
Norm. Regione:	D.G.R. n. 6-887 del 30.12.2019 e s.m.i.	Zona sismica	3		
Coordinate GPS	Datum:	Proiezione	Zona	EST	NORD
	WGS84	UTM	32T	380991 m	4959826 m

SUOLO	DESCRIZIONE GEOTECNICA	$V_{s,30}$ [m/s]
C	Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C e D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.	263

Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 metri, la velocità equivalente delle onde di taglio $V_{s,eq}$ è definita dal parametro $V_{s,30}$, ottenuto ponendo $H=30$ m. nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

Livello	Profondità [m da p.c.]	Descrizione	Velocità V_s [m/s]
1	0 ÷ 9	Primo sismostrato costituito da riporti eterogenei e materiali rimaneggiati sciolti o scarsamente addensati	130 ÷ 220
2	9 ÷ 28	Secondo sismostrato, caratterizzato da depositi a rigidità medio-bassa	270 ÷ 360
3	Oltre 28	Terzo sismostrato, definito da depositi con caratteristiche geomeccaniche buone	500





Posizione stendimento MASW1 - Tratto A (Google Earth)



Posizione stendimento MASW2 - Tratto B (Google Earth)

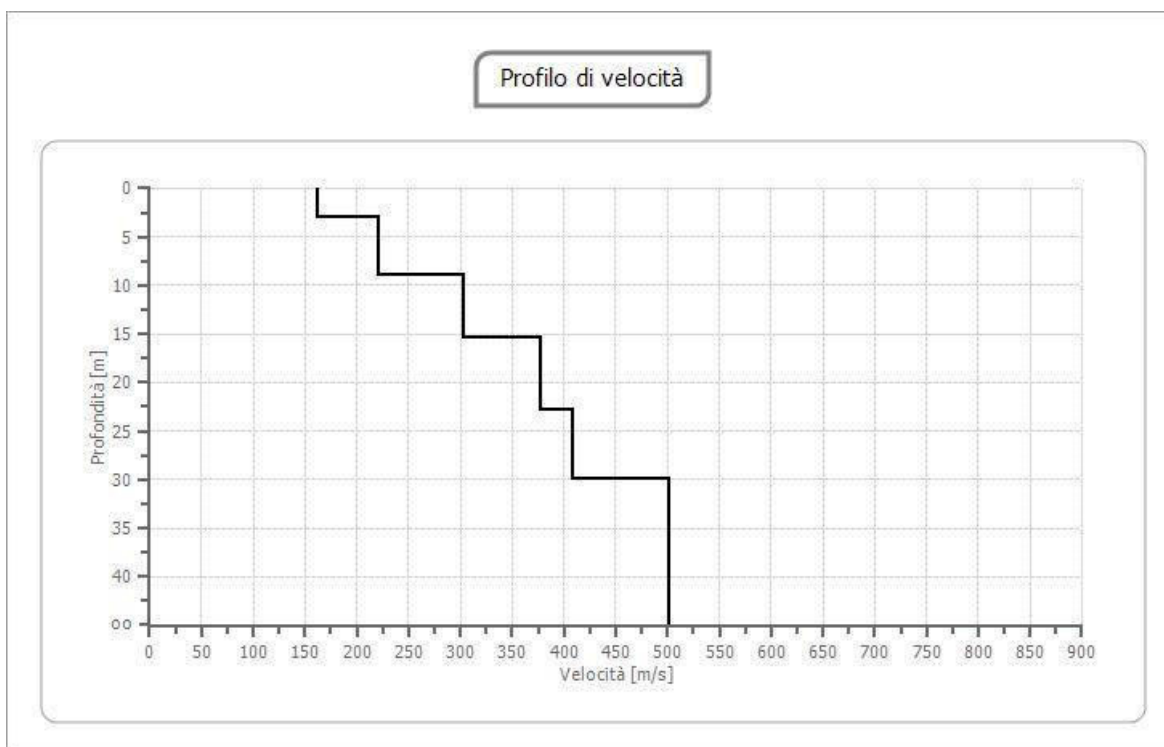


Posizione stendimento MASW3 - Tratto C (Google Earth)



Posizione stendimento MASW4 - Tratto D (Google Earth)

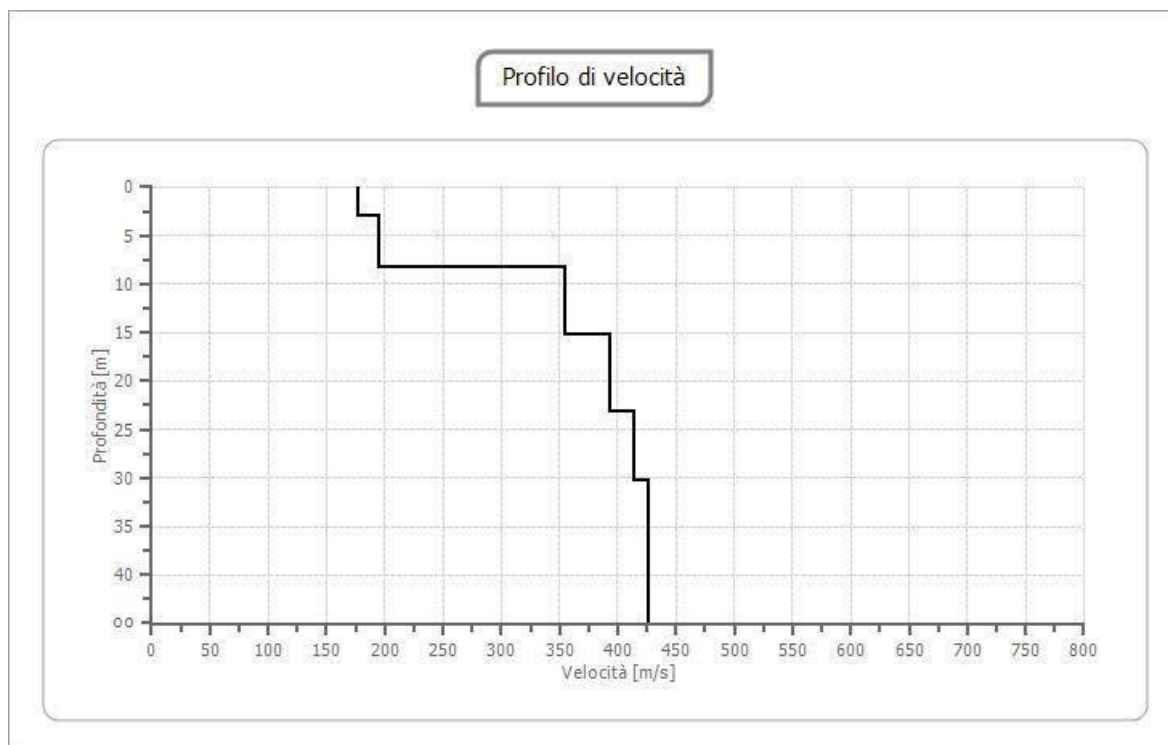
n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/sec]
1	3.02	3.02	161.77
2	9.01	5.99	220.05
3	15.42	6.41	303.20
4	22.85	7.42	377.88
5	30.02	7.17	407.68
6	∞	∞	501.67



Profondità piano di posa [m]	0.00
$V_{s,30}$ [m/sec] (H=30.00 m)	287.82
Categoria del suolo	C

Suolo di tipo C: depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

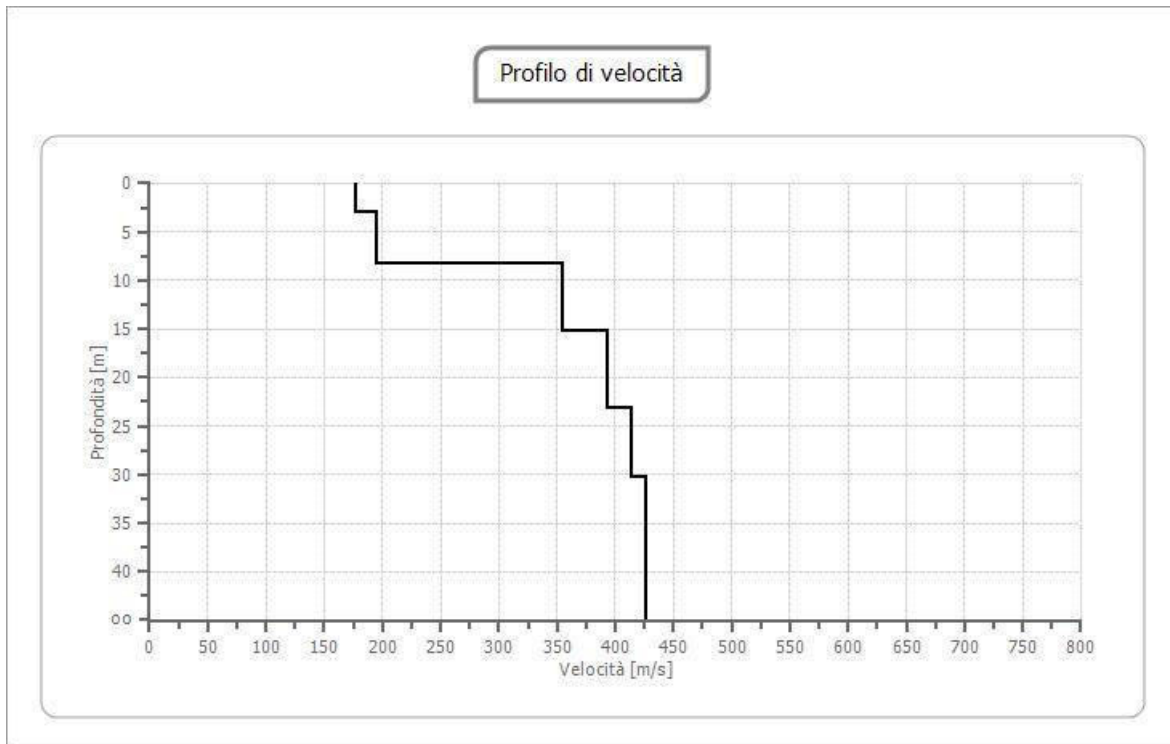
n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/sec]
1	3.03	3.03	177.1
2	8.21	5.19	194.4
3	15.14	6.93	354.3
4	23.11	7.97	392.5
5	30.25	7.14	414.0
6	∞	∞	426.3



Profondità piano di posa [m]	0.00
$V_{s,30}$ [m/sec] (H=30.00 m)	299.20
Categoria del suolo	C

Suolo di tipo C: depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

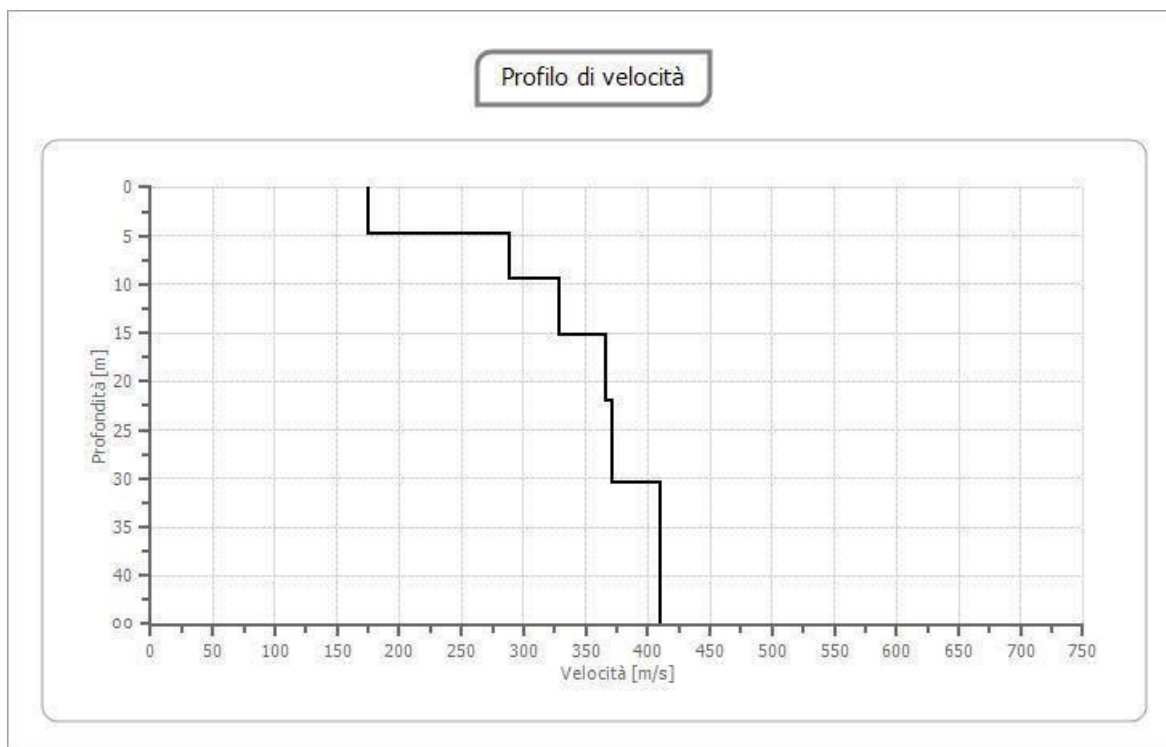
n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/sec]
1	4.55	4.55	210.3
2	9.60	5.04	235.4
3	14.81	5.21	340.2
4	21.23	6.42	403.9
5	29.21	7.98	425.0
6	∞	∞	446.2



Profondità piano di posa [m]	0.00
$V_{s,30}$ [m/sec] (H=30.00 m)	316.30
Categoria del suolo	C

Suolo di tipo C: depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/sec]
1	4.75	4.75	175.3
2	9.40	4.65	289.0
3	15.24	5.84	328.4
4	21.98	6.74	366.4
5	30.50	8.52	370.7
6	∞	∞	410.5



Profondità piano di posa [m]	0.00
$V_{s,30}$ [m/sec] (H=30.00 m)	297.02
Categoria del suolo	C

Suolo di tipo C: depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

1. PREMESSA

Su incarico dall'Amministrazione Comunale di Villafranca Piemonte (Determinazione del Responsabile del Servizio dell'Area Tecnica - Lavori Pubblici n. 666 del 31 luglio 2024), il giorno 11 dicembre 2024, nell'ambito del Progetto di fattibilità tecnica ed economica dei LAVORI DI AMPLIAMENTO DEL PALAZZETTO POLIVALENTE DI VIA BRIGATA TAURINENSE N. 11 PER AUMENTO DELLA CAPACITÀ RICETTIVA è stata condotta un'indagine geofisica attraverso l'acquisizione di una linea con tecnica MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves), con lo scopo di pervenire alla classificazione sismica dei suoli ai sensi del D.M. 17/01/2018.

La presente relazione tecnica descrive la metodologia di acquisizione e i risultati ottenuti dalla prospezione.

2. UBICAZIONE DELLA PROVA

L'indagine sismica, come anticipato, comprensiva di uno stendimento denominato MASW M1, è stata realizzata nell'area ove è previsto l'intervento in progetto per definire la velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio $V_{S,eq}$ e la conseguente categoria di sottosuolo secondo la Tab. 3.2.II del D.M. 17/01/2018:

Regione Piemonte
Comune di Villafranca Piemonte (TO), Palazzetto polivalente - Via Brigata Taurinense n. 11
Latitudine (WGS84) 44.784901
Longitudine (WGS84) 7.494901
Classificazione sismica del sito ai sensi della D.G.R. n. 6-887 del 30/12/2019: Zona sismica 3



Localizzazione dell'area di intervento (Google Earth)



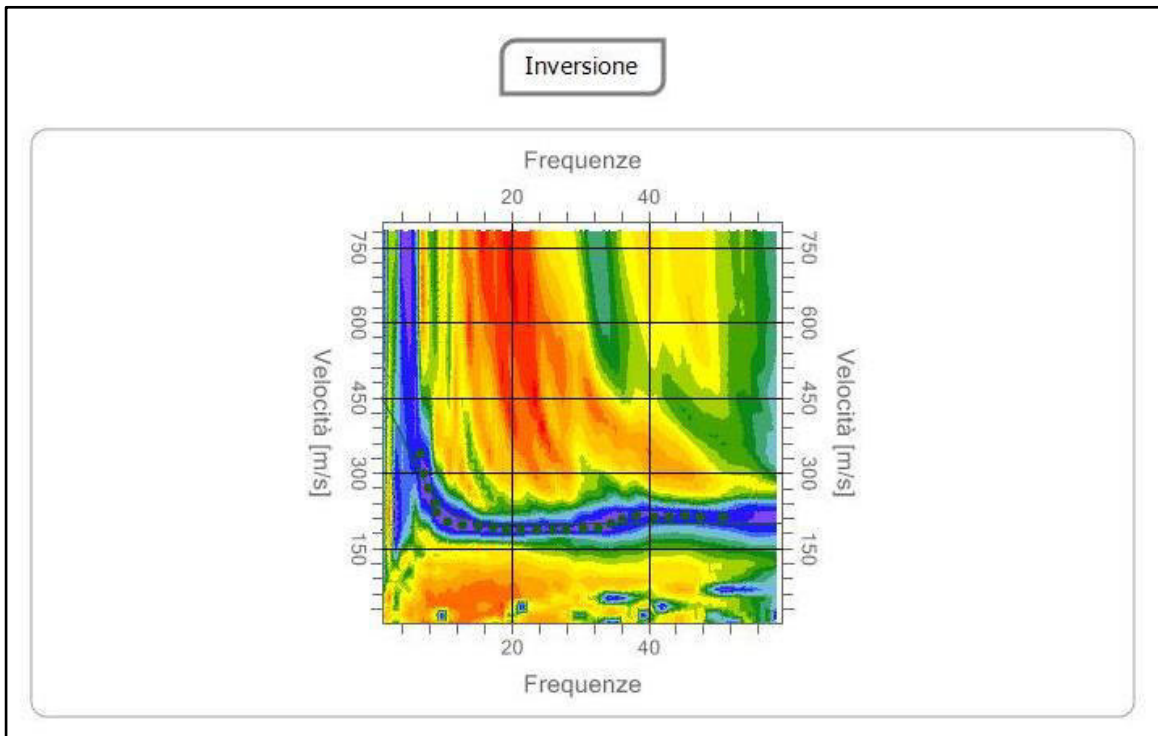
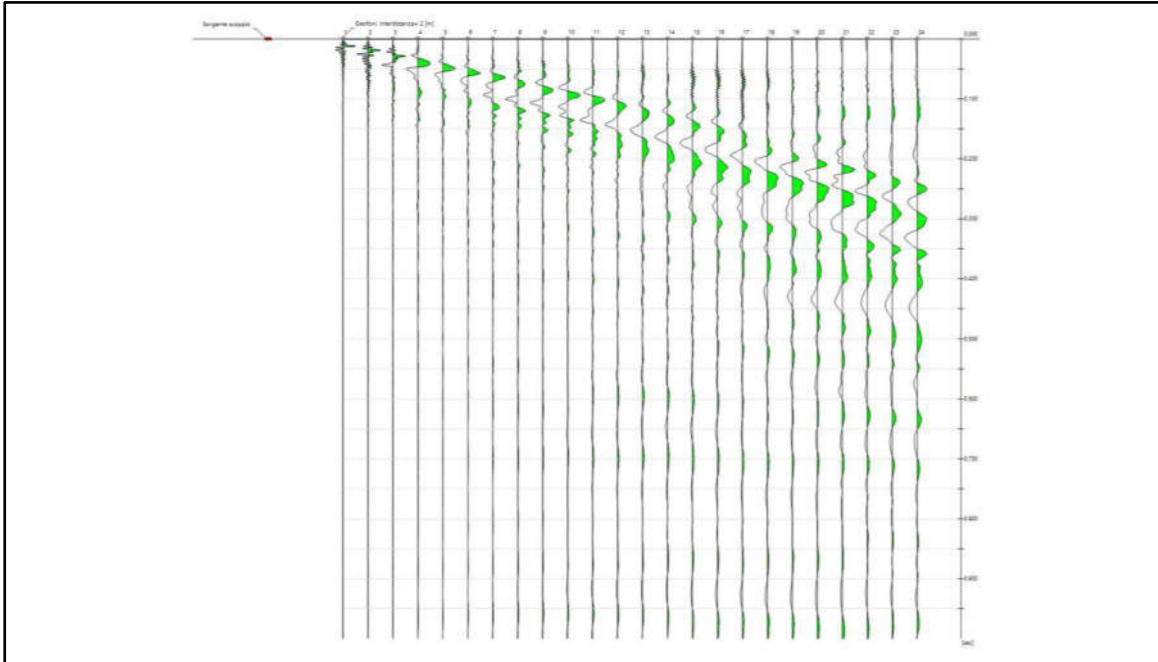
Posizione dello stendimento sismico (Google Earth)



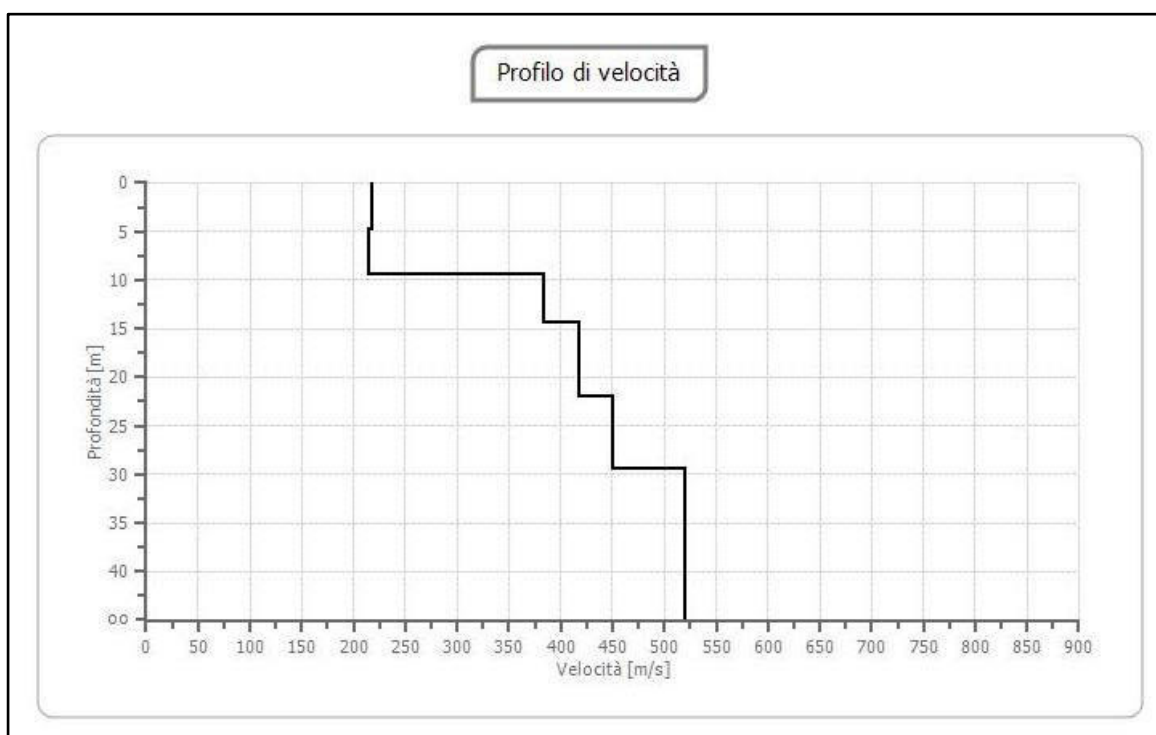
Ripresa fotografica n.1:
stendimento sismico MASW M1

5. RISULTATI DELLA PROVA MASW

Nei grafici e nelle tabelle seguenti si riportano gli esiti della prova MASW.



n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/sec]
1	4.85	4.85	216.9
2	9.43	4.58	214.3
3	14.46	5.03	383.1
4	22.00	7.54	417.9
5	29.48	7.48	450.0
6	∞	∞	519.7



Profondità piano di posa [m]	0.00
Vs,eq [m/sec] (H=30.00 m)	324.23
Categoria del suolo	C

Suolo di tipo C: Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

STATION INFORMATION

Station code: S01

Model: SARA SL06

Sensor: SARA SS20PACK (integrated 2.0 Hz sensors)

Notes: Instrumental Y axis = Magnetic north

PLACE INFORMATION

Place ID: Comune di Villafranca Piemonte

Address: Piazza Vittorio Veneto

Latitude: 4959871

Longitude: 381707

Coordinate system: WGS84

Elevation: 253 m s.l.m.

Weather: Cloudy

Notes: Soft soil coupling

PHOTOGRAPHIC REFERENCES

HVSR I



SIGNAL AND WINDOWING**HVSR I**

Sampling frequency: 200 Hz

Recording start time: 2017/09/25 07:46:30

Recording length: 2678 sec

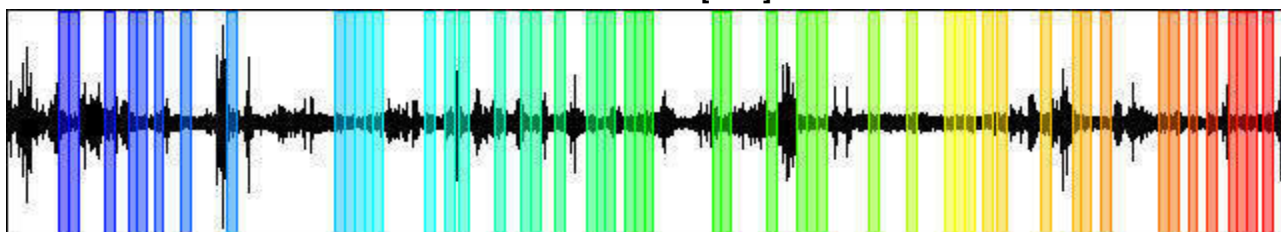
Windows count: 51

Average windows length: 20

Signal coverage: 38.09%

108174 m/s²

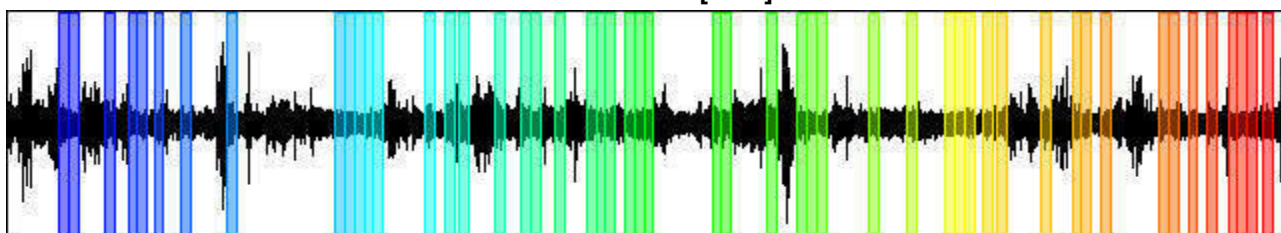
CHANNEL #1 [SHZ]



-122390 m/s²

78297 m/s²

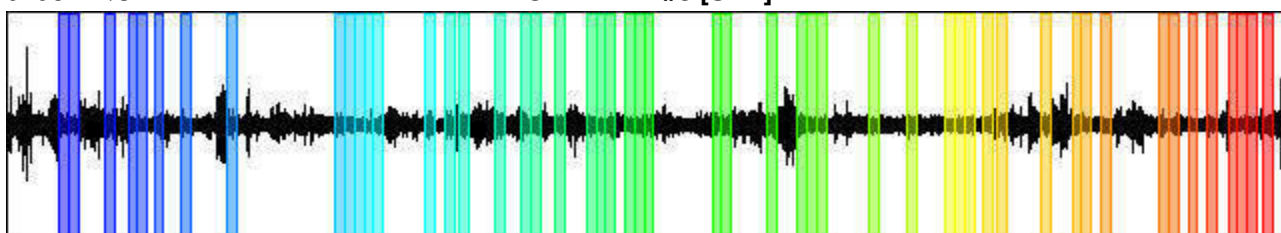
CHANNEL #2 [SHN]



-84418 m/s²

92984 m/s²

CHANNEL #3 [SHE]



-134682 m/s²

HVSR ANALYSIS

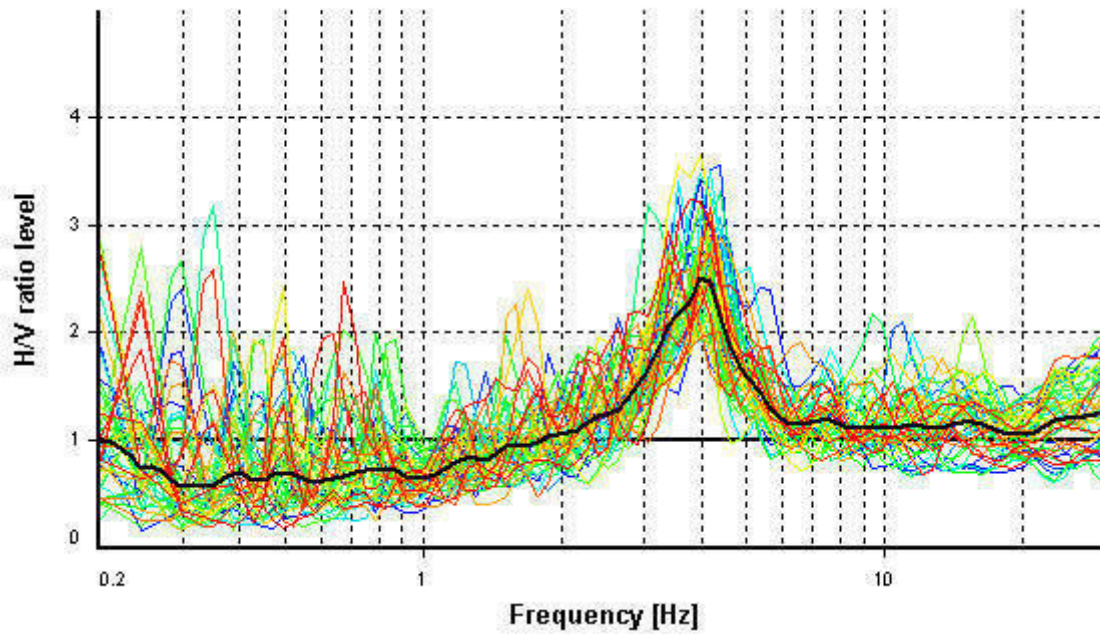
HVSR I

Tapering: Enabled (Bandwidth = 5%)

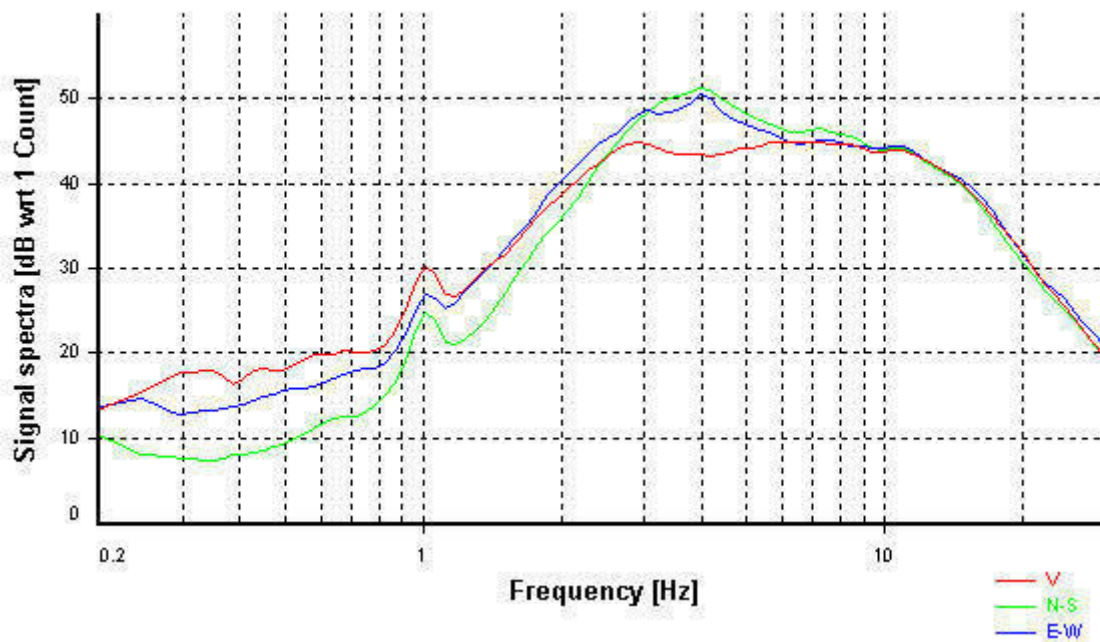
Smoothing: Konno-Ohmachi (Bandwidth coefficient = 40)

Instrumental correction: Disabled

HVSR average

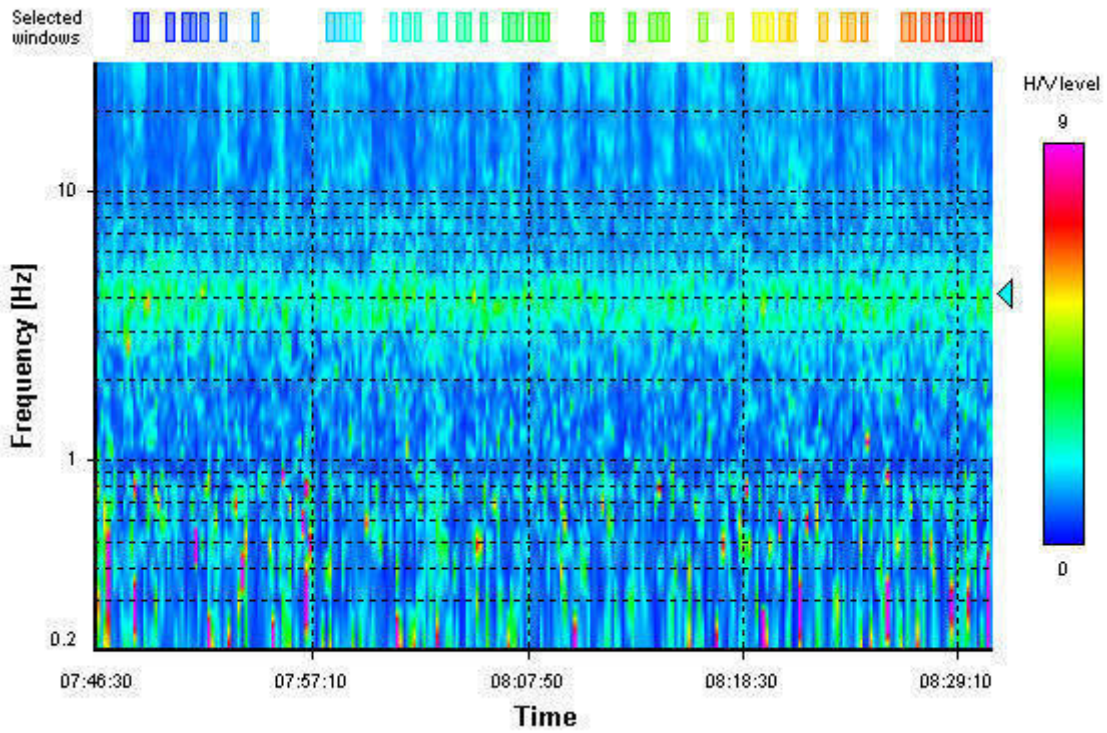


Signal spectra average

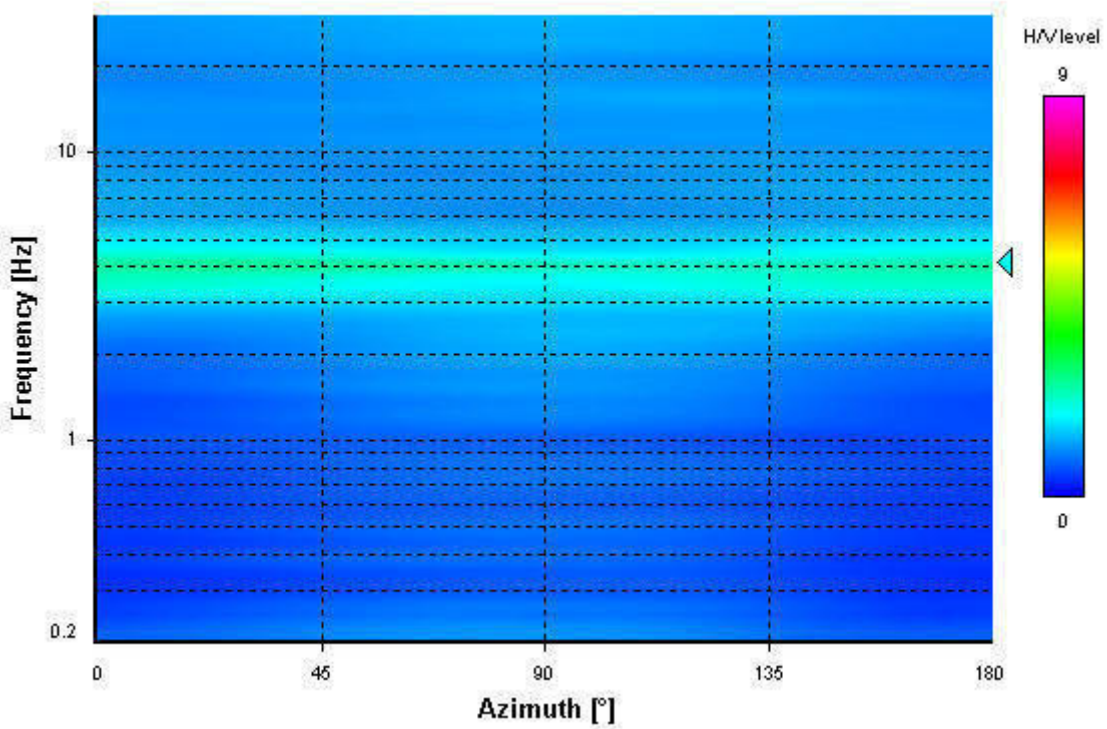


HVSR I

HVSR time-frequency analysis (10 seconds windows)



HVSR directional analysis



SESAME CRITERIA

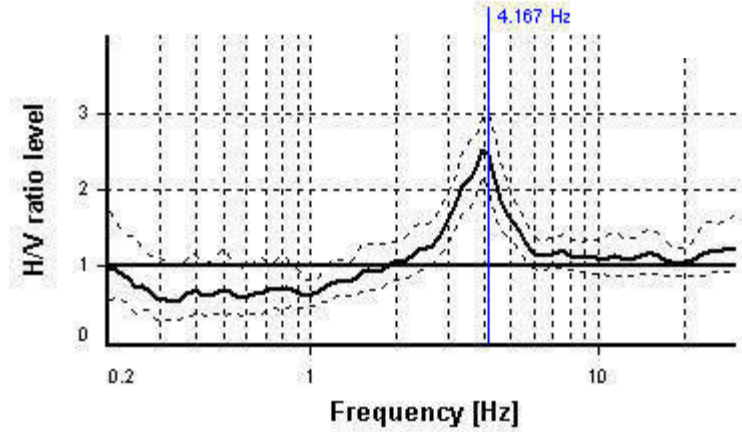
HVSR I

Selected f_0 frequency

4.167 Hz

A_0 amplitude = 2.466

Average f_0 = 3.979 ± 0.274



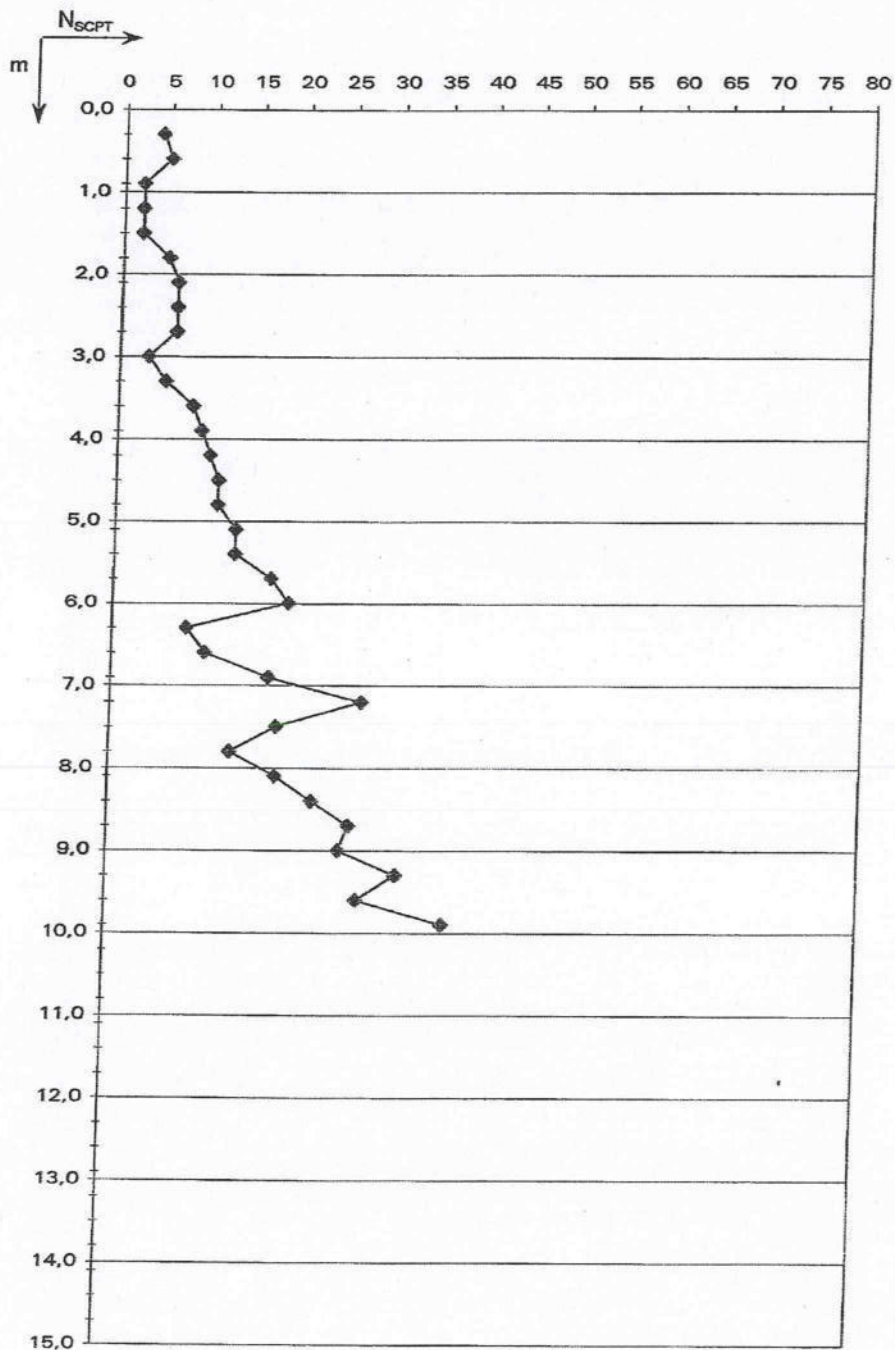
HVSR curve reliability criteria		
$f_0 > 10 / L_w$	51 valid windows (length > 2.4 s) out of 51	OK
$n_c(f_0) > 200$	4250.83 > 200	OK
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$	Exceeded 0 times in 27	OK
HVSR peak clarity criteria		
$\exists f$ in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f) < A_0/2$	2.38828 Hz	OK
$\exists f^+$ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	5.93934 Hz	OK
$A_0 > 2$	2.47 > 2	OK
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	4.94% <= 5%	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	0.27377 >= 0.20837	NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	1.21478 < 1.58	OK
Overall criteria fulfillment		OK

S1**GEOENGINEERING**ASSOCIAZIONE TRA PROFESSIONISTI
Torino via Cibrario 68 - tel. 011 4814122
e-mail : posta@geoengineeringstudio.it**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA**

MAGLIO	PUNTA	ASTE
peso kg 73,0	diam. mm 50,8	diam. mm 34
volata m 0,75	apertura 60°	peso kg/m 4,8

COMMITTENTE
Comune di Villafranca Piemonte

LOCALITA'
Villafranca Piemonte

DATA
05/12/2007
PROVA**1***Costruzione palazzetto polifunzionale*m da p.c. N_{SPT}

m da p.c.	N _{SPT}
0,3	4
0,6	5
0,9	2
1,2	2
1,5	2
1,8	5
2,1	6
2,4	6
2,7	6
3,0	3
3,3	5
3,6	8
3,9	9
4,2	10
4,5	11
4,8	11
5,1	13
5,4	13
5,7	17
6,0	19
6,3	8
6,6	10
6,9	17
7,2	27
7,5	18
7,8	13
8,1	18
8,4	22
8,7	26
9,0	25
9,3	31
9,6	27
9,9	36

S2

S2



GEOENGINEERING

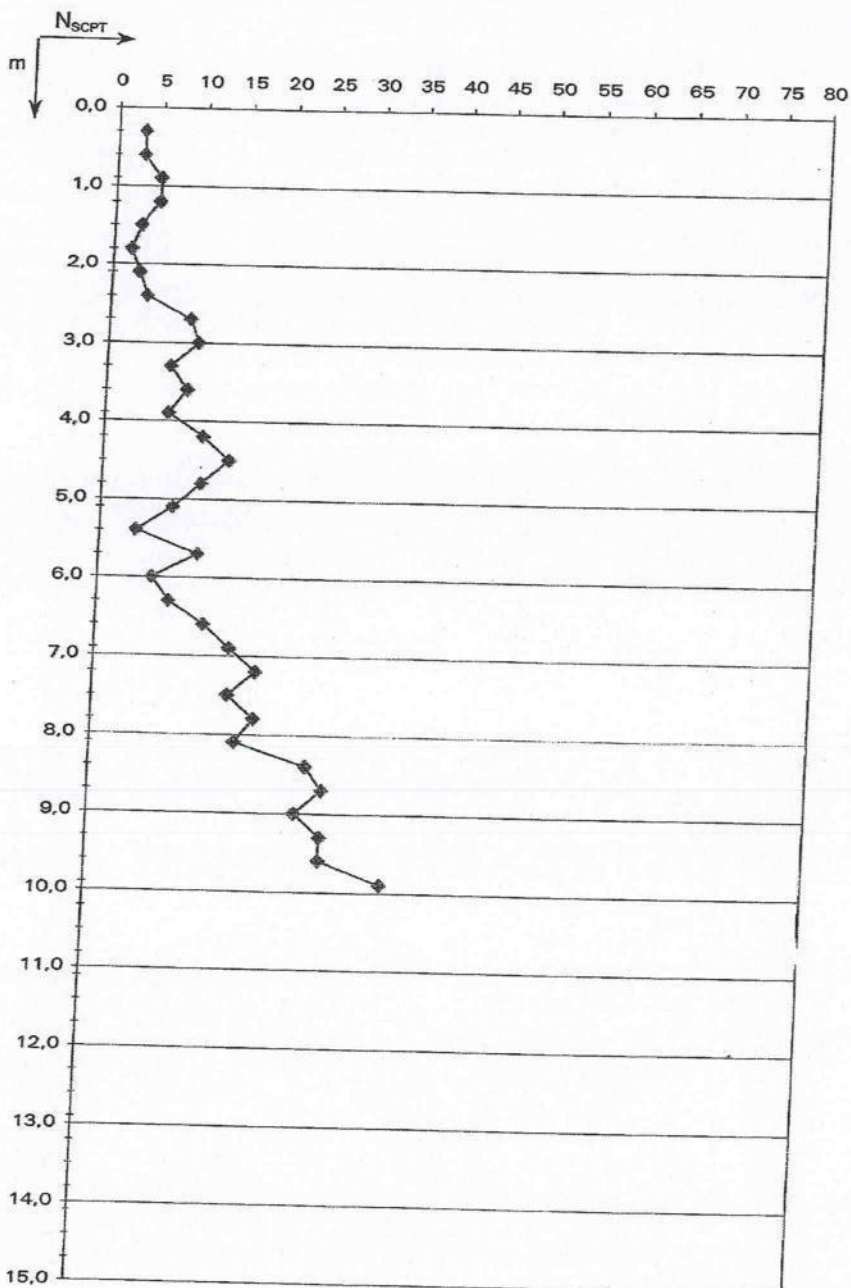
ASSOCIAZIONE TRA PROFESSIONISTI
Torino via Cibrario 68 - tel. 011 4814122
e-mail : posta@geoengineeringstudio.it

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

MAGLIO PUNTA ASTE
peso kg 73,0 diam. mm 50,8 diam. mm 34
volata m 0,75 apertura 60° peso kg/m 4,8

COMMITTENTE	LOCALITA'	DATA	PROVA	
Comune di Villafranca Piemonte	Villafranca Piemonte	05/12/2007		2

Costruzione palazzetto polifunzionale



m da p.c.	N _{ScPT}
0,3	3
0,6	3
0,9	5
1,2	5
1,5	3
1,8	2
2,1	3
2,4	4
2,7	9
3,0	10
3,3	7
3,6	9
3,9	7
4,2	11
4,5	14
4,8	11
5,1	8
5,4	4
5,7	11
6,0	6
6,3	8
6,6	12
6,9	15
7,2	18
7,5	15
7,8	18
8,1	16
8,4	24
8,7	26
9,0	23
9,3	26
9,6	26
9,9	33

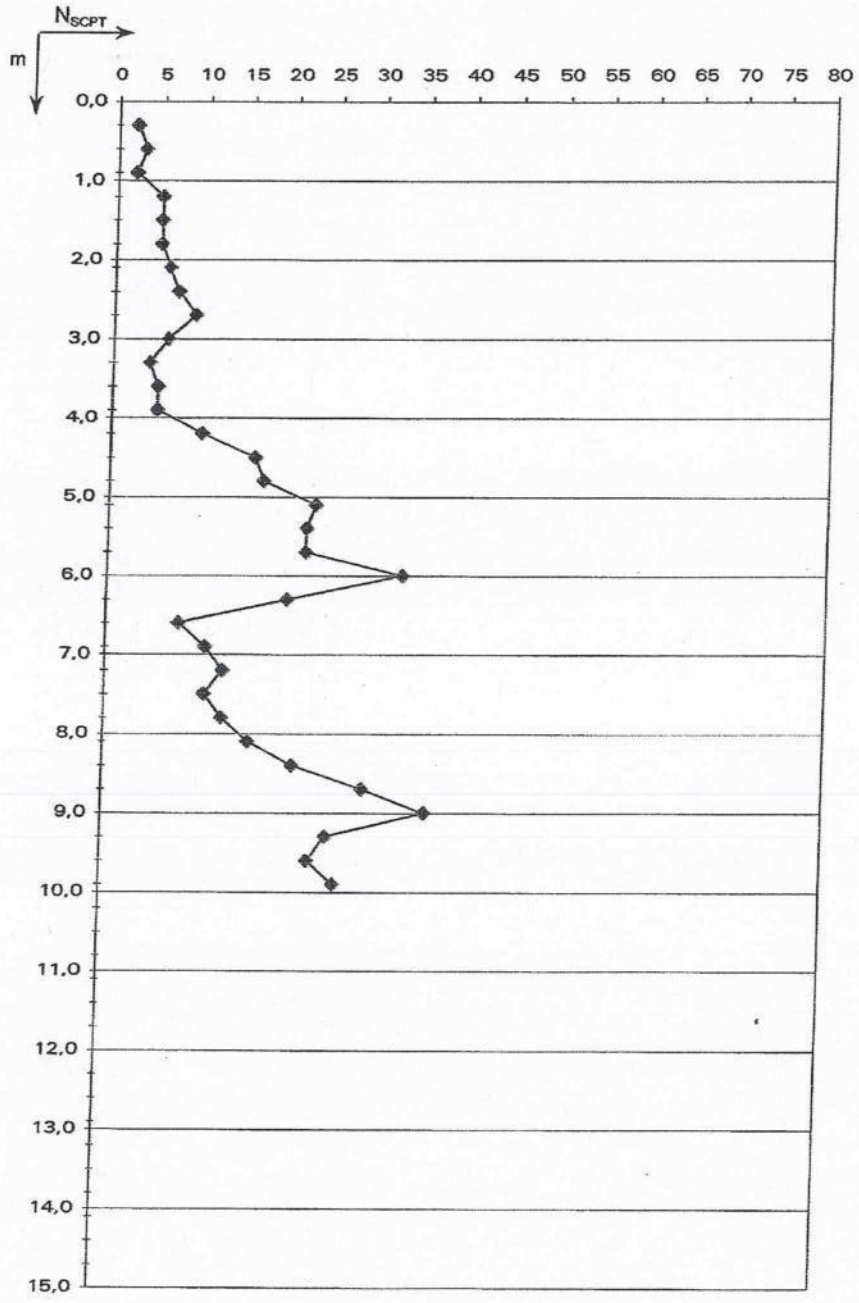
GEOENGINEERING
 ASSOCIAZIONE TRA PROFESSIONISTI
 Torino via Cibrario 68 - tel. 011 4814122
 e-mail : posta@geoengineeringstudio.it

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

MAGLIO PUNTA ASTE
 peso kg 73,0 diam. mm 50,8 diam. mm 34
 volata m 0,75 apertura 60° peso kg/m 4,8

<i>COMMITTENTE</i>	<i>LOCALITA'</i>	<i>DATA</i>	<i>PROVA</i>
Comune di Villafranca Piemonte	Villafranca Piemonte	05/12/2007	3

Costruzione palazzetto polifunzionale



m da p.c.	N _{SCP}
0,3	2
0,6	3
0,9	2
1,2	5
1,5	5
1,8	5
2,1	6
2,4	7
2,7	9
3,0	6
3,3	4
3,6	5
3,9	5
4,2	10
4,5	16
4,8	17
5,1	23
5,4	22
5,7	22
6,0	33
6,3	20
6,6	8
6,9	11
7,2	13
7,5	11
7,8	13
8,1	16
8,4	21
8,7	29
9,0	36
9,3	25
9,6	23
9,9	26



Committente: Comune di Villafranca Piemonte
Località: Villafranca Piemonte (TO)
Cantiere: Scuola Primaria G. Marconi - Strada Cavour, 1
Data: 12/07/21

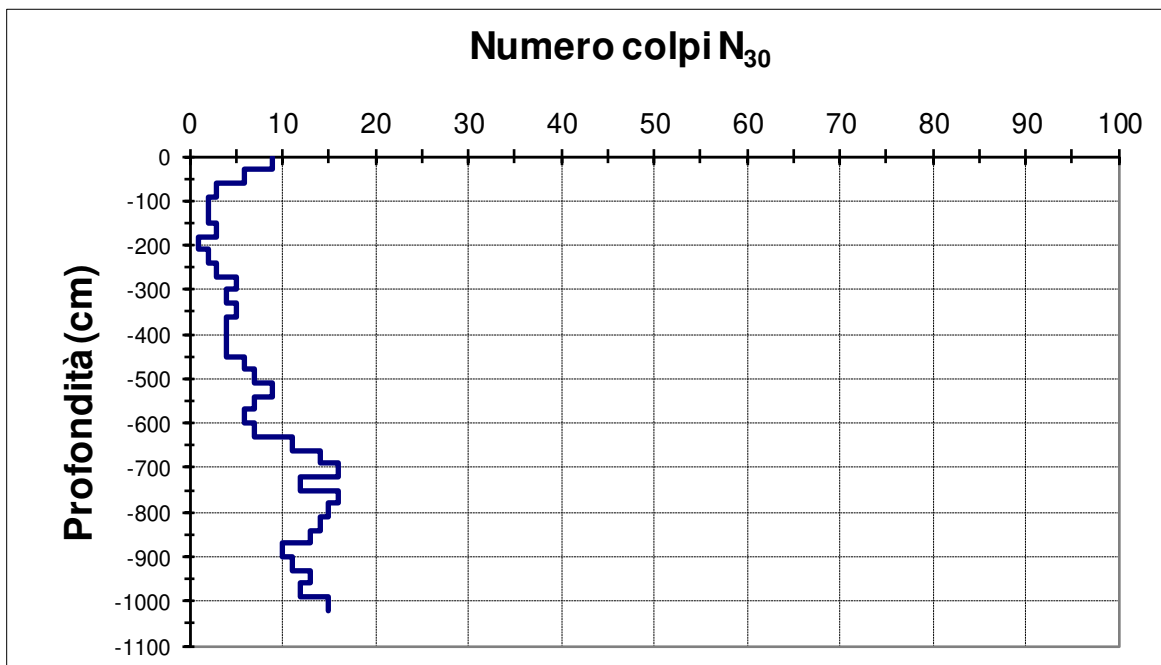
Prova n° DPSH 1

Penetrometro dinamico tipo Pagani Tg 63/100

Livello falda alla data di esecuzione: non rilevata

Quota di riferimento: p.c.

Quota (cm)	N° colpi	Quota (cm)	N° colpi	Quota (cm)	N° colpi	Quota (cm)	N° colpi
		510	7	1020	15	1530	
30	9	540	9	1050		1560	
60	6	570	7	1080		1590	
90	3	600	6	1110		1620	
120	2	630	7	1140		1650	
150	2	660	11	1170		1680	
180	3	690	14	1200		1710	
210	1	720	16	1230		1740	
240	2	750	12	1260		1770	
270	3	780	16	1290		1800	
300	5	810	15	1320		1830	
330	4	840	14	1350		1860	
360	5	870	13	1380		1890	
390	4	900	10	1410		1920	
420	4	930	11	1440		1950	
450	4	960	13	1470		1980	
480	6	990	12	1500		2010	





Committente: Comune di Villafranca Piemonte
Località: Villafranca Piemonte (TO)
Cantiere: Scuola Primaria G. Marconi - Strada Cavour, 1
Data: 12/07/21

Prova n° DPSH 2
 Penetrometro dinamico tipo Pagani Tg 63/100

Livello falda alla data di esecuzione: non rilevata
 Quota di riferimento: p.c.

Quota (cm)	N° colpi	Quota (cm)	N° colpi	Quota (cm)	N° colpi	Quota (cm)	N° colpi
		510	6	1020	20	1530	
30	5	540	5	1050		1560	
60	6	570	6	1080		1590	
90	4	600	6	1110		1620	
120	6	630	10	1140		1650	
150	5	660	15	1170		1680	
180	2	690	14	1200		1710	
210	1	720	9	1230		1740	
240	2	750	8	1260		1770	
270	1	780	13	1290		1800	
300	4	810	11	1320		1830	
330	5	840	9	1350		1860	
360	3	870	9	1380		1890	
390	4	900	10	1410		1920	
420	2	930	8	1440		1950	
450	3	960	10	1470		1980	
480	2	990	15	1500		2010	

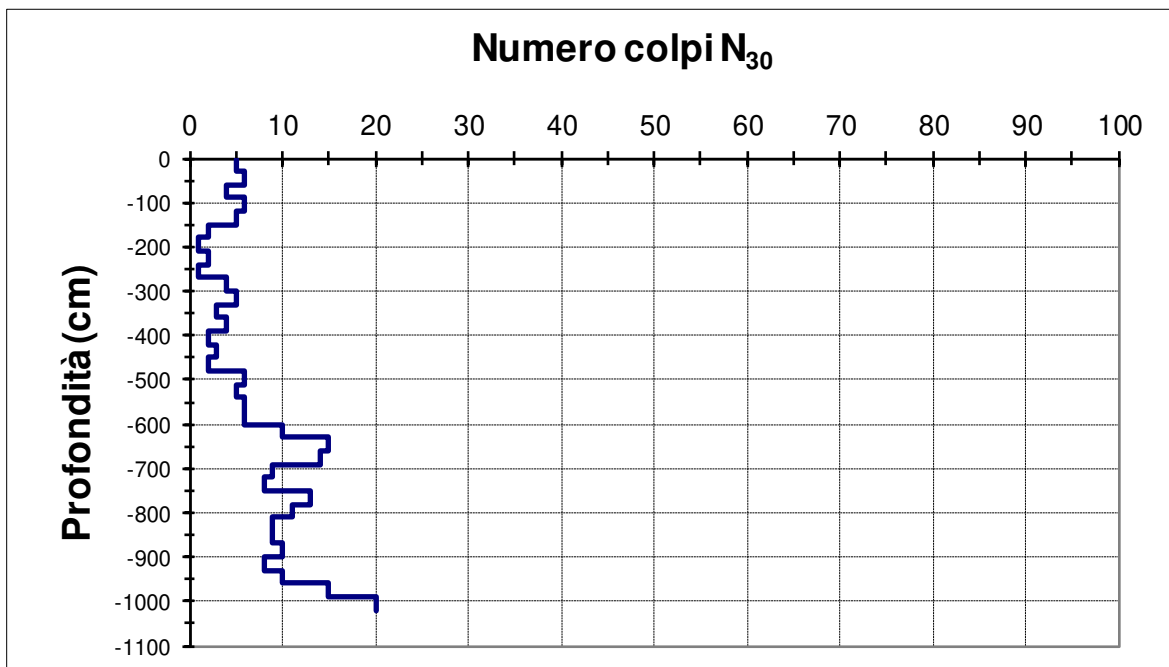




Fig. 2: Ubicazione delle indagini eseguite settore Sud.

(immagine satellitare estratta da Google Earth Pro)

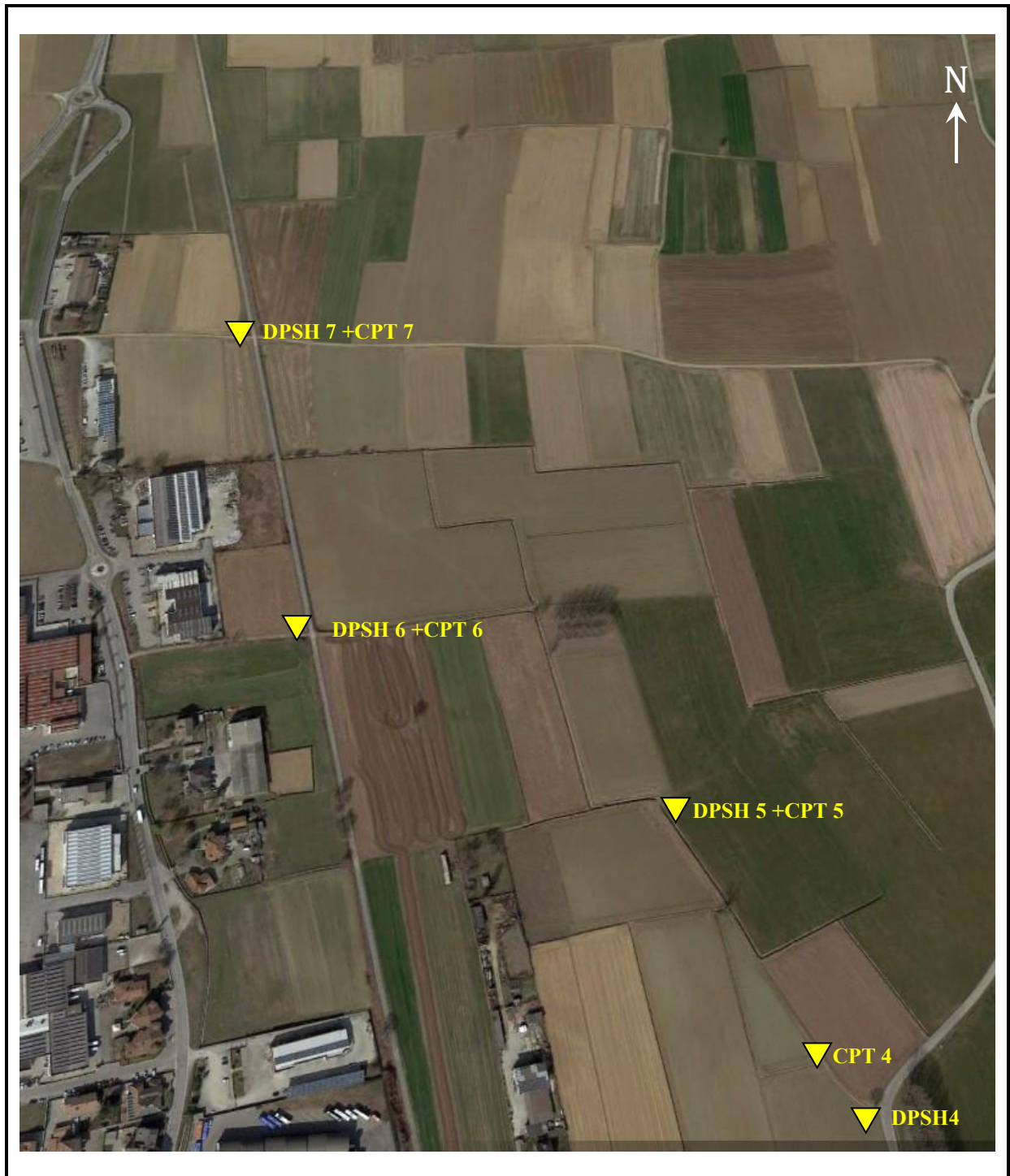


Fig. 3: Ubicazione delle indagini eseguite settore centrale.

(immagine satellitare estratta da Google Earth Pro)



Fig. 4: Ubicazione delle indagini eseguite settore Nord.

(immagine satellitare estratta da Google Earth Pro)



Committente: Comune di Villafranca Piemonte

Località: Villafranca Piemonte (TO)

Cantiere: Nuova Circonvallazione

Data: 21/07/2023

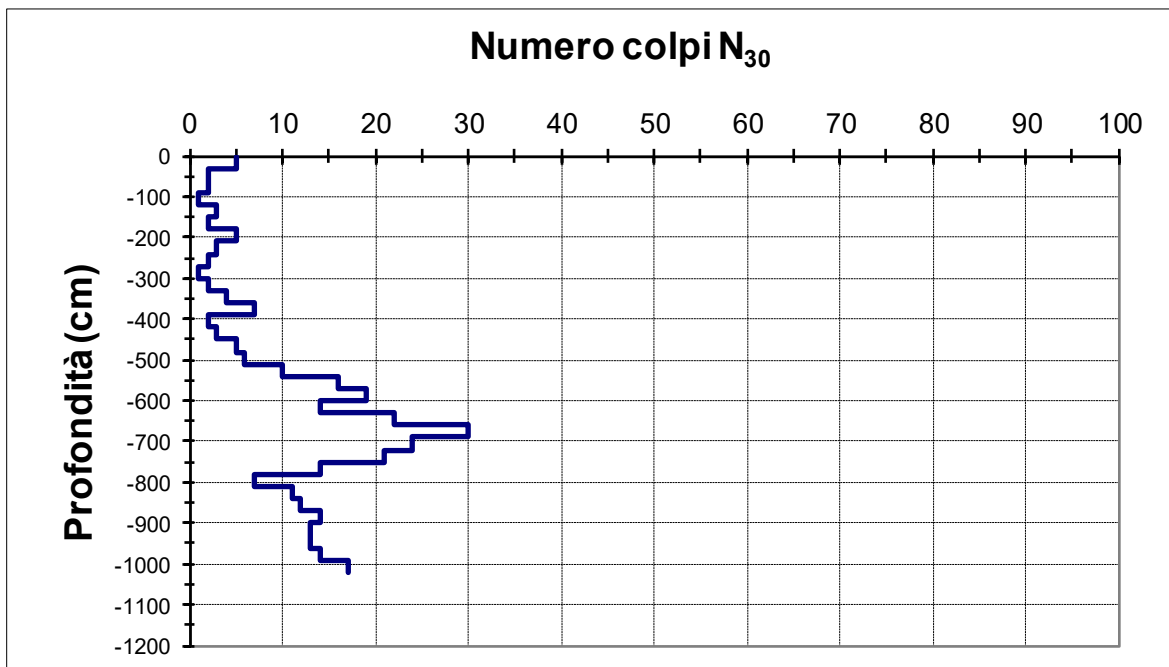
Prova n° DPSH 1

Penetrometro dinamico tipo Pagani Tg 63/100

Livello falda alla data di esecuzione: non rilevata

Quota di riferimento: p.c.

Quota (cm)	N° colpi	Quota (cm)	N° colpi	Quota (cm)	N° colpi	Quota (cm)	N° colpi
		510	6	1020	17	1530	
30	5	540	10	1050		1560	
60	2	570	16	1080		1590	
90	2	600	19	1110		1620	
120	1	630	14	1140		1650	
150	3	660	22	1170		1680	
180	2	690	30	1200		1710	
210	5	720	24	1230		1740	
240	3	750	21	1260		1770	
270	2	780	14	1290		1800	
300	1	810	7	1320		1830	
330	2	840	11	1350		1860	
360	4	870	12	1380		1890	
390	7	900	14	1410		1920	
420	2	930	13	1440		1950	
450	3	960	13	1470		1980	
480	5	990	14	1500		2010	



Certificato n° 1455 del 31/08/2023

**Committente: Comune di Villafranca Piemonte****Località: Villafranca Piemonte (TO)****Cantiere: Nuova Circonvallazione****Data: 21/07/2023**

Attrezzatura: Penetrometro statico tipo Pagani da 10 t Superficie manicotto laterale: 150 cm ² Tipo punta meccanica: Begemann Area punta: 10 cm ²	Ct: 10 Vel. avanz. punta: 2 cm/s Ø punta: 35,7 mm Apertura punta : 60°
--	---

Prova n° CPT 1

Quota d'inizio: p.c.	Falda: non rilevata
----------------------	---------------------

Prof. (m)	Rp	Rl	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	qc/fs	R _f	Prof. (m)	Rp	Rl	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	qc/fs	R _f
0,00							10,20	30,0	52,0	30,00			
0,20	24,0	37,0	24,00	140	17,1	5,8	10,40						
0,40	22,0	43,0	22,00	120	18,3	5,5	10,60						
0,60	15,0	33,0	15,00	0,80	18,8	5,3	10,80						
0,80	15,0	27,0	15,00	0,93	16,1	6,2	11,00						
1,00	15,0	29,0	15,00	0,93	16,1	6,2	11,20						
1,20	11,0	25,0	11,00	0,20	55,0	1,8	11,40						
1,40	16,0	19,0	16,00	0,53	30,0	3,3	11,60						
1,60	24,0	32,0	24,00	0,93	25,7	3,9	11,80						
1,80	26,0	40,0	26,00	0,53	48,8	2,1	12,00						
2,00	86,0	94,0	86,00	1,13	75,9	1,3	12,20						
2,20	27,0	44,0	27,00	0,80	33,8	3,0	12,40						
2,40	24,0	36,0	24,00	0,80	30,0	3,3	12,60						
2,60	19,0	31,0	19,00	0,73	25,9	3,9	12,80						
2,80	13,0	24,0	13,00	0,40	32,5	3,1	13,00						
3,00	16,0	22,0	16,00	0,33	48,0	2,1	13,20						
3,20	14,0	19,0	14,00	1,40	10,0	10,0	13,40						
3,40	17,0	38,0	17,00	1,40	12,1	8,2	13,60						
3,60	18,0	39,0	18,00	0,47	38,6	2,6	13,80						
3,80	34,0	41,0	34,00	1,80	18,9	5,3	14,00						
4,00	38,0	65,0	38,00	0,73	51,8	1,9	14,20						
4,20	20,0	31,0	20,00	0,73	27,3	3,7	14,40						
4,40	12,0	23,0	12,00	0,73	16,4	6,1	14,60						
4,60	18,0	29,0	18,00	1,00	18,0	5,6	14,80						
4,80	29,0	44,0	29,00	1,33	21,8	4,6	15,00						
5,00	27,0	47,0	27,00	1,27	21,3	4,7	15,20						
5,20	19,0	38,0	19,00	0,93	20,4	4,9	15,40						
5,40	53,0	67,0	53,00	1,13	46,8	2,1	15,60						
5,60	95,0	112,0	95,00	3,13	30,3	3,3	15,80						
5,80	124,0	171,0	124,00	0,53	232,5	0,4	16,00						
6,00	129,0	137,0	129,00	1,93	66,7	1,5	16,20						
6,20	84,0	113,0	84,00	2,53	33,2	3,0	16,40						
6,40	69,0	107,0	69,00	5,20	13,3	7,5	16,60						
6,60	165,0	243,0	165,00	8,40	19,6	5,1	16,80						
6,80	283,0	409,0	283,00	9,53	29,7	3,4	17,00						
7,00	292,0	435,0	292,00	5,87	49,8	2,0	17,20						
7,20	252,0	340,0	252,00	3,60	70,0	1,4	17,40						
7,40	251,0	305,0	251,00	9,47	26,5	3,8	17,60						
7,60	151,0	293,0	151,00	1,27	119,2	0,8	17,80						
7,80	43,0	62,0	43,00	1,73	24,8	4,0	18,00						
8,00	23,0	49,0	23,00	1,00	23,0	4,3	18,20						
8,20	19,0	34,0	19,00	1,40	13,6	7,4	18,40						
8,40	28,0	49,0	28,00	1,53	18,3	5,5	18,60						
8,60	31,0	54,0	31,00	1,40	22,1	4,5	18,80						
8,80	39,0	60,0	39,00	1,27	30,8	3,2	19,00						
9,00	36,0	55,0	36,00	1,80	20,0	5,0	19,20						
9,20	25,0	52,0	25,00	0,87	28,8	3,5	19,40						
9,40	22,0	35,0	22,00	1,20	18,3	5,5	19,60						
9,60	16,0	34,0	16,00	0,80	20,0	5,0	19,80						
9,80	15,0	27,0	15,00	0,87	17,3	5,8	20,00						
10,00	32,0	45,0	32,00	1,47	21,8	4,6	20,20						



Committente: Comune di Villafranca Piemonte
Località: Villafranca Piemonte (TO)
Cantiere: Nuova Circonvallazione
Data: 26/07/2023

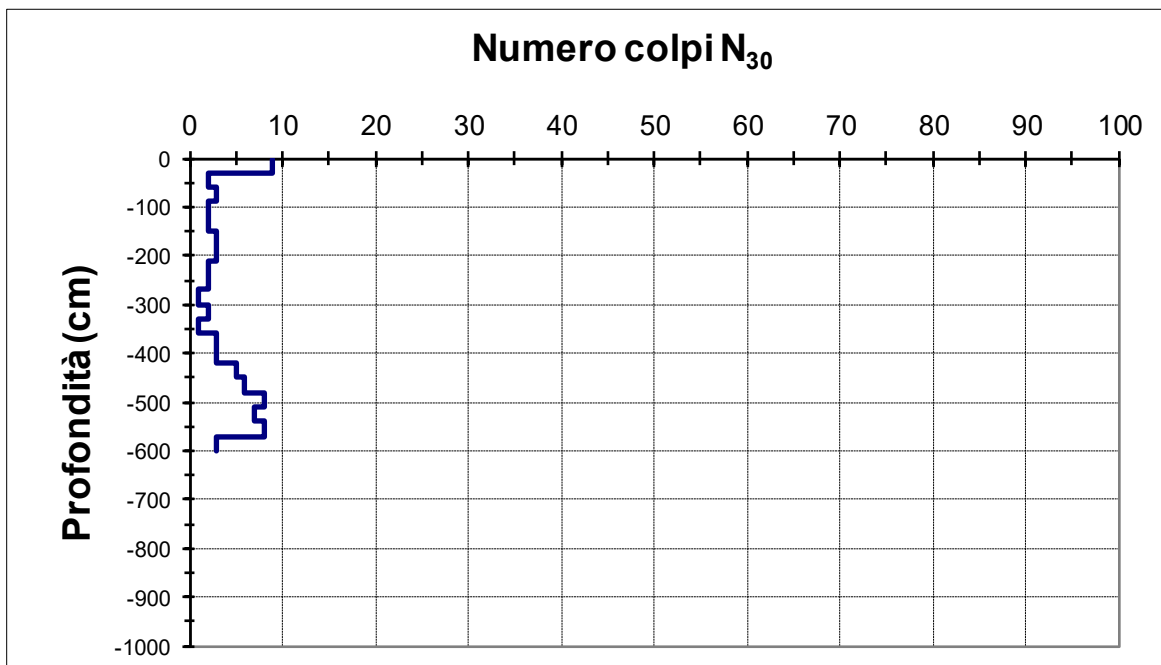
Prova n° DPSH 2

Penetrometro dinamico tipo Pagani Tg 63/100

Livello falda alla data di esecuzione: non rilevata

Quota di riferimento: p.c.

Quota (cm)	N° colpi	Quota (cm)	N° colpi	Quota (cm)	N° colpi	Quota (cm)	N° colpi
		510	8	1020		1530	
30	9	540	7	1050		1560	
60	2	570	8	1080		1590	
90	3	600	3	1110		1620	
120	2	630		1140		1650	
150	2	660		1170		1680	
180	3	690		1200		1710	
210	3	720		1230		1740	
240	2	750		1260		1770	
270	2	780		1290		1800	
300	1	810		1320		1830	
330	2	840		1350		1860	
360	1	870		1380		1890	
390	3	900		1410		1920	
420	3	930		1440		1950	
450	5	960		1470		1980	
480	6	990		1500		2010	



Certificato n° 1455 del 31/08/2023



Committente: Comune di Villafranca Piemonte

Località: Villafranca Piemonte (TO)

Cantiere: Nuova Circonvallazione

Data: 26/07/2023

Attrezzatura: Penetrometro statico tipo Pagani da 10 t Superficie manicotto laterale: 150 cm ² Tipo punta meccanica: Begemann Area punta: 10 cm ²	Ct: 10 Vel. avanz. punta: 2 cm/s Ø punta: 35,7 mm Apertura punta : 60°
--	---

Prova n° CPT 2

Quota d'inizio: p.c.	Falda: non rilevata
----------------------	---------------------

Prof. (m)	Rp	Rl	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	qc/fs	R _f	Prof. (m)	Rp	Rl	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	qc/fs	R _f
0,00							10,20						
0,20	710	83,0	7100	140	50,7	2,0	10,40						
0,40	59,0	80,0	59,00	147	40,2	2,5	10,60						
0,60	38,0	60,0	38,00	173	219	4,6	10,80						
0,80	24,0	50,0	24,00	127	18,9	5,3	11,00						
1,00	16,0	35,0	16,00	0,93	17,1	5,8	11,20						
1,20	16,0	30,0	16,00	0,60	26,7	3,8	11,40						
1,40	210	30,0	2100	0,67	315	3,2	11,60						
1,60	22,0	32,0	22,00	0,93	23,6	4,2	11,80						
1,80	25,0	39,0	25,00	1,00	25,0	4,0	12,00						
2,00	26,0	41,0	26,00	1,00	26,0	3,8	12,20						
2,20	25,0	40,0	25,00	1,00	25,0	4,0	12,40						
2,40	25,0	40,0	25,00	0,93	26,8	3,7	12,60						
2,60	25,0	39,0	25,00	1,13	22,1	4,5	12,80						
2,80	210	38,0	2100	0,93	22,5	4,4	13,00						
3,00	17,0	31,0	17,00	0,87	19,6	5,1	13,20						
3,20	110	24,0	1100	1,13	9,7	10,3	13,40						
3,40	16,0	33,0	16,00	0,67	24,0	4,2	13,60						
3,60	24,0	34,0	24,00	1,40	17,1	5,8	13,80						
3,80	26,0	47,0	26,00	1,27	20,5	4,9	14,00						
4,00	42,0	61,0	42,00	0,73	57,3	1,7	14,20						
4,20	56,0	67,0	56,00	1,73	32,3	3,1	14,40						
4,40	52,0	78,0	52,00	0,87	60,0	1,7	14,60						
4,60	76,0	89,0	76,00	1,40	54,3	1,8	14,80						
4,80	72,0	93,0	72,00	2,93	24,5	4,1	15,00						
5,00	79,0	123,0	79,00	1,60	49,4	2,0	15,20						
5,20	83,0	107,0	83,00	4,40	18,9	5,3	15,40						
5,40	98,0	164,0	98,00	1,00	98,0	1,0	15,60						
5,60	93,0	108,0	93,00	0,73	126,8	0,8	15,80						
5,80	710	82,0	7100	1,67	42,6	2,3	16,00						
6,00	16,0	410	16,00	1,00	16,0	6,3	16,20						
6,20	110	26,0	1100	1,00	110	9,1	16,40						
6,40	12,0	27,0	12,00	1,07	113	8,9	16,60						
6,60	27,0	43,0	27,00				16,80						
6,80							17,00						
7,00							17,20						
7,20							17,40						
7,40							17,60						
7,60							17,80						
7,80							18,00						
8,00							18,20						
8,20							18,40						
8,40							18,60						
8,60							18,80						
8,80							19,00						
9,00							19,20						
9,20							19,40						
9,40							19,60						
9,60							19,80						
9,80							20,00						
10,00							20,20						



Committente: Comune di Villafranca Piemonte
Località: Villafranca Piemonte (TO)
Cantiere: Nuova Circonvallazione
Data: 26/07/2023

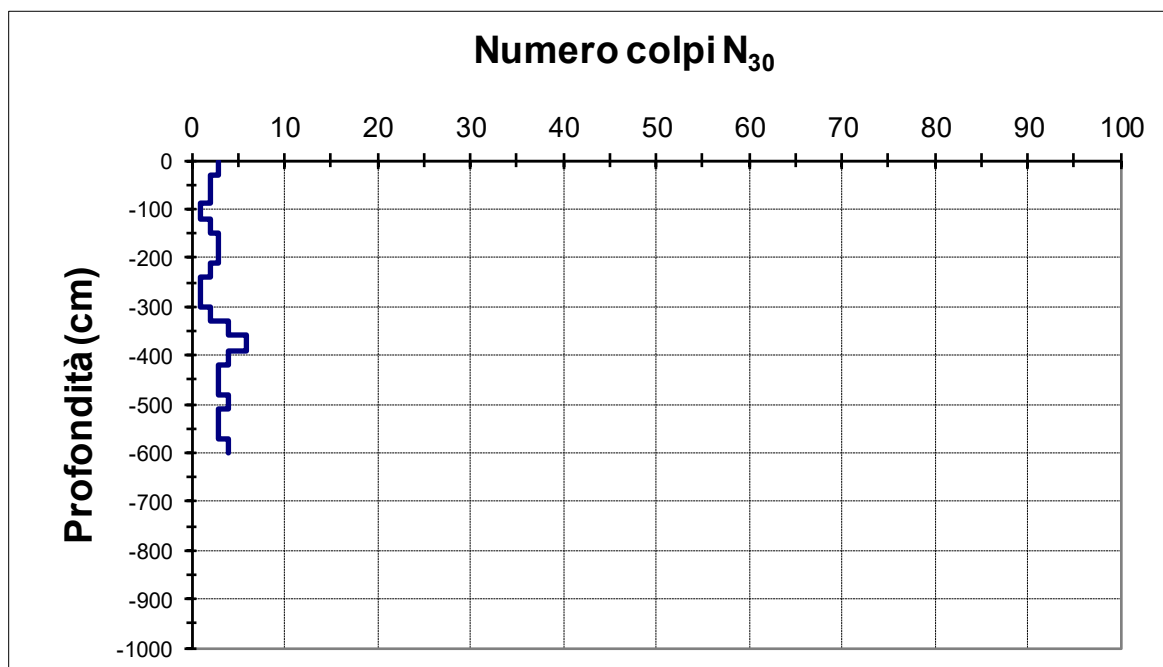
Prova n° DPSH 3

Penetrometro dinamico tipo Pagani Tg 63/100

Livello falda alla data di esecuzione: non rilevata

Quota di riferimento: p.c.

Quota (cm)	N° colpi	Quota (cm)	N° colpi	Quota (cm)	N° colpi	Quota (cm)	N° colpi
		510	4	1020		1530	
30	3	540	3	1050		1560	
60	2	570	3	1080		1590	
90	2	600	4	1110		1620	
120	1	630		1140		1650	
150	2	660		1170		1680	
180	3	690		1200		1710	
210	3	720		1230		1740	
240	2	750		1260		1770	
270	1	780		1290		1800	
300	1	810		1320		1830	
330	2	840		1350		1860	
360	4	870		1380		1890	
390	6	900		1410		1920	
420	4	930		1440		1950	
450	3	960		1470		1980	
480	3	990		1500		2010	



Certificato n° 1455 del 31/08/2023



Committente: Comune di Villafranca Piemonte

Località: Villafranca Piemonte (TO)

Cantiere: Nuova Circonvallazione

Data: 26/07/2023

Attrezzatura: Penetrometro statico tipo Pagani da 10 t Superficie manicotto laterale: 150 cm ² Tipo punta meccanica: Begemann Area punta: 10 cm ²	Ct: 10 Vel. avanz. punta: 2 cm/s Ø punta: 35,7 mm Apertura punta : 60°
--	---

Prova n° CPT 3

Quota d'inizio: p.c.	Falda: non rilevata
----------------------	---------------------

Prof. (m)	Rp	RI	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	qc/fs	R _f	Prof. (m)	Rp	RI	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	qc/fs	R _f
0,00							10,20						
0,20	7,0	17,0	7,00	0,53	13,1	7,6	10,40						
0,40	15,0	23,0	15,00	0,67	22,5	4,4	10,60						
0,60	12,0	22,0	12,00	0,73	16,4	6,1	10,80						
0,80	11,0	22,0	11,00	0,67	16,5	6,1	11,00						
1,00	9,0	19,0	9,00	0,53	16,9	5,9	11,20						
1,20	9,0	17,0	9,00	0,40	22,5	4,4	11,40						
1,40	13,0	19,0	13,00	0,67	19,5	5,1	11,60						
1,60	23,0	33,0	23,00	0,73	31,4	3,2	11,80						
1,80	23,0	34,0	23,00	0,87	26,5	3,8	12,00						
2,00	22,0	35,0	22,00	0,80	27,5	3,6	12,20						
2,20	17,0	29,0	17,00	0,53	31,9	3,1	12,40						
2,40	14,0	22,0	14,00	0,40	35,0	2,9	12,60						
2,60	8,0	14,0	8,00	0,33	24,0	4,2	12,80						
2,80	17,0	22,0	17,00	0,53	31,9	3,1	13,00						
3,00	16,0	24,0	16,00	0,67	24,0	4,2	13,20						
3,20	24,0	34,0	24,00	0,80	30,0	3,3	13,40						
3,40	26,0	38,0	26,00	1,13	22,9	4,4	13,60						
3,60	22,0	39,0	22,00	0,87	25,4	3,9	13,80						
3,80	45,0	58,0	45,00	1,20	37,5	2,7	14,00						
4,00	44,0	62,0	44,00	1,00	44,0	2,3	14,20						
4,20	30,0	45,0	30,00	0,60	50,0	2,0	14,40						
4,40	29,0	38,0	29,00	0,67	43,5	2,3	14,60						
4,60	24,0	34,0	24,00	0,87	27,7	3,6	14,80						
4,80	28,0	41,0	28,00	0,67	42,0	2,4	15,00						
5,00	34,0	44,0	34,00	0,93	36,4	2,7	15,20						
5,20	34,0	48,0	34,00	0,80	42,5	2,4	15,40						
5,40	34,0	46,0	34,00	0,73	46,4	2,2	15,60						
5,60	32,0	43,0	32,00	1,07	30,0	3,3	15,80						
5,80	40,0	56,0	40,00	0,93	42,9	2,3	16,00						
6,00	34,0	48,0	34,00				16,20						
6,20							16,40						
6,40							16,60						
6,60							16,80						
6,80							17,00						
7,00							17,20						
7,20							17,40						
7,40							17,60						
7,60							17,80						
7,80							18,00						
8,00							18,20						
8,20							18,40						
8,40							18,60						
8,60							18,80						
8,80							19,00						
9,00							19,20						
9,20							19,40						
9,40							19,60						
9,60							19,80						
9,80							20,00						
10,00							20,20						

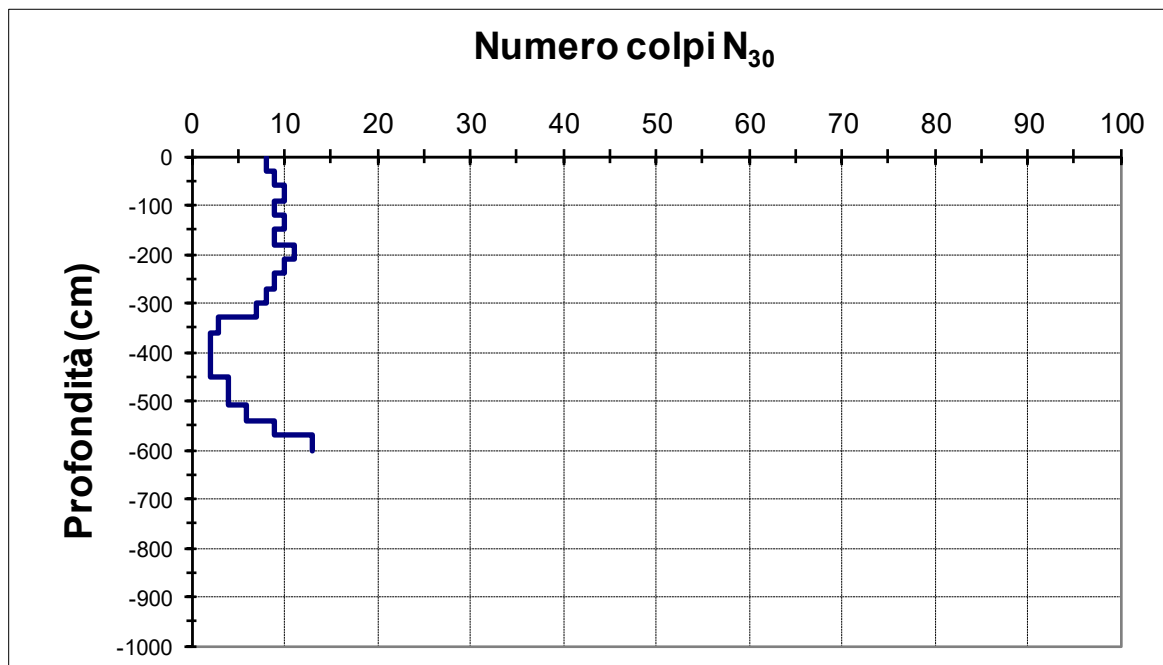


Committente: Comune di Villafranca Piemonte
Località: Villafranca Piemonte (TO)
Cantiere: Nuova Circonvallazione
Data: 21/07/2023

Prova n° DPSH 4
 Penetrometro dinamico tipo Pagani Tg 63/100

Livello falda alla data di esecuzione: non rilevata
 Quota di riferimento: p.c.

Quota (cm)	N° colpi	Quota (cm)	N° colpi	Quota (cm)	N° colpi	Quota (cm)	N° colpi
		510	4	1020		1530	
30	8	540	6	1050		1560	
60	9	570	9	1080		1590	
90	10	600	13	1110		1620	
120	9	630		1140		1650	
150	10	660		1170		1680	
180	9	690		1200		1710	
210	11	720		1230		1740	
240	10	750		1260		1770	
270	9	780		1290		1800	
300	8	810		1320		1830	
330	7	840		1350		1860	
360	3	870		1380		1890	
390	2	900		1410		1920	
420	2	930		1440		1950	
450	2	960		1470		1980	
480	4	990		1500		2010	



Certificato n° 1455 del 31/08/2023



Committente: Comune di Villafranca Piemonte

Località: Villafranca Piemonte (TO)

Cantiere: Nuova Circonvallazione

Data: 26/27/2023

Attrezzatura: Penetrometro statico tipo Pagani da 10 t Superficie manicotto laterale: 150 cm ² Tipo punta meccanica: Begemann Area punta: 10 cm ²	Ct: 10 Vel. avanz. punta: 2 cm/s Ø punta: 35,7 mm Apertura punta : 60°
--	---

Prova n° CPT 4

Quota d'inizio: p.c.	Falda: non rilevata
----------------------	---------------------

Prof. (m)	Rp	Rl	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	qc/fs	R _f	Prof. (m)	Rp	Rl	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	qc/fs	R _f
0,00							10,20						
0,20	40,0	48,0	40,00	0,67	60,0	1,7	10,40						
0,40	38,0	48,0	38,00	1,33	28,5	3,5	10,60						
0,60	42,0	62,0	42,00	1,00	42,0	2,4	10,80						
0,80	43,0	58,0	43,00	0,73	58,6	1,7	11,00						
1,00	42,0	53,0	42,00	1,47	28,6	3,5	11,20						
1,20	31,0	53,0	31,00	1,13	27,4	3,7	11,40						
1,40	28,0	45,0	28,00	1,27	22,1	4,5	11,60						
1,60	20,0	39,0	20,00	1,00	20,0	5,0	11,80						
1,80	16,0	31,0	16,00	1,40	11,4	8,8	12,00						
2,00	33,0	54,0	33,00	1,20	27,5	3,6	12,20						
2,20	48,0	66,0	48,00	1,80	26,7	3,8	12,40						
2,40	40,0	67,0	40,00	1,80	22,2	4,5	12,60						
2,60	54,0	81,0	54,00	2,20	24,5	4,1	12,80						
2,80	57,0	90,0	57,00	2,33	24,4	4,1	13,00						
3,00	64,0	99,0	64,00	2,33	27,4	3,6	13,20						
3,20	61,0	96,0	61,00	1,93	31,6	3,2	13,40						
3,40	72,0	101,0	72,00	2,93	24,5	4,1	13,60						
3,60	80,0	124,0	80,00	1,87	42,9	2,3	13,80						
3,80	95,0	123,0	95,00	1,80	52,8	1,9	14,00						
4,00	78,0	105,0	78,00	1,93	40,3	2,5	14,20						
4,20	75,0	104,0	75,00	3,00	25,0	4,0	14,40						
4,40	121,0	166,0	121,00	0,87	139,6	0,7	14,60						
4,60	130,0	143,0	130,00	2,20	59,1	1,7	14,80						
4,80	118,0	151,0	118,00	2,40	49,2	2,0	15,00						
5,00	66,0	102,0	66,00	1,00	66,0	1,5	15,20						
5,20	35,0	50,0	35,00	0,53	65,6	1,5	15,40						
5,40	31,0	39,0	31,00	1,00	31,0	3,2	15,60						
5,60	11,0	26,0	11,00	0,27	41,3	2,4	15,80						
5,80	36,0	40,0	36,00	1,13	31,8	3,1	16,00						
6,00	30,0	47,0	30,00				16,20						
6,20							16,40						
6,40							16,60						
6,60							16,80						
6,80							17,00						
7,00							17,20						
7,20							17,40						
7,40							17,60						
7,60							17,80						
7,80							18,00						
8,00							18,20						
8,20							18,40						
8,40							18,60						
8,60							18,80						
8,80							19,00						
9,00							19,20						
9,20							19,40						
9,40							19,60						
9,60							19,80						
9,80							20,00						
10,00							20,20						



Committente: Comune di Villafranca Piemonte
Località: Villafranca Piemonte (TO)
Cantiere: Nuova Circonvallazione
Data: 21/07/2023

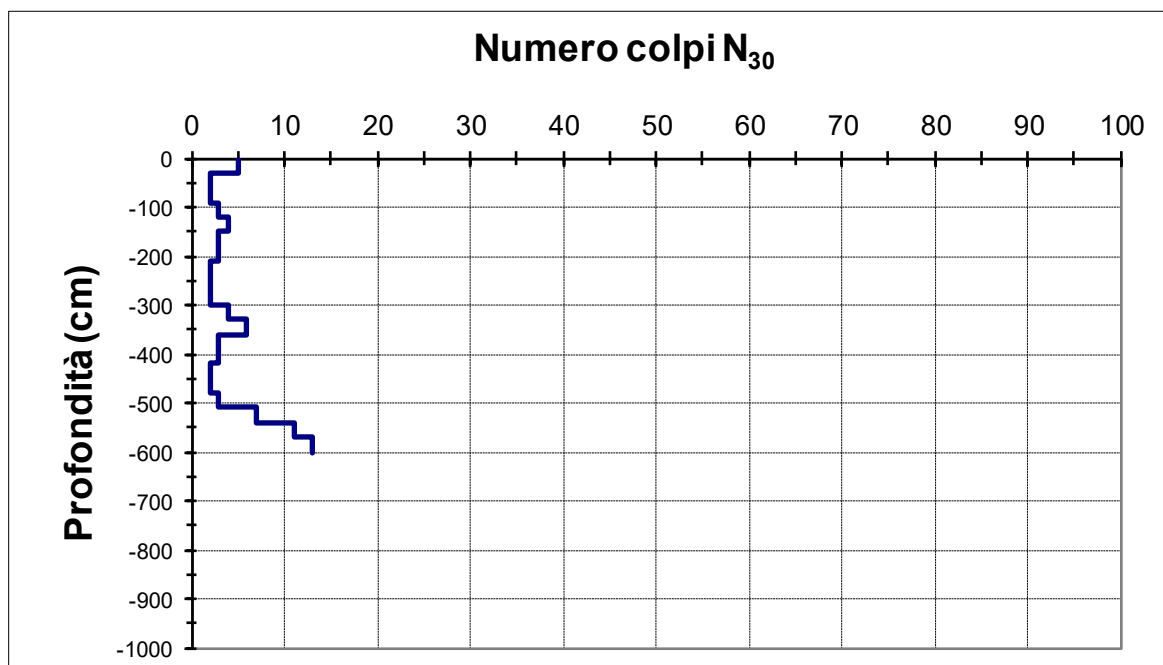
Prova n° DPSH 5

Penetrometro dinamico tipo Pagani Tg 63/100

Livello falda alla data di esecuzione: non rilevata

Quota di riferimento: p.c.

Quota (cm)	N° colpi	Quota (cm)	N° colpi	Quota (cm)	N° colpi	Quota (cm)	N° colpi
		510	3	1020		1530	
30	5	540	7	1050		1560	
60	2	570	11	1080		1590	
90	2	600	13	1110		1620	
120	3	630		1140		1650	
150	4	660		1170		1680	
180	3	690		1200		1710	
210	3	720		1230		1740	
240	2	750		1260		1770	
270	2	780		1290		1800	
300	2	810		1320		1830	
330	4	840		1350		1860	
360	6	870		1380		1890	
390	3	900		1410		1920	
420	3	930		1440		1950	
450	2	960		1470		1980	
480	2	990		1500		2010	



**Committente: Comune di Villafranca Piemonte****Località: Villafranca Piemonte (TO)****Cantiere: Nuova Circonvallazione****Data: 21/07/2023**

Attrezzatura: Penetrometro statico tipo Pagani da 10 t Superficie manicotto laterale: 150 cm ² Tipo punta meccanica: Begemann Area punta: 10 cm ²	Ct: 10 Vel. avanz. punta: 2 cm/s Ø punta: 35,7 mm Apertura punta : 60°
--	---

Prova n° CPT 5

Quota d'inizio: p.c.	Falda: non rilevata
----------------------	---------------------

Prof. (m)	Rp	RI	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	qc/fs	R _f	Prof. (m)	Rp	RI	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	qc/fs	R _f
0,00							10,20						
0,20	59,0	73,0	59,00	127	46,6	2,1	10,40						
0,40	11,0	30,0	11,00	0,47	23,6	4,2	10,60						
0,60	12,0	19,0	12,00	0,53	22,5	4,4	10,80						
0,80	9,0	17,0	9,00	0,60	15,0	6,7	11,00						
1,00	13,0	22,0	13,00	0,87	15,0	6,7	11,20						
1,20	22,0	35,0	22,00	1,13	19,4	5,2	11,40						
1,40	31,0	48,0	31,00	1,00	31,0	3,2	11,60						
1,60	38,0	53,0	38,00	1,13	33,5	3,0	11,80						
1,80	40,0	57,0	40,00	1,07	37,5	2,7	12,00						
2,00	21,0	37,0	21,00	1,60	13,1	7,6	12,20						
2,20	20,0	44,0	20,00	0,80	25,0	4,0	12,40						
2,40	36,0	48,0	36,00	1,00	36,0	2,8	12,60						
2,60	31,0	46,0	31,00	1,07	29,1	3,4	12,80						
2,80	25,0	41,0	25,00	0,93	26,8	3,7	13,00						
3,00	10,0	24,0	10,00	0,67	15,0	6,7	13,20						
3,20	8,0	18,0	8,00	1,20	6,7	15,0	13,40						
3,40	43,0	61,0	43,00	0,47	92,1	1,1	13,60						
3,60	43,0	50,0	43,00	1,93	22,2	4,5	13,80						
3,80	33,0	62,0	33,00	1,60	20,6	4,8	14,00						
4,00	34,0	58,0	34,00	0,73	46,4	2,2	14,20						
4,20	62,0	73,0	62,00	1,07	58,1	1,7	14,40						
4,40	59,0	75,0	59,00	0,80	73,8	1,4	14,60						
4,60	51,0	63,0	51,00	1,20	42,5	2,4	14,80						
4,80	24,0	42,0	24,00	1,40	17,1	5,8	15,00						
5,00	17,0	38,0	17,00	0,87	19,6	5,1	15,20						
5,20	39,0	52,0	39,00	1,27	30,8	3,2	15,40						
5,40	33,0	52,0	33,00	1,27	26,1	3,8	15,60						
5,60	72,0	91,0	72,00	2,13	33,8	3,0	15,80						
5,80	80,0	112,0	80,00	2,47	32,4	3,1	16,00						
6,00	98,0	135,0	98,00	1,40	70,0	1,4	16,20						
6,20	137,0	158,0	137,00				16,40						
6,40							16,60						
6,60							16,80						
6,80							17,00						
7,00							17,20						
7,20							17,40						
7,40							17,60						
7,60							17,80						
7,80							18,00						
8,00							18,20						
8,20							18,40						
8,40							18,60						
8,60							18,80						
8,80							19,00						
9,00							19,20						
9,20							19,40						
9,40							19,60						
9,60							19,80						
9,80							20,00						
10,00							20,20						



Committente: Comune di Villafranca Piemonte
Località: Villafranca Piemonte (TO)
Cantiere: Nuova Circonvallazione
Data: 24/07/2023

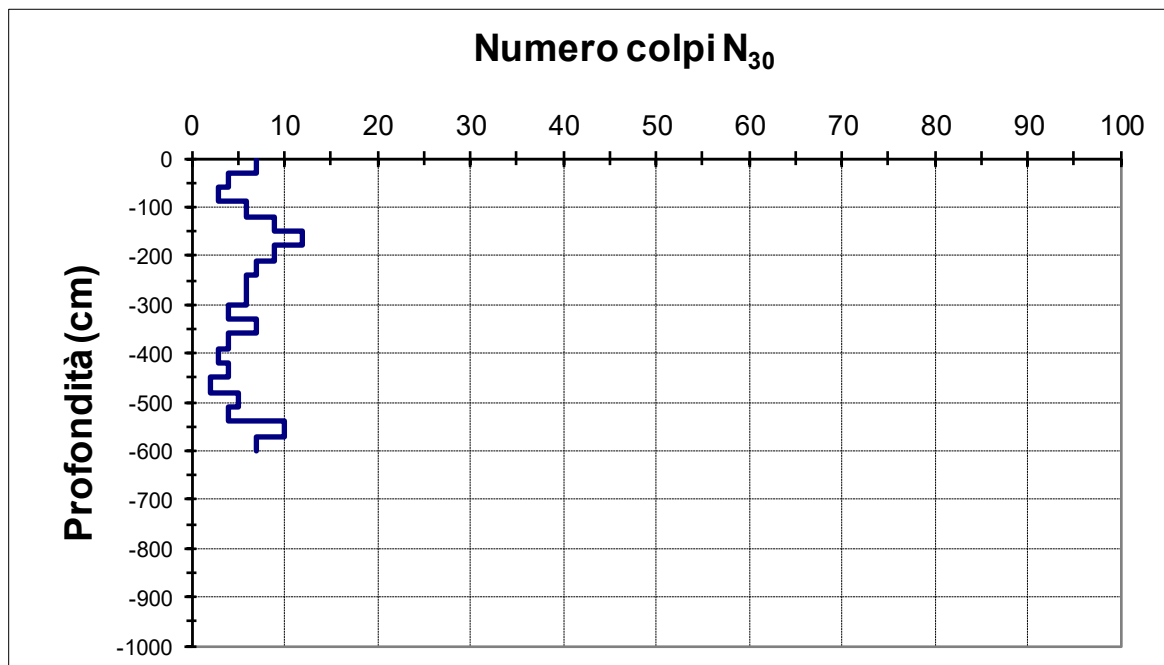
Prova n° DPSH 6

Penetrometro dinamico tipo Pagani Tg 63/100

Livello falda alla data di esecuzione: non rilevata

Quota di riferimento: p.c.

Quota (cm)	N° colpi	Quota (cm)	N° colpi	Quota (cm)	N° colpi	Quota (cm)	N° colpi
		510	5	1020		1530	
30	7	540	4	1050		1560	
60	4	570	10	1080		1590	
90	3	600	7	1110		1620	
120	6	630		1140		1650	
150	9	660		1170		1680	
180	12	690		1200		1710	
210	9	720		1230		1740	
240	7	750		1260		1770	
270	6	780		1290		1800	
300	6	810		1320		1830	
330	4	840		1350		1860	
360	7	870		1380		1890	
390	4	900		1410		1920	
420	3	930		1440		1950	
450	4	960		1470		1980	
480	2	990		1500		2010	





Committente: Comune di Villafranca Piemonte
Località: Villafranca Piemonte (TO)
Cantiere: Nuova Circonvallazione
Data: 24/07/2023

Attrezzatura: Penetrometro statico tipo Pagani da 10 t Superficie manicotto laterale: 150 cm ² Tipo punta meccanica: Begemann Area punta: 10 cm ²	Ct: 10 Vel. avanz. punta: 2 cm/s Ø punta: 35,7 mm Apertura punta : 60°
--	---

Prova n° CPT 6

Quota d'inizio: p.c.	Falda: non rilevata
----------------------	---------------------

Prof. (m)	Rp	Rl	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	qc/fs	R _f	Prof. (m)	Rp	Rl	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	qc/fs	R _f
0,00							10,20						
0,20	55,0	79,0	55,00	0,13	412,5	0,2	10,40						
0,40	66,0	68,0	66,00	2,27	29,1	3,4	10,60						
0,60	30,0	64,0	30,00	140	214	4,7	10,80						
0,80	21,0	42,0	21,00	127	16,6	6,0	11,00						
1,00	23,0	42,0	23,00	127	18,2	5,5	11,20						
1,20	35,0	54,0	35,00	2,00	17,5	5,7	11,40						
1,40	60,0	90,0	60,00	3,53	17,0	5,9	11,60						
1,60	86,0	139,0	86,00	153	56,1	18	11,80						
1,80	125,0	148,0	125,00	127	98,7	10	12,00						
2,00	107,0	126,0	107,00	2,47	43,4	2,3	12,20						
2,20	78,0	115,0	78,00	107	73,1	14	12,40						
2,40	74,0	90,0	74,00	0,20	370,0	0,3	12,60						
2,60	74,0	77,0	74,00	107	69,4	14	12,80						
2,80	26,0	42,0	26,00	2,47	10,5	9,5	13,00						
3,00	18,0	55,0	18,00	2,20	8,2	12,2	13,20						
3,20	19,0	52,0	19,00	2,07	9,2	10,9	13,40						
3,40	43,0	74,0	43,00	0,87	49,6	2,0	13,60						
3,60	72,0	85,0	72,00	0,80	90,0	1,1	13,80						
3,80	54,0	66,0	54,00	0,87	62,3	16	14,00						
4,00	42,0	55,0	42,00	0,80	52,5	19	14,20						
4,20	29,0	41,0	29,00	127	22,9	4,4	14,40						
4,40	30,0	49,0	30,00	133	22,5	4,4	14,60						
4,60	40,0	60,0	40,00	0,27	150,0	0,7	14,80						
4,80	29,0	33,0	29,00	0,93	31,1	3,2	15,00						
5,00	59,0	73,0	59,00	0,67	88,5	1,1	15,20						
5,20	53,0	63,0	53,00	1,93	27,4	3,6	15,40						
5,40	95,0	124,0	95,00	1,07	89,1	1,1	15,60						
5,60	135,0	151,0	135,00	3,07	44,0	2,3	15,80						
5,80	88,0	134,0	88,00	2,27	38,8	2,6	16,00						
6,00	68,0	102,0	68,00	0,80	85,0	1,2	16,20						
6,20	63,0	75,0	63,00				16,40						
6,40							16,60						
6,60							16,80						
6,80							17,00						
7,00							17,20						
7,20							17,40						
7,40							17,60						
7,60							17,80						
7,80							18,00						
8,00							18,20						
8,20							18,40						
8,40							18,60						
8,60							18,80						
8,80							19,00						
9,00							19,20						
9,20							19,40						
9,40							19,60						
9,60							19,80						
9,80							20,00						
10,00							20,20						



Committente: Comune di Villafranca Piemonte
Località: Villafranca Piemonte (TO)
Cantiere: Nuova Circonvallazione
Data: 24/07/2023

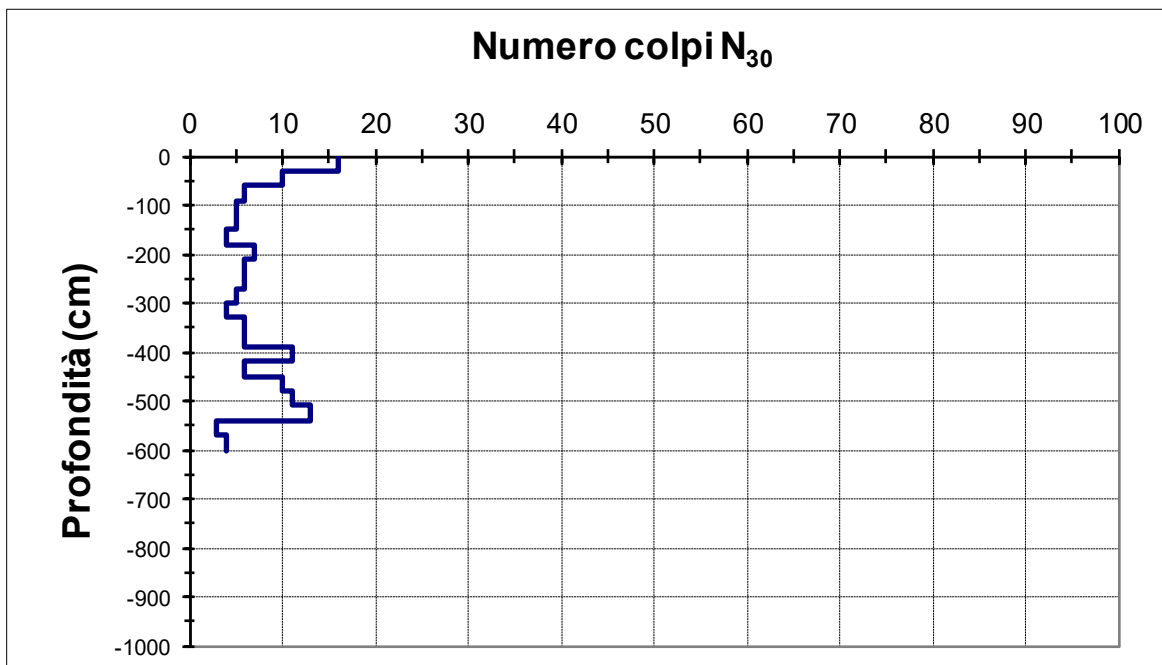
Prova n° DPSH 7

Penetrometro dinamico tipo Pagani Tg 63/100

Livello falda alla data di esecuzione: non rilevata

Quota di riferimento: p.c.

Quota (cm)	N° colpi	Quota (cm)	N° colpi	Quota (cm)	N° colpi	Quota (cm)	N° colpi
		510	11	1020		1530	
30	16	540	13	1050		1560	
60	10	570	3	1080		1590	
90	6	600	4	1110		1620	
120	5	630		1140		1650	
150	5	660		1170		1680	
180	4	690		1200		1710	
210	7	720		1230		1740	
240	6	750		1260		1770	
270	6	780		1290		1800	
300	5	810		1320		1830	
330	4	840		1350		1860	
360	6	870		1380		1890	
390	6	900		1410		1920	
420	11	930		1440		1950	
450	6	960		1470		1980	
480	10	990		1500		2010	



**Committente: Comune di Villafranca Piemonte****Località: Villafranca Piemonte (TO)****Cantiere: Nuova Circonvallazione****Data: 24/07/2023**

Attrezzatura: Penetrometro statico tipo Pagani da 10 t Superficie manicotto laterale: 150 cm ² Tipo punta meccanica: Begemann Area punta: 10 cm ²	Ct: 10 Vel. avanz. punta: 2 cm/s Ø punta: 35,7 mm Apertura punta : 60°
--	---

Prova n° CPT 7

Quota d'inizio: p.c.	Falda: non rilevata
----------------------	---------------------

Prof. (m)	Rp	Rl	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	qc/fs	R _f	Prof. (m)	Rp	Rl	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	qc/fs	R _f
0,00							10,20						
0,20	12,0	129,0	12,00	153	73,0	14	10,40						
0,40	76,0	99,0	76,00	193	39,3	2,5	10,60						
0,60	45,0	74,0	45,00	100	45,0	2,2	10,80						
0,80	39,0	54,0	39,00	0,60	65,0	15	11,00						
1,00	39,0	48,0	39,00	1,07	36,6	2,7	11,20						
1,20	62,0	78,0	62,00	1,13	54,7	18	11,40						
1,40	31,0	48,0	31,00	0,87	35,8	2,8	11,60						
1,60	35,0	48,0	35,00	1,27	27,6	3,6	11,80						
1,80	61,0	80,0	61,00	1,20	50,8	2,0	12,00						
2,00	63,0	81,0	63,00	1,20	52,5	19	12,20						
2,20	54,0	72,0	54,00	1,27	42,6	2,3	12,40						
2,40	59,0	78,0	59,00	1,53	38,5	2,6	12,60						
2,60	49,0	72,0	49,00	0,87	56,5	18	12,80						
2,80	59,0	72,0	59,00	1,13	52,1	19	13,00						
3,00	55,0	72,0	55,00	1,60	34,4	2,9	13,20						
3,20	56,0	80,0	56,00	0,93	60,0	17	13,40						
3,40	42,0	56,0	42,00	1,20	35,0	2,9	13,60						
3,60	36,0	54,0	36,00	0,67	54,0	19	13,80						
3,80	55,0	65,0	55,00	2,33	23,6	4,2	14,00						
4,00	65,0	100,0	65,00	0,87	75,0	13	14,20						
4,20	64,0	77,0	64,00	1,93	33,1	3,0	14,40						
4,40	48,0	77,0	48,00	2,07	23,2	4,3	14,60						
4,60	79,0	110,0	79,00	2,80	28,2	3,5	14,80						
4,80	178,0	220,0	178,00	0,87	205,4	0,5	15,00						
5,00	146,0	159,0	146,00	4,20	34,8	2,9	15,20						
5,20	191,0	254,0	191,00	0,60	318,3	0,3	15,40						
5,40	142,0	151,0	142,00	1,67	85,2	12	15,60						
5,60	24,0	49,0	24,00	1,20	20,0	5,0	15,80						
5,80	28,0	46,0	28,00	0,93	30,0	3,3	16,00						
6,00	48,0	62,0	48,00	1,47	32,7	3,1	16,20						
6,20	45,0	67,0	45,00				16,40						
6,40							16,60						
6,60							16,80						
6,80							17,00						
7,00							17,20						
7,20							17,40						
7,40							17,60						
7,60							17,80						
7,80							18,00						
8,00							18,20						
8,20							18,40						
8,40							18,60						
8,60							18,80						
8,80							19,00						
9,00							19,20						
9,20							19,40						
9,40							19,60						
9,60							19,80						
9,80							20,00						
10,00							20,20						



Committente: Comune di Villafranca Piemonte
Località: Villafranca Piemonte (TO)
Cantiere: Nuova Circonvallazione
Data: 24/07/2023

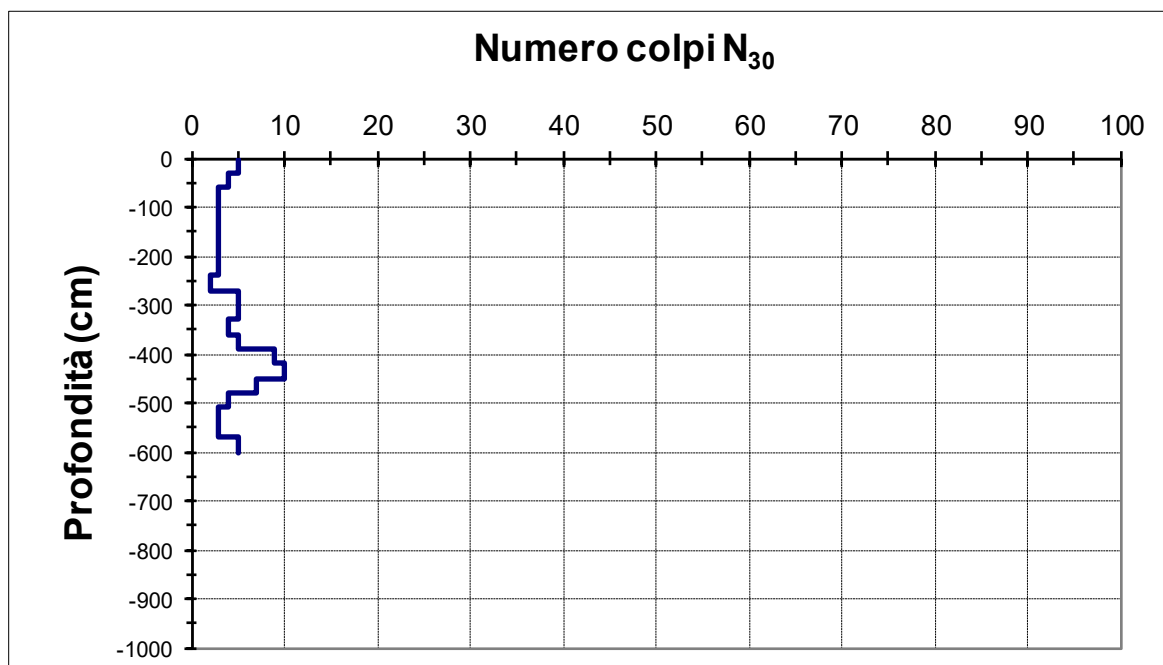
Prova n° DPSH 8

Penetrometro dinamico tipo Pagani Tg 63/100

Livello falda alla data di esecuzione: non rilevata

Quota di riferimento: p.c.

Quota (cm)	N° colpi	Quota (cm)	N° colpi	Quota (cm)	N° colpi	Quota (cm)	N° colpi
		510	4	1020		1530	
30	5	540	3	1050		1560	
60	4	570	3	1080		1590	
90	3	600	5	1110		1620	
120	3	630		1140		1650	
150	3	660		1170		1680	
180	3	690		1200		1710	
210	3	720		1230		1740	
240	3	750		1260		1770	
270	2	780		1290		1800	
300	5	810		1320		1830	
330	5	840		1350		1860	
360	4	870		1380		1890	
390	5	900		1410		1920	
420	9	930		1440		1950	
450	10	960		1470		1980	
480	7	990		1500		2010	



Certificato n° 1455 del 31/08/2023



Committente: Comune di Villafranca Piemonte

Località: Villafranca Piemonte (TO)

Cantiere: Nuova Circonvallazione

Data: 24/07/2023

Attrezzatura: Penetrometro statico tipo Pagani da 10 t Superficie manicotto laterale: 150 cm ² Tipo punta meccanica: Begemann Area punta: 10 cm ²	Ct: 10 Vel. avanz. punta: 2 cm/s Ø punta: 35,7 mm Apertura punta : 60°
--	---

Prova n° CPT 8

Quota d'inizio: p.c.	Falda: non rilevata
----------------------	---------------------

Prof. (m)	Rp	RI	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	qc/fs	R _f	Prof. (m)	Rp	RI	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	qc/fs	R _f
0,00							10,20						
0,20	30,0	35,0	30,00	107	28,1	3,6	10,40						
0,40	19,0	35,0	19,00	100	19,0	5,3	10,60						
0,60	43,0	58,0	43,00	193	22,2	4,5	10,80						
0,80	28,0	57,0	28,00	160	17,5	5,7	11,00						
1,00	22,0	46,0	22,00	113	19,4	5,2	11,20						
1,20	23,0	40,0	23,00	107	21,6	4,6	11,40						
1,40	26,0	42,0	26,00	127	20,5	4,9	11,60						
1,60	26,0	45,0	26,00	120	21,7	4,6	11,80						
1,80	25,0	43,0	25,00	133	18,8	5,3	12,00						
2,00	22,0	42,0	22,00	0,93	23,6	4,2	12,20						
2,20	31,0	45,0	31,00	0,93	33,2	3,0	12,40						
2,40	27,0	41,0	27,00	0,87	31,2	3,2	12,60						
2,60	27,0	40,0	27,00	1,07	25,3	4,0	12,80						
2,80	19,0	35,0	19,00	0,67	28,5	3,5	13,00						
3,00	36,0	46,0	36,00	1,27	28,4	3,5	13,20						
3,20	34,0	53,0	34,00	1,73	19,6	5,1	13,40						
3,40	49,0	75,0	49,00	1,00	49,0	2,0	13,60						
3,60	59,0	74,0	59,00	1,47	40,2	2,5	13,80						
3,80	22,0	44,0	22,00	0,80	27,5	3,6	14,00						
4,00	70,0	82,0	70,00	2,33	30,0	3,3	14,20						
4,20	91,0	126,0	91,00	1,07	85,3	1,2	14,40						
4,40	89,0	105,0	89,00	1,20	74,2	1,3	14,60						
4,60	67,0	85,0	67,00	1,60	41,9	2,4	14,80						
4,80	62,0	86,0	62,00	0,67	93,0	1,1	15,00						
5,00	53,0	63,0	53,00	0,87	61,2	1,6	15,20						
5,20	13,0	26,0	13,00	0,80	16,3	6,2	15,40						
5,40	17,0	29,0	17,00	0,40	42,5	2,4	15,60						
5,60	19,0	25,0	19,00	0,53	35,6	2,8	15,80						
5,80	30,0	38,0	30,00	1,47	20,5	4,9	16,00						
6,00	34,0	56,0	34,00	2,67	12,8	7,8	16,20						
6,20	99,0	139,0	99,00				16,40						
6,40							16,60						
6,60							16,80						
6,80							17,00						
7,00							17,20						
7,20							17,40						
7,40							17,60						
7,60							17,80						
7,80							18,00						
8,00							18,20						
8,20							18,40						
8,40							18,60						
8,60							18,80						
8,80							19,00						
9,00							19,20						
9,20							19,40						
9,40							19,60						
9,60							19,80						
9,80							20,00						
10,00							20,20						



Committente: Comune di Villafranca Piemonte
Località: Villafranca Piemonte (TO)
Cantiere: Nuova Circonvallazione
Data: 24/07/2023

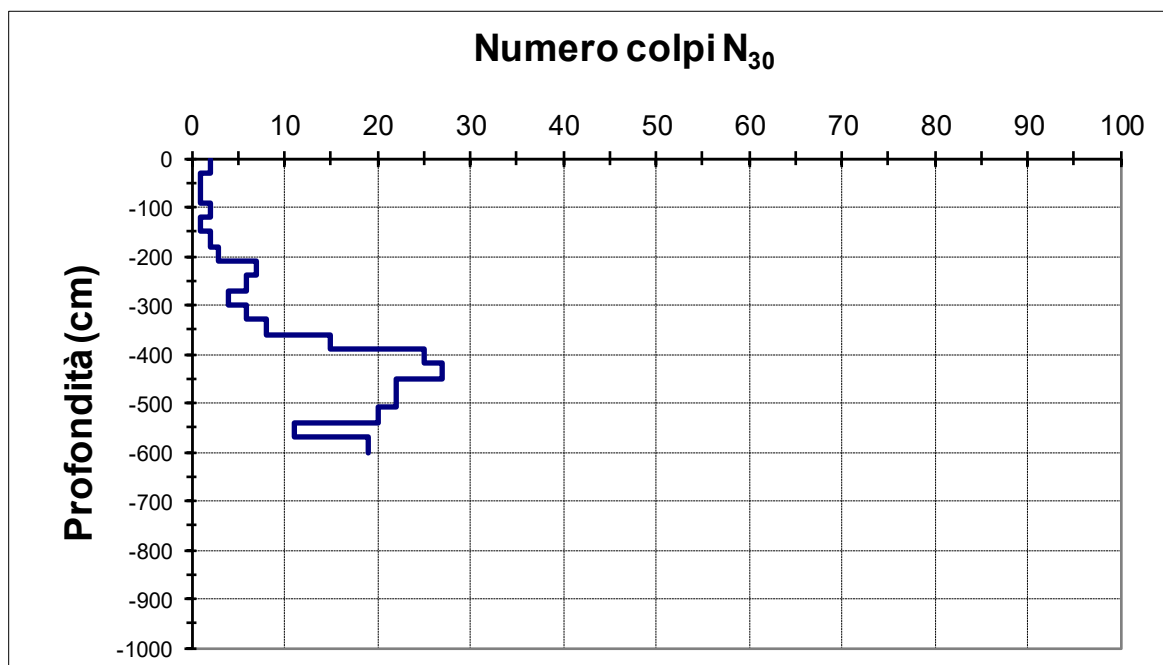
Prova n° DPSH 9

Penetrometro dinamico tipo Pagani Tg 63/100

Livello falda alla data di esecuzione: non rilevata

Quota di riferimento: p.c.

Quota (cm)	N° colpi	Quota (cm)	N° colpi	Quota (cm)	N° colpi	Quota (cm)	N° colpi
		510	22	1020		1530	
30	2	540	20	1050		1560	
60	1	570	11	1080		1590	
90	1	600	19	1110		1620	
120	2	630		1140		1650	
150	1	660		1170		1680	
180	2	690		1200		1710	
210	3	720		1230		1740	
240	7	750		1260		1770	
270	6	780		1290		1800	
300	4	810		1320		1830	
330	6	840		1350		1860	
360	8	870		1380		1890	
390	15	900		1410		1920	
420	25	930		1440		1950	
450	27	960		1470		1980	
480	22	990		1500		2010	



Certificato n° 1455 del 31/08/2023

**Committente: Comune di Villafranca Piemonte****Località: Villafranca Piemonte (TO)****Cantiere: Nuova Circonvallazione****Data: 24/07/2023**

Attrezzatura: Penetrometro statico tipo Pagani da 10 t Superficie manicotto laterale: 150 cm ² Tipo punta meccanica: Begemann Area punta: 10 cm ²	Ct: 10 Vel. avanz. punta: 2 cm/s Ø punta: 35,7 mm Apertura punta : 60°
--	---

Prova n° CPT 9

Quota d'inizio: p.c.	Falda: non rilevata
----------------------	---------------------

Prof. (m)	Rp	RI	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	qc/fs	R _f	Prof. (m)	Rp	RI	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	qc/fs	R _f
0,00							10,20						
0,20	6,0	11,0	6,00	0,60	10,0	10,0	10,40						
0,40	14,0	23,0	14,00	0,93	15,0	6,7	10,60						
0,60	35,0	49,0	35,00	1,40	25,0	4,0	10,80						
0,80	23,0	44,0	23,00	0,93	24,6	4,1	11,00						
1,00	25,0	39,0	25,00	0,67	37,5	2,7	11,20						
1,20	13,0	23,0	13,00	0,40	32,5	3,1	11,40						
1,40	6,0	12,0	6,00	0,27	22,5	4,4	11,60						
1,60	6,0	10,0	6,00	0,53	11,3	8,9	11,80						
1,80	37,0	45,0	37,00	0,73	50,5	2,0	12,00						
2,00	25,0	36,0	25,00	0,93	26,8	3,7	12,20						
2,20	47,0	61,0	47,00	0,67	70,5	14	12,40						
2,40	46,0	56,0	46,00	1,13	40,6	2,5	12,60						
2,60	48,0	65,0	48,00	0,87	55,4	18	12,80						
2,80	31,0	44,0	31,00	0,67	46,5	2,2	13,00						
3,00	55,0	65,0	55,00	1,27	43,4	2,3	13,20						
3,20	48,0	67,0	48,00	2,53	18,9	5,3	13,40						
3,40	99,0	137,0	99,00	1,47	67,5	15	13,60						
3,60	73,0	95,0	73,00	2,20	33,2	3,0	13,80						
3,80	149,0	182,0	149,00	4,53	32,9	3,0	14,00						
4,00	279,0	347,0	279,00				14,20						
4,20							14,40						
4,40							14,60						
4,60							14,80						
4,80							15,00						
5,00							15,20						
5,20							15,40						
5,40							15,60						
5,60							15,80						
5,80							16,00						
6,00							16,20						
6,20							16,40						
6,40							16,60						
6,60							16,80						
6,80							17,00						
7,00							17,20						
7,20							17,40						
7,40							17,60						
7,60							17,80						
7,80							18,00						
8,00							18,20						
8,20							18,40						
8,40							18,60						
8,60							18,80						
8,80							19,00						
9,00							19,20						
9,20							19,40						
9,40							19,60						
9,60							19,80						
9,80							20,00						
10,00							20,20						

Pozzetto A

<u>da m a m dal p.c.</u>	<u>Litologia</u>
0,0 - 0,3	<i>Limo sabbioso debolmente pedogenizzato, rimaneggiato per effetto delle operazioni agricole</i>
0,3 - 2,5	<i>Limo sabbioso di colore nocciola, con locali screziature grigie per laminazioni limoso-argillose</i>
2,5 - 4,3	<i>Limo argilloso di colore nocciola; livello centimetrico di argilla grigia debolmente limosa, plastica, a circa -2,7 m</i>

Infiltrazioni idriche a circa -1.8 m dal piano di campagna

Pozzetto B

<u>da m a m dal p.c.</u>	<u>litologia</u>
0,0 - 0,4	<i>Limo sabbioso debolmente pedogenizzato, rimaneggiato per effetto delle operazioni agricole</i>
0,4 - 1,0	<i>Sabbia fine debolmente limosa di colore nocciola-grigiastro</i>
1,0 - 1,1	<i>Limoso argilloso grigio</i>
1,1 - 2,1	<i>Sabbia fine debolmente limosa, di colore nocciola-grigiastro</i>
2,1 - 4,0	<i>Limo argilloso di colore nocciola grigiastro, con lamine e tasche di argilla limosa grigia</i>

Infiltrazioni idriche a circa -2,4 m dal piano di campagna

Pozzetto C

<u>da m a m dal p.c.</u>	<u>Litologia</u>
0,0 - 0,4	<i>Limo sabbioso debolmente pedogenizzato, rimaneggiato per effetto delle operazioni agricole</i>
0,4 - 1,8	<i>Sabbia fine debolmente limosa di nocciola-bruno, con lamine limoso-argillose grigiastre</i>
1,8 - 2,7	<i>Sabbia fine debolmente limosa di colore bruno arancio</i>
2,7 - 3,5	<i>Sabbia fine debolmente limosa di colore nocciola-grigiastro, con lamine e tasche limoso-argillose</i>

Infiltrazioni idriche a circa -2,7 m dal piano di campagna

Pozzetto D

<u>da m a m dal p.c.</u>	<u>Litologia</u>
0,0 - 0,4	<i>Limo sabbioso debolmente pedogenizzato, rimaneggiato per effetto delle operazioni agricole</i>
0,4 - 4,0	<i>Sabbia fine debolmente limosa di colore nocciola grigiastro, con lamine e sottili livelli limoso argillosi grigiastri</i>

Pozzetto E

<u>da m a m dal p.c.</u>	<u>Litologia</u>
0,0 - 0,4	<i>Limo sabbioso debolmente pedogenizzato, rimaneggiato per effetto delle operazioni agricole</i>
0,4 - 1,8	<i>Sabbia fine limosa di colore bruno nocciola con tasche e livelli limoso-argillosi e lamine argillose grigiastre</i>
1,8 - 4,2	<i>Sabbia fine debolmente limosa di colore bruno nocciola</i>

Pozzetto F

<u>da m a m dal p.c.</u>	<u>Litologia</u>
0,0 - 0,4	<i>Limo sabbioso debolmente pedogenizzato, rimaneggiato per effetto delle operazioni agricole</i>
0,4 - 4,0	<i>Sabbia fine debolmente limosa di colore nocciola grigiastro, con lamine e sottili livelli limoso argillosi grigiastri</i>

Infiltrazioni idriche a circa -3,5 m dal piano di campagna

5. Stratigrafia

Per conoscere la stratigrafia del terreno nel pomeriggio di mercoledì 7 marzo 2012 è stato effettuato uno scavo a scopo di sondaggio con escavatore gommato TEREX TW 110 spinto a circa 4.3 m di profondità dal piano cortile, allineato ed a poca distanza dalla sommità del muro da ricostruire.

Lo scavo a scopo di sondaggio è stato effettuato alle coordinate Gauss Boaga: Est = 1381173, Nord = 4959785. La profondità è misurata dal lato muro lungo il canale, dove il terreno è più basso perché ha subito un cedimento valutato in 65 cm rispetto al piano cortile asfaltato.

La stratigrafia trovata e documentata nelle fotografie in Appendice è la seguente:

Scavo 1

- * da 0 a -0.30 m : riporto - massiciata sotto lo strato bitumato con ciottoli
 - * da 0.30 a -1.40 m : sabbia giallastra grossolana
 - * da -1.40 m a -2.10 m : sabbia finissima grigia
 - * da -2.10 m a - 4.30 m: limo grigio compatto
- Falda non trovata.

P8
P9
P10

Pozzetto A

<u>da m a m dal p.c.</u>	<u>Litologia</u>
0,0 - 0,3	<i>Limo sabbioso con caratteri di suolo</i>
0,3 - 1,9	<i>Ghiaia minuta con frazione sabbiosa debolmente limosa percentualmente significativa Livelli di ossidazione per stazionamento della falda idrica a circa 1,5 m dal p.c.</i>
1,9 - 3,0	<i>Limo debolmente sabbioso con tracce di materiale organico disperso (torba); colore grigio</i>

Deboli percolazioni idriche all'interfaccia tra il livello ghiaioso ed i sottostanti limi.

Pozzetto B

<u>da m a m dal p.c.</u>	<u>litologia</u>
0,0 - 0,3	<i>Limo sabbioso con caratteri di suolo</i>
0,3 - 3,0	<i>Sabbia debolmente limosa con ghiaia minuta dispersa o concentrata in livelli di spessore centimetrico; livelli di ossidazione tra 1,2 e 1,6 m</i>

Falda idrica alla profondità di 1,6 m dal piano di campagna.

Pozzetto C

<u>da m a m dal p.c.</u>	<u>Litologia</u>
0,0 - 0,3	<i>Limo sabbioso con caratteri di suolo</i>
0,3 - 0,6	<i>Limo debolmente argilloso; colore grigio-bruno</i>
0,6 - 1,5	<i>Ghiaia minuta con frazione limoso-sabbiosa e frazione organica dispersa</i>
1,5 - 3,0	<i>Limo sabbioso a frazione organica dispersa; livelli di torba con resti legnosi; colore grigio-nerastro</i>

Falda idrica alla profondità di 1,8 metri dal piano di campagna

COMUNE VILLAFRANCA PIEMONTE (CITTÀ METROPOLITANA DI TORINO)
LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DI VIA GIACOMO MATTEOTTI E VIA SAN SEBASTIANO MEDIANTE
REALIZZAZIONE DI BRETELLA VIARIA ESTERNA AL CONCENTRICO
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA
RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA

PE11

Il pozzetto esplorativo PE1 è stato spinto fino ad una profondità di -3,10 m dal p.c. attuale. In sintesi, nel corso delle operazioni di scavo, è stata osservata la seguente sequenza stratigrafica:

- 0,00 m - 3,10 m: terreno agrario limoso-argilloso in transizione a limi sabbiosi di colore nocciola.

Per ulteriori ragguagli in merito ai sedimenti riscontrati lungo le pareti di scavo del pozzetto esplorativo PE1 si veda la ripresa fotografica n. 1.

Nel corso delle operazioni di scavo del pozzetto PE1 si è proceduto al prelievo di un campione rimaneggiato (C1) che è stato successivamente sottoposto ad analisi granulometrica (mediante vagliatura e aerometria) i cui risultati sono riportati, in sintesi, nella tabella che segue.

Campione	Profondità di prelievo (da p.c.)	Granulometria (AGI)
C1	1,50 m	Limo con sabbia debolmente argilloso



Ripresa fotografica n. 1: PE1 (23/06/2023)

In corrispondenza del pozzetto esplorativo PE2, che è stato spinto fino ad una profondità di -3,00 m dal p.c. attuale, è stata riscontrata la presenza di

un orizzonte superficiale di materiali di riporto (potenza pari a 60 cm) a cui seguono, fino a -2,00 m di profondità, delle sabbie debolmente ghiaiose di colore bruno. Infine, sono state osservate delle ghiaie con sabbia fino al fondo dello scavo.

In sintesi, nel corso delle operazioni di scavo, è stata osservata la seguente sequenza stratigrafica:

- 0,00 m - 0,60 m: materiali di riporto con laterizi;
- 0,60 m - 2,00 m: sabbie debolmente ghiaiose (colore bruno);
- 2,00 m - 3,00 m: ghiaie con sabbia (colore bruno).

Di norma la frazione più grossolana dei depositi riscontrati mostra un grado di arrotondamento elevato e presenta dimensioni da centimetriche a decimetriche ($\varnothing_{med} = 1-2$ cm; $\varnothing_{max} = 10$ cm). Si evidenzia inoltre che è stata rilevata la presenza di alcuni elementi di natura gneissica caolinizzati.



Ripresa fotografica n. 2: PE2 (23/06/2023)

Campione	Profondità di prelievo (da p.c.)	Granulometria (AGI)
C2	1,50 m	Sabbia debolmente ghiaiosa
C3	3,00 m	Ghiaia con sabbia

In corrispondenza del pozzetto esplorativo PE3, che è stato spinto fino ad una profondità di -3,00 m dal p.c. attuale, è stata riscontrata la presenza di un orizzonte superficiale di terreno agrario limoso-argilloso in transizione a sabbie limoso-argillose di colore nocciola (spessore complessivo pari a 2,00 m) a cui seguono, fino a fondo scavo, delle ghiaie con sabbia di colore bruno.

In sintesi, nel corso delle operazioni di scavo, è stata osservata la seguente sequenza stratigrafica:

- 0,00 m - 2,00 m: terreno agrario in transizione sabbie con limo argillose (colore nocciola);
- 2,00 m - 3,00 m: ghiaie con sabbia (colore bruno).

Di norma la frazione più grossolana dei depositi riscontrati mostra un grado di arrotondamento elevato e presenta dimensioni da centimetriche a pluricentriche ($\varnothing_{med} = 1$ cm; $\varnothing_{max} = 5$ cm). Si segnala inoltre che è stata rilevata la presenza di alcuni elementi interessati da fenomeni di alterazione.

Per ulteriori ragguagli in merito alla sequenza esposta lungo le pareti di scavo del pozzetto esplorativo PE3 si veda la ripresa fotografica di seguito riportata.



Ripresa fotografica n. 3: PE3 (23/06/2023)

Campione	Profondità di prelievo (da p.c.)	Granulometria (AGI)
C4	1,60 m	Sabbia con limo argillosa
C5	3,00 m	Ghiaia con sabbia debolmente limo-argillosa

Il pozzetto esplorativo PE4 è stato spinto fino ad una profondità di -3,00 m dal p.c. attuale. In sintesi, nel corso delle operazioni di scavo, è stata osservata la seguente sequenza stratigrafica:


- 0,00 m - 3,00 m: terreno agrario limoso-argilloso con rari laterizi in transizione a limi sabbiosi di colore nocciola.

Per ulteriori ragguagli in merito alle caratteristiche dei sedimenti esposti lungo le pareti di scavo del pozzetto esplorativo PE4 si veda la ripresa fotografica di seguito riportata.



Ripresa fotografica n. 4: PE4 (23/06/2023)


Campione	Profondità di prelievo (da p.c.)	Granulometria (AGI)
C6	1,60 m	Limo sabbioso debolmente argilloso


















	Committente	Comune di Villafranca Piemonte	SONDAGGIO	FOGLIO
	Cantiere	Scuola Primaria "G. Marconi"	S1	1/2
	Località	Villafranca Piemonte (TO) - Strada Cavour, 1.	Quota (p.c.)	
	Data Inizio	07/07/21	Data Fine	12/07/21

Profondita'	Potenza	Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione	Falda	Perforazione	Rivestimento	% Carotaggio	RQD	Piezometro	Inclinometro	Prove S.P.T.	Campioni
0.60	0.60			Terreno vegetale.		127							
	2.60			Sabbia fine debolmente limosa; colore bruno.								1.50 Aff.-1-1 p.a.	
3.20				Sabbia fine limosa e/o limo sabbioso fine, poco consistente; colore grigio. Presenza di livelli centimetrici di torba e sabbia torbosa bruno scura.	3.70							3.30 1-4-5 p.a.	
	2.30											4.50 Aff.-2-3 p.a.	4.20 CR1 4.40
5.50	1.10			Sabbia fine debolmente limosa con livelli centimetrici di limo sabbioso fine; colore grigio.								6.00 1-3-5 p.a.	
6.60	0.40			Sabbia eterometrica, sciolta; colore grigio.								7.50	
7.00				Sabbia eterometrica con sporadici clasti ghiaiosi fini (diam. max 1-2 cm), sciolta; colore bruno chiaro.	101	127		90				8-9-10 p.a.	8.40 CR2 8.60
8.70	1.70			Sabbia fine debolmente limosa; colore bruno chiaro. Presenza di locali livelli decimetrici di sabbia eterometrica.								9.00 5-6-7 p.a.	
	1.80											10.50	
10.50	0.60			Sabbia eterometrica, sciolta; colore bruno rossastro.								6-9-13 p.a.	
11.10	1.00			Sabbia fine limosa; colore passante da bruno charo con screziature ocracee a grigio.								12.00	
12.10				Limo argilloso, plastico; colore grigio. Presenza di livelli sabbioso fini limosi e pasate torbose bruno scure.								1-3-5 p.a.	
	2.60											13.50 2-4-6 p.a.	13.50 CR3 14.00
14.70													

Certificato n° 1139 del 22/07/2021

C5

	Committente	Comune di Villafranca Piemonte	SONDAGGIO	FOGLIO
	Cantiere	Scuola Primaria "G. Marconi"	S1	2/2
	Località	Villafranca Piemonte (TO) - Strada Cavour, 1.	Quota (p.c.)	
	Data Inizio	07/07/21	Data Fine	12/07/21

Profondita'	Potenza	Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione	Falda	Perforazione	Rivestimento	% Carotaggio	RQD	Piezometro	Inclinometro	Prove S.P.T.	Campioni
14.70	1.00	15		Sabbia medio fine debolmente limosa; colore bruno chiaro.								15.00	
15.70	0.80	16		Sabbia eterometrica con ghiaia medio fine(diam. max 2-3 cm); colore bruno chiaro.								2-2-2 p.a.	
16.50	1.90	17		Ghiaia eterometrica con rari ciottoli (diam. max 6-8 cm) in abbondante matrice sabbiosa, sciolta; colore variabile da bruno chiaro a bruno scuro.								18.00	
18.40	0.60	18										16-22-33 p.c.	
19.00	0.90	19		Sabbia eterometrica, sciolta, con abbondante ghiaia medio fine; colore bruno.									
19.90	0.90	20		Ghiaia eterometrica con rari ciottoli (diam. max 6-8 cm) in abbondante matrice sabbiosa, sciolta; colore bruno chiaro.									
	5.10	21		Ghiaia eterometrica (diam. max 3-4 cm) in abbondante matrice sabbioso limosa, addensata e a tratti prevalente; colore variabile da bruno chiaro a grigio bruno.									
		22											
		23											
		24											
		25											
25.00	0.40	25		Sabbia debolmente limosa, sciolta; colore grigio bruno.									
25.40	1.20	26		Ghiaia eterometrica (diam. max 4-5 cm) in matrice sabbiosa debolmente limosa, sciolta; colore bruno chiaro.									
26.60	3.40	27		Ghiaia eterometrica (diam. max 3-4 cm) in abbondante matrice sabbioso limosa, addensata e a tratti prevalente; colore variabile da bruno chiaro a grigio bruno.									
		28											
		29											
30.00		30											





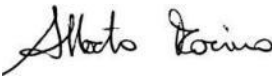
Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e Trasporti per l'esecuzione e certificazione di prove su rocce (settore B), aggregati e prove esterne previste dalla Circolare N. 7618/STC 2010 art. 59 D.P.R. 380/01 Decreto n. 2515 del 15/03/2013 e successivi rinnovi.

Sondecò s.r.l.

Cantiere Scuola Primaria G. Marconi di Villafranca P.te (TO)

Prove geotecniche e geomeccaniche di laboratorio

2563_r02

B					
A					
Ø	29/07/21	Dott. M. Mussa 	Dott. R. Tomai 	Ing. A. Morino 	Emissione
REV	DATA	REDAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE	DESCRIZIONE

gd test srl

Società unipersonale | Corso Casale 239 | 10132 TORINO Italia
Tel. +39.011.58.08.406 | gdtest@gdtest.it | www.gdtest.it
Capitale sociale: 100.000 euro | P.IVA e C.F.: 08207640015
PEC: gdtest@legalmail.it | Fattura elettronica: faelettronica@pec.it



PROVA DI TAGLIO DIRETTO CON APPARECCHIO DI CASAGRANDE

Rapporto di prova n. **R5196/2563** Data emissione: **29/07/21** Archivio n.: **2563**
 Committente: **Sondeco S.r.l.**
 Lavoro: **Cantiere Scuola Primaria G. Marconi di Villafranca (TO)**
Prove geotecniche di laboratorio

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE				Apparecchiatura e strumentazione utilizzata	
Sondaggio:	S1	Codice provino:	\	Macchina per taglio diretto con pesi asolati	<input type="checkbox"/>
Campione:	C1	Ricevuto il:	15/07/21	Anelli dinamometrici	<input type="checkbox"/>
Profondità (m):	4,20-4,40	Aperto il:	21/07/21	Comparatori analogici 0,01 mm	<input type="checkbox"/>
Tipo di terreno (AGI):	LIMO CON SABBIA			Set di pietre porose	<input type="checkbox"/>
Data esecuzione prova:			28/07/21	Bilancia con 0,01 g di accuratezza	<input type="checkbox"/>

Riferimenti normativi: **UNI EN ISO 17892-10**

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO E CARATTERISTICHE DEI PROVINI

PROVINO	DIMENSIONI		DENSITA'	DENSITA'	DENSITA'	UMIDITA'	
	Diametro (mm)	Altezza (mm)	UMIDA INIZIALE	UMIDA FINALE	SECCA FINALE	INIZIALE	FINALE
			γ_i (kN/mc)	γ_f (kN/mc)	γ_{di} (kN/mc)	wi	wf
n°						(%)	
1	71,0	22,50	18,97	20,12	15,32	33,3	31,3
2	71,0	22,50	18,95	20,59	15,84	31,8	30,0
3	71,0	22,50	19,11	20,93	15,94	34,9	31,3

FASE DI CONSOLIDAZIONE

PROVINO	CARICO VERTICALE	t ₁₀₀	Sv 24 h	Svf	Sf	VELOCITA' DI PROVA
n°	σ'_{vn} (kPa)	(min)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm/min)
1	100	5,0	1,20	0,33	4,0	0,063
2	200	6,5	1,55	0,45	4,0	0,048
3	300	7,5	1,80	0,59	4,0	0,042

FASE DI ROTTURA

PROVINO	VALORI DI PICCO	
n°	τ (kPa)	Sh (mm)
1	42,33	6,50
2	91,82	7,40
3	134,98	7,90

Legenda :

t₁₀₀= tempo necessario per raggiungere il 100% della consolidazione primaria; Sv 24 h= cedimento verticale dopo 24 h di consolidazione; Sv_f = cedimento verticale durante la fase di rottura; Sf = avanzamento orizzontale stimato a rottura

NOTE/VARIAZIONI/AGGIUNTE/ESCLUSIONI EVENTUALMENTE NON NORMALIZZATE:

Il campione è stato ricostituito da materiale passante al setaccio 2 mm, la coesione è stata imposta a zero.

Lo sperimentatore (Dr. Massimo Mussa): _____ Il direttore del laboratorio (Dr. Romualdo Tomai): _____

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CON APPARECCHIO DI CASAGRANDE

Rapporto di prova n. **R5196/2563** Data emissione: **29/07/21** Archivio n.: **2563**
 Committente: **Sondeco S.r.l.**
 Lavoro: **Cantiere Scuola Primaria G. Marconi di Villafranca (TO)**
Prove geotecniche di laboratorio

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

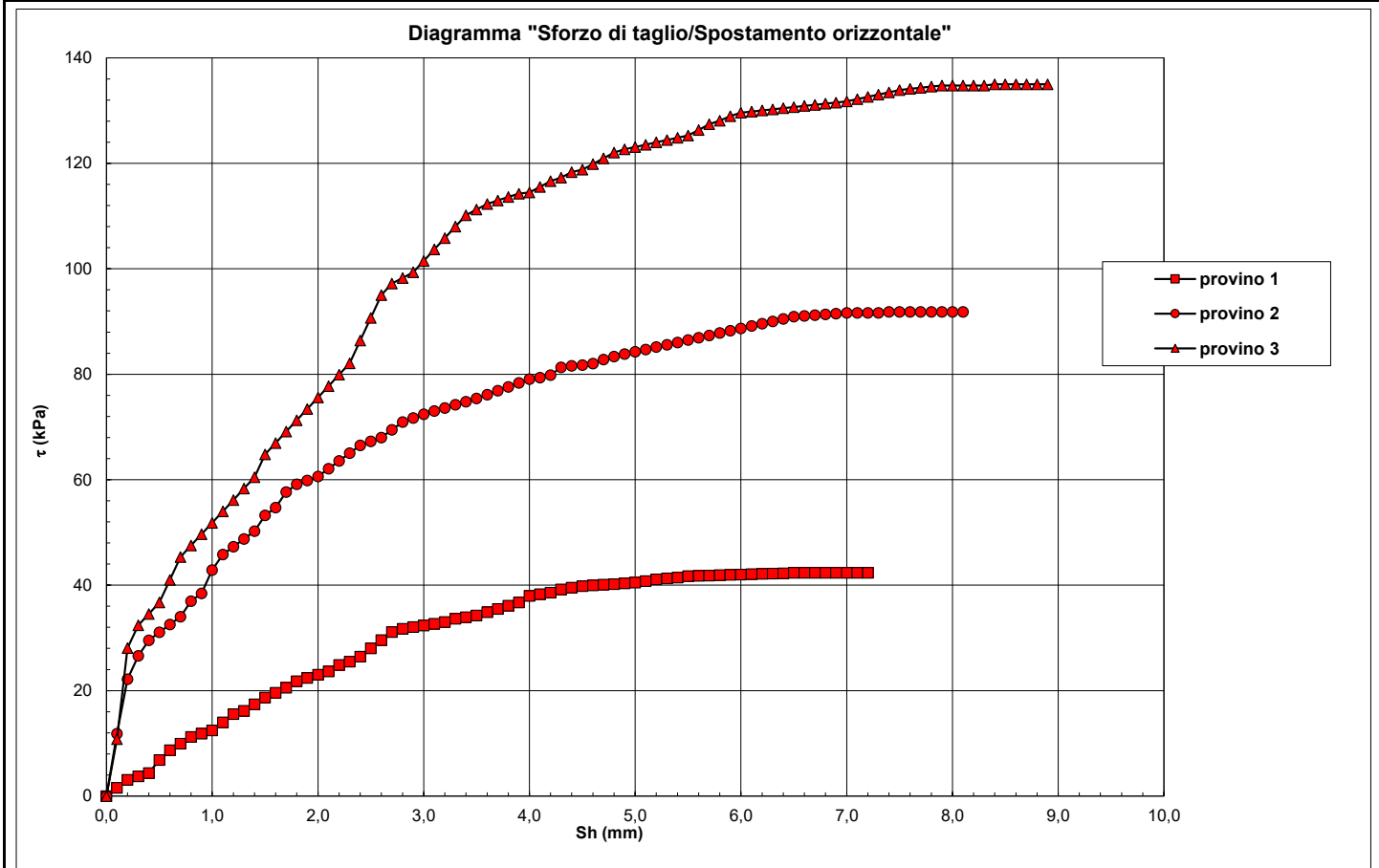
Sondaggio: **S1** Codice provino: ****
 Campione: **C1** Ricevuto il: **15/07/21**
 Profondità (m): **4,20-4,40** Aperto il: **21/07/21**
 Tipo di terreno (AGI): **LIMO CON SABBIA**
 Data esecuzione prova: **28/07/21**

Apparecchiatura e strumentazione utilizzata

Macchina per taglio diretto con pesi asolati
 Anelli dinamometrici
 Comparatori analogici 0,01 mm
 Set di pietre porose
 Bilancia con 0,01 g di accuratezza

Riferimenti normativi: **UNI EN ISO 17892-10**

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DEI RISULTATI OTTENUTI



NOTE/VARIAZIONI/AGGIUNTE/ESCLUSIONI EVENTUALMENTE NON NORMALIZZATE:

Il campione è stato ricostituito da materiale passante al setaccio 2 mm, la coesione è stata imposta a zero.

Lo sperimentatore (Dr. Massimo Mussa):

Il direttore del laboratorio (Dr. Romualdo Tomai):

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CON APPARECCHIO DI CASAGRANDE

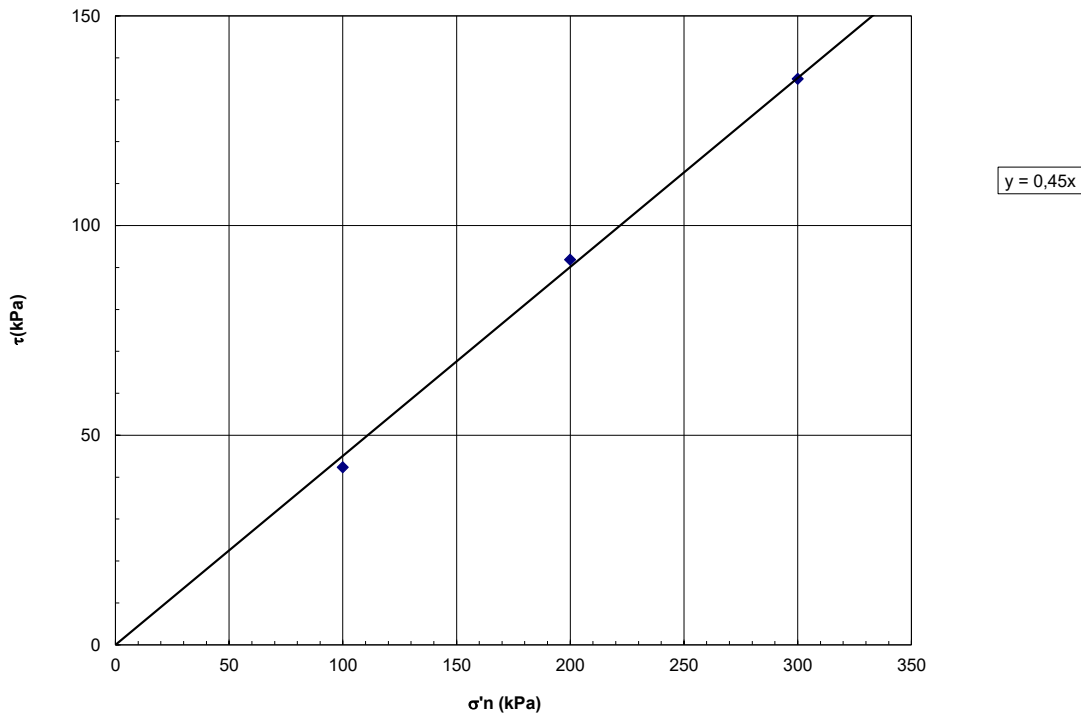
Rapporto di prova n. **R5196/2563** Data emissione: **29/07/21** Archivio n.: **2563**
 Committente: **Sondecò S.r.l.**
 Lavoro: **Cantiere Scuola Primaria G. Marconi di Villafranca (TO)**
Prove geotecniche di laboratorio

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE		Apparecchiatura e strumentazione utilizzata			
Sondaggio:	S1	Codice provino:	\	Macchina per taglio diretto con pesi asolati	<input checked="" type="checkbox"/>
Campione:	C1	Ricevuto il:	15/07/21	Anelli dinamometrici	<input checked="" type="checkbox"/>
Profondità (m):	4,20-4,40	Aperto il:	21/07/21	Comparatori analogici 0,01 mm	<input checked="" type="checkbox"/>
Tipo di terreno (AGI):	LIMO CON SABBIA			Set di pietre porose	<input checked="" type="checkbox"/>
Data esecuzione prova:	28/07/21			Bilancia con 0,01 g di accuratezza	<input checked="" type="checkbox"/>

Riferimenti normativi: **UNI EN ISO 17892-10**

INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI OTTENUTI

Diagramma "Resistenza al taglio/Pressione di consolidazione"



Angolo di resistenza al taglio (ϕ'):	24,2 °
Coesione (c'):	0,0 kPa

NOTE/VARIAZIONI/AGGIUNTE/ESCLUSIONI EVENTUALMENTE NON NORMALIZZATE:

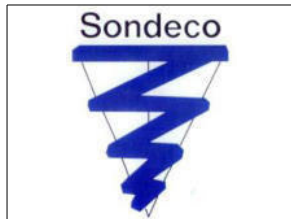
Il campione è stato ricostituito da materiale passante al setaccio 2 mm, la coesione è stata imposta a zero.

Lo sperimentatore (Dr. Massimo Mussa):	Il direttore del laboratorio (Dr. Romualdo Tomai):
--	--



Fig. 2: Ubicazione delle indagini eseguite settore Sud.

(immagine satellitare estratta da Google Earth Pro)



Committente Comune di Villafranca Piemonte
 Cantiere Nuova Circonvallazione
 Località Villafranca Piemonte (TO)
 Data Inizio 14/07/23 Data Fine 17/07/23

SONDAGGIO **S1** FOGLIO **1/1**
 Quota (p.c.)

Profondita'	Potenza	Scala 1:75	Stratigrafia	Descrizione	Falda	Perforazione	Rivestimento	% Carotaggio	RQD	Piezometro	Inclinometro	Prove S.P.T.	Campioni
0.60	0.60			Sabbia ghiaiosa con sporadici ciottoli (diam. max 6-8 cm); colore grigio bruno.	0.40								
0.80	0.20	1		Limo sabbioso; colore bruno chiaro.		127							
1.30	0.50			Limo sabbioso fine con rari clasti (diam. max 5-7 cm); colore grigio verdastro.									
1.85	0.55	2		Sabbia fine limosa; colore grigio verdastro.									
		3		Sabbia fine limosa, sciolta; colore grigio passante a grigio bruno.									
	2.75	4											
4.60	0.30	5		Sabbia eterometrica; colore grigio.									
4.90	0.40			Ghiaia medio fine (diam. max 3-4 cm) in matrice sabbiosa eterometrica; colore grigio.									
5.30	0.50	6		Limo; colore grigio verdastro con screziature brune.									
5.80	0.70			Sabbia medio fine con limo; colore grigio bruno.									
6.50		7		Sabbia eterometrica, a tratti limosa, con ghiaia medio fine (diam. max 3-4 cm); colore grigio bruno.		127		90					
	1.90	8											
8.40	0.80	9		Sabbia fine limosa; colore grigio.	101								
9.20		10		Limo debolmente argilloso, a tratti sabbioso fine; colore grigio verdastro con screziature arancio.									
	1.40												
10.60		11		Limo debolmente argilloso, debolmente plastico; colore grigio.									
	1.25												
11.85	0.25	12		Sabbia fine; colore grigio bruno.									
12.10				Limo, a tratti debolmente sabbioso fine; colore bruno giallastro. Presenza di intercalazioni fino a decimetriche di sabbia fine limosa.									
	1.50	13											
13.60		14		Sabbia fine, a tratti limosa; colore bruno chiaro giallastro.									
	1.00			Limo sabbioso fine; colore bruno giallastro.									
14.60				Sabbia eterometrica con subordinata ghiaia fine (diam. max 2-3 cm); colore bruno chiaro.									
14.70	0.10												
15.00	0.30	15											

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE (AEROMETRIA)

Certificato n. **06093/2780** Data emissione: **28/08/23** Archivio n.: **2780**
 Committente: **Sondecò S.r.l.**
 Lavoro: **Comune di Villafranca Piemonte (TO) - Nuova circonvallazione**
Prove geotecniche di laboratorio

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE:		Grado di qualità (AGI): Q2	Apparecchiatura e strumentazione utilizzata	
Sondaggio:	S1	Codice provino:	1	Serie unificata di setacci ISO 3310
Campione:	C1	Ricevuto il:	28/07/23	Forno elettrico
Profondità (m):	3,00-3,40	Aperto il:	22/08/23	Bilancia digitale
Tipo di terreno (AGI):	SABBIA LIMOSA			Set di cilindri graduati per aerometrie e densimetro
Data esecuzione prova:	24/08/23			Termometro digitale

Riferimenti normativi: **UNI EN ISO 17892-4; RACCOMANDAZIONI AGI**

DATI DI PROVA

Peso secco campione consegnato al laboratorio dal Committente (g): **1584,0**

ANALISI CON I SETACCI:		Peso secco terreno analizzato (g): 502,9				PERCENTUALI FRAZIONI GRANULOMETRICHE:	
Apertura maglie (mm)	Peso inerte trattenuto (g)	Parziali Trattenuti (%)	Totale Trattenuti (%)	Totale Passante (%)	Ciottoli (%)	Ghiaia (%)	Sabbie (%)
90,00	0,0	0,00	0,00	100,00	0,0	1,6	84,1
75,00	0,0	0,00	0,00	100,00	0,0	13,6	86,4
63,00	0,0	0,00	0,00	100,00	0,0	0,7	87,1
50,00	0,0	0,00	0,00	100,00			
37,50	0,0	0,00	0,00	100,00			
25,00	0,0	0,00	0,00	100,00			
19,00	0,0	0,00	0,00	100,00			
12,50	0,0	0,00	0,00	100,00			
9,50	0,0	0,00	0,00	100,00			
4,75	4,2	0,83	0,83	99,17			
2,00	4,1	0,82	1,65	98,35			
1,00	6,3	1,25	2,90	97,10			
0,425	163,2	32,44	35,34	64,66			
0,180	192,8	38,34	73,68	26,32			
0,083	60,6	12,05	85,73	14,27			
fondo	71,8	14,27	100,00	-			

ANALISI CON L'AEROMETRO:		Peso secco terreno analizzato (g): 50,00				Peso specifico granuli stimato (g/cm ³): 2,70		
tempo (min)	temp. °C	r	R=R+Cm	R''=R+Ct+Cd	Hr (cm)	D (mm)	%pass. parz.	%pass. totale
0,5	28,2	1,0305	31,000	29,050	8,741	0,0512	92,28	13,17
1	28,2	1,0270	27,500	25,550	9,581	0,0379	81,16	11,58
2	28,2	1,0240	24,500	22,550	10,301	0,0278	71,63	10,22
4	28,2	1,0220	22,500	20,550	10,781	0,0201	65,28	9,31
8	28,2	1,0170	17,500	15,550	11,981	0,0150	49,39	7,05
15	28,2	1,0130	13,500	11,550	12,941	0,0114	36,69	5,24
30	28,2	1,0080	8,500	6,550	14,141	0,0084	20,81	2,97
60	28,4	1,0050	5,500	3,600	14,861	0,0061	11,44	1,63
120	28,6	1,0040	4,500	2,650	15,101	0,0043	8,42	1,20
240	29,2	1,0030	3,500	1,800	15,341	0,0031	5,72	0,82
480	29,9	1,0025	3,000	1,475	15,461	0,0022	4,89	0,67
1440	29,2	1,0020	2,500	0,800	15,581	0,0013	2,54	0,36

NOTE/VARIAZIONI/AGGIUNTE/ESCLUSIONI EVENTUALMENTE NON NORMALIZZATE:

Lo sperimentatore (Dr. Massimo Mussa) Il direttore del laboratorio (Dr. Romualdo Toma)

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE (AEROMETRIA)

Certificato n. **06094/2780** Data emissione: **28/08/23** Archivio n.: **2780**

Committente: **Sondecò S.r.l.**

Lavoro: **Comune di Villafranca Piemonte (TO) - Nuova circonvallazione
Prove geotecniche di laboratorio**

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE:		Grado di qualità (AGI): Q2	Apparecchiatura e strumentazione utilizzata
Sondaggio:	S1	Codice provino:	1
Campione:	C2	Ricevuto il:	28/07/23
Profondità (m):	5,70-6,10	Aperto il:	22/08/23
Tipo di terreno (AGI): SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE GHIAIOSA		Set di cilindri graduati per aerometrie e densimetro	
Data esecuzione prova:		24/08/23	Termometro digitale

Riferimenti normativi: **UNI EN ISO 17892-4; RACCOMANDAZIONI AGI**

DATI DI PROVA

Peso secco campione consegnato al laboratorio dal Committente (g): **1584,0**

ANALISI CON I SETACCI:		Peso secco terreno analizzato (g): 526,0			PERCENTUALI FRAZIONI GRANULOMETRICHE:	
Apertura maglie	Peso inerte trattenuto (g)	Parziali Trattenuti (%)	Totale Trattenuti (%)	Totale Passante (%)	Ciottoli (%)	0,0
(mm)					Ghiala (%)	12,4
90,00	0,0	0,00	0,00	100,00	Sabbia (%)	52,1
75,00	0,0	0,00	0,00	100,00	Limo (%)	32,1
63,00	0,0	0,00	0,00	100,00	Argilla (%)	3,4
50,00	0,0	0,00	0,00	100,00		
37,50	0,0	0,00	0,00	100,00		
25,00	0,0	0,00	0,00	100,00		
19,00	0,0	0,00	0,00	100,00		
12,50	15,5	2,95	2,95	97,05		
9,50	0,9	0,18	3,12	96,88		
4,75	18,1	3,44	6,56	93,44		
2,00	30,9	5,88	12,45	87,55		
1,00	26,9	5,11	17,56	82,44		
0,425	79,4	15,10	32,65	67,35		
0,180	77,7	14,77	47,42	52,58		
0,063	90,0	17,12	64,54	35,46		
fondo	186,5	35,46	100,00	-		

ANALISI CON L'AEROMETRO:		Peso secco terreno analizzato (g): 50,00			Peso specifico granuli stimato (g/cm ³): 2,70			
tempo (min)	temp. °C	r	R'=R+Cm	R''=R'+Ct+Cd	Hr (cm)	D (mm)	%pass. parz.	%pass. totale
0,5	28,2	1,0305	31,000	29,050	6,741	0,0512	92,28	32,72
1	28,2	1,0270	27,500	25,550	9,581	0,0379	81,16	28,78
2	28,2	1,0240	24,500	22,550	10,301	0,0278	71,83	25,40
4	28,2	1,0220	22,500	20,550	10,781	0,0201	65,28	23,15
8	28,2	1,0170	17,500	15,550	11,981	0,0150	49,39	17,51
15	28,2	1,0130	13,500	11,550	12,941	0,0114	36,69	13,01
30	28,2	1,0110	11,500	9,550	13,421	0,0082	30,34	10,76
60	28,4	1,0080	8,500	6,600	14,141	0,0059	20,96	7,43
120	28,6	1,0060	6,500	4,650	14,621	0,0043	14,77	5,24
240	29,2	1,0055	6,000	4,300	14,741	0,0030	13,66	4,84
480	29,9	1,0040	4,500	2,975	15,101	0,0021	9,45	3,35
1440	28,9	1,0035	4,000	2,225	15,221	0,0012	7,07	2,61

NOTE/VARIAZIONI/AGGIUNTE/ESCLUSIONI EVENTUALMENTE NON NORMALIZZATE:

Lo sperimentatore (Dr. Massimo Mussa)

Il direttore del laboratorio (Dr. Romualdo Tomai)

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE (AEROMETRIA)

Certificato n. **06094/2780** Data emissione: **28/08/23** Archivio n.: **2780**

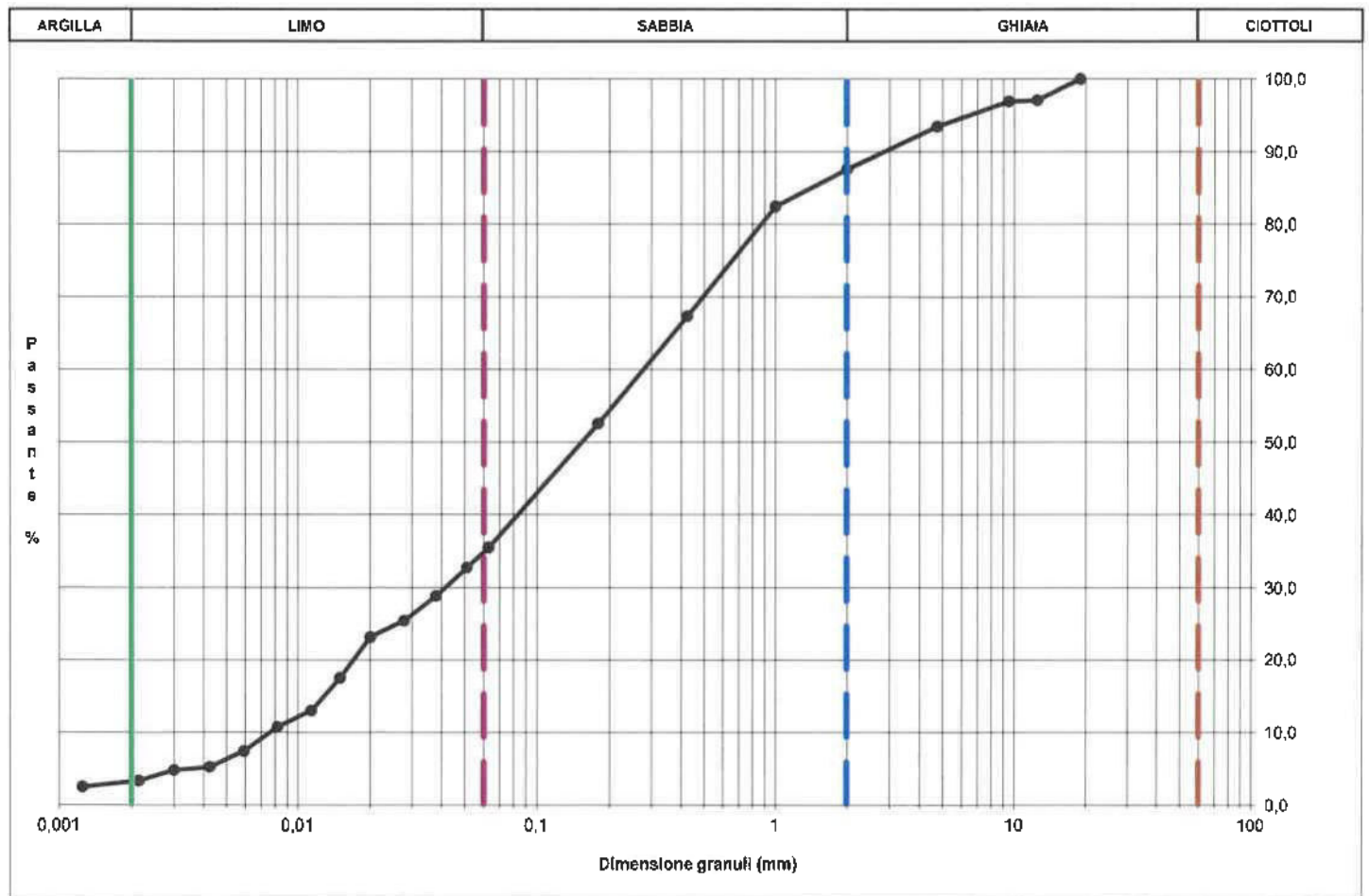
Committente: **Sondecò S.r.l.**

Lavoro: **Comune di Villafranca Piemonte (TO) - Nuova circonvallazione
Prove geotecniche di laboratorio**

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE:		Grado di qualità (AGI): Q2	Apparecchiatura e strumentazione utilizzata
Sondaggio:	S1	Codice provino:	1
Campione:	C2	Ricevuto il:	28/07/23
Profondità (m):	5,70-6,10	Aperto il:	22/08/23
Tipo di terreno (AGI):	SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE GHIAIOSA		Set di cilindri graduati per aerometrie e densimetro
Data esecuzione prova:	24/08/23		Termometro digitale

Riferimenti normativi: **UNI EN ISO 17892-4; RACCOMANDAZIONI AGI**

CURVA GRANULOMETRICA



NOTE/VARIAZIONI/AGGIUNTE/ESCLUSIONI EVENTUALMENTE NON NORMALIZZATE:

Lo sperimentatore (Dr. Massimo Mussa) *Massimo Mussa*

Il direttore del laboratorio (Dr. Romualdo Tomaj) *Romualdo Tomaj*

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CON APPARECCHIO DI CASAGRANDE

Certificato n. **06095/2780** Data emissione: **28/08/23** Archivio n.: **2780**
 Committente: **Sondeco S.r.l.**
 Lavoro: **Comune di Villafranca Piemonte (TO) - Nuova circonvallazione**
Prove geotecniche di laboratorio

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE		Grado di qualità (AGI): Q5	Apparecchiatura e strumentazione utilizzata
Sondaggio:	S1	Codice provino:	1
Campione:	C2	Ricevuto il:	28/07/23
Profondità (m):	5,70-6,10	Aperto il:	22/08/23
Tipo di terreno (AGI):	SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE GHIAIOSA		
Data esecuzione prova:	23/02/23		

Riferimenti normativi: **UNI EN ISO 17892-10**

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO E CARATTERISTICHE DEI PROVINI

Metodo di preparazione dei provini: PROVINO FUSTELLATO DA CAMPIONE INDISTURBATO PROVINO RICOSTRUITO DA CAMPIONE RIMANEGGIATO (<2 mm)

PROVINO	DIMENSIONI		DENSITA' UMIDA INIZIALE	DENSITA' UMIDA FINALE	DENSITA' SECCA FINALE	UMIDITA'	
	Diametro (mm)	Altezza (mm)	γ_i (kN/mc)	γ_f (kN/mc)	γ_{di} (kN/mc)	INIZIALE w_i (%)	FINALE w_f (%)
1	70,0	21,30	19,61	22,60	17,60	27,9	28,4
2	70,0	21,30	19,71	24,62	19,26	26,6	27,9
3	70,0	21,30	19,88	24,86	19,44	26,8	27,8

FASE DI CONSOLIDAZIONE

PROVINO	CARICO VERTICALE σ'_{vn} (kPa)	t_{100} (min)	Sv 24 h (mm)	Svf (mm)	Sf (mm)	VELOCITA' DI PROVA (mm/min)
1	100	35,0	1,26	1,48	4,0	0,009
2	200	38,0	1,74	2,33	4,0	0,008
3	300	40,0	1,91	2,22	4,0	0,008

FASE DI ROTTURA

PROVINO	VALORI DI PICCO		CONDIZIONI DI PROVA:
n°	τ (kPa)	Sh (mm)	PROVA CONSOLIDATA-DRENATA (PROVINI SOMMERSI)
1	43,00	5,20	
2	81,51	5,20	
3	108,57	4,00	

Legenda :

t_{100} = tempo necessario per raggiungere il 100% della consolidazione primaria; Sv 24 h= cedimento verticale dopo 24 h di consolidazione; Svf = cedimento verticale durante la fase di rottura; Sf = avanzamento orizzontale stimato a rottura

NOTE/VARIAZIONI/AGGIUNTE/ESCLUSIONI EVENTUALMENTE NON NORMALIZZATE:

Lo sperimentatore (Dr. Massimo Mussa)

Il direttore del laboratorio (Dr. Romualdo Tomai)

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CON APPARECCHIO DI CASAGRANDE

Certificato n. **06095/2780** Data emissione: **28/08/23** Archivio n.: **2780**

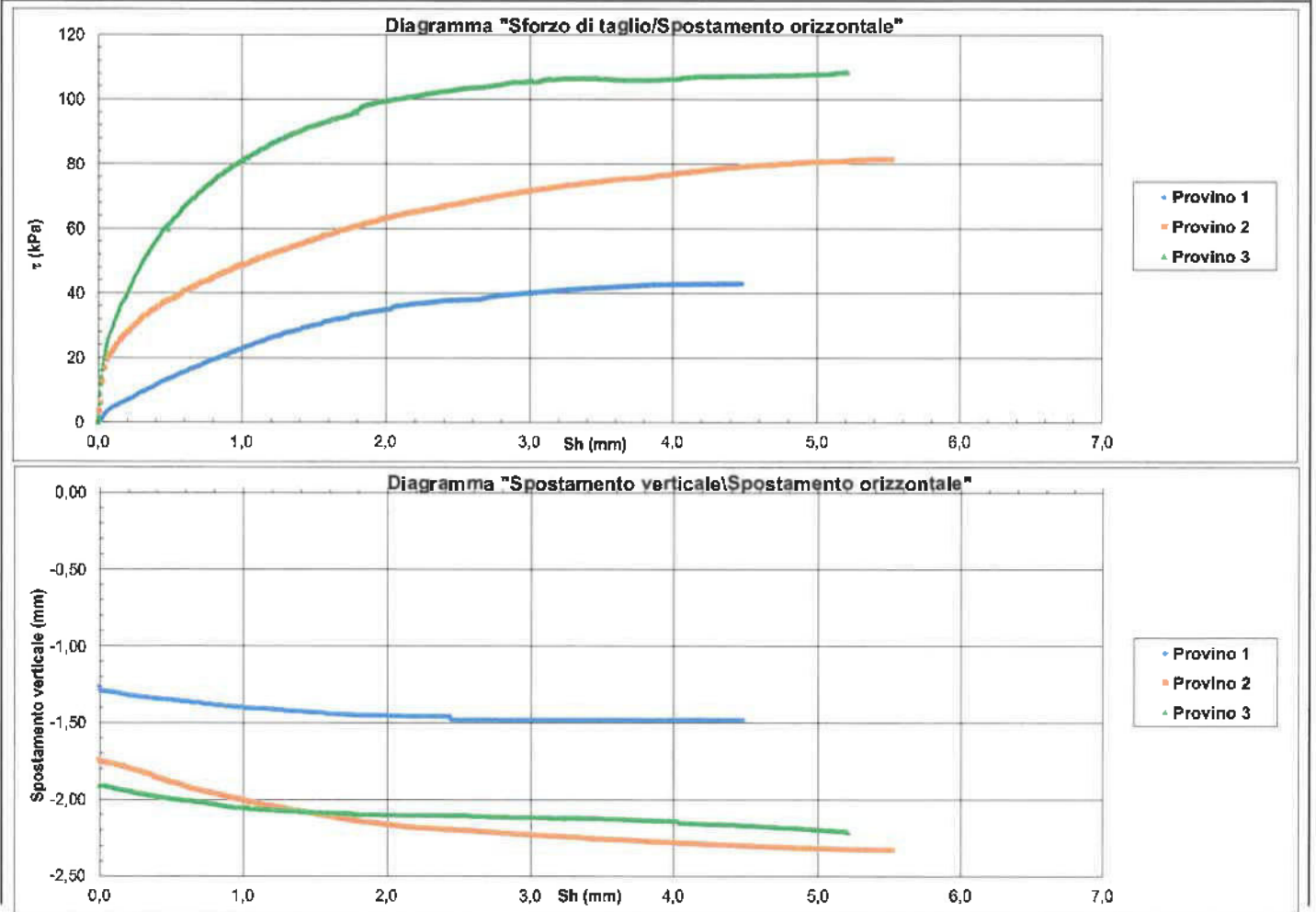
Committente: **Sondeco S.r.l.**

Lavoro: **Comune di Villafranca Piemonte (TO) - Nuova circonvallazione
Prove geotecniche di laboratorio**

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE		Grado di qualità (AGI): Q5	Apparecchiatura e strumentazione utilizzata
Sondaggio: S1	Codice provino: \		Macchina per taglio diretto con pesi asciati
Campione: C2	Ricevuto il: 28/07/23		Cella di carico da 5 KN
Profondità (m): 5,70-6,10	Aperto il: 22/08/23		Trasduttori di spostamento potenziometrico
Tipo di terreno (AGI): SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE GHIAIOSA			Sistema di acquisizione dati GEODATALOG8
Data esecuzione prova: 23/02/23			Bilancia con 0,01 g di accuratezza

Riferimenti normativi: **UNI EN ISO 17892-10**

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DEI RISULTATI OTTENUTI



NOTE/VARIAZIONI/AGGIUNTE/ESCLUSIONI EVENTUALMENTE NON NORMALIZZATE:

Lo sperimentatore (Dr. Massimo Musso) *Massimo Musso*

Il direttore del laboratorio (Dr. Romualdo Tomai) *Romualdo Tomai*

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CON APPARECCHIO DI CASAGRANDE

Data emissione: **28/08/23**

Archivio n.: **2780**

Committente: **Sondecò S.r.l.**

Lavoro: **Comune di Villafranca Piemonte (TO) - Nuova Circonvalazione
Prove geotecniche di laboratorio**

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE Grado di qualità (AGI): **Q5**

Sondaggio: **S1**

Campione: **C2**

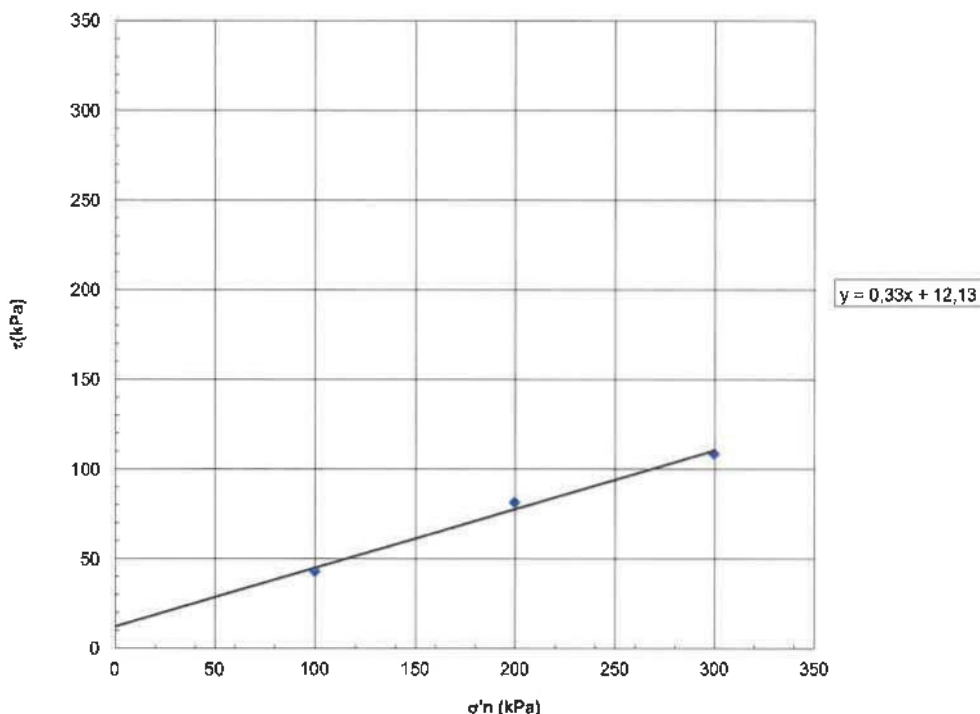
Profondità (m): **5,70-6,10**

Tipo di terreno (AGI): **SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE GHIAIOSA**

Riferimenti normativi: **UNI EN ISO 17892-10**

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DEI RISULTATI OTTENUTI

Diagramma "Resistenza al taglio/Pressione di consolidazione"



Angolo di resistenza al taglio (ϕ'): **18,3 °**

Coesione (c'): **12,13 kPa**

NOTE/VARIAZIONI/AGGIUNTE/ESCLUSIONI EVENTUALMENTE NON NORMALIZZATE:

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE (AEROMETRIA)

Certificato n. **06096/2780** Data emissione: **28/08/23** Archivio n.: **2780**
 Committente: **Sondeco S.r.l.**
 Lavoro: **Comune di Villafranca Piemonte (TO) - Nuova circonvallazione**
Prove geotecniche di laboratorio

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE:		Grado di qualità (AGI): Q2	Apparecchiatura e strumentazione utilizzata
Sondaggio:	S1	Codice provino:	I
Campione:	C3	Ricevuto il:	28/07/23
Profondità (m):	9,50-10,00	Aperto il:	22/08/23
Tipo di terreno (AGI):	LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSO		Set di cilindri graduati per aerometrie e densimetro
Data esecuzione prova:	24/08/23		Termometro digitale

Riferimenti normativi: **UNI EN ISO 17892-4; RACCOMANDAZIONI AGI**

DATI DI PROVA

Peso secco campione consegnato al laboratorio dal Committente (g): **1584,0**

ANALISI CON I SETACCI:		Peso secco terreno analizzato (g):			181,0		PERCENTUALI FRAZIONI GRANULOMETRICHE:	
Apertura maglie (mm)	Peso inerte trattenuto (g)	Parziali Trattenuti (%)	Totale Trattenuti (%)	Totale Passante (%)	Ciottoli (%)	Ghiaia (%)	Sabbia (%)	Limo (%)
90,00	0,0	0,00	0,00	100,00	0,0	0,2	4,1	86,7
75,00	0,0	0,00	0,00	100,00				
63,00	0,0	0,00	0,00	100,00				
50,00	0,0	0,00	0,00	100,00				
37,50	0,0	0,00	0,00	100,00				
25,00	0,0	0,00	0,00	100,00				
19,00	0,0	0,00	0,00	100,00				
12,50	0,0	0,00	0,00	100,00				
9,50	0,0	0,00	0,00	100,00				
4,75	0,0	0,00	0,00	100,00				
2,00	0,3	0,15	0,15	99,85				
1,00	0,2	0,12	0,27	99,73				
0,425	0,2	0,08	0,35	99,65				
0,180	0,2	0,08	0,43	99,57				
0,063	7,3	3,82	4,25	95,75				
fondo	182,9	95,75	100,00	-				

ANALISI CON L'AEROMETRO:		Peso secco terreno analizzato (g):			50,00		Peso specifico granuli stimato (g/cm ³):		2,70
tempo (min)	temp. °C	r	R=R+Cm	R'=R'+Ct+Cd	Hr (cm)	D (mm)	%pass. parz.	%pass. totale	
0,5	28,2	1,0305	31,000	29,050	8,741	0,0512	92,28	88,35	
1	28,2	1,0270	27,500	25,550	9,581	0,0379	81,16	77,71	
2	28,2	1,0240	24,500	22,550	10,301	0,0278	71,63	68,58	
4	28,2	1,0220	22,500	20,550	10,781	0,0201	65,28	62,50	
8	28,2	1,0170	17,500	15,550	11,981	0,0150	49,39	47,29	
15	28,2	1,0130	13,500	11,550	12,941	0,0114	36,69	35,13	
30	28,2	1,0110	11,500	9,550	13,421	0,0082	30,34	29,05	
60	28,4	1,0090	9,500	7,600	13,901	0,0059	24,14	23,11	
120	28,6	1,0070	7,500	5,650	14,381	0,0042	17,95	17,18	
240	29,2	1,0060	6,500	4,800	14,621	0,0030	15,25	14,60	
480	29,9	1,0040	4,500	2,975	15,101	0,0021	9,45	9,05	
1440	29,2	1,0035	4,000	2,300	15,221	0,0012	7,31	7,00	

NOTE/VARIAZIONI/AGGIUNTE/ESCLUSIONI EVENTUALMENTE NON NORMALIZZATE:

Lo sperimentatore (Dr. Massimo Mussa): Il direttore del laboratorio (Dr. Romualdo Tomai):

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE (AEROMETRIA)

Certificato n. **06096/2780** Data emissione: **28/08/23** Archivio n.: **2780**

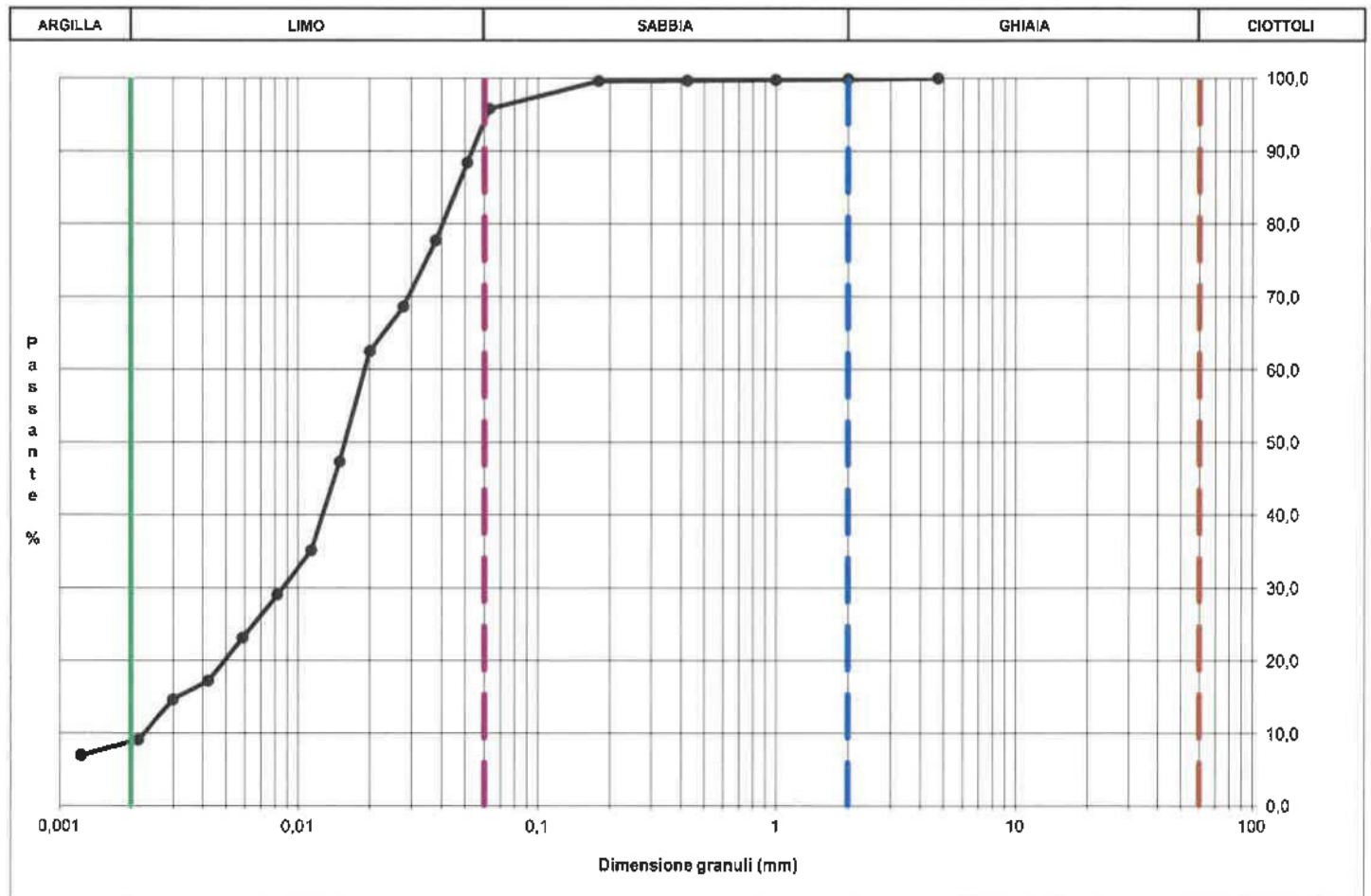
Committente: **Sondeco S.r.l.**

Lavoro: **Comune di Villafranca Piemonte (TO) - Nuova circonvallazione
Prove geotecniche di laboratorio**

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE:		Grado di qualità (AGI): Q2	Apparecchiatura e strumentazione utilizzata
Sondaggio: S1	Codice provino: I		Serie unificata di setacci ISO 3310
Campione: C3	Ricevuto il: 28/07/23		Forno elettrico
Profondità (m): 9,50-10,00	Aperto il: 22/08/23		Bilancia digitale
Tipo di terreno (AGI): LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSO			Set di cilindri graduati per aerometrie e densimetro
Data esecuzione prova: 24/08/23			Termometro digitale

Riferimenti normativi: **UNI EN ISO 17892-4; RACCOMANDAZIONI AGI**

CURVA GRANULOMETRICA



NOTE/VARIAZIONI/AGGIUNTE/ESCLUSIONI EVENTUALMENTE NON NORMALIZZATE:

Lo sperimentatore (Dr. Massimo Mussa): *Massimo Mussa*

Il direttore del laboratorio (Dr. Romualdo Toma): *Romualdo Toma*

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CON APPARECCHIO DI CASAGRANDE

Rapporto di prova n. **06097/2780** Data emissione: **28/08/23** Archivio n.: **2780**

Committente: **Sondeco S.r.l.**

Lavoro: **Comune di Villafranca Piemonte (TO) - Nuova circonvallazione
Prove geotecniche di laboratorio**

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE		Grado di qualità (AGI): Q5	Apparecchiatura e strumentazione utilizzata	
Pozzetto:	S1	Codice provino:	1	Macchina per taglio SHEARMATIC
Campione:	C3	Ricevuto il:	28/07/23	Cella di carico da 5 KN
Profondità (m):	9,50-10,00	Aperto il:	22/08/23	Trasduttori di spostamento potenziometrico
Tipo di terreno (AGI):	LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSO			Sistema di acquisizione dati SHEARMATIC
Data esecuzione prova:	25/08/23			Bilancia con 0,01 g di accuratezza

Riferimenti normativi: **UNI EN ISO 17892-10**

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO E CARATTERISTICHE DEI PROVINI

Metodo di preparazione dei provini: PROVINO FUSTELLATO DA CAMPIONE INDISTURBATO PROVINO RICOSTRUITO DA CAMPIONE RIMANEGGIATO (<2 mm)

PROVINO	DIMENSIONI		DENSITA' UMIDA INIZIALE	DENSITA' UMIDA FINALE	DENSITA' SECCA FINALE	UMIDITA'	
	Lato (mm)	Altezza (mm)	γ_i (kN/mc)	γ_f (kN/mc)	γ_{di} (kN/mc)	INIZIALE w_i	FINALE w_f
n°						(%)	
1	60,0	20,00	17,77	21,10	14,78	39,2	42,8
2	60,0	20,00	17,71	22,24	15,94	38,4	39,6
3	60,0	20,00	17,65	23,92	16,85	37,6	42,0

FASE DI CONSOLIDAZIONE

PROVINO	CARICO VERTICALE σ'_{v1} (kPa)	t_{100} (min)	Sv 24 h (mm)	Svf (mm)	Sf (mm)	VELOCITA' DI PROVA (mm/min)
n°						
1	100	45,0	1,26	1,47	4,0	0,007
2	200	48,0	1,66	2,27	4,0	0,007
3	300	50,0	2,04	2,74	4,0	0,006

FASE DI ROTTURA

PROVINO	VALORI DI PICCO		CONDIZIONI DI PROVA:
n°	τ (kPa)	Sh (mm)	PROVA CONSOLIDATA-DRENATA (PROVINI SOMMERSI)
1	56,03	4,50	
2	116,89	5,50	
3	165,97	5,80	

Legenda :

t_{100} = tempo necessario per raggiungere il 100% della consolidazione primaria; Sv 24 h= cedimento verticale dopo 24 h di consolidazione; Svf = cedimento verticale durante la fase di rottura; Sf = avanzamento orizzontale stimato a rottura

NOTE/VARIAZIONI/AGGIUNTE/ESCLUSIONI EVENTUALMENTE NON NORMALIZZATE:

Lo sperimentatore (Dr. Massimo Musso)

Il direttore del laboratorio (Dr. Romualdo Tomai)

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CON APPARECCHIO DI CASAGRANDE

Rapporto di prova n. **06097/2780** Data emissione: **28/08/23** Archivio n.: **2780**

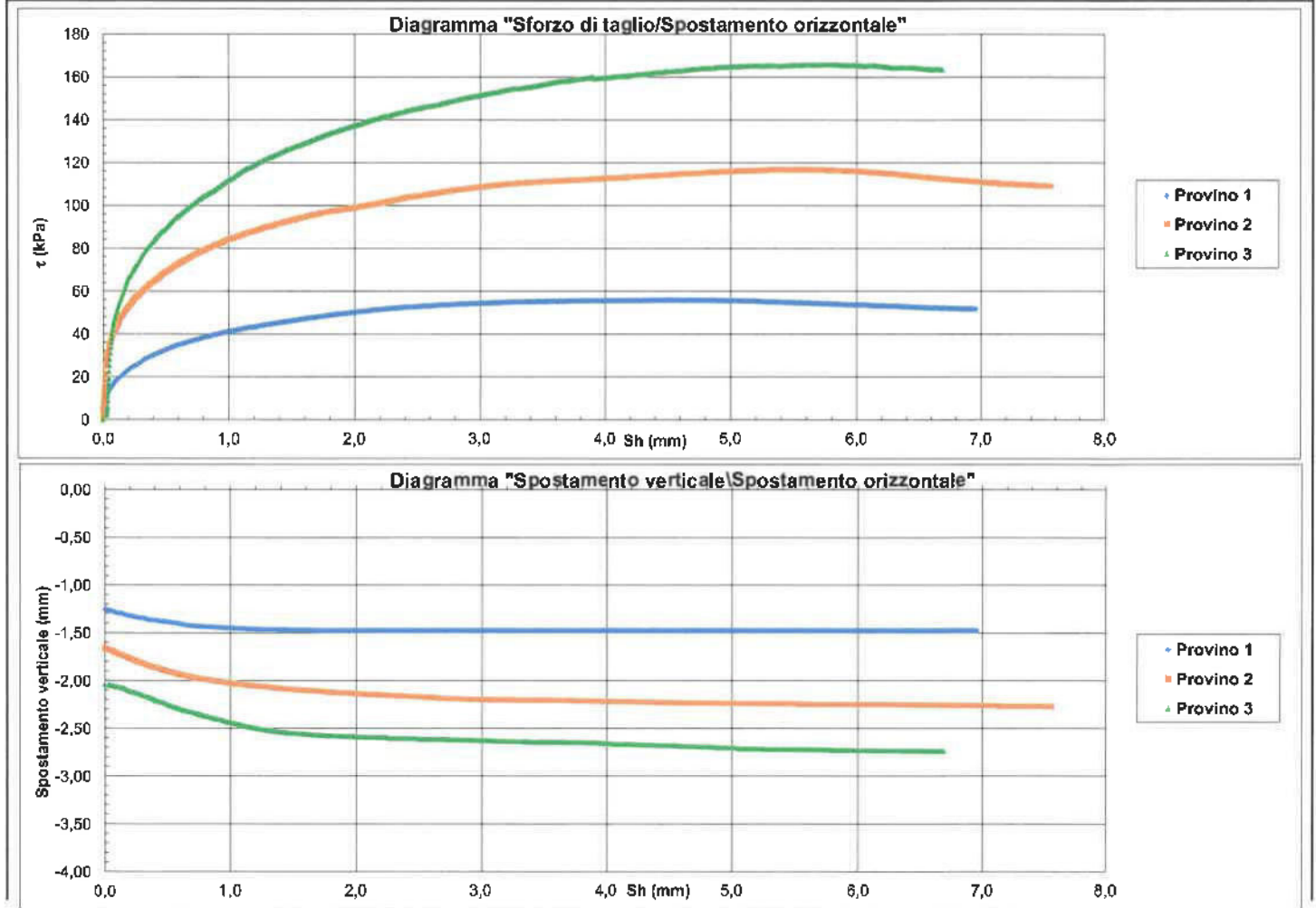
Committente: **Sondeco S.r.l.**

Lavoro: **Comune di Villafranca Piemonte (TO) - Nuova circonvallazione
Prove geotecniche di laboratorio**

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE		Grado di qualità (AGI): Q5	Apparecchiatura e strumentazione utilizzata
Pozzetto: S1	Codice provino: I		Macchina per taglio SHEARMATIC
Campione: C3	Ricevuto il: 28/07/23		Cella di carico da 5 KN
Profondità (m): 9,50-10,00	Aperto il: 22/08/23		Trasduttori di spostamento potenziometrico
Tipo di terreno (AGI): LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSO			Sistema di acquisizione dati SHEARMATIC
Data esecuzione prova: 25/08/23			Bilancia con 0,01 g di accuratezza

Riferimenti normativi: **UNI EN ISO 17892-10**

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DEI RISULTATI OTTENUTI



NOTE/VARIAZIONI/AGGIUNTE/ESCLUSIONI EVENTUALMENTE NON NORMALIZZATE:

Lo sperimentatore (Dr. Massimo Mussa)

Il direttore del laboratorio (Dr. Romualdo Tomai)

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CON APPARECCHIO DI CASAGRANDE

Data emissione: **28/08/23**

Archivio n.: **2780**

Committente: **Sondecò S.r.l.**

Lavoro: **Comune di Villafranca Piemonte (TO) - Nuova circonvallazione
Prove geotecniche di laboratorio**

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE Grado di qualità (AGI): **Q5**

Sondaggio: **S1** Codice provino: **1**

Campione: **C3** Ricevuto il: **28/07/23**

Profondità (m): **9,50-10,00** Aperto il: **22/08/23**

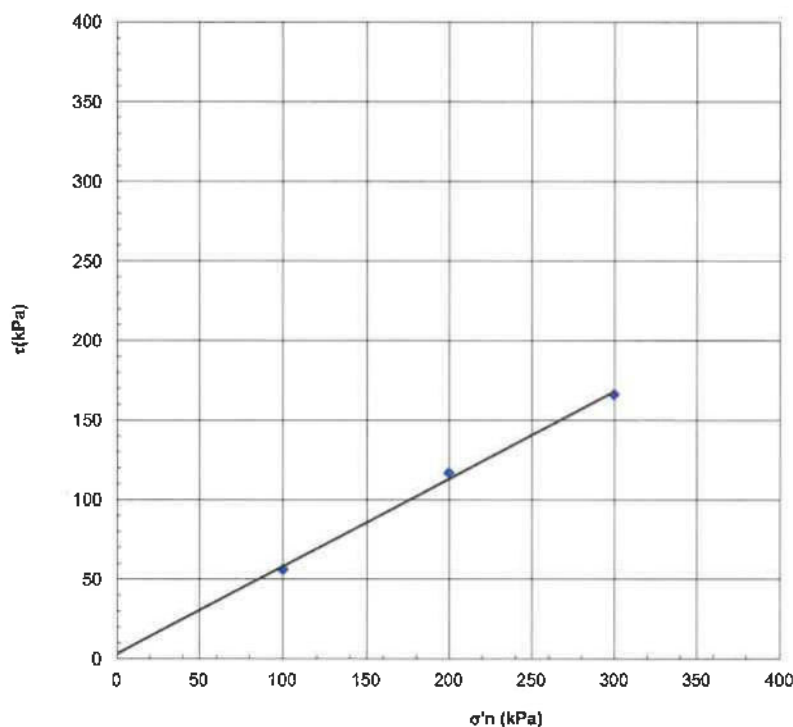
Tipo di terreno (AGI): **LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSO**

Data esecuzione prova: **25/08/23**

Riferimenti normativi: **UNI EN ISO 17892-10**

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DEI RISULTATI OTTENUTI

Diagramma "Resistenza al taglio/Pressione di consolidazione"



Angolo di resistenza al taglio (ϕ'): **28,4 °**
Coesione (c'): **3,0 kPa**

NOTE/VARIAZIONI/AGGIUNTE/ESCLUSIONI EVENTUALMENTE NON NORMALIZZATE:

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE (AEROMETRIA)

Certificato n. **06098/2780** Data emissione: **28/08/23** Archivio n.: **2780**
 Committente: **Sondecò S.r.l.**
 Lavoro: **Comune di Villafranca Piemonte (TO) - Nuova circonvallazione**
Prova geotecniche di laboratorio

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE:		Grado di qualità (AGI): Q2	Apparecchiatura e strumentazione utilizzata	
Sondaggio:	S1	Codice provino:	1	Serie unificata di setacci ISO 3310
Campione:	C4	Ricevuto il:	28/07/23	Forno elettrico
Profondità (m):	14,00-14,30	Aperto il:	22/08/23	Bilancia digitale
Tipo di terreno (AGI):	SABBIA LIMOSA			Set di cilindri graduati per aerometrie e densimetro
Data esecuzione prova:	24/08/23			Termometro digitale

Riferimenti normativi: **UNI EN ISO 17892-4; RACCOMANDAZIONI AGI**

DATI DI PROVA

Peso secco campione consegnato al laboratorio dal Committente (g): **1584,0**

ANALISI CON I SETACCI:		Peso secco terreno analizzato (g): 426,0				PERCENTUALI FRAZIONI GRANULOMETRICHE:	
Apertura maglie (mm)	Peso inerte trattenuto (g)	Parziali Trattenuti (%)	Totale Trattenuti (%)	Totale Passante (%)	Ciottoli (%)	Ghiaia (%)	Sabbia (%)
90,00	0,0	0,00	0,00	100,00	0,0	0,5	75,0
75,00	0,0	0,00	0,00	100,00	0,0	0,5	75,0
63,00	0,0	0,00	0,00	100,00	0,0	0,5	75,0
50,00	0,0	0,00	0,00	100,00	0,0	0,5	75,0
37,50	0,0	0,00	0,00	100,00	0,0	0,5	75,0
25,00	0,0	0,00	0,00	100,00	0,0	0,5	75,0
19,00	0,0	0,00	0,00	100,00	0,0	0,5	75,0
12,50	0,0	0,00	0,00	100,00	0,0	0,5	75,0
9,50	0,0	0,00	0,00	100,00	0,0	0,5	75,0
4,75	0,5	0,11	0,11	99,89	0,0	0,5	75,0
2,00	1,5	0,35	0,46	99,54	0,0	0,5	75,0
1,00	3,8	0,88	1,34	98,66	0,0	0,5	75,0
0,425	14,4	3,38	4,72	95,28	0,0	0,5	75,0
0,180	146,2	34,32	39,04	60,96	0,0	0,5	75,0
0,063	155,1	36,40	75,44	24,56	0,0	0,5	75,0
fondo	104,6	24,56	100,00	-	0,0	0,5	75,0

ANALISI CON L'AEROMETRO:		Peso secco terreno analizzato (g): 50,00			Peso specifico granuli stimato (g/cm ³): 2,70			
tempo (min)	temp. °C	r	R=R+Cm	R'=R'+Ct+Cd	Hr (cm)	D (mm)	%pass. parz.	%pass. totale
0,5	28,2	1,0305	31,000	29,050	8,741	0,0512	92,28	22,66
1	28,2	1,0270	27,500	25,550	9,561	0,0379	81,16	19,93
2	28,2	1,0240	24,500	22,550	10,301	0,0278	71,63	17,59
4	28,2	1,0220	22,500	20,550	10,781	0,0201	65,28	16,03
8	28,2	1,0170	17,500	15,550	11,981	0,0150	49,39	12,13
15	28,2	1,0130	13,500	11,550	12,941	0,0114	36,69	9,01
30	28,2	1,0080	8,500	6,500	14,141	0,0084	20,81	5,11
60	28,4	1,0050	5,500	3,600	14,861	0,0061	11,44	2,61
120	28,6	1,0045	5,000	3,150	14,981	0,0043	10,01	2,46
240	29,2	1,0040	4,500	2,800	15,101	0,0030	8,89	2,18
480	29,9	1,0035	4,000	2,475	15,221	0,0021	7,86	1,93
1440	28,9	1,0030	3,500	1,725	15,341	0,0013	5,48	1,35

NOTE/VARIAZIONI/AGGIUNTE/ESCLUSIONI EVENTUALMENTE NON NORMALIZZATE:

Lo sperimentatore (Dr. Massimo Mussa) Il direttore del laboratorio (Dr. Romualdo Tomai)

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE (AEROMETRIA)

Certificato n. **06098/2780** Data emissione: **28/08/23** Archivio n.: **2780**

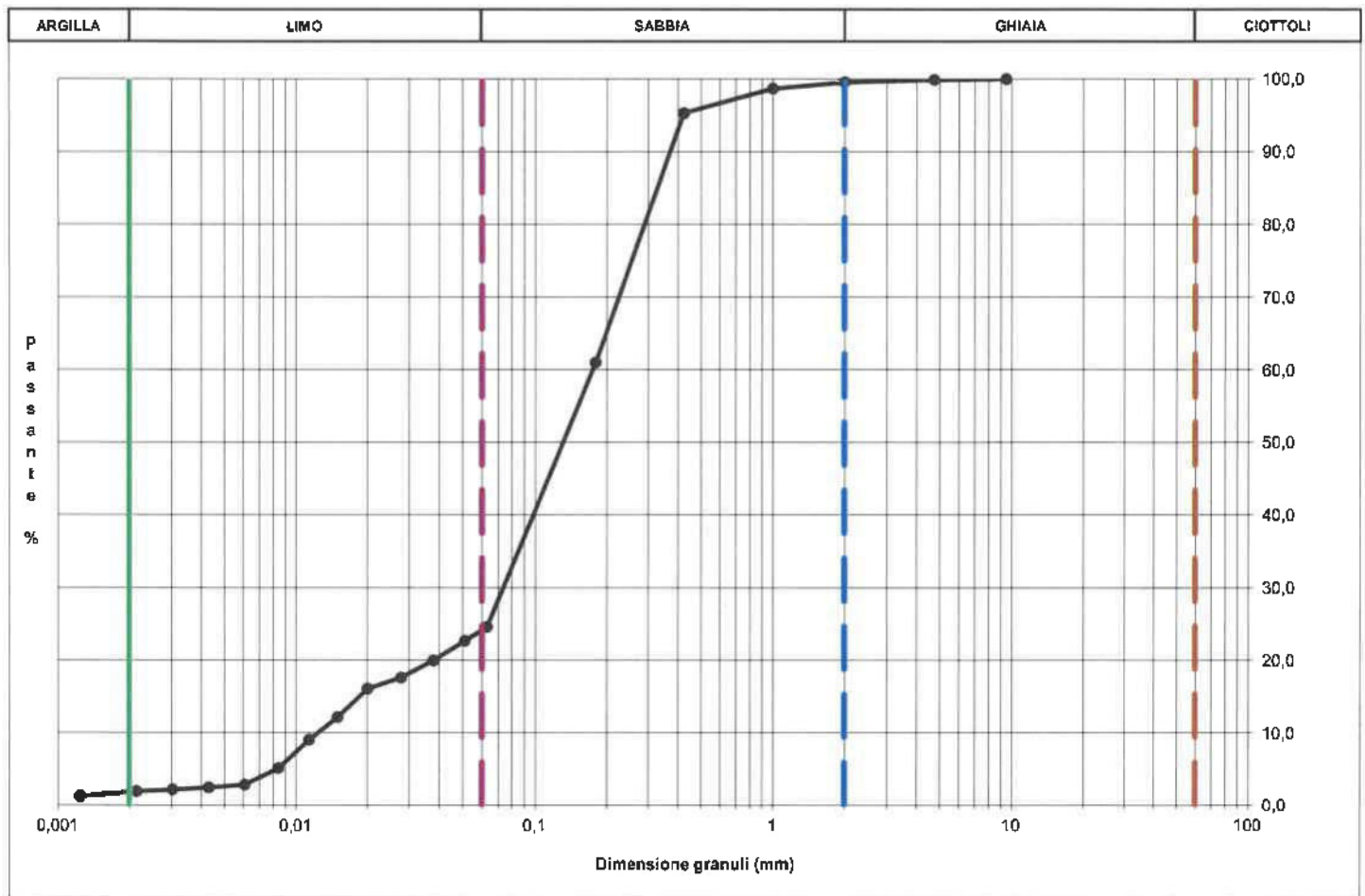
Committente: **Sondeco S.r.l.**

Lavoro: **Comune di Villafranca Piemonte (TO) - Nuova circonvallazione
Prove geotecniche di laboratorio**

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE:		Grado di qualità (AGI): Q2	Apparecchiatura e strumentazione utilizzata
Sondaggio: S1	Codice provino: I	Ricevuto il: 28/07/23	Serie unificata di setacci ISO 3310
Campione: C4	Ricevuto il: 28/07/23	Aperto il: 22/08/23	Forno elettrico
Profondità (m): 14,00-14,30	Aperto il: 22/08/23		Bilancia digitale
Tipo di terreno (AGI): SABBIA LIMOSA			Set di cilindri graduati per aerometrie e densimetro
Data esecuzione prova: 24/08/23			Termometro digitale

Riferimenti normativi: **UNI EN ISO 17892-4; RACCOMANDAZIONI AGI**

CURVA GRANULOMETRICA



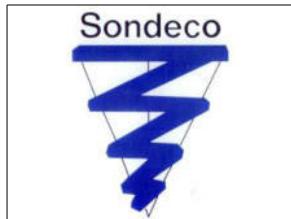
NOTE/VARIAZIONI/AGGIUNTE/ESCLUSIONI EVENTUALMENTE NON NORMALIZZATE:

Lo sperimentatore (Dr. Massimo Musso) *Massimo Musso* Il direttore del laboratorio (Dr. Romualdo Tomai) *Romualdo Tomai*



Fig. 2: Ubicazione delle indagini eseguite.

(immagine satellitare estratta da Google Earth Pro)



Committente Comune di Villafranca Piemonte
 Cantiere Palazzetto Polivalente - Via Br. Taurinense, 11
 Località Villafranca P.te (TO)
 Data Inizio 17/10/24 Data Fine 18/10/24

SONDAGGIO **S1** FOGLIO **1/1**
 Quota (p.c.)




Profondita'	Potenza	Scala 1:75	Stratigrafia	Descrizione	Falda	Perforazione	Rivestimento	% Carotaggio	RQD	Piezometro	Inclinometro	Prove S.P.T.	Campioni
1.50	1.50	1		Terreno di riporto prevalentemente sabbioso ghiaioso con blocchi lapidei (diam. max 25-30 cm).	1.80	127							
2.20	0.70	2		Sabbia medio fine; colore bruno arancio.									
3.80	1.60	3		Sabbia fine e medio fine, a tratti limosa; colore grigio bruno.	101	127	90					3.10	C1R 3.50 3.80
4.60	0.80	4		Sabbia eterometrica con subordinata ghiaia fine (diam. max 1-2 cm); colore grigio bruno.								4.50	
5.10	0.50	5		Sabbia fine limosa; colore grigio azzurro con screziature ocracee.								2-2-3 p.a.	
7.05	1.95	6		Sabbia eterometrica, a tratti debolmente limosa, con sporadica ghiaia fine (diam. max 1-2 cm); colore grigio bruno.								6.00	
8.70	1.65	7		Ghiaia eterometrica (diam. max 3-4 cm) in abbondante matrice sabbiosa debolmente limosa; colore variabile da grigio bruno a bruno chiaro.								7.50	
10.40	1.70	8		Sabbia fine limosa; colore variabile da grigio azzurro a grigio verdastro.								8-12-13 p.a.	C2R 7.50 7.80
11.60	1.20	9		Sabbia fine debolmente limosa; colore grigio.									
12.50	0.90	10		Limo sabbioso fine limosa passante a limo sabbioso argilloso; colore passante da grigio a grigio verdastro. Presenza di un livello centimetrico torboso di colore bruno scuro a m 12.00.								12.00	C3R 12.00 12.30
12.70	0.20	11		Sabbia con subordinata ghiaia medio fine; colore bruno arancio.									
15.00	2.30	12		Ghiaia eterometrica (diam. max 4-5 cm) con singolo ciottolo (diam. 12 cm) in abbondante matrice sabbiosa, a tratti limosa argillosa; colore variabile da bruno chiaro a bruno.								13.50	C4R 14.10 14.40
		13											
		14											
		15											

SONDECO s.r.l

Comune di Villafranca Piemonte (TO) – Ampliamento palazzetto polivalente

Prove geotecniche di laboratorio

2935_r01

B					
A					
Ø	14/11/2024	Dott. M. Mussa 	Dott. R. Tomai 	Ing. A. Morino 	Emissione
REV	DATA	REDAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE	DESCRIZIONE

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE (AEROMETRIA)

Certificato n. **07854/2935** Data emissione: **14/11/24** Archivio n.: **2935**

Committente: **Sondeco S.r.l.**

Lavoro: **Comune di Villafranca P.te (TO) - Ampliamento palazzetto polivalente
Prove geotecniche di laboratorio**

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE:		Grado di qualità (AGI): Q2	Apparecchiatura e strumentazione utilizzata
Sondaggio:	S1	Codice provino:	1
Campione:	C1	Ricevuto il:	18/10/24
Profondità (m):	3,50-3,80	Aperto il:	21/10/24
Tipo di terreno (AGI):	SABBIA CON LIMO		
Data esecuzione prova:	23-24/10/24		

Riferimenti normativi: **UNI EN ISO 17892-4; RACCOMANDAZIONI AGI**

DATI DI PROVA

Peso secco campione consegnato al laboratorio dal Committente (g): **1400,0**

ANALISI CON I SETACCI:		Peso secco terreno analizzato (g): 652,0			PERCENTUALI FRAZIONI GRANULOMETRICHE:	
Apertura maglie	Peso inerte trattenuto	Parziali Trattenuti	Totale Trattenuti	Totale Passante		
(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)		
90,00	0,0	0,00	0,00	100,00	Clottoli (%)	0,0
75,00	0,0	0,00	0,00	100,00	Ghiaia (%)	4,1
63,00	0,0	0,00	0,00	100,00	Sabbia (%)	57,0
50,00	0,0	0,00	0,00	100,00	Limo (%)	37,7
37,50	0,0	0,00	0,00	100,00	Argilla (%)	1,2
25,00	0,0	0,00	0,00	100,00		
19,00	0,0	0,00	0,00	100,00		
12,50	0,0	0,00	0,00	100,00		
9,50	7,4	1,14	1,14	98,86		
4,75	8,8	1,35	2,49	97,51		
2,00	10,5	1,62	4,10	95,90		
1,00	19,9	3,05	7,15	92,85		
0,425	133,7	20,51	27,66	72,34		
0,180	108,9	16,71	44,37	55,63		
0,063	108,8	16,69	61,06	38,94		
fondo	253,9	38,94	100,00	-		

ANALISI CON L'AEROMETRO:		Peso secco terreno analizzato (g): 50,00			Peso specifico granuli sùmato (g/cm ³): 2,70			
tempo (min)	temp. °C	r	R'=R+Cm	R''=R'+Ct+Cd	Hr (cm)	D (mm)	%pass. parz.	%pass.totale
0,5	20,1	1,0335	34,000	30,025	8,021	0,0538	95,37	37,14
1	20,1	1,0305	31,000	27,025	8,741	0,0397	85,84	33,43
2	20,1	1,0270	27,500	23,525	9,581	0,0294	74,73	29,10
4	20,1	1,0225	23,000	19,025	10,661	0,0219	60,43	23,53
8	20,1	1,0180	18,500	14,525	11,741	0,0163	46,14	17,97
15	20,2	1,0140	14,500	10,550	12,701	0,0123	33,51	13,05
30	20,3	1,0110	11,500	7,575	13,421	0,0090	24,06	9,37
60	20,3	1,0090	9,500	5,575	13,901	0,0064	17,71	6,90
120	20,4	1,0070	7,500	3,600	14,381	0,0046	11,44	4,45
240	20,4	1,0055	6,000	2,100	14,741	0,0033	6,67	2,60
480	20,0	1,0045	5,000	1,000	14,981	0,0024	3,18	1,24
1440	19,0	1,0040	4,500	0,250	15,101	0,0014	0,79	0,31

NOTE/VARIAZIONI/AGGIUNTE/ESCLUSIONI EVENTUALMENTE NON NORMALIZZATE:

Lo sperimentatore (Dr. Massimo Mussetti)

Il direttore del laboratorio (Dr. Romualdo Tomai)

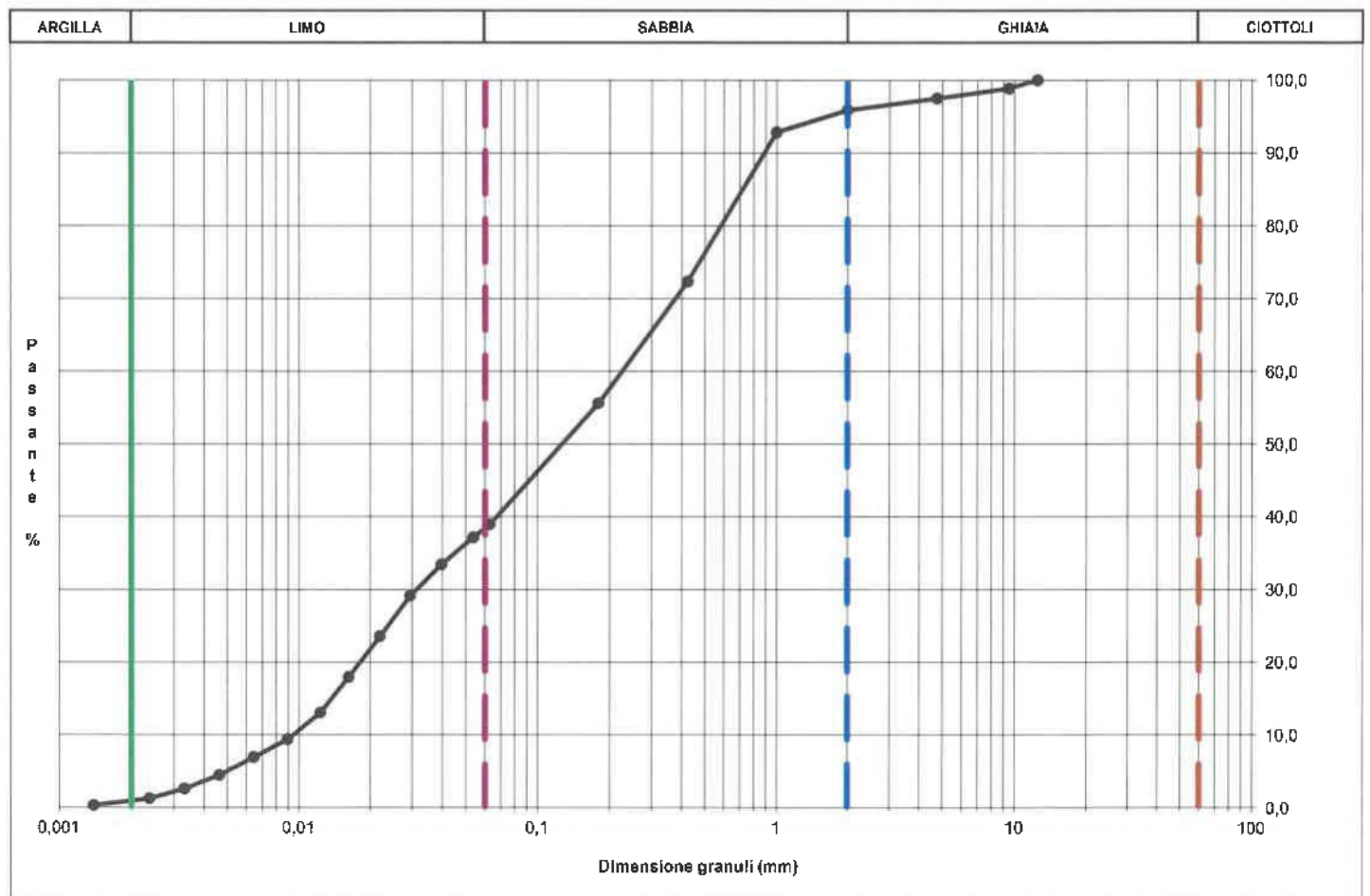
ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE (AEROMETRIA)

Certificato n. **07854/2935** Data emissione: **14/11/24** Archivio n.: **2935**
 Committente: **Sondeco S.r.l.**
 Lavoro: **Comune di Villafranca P.te (TO) - Ampliamento palazzetto polivalente**
Prove geotecniche di laboratorio

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE:		Grado di qualità (AGI): Q2	Apparecchiatura e strumentazione utilizzata
Sondaggio:	S1	Codice provino:	1
Camplone:	C1	Ricevuto il:	18/10/24
Profondità (m):	3,50-3,80	Aperto il:	21/10/24
Tipo di terreno (AGI):	SABBIA CON LIMO		Sette cilindri graduati per aerometrie e densimetro
Data esecuzione prova:	23-24/10/24		Termometro digitale

Riferimenti normativi: **UNI EN ISO 17892-4; RACCOMANDAZIONI AGI**

CURVA GRANULOMETRICA



NOTE/VARIAZIONI/AGGIUNTE/ESCLUSIONI EVENTUALMENTE NON NORMALIZZATE:

Lo sperimentatore (Dr. Massimo Mussa): *Massimo Mussa* Il direttore del laboratorio (Dr. Romualdo Tomai): *Romualdo Tomai*

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CON APPARECCHIO DI CASAGRANDE

Rapporto di prova n. **07855/2935** Data emissione: **14/11/24** Archivio n.: **2935**

Committente: **Sondeco S.r.l.**

Lavoro: **Comune di Villafranca P.te (TO) - Ampliamento palazzetto polivalente
Prove geotecniche di laboratorio**

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE:		Grado di qualità (AGI): Q2	Apparecchiatura e strumentazione utilizzata
Sondaggio:	S1	Codice provino:	1
Campione:	C1	Ricevuto il:	18/10/24
Profondità (m):	3,50-3,80	Aperto il:	21/10/24
Tipo di terreno (AGI):	SABBIA CON LIMO		
Data esecuzione prova:	13-14/11/24		

Riferimenti normativi: **UNI EN ISO 17892-10**

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO E CARATTERISTICHE DEI PROVINI

Metodo di preparazione dei provini: PROVINO FUSTELLATO DA CAMPIONE INDISTURBATO PROVINO RICOSTRUITO DA CAMPIONE RIMANEGGIATO (<2 mm)

PROVINO	DIMENSIONI		DENSITA' UMIDA INIZIALE	DENSITA' UMIDA FINALE	DENSITA' SECCA FINALE	UMIDITA'	
	Lato (mm)	Altezza (mm)	γ_i (kN/mc)	γ_f (kN/mc)	γ_{di} (kN/mc)	INIZIALE w_i	FINALE w_f
n°						(%)	
1	60,0	20,00	17,61	N.A.	N.A.	12,2	22,7
2	60,0	20,00	17,48	N.A.	N.A.	10,5	17,7
3	60,0	20,00	17,73	N.A.	N.A.	11,2	17,4

FASE DI CONSOLIDAZIONE

PROVINO	CARICO VERTICALE σ'_v (kPa)	t_{100} (min)	Sv 24 h (mm)	Svf (mm)	Sf (mm)	VELOCITA' DI PROVA (mm/min)
n°						
1	50	5,0	2,63	1,19	4,0	0,063
2	100	6,0	2,76	1,63	4,0	0,052
3	200	7,0	2,88	1,93	4,0	0,045

FASE DI ROTTURA

PROVINO	VALORI DI PICCO		CONDIZIONI DI PROVA:
n°	τ (kPa)	Sh (mm)	PROVA CONSOLIDATA-DRENATA (PROVINI SOMMERSI)
1	38,31	7,80	
2	77,67	6,70	
3	143,03	7,00	

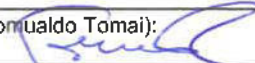
Legenda :

t_{100} = tempo necessario per raggiungere il 100% della consolidazione primaria; Sv 24 h= cedimento verticale dopo 24 h di consolidazione; Svf = cedimento verticale durante la fase di rottura; Sf = avanzamento orizzontale stimato a rottura

NOTE/VARIAZIONI/AGGIUNTE/ESCLUSIONI EVENTUALMENTE NON NORMALIZZATE:

N.A. non applicabile

Lo sperimentatore (Dr. Massimo Mussa): 

Il direttore del laboratorio (Dr. Ronaldo Tomai): 

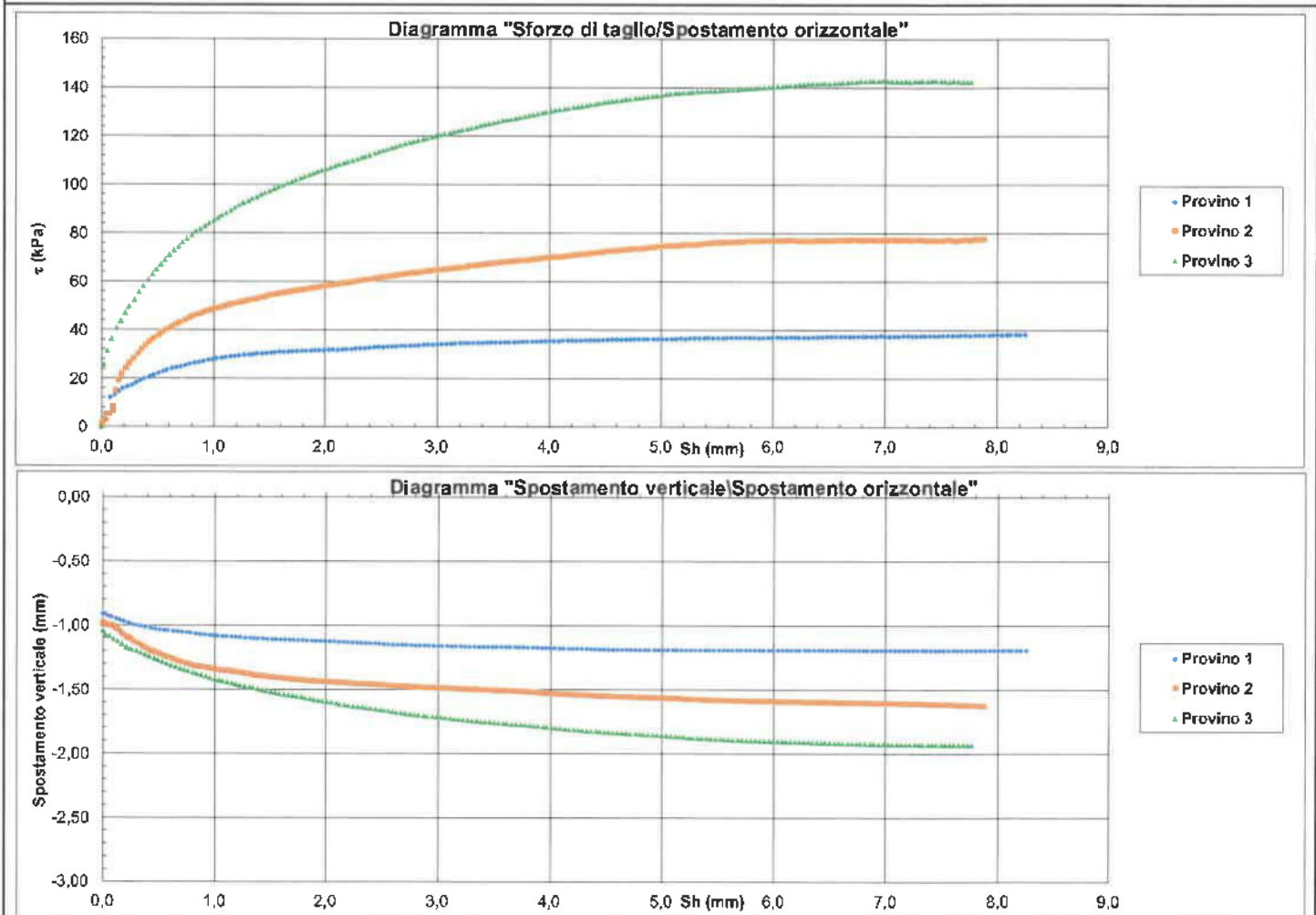
PROVA DI TAGLIO DIRETTO CON APPARECCHIO DI CASAGRANDE

Rapporto di prova n. **07855/2935** Data emissione: **14/11/24** Archivio n.: **2935**
 Committente: **Sondeco S.r.l.**
 Lavoro: **Comune di Villafranca P.te (TO) - Ampliamento palazzetto polivalente**
Prove geotecniche di laboratorio

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE:		Grado di qualità (AGI): Q2	Apparecchiatura e strumentazione utilizzata
Sondaggio:	S1	Codice provino:	1
Campione:	C1	Ricevuto il:	18/10/24
Profondità (m):	3,50-3,80	Aperto il:	21/10/24
Tipo di terreno (AGI):	SABBIA CON LIMO		
Data esecuzione prova:	13-14/11/24		

Riferimenti normativi: **UNI EN ISO 17892-10**

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DEI RISULTATI OTTENUTI



NOTE/VARIAZIONI/AGGIUNTE/ESCLUSIONI EVENTUALMENTE NON NORMALIZZATE:

Lo sperimentatore (Dr. Massimo Mussa): *Mussa m*

Il direttore del laboratorio (Dr. Romualdo Tomai): *Tomai*

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CON APPARECCHIO DI CASAGRANDE

Data emissione: 14/11/24

Archivio n.: 2935

Committente: **Sondeco S.r.l.**

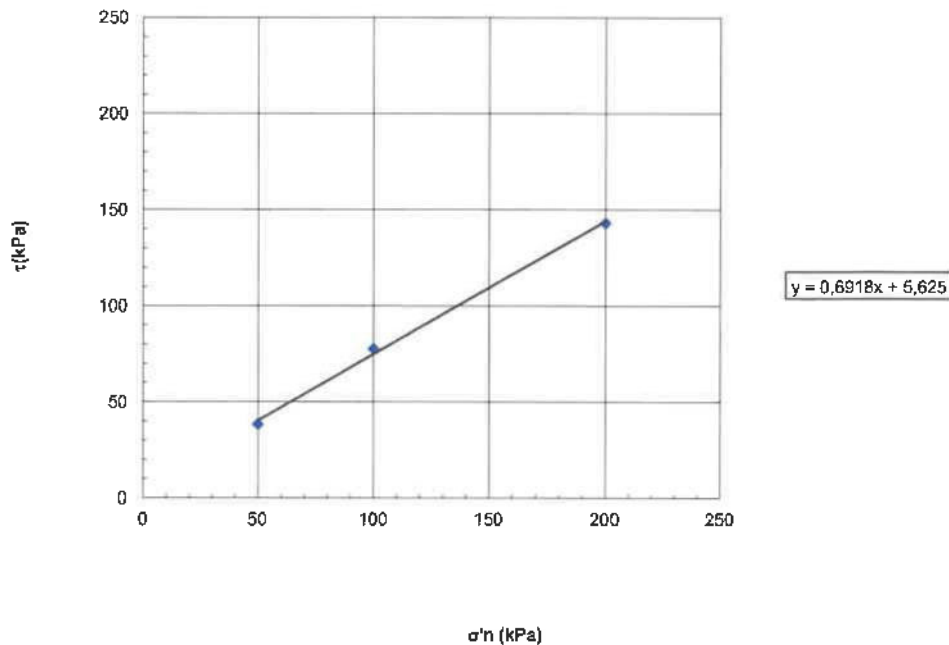
Lavoro: **Comune di Villafranca P.te (TO) - Ampliamento palazzetto polivalente
Prove geotecniche di laboratorio**

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE	Grado di qualità (AGI): Q2
Sondaggio: S1	Codice provino: I
Campione: C1	Ricevuto il: 18/10/24
Profondità (m): 3,50-3,80	Aperto il: 21/10/24
Tipo di terreno (AGI): SABBIA CON LIMO	
Data esecuzione prova:	13-14/11/24

Riferimenti normativi: **UNI EN ISO 17892-10**

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DEI RISULTATI OTTENUTI

Diagramma "Resistenza al taglio/Pressione di consolidazione"



Angolo di resistenza al taglio (ϕ'):	34,7 °
Coesione (c'):	- kPa

NOTE/VARIAZIONI/AGGIUNTE/ESCLUSIONI EVENTUALMENTE NON NORMALIZZATE:

Prova eseguita a partire da campione rimaneggiato a coesione nulla (passante al setaccio da 2 mm) ricostituito all'interno della scatola di Casagrande

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE (AEROMETRIA)

Certificato n. **07856/2935** Data emissione: **14/11/24** Archivio n.: **2935**
 Committente: **Sondecò S.r.l.**
 Lavoro: **Comune di Villafranca P.te (TO) - Ampliamento palazzetto polivalente**
Prove geotecniche di laboratorio

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE:		Grado di qualità (AGI): Q2	Apparecchiatura e strumentazione utilizzata
Sondaggio:	S1	Codice provino:	I
Campione:	C2	Ricevuto il:	18/10/24
Profondità (m):	7,50-7,80	Aperto il:	21/10/24
Tipo di terreno (AGI):	GHIAIA CON SABBIA LIMOSA		Set di cilindri graduati per aerometrie e densimetro
Data esecuzione prova:	23-24/10/24		Termometro digitale

Riferimenti normativi: **UNI EN ISO 17892-4; RACCOMANDAZIONI AGI**

DATI DI PROVA

Peso secco campione consegnato al laboratorio dal Committente (g): **2311,0**

ANALISI CON I SETACCI: **Peso secco terreno analizzato (g): 1133,0**

Apertura maglie (mm)	Peso inerte trattenuto (g)	Parziali Trattenuti (%)	Totale Trattenuti (%)	Totale Passante (%)
90,00	0,0	0,00	0,00	100,00
75,00	0,0	0,00	0,00	100,00
63,00	0,0	0,00	0,00	100,00
50,00	0,0	0,00	0,00	100,00
37,50	0,0	0,00	0,00	100,00
25,00	41,0	3,62	3,62	96,38
19,00	51,6	4,56	8,17	91,83
12,50	103,0	9,09	17,27	82,73
9,50	69,1	6,09	23,36	76,64
4,75	181,6	16,03	39,39	60,61
2,00	141,5	12,49	51,88	48,12
1,00	76,9	6,79	58,67	41,33
0,425	142,3	12,56	71,23	28,77
0,180	89,1	7,86	79,09	20,91
0,063	81,1	7,16	86,25	13,75
fondo	155,8	13,75	100,00	-

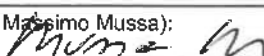
PERCENTUALI FRAZIONI GRANULOMETRICHE:
 Ciottoli (%): **0,0**
 Ghiaia (%): **51,9**
 Sabbia (%): **34,4**
 Limo (%): **13,3**
 Argille (%): **0,4**

ANALISI CON L'AEROMETRO: **Peso secco terreno analizzato (g): 50,00** **Peso specifico granuli stimato (g/cm³): 2,70**

tempo (min)	temp. °C	r	R'=R+Cm	R''=R'+Ct+Cd	Hr (cm)	D (mm)	%pass. parz.	%pass.totale
0,5	20,1	1,0335	34,000	30,025	8,021	0,0538	95,37	13,12
1	20,1	1,0305	31,000	27,025	8,741	0,0397	85,84	11,81
2	20,1	1,0270	27,500	23,525	9,561	0,0294	74,73	10,28
4	20,1	1,0225	23,000	19,025	10,661	0,0219	60,43	8,31
8	20,1	1,0180	18,500	14,525	11,741	0,0163	46,14	6,34
15	20,2	1,0140	14,500	10,550	12,701	0,0123	33,51	4,61
30	20,3	1,0110	11,500	7,575	13,421	0,0090	24,06	3,31
60	20,3	1,0090	9,500	5,575	13,901	0,0064	17,71	2,44
120	20,4	1,0070	7,500	3,600	14,381	0,0046	11,44	1,57
240	20,4	1,0055	6,000	2,100	14,741	0,0033	6,67	0,92
480	20,0	1,0045	5,000	1,000	14,981	0,0024	3,18	0,44
1440	19,0	1,0040	4,500	0,250	15,101	0,0014	0,79	0,11

NOTE/VARIAZIONI/AGGIUNTE/ESCLUSIONI EVENTUALMENTE NON NORMALIZZATE:

Lo sperimentatore (Dr. Massimo Mussa):



Il direttore del laboratorio (Dr. Romualdo Tomai):



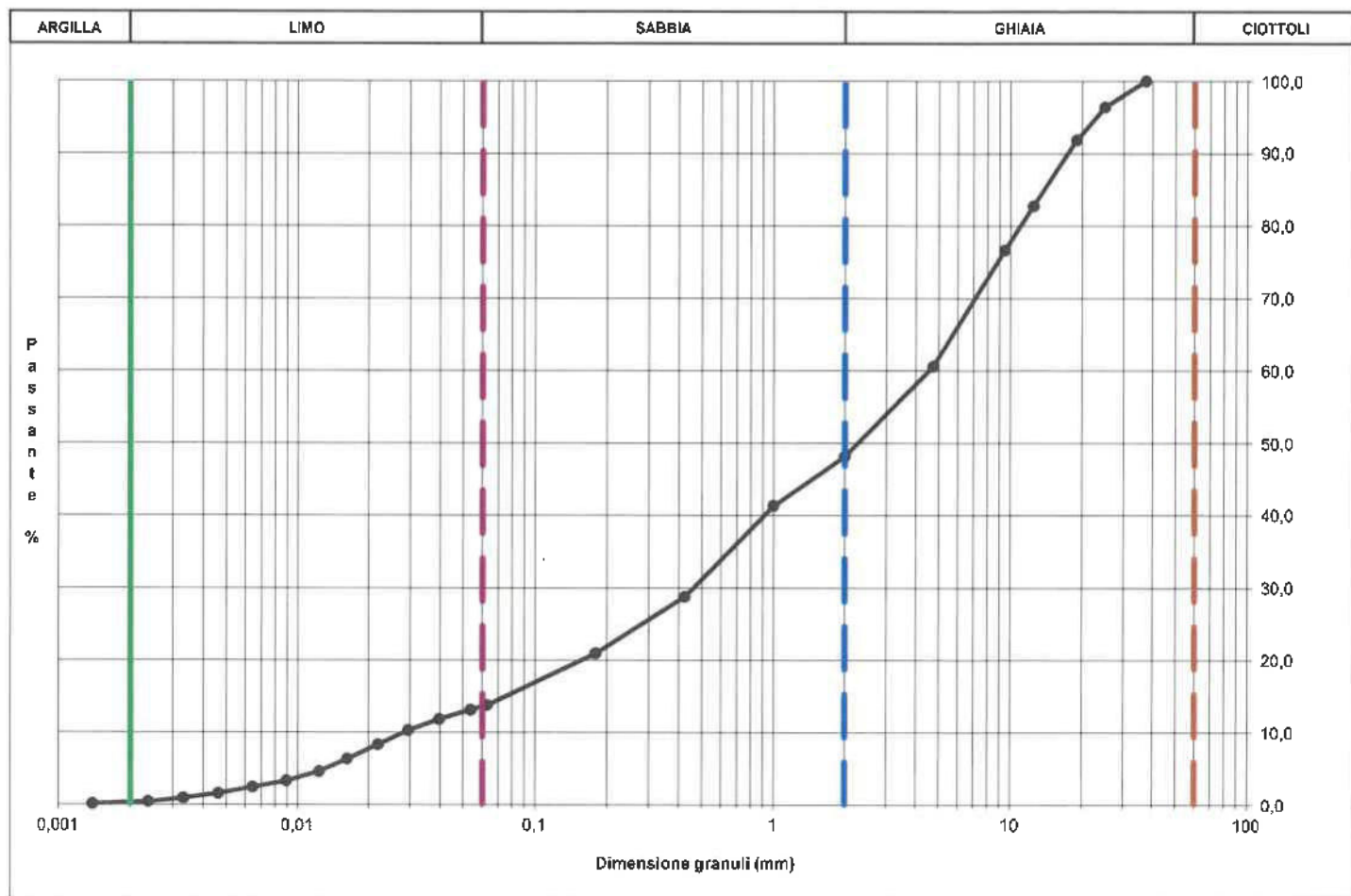
ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE (AEROMETRIA)

Certificato n. **07856/2935** Data emissione: **14/11/24** Archivio n.: **2935**
 Committente: **Sondecò S.r.l.**
 Lavoro: **Comune di Villafranca P.te (TO) - Ampliamento palazzetto polivalente**
Prove geotecniche di laboratorio

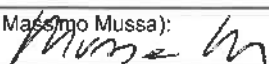
IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE:		Grado di qualità (AGI): Q2	Apparecchiatura e strumentazione utilizzata
Sondaggio:	S1	Codice provino:	\
Campione:	C2	Ricevuto il:	18/10/24
Profondità (m):	7,50-7,80	Aperto il:	21/10/24
Tipo di terreno (AGI): GHIAIA CON SABBIA LIMOSA		Set di cilindri graduati per aerometrie e densimetro	
Data esecuzione prova:		23-24/10/24	Termometro digitale


Riferimenti normativi: **UNI EN ISO 17892-4; RACCOMANDAZIONI AGI**

CURVA GRANULOMETRICA



NOTE/VARIAZIONI/AGGIUNTE/ESCLUSIONI EVENTUALMENTE NON NORMALIZZATE:

Lo sperimentatore (Dr. Massimo Mussa): 

Il direttore del laboratorio (Dr. Romualdo Torral): 

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE (AEROMETRIA)

Certificato n. **07857/2935** Data emissione: **14/11/24** Archivio n.: **2935**
 Committente: **Sondeco S.r.l.**
 Lavoro: **Comune di Villafranca P.te (TO) - Ampliamento palazzetto polivalente**
Prove geotecniche di laboratorio

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE:		Grado di qualità (AGI): Q2	Apparecchiatura e strumentazione utilizzata
Sondaggio:	S1	Codice provino: \	Serie unificata di setacci ISO 3310 <input type="checkbox"/>
Campione:	C3	Ricevuto il: 18/10/24	Forno elettrico <input type="checkbox"/>
Profondità (m):	12,00-12,30	Aperto il: 21/10/24	Bilancia digitale <input type="checkbox"/>
Tipo di terreno (AGI):	LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSO E SABBIOSO		Set di cilindri graduati per aerometrie e densimetro <input type="checkbox"/>
Data esecuzione prova:	23-24/10/24		Termometro digitale <input type="checkbox"/>

Riferimenti normativi: **UNI EN ISO 17892-4; RACCOMANDAZIONI AGI**

DATI DI PROVA

Peso secco campione consegnato al laboratorio dal Committente (g): **2222,0**

ANALISI CON I SETACCI:		Peso secco terreno analizzato (g): 314,0				PERCENTUALI FRAZIONI GRANULOMETRICHE:	
Apertura maglie (mm)	Peso inerte trattenuto (g)	Parziali Trattenuti (%)	Totale Trattenuti (%)	Totale Passante (%)			
90,00	0,0	0,00	0,00	100,00	Ciottoli (%):	0,0	
75,00	0,0	0,00	0,00	100,00	Chiaia (%):	2,2	
63,00	0,0	0,00	0,00	100,00	Sabbia (%):	7,1	
50,00	0,0	0,00	0,00	100,00	Limo (%):	82,1	
37,50	0,0	0,00	0,00	100,00	Argilla (%):	8,6	
25,00	0,0	0,00	0,00	100,00			
19,00	0,0	0,00	0,00	100,00			
12,50	0,0	0,00	0,00	100,00			
9,50	0,0	0,00	0,00	100,00			
4,75	2,5	0,79	0,79	99,21			
2,00	4,4	1,39	2,18	97,82			
1,00	0,9	0,30	2,48	97,52			
0,425	6,4	2,03	4,51	95,49			
0,180	5,3	1,70	6,21	93,79			
0,063	9,7	3,07	9,29	90,71			
fondo	284,8	90,71	100,00	-			

ANALISI CON L'AEROMETRO:		Peso secco terreno analizzato (g): 50,00				Peso specifico granuli stlmato (g/cm ³): 2,70		
tempo (min)	temp. °C	r	R=R+Cm	R''=R'+Ct+Cd	Hr (cm)	D (mm)	%pass. parz.	%pass. totale
0,5	20,1	1,0335	34,000	30,025	8,021	0,0536	95,37	86,52
1	20,1	1,0305	31,000	27,025	8,741	0,0397	85,84	77,87
2	20,1	1,0270	27,500	23,525	9,581	0,0294	74,73	67,79
4	20,1	1,0235	24,000	20,025	10,421	0,0217	63,61	57,70
8	20,1	1,0210	21,500	17,525	11,021	0,0158	55,67	50,50
15	20,2	1,0185	19,000	15,050	11,621	0,0118	47,81	43,37
30	20,3	1,0140	14,500	10,575	12,701	0,0087	33,59	30,47
60	20,3	1,0120	12,500	8,575	13,181	0,0063	27,24	24,71
120	20,4	1,0100	10,500	6,600	13,661	0,0045	20,96	19,02
240	20,4	1,0080	8,500	4,600	14,141	0,0032	14,61	13,25
480	20,0	1,0065	7,000	3,000	14,501	0,0023	9,53	8,64
1440	19,0	1,0050	5,500	1,250	14,861	0,0014	3,97	3,60

NOTE/VARIAZIONI/AGGIUNTE/ESCLUSIONI EVENTUALMENTE NON NORMALIZZATE:

Lo sperimentatore (Dr. Massimo Mussa): Il direttore del laboratorio (Dr. Romualdo Toma):

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE (AEROMETRIA)

Certificato n. **07857/2935** Data emissione: **14/11/24** Archivio n.: **2935**

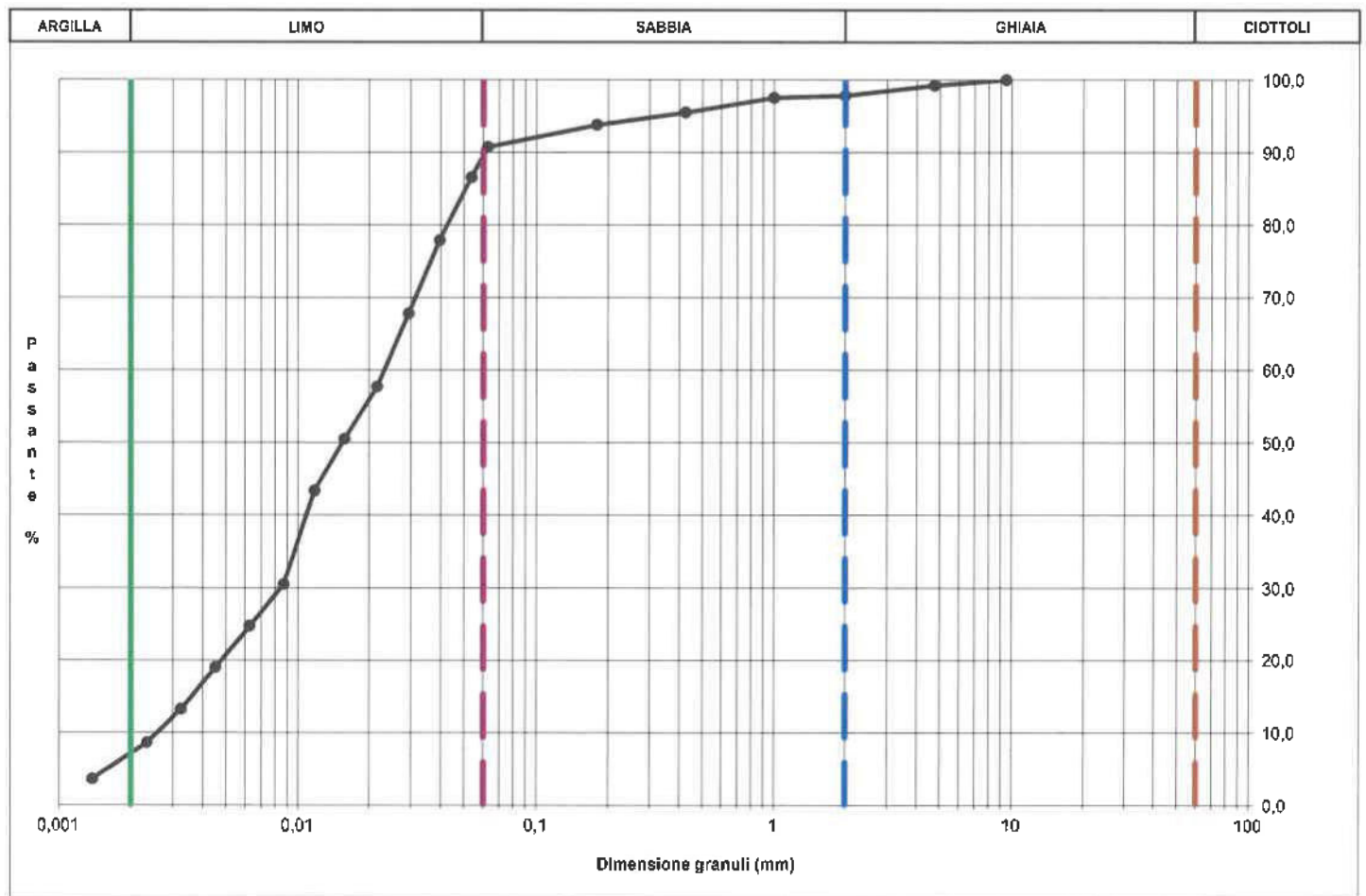
Committente: **Sondeco S.r.l.**

Lavoro: **Comune di Villafranca P.te (TO) - Ampliamento palazzetto polivalente
Prove geotecniche di laboratorio**

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE:		Grado di qualità (AGI): Q2	Apparecchiatura e strumentazione utilizzata
Sondaggio:	S1	Codice provino:	I
Campione:	C3	Ricevuto il:	18/10/24
Profondità (m):	12,00-12,30	Aperto il:	21/10/24
Tipo di terreno (AGI): LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSO E SABBIOSO		Set di cilindri graduati per aerometrie e densimetro	
Data esecuzione prova:		23-24/10/24	Termometro digitale

Riferimenti normativi: **UNI EN ISO 17892-4; RACCOMANDAZIONI AGI**

CURVA GRANULOMETRICA



NOTE/VARIAZIONI/AGGIUNTE/ESCLUSIONI EVENTUALMENTE NON NORMALIZZATE:

Lo sperimentatore (Dr. Massimo Mussa):

il direttore del laboratorio (Dr. Romualdo Tomai):

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

Certificato n. **07858/2935** Data emissione: **14/11/24** Archivio n.: **2935**
 Committente: **Sondeco S.r.l.**
 Lavoro: **Comune di Villafranca P.te (TO) - Ampliamento palazzetto polivalente**
Prove geotecniche di laboratorio

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE:		Grado di qualità (AGI): Q2	Apparecchiatura e strumentazione utilizzata
Sondaggio:	S1	Codice provino:	\
Campione:	C4	Ricevuto il:	18/10/24
Profondità (m):	14,10-14,40	Aperto il:	21/10/24
Tipo di terreno (AGI):	GHIAIA CON SABBIA LIMOSA/ARGILLOSA		
Data esecuzione prova:	23-24/10/24		

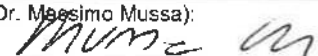
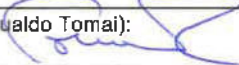
Riferimenti normativi: **UNI GEN ISO 17892-4; RACCOMANDAZIONI AGI**

DATI DI PROVA

Peso secco campione consegnato al laboratorio dal Committente (g): **2288,0**

Apertura maglie (mm)	Peso secco terreno analizzato (g): 1084,0				PERCENTUALI FRAZIONI GRANULOMETRICHE:
	Peso inerte trattenuto (g)	Parziali Trattenuti (%)	Totale Trattenuti (%)	Totale Passante (%)	
90,00	0,0	0,00	0,00	100,00	Ciottoli (%): 0,0
75,00	0,0	0,00	0,00	100,00	Ghiaia (%): 48,6
63,00	0,0	0,00	0,00	100,00	Sabbia (%): 26,6
50,00	0,0	0,00	0,00	100,00	Limo+Argilla (%): 24,8
37,50	0,0	0,00	0,00	100,00	
25,00	38,0	3,51	3,51	96,49	
19,00	40,2	3,71	7,21	92,79	
12,50	71,2	6,56	13,78	86,22	
9,50	66,2	6,11	19,89	80,11	
4,75	143,7	13,26	33,14	66,86	
2,00	167,4	15,44	48,59	51,41	
1,00	105,2	9,70	58,29	41,71	
0,425	99,1	9,14	67,43	32,57	
0,180	41,9	3,86	71,29	28,71	
0,063	42,3	3,91	75,19	24,81	
fondo	268,9	24,81	100,00	-	

NOTE/VARIAZIONI/AGGIUNTE/ESCLUSIONI EVENTUALMENTE NON NORMALIZZATE:

Lo sperimentatore (Dr. Massimo Mussa):  Il direttore del laboratorio (Dr. Romualdo Tomai): 

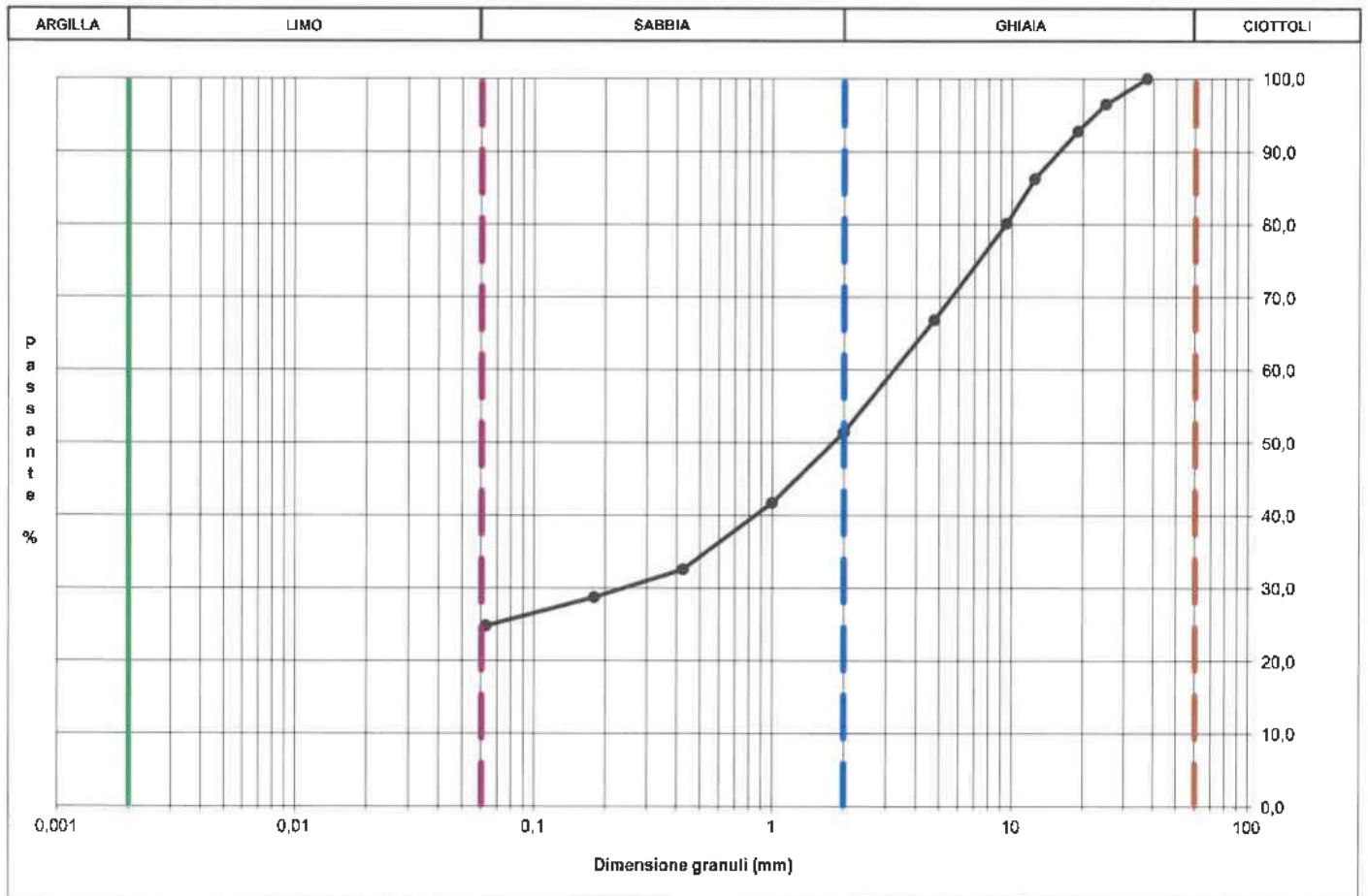
ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

Certificato n. **07858/2935** Data emissione: **14/11/24** Archivio n.: **2935**
 Committente: **Sondeco S.r.l.**
 Lavoro: **Comune di Villafranca P.te (TO) - Ampliamento palazzetto polivalente**
Prove geotecniche di laboratorio

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE:		Grado di qualità (AGI): Q2	Apparecchiatura e strumentazione utilizzata
Sondaggio:	S1	Codice provino:	\
Campione:	C4	Ricevuto il:	18/10/24
Profondità (m):	14,10-14,40	Aperto il:	21/10/24
Tipo di terreno (AGI):	GHIAIA CON SABBIA LIMOSA/ARGILLOSA		
Data esecuzione prova:	23-24/10/24		

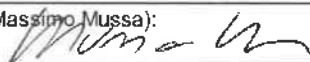
Riferimenti normativi: **UNI CEN ISO 17892-4; RACCOMANDAZIONI AGI**

CURVA GRANULOMETRICA



NOTE/VARIAZIONI/AGGIUNTE/ESCLUSIONI EVENTUALMENTE NON NORMALIZZATE:

Lo sperimentatore (Dr. Massimo Mussa):



Il direttore del laboratorio (Dr. Romualdo Tomai):



gd test srl

Società unipersonale | Corso Casale 239 | 10132 TORINO Italia
 Tel: +39.011.58.08.406 | gdtest@gdtest.it | www.gdtest.it
 Capitale sociale: 100.000 euro | P.IVA e C.F.: 08207640015
 PEC: gdtest@legalmail.it | Fattura elettronica: faelettronica@pec.it

PAGINA:

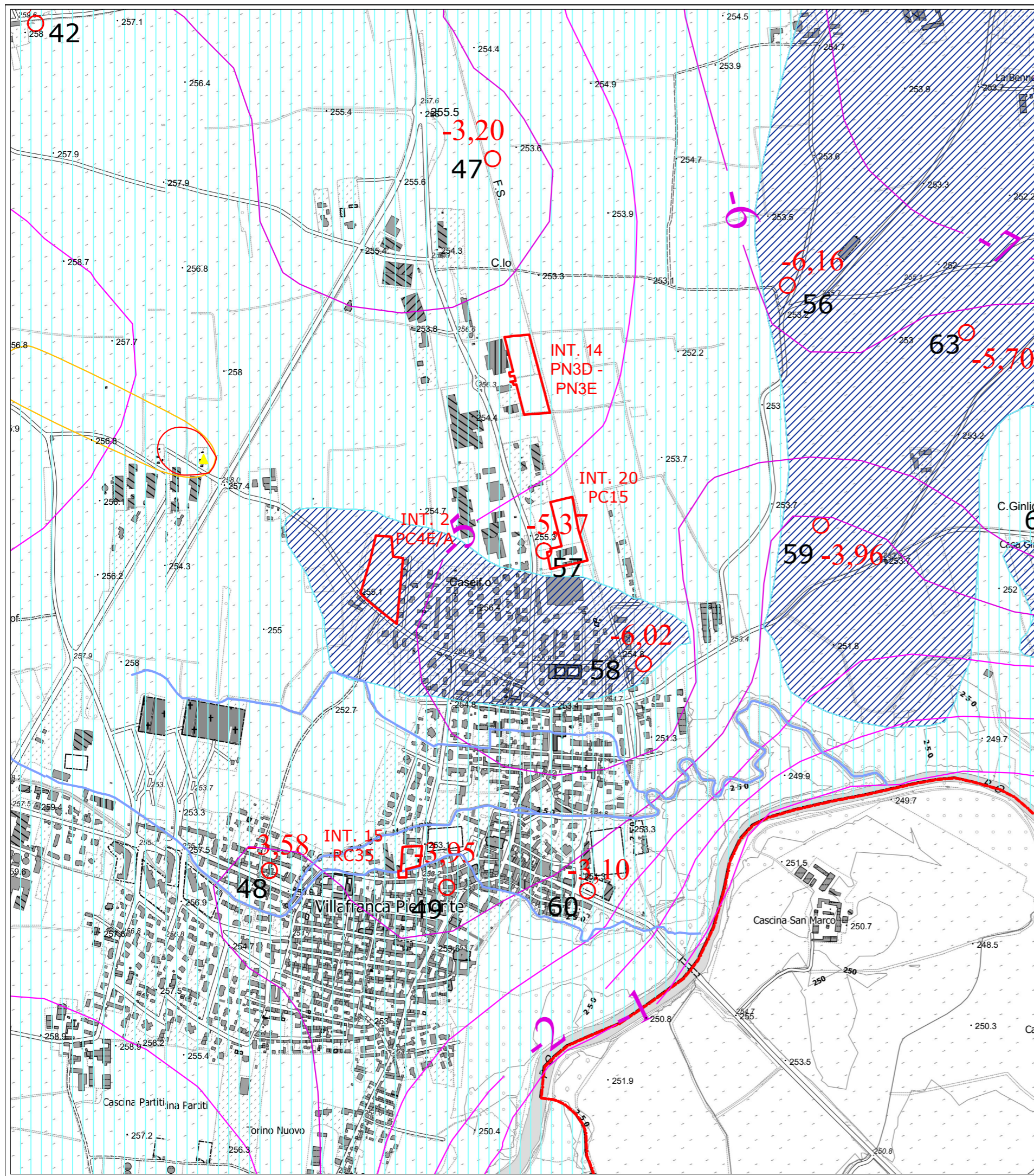
2/2



Allegato 4

Estratto Tavola 3 "Carta geoidrologica"

scala 1:10.000



LEGENDA

Complessi litologici omogenei dal punto di vista del comportamento geoidrologico



Depositi alluvionali attuali, recenti e medio recenti costituiti da ghiaie sabbioso-argillose, sabbie e argille sabbiose. Permeabilità medio-elevata in funzione della frazione fine.



Depositi alluvionali antichi sospesi rispetto al complesso precedenti costituiti da argille-sbbiose. Permeabilità da moderata a bassa.

Punti di misura

-4,26

Punti di misura e relativa soggiacenza della falda freatica



Isolinee della soggiacenza della falda freatica



Confine comunale



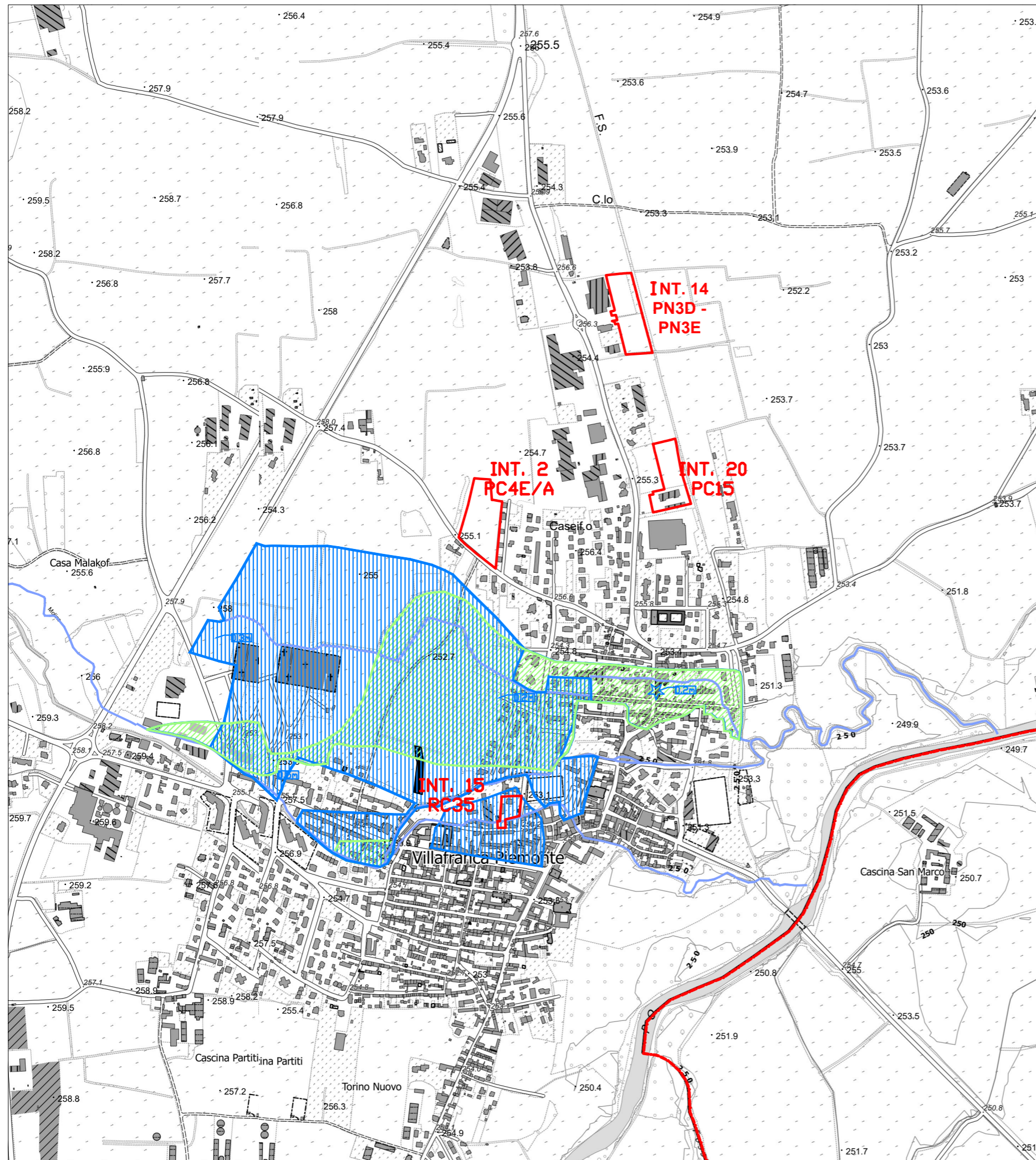
VARIANTE PARZIALE N. 38

Interventi in variante oggetto di approfondimenti di carattere geologico (n. intervento e azionamento urbanistico)


Allegato 5

Estratto Tavola 4a "Carta degli ultimi eventi alluvionali: maggio 1977, ottobre 2000 e maggio 2010"


scala 1:10.000




LEGENDA


 Reticolo idrografico secondario

Evento alluvionale ottobre 2000 - Fonte CNR

 Area di inondazione del reticolo idrografico minore


Evento alluvionale maggio 2010 - Fonte CNR

 Area di inondazione del reticolo idrografico minore

 Punto interessato da dissesti localizzato per rigurgito del sistema fognario (battente idrico massimo sulla strada h=20 cm - fonte ARPA Piemonte, rapporto d'evento)

 Confine comunale

VARIANTE PARZIALE N. 38

 Interventi in variante oggetto di approfondimenti di carattere geologico (n. intervento e azionamento urbanistico)

Legenda

--- confine comunale

VARIANTE PARZIALE N. 38

area oggetto di approfondimenti geologici

▭ num. intervento e sigla azionamento urbanistico

dissesti puntuali 2016

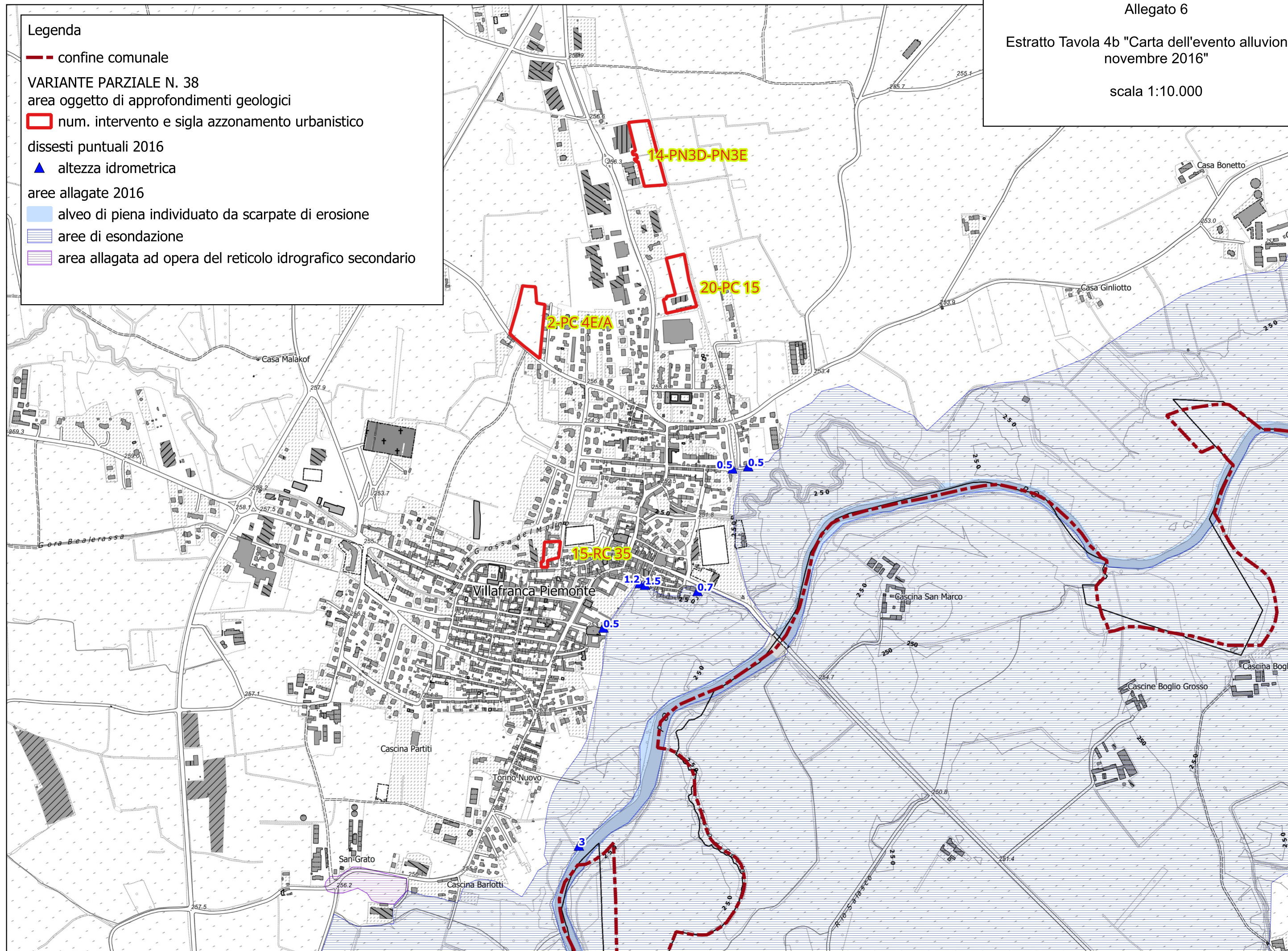
▲ altezza idrometrica

aree allagate 2016

▭ alveo di piena individuato da scarpate di erosione

▭ aree di esondazione

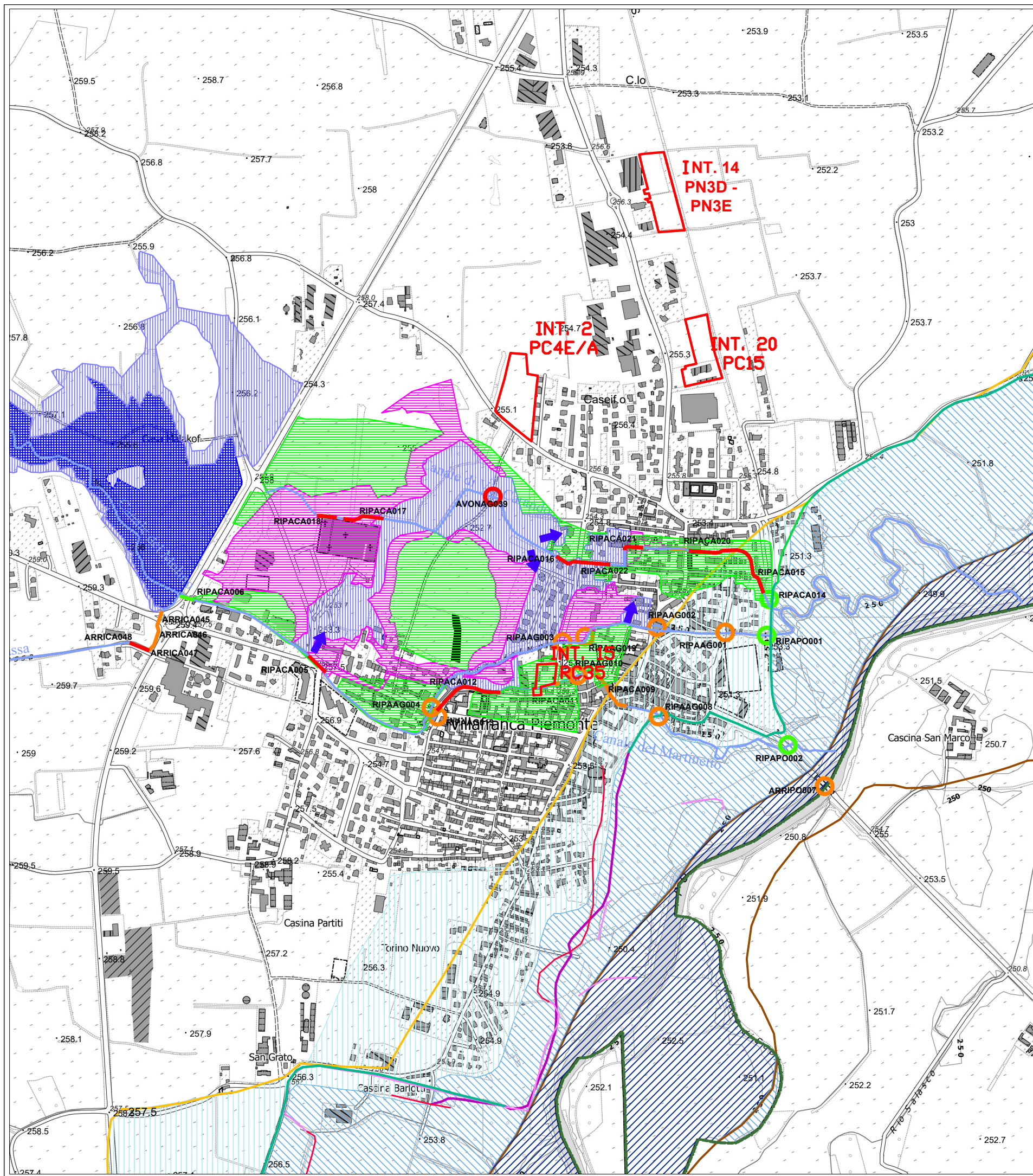
▭ area allagata ad opera del reticolo idrografico secondario



Allegato 7

Estratto Tavola 5 "Carta della dinamica fluviale e del reticolo idrografico minore"

scala 1:10.000



LEGENDA

Elementi morfologici

- Orli di terrazzo fluviale
- Canali di deflusso abbandonati (paleoalvei)

Reticolo idrografico secondario - elementi del dissesto (studio idraulico di dettaglio a cura Studio ing. V. Ripamonti)

Aree interessate da dissesti legati alla dinamica del reticolo idrografico secondario - livelli di intensità/pericolosità:

	Ee: Intensità/pericolosità molto elevata Aree ad alta probabilità di inondazione (Tr = 20 anni)		Em: Intensità/pericolosità media/moderata Aree a bassa probabilità di inondazione, tiranti con h<30 cm
	Eb: Intensità/pericolosità elevata Aree a moderata probabilità di inondazione (Tr = 100 - 200 anni, tiranti con h>30 cm)		

Nodi idraulici (per i codici identificativi si veda il database SICOD)

- PONTE O ATTRAVERSAMENTO CON SEZIONE IDRAULICA VERIFICATA AL PASSAGGIO DELLA PORTATA DI PIENA CON Tr = 200 ANNI
- PONTE O ATTRAVERSAMENTO CON SEZIONE IDRAULICA VERIFICATA AL PASSAGGIO DELLA PORTATA DI PIENA CON Tr = 200 ANNI MA SENZA FRANCO IDRAULICO
- PONTE O ATTRAVERSAMENTO CON SEZIONE NON VERIFICATA AL PASSAGGIO DELLA PORTATA DI PIENA CON Tr = 200 ANNI
- TRATTI TOMBINATI CON SEZIONE IDRAULICA VERIFICATA AL PASSAGGIO DELLA PORTATA DI PIENA CON Tr. = 200 ANNI MA SENZA FRANCO IDRAULICO
- TRATTI TOMBINATI CON SEZIONE IDRAULICA NON VERIFICATA AL PASSAGGIO DELLA PORTATA DI PIENA CON Tr. = 200 ANNI
- Reticolo idrografico secondario

Altri elementi del dissesto idraulico

- Em:** Intensità/pericolosità media/moderata: Settore concentrico: aree interessate da allagamenti individuati a seguito degli eventi storici 2000 e 2010, esterne alle perimetrazioni definite dagli approfondimenti idraulici

PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONE (P.G.R.A.) - 2015 (Direttiva Alluvioni 2007/60/CE - D. Lgs. 49/2010)
Carta della pericolosità da alluvione
Scenari di alluvione - pericolosità

	H - frequente (TR 30-50 anni)		L - rara (TR fino a 500 anni)
	M - poco frequente (TR 100-200 anni)		

PIANO STRALCIO ASSETTO IDROGEOLOGICO - DELIMITAZIONE DELLE FASCE FLUVIALI




- Limite Fascia A
- Limite Fascia B
- Limite Fascia B di progetto
- Limite Fascia C
- Variante Strutturale n. 2 modifica limite Fascia

VARIANTE PARZIALE N. 38





- Confine comunale
- INT. 15 RC35** Interventi in variante oggetto di approfondimenti di carattere geologico (n. intervento e azzonamento urbanistico)

LEGENDA





OPERE TRASVERSALI

-  **AVONBR015** Briglia
-  **AVONSO015** Soglia
-  **AVONPE015** Pennello

OPERE LONGITUDINALI

-  **AVONAR015** Argine
-  **AVONCA015** Canalizzazione
- Difese di sponda
 -  **AVONDS015** Gabbionata
 -  **AVONDS015** Scogliera
 -  **AVONDS015** Muro


ALTRE OPERE

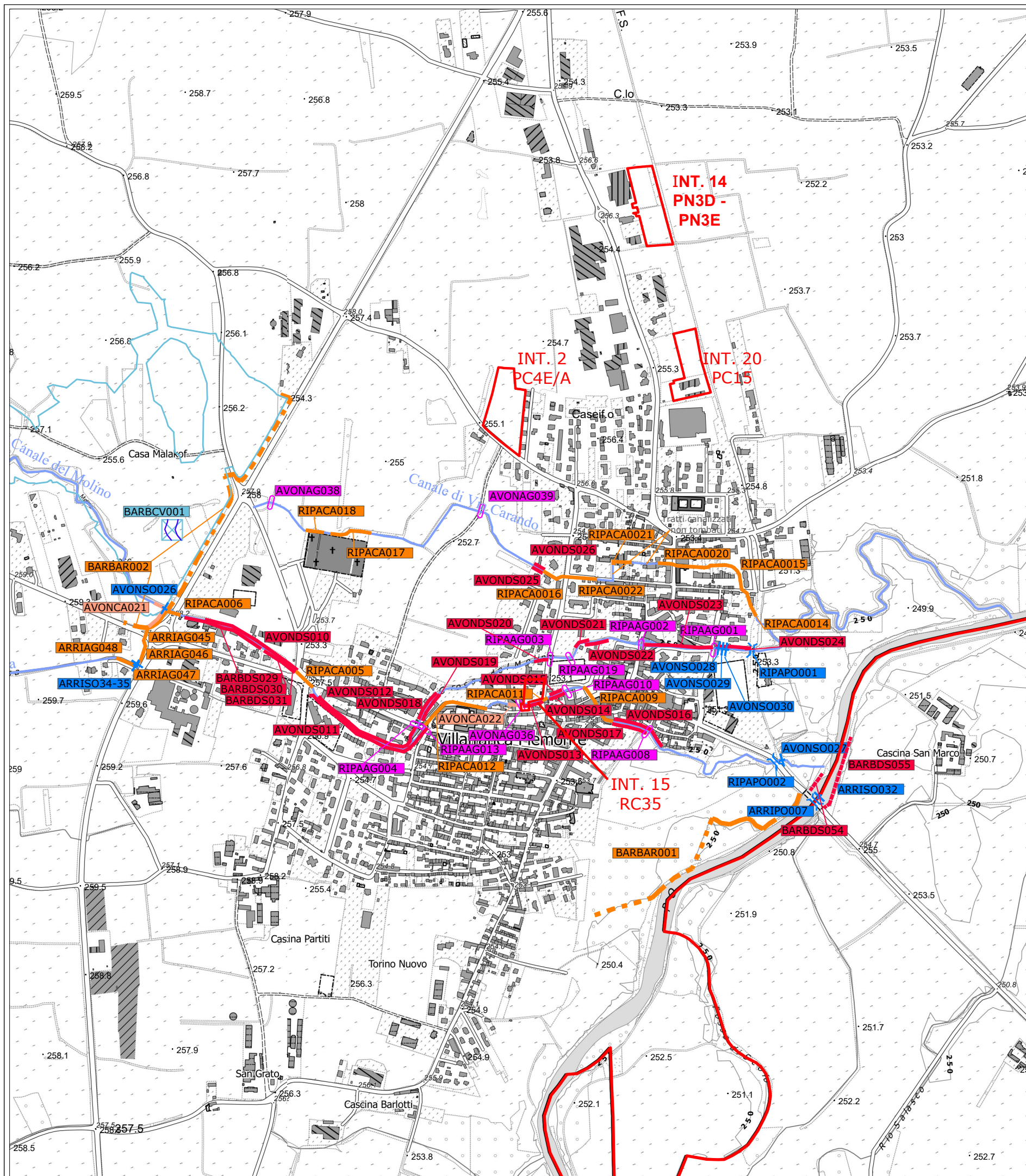
-  **AVONPO015** Ponte
-  **AVONAG015** Attraversamento o guado
-  **RIPACA0012** Tratti tombati entro il concentrico
-  **BARBCV001** Casa di espansione e Vasca di Laminazione (la perimetrazione riporta l'areale di massima espansione)

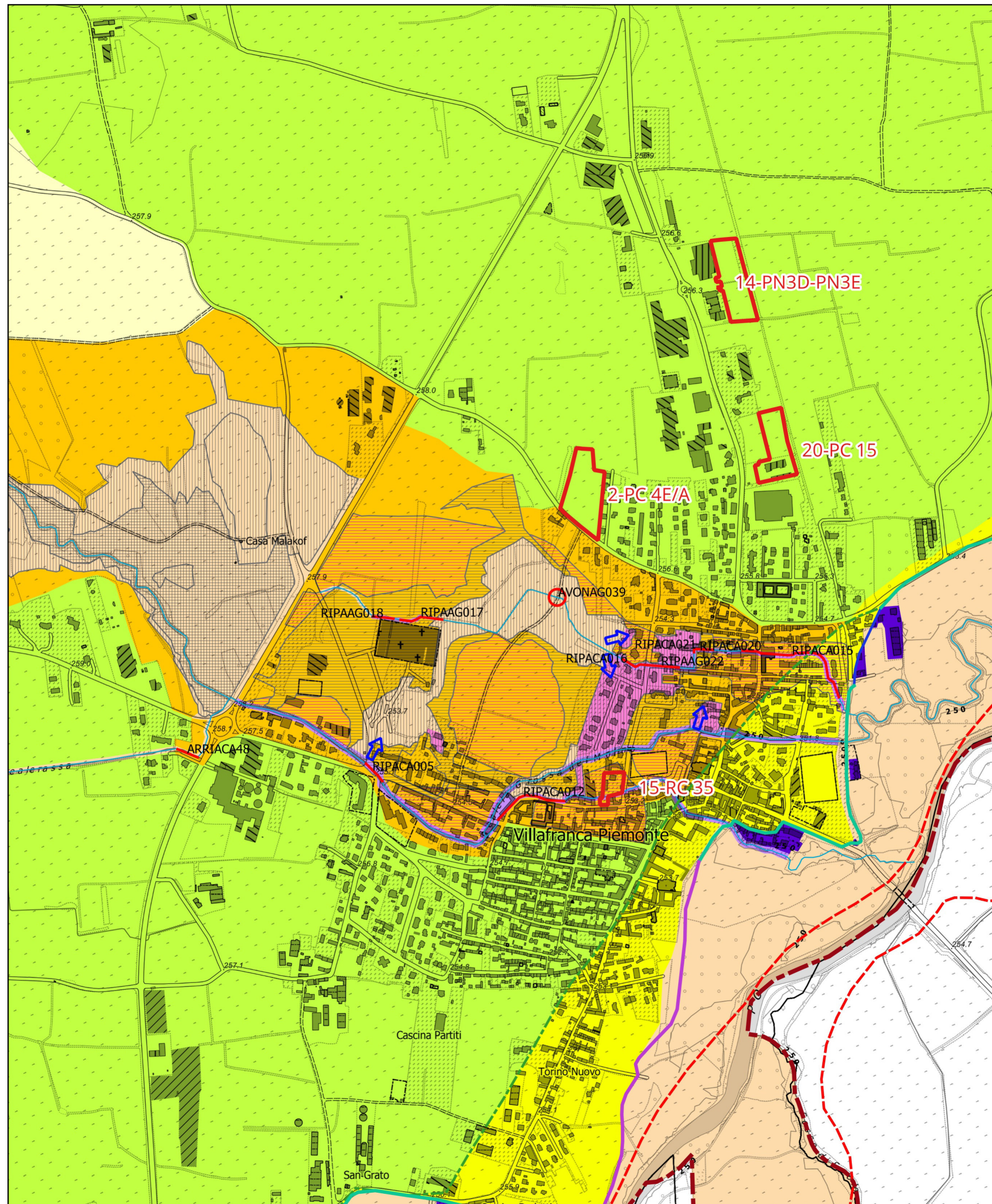
Elementi del reticolo idrografico

 Reticolo idrografico secondario

 Confine comunale

VARIANTE PARZIALE N. 38
 **INT. 15 RC35** Interventi in variante oggetto di approfondimenti di carattere geologico (n. intervento e azzonamento urbanistico)





Legenda dissesti

modifica PAI

- Variante Strutturale n. 3 modifica limite di fascia B
- Variante Strutturale n. 4 modifica ex officio limite fascia B

PAI

fasce vigenti

- - - Fasce fluviali lineari A
- Fasce fluviali lineari B
- - - Fasce fluviali lineari C

NODI IDRAULICI

- Ponte, attraversamento o tratto tombato non verificato al passaggio della portata di piena con Tr. = 200 anni (codice identificativo sicod)
- ➔ principali punti di tracimazione
- reticolo idrografico secondario

DISSESTI AREALI

(perimetrazioni da studio idraulico di dettaglio, analisi storica e geomorfologica)

- Intensità/pericolosità molto elevata
- Aree ad alta probabilità di inondazione (Tr = 20 anni)
- Intensità/pericolosità elevata
- Aree a moderata probabilità di inondazione (Tr = 100 anni, tiranti con h>30 cm)
- Intensità/pericolosità media/moderata
- Aree a bassa probabilità di inondazione, tiranti con h<30 cm)
- Intensità/pericolosità media/moderata
- Aree perimetrare da criterio storico/geomorfologico
- Intensità/pericolosità media/moderata
- Aree con scarso drenaggio superficiale perchè debolmente depresso" e talora con falda freatica da affiorante a subaffiorante

Classi di sintesi

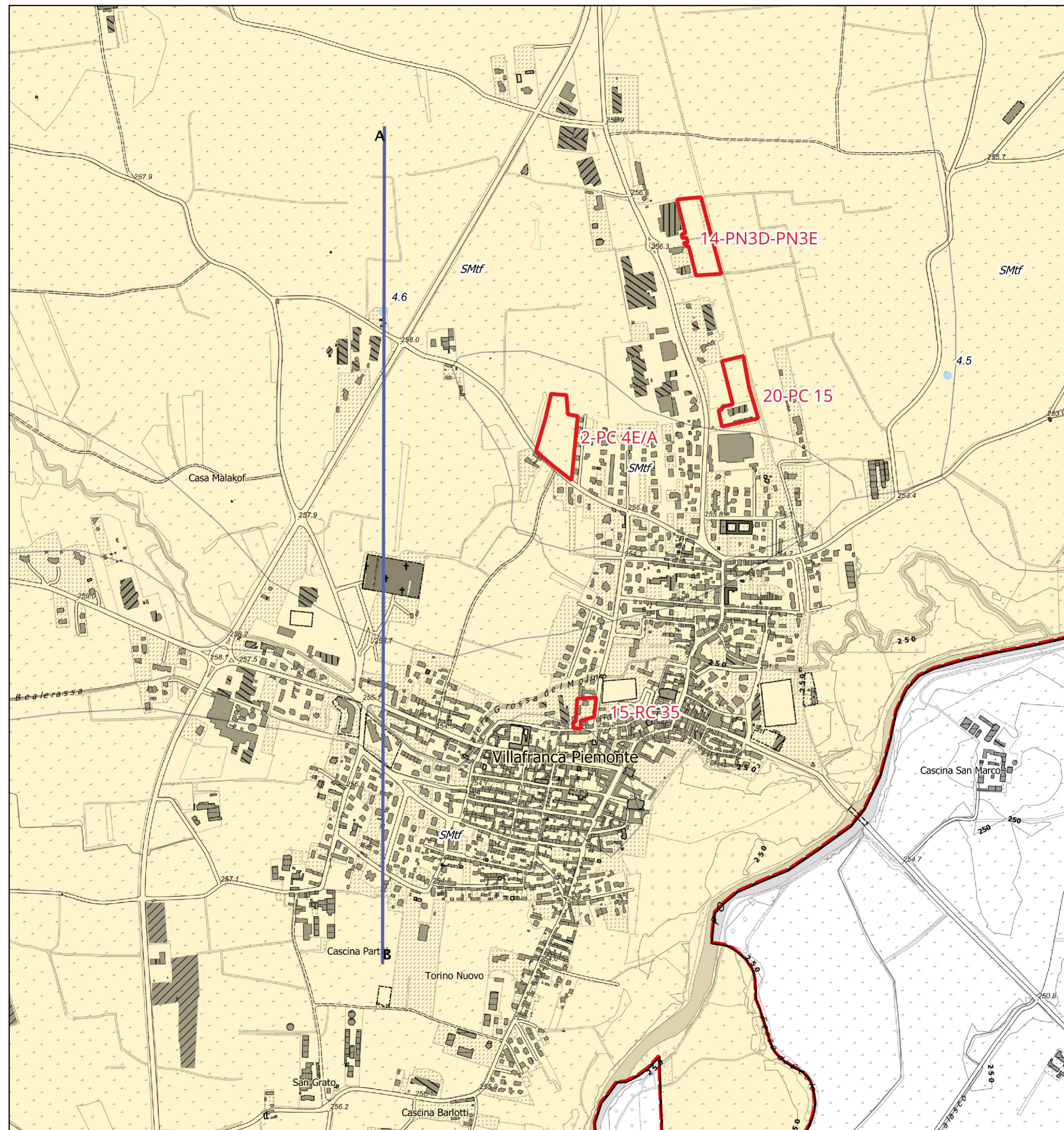
- CLASSE I
- CLASSE IIa
- CLASSE IIb1
- CLASSE IIb2
- CLASSE IIIa
- CLASSE IIIb2-1
- CLASSE IIIb3-1
- CLASSE IIIb3-2
- confine comunale

Per la definizione delle classi di sintesi si rimanda alla Relazione geologica

Variante 38

area oggetto di approfondimenti geologici

- n. intervento e sigla azionamento urbanistico



Legenda

Terreni di copertura

SM Sabbie limose, miscela di sabbia e limo
ambiente di deposizione tf: terrazzo fluviale

Elementi geologici e idrogeologici

● Profondità (m) della falda in aree con sabbie e o ghiaie

Elementi tettonico strutturali

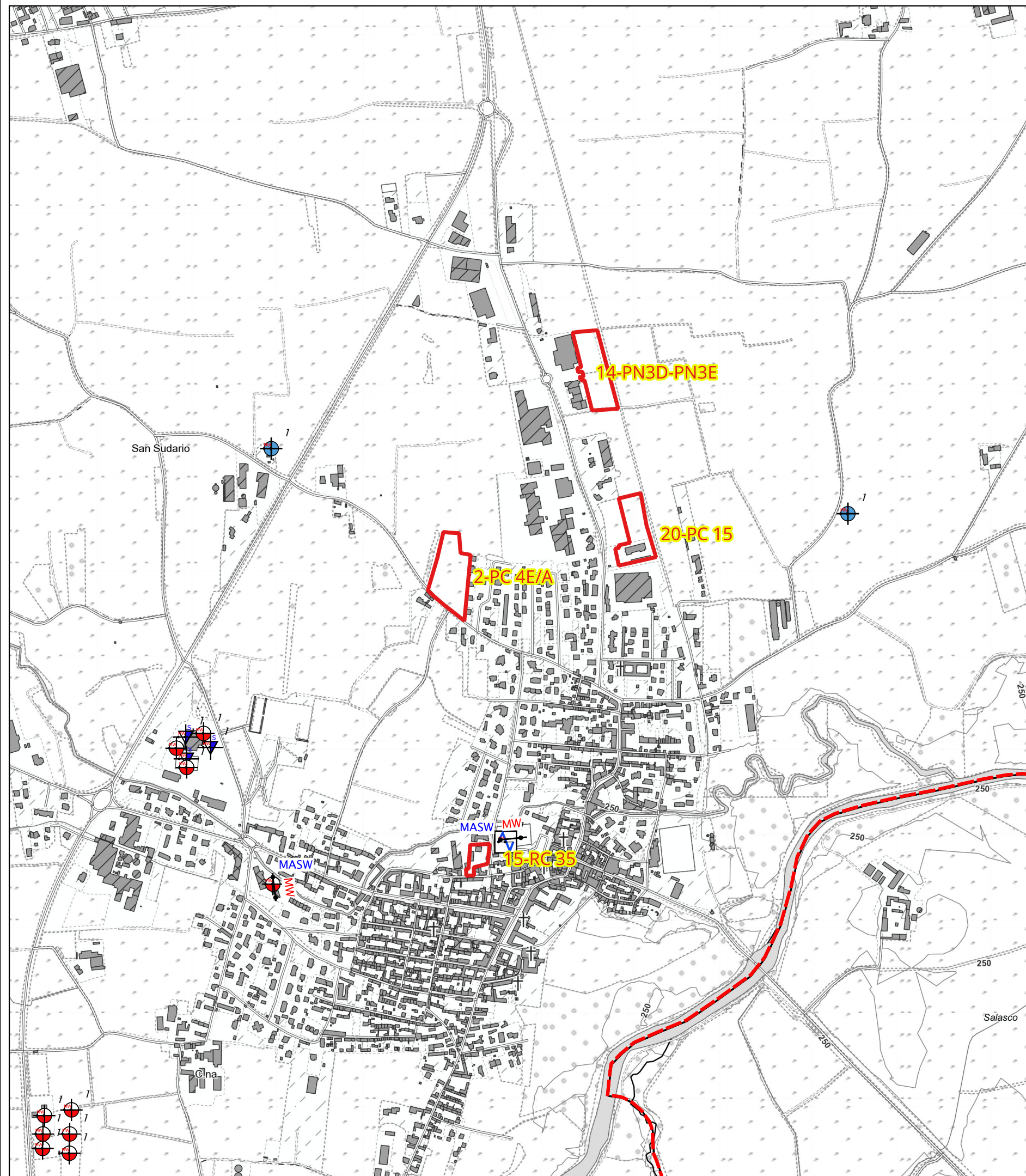
— Traccia della sezione geologica rappresentativa del modello del sottosuolo

VARIANTE PARZIALE N. 38

area oggetto di approfondimenti geologici

□ n. intervento e sigla azionamento urbanistico






Legenda

- MASW
- Penetrometrica dinamica super pesante
- Trincea o pozzetto esplorativo
- Pozzo per acqua
- Microtremori a stazione singola

Per l'aggiornamento delle indagini si faccia riferimento agli allegati 3A e 3B

VARIANTE PARZIALE N. 38

area oggetto di approfondimenti geologici


 n. intervento e sigla azionamento urbanistico

0 200 400 600 800 1.000 m

Legenda

Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali

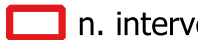
 Zona 1

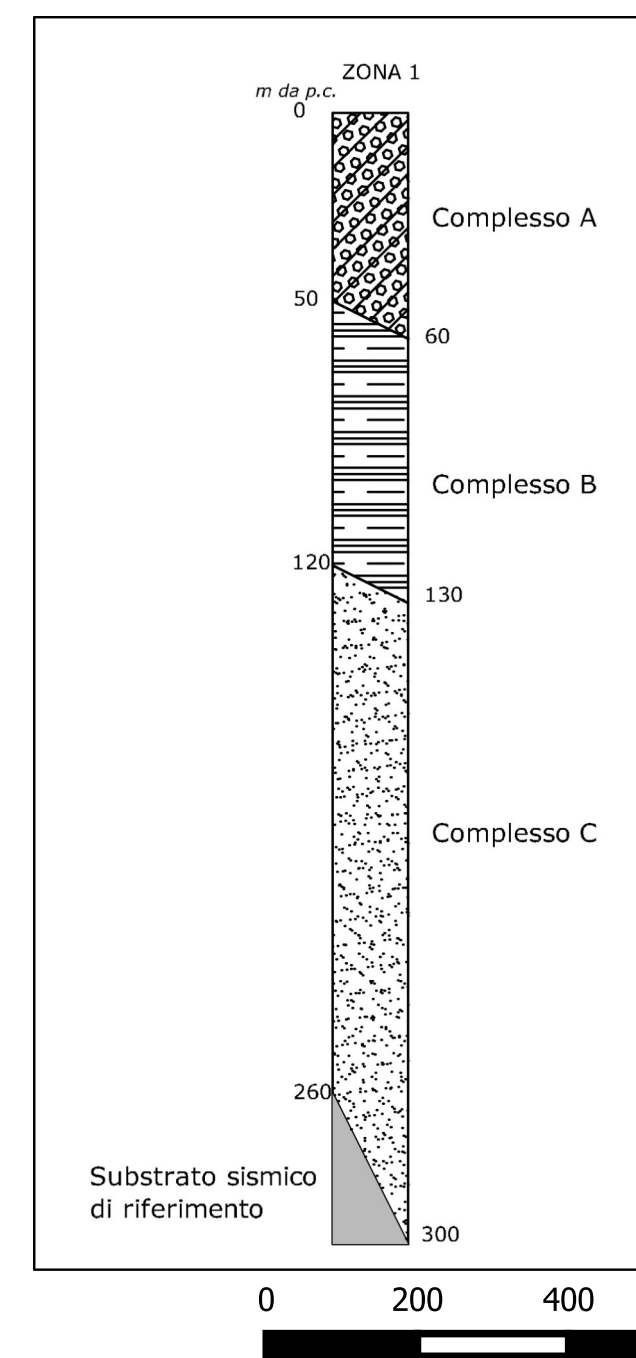
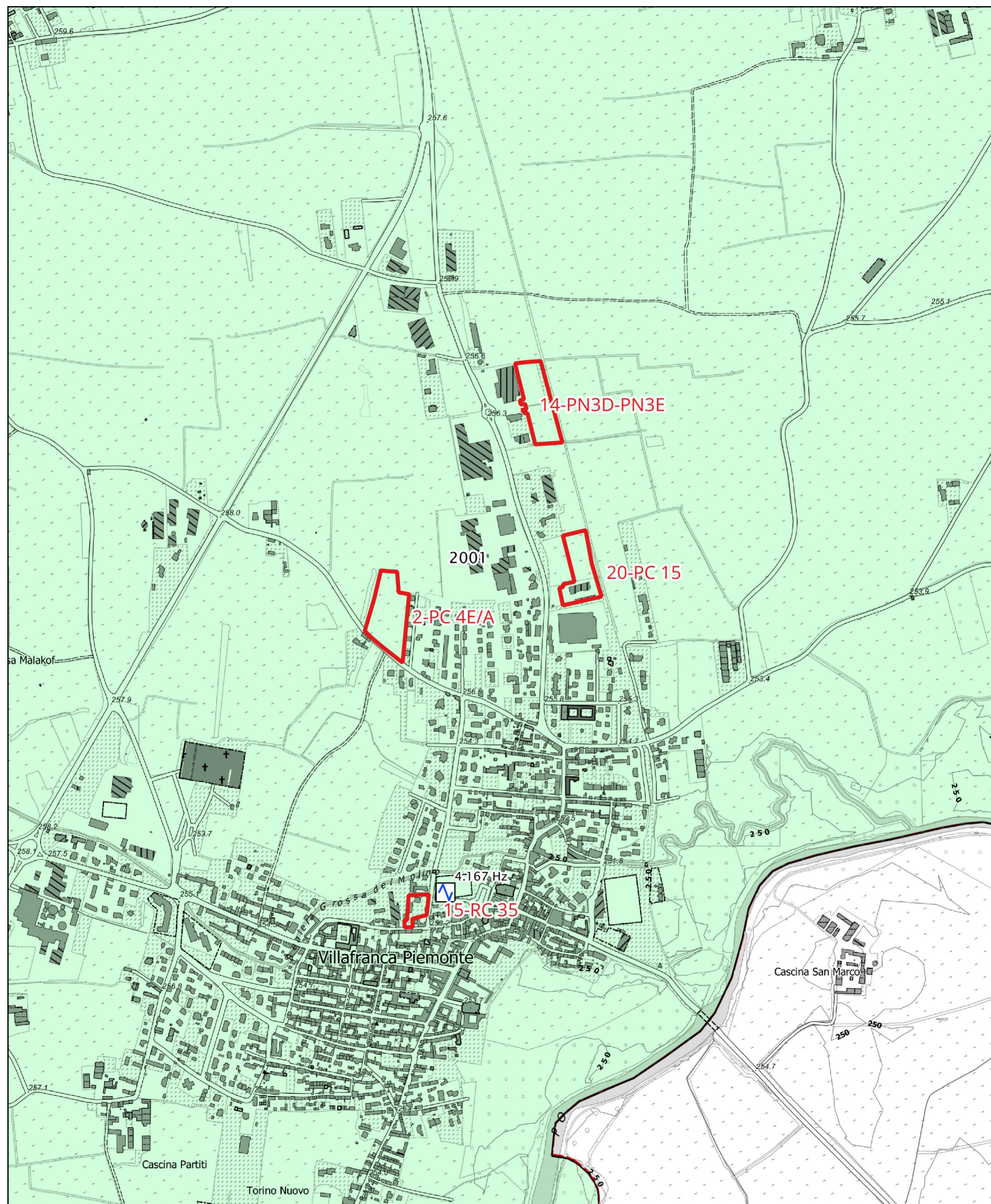
 Punti di misura di rumore ambientale

 Limite dell'area d'indagine

VARIANTE PARZIALE N. 38

area oggetto di approfondimenti geologici

 n. intervento e sigla azionamento urbanistico



Allegato 13
SCHEDE DI PIANO

Regione Piemonte - Città Metropolitana di Torino
Comune di Villafranca Piemonte

VARIANTE PARZIALE N. 38 AL P.R.G.C. VIGENTE

PROGETTO PRELIMINARE

SCHEDA n. 18	INTERVENTO N. 2 - Zona PC 4E/A "insediamenti produttivi, industriali o artigianali confermati"
--------------	--

CLASSE DI IDONEITÀ ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA: I

CONDIZIONI DI DISSESTO IDROGEOLOGICO:

GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA: depositi ascrivibili alle alluvioni del sistema dei terrazzi argilloso-sabbioso-ghiaiosi con paleosuolo giallo-rossiccio sospesi sino ad una decina di metri sulle alluvioni medio recenti del Fiume Po (Pleistocene superiore, parte inferiore).
Superficie topografica debolmente degradante verso Sud-SudEst.

IDROGRAFIA DI SUPERFICIE: assente.

IDROGEOLOGIA: i sedimenti alluvionali individuano un complesso acquifero freatico che ospita una falda libera il cui livello piezometrico si attesta nell'intervallo compreso tra 4 e 5 m di profondità dal p.c..

USO DEL SUOLO

- Centro abitato
- Aree artigianali-produttive
- Seminativi
- Vigneti
- Frutteti
- Prati stabili
- Colture
- Aree con vegetazione rada
- Boschi
- Rocce nude, falesie

CARATTERIZZAZIONE SISMICA

Categoria di sottosuolo: C Categoria topografica: T1

Assenza di elementi topografici e morfologici condizionanti

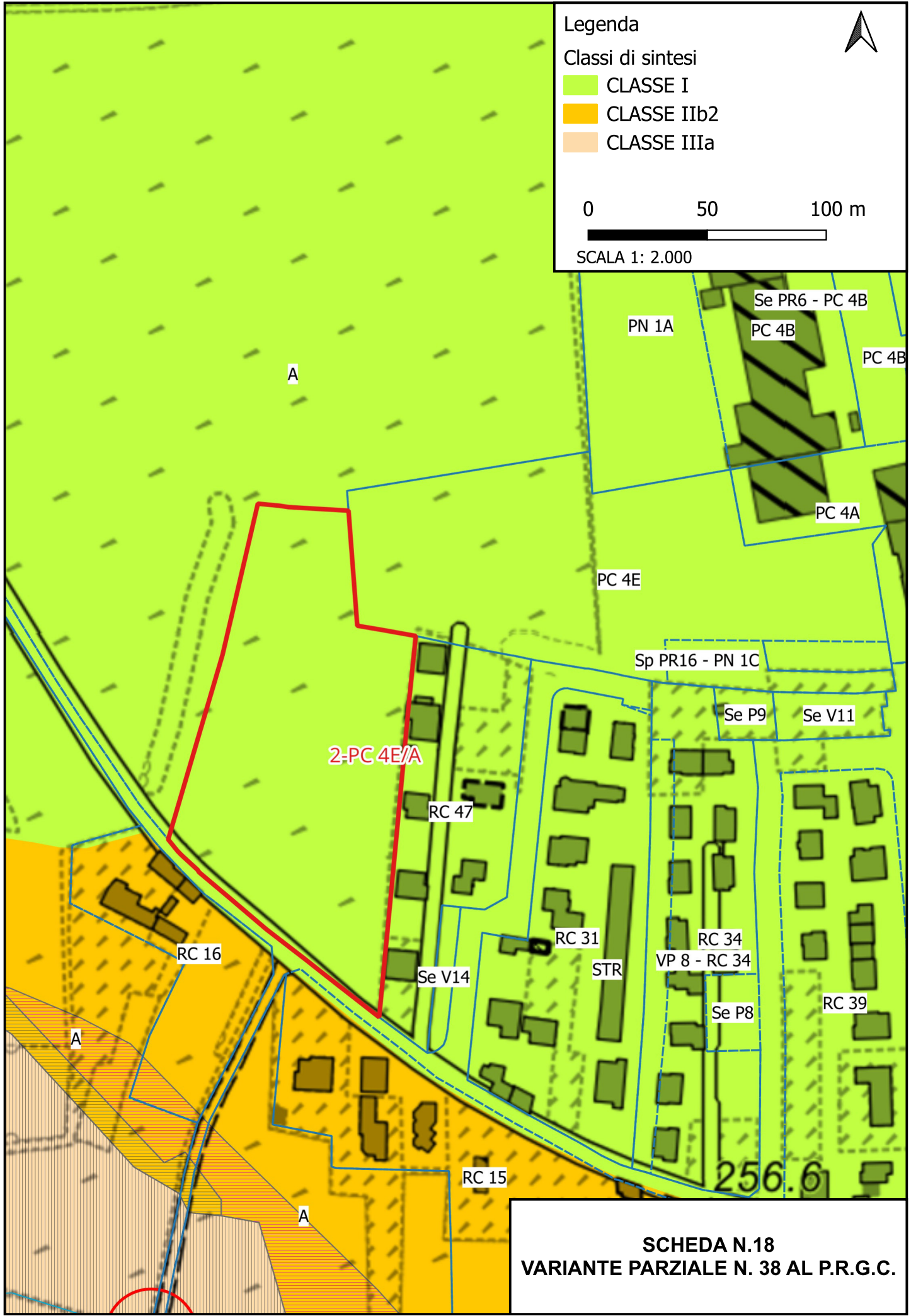
PRESCRIZIONI GEOLOGICO-TECNICHE E SISMICHE

Azione sismica: la categoria di sottosuolo *deve* essere verificata localmente mediante esecuzione di prove MASW.

Fasce di rispetto dai corsi d'acqua naturali ed artificiali: assenti.

Norme di Attuazione: la progettazione degli interventi edificatori dovrà essere supportata dalla predisposizione di Relazione geologico-tecnica ai sensi del D.M. 11.03.1988 e del D.M. 17.01.2018, ponendo particolare attenzione alla regimazione, sia delle portate alimentate dalle superfici scolanti circostanti, sia delle portate meteoriche direttamente insistenti sul lotto onde evitare interferenze con le linee di deflusso e ristagni idrici prolungati. Al fine di consentire il riutilizzo delle acque meteoriche, oltre a differire i tempi di accesso in rete durante piogge brevi e intense, sarà necessaria la predisposizione di dispositivi di stoccaggio interrati.
Si prescrivono indagini geognostiche e geotecniche volte alla caratterizzazione litostratigrafica e geotecnica dei sedimenti attraverso:

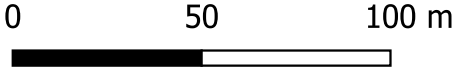
- a) l'esecuzione di pozzetti esplorativi spinti almeno fino a 3,5 metri dal p.c. e comunque ad una profondità di almeno 1 metro superiore alla profondità del piano di appoggio delle fondazioni;
- b) la perforazione di n. 1 sondaggio geognostico a rotazione con carotaggio continuo da spingere a profondità pari a 30 m dal previsto piano di imposta delle fondazioni. Si dovrà provvedere all'esecuzione di almeno n. 4 prove SPT (Standard Penetration Test) in foro al di sotto del piano di imposta delle fondazioni in progetto. In funzione dei dati geognostici pregressi acquisiti nell'intorno significativo dell'area oggetto d'intervento, sarà facoltà del progettista valutare l'effettiva necessità della perforazione del sondaggio o se procedere mediante l'esecuzione di pozzetti esplorativi di taratura come dal punto precedente, eventualmente accompagnati da indagini penetrometriche in sito da spingere almeno 5 m al di sotto della quota in cui è previsto il getto delle strutture;
- c) a discrezione del professionista incaricato delle indagini l'eventuale prelievo di alcuni campioni significativi di terreno indisturbati, semi-disturbati o ricostituiti, da sottoporre a prove di laboratorio, prelevati dalle sezioni di scavo dei pozzetti geognostici, qualora le caratteristiche granulometriche della sequenza deposizionale non consentano l'effettuazione delle prove geotecniche in sito.



Legenda

Classi di sintesi

- CLASSE I
- CLASSE IIb2
- CLASSE IIIa



SCALA 1: 2.000

SCHEDA N.18
VARIANTE PARZIALE N. 38 AL P.R.G.C.

- a) l'esecuzione di pozzetti esplorativi spinti almeno fino a 3,5 metri dal p.c. e comunque ad una profondità di almeno 1 metro superiore alla profondità del piano di appoggio delle fondazioni;
- b) la perforazione di n. 1 sondaggio geognostico a rotazione con carotaggio continuo da spingere a profondità pari a 30 m dal previsto piano di imposta delle fondazioni. Si dovrà provvedere all'esecuzione di almeno n. 4 prove SPT (Standard Penetration Test) in foro al di sotto del piano di imposta delle fondazioni in progetto. In funzione dei dati geognostici pregressi acquisiti nell'intorno significativo dell'area oggetto d'intervento, sarà facoltà del progettista valutare l'effettiva necessità della perforazione del sondaggio o se procedere mediante l'esecuzione di pozzetti esplorativi di taratura come dal punto precedente, eventualmente accompagnati da indagini penetrometriche in sito da spingere almeno 5 m al di sotto della quota in cui è previsto il getto delle strutture;
- c) a discrezione del professionista incaricato delle indagini l'eventuale prelievo di alcuni campioni significativi di terreno indisturbati, semi-disturbati o ricostituiti, da sottoporre a prove di laboratorio, prelevati dalle sezioni di scavo dei pozzetti geognostici, qualora le caratteristiche granulometriche della sequenza deposizionale non consentano l'effettuazione delle prove geotecniche in sito.



SCHEDA N.19
VARIANTE PARZIALE N. 38 AL P.R.G.C.

**Regione Piemonte - Città Metropolitana di Torino
Comune di Villafranca Piemonte**

VARIANTE PARZIALE N. 38 AL P.R.G.C. VIGENTE

PROGETTO PRELIMINARE

SCHEDA n. 20	INTERVENTO N. 15 - Zona RC 35 "aree urbane consolidate di recente formazione"
--------------	---

CLASSE DI IDONEITÀ ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA: IIb2 e IIIb3₂

CONDIZIONI DI DISSESTO IDROGEOLOGICO: l'area è interposta tra il Canale del Martinetto (Sud) e il Canale del Molino (Nord), ricomprendendo anche un lotto posto in sponda destra del Canale del Martinetto. Lungo tale direttrice di deflusso si riscontrano di sezioni verificate al passaggio della piena di riferimento ma senza il rispetto del franco idraulico, come definito dallo studio idraulico di dettaglio allegato al P.R.G.C.. Inoltre, la porzione centrale e meridionale dell'azonamento è stata interessata da allagamenti riconducibili ad eventi alluvionali storici.

GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA: depositi ascrivibili alle alluvioni prevalentemente argilloso-sabbiose, debolmente sospese sulle alluvioni medio recenti (Pleistocene superiore, parte superiore) passanti verso Nord ai depositi alluvionali sabbioso-argillosi di poco sospesi sugli alvei attuali, estesi lungo il Fiume Po e i corsi d'acqua principali talora anche attualmente esondabili (Olocene inferiore).
Superficie topografica debolmente degradante verso Est.

IDROGRAFIA DI SUPERFICIE: presenza del Canale del Molino a Nord e del Canale del Martinetto a Sud, che interseca l'area.

IDROGEOLOGIA: i sedimenti alluvionali individuano un complesso acquifero freatico che ospita una falda libera il cui livello piezometrico si attesta intorno a 4 m ca. di profondità dal p.c., con risalite verso quote prossime al p.c..

USO DEL SUOLO

- Centro abitato
- Aree artigianali-produttive
- Seminativi
- Vigneti
- Frutteti
- Prati stabili
- Colture
- Aree con vegetazione rada
- Boschi
- Rocce nude, falesie

CARATTERIZZAZIONE SISMICA

Categoria di sottosuolo: C
T1

Categoria topografica:

Assenza di elementi topografici e morfologici condizionanti

PRESCRIZIONI GEOLOGICO-TECNICHE E SISMICHE

Azione sismica: la categoria di sottosuolo *deve* essere verificata localmente mediante esecuzione di prove MASW.

Fasce di rispetto dai corsi d'acqua naturali ed artificiali: l'azonamento è ricadente, lungo il perimetro settentrionale, nella fascia del Canale del Molino (estesa 5 m dal ciglio della sponda destra - art. 14 comma 7 delle NdA del PAI) e, nel settore meridionale, nella fascia del Canale del Martinetto (estesa 5 m dal ciglio della sponda sinistra - art. 14 comma 7 delle NdA del PAI), da cui ne consegue la classe IIIb3₂.

Norme di Attuazione: la progettazione degli interventi edificatori dovrà essere supportata dalla predisposizione di Relazione geologico-tecnica ai sensi del D.M. 11.03.1988 e del D.M. 17.01.2018, ponendo particolare attenzione alla regimazione, sia delle portate alimentate dalle superfici scolanti circostanti, sia delle portate meteoriche direttamente insistenti sul lotto onde evitare interferenze con le linee di deflusso e ristagni idrici prolungati.

Si prescrivono indagini geognostiche e geotecniche volte alla caratterizzazione litostratigrafica e geotecnica dei sedimenti attraverso:

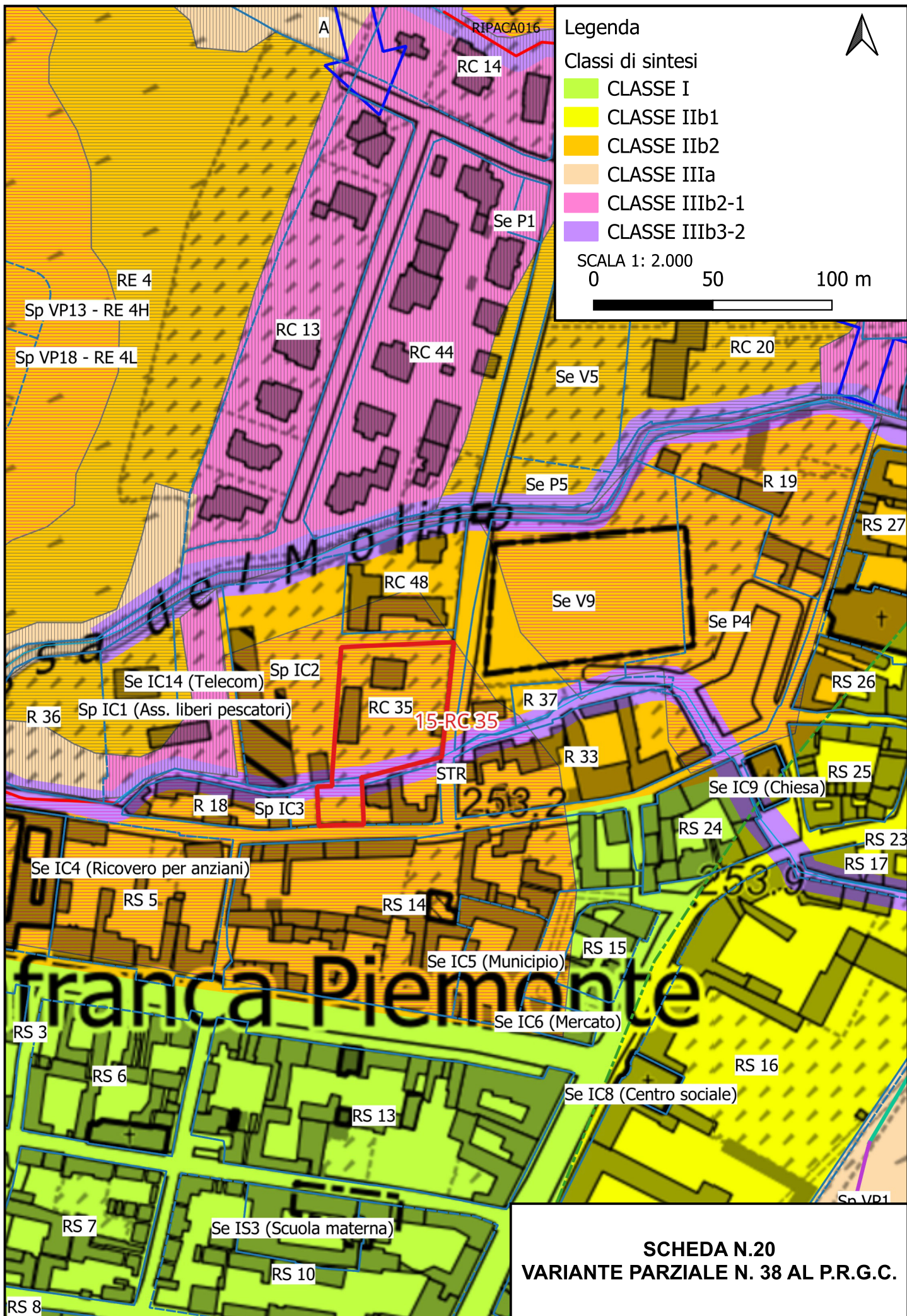
- a) l'esecuzione di pozzetti esplorativi spinti almeno fino a 3,5 metri dal p.c. e comunque ad una profondità di almeno 1 metro superiore alla profondità del piano di appoggio delle fondazioni;
- b) la perforazione di n. 1 sondaggio geognostico a rotazione con carotaggio continuo da spingere a profondità pari a 30 m dal previsto piano di imposta delle fondazioni. Si dovrà provvedere all'esecuzione di almeno n. 4 prove SPT (Standard Penetration Test) in foro al di sotto del piano di imposta delle fondazioni in progetto. In funzione dei dati geognostici pregressi acquisiti nell'intorno significativo dell'area oggetto d'intervento, sarà facoltà del progettista valutare l'effettiva necessità della perforazione del sondaggio o se procedere mediante l'esecuzione di pozzetti esplorativi di taratura come dal punto precedente, eventualmente accompagnati da indagini penetrometriche in sito da spingere almeno 5 m al di sotto della quota in cui è previsto il getto delle strutture;
- c) a discrezione del professionista incaricato delle indagini l'eventuale prelievo di alcuni campioni significativi di terreno indisturbati, semi-disturbati o ricostituiti, da sottoporre a prove di laboratorio, prelevati dalle sezioni di scavo dei pozzetti geognostici, qualora le caratteristiche granulometriche della sequenza deposizionale non consentano l'effettuazione delle prove geotecniche in sito.

Prescrizioni particolari in merito alla classe IIb2:

- a) opportune valutazioni in sito in merito alla soggiacenza della falda freatica: la campagna geognostica (così come delineata ai punti precedenti), unitamente alla raccolta di informazioni pregresse, dovrà permettere di valutare il massimo innalzamento stagionale annuale e storico del livello piezometrico della falda superficiale;
- b) l'area risulta esterna ai fenomeni alluvionali come da studio idraulico di dettaglio allegato al P.R.G.C., in ogni caso, al fine di garantire un migliore inserimento nel tessuto urbano, limitando gli aggravii sulla rete fognaria esistente ritardandone il recapito nel corpo ricettore finale e di assicurare una maggiore protezione nei confronti dell'allagamento delle aree circostanti occorrerà adottare, nell'ambito dei singoli lotti, opportuni sistemi di raccolta mediante vasche interrata, che consentiranno anche una valorizzazione della risorsa utilizzabile per l'irrigazione delle aree verdi;
- c) in riferimento alle quote di laminazione delle portate definite dallo studio idraulico di dettaglio allegato al P.R.G.C. e che interessano le aree limitrofe all'azzonamento in esame, i locali ad uso abitativo e i locali tecnici dovranno essere realizzati al di sopra di tale quota, garantito un opportuno franco idraulico tra i livelli raggiunti dalla laminazione sulle aree circostanti da valutarsi in sede di progettazione degli interventi edificatori.
- d) per le aree prossime alle fasce di rispetto del reticolo idrografico secondario, qualora definite in assenza di evidenze legate a processi di dissesto e, pertanto, facendo riferimento ai criteri geometrici, la progettazione di nuovi interventi dovrà essere preceduta da verifiche puntuali sul terreno atte a valutare che le previsioni edificatorie non ricadono entro le suddette fasce;
- e) è vietata la realizzazione dei piani interrati e seminterrati.

Prescrizioni particolari in merito alla classe IIIb3:

- a) il cronoprogramma degli interventi di riordino idraulico è definito da misure non strutturali quali l'adozione e l'attuazione di un programma di manutenzione ordinaria per la pulizia degli alvei (manutenzione e verifica periodica delle condizioni relative alle sponde ed alle opere esistenti). L'eliminazione e/o la riduzione della pericolosità attraverso l'esecuzione di interventi di riassetto territoriale, potrà avvenire solo a seguito di collaudo e/o di certificazione attestante che gli interventi eseguiti abbiano raggiunto l'obiettivo di minimizzazione del rischio;
- b) in assenza degli interventi si cui sopra sono consentite solo trasformazioni che non aumentino il carico antropico come definito nella D.G.R. n. 64-7417 del 7 aprile 2014 "Indirizzi procedurali e tecnici in materia di difesa del suolo e pianificazione urbanistica"; a seguito di opportune indagini geomorfologiche di dettaglio, sarà possibile attuare interventi che consentano una più razionale fruizione degli edifici esistenti oltreché adeguamenti igienico-funzionali;
- c) a seguito della realizzazione degli interventi di riordino idraulico sarà possibile solo un modesto incremento del carico antropico come definito nella D.G.R. n. 64-7417 del 7 aprile 2014 "Indirizzi procedurali e tecnici in materia di difesa del suolo e pianificazione urbanistica"
- d) non sono consentiti nuovi locali interrati e seminterrati.



Regione Piemonte - Città Metropolitana di Torino
Comune di Villafranca Piemonte

VARIANTE PARZIALE N. 38 AL P.R.G.C. VIGENTE

PROGETTO PRELIMINARE

SCHEDA n. 21 INTERVENTO N. 20 - Zona PC 15 "aree produttive terziarie confermate"

CLASSE DI IDONEITÀ ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA: I

CONDIZIONI DI DISSESTO IDROGEOLOGICO:

GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA: depositi ascrivibili alle alluvioni prevalentemente argilloso-sabbiose, debolmente sospese sulle alluvioni medio recenti (Pleistocene superiore, parte superiore).
Superficie topografica debolmente degradante verso Sud-SudEst.

IDROGRAFIA DI SUPERFICIE: assente.

IDROGEOLOGIA: i sedimenti alluvionali individuano un complesso acquifero freatico che ospita una falda libera il cui livello piezometrico si attesta nell'intervallo compreso tra 4 e 5 m di profondità dal p.c..

USO DEL SUOLO

- Centro abitato
- Aree artigianali-produttive
- Seminativi
- Vigneti
- Frutteti
- Prati stabili
- Colture
- Aree con vegetazione rada
- Boschi
- Rocce nude, falesie

CARATTERIZZAZIONE SISMICA

Categoria di sottosuolo: C

Categoria topografica: T1

Assenza di elementi topografici e morfologici condizionanti

PRESCRIZIONI GEOLOGICO-TECNICHE E SISMICHE

Azione sismica: la categoria di sottosuolo *deve* essere verificata localmente mediante esecuzione di prove MASW.

Fasce di rispetto dai corsi d'acqua naturali ed artificiali: assenti.

Norme di Attuazione: la progettazione degli interventi edificatori dovrà essere supportata dalla predisposizione di Relazione geologico-tecnica ai sensi del D.M. 11.03.1988 e del D.M. 17.01.2018, ponendo particolare attenzione alla regimazione, sia delle portate alimentate dalle superfici scolanti circostanti, sia delle portate meteoriche direttamente insistenti sul lotto onde evitare interferenze con le linee di deflusso e ristagni idrici prolungati. Al fine di consentire il riutilizzo delle acque meteoriche, oltre a differire i tempi di accesso in rete durante piogge brevi e intense, sarà necessaria la predisposizione di dispositivi di stoccaggio interrati.
Si prescrivono indagini geognostiche e geotecniche volte alla caratterizzazione litostratigrafica e geotecnica dei sedimenti attraverso:

- a) l'esecuzione di pozzetti esplorativi spinti almeno fino a 3,5 metri dal p.c. e comunque ad una profondità di almeno 1 metro superiore alla profondità del piano di appoggio delle fondazioni;

- b) la perforazione di n. 1 sondaggio geognostico a rotazione con carotaggio continuo da spingere a profondità pari a 30 m dal previsto piano di imposta delle fondazioni. Si dovrà provvedere all'esecuzione di almeno n. 4 prove SPT (Standard Penetration Test) in foro al di sotto del piano di imposta delle fondazioni in progetto. In funzione dei dati geognostici pregressi acquisiti nell'intorno significativo dell'area oggetto d'intervento, sarà facoltà del progettista valutare l'effettiva necessità della perforazione del sondaggio o se procedere mediante l'esecuzione di pozzetti esplorativi di taratura come dal punto precedente, eventualmente accompagnati da indagini penetrometriche in sito da spingere almeno 5 m al di sotto della quota in cui è previsto il getto delle strutture;
- c) a discrezione del professionista incaricato delle indagini l'eventuale prelievo di alcuni campioni significativi di terreno indisturbati, semi-disturbati o ricostituiti, da sottoporre a prove di laboratorio, prelevati dalle sezioni di scavo dei pozzetti geognostici, qualora le caratteristiche granulometriche della sequenza deposizionale non consentano l'effettuazione delle prove geotecniche in sito.

