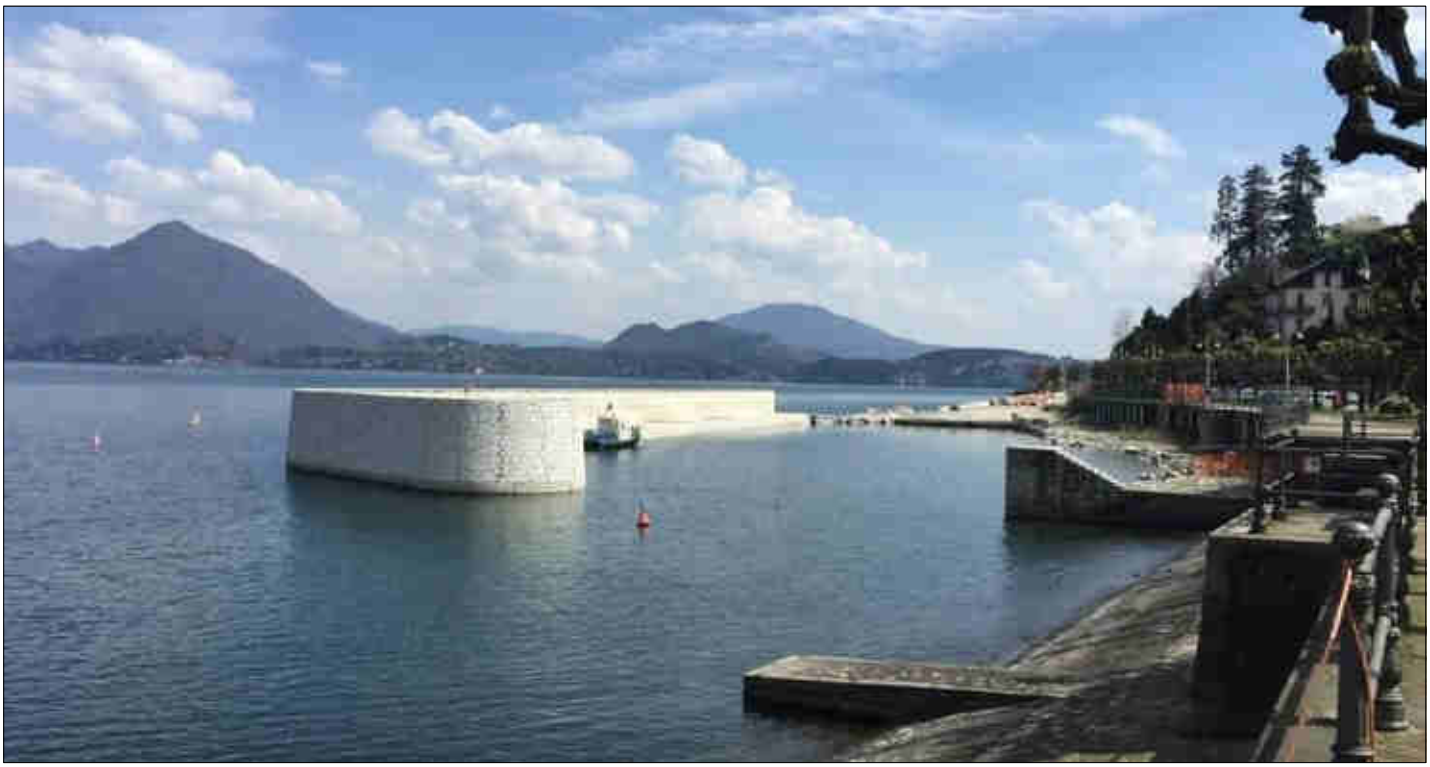
CITTA' DI STRESA

Provincia del Verbano-Cusio-Ossola



PROGETTO ESECUTIVO

LAVORI DI DEPOSITO E SPANDIMENTO MATERIALI PROVENIENTI DAL DRAGAGGIO DELLA DARSENA DEL PORTO TURISTICO

Scala:

Data: Ottobre 2017
Agg.:

Elaborato

RELAZIONE GEOLOGICA GEOLOGICO-TECNICA

Tavola 07

Progettisti:

ing. Alberto Ferrarotti - Corso S. Martino n° 25, Vercelli
tel/fax 0161 256142, e-mail: ingalbertoferrarotti@gmail.com
Ordine degli Ingegneri della provincia di Vercelli n. A570

dr. geologo Massimiliano Coretta - Corso Cobianchi n° 33, Verbania
tel 0323346288 fax 0323408456, e-mail: maxcoretta@tiscali.it
Ordine Professionale dei Geologi del Piemonte n. A 599

R.U.P.:

geom. MARINA RIZZATO
Responsabile del Servizio del Territorio
comune di Stresa

ORDINE GEOLOGI REGIONE PIEMONTE
MASSIMILIANO CORETTA
GEOLOGO
N. 599
ALBO PROFESSIONALE

INDICE

1. PREMESSA _____ 1
2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E TERRITORIALE _____ 2
3. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO _____ 4
4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO GENERALE _____ 5

4.1 GEOMORFOLOGIA _____ 6

4.2 GEOLOGIA _____ 6

5. DEFINIZIONE DELL'ASSETTO STRATIGRAFICO LOCALE _____ 7
6. DEFINIZIONE DEL MODELLO GEOTECNICO _____ 8
7. ANALISI IDROLOGICA E IDROGEOLOGICA _____ 9
8. ANALISI DELLE CONDIZIONI DI PERICOLOSITÀ DELLE AREE DI PROGETTO E DEGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE _____ 10
9. ASPETTI ESECUTIVI _____ 11

9.1 SCAVI E MOVIMENTI TERRA _____ 11

9.2 FORMAZIONE DEI RILEVATI _____ 12

9.3 SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE _____ 14

1. PREMESSA

Il presente elaborato viene redatto dal sottoscritto, Dott. Geol. Massimiliano Coretta, con studio in Verbania, Corso Cobianchi 33, iscritto all'Ordine Regionale dei Geologi del Piemonte, su incarico e per conto del Comune di Stresa a corredo delle operazioni di deposito e spandimento del materiale proveniente dal dragaggio del nuovo porto di Stresa in corrispondenza dell'area ove è in progetto la realizzazione del nuovo campo sportivo ad uso calcistico di Stresa.

Il progetto e la realizzazione per la costruzione del nuovo campo sportivo di Stresa fa parte di un accordo di programma tra la Provincia del VCO il Comune di Stresa e l'Associazione Hospes al fine di realizzare, su un'area messa a disposizione dal Comune di Stresa, la nuova sede dell'Istituto Alberghiero Maggia.

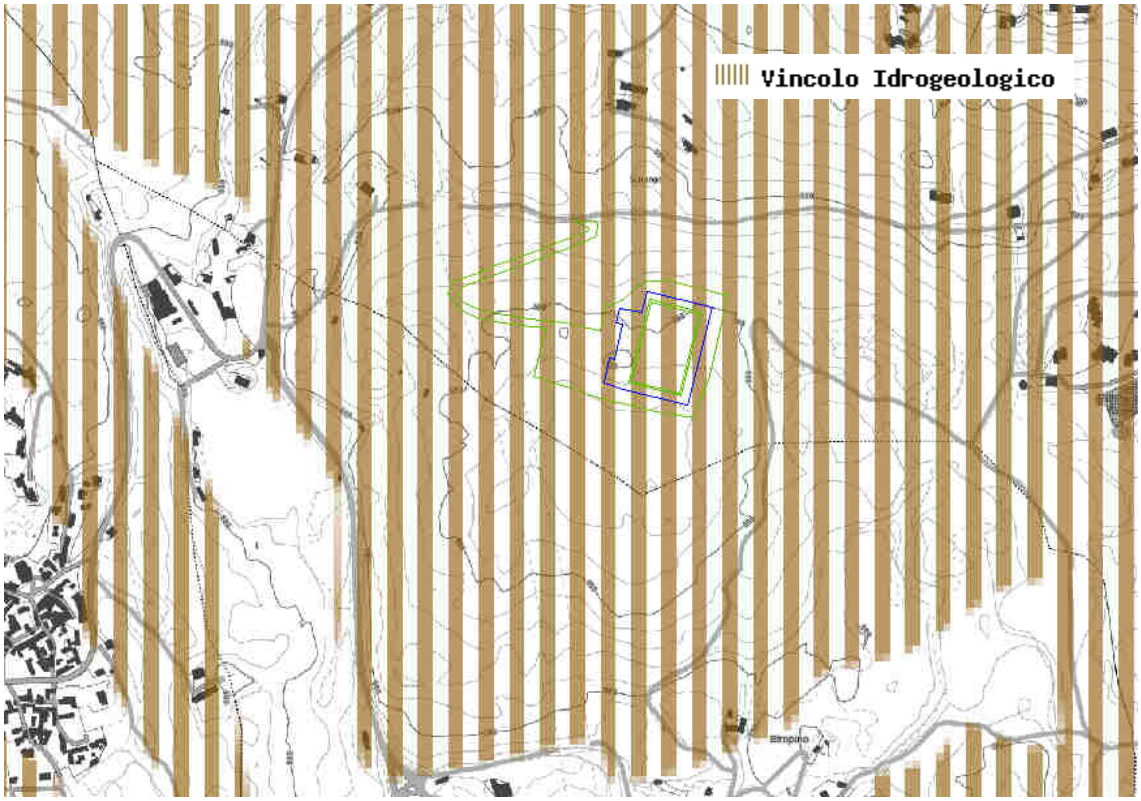
Il progetto per la realizzazione del campo sportivo è stato approvato nella conferenza dei servizi nell'agosto 2015 ed era corredato da analisi geologica e geomorfologica del sito; il presente elaborato viene redatto sulla base delle considerazioni già svolte dal sottoscritto nella predisposizione degli elaborati già redatti in precedenza.

La caratterizzazione del sito è stata effettuata attraverso la realizzazione delle seguenti indagini:

- 4 scavi geognostici spinti fino alla profondità di 3.5/4.0 metri dal p.c. eseguiti con escavatore meccanico
- 3 sondaggi geognostici a carotaggio continuo spinti a profondità diverse
- 2 stendimenti sismici a rifrazione al fine d'indagare i primi metri di profondità del sottosuolo, fornire delle sezioni interpretative con l'andamento della stratigrafia e di fornire il valore di V_{s30} al fine di individuare la categoria di suolo dal punto di vista sismico.

La verifica dei limiti del vincolo per scopi idrogeologici istituito con R.D. 3267/1923 messi a disposizione dalla Regione Piemonte evidenzia che gli interventi in progetto ricadono su terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici e già autorizzati ai sensi della L.R. 45/1989 e s.m.i. dalla Regione Piemonte nell'ambito della conferenza dei servizi dell'agosto 2015.

Il presente intervento costituisce un'anticipazione degli interventi per la realizzazione dei rilevati necessari alla formazione del campo sportivo nell'ambito degli interventi e sulle aree già autorizzate.



Area di previsto intervento per la realizzazione del campo sportivo all'interno della quale è prevista la realizzazione delle opere in progetto

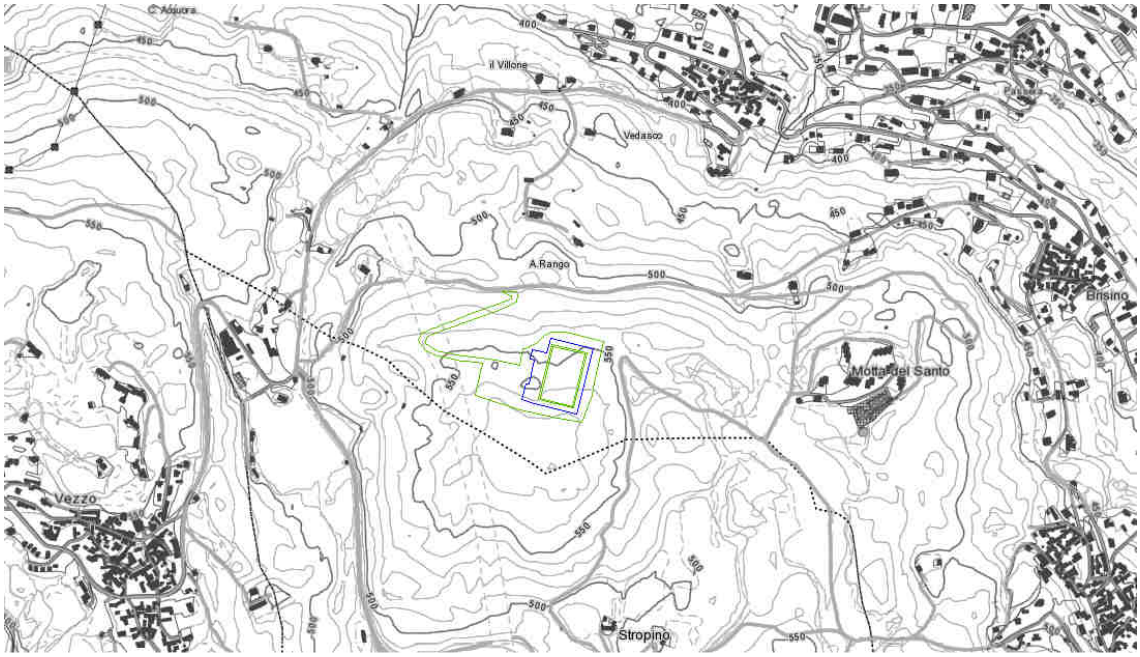
2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E TERRITORIALE

Le aree oggetto d'intervento sono ubicate in Comune di Stresa (VB) nella parte montana del territorio comunale a sud della frazione di Vedasco.

L'area ove è previsto l'intervento corrisponde al versante settentrionale di un modesto rilievo che catastalmente prende il nome di Motta Vinea; lo spartiacque del rilievo è posto a confine tra i comuni di Stresa e di Brovello Carpugnino ed è posto ad una quota di 568 metri s.l.m. mentre le quote di progetto sono poste poco al di sotto dello spartiacque indicativamente a quota 545 metri s.l.m..

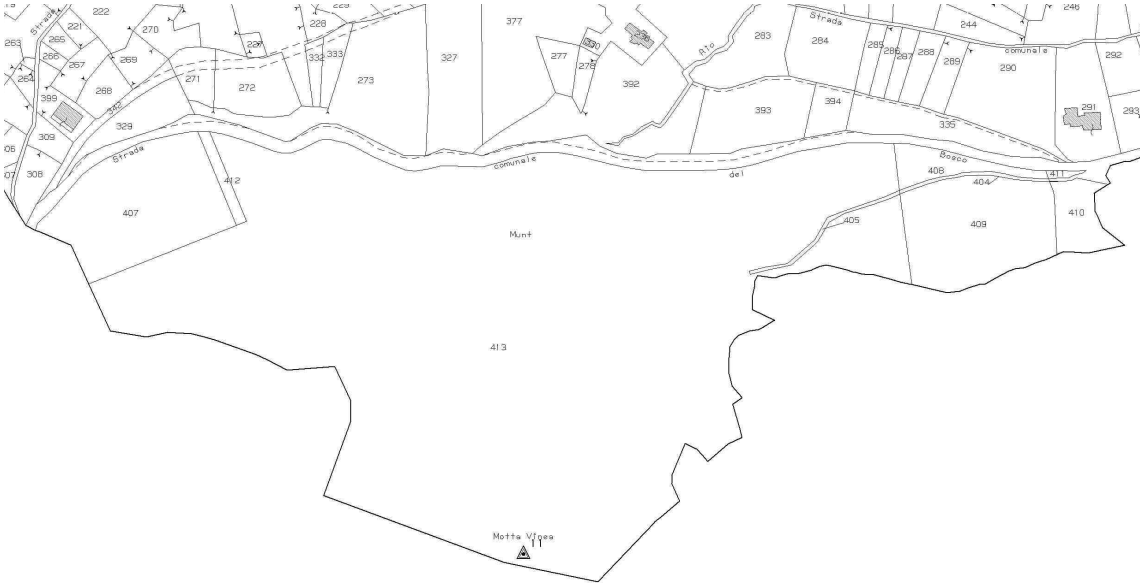
Cartograficamente le aree sono comprese all'interno dei seguenti strumenti cartografici:

- Base Dati Territoriale di Riferimento degli Enti (BDTRE) – scala 1:10.000



Estratto della Base Dati Territoriale di Riferimento degli Enti (BDTRE) con inserimento delle aree di progetto

Catastalmente l'area è compresa all'interno del foglio 25 mappale 413 del N.C.T. del Comune di Stresa; si tratta di un ampio lotto di terreno che dalla Motta Vinea scende fino alla sottostante via per Locco.



3. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

Le opere in progetto riguardano il deposito e lo spandimento del materiale proveniente dalle operazioni di dragaggio dell'area dove è prevista la realizzazione del porto turistico di Stresa.

Il materiale di risulta,quindi, sarà trasportato nell'area individuata in località Motta Vinea e colà sistemato nel rispetto delle superfici e delle quote previste dal progetto esecutivo redatto per la realizzazione del nuovo campo da calcio comunale; il volume del materiale da depositare nell'area del nuovo campo da calcio è pari a mc. 8.768 circa.

Nel dettaglio i lavori in progetto consisteranno in:

realizzazione di una pista di cantiere che dalla strada per Brisino arrivi all'area del nuovo campo di calcio, con un tracciato e con una livelletta congruenti con quanto previsto per la strada dal progetto del nuovo campo da calcio; la pista avrà una sezione inferiore a quella autorizzata per la strada definitiva e ne ricalcherà completamente lo sviluppo.

taglio di piante ed arbusti e deceppamento in un'area corrispondente al tracciato della pista ed alla zona di deposito del materiale dragato;

Scotico del terreno agrario più superficiale e deposito e spandimento del materiale proveniente dal cantiere del nuovo porto nelle zone indicate.

La strada che collegherà la viabilità ordinaria con l'area dove sarà depositato il materiale dragato seguirà lo stesso tracciato individuato per la strada che darà accesso al nuovo campo di calcio.

La pista di cantiere in progetto avrà una larghezza della banchina di circa 3.00 metri e interesserà una sezione di circa 4.50/5.00 metri compresi l'impronta dei fronti di scavo e del piede dei riporti; seguirà lo stesso tracciato e si svilupperà con una livelletta compatibile a quella della strada in progetto, ma che, per economicità delle opere di scavo e di rilevato, presenta una pendenza media adeguata al fatto che sarà percorsa solo da mezzi di cantiere.

Il materiale proveniente dal cantiere del nuovo porto sarà depositato in corrispondenza delle aree individuate per la realizzazione del parcheggio a servizio dell'impianto sportivo e il piazzale antistante il fabbricato tribune e servizi, situate alla destra della strada di accesso in quanto ritenute le più idonee ad accogliere il materiale prodotto dalle operazioni di dragaggio; il materiale sarà depositato secondo bancate orizzontali di altezza non superiore ad un metro raccordati con le zone circostanti

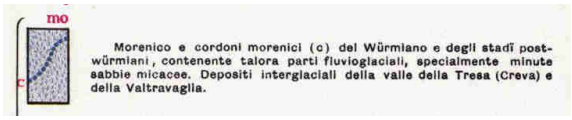
4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO GENERALE

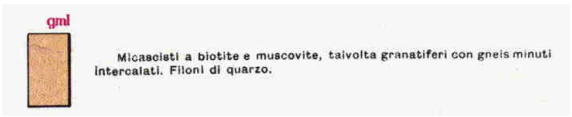
Di seguito si fornisce un inquadramento geologico e geomorfologico generale dell'areale di previsto intervento con la descrizione dei principali caratteri riscontrati sul terreno e dall'analisi della documentazione di carattere geologico esistente.

Le aree oggetto d'intervento sono contenute nei seguenti strumenti cartografici di cui, di seguito, si riportano gli estratti:

- Carta Geologica d'Italia foglio Varese – Scala 1:100.000

Estratto della carta Geologica d'Italia, foglio Varese – scala originale 1:100.000





4.1 GEOMORFOLOGIA

L'area si colloca a nord della frazione di Vedasco a monte della strada comunale Locco, in una porzione di versante con acclività decisamente bassa, la maggior parte delle aree di progetto è infatti caratterizzato da pendenze fino a 15° e solo nella porzione est dell'area si osserva una porzione di territorio con pendenza compresa tra 15° e 25°; solo puntualmente si osservano punti in cui le pendenze aumentano fino a 35°.

La pendenza dell'area tende invece ad aumentare verso valle dove i versanti presentano una pendenza media compresa tra i 15° e i 25°.

In particolare l'area si sviluppa sulle pendici settentrionali di un modesto rilievo (Motta Vinea, 567 metri s.l.m.) poco sotto la vetta del rilievo (la quota del campo è prevista a 540 metri s.l.m.).

Il rilievo, viste le forme dolci e arrotondate e le acclività contenute, si ritiene sia stato modellato principalmente dalla passata attività glaciale caratterizzato, oltre che dalle forme arrotondate, anche dalla presenza di rotture di pendenza che formano terrazzi sub pianeggianti posti a quote altimetriche diverse.

Nelle aree di progetto non si osserva la presenza di veri e propri corsi d'acqua vista anche la posizione dell'area posta in prossimità della sommità del rilievo; si osserva esclusivamente la presenza di una modesta incisione la cui testata è posta poco a valle dell'area d'intervento; all'interno dell'incisione scorre una linea di ruscellamento che ha probabilmente natura sorgentizia.

4.2 GEOLOGIA

Tutto il versante in cui è inserita l'area di progetto è invece caratterizzato dalla presenza di depositi morenici.

tali depositi sono costituiti da materiale detritico (denominato anche diamicton), anche grossolano, molto eterogeneo per litologia, dimensioni e forma, immerso in una matrice per lo più sabbiosa sino a sabbioso-limosa più o meno compatta; gli elementi di maggior dimensione hanno quasi sempre spigoli vivi o solo parzialmente arrotondati e caratteri litologici tipici delle rocce affioranti nell'areale.

I depositi morenici sono stati prodotti dall'azione di erosione, trasporto e deposito dei ghiacciai quaternari.

Generalmente questi depositi presentano un supporto clastico con uno scheletro solido formato dagli elementi di maggiore dimensione è però possibile, data la loro eterogeneità, che vi siano presenti anche livelli o lenti di sabbie fini sciolte livelli di limi e limi sabbiosi.

Nella parte sommitale i depositi superficiali sono interessati da un'alterazione pedogenetica con formazione di una coltre detritico-eluviale (terra nera), ad elevato contenuto organico, avente comunque spessore in genere limitato.

Al di sotto di questi depositi è presente un substrato roccioso metamorfico qui costituito da micascisti e paragneiss appartenenti all'unità denominata "Scisti dei Laghi", aventi foliazione con direzione media NO-SE e immersione variabile da luogo a luogo.

La zona in cui si inserisce l'area di progetto è interessata dalla presenza di rocce appartenenti all'unità denominata Scisti dei Laghi.

Gli Scisti dei Laghi sono costituiti da alternanze di micascisti e paragneiss, caratterizzati dalla diffusa presenza di rods di quarzo di spessore da millimetrico a centimetrico; in affioramento gli Scisti dei Laghi mostrano alterazione di colore rossastro e si presentano come alternanze tra livelli di micascisti (plagioclasio, quarzo, biotite, muscovite, staurolite, cianite, granato) e di paragneiss.

Il substrato roccioso presenta in sommità uno strato regolitico, alterato, al passaggio con i depositi superficiali sovrastanti.

5. DEFINIZIONE DELL'ASSETTO STRATIGRAFICO LOCALE

Al fine di procedere ad una definizione dell'assetto stratigrafico locale dell'area sono state condotte indagini dirette e indirette; in particolare la parte di valle dell'area, più verso nord, dove è prevista la formazione dei rilevati mediante operazioni di riporto, nonché in corrispondenza dell'area in cui è prevista la formazione delle tribune e delle altre strutture, sono stati condotti 4 scavi geognostici spinti fino alla profondità di 3/3.5 metri dal p.c. e tre sondaggi a carotaggio continuo spinti fino al raggiungimento del substrato roccioso e approfonditi all'interno dello stesso per almeno 2 metri; la disposizione delle indagini è riportata all'interno della planimetria riportata in allegato.

Nella parte di monte più difficile da raggiungere e interessata prevalentemente da operazioni di sbancamento, si è proceduto alla definizione dell'assetto stratigrafico mediante indagini di tipo indiretto, in particolare si è proceduto con l'esecuzione di due prospezioni sismiche a rifrazione perpendicolari tra loro, una orientata indicativamente N-S, di lunghezza maggiore (interasse dei geofoni 5 metri) e una E-W di lunghezza minore (interasse geofoni 4 metri).

I risultati di tutte le indagini condotte e la planimetria con la loro ubicazione sono riportate in allegato al presente elaborato.

6. DEFINIZIONE DEL MODELLO GEOTECNICO

Le indagini geognostiche e geofisiche e le osservazioni effettuate in situ hanno consentito di determinare la natura dei depositi presenti e di fornire un modello stratigrafico e geotecnico di progetto relativo ai terreni presenti in sito.

La parametrizzazione proposta e confermata in questa fase è la seguente:

Terreni	φ'	c'	n	γ	γ_a	γ_s	γ'
Coltre eluvio-colluviale	30	0.0	35	26.5	17.2	2.07	1.07
Depositi glaciali a supporto di matrice di natura sabbiosa-limosa di colore ocra	33	50	30	26.5	18.55	2.15	1.15
Depositi glaciali grossolani da sabbiosi a ghioso-sabbiosi con presenza di ciottoli e clasti poco arrotondati e trovanti.	37	0.0	32	26.5	18.0	21.2	11.2

Dove:

φ': angolo di resistenza al taglio efficace (°)

c': coesione efficace (kPa)

n: porosità (%)

γ: massa volumica (KN/m^3)

γ_a: peso di volume del terreno asciutto (kN/m^3)

γ_s: peso di volume del terreno saturo (kN/m^3)

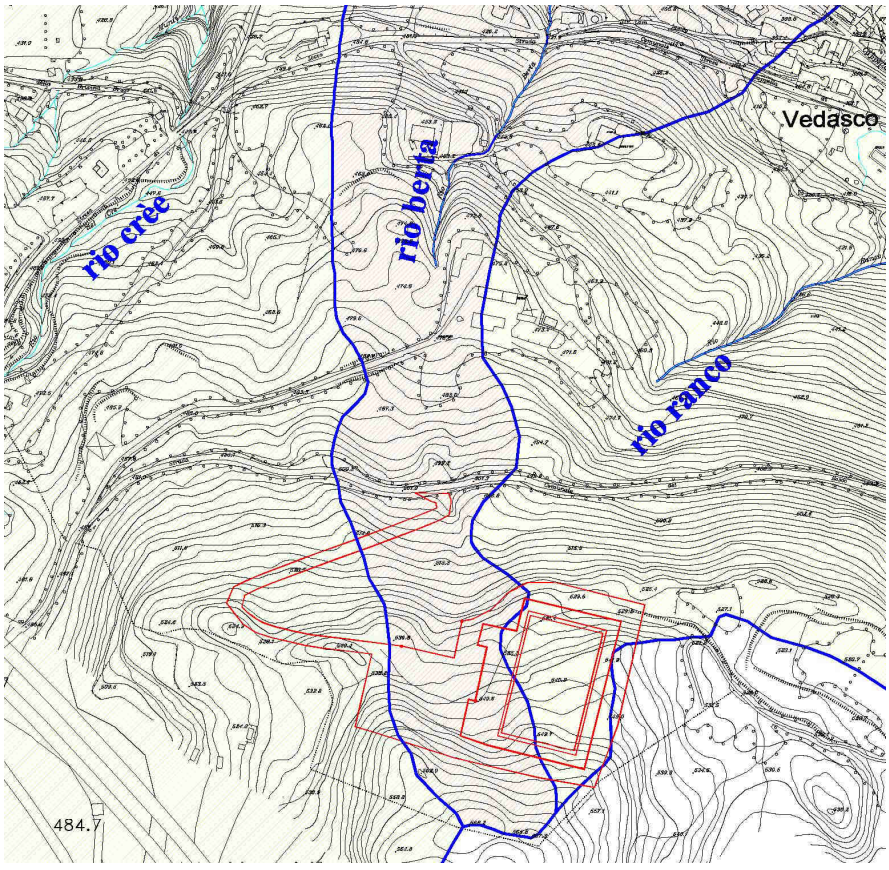
γ': peso di volume del terreno immerso (kN/m^3)

7. ANALISI IDROLOGICA E IDROGEOLOGICA

L'area è inserita in una porzione di versante posta in prossimità di un spartiacque superficiale e a monte dell'area di progetto non si osserva la presenza di colatori o linee di ruscellamento mentre a valle si osserva la testata di una modesta incisione torrentizia.

L'area di progetto risultando ubicata a monte della testata dell'incisione non interferisce direttamente con la stessa.

Dal punto di vista idrografico le aree in cui è prevista la realizzazione del campo sportivo afferiscono principalmente al bacino idrografico del Rio Ranco mentre la porzione di territorio in cui saranno realizzate la struttura delle tribune e la maggior parte del parcheggio afferiscono al bacino idrografico del Rio Berta mentre la parte restante del parcheggio e la maggior parte della strada di accesso afferiscono al bacino idrografico del Rio Crèe.



La zona appare sufficientemente drenata; le acque meteoriche vengono smaltite prevalentemente per infiltrazione all'interno delle aree non impermeabilizzate mentre le acque di corrivazione scorrono in superficie in maniera diffusa senza generare linee di ruscellamento preferenziale o solchi di ruscellamento concentrato.

All’interno delle coltri superficiali, dato il loro spessore ridotto, non si è osservata la presenza di una vera e propria falda freatica; la presenza di acqua all’interno dello scavo S4 va interpretata come una zona satura probabilmente di effimero alla base dei depositi, al contatto con il substrato roccioso impermeabile sottostante (avente bassa permeabilità secondaria), il cui livello piezometrico è strettamente connesso con l’andamento delle precipitazioni, essendo legato alle infiltrazioni delle acque attraverso i depositi superficiali.

Le acque meteoriche che si infiltrano nei depositi superficiali tendono a produrre una circolazione idrica sotterranea che si sviluppa prevalentemente al contatto tra depositi incoerenti e substrato roccioso e con direzione di deflusso avente, indicativamente, la stessa direzione del versante e con gradienti simili all’andamento della superficie topografica che si ritiene rispecchi l’andamento del tetto del substrato roccioso.

Tale porzione satura è presumibilmente più significativa nell’ambito dei depositi morenici dove questi presentano maggior spessore e dove, inoltre, la possibile presenza di disomogeneità litologiche (livelli più sabbiosi alternati a livelli più limosi, meno permeabili) fa si che all’interno di tali depositi sia possibile l'esistenza di percorsi preferenziali e di livelli saturi "sospesi" anche al di sopra del livello piezometrico di base.

È ipotizzabile che le acque d’infiltrazione osservate all’interno degli scavi emergano più a valle, in corrispondenza della linea di ruscellamento, alimentando in parte la stessa.

8. ANALISI DELLE CONDIZIONI DI PERICOLOSITÀ DELLE AREE DI PROGETTO E DEGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

Dal punto di vista della dinamica gravitativa, allo stato attuale, i versanti in cui si inserisce l’area di progetto, non sono stati interessati recentemente da fenomeni di dissesto, in relazione anche all’acclività contenuta dei versanti e alla ridotta energia di rilievo del versante che si sviluppa per poche decine di metri al di sopra delle aree di progetto.

Per quanto riguarda le acque di scorrimento superficiale, nell’ambito dell’area oggetto di intervento, non si sono osservati fenomeni di ruscellamento concentrato; anche in questo caso la presenza di uno spartiacque posto poco a monte dell’area di progetto delimita i possibili bacini di alimentazione che risultano contenuti.

Come già descritto precedentemente a valle dell’area di progetto, esterna alle aree oggetto d’intervento, si osserva una piccola linea di ruscellamento concentrato che scorre all’interno di una vallecola poco incisa e che non interferisce con le aree di progetto.

Le condizioni di sostanziale stabilità delle aree osservate trovano riscontro anche negli elaborati di piano redatti a corredo del PRGC Vigente in quanto le aree di progetto sono classificate, all'interno della carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica del Comune di Stresa, in classe II.

9. ASPETTI ESECUTIVI

9.1 SCAVI E MOVIMENTI TERRA

Per la realizzazione di quanto in progetto sono previste opere di sbancamento che presuppongono la formazione di fronti di scavo di altezza diversa, in particolare sull'area di deponia del materiale derivante dalle operazioni di dragaggio saranno effettuate operazioni di scotico della coltre eluvio colluviale più superficiale che presenteranno altezza limitata (massima prevista di circa 1 metro) mentre per quanto riguarda la formazione della pista di accesso saranno effettuate operazioni di sterro a monte e riporto a valle con fronti di scavo di altezza maggiore soprattutto nella parte iniziale della pista.

Gli sbancamenti dovranno in ogni caso essere effettuati con la creazione di pendenze di scavo adeguate, nel rispetto delle norme di sicurezza tenendo in preminente considerazione, in ogni fase e circostanza, la stabilità dei fronti di scavo, nonché la regimazione delle acque che potrebbero interessare gli scavi stessi a seguito di precipitazioni durante la loro esecuzione.

Nella maggior parte dei casi gli scavi in terreni quali quelli descritti si autosostengono anche su pendenze vicine alla verticale soprattutto in virtù dell'attrito tra i clasti più grossolani e della coesione e/o pseudocoesione della frazione più fine; è però sufficiente la presenza di una lente sabbiosa o sabbioso-limosa sciolta o di una venuta d'acqua anche effimera per produrre smottamenti in fase di scavo, qualora quest'ultimo non sia modellato su pendenze adeguate o preventivamente sostenuto e drenato.

La logistica dell'area di previsto intervento è tale da consentire l'esecuzione di scavi a scarpa, tenendo comunque presente che la pendenza massima assumibile in termini di sicurezza è, a lungo termine, uguale a quella dell'angolo di attrito interno dei terreni presenti ma nei depositi sufficientemente addensati di ipotizzato ritrovamento si potrà, tuttavia, scavare a scarpa con pendenze anche di 55°÷60° dall'orizzontale, purché in assenza di venute d'acqua e per brevi periodi; andrà comunque evitato il dilavamento delle pareti di scavo ad opera di acque ruscellanti nel caso di forti piogge.

La scelta progettuale, vista anche la morfologia del versante che presenta acclività mediamente contenute è quella di effettuare scavi di sbancamento a scarpa secondo i profili definitivi che presenteranno angoli di scarpa ridotti paragonabili al valore d'angolo d'attrito dei terreni.

Per quanto riguarda la sistemazione finale in questa fase, viste le pendenze assunte per gli scavi, non si prevede la realizzazione di opere di contenimento o di sostegno.

Qualora si osservassero, in corrispondenza dei fronti di scavo maggiori, situazioni diverse da quelle ipotizzate in questa fase andrà valutata la necessità di realizzare, per le sezioni più critiche precedentemente indicate, opportune opere di sostegno e/o di difesa.

In generale lungo tutte le scarpate che saranno mantenute in modo definitivo dovranno essere protette, almeno nel periodo immediatamente successivo alla loro realizzazione, da un tessuto antierosivo per evitare il dilavamento delle scarpate da parte delle acque in caso di precipitazioni.

9.2 FORMAZIONE DEI RILEVATI

Per ottenere gli spazi necessari alla formazione di quanto previsto in progetto è necessario procedere alla formazione di rilevati di diversa altezza; in particolare i rilevati di maggiore dimensione sono previsti verso valle al fine di colmare le zone più depresse.

Anche in direzione est-ovest sono previste porzioni di rilevato soprattutto in direzione ovest dove le quote sono più basse.

Tutti i rilevati saranno realizzati senza la formazione di opere di sostegno poiché le scarpate alla base dei rilevati sono previste tutte con angoli di scarpa ridotti (indicativamente sempre inferiori ai 35°) e pertanto è possibile la loro realizzazione senza la formazione di opere di sostegno alla base.

La formazione dei rilevati dovrà avvenire con materiale idoneo al fine di evitare cedimenti il materiale utilizzato dovrà possedere buone caratteristiche meccaniche; a tal fine dovrà essere utilizzato un fuso granulomentrico eterogeneo, con predominanza di materiale grossolano (ghiaie e sabbie) ed una ridotta percentuale di materiale fine (sempre minore del 35%).

Inoltre il materiale impiegato dovrà essere adeguatamente rullato e compattato per strati successivi di spessore ridotto (mediamente attorno ai 50 cm).

Data la presenza sul posto di materiale proveniente dagli sbancamenti di monte e vista la loro natura si ritiene che questi possano essere impiegati per la realizzazione dei rilevati previsti

purchè vengano messi in opera secondo quanto indicato precedentemente ed escludendo quei materiali che presentano scadenti caratteristiche geotecniche.

Prima d'iniziare la formazione dei rilevati si dovrà prevedere la scarifica del terreno agrario e di compattare anche il piano di posa del materiale di riporto prima di procedere alla formazione dei rilevati.

Le modalità di esecuzione dei rilevati è stata dettagliatamente descritta all'interno del disciplinare tecnico per la formazione dei rilevati (Elaborato Rel. RILEVATI) redatto come elaborato integrativo a corredo del progetto definitivo a cui si rimanda e che si ritiene vincolante per quanto riguarda le modalità di posa e di verifica sia della tipologia del materiale impiegato che per le modalità di realizzazione.

Poiché non sono previste opere di sostegno al piede dei rilevati dovrà altresì essere realizzata un'opportuna compattazione e ricostituita la cotica erbosa, al fine di favorire la completa stabilità dei materiali stessi ed evitare l'azione erosiva delle acque di scorrimento superficiale.

Si raccomanda la massima cura nella realizzazione del rilevato sia nelle operazioni di costipazione del materiale che nella scelta dei terreni da utilizzarsi per la formazione del rilevato stesso (che dovranno essere prevalentemente di natura ghiaioso-sabbiosa) poiché dovrà sostenere i carichi dovuti alla realizzazione delle opere in progetto evitando il verificarsi di possibili assestamenti nel tempo.

Si ritiene che i rilevati, al termine delle operazioni per la loro formazione, dovranno essere in grado di offrire un angolo d'attrito di almeno 33-34°.

Sarà compito della D.L. procedere alla verifica del rispetto di quanto previsto procedendo anche all'esecuzione delle più idonee prove in sito per stabilire la qualità dei rilevati realizzati.

Poiché è previsto che la porzione di materiale mancante per la formazione dei rilevati venga reperito dal cantiere previsto per la formazione dell'istituto alberghiero di seguito vengono fornite alcune indicazioni relative alla tipologia e natura di detto materiale.

9.3 SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE

Le scelte progettuali messe in atto per gli interventi previsti sono tali da ridurre al minimo l'impatto che la realizzazione della pista e dei cumuli di materiale depositato avrà sull'attuale sistema di smaltimento delle acque meteoriche; innanzi tutto non sono previste aree impermeabilizzate; in tal modo i coefficienti di deflusso attuali non saranno modificati.

Anche la bassa pendenza con cui saranno realizzati i piani delle bancate di deposito consentiranno di ridurre al minimo i fenomeni di ruscellamento superficiale e garantire invece un elevato grado di percolazione all'interno del corpo dei rilevati.

Le acque meteoriche lungo il tracciato della pista saranno invece smaltite in maniera diffusa lungo tutto il tracciato realizzando il sedine con una leggera pendenza verso l'esterno della carreggiata e realizzando opportune canalette o cunettoni trasversali che taglino eventuali deflussi lungo l'asse della pista.

Dott. Geol.
Massimiliano Coretta

Verbania, Ottobre 2017

Allegato 1

INDAGINI GEOGNOSTICHE ESISTENTI

Comunale

S1

S3

SC1

SC2

SC3

SC4

S3

Stendimento S1

Stendimento S2

Scavi geognostici

Sondaggi geognostici

Stendimenti sismici

SCAVI GEOGNOSTICI

Scavo S1

Profondità	Descrizione litologica
p.c.-1.00	Coltre eluvio-colluviale
1.00-2.50	Depositi glaciali a supporto di matrice limoso-sabbiosa di colore ocra
2.50-3.50	Depositi glaciali grossolani prevalentemente sabbiosi e ghiaioso—sabbiosi con presenza di ciottoli poligenici decimetrici

Scavo S2

Profondità	Descrizione litologica
p.c.-0.80	Coltre eluvio-colluviale
0.80-2.20	Depositi glaciali ocracei a supporto di matrice limoso-sabbiosa.
2.20-3.40	Depositi glaciali sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi con presenza di ciottoli di dimensioni decimetriche.

Scavo S3

Profondità	Descrizione litologica
p.c.-0.60	Coltre eluvio-colluviale
0.60-2.00	Depositi glaciali a supporto di matrice di natura sabbiosa-limosa di colore ocra
2.00-3.50	Depositi glaciali grossolani da sabbiosi a ghioso-sabbiosi con presenza di ciottoli e clasti poco arrotondati e trovanti.

Scavo S4

Profondità	Descrizione litologica
p.c.-0.80	Coltre eluvio-colluviale
0.80-1.80	Depositi glaciali a supporto di matrice limosa e sabbioso-limosa di colore ocra
1.80-3.00	Depositi glaciali sabbiosi, grigi, con presenza di acqua a fondo scavo
Note:	Alla base dello scavo si è osservata la presenza di materiale compatto è possibile che si tratti della presenza di substrato roccioso.

SONDAGGI GEOGNOSTICI A CAROTAGGIO CONTINUO

VCO PERFORAZIONI s.r.l.	Committente: Edilpresta	SONDAGGIO: S1	PROFONDITA': 9 m
Indirizzo	Cantiere: Nuovo Campo Sportivo di Stresa		
	Località: Stresa (VB)	IL GEOLOGO: Massimiliano Coretta	
	Data Inizio: 18/05/2015 — Data Fine: 19/05/2015		

Scala 1:75	Profondita' [m da p.c.]	Potenza [m]	Stratigrafia	Descrizione	S.P.T. (10 20 30 40)	Pocket Penetrometro [kg] Punta 10 mm	Coesione Kg/cmq
1	-0.40	0.40		Terreno agrario			
		1.40		Depositi sabbiosi ghiaiosi debolmente limosi			
2	-1.80					2.50	0.43
		1.20					
3	-3.00			Depositi sabbiosi limosi saturi	3.00 / 3.45	3.50	0.60
4		1.50		Depositi costituiti da sabbie con ghiaie			
5	-4.50	1.00		Trovante	5.50 / 5.95		
6	-5.50						
		1.50		Depositi sabbiosi e ghiaiosi debolmente limosi			
7	-7.00						
8		2.00					
9	-9.00			Substrato roccioso			

VCO PERFORAZIONI s.r.l.	Committente	Edilpresta	SONDAGGIO	PROFONDITA'
Indirizzo	Cantiere	Nuovo Campo Sportivo di Stresa	S2	13 m
	Località	Stresa (VB)	IL GEOLOGO	
	Data Inizio	18/05/2015 Data Fine 19/05/2015	Massimiliano Coretta	

Scala 1:75	Profondita' [m da p.c.]	Potenza [m]	Stratigrafia	Descrizione	S.P.T. (10 20 30 40)	Pocket Penetrometro [kg] Punta 10 mm	Coesione kg/cmq
	-0.20	0.20		Terreno agrario			
1		1.60		Depositi sabbioso ghiaiosi			
2	-1.80						
	-2.00	0.20		Ciottolo	2.00 / 2.45		
3		2.20					
4				Depositi sabbiosi ghiaiosi	4.00 / 4.45		
	-4.20					4.00	0.69
5		1.60				3.00	0.52
				Depositi sabbiosi limosi saturi		4.00	0.69
6	-5.80						
	-6.00	0.20		depositi sabbioso ghiaiosi			
	-6.20	0.20		Depositi sabbiosi limosi saturi			
7		0.80		Depositi sabbiosi ghiaiosi			
	-7.00						
	-7.20	0.20		Depositi sabbiosi limosi			
8							
9							
10		5.80					
11							
12							
13				Sabbiosi ghiaiosi			
	-13.00						
14		2.00					
15	-15.00			Substrato roccioso			

VCO PERFORAZIONI s.r.l.	Committente	Edilpresta	SONDAGGIO	PROFONDITA'
Indirizzo	Cantiere	Nuovo Campo Sportivo di Stresa	S3	6 m
	Località	Stresa (VB)	IL GEOLOGO	
	Data Inizio	18/05/2015 Data Fine 19/05/2015	Massimiliano Coretta	

Scala 1:75	Profondita' [m da p.c.]	Potenza [m]	Stratigrafia	Descrizione	S.P.T.	Pocket Penetrometro [kg] Punta 10 mm	Coesione kg/cmq
1	-1.00	1.00		Terreno agrario			
	-1.50	0.50		Depositi limoso sabbiosi			
2							
3		2.10		Depositi sabbiosi ghiaiosi	2 2 3 5 2.95		
	-3.60						
4	-3.80	0.20		Depositi limoso-sabbiosi			
		1.20			4 4.00 5 4.45	0.00	0.00
5	-5.00			Depositi sabbiosi ghiaiosi			
6	-6.00	1.00		Substrato roccioso alterato			
7	-7.00	1.00		Substrato roccioso			

INDAGINE GEOFISICA

Per definire l'assetto stratigrafico sono state eseguiti due stendimenti tra loro perpendicolari ubicati secondo la planimetria riportata all'interno della relazione sismica completa riportata in allegato alla presente relazione.

La finalità dell'indagine era quella di valutare la presenza del substrato roccioso alle quote di progetto e pertanto sono le caratteristiche degli stendimenti effettuati sono i seguenti:

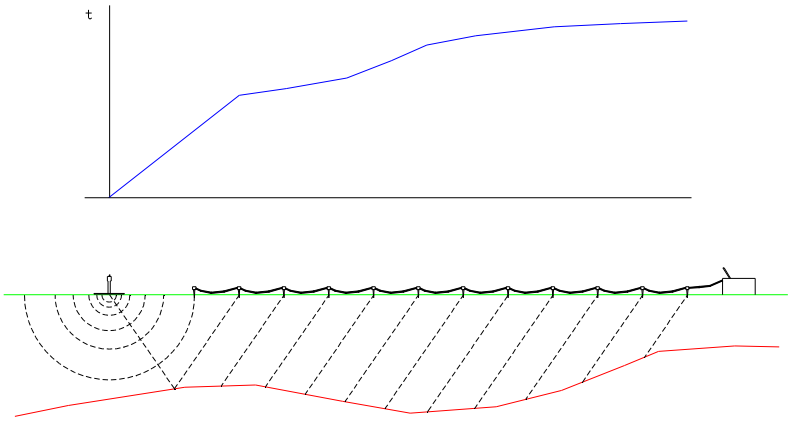
Nome	Stendimento geofonico (m)	Energizzazioni	Geofoni
S1	115	7	24
S2	92	7	24

METODOLOGIA SISMICA A RIFRAZIONE

La sismica a rifrazione utilizza la determinazione della velocità di propagazione delle onde longitudinali (onde P) e talvolta trasversali (onde S) nel sottosuolo.

La tecnica di prospezione consiste nella misura dei tempi di primo arrivo delle onde sismiche generate in un punto in superficie (punto di sparo), in corrispondenza di una molteplicità di punti disposti allineati sulla superficie topografica (geofoni).

Lo studio della propagazione delle onde sismiche consente di valutare le proprietà meccaniche e fisiche dei terreni e la compattezza dei terreni da queste attraversati.



Mediante questo tipo di indagine si può risalire indirettamente alla composizione litologica di massima dei terreni, al loro grado di fratturazione, alla geometria delle prime unità sottostanti la coltre superficiale, alla profondità a cui si trova la roccia di fondo (bedrock).

RISULTATI E CONCLUSIONI

I risultati ottenuti per i due stendimenti sono riportati all'interno della relazione sismica completa in allegato; all'interno di ciascun elaborato riporta le dromocrone misurate durante la prospezione abbinate alle dromocrone calcolate in base al modello di velocità del terreno sottostante. La sovrapposizione fra le dromocrone calcolate e quelle misurate è indice di una buona compatibilità fra la realtà e il modello di velocità proposto.

Nella figura sottostante viene invece rappresentato il dettaglio delle velocità sismiche in una rappresentazione a colori da cui è stata desunta, per entrambi gli stendimenti, la relativa sezione interpretativa.

Le sezioni sismiche evidenziano uno strato superficiale lento, da associarsi a suolo areato – coltre eluvio colluviale (retinato in verde).

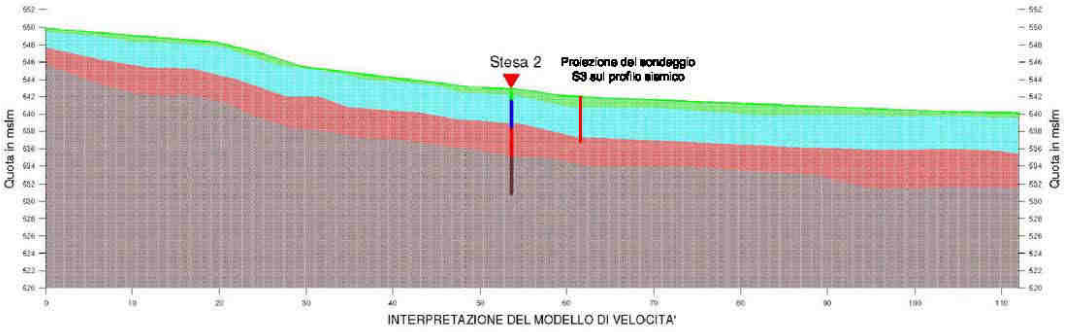
Al di sotto è presente uno strato, delimitato con un retino azzurro, caratterizzato da velocità delle onde compressive fino a circa 1200/1400 m/s e spessore variabile da 2 a 4 metri, da associarsi ad unità di natura glaciale e fluvioglaciale con grado di addensamento crescente all'aumentare della profondità.

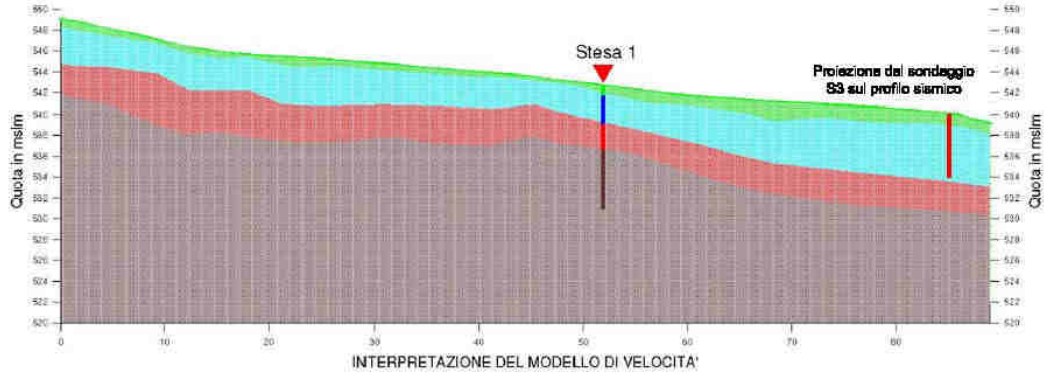
Più sotto è presente, in retinato rosso, un livello con velocità che raggiungono i 2300 m/s probabilmente associato a terreni consolidati con matrice cementata oppure a roccia fratturata e disgregata.

Al di sotto, con retino marrone è presente il bedrock sano e inalterato; in allegato (allegato 3) è riportata l'indagine sismica con la relativa interpretazione.

Il sondaggio S3 è stato effettuato in prossimità del stendimento sismico n.2 al fine di tarare i profili sismici sulla base della stratigrafia osservata durante l'esecuzione del sondaggio.

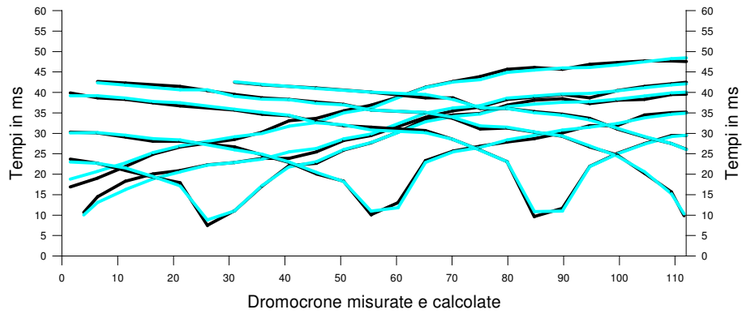
Il profilo sismico evidenziava, in prossimità del punto in cui è stato fatto il sondaggio geognostico, la presenza di substrato roccioso ad una profondità di circa 8 metri dal p.c. il sondaggio ha permesso di confermare puntualmente la presenza del substrato roccioso a 6.0 metri rispetto al p.c..

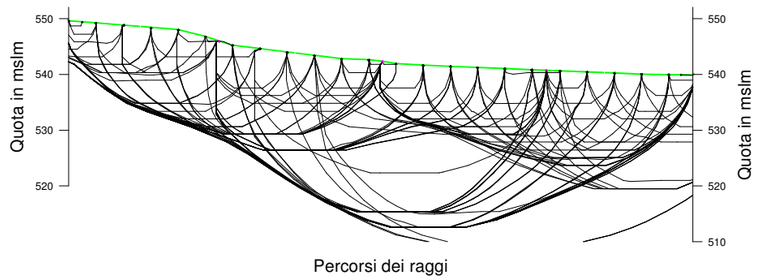




Pertanto si ritiene che vi sia buona corrispondenza tra il profilo stratigrafico desunto dall'indagine sismica di tipo indiretto e la reale stratigrafia dell'area verificata in corrispondenza del sondaggio S3.

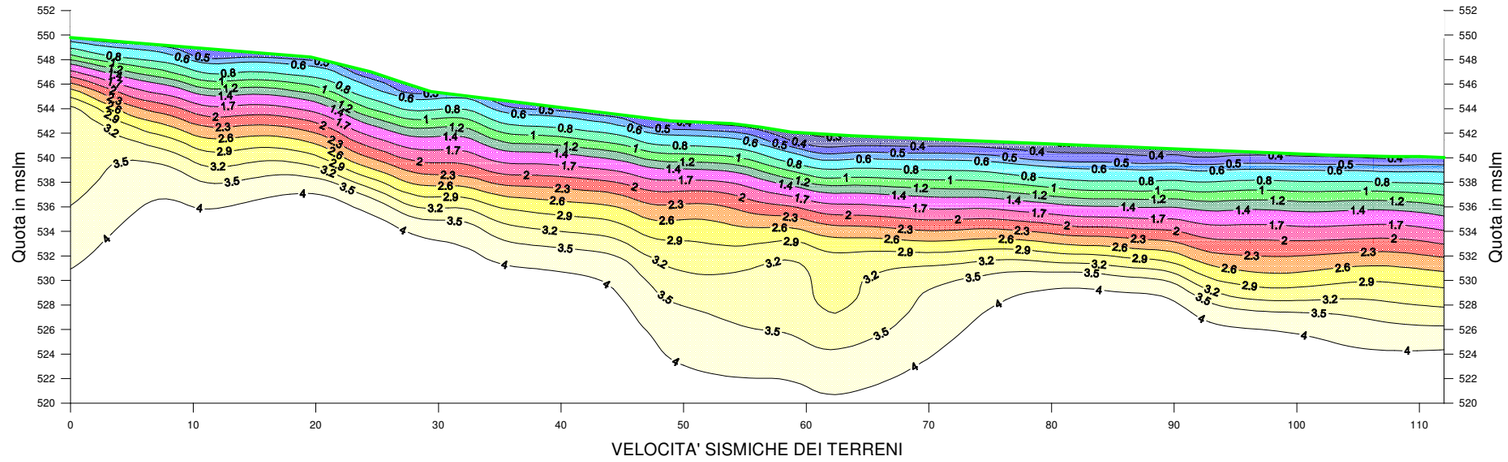
Sulla base dei risultati delle diverse indagini riportate ai punti precedenti sono state rese geologiche le 4 sezioni di progetto posizionate parallelamente al lato lungo del campo sportivo in progetto (allegato 4).

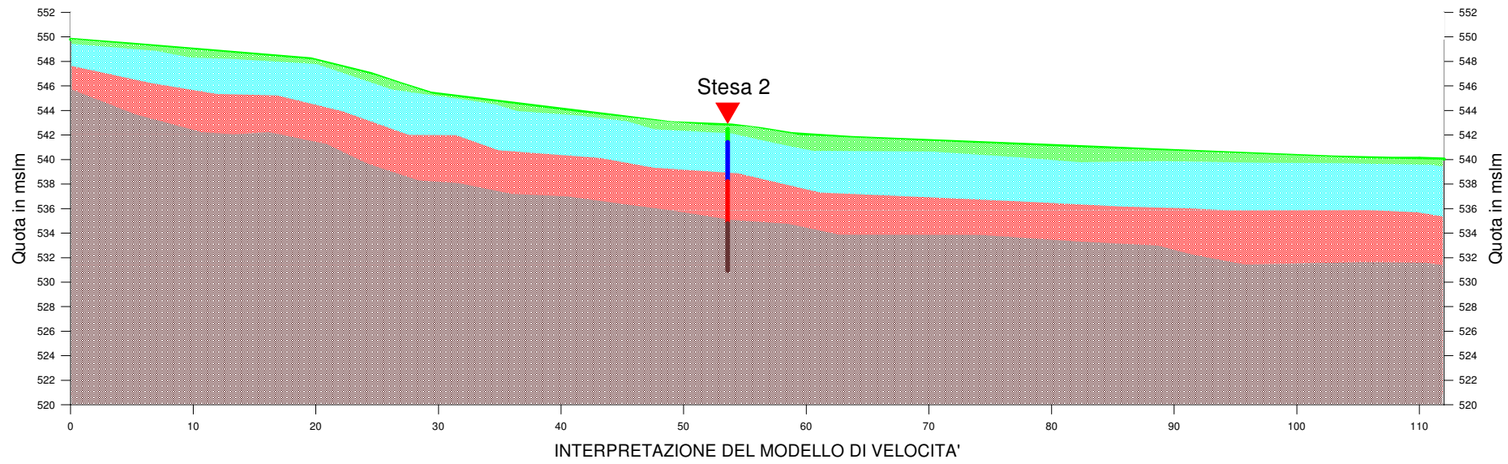




File with raypaths: b.ray
RMS residual: 0.598743

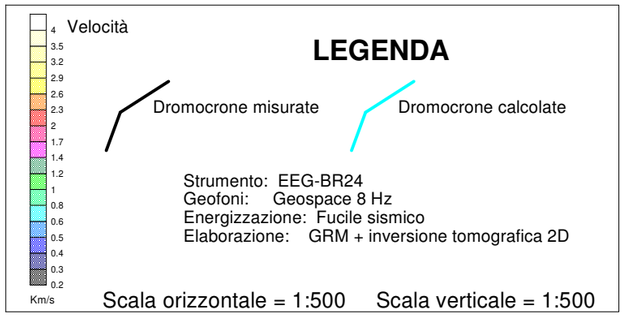
##	Source			Receiver			T obs.:	T calc:	T - T0	Resid.:
2	-15.000	551.000	0.000	4.900	549.400	0.000	16.800	18.448	-1.648	-8.934
4	-15.000	551.000	0.000	14.700	548.600	0.000	22.600	23.001	-0.401	-1.745
7	-15.000	551.000	0.000	34.300	544.800	0.000	28.000	27.728	0.272	0.981
9	-15.000	551.000	0.000	44.100	543.600	0.000	31.400	30.357	1.043	3.436
11	-15.000	551.000	0.000	53.900	542.800	0.000	34.600	33.869	0.731	2.158
13	-15.000	551.000	0.000	63.700	541.800	0.000	39.000	38.964	0.036	0.093
15	-15.000	551.000	0.000	73.500	541.400	0.000	41.600	40.863	0.737	1.803
17	-15.000	551.000	0.000	83.300	541.000	0.000	43.800	43.181	0.619	1.434
20	-15.000	551.000	0.000	98.000	540.400	0.000	45.000	44.438	0.562	1.264
22	-15.000	551.000	0.000	107.800	540.100	0.000	45.400	45.952	-0.552	-1.201
24	0.000	549.800	0.000	2.400	549.600	0.000	8.400	7.723	0.677	8.771
26	0.000	549.800	0.000	9.800	549.000	0.000	16.000	13.989	2.011	14.377
28	0.000	549.800	0.000	19.600	548.200	0.000	18.600	18.271	0.329	1.801
31	0.000	549.800	0.000	34.300	544.800	0.000	21.600	21.408	0.192	0.898
33	0.000	549.800	0.000	44.100	543.600	0.000	23.200	24.030	-0.830	-3.456
35	0.000	549.800	0.000	53.900	542.800	0.000	27.200	27.543	-0.343	-1.244
37	0.000	549.800	0.000	68.600	541.600	0.000	33.200	33.929	-0.729	-2.149
40	0.000	549.800	0.000	83.300	541.000	0.000	36.600	36.855	-0.255	-0.693
42	0.000	549.800	0.000	93.100	540.600	0.000	36.400	37.466	-1.066	-2.844
44	0.000	549.800	0.000	102.900	540.200	0.000	39.200	38.890	0.310	0.797
46	0.000	549.800	0.000	112.700	540.000	0.000	40.600	40.027	0.573	1.432
48	26.900	546.200	0.000	4.900	549.400	0.000	20.400	20.365	0.035	0.173
51	26.900	546.200	0.000	19.600	548.200	0.000	15.600	14.823	0.777	5.243
53	26.900	546.200	0.000	29.400	545.400	0.000	8.800	8.794	0.006	0.069
55	26.900	546.200	0.000	39.200	544.200	0.000	19.800	19.493	0.307	1.575
57	26.900	546.200	0.000	49.000	543.000	0.000	23.600	23.754	-0.154	-0.650
59	26.900	546.200	0.000	58.800	542.100	0.000	28.000	27.976	0.024	0.084
62	26.900	546.200	0.000	73.500	541.400	0.000	32.600	32.455	0.145	0.448
64	26.900	546.200	0.000	83.300	541.000	0.000	35.800	34.823	0.977	2.804
66	26.900	546.200	0.000	93.100	540.600	0.000	35.000	35.434	-0.434	-1.224
68	26.900	546.200	0.000	102.900	540.200	0.000	36.000	36.858	-0.858	-2.328
70	26.900	546.200	0.000	112.700	540.000	0.000	37.400	37.994	-0.594	-1.564
73	56.300	542.500	0.000	9.800	549.000	0.000	26.800	27.281	-0.481	-1.762
75	56.300	542.500	0.000	19.600	548.200	0.000	25.800	26.124	-0.324	-1.238
77	56.300	542.500	0.000	34.300	544.800	0.000	22.400	22.641	-0.241	-1.066
79	56.300	542.500	0.000	44.100	543.600	0.000	17.800	18.137	-0.337	-1.859
81	56.300	542.500	0.000	53.900	542.800	0.000	7.800	8.712	-0.912	-10.466
84	56.300	542.500	0.000	68.600	541.600	0.000	23.400	23.214	0.186	0.802
86	56.300	542.500	0.000	78.400	541.200	0.000	25.600	26.113	-0.513	-1.963
88	56.300	542.500	0.000	88.200	540.800	0.000	27.800	28.535	-0.735	-2.577
90	56.300	542.500	0.000	98.000	540.400	0.000	29.600	30.117	-0.517	-1.716
92	56.300	542.500	0.000	107.800	540.100	0.000	32.800	32.401	0.399	1.231
95	85.800	540.900	0.000	4.900	549.400	0.000	36.400	36.915	-0.515	-1.395
97	85.800	540.900	0.000	14.700	548.600	0.000	35.200	35.479	-0.279	-0.786
99	85.800	540.900	0.000	29.400	545.400	0.000	33.400	33.598	-0.198	-0.589
101	85.800	540.900	0.000	39.200	544.200	0.000	32.000	32.146	-0.146	-0.455
103	85.800	540.900	0.000	49.000	543.000	0.000	29.600	29.802	-0.202	-0.678
106	85.800	540.900	0.000	68.600	541.600	0.000	26.200	26.251	-0.051	-0.193
108	85.800	540.900	0.000	78.400	541.200	0.000	20.800	20.801	-0.001	-0.004
110	85.800	540.900	0.000	88.200	540.800	0.000	9.400	8.690	0.710	8.173
112	85.800	540.900	0.000	98.000	540.400	0.000	22.800	22.673	0.127	0.562
114	85.800	540.900	0.000	107.800	540.100	0.000	27.200	26.920	0.280	1.042
117	112.700	540.000	0.000	9.800	549.000	0.000	40.000	39.474	0.526	1.333
119	112.700	540.000	0.000	24.500	547.000	0.000	38.200	38.355	-0.155	-0.404
121	112.700	540.000	0.000	34.300	544.800	0.000	36.400	36.097	0.303	0.839
123	112.700	540.000	0.000	44.100	543.600	0.000	35.400	35.043	0.357	1.020
125	112.700	540.000	0.000	53.900	542.800	0.000	33.400	33.420	-0.020	-0.061
128	112.700	540.000	0.000	73.500	541.400	0.000	28.800	29.501	-0.701	-2.376
130	112.700	540.000	0.000	83.300	541.000	0.000	28.000	28.069	-0.069	-0.245
132	112.700	540.000	0.000	93.100	540.600	0.000	24.400	24.616	-0.216	-0.876
134	112.700	540.000	0.000	102.900	540.200	0.000	18.000	18.346	-0.346	-1.887
136	112.700	540.000	0.000	110.000	540.100	0.000	7.600	8.006	-0.406	-5.069
139	124.000	539.600	0.000	44.100	543.600	0.000	38.800	38.704	0.096	0.248
141	124.000	539.600	0.000	63.700	541.800	0.000	36.400	37.218	-0.818	-2.198





LEGENDA

- Aerato Superficiale
- Coperture Glaciali e Fluvioglaciali
- Materiale compatto o cementato / Roccia fratturata
- Bedrock sano



INDAGINE GEOFISICA

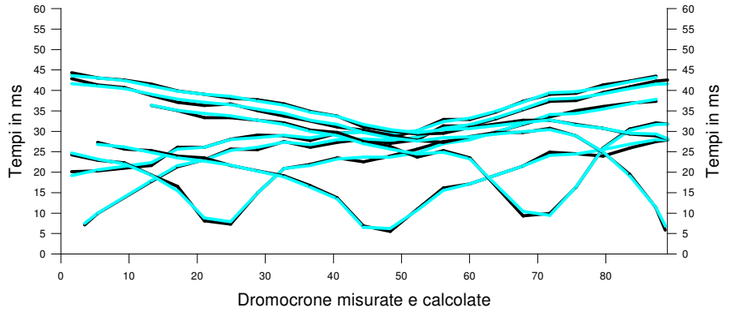
Comune di Stresa

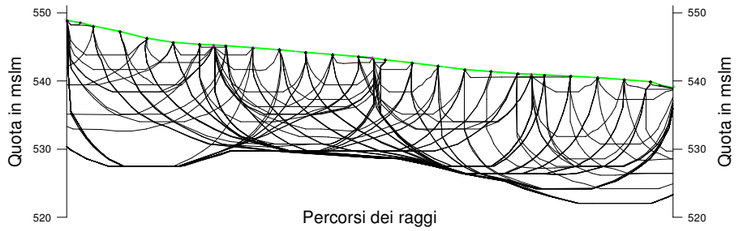
EdilPresta SRL

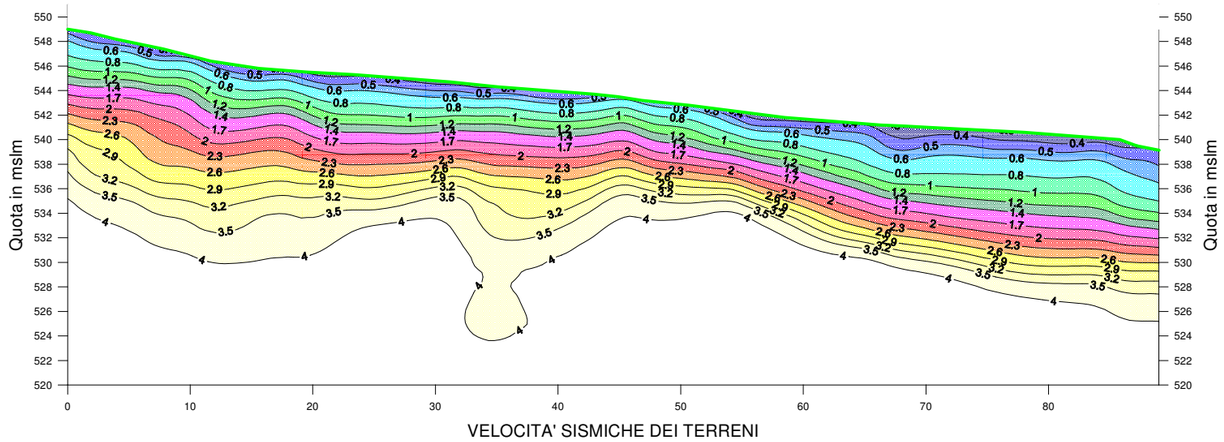
Studio del Bedrock

SEZIONI SISMICHE SEZIONE 1

All.2/a	Dicembre 2014	EEG s.r.l. GEOFISICA ELABORAZIONE DATI

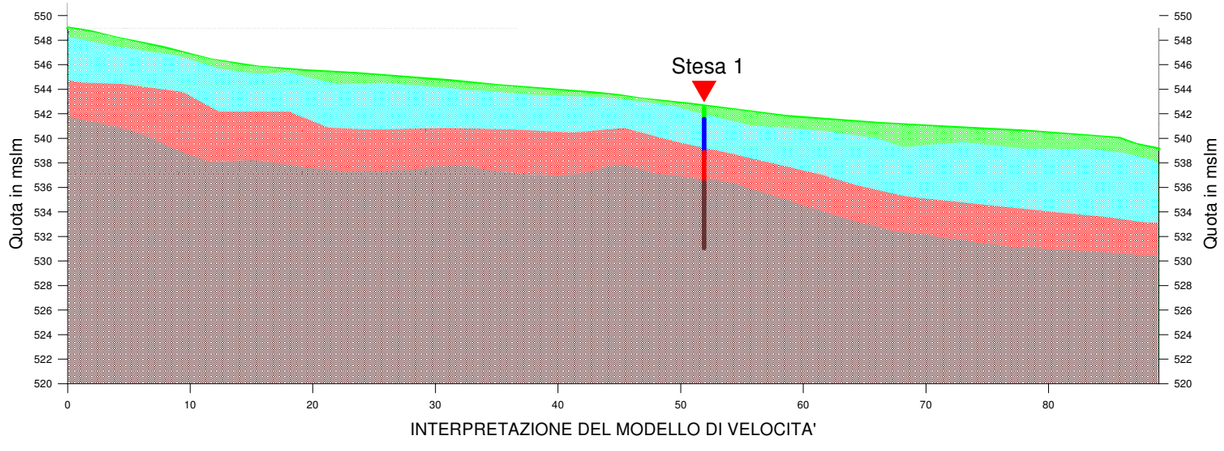






File with raypaths: b.ray
RMS residual: 0.512604

##	Source		.	Receiver		.	T obs.:	T calc:	T - T0	Resid.:
3	-10.000	550.000	0.000	11.700	546.400	0.000	19.400	20.050	-0.650	-3.241
5	-10.000	550.000	0.000	19.500	545.500	0.000	23.800	23.790	0.010	0.042
8	-10.000	550.000	0.000	31.200	544.700	0.000	26.600	26.733	-0.133	-0.496
10	-10.000	550.000	0.000	39.000	544.000	0.000	27.200	27.226	-0.026	-0.097
12	-10.000	550.000	0.000	46.800	543.200	0.000	26.200	27.170	-0.970	-3.570
15	-10.000	550.000	0.000	58.500	541.800	0.000	30.600	30.959	-0.359	-1.158
17	-10.000	550.000	0.000	66.300	541.200	0.000	35.000	34.826	0.174	0.499
19	-10.000	550.000	0.000	74.100	540.800	0.000	37.000	37.391	-0.391	-1.047
22	-10.000	550.000	0.000	85.800	540.000	0.000	41.200	40.876	0.324	0.792
24	0.000	549.000	0.000	3.900	548.200	0.000	7.600	7.705	-0.105	-1.360
27	0.000	549.000	0.000	19.500	545.500	0.000	20.800	20.655	0.145	0.703
29	0.000	549.000	0.000	27.300	545.000	0.000	23.200	23.764	-0.564	-2.371
31	0.000	549.000	0.000	35.100	544.300	0.000	23.800	24.475	-0.675	-2.759
34	0.000	549.000	0.000	46.800	543.200	0.000	24.800	25.559	-0.759	-2.970
36	0.000	549.000	0.000	54.600	542.300	0.000	29.000	28.452	0.548	1.927
39	0.000	549.000	0.000	66.300	541.200	0.000	33.000	33.215	-0.215	-0.648
41	0.000	549.000	0.000	74.100	540.800	0.000	35.200	35.780	-0.580	-1.622
43	0.000	549.000	0.000	81.900	540.300	0.000	38.600	38.166	0.434	1.137
46	21.500	545.400	0.000	0.000	549.000	0.000	22.000	22.423	-0.423	-1.889
48	21.500	545.400	0.000	7.800	547.400	0.000	20.000	19.757	0.243	1.227
51	21.500	545.400	0.000	19.500	545.500	0.000	5.800	6.486	-0.686	-10.578
53	21.500	545.400	0.000	27.300	545.000	0.000	12.600	12.630	-0.030	-0.237
55	21.500	545.400	0.000	35.100	544.300	0.000	19.600	19.345	0.255	1.319
58	21.500	545.400	0.000	46.800	543.200	0.000	21.600	21.420	0.180	0.841
60	21.500	545.400	0.000	54.600	542.300	0.000	25.200	24.687	0.513	2.079
63	21.500	545.400	0.000	70.200	541.000	0.000	31.200	31.793	-0.593	-1.864
65	21.500	545.400	0.000	78.000	540.600	0.000	33.800	33.132	0.668	2.015
68	44.900	543.500	0.000	3.900	548.200	0.000	25.000	24.513	0.487	1.988
70	44.900	543.500	0.000	11.700	546.400	0.000	23.000	22.483	0.517	2.299
72	44.900	543.500	0.000	19.500	545.500	0.000	21.200	20.464	0.736	3.599
75	44.900	543.500	0.000	31.200	544.700	0.000	16.800	16.534	0.266	1.609
77	44.900	543.500	0.000	39.000	544.000	0.000	11.400	11.128	0.272	2.445
80	44.900	543.500	0.000	50.700	542.800	0.000	8.600	8.340	0.260	3.123
82	44.900	543.500	0.000	58.500	541.800	0.000	14.800	14.874	-0.074	-0.494
84	44.900	543.500	0.000	70.200	541.000	0.000	22.600	21.878	0.722	3.301
87	44.900	543.500	0.000	81.900	540.300	0.000	23.600	24.531	-0.931	-3.797
89	44.900	543.500	0.000	89.700	539.000	0.000	26.000	25.732	0.268	1.042
92	68.300	541.100	0.000	19.500	545.500	0.000	31.000	32.071	-1.071	-3.340
94	68.300	541.100	0.000	27.300	545.000	0.000	30.400	30.407	-0.007	-0.022
96	68.300	541.100	0.000	35.100	544.300	0.000	28.000	27.674	0.326	1.177
99	68.300	541.100	0.000	46.800	543.200	0.000	24.000	23.385	0.615	2.632
101	68.300	541.100	0.000	54.600	542.300	0.000	23.000	22.602	0.398	1.760
104	68.300	541.100	0.000	70.200	541.000	0.000	7.600	7.176	0.424	5.905
106	68.300	541.100	0.000	78.000	540.600	0.000	23.600	23.465	0.135	0.574
108	68.300	541.100	0.000	85.800	540.000	0.000	29.800	29.379	0.421	1.433
111	89.700	539.000	0.000	3.900	548.200	0.000	39.000	38.776	0.224	0.578
113	89.700	539.000	0.000	11.700	546.400	0.000	36.400	36.784	-0.384	-1.044
116	89.700	539.000	0.000	23.400	545.300	0.000	34.400	34.229	0.171	0.498
118	89.700	539.000	0.000	31.200	544.700	0.000	31.400	32.104	-0.704	-2.192
120	89.700	539.000	0.000	39.000	544.000	0.000	28.800	29.395	-0.595	-2.025
123	89.700	539.000	0.000	50.700	542.800	0.000	25.400	25.341	0.059	0.233
125	89.700	539.000	0.000	58.500	541.800	0.000	26.400	26.347	0.053	0.201
128	89.700	539.000	0.000	70.200	541.000	0.000	28.400	28.089	0.311	1.106
130	89.700	539.000	0.000	78.000	540.600	0.000	22.600	22.688	-0.088	-0.389
132	89.700	539.000	0.000	85.800	540.000	0.000	9.000	9.104	-0.104	-1.140
135	99.000	537.000	0.000	3.900	548.200	0.000	40.800	40.766	0.034	0.084
137	99.000	537.000	0.000	11.700	546.400	0.000	39.200	38.774	0.426	1.098
140	99.000	537.000	0.000	23.400	545.300	0.000	35.800	36.220	-0.420	-1.158
142	99.000	537.000	0.000	31.200	544.700	0.000	34.400	34.094	0.306	0.898
144	99.000	537.000	0.000	39.000	544.000	0.000	31.400	31.385	0.015	0.047
147	99.000	537.000	0.000	50.700	542.800	0.000	27.000	27.333	-0.333	-1.220
149	99.000	537.000	0.000	58.500	541.800	0.000	28.600	28.347	0.253	0.893
152	99.000	537.000	0.000	74.100	540.800	0.000	29.400	29.230	0.170	0.582
154	99.000	537.000	0.000	81.900	540.300	0.000	27.000	27.278	-0.278	-1.020



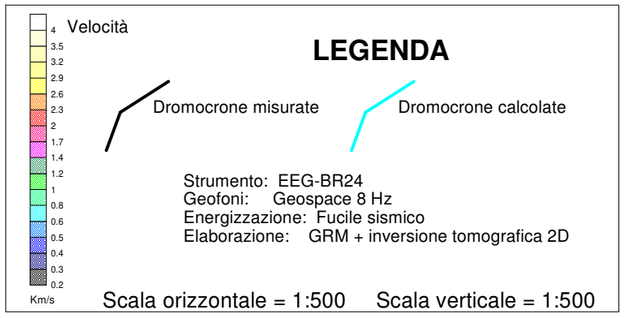
LEGENDA

Aerato Superficiale

Coperture Glaciali e Fluvioglaciali

Materiale compatto o cementato / Roccia fratturata

Bedrock sano



INDAGINE GEOFISICA

Comune di Stresa

EdilPresta SRL

Studio del Bedrock

SEZIONI SISMICHE SEZIONE 2

All.2/b	Dicembre 2014	EEG s.r.l. GEOFISICA ELABORAZIONE DATI