

GIORGIO BATTAGLIOTTI ARCHITETTO

CITTA' DI GIAVENO

Citta' metropolitana di Torino
AREA URBANISTICA E GESTIONE DEL TERRITORIO

Via Marchini n° 2
10094 **GIAVENO** (TO)

Oggetto: **PIANO ESECUTIVO CONVENZIONATO
(Art. 43 L.R. n. 56/77 e s.m.i.)**

Proprieta': PRASSOLI Franca | cf. PRS FNC 48S59 L219W
MUCCINO Juri Domenico | cf. MCC JDM 75T04 L219G

Localita': Giaveno via Sant' Ambrogio n. snc.

Area Rif. **n 5a.8.4**
RELAZIONE GEOLOGICA

Elaborato **R16**



scala:
file:

REV.
0

DESCRIZIONE
emissione

DATA
11.04.2024

REDATTORE
G.B

STUDIO TECNICO BATTAGLIOTTI

BATTAGLIOTTI ARCH. GIORGIO

Via XX Settembre, 40 - GIAVENO - 10094 - TORINO

tel. 0119.376.040

e-mail: studio.battagliotti@virgilio.it PEC: g.battagliotti@architettitorinopec.it

cod. fisc. **BTT GRG 69M17 1024D**- p.IVA **08429580015**

COMUNE DI GIAVENO

(Città Metropolitana di Torino)

LOCALITÀ: Via Sant'Ambrogio snc

RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA
INERENTE A PIANO ESECUTIVO
CONVENZIONATO
ZONA n 5a.8.4

PROPRIETÀ:

PRASSOLI FRANCA
MUCCINO JURI DOMENICO

IL TECNICO:

Geol. Riccardo PAVIA



- NOVEMBRE 2022 -

PREMESSA

In ottemperanza alle nuove *Norme Tecniche per le Costruzioni* approvate con *D.M. 17/01/2018*, secondo cui si esige la caratterizzazione e la modellazione geologica del sito con la ricostruzione dei caratteri litologici, stratigrafici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici e, più in generale, di pericolosità geologica del territorio, la presente relazione fornisce anche i parametri geotecnici per quanto riguarda il **progetto relativo all'edificazione di due fabbricati di civile abitazione** in ambito di P.E.C.

La zona rientra nei territori dichiarati sismici (ex II categoria con grado di sismicità S=9) dal D.M. 4/2/1982, ai sensi della legge n. 64 del 2/2/1974, ed è normata inoltre dai requisiti richiesti dalla Circolare della Giunta Regionale n. 5 del 7/3/1989 "Orientazioni per la predisposizione della relazione sulle fondazioni" indirizzata ai Comuni Piemontesi dichiarati sismici e dalla più recente Ordinanza 3274/2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" dove si classifica il territorio comunale di Giaveno in zona sismica 3S (ovvero zona con pericolosità sismica bassa, che può essere soggetta a scuotimenti modesti. La speciale zona 3S indica l'obbligo delle procedure di gestione e controllo delle attività edilizie previste per l'ex zona sismica 2).

1. AREA DI INDAGINE E OPERA IN PROGETTO

L'area d'indagine è ubicata nel territorio del Comune di Giaveno (Provincia di Torino), presso Via Sant' Ambrogio snc in località *La Sala* (vedi Fig. 4).

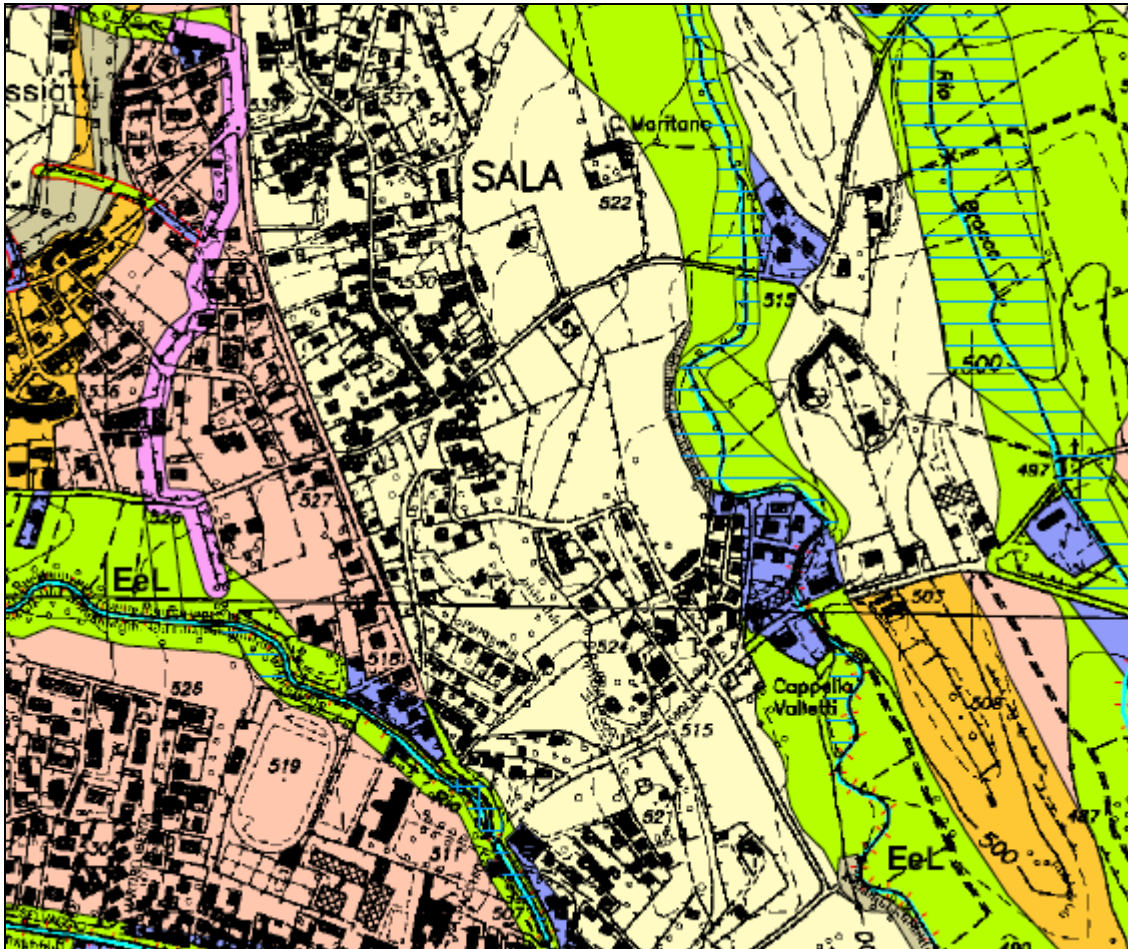
Il lotto di terreno interessato dall'intervento ricade nella particella catastale n. 316, del Foglio N. 68 alla scala 1: 1.500 del C.T. Comune di Giaveno corrispondenti alla zona n5a.8.4 di P.R.G.C. (vedi Fig. 6-7).

Nell'area in oggetto la Proprietà intende realizzare n. 2 nuovi edifici di civile abitazione (ville unifamiliari).

Il sito di indagine è localizzato alla quota di circa 515 m s.l.m., con morfologia debolmente acclive ed esposizione verso Est e con pendenze non superiori ai 5°.

L'areale in oggetto è stato inserito nella *Carta di Sintesi* (fig. 1) parte integrante della Relazione Geologica allegata al recente P.R.G.C. del Comune di Giaveno in Classe IIa: porzioni di terreno a pericolosità geomorfologica moderata idonee a nuovi insediamenti, più specificatamente Classe IIa₁ ovvero quei settori collinari a medio-bassa acclività caratterizzati da utilizzazione urbanistica subordinata all'adozione di modesti accorgimenti tecnici realizzabili nell'ambito del singolo lotto edificatorio o dell'intorno significativo tra cui specificatamente:

- interventi di manutenzione e pulizia del reticolato idrografico minore;
- corretto smaltimento delle acque ricadenti all'intorno del lotto nel rispetto del reticolato idrografico presente esistente;
- rispetto delle prescrizioni di cui all'art. 12 del P.A.I. "limiti alle portate scaricate dalle reti di drenaggio artificiale";
- rispetto delle prescrizioni del D.M. 14/01/2008 e, per IIa₁ e IIc, punto G (stabilità dei pendii).



	PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA	IDONEITA' ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA	ASPETTI PRESCRITTIVI
CLASSE I	Pericolosità geomorfologica tale da non porre limitazioni alle scelte urbanistiche. Aree morfologicamente favorevoli, generalmente pianeggianti e sopraelevate rispetto al reticolo idrografico	Utilizzazione urbanistica priva di limitazioni	<ul style="list-style-type: none"> - corretto smaltimento delle acque ricadenti all'interno del lotto nel rispetto del reticolo idrografico esistente - rispetto delle prescrizioni di cui all'art.12 del P.A.I. "Limiti alle portate scaricate dalle reti di drenaggio artificiale" - rispetto delle prescrizioni del D.M. 14/01/2008.
CLASSE IIa	PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA MODERATA : IIa1 settori collinari a medio-bassa attività IIa2 aree di fondovalle del torrente Sangone	Utilizzazione urbanistica subordinata all'adozione di modesti accorgimenti tecnici realizzabili nell'ambito del singolo lotto edificatorio o dell'intero significativo	<ul style="list-style-type: none"> - corretto smaltimento delle acque ricadenti all'interno del lotto nel rispetto del reticolo idrografico esistente - rispetto delle prescrizioni di cui all'art.12 del P.A.I. "Limiti alle portate scaricate dalle reti di drenaggio artificiale" - rispetto delle prescrizioni del D.M. 14/01/2008. - In IIa2 l'eventuale realizzazione di interrati dovrà prevedere soluzioni tecniche adeguate ad eliminare infiltrazioni d'acqua previo accertamento della massima soggiacenza della falda idrica, attestato da specifica relazione geologica. - In IIb realizzazione di interrati consentita solo a seguito di specifici accertamenti del livello di massima escursione della falda idrica con il mantenimento di un franco di 1m tra il livello freatico ed il piano degli interrati, attestato da specifica relazione geologica
CLASSE IIb	PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA MODERATA : - settori di pianura con falda idrica a bassa profondità - settori soggetti a ristagni idrici superficiali ed interessati da modesti episodi di trascinamento se localizzati in prossimità di fossi scolatori.		
CLASSE IIc	PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA MODERATA : Aree potenzialmente soggette a una moderata amplificazione della risposta sismica : settori di versante, di raccordo tra terrazzi morfologici o in prossimità di rotture di pendenza significative, culminazioni collinari.		
CLASSE IIIa1	SETTORI INEDIFICATI A PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA ELEVATA - settori di compendio e a morfologia depressa; scarpate di altezza significativa, culminazioni collinari e settori di versante soggetti ad amplificazione della risposta sismica; ripide pareti rocciose del settore montano, localmente soggette a distacco di frammenti litoidi.	Settori ineditati che presentano caratteri geomorfologici o idrogeologici che le rendono inidonee a nuovi insediamenti.	<ul style="list-style-type: none"> - Per le attività agricole, in assenza di alternative praticabili, è possibile, qualora le condizioni di pericolosità lo consentano tecnicamente, la realizzazione di nuove costruzioni che riguardino in senso stretto edifici per attività agricole e residenze rurali connesse alla conduzione aziendale. Sono anche consentiti interventi di sopraelevazione delle strutture esistenti e ampliamenti finalizzati alle pertinenze delle attività agricole. Previa fattibilità, estesa anche all'eventuale via d'accesso, accettata da indagini geologiche, idrogeologiche e geotecniche, ai sensi del D.M.14/01/2008, la progettazione dovrà prevedere accorgimenti tecnici specifici finalizzati alla riduzione e mitigazione del rischio e dei fattori di pericolosità. - Per gli edifici isolati non rurali ricadenti in Classe IIIa1 vale quanto prescritto per la Classe IIIb3
CLASSE IIIa2	SETTORI INEDIFICATI A PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA DA ELEVATA A MOLTO ELEVATA : - aree di fondovalle, aree di pertinenza fluviale o torrentizia, aree in frana evidenziate in carta con le sigle FA, aree di conoidi (CAe, CAB, CAM), settori di probabile localizzazione valanghiva (VVe).		<ul style="list-style-type: none"> - Per le aree ricadenti nelle aree in frana (FA, FQ) nelle aree di conoidi (CAe, CAB, CAM), nei settori di valanga VVe, nei settori di pertinenza torrentizia e fluviale (limitatamente alla Fascia A) anche per le attività agricole è fatto divieto di nuove edificazioni. - Per le aree di pertinenza fluviale ricadenti nella Fascia B del PAI vale quanto prescritto art.30 punto 4 N.d.A. del P.A.I.
CLASSE IIIb3	SETTORI EDIFICATI A PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA DA MEDIA A MOLTO ELEVATA : - settori di compendio e a morfologia depressa; scarpate di altezza significativa, culminazioni collinari e settori di versante soggetti ad amplificazione della risposta sismica; aree di fondovalle, aree di pertinenza fluviale e torrentizia, aree in frana, aree di conoidi, settori di probabile localizzazione valanghiva.	Porzioni di territorio edificate nelle quali gli elementi di pericolosità geologica e di rischio sono tali da imporre interventi di riassetto territoriale di carattere pubblico a tutela del patrimonio urbanistico esistente.	<ul style="list-style-type: none"> In assenza di interventi di riassetto territoriale di carattere pubblico, a seguito di opportune indagini di dettaglio per valutare la fattibilità geologica, geotecnica e idraulica, sono consentiti: <ul style="list-style-type: none"> • Realizzazione di pertinenze, anche non contigue all'abitazione; quali box, ricovero attrezzi ecc. • Conservazione di immobili con opere di manutenzione ordinaria e straordinaria • Restauro e risanamento conservativo, ristrutturazione edilizia (previa dimostrazione delle cautele da assumere, congiuntamente all'intervento, per rimuovere o contenere gli elementi di rischio esistenti) • Non sono consentite nuove unità abitative. Non sono consentiti cambi di destinazione che implicino un aumento del rischio; nel caso di modesti interventi può essere eventualmente previsto un cambio di destinazione d'uso a seguito di indagini puntuali che dettagliano il grado di pericolosità, individuando adeguate opere di riassetto e accorgimenti tecnici o interventi manutentivi da attivare e verificabili, dopo la loro realizzazione, l'avvenuta riduzione del rischio. A seguito della realizzazione delle opere di riassetto sarà possibile un modesto incremento del carico antropico e delle unità abitative unicamente mediante il recupero del patrimonio edilizio esistente purché le superfici abitabili siano realizzate a quote compatibili con la piena di riferimento, da escludersi nuove edificazioni e completamenti. A seguito della realizzazione delle opere di riassetto non sarà possibile alcun incremento del carico antropico.
CLASSE IIIb4	SETTORI EDIFICATI A PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA DA ELEVATA A MOLTO ELEVATA : aree edificate in corrispondenza di tratti inibiti del reticolo idrografico naturale	Porzioni di territorio edificate nelle quali gli elementi di pericolosità geologica e di rischio sono tali da imporre interventi di riassetto territoriale di carattere pubblico a tutela del patrimonio urbanistico esistente.	<ul style="list-style-type: none"> In assenza di interventi di riassetto territoriale di carattere pubblico, a seguito di opportune indagini di dettaglio per valutare la fattibilità geologica, geotecnica e idraulica, è consentito quanto previsto per la Classe IIIb3. A seguito della realizzazione delle opere di riassetto non sarà possibile alcun incremento del carico antropico.
CLASSE III INDIFFERENZIATA A NORMA ART.14, Nota Tecnica Esp1, dc99	SETTORI MONTANI A PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA DA ELEVATA A MOLTO ELEVATA	Estesi versanti montani non edificati o con presenza di rare edificazioni e borgate isolate. L'identificazione di eventuali situazioni locali meno pericolose potenzialmente attribuibili a classi meno condizionanti (Classe II o IIIb) può essere rinviata a eventuali futuro varianti di piano, in relazione a significative esigenze di sviluppo urbanistico o di opere pubbliche che dovranno essere supportate da adeguati studi geomorfologici di dettaglio	<ul style="list-style-type: none"> Sino ad ulteriori indagini di dettaglio, da sviluppare nell'ambito di varianti future dello strumento urbanistico, in Classe III indifferenziata valgono tutte le limitazioni previste per la Classe IIIa1 (IIIa2 se perimetrata in aree di dissesto per frana, conoidi, valanga, attività torrentizia). Con riferimento all'art. 6.2 delle N.T.E/99 della Circ.7/LAP, per gli edifici sparsi in Classe III indifferenziata, ad esclusione degli edifici ricadenti in aree di dissesto attivo o incipiente, è consentita la manutenzione dell'esistente e, qualora fattibile dal punto di vista tecnico, la realizzazione di eventuali ampliamenti funzionali o di ristrutturazione nonché gli interventi di demolizione e ricostruzione previsti dal P.R.G.C. (reportati sulle tavole scala 1:1.000) e la realizzazione di pertinenze, anche non contigue all'abitazione, quali box, ricovero attrezzi ecc. Gli interventi ammessi saranno condizionati, in fase attuativa di P.R.G.C. (a livello di singola concessione edilizia), all'osservazione di studi di compatibilità geomorfologica comprensivi di indagini geologiche e geotecniche miste a definire localmente le condizioni di pericolosità e di rischio ed a prescrivere gli accorgimenti tecnici atti alla loro mitigazione.

Fig. 1: estratto dalla Carta di Sintesi del Comune di Giaveno.

2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICO

Il territorio comunale di Giaveno, specie il territorio localizzato verso Pontepietra ed il Comune di Coazze (settore W) risulta in prevalenza situato su una coltre di terreni essenzialmente di natura morenica dove affiorano sporadiche scaglie del substrato cristallino costituito genericamente da uno gneiss del “*Massiccio Cristallino del Dora Maira*”; nel settore occidentale che si staglia dall’abitato centrale verso F.ne Pontepietra predominano i terreni quaternari di copertura rappresentati da terreni di natura morenica entro cui incide il Torrente Sangone originando depositi alluvionali recenti.

Le principali informazioni di carattere geologico sono state dedotte dal Foglio N. 55 “Susa” della Carta Geologica d’Italia in scala 1:25.000.

Ad eccezione dei settori prettamente montani costituiti da rocce del Complesso Dora Maira (si tratta di gneiss occhiadini, ortoderivati di età Permo-Carbonifera), le restanti aree del territorio della zona in esame sono costituite da una potente coltre detritico-alluvionale prewürmiana e würmiana fortemente alterata, con paleosuolo di colore rosso-bruno ferrettizzato (localmente molto argillificato) di potenza variabile; negli intagli o negli scavi dove affiora il materiale grossolano che costituisce il substrato, esso risulta in genere moderatamente alterato, tanto da essere, talora, sgretolabile.

I suddetti depositi alluvionali risalgono in dolce pendenza sino alle scarpate rocciose dei versanti. Il raccordo a monte avviene tramite l’interposizione di placche detritiche discontinue e di norma poco potenti, mentre a valle il passaggio alle alluvioni post-würmiane è contrassegnato da una serie di blandi orli di terrazzo con scarpate di pochi metri di altezza. Quest’ampia superficie inclinata, che non mostra apprezzabili convessità in senso trasversale, è percorsa da numerosi piccoli corsi d’acqua, a prevalente direzione NNO-SSE, confluenti nel Torrente Sangone.

Il reticolo idrografico presenta un buon grado di gerarchizzazione e nei corsi d’acqua di ordine superiore è sempre ben incassato (fin oltre i 20 metri) nei depositi pre-würmiani: non sussistono quindi situazioni di rischio reali o potenziali legate a fenomeni di esondazione, mentre risulta possibile l’insacco di dissesti, lungo le scarpate delle sponde in concomitanza di eventi di piena di particolare rilevanza che, comunque, difficilmente giungerebbero ad interessare il terreno oggetto di questa relazione.

Più in dettaglio il nuovo Foglio N° 154 “Susa” della Carta Geologica d’Italia in scala 1:50.000 (fig. 2) inserisce l’areale oggetto di studio situato già oltre i limiti della carta nell’unità quaternaria appartenente al bacino del Sangone battezzata di recente “*Alloformazione di Ponte-Pietra*” geometricamente al limite erosionale inferiore con l’“*Allogruppo di Fornello*” (Pleistocene Inf.) litologicamente caratterizzato da ghiaie ciottolose con massi inclusi immersi in matrice limoso-sabbiosa, profondamente alterate in tutto lo spessore complessivo (indicati generalmente nella nuova nomenclatura come “*diamicton matrix supported*” con matrice limoso-sabbiosa non addensata e scheletro, in proporzioni molto variabili, formato da ciottoli e massi angolosi eterometrici, derivati dall’elaborazione di altre formazioni superficiali o di substrato compresi possibili accumuli gravitativi); in dettaglio l’“*Alloformazione di Ponte Pietra*” risulta rappresentata essenzialmente da ghiaie nonché ghiaie ciottolose *matrix supported* in matrice sabbioso-limosa, passanti verso l’alto a sabbie limose con suolo di colore brunastro potente mediamente circa 80 cm (depositi fluviali e/o fluvio-glaciali s.l.).

Si segnala ancora nel contesto che l’areale di studio è stato inserito nella “*Carta tematica finalizzata alla previsione della pericolosità sismica nel territorio di Giaveno (Val Sangone Piemonte)*” litologicamente come parte di quei “*depositi fluvio-glaciali rissiani, terrazzati ed alterati, con estese lenti di sabbie fini e di limi; localmente ricoperti da prodotti colluviali dei terrazzi di ordine superiore*” e quindi classificato in quelle “*aree in cui non sono evidenziate situazioni di rischio geomorfologico, identificabili in genere con le superfici sub-pianeggianti dei terrazzi principali*” (F. Piana, R. Nervo, P. Magosso, M. Bergamini, 1984).

3. OSSERVAZIONI IDROGEOLOGICHE

Dal punto di vista idrogeologico il terreno si presenta in superficie asciutto; lo strato di fondazione possiede una discreta permeabilità che consente la libera circolazione delle acque sotterranee, tuttavia, sulla base dei dati raccolti nella zona, s’ipotizza che in condizioni di massima

escursione della falda e per fenomeni di capillarità, il livello freatico potrebbe raggiungere quote più prossime al piano campagna.

La falda freatica, secondo i pozzi presenti in zona e la Carta Idrogeologica del P.R.G.C., si attesterebbe generalmente a profondità superiori a -10 m da p.c. (fig. 3).

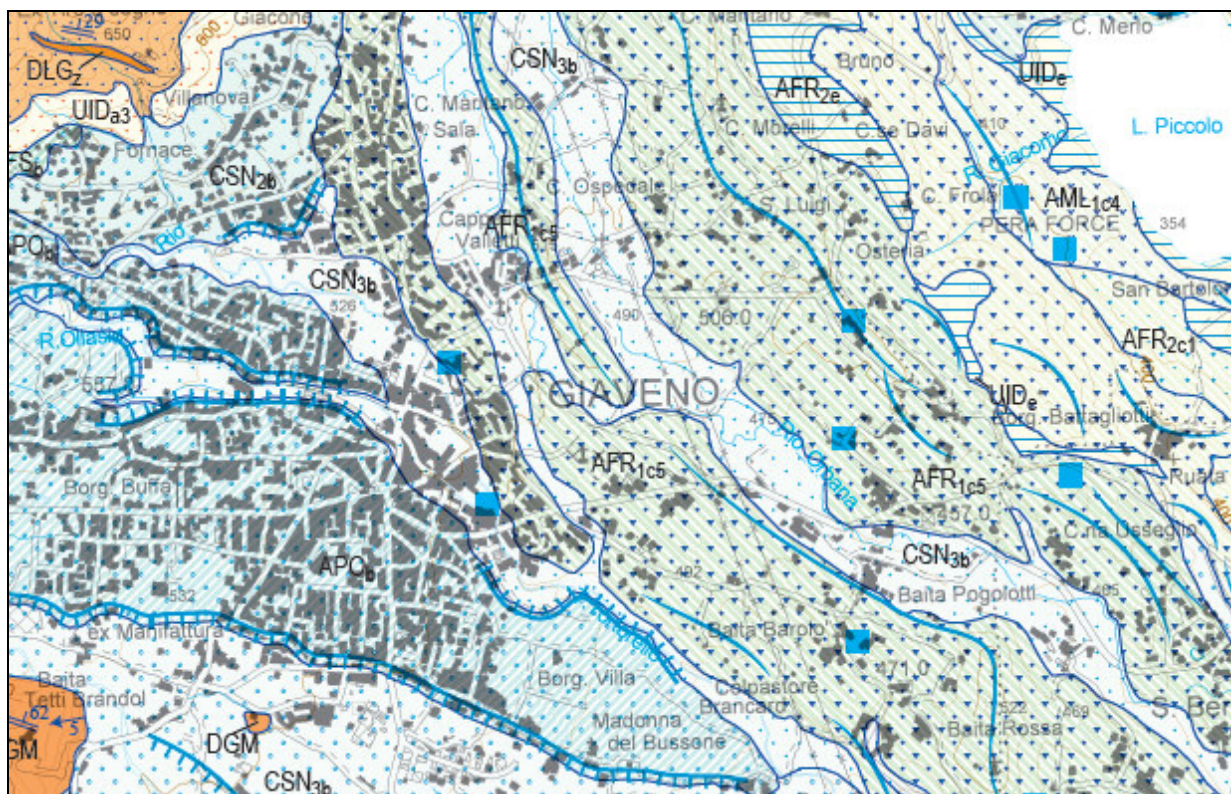


Fig. 2: estratto dal Foglio N° 155 "Torino Ovest" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000

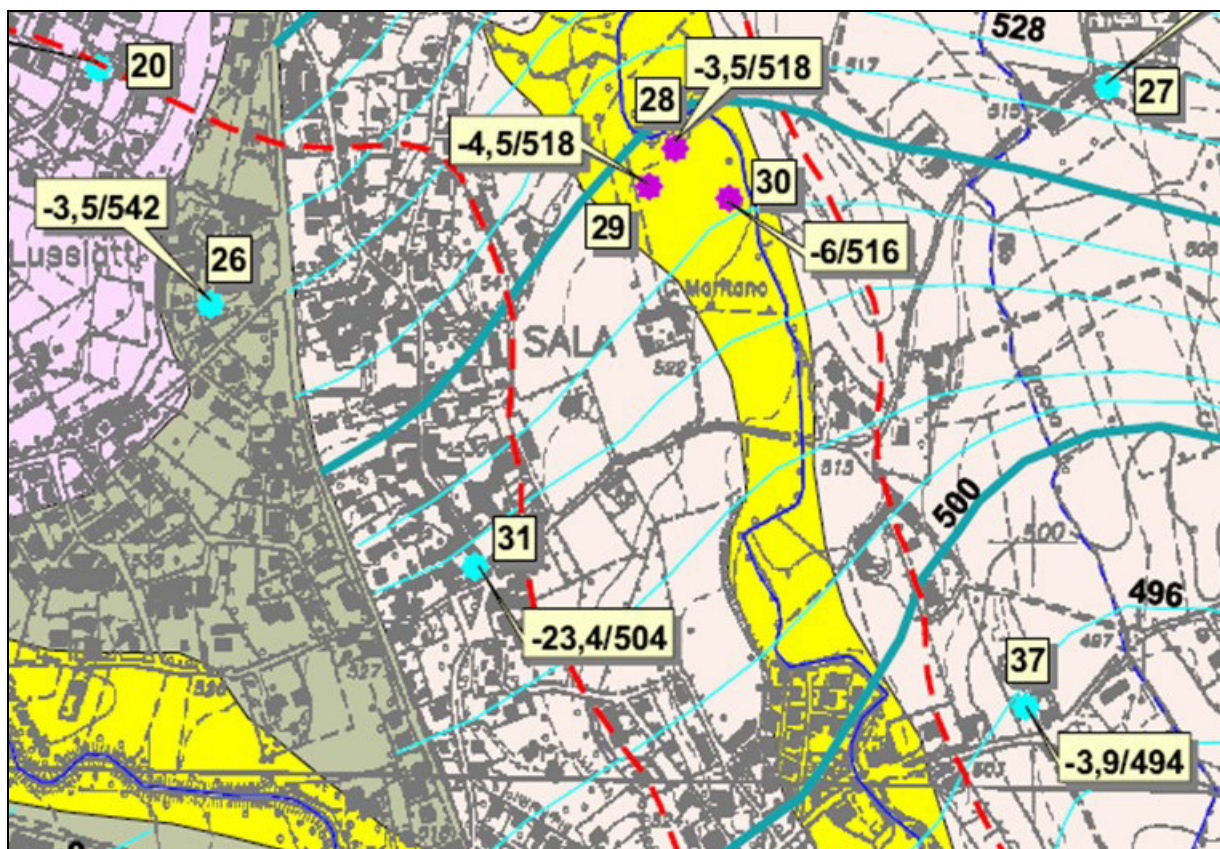


Fig. 3: estratto dalla Carta idrogeologica allegata al PR.G.C. con relative isofreatiche.

4. ANALISI GEOLOGICA (MODELLO GEOLOGICO)

Le caratteristiche geotecniche dei terreni ed il loro comportamento meccanico sono state desunte da precedenti lavori svolti nelle vicinanze, da prove penetrometriche dinamiche di cui si riportano i parametri geotecnici e da un pozzetto esplorativo scavato più a sud dal sito di intervento. La caratterizzazione sismica del sottosuolo è stata interpretata da una prova MASW effettuata in situ il 9 novembre 2022 di cui si riportano i risultati in allegato.

La stratigrafia locale è stata ricavata da diverse indagini geognostiche eseguite presso l'area di studio e tramite esse è stato possibile individuare in superficie un terreno di riporto costituito da: Unità a) massa sciolta (suolo agrario) con caratteristiche granulometriche limoso-sabbiose con inclusi rari ciottoli potente circa 0,5 m;

Unità b): strato limoso-sabbioso potente circa 2,4 m;

Unità c): ghiaie ciottolose con blocchi in matrice limoso-sabbiosa di varia natura (essenzialmente gabbroide, anfibolitica e serpentinitica e talora gneissica); è distinguibile l'eterogeneità sia genetica che granulometrica dei terreni indagati ed è possibile incontrare oltre una certa profondità trovanti di grosse dimensioni (fino a 60-70 cm Ø) di forma arrotondata lievemente alterati fino a 5 m di profondità.

5. CARATTERIZZAZIONE DEI TERRENI (MODELLO GEOTECNICO)

Nelle pagine seguenti viene descritta la caratterizzazione geologico-tecnica del sottosuolo dell'area interessata dalle opere di scavo.

Le caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione ed il loro comportamento meccanico sono state desunte da correlazioni con terreni simili precedentemente presi in esame e sulla base di dati bibliografici.

Con le premesse sopra elencate si formulano le seguenti ipotesi per i valori caratteristici degli strati:

1. **Suolo di agrario debolmente argilloso**, potente circa 0,4 m, **dotato** di $N_{spt} \sim 1-2$ colpi/piede (stimati).

2. **Limo e sabbia medio fine debolmente argillosa** potente circa 1,3 m dotato di $N_{spt} > 3-4$ colpi/piede

3. **Ghiaie sabbioso-limose con abbondanti ciottoli e massi** con deboli alternanze limoso-sabbiose, potenti oltre 3 m e dotati di $N_{spt} > 14$ colpi/piede.

Da notare, comunque, che lo stato d'addensamento dei singoli depositi può variare da punto a punto all'interno della superficie coperta dalle strutture in progetto.

Con le premesse sopra citate si considerano i seguenti parametri caratteristici:

DH [m]	Gam [Kg/m ³]	Gams [Kg/m ³]	Fi [°]	c [Kg/cm ²]	c Corr. [Kg/cm ²]	cu [Kg/cm ²]	Ey [Kg/cm ²]	Ed [Kg/cm ²]	Ni
0,4	1350	1860	28	0,0	0,0	0,0	0	29,07	0,35
2,4	1500	1880	29	0,0	0,0	0	0	35,04	0,35
2,1	1900	1950	32	0,0	0,0	0,0	147,15	57,1	0,33

DH: Spessore strato; Gam: Peso unità di volume; Gams: Peso unità di volume saturo; Fi: Angolo di attrito; c: Coesione; c Corr: Coesione corretta secondo Terzaghi; Ey: Modulo Elastico; Ed: Modulo Edometrico; Ni: Poisson; cu: Coesione non drenata

Tabella 1: caratteristiche geotecniche del terreno.

6. PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE

La potenza e la natura del sottosuolo viene investigata mediante prova penetrometrica, al fine di caratterizzare da un punto di vista geotecnico i terreni presenti in situ e identificare a quale quota giace il substrato; tali esplorazioni, riferite a prove penetrometriche dinamiche, sono state realizzate con un penetrometro leggero, avente un maglio da 30 Kg, volata di 20 cm ed una punta conica di 10 cm².

La prova penetrometrica dinamica (DPM) consiste nell'infliggere verticalmente nel terreno una punta conica metallica (con superficie di 10 cm²) posta all'estremità di un'asta di acciaio,

prolungabile con l'aggiunta di successive aste. L'infissione avviene per battitura, facendo cadere da un'altezza di 20 cm un maglio di 30 kg di peso.

La resistenza del terreno è funzione inversa della penetrazione per ciascun colpo e, diretta, del numero di colpi per 10 centimetri di penetrazione.

I risultati possono essere presentati come valori di resistenza alla penetrazione qd . L'interpretazione, in questo caso, viene eseguita correlando direttamente questo parametro con la resistenza alla punta qc ottenuta dalle prove penetrometriche statiche, utilizzando poi le correlazioni esistenti fra qc ed altri parametri geotecnici.

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0,10	1	0,857	3,24	3,78	0,16	0,19
0,20	1	0,855	3,23	3,78	0,16	0,19
0,30	1	0,853	3,22	3,78	0,16	0,19
0,40	1	0,851	3,21	3,78	0,16	0,19
0,50	4	0,849	12,83	15,11	0,64	0,76
0,60	3	0,847	9,60	11,33	0,48	0,57
0,70	4	0,845	12,77	15,11	0,64	0,76
0,80	3	0,843	9,56	11,33	0,48	0,57
0,90	3	0,842	9,08	10,79	0,45	0,54
1,00	3	0,840	9,06	10,79	0,45	0,54
1,10	4	0,838	12,06	14,39	0,60	0,72
1,20	4	0,836	12,03	14,39	0,60	0,72
1,30	5	0,835	15,01	17,98	0,75	0,90
1,40	6	0,833	17,97	21,58	0,90	1,08
1,50	7	0,831	20,93	25,17	1,05	1,26
1,60	5	0,830	14,92	17,98	0,75	0,90
1,70	6	0,828	17,87	21,58	0,89	1,08
1,80	4	0,826	11,89	14,39	0,59	0,72
1,90	3	0,825	8,49	10,30	0,42	0,51
2,00	3	0,823	8,48	10,30	0,42	0,51
2,10	6	0,822	16,92	20,59	0,85	1,03
2,20	6	0,820	16,89	20,59	0,84	1,03
2,30	7	0,819	19,67	24,02	0,98	1,20
2,40	4	0,817	11,22	13,73	0,56	0,69
2,50	4	0,816	11,20	13,73	0,56	0,69
2,60	4	0,814	11,18	13,73	0,56	0,69
2,70	6	0,813	16,74	20,59	0,84	1,03
2,80	9	0,811	25,06	30,89	1,25	1,54
2,90	17	0,760	42,40	55,79	2,12	2,79
3,00	9	0,809	23,88	29,54	1,19	1,48
3,10	18	0,757	44,74	59,07	2,24	2,95
3,20	18	0,756	44,66	59,07	2,23	2,95
3,30	26	0,705	60,13	85,32	3,01	4,27
3,40	26	0,703	60,02	85,32	3,00	4,27
3,50	29	0,702	66,82	95,17	3,34	4,76
3,60	18	0,751	44,35	59,07	2,22	2,95
3,70	14	0,750	34,44	45,94	1,72	2,30
3,80	13	0,748	31,93	42,66	1,60	2,13
3,90	16	0,747	37,59	50,31	1,88	2,52
4,00	23	0,696	50,33	72,31	2,52	3,62
4,10	19	0,745	44,50	59,74	2,22	2,99
4,20	16	0,744	37,41	50,31	1,87	2,52
4,30	15	0,743	35,02	47,16	1,75	2,36
4,40	17	0,741	39,63	53,45	1,98	2,67
4,50	16	0,740	37,24	50,31	1,86	2,52
4,60	17	0,739	39,51	53,45	1,98	2,67
4,70	20	0,738	46,42	62,88	2,32	3,14
4,80	19	0,737	44,03	59,74	2,20	2,99
4,90	21	0,686	43,48	63,37	2,17	3,17

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm ²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (t/m ³)	Peso unità di volume saturo (t/m ³)	Tensione efficace (Kg/cm ²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	Nspt	Descrizione
0,4	1	22,67	Incoerente	0	1,54	1,89	0,03	0,78	0,78	terreno vegetale
2,8	4,71	41,8	Incoerente	0	1,48	1,88	0,24	0,78	3,69	sabbia limosa
4,9	18,43	0	Incoerente	0	1,86	1,95	0,61	0,78	14,43	ghiaia con sabbia

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI TERRENI INCOERENT I

Densità relativa

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato (1) terreno vegetale	0,78	0,00-0,40	0,78	Gibbs & Holtz 1957	0
Strato (2) sabbia limosa	3,69	0,40-2,80	3,69	Gibbs & Holtz 1957	16,91
Strato (3) ghiaia con sabbia	14,43	2,80-4,90	14,43	Gibbs & Holtz 1957	37,26

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato (1) terreno vegetale	0,78	0,00-0,40	0,78	Sowers (1961)	28,22
Strato (2) sabbia limosa	3,69	0,40-2,80	3,69	Sowers (1961)	29,03
Strato (3) ghiaia con sabbia	14,43	2,80-4,90	14,43	Sowers (1961)	32,04

Modulo di Young

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm ²)
Strato (1) terreno vegetale	0,78	0,00-0,40	0,78	Bowles (1982) Sabbia Media	---
Strato (2) sabbia limosa	3,69	0,40-2,80	3,69	Bowles (1982) Sabbia Media	---
Strato (3) ghiaia con sabbia	14,43	2,80-4,90	14,43	Bowles (1982) Sabbia Media	147,15

Modulo Edometrico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm ²)
Strato (1) terreno vegetale	0,78	0,00-0,40	0,78	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	29,07
Strato (2) sabbia limosa	3,69	0,40-2,80	3,69	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	35,04
Strato (3) ghiaia con sabbia	14,43	2,80-4,90	14,43	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	57,10

Classificazione AGI

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Strato (1) terreno vegetale	0,78	0,00-0,40	0,78	Classificazione A.G.I	SCIOLTO
Strato (2) sabbia limosa	3,69	0,40-2,80	3,69	Classificazione A.G.I	SCIOLTO
Strato (3) ghiaia con sabbia	14,43	2,80-4,90	14,43	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO

Peso unità di volume

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m ³)
Strato (1) terreno vegetale	0,78	0,00-0,40	0,78	Meyerhof ed altri	1,34
Strato (2) sabbia limosa	3,69	0,40-2,80	3,69	Meyerhof ed altri	1,48
Strato (3) ghiaia con sabbia	14,43	2,80-4,90	14,43	Meyerhof ed altri	1,86

Peso unità di volume saturo

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m ³)
Strato (1) terreno vegetale	0,78	0.00-0,40	0,78	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,86
Strato (2) sabbia limosa	3,69	0,40-2,80	3,69	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,88
Strato (3) ghiaia con sabbia	14,43	2,80-4,90	14,43	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,95

Modulo di Poisson

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Strato (1) terreno vegetale	0,78	0.00-0,40	0,78	(A.G.I.)	0,35
Strato (2) sabbia limosa	3,69	0,40-2,80	3,69	(A.G.I.)	0,35
Strato (3) ghiaia con sabbia	14,43	2,80-4,90	14,43	(A.G.I.)	0,33

Modulo di deformazione a taglio dinamico

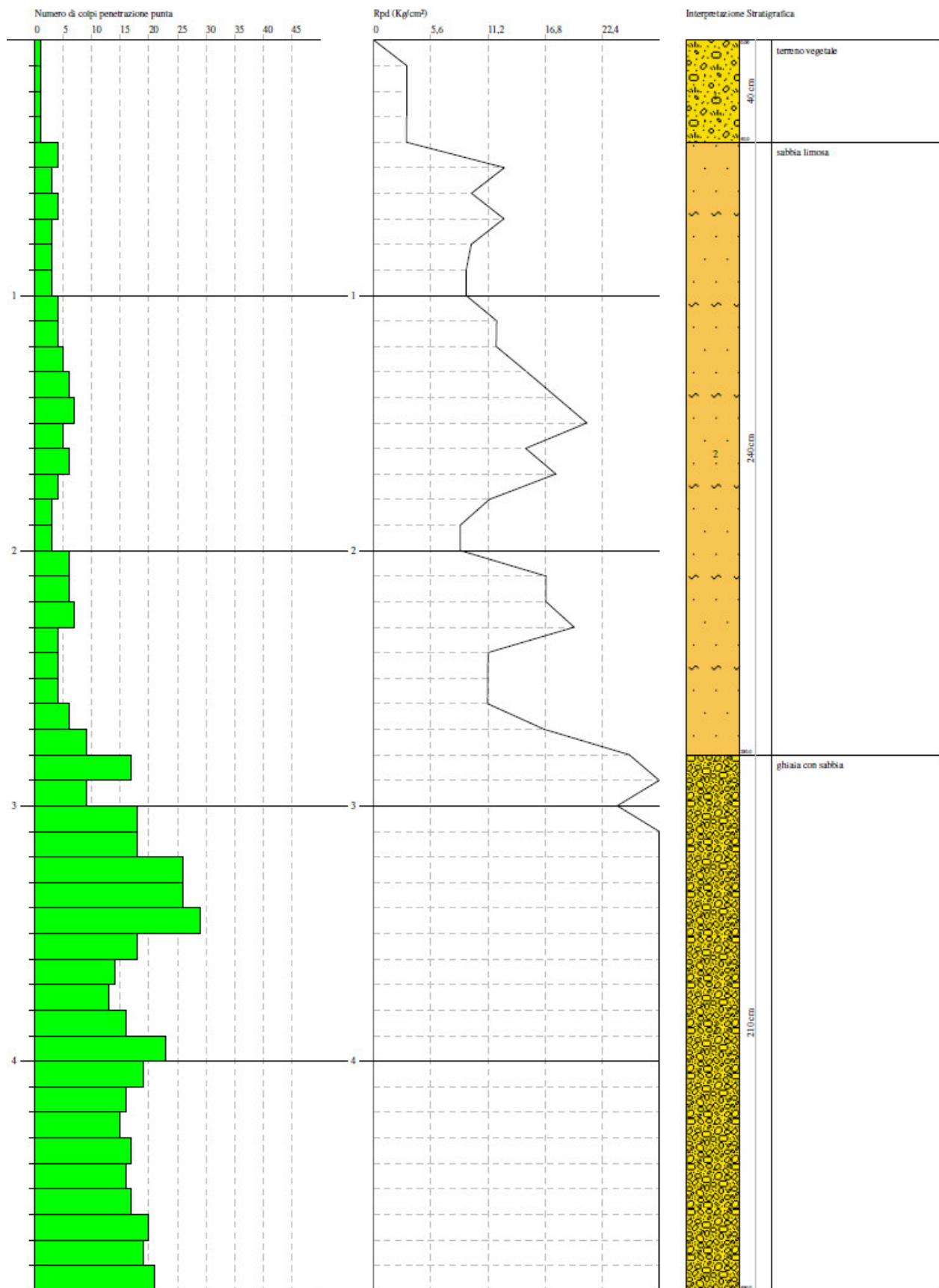
Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	G (Kg/cm ²)
Strato (1) terreno vegetale	0,78	0.00-0,40	0,78	Ohsaki (Sabbie pulite)	51,46
Strato (2) sabbia limosa	3,69	0,40-2,80	3,69	Ohsaki (Sabbie pulite)	221,78
Strato (3) ghiaia con sabbia	14,43	2,80-4,90	14,43	Ohsaki (Sabbie pulite)	799,14

Coefficiente spinta a Riposo K₀=SigmaH/P₀

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K ₀
Strato (1) terreno vegetale	0,78	0.00-0,40	0,78	Navfac 1971-1982	-0,04
Strato (2) sabbia limosa	3,69	0,40-2,80	3,69	Navfac 1971-1982	0,68
Strato (3) ghiaia con sabbia	14,43	2,80-4,90	14,43	Navfac 1971-1982	3,01

Q_c (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Q _c (Kg/cm ²)
Strato (1) terreno vegetale	0,78	0.00-0,40	0,78	Robertson 1983	1,56
Strato (2) sabbia limosa	3,69	0,40-2,80	3,69	Robertson 1983	7,38
Strato (3) ghiaia con sabbia	14,43	2,80-4,90	14,43	Robertson 1983	28,86



7. CATEGORIE DI SOTTOSUOLO

Per quanto riguarda la classificazione sismica ricordiamo che il territorio del Comune di Giaveno rientra in zona sismica 3s.

Vista la natura del terreno di fondazione in esame, esso non rientra inoltre tra quelli potenzialmente liquefacibili in presenza di sollecitazioni sismiche.

Per l'individuazione della categoria di sottosuolo si fa riferimento ai dati estrapolati dalle indagini MASW dalla quale si è ricavata una velocità equivalente di $V_s = 466$ m/s corrispondente a un suolo di tipo **B** (rif. tabella 3.2.II di cui al paragrafo 3.2 delle NTC 2018, di seguito riportata).

Tabella 3.2.II - Categorie di sottosuolo

Categoria	Descrizione
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	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.
D	Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente 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 100 e 180 m/s.
E	Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto il profilo stratigrafico individuato del suolo di fondazione rientra nella Categoria "B" della classificazione di cui al paragrafo 3.2.2 delle NTC 2018.

Nel caso in oggetto: Categoria di profilo stratigrafico = B

7.1 CONDIZIONI TOPOGRAFICHE

Secondo quanto indicato al paragrafo 3.2.2. delle NTC 2018, per configurazioni superficiali semplici si può adottare la seguente classificazione:

Tabella 3.2.III Categorie topografiche

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i < 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Nel caso in oggetto: Categoria topografica = T1

8. VITA NOMINALE, CLASSI D'USO E PERIODO DI RIFERIMENTO

8.1 VITA NOMINALE

La vita nominale di un'opera strutturale V_N è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata. La vita nominale dei diversi tipi di opere è quella riportata nella tabella seguente.

Vita nominale V_N per diversi tipi di opere

TIPI DI COSTRUZIONE		Vita Nominale V_N (in anni)
1	Opere provvisorie - Opere provvisionali - Strutture in fase costruttiva (1)	≤ 10
2	Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	≥ 50
3	Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	≥ 100

(1) Le verifiche sismiche di opere provvisorie o strutture in fase costruttiva possono omettersi quando le relative durate previste in progetto siano inferiori a 2 anni.

Per il fabbricato in oggetto la vita nominale V_N è di 50 anni

8.2 CLASSI D'USO

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di un'interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d'uso così definite:

Classe I: costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.

Classe II: costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

Classe III: costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.

Classe IV: costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al decreto ministeriale 5-11-2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

Per il fabbricato in oggetto la classe d'uso è classe II

8.3 PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'AZIONE SISMICA

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento V_R che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale V_N per il coefficiente d'uso C_U :

$$V_R = V_N C_U \quad (2.4.1)$$

Il valore del coefficiente d'uso C_U è definito, al variare della classe d'uso, come mostrato in tabella 2.4. II.

Tabella 2.4.II - Valori del coefficiente d'uso C_U

Classe d'uso	I	II	III	IV
Coefficiente C_U	0,7	1,0	1,5	2,0

Per il fabbricato in oggetto il periodo di riferimento è $V_R = 50 * 1,0 = 50$ anni

9. STATI LIMITE NEL CASO SISMICO E RELATIVE PROBABILITÀ DI SUPERAMENTO

Nei confronti delle azioni sismiche gli stati limite, sia di esercizio che ultimi, sono individuati riferendosi alle prestazioni della costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali e gli impianti.

Gli stati limite di esercizio sono:

— Stato limite di operatività (SLO): a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, non deve subire danni ed interruzioni d'uso significativi;

— Stato limite di danno (SLD): a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, subisce danni tali da non mettere a rischio gli utenti e da non compromettere significativamente la capacità di resistenza e di rigidezza nei confronti delle azioni verticali ed orizzontali, mantenendosi subito utilizzabile pur nell'interruzione d'uso di parte delle apparecchiature.

Gli stati limite ultimi sono:

— Stato limite di salvaguardia della vita (SLV): a seguito del terremoto la costruzione subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e significativi danni dei componenti strutturali cui si associa una perdita significativa di rigidezza nei confronti delle azioni orizzontali; la costruzione conserva invece una parte della resistenza e rigidezza. per azioni verticali e un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche orizzontali;

— Stato limite di prevenzione del collasso (SLC): a seguito del terremoto la costruzione subisce gravi rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e danni molto gravi dei componenti strutturali; la costruzione conserva ancora un margine di sicurezza per azioni verticali ed un esiguo margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni orizzontali.

Le probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} , cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente in ciascuno degli stati limite considerati, sono riportate nella seguente tabella.

Probabilità di superamento P_{VR} , al variare dello stato limite considerato

Stati Limite		P_{VR} : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V_R
Stati limite di esercizio	SLO	81%
	SLD	63%
Stati limite ultimi	SLV	10%
	SLC	5%

In accordo con quanto indicato al paragrafo 7.3.6 e 7.3.7 delle NTC, l'analisi del fabbricato è stata condotta considerando i seguenti stati limite:

Per gli Stati Limite Ultimi: **Analisi allo Stato Limite di Vita (SLV)** per le verifiche degli elementi strutturali in termini di resistenza, come indicato al paragrafo 7.3.6.1 delle NTC;

Per gli Stati Limite di Esercizio: **Analisi allo Stato Limite di Danno (SLD)** utilizzando un fattore η pari a 2/3, come indicato dal paragrafo 7.3.7.1 delle NTC, per le verifiche degli elementi strutturali in termini di resistenza;

Analisi allo Stato Limite di Operatività (SLO) per le verifiche degli elementi strutturali in termini di contenimento del danno agli elementi non strutturali, come indicato dal paragrafo 7.3.7.1 delle NTC per i fabbricati ricadenti in classe d'uso III.

10. PARAMETRI DELLE FORME SPETTRALI DELL'AZIONE SISMICA

Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione. Essa costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche. La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (con suolo di categoria A), nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente $S_e(T)$, con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza P_{VR} nel periodo di riferimento V_R , come precedentemente definito.

Le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} , a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

a_g : accelerazione orizzontale massima al sito;

F_o : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

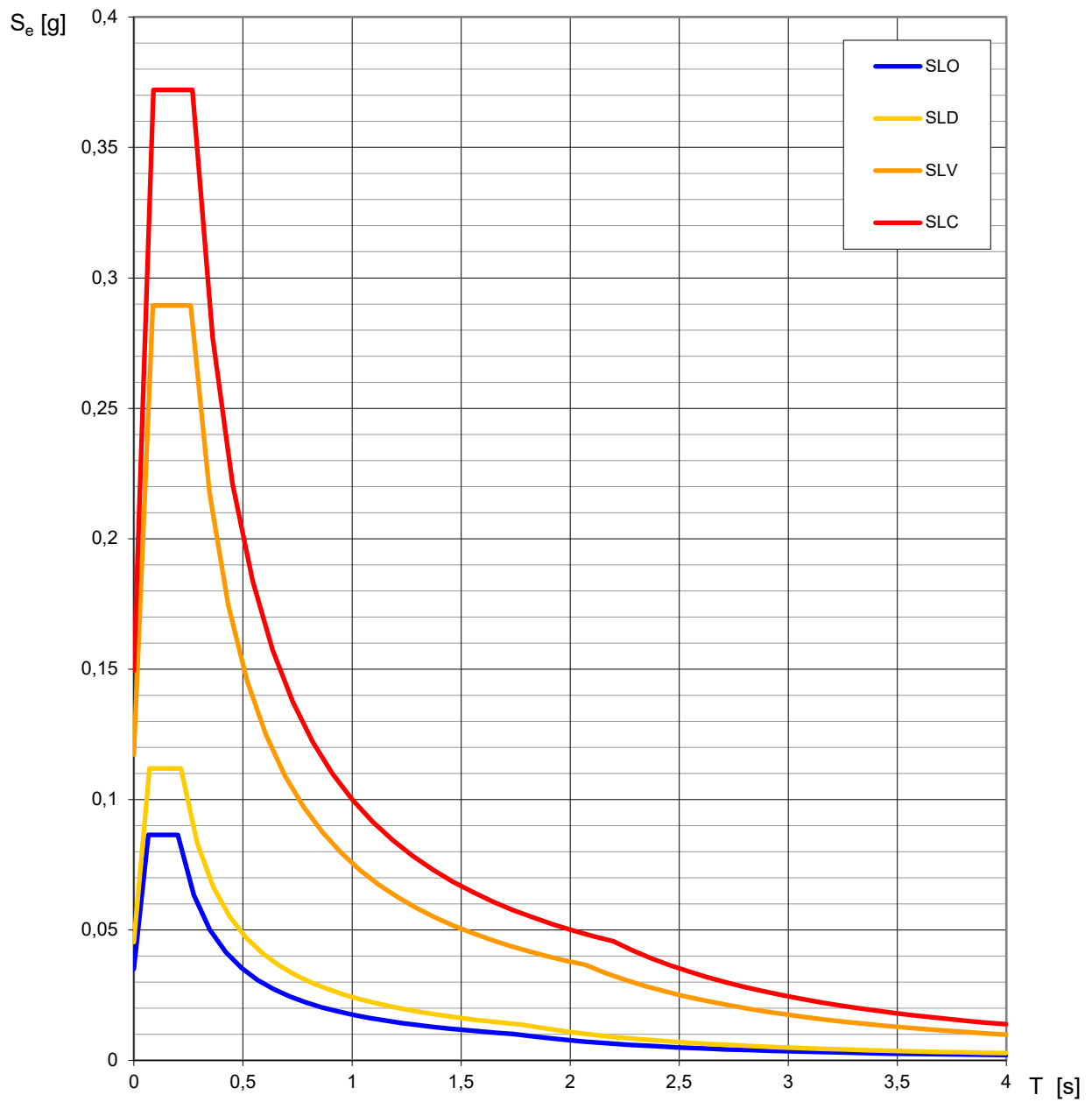
T_C^* : periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

I valori di a_g , F_o , e T_C^* necessari per la determinazione delle azioni sismiche, sono forniti in allegato alle NTC di cui al D.M. 17.01.2018.

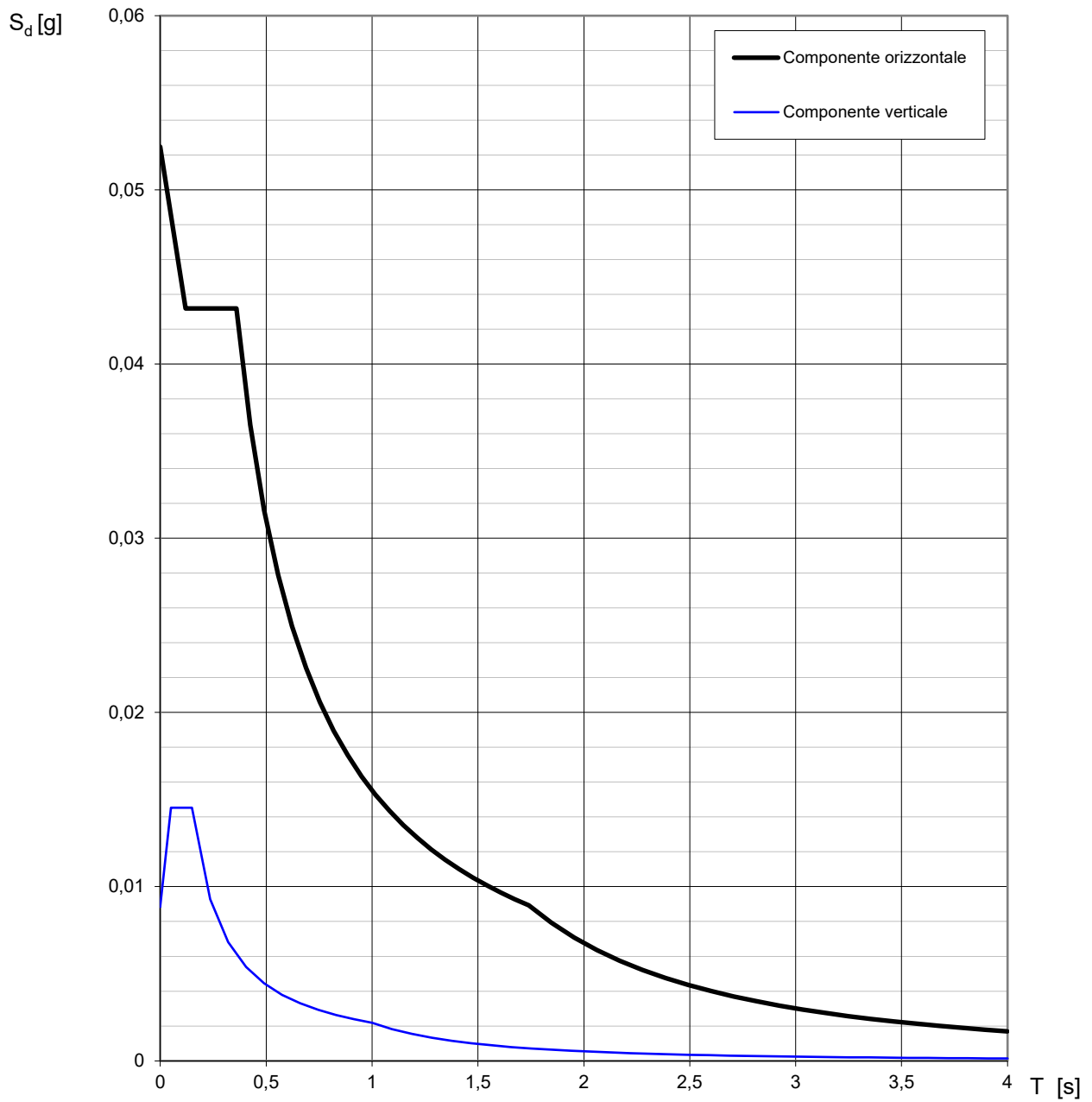
Individuazione del sito di riferimento e coordinate (ED50)
Sito di riferimento: Comune di Giaveno Lat. 45,052669 Long. 7,356768

STATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_o [-]	T_C^* [s]
Operatività (SLO)	30	0.035	2.470	0.202
Danno (SLD)	50	0.045	2.479	0.216
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.116	2.472	0.261
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.147	2.492	0.269

Spettri di risposta elastici per i diversi Stati Limite



Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limite: SLO



Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite: SLO

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLO
a_g	0,035 g
F_o	2,469
T_C^*	0,202 s
S_S	1,500
C_C	1,780
S_T	1,000
q	3,000

Parametri dipendenti

S	1,500
η	0,333
T_B	0,120 s
T_C	0,360 s
T_D	1,740 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_S \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10/(5 + \xi)} \geq 0,55; \quad \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_C / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_C \cdot T_C^* \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_g / g + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

$$0 \leq T < T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right)$$

Lo spettro di progetto $S_d(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_e(T)$ sostituendo η con $1/q$, dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0,000	0,052
$T_B \leftarrow$	0,120	0,043
$T_C \leftarrow$	0,360	0,043
	0,425	0,037
	0,491	0,032
	0,557	0,028
	0,623	0,025
	0,688	0,023
	0,754	0,021
	0,820	0,019
	0,885	0,018
	0,951	0,016
	1,017	0,015
	1,083	0,014
	1,148	0,014
	1,214	0,013
	1,280	0,012
	1,346	0,012
	1,411	0,011
	1,477	0,011
	1,543	0,010
	1,608	0,010
	1,674	0,009
$T_D \leftarrow$	1,740	0,009
	1,848	0,008
	1,955	0,007
	2,063	0,006
	2,170	0,006
	2,278	0,005
	2,386	0,005
	2,493	0,004
	2,601	0,004
	2,709	0,004
	2,816	0,003
	2,924	0,003
	3,031	0,003
	3,139	0,003
	3,247	0,003
	3,354	0,002
	3,462	0,002
	3,570	0,002
	3,677	0,002
	3,785	0,002
	3,892	0,002
	4,000	0,002

Parametri e punti dello spettro di risposta verticale per lo stato limite: SLO

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLO
a_{qv}	0,009 g
S_S	1,000
S_T	1,000
q	1,500
T_B	0,050 s
T_C	0,150 s
T_D	1,000 s

Parametri dipendenti

F_v	0,623
S	1,000
η	0,667

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0,000	0,009
T_B ←	0,050	0,015
T_C ←	0,150	0,015
	0,235	0,009
	0,320	0,007
	0,405	0,005
	0,490	0,004
	0,575	0,004
	0,660	0,003
	0,745	0,003
	0,830	0,003
	0,915	0,002
T_D ←	1,000	0,002
	1,094	0,002
	1,188	0,002
	1,281	0,001
	1,375	0,001
	1,469	0,001
	1,563	0,001
	1,656	0,001
	1,750	0,001
	1,844	0,001
	1,938	0,001
	2,031	0,001
	2,125	0,000
	2,219	0,000
	2,313	0,000
	2,406	0,000
	2,500	0,000
	2,594	0,000
	2,688	0,000
	2,781	0,000
	2,875	0,000
	2,969	0,000
	3,063	0,000
	3,156	0,000
	3,250	0,000
	3,344	0,000
	3,438	0,000
	3,531	0,000
	3,625	0,000
	3,719	0,000
	3,813	0,000
	3,906	0,000
	4,000	0,000

Espressioni dei parametri dipendenti

$S = S_S \cdot S_T$ (NTC-08 Eq. 3.2.5)

$\eta = 1/q$ (NTC-08 §. 3.2.3.5)

$F_v = 1,35 \cdot F_0 \cdot \left(\frac{a_g}{g}\right)^{0,5}$ (NTC-08 Eq. 3.2.11)

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.10)

$0 \leq T < T_B$ $S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$
 $T_B \leq T < T_C$ $S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v$
 $T_C \leq T < T_D$ $S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$
 $T_D \leq T$ $S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right)$

11. VERIFICA DI SICUREZZA DELLE OPERE DI FONDAZIONE AGLI STATI LIMITE ULTIMI (SLU)

Per le valutazioni di capacità portante del sottosuolo, basandosi sulle indicazioni progettuali iniziali, si è considerata una platea per le strutture in progetto.

Le verifiche si sono fatte assumendo tali configurazioni per valutare il grado di stabilità globale. Non conoscendo i carichi di progetto né d'esercizio, né gli eventuali momenti o sforzi laterali cui può essere soggetta la struttura e le fondazioni, si dà solo la pressione di progetto calcolata per i vari SL.

Si sono eseguite le verifiche di sicurezza relative agli stati limite ultimi (SLU) e alle condizioni di esercizio (SLE-SLD) nel rispetto dei principi e delle procedure citate nel paragrafo 6.2.3 delle NTC.

Per le Verifiche nei confronti degli stati limite ultimi (SLU) si è utilizzato il metodo dei coefficienti parziali che le NTC indicano, per ogni stato limite ultimo, nella condizione:

$$E_d \leq R_d$$

dove E_d è il valore di progetto dell'azione o dell'effetto dell'azione normale alla base della fondazione e dove R è il carico limite di progetto della fondazione nei confronti di carichi normali, tenendo conto anche dell'effetto di carichi inclinati o eccentrici.

$$E_d = E [\gamma_F \text{Lato } k; X_k / \gamma_M; a_d]$$

ovvero:

$$E_s = \gamma_E \cdot E [F_k; X_k / \gamma_M; a_d]$$

con:

$\gamma_E = \gamma_F$, e dove R_d è il valore di progetto della resistenza del sistema geotecnico:

$$R_d = (1 / \gamma_R) R [\gamma_F \text{Lato } k; X_k / \gamma_M; a_d]$$

Nel calcolo di E_d e R_d è necessario moltiplicare le *azioni di progetto* per il coefficiente parziale γ_F e dividere i parametri di progetto per il coefficiente parziale γ_M , secondo le combinazioni fornite dalla normativa in relazione a ciascuna opera geotecnica.

Al paragrafo 6.2.3.1 delle NTC è scritto che “*la verifica della suddetta condizione deve essere effettuata impiegando diverse combinazioni di gruppi di coefficienti parziali, rispettivamente definiti per le azioni (A1 e A2), per i parametri geotecnici (M1 e M2) e per le resistenze (R1, R2 e R3). I diversi gruppi di coefficienti di sicurezza parziali sono scelti nell'ambito di due approcci progettuali distinti e alternativi*”.

Approccio 1

Si utilizzano quindi due combinazioni di gruppi di coefficienti; per la determinazione della resistenza di calcolo R_d del terreno, l'approccio prevede la riduzione dei parametri caratteristici secondo due gruppi di coefficienti parziali (M1 e M2).

Combinazione 1: A1+M1+R1 (Strutturale)

Combinazione 2: A2+M2+R2 (Geotecnica)

Approccio 2

Si utilizza un'unica combinazione di gruppi di coefficienti da adottare sia nelle verifiche geotecniche che in quelle geologiche.

Combinazione 1: A1+M1+R3

11.1 AZIONI

I coefficienti parziali γ_F relativi alle azioni sono indicati nella seguente tabella. Ad essi viene fatto riferimento unitamente alle precisazioni riportate nel paragrafo 2.6.1 delle NTC. Si deve comunque intendere che il terreno e l'acqua costituiscono carichi permanenti (strutturali) quando, nella modellazione utilizzata, contribuiscono al comportamento dell'opera con le loro caratteristiche di peso, resistenza e rigidità.

Nella valutazione della combinazione delle azioni i coefficienti di combinazione ψ_{ij} devono essere assunti come specificato nel capitolo 2 delle NTC.

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle AZIONI

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente parziale γ_F (o γ_{FE})	EQU	(A1) STR	(A2) GEO
Permanenti	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Permanenti non strutturali (1)	Favorevole	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Variabili	Favorevole	γ_{Qi}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

(1) Nel caso in cui i carichi permanente non strutturali (ad esempio i carichi permanente portati) siano compiutamente definiti, si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

11.2 RESISTENZE

Il valore di progetto della resistenza R_d viene determinato in modo analitico, con riferimento al valore caratteristico dei parametri geotecnici del terreno, diviso per il valore del coefficiente parziale γ_M specificato nella successiva tabella, e tenendo conto, ove necessario, dei coefficienti parziali γ_R di seguito specificati

Coeff. parziali per i parametri geotecnici del terreno per la determinazione della RESISTENZA R_d

Parametro	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale γ_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \phi'_k$	$\gamma_{\phi'}$	1,0	1,25
Coesione efficace	c'_k	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ	$\gamma\gamma$	1,0	1,0

COEFFICIENTI PARZIALI γ_R *Coeff. parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi di fondazioni superficiali*

Verifica	Coefficiente parziale (R3)
Carico limite	$\gamma_R = 2,3$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,1$

11.3 CARICO LIMITE

Le NTC/2018 indicano che nella valutazione analitica del carico limite di progetto R_d si devono considerare le situazioni a breve e a lungo termine.

Per i calcoli si è utilizzato il Metodo di Brinch-Hansen (EC-8).

Il carico limite di progetto in condizioni non drenate si calcola come:

$$R/A' = (2 + \pi) c_u s_c i_c + q$$

$A' = B' \times L'$ area della fondazione efficace di progetto, intesa, in caso di carico eccentrico, come l'area ridotta al cui centro viene applicata la risultante del carico.

c_u Coesione non drenata

q pressione litostatica totale sul piano di posa

s_c Fattore di forma

s_c Fattore di forma

s_c Fattore di forma $1 + 0,2 (B'/L')$ per fondazioni rettangolari
1,2 per fondazioni quadrate o circolari

i_c Fattore correttivo per l'inclinazione del carico dovuta ad un carico H

$$i_c = 0,5(1 + \sqrt{1 - H / A' c_u})$$

Per le *condizioni drenate* il carico limite di progetto è calcolato come segue:

$$R/A' = c' N_c s_c i_c + q' N_q s_q i_q + 0,5 \gamma' B' N_\gamma s_\gamma i_\gamma$$

dove:

$$N_q = e^{\pi \tan \phi'} \tan^2(45 + \phi' / 2)$$

$$N_c = (N_q - 1) \cot \phi'$$

$$N_\gamma = (N_q - 1) \tan \phi'$$

Fattori di forma:

$S_q = 1 + (B' / L') \sin \phi$ per forma rettangolare $S_q = 1 + \sin \phi$ per forma quadrata o circolare.

$S_\gamma = 1 - 0,3 (B' / L')$ per forma rettangolare; $s_\gamma = 0,7$ per forma quadrata o circolare

$S_c = (s_q \times N_q - 1) / (N_q - 1)$ per forma rettangolare, quadrata o circolare.

Fattori inclinazione risultante dovuta ad un carico orizzontale H parallelo a L:

$$i_q = i_g = 1 - H / (V + A' c' \cot \phi')$$

$$i_c = (i_q N_q - 1) / (N_q - 1)$$

Fattori inclinazione risultante dovuta ad un carico orizzontale H parallelo a B:

$$i_q = [1 - 0,7 H / (V + A' c' \cot \phi)]^3$$

$$i_\gamma = [1 - H / (V + A' c' \cot \phi)]^3$$

$$i_c = (i_q N_q - 1) / (N_q - 1)$$

11.4 RISULTATI

Nelle verifiche si sono assunte le condizioni enunciate nei paragrafi precedenti in termini di risposta sismica locale, di classe d'uso ecc.

Assumendo le combinazioni di calcolo sopra citate si è ricavato il carico agente sulla **fondazione platea con** una profondità di imposta D pari a **2,8 m**, per le strutture in progetto.

Nei risultati ottenuti, vengono riportati il Carico limite (Q), la Resistenza di progetto (R_d - paragonabile alla vecchia qamm), il Fattore di sicurezza (F) tra il Carico limite e la Pressione normale di progetto e la verifica o meno del rapporto $E_d \leq R_d$.

Nei calcoli si è utilizzato l'**approccio 1**.

DATI GENERALI

Azione sismica	NTC 2018
Larghezza fondazione	7,6 m
Lunghezza fondazione	12,6 m
Profondità piano di posa	2,8 m
Altezza di incastro	3,0 m
Profondità falda	4,0

SISMA

Accelerazione massima (ag/g)	0,042
Effetto sismico secondo	NTC(C7.11.5.3.1)
Fattore di struttura [q]	3
Periodo fondamentale vibrazione [T]	0,25
Coefficiente intensità sismico terreno [Khk]	0,0083
Coefficiente intensità sismico struttura [Khi]	0,1028

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe II
Vita nominale:	50,0 [anni]
Vita di riferimento:	50,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T1

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s ²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,408	0,2	0,0083	0,0042
S.L.D.	0,528	0,2	0,0108	0,0054
S.L.V.	1,368	0,24	0,0335	0,0167
S.L.C.	1,728	0,24	0,0423	0,0211

Carichi di progetto agenti sulla fondazione

Nr.	Nome combinazio ne	Pressione normale di progetto [Kg/cm ²]	N [Kg]	Mx [Kg·m]	My [Kg·m]	Hx [Kg]	Hy [Kg]	Tipo
1	A1+M1+R1	3,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Progetto
2	A2+M2+R2	3,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Progetto
3	Sisma	3,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Progetto
4	S.L.E.	3,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Servizio
5	S.L.D.	3,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Servizio

Sisma + Coeff. parziali parametri geotecnici terreno + Resistenze

Nr	Correzione Sismica	Tangente angolo di resistenza al taglio	Coesione efficace	Coesione non drenata	Peso Unità volume in fondazione	Peso unità volume copertura	Coef. Rid. Capacità portante verticale	Coef. Rid. Capacità portante orizzontale
1	No	1	1	1	1	1	1	1
2	No	1,25	1,25	1,4	1	1	1,8	1,1
3	Si	1,25	1,25	1,4	1	1	1,8	1,1
4	No	1	1	1	1	1	1	1
5	No	1	1	1	1	1	1	1

CARICO LIMITE FONDAZIONE COMBINAZIONE...Sisma

Autore: Brinch - Hansen 1970

Carico limite [Qult]	10,45 Kg/cm ²
Resistenza di progetto [Rd]	5,81 Kg/cm ²
Tensione [Ed]	3,48 Kg/cm ²
Fattore sicurezza [Fs=Qult/Ed]	3,0
Condizione di verifica [Ed<=Rd]	Verificata

COEFFICIENTE DI SOTTOFONDAZIONE BOWLES (1982)

Costante di Winkler 4,18 Kg/cm³**A1+M1+R1 (STR)**

Autore: Brinch - Hansen 1970 (Condizione drenata)

Fattore [Nq]	23,18
Fattore [Nc]	35,49
Fattore [Ng]	27,72
Fattore forma [Sc]	1,33
Fattore profondità [Dc]	1,11
Fattore inclinazione carichi [Ic]	1,0
Fattore inclinazione pendio [Gc]	1,0
Fattore inclinazione base [Bc]	1,0
Fattore forma [Sq]	1,32
Fattore profondità [Dq]	1,1
Fattore inclinazione carichi [Iq]	1,0
Fattore inclinazione pendio [Gq]	1,0
Fattore inclinazione base [Bq]	1,0
Fattore forma [Sg]	0,82
Fattore profondità [Dg]	1,0
Fattore inclinazione carichi [Ig]	1,0
Fattore inclinazione pendio [Gg]	1,0
Fattore inclinazione base [Bg]	1,0
Fattore correzione sismico inerziale [zq]	1,0
Fattore correzione sismico inerziale [zg]	1,0
Fattore correzione sismico inerziale [zc]	1,0
Carico limite	24,76 Kg/cm ²
Resistenza di progetto	24,76 Kg/cm ²
Condizione di verifica [Ed<=Rd]	Verificata

A2+M2+R2 (GEO)

Autore: Brinch - Hansen 1970 (Condizione drenata)

Fattore [Nq]	12,59
Fattore [Nc]	23,18
Fattore [Ng]	11,59
Fattore forma [Sc]	1,29
Fattore profondità [Dc]	1,12
Fattore inclinazione carichi [Ic]	1,0
Fattore inclinazione pendio [Gc]	1,0
Fattore inclinazione base [Bc]	1,0
Fattore forma [Sq]	1,27
Fattore profondità [Dq]	1,11
Fattore inclinazione carichi [Iq]	1,0
Fattore inclinazione pendio [Gq]	1,0
Fattore inclinazione base [Bq]	1,0

Fattore forma [Sg]	0,82
Fattore profondità [Dg]	1,0
Fattore inclinazione carichi [Ig]	1,0
Fattore inclinazione pendio [Gg]	1,0
Fattore inclinazione base [Bg]	1,0
Fattore correzione sismico inerziale [zq]	1,0
Fattore correzione sismico inerziale [zg]	1,0
Fattore correzione sismico inerziale [zc]	1,0
Carico limite	11,88 Kg/cm ²
Resistenza di progetto	6,6 Kg/cm ²
Condizione di verifica [Ed<=Rd]	Verificata

Sisma

Autore: Brinch - Hansen 1970 (Condizione drenata)

Fattore [Nq]	12,59
Fattore [Nc]	23,18
Fattore [Ng]	11,59
Fattore forma [Sc]	1,29
Fattore profondità [Dc]	1,12
Fattore inclinazione carichi [Ic]	1,0
Fattore inclinazione pendio [Gc]	1,0
Fattore inclinazione base [Bc]	1,0
Fattore forma [Sq]	1,27
Fattore profondità [Dq]	1,11
Fattore inclinazione carichi [Iq]	1,0
Fattore inclinazione pendio [Gq]	1,0
Fattore inclinazione base [Bq]	1,0
Fattore forma [Sg]	0,82
Fattore profondità [Dg]	1,0
Fattore inclinazione carichi [Ig]	1,0
Fattore inclinazione pendio [Gg]	1,0
Fattore inclinazione base [Bg]	1,0
Fattore correzione sismico inerziale [zq]	1,0
Fattore correzione sismico inerziale [zg]	0,68
Fattore correzione sismico inerziale [zc]	1,0
Carico limite	10,45 Kg/cm ²
Resistenza di progetto	5,81 Kg/cm ²
Condizione di verifica [Ed<=Rd]	Verificata

CEDIMENTI BURLAND E BURBIDGE

Pressione normale di progetto	1,0 Kg/cm ²
Tempo	5,0
Profondità significativa Zi (m)	0,6
Media dei valori di N _{spt} all'interno di Zi	15
Fattore di forma fs	1,18
Fattore strato compressibile fh	1
Fattore tempo ft	1,344
Indice di compressibilità	0,038
Cedimento	17,932 mm

12. CONCLUSIONI FINALI E SUGGERIMENTI OPERATIVI

Con riferimento alle proprietà geotecniche del sottosuolo, i terreni interessati dalle opere fondazionali mostrano buone capacità portanti oltre 3 metri di profondità.

Occorrerà comunque dimensionare fondazioni appropriate (platea) alla tipologia del terreno ghiaioso generalmente eterogeneo.

Particolare attenzione è da riporre all'educazione delle acque superficiali interessanti l'area, con l'esecuzione di opportune opere di drenaggio ed aerazione dei manufatti a contatto col terreno, onde evitare venute di umidità, di acqua o sovraspinte idrauliche del terreno stesso.

Le fondazioni dovranno poggiare su terreni opportunamente drenati al fine di evitare il peggioramento delle caratteristiche geotecniche.

Sarà tuttavia compito della Direzione Lavori la verifica durante le fasi operative e definire al meglio le soluzioni pratiche da adottarsi in conformità ai pareri dei vari progettisti incaricati.

Si consigliano altresì i seguenti suggerimenti operativi:

- eseguire un sistema di drenaggio e canalizzazione delle acque sia lateralmente al fabbricato che a livello del piano di fondazione onde proteggere il futuro manufatto da infiltrazioni d'acqua e dall'umidità;
- lo smaltimento delle acque meteoriche provenienti dal lotto di proprietà della committenza potrà essere effettuato adottando un sistema alternativo allo scarico diretto in fognatura mediante la posa in opera di una serie di vasche di prima pioggia il cui troppopieno andrà a scaricarsi in appositi pozzetti disperdenti;
- preventiva bonifica del piano d'appoggio delle strutture mediante la posa di uno strato di materiale drenante (ghiaia vagliata);
- sistemazione delle pareti di scavo al fine di prevenire l'insorgere di fenomeni di tipo franoso durante i lavori, a causa di eventi meteorici;
- verifica, infine, dell'omogeneità delle caratteristiche geomeccaniche dei terreni su cui poggiano le fondazioni al fine di evitare eventuali cedimenti differenziali.

Villar Dora 15 novembre 2022

Dott. Geol Riccardo Pavia




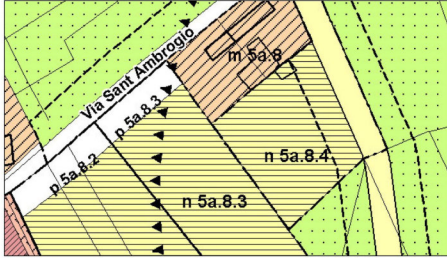
	
Comune di Giaveno	Norme tecniche d'attuazione del PRGC
Tessuto edilizio recente: Aree di completamento	
Art. 89.27	
CODICE AREA	
n 5a.8.4	
<p>UBICAZIONE : L' area è ubicata lungo la via Sant'Ambrogio (Distretto D5a - Tav di PRGC 2b)</p>	
<p>Superficie territoriale</p>	<p>Mq 2.560</p>
<p>Superficie utile lorda (Sul) massima realizzabile</p>	<p>Mq 358</p>
<p>Densita' abitativa</p>	<p>40 mq/ ab.</p>
<p>Abitanti teorici previsti</p>	<p>N. 9</p>
	
DESTINAZIONE D' USO	
<p>La destinazione d' uso propria è esclusivamente residenziale: Riguarda le attività abitative in genere e gli usi ad esse strettamente complementari.</p>	
TIPO DI INTERVENTO	NC – Nuova costruzione (Art. 46.3 N.d'A.)
MODALITA' DI INTERVENTO	<p>S.U.E. esteso a tutta l' area, od in alternativa, modalità diretta con un unico permesso di costruire convenzionato ai sensi dell'art.49 L.U.R. relativo all'intera area per la cessione e sistemazione del nuovo tratto di viabilità previsto dal PRGC. Ai sensi dell'art. 24.1.10 delle presenti N.T.A. la realizzazione degli interventi previsti per le singole aree "n", nel rispetto delle prescrizioni normative e cartografiche, può avvenire anche attraverso distinti permessi di costruire relativi alle singole proprietà inserite nell'area, solo quando:</p> <ul style="list-style-type: none"> - la dismissione è distribuita proporzionalmente sulle singole proprietà e senza pregiudizio dell'attuazione delle restanti aree - oppure a condizione che tutte le aree in dismissione vengano cedute contestualmente al rilascio del primo permesso di costruire
STANDARD ART. 21 l.r. 56/77 e s.m.i.	L' intervento è subordinato alla dismissione del tratto di sedime della nuova viabilità di PRGC nella posizione e nelle proporzioni indicate in cartografia di PRGC, che sono prescrittive, con una larghezza di m 9,00.
STANDARD ART. 2 l.122/89	1 mq di parcheggio ogni 10 mc di costruzione, garantendo comunque un posto auto per ogni abitante insediabile, da reperirsi nell' ambito della superficie fondiaria di pertinenza.
PARAMETRI URBANISTICI	
<p>L' indice di utilizzazione territoriale (Ut) è di 0,14 mq/mq, compreso il fabbricato già insistente sul lotto; il rapporto massimo di copertura (Rc) è 1/3 della superficie fondiaria. La tipologia edilizia ammessa è uni-bifamiliare-plurifamiliare, o a schiera, per un totale massimo di n. 6 unità immobiliari.</p>	
PARAMETRI EDILIZI	
<p>L' altezza della costruzione (H), non potrà essere superiore a m 10,50, per un massimo di 2 piani fuori terra. La distanza dai confini del lotto di ambito non potrà essere inferiore a m 5; la distanza dalla nuova viabilità di PRGC non potrà essere inferiore a m 10,00 (Art. 9 D.M. 2.4.1968 n. 1444).</p>	
PRESCRIZIONI GEOLOGICO—TECNICHE (vedi scheda n° 82 Relazione Geologica Tecnica)	
<p>Classe IIa1: settori collinari a medio-bassa acclività</p> <p>ASPETTI PRESCRITTIVI</p> <ul style="list-style-type: none"> - interventi di manutenzione e pulizia del reticolato idrografico minore - corretto smaltimento delle acque ricadenti all'interno del lotto nel rispetto del reticolato idrografico esistente - rispetto delle prescrizioni di cui all'art.12 del P.A.I. "Limiti alle portate scaricate dalle reti di drenaggio artificiale" - rispetto delle prescrizioni del D.M. 11/03/88, punto C (opere di fondazione) e punto G (stabilità dei pendii) 	
ULTERIORI PRESCRIZIONI PARTICOLARI	
<p>Tutela paesaggistica.</p>	
<p>PRGC PRIMA REVISIONE 227</p>	

Fig. 4: scheda norme di attuazione allegata allo studio di P.R.G.C.



Fig. 5: localizzazione topografica dell'area di intervento.
(Estratto dalla C.T.R., elementi n Gelo. 155130-155090 a scala 1:10.000).

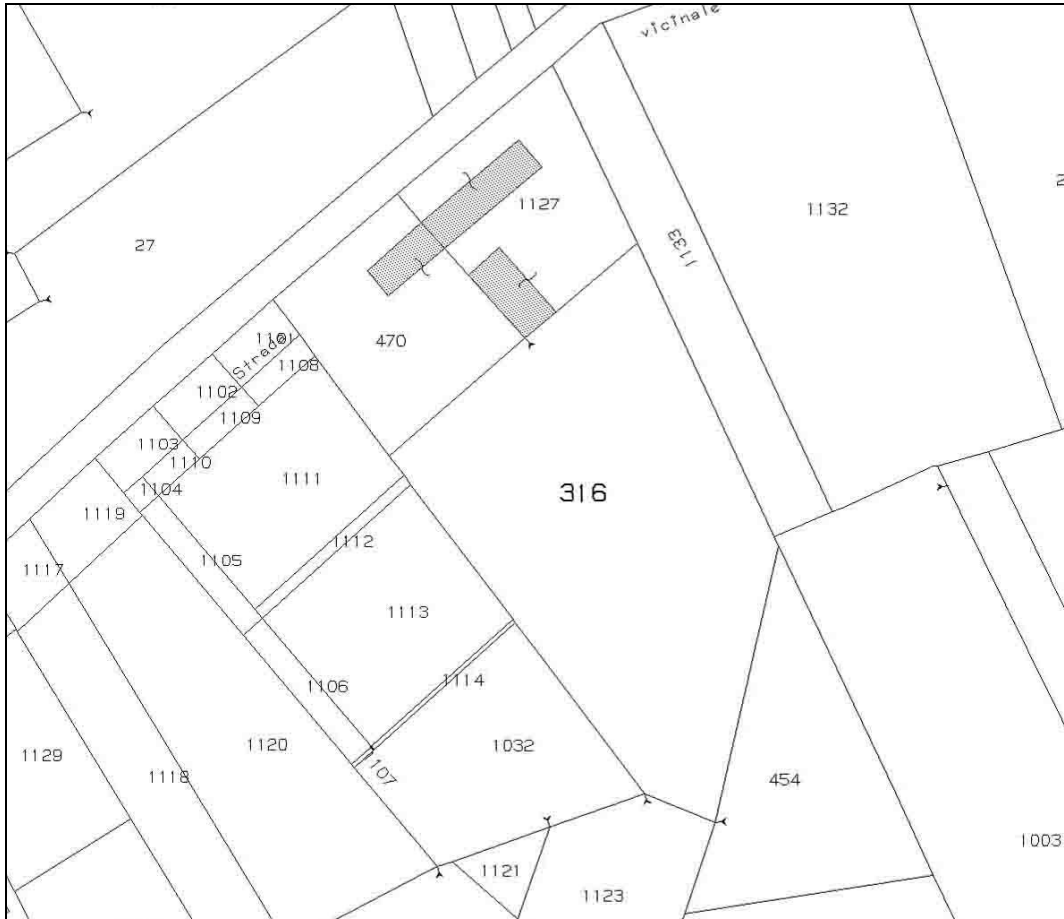


Fig. 6: estratto catastale, mappale n. 316 del Foglio LXVIII del Comune di Giaveno.

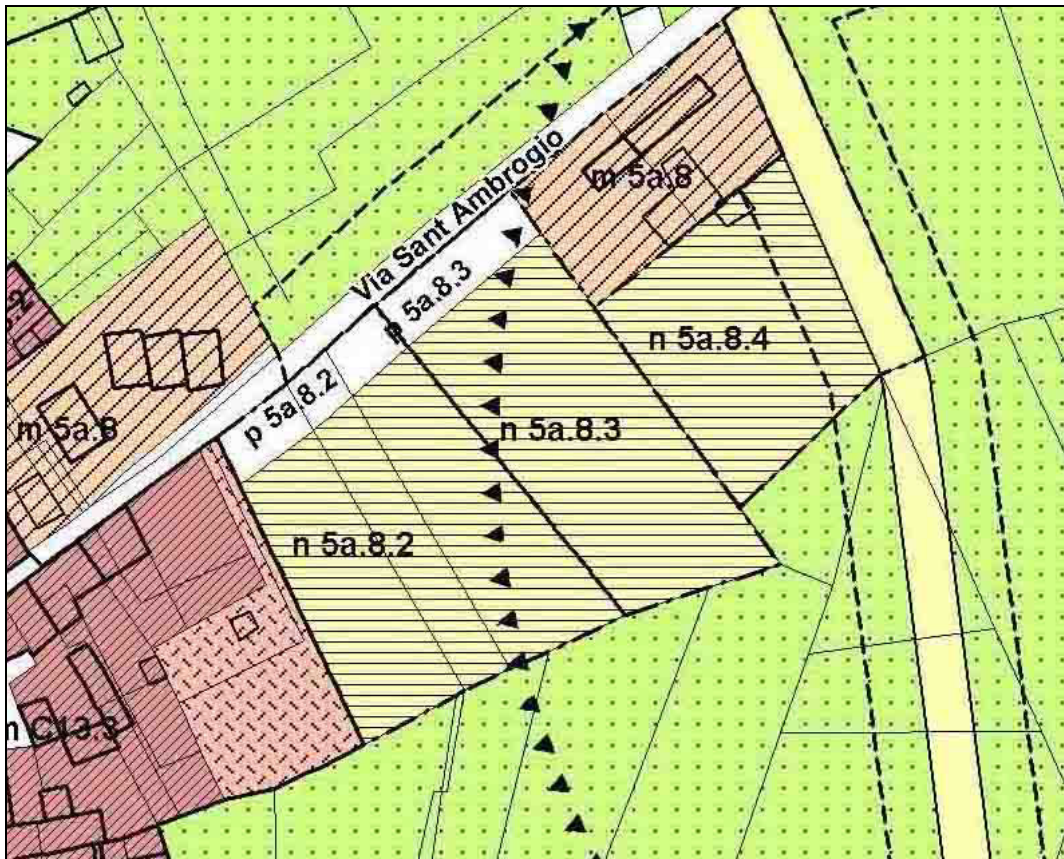


Fig. 7: estratto da P.R.G.C. del Comune di Giaveno: zona n5a.8.4

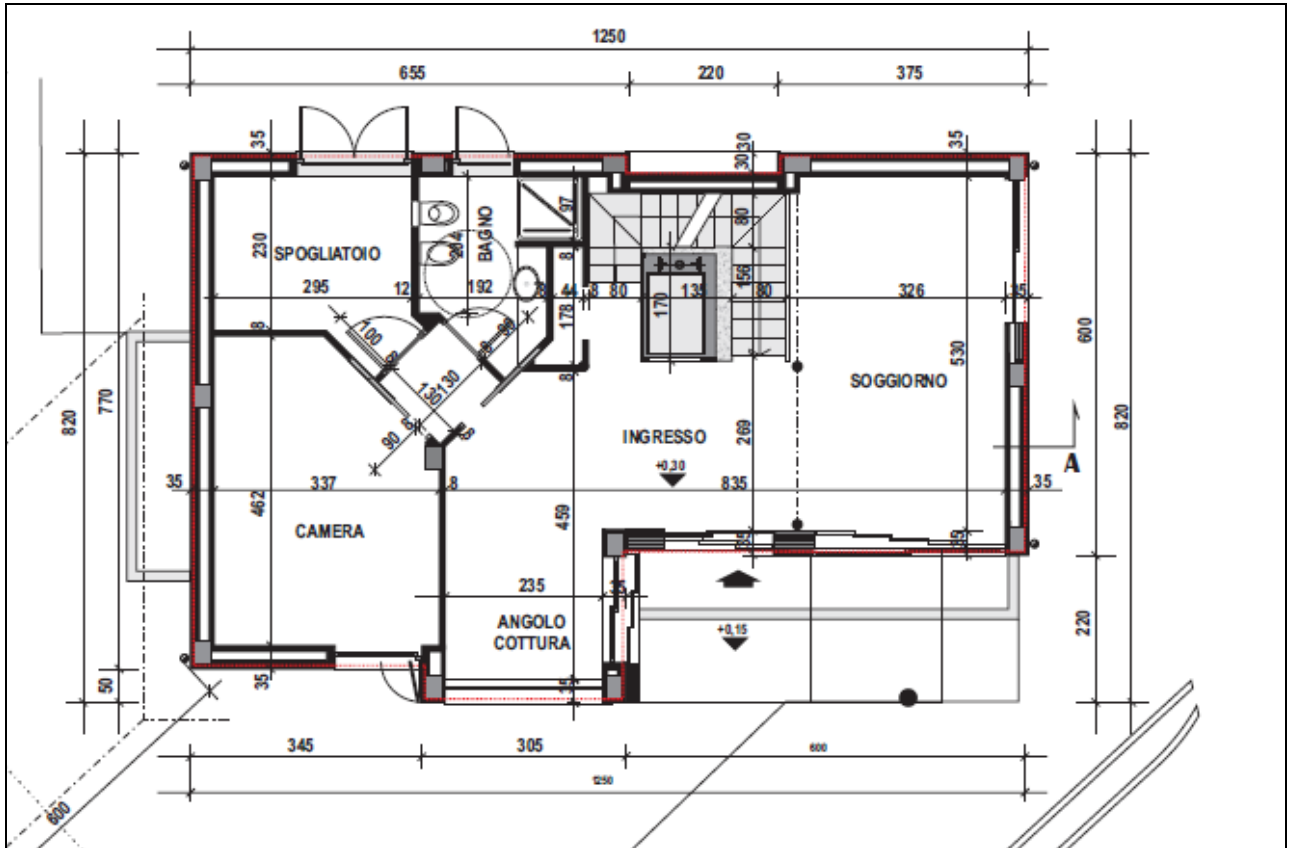


Fig. 8: pianta "tipo" opera in progetto.

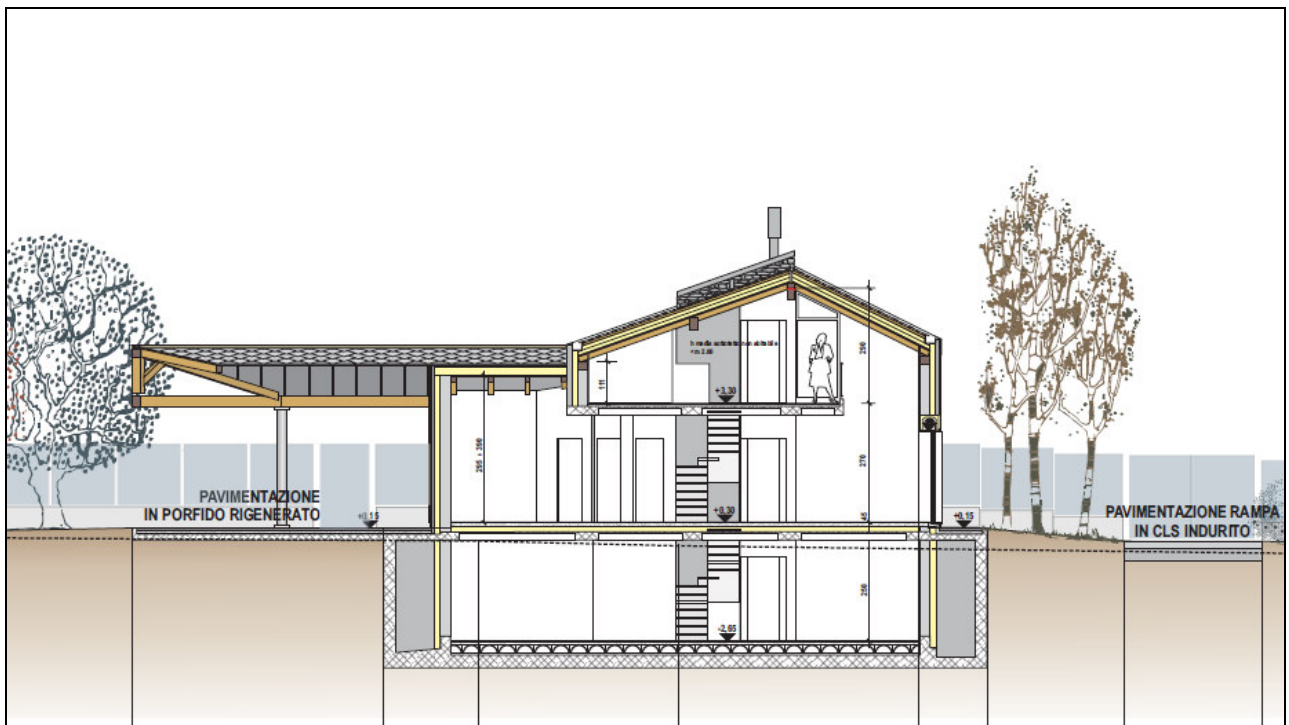


Fig. 9: sezione "tipo" opera in progetto.

ALLEGATI

Risultati delle analisi MASW e ReMi

Autore: Giovanni Rodina
Sito: Giaveno
Data: 9 novembre 2022

1 - Dati sperimentali

Numero di ricevitori 24
Distanza tra i sensori: 1m
Numero di campioni temporali..... 2000
Passo temporale di acquisizione..... 1ms
Numero di ricevitori usati per l'analisi..... 24
L'intervallo considerato per l'analisi comincia a 0ms
L'intervallo considerato per l'analisi termina a1999ms
I ricevitori non sono invertiti (l'ultimo ricevitore è l'ultimo per l'analisi)

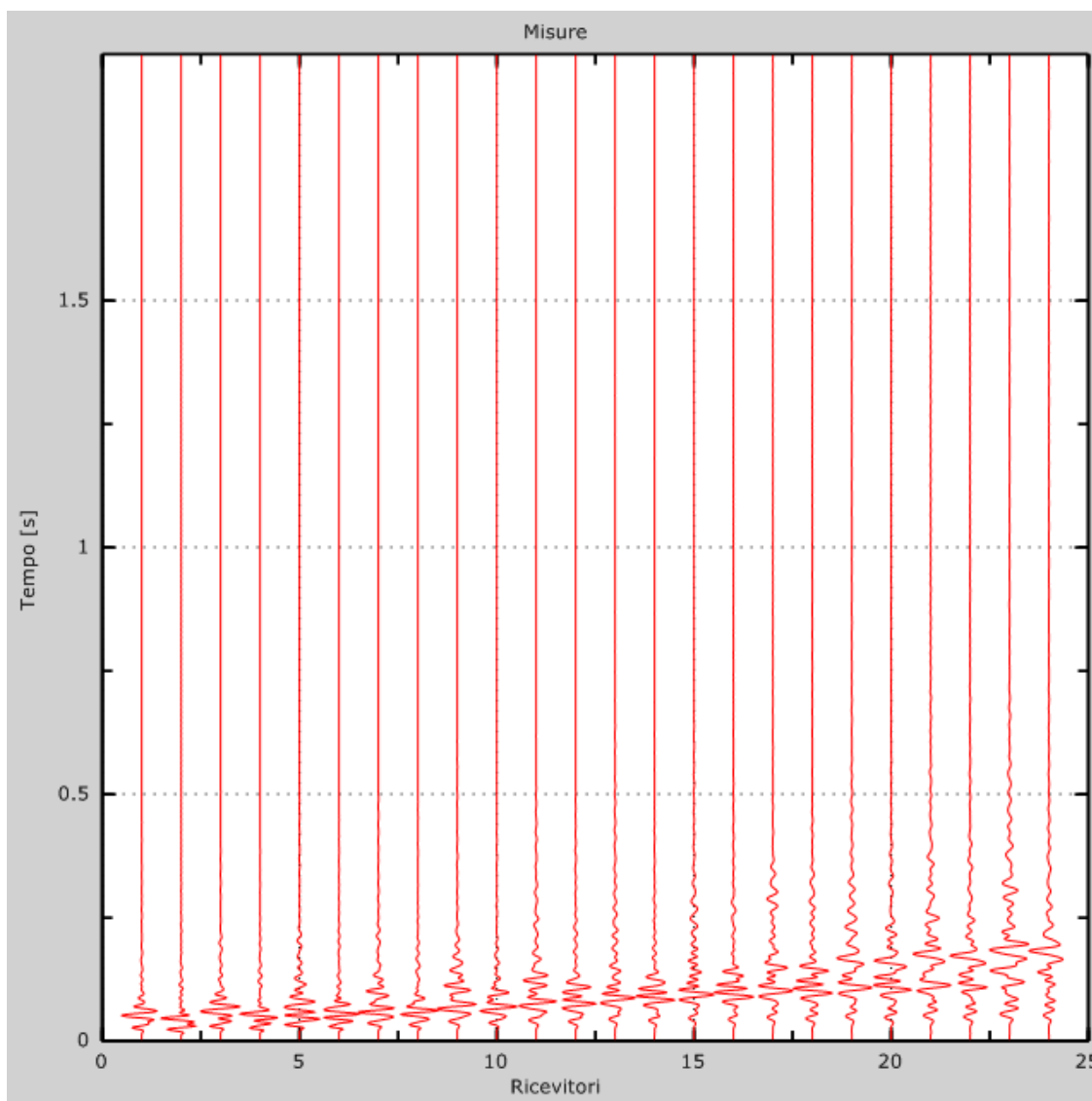


Figura 1: Tracce sperimentali

2 - Risultati delle analisi

Frequenza finale200Hz
Frequenza iniziale 2Hz

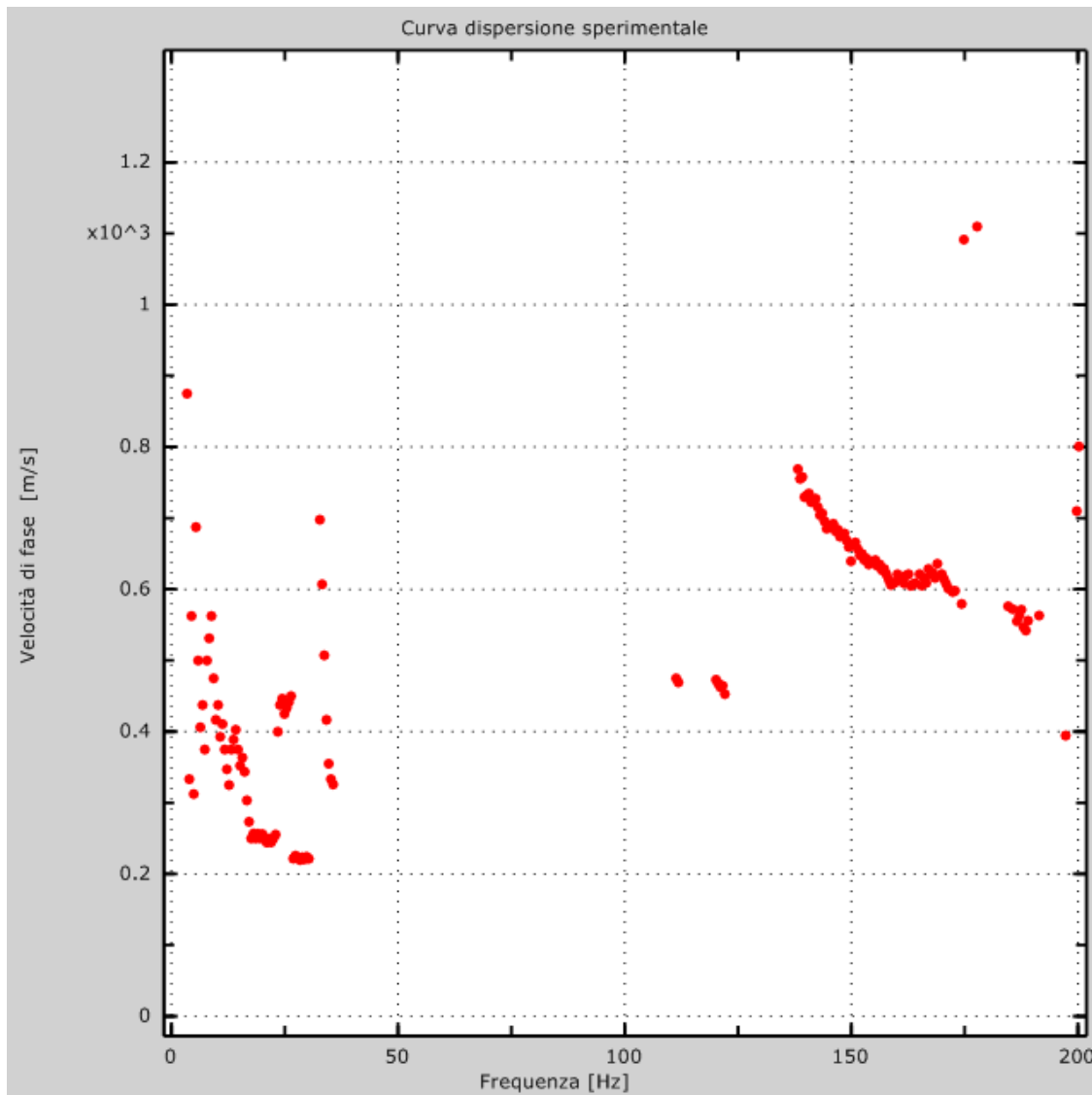


Figura 2: Curva dispersione sperimentale

3 - Risultati delle analisi (tecnica passiva)

Numero di ricevitori..... 24
Numero di campioni temporali..... 3.26787e-312
Passo temporale di acquisizione..... 2ms
Numero di ricevitori usati per l'analisi..... 24
L'intervallo considerato per l'analisi comincia a 0ms
L'intervallo considerato per l'analisi termina a59998ms
I ricevitori non sono invertiti (l'ultimo ricevitore è l'ultimo per l'analisi)

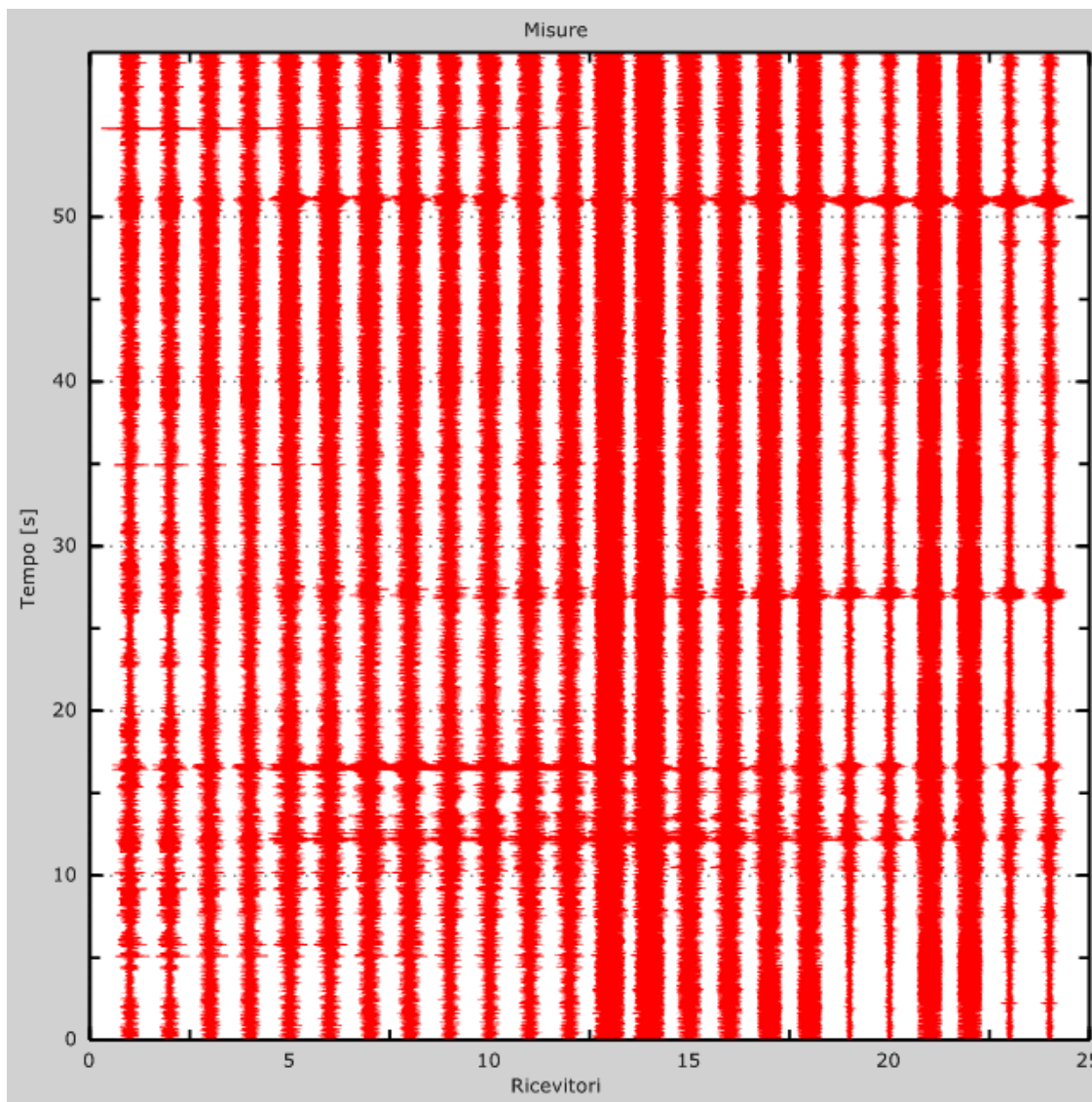


Figura 3: Tracce sperimentali

4 - Curva di dispersione

Tabella 1: Curva di dispersione

Freq. [Hz]	V. fase [m/s]	V. fase min [m/s]	V. fase Max [m/s]
3.37625	878.773	763.818	993.727
8.54397	558.765	384.779	732.75
14.7355	371.014	287.023	455.005
23.0837	263.611	182.832	344.39

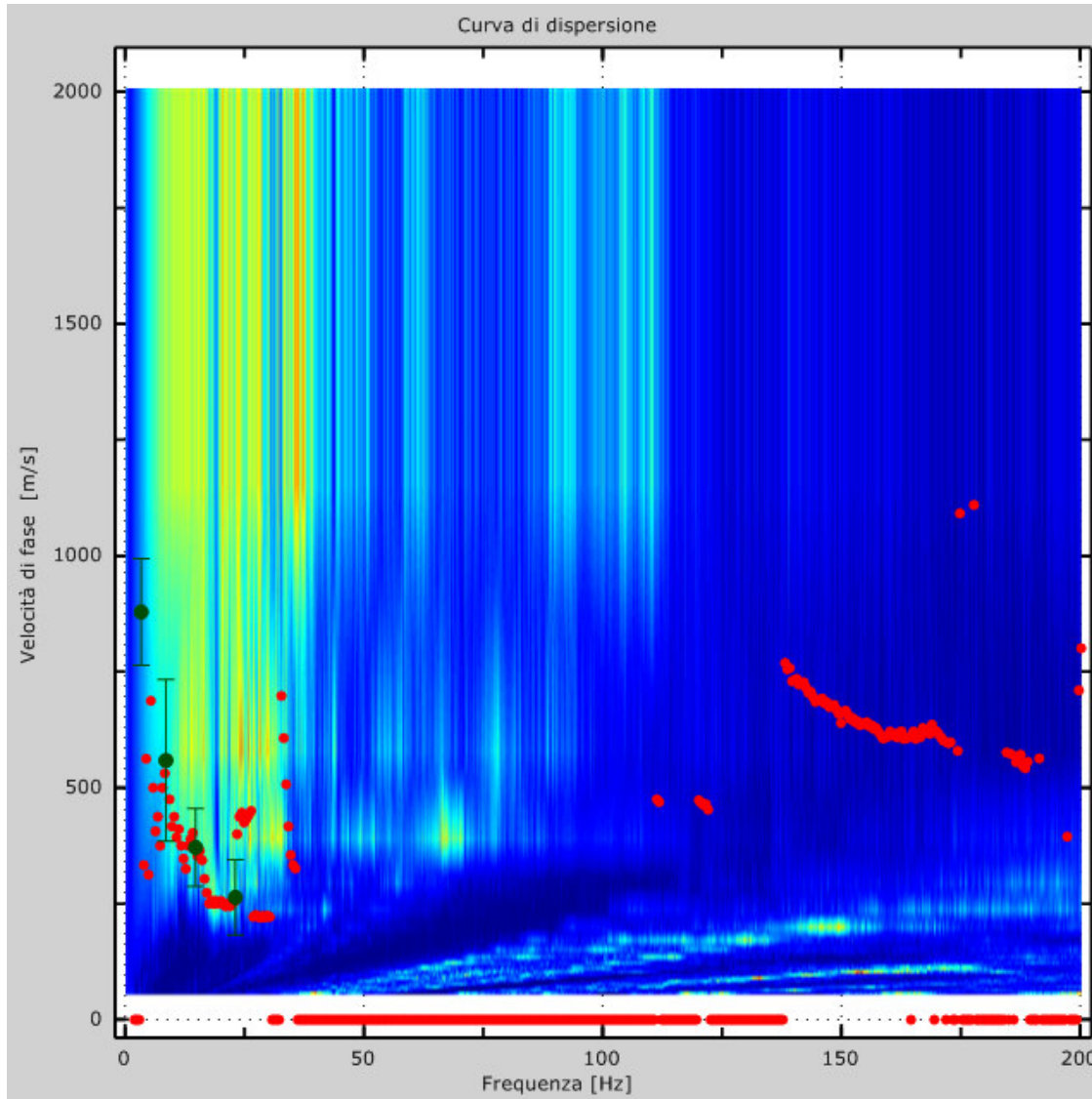


Figura 4: Curva di dispersione

5 - Profilo in sito

Numero di strati (escluso semispazio).....	9
Spaziatura ricevitori [m].....	1m
Numero ricevitori	24
Numero modi.....	1

Strato 1

h [m].....	2
z [m]	-2
Densità [kg/m ³].....	1688
Poisson	0.2
Vs [m/s].....	250
Vp [m/s]	408
Vs min [m/s].....	146
Vs max [m/s].....	375

Strato 2

h [m].....	1
z [m]	-3
Densità [kg/m ³].....	1698
Poisson	0.2
Vs [m/s].....	260
Vp [m/s]	425
Vs min [m/s].....	146
Vs max [m/s].....	390

Strato 3

h [m].....	4
z [m]	-7
Densità [kg/m ³].....	1828
Poisson	0.2
Vs [m/s].....	360
Vp [m/s]	588
Vs min [m/s].....	25
Vs max [m/s].....	540

Strato 4

h [m].....	4
z [m]	-11
Densità [kg/m ³].....	2030
Poisson	0.2
Vs [m/s].....	440
Vp [m/s]	719
Vs min [m/s].....	206
Vs max [m/s].....	660

Strato 5

h [m].....	4
z [m]	-15
Densità [kg/m ³].....	2040
Poisson	0.2
Vs [m/s].....	560
Vp [m/s]	914
Vs min [m/s].....	206
Vs max [m/s].....	840

Strato 6

h [m].....	4
z [m]	-19

Densità [kg/m ³]	2046
Poisson	0.3
Vs [m/s]	580
Vp [m/s]	1085
Vs min [m/s]	310
Vs max [m/s]	870

Strato 7

h [m]	4
z [m]	-23
Densità [kg/m ³]	2066
Poisson	0.48
Vs [m/s]	610
Vp [m/s]	3110
Vs min [m/s]	310
Vs max [m/s]	915

Falda presente nello strato

Strato 8

h [m]	6
z [m]	-29
Densità [kg/m ³]	2071
Poisson	0.48
Vs [m/s]	630
Vp [m/s]	3212
Vs min [m/s]	310
Vs max [m/s]	945

Falda presente nello strato

Strato 9

h [m]	0
z [m]	-∞
Densità [kg/m ³]	2372
Poisson	0.48
Vs [m/s]	910
Vp [m/s]	4640
Vs min [m/s]	488
Vs max [m/s]	1365

Falda presente nello strato

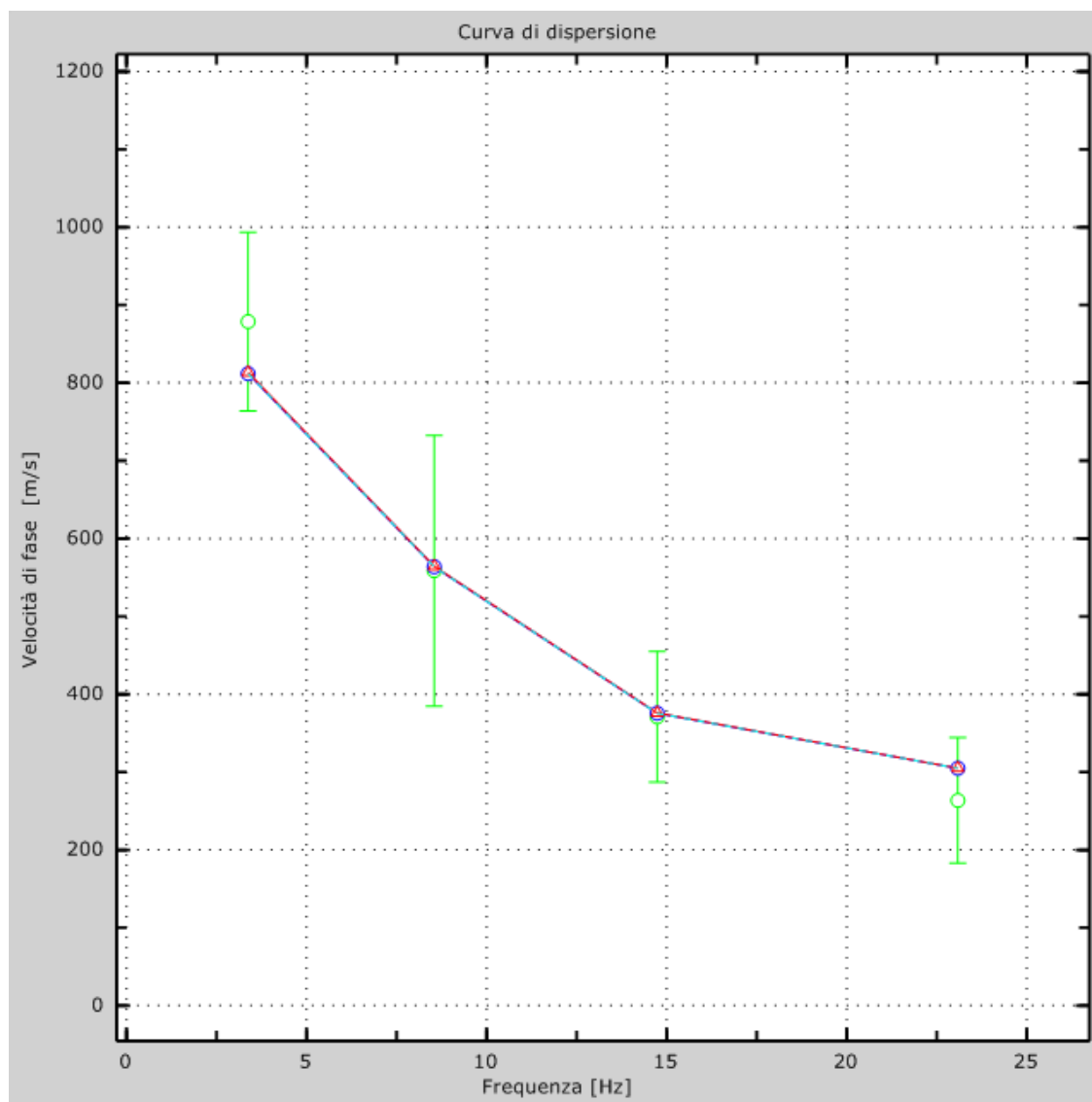


Figura 5: Velocità numeriche – punti sperimentali (verde), modi di Rayleigh (ciano), curva apparente (blu), curva numerica (rosso)

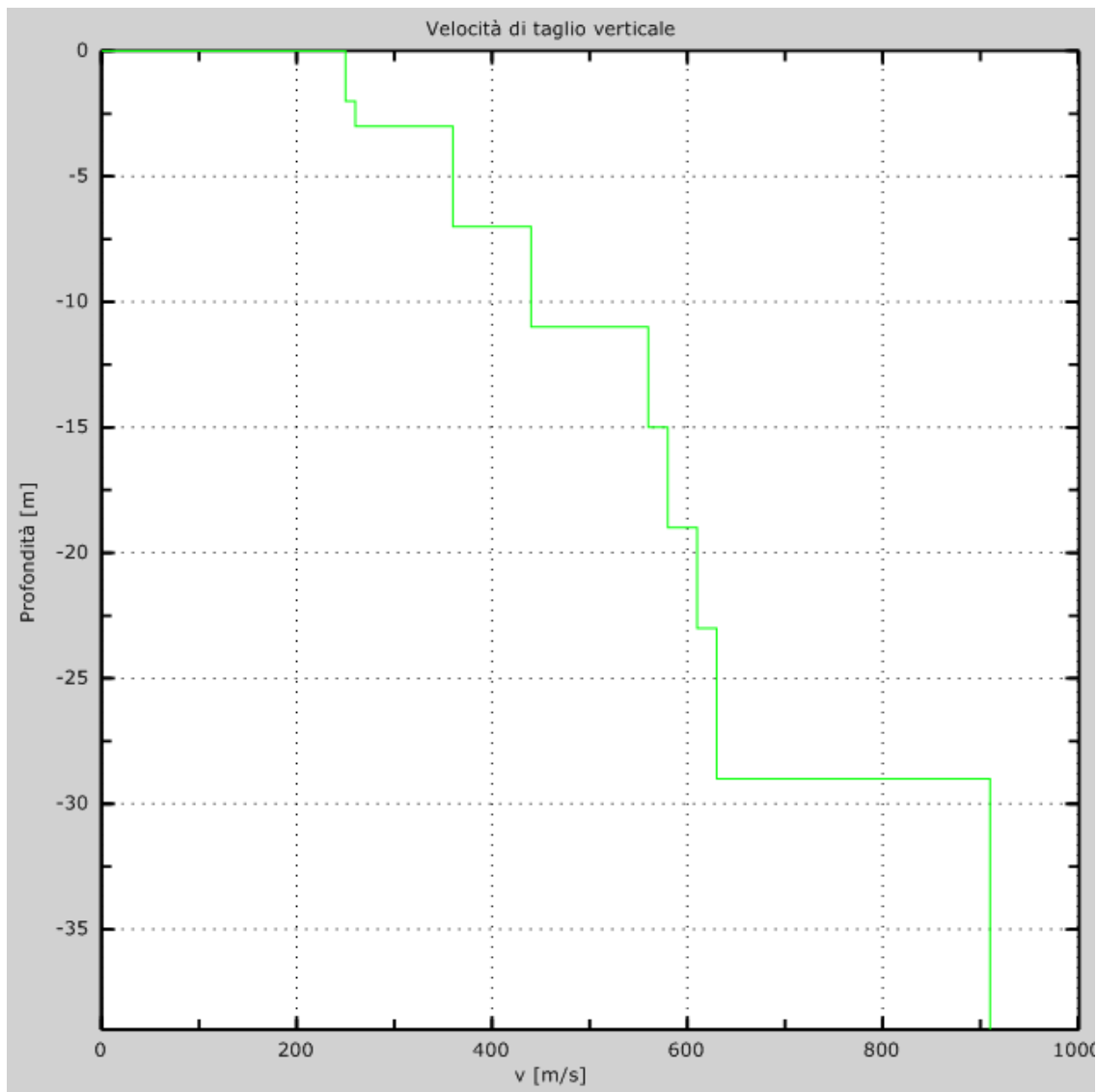


Figura 6: Profilo Vs numerico

6 - Risultati finali

La normativa applicata è il D.M. n°8 del 17 gennaio 2018 “Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni”.

Piano di riferimento z (m) = 0

Profondità dell'unità geotecnica dello strato rigido [m]..... 29

Le caratteristiche meccaniche degli strati migliorano con la profondità.

V_s equivalente [m/s]..... 466

Tipo di suolo **B**

Tipo B: Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.



Foto 1: esecuzione MASW



Foto 2: ubicazione MASW