



COMUNE DI AVELLINO
Settore Assetto e Sviluppo del Territorio
Servizio Piani e Programmi

Piano Urbanistico Attuativo - Valle
Zona di Sostituzione e Ricomposizione "RU01"
Legge Regionale n. 16 - 22.12.2004 e ss.mm.ii. – art. 26



ELA. 7 – RELAZIONE GEOLOGICA

VERIFICA DI COMPATIBILITA' GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA ED IDROGEOLOGICA

Il Tecnico
Dott. Geol. Alessandro D'Urso



COMUNE DI AVELLINO

PROVINCIA DI AVELLINO

OPERE DI ATTIVITÀ EDILIZIA PER LAVORI DI:

***“Piano Urbanistico Attuativo - Valle
Zona di Sostituzione e Ricomposizione “RU01”
Legge Regionale n. 16 - 22.12.2004 e ss.mm.ii. – art. 26”***

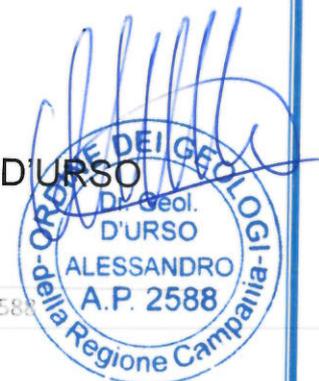


RELAZIONE GEOLOGICA

COMMITTENTE: Spett.le Amministrazione Comunale Avellino

IL TECNICO: Dott. Geol. Alessandro D'URSO

DOTT. GEOL. ALESSANDRO D'URSO iscritto all' Albo dei Geologi sez. A della Regione Campania n. 2588
Via Molinelle n 12 Capriglia Irpina – Tel. e Fax 0825/702364 Cell. 328/9168500 - indirizzo e-mail:
geologo.alessandroURSO@gmail.com



INDICE

PREMESSA	Pag. 2
INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE	
✓ Assetto strutturale e paleogeografia appenninica	Pag. 3
✓ Lineamenti di geologia	Pag. 6
✓ Neotettonica e sismicità	Pag. 8
AREA DI INTERVENTO	
✓ Geologia e geomorfologia	Pag. 11
✓ Idrogeologia	Pag. 14
✓ Indagini eseguite	Pag. 15
✓ Caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione	Pag. 16
✓ Caratterizzazione sismica	Pag. 19
- <u>Risultati</u>	Pag. 21
- <u>Adeguamento alle linee guida MS 1°livello 2018</u>	Pag. 22
CONCLUSIONI E SUGGERIMENTI OPERATIVI	Pag. 25
BIBLIOGRAFIA	Pag. 28
TAVOLE	
✓ TAV.1 Inquadramento territoriale con stralcio della tavoletta IGM, in scala 1:25.000.	
✓ TAV.2 Inquadramento locale con stralcio planimetrico catastale, in scala 1:2.000.	
✓ TAV.3 Carta geologica, in scala 1:100.000.	
✓ TAV.4 Stralcio della carta degli scenari del rischio, in scala 1:25.000.	
✓ TAV.5 Stralcio planimetrico con l'ubicazione delle indagini, in scala 1:1.500.	
✓ TAV.6 Carta geolitologica di dettaglio, in scala 1:5.000.	
✓ TAV.7 Carta idrogeologica di dettaglio, in scala 1:5.000.	
✓ TAV.8 Carta geomorfologica e della stabilità di dettaglio, in scala 1:5.000.	
✓ TAV.9 Carta della zonazione sismica MOPS, in scala 1:5.000.	
✓ TAV.10 Traccia e sezione geologica con calcolo massima pendenza versante, in scala 1:400.	
✓ TAV.11 Quadro sinottico comparativo del modello geologico tecnico.	
ALLEGATI	
✓ ALL.1 Indagine Geognostica sondaggio RU01-S1.	
✓ ALL.2 Colonne stratigrafiche sondaggi geognostici PUC S-67, S-68, S-69 e S-70.	
✓ ALL.3 Prove di laboratorio geotecnico sui Campioni Indisturbati RU01 S1-C1 e RU01 S1-C2.	
✓ ALL.4 Prove di laboratorio geotecnico campioni indisturbati PUC S-67, S-68, S-69 e S-70.	
✓ ALL.5 Indagini sismiche MASW 01, MASW 02, HVSR 01 e HVSR 02 .	
APPENDICI	
✓ App.1 Carta Geologica PUC, alla scala 1:5.000.	
✓ App.2 Carta Idrogeologica PUC, alla scala 1:5.000.	
✓ App.3 Carta Geomorfologica PUC, alla scala 1:5.000.	
✓ App.4 Carta della Microzonazione in Prospettiva Sismica PUC, alla scala 1:5.000.	



PREMESSA

Su incarico dell'Amministrazione Comunale di Avellino, il sottoscritto dott. Geol. Alessandro D'Urso ha redatto la presente relazione geologica al fine di verificare la compatibilità geologica degli interventi di: ***"Piano Urbanistico Attuativo – Valle, Zona di Sostituzione e Ricomposizione "RU01"***

Gli interventi a farsi sono ubicati nel comune di Avellino alla località Valle, individuati come area RU 01 e comprendente le unità catastali riportate al foglio 9 p.lle n° 580, 582, 586, 587 di proprietà comunale e p.lle n° 404, 475 e 478 di proprietà privata.

Il presente studio è finalizzato alla valutazione globale delle caratteristiche geologiche e geomorfologiche della fascia di territorio destinata ad accogliere il progetto nell'ottica dell'analisi sia dei processi e dei fattori geologici dell'area che potrebbero influire sulla realizzazione del progetto, sia delle condizioni morfo dinamiche dell'area destinata ad accogliere le opere previste.

Si precisa che tale elaborato è stato espletato in osservanza delle vigenti normative per aree sismiche:

- a) LEGGE 02 FEBBRAIO 1974, N.64 - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- b) D.M. 07 GENNAIO 1983, N.9 - Norme per l'esercizio delle funzioni regionali in materia di difesa del territorio dal rischio sismico.
- c) D.M. 11 MARZO 1988 - Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- d) D.M. 16 GENNAIO 1996 – Criteri generali per la verifica della sicurezza delle costruzioni e dei carichi e dei sovraccarichi
- e) DELIBERAZIONE N.5447 GIUNTA REGIONALE DELLA CAMPANIA DEL 07 NOVEMBRE 2012- Aggiornamento della classificazione sismica dei comuni della Regione Campania.
- f) ORD. P.C.M.3274 DEL 20 MARZO 2003 – Normativa sismica Nazionale
- g) D.M. 17 GENNAIO 2018 – Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni.
- h) PIANO URBANISTICO DEL COMUNE DI AVELLINO – Relazione Geologico-Tecnica, indagini e relativi allegati.



INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE

Assetto strutturale e paleogeografia appenninica

L'area in studio si inserisce in un tratto della catena s.s. dell'Appennino meridionale che costituisce la struttura a falde di ricoprimento *neogenica* generatasi a partire dal Miocene inferiore-medio. La catena deriva dalla deformazione, strutturazione e scollamento di differenti domini *mesozoici* che paleogeograficamente erano interposti tra l'area cratonica africana e l'oceano tetideo. In particolare, questi domini caratterizzavano un margine frammentato, soprattutto in termini crostali, ove si diversificavano domini di sedimentazione quali ambienti di mare basso, le piattaforme (*Sud-Appenninica s.l. e Apula o Campano-Lucana e Abruzzese Laziale*), con interposti bacini pelagici, ambienti di mare profondo (*Bacino Lagonegrese o Lagonegrese Molisano*).

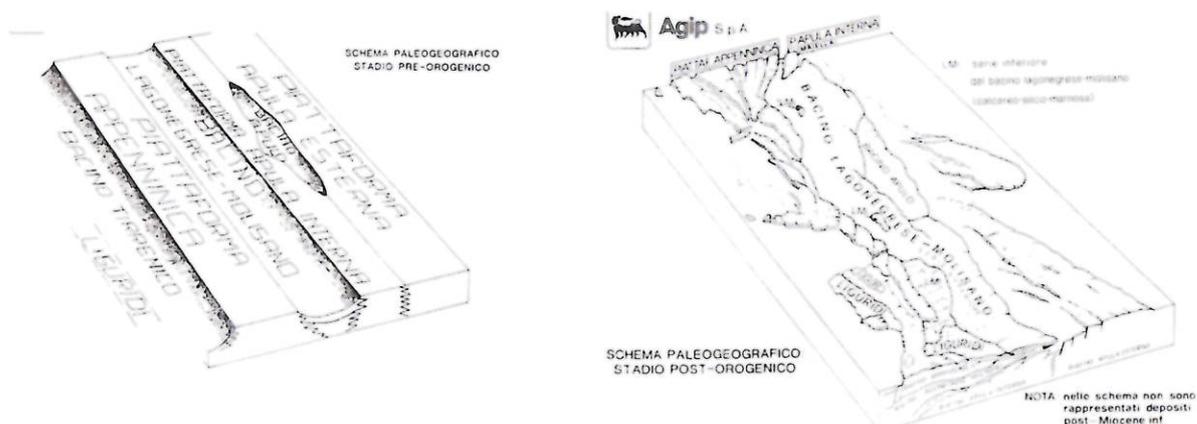


Figura 1. – Schema paleogeografico: stadio pre-orogenico

I primi domini si caratterizzavano per l'isolamento dalle aree continentali e costituivano ampie zone a sedimentazione esclusiva carbonatica. Durante il Paleogene e fino al Miocene inferiore nelle zone marginali ai domini neritici si deponevano sedimenti calcarenitici e calciruditi torbiditici, cui si intercalavano argille ed argille marnose rosse e verdi, calciliti e marne tipo "Scaglia"

(*FlyschRosso*). Tra il Cretaceo superiore e il Paleogene questi domini di sedimentazione costituivano i settori di retropaese della Catena delle Alpi.

L'orogenesi Alpino-Himalaiana interessa l'area appenninica solo a partire dal Miocene inferiore quando processi di subsidenza forzata portano gradualmente, da occidente ad oriente, il retropaese alpino a divenire avampaese appenninico e successivamente avanfossa.

I predetti domini di sedimentazione, infatti, con una sedimentazione a scala regionale concordante, prima neritica poi batiale, registrano il passaggio da domini di piattaforma relitta ad avampaese appenninico e con una sedimentazione terrigena sinorogena marcano il passaggio parossistico al sistema catena – avanfossa appenninico. Il carattere della megasutura appenninica è collisionale con reciproco consumo da parte della microplacca sardo-corsa e di quella afro-padano-ionica secondo lo stile della *thrusttectonics* (impilamento di falde tettoniche), con vergenza prevalentemente adriatica

Durante la tettogenesi si sono sviluppate differenti avanfosse sia per gli aspetti fisiografici sia per quelli strutturali e petrografici, testimoniate da depocentri di sedimentazione sinorogeni con caratteri stratigrafico-sedimentari diversi. Tra queste l'avanfossa miocenica conosciuta sotto il termine di "*Bacino Irpino*" rappresenta un momento molto caratterizzante della sedimentazione sinorogena e quindi della evoluzione del sistema Catena avanfossa durante buona parte del Miocene.

Alcune successioni flyscioidi, ad esempio il "*Flysch di Castelvetero*", sono significative per la comprensione della morfologia del cuneo tettonico e della sua strutturazione. La regressività delle successioni e il diacronismo delle facies indicano la progradazione del sistema catena-avanfossa verso gli attuali quadranti NE. La presenza di olistoliti calcarei e olistostromi di argille policrome definiscono condizioni di acme della tettonica. Le discontinuità basali del tipo

unconformity e presenza di facies con sedimenti grossolani e disorganizzati cannibalizzati dal substrato indicano carreggiamento dello stesso durante la sedimentazione (piggy-back basin). Successioni tipo Serra Palazzo rappresentano depocentri di sedimentazione marginale rispetto al fronte della catena, mentre successioni esclusivamente calcareo-clastiche indicano aree più esterne di raccordo tra l'avanfossa e l'avampaese apulo.

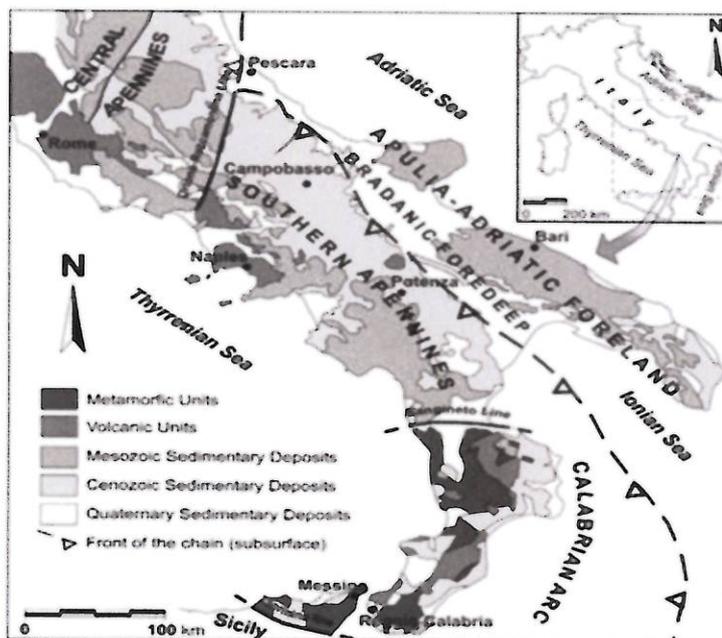


Figura 2.- Carta geologica schematica (da: Bonardi, et alii.,2009)

Con il Messiniano e il Pliocene si passa ad uno stadio differente della tettonogenesi: il sistema catena-avanfossa diviene più superficiale, atteso che la sedimentazione prevalente è di mare basso (facies molassiche). Successivamente, durante la tettonica plio-quadernaria, con lo scemare dei regimi compressivi, prendono avvio le fasi surrettive della catena.

La reazione isostatica, che ha sempre accompagnato le fasi di affastellamento tettonico, si risolve soprattutto con il Pleistocene con i maggiori rigetti: sollevamenti della catena differenziati alla scala regionale e progradanti, dall'area tirrenica a quella adriatica, producendo disarticolazione e disequilibri, hanno favorito il passaggio alla continentalità di parte della catena sud-appenninica e quindi alla sedimentazione continentale.

Lineamenti di geologia

Le vicende connesse con la formazione dell'Irpinia sono strettamente legate all'evoluzione dell'Appennino Campano, e, quindi, alla tetto-genesi connessa con il margine africano-adriatico. L'insieme degli eventi tetto genetici manifestatisi hanno generato una serie di coltri di provenienza esterna sovrascorrenti sulla piattaforma abruzzese-campana, a sua volta sovrascorsa sui terreni del fianco occidentale del bacino lagonegrese, accavallandosi sui terreni della zona assiale del bacino. Quindi la formazione del Bacino Irpino impostato in parte sulle coltri e in parte sulle aree più esterne del bacino lagronegrese, non coinvolto nel processo tetto genetico. La sedimentazione torbiditica è continuata all'incirca fino al Tortoniano inferiore venendo poi bloccata da una fase tettonica di notevole portanza che ha generato la sovrapposizione di coltri alloctone sui terreni del bacino Irpino. Verso la fine del Miocene l'area Irpina è caratterizzata da un ciclo di tipo regressivo, poi nel Plio-Pleistocene emerge completamente fino ad arrivare, attraverso tutto questo periodo, ad una sorta di stasi tettonica che comporta una veloce erosione fino al raccordo dei dislivelli creatisi nelle fasi più attive. La formazione dell'Appennino Meridionale è legata anche ad una serie di eventi di tipo vulcanico che si sono accresciuti sviluppando un insieme di fasi ignimbriche che hanno ricoperto l'intera Campania. Si sono susseguiti altri fenomeni eruttivi intorno ai 18.000 anni fa da parte del Vesuvio, alternando fasi di tipo effusivo a fasi a carattere esplosivo, con la formazione di un orizzonte piroclastico recente separato da quello più antico per la presenza delle pomice di base . L'area di progetto risulta, quindi, interessata da terreni compresi tra il Miocene ed il Quaternario che risultano costituire l'imbasamento dell'intera zona. Tali formazioni verranno sottoposte a depositi più terrigeni ed argillosi di età messiniana originatisi in tendenza con gli eventi tettonici del Miocene superiore. In uno sguardo d'insieme dell'area e delle fasce di contorno prevale la



presenza di terreni argilloso-marnosi e depositi piroclastici. Il complesso argilloso-marnoso risulta essere costituito da argille marnose e sabbioso siltose, con presenza di puddinghe poligeniche con rari ciottoli a matrice arenacea poco coerenti. I livelli più arenitici mostrano vario spessore e diverso grado di cementazione ed una tendenza ad influenzare le sequenze pelitiche modificandone così l'aspetto plastico generale. Tale complesso rappresenta la formazione di base che mostra grande variabilità di spessore e natura con un proporzionamento delle inclusioni arenitiche e della stessa pasta argillosa diversa da luogo a luogo. Per quanto riguarda i depositi piroclastici ricoprono il substrato argilloso assumendo una composizione granulometrica eterogenea, da ghiaie fino a sabbie e limi. Questo tipo di terreno mostra sempre un grado di alterazione e degradazione per via di agenti esogeni.



Neotettonica e sismicità

Ai movimenti tettogenetici compressivi mio-pliocenici prima descritti fanno seguito reazioni isostatiche. Si verificano, infatti, soprattutto a partire dal Plio-Pleistocene, movimenti surrettivi entro il dominio di catena che disarticolano notevolmente gli ordinamenti strutturali precedenti. In questa fase evolutiva, definita epigenesi, si determina il ringiovanimento delle forme dei rilievi, si sviluppano profonde incisioni e in aree continentali si configurano unità fisiografiche in disequilibrio rispetto al livello medio del mare. In questa fase evolutiva si genera la depressione di Avellino, di cui Atripalda ricopre una area marginale, che rappresenta la soluzione di continuità tra gli acrocori carbonatici mesozoici dei Monti Picentini e quelli dei Monti di Avella e di Sarno.

L'epigenesi si è sviluppata con il susseguirsi di eventi surrettivi che hanno scatenato dinamiche superficiali di versante come le frane. Questi processi di denudamento dei versanti conoscono periodi di accelerazione quando sollecitati da cause dinamiche quali i terremoti; la relazione tra terremoti e franosità di un territorio è un connubio più volte verificato (franosità indotta in fase dinamica). A tali periodi si sono alternati periodi di calma tettonica, sufficientemente lunghi da favorire processi geologici di peneplanazione. Periodi di stabilità tettonica si sono sviluppati nel Messiniano e a luoghi nel Pliocene medio fino a parte del Pleistocene inferiore con genesi di un'ampia superficie spianata la "Paleosuperficie" auct. che interessa prevalentemente i settori di catena s.s. ove l'ossatura si caratterizza con i massicci carbonatici e i terreni flyscioidi. Gli eventi successivi al Pleistocene inferiore (1.4 Ma dal presente) sbloccano un sistema di faglie dirette; alla fine del Pleistocene inferiore (0.7 Ma dal presente) tale sistema è stato riattivato con la genesi di altri lineamenti tettonici. Il Pleistocene medio è segnato da testimonianze di attività tettonica che hanno dato vita a bacini lacustri (Vallo di Diano, Acerno, ecc) oggi estinti, mentre nel Pleistocene superiore le zone assiali della catena sono state ancora interessate da movimenti

tettonici distensivi che hanno determinato l'estinzione dei bacini lacustri più piccoli, per erosione della soglia (Lioni, Cassano Irpino, ecc).

Anche lo schema di zonazione di sismotettonica regionale, dedotto dai dati di sismicità storica dell'Appennino meridionale, inserisce la zona in studio nella porzione assiale della catena; area dove si generano e sono quindi da prevedere terremoti di medio-alta intensità. Le isosiste dei terremoti più intensi si sviluppano prevalentemente in senso appenninico similmente allo sviluppo delle faglie di distensione; tale zona, ampia circa 40 km, viene assimilata alla porzione di catena più sollevata e si sviluppa dal territorio sannitico a quello calabrese. Gli sforzi agenti nei terremoti, dedotti dallo studio dei loro meccanismi focali, sono legati prevalentemente a movimenti distensivi e subordinatamente a movimenti trastensivi.

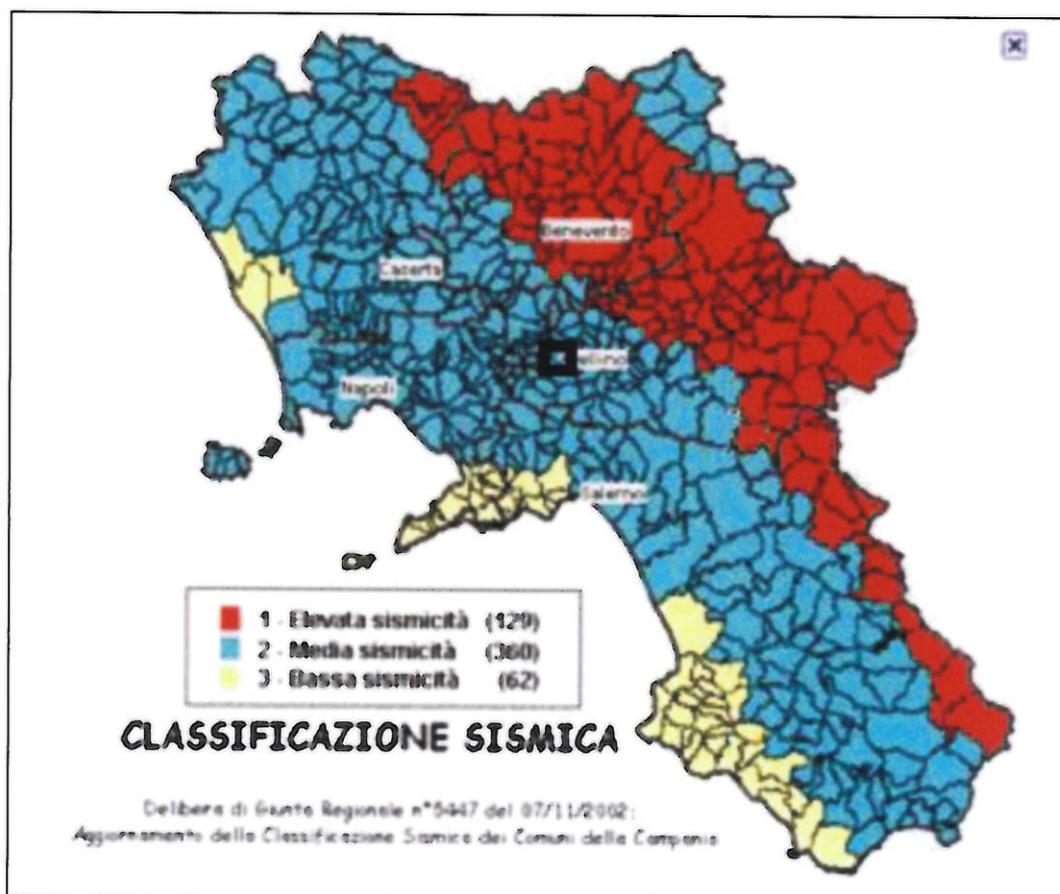


Figura 3. – Classificazione sismica regionale (D.G.R. 5447 del 7 novembre 2002).

Dalla letteratura è possibile rilevare vari eventi sismici con magnitudo superiore a 6; in particolare il terremoto dell'agosto 1962, similmente a quello del luglio 1930, indica un'attivazione di movimenti distensivi, pur non mancando movimenti di trascorrenza, con direzione W-E caratterizzati da magnitudo pari a 6,2 e con effetti valutati tra l' VIII e l'XI grado della scala Mercalli.

L'ultimo terremoto in Irpinia del novembre 1980, con pari magnitudo, è legato ad una zona di rottura pari a 70/80 km con direzione appenninica, associata a movimenti distensivi attualmente perduranti. A seguito di tale evento calamitoso il Comune di Avellino è stato classificato nel complesso come zona sismica di seconda categoria.



AREA INTERVENTO

Geologia e Geomorfologia

Il comune di Avellino ricade nella tavoletta topografica foglio 185 "SALERNO" dell'IGM ed ha quote altimetriche che vanno da 450 m. nella zona collinare ai 320 m.s.l.m. verso la zona industriale.



Figura 4. –Stralcio della Carta Geologica scala 1:100.000 (foglio 185 Salerno)



I terreni che interessano l'area oggetto di studio sono prevalentemente costituiti da argilla limosa e materiale di origine piroclastica con livelli sabbiosi gialli e da sabbie e ghiaie etero granulari, poligeniche, (Quaternario) e da calcari di colore grigio - biancastro alternato a marne argillose ed arenarie facenti parte della formazione carbonatica (Miocene e Cretacico).

Le formazioni che fasciano il Massiccio dei Monti del Partenio vanno a costituire l'imbasamento dell'intera zona e risultano sottoposte a successioni terrigene argillose di età Messiniana formatesi in seguito agli eventi tettonici avvenuti nel Miocene superiore e nel Pliocene inferiore, tale successione rappresenta il letto della copertura piroclastica attuale costituita da formazioni di origine vulcanica derivanti dalle attività parossistiche del Monte Somma-Vesuvio. Nell'area di studio sono stati individuati diversi orizzonti a carattere terrigeno probabilmente derivanti da un trasporto solido e da colamenti insistiti su materiali in giacitura secondaria, corrispondenti per lo più ad una distribuzione areale relativa ai versanti idrografici presenti nell'area e successivamente rimodellati dall'azione erosiva fluviale.

Il territorio comunale presenta, nel complesso, aspetti morfologici piuttosto regolari e comunque legati alla litologia del substrato più o meno affiorante che, in funzione delle caratteristiche fisico meccaniche proprie dei terreni, ha determinato la morfogenesi Quaternaria-Attuale. L'area risulta essere morfologicamente ubicata su di un fianco di alto morfologico avente una pendenza di circa 1,2° ed è circoscritta a sud dal torrente San Francesco affluente in sinistra idraulica del torrente Fenestrelle-Rigatore tributario del Fiume Sabato, e a sud- est dalla conca di Avellino.

Lo studio geomorfologico dell'area in esame ha consentito di verificare condizioni di equilibrio soddisfacenti. Nel contorno, il sito d'interesse non mostra segni di dissesto in atto o in preparazione, quindi non è stato necessario eseguire verifiche di stabilità.



Nella carta degli scenari del rischio nell'ambito del Piano Stralcio, redatta dall'Autorità di Bacino Liri-Garigliano-Volturno, l'area in esame è stata classificata come "Area di versante nella quale non è stato riconosciuto un livello di rischio o di attenzione significativo C2 (applicazione DM.LL.PP. 13/8/88)".



Figura 5. – Stralcio dalla carta del rischio frana -P.S.A.I.



Idrogeologia

Il territorio comunale di Avellino, così come tutta la zona interna, è governato da un regime pluviometrico “marittimo” distinto in un periodo di piena compreso tra ottobre e marzo ed un periodo di magra tra aprile e settembre.

L'idrografia superficiale, della zona inerente al comune, vede come unico recapito finale il corso d'acqua denominato Fiume Sabato che determina l'intero sistema drenante areale che risulta essere costituito principalmente dal Rio Vergine, torrente Fenestrelle e Rio Cardogneto.

Il sito di progetto è circoscritto a nord dal Vallone Ponticelli e a sud dal Vallone San. Modestino affluenti in sinistra idraulica del torrente San. Francesco. I due valloni si originano dalle pendici del Monte Partenio tra i comuni di Mercogliano e Ospedaletto d'Alpinolo. Il regime di deflusso, in questo quadrante, è prevalentemente torrentizio con schema di pattern subdentritico.

Per quello che riguarda la circolazione idrica sotterranea, gli eventuali percorsi idrici ed i valori di permeabilità, risultano essere funzione delle formazioni presenti e quindi delle frazioni granulometriche rappresentative. In sotterraneo si individuano due complessi idrogeologici principali. Il complesso idrogeologico arenaceo-argilloso-marnoso, più profondo, permeabile per porosità dovuta all'alterazione chimico – fisica delle argille più superficiali o per fessurazione nelle frazioni litoidi del complesso arenaceo marnoso. Il complesso piroclastico, più superficiale, risulta permeabile essenzialmente per porosità, molto più elevata rispetto al precedente in ragione della presenza di terreni sciolti o di livelli pomicei. Il riferimento di base di entrambi i complessi corrisponde al torrente Rigatore-Fenestrelle.

Il rilevamento di campo unitamente alla consultazione di indagini geognostiche pregresse eseguite nello stesso areale e all'osservazione diretta della perforazione denominata RU01-S1 del 02 settembre 2019, ha evidenziato una successione litostratigrafica verticale ospitante una falda idrica rinvenuta a quota di -7,70 m. circa dal piano campagna, circolante in un livello pomiceo posto tra i 6,70 m. e i 7,80 m. dal piano campagna tamponata alla base dai limi argillosi flyschoidi.

Indagini eseguite

Il programma delle indagini è stato eseguito in modo da esaminare la possibile presenza di problemi di natura geologica e favorire, fornendo una serie di parametri geotecnici, una corretta progettazione delle opere citate e fornire tutti i parametri richiesti dalle normative vigenti.

Alla luce di tutto ciò la campagna di indagine dello scrivente è stata la seguente:

- indagine geognostica, sismiche e geotecniche; in particolare:
 - ✓ Rilevamento geologico – tecnico.
 - ✓ Consultazione delle colonne stratigrafiche dei sondaggi geognostici PUC S-67, S-68, S-69 e S-70.
 - ✓ Esecuzione di n° 1 sondaggio geognostico effettuato in una posizione strategica rispetto ad uno dei corpi di fabbrica da edificare e spinto fino alla profondità di 30 m..
 - ✓ Consultazione dei parametri geotecnici ricavati dalle analisi di laboratorio eseguite sui campioni di terreno prelevati nei sondaggi PUC S-67, S-68, S-69 e S-70.
 - ✓ Prelievo di n° 2 campioni indisturbati denominati RU01 S1-C1 e RU01 S1-C2, da sottoporre a prove di laboratorio per la caratterizzazione dei parametri fisico-volumetrici e meccanici, dei litotipi incontrati.
 - ✓ Esecuzione di n° 2 prospezioni sismiche di tipo MASW, al fine di definire le caratteristiche sismostratigrafiche dei litotipi e classificare sismicamente il suolo secondo le normative vigenti (OPCM 3274/03; OPCM 3431/05; DM 17 gennaio 2018).
 - ✓ Esecuzione di n°2 indagini sismiche di tipo HVSR, per analisi sia delle frequenze di risonanza dei terreni.

Nella carta dell'Ubicazione delle indagini in sito (Tav 5), redatta in scala 1:2.000, sono riportate le indagini sopraindicate.



Caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione

Un accurato rilevamento geologico tecnico, lo studio di dati pregressi di natura litostratigrafica (ottenuti da sondaggi a carotaggio continuo in aree limitrofe) unitamente all'osservazione diretta della successione stratigrafica per mezzo dei sondaggi geognostici, hanno permesso di individuare una buona continuità stratigrafica verticale.



Foto 1. –Perforazione sondaggio geognostico RU 01- S1

Le analisi di laboratorio eseguite sui campioni indisturbati, hanno permesso, attraverso prove geotecniche, di determinare le caratteristiche fisico-volumetriche e meccaniche dei terreni di maggiore interesse.

La successione litostratigrafica rinvenuta in corso di esecuzione dall'indagine geognostiche esplorativa, ha messo in evidenza un primo strato rappresentato dalla pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso spessa 0,05 m. poggiante su riporto antropico costituito da misto stabilizzato calcareo rinvenuto fino alla quota di - 0,50 m dal p.c.. Al disotto è presente fino a quota - 2,20 m dal p.c., la coltre eluvio-colluviale formata da piroclastiti limoso-sabbiose di colore bruno scuro con presenza di diffuse pomice vulcanoclastiche bianche rimaneggiate, la consistenza

è generalmente semi-sciolta o poco addensata. Continuando verso il basso, fino a quota - 3,50 m. dal p.c., vi è un banco di sabbia limosa dal colore grigio scuro, allo stato semi-sciolto o poco addensato; essenzialmente è costituita da scorie, lapilli e vetro vulcanico rimaneggiato. Proseguendo in profondità vi è uno strato di piroclastiti limo-sabbiose di color marrone scuro, inglobanti breccie calcaree a spigoli vivi dalle dimensioni diametrali < 5,00 cm. La consistenza di tale litotipo varia da semi-sciolta a poco addensata. Dalla quota di - 4,50 m. dal p.c., e fino alla profondità di - 6,70 m. vi sono nuovamente le piroclastiti limoso-sabbiose di colore bruno scuro con presenza di diffuse pomice vulcanoclastiche bianche rimaneggiate. Anche in questo strato, la consistenza è semi-sciolta o poco addensata. Alla base di tali terreni di copertura e fino alla quota di -7,80 m. dal p.c. vi è un livello di pomice vulcanoclastiche gialline, dalle dimensioni diametrali variabili da 3,00 mm a 7,00 mm. e dalla forma sub arrotondata. Lo stato in cui si presenta è semi-sciolto e parzialmente saturo, infatti in corso di perforazione, alla quota di -7,70 m. dal p.c. è stata rinvenuta falda idrica. Da quota -7,80 m. e fino alla profondità massima investigata di -30,00 m. dal p.c. è stato rinvenuto il substrato geologico costituito da limi argillosi flyschoidi dal color prevalentemente grigio-olivastro con livelli limosi rossastri e al top sabbioso ocrei, intervallati da quota 14,50 m. a 22,60 m. e da 26,90 m. a 30,00 m. da membri litoidi marnosi e calcareo-marnosi fratturati. La consistenza di tale unità formazionale generalmente è elevata. Tale litologia non rispetta l'assetto morfologico superficiale, infatti nel sondaggio geognostico RU01 S1 è posta alla quota di -7,80 m. dal p.c.. Nei sondaggi a corredo dello studio geologico PUC il substrato è stato rinvenuto alla quota minima di - 4,50 m. dal p.c. in S-69, mentre nel sondaggio geognostico S-70 è posto alla quota massima di 17,00 m. dal p.c..

Dalle prove di laboratorio geotecnico sono stati ricavati i seguenti parametri:

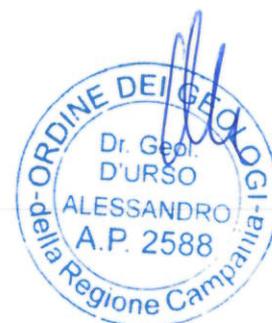
1) LIMO SABBIOSO (campione S 68-C1: 2,00-2,60 m):

Peso di volume $\gamma_{nat} = 1420 \text{ Kg/m}^3$,

Angolo di attrito $\phi = 27,5^\circ$,

Coesione $C' = 0,00 \text{ Kg/cm}^2$,

Modulo Edometrico $E_{Ed} = 28,00 \text{ Kg/cm}^2$.



2) SABBIA LIMOSA (campione S 69-C1: 3,20-3,80 m):

Peso di volume $\gamma_{\text{nat}} = 1350 \text{ Kg/m}^3$,

Angolo di attrito $\phi = 29,0^\circ$,

Coesione $C' = 0,00 \text{ Kg/cm}^2$,

Modulo Edometrico $E_{\text{Ed}} = 65,00 \text{ Kg/cm}^2$.

3) LIMO ARGILLOSO SABBIOSO (campione RU01 S1-C1: 8,00-8,50 m):

Peso di volume $\gamma_{\text{nat}} = 1889 \text{ Kg/m}^3$,

Angolo di attrito $\phi = 24,6^\circ$,

Coesione $C' = 0,20 \text{ Kg/cm}^2$,

Modulo Edometrico $E_{\text{Ed}} = 98,50 \text{ Kg/cm}^2$.

4) LIMO CON SABBIA DEB. ARGILLOSO DEB. GHIAIOSO (campione RU01 S1-C2: 12,00-12,50 m):

Peso di volume $\gamma_{\text{nat}} = 1760 \text{ Kg/m}^3$,

Angolo di attrito $\phi = 26,4^\circ$,

Coesione $C' = 0,17 \text{ Kg/cm}^2$,

Modulo Edometrico $E_{\text{Ed}} = 86,30 \text{ Kg/cm}^2$.



Caratterizzazione sismica

RELAZIONE SULLA MODELLAZIONE
SISMICA DI SITO

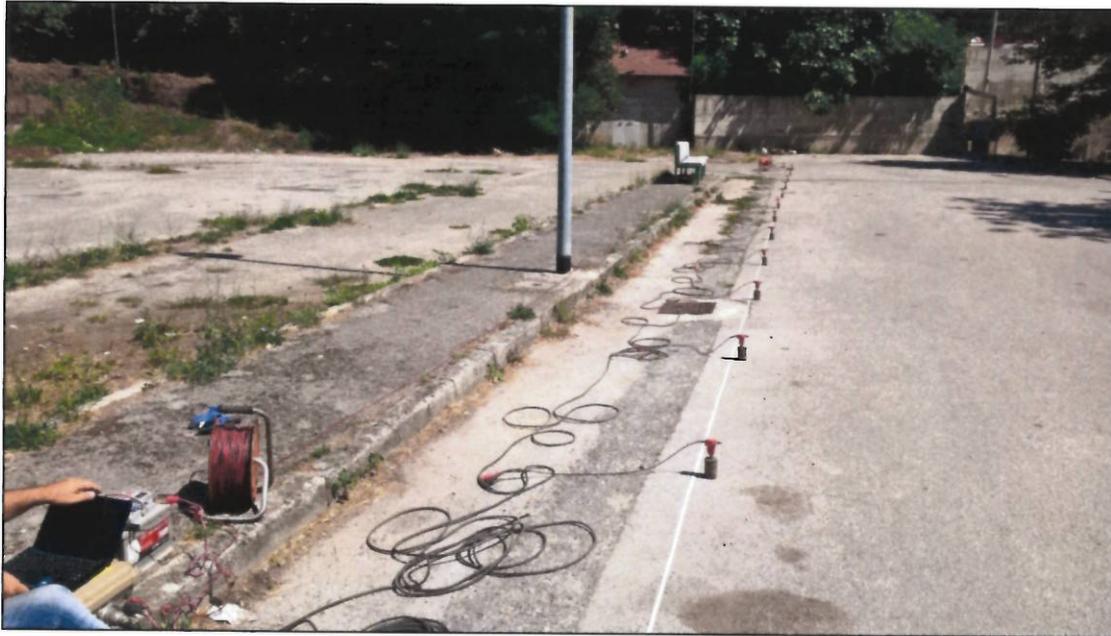


Foto 3. –Attività di prospezione sismica MASW 01.



Foto 4. –Attività di prospezione sismica HVSR.



Secondo la normativa vigente (DM 17 gennaio 2018), ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto si può utilizzare un approccio semplificato che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento. La categoria di suolo di fondazione dipende dai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio entro i 30,00 m. di profondità dal p.c. (V_{seq}).

Per risolvere il problema della determinazione della categoria di suolo, considerando la tecnica M.A.S.W., è necessario rapportare i dati ottenuti dall'analisi precedente con la relazione standard, che rispetta la normativa vigente. In particolar modo si attuerà una sorta di media armonica delle velocità (v_i), con pesi dati dagli spessori degli strati analizzati (h_i) attraverso il programma di analisi. Tale media è rapportata allo spessore dei sismostrati non costituenti il substrato (definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da VS non inferiore a 800 m/s); e si può riferire alla relazione da usare nel modo seguente:

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

Nella fattispecie, dalle indagini M.A.S.W. (allegato 5) eseguite in sito, non è stato rinvenuto bedrock sismico entro i 30,0 m. dal p.c., quindi i valori delle V_{seq} corrispondono alle V_{s30} con valori di velocità di propagazione delle onde sismiche S al piano campagna compresi tra i 331 m/s e 345 m/s.

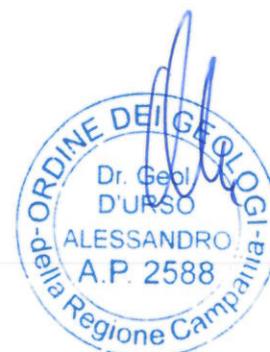


Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.</i>
B	<i>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.</i>
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.</i>
D	<i>Depositi 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.</i>
E	<i>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.</i>

Tabella 1: categorie di suolo (Tab. 3.2.II del D.M. 17/01/2018)

RISULTATI

Le prove eseguite in campagna nel hanno consentito di individuare sia la categoria di suolo di fondazione (D.M. 17/01/2018 - 3.2.2), mediante la misura delle V_{seq} che la sismo-stratigrafia del sito. Nella fattispecie i valori delle V_s **equivalente** ottenuti fanno sì che al sito investigato possa essere attribuita la **categoria di sottosuolo "C"**, dal momento che le V_{seq} sono **pari a 331 m/s**.



ADEGUAMENTO ALLE LINEE GUIDA MS 1° LIVELLO 2018

Il presente studio, avente come prerogativa la pianificazione territoriale di areale ben ristretto e definito, vuole essere uno strumento conoscitivo di dettaglio per la progettazione delle opere ad eseguirsi. Secondo gli attuali Standard per la Prevenzione del Rischio Sismico locale, l'areale territoriale su cui insisterà l'edificato oggetto del PUA, ricade in una zona ove i terreni di copertura (sabbie e limi) sono dallo spessore rilevante, e il substrato miocenico (limi argillosi, argille limose intercalate da livelli calcareo-marnosi) si presenta perlopiù sovraconsolidato e stratificato e fratturato. Per una rapida ed esaustiva comprensione, si riporta un modello geologico tecnico schematico secondo gli Standard MS1:

SM

Terreni di copertura (SM - sabbie limose, miscela di sabbia e limo) dallo spessore massimo rinvenuto di in corso di prospezione geognostica, pari a 7,80 m. dal piano campagna, e dalle seguenti caratteristiche geotecniche:

SABBIE e SABBIE LIMOSE

Peso di volume $\gamma_{nat} = 1350 \text{ Kg/m}^3$,

Angolo di attrito $\phi = 29,0^\circ$,

Coesione $C' = 0,00 \text{ Kg/cm}^2$,

Modulo Edometrico $E_{Ed} = 65,00 \text{ Kg/cm}^2$.

SFCO

Terreni di substrato geologico (SFCO – substrato coesivo sovraconsolidato, fratturato/alterato) rappresentato da limi argillosi sabbiosi, a tratti arenacei.

Nel dettaglio, tale substrato geologico è stato riconosciuto in una quota compresa tra i -7,80 m. e i -11,80 m. dal piano campagna; le caratteristiche geotecniche di medie di tale livello sono:

LIMO ARGILLOSO SABBIOSO

Peso di volume $\gamma_{nat} = 1889 \text{ Kg/m}^3$,

Angolo di attrito $\phi = 24,6^\circ$,

Coesione $C' = 0,20 \text{ Kg/cm}^2$,

Modulo Edometrico $E_{Ed} = 98,50 \text{ Kg/cm}^2$.





Mentre dalla profondità di 11,80 m. dal piano campagna, il substrato limo-argilloso assume consistenza elevata con la struttura tipicamente marnoso-scagliosa e presenta sia membri marnosi che calcareo-marnosi in alternanza; le caratteristiche geotecniche analizzate sono:

LIMO CON SABBIA DEB.ARGILLOSO DEB.GHIAIOSO

Peso di volume $\gamma_{nat} = 1760 \text{ Kg/m}^3$,

Angolo di attrito $\phi = 26,4^\circ$,

Coesione $C' = 0,17 \text{ Kg/cm}^2$,

Modulo Edometrico $E_{Ed} = 86,30 \text{ Kg/cm}^2$.

Per quanto concerne invece le caratteristiche sismiche, viste le indagini MASW eseguite, non è emerso il bedrock sismico entro i 30,00 m. dal piano campagna mentre si è riscontrato un incremento progressivo della velocità di propagazione delle onde di taglio all'aumentare della profondità.

Dalle analisi spettrali ottenute dalle indagini HVSR, si è emerso invece un picco di frequenza, testimoniante la probabile amplificazione del moto sismico di sito, all'interfaccia tra il substrato geologico e le coltri di copertura, poste fino a quota -7,80 m. dal piano campagna.



Foto 5: fase di acquisizione spettrale della prospezione sismica H.V.S.R.



Mettendo insieme tutte le informazioni fino ad ora ottenute, analizzando gli aspetti geologici, geomorfologici, idrogeologici, sismici e sovrapponendoli agli assetti morfo-strutturali nonché stratigrafici, l'areale del PUA può essere definito secondo gli Standard MS1 come Microzona Omogenea in Prospettiva Sismica MOPS (TAV 9) modello di tipo ZA1 e cioè:



Zone di Attenzione per Instabilità

Zona A1 - Zone nelle quali sono attese amplificazioni del moto sismico, come effetto della situazione stratigrafica locale; sono aree dove sono presenti terreni di coperture di origine piroclastica e in parte eluvio-colluviali, aventi spessori > 5 m, mantellanti il substrato geologico. La velocità di propagazione delle onde di taglio V_s è compresa tra i 180 m/s e i 360 m/s. L'assetto morfologico di versante ha pendenze del suolo < 15°.

Inoltre data la presenza di falda circolante nelle litologie essenzialmente sabbiose, tali aree sono identificabili come: Zone nelle quali gli effetti sismici attesi e predominanti sono dovuti a deformazioni permanenti del territorio, riconducibili a probabili fenomeni di liquefazione dei terreni sabbiosi in presenza di falda posta a quota < 15,0 m. dal piano campagna.



CONCLUSIONI E SUGGERIMENTI OPERATIVI

Lo studio svolto ha consentito di configurare le caratteristiche salienti dell'area in esame inquadrata nel contesto geolitologico, geomorfologico ed idrogeologico generale.

La prospezione geognostica eseguita, unitamente all'analisi delle colonne stratigrafiche limitrofe, allegate allo studio geologico del PUC, hanno permesso di ricostruire una successione stratigrafica così composta: pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso spessa 0,05 m. poggiante su riporto antropico costituito da misto stabilizzato calcareo rinvenuto fino alla quota di - 0,50 m dal p.c.. Al disotto è presente fino a quota - 2,20 m dal p.c., la coltre eluvio-colluviale formata da piroclastiti limoso-sabbiose di colore bruno scuro con presenza di diffuse pomici vulcanoclastiche bianche rimaneggiate, la consistenza è generalmente semi-sciolta o poco addensata. Continuando verso il basso, fino a quota - 3,50 m. dal p.c., vi è un banco di sabbia limosa dal colore grigio scuro, allo stato semi-sciolto o poco addensato; essenzialmente è costituita da scorie, lapilli e vetro vulcanico rimaneggiato. Proseguendo in profondità vi è uno strato di piroclastiti limo-sabbiose di color marrone scuro, inglobanti breccie calcaree a spigoli vivi dalle dimensioni diametrali < 5,00 cm. La consistenza di tale litotipo varia da semi-sciolta a poco addensata. Dalla quota di - 4,50 m. dal p.c., e fino alla profondità di - 6,70 m. vi sono nuovamente le piroclastiti limoso-sabbiose di colore bruno scuro con presenza di diffuse pomici vulcanoclastiche bianche rimaneggiate. Anche in questo strato, la consistenza è semi-sciolta o poco addensata. Alla base di tali terreni di copertura e fino alla quota di -7,80 m. dal p.c. vi è un livello di pomici vulcanoclastiche gialline, dalle dimensioni diametrali variabili da 3,00 mm a 7,00 mm. e dalla forma sub arrotondata. Lo stato in cui si presenta è semi-sciolto e parzialmente saturo, infatti in corso di perforazione del sondaggio RU01-S1 alla quota di -7,70 m. dal p.c. è stata rinvenuta falda idrica. Da quota -7,80 m. e fino alla profondità massima investigata di -30,00 m. dal p.c. è stato rinvenuto il substrato geologico costituito da limi argillosi flyschoidi dal color prevalentemente grigio-olivastro con livelli limosi rossastri e al top sabbioso ocrei, intervallati da quota 14,50 m. a 22,60 m. e da 26,90 m. a 30,00 m. da membri litoidi marnosi e calcareo-



marnosi fratturati. La consistenza di tale unità formazionale generalmente è elevata. Tale litologia non rispetta l'assetto morfologico superficiale, infatti nel sondaggio geognostico RU01 è posta alla quota di -7,80 m. dal p.c.. Nei sondaggi a corredo dello studio geologico PUC il substrato è stato rinvenuto alla quota minima di - 4,50 m. dal p.c. in S-69, mentre nel sondaggio geognostico S-70 è posto alla quota massima di 17,00 m. dal p.c..

Dalle prove di laboratorio geotecnico sono stati ricavati i seguenti parametri:

5) LIMO SABBIOSO (campione S 68-C1: 2,00-2,60 m):

Peso di volume $\gamma_{nat} = 1420 \text{ Kg/m}^3$,
 Angolo di attrito $\phi = 27,5^\circ$,
 Coesione $C' = 0,00 \text{ Kg/cm}^2$,
 Modulo Edometrico $E_{Ed} = 28,00 \text{ Kg/cm}^2$.

6) SABBIA LIMOSA (campione S 69-C1: 3,20-3,80 m):

Peso di volume $\gamma_{nat} = 1350 \text{ Kg/m}^3$,
 Angolo di attrito $\phi = 29,0^\circ$,
 Coesione $C' = 0,00 \text{ Kg/cm}^2$,
 Modulo Edometrico $E_{Ed} = 65,00 \text{ Kg/cm}^2$.

7) LIMO ARGILLOSO SABBIOSO (campione RU01 S1-C1: 8,00-8,50 m):

Peso di volume $\gamma_{nat} = 1889 \text{ Kg/m}^3$,
 Angolo di attrito $\phi = 24,6^\circ$,
 Coesione $C' = 0,20 \text{ Kg/cm}^2$,
 Modulo Edometrico $E_{Ed} = 98,50 \text{ Kg/cm}^2$.

8) LIMO CON SABBIA DEB. ARGILLOSO DEB. GHIAIOSO (campione RU01 S1-C2: 12,00-12,50 m):

Peso di volume $\gamma_{nat} = 1760 \text{ Kg/m}^3$,
 Angolo di attrito $\phi = 26,4^\circ$,
 Coesione $C' = 0,17 \text{ Kg/cm}^2$,
 Modulo Edometrico $E_{Ed} = 86,30 \text{ Kg/cm}^2$.

Dal punto di vista idrogeologico i terreni incontrati hanno una medio-bassa permeabilità comunque, in corso di perforazione del sondaggio geognostico RU01 S1, è stata rinvenuta **circolazione idrica a quota -7,70 m. dal piano campagna**, contenuta in un livello pomiceo spesso circa 1,00 m.



In superficie saranno generalmente sviluppati fenomeni di ruscellamento superficiale che avrà come recapito finale il torrente San Francesco, affluente in sinistra idraulica del torrente Fenestrelle-Rigatore.

Geomorfologicamente il versante risulta essere stabile data la pendenza di circa **1,2°** e le caratteristiche dei terreni superficiali; non si notano segnali di dissesti in atto o in preparazione. Pertanto il coefficiente di amplificazione topografica S_t risulta essere **T1** (Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$; per tale categoria **$S_t = 1.0$** .)

Sismicamente le indagini eseguite hanno individuato valori della **$V_s eq$** minimi pari a **331 m/s** che caratterizza il sito come **categoria** di suolo appartenente alla classe "**C**", globalmente non sono stati registrati contrasti di impedenza spettrale, tranne che al contatto tra il substrato limo-argilloso flyschoidale e la copertura sabbio-limoso a quota di circa 7,80 m. dal piano campagna.

Dal punto di vista tecnico si consiglia l'impiego di **fondazioni**, dimensionate a seconda delle sollecitazioni agenti sugli scarichi in fondazione **che tengano conto di possibili fenomeni di liquefazione e risalita capillare delle acque nei terreni a prevalentemente componente sabbiosa rinvenuti fino 7,80 m. dal piano campagna** ospitanti una falda tamponata alla base da limi argillosi flyschoidali. Sulla base di quanto illustrato, in fase di progettazione esecutiva lo scrivente consiglia di predisporre il piano delle indagini geologiche con la realizzazione di ulteriori sondaggi geognostici condizionati con tubi piezometrici atti a verificare e monitorare l'escursione e l'estensione del livello idrico sotterraneo; e di organizzare un'adeguata campagna di prove geotecniche, anche di sito, per la verifica alla liquefazione secondo il capitolo 7.11.3.4 del D.M. 17 GENNAIO 2018 Norme Tecniche per le Costruzioni.

Tanto dovevasi per l'incarico ricevuto.

Capriglia Irpina, lì 20 Settembre 2019

Il tecnico

Dott. Geol. Alessandro D'Urso



BIBLIOGRAFIA

- Bonardi G., Ciarcia S., Di Nocera S., Matano F., Sgrosso I., & Torre M. (2009) – *Carta delle principali unita' cinematiche dell'Appennino meridionale*.
- Aquino S., Allocca V., Esposito L. & Celico P. (2006) – *“Risorse idriche della Provincia di Avellino (Appennino meridionale, Italia)”* – Studio finanziato dall'Amministrazione Provinciale di Avellino, dall'Alto Calore Servizi spa e da Consorzio ASI di Avellino.
- Bonardi G., D'Argenio B. & Perrone V. (1988) – *“Carta geologica dell'Appennino Meridionale (1:250.000)”* - Atti del Congr. Soc. Geol. d'It., 13-17 settembre 1998, Sorrento (Napoli). Mem. Soc. Geol. It., Vol. 41, Roma.
- Celico F. & Aquino S. (1999) – Studio idrogeologico della Comunita' Montana del Partenio (Campania). *Geologia Tecnica & Ambientale*, 2/99, Roma.
- Celico P. (1978) – *“Schema idrogeologico dell'Appennino carbonatico centro-meridionale”* - Mem. e Note Ist. Geol. Appl., Napoli, 14, pagg. 1 – 97.
- Celico P. (1983) – *“Le risorse idriche sotterranee dell'Appennino carbonatico centromeridionale”* - *Idrotecnica*, 1, pagg. 3 - 17.
- Celico P., De Gennaro, Ghiara M. R., Nunziata C., Rapolla A. & Stanzione D. (1982) – *“Lineamenti geologici, idrogeologici e termici della Campania”* - In Contributo alla conoscenza delle risorse geotermiche del territorio italiano. Progetto Finalizzato “Energetica” - Sottoprogetto “Energia Geotermica”, CNR-PFE-RF13, Roma, p. 99-109.
- Ciarcia S., Di Donato V., Mitrano S. & Torre M. (2006) – *“I depositi del bacino di Benevento (Pliocene inferiore, Appennino meridionale): nuovi vincoli stratigrafici e Paleo ambientali*.
- Ciarcia S. & Torre M. (1996) – *“I ciottoli dei conglomerati medio-pliocenici dell'Appennino campano: provenienza, elaborazione, ambiente di deposizione*.
- D'Argenio B., Pescatore T. & Scandone P. (1973) – *“Schema geologico dell'Appennino meridionale (Campania e Lucania)”* - Atti Acc. Naz. Lincei, 183, Roma.
- Di Nocera S., Ortolani F., Torre M., & Russo B. (1983) – *“Evoluzione sedimentaria e cenni di paleografia del tortoniano-messiniano dell'Irpinia occidentale”*.
- Pescatore T., Sgrosso I. & Torre M. (1969) – *“Lineamenti di tettonica e sedimentazione nel Miocene dell'Appennino Campano-Lucano”* - Mem. Soc. Nat. in Napoli, Suppl. Boll. 78, Napoli.
- F. Bramerini, G. Di Pasquale, G. Naso, M. Severino (2018) - *“INDIRIZZI E CRITERI PER LA MICROZONAZIONE SISMICA” Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento della Protezione Civile, Roma*.

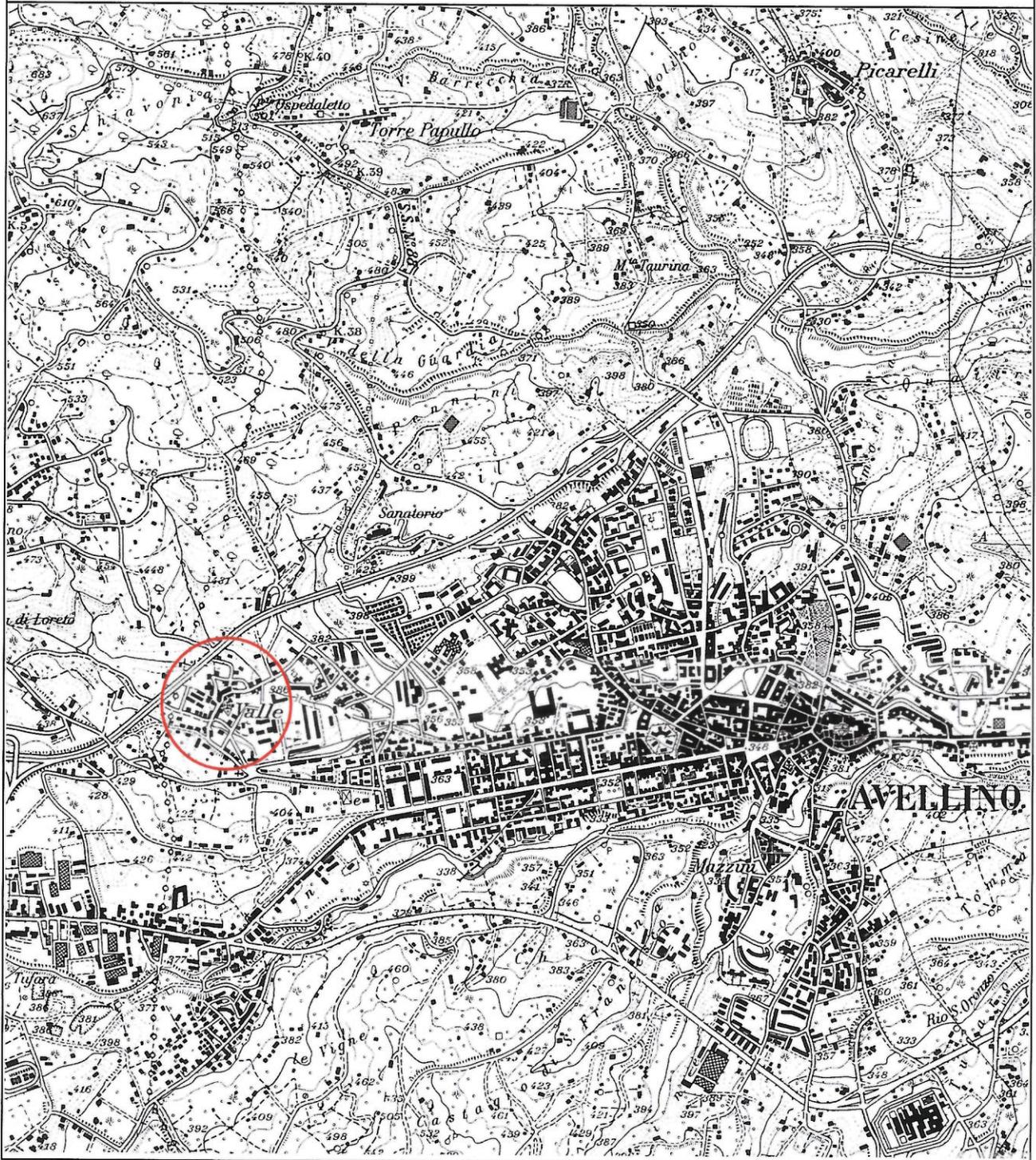


scala 1: 25000



Comune di AVELLINO

Stralcio TAVOLETTA TOPOGRAFICA I.G.M. TAV n° 25 Avellino



Areale di studio



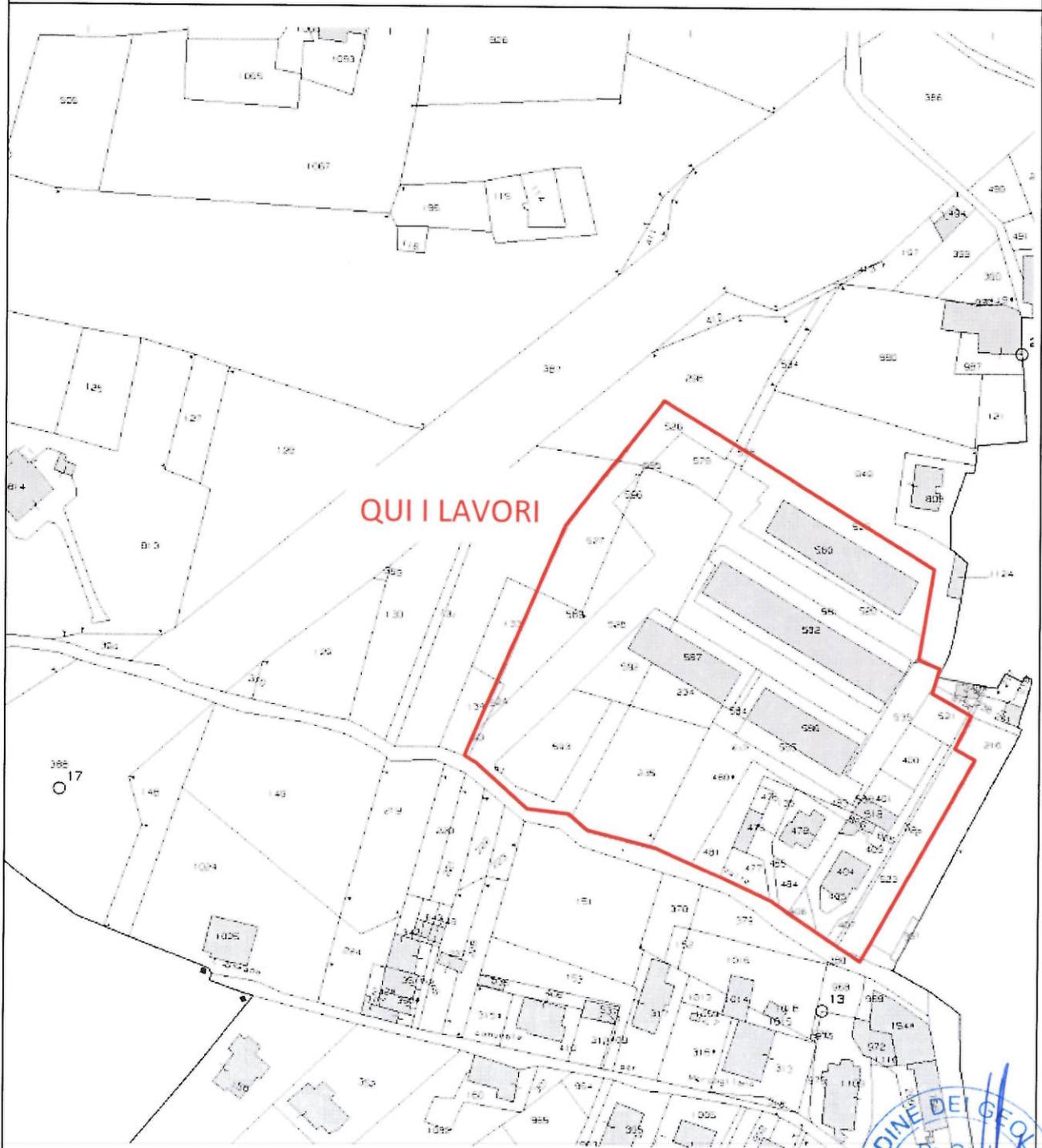
scala 1: 2000



Comune di AVELLINO

Stralcio CATASTALE

Foglio n. 9 – Area RU 01

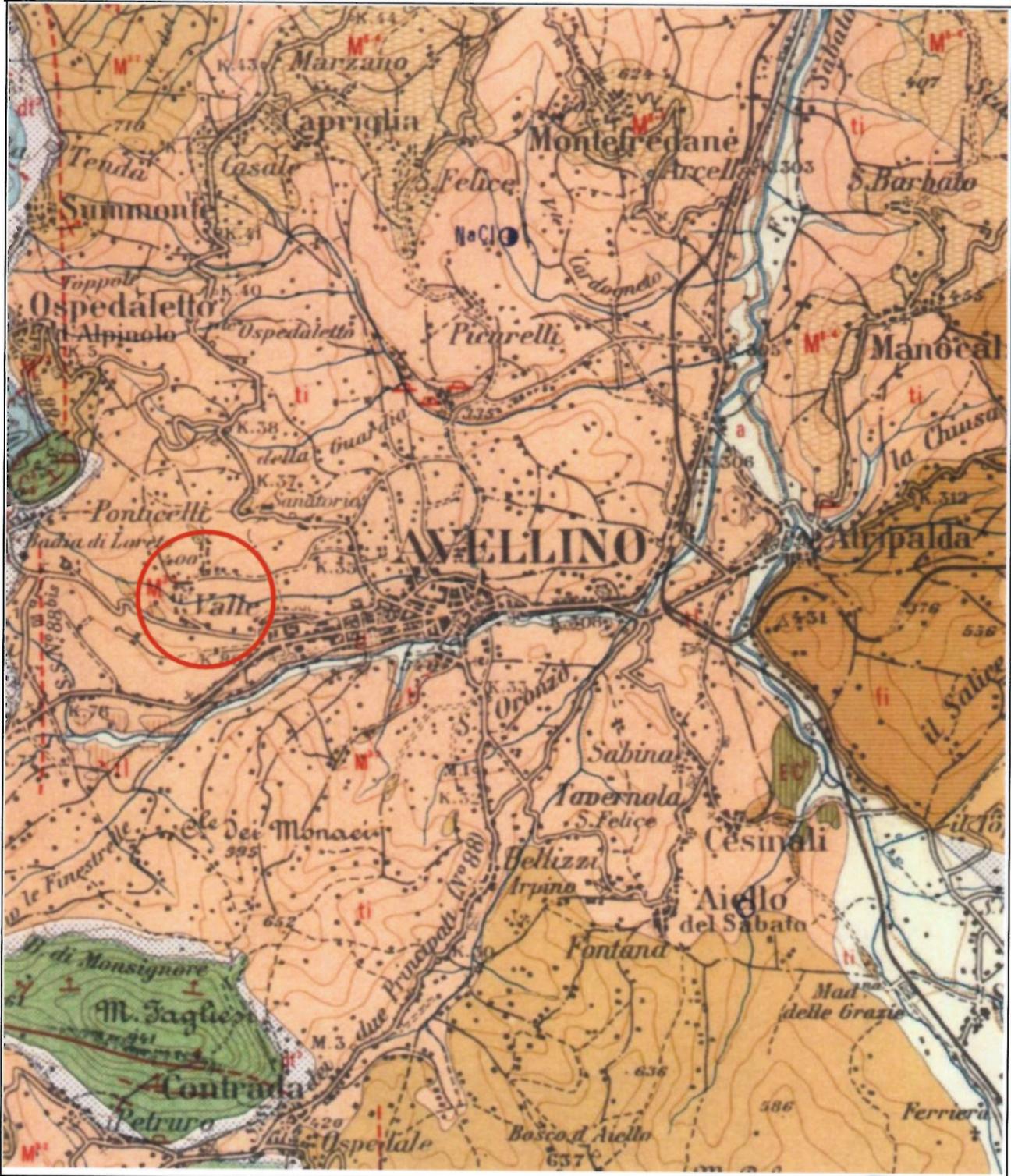


scala 1: 100.000



Comune di AVELLINO

Stralcio CARTA GEOLOGICA foglio 185 Salerno



 Area di intervento



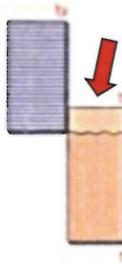
LEGENDA



Riempimento dei "Lagni nolani", di legume; sabbie litoranee, limi e torbe del F. Sarno (1).
Vecchi alvei del F. Sarno (1*);
Alluvioni subattuali e recenti; sabbie, ghiaie, coperture eluviali, argille palustri, lapilli rimaneggiati della Piana di Castellamare-Valle di Pompei; depositi limnopalustri della Piana di Dragoni (1*);



Argille e marne siltose grigio-plumbee, di varicolori, talora scagliose e con intercalazioni più o meno frequenti di calcari marnosi, siliceiferi, e manganeseiferi e di arenarie; inglobano pezzame e pacchi di strati di varia natura (calcari marnosi, calcari detritici, diaspri) e di varia età; affiorano generalmente con giacitura caotica ed in rapporti tettonici con gli altri terreni mesozoici e terziari. **MIOGENE? - OLIGOCENE.**



Travertino con alternanze di materiale piroclastico o alluvionale in leni, talora stratificato, con impronte vegetali.

Tufi incoerenti, suoli, materiale detritico e piroclastico rimaneggiato, (frequentemente copertura di ridotto spessore (11) del "Tufo campano").
Formazione detta del "Tufo grigio lioide campano" Auct. in gran parte ignimbritica, a scorie nere, a luoghi giallastro, con fessurazione colonnare, colmarie superfici e depressioni paleomorfologiche (11) I = (11); (11), (11) del F° 183-184 "Isola d'Ischia-Napoli".



Argille, argille marnose e sabbioso-siltose, talora con gessi, grigie e grigio azzurre, sabbie più o meno cementate giallastre con alternanze, a luoghi lenticolari, di puddinghe poligeniche con rari ciottoli cristallini, a matrice arenacea. Microfauna scarsa e oligotipica. **MESSINIANO-TORTONIANO.**

Argille plastiche azzurre con *Bolivinosoides maorenicus* GIANNOTTI, *Ehrenbergina dinapoli* GIANNOTTI, *Calixides italicus* DI NAPOLI, *Bolivina orta* MACFADYEN ecc. **TORTONIANO.**
Arenarie più o meno grossolane, mal cementate, giallastre e grigie con intercalazioni di argille siltose; puddinghe poligeniche a matrice arenacea (Canale, Volturara Irpina, M. Vergine). **TORTONIANO?**



Arenarie quarzoso-micacee giallastre, subordinatamente quarzoareniti, con intercalazioni di marne, calcari marnosi, brecciole calcaree a *Mingospina* sp., *Nephrolepidina* sp. e nummuliti rimaneggiate. **ELVEZIANO? - LANGHIANO.**



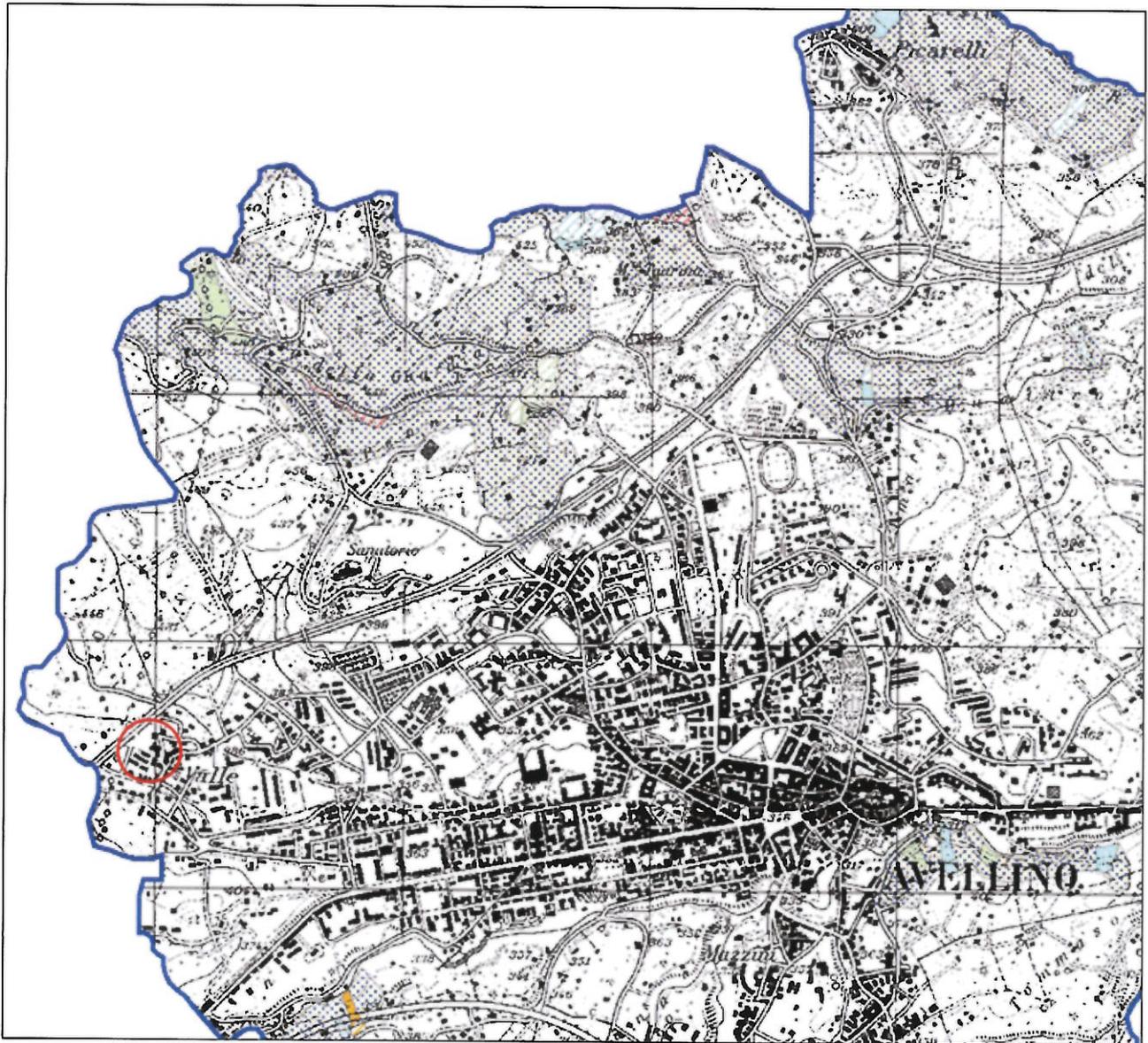
Litologia interessata



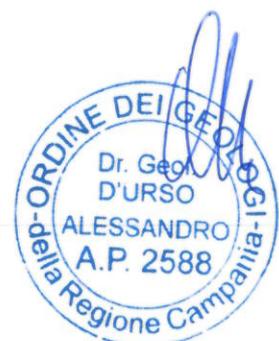
Comune di AVELLINO

Stralcio della carta degli scenari del rischio frana

REGIONE CAMPANIA



 Area di intervento



Piano Stralcio per l'assetto Idrogeologico

L. n° 183 del 18 maggio 1999
L. n° 253 del 7 agosto 1999
L. n° 492 del 4 dicembre 1999

Rischio di frana

L. n° 226 del 13 luglio 1999
L. n° 363 del 11 dicembre 2000

Carta degli scenari di rischio Comune di Avellino

Regione Campania

Provincia di Avellino

Scala 1: 25.000

Legenda



AREA A RISCHIO MOLTO ELEVATO - R₄

Nella quale per il livello di rischio presente, sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche.
(* Aree a rischio molto elevato ricadenti in zone a Parco)



AREA A RISCHIO ELEVATO - R₃

Nella quale per il livello di rischio presente, sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale.



AREA A RISCHIO MEDIO - R₂

Nella quale per il livello di rischio presente sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche.



AREA A RISCHIO MODERATO - R₁

Nella quale per il livello di rischio presente i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali.



AREA DI ALTA ATTENZIONE - A₄

Area non urbanizzata, potenzialmente interessata da fenomeni di innesco, transito ed invasione di frana a massima intensità attesa alta.



AREA DI MEDIO - ALTA ATTENZIONE - A₃

Area non urbanizzata, ricadente all'interno di una frana attiva a massima intensità attesa media o di una frana quiescente della medesima intensità in un'area classificata ad alto grado di sismicità.



AREA DI MEDIA ATTENZIONE - A₂

Area non urbanizzata, ricadente all'interno di una frana quiescente, a massima intensità attesa media.



AREA DI MODERATA ATTENZIONE - A₁

Area non urbanizzata, ricadente all'interno di una frana a massima intensità attesa bassa.



AREA A RISCHIO POTENZIALMENTE ALTO - R_{Pa}

Area nella quale il livello di rischio, potenzialmente alto, può essere definito solo a seguito di indagini e studi a scala di maggior dettaglio.



AREA DI ATTENZIONE POTENZIALMENTE ALTA - A_{Pa}

Area non urbanizzata, nella quale il livello di attenzione, potenzialmente alto, può essere definito solo a seguito di indagini e studi a scala di maggiore dettaglio.



AREA A RISCHIO POTENZIALMENTE BASSO R_{Pb}

Area nella quale l'esclusione di un qualsiasi livello di rischio, potenzialmente basso, è subordinata allo svolgimento di indagini e studi a scala di maggior dettaglio.



AREA DI ATTENZIONE POTENZIALMENTE BASSA A_{Pb}

Area nella quale l'esclusione di un qualsiasi livello di attenzione, potenzialmente basso, è subordinata allo svolgimento di indagini e studi a scala di maggior dettaglio.



Area di possibile ampliamento dei fenomeni franosi cartografati all'interno, ovvero di fenomeni di primo distacco, per la quale si rimanda al D.M. LL.PP. 11/3/88 - C₁

Il B. indica aree a contatto delle frane, quando non è indicato l'ambito cartografico significativo di riferimento. Fanno di possibile ampliamento dove essere estesi fino alla superficie principale ed secondaria, gli spunti nella carta geomorfologica.



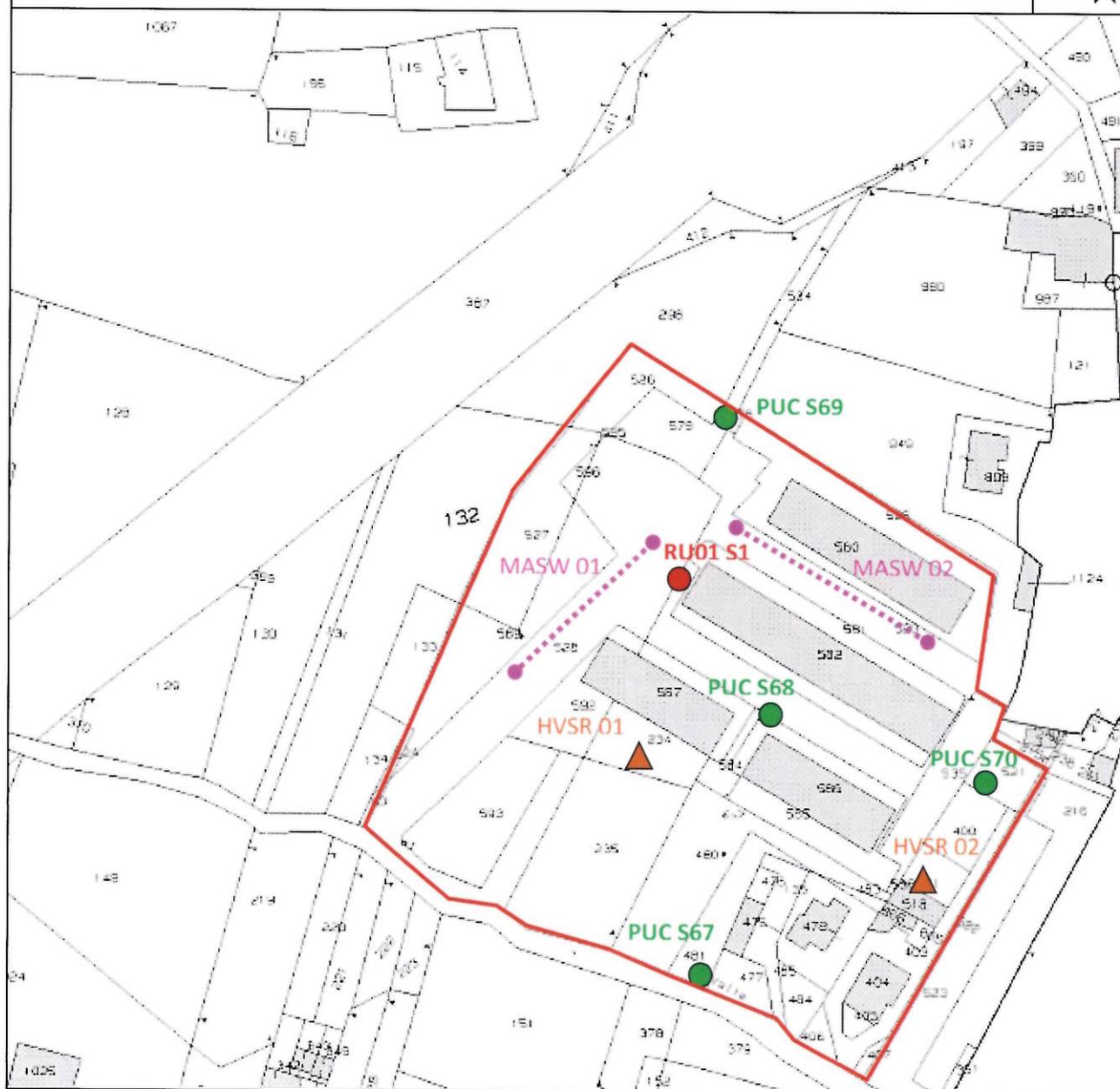
Area di versante nella quale non è stato riconosciuto un livello di rischio o di attenzione significativo (applicazione D.M. LL.PP 11/3/88) - C₂



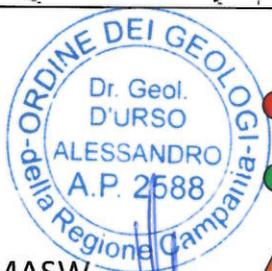
scala 1: 1500

Comune di AVELLINO

Stralcio UBICAZIONE PROSPEZIONI



Area di intervento



● Sondaggio geognostico RU01 S1

● Sondaggi geognostici PUC

▲ Indagini sismiche HVSR

●●● Stendimenti sismici MASW

scala 1: 5000

Comune di AVELLINO

-CARTA GEOLITOLOGICA su base cartografica C.T.R.-



LEGENDA

Depositi continentali attuali

Unità in formazione

Coltre elvio-colluviale (bz): alternanza di livelli detritici sabbioso-arenacei o pomici in matrice limosa di natura piroclastica rannegiate con tessitura sabbioso-limosa e di color scuro, inglobanti clasti calcarei ben arrotondati; frequenti paleo suoli a diverse profondità. Spessori da 2 a 10 metri. *Olocene-Attuale*

Unità vulcaniche e sedimentarie associate

Unità Piano Delle Selve (pnv): depositi piroclastici da caduta a giacitura conforme alla superficie topografica preesistente; sono costituiti da ceneri e lapilli pomice; le ceneri sono di colore variabile da giallo ocra chiaro al bruno e al rossiccio, con alcuni livelli parzialmente pedogenizzati. Il deposito deriva dal fall-out delle eruzioni pliniane del centro eruttivo Somma-Vesuvio. Gli spessori maggiori fino a 8 m. si ritrovano in aree di fondovalle e si riducono in corrispondenza dei versanti collinari e montuosi. Limite inf. Substrato pre-quadernario, sup. piano campagna. *Olocene*

Unità del bacino del fiume Calore

Subsistema F.U.fita (sfu): ghiaie poligeniche etero metiche a matrice sabbioso-limosa, alternate a lenti e strati decimetrici di sabbie limose e limi argillifici. Rappresenta più ordini di terrazzi della piana alluvionale non più inondabile compresi tra i 2 e 4 m. di altezza rispetto all'alveo attuale del Fiume Sabato. Spessore medio 5 metri. Limite inferiore erosivo modellato sui depositi delle unità pre-quadernarie e TGC, limite superiore sia deposizionale che erosionale, coincidente con la superficie topografica e localmente ricoperto da b2. *Olocene*

Unità vulcaniche e sedimentarie associate

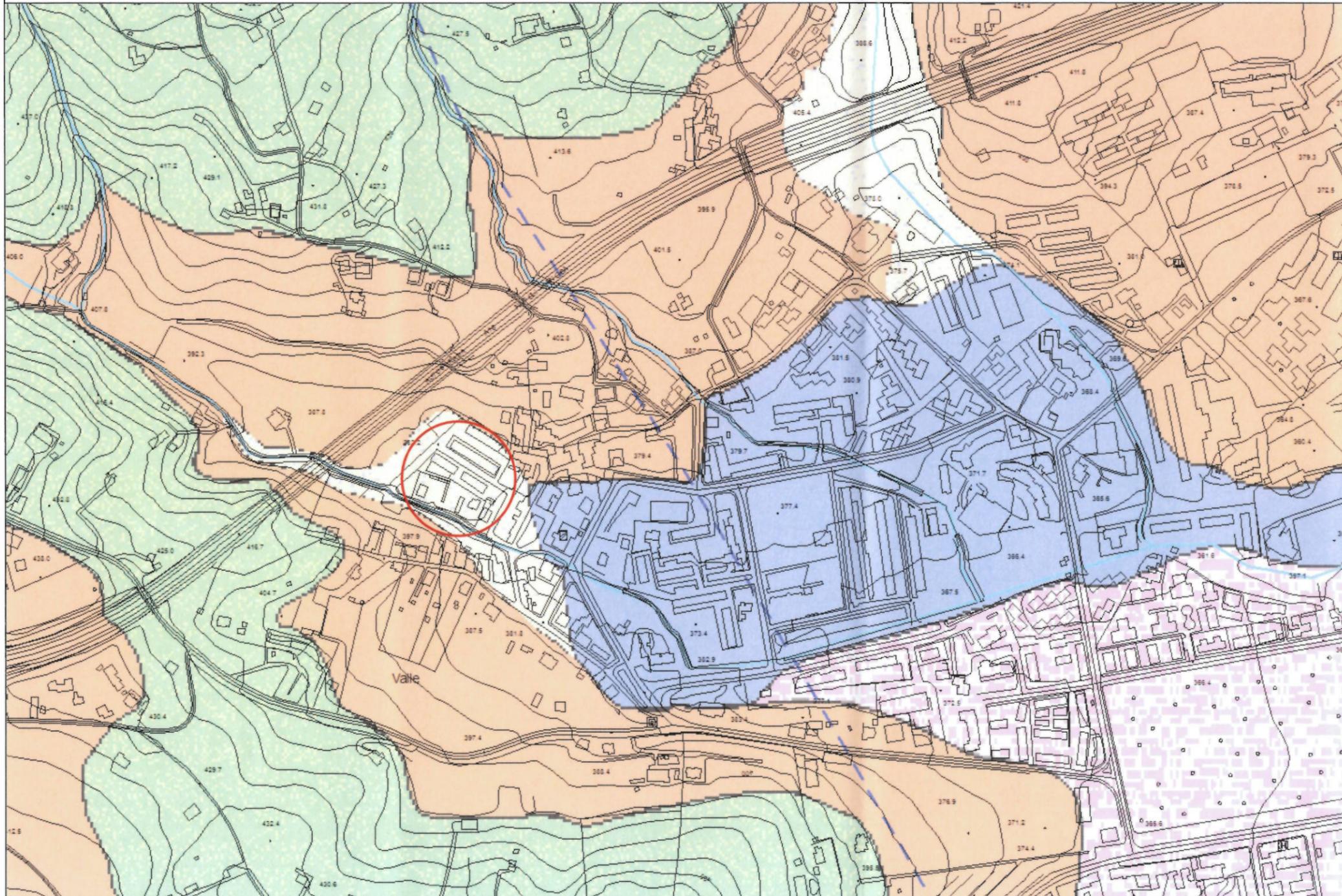
Tufo ggio campano (tgc): tufo cineritico scoriaceo generalmente litoidi dalla tipica fessurazione colonnare, tessitura caotica variabile da rachitica a trachionolitica; deposito da flusso piroclastico dell'area flegrea che poggia ubiquitariamente sulle unità sedimentarie della catena appenninica. Limite superiore mascherato da depositi di copertura. Spessori variabili da 1 a 30 metri. *Plistocene inferiore*

Unità stratigrafiche del bacino lagonegrese-molisano

Formazione Codeto Perticam (cpa): calcari di color bianco-giallognolo con concentrazione di minerali, alternante presenza di spessi strati di argilla verde scuro, marconino, gurgastro e giallognolo; strati di marne e limi argillosi di color bianco-rosa a struttura sfaldabile. Nelle porzioni superiori si calcari mamosi e alle argille limose, si sostituiscono alternanze di arenarie arcose e ortoquarziche. Spessori di 450 metri circa. *Cretaceo sup.-Miocene inf.*

Lineamenti Tettonici

- | | | | |
|--|------------------|--|-------------------------------|
| | Stratificazione | | Contatto stratigrafico |
| | Faglia presunta | | Faglia diretta certa, incerta |
| | Sovrascricimento | | Faglia inversa certa, incerta |



Areale dei lavori



scala 1: 5000

Comune di AVELLINO

-CARTA IDROGEOLOGICA su base cartografica C.T.R.-



LEGENDA

Complessi idrogeologici

Complesso eluvio-colluviale: depositi eluviali e colluviali di origine detritica e/o piroclastica. Alternanza di livelli sabbiosi, ghiaiosi sciolti, e di straterelli limosi argillificati parzialmente pedogenizzati.

Grado di permeabilità: Medio-Elevato.

Complesso piroclastico: depositi piroclastici da caduta di origine vulcanica prodotti del Complesso Somma-Vesuvio, dalla consistenza incoerente (ceneci, lapilli e pomici). Depositi da flusso piroclastico prodotti dal Complesso Flegreo, allo stato semi litoide (Ingnimbrite Campana)

Grado di permeabilità: Medio.

Complesso argilloso-marnoso /arenaceo: alternanza di limi argillosi e argille limose, intercalata da livelli arenacei e marnosi calcarei e in sub ordine da sabbie medio-fini classate e addensate.

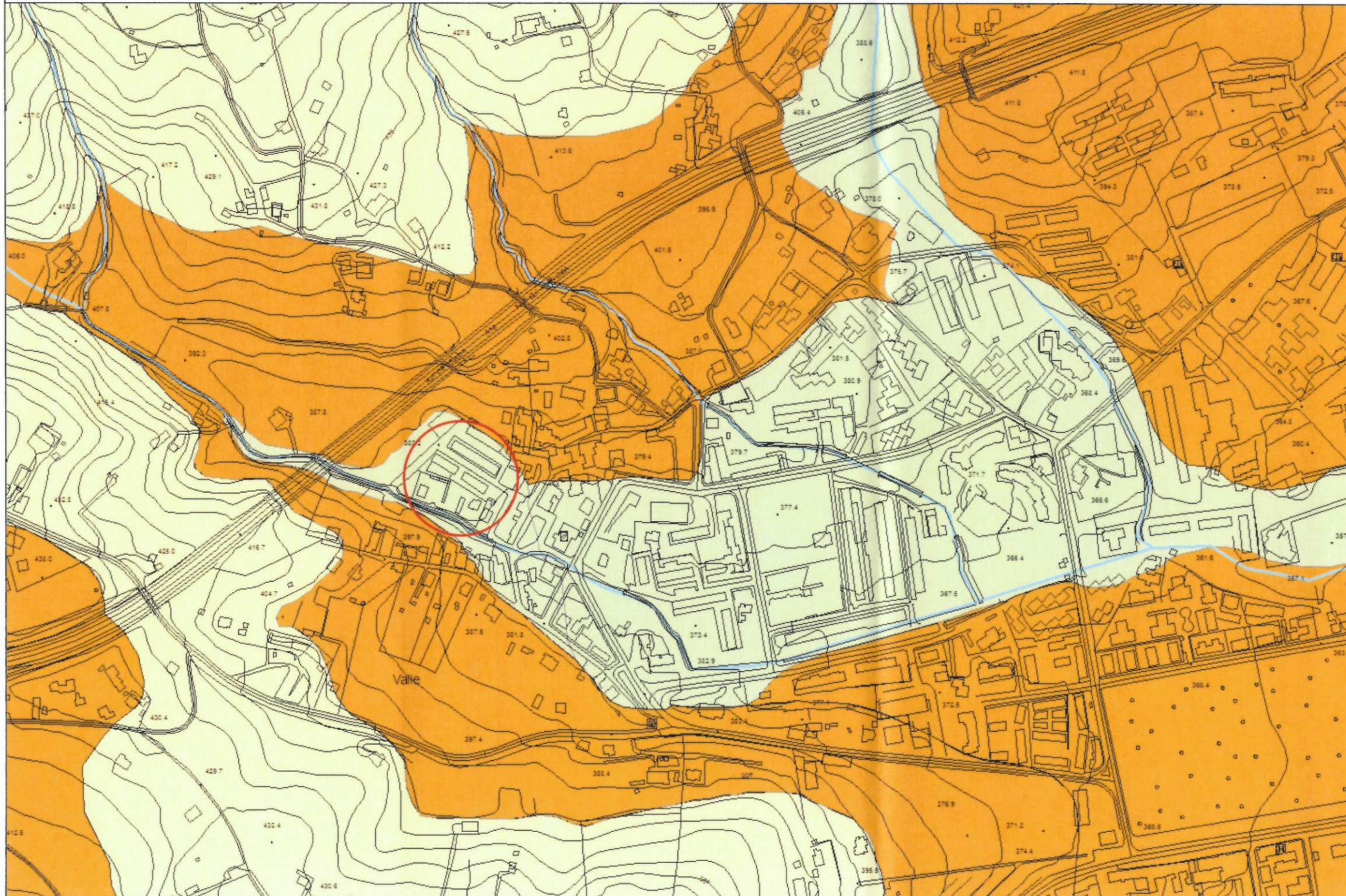
Grado di permeabilità: Medio-Basso.

Lineamenti Idrografici

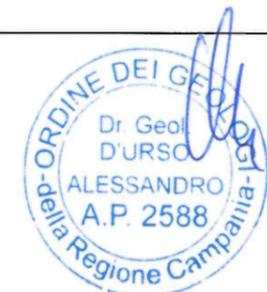
Asta principale

Affluente

Canale antropico



Areale dei lavori



scala 1: 5000

Comune di AVELLINO

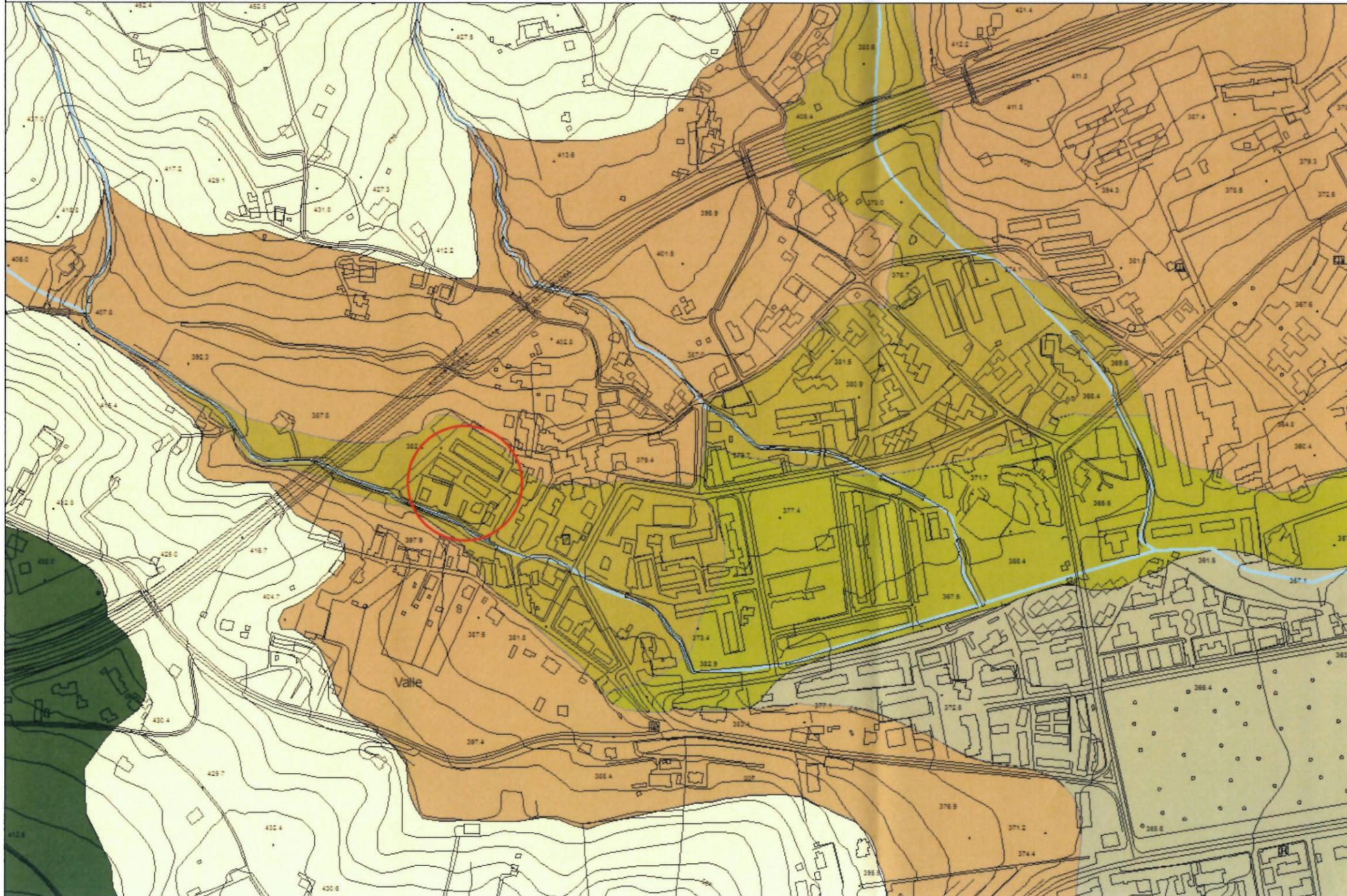
-CARTA GEOMORFOLOGICA e DELLA STABILITA' su base cartografica C.T.R.-



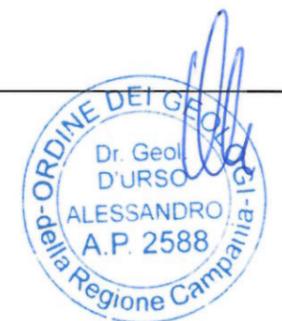
LEGENDA

Forme geomorfologiche e stato

-  **Ripiano intermedio:** area ove la morfologia è rappresentata da zone di piana comprese tra due o più versanti collinari.
Zona stabile.
-  **Versante denudazionale:** area collinare soggetta a continui dilavamenti superficiali dovuti all'azione delle acque meteoriche.
Zona stabile.
-  **Talus piroclastico:** area di raccordo tra il versante collinare e la piana con accumulo di materiali terrigeni piroclastici in assetto deposizionale primario.
Zona parzialmente stabile.
-  **Talus colluviale:** area pseudo pianeggiante con accumulo di materiali terrigeni dilavati da areni a monte.
Zona parzialmente stabile.
-  **Valle eluviale:** area di piana con accumulo e deposizione progressiva di terreni alloctoni ad opera dell'azione fluviale.
Zona parzialmente stabile.
-  **Terrazzo inignimbritico:** area di piana colmata da depositi vulcanici da flusso piroclastico allo stato pseudo litoidale fluviale.
Zona parzialmente stabile.



 Areale dei lavori



scala 1: 5000

Comune di AVELLINO

-CARTA DELLA ZONAZIONE SISMICA su base cartografica C.T.R.-



LEGENDA

Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS)

Zone Stabili suscettibili ad amplificazioni locali



Zona S1 - Zone nelle quali sono attese amplificazioni del moto sismico, come effetto della situazione stratigrafica locale; sono aree dove affiora il substrato geologico in parte alterato, costituito da una alternanza di litotipi limo-argillosi la cui velocità di propagazione delle onde di taglio V_s è compresa tra i 360 m/s e m gli 800 m/s. L'assetto morfologico di versante ha pendenze del suolo $\leq 15^\circ$.

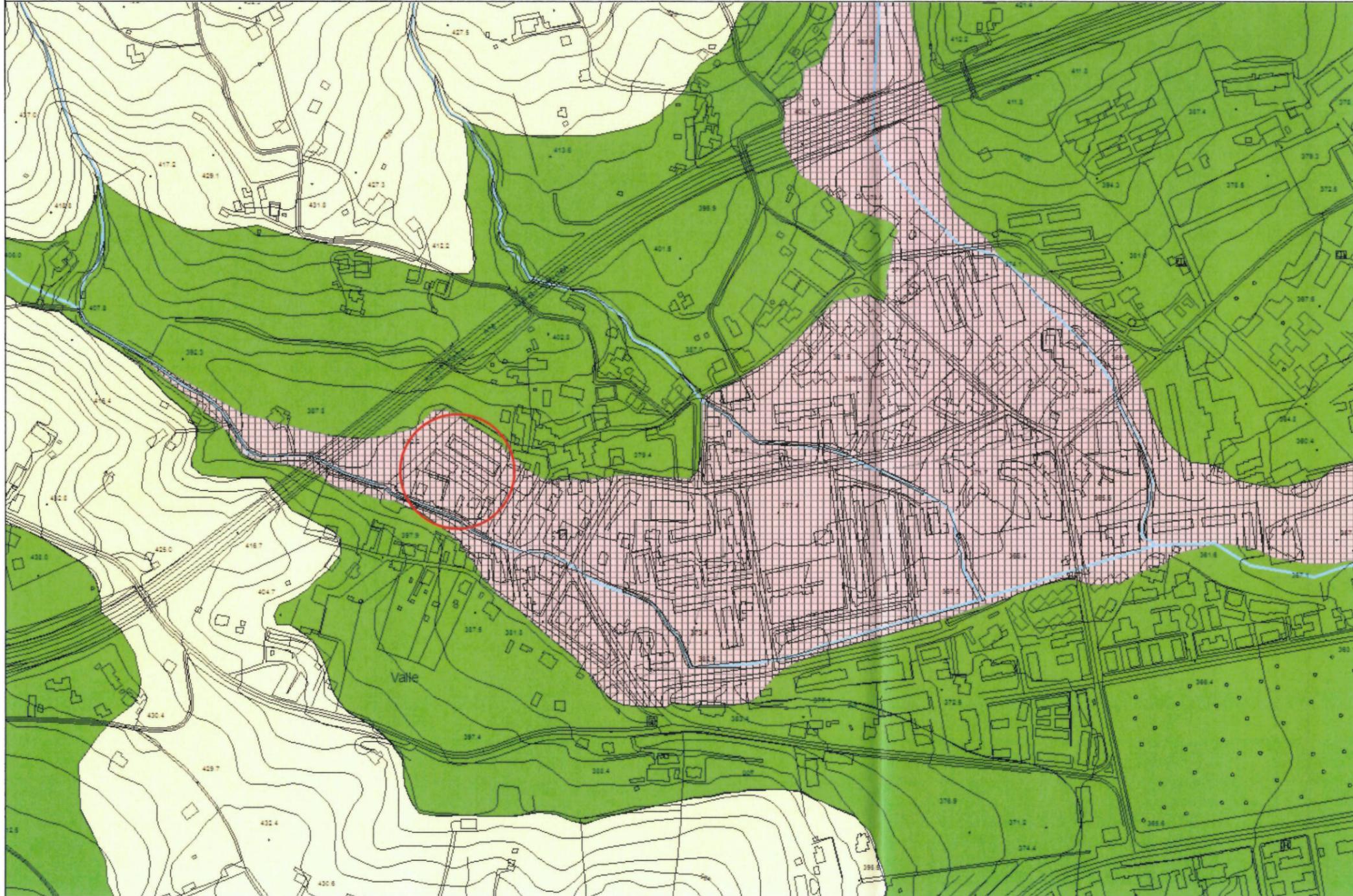


Zona S2 - Zone nelle quali sono attese amplificazioni del moto sismico, come effetto della situazione stratigrafica locale; sono aree dove sono presenti terreni di coperture di origine piroclastica e in parte colluviali di versante, aventi spessori > 5 m, mantellanti il substrato geologico. La velocità di propagazione delle onde di taglio V_s è compresa tra i 180 m/s e i 360 m/s. L'assetto morfologico di versante ha pendenze del suolo $\leq 15^\circ$.

Zone di Attenzione per Instabilità

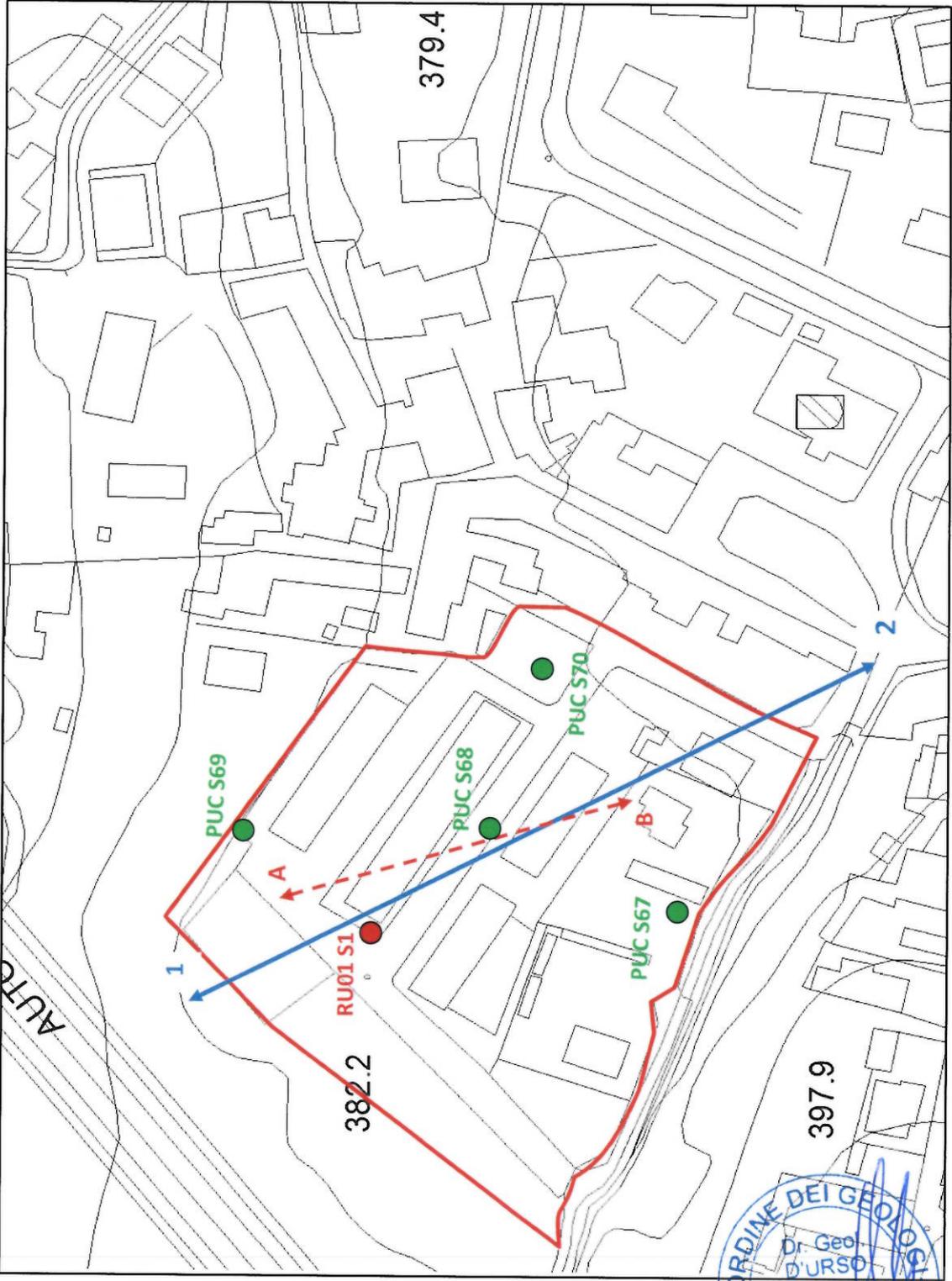


Zona A1 - Zone nelle quali gli effetti sismici attesi e predominanti sono dovuti a deformazioni permanenti del territorio riconducibili a probabili fenomeni di liquefazione dei terreni sabbiosi in presenza di falda posta a quota $< 15,0$ m. dal piano campagna. In tali aree non sono esclusi fenomeni di amplificazione del moto sismico.



Areale dei lavori



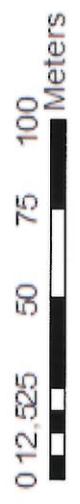


LEGENDA

- AREA DEI LAVORI
- SEZIONE CALCOLO PENDENZA
- TRACCIA SEZIONE GEOLOGICA
- SONDAGGI GEOGNOSTICI ●

Calcoli:

- % pendenza (dH/dL) * 100 ° pendenza = $\arctg(dH/dL)$
- % pendenza (4,5/214) * 100 ° pendenza = $\arctg(0,02)$
- % pendenza 2,1 ° pendenza = 1,2



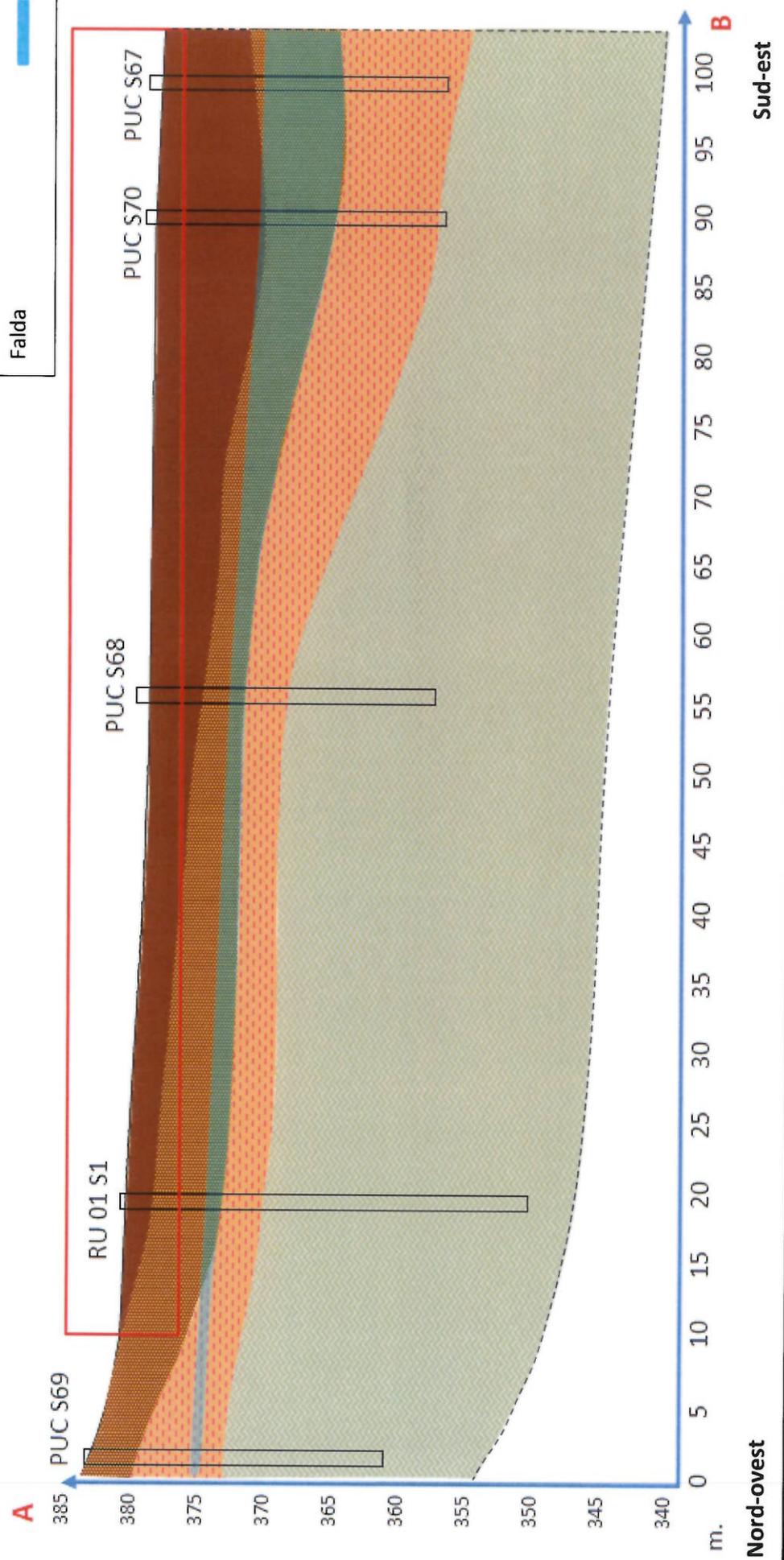
Calcolo eseguito con: Quantum GIS

Scala 1:400

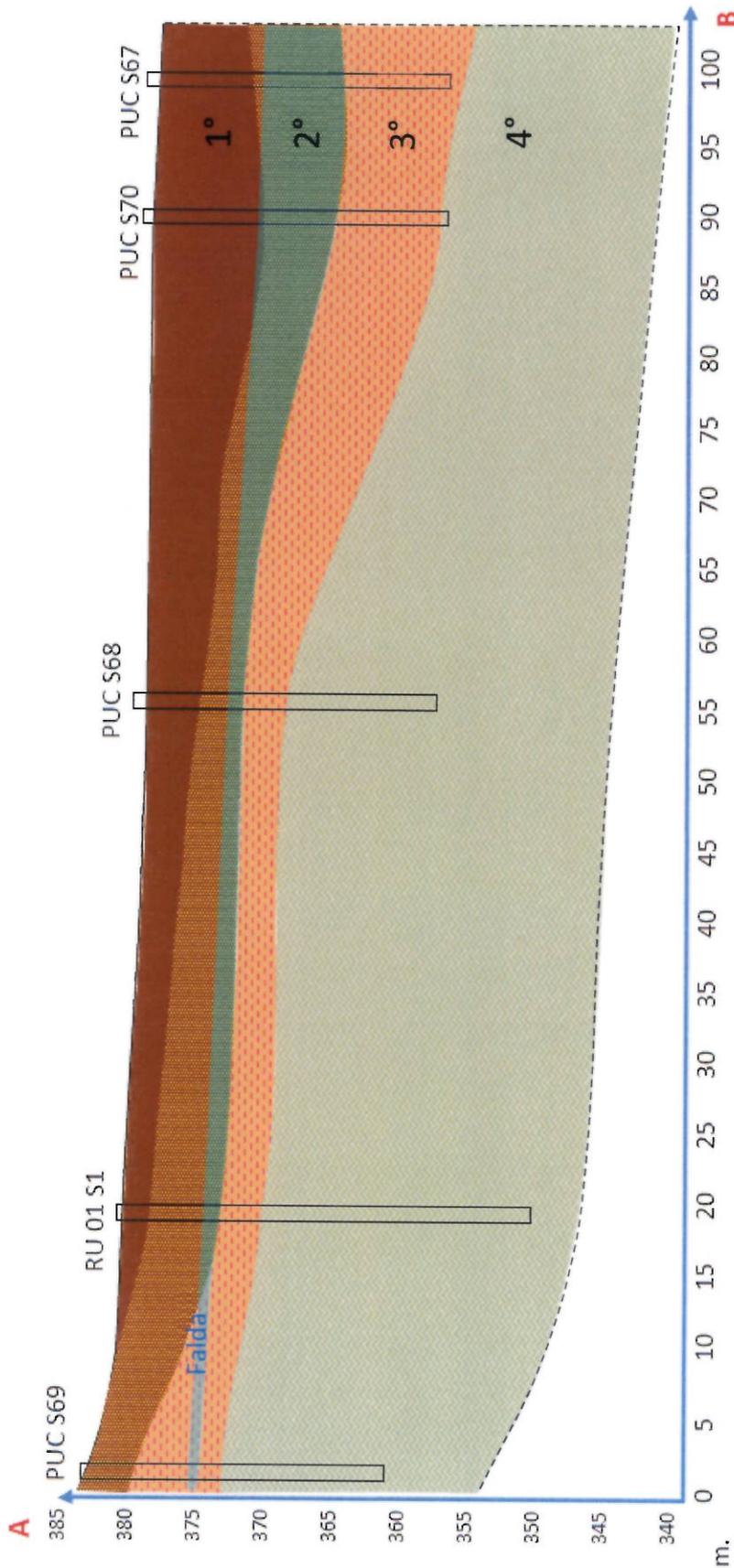


LEGENDA

- AREA DEI LAVORI
- LITOLOGIA
 - Limo sabbioso
 - Sabbia limosa
 - Limo argilloso sabbioso
 - Limo sabbioso argilloso ghiaioso
- Falda



QUADRO SINOTTICO COMPARATIVO DEL MODELLO GEOLOGICO TECNICO



1) LIMO SABBIOSO (RU01-S1 0,00-2,20 m):

Peso di volume $\gamma_{nat} = 1420 \text{ Kg/m}^3$,
 Angolo di attrito $\phi = 27,5^\circ$,
 Coesione $C' = 0,00 \text{ Kg/cm}^2$,
 Modulo Edometrico $E_{Ed} = 28,00 \text{ Kg/cm}^2$.

2) SABBIA LIMOSA (RU01-S1 2,20-7,80 m):

Peso di volume $\gamma_{nat} = 1350 \text{ Kg/m}^3$,
 Angolo di attrito $\phi = 29,0^\circ$,
 Coesione $C' = 0,00 \text{ Kg/cm}^2$,
 Modulo Edometrico $E_{Ed} = 65,00 \text{ Kg/cm}^2$.

3) LIMO ARGILLOSO SABBIOSO (RU01-S1 7,80-12,00 m):

Peso di volume $\gamma_{nat} = 1889 \text{ Kg/m}^3$,
 Angolo di attrito $\phi = 24,6^\circ$,
 Coesione $C' = 0,20 \text{ Kg/cm}^2$,
 Modulo Edometrico $E_{Ed} = 98,50 \text{ Kg/cm}^2$.

4) LIMO CON SABBIA DEB. ARGILLOSO DEB. GHIAIOSO (RU01-S1 12,00-in poi):

Peso di volume $\gamma_{nat} = 1760 \text{ Kg/m}^3$,
 Angolo di attrito $\phi = 26,4^\circ$,
 Coesione $C' = 0,17 \text{ Kg/cm}^2$,
 Modulo Edometrico $E_{Ed} = 86,30 \text{ Kg/cm}^2$.



Allegato 1

STRATIGRAFIA SONDAGGIO RU 01-S1





MARY

GEO



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti



Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture n. 5027 del 25.05.2011 per l'esecuzione e certificazione di indagini geognostiche, prelievo di campioni e prove in sito - ART. 59 d.p.r. 380/2001

RAPPORTO DI PROVA N°15

Del 05/09/2019

VERBALE DI ACCETTAZIONE INTERNA N°14

Del 30/08/2019

COMMITTENTE:

DOTT. GEOL. ALESSANDRO D'URSO PER CONTO DELL'AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI
AVELLINO

LOCALITA':

"C/DA VALLE" – AVELLINO

OGGETTO:

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO RU01 – ZONA DI SOSTITUZIONE E RICOMP. URBANA VALLE

IL RESPONSABILE TECNICO

Dott. Geol. Pasquale D'Ambrosio

La ditta esecutrice

MARYGEO S.p.A.



MARYGEO

MARYGEO S.A.S. di Iadanza Elvira & C.
Via San Nicola Vecchio 10 - 82030 Campoli M.T. (BN) - Italy
C.F./P.IVA 01319180624
Cell: 347.1944445 - Telefax: 0824.873538
E-Mail: marygeo@virgilio.it - Web: www.marygeo.com

RAPPORTO DI PROVA n°15 del 05/09/2019	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n°14 del 30/08/2019	
COMMITTENTE: Dott. Geol. Alessandro D'Urso per conto dell'Amministrazione Comunale di Avellino	
LOCALITÀ: "C/da Valle" – Avellino	
OGGETTO: Piano urbanistico attuativo RU01 – Zona di sostituzione e ricomp. urbana Valle	

INDICE

1. INDAGINE GEOGNOSTICA

- a) Sondaggi a carotaggio continuo

2. INDAGINE GEOTECNICA

- b) Prove penetrometriche dinamiche in foro (S.P.T.)
- c) Prelievo di campioni indisturbati

ALLEGATI

- Documentazione fotografica
- Certificato stratigrafico

RAPPORTO DI PROVA n°15 del 05/09/2019	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n°14 del 30/08/2019	
COMMITTENTE: Dott. Geol. Alessandro D'Urso per conto dell'Amministrazione Comunale di Avellino	
LOCALITÀ: "C/da Valle" – Avellino	
OGGETTO: Piano urbanistico attuativo RU01 – Zona di sostituzione e ricomp. urbana Valle	

PREMESSA

In seguito ad incarico conferitoci dal Dott. Geol. Alessandro D'Urso per conto dell'Amministrazione Comunale di Avellino, sono state eseguite indagini geognostiche nel comune di Avellino, in località "C/da Valle"

In particolare, i lavori eseguiti sono consistiti in:

1. Realizzazione di n°1 nuovo sondaggio a carotaggio continuo per un totale di 30,00 mt complessivi di perforazione;
2. Esecuzione di n° 1 prova penetrometrica dinamica in foro di tipo SPT;
3. Prelievo di n° 2 campioni indisturbati;
4. Fornitura di n°5 cassette catalogatrici;
5. Assistenza geologica durante il corso di tutte le operazioni richieste e redazione del report finale sui sondaggi.

RAPPORTO DI PROVA n°15 del 05/09/2019	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n°14 del 30/08/2019	
COMMITTENTE: Dott. Geol. Alessandro D'Urso per conto dell'Amministrazione Comunale di Avellino	
LOCALITÀ: "C/da Valle" – Avellino	
OGGETTO: Piano urbanistico attuativo RU01 – Zona di sostituzione e ricomp. urbana Valle	

1. INDAGINE GEOGNOSTICA

a) Sondaggio a carotaggio continuo

ATTREZZATURA USATA: sonda idraulica cingolata a rotazione modello MKD della CMV, con coppia 600kgm, velocità massima di rotazione 660giri/min, forza di tiro e spinta 1000Kg.

TECNICA DI PERFORAZIONE: carotaggio continuo con avanzamento con la minima quantità di acqua necessaria alle perforazioni per consentire il massimo carotaggio possibile e la più completa composizione granulometrica del materiale prelevato.

UTENSILI: carotieri semplici diametro (Φ 101mm) con corona a widia e tubi di rivestimento provvisori di diametro (Φ 127mm). Doppio carotiere T6S (Φ 101mm).

LAVORO ESEGUITO: è stato eseguito n°1 nuovo sondaggio geognostico a carotaggio continuo per un totale di 30.00 mt complessivi di perforazione, nel comune di Avellino, in località "C/da Valle".

RAPPORTO DI PROVA n°15 del 05/09/2019	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n°14 del 30/08/2019	
COMMITTENTE: Dott. Geol. Alessandro D'Urso per conto dell'Amministrazione Comunale di Avellino	
LOCALITÀ: "C/da Valle" – Avellino	
OGGETTO: Piano urbanistico attuativo RU01 – Zona di sostituzione e ricomp. urbana Valle	

I sondaggi geognostici eseguiti sono stati siglati e approfonditi secondo lo schema seguente:

Sigla Sondaggio	Profondità (m dal p.c.)
RU-01 S1	30.00

Le carote estratte durante la perforazione sono state conservate in apposite cassette catalogatrici in PVC e la stratigrafia osservata è riportata su n°1 certificato stratigrafico allegato alla presente.

RAPPORTO DI PROVA n°15 del 05/09/2019	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n°14 del 30/08/2019	
COMMITTENTE: Dott. Geol. Alessandro D'Urso per conto dell'Amministrazione Comunale di Avellino	
LOCALITÀ: "C/da Valle" – Avellino	
OGGETTO: Piano urbanistico attuativo RU01 – Zona di sostituzione e ricomp. urbana Valle	

Comune di Avellino
"C/da Valle"
Ubicazione indagini geognostiche

<u>Sondaggio</u>	<u>Metri</u>	<u>Coordinate Geografiche</u>
RU-01 S1	30,00	LAT. 40°54'59.63"N LONG. 14°45'41.39"E



Foto n.°1: Panoramica indagini geognostiche

RAPPORTO DI PROVA n°15 del 05/09/2019	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n°14 del 30/08/2019	
COMMITTENTE: Dott. Geol. Alessandro D'Urso per conto dell'Amministrazione Comunale di Avellino	
LOCALITÀ: "C/da Valle" – Avellino	
OGGETTO: Piano urbanistico attuativo RU01 – Zona di sostituzione e ricomp. urbana Valle	

2. INDAGINE GEOTECNICA

b) Prove Penetrometriche Dinamiche In Foro (S.P.T.)

Nel corso del sondaggio sono state eseguite complessivamente n°1 prova penetrometrica dinamica in foro del tipo S.P.T.

Attrezzatura standard avente le seguenti caratteristiche:

- Tubo campionatore con diametro est. 51mm e spessore 8,00mm;
- Lunghezza complessiva di scarpa e raccordo delle aste di 813 mm;
- Massa battente 63.5 Kg;
- Altezza di caduta 76.2 cm.

Vengono di seguito riportati, nella tabella riepilogativa dei dati, i risultati della prova:

<u>Sondaggio</u>	<u>Prova</u>	<u>Profondità</u>	<u>N ° colpi</u>
RU-01 S1	S.P.T. 1	m 10,00	N (37-R)

c) Prelievo di campioni indisturbati

Nel corso del sondaggio a carotaggio continuo, sono stati prelevati in totale n°2 campioni indisturbati, come di seguito indicato:

<u>Sondaggio</u>	<u>Campione</u>	<u>Profondità (mt)</u>
RU-01 S1	C1	8,00 – 8,50
	C2	12,00-12,50

RAPPORTO DI PROVA n°15 del 05/09/2019	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n°14 del 30/08/2019	
COMMITTENTE: Dott. Geol. Alessandro D'Urso per conto dell'Amministrazione Comunale di Avellino	
LOCALITÀ: "C/da Valle" – Avellino	
OGGETTO: Piano urbanistico attuativo RU01 – Zona di sostituzione e ricomp. urbana Valle	

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Sondaggio RU-01 S1 - Data esecuzione: 02/09/2019

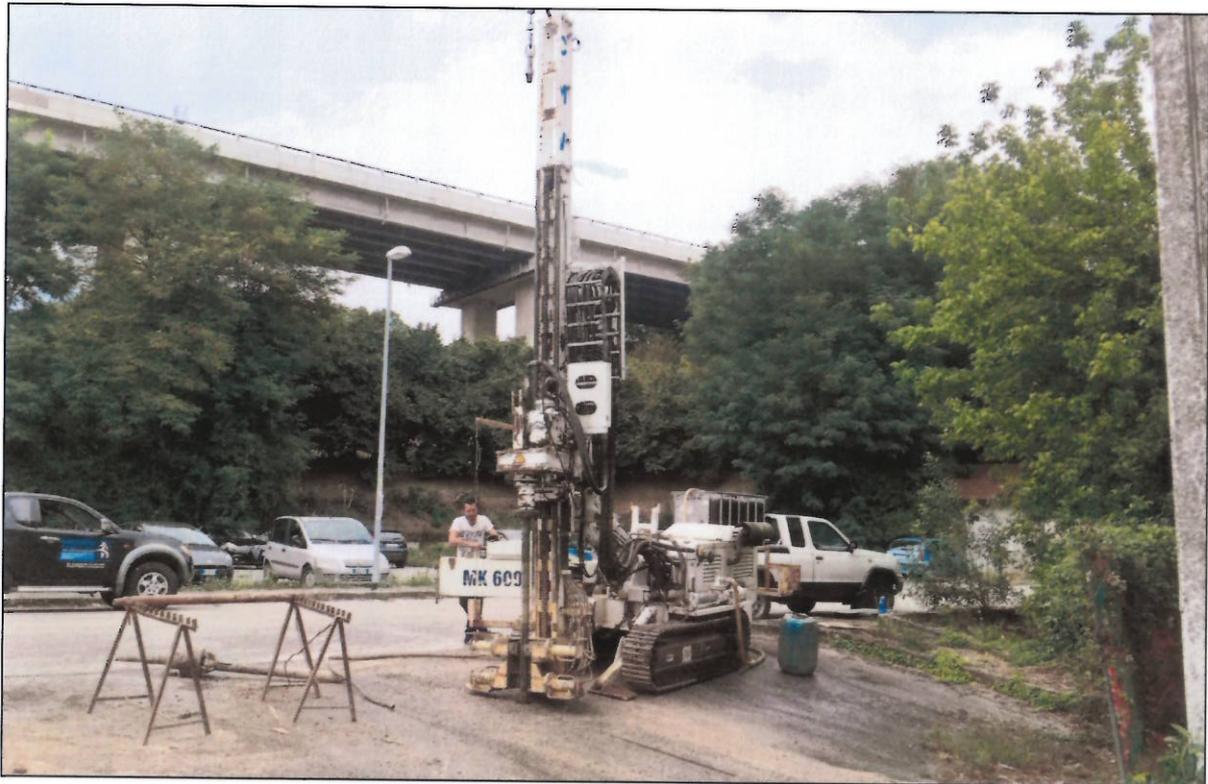


Foto n.°2: Postazione sondaggio RU-01 S1

RAPPORTO DI PROVA n°15 del 05/09/2019	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n°14 del 30/08/2019	
COMMITTENTE: Dott. Geol. Alessandro D'Urso per conto dell'Amministrazione Comunale di Avellino	
LOCALITÀ: "C/da Valle" – Avellino	
OGGETTO: Piano urbanistico attuativo RU01 – Zona di sostituzione e ricomp. urbana Valle	

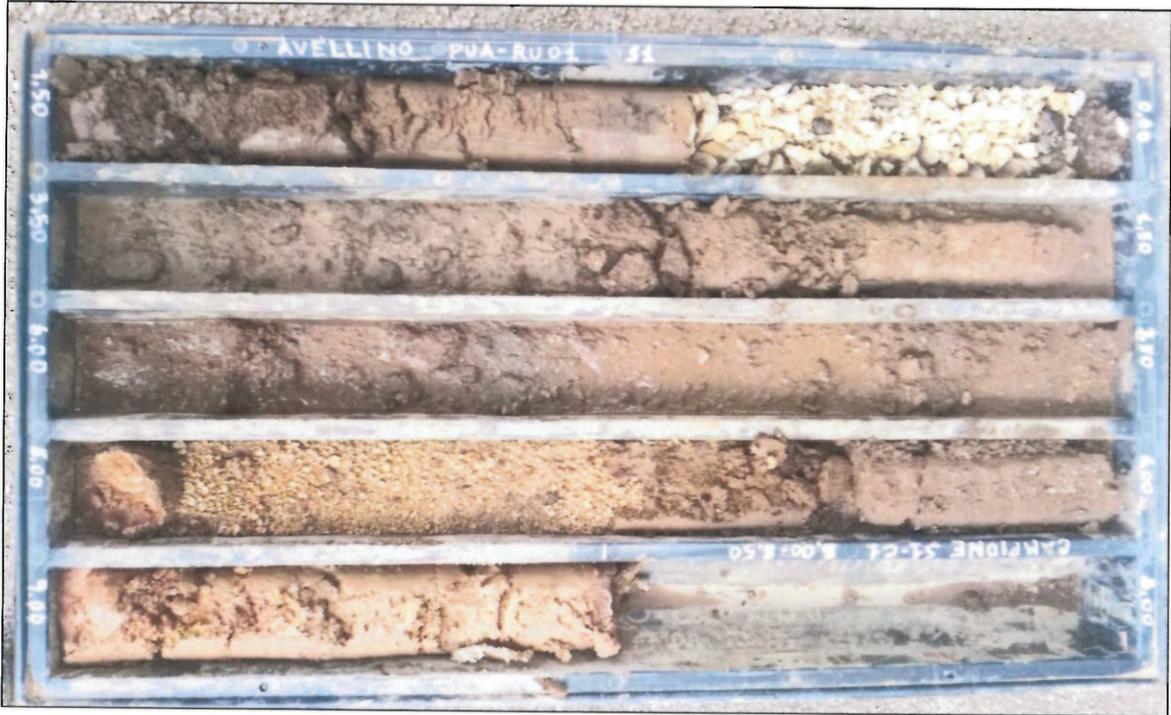


Foto n.°3: RU-01 S1 cassetta n°1 (da 0,00 a 9,00 m)

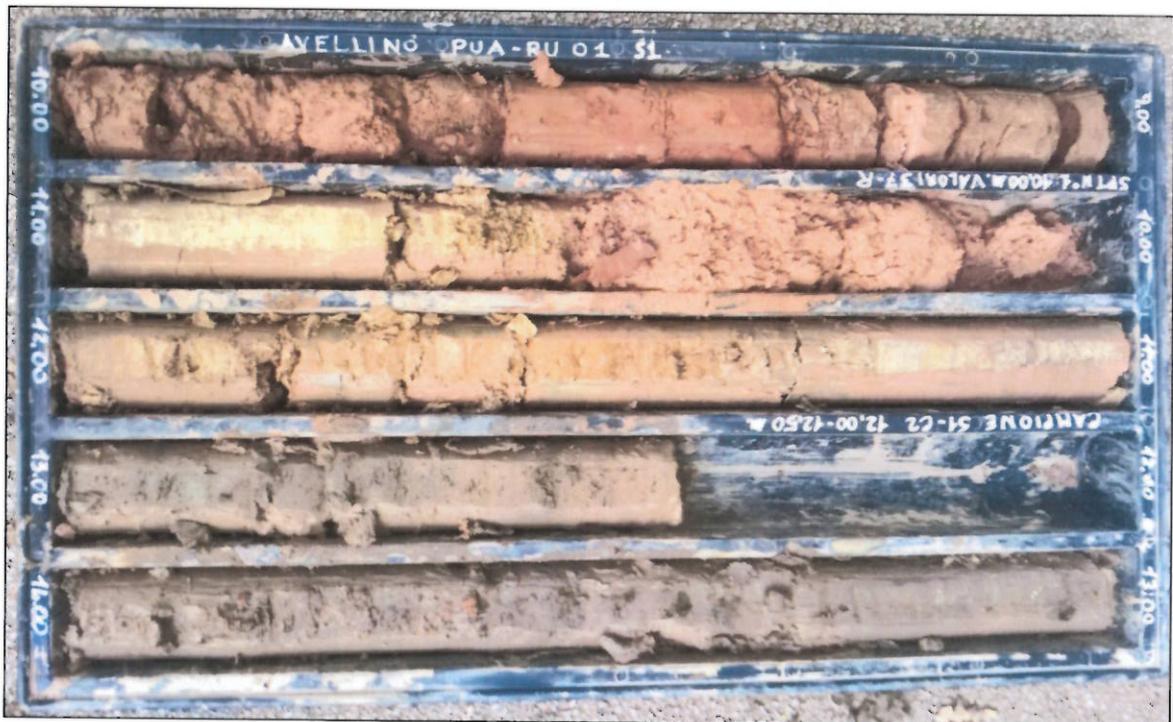


Foto n.°4: RU-01 S1 cassetta n°2 (da 9,00 a 14,00 m)

RAPPORTO DI PROVA n°15 del 05/09/2019

VERBALE DI ACCETTAZIONE n°14 del 30/08/2019

COMMITTENTE: Dott. Geol. Alessandro D'Urso per conto dell'Amministrazione Comunale di Avellino

LOCALITÀ: "C/da Valle" – Avellino

OGGETTO: Piano urbanistico attuativo RU01 – Zona di sostituzione e ricomp. urbana Valle



MARY

GEO

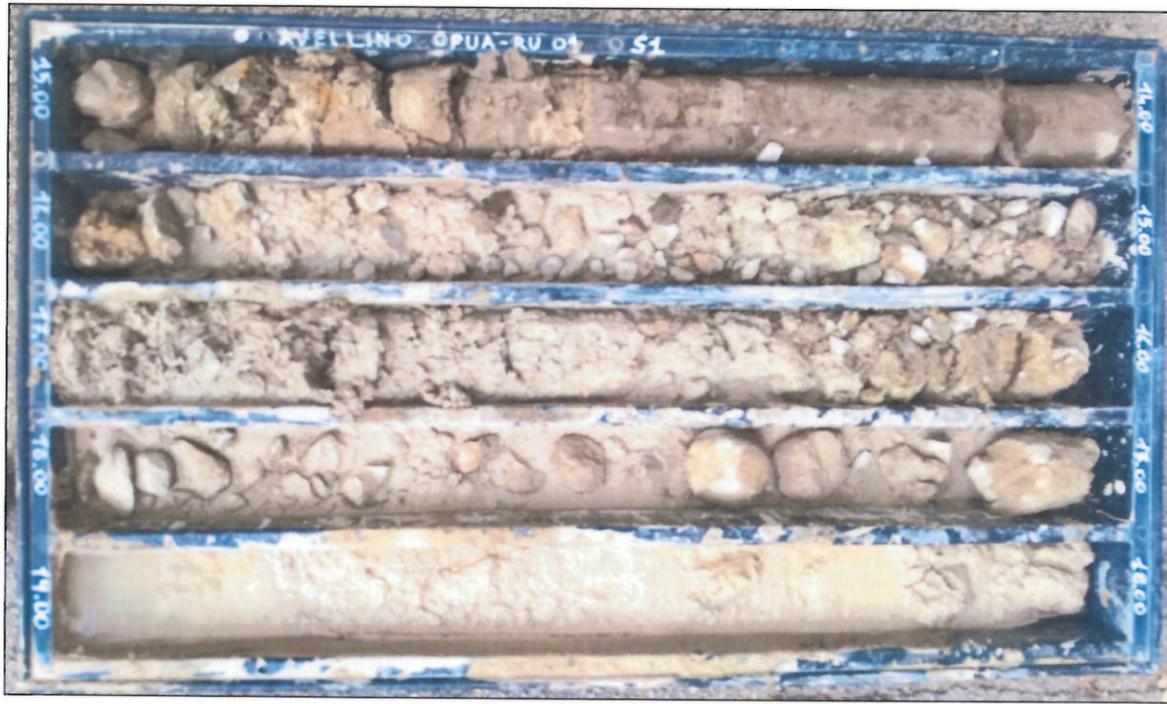


Foto n.°5: RU-01 S1 cassetta n°3 (da 14,00 a 19,00 m)

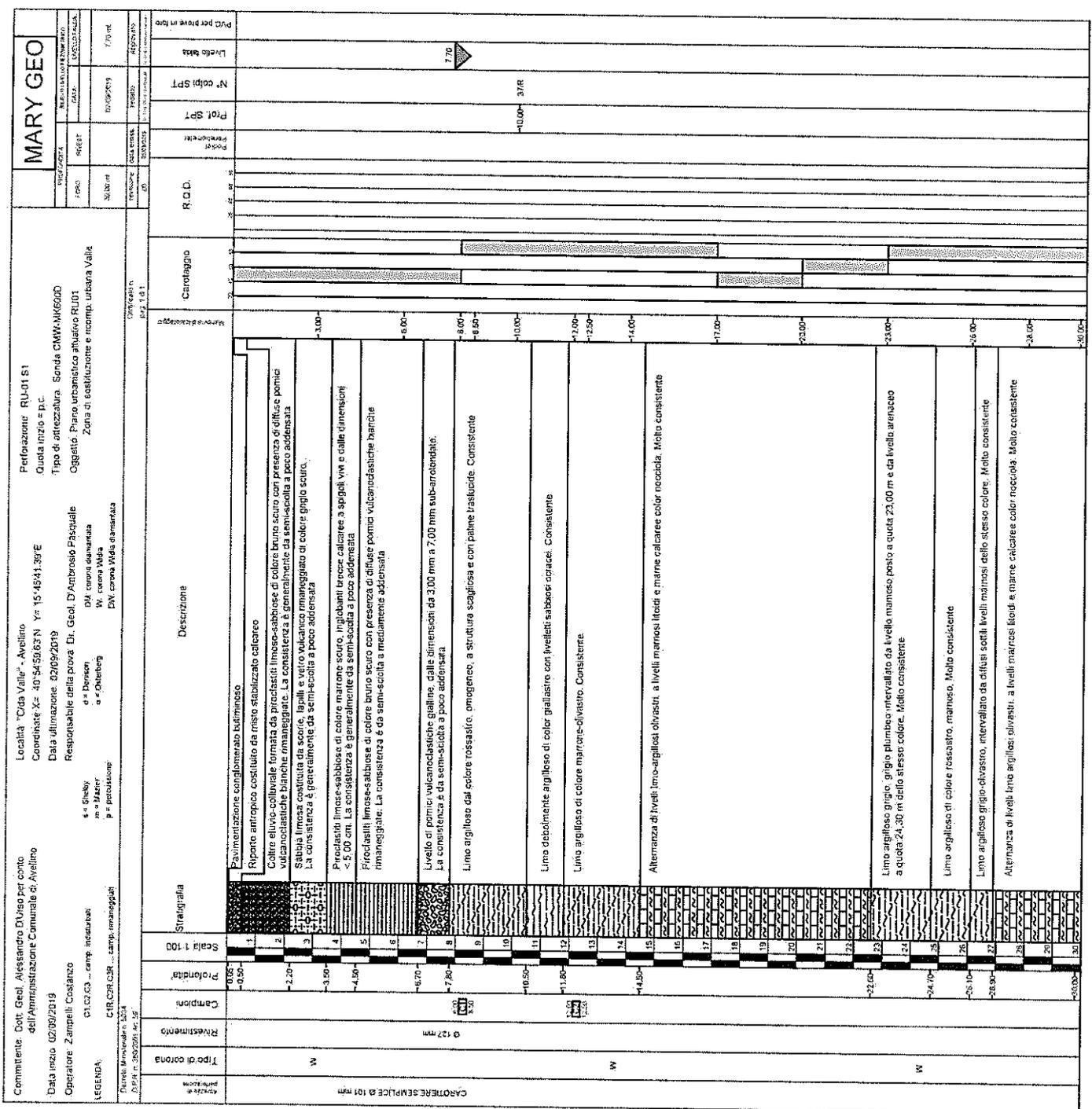


Foto n.°6: RU-01 S1 cassetta n°4 (da 19,00 a 25,00 m)

RAPPORTO DI PROVA n°15 del 05/09/2019	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n°14 del 30/08/2019	
COMMITTENTE: Dott. Geol. Alessandro D'Urso per conto dell'Amministrazione Comunale di Avellino	
LOCALITÀ: "C/da Valle" – Avellino	
OGGETTO: Piano urbanistico attuativo RU01 – Zona di sostituzione e ricomp. urbana Valle	



Foto n.°7: RU-01 S1 cassetta n°5 (da 25,00 a 30,00 m)



Committente: Dott. Geol. Alessandro Di Vito per conto dell'Amministrazione Comunale di Avellino
Data inizio: 02/09/2019
Operatore: Zampelli Costanzo
LEGENDA: C1=C2=C3...comp. incassati; C1R=C2R=C3R...camp. analizzati
Località: "Cava Valle" - Avellino
Coordinate: X= 40°54'59.63"N; Y= 15°48'41.39"E
Data ultimazione: 02/09/2019
Responsabile della prova: Dr. Geol. D'Ambrasio Pasquale
4° di scelta: m° di Biondi; a° di Oberberg
DM: zona di urbanità; **W:** zona MSA; **DW:** zona MSA demandata
Perforazione: RU-01 B1
Quota inizio: p.c.
Tipo di attrezzatura: Sonda CMW-MK6000
Oggetto: Piano urbanistico situazione RU01
Zona di destinazione e ricomp. urbana: Valle

PROFONDITÀ (m)	PROFONDITÀ (m)	PROFONDITÀ (m)	PROFONDITÀ (m)
0.00	0.00	0.00	0.00
1.00	1.00	1.00	1.00
2.00	2.00	2.00	2.00
3.00	3.00	3.00	3.00
4.00	4.00	4.00	4.00
5.00	5.00	5.00	5.00
6.00	6.00	6.00	6.00
7.00	7.00	7.00	7.00
8.00	8.00	8.00	8.00
9.00	9.00	9.00	9.00
10.00	10.00	10.00	10.00
11.00	11.00	11.00	11.00
12.00	12.00	12.00	12.00
13.00	13.00	13.00	13.00
14.00	14.00	14.00	14.00
15.00	15.00	15.00	15.00
16.00	16.00	16.00	16.00
17.00	17.00	17.00	17.00
18.00	18.00	18.00	18.00
19.00	19.00	19.00	19.00
20.00	20.00	20.00	20.00
21.00	21.00	21.00	21.00
22.00	22.00	22.00	22.00
23.00	23.00	23.00	23.00
24.00	24.00	24.00	24.00
25.00	25.00	25.00	25.00
26.00	26.00	26.00	26.00
27.00	27.00	27.00	27.00
28.00	28.00	28.00	28.00
29.00	29.00	29.00	29.00
30.00	30.00	30.00	30.00

PROFONDITÀ (m)	DESCRIZIONE	PROFONDITÀ (m)	PROFONDITÀ (m)
0.00	Pavimentazione conglomerata bituminosa	0.00	0.00
0.50	Ripiente argilloso costituito da misto stabilizzato calcareo	0.50	0.50
1.00	Collare eluviale formata da piroclastici limoso-sabbiose di colore bruno scuro con presenza di diffuse pomice vulcanoclastiche bianche omogenee. La consistenza è generalmente da semi-sciolta a poco addensata	1.00	1.00
2.00	Sabbia limosa costituita da sabbie, limi e vetro vulcanico marigliato di colore grigio scuro. La consistenza è generalmente da semi-sciolta a poco addensata	2.00	2.00
3.00	Piroclastici limoso-sabbiose di colore marrone scuro, inglobanti tracce calcaree a spigoli vivi e delle dimensioni < 5.00 cm. La consistenza è generalmente da semi-sciolta a poco addensata	3.00	3.00
4.00	Piroclastici limoso-sabbiose di colore bruno scuro con presenza di diffuse pomice vulcanoclastiche bianche omogenee. La consistenza è da semi-sciolta a mediamente addensata	4.00	4.00
5.00	Livello di pomice vulcanoclastiche gialline, dalle dimensioni da 3.00 mm a 7.00 mm sub-arrotondate. La consistenza è da semi-sciolta a poco addensata	5.00	5.00
6.00	Limo argilloso dal colore rossastro, omogeneo, a struttura scagliosa e con patine traslucide. Consistente	6.00	6.00
7.00	Limo debolmente argilloso di color giallastro con livelli sabbiosi ocraei. Consistente	7.00	7.00
8.00	Limo argilloso di colore marrone-olivastro. Consistente	8.00	8.00
9.00	Alternanza di livelli limo-argillosi olivastri, a livelli marinosi fidei e marne calcaree color nocciola. Molto consistente	9.00	9.00
10.00		10.00	10.00
11.00		11.00	11.00
12.00		12.00	12.00
13.00		13.00	13.00
14.00		14.00	14.00
15.00		15.00	15.00
16.00		16.00	16.00
17.00		17.00	17.00
18.00		18.00	18.00
19.00		19.00	19.00
20.00		20.00	20.00
21.00		21.00	21.00
22.00		22.00	22.00
23.00	Limo argilloso grigio, grigio plumbeo intervallato da livello marinoso posto a quota 23.00 m e da livello arenaceo a quota 24.30 m dello stesso colore. Molto consistente	23.00	23.00
24.00		24.00	24.00
25.00	Limo argilloso di colore rossastro, marinoso. Molto consistente	25.00	25.00
26.00	Limo argilloso grigio-olivastro, intervallato da effusi sottili livelli marinosi dello stesso colore. Molto consistente	26.00	26.00
27.00	Alternanza di livelli limo argillosi olivastri, a livelli marinosi fidei e marne calcaree color nocciola. Molto consistente	27.00	27.00
28.00		28.00	28.00
29.00		29.00	29.00
30.00		30.00	30.00

PROFONDITÀ (m)	PROFONDITÀ (m)	PROFONDITÀ (m)	PROFONDITÀ (m)
0.00	0.00	0.00	0.00
1.00	1.00	1.00	1.00
2.00	2.00	2.00	2.00
3.00	3.00	3.00	3.00
4.00	4.00	4.00	4.00
5.00	5.00	5.00	5.00
6.00	6.00	6.00	6.00
7.00	7.00	7.00	7.00
8.00	8.00	8.00	8.00
9.00	9.00	9.00	9.00
10.00	10.00	10.00	10.00
11.00	11.00	11.00	11.00
12.00	12.00	12.00	12.00
13.00	13.00	13.00	13.00
14.00	14.00	14.00	14.00
15.00	15.00	15.00	15.00
16.00	16.00	16.00	16.00
17.00	17.00	17.00	17.00
18.00	18.00	18.00	18.00
19.00	19.00	19.00	19.00
20.00	20.00	20.00	20.00
21.00	21.00	21.00	21.00
22.00	22.00	22.00	22.00
23.00	23.00	23.00	23.00
24.00	24.00	24.00	24.00
25.00	25.00	25.00	25.00
26.00	26.00	26.00	26.00
27.00	27.00	27.00	27.00
28.00	28.00	28.00	28.00
29.00	29.00	29.00	29.00
30.00	30.00	30.00	30.00

Carotaggio: Carotaggio eseguito a 101 m di profondità. Livello base a 7.70 m. R.O.D. (Right of Way) a 10.00 m.

Allegato 2

STRATIGRAFIE SONDAGGI PUC - S 67, S 68, S 69 E S 70



COMUNE DI AVELLINO

PIANO URBANISTICO COMUNALE

STUDIO GEOLOGICO - TECNICO



ELABORATO

11.1

STRATIGRAFIE E STANDARD PENETRATION TEST (S.P.T.)

I PROGETTISTI

COORDINATORE GEOLOGIA

GEOL. SERENA DE IASI

Serena De Iasi



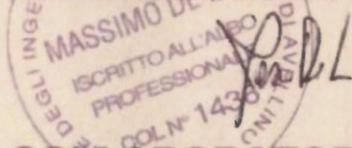
COLLABORATORI

GEOL. ALBA DE STEFANO

GEOL. ROBERTO D'ORSI

COORDINATORE GEOTECNICA

ING. MASSIMO DE IASI



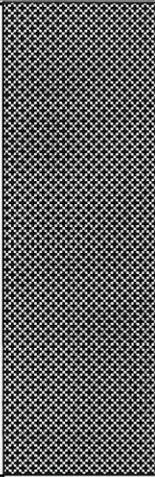
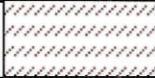
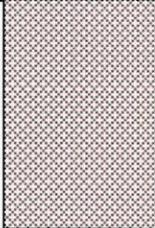
COLLABORATORI

GEOL. ANTONIO CAROVELLO

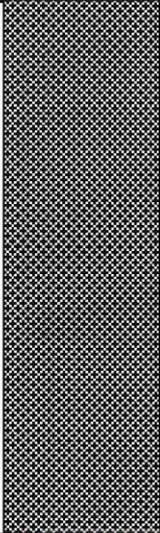
ING. DINO CILLO



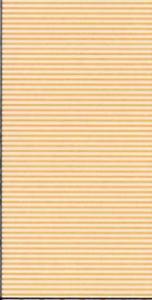
Ditta esecutrice:	SONDAGGIO N. 67
lavoro: Piano di zona	
cantiere: Valle - Avellino	
metodo di perforazione: rotazione	

profondità dal p.c. (m)	potenza strati (m)	simbologia	descrizione litologica	falda acquifera		prelievo campioni		S.P.T.	
				strumento	profondità falda (m)	tipo di campionamento	profondità prelievo (m)	tipo	Prof. / N ₁ -N ₂ -N ₃
6.10	6.10		Materiale eterogeneo di riporto costituito da: terreno vegetale, nella parte alta, e da limo sabbioso con sabbia limosa bruna a tratti ricca di pomici (Pozzolana rimaneggiata)	tubo piezometrico	9.00	cilindro campionatore	4.70-5.30 	scarpa chiusa	15.30-15.75 5-5-6
7.30	1.20		Pozzolana humificata - Limo sabbioso bruno a tratti ricco di pomici alterate						
8.50	1.20		Pozzolana - Limo sabbioso grigio-giallastro a tratti compattato						
11.30	2.80		Pozzolana debolmente argillificata - Limo sabbioso debolmente argilloso bruno con minute pomici alterate, con venature grigiastre alla base						
12.50	1.20		Pomici con limo sabbioso grigio-giallastro						
13.00	0.50		Argilla deb. limosa deb. marnosa grigio-azzurra						
20.00	7.00		Argilla marnosa a tratti scagliosa rossastra con brecciole di marna						

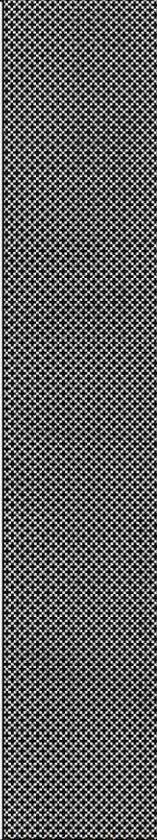
Ditta esecutrice:	SONDAGGIO N. 68
lavoro: Piano di zona	
cantiere: Valle - Avellino	
metodo di perforazione: rotazione	

profondità dal p.c. (m)	potenza strati (m)	simbologia	descrizione litologica	falda acquifera		prelievo campioni		S.P.T.	
				strumento	profondità falda (m)	tipo di campionamento	profondità prelievo (m)	tipo	Prof. / N ₁ -N ₂ -N ₃
7.00	7.00		Materiale eterogeneo di riporto costituito da: terreno vegetale, nella parte alta, e da limo sabbioso con sabbia limosa bruna a tratti ricca di pomici (Pozzolana rimaneggiata)		7.00	cilindro campionario	2.00-2.60 	scarpa chiusa	2.60-3.05 4-2-2
9.50	2.50		Argilla debolmente limosa bruno-giallastra con grosse brecce poligeniche						
11.00	1.50		Calcare marnoso grigio fratturato						
21.00	10.00		Brecce di calcare marnoso con limo sabbioso-argilloso grigio-giallastro e bruno-rossastro						

Ditta esecutrice:	SONDAGGIO N. 69
lavoro: Piano di zona	
cantiere: Valle - Avellino	
metodo di perforazione: rotazione	

profondità dal p.c. (m)	potenza strati (m)	simbologia	descrizione litologica	falda acquifera		prelievo campioni		S.P.T.	
				strumento	profondità falda (m)	tipo di campionamento	profondità prelievo (m)	tipo	Prof. / N ₁ -N ₂ -N ₃
0.50	0.50		Terreno vegetale pozzolanico						
4.50	4.00		Pozzolana rimaneggiata - Limo sabbioso bruno a tratti ricco di pomici			cilindro campionatore	3.20-3.80 	scarpa chiusa	2.80-3.25 7-11-9
6.00	1.50		Argilla limosa bruno-giallastra con minuti elementi poligenici						
11.40	5.40		Limo argilloso grigio-giallastro a tratti debolmente marnoso e scaglioso		11.00				
15.30	3.90		Marna argillosa grigio-azzurrognola con livelletti di argilla marnosa						
18.00	2.70		Limo argilloso debolmente sabbioso grigio-giallastro con breccie poligeniche						
19.00	1.00		Arenaria grossolana grigio-giallastra a tenue cementazione						
19.50	0.50		Arenaria ben cementata fratturata						
20.00	0.50		Argilla marnosa scagliosa						

Ditta esecutrice:	SONDAGGIO N. 70
lavoro: Piano di zona	
cantiere: Valle - Avellino	
metodo di perforazione: rotazione	

profondità dal p.c. (m)	potenza strati (m)	simbologia	descrizione litologica	falda acquifera		prelievo campioni		S.P.T.	
				strumento	profondità falda (m)	tipo di campionamento	profondità prelievo (m)	tipo	Prof. / N ₁ -N ₂ -N ₃
11.00	11.00		<p>Materiali eterogenei di riporto costituiti da: limo sabbioso bruno con elementi poligenici (humificati da mt. 10.00 a mt. 11.00)</p>		8.50	cilindro campionatore	5.30-5.90 	scarpa chiusa	5.90-6.35 3-3-2
16.00	5.00		Limo argilloso grigio-nerastro a tratti sabbioso, con livelli humificati			cilindro campionatore	15.00-15.60 	scarpa chiusa	15.60-16.05 5-11-12
17.00	1.00		Limo sabbioso grigio ricco, alla base, di brecciole poligeniche						
20.00	3.00		Argilla grigio-giallastra ricca di breccie poligeniche						
21.00	1.00		Argilla marnosa scagliosa grigiastra con grosse breccie poligeniche						

Allegato 3

PROVE DI LABORATORIO GEOTECNICO

Campioni indisturbati RU 01 S1-C1 e RU 01 S2-C1.

VISTO



Soil Project s.a.s

Viale Europa snc, loc. Cubante, 82018 Calvi (BN)

Tel: 0824 1816668; info: www.soilprojectsas.it;

email: info@soilprojectsas.it; P.I. 01515280624

Codice Qualità : 0098/19/L del 06/09/2019

Numero Accettazione : 096/19 del 06/09/2019

Committente:

Amministrazione Comunale di Avellino

Opera:

**Piano Urbanistico Attuativo RU01 – Zona di sostituzione
e ricomp. Urbana Valle. C/da “Valle” – Avellino**

Data Emissione Certificati: 18/09/2019



Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 342 del 10/07/2019

Soil Project s.a.s

Viale Europa snc, loc. Cubante, 82018 Calvi (BN)

Tel: 0824 1816668; info: www.soilprojectsas.it;

email: info@soilprojectsas.it; P.I. 01515280624

Codice Qualità : 0098/19/L del 06/09/2019

Numero Accettazione : 096/19 del 06/09/2019

Il laboratorio geotecnico prove su terre Soil Project, per conto dell' Amm. Com. Avellino, ha effettuato sui campioni RU01 S1C1 e RU01 S1C2 le seguenti prove:

- Apertura campione
- Caratteristiche fisico – volumetriche
- Analisi granulometria per setacciatura
- Analisi granulometria per sedimentazione
- Prova di taglio diretto (su tre provini)



SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.: 01515280624

pag. 1/1

Rev. 1
del 07/01/2013

APERTURA CAMPIONE

MOD L7.05/1c

Data accettazione: **06/09/2019** Cod. Qualità: **0098/19/L del 06/09/19**
Data apertura: **09/09/2019** N° ACC.: **086/19 del 06/09/19**

Data Emissione
18/09/2019

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 342 Del 10/07/2019

DATI GENERALI

Richiedente	Amministrazione Comunale di Avellino
Opera/cant.	P.U.A RU01-Zona di sostituzione e ricomp. urbana Valle
Località	C/da "Valle" - Avellino
Impresa	MARYGeo
Tecnico	Dott. Geol. Alessandro D'Urso

PROVE ESEGUITE

N. Cod.	Prova	
A	Apertura campione	X
B	Caratteristiche fisico-volumetriche	X
C	Analisi granulometrica	X
D	Limiti di Atterberg	
E	Prova di permeabilità	
F	Prova edometrica	
G	Prova di taglio diretto	X
H	Prova di taglio residuo	
I	Prova triassiale CID	
L	Prova triassiale CIU	
M	Prova triassiale UU	
N	Prova espansione laterale libera	
O	Prova di compattazione	

RIFERIMENTI E MODALITA' DI PRELIEVO

IN FORO		IN TRINCEA		SUPERFICIE	
X					
Mod. sondaggio:					
Rotaz. - carotiere					
Rotaz. doppio carot.					
Percussione					
Spirale					
Campionatore:					
Shelby					
Osterberg					
Mazier					
Carotiere rotativo					
Carotiere doppio rot.					
Cucchiaino					
Altro					

Classe campione in base al prelievo

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Infissione in foro in fustella				
Da taglio in superficie in fustella				
Rotazione in fustella				
Sciolto				

IDENTIFICAZIONE VISIVA ALL'ESTRUSIONE

Granulare grosso/no	Granulare medio	Granulare/coesivo	Coesivo					
								X
CONSISTENZA		Colore	Marrone giallato					
X		Struttura	Omogenea					
		Tessitura	Fina					
PRESENZA MAT. ORG		FESSURAZIONE		ALLUNGAMENTO				
BUONA	MEDIO-BUONA	ALTA	NON DISREGGATO	ACCENTUATO	MODERATO	SCARSO		
MEDIA	MODESTA	MEDIA	PERSISTENTE					
SCARSA		SCARSA		ASSENTE				
		DISREGGATO				X		

Note:

Documentazione fotografica:

Lo Sperimentatore



Il Direttore del laboratorio

Sabrina Di Leo



SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 181668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.: 01515280624

pag. 1/1

Rev. 1 del 07/01/2013

CARATTERISTICHE FISICO VOLUMETRICHE (ASTM D2216-D2974-D854-D4372-C128; UNI 8520; BS 1327)

MOD L7.05/2c

Data accettazione: 06/09/2019 Cod. Qualità: 0098/19/L del 06/09/19
Data apertura: 09/09/2019 N° ACC.: 086/19 del 06/09/19

N° Certificato
8863

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 342 Del 10/07/2019

Richiedente	Amministrazione Comunale di Avellino	N. Sondaggio	RU01 S1
Opera/cant.	P.U.A RU01-Zona di sostituzione e ricomp. urbana Valle	Prof. Sondaggio (m)	
Località	C/da "Valle" - Avellino	N. Campione	C1
Impresa	MAryGeo	Prof. Campione (m)	8,00-8,50
Tecnico	Dott. Geol. Alessandro D'Urso	Note	

PESO DI VOLUME γ (BS 1377 T15/e)

Metodo campione

	Provino			
	1	2	3	
Peso contenitore (g)	71,54	52,94	72,54	
Peso contenitore+campione umido (g)	207,34	189,68	208,05	
Peso campione umido (g)	135,8	136,7	135,5	
Volume contenitore (cm ³)	72,00	72,00	72,00	
Peso di volume γ (kN/m ³)	18,496	18,624	18,457	
	MEDIA 18,53			
C.Q. γ_w (kN/m ³)	γ_w (kN/m ³)	0,16	0,53	0,37

CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)

Determinazioni	1	2	3
Peso campione (g)			
Peso precipitazione (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
Contenuto in solfati (%)			
	MEDIA		

PESO SPECIFICO DEI GRANI γ_s (ASTM D854)

	Campione			
	1	2	3	
Picnometro	A	B	C	
Peso campione secco(g)	26,33	26,00	26,48	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	20,00	
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,80665	9,80665	9,80665	
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	158,48	160,45	162,32	
Peso picnometro + acqua (g)	142,2	144,3	145,9	
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	25,64	25,78	25,71	
	MEDIA 25,71			
C.Q. γ_w (kN/m ³)	γ_w (kN/m ³)	0,27	0,27	0,00

DETERMINAZIONE PESO DI VOLUME γ (ASTM D1188)

Metodo volumometro	Provino		
	1	2	3
Volumometro			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
	MEDIA		

PARAMETRI DI STATO DERIVATI

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	16,0
Indice dei vuoti e	0,61
Porosità n (%)	37,9
Grado di saturazione (Sr) %	69,1
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m ³)	19,7
$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso γ (kN/m ³)	9,9

DETERMINAZIONE CONTENUTO D'ACQUA W (ASTM D2216)

	Provino			
	1	2	3	
Contenitore n°	A	B	C	
Peso contenitore (g)	195,30	194,90	59,63	
Peso cont. + peso camp. umido (g)	290,74	308,90	177,63	
Peso cont. + peso camp. secco (g)	277,38	293,16	161,33	
Peso campione secco (g)	82,08	98,26	101,70	
Contenuto d'acqua w (%)	16,28	16,02	16,03	
	MEDIA 16,11			
C.Q. γ_w (kN/m ³)	γ_w (kN/m ³)	1,05	0,55	0,50

CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)

Determinazioni n.	Provini	
	1	2
Peso tara (g)		
Peso campione (g)		
Peso campione calcinato + tara (g)		
Contenuto in sostanze organiche (%)		
	MEDIA	

DETERMINAZIONE CONTENUTO IN CaCO₃ (ASTM D4373)

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità campione secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Assorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	

Note

Lo Sperimentatore



Il Direttore del laboratorio
Sobiano Andre



SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 181668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

pag. 1/1

Rcv. 1 del 07/01/2013

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422-63)

MOD L7.05/3c

Data accettazione: **06/09/2019** Cod. Qualità: **0098/19/L del 06/09/19**
Data apertura: **09/09/2019** N° ACC.: **086/19 del 06/09/19**

N° Certificato
8864

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 342 Del 10/07/2019

Richiedente	Amministrazione Comunale di Avellino	N. Sondaggio	RU01 S1
Opera/cant.	P.U.A RU01-Zona di sostituzione e ricomp. urbana Valle	Prof. Sondaggio (m)	
Località	C/da "Valle" - Avellino	N. Campione	C1
Impresa	MAryGeo	Prof. Campione (m)	8,00-8,50
Tecnico	Dott. Geol. Alessandro D'Urso	Note	

Note:

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	230,84
Peso campione umido (g)	416,6
Peso campione secco (g)	360,62
Peso campione secco lavato (g)	26,90
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	333,72
Responso perdita	0,06

SETACCI	APERTURA	RESTO	% RESTO	% RESTO	% PASSANTE
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	8,42	2,33	2,33	97,67
8	2,360	3,46	0,96	3,29	96,71
10	2,000	2,26	0,63	3,92	96,08
16	1,180	2,10	0,58	4,50	95,50
20	0,850	3,06	0,85	5,35	94,65
30	0,600	1,34	0,37	5,72	94,28
40	0,425	1,48	0,41	6,13	93,87
60	0,250	1,22	0,34	6,47	93,53
80	0,180	0,69	0,19	6,66	93,34
100	0,150	0,93	0,26	6,92	93,08
200	0,075	1,88	0,52	7,44	92,56
FONDO	//	333,72	92,54	99,98	//
TOTALE		360,56	99,98	C.Q. > 97 %	

Risultato

GHIAIA	Grossa	0
	Media	2
	Fine	4
SABBIA	Grossa	2
	Media	1
	Fine	13
LIMO/ARGILLA		83

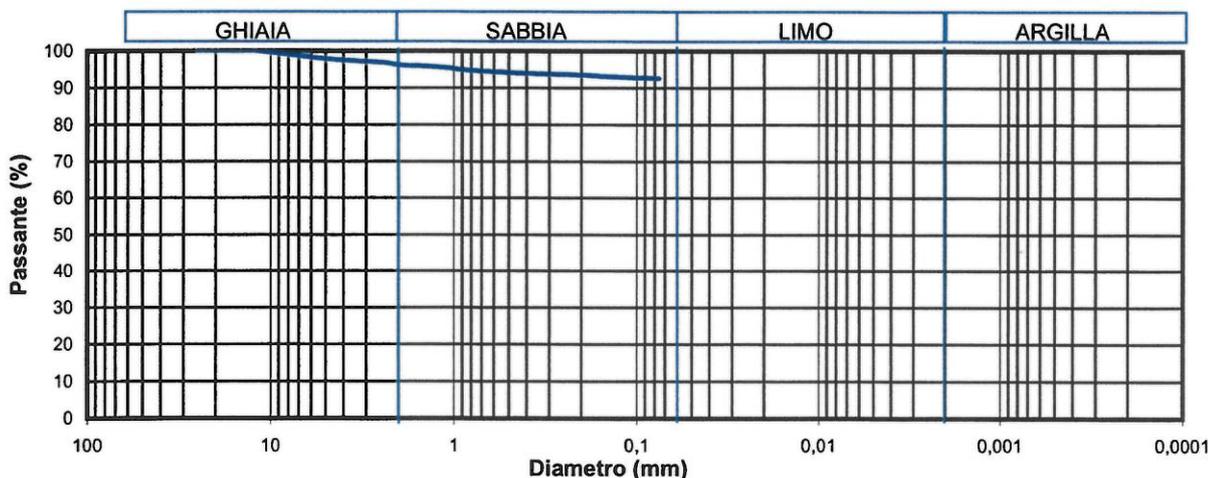
Coefficienti granulometrici

D60	(mm)	Coef. Uniformità (Cu)
D30	(mm)	Coef. Curvatura (Cc)
D10	(mm)	

Descrizione campione

Area reserved for sample description.

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore



Il Direttore del laboratorio



SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
 Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
 email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

pag. 1/2

Rev. 1 del 07/01/2013

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione: **06/09/2019** Cod. Qualità: **0098/19/L del 06/09/19**
 Data apertura: **09/09/2019** N° ACC.: **086/19 del 06/09/19**

N° Certificato
8865

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 342 Del 10/07/2019

Richiedente	Amministrazione Comunale di Avellino	N. Sondaggio	RU01 S1
Opera/cant.	P.U.A RU01-Zona di sostituzione e ricomp. urbana Valle	Prof. Sondaggio (m)	
Località	C/da "Valle" - Avellino	N. Campione	C1
Impresa	MARyGeo	Prof. Campione (m)	8,00-8,50
Tecnico	Dott. Geol. Alessandro D'Urso	Note	

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente(g/l)		125

Quantità materiale per la prova e peso specifico

Peso totale campione per granulometria (g)	360,6
Peso totale granulometria <0,075 mm (g)	333,7
Peso materiale secco per aerometria (g)	40,00
Peso specifico dei grai (kN/m ³)	25,71

Correzioni per letture densimetro

Correzione menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersione	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

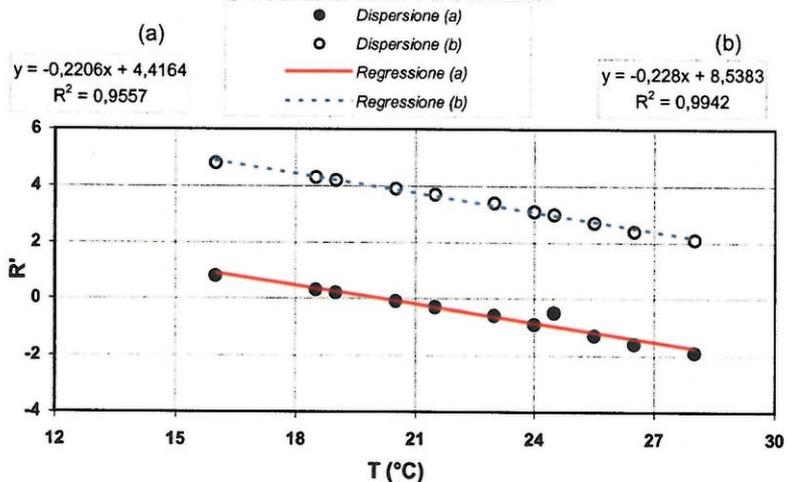
Analisi correzione

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

R'(a) = 4,4-0,22 T

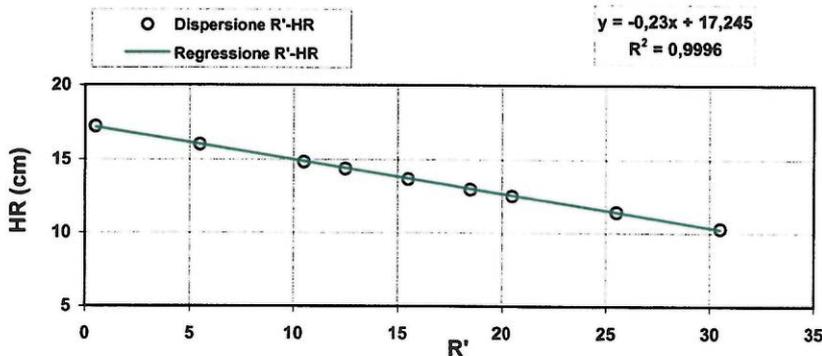
R'(b) = 8,5-0,22 T

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti H_R - R' (solo con acqua)

EQUAZIONE R'-HR



R _{lett.} (-)	R' (-)	H ₁ (cm)	H _R (cm)
30	30	2,10	10,30
25	25	3,20	11,40
20	20	4,30	12,50
18	18	4,76	12,96
15	15	5,45	13,65
12	12	6,14	14,34
10	10	6,60	14,80
5	5	7,80	16,00
0	0	9,00	17,20

H_R = 14,83 - 0,230 R'

a 14,8 b -0,23

Lo Sperimentatore



Direttore del laboratorio

Sabina De Fusco



SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
 Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
 email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

pag. 2/2

Rev. 1 del 07/01/2013

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione: **06/09/2019** Cod. Qualità: **0098/19/L del 06/09/19**
 Data apertura: **09/09/2019** N° ACC.: **086/19 del 06/09/19**

N° Certificato
8866

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 342 Del 10/07/2019

Richiedente	Amministrazione Comunale di Avellino	N. Sondaggio	RU01 S1
Opera/cant.	P.U.A RU01-Zona di sostituzione e ricomp. urbana Valle	Prof. Sondaggio (m)	
Località	C/da "Valle" - Avellino	N. Campione	C1
Impresa	MARyGeo	Prof. Campione (m)	8,00-8,50
Tecnico	Dott. Geol. Alessandro D'Urso	Note	

SEDIMENTAZIONE

temp (min)	T (°C)	R _{lett.}	H ₁ (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	γ _L	η _L	D (mm)	R''	Pass. Tot %
0,5	20,0	25,5		8,2	26,0	8,86	0,00	0,9982	0,000	0,0579	21,90	81,8
1	20,0	24,0		8,2	24,5	9,205	0,00	0,9982	0,000	0,0417	20,40	76,2
2	20,0	22,5		8,2	23,0	9,55	0,00	0,9982	0,000	0,0301	18,90	70,6
4	20,0	20,5		8,2	21,0	10,01	0,00	0,9982	0,000	0,0218	16,90	63,1
8	20,0	18,5		8,2	19,0	10,47	0,00	0,9982	0,000	0,0157	14,90	55,7
15	20,0	16,5		8,2	17,0	10,93	0,00	0,9982	0,000	0,0117	12,90	48,2
30	20,0	14,5		8,2	15,0	11,4	0,00	0,9982	0,000	0,0085	10,90	40,7
60	20,0	12,5		8,2	13,0	11,85	0,00	0,9982	0,000	0,0061	8,90	33,2
120	20,0	11,0		8,2	11,5	12,195	0,00	0,9982	0,000	0,0044	7,40	27,6
300	20,0	9,5		8,2	10,0	12,54	0,00	0,9982	0,000	0,0028	5,90	22,0
600	20,0	8,0		8,2	8,5	12,885	0,00	0,9982	0,000	0,0020	4,40	16,4
1440	20,0	7,0		8,2	7,5	13,115	0,00	0,9982	0,000	0,0013	3,40	12,7

Granulometria completa

Set. ASTM	D (mm)	Pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	97,7
8	2,360	96,7
10	2,000	96,1
16	1,180	95,5
20	0,850	94,6
30	0,600	94,3
40	0,425	93,9
60	0,250	93,5
80	0,180	93,3
100	0,150	93,1
200	0,075	92,6
S	0,0579	81,8
S	0,0417	76,2
S	0,0301	70,6
S	0,0218	63,1
S	0,0157	55,7
S	0,0117	48,2
S	0,0085	40,7
S	0,0061	33,2
S	0,0044	27,6
S	0,0028	22,0
S	0,0020	16,4
S	0,0013	12,7

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	
D30 (mm)	
D10 (mm)	
Coef. Uniformità (Cu)	
Coef. Curva (Cc)	

Percentuale passaggio

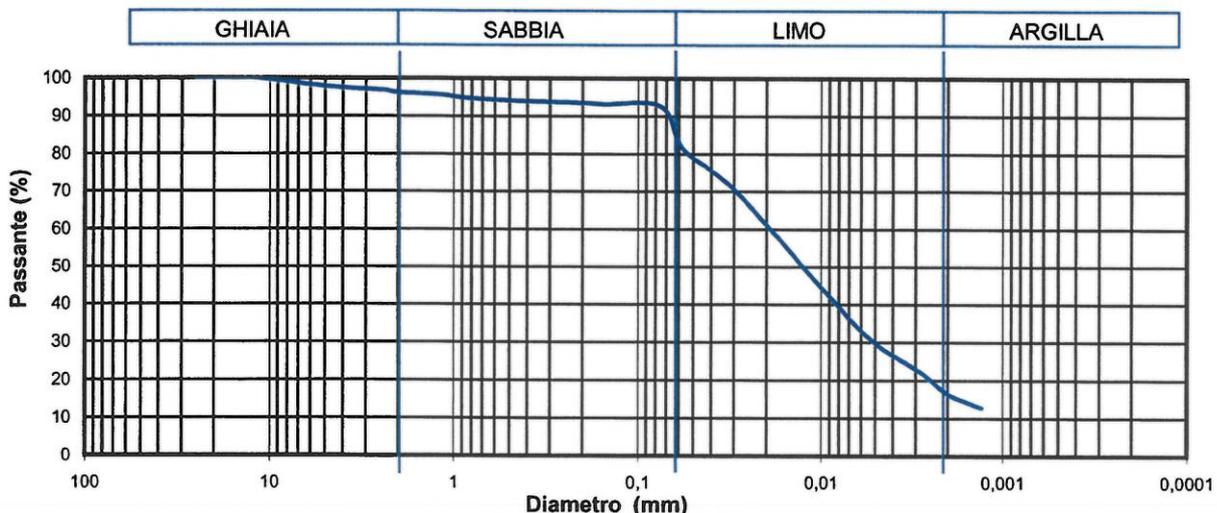
GHIAIA (%)	4
SABBIA (%)	13
LIMO (%)	67
ARGILLA (%)	16

Descrizione campione (AGI) :

Limo argilloso sabbioso

Note

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore



Il Direttore del laboratorio

Sobrane Aruse



SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
 Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
 email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

pag.1/3

Rev. 1
 ce 07/01/2013

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

Data accettazione: 06/09/2019 Cod. Qualità: 0098/19/L del 06/09/19
 Data apertura: 09/09/2019 N° ACC.: 086/19 del 06/09/19

N° Certificato
 8867

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 342 Del 10/07/2019

Richiedente	Amministrazione Comunale di Avellino	N. Sondaggio	RU01 S1
Opera/cant.	P.U.A RU01-Zona di sostituzione e ricomp. urbana Valle	Prof. Sondaggio (m)	
Località	C/da "Valle" - Avellino	N. Campione	C1
Impresa	MARyGeo	Prof. Campione (m)	8,00-8,50
Tecnico	Dott. Geol. Alessandro D'Urso	Note	

Caratteristiche scatola di taglio

Lunghezza scatola (mm)	60,00	Sezione scatola A (cm ²)	36,00	Altezza scatola H (mm)	22,00	Volume scatola V (cm ³)	79,20
------------------------	-------	--------------------------------------	-------	------------------------	-------	-------------------------------------	-------

Consolidazione

	Carico verticale
Provino 1	98,07 kN/m ²
Provino 2	196,14 kN/m ²
Provino 3	294,21 kN/m ²

Carico verticale kN/m ²	Provino 1	Provino 2	Provino 3
	Cedim. Fin. mm	Cedim. Fin. mm	Cedim. Fin. mm
0,00	0,000	0,000	0,000
24,52	0,405	0,309	0,296
49,03	0,770	0,722	0,660
98,07	1,810	1,220	1,160
196,13		1,860	2,210
294,21			2,810

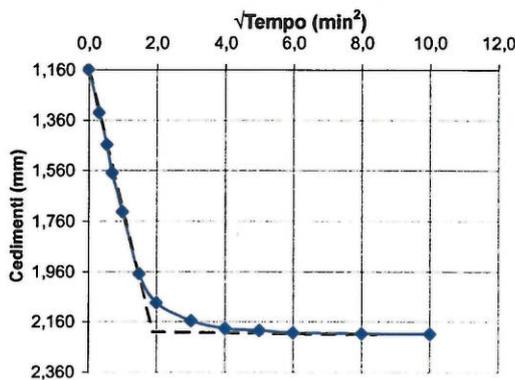
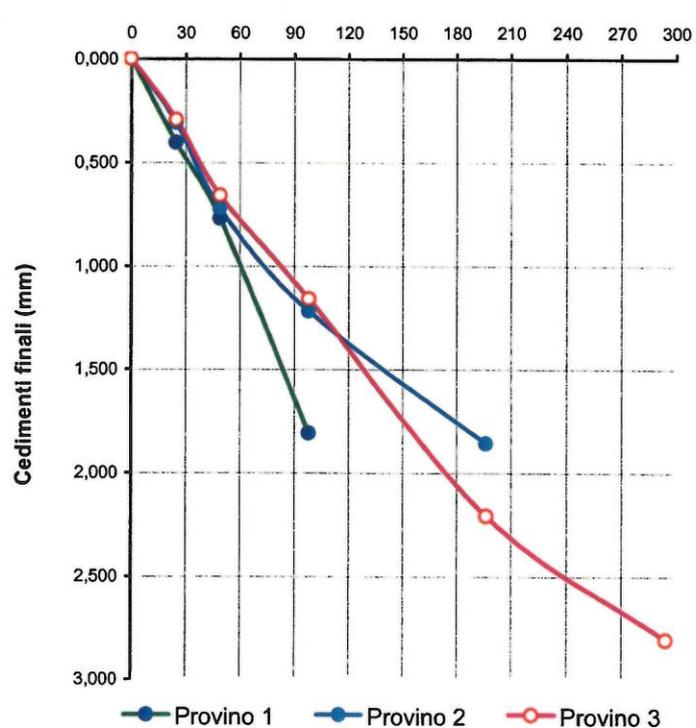
Curva di consolidazione di Taylor

Determinata per provino n. 3

Gradino di carico verticale da 98,07 kN/m² a 196,13 kN/m²

Cedimento mm	Tempo min	√Tempo min ²	√t ₁₀₀ min ²
1,160	0,00	0,00	1,89
1,332	0,10	0,32	
1,459	0,30	0,55	t ₁₀₀ min
1,571	0,50	0,71	3,57
1,725	1,00	1,00	
1,971	2,25	1,50	
2,087	4,00	2,00	k (Racc. AGI)
2,158	9,00	3,00	10
2,189	16,00	4,00	
2,196	25,00	5,00	Spost. Rott. mm
2,205	36,00	6,00	4,00
2,209	64,00	8,00	
2,210	100,00	10,00	

Carico verticale (kN/m²)



Velocità di avanz. MAX 0,11 mm/min

Lo Sperimentatore



Il Direttore del laboratorio



SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

pag 2/3

Rev. 1
del 01/01/2013

PROVA DI TAGLIO (ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

Data accettazione: **06/09/2019** Cod. Qualità: **0098/19/L del 06/09/19**
Data apertura: **09/09/2019** N° ACC. : **086/19 del 06/09/19**

N° Certificato
8868

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 342 Del 10/07/2019

Richiedente	Amministrazione Comunale di Avellino	N. Sondaggio	RU01 S1
Opera/cant.	P.U.A RU01-Zona di sostituzione e ricomp. urbana Valle	Prof. Sondaggio (m)	
Località	C/da "Valle" - Avellino	N. Campione	C1
Impresa	MARYGeo	Prof. Campione (m)	8,00-8,50
Tecnico	Dott. Geol. Alessandro D'Urso	Note	

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio
(mm)	(mm)	(kN/m ²)	(mm)	(mm)	(kN/m ²)	(mm)	(mm)	(kN/m ²)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,03	0,01	3,06	0,03	0,00	13,06	0,03	0,07	24,91
0,05	0,01	6,39	0,05	0,01	26,11	0,05	0,10	45,21
0,08	0,03	10,28	0,08	0,02	34,44	0,08	0,14	60,89
0,10	0,04	15,28	0,10	0,04	41,11	0,10	0,16	74,73
0,13	0,05	19,72	0,13	0,07	49,44	0,13	0,19	86,26
0,15	0,06	22,78	0,15	0,09	56,39	0,15	0,21	95,95
0,18	0,07	26,94	0,18	0,12	61,94	0,18	0,24	105,64
0,20	0,08	30,28	0,20	0,14	65,28	0,20	0,25	113,94
0,23	0,09	35,28	0,23	0,16	70,28	0,23	0,27	120,86
0,25	0,09	38,33	0,25	0,17	73,89	0,25	0,29	126,86
0,28	0,10	41,11	0,28	0,18	76,94	0,28	0,30	131,93
0,30	0,11	43,89	0,30	0,19	80,56	0,30	0,32	136,55
0,33	0,12	47,50	0,33	0,20	82,50	0,33	0,33	140,70
0,35	0,12	51,39	0,35	0,21	85,00	0,35	0,34	142,54
0,38	0,12	53,06	0,38	0,21	87,78	0,38	0,36	143,46
0,40	0,13	55,28	0,40	0,22	88,89	0,40	0,37	145,31
0,43	0,13	56,39	0,43	0,23	91,11	0,43	0,37	146,69
0,45	0,13	57,78	0,45	0,23	93,61	0,45	0,37	149,00
0,48	0,13	59,72	0,48	0,24	95,83	0,48	0,38	149,46
0,50	0,13	60,56	0,50	0,24	98,61	0,50	0,38	151,31
0,53	0,14	61,67	0,53	0,24	100,28	0,53	0,38	152,23
0,55	0,14	62,78	0,55	0,25	102,22	0,55	0,39	153,61
0,58	0,14	63,06	0,58	0,25	104,72	0,58	0,40	154,07
0,60	0,14	63,89	0,60	0,25	106,67	0,60	0,40	155,00
0,63	0,15	65,95	0,63	0,25	108,33	0,63	0,40	155,46
0,65	0,15	65,95	0,65	0,26	109,46	0,65	0,40	155,92
0,68	0,15	65,95	0,68	0,26	109,46	0,68	0,40	155,92
0,70	0,15	65,95	0,70	0,26	109,46	0,70	0,41	155,92
0,73	0,16	63,61	0,73	0,26	109,46	0,73	0,41	155,46
0,75	0,16	59,17	0,75	0,27	108,47	0,75	0,41	155,00
0,78	0,16	55,56	0,78	0,27	107,49	0,78	0,41	154,54
			0,80	0,27	105,56	0,80	0,41	154,07

Lo Sperimentatore



Il Direttore del laboratorio



SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
 Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
 email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

pag 3/3

RLV 1 del 07/01/2013

PROVA DI TAGLIO (ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

Data accettazione: **06/09/2019** Cod. Qualità: **0098/19/L del 06/09/19**
 Data apertura: **09/09/2019** N° ACC. : **086/19 del 06/09/19**

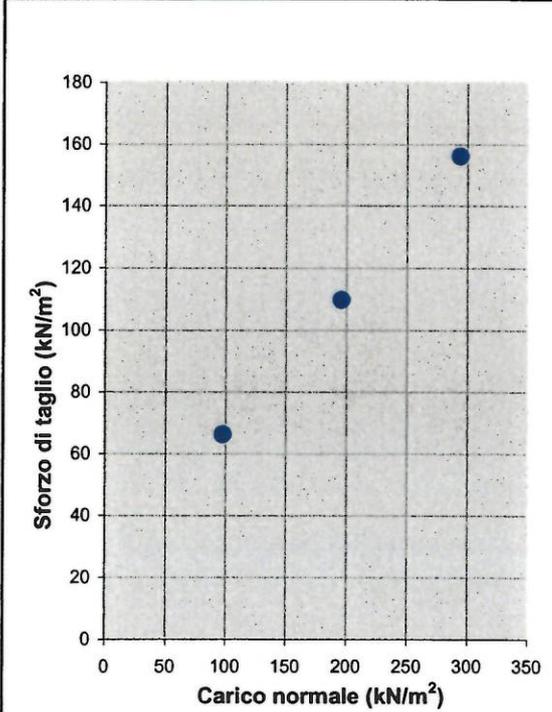
N° Certificato
8869

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 342 Del 10/07/2019

Richiedente	Amministrazione Comunale di Avellino	N. Sondaggio	RU01 S1
Opera/cant.	P.U.A RU01-Zona di sostituzione e ricomp. urbana Valle	Prof. Sondaggio (m)	
Località	C/da "Valle" - Avellino	N. Campione	C1
Impresa	MAryGeo	Prof. Campione (m)	8,00-8,50
Tecnico	Dott. Geol. Alessandro D'Urso	Note	

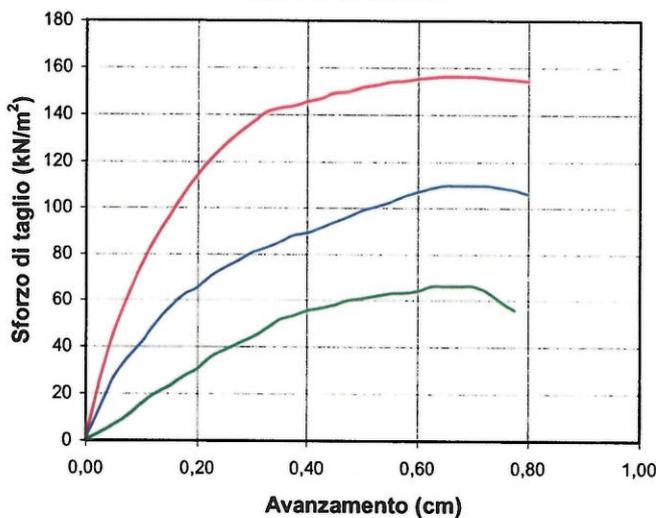
Contenuto d'acqua naturale (%)	16,11
Peso di volume naturale (kN/m ³)	18,53
Peso di volume secco (kN/m ³)	15,96
Indice dei vuoti	0,61
Porosità (%)	37,94
Peso specifico (kN/m ³)	25,71
Grado di saturazione (%)	69
Sezione scatola di taglio (cm ²)	36
Velocità di avanzamento (mm/min)	0,025

	Carico verticale
Provino 1	98,07 kN/m ²
Provino 2	196,14 kN/m ²
Provino 3	294,21 kN/m ²

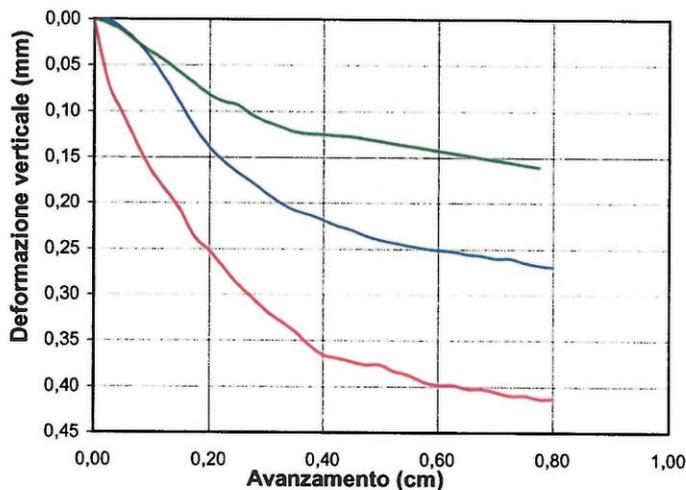


Parametri di regressione lineare	Intercetta (kN/m ²)	20,47
	Valore angolare (°)	24,65

SFORZO DI TAGLIO



DEFORMAZIONE



Lo Sperimentatore



Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca



SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

pag. 1/1

Rev. 1
del 07/01/2013

APERTURA CAMPIONE

MOD L7.05/1c

Data accettazione: **06/09/2019** Cod. Qualità: **0098/19/L del 06/09/19**
Data apertura: **09/09/2019** N° ACC.: **086/19 del 06/09/19**

Data Emissione
18/09/2019

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 342 Del 10/07/2019

DATI GENERALI

Richiedente	Amministrazione Comunale di Avellino
Opera/cant.	P.U.A RU01-Zona di sostituzione e ricomp. urbana Valle
Località	C/da "Valle" - Avellino
Impresa	MARyGeo
Tecnico	Dott. Geol. Alessandro D'Urso

PROVE ESEGUITE

N. Cod.	Prova	
A	Apertura campione	X
B	Caratteristiche fisico-volumetriche	X
C	Analisi granulometrica	X
D	Limiti di Atterberg	
E	Prova di permeabilità	
F	Prova edometrica	
G	Prova di taglio diretto	X
H	Prova di taglio residuo	
I	Prova triassiale CID	
L	Prova triassiale CIU	
M	Prova triassiale UU	
N	Prova espansione laterale libera	
O	Prova di compattazione	

RIFERIMENTI E MODALITA' DI PRELIEVO

IN FORO	IN TRINCEA	SUPERFICIE	Mod. sondaggio:	
X			Rotaz. - carotiere	X
			Rotaz. doppio carot.	
			Percussione	
			Spirale	
			Campionatore:	
Data Prelievo	05/09/2019		Shelby	X
N. Sondaggio	RU01 S1		Osterberg	
Prof. Sondaggio (m)			Mazier	
N. Campione	C2		Carotiere rotativo	
Prof. Campione (m)	12,00-12,50		Carotiere doppio rot.	
Diametro campione (mm)	80		Cucchiaino	
Altezza campione (mm)	500		Altro	

Classe campione in base al prelievo

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Infissione in foro in fustella				
Da taglio in superficie in fustella				
Rotazione in fustella				
Sciolto				

IDENTIFICAZIONE VISIVA ALL'ESTRUSIONE

Granulare grosso/no	Granulare medio	Granulare/coesivo	Coesivo	X
CONSISTENZA				
X				
Colore		Marrone		
Struttura		Omogenea		
Tessitura		Fina		
PRESENZA MAT. ORG				
			X	
FESSURAZIONE				
NON DISGREGATO		X		
PERSISTENTE				
MEDIA				
ASSENTE				
ALLUNGAMENTO				
ACCENTUATO				
MODESTO				
SCARSO		X		

Note:

Documentazione fotografica:

Lo Sperimentatore



Il Direttore del Laboratorio

Sabrina De Luca



SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

pag. 1/1

Rev 1 del 07/01/2013

CARATTERISTICHE FISICO VOLUMETRICHE (ASTM D2216-D2974-D854-D4372-C128; UNI 8520; BS 1327)

MOD L7.05/2c

Data accettazione: 06/09/2019 Cod. Qualità: 0098/19/L del 06/09/19
Data apertura: 09/09/2019 N° ACC.: 086/19 del 06/09/19

N° Certificato
8870

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 342 Del 10/07/2019

Richiedente	Amministrazione Comunale di Avellino	N. Sondaggio	RU01 S1
Opera/cant.	P.U.A RU01-Zona di sostituzione e ricomp. urbana Valle	Prof. Sondaggio (m)	
Località	C/da "Valle" - Avellino	N. Campione	C2
Impresa	MARyGeo	Prof. Campione (m)	12,00-12,50
Tecnico	Dott. Geol. Alessandro D'Urso	Note	

PESO DI VOLUME γ (BS 1377 T15/e)

Metodo campione

	Provino			
	1	2	3	
Peso contenitore (g)	71,54	53,48	72,54	
Peso contenitore+campione umido (g)	199,63	180,12	200,00	
Peso campione umido (g)	128,1	126,6	127,5	
Volume contenitore (cm ³)	72,00	72,00	72,00	
Peso di volume γ (kN/m ³)	17,446	17,249	17,360	
	MEDIA 17,35			
C.Q. $\Delta\gamma/2\%$	$\Delta\gamma/2\%$	0,54	0,59	0,05

CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)

Determinazioni	1	2	3
Peso campione (g)			
Peso precipitazione (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
Contenuto in solfati (%)			
	MEDIA		

PESO SPECIFICO DEI GRANI γ_s (ASTM D854)

	Campione			
	1	2	3	
Picnometro	A	B	C	
Peso campione secco(g)	26,85	26,63	26,58	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	20,00	
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,80665	9,80665	9,80665	
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	163,56	180,15	150,63	
Peso picnometro + acqua (g)	146,9	163,6	134,3	
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	25,94	25,81	25,43	
	MEDIA 25,73			
C.Q. $\Delta\gamma_s/1\%$	$\Delta\gamma_s/1\%$	0,84	0,31	1,15

DETERMINAZIONE PESO DI VOLUME γ (ASTM D1188)

Metodo volumometro	Provino		
	1	2	3
Volumometro			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
	MEDIA		

PARAMETRI DI STATO DERIVATI

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	13,0
Indice dei vuoti e	0,98
Porosità n (%)	49,5
Grado di saturazione (Sr) %	89,8
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m ³)	17,8
$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso γ (kN/m ³)	8,0

DETERMINAZIONE CONTENUTO D'ACQUA W (ASTM D2216)

	Provino			
	1	2	3	
Contenitore n°	A	B	C	
Peso contenitore (g)	195,29	195,20	195,55	
Peso cont. + peso camp. umido (g)	325,18	306,88	305,63	
Peso cont. + peso camp. secco (g)	292,50	278,74	278,13	
Peso campione secco (g)	97,21	83,54	82,58	
Contenuto d'acqua w (%)	33,62	33,68	33,30	
	MEDIA 33,53			
C.Q. $\Delta w/1,5\%$	$\Delta w/1,5\%$	0,25	0,45	0,70

CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)

Determinazioni n.	Provini	
	1	2
Peso tara (g)		
Peso campione (g)		
Peso campione calcinato + tara (g)		
Contenuto in sostanze organiche (%)		
	MEDIA	

DETERMINAZIONE CONTENUTO IN CaCO₃ (ASTM D4373)

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità campione secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Assorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	

Note

Lo Sperimentatore



Il Direttore del laboratorio

Roberto D'Urso



SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

pag. 1/1

Rev. 1 del 07/01/2013

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422-63)

MOD L7.05/3c

Data accettazione: **06/09/2019** Cod. Qualità: **0098/19/L del 06/09/19**
Data apertura: **09/09/2019** N° ACC.: **086/19 del 06/09/19**

N° Certificato
8871

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 342 Del 10/07/2019

Richiedente	Amministrazione Comunale di Avellino	N. Sondaggio	RU01 S1
Opera/cant.	P.U.A RU01-Zona di sostituzione e ricomp. urbana Valle	Prof. Sondaggio (m)	
Località	C/da "Valle" - Avellino	N. Campione	C2
Impresa	MARyGeo	Prof. Campione (m)	12,00-12,50
Tecnico	Dott. Geol. Alessandro D'Urso	Note	

Note:

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	82,60
Peso campione umido (g)	420,4
Peso campione secco (g)	315,82
Peso campione secco lavato (g)	75,76
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	240,06
Responso perdita	0,20

SETACCI	APERTURA	RESTO	% RESTO	% RESTO	% PASSANTE
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	10,40	3,29	3,29	96,71
8	2,360	5,63	1,78	5,08	94,92
10	2,000	4,28	1,36	6,43	93,57
16	1,180	3,94	1,25	7,68	92,32
20	0,850	8,20	2,60	10,27	89,73
30	0,600	5,06	1,60	11,88	88,12
40	0,425	7,38	2,34	14,21	85,79
60	0,250	6,74	2,13	16,35	83,65
80	0,180	5,16	1,63	17,98	82,02
100	0,150	4,93	1,56	19,54	80,46
200	0,075	13,84	4,38	23,93	76,07
FONDO	//	240,06	76,01	99,94	//
TOTALE		315,62	99,94	C.Q. > 97 %	

Risultato

GHIAIA	Grossa	1
	Media	2
	Fine	6
6		
SABBIA	Grossa	7
	Media	4
	Fine	29
29		
LIMO/ARGILLA		65

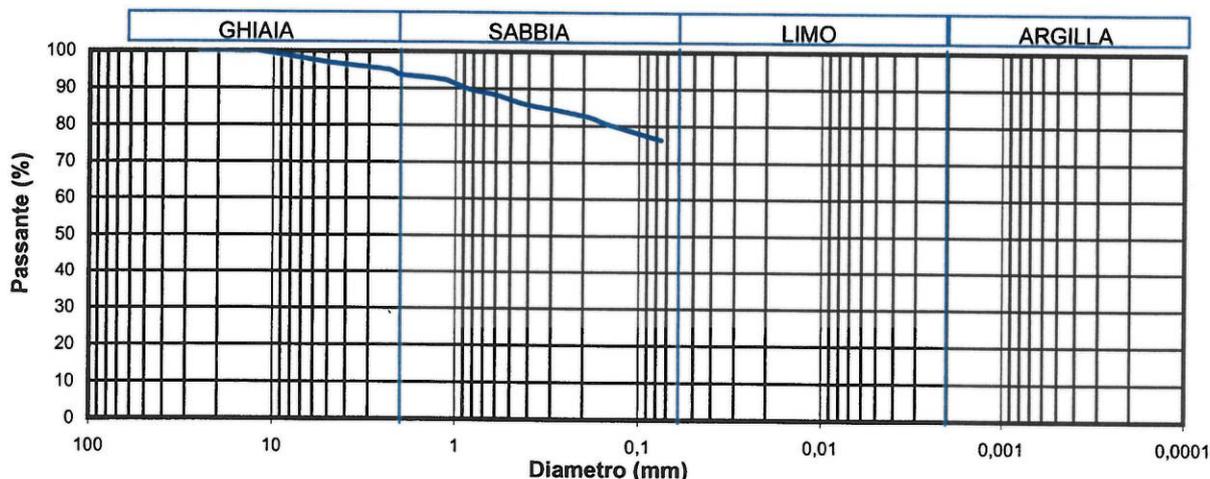
Coefficienti granulometrici

D60	(mm)	Coef. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)	Coef. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)		

Descrizione campione

Area reserved for sample description.

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore



Il Direttore del laboratorio

Sobrina De Luca



SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
 Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
 email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

pag. 1/2

Rev. 1 del 07/01/2013

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione: 06/09/2019 Cod. Qualità: 0098/19/L del 06/09/19
 Data apertura: 09/09/2019 N° ACC.: 086/19 del 06/09/19

N° Certificato
8872

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 342 Del 10/07/2019

Richiedente	Amministrazione Comunale di Avellino	N. Sondaggio	RU01 S1
Opera/cant.	P.U.A RU01-Zona di sostituzione e ricomp. urbana Valle	Prof. Sondaggio (m)	
Località	C/da "Valle" - Avellino	N. Campione	C2
Impresa	MARyGeo	Prof. Campione (m)	12,00-12,50
Tecnico	Dott. Geol. Alessandro D'Urso	Note	

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente(g/l)		125

Quantità materiale per la prova e peso specifico

Peso totale campione per granulometria (g)	315,8
Peso totale granulometria <0,075 mm (g)	240,1
Peso materiale secco per aerometria (g)	40,00
Peso specifico dei grai (kN/m ³)	25,73

Correzioni per letture densimetro

Correzione menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersione	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

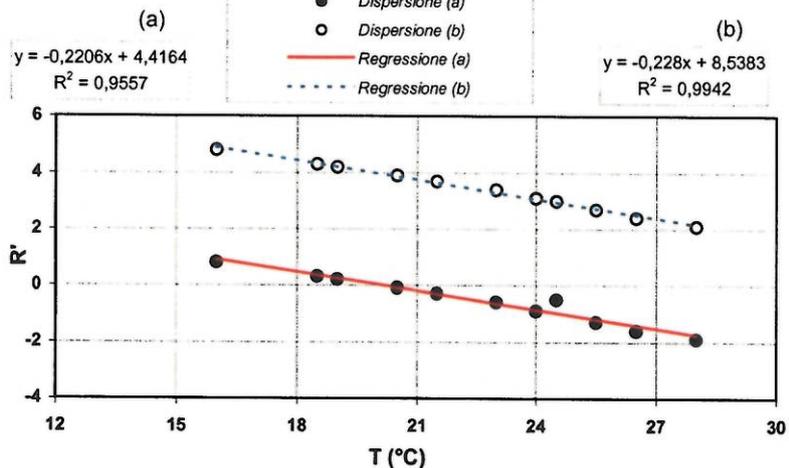
Analisi correzione

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

R'(a) = 4,4-0,22 T

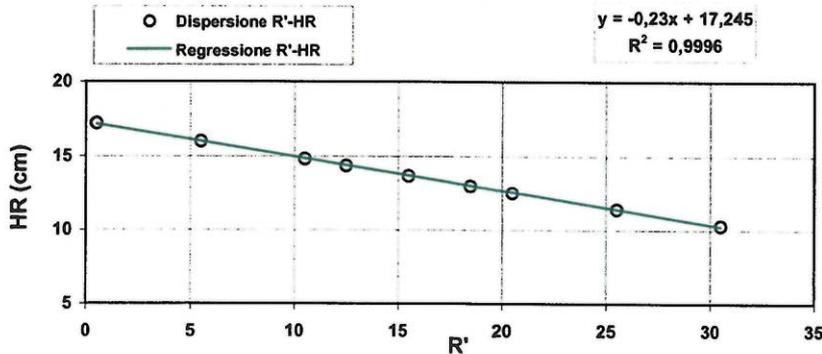
R'(b) = 8,5-0,22 T

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti H_R - R' (solo con acqua)

EQUAZIONE R'-HR



R _{lett.}	R'	H ₁	H _R
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30	2,10	10,30
25	25	3,20	11,40
20	20	4,30	12,50
18	18	4,76	12,96
15	15	5,45	13,65
12	12	6,14	14,34
10	10	6,60	14,80
5	5	7,80	16,00
0	0	9,00	17,20

H_R = 14,83 - 0,230 R'

a 14,8 b -0,23

Lo Sperimentatore



Il Direttore del laboratorio

Sebrina Deane



SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

pag. 2/2

Rev 1 del 07/01/2013

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione: 06/09/2019 Cod. Qualità: 0098/19/L del 06/09/19
Data apertura: 09/09/2019 N° ACC.: 086/19 del 06/09/19

N° Certificato
8873

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 342 Del 10/07/2019

Richiedente	Amministrazione Comunale di Avellino	N. Sondaggio	RU01 S1
Opera/cant.	P.U.A RU01-Zona di sostituzione e ricomp. urbana Valle	Prof. Sondaggio (m)	
Località	C/da "Valle" - Avellino	N. Campione	C2
Impresa	MARYGeo	Prof. Campione (m)	12,00-12,50
Tecnico	Dott. Geol. Alessandro D'Urso	Note	

SEDIMENTAZIONE

temp (min)	T (°C)	R _{lett.}	H ₁ (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	γ _L	η _L	D (mm)	R''	Pass. Tot %
0,5	20,0	24,5		8,2	25,0	9,09	0,00	0,9982	0,000	0,0586	20,90	64,1
1	20,0	23,0		8,2	23,5	9,435	0,00	0,9982	0,000	0,0422	19,40	59,5
2	20,0	21,0		8,2	21,5	9,895	0,00	0,9982	0,000	0,0306	17,40	53,4
4	20,0	19,5		8,2	20,0	10,24	0,00	0,9982	0,000	0,0220	15,90	48,8
8	20,0	18,0		8,2	18,5	10,585	0,00	0,9982	0,000	0,0158	14,40	44,2
15	20,0	16,5		8,2	17,0	10,93	0,00	0,9982	0,000	0,0117	12,90	39,6
30	20,0	15,5		8,2	16,0	11,2	0,00	0,9982	0,000	0,0084	11,90	36,5
60	20,0	14,5		8,2	15,0	11,39	0,00	0,9982	0,000	0,0060	10,90	33,4
120	20,0	13,5		8,2	14,0	11,62	0,00	0,9982	0,000	0,0043	9,90	30,4
300	20,0	11,5		8,2	12,0	12,08	0,00	0,9982	0,000	0,0028	7,90	24,2
600	20,0	10,5		8,2	11,0	12,31	0,00	0,9982	0,000	0,0020	6,90	21,2
1440	20,0	9,5		8,2	10,0	12,54	0,00	0,9982	0,000	0,0013	5,90	18,1

Granulometria completa

Set. ASTM	D (mm)	Pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	96,7
8	2,360	94,9
10	2,000	93,6
16	1,180	92,3
20	0,850	89,7
30	0,600	88,1
40	0,425	85,8
60	0,250	83,7
80	0,180	82,0
100	0,150	80,5
200	0,075	76,1
S	0,0586	64,1
S	0,0422	59,5
S	0,0306	53,4
S	0,0220	48,8
S	0,0158	44,2
S	0,0117	39,6
S	0,0084	36,5
S	0,0060	33,4
S	0,0043	30,4
S	0,0028	24,2
S	0,0020	21,2
S	0,0013	18,1

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	
D30 (mm)	
D10 (mm)	
Coef. Uniformità (Cu)	
Coef. Curva (Cc)	

Percentuale passaggio

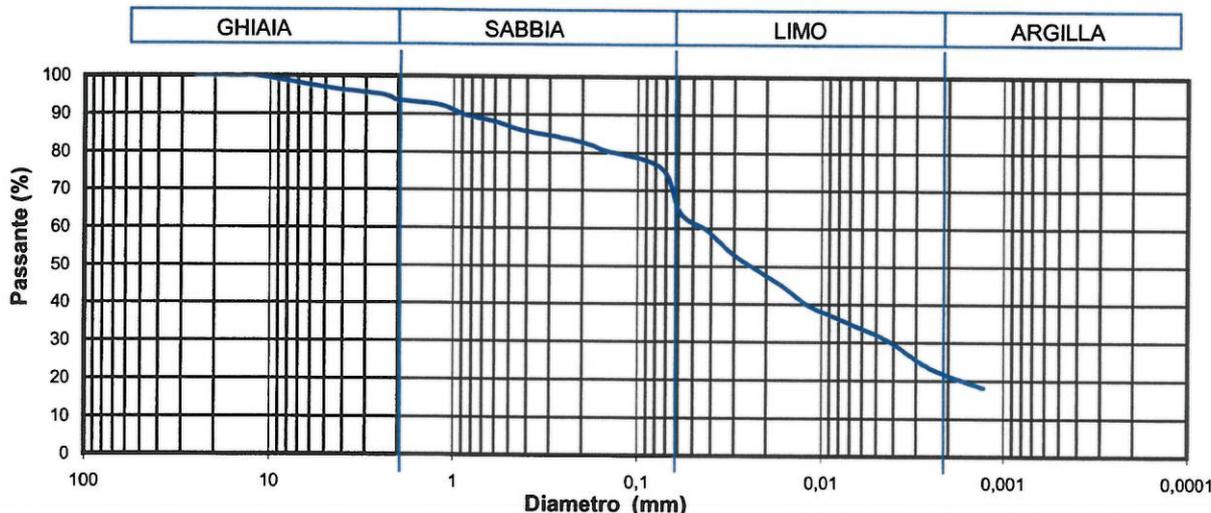
GHIAIA (%)	6
SABBIA (%)	29
LIMO (%)	43
ARGILLA (%)	22

Descrizione campione (AGI):

Limo con sabbia argilloso debolmente ghiaioso

Note

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore



Il Direttore del laboratorio

Roberto DeLuca



SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
 Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
 email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515290624

pag. 1/3

Rev. 1
 ce: 07/01/2013

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

Data accettazione: 06/09/2019 Cod. Qualità: 0098/19/L del 06/09/19
 Data apertura: 09/09/2019 N° ACC.: 086/19 del 06/09/19

N° Certificato
 8874

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 342 Del 10/07/2019

Richiedente	Amministrazione Comunale di Avellino	N. Sondaggio	RU01 S1
Opera/cant.	P.U.A RU01-Zona di sostituzione e ricomp. urbana Valle	Prof. Sondaggio (m)	
Località	C/da "Valle" - Avellino	N. Campione	C2
Impresa	MAryGeo	Prof. Campione (m)	12,00-12,50
Tecnico	Dott. Geol. Alessandro D'Urso	Note	

Caratteristiche scatola di taglio

Lunghezza scatola (mm)	60,00	Sezione scatola A (cm ²)	36,00	Altezza scatola H (mm)	22,00	Volume scatola V (cm ³)	79,20
------------------------	-------	--------------------------------------	-------	------------------------	-------	-------------------------------------	-------

Consolidazione

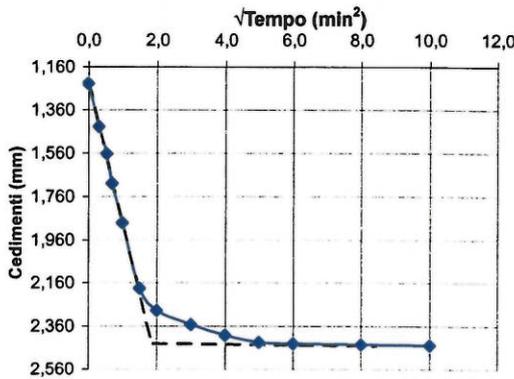
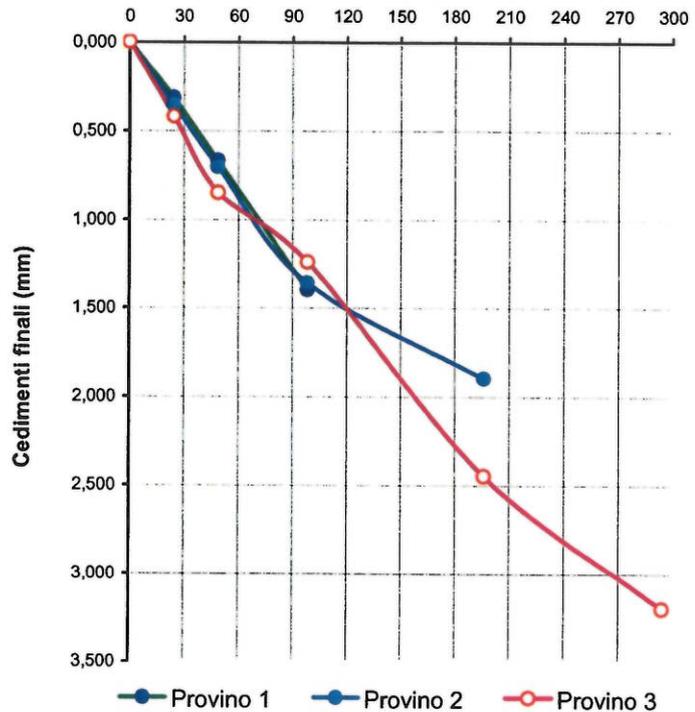
Provino	Carico verticale (kN/m ²)
Provino 1	98,07 kN/m ²
Provino 2	196,14 kN/m ²
Provino 3	294,21 kN/m ²

Carico verticale (kN/m ²)	Provino 1	Provino 2	Provino 3
	Cedim. Fin. (mm)	Cedim. Fin. (mm)	Cedim. Fin. (mm)
0,00	0,000	0,000	0,000
24,52	0,315	0,355	0,420
49,03	0,670	0,705	0,850
98,07	1,400	1,360	1,240
196,13		1,900	2,450
294,21			3,200

Curva di consolidazione di Taylor

Determinata per provino n. 3			
Gradino di carico verticale		da 98,07 kN/m ²	a 196,13 kN/m ²
Cedimento (mm)	Tempo (min)	√Tempo (min ^{0,5})	√t ₁₀₀ (min ^{0,5})
1,240	0,00	0,00	1,85
1,440	0,10	0,32	
1,565	0,30	0,55	t ₁₀₀
1,701	0,50	0,71	min
1,883	1,00	1,00	3,42
2,189	2,25	1,50	
2,291	4,00	2,00	k (Racc. AGI)
2,356	9,00	3,00	10
2,405	16,00	4,00	
2,437	25,00	5,00	Spost. Rott.
2,443	36,00	6,00	mm
2,448	64,00	8,00	4,00
2,450	100,00	10,00	

Carico verticale (kN/m²)



Velocità di avanz. MAX 0,12 mm/min

Lo Sperimentatore



Il Direttore del laboratorio



SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 181668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

pag 2/3

Rev. 1
del 07/01/2013

PROVA DI TAGLIO

(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

Data accettazione: **06/09/2019** Cod. Qualità: **0098/19/L del 06/09/19**
Data apertura: **09/09/2019** N° ACC.: **086/19 del 06/09/19**

N° Certificato
8875

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 342 Del 10/07/2019

Richiedente	Amministrazione Comunale di Avellino	N. Sondaggio	RU01 S1
Opera/cant.	P.U.A RU01-Zona di sostituzione e ricomp. urbana Valle	Prof. Sondaggio (m)	
Località	C/da "Valle" - Avellino	N. Campione	C2
Impresa	MAryGeo	Prof. Campione (m)	12,00-12,50
Tecnico	Dott. Geol. Alessandro D'Urso	Note	

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio
(mm)	(mm)	(kN/m ²)	(mm)	(mm)	(kN/m ²)	(mm)	(mm)	(kN/m ²)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,03	0,04	2,50	0,03	0,08	8,06	0,03	0,22	11,50
0,05	0,06	5,28	0,05	0,14	17,77	0,05	0,31	25,37
0,08	0,08	8,61	0,08	0,19	25,82	0,08	0,36	36,88
0,10	0,10	10,56	0,10	0,22	32,69	0,10	0,40	46,69
0,13	0,11	13,89	0,13	0,27	38,85	0,13	0,44	55,48
0,15	0,13	16,11	0,15	0,31	45,01	0,15	0,46	64,28
0,18	0,14	20,22	0,18	0,35	50,94	0,18	0,46	72,74
0,20	0,15	22,50	0,20	0,38	55,91	0,20	0,54	79,84
0,23	0,17	25,56	0,23	0,40	60,65	0,23	0,56	86,61
0,25	0,18	28,06	0,25	0,44	65,15	0,25	0,59	93,04
0,28	0,19	31,11	0,28	0,49	68,61	0,28	0,65	103,53
0,30	0,20	34,44	0,30	0,52	75,28	0,30	0,70	112,32
0,33	0,21	37,78	0,33	0,56	79,72	0,33	0,75	120,10
0,35	0,22	40,28	0,35	0,59	83,33	0,35	0,79	126,19
0,38	0,23	42,78	0,38	0,63	86,94	0,38	0,84	131,27
0,40	0,23	45,00	0,40	0,66	89,44	0,40	0,88	134,99
0,43	0,24	47,50	0,43	0,69	91,94	0,43	0,92	137,36
0,45	0,25	49,17	0,45	0,72	94,44	0,45	0,96	139,39
0,48	0,25	50,56	0,48	0,75	96,11	0,48	0,99	141,42
0,50	0,27	50,83	0,50	0,77	99,44	0,50	1,02	143,79
0,53	0,27	52,78	0,53	0,79	101,94	0,53	1,05	148,86
0,55	0,28	54,44	0,55	0,80	104,72	0,55	1,08	150,21
0,58	0,29	55,28	0,58	0,82	106,11	0,58	1,09	153,94
0,60	0,29	57,22	0,60	0,83	108,33	0,60	1,09	156,30
0,63	0,30	58,89	0,63	0,85	110,00	0,63	1,13	159,01
0,65	0,30	60,56	0,65	0,86	111,94	0,65	1,14	162,05
0,68	0,30	62,78	0,68	0,87	113,61	0,68	1,15	163,41
0,70	0,30	65,70	0,70	0,87	114,43	0,70	1,16	163,41
0,73	0,31	65,70	0,73	0,87	114,43	0,73	1,16	163,41
0,75	0,31	65,70	0,75	0,87	113,61	0,75	1,17	163,07
0,78	0,31	63,06	0,78	0,88	111,11	0,78	1,17	162,39
0,80	0,32	57,22	0,80	0,88	107,50	0,80	1,17	160,56
						0,83	1,18	155,56

Lo Sperimentatore



Il Direttore del laboratorio

Roberto De Luca



SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
 Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
 email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

pag 3/3

RLV 1 del 07/01/2013

PROVA DI TAGLIO

(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

Data accettazione: 06/09/2019 Cod. Qualità: 0098/19/L del 06/09/19
 Data apertura: 09/09/2019 N° ACC.: 086/19 del 06/09/19

N° Certificato
8876

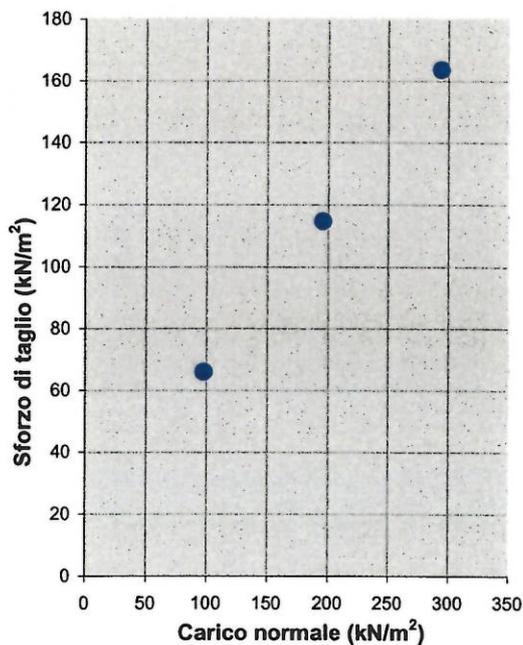
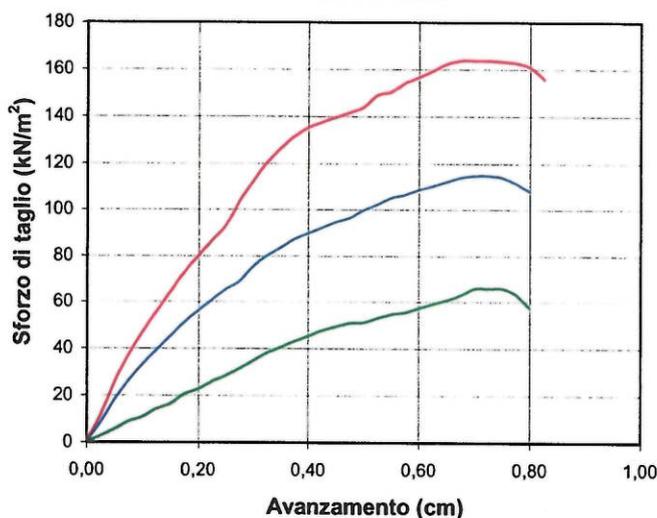
Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 342 Del 10/07/2019

Richiedente	Amministrazione Comunale di Avellino	N. Sondaggio	RU01 S1
Opera/cant.	P.U.A RU01-Zona di sostituzione e ricomp. urbana Valle	Prof. Sondaggio (m)	
Località	C/da "Valle" - Avellino	N. Campione	C2
Impresa	MAryGeo	Prof. Campione (m)	12,00-12,50
Tecnico	Dott. Geol. Alessandro D'Urso	Note	

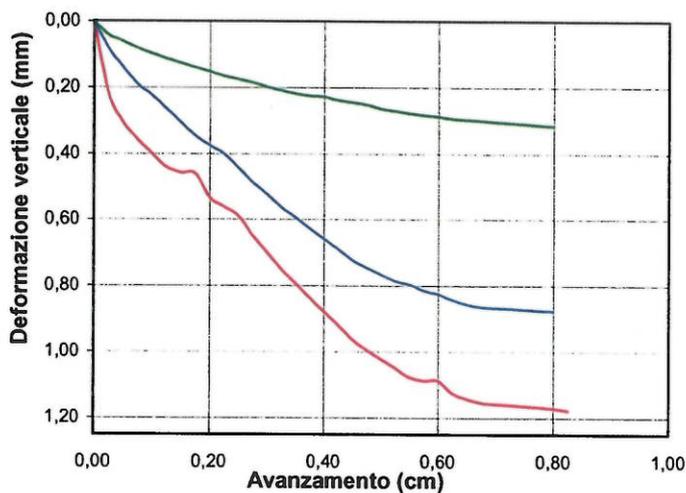
Contenuto d'acqua naturale (%)	33,53
Peso di volume naturale (kN/m ³)	17,35
Peso di volume secco (kN/m ³)	12,99
Indice dei vuoti	0,98
Porosità (%)	49,49
Peso specifico (kN/m ³)	25,73
Grado di saturazione (%)	90
Sezione scatola di taglio (cm ²)	36
Velocità di avanzamento (mm/min)	0,025

	Carico verticale
Provino 1	98,07 kN/m ²
Provino 2	196,14 kN/m ²
Provino 3	294,21 kN/m ²

SFORZO DI TAGLIO



DEFORMAZIONE



Parametri di regressione lineare	Intercetta (kN/m ²)	16,81
	Valore angolare (°)	26,49

Lo Sperimentatore



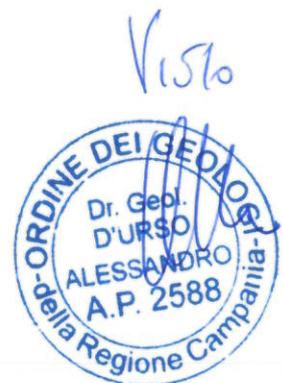
Il Direttore del laboratorio

[Handwritten signature]

Allegato 4

PROVE DI LABORATORIO GEOTECNICO

**Campioni indisturbati PUC S67-C1,
S68-C1, S69-C1, S70-C1 e S70-C2**



COMUNE DI AVELLINO

PIANO URBANISTICO COMUNALE

STUDIO GEOLOGICO - TECNICO



ELABORATO

13.1

PROVE DI LABORATORIO

I PROGETTISTI

COORDINATORE GEOLOGIA

GEOL. SERENA DE IASI

Serena De Iasi



COORDINATORE GEOTECNICA

DOTT. ING.

ING. MASSIMO DE IASI

MASSIMO DE IASI

ISCRITTO ALL'ALBO
PROFESSIONALE

COL N° 1436

COLLABORATORI

GEOL. ANTONIO CAROVELLO

ING. DINO CILLO

GEOL. ALBA DE STEFANO

GEOL. ROBERTO D'ORSI



COMUNE DI AVELLINO

PIANI ESECUTIVI

LEGGE 14-5-81 N. 219 ART. 28

INDAGINI GEODNOSTICHE

COMUNE
DI AVELLINO

Gruppo
geologico

VALLE PIANO DI ZONA

PROVE GEOTECNICHE

data

scala

TAV.

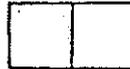
3C

dott. geol. de lasi luigi
coordinatore



dott. geol. mondo antonio

dott. geol. aidorasi pasquale



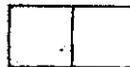
dott. geol. de masi raffaello

dott. geol. di rubbo antonio



dott. geol. pennetta micla

dott. geol. polzone nicola



dott. geol. severino costantino

dott. geol. venezia carlo



dott. geol. venuta renato

Dot. Francesco Pirollo - S. Vittore del Lazio (FR)
Laboratorio geotecnico

COMUNE DI AVELLINO

PROVE DI LABORATORIO GEOTECNICO

- Piano di zona per insediamenti alloggi prefabbricati
pesanti,

= Area "A" Valle;

Novembre 1981

IL GEOLOGO

Dott. Francesco Pirollo - S. Vittore del Lazio (FR)
Laboratorio geotecnico

Committente	<u>Ass. / ne. Com. Arellino</u>	Sondaggio	<u>S67C1</u>
Località del sondaggio	<u>Valle</u>	Campione	_____
Descrizione del campione	<u>sabbia limosa</u>	Profondità (m)	<u>4.70-5.90</u>
_____	_____	Data	<u>16.11.1981</u>

PROPRIETA' DEL CAMPIONE

Peso specifico assoluto	$G =$	<u>2.5</u>	g/cm ³
Peso dell'unità di volume	$\gamma =$	<u>1.5</u>	g/cm ³
Contenuto in acqua	$w =$	<u>19</u>	%
Porosità	$n =$	_____	%
Indice dei vuoti	$e =$	<u>0.9</u>	

NOTE _____

tt. Francesco Pirollo - S. Vittore del Lazio (FR)
 Laboratorio Geotecnico

Committente Amn./ne Com. Avellino

Sondaggio S67C1

Località del sondaggio Valla

Campione _____

Descrizione del campione sabbia limosa

Profondità (-m) 4.70-5.30

Data 16.11.1981

LIMITATA' W = % 19.00

a) Peso umido lordo		gr. <u>88.19</u>		gr. <u>90.85</u>
b) Peso secco lordo		gr. <u>78.54</u>		gr. <u>80.85</u>
c) Tara	(<u>2</u>)	gr. <u>28.15</u>	(<u>g</u>)	gr. <u>27.80</u>
d) Contenuto d'acqua	(a-b)	gr. <u>9.65</u>		gr. <u>10.00</u>
e) Ps = Peso secco Netto	(b-c)	gr. <u>50.39</u>		gr. <u>53.05</u>
Umidità relativa	$W = (100 \cdot d/a)$	% <u>10.15</u>		% <u>10.85</u>

PESO SPECIFICO $G_s = \text{gr/cm}^3$ 2.50

a) Peso secco lordo		gr. <u>75.11</u>		gr. <u>78.81</u>
b) Tara	(<u>h</u>)	gr. <u>28.10</u>	(<u>g</u>)	gr. <u>28.11</u>
c) Ps = Peso secco netto	(a-b)	gr. <u>47.01</u>		gr. <u>50.70</u>
d) Pa = Peso pignometrico-acqua	(<u>3</u>)	gr. <u>330.42</u>	(<u>4</u>)	gr. <u>330.53</u>
e) Ps ÷ Pa	(c÷d)	gr. <u>378.16</u>		gr. <u>384.83</u>
f) Pz = Peso pignometrico-acqua-campione	(<u>g</u>)	gr. <u>359.01</u>	(<u>g</u>)	gr. <u>361.19</u>
g) Ps ÷ Pz - Ps	(e-f)	gr. <u>19.15</u>		gr. <u>20.04</u>
$G_s = \frac{Ps}{Ps + Pz - Pz}$	(e/g)	gr/cm ³ <u>2.17</u>		gr/cm ³ <u>2.53</u>

PESO DI VOLUME $\gamma = \text{gr/cm}^3$ 1.50

Dimensioni foratella
 h 7.5 cm.
 Ø 1.5 cm.

a) Peso lordo		gr. <u>155.51</u>		
b) Tara	(<u>1</u>)	gr. <u>28.00</u>	(<u>g</u>)	
c) Peso netto		gr. <u>127.51</u>		
d) Volume		cm ³ <u>85.01</u>		

Peso secco = volume · 1.50

Dott. Francesco Pirollo - S. Vittore del Lazio (FR)

Laboratorio geotecnico

Committente Am. / ne. Com. Avellino

Sondaggio S67C1

Località del sondaggio Valle

Campione _____

Descrizione del campione sabbia litosa

Profondità (m) 4.70 - 5.30

Data 15.11.1981

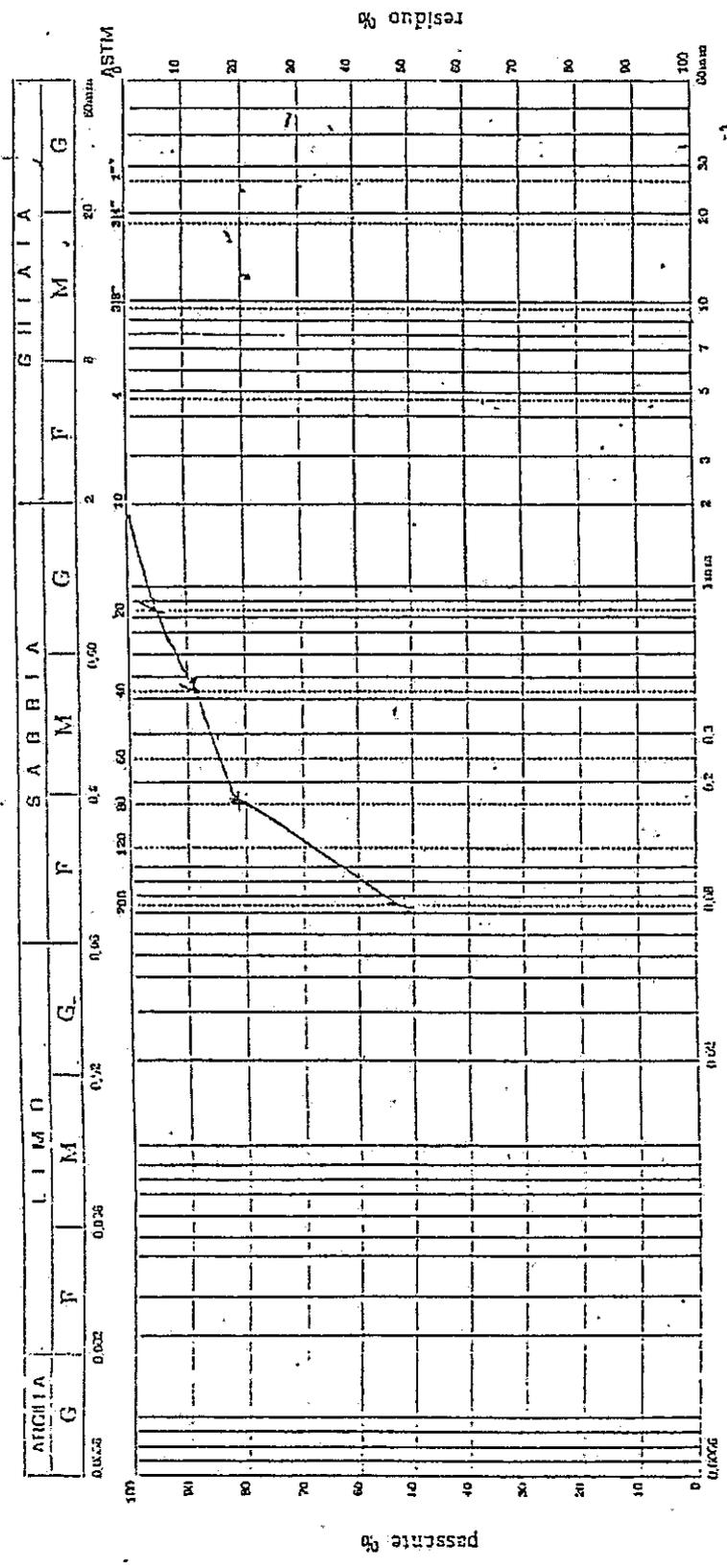
ANALISI GRANULOMETRICA

A S T M	residuo g.	residuo %	residuo tot. %	passanca %	diametri mm.
1" 1/2					39,00
1"					25,40
3/4"					19,00
1/2"					12,70
3/8"					9,50
N. 4					5,00
" 10				100	2,00
" 20	8	4	4	96	0,84
" 40	14	7	11	89	0,42
" 80	14	7	18	82	0,177
" 200	60	30	46	52	0,074
FINO	104	52	100	===	
TOT.	200	100	===	===	

Dott. Francesco Pirolo - S. Vittore del Lazio (FR)

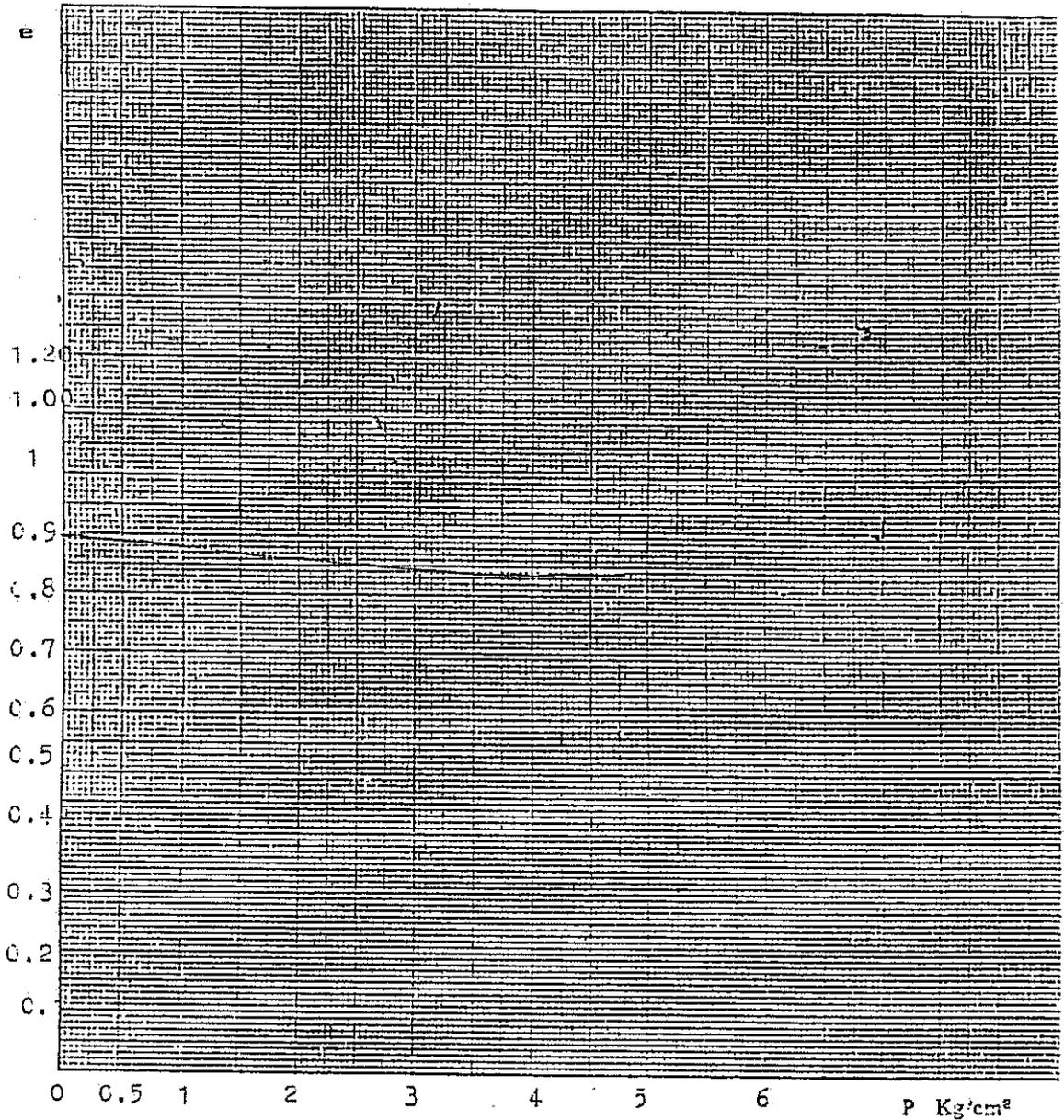
Laboratorio geotecnico

CURVA GRANULOMETRICA



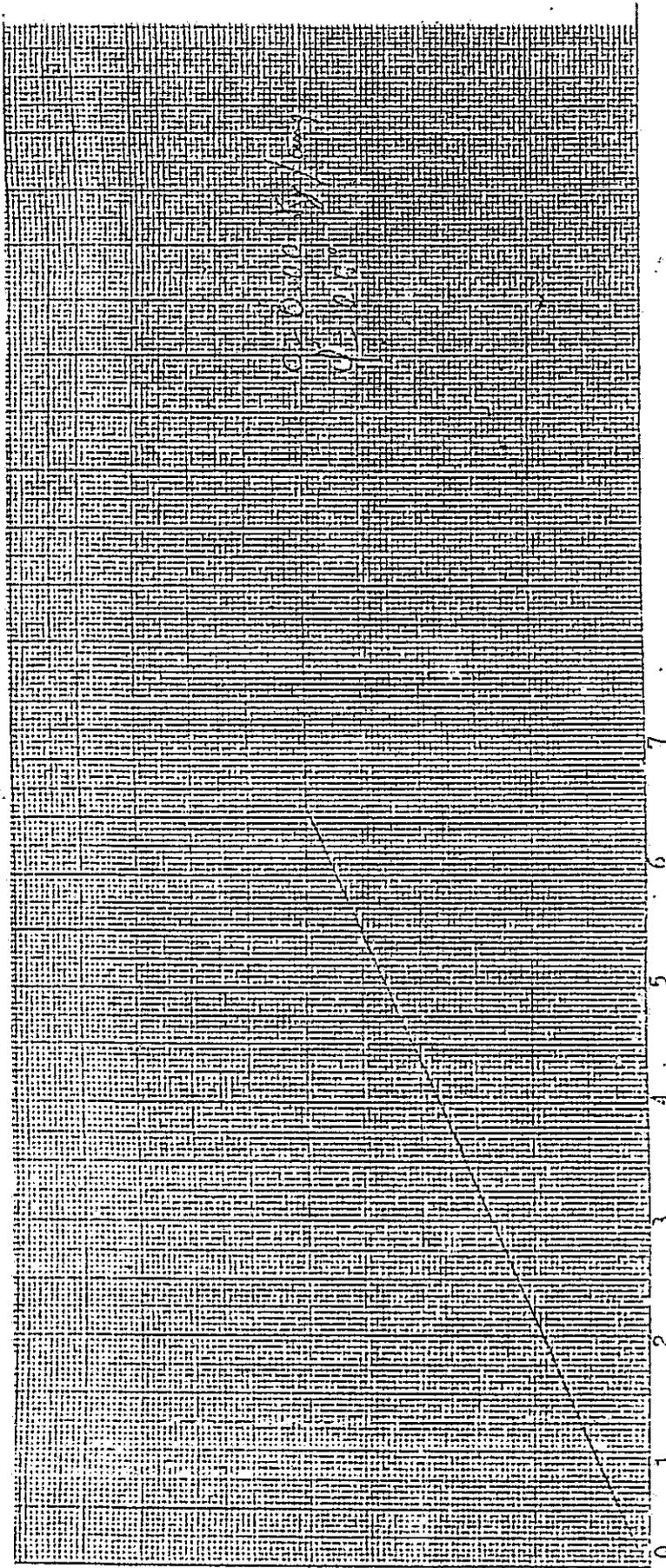
DEFINIZIONE: sabbia limosa

Sondaggio S67C1
Campione 1



$\frac{e_1 - e_2}{\Delta e}$	Pressione P kg/cm²	Indice dei vuoti e		
			CONTENUTO IN ACQUA INIZIALE	w _i %
				19
		0.90	CONTENUTO IN ACQUA FINALE	w _f %
0.045	0.5	0.89		8
0.90	1.00	0.88		
			H _c cm	2.00
0.80	2.00	0.86		
0.350	3.00	0.84		
0.580	4.00	0.83		
			Dott. Francesco Pirolle - Laboratorio geotecnico	
			DITTA: ALBA/na Com. Avellino	
			CANTIERE: Valle	
			SONDAGGIO: S67C1 CAMPIONE: C1 Profondità m 4.70-5.	
			PROVA EDOMETRICA	

1 Kg/cm²



3

2

1

P Kg/cm²

Prova n ^o	W %	Y g/cc	P kg/cm ²	T kg/cm ²
a	19	1.5	1.00	0.46
b	"	"	2.00	0.92
c	"	"	3.00	1.38

NATURA DEL CAMPIONE		DITTA Amm. / ne. Com. Avellino.....
Sabbia limosa		CANTIERE Valle
TIPO DI PROVA		SONDAGGIO S67CI
taglio diretto		CAMPIONE
		PROFONDITA' m 4.70-5.00
DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA AL TAGLIO <small>PER VALORI DI SVEVIA</small>		

dot. Francesco Pirolo - S. Vittore del Lazio (FR)
 Laboratorio geotecnico

Dott. Francesco Pirollo - S. Vittore del Lazio (FR)
Laboratorio geotecnico

Committente: <u>Amn./ne Com. Avellino</u>	Sondaggio <u>S68C1</u>
Località del sondaggio <u>Valle</u>	Campione _____
Descrizione del campione <u>sabbia (povici)</u>	Profondità (m) <u>2-2,60</u>
_____	Data <u>13.11.1981</u>

PROPRIETA' DEL CAMPIONE

Peso specifico assoluto	$G =$ <u>2,4</u> g/cm^3
Peso dell'unità di volume	$\gamma =$ <u>1,40</u> g/cm^3
Contenuto in acqua	$w =$ <u>18,24</u> %
Porosità	$n =$ _____ %
Indice dei vuoti	$e =$ <u>0,95</u>

N O T E _____

It. Francesco Pirollo - S. Vittore del Lazio (FR)
 Laboratorio geotecnico

Committente Arm./ne Com. Avellino Sondaggio S68C1
 Località del sondaggio Valle Campione _____
 Descrizione del campione sabbia (pompici) Profondità (m) 2-2,50
 _____ Data 18.11.1981

UMIDITA' $W = \% \underline{18,24}$

a) Peso umido lordo		gr. <u>95,64</u>		gr. <u>95,00</u>
b) Peso secco lordo		gr. <u>85,27</u>		gr. <u>84,59</u>
c) Tara	(<u>P</u>)	gr. <u>28,14</u>	(<u>g</u>)	gr. <u>27,80</u>
d) Contenuto d'acqua	(a - b)	gr. <u>10,37</u>		gr. <u>10,41</u>
e) $P_s =$ Peso secco netto	(b - c)	gr. <u>57,13</u>		gr. <u>56,79</u>
Umidità relativa	$W = (100 - a) / a$	% <u>18,15</u>		% <u>18,33</u>

PESO SPECIFICO $G_s = \text{gr}/\text{cmc.} \underline{2,40}$

a) Peso secco lordo		gr. <u>78,07</u>		gr. <u>80,50</u>
b) Tara	(<u>h</u>)	gr. <u>28,10</u>	(<u>i</u>)	gr. <u>28,24</u>
c) $P_s =$ Peso secco netto	(a - b)	gr. <u>50,97</u>		gr. <u>52,36</u>
d) $P_3 =$ Peso pignometro-acqua	(<u>3</u>)	gr. <u>330,75</u>	(<u>4</u>)	gr. <u>330,00</u>
e) $P_s \div P_3$	(c - d)	gr. <u>370,72</u>		gr. <u>382,35</u>
f) $P_2 =$ Peso pignometro-acqua-campione	(<u>9</u>)	gr. <u>350,07</u>	(<u>9</u>)	gr. <u>360,36</u>
g) $P_3 \div P_2 - P_2$	(e - f)	gr. <u>20,65</u>		gr. <u>22,00</u>
$G_s = \frac{P_s}{P_3 - P_2 - P_2}$	(g / e)	gr/cmca <u>2,40</u>		gr/cmca <u>2,38</u>

PESO DI VOLUME $\gamma = \text{gr}/\text{cmc.} \underline{1,40}$

Dimensioni fustella
 h 7,5 cm.
 ϕ 1,9 cm.

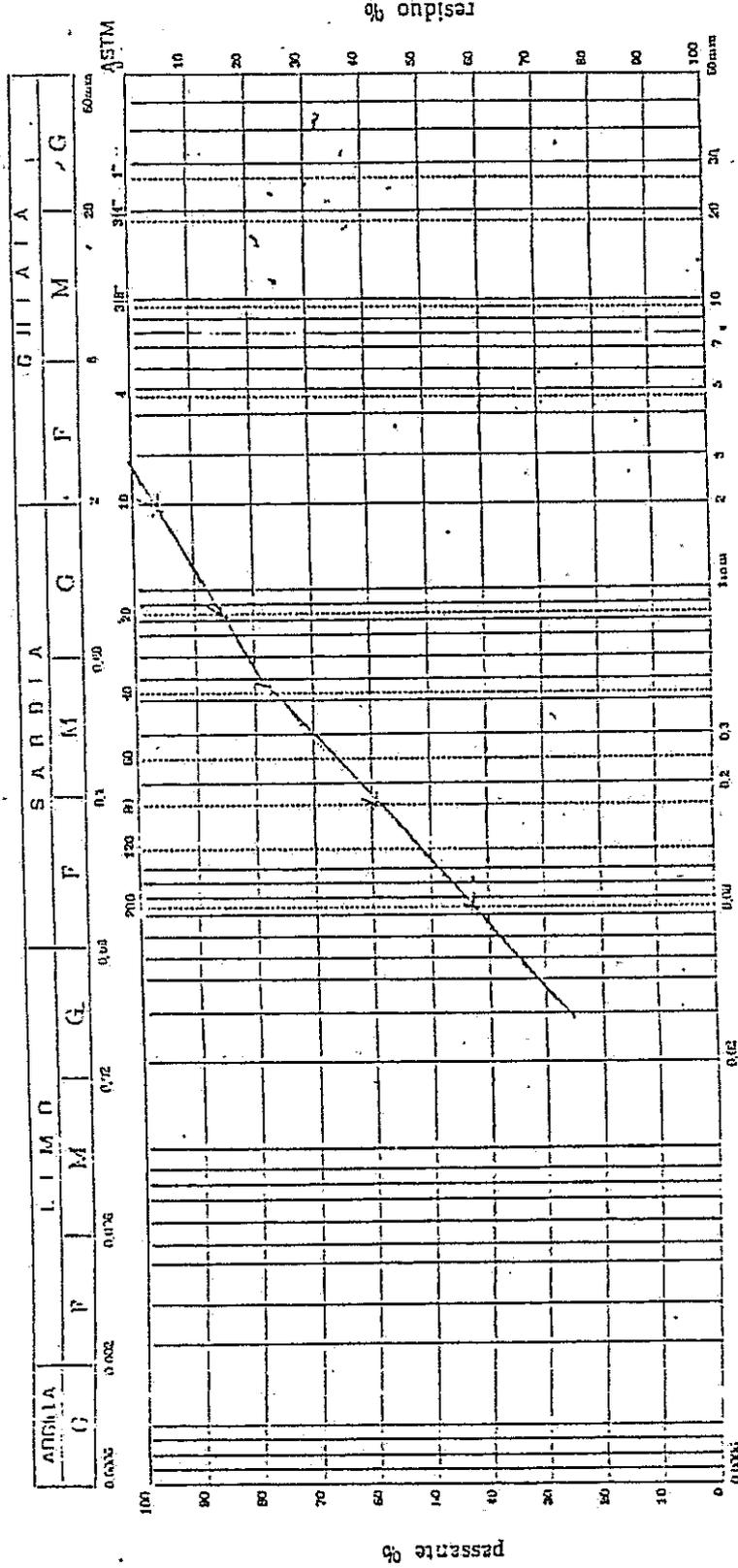
a) Peso lordo		gr. <u>147,01</u>		
b) Tara	(<u>1</u>)	gr. <u>28,00</u>	(<u>1</u>)	
c) Peso netto		gr. <u>119,01</u>		
d) Volume		cmc. <u>85,01</u>		

$\gamma = \frac{\text{Peso netto}}{\text{Volume}} = \text{gr}/\text{cmc.} \underline{1,40}$

Dott. Francesco Pirolo - S. Vittore del Lazio (FR)

Laboratorio geotecnico

CURVA GRANULOMETRICA

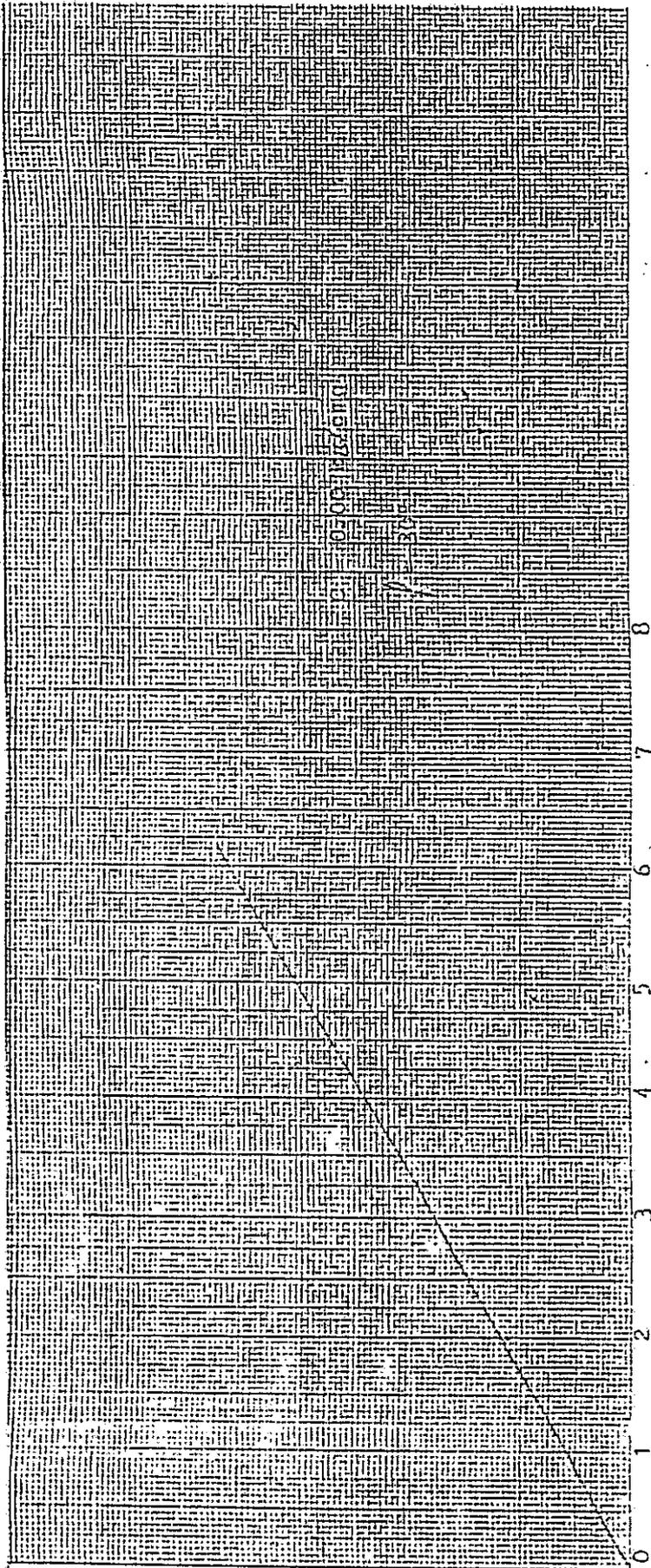


sabbia

DEFINIZIONE

Sondaggio S68C1
Campione

2
1
3
2
1



P Kg/cm²

provi ni	W %	Y g/cc	P kg/cm ²	T kg/cm ²	DITTA Amm./ne Brax Com. Avellino	
a	18	1.40	1.00	0.59	CANTIERE	Valle
b	"	"	2.00	1.17	SONDAGGIO S68CI	
c	"	"	3.00	1.76	CAMPIONE	
					PROFONDITA' m 2-2.60	
					DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA AL TAGLIO <small>PER OGNI PROVA</small>	

Dott. Francesco Pirolo - S. Vittore del Lazio (FR)

Laboratorio geotecnico

Dott. Francesco Pirollo - S. Vittore del Lazio (FR)
Laboratorio geotecnico

Committente <u>Amministrazione Com. Avellino</u>	Sondaggio <u>S69C1</u>
Località del sondaggio <u>Valle</u>	Campione _____
Descrizione del campione <u>sabbia pomicea</u>	Profondità (m) <u>3.20-3.80</u>
_____	Data <u>20.11.1981</u>

PROPRIETA' DEL CAMPIONE

Peso specifico assoluto	$G =$ <u>2.30</u> g/cm^3
Peso dell'unità di volume	$\gamma =$ <u>1.30</u> g/cm^3
Contenuto in acqua	$w =$ <u>24.12</u> %
Porosità	$n =$ <u>0.92</u> %
Indice dei vuoti	$e =$ _____

NOTE _____

Dott. Francesco Pirollo - S. Vittore del Lazio (FR)

Laboratorio geotecnico

Committente Ass. /ne Com. Avellino

Sondaggio S69C1

Località del sondaggio Valle

Campione _____

Descrizione del campione sabbia

Profondità (-m) 3.20-3.80

Data 20.11.1987

ANALISI GRANULOMETRICA

A S T M	residuo g.	residuo %	residuo tot. %	passante %	diametri mm. -
1" 1/2					50.00
1"					25.00
3/4"					19.00
1/2"					12.70
5/8"					9.50
N. 4					5.00
" 10				100	2.00
" 20	54.9	18.30	18.30	81.70	0.84
" 40	27.45	9.15	27.45	70.55	0.42
" 80	14.07	4.69	42.14	57.85	0.177
" 200	51.98	20.55	62.80	37.20	0.074
FINO	11.60	37.90	100.00	====	
TOT.	300	100.00	====	====	

Allegato 3

PROVE DI LABORATORIO GEOTECNICO

Campioni indisturbati RU 01 S1-C1 e RU 01 S2-C1.

VISTO



Soil Project s.a.s

Viale Europa snc, loc. Cubante, 82018 Calvi (BN)

Tel: 0824 1816668; info: www.soilprojectsas.it;

email: info@soilprojectsas.it; P.I. 01515280624

Codice Qualità : 0098/19/L del 06/09/2019

Numero Accettazione : 096/19 del 06/09/2019

Committente:

Amministrazione Comunale di Avellino

Opera:

**Piano Urbanistico Attuativo RU01 – Zona di sostituzione
e ricomp. Urbana Valle. C/da “Valle” – Avellino**

Data Emissione Certificati: 18/09/2019



Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 342 del 10/07/2019

Soil Project s.a.s

Viale Europa snc, loc. Cubante, 82018 Calvi (BN)

Tel: 0824 1816668; info: www.soilprojectsas.it;

email: info@soilprojectsas.it; P.I. 01515280624

Codice Qualità : 0098/19/L del 06/09/2019

Numero Accettazione : 096/19 del 06/09/2019

Il laboratorio geotecnico prove su terre Soil Project, per conto dell' Amm. Com. Avellino, ha effettuato sui campioni RU01 S1C1 e RU01 S1C2 le seguenti prove:

- Apertura campione
- Caratteristiche fisico – volumetriche
- Analisi granulometria per setacciatura
- Analisi granulometria per sedimentazione
- Prova di taglio diretto (su tre provini)



SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
 Tel: 0824 181668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
 email: info@soilprojectsas.it P.I.: 01515280624

pag. 1/1

Rev. 1 del 07/01/2013

CARATTERISTICHE FISICO VOLUMETRICHE (ASTM D2216-D2974-D854-D4372-C128; UNI 8520; BS 1327)

MOD L7.05/2c

Data accettazione: 06/09/2019 Cod. Qualità: 0098/19/L del 06/09/19
 Data apertura: 09/09/2019 N° ACC.: 086/19 del 06/09/19

N° Certificato
 8863

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 342 Del 10/07/2019

Richiedente	Amministrazione Comunale di Avellino	N. Sondaggio	RU01 S1
Opera/cant.	P.U.A RU01-Zona di sostituzione e ricomp. urbana Valle	Prof. Sondaggio (m)	
Località	C/da "Valle" - Avellino	N. Campione	C1
Impresa	MAryGeo	Prof. Campione (m)	8,00-8,50
Tecnico	Dott. Geol. Alessandro D'Urso	Note	

PESO DI VOLUME γ (BS 1377 T15/e)

Metodo campione	Provino		
	1	2	3
Peso contenitore (g)	71,54	52,94	72,54
Peso contenitore+campione umido (g)	207,34	189,68	208,05
Peso campione umido (g)	135,8	136,7	135,5
Volume contenitore (cm ³)	72,00	72,00	72,00
Peso di volume γ (kN/m ³)	18,496	18,624	18,457
	MEDIA 18,53		
C.Q. γ_w (%)	0,16	0,53	0,37

CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)

Determinazioni	1	2	3
Peso campione (g)			
Peso precipitazione (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
Contenuto in solfati (%)			
	MEDIA		

PESO SPECIFICO DEI GRANI γ_s (ASTM D854)

Picnometro	Campione		
	1	2	3
	A	B	C
Peso campione secco(g)	26,33	26,00	26,48
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,80665	9,80665	9,80665
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	158,48	160,45	162,32
Peso picnometro + acqua (g)	142,2	144,3	145,9
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	25,64	25,78	25,71
	MEDIA 25,71		
C.Q. γ_s (%)	0,27	0,27	0,00

DETERMINAZIONE PESO DI VOLUME γ (ASTM D1188)

Metodo volumometro	Provino		
	1	2	3
Volumometro			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
	MEDIA		

PARAMETRI DI STATO DERIVATI

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	16,0
Indice dei vuoti e	0,61
Porosità n (%)	37,9
Grado di saturazione (Sr) %	69,1
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m ³)	19,7
$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso γ (kN/m ³)	9,9

DETERMINAZIONE CONTENUTO D'ACQUA W (ASTM D2216)

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
	A	B	C
Peso contenitore (g)	195,30	194,90	59,63
Peso cont. + peso camp. umido (g)	290,74	308,90	177,63
Peso cont. + peso camp. secco (g)	277,38	293,16	161,33
Peso campione secco (g)	82,08	98,26	101,70
Contenuto d'acqua w (%)	16,28	16,02	16,03
	MEDIA 16,11		
C.Q. w (%)	1,05	0,55	0,50

CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)

Determinazioni n.	Provini	
	1	2
Peso tara (g)		
Peso campione (g)		
Peso campione calcinato + tara (g)		
Contenuto in sostanze organiche (%)		
	MEDIA	

DETERMINAZIONE CONTENUTO IN CaCO₃ (ASTM D4373)

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità campione secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Assorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	

Note

Lo Sperimentatore



Il Direttore del laboratorio
 Sabina Dele



SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 181668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

pag. 1/1

Rcv. 1 del 07/01/2013

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422-63)

MOD L7.05/3c

Data accettazione: **06/09/2019** Cod. Qualità: **0098/19/L del 06/09/19**
Data apertura: **09/09/2019** N° ACC.: **086/19 del 06/09/19**

N° Certificato
8864

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 342 Del 10/07/2019

Richiedente	Amministrazione Comunale di Avellino	N. Sondaggio	RU01 S1
Opera/cant.	P.U.A RU01-Zona di sostituzione e ricomp. urbana Valle	Prof. Sondaggio (m)	
Località	C/da "Valle" - Avellino	N. Campione	C1
Impresa	MAryGeo	Prof. Campione (m)	8,00-8,50
Tecnico	Dott. Geol. Alessandro D'Urso	Note	

Note:

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	230,84
Peso campione umido (g)	416,6
Peso campione secco (g)	360,62
Peso campione secco lavato (g)	26,90
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	333,72
Responso perdita	0,06

SETACCI	APERTURA	RESTO	% RESTO	% RESTO	% PASSANTE
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	8,42	2,33	2,33	97,67
8	2,360	3,46	0,96	3,29	96,71
10	2,000	2,26	0,63	3,92	96,08
16	1,180	2,10	0,58	4,50	95,50
20	0,850	3,06	0,85	5,35	94,65
30	0,600	1,34	0,37	5,72	94,28
40	0,425	1,48	0,41	6,13	93,87
60	0,250	1,22	0,34	6,47	93,53
80	0,180	0,69	0,19	6,66	93,34
100	0,150	0,93	0,26	6,92	93,08
200	0,075	1,88	0,52	7,44	92,56
FONDO	//	333,72	92,54	99,98	//
TOTALE		360,56	99,98	C.Q. > 97 %	

Risultato

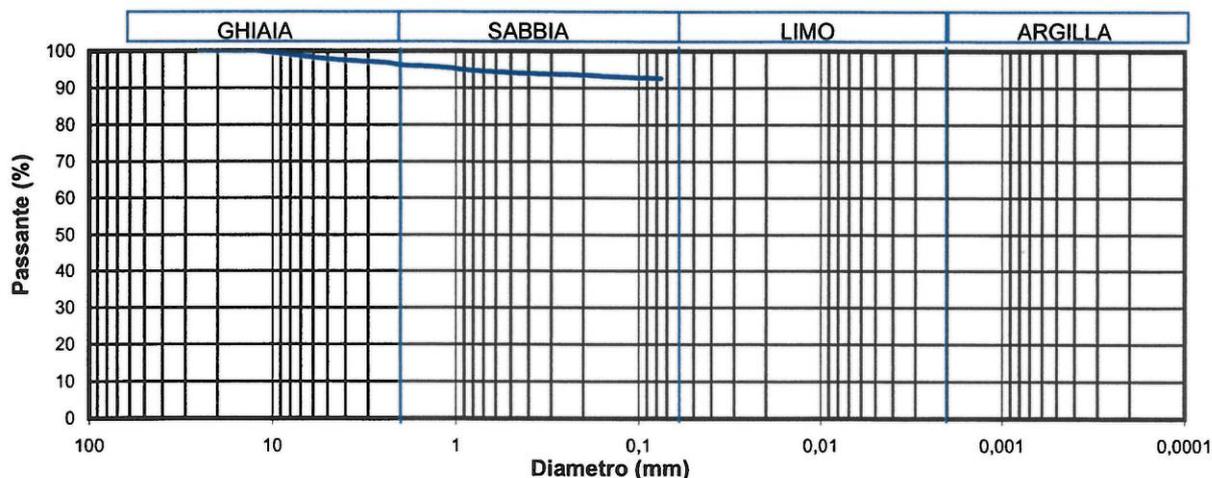
GHIAIA	Grossa	0
	Media	2
	Fine	4
SABBIA	Grossa	2
	Media	1
	Fine	13
LIMO/ARGILLA	83	83

Coefficienti granulometrici

D60	(mm)	Coef. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)	Coef. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)		

Descrizione campione

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore



Il Direttore del laboratorio



SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
 Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
 email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

pag. 1/2

Rev. 1 del 07/01/2013

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione: **06/09/2019** Cod. Qualità: **0098/19/L del 06/09/19**
 Data apertura: **09/09/2019** N° ACC.: **086/19 del 06/09/19**

N° Certificato
8865

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 342 Del 10/07/2019

Richiedente	Amministrazione Comunale di Avellino	N. Sondaggio	RU01 S1
Opera/cant.	P.U.A RU01-Zona di sostituzione e ricomp. urbana Valle	Prof. Sondaggio (m)	
Località	C/da "Valle" - Avellino	N. Campione	C1
Impresa	MARyGeo	Prof. Campione (m)	8,00-8,50
Tecnico	Dott. Geol. Alessandro D'Urso	Note	

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente(g/l)		125

Quantità materiale per la prova e peso specifico

Peso totale campione per granulometria (g)	360,6
Peso totale granulometria <0,075 mm (g)	333,7
Peso materiale secco per aerometria (g)	40,00
Peso specifico dei grai (kN/m ³)	25,71

Correzioni per letture densimetro

Correzione menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersione	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

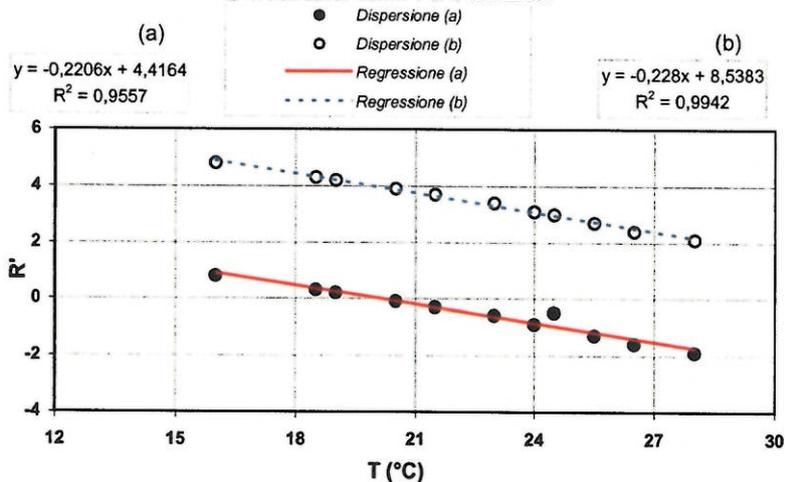
Analisi correzione

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

R'(a) = 4,4-0,22 T

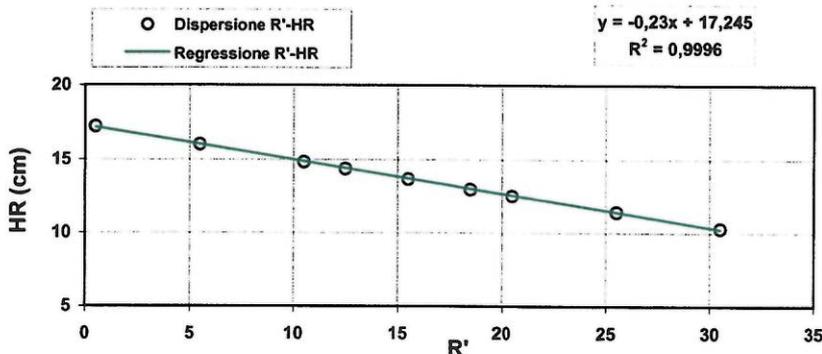
R'(b) = 8,5-0,22 T

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti H_R - R' (solo con acqua)

EQUAZIONE R'-HR



R _{lett.} (-)	R' (-)	H ₁ (cm)	H _R (cm)
30	30	2,10	10,30
25	25	3,20	11,40
20	20	4,30	12,50
18	18	4,76	12,96
15	15	5,45	13,65
12	12	6,14	14,34
10	10	6,60	14,80
5	5	7,80	16,00
0	0	9,00	17,20

H_R = 14,83 - 0,230 R'

a 14,8 b -0,23

Lo Sperimentatore



Direttore del laboratorio

Sabina De Fusco



SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
 Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
 email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

pag. 2/2

Rev. 1 del 07/01/2013

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione: **06/09/2019** Cod. Qualità: **0098/19/L del 06/09/19**
 Data apertura: **09/09/2019** N° ACC.: **086/19 del 06/09/19**

N° Certificato
8866

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 342 Del 10/07/2019

Richiedente	Amministrazione Comunale di Avellino	N. Sondaggio	RU01 S1
Opera/cant.	P.U.A RU01-Zona di sostituzione e ricomp. urbana Valle	Prof. Sondaggio (m)	
Località	C/da "Valle" - Avellino	N. Campione	C1
Impresa	MARyGeo	Prof. Campione (m)	8,00-8,50
Tecnico	Dott. Geol. Alessandro D'Urso	Note	

SEDIMENTAZIONE

temp (min)	T (°C)	R _{lett.}	H ₁ (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	γ _L	η _L	D (mm)	R''	Pass. Tot %
0,5	20,0	25,5		8,2	26,0	8,86	0,00	0,9982	0,000	0,0579	21,90	81,8
1	20,0	24,0		8,2	24,5	9,205	0,00	0,9982	0,000	0,0417	20,40	76,2
2	20,0	22,5		8,2	23,0	9,55	0,00	0,9982	0,000	0,0301	18,90	70,6
4	20,0	20,5		8,2	21,0	10,01	0,00	0,9982	0,000	0,0218	16,90	63,1
8	20,0	18,5		8,2	19,0	10,47	0,00	0,9982	0,000	0,0157	14,90	55,7
15	20,0	16,5		8,2	17,0	10,93	0,00	0,9982	0,000	0,0117	12,90	48,2
30	20,0	14,5		8,2	15,0	11,4	0,00	0,9982	0,000	0,0085	10,90	40,7
60	20,0	12,5		8,2	13,0	11,85	0,00	0,9982	0,000	0,0061	8,90	33,2
120	20,0	11,0		8,2	11,5	12,195	0,00	0,9982	0,000	0,0044	7,40	27,6
300	20,0	9,5		8,2	10,0	12,54	0,00	0,9982	0,000	0,0028	5,90	22,0
600	20,0	8,0		8,2	8,5	12,885	0,00	0,9982	0,000	0,0020	4,40	16,4
1440	20,0	7,0		8,2	7,5	13,115	0,00	0,9982	0,000	0,0013	3,40	12,7

Granulometria completa

Set. ASTM	D (mm)	Pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	97,7
8	2,360	96,7
10	2,000	96,1
16	1,180	95,5
20	0,850	94,6
30	0,600	94,3
40	0,425	93,9
60	0,250	93,5
80	0,180	93,3
100	0,150	93,1
200	0,075	92,6
S	0,0579	81,8
S	0,0417	76,2
S	0,0301	70,6
S	0,0218	63,1
S	0,0157	55,7
S	0,0117	48,2
S	0,0085	40,7
S	0,0061	33,2
S	0,0044	27,6
S	0,0028	22,0
S	0,0020	16,4
S	0,0013	12,7

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	
D30 (mm)	
D10 (mm)	
Coef. Uniformità (Cu)	
Coef. Curva (Cc)	

Percentuale passaggio

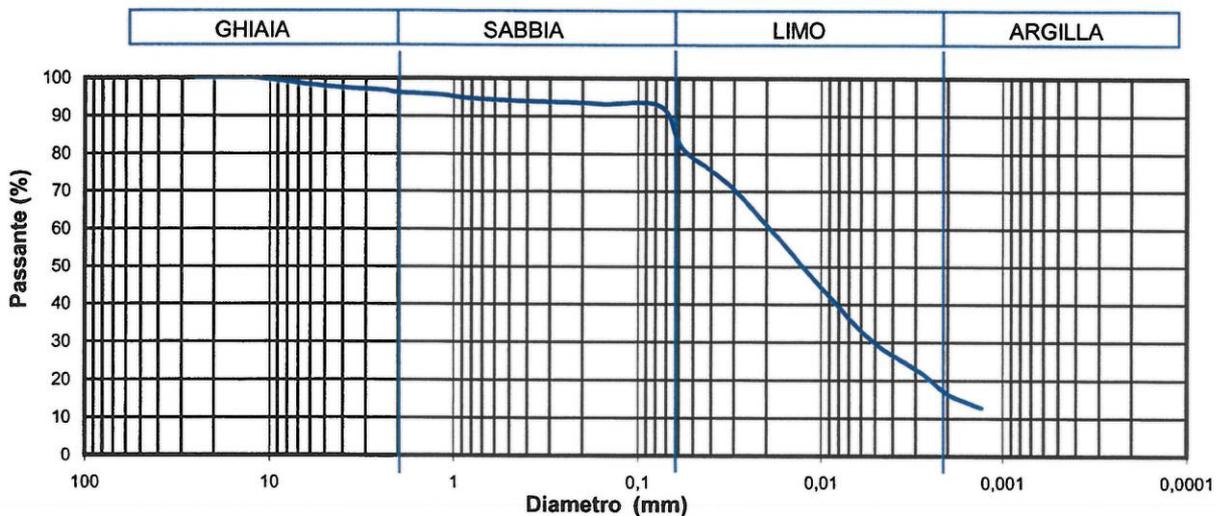
GHIAIA (%)	4
SABBIA (%)	13
LIMO (%)	67
ARGILLA (%)	16

Descrizione campione (AGI) :

Limo argilloso sabbioso

Note

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore



Il Direttore del laboratorio

Sobzme H... (Signature)



SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
 Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
 email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

pag.1/3

Rev. 1
 ce 07/01/2013

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

Data accettazione: 06/09/2019 Cod. Qualità: 0098/19/L del 06/09/19
 Data apertura: 09/09/2019 N° ACC.: 086/19 del 06/09/19

N° Certificato
 8867

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 342 Del 10/07/2019

Richiedente	Amministrazione Comunale di Avellino	N. Sondaggio	RU01 S1
Opera/cant.	P.U.A RU01-Zona di sostituzione e ricomp. urbana Valle	Prof. Sondaggio (m)	
Località	C/da "Valle" - Avellino	N. Campione	C1
Impresa	MARyGeo	Prof. Campione (m)	8,00-8,50
Tecnico	Dott. Geol. Alessandro D'Urso	Note	

Caratteristiche scatola di taglio

Lunghezza scatola (mm)	60,00	Sezione scatola A (cm ²)	36,00	Altezza scatola H (mm)	22,00	Volume scatola V (cm ³)	79,20
------------------------	-------	--------------------------------------	-------	------------------------	-------	-------------------------------------	-------

Consolidazione

	Carico verticale
Provino 1	98,07 kN/m ²
Provino 2	196,14 kN/m ²
Provino 3	294,21 kN/m ²

Carico verticale kN/m ²	Provino 1	Provino 2	Provino 3
	Cedim. Fin. mm	Cedim. Fin. mm	Cedim. Fin. mm
0,00	0,000	0,000	0,000
24,52	0,405	0,309	0,296
49,03	0,770	0,722	0,660
98,07	1,810	1,220	1,160
196,13		1,860	2,210
294,21			2,810

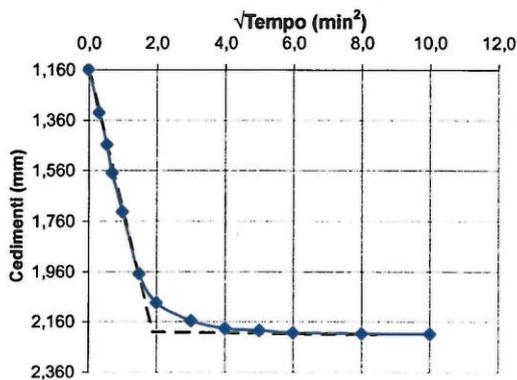
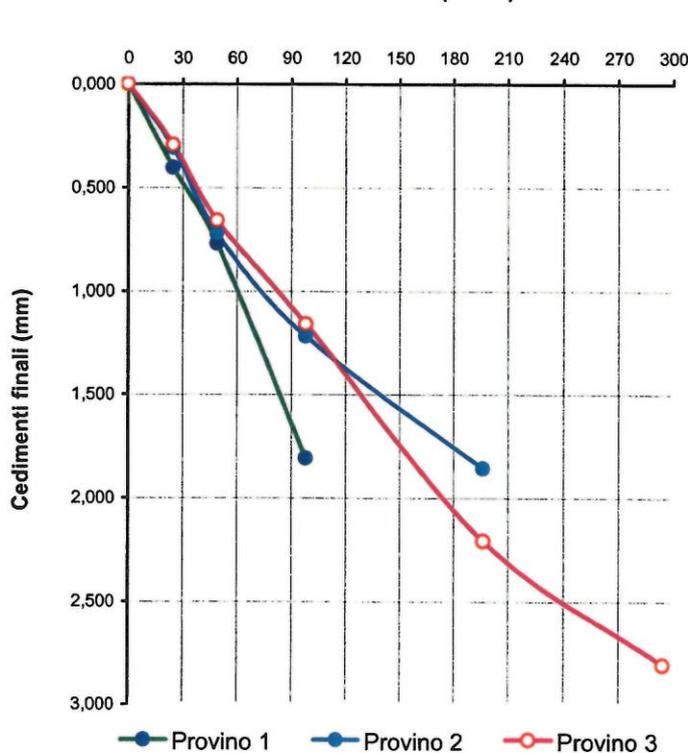
Curva di consolidazione di Taylor

Determinata per provino n. 3

Gradino di carico verticale da 98,07 kN/m² a 196,13 kN/m²

Cedimento mm	Tempo min	√Tempo min ²	√t ₁₀₀ min ²
1,160	0,00	0,00	1,89
1,332	0,10	0,32	
1,459	0,30	0,55	t ₁₀₀ min
1,571	0,50	0,71	3,57
1,725	1,00	1,00	
1,971	2,25	1,50	
2,087	4,00	2,00	k (Racc. AGI)
2,158	9,00	3,00	10
2,189	16,00	4,00	
2,196	25,00	5,00	Spost. Rott. mm
2,205	36,00	6,00	4,00
2,209	64,00	8,00	
2,210	100,00	10,00	

Carico verticale (kN/m²)



Velocità di avanz. MAX 0,11 mm/min

Lo Sperimentatore



Il Direttore del laboratorio



SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

pag 2/3

Rev. 1
del 01/01/2013

PROVA DI TAGLIO (ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

Data accettazione: **06/09/2019** Cod. Qualità: **0098/19/L del 06/09/19**
Data apertura: **09/09/2019** N° ACC. : **086/19 del 06/09/19**

N° Certificato
8868

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 342 Del 10/07/2019

Richiedente	Amministrazione Comunale di Avellino	N. Sondaggio	RU01 S1
Opera/cant.	P.U.A RU01-Zona di sostituzione e ricomp. urbana Valle	Prof. Sondaggio (m)	
Località	C/da "Valle" - Avellino	N. Campione	C1
Impresa	MARYGeo	Prof. Campione (m)	8,00-8,50
Tecnico	Dott. Geol. Alessandro D'Urso	Note	

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio
(mm)	(mm)	(kN/m ²)	(mm)	(mm)	(kN/m ²)	(mm)	(mm)	(kN/m ²)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,03	0,01	3,06	0,03	0,00	13,06	0,03	0,07	24,91
0,05	0,01	6,39	0,05	0,01	26,11	0,05	0,10	45,21
0,08	0,03	10,28	0,08	0,02	34,44	0,08	0,14	60,89
0,10	0,04	15,28	0,10	0,04	41,11	0,10	0,16	74,73
0,13	0,05	19,72	0,13	0,07	49,44	0,13	0,19	86,26
0,15	0,06	22,78	0,15	0,09	56,39	0,15	0,21	95,95
0,18	0,07	26,94	0,18	0,12	61,94	0,18	0,24	105,64
0,20	0,08	30,28	0,20	0,14	65,28	0,20	0,25	113,94
0,23	0,09	35,28	0,23	0,16	70,28	0,23	0,27	120,86
0,25	0,09	38,33	0,25	0,17	73,89	0,25	0,29	126,86
0,28	0,10	41,11	0,28	0,18	76,94	0,28	0,30	131,93
0,30	0,11	43,89	0,30	0,19	80,56	0,30	0,32	136,55
0,33	0,12	47,50	0,33	0,20	82,50	0,33	0,33	140,70
0,35	0,12	51,39	0,35	0,21	85,00	0,35	0,34	142,54
0,38	0,12	53,06	0,38	0,21	87,78	0,38	0,36	143,46
0,40	0,13	55,28	0,40	0,22	88,89	0,40	0,37	145,31
0,43	0,13	56,39	0,43	0,23	91,11	0,43	0,37	146,69
0,45	0,13	57,78	0,45	0,23	93,61	0,45	0,37	149,00
0,48	0,13	59,72	0,48	0,24	95,83	0,48	0,38	149,46
0,50	0,13	60,56	0,50	0,24	98,61	0,50	0,38	151,31
0,53	0,14	61,67	0,53	0,24	100,28	0,53	0,38	152,23
0,55	0,14	62,78	0,55	0,25	102,22	0,55	0,39	153,61
0,58	0,14	63,06	0,58	0,25	104,72	0,58	0,40	154,07
0,60	0,14	63,89	0,60	0,25	106,67	0,60	0,40	155,00
0,63	0,15	65,95	0,63	0,25	108,33	0,63	0,40	155,46
0,65	0,15	65,95	0,65	0,26	109,46	0,65	0,40	155,92
0,68	0,15	65,95	0,68	0,26	109,46	0,68	0,40	155,92
0,70	0,15	65,95	0,70	0,26	109,46	0,70	0,41	155,92
0,73	0,16	63,61	0,73	0,26	109,46	0,73	0,41	155,46
0,75	0,16	59,17	0,75	0,27	108,47	0,75	0,41	155,00
0,78	0,16	55,56	0,78	0,27	107,49	0,78	0,41	154,54
			0,80	0,27	105,56	0,80	0,41	154,07

Lo Sperimentatore



Il Direttore del laboratorio



SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
 Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
 email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

pag 3/3

RLV 1 del 07/01/2013

PROVA DI TAGLIO (ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

Data accettazione: **06/09/2019** Cod. Qualità: **0098/19/L del 06/09/19**
 Data apertura: **09/09/2019** N° ACC. : **086/19 del 06/09/19**

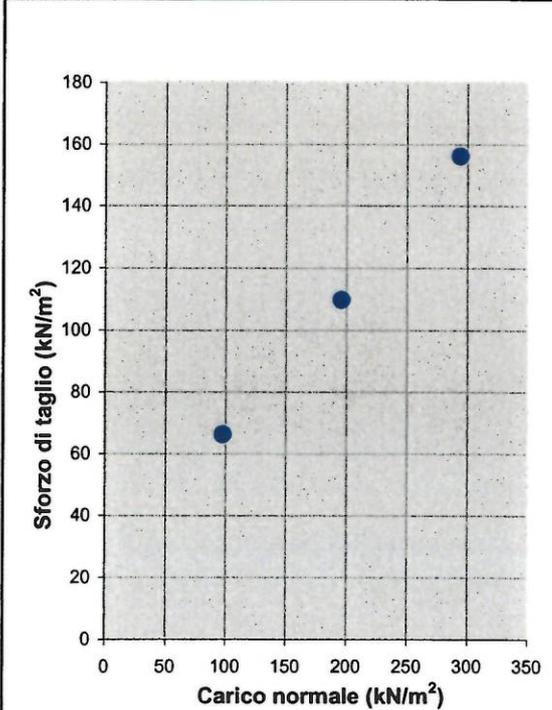
N° Certificato
8869

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 342 Del 10/07/2019

Richiedente	Amministrazione Comunale di Avellino	N. Sondaggio	RU01 S1
Opera/cant.	P.U.A RU01-Zona di sostituzione e ricomp. urbana Valle	Prof. Sondaggio (m)	
Località	C/da "Valle" - Avellino	N. Campione	C1
Impresa	MAryGeo	Prof. Campione (m)	8,00-8,50
Tecnico	Dott. Geol. Alessandro D'Urso	Note	

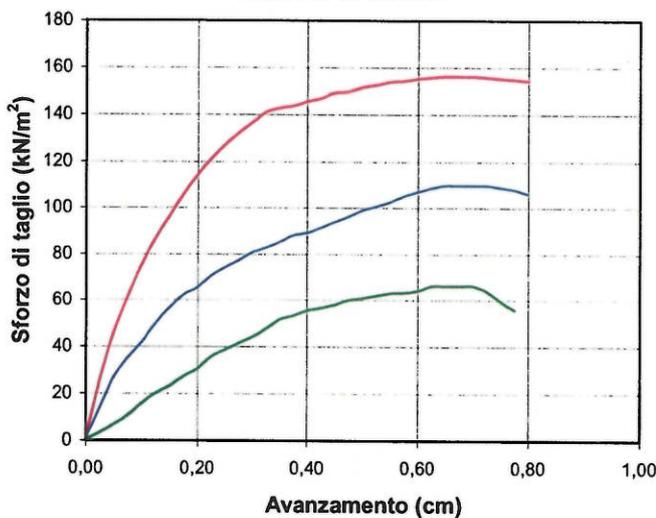
Contenuto d'acqua naturale (%)	16,11
Peso di volume naturale (kN/m ³)	18,53
Peso di volume secco (kN/m ³)	15,96
Indice dei vuoti	0,61
Porosità (%)	37,94
Peso specifico (kN/m ³)	25,71
Grado di saturazione (%)	69
Sezione scatola di taglio (cm ²)	36
Velocità di avanzamento (mm/min)	0,025

	Carico verticale
Provino 1	98,07 kN/m ²
Provino 2	196,14 kN/m ²
Provino 3	294,21 kN/m ²

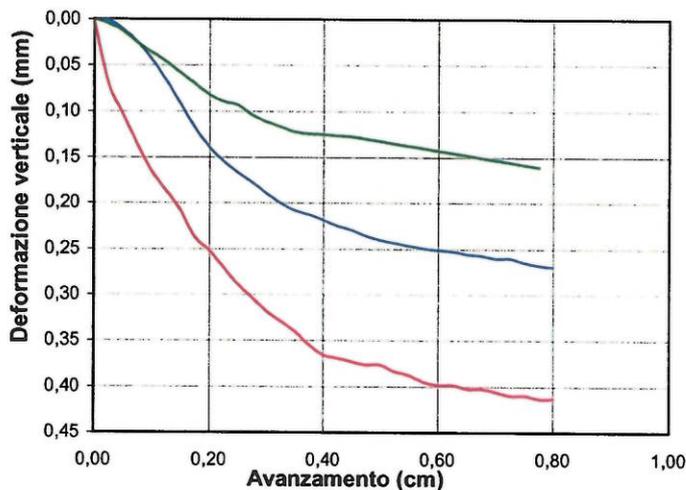


Parametri di regressione lineare	Intercetta (kN/m ²)	20,47
	Valore angolare (°)	24,65

SFORZO DI TAGLIO



DEFORMAZIONE



Lo Sperimentatore



Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca



SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

pag. 1/1

Rev. 1
del 07/01/2013

APERTURA CAMPIONE

MOD L7.05/1c

Data accettazione: **06/09/2019** Cod. Qualità: **0098/19/L del 06/09/19**
Data apertura: **09/09/2019** N° ACC.: **086/19 del 06/09/19**

Data Emissione
18/09/2019

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 342 Del 10/07/2019

DATI GENERALI

Richiedente	Amministrazione Comunale di Avellino
Opera/cant.	P.U.A RU01-Zona di sostituzione e ricomp. urbana Valle
Località	C/da "Valle" - Avellino
Impresa	MARyGeo
Tecnico	Dott. Geol. Alessandro D'Urso

PROVE ESEGUITE

N. Cod.	Prova	
A	Apertura campione	X
B	Caratteristiche fisico-volumetriche	X
C	Analisi granulometrica	X
D	Limiti di Atterberg	
E	Prova di permeabilità	
F	Prova edometrica	
G	Prova di taglio diretto	X
H	Prova di taglio residuo	
I	Prova triassiale CID	
L	Prova triassiale CIU	
M	Prova triassiale UU	
N	Prova espansione laterale libera	
O	Prova di compattazione	

RIFERIMENTI E MODALITA' DI PRELIEVO

IN FORO		IN TRINCEA		SUPERFICIE		Mod. sondaggio:	
X						Rotaz. - carotiere	X
						Rotaz. doppio carot.	
						Percussione	
						Spirale	
						Campionatore:	
Data Prelievo		05/09/2019		Shelby		X	
N. Sondaggio		RU01 S1		Osterberg			
Prof. Sondaggio (m)				Mazier			
N. Campione		C2		Carotiere rotativo			
Prof. Campione (m)		12,00-12,50		Carotiere doppio rot.			
Diametro campione (mm)		80		Cucchiaino			
Altezza campione (mm)		500		Altro			

Classe campione in base al prelievo

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Infissione in foro in fustella				
Da taglio in superficie in fustella				
Rotazione in fustella				
Sciolto				

IDENTIFICAZIONE VISIVA ALL'ESTRUSIONE

Granulare grosso/no		Granulare medio		Granulare/coesivo		Coesivo		X				
CONSISTENZA		Colore		Marrone		Classe campione sfustellato						
X		Struttura		Omogenea		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5		
		Tessitura		Fina								
PRESENZA MAT. ORG		FESSURAZIONE		ALLUNGAMENTO								
BUONA	MEDIO-BUONA	ALTA	MEDIA	SCARSA	DISGREGATO	NON DISGREGATO	PERSISTENTE	MEDIA	ASSENTE	ACCENTUATO	MODESTO	SCARSO
												X

Note:

Documentazione fotografica:

Lo Sperimentatore



Il Direttore del Laboratorio

Alessandro D'Urso



SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
 Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
 email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515280624

pag. 1/1

Rev 1 del 07/01/2013

CARATTERISTICHE FISICO VOLUMETRICHE (ASTM D2216-D2974-D854-D4372-C128; UNI 8520; BS 1327)

MOD L7.05/2c

Data accettazione: **06/09/2019** Cod. Qualità: **0098/19/L del 06/09/19**
 Data apertura: **09/09/2019** N° ACC.: **086/19 del 06/09/19**

N° Certificato
8870

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 342 Del 10/07/2019

Richiedente	Amministrazione Comunale di Avellino	N. Sondaggio	RU01 S1
Opera/cant.	P.U.A RU01-Zona di sostituzione e ricomp. urbana Valle	Prof. Sondaggio (m)	
Località	C/da "Valle" - Avellino	N. Campione	C2
Impresa	MARyGeo	Prof. Campione (m)	12,00-12,50
Tecnico	Dott. Geol. Alessandro D'Urso	Note	

PESO DI VOLUME γ (BS 1377 T15/e)

Metodo campione

	Provino			
	1	2	3	
Peso contenitore (g)	71,54	53,48	72,54	
Peso contenitore+campione umido (g)	199,63	180,12	200,00	
Peso campione umido (g)	128,1	126,6	127,5	
Volume contenitore (cm ³)	72,00	72,00	72,00	
Peso di volume γ (kN/m ³)	17,446	17,249	17,360	
	MEDIA 17,35			
C.Q. $\Delta\gamma/2\%$	$\Delta\gamma/2\%$	0,54	0,59	0,05

CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)

Determinazioni	1	2	3
Peso campione (g)			
Peso precipitazione (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
Contenuto in solfati (%)			
	MEDIA		

PESO SPECIFICO DEI GRANI γ_s (ASTM D854)

	Campione			
	1	2	3	
Picnometro	A	B	C	
Peso campione secco(g)	26,85	26,63	26,58	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	20,00	
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,80665	9,80665	9,80665	
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	163,56	180,15	150,63	
Peso picnometro + acqua (g)	146,9	163,6	134,3	
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	25,94	25,81	25,43	
	MEDIA 25,73			
C.Q. $\Delta\gamma_s/1\%$	$\Delta\gamma_s/1\%$	0,84	0,31	1,15

DETERMINAZIONE PESO DI VOLUME γ (ASTM D1188)

Metodo volumometro	Provino		
	1	2	3
Volumometro			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
	MEDIA		

PARAMETRI DI STATO DERIVATI

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	13,0
Indice dei vuoti e	0,98
Porosità n (%)	49,5
Grado di saturazione (Sr) %	89,8
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m ³)	17,8
$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso γ (kN/m ³)	8,0

DETERMINAZIONE CONTENUTO D'ACQUA W (ASTM D2216)

	Provino			
	1	2	3	
Contenitore n°	A	B	C	
Peso contenitore (g)	195,29	195,20	195,55	
Peso cont. + peso camp. umido (g)	325,18	306,88	305,63	
Peso cont. + peso camp. secco (g)	292,50	278,74	278,13	
Peso campione secco (g)	97,21	83,54	82,58	
Contenuto d'acqua w (%)	33,62	33,68	33,30	
	MEDIA 33,53			
C.Q. $\Delta w/1,5\%$	$\Delta w/1,5\%$	0,25	0,45	0,70

CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)

Determinazioni n.	Provini	
	1	2
Peso tara (g)		
Peso campione (g)		
Peso campione calcinato + tara (g)		
Contenuto in sostanze organiche (%)		
	MEDIA	

DETERMINAZIONE CONTENUTO IN CaCO₃ (ASTM D4373)

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità campione secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Assorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	

Note

Lo Sperimentatore



Il Direttore del laboratorio

Roberto D'Urso



SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

pag. 1/1

Rev. 1 del 07/01/2013

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422-63)

MOD L7.05/3c

Data accettazione: 06/09/2019 Cod. Qualità: 0098/19/L del 06/09/19
Data apertura: 09/09/2019 N° ACC.: 086/19 del 06/09/19

N° Certificato
8871

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 342 Del 10/07/2019

Richiedente	Amministrazione Comunale di Avellino	N. Sondaggio	RU01 S1
Opera/cant.	P.U.A RU01-Zona di sostituzione e ricomp. urbana Valle	Prof. Sondaggio (m)	
Località	C/da "Valle" - Avellino	N. Campione	C2
Impresa	MARyGeo	Prof. Campione (m)	12,00-12,50
Tecnico	Dott. Geol. Alessandro D'Urso	Note	

Note:

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	82,60
Peso campione umido (g)	420,4
Peso campione secco (g)	315,82
Peso campione secco lavato (g)	75,76
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	240,06
Responso perdita	0,20

SETACCI	APERTURA	RESTO	% RESTO	% RESTO	% PASSANTE
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	10,40	3,29	3,29	96,71
8	2,360	5,63	1,78	5,08	94,92
10	2,000	4,28	1,36	6,43	93,57
16	1,180	3,94	1,25	7,68	92,32
20	0,850	8,20	2,60	10,27	89,73
30	0,600	5,06	1,60	11,88	88,12
40	0,425	7,38	2,34	14,21	85,79
60	0,250	6,74	2,13	16,35	83,65
80	0,180	5,16	1,63	17,98	82,02
100	0,150	4,93	1,56	19,54	80,46
200	0,075	13,84	4,38	23,93	76,07
FONDO	//	240,06	76,01	99,94	//
TOTALE		315,62	99,94	C.Q. > 97 %	

Risultato

GHIAIA	Grossa	1
	Media	2
	Fine	6
6		
SABBIA	Grossa	7
	Media	4
	Fine	29
29		
LIMO/ARGILLA		65

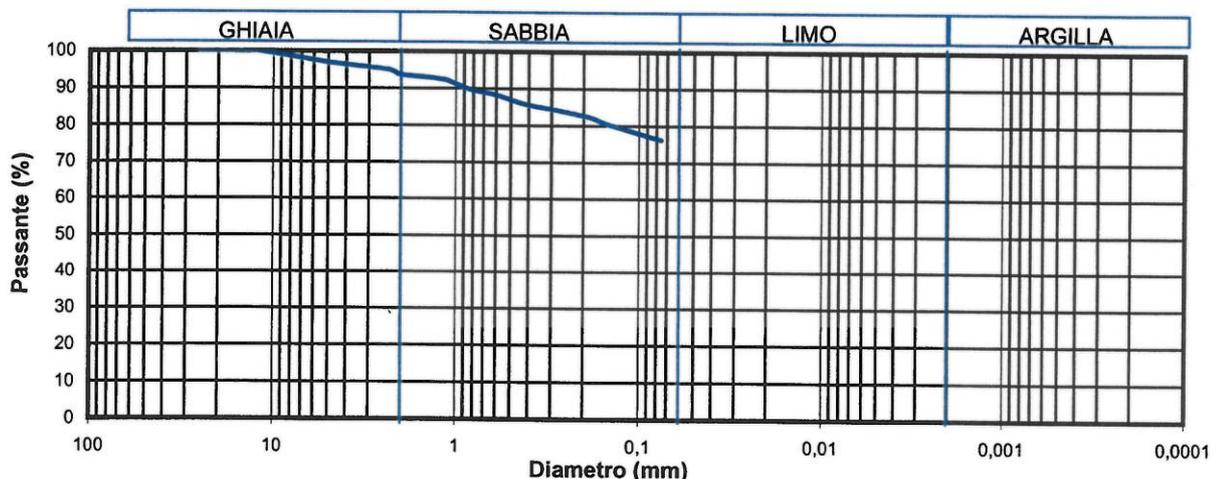
Coefficienti granulometrici

D60	(mm)	Coef. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)	Coef. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)		

Descrizione campione

Area reserved for sample description.

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore



Il Direttore del laboratorio

Sobrina De Luca



SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
 Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
 email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

pag. 1/2

Rev. 1 del 07/01/2013

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione: 06/09/2019 Cod. Qualità: 0098/19/L del 06/09/19
 Data apertura: 09/09/2019 N° ACC.: 086/19 del 06/09/19

N° Certificato
8872

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 342 Del 10/07/2019

Richiedente	Amministrazione Comunale di Avellino	N. Sondaggio	RU01 S1
Opera/cant.	P.U.A RU01-Zona di sostituzione e ricomp. urbana Valle	Prof. Sondaggio (m)	
Località	C/da "Valle" - Avellino	N. Campione	C2
Impresa	MARyGeo	Prof. Campione (m)	12,00-12,50
Tecnico	Dott. Geol. Alessandro D'Urso	Note	

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente(g/l)		125

Quantità materiale per la prova e peso specifico

Peso totale campione per granulometria (g)	315,8
Peso totale granulometria <0,075 mm (g)	240,1
Peso materiale secco per aerometria (g)	40,00
Peso specifico dei grai (kN/m ³)	25,73

Correzioni per letture densimetro

Correzione menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersione	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

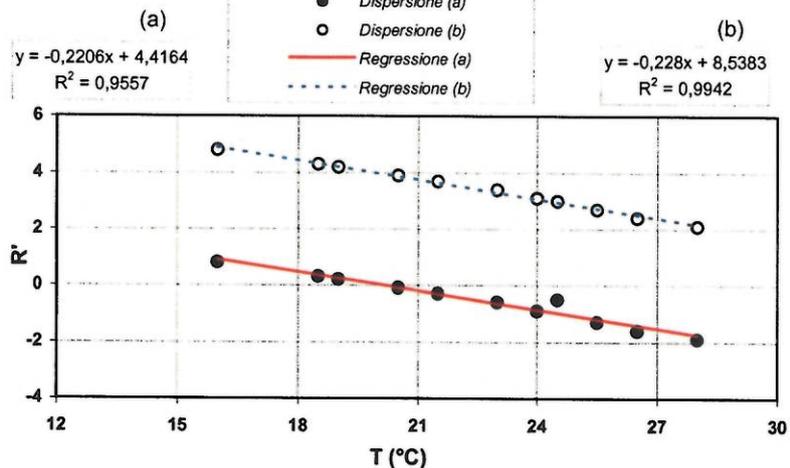
Analisi correzione

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

R'(a) = 4,4-0,22 T

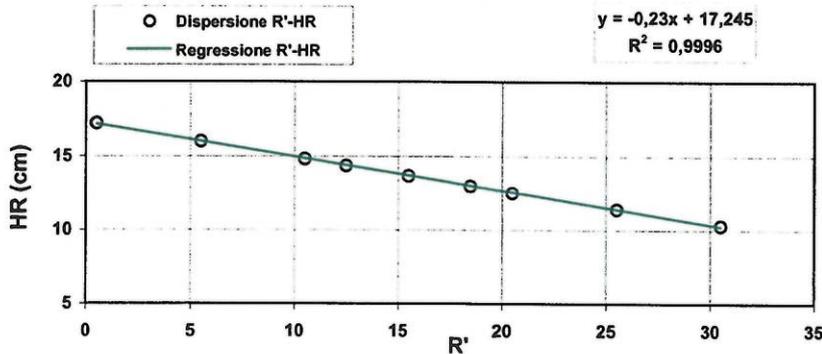
R'(b) = 8,5-0,22 T

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti H_R - R' (solo con acqua)

EQUAZIONE R'-HR



R _{lett.}	R'	H ₁	H _R
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30	2,10	10,30
25	25	3,20	11,40
20	20	4,30	12,50
18	18	4,76	12,96
15	15	5,45	13,65
12	12	6,14	14,34
10	10	6,60	14,80
5	5	7,80	16,00
0	0	9,00	17,20

H_R = 14,83 - 0,230 R'

a 14,8 b -0,23

Lo Sperimentatore



Il Direttore del laboratorio

Sebrina Deane



SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
 Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
 email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

pag. 2/2

Rev 1 del 07/01/2013

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione: **06/09/2019** Cod. Qualità: **0098/19/L del 06/09/19**
 Data apertura: **09/09/2019** N° ACC.: **086/19 del 06/09/19**

N° Certificato
8873

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 342 Del 10/07/2019

Richiedente	Amministrazione Comunale di Avellino	N. Sondaggio	RU01 S1
Opera/cant.	P.U.A RU01-Zona di sostituzione e ricomp. urbana Valle	Prof. Sondaggio (m)	
Località	C/da "Valle" - Avellino	N. Campione	C2
Impresa	MARYGeo	Prof. Campione (m)	12,00-12,50
Tecnico	Dott. Geol. Alessandro D'Urso	Note	

SEDIMENTAZIONE

temp (min)	T (°C)	R _{lett.}	H ₁ (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	γ _L	η _L	D (mm)	R''	Pass. Tot %
0,5	20,0	24,5		8,2	25,0	9,09	0,00	0,9982	0,000	0,0586	20,90	64,1
1	20,0	23,0		8,2	23,5	9,435	0,00	0,9982	0,000	0,0422	19,40	59,5
2	20,0	21,0		8,2	21,5	9,895	0,00	0,9982	0,000	0,0306	17,40	53,4
4	20,0	19,5		8,2	20,0	10,24	0,00	0,9982	0,000	0,0220	15,90	48,8
8	20,0	18,0		8,2	18,5	10,585	0,00	0,9982	0,000	0,0158	14,40	44,2
15	20,0	16,5		8,2	17,0	10,93	0,00	0,9982	0,000	0,0117	12,90	39,6
30	20,0	15,5		8,2	16,0	11,2	0,00	0,9982	0,000	0,0084	11,90	36,5
60	20,0	14,5		8,2	15,0	11,39	0,00	0,9982	0,000	0,0060	10,90	33,4
120	20,0	13,5		8,2	14,0	11,62	0,00	0,9982	0,000	0,0043	9,90	30,4
300	20,0	11,5		8,2	12,0	12,08	0,00	0,9982	0,000	0,0028	7,90	24,2
600	20,0	10,5		8,2	11,0	12,31	0,00	0,9982	0,000	0,0020	6,90	21,2
1440	20,0	9,5		8,2	10,0	12,54	0,00	0,9982	0,000	0,0013	5,90	18,1

Granulometria completa

Set. ASTM	D (mm)	Pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	96,7
8	2,360	94,9
10	2,000	93,6
16	1,180	92,3
20	0,850	89,7
30	0,600	88,1
40	0,425	85,8
60	0,250	83,7
80	0,180	82,0
100	0,150	80,5
200	0,075	76,1
S	0,0586	64,1
S	0,0422	59,5
S	0,0306	53,4
S	0,0220	48,8
S	0,0158	44,2
S	0,0117	39,6
S	0,0084	36,5
S	0,0060	33,4
S	0,0043	30,4
S	0,0028	24,2
S	0,0020	21,2
S	0,0013	18,1

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	
D30 (mm)	
D10 (mm)	
Coef. Uniformità (Cu)	
Coef. Curva (Cc)	

Percentuale passaggio

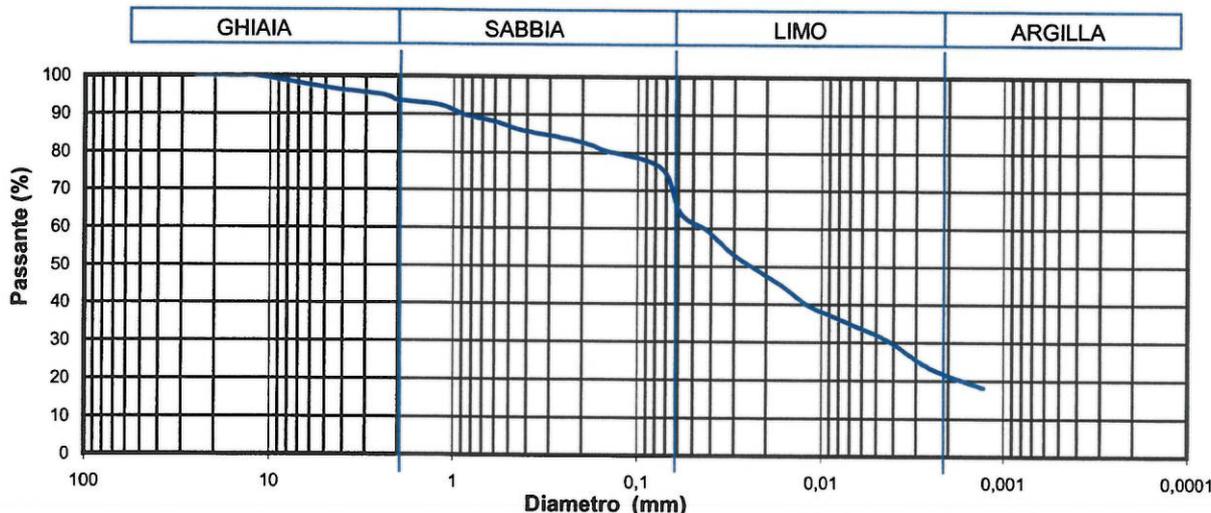
GHIAIA (%)	6
SABBIA (%)	29
LIMO (%)	43
ARGILLA (%)	22

Descrizione campione (AGI):

Limo con sabbia argilloso debolmente ghiaioso

Note

CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore



Il Direttore del laboratorio

Roberto DeLuca



SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
 Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
 email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515290624

pag. 1/3

Rev. 1
 ce: 07/01/2013

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

Data accettazione: **06/09/2019** Cod. Qualità: **0098/19/L del 06/09/19**
 Data apertura: **09/09/2019** N° ACC.: **086/19 del 06/09/19**

N° Certificato
8874

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 342 Del 10/07/2019

Richiedente	Amministrazione Comunale di Avellino	N. Sondaggio	RU01 S1
Opera/cant.	P.U.A RU01-Zona di sostituzione e ricomp. urbana Valle	Prof. Sondaggio (m)	
Località	C/da "Valle" - Avellino	N. Campione	C2
Impresa	MAryGeo	Prof. Campione (m)	12,00-12,50
Tecnico	Dott. Geol. Alessandro D'Urso	Note	

Caratteristiche scatola di taglio

Lunghezza scatola (mm)	60,00	Sezione scatola A (cm ²)	36,00	Altezza scatola H (mm)	22,00	Volume scatola V (cm ³)	79,20
------------------------	-------	--------------------------------------	-------	------------------------	-------	-------------------------------------	-------

Consolidazione

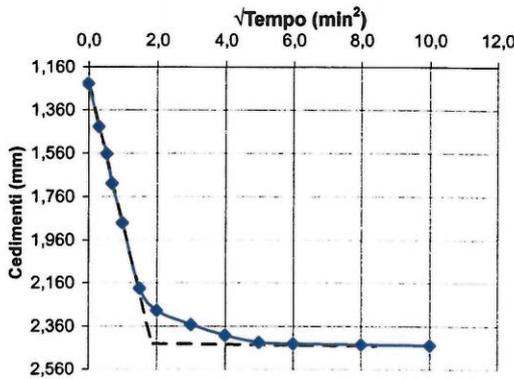
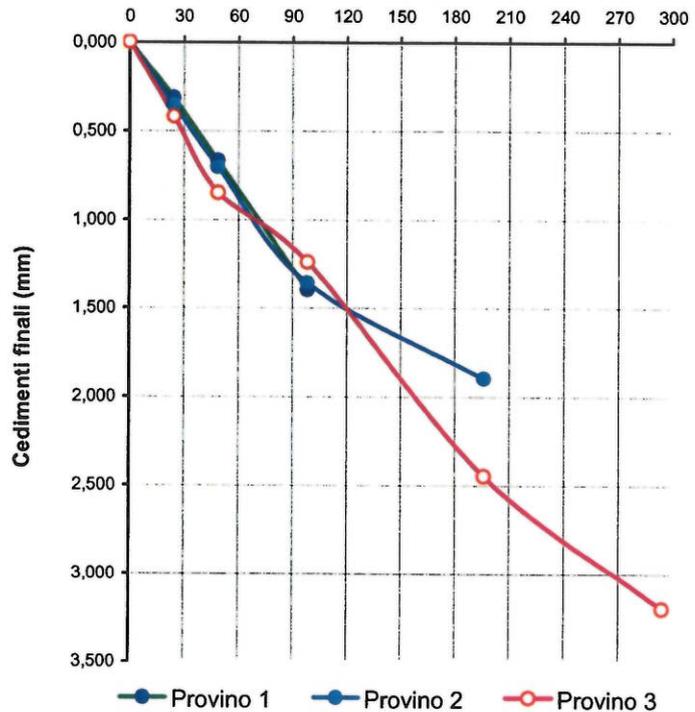
	Carico verticale
Provino 1	98,07 kN/m ²
Provino 2	196,14 kN/m ²
Provino 3	294,21 kN/m ²

Carico verticale kN/m ²	Provino 1	Provino 2	Provino 3
	Cedim. Fin. mm	Cedim. Fin. mm	Cedim. Fin. mm
0,00	0,000	0,000	0,000
24,52	0,315	0,355	0,420
49,03	0,670	0,705	0,850
98,07	1,400	1,360	1,240
196,13		1,900	2,450
294,21			3,200

Curva di consolidazione di Taylor

Determinata per provino n. 3			
Gradino di carico verticale	da	98,07 kN/m ²	
	a	196,13 kN/m ²	
Cedimento mm	Tempo min	√Tempo min ²	√t ₁₀₀ min ²
1,240	0,00	0,00	1,85
1,440	0,10	0,32	
1,565	0,30	0,55	t ₁₀₀
1,701	0,50	0,71	min
1,883	1,00	1,00	3,42
2,189	2,25	1,50	
2,291	4,00	2,00	k (Racc. AGI)
2,356	9,00	3,00	10
2,405	16,00	4,00	
2,437	25,00	5,00	Spost. Rott.
2,443	36,00	6,00	mm
2,448	64,00	8,00	4,00
2,450	100,00	10,00	

Carico verticale (kN/m²)



Velocità di avanz. MAX 0,12 mm/min

Lo Sperimentatore



Il Direttore del laboratorio



SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 181668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

pag 2/3

Rev. 1
del 07/01/2013

PROVA DI TAGLIO

(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

Data accettazione: **06/09/2019** Cod. Qualità: **0098/19/L del 06/09/19**
Data apertura: **09/09/2019** N° ACC.: **086/19 del 06/09/19**

N° Certificato
8875

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 342 Del 10/07/2019

Richiedente	Amministrazione Comunale di Avellino	N. Sondaggio	RU01 S1
Opera/cant.	P.U.A RU01-Zona di sostituzione e ricomp. urbana Valle	Prof. Sondaggio (m)	
Località	C/da "Valle" - Avellino	N. Campione	C2
Impresa	MAryGeo	Prof. Campione (m)	12,00-12,50
Tecnico	Dott. Geol. Alessandro D'Urso	Note	

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio
(mm)	(mm)	(kN/m ²)	(mm)	(mm)	(kN/m ²)	(mm)	(mm)	(kN/m ²)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,03	0,04	2,50	0,03	0,08	8,06	0,03	0,22	11,50
0,05	0,06	5,28	0,05	0,14	17,77	0,05	0,31	25,37
0,08	0,08	8,61	0,08	0,19	25,82	0,08	0,36	36,88
0,10	0,10	10,56	0,10	0,22	32,69	0,10	0,40	46,69
0,13	0,11	13,89	0,13	0,27	38,85	0,13	0,44	55,48
0,15	0,13	16,11	0,15	0,31	45,01	0,15	0,46	64,28
0,18	0,14	20,22	0,18	0,35	50,94	0,18	0,46	72,74
0,20	0,15	22,50	0,20	0,38	55,91	0,20	0,54	79,84
0,23	0,17	25,56	0,23	0,40	60,65	0,23	0,56	86,61
0,25	0,18	28,06	0,25	0,44	65,15	0,25	0,59	93,04
0,28	0,19	31,11	0,28	0,49	68,61	0,28	0,65	103,53
0,30	0,20	34,44	0,30	0,52	75,28	0,30	0,70	112,32
0,33	0,21	37,78	0,33	0,56	79,72	0,33	0,75	120,10
0,35	0,22	40,28	0,35	0,59	83,33	0,35	0,79	126,19
0,38	0,23	42,78	0,38	0,63	86,94	0,38	0,84	131,27
0,40	0,23	45,00	0,40	0,66	89,44	0,40	0,88	134,99
0,43	0,24	47,50	0,43	0,69	91,94	0,43	0,92	137,36
0,45	0,25	49,17	0,45	0,72	94,44	0,45	0,96	139,39
0,48	0,25	50,56	0,48	0,75	96,11	0,48	0,99	141,42
0,50	0,27	50,83	0,50	0,77	99,44	0,50	1,02	143,79
0,53	0,27	52,78	0,53	0,79	101,94	0,53	1,05	148,86
0,55	0,28	54,44	0,55	0,80	104,72	0,55	1,08	150,21
0,58	0,29	55,28	0,58	0,82	106,11	0,58	1,09	153,94
0,60	0,29	57,22	0,60	0,83	108,33	0,60	1,09	156,30
0,63	0,30	58,89	0,63	0,85	110,00	0,63	1,13	159,01
0,65	0,30	60,56	0,65	0,86	111,94	0,65	1,14	162,05
0,68	0,30	62,78	0,68	0,87	113,61	0,68	1,15	163,41
0,70	0,30	65,70	0,70	0,87	114,43	0,70	1,16	163,41
0,73	0,31	65,70	0,73	0,87	114,43	0,73	1,16	163,41
0,75	0,31	65,70	0,75	0,87	113,61	0,75	1,17	163,07
0,78	0,31	63,06	0,78	0,88	111,11	0,78	1,17	162,39
0,80	0,32	57,22	0,80	0,88	107,50	0,80	1,17	160,56
						0,83	1,18	155,56

Lo Sperimentatore



Il Direttore del laboratorio

Roberto De Luca



SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1816668; cell: 340 6867752 - 333 1153056; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it P.I.:01515280624

pag 3/3

RLV 1 del 07/01/2013

PROVA DI TAGLIO

(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

Data accettazione: 06/09/2019 Cod. Qualità: 0098/19/L del 06/09/19
Data apertura: 09/09/2019 N° ACC.: 086/19 del 06/09/19

N° Certificato
8876

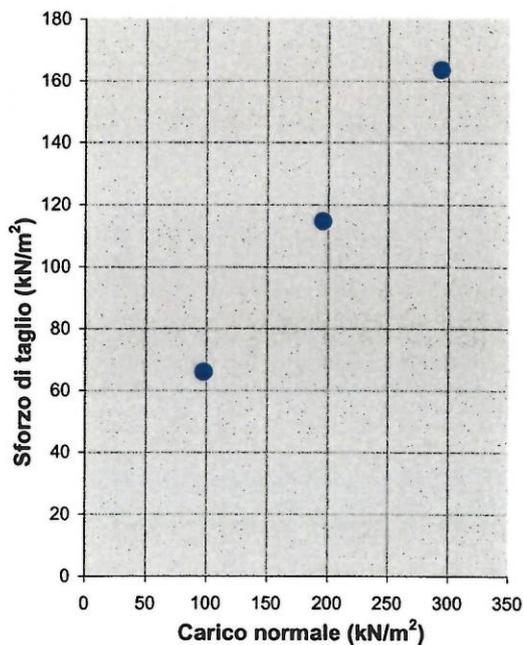
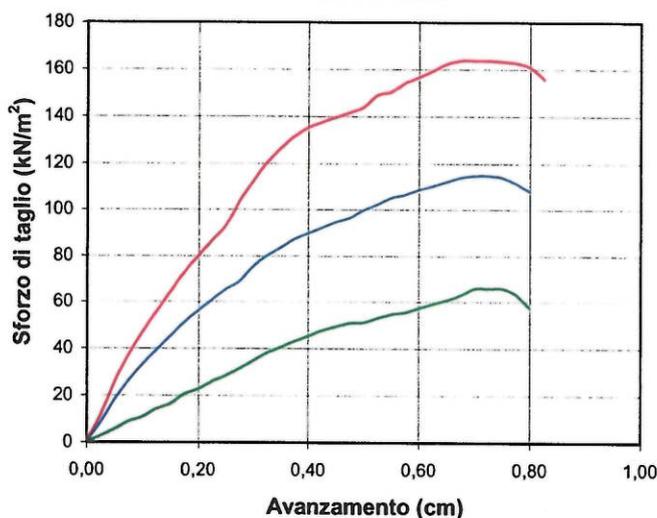
Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 342 Del 10/07/2019

Richiedente	Amministrazione Comunale di Avellino	N. Sondaggio	RU01 S1
Opera/cant.	P.U.A RU01-Zona di sostituzione e ricomp. urbana Valle	Prof. Sondaggio (m)	
Località	C/da "Valle" - Avellino	N. Campione	C2
Impresa	MARYGeo	Prof. Campione (m)	12,00-12,50
Tecnico	Dott. Geol. Alessandro D'Urso	Note	

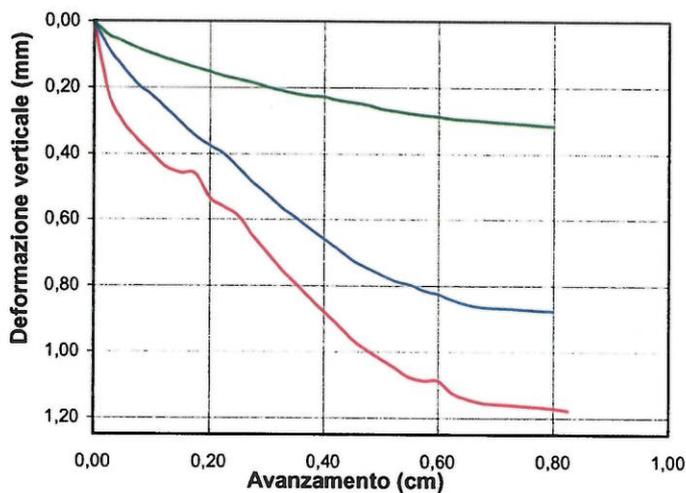
Contenuto d'acqua naturale (%)	33,53
Peso di volume naturale (kN/m ³)	17,35
Peso di volume secco (kN/m ³)	12,99
Indice dei vuoti	0,98
Porosità (%)	49,49
Peso specifico (kN/m ³)	25,73
Grado di saturazione (%)	90
Sezione scatola di taglio (cm ²)	36
Velocità di avanzamento (mm/min)	0,025

	Carico verticale
Provino 1	98,07 kN/m ²
Provino 2	196,14 kN/m ²
Provino 3	294,21 kN/m ²

SFORZO DI TAGLIO



DEFORMAZIONE



Parametri di regressione lineare	Intercetta (kN/m ²)	16,81
	Valore angolare (°)	26,49

Lo Sperimentatore

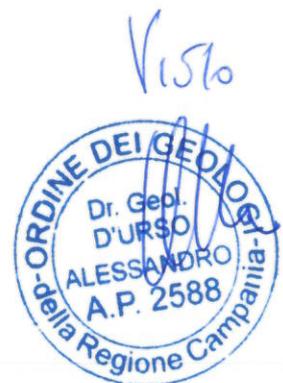


Il Direttore del laboratorio

Allegato 4

PROVE DI LABORATORIO GEOTECNICO

**Campioni indisturbati PUC S67-C1,
S68-C1, S69-C1, S70-C1 e S70-C2**



COMUNE DI AVELLINO

PIANO URBANISTICO COMUNALE

STUDIO GEOLOGICO - TECNICO



ELABORATO

13.1

PROVE DI LABORATORIO

I PROGETTISTI

COORDINATORE GEOLOGIA

GEOL. SERENA DE IASI

Serena De Iasi



COORDINATORE GEOTECNICA

ING. MASSIMO DE IASI

ISCRITTO ALL'ALBO
PROFESSIONALE

COL N° 1436

COLLABORATORI

GEOL. ANTONIO CAROVELLO
ING. DINO CILLO

GEOL. ALBA DE STEFANO
GEOL. ROBERTO D'ORSI



COMUNE DI AVELLINO

PIANI ESECUTIVI

LEGGE 14-5-81 N. 219 ART. 28

INDAGINI GEODNOSTICHE

COMUNE
DI AVELLINO

Gruppo
geologico

VALLE PIANO DI ZONA

PROVE GEOTECNICHE

data

scala

TAV.

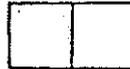
3C

dott. geol. de lasi luigi
coordinatore



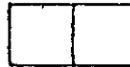
dott. geol. mondo antonio

dott. geol. aidorasi pasquale



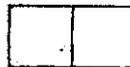
dott. geol. de masi raffaello

dott. geol. di rubbo antonio



dott. geol. pennetta micla

dott. geol. polzone nicola



dott. geol. severino costantino

dott. geol. venezia carlo



dott. geol. venuta renato

Dot. Francesco Pirollo - S. Vittore del Lazio (FR)
Laboratorio geotecnico

COMUNE DI AVELLINO

PROVE DI LABORATORIO GEOTECNICO

- Piano di zona per insediamenti alloggi prefabbricati
pesanti,

= Area "A" Valle;

Novembre 1981

IL GEOLOGO

Dott. Francesco Pirollo - S. Vittore del Lazio (FR)
Laboratorio geotecnico

Committente	<u>Ass. / ne. Com. Arellino</u>	Sondaggio	<u>S67C1</u>
Località del sondaggio	<u>Valle</u>	Campione	_____
Descrizione del campione	<u>sabbia limosa</u>	Profondità (-m)	<u>4.70-5.90</u>
_____	_____	Data	<u>16.11.1981</u>

PROPRIETA' DEL CAMPIONE

Peso specifico assoluto

$G = 2.5$ g/cm³

Peso dell'unità di volume

$\gamma = 1.5$ g/cm³

Contenuto in acqua

$w = 19$ %

Porosità

$n =$ _____ %

Indice dei vuoti

$e = 0.9$

NOTE _____

tt. Francesco Pirollo - S. Vittore del Lazio (FR)
 Laboratorio Geotecnico

Committente Amn./ne Com. Avellino

Sondaggio S67C1

Località del sondaggio Valla

Campione _____

Descrizione del campione sabbia limosa

Profondità (-m) 4.70-5.30

Data 16.11.1981

LIMITATA' W = % 19.00

a) Peso umido lordo		gr. <u>88.19</u>		gr. <u>90.85</u>
b) Peso secco lordo		gr. <u>78.54</u>		gr. <u>80.85</u>
c) Tara	(<u>2</u>)	gr. <u>28.15</u>	(<u>g</u>)	gr. <u>27.80</u>
d) Contenuto d'acqua	(a-b)	gr. <u>9.65</u>		gr. <u>10.00</u>
e) Ps = Peso secco Netto	(b-c)	gr. <u>50.39</u>		gr. <u>53.05</u>
Umidità relativa	$W = (100 \cdot d/a)$	% <u>10.15</u>		% <u>18.85</u>

PESO SPECIFICO $G_s = \text{gr/cm}^3$ 2.50

a) Peso secco lordo		gr. <u>75.11</u>		gr. <u>78.81</u>
b) Tara	(<u>h</u>)	gr. <u>28.10</u>	(<u>g</u>)	gr. <u>28.11</u>
c) Ps = Peso secco netto	(a-b)	gr. <u>47.01</u>		gr. <u>50.70</u>
d) Pa = Peso pignometrico-acqua	(<u>3</u>)	gr. <u>330.42</u>	(<u>4</u>)	gr. <u>330.53</u>
e) Ps ÷ Pa	(c÷d)	gr. <u>378.16</u>		gr. <u>384.83</u>
f) Pz = Peso pignometrico-acqua-campione	(<u> </u>)	gr. <u>359.01</u>	(<u> </u>)	gr. <u>361.19</u>
g) Ps ÷ Pa - Pz	(e-f)	gr. <u>18.45</u>		gr. <u>20.04</u>
$G_s = \frac{Ps}{Ps + Pa - Pz}$	(c/g)	gr/cm ³ <u>2.17</u>		gr/cm ³ <u>2.53</u>

PESO DI VOLUME $\gamma = \text{gr/cm}^3$ 1.50

Dimensioni foratella
 h 7.5 cm.
 Ø 1.5 cm.

a) Peso lordo		gr. <u>155.51</u>		
b) Tara	(<u>1</u>)	gr. <u>28.00</u>	(<u> </u>)	(<u> </u>)
c) Peso netto		gr. <u>127.51</u>		
d) Volume		cm ³ <u>85.01</u>		

Peso netto = volume · 1.50

Dott. Francesco Pirollo - S. Vittore del Lazio (FR)

Laboratorio geotecnico

Committente Am. / ne. Com. Avellino

Sondaggio S67C1

Località del sondaggio Valle

Campione _____

Descrizione del campione sabbia litosa

Profondità (m) 4.70 - 5.30

Data 15.11.1981

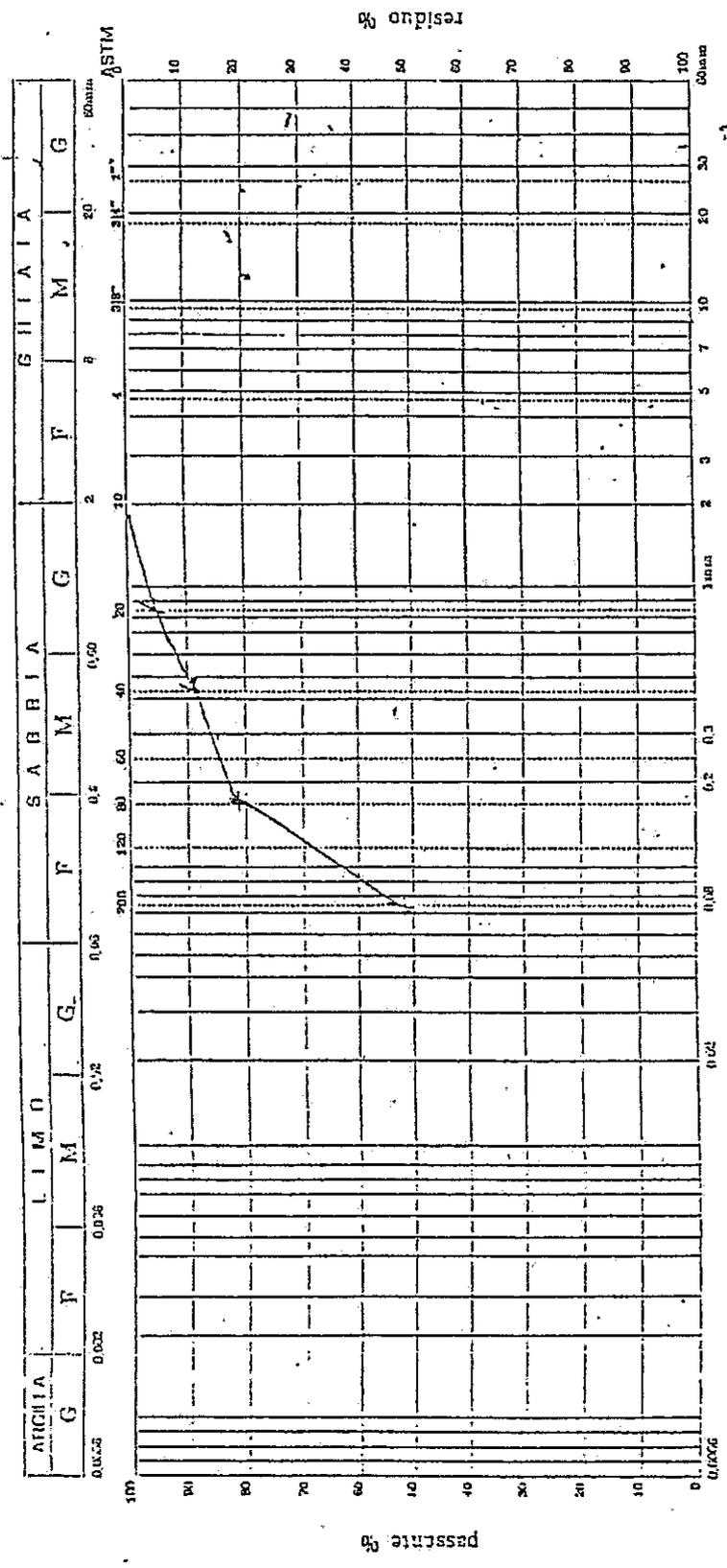
ANALISI GRANULOMETRICA

A S T M	residuo q.	residuo %	residuo tot. %	passanza %	diametri mm.
1" 1/2					39,00
1"					25,40
3/4"					19,00
1/2"					12,70
3/8"					9,50
N. 4					5,00
" 10				100	2,00
" 20	8	4	4	96	0,84
" 40	14	7	11	89	0,42
" 80	14	7	18	82	0,177
" 200	60	30	48	52	0,074
FINO	104	52	100	===	
TOT.	200	100	===	===	

Dott. Francesco Pirolo - S. Vittore del Lazio (FR)

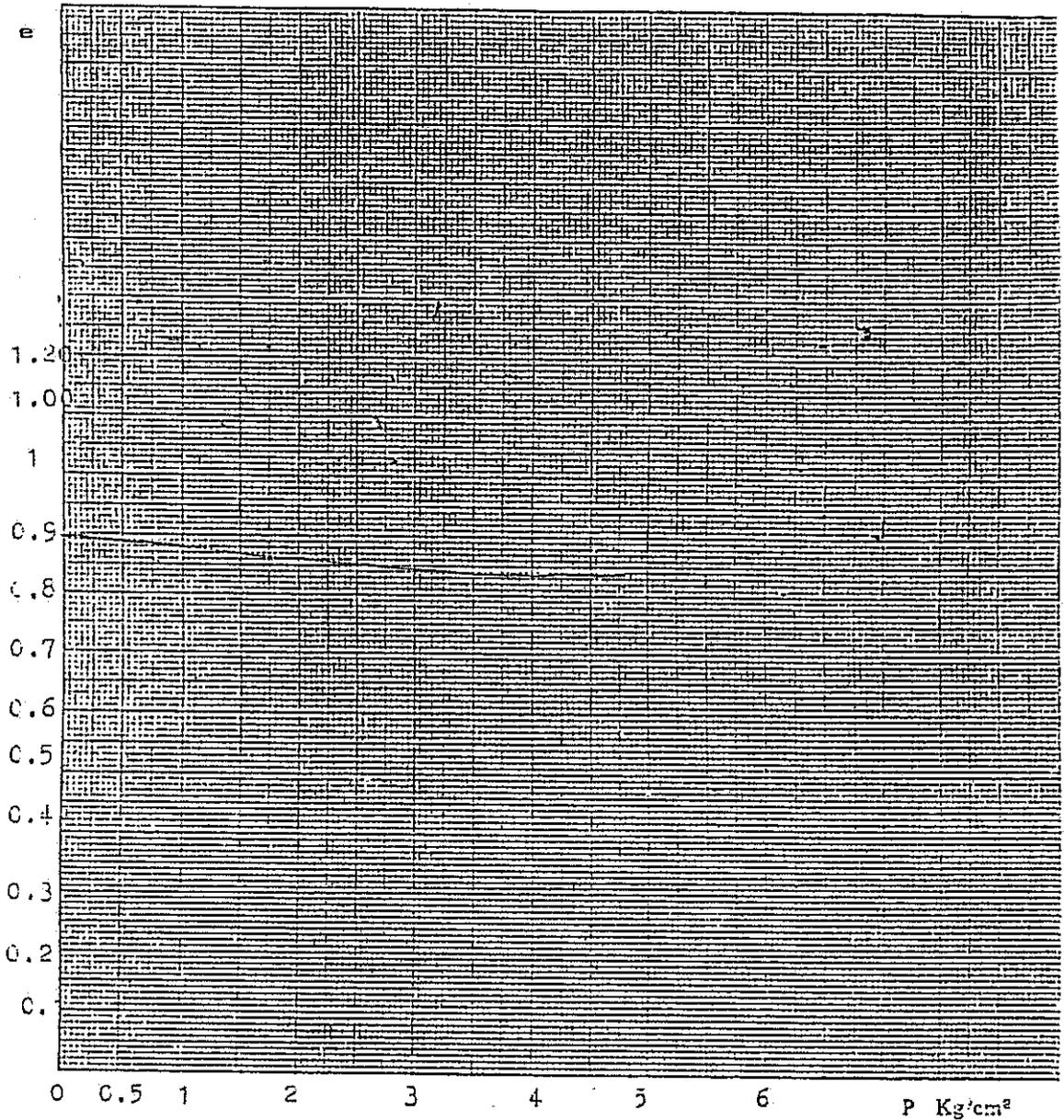
Laboratorio geotecnico

CURVA GRANULOMETRICA



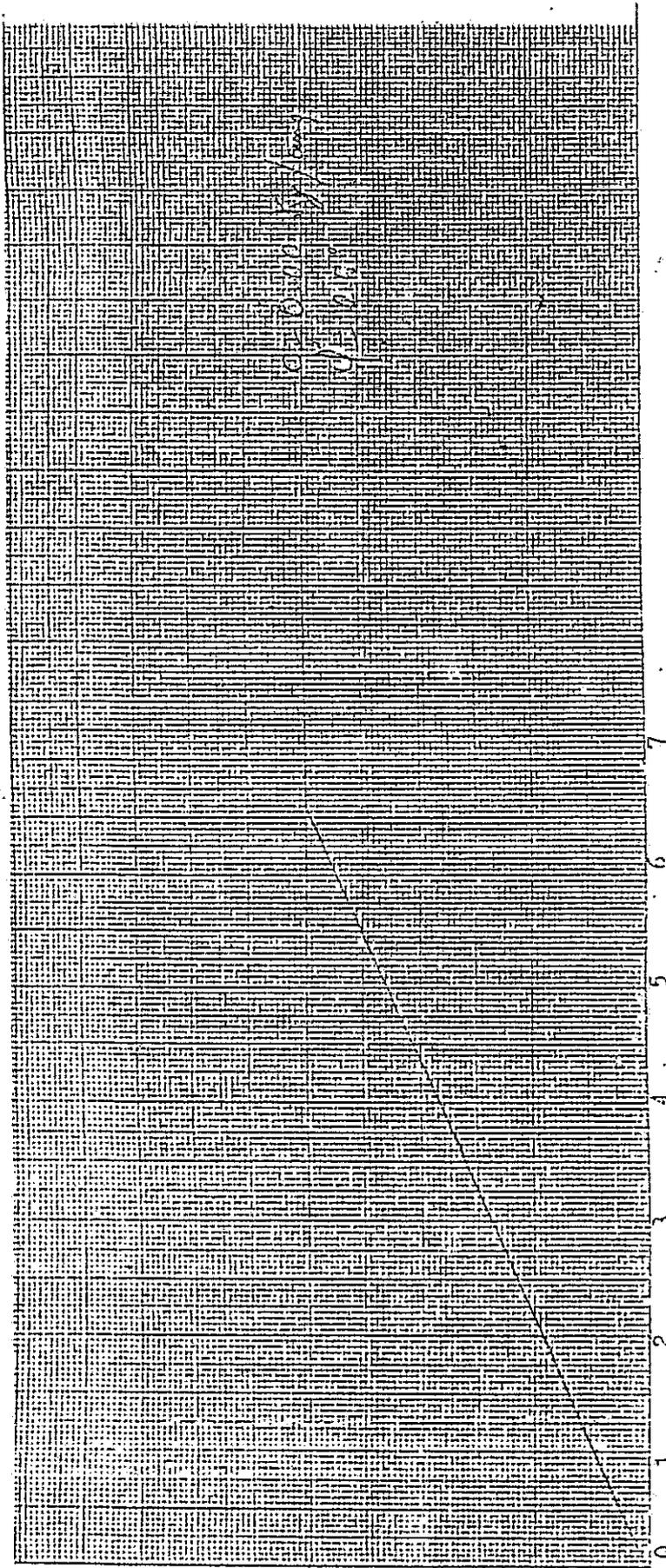
DEFINIZIONE: sabbia limosa

Sondaggio S67C1
Campione 1



$\frac{e - e_0}{e_0}$	Pressione P kg/cm²	Indice dei vuoti e		
			CONTENUTO IN ACQUA INIZIALE	w _i %
				19
		0.90	CONTENUTO IN ACQUA FINALE	w _f %
0.045	0.5	0.89		8
0.90	1.00	0.88		
			H _c cm	2.00
0.80	2.00	0.86		
0.350	3.00	0.84		
0.580	4.00	0.83		
			Dott. Francesco Pirolle - Laboratorio geotecnico	
			DITTA: ALBA/na Com. Avellino	
			CANTIERE: Valle	
			SONDAGGIO: S67C1 CAMPIONE: C1 Profondità m 4.70-5.	
			PROVA EDOMETRICA	

1 Kg/cm²



3

2

1

P Kg/cm²

Prova n ^o	W %	Y g/cc	P kg/cm ²	T kg/cm ²
a	19	1.5	1.00	0.46
b	"	"	2.00	0.92
c	"	"	3.00	1.38

NATURA DEL CAMPIONE		DITTA Amm. / ne. Com. Avellino.....
Sabbia limosa		CANTIERE Valle
TIPO DI PROVA		SONDAGGIO S67CI
taglio diretto		CAMPIONE
		PROFONDITA' m 4.70-5.00
DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA AL TAGLIO <small>PER VIA STRUTTURALE</small>		

dot. Francesco Pirolo - S. Vittore del Lazio (FR)
 Laboratorio geotecnico

Dott. Francesco Pirollo - S. Vittore del Lazio (FR)
Laboratorio geotecnico

Committente: <u>Amn./ne Com. Avellino</u>	Sondaggio: <u>S68C1</u>
Località del sondaggio: <u>Valle</u>	Campione: _____
Descrizione del campione: <u>sabbia (povici)</u>	Profondità (m): <u>2-2,60</u>
_____	Data: <u>13.11.1981</u>

PROPRIETA' DEL CAMPIONE

Peso specifico assoluto	$G =$ <u>2,4</u> g/cm^3
Peso dell'unità di volume	$\gamma =$ <u>1,40</u> g/cm^3
Contenuto in acqua	$w =$ <u>18,24</u> %
Porosità	$n =$ _____ %
Indice dei vuoti	$e =$ <u>0,95</u>

N O T E _____

It. Francesco Pirollo - S. Vittore del Lazio (FR)
 Laboratorio geotecnico

Committente	Arm./ne Com. Avellino	Sondaggio	S68C1
Località del sondaggio	Valle	Campione	
Descrizione del campione	sabbia (pompici)	Profondità (-m)	2-2,50
		Data	18.11.1981

UMIDITA' $W = \% \underline{18,24}$

a) Peso umido lordo		gr. <u>95,64</u>		gr. <u>95,00</u>
b) Peso secco lordo		gr. <u>85,27</u>		gr. <u>84,59</u>
c) Tara	(<u>P</u>)	gr. <u>28,14</u>	(<u>g</u>)	gr. <u>27,80</u>
d) Contenuto d'acqua	(a-b)	gr. <u>10,37</u>		gr. <u>10,41</u>
e) $P_s =$ Peso secco netto	(b-c)	gr. <u>57,13</u>		gr. <u>56,79</u>
Umidità relativa	$W = (100 \cdot d/a)$	% <u>18,15</u>		% <u>18,33</u>

PESO SPECIFICO $G_s = \text{gr}/\text{cmc.} \underline{2,40}$

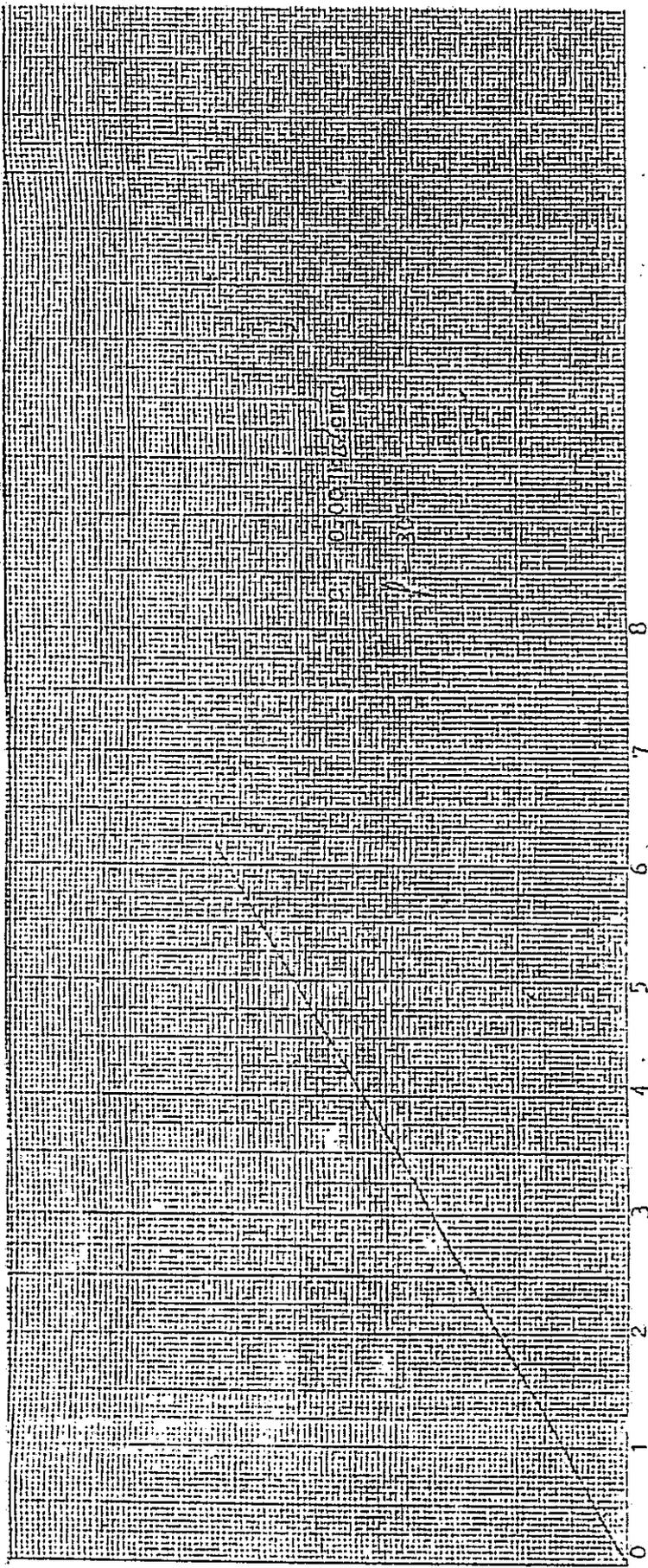
a) Peso secco lordo		gr. <u>78,07</u>		gr. <u>80,50</u>
b) Tara	(<u>h</u>)	gr. <u>28,10</u>	(<u>i</u>)	gr. <u>28,24</u>
c) $P_s =$ Peso secco netto	(a-b)	gr. <u>49,97</u>		gr. <u>52,26</u>
d) $P_3 =$ Peso pignometro-acqua	(<u>3</u>)	gr. <u>330,75</u>	(<u>4</u>)	gr. <u>330,00</u>
e) $P_s \div P_3$	(c-d)	gr. <u>370,72</u>		gr. <u>382,35</u>
f) $P_2 =$ Peso pignometro-acqua-campione	(<u>9</u>)	gr. <u>350,07</u>	(<u>8</u>)	gr. <u>360,36</u>
g) $P_3 \div P_2 - P_2$	(e-f)	gr. <u>20,65</u>		gr. <u>22,00</u>
$G_s = \frac{P_s}{P_3 - P_2 - P_2}$	(g)	gr/cmca <u>2,40</u>		gr/cmca <u>2,38</u>

PESO DI VOLUME $\gamma = \text{gr}/\text{cmc.} \underline{1,40}$

Dimensioni fustella
 h 7,5 cm.
 \varnothing 1,9 cm.

a) Peso lordo		gr. <u>147,01</u>		
b) Tara	(<u>1</u>)	gr. <u>28,00</u>	(<u>2</u>)	
c) Peso netto		gr. <u>119,01</u>		
d) Volume		cmc. <u>85,01</u>		
$\gamma = \frac{\text{Peso netto}}{\text{Volume}} = \text{gr}/\text{cmc.}$		<u>1,40</u>		

2
Kg/cm²



P Kg/cm²

provi ni	W %	Y g/cc	P kg/cm ²	q kg/cm ²
a	18	1.40	1.00	0.59
b	"	"	2.00	1.17
c	"	"	3.00	1.76

DITTA Amm./ne Ermy Com. Avellino
 CANTIERE Valle
 SONDAGGIO S68CI
 CAMPIONE
 PROFONDITA' m 2-2.60

NATURA DEL CAMPIONE
sabbia (pomici)
 TIPO DI PROVA
taglio diretto

DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA AL TAGLIO
 PER IL METODO DI TAGLIO DIRETTO

Dott. Francesco Pirolo - S. Vittore del Lazio (FR)

Laboratorio geotecnico

Dott. Francesco Pirollo - S. Vittore del Lazio (FR)
Laboratorio geotecnico

Committente <u>Amministrazione Com. Avellino</u>	Sondaggio <u>S69C1</u>
Località del sondaggio <u>Valle</u>	Campione _____
Descrizione del campione <u>sabbia pomicea</u>	Profondità (m) <u>3.20-3.80</u>
_____	Data <u>20.11.1981</u>

PROPRIETA' DEL CAMPIONE

Peso specifico assoluto	$G =$ <u>2.30</u> g/cm^3
Peso dell'unità di volume	$\gamma =$ <u>1.30</u> g/cm^3
Contenuto in acqua	$w =$ <u>24.12</u> %
Porosità	$n =$ <u>0.92</u> %
Indice dei vuoti	$e =$ _____

NOTE _____

Dott. Francesco Pirollo - S. Vittore del Lazio (FR)

Laboratorio geotecnico

Committente Ass. / ne Com. Avellino

Sondaggio S69C1

Località del sondaggio Valle

Campione _____

Descrizione del campione sabbia

Profondità (-m) 3.20-3.80

Data 20.11.1987

ANALISI GRANULOMETRICA

A S T M	residuo g.	residuo %	residuo tot. %	passante %	diametri mm. -
1" 1/2					50.00
1"					25.40
3/4"					19.00
1/2"					12.70
5/8"					9.50
N. 4					5.00
" 10				100	2.00
" 20	54.9	18.30	18.30	81.70	0.84
" 40	27.45	9.15	27.45	70.55	0.42
" 80	14.07	4.69	42.14	57.85	0.177
" 200	51.98	20.55	62.80	37.20	0.074
FINO	11.60	37.90	100.00	====	
TOT.	300	100.00	====	====	

Francesco Pirollo - S. Vittore del Lazio (FR)
 Laboratorio geotecnico

Committente Ass. / ne Com. Avellino Sondaggio S69C1
 Località del sondaggio Valle Campione _____
 Descrizione del campione sabbia pomicea Profondità (m) 3.20- 3.80
 Data 20.11.1981

UMIDITÀ $W = \%$ 24.12

a) Peso umido lordo		gr. <u>97.63</u>		gr. <u>92.64</u>
b) Peso sacco lordo		gr. <u>84.25</u>		gr. <u>79.95</u>
c) Tara	(<u>a</u>)	gr. <u>28.50</u>	(<u>b</u>)	gr. <u>27.60</u>
d) Contenuto d'acqua	(a-b)	gr. <u>13.38</u>		gr. <u>12.69</u>
e) $P_s =$ Peso secco netto	(b-c)	gr. <u>55.75</u>		gr. <u>52.35</u>
Umidità relativa	$W = (100-d/a)$	% <u>24.00</u>		% <u>24.24</u>

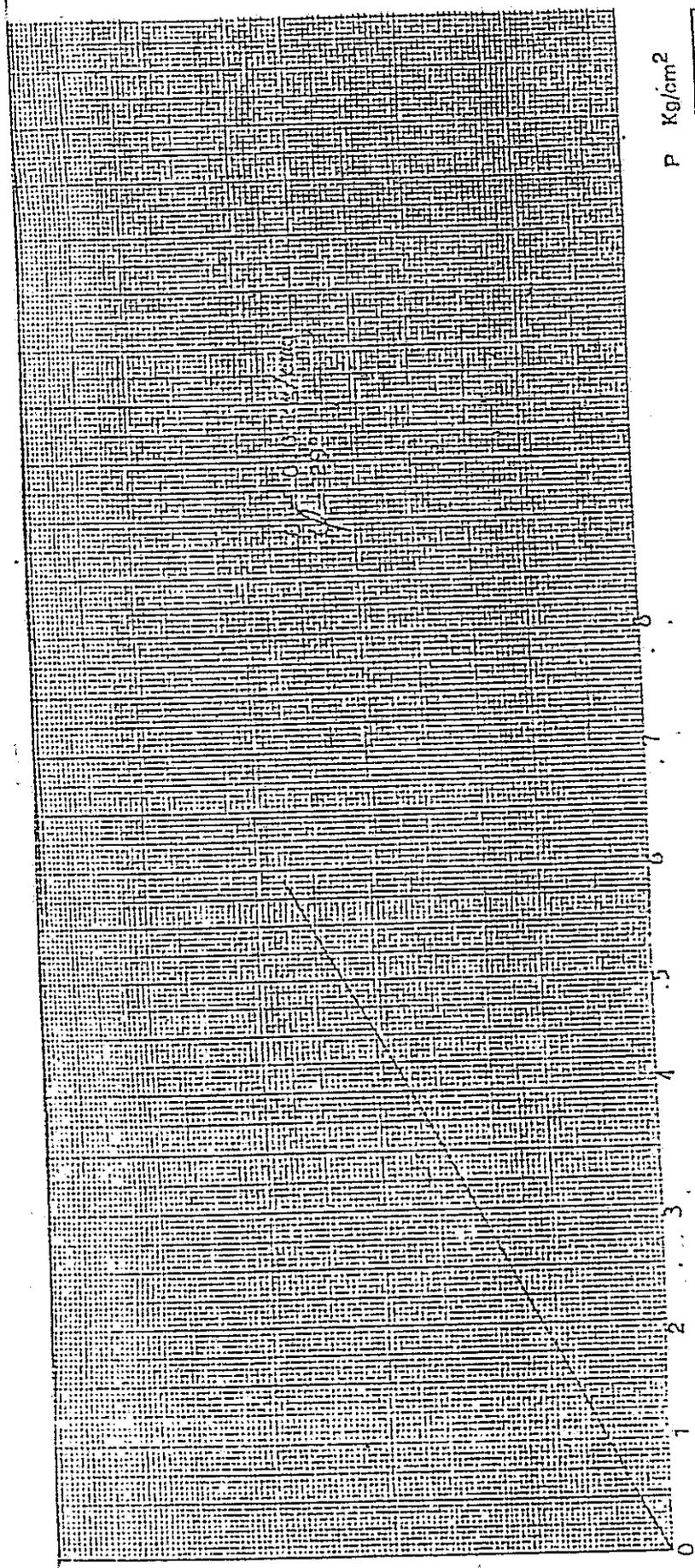
PESO SPECIFICO $G_s =$ gr/cm³ 2.30

a) Peso secco lordo		gr. <u>73.98</u>		gr. <u>71.50</u>
b) Tara	(<u>c</u>)	gr. <u>28.00</u>	(<u>d</u>)	gr. <u>27.83</u>
c) $P_s =$ Peso secco netto	(a-b)	gr. <u>45.98</u>		gr. <u>43.67</u>
d) $P_a =$ Peso pycnometro - acqua	(<u>1</u>)	gr. <u>330.45</u>	(<u>2</u>)	gr. <u>330.43</u>
e) $P_s + P_a$	(c+d)	gr. <u>376.43</u>		gr. <u>377.10</u>
f) $P_t =$ Peso pycnometro - acqua - campione	(<u>g</u>)	gr. <u>356.61</u>	(<u>h</u>)	gr. <u>355.63</u>
g) $P_s + P_a - P_t$	(e-f)	gr. <u>19.82</u>		gr. <u>20.47</u>
$G_s = \frac{P_s}{P_s + P_a - P_t}$	(e/g)	gr/cm ³ <u>2.32</u>		gr/cm ³ <u>2.28</u>

PESO DI VOLUME $\gamma =$ gr/cm³ 1.30

Dimensioni (Lscale)
 h 7.5 cm.
 ϕ 3.8 cm.

a) Peso lordo		gr. <u>138.16</u>		
b) Tara	(<u>e</u>)	gr. <u>27.55</u>		
c) Peso netto		gr. <u>110.51</u>		
d) Volume		cm ³ <u>85.01</u>		



rov ni	W %	Y g/cc	P kg/cm ²	T ¹ kg/cm ²
a	24.12	1.30	1.00	0.55
b	"	"	2.00	1.12
c	"	"	3.00	1.67

DITTA Amm./ne Com. Avellino
 CANTIERE Valle
 SONDAGGIO
 CAMPIONE
 PROFONDITA' m 3.20-3.10

NATURA DEL CAMPIONE
 sabbia

TIPO DI PROVA
 taglio diretto

DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA AL TAGLIO
INTRODOTTA PER LA S. 100/1962

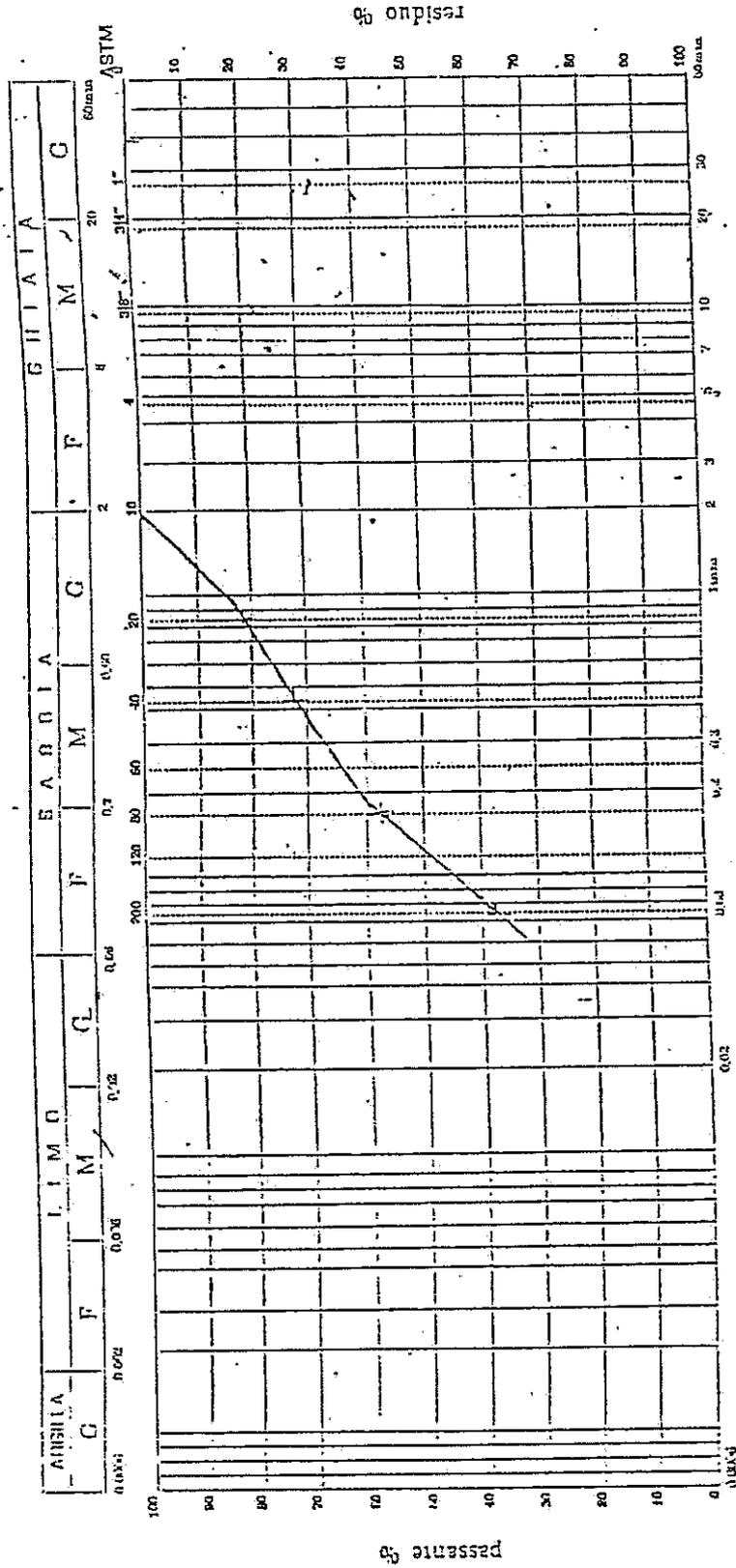
S69C1

ott. Francesco Pirolo - S. Vittore del Lazio (FR)
 Laboratorio geotecnico

Dott. Francesco Pirolo - S. Vittore del Lazio (FR)

Laboratorio geotecnico

CURVA GRANULOMETRICA



DEFINIZIONE: sabbia

Sondaggio S69C1
Campione

Dott. Francesco Pirollo - S. Vittore del Lazio (FR)
Laboratorio geotecnico

Committente <u>Ann./ne Com. Avellino</u>	Sondaggio <u>S70C1</u>
Località del sondaggio <u>Valle</u>	Campione _____
Descrizione del campione <u>sabbia</u>	Profondità (m) <u>5.30-5.90</u>
_____	Data <u>18.11.1981</u>

PROPRIETA' DEL CAMPIONE

Peso specifico assoluto	$G =$ <u>2.30</u> g/cm^3
Peso dell'unità di volume	$\gamma =$ <u>1.30</u> g/cm^3
Contenuto in acqua	$w =$ <u>25.50</u> %
Porosità	$n =$ _____ %
Indice dei vuoti	$e =$ <u>0.90</u>

NOTE _____

Francesco Pirollo - S. Vittore del Lazio (FR)
 Laboratorio geotecnico

Committente Amm./ne Com. Avellino Sondaggio S70C1
 Località del sondaggio Valle Campione _____
 Descrizione del campione sabbia Profondità (-m) 5.30-5.90
 Data 18.11.1981

UMIDITÀ W = % 25.50

a) Peso umido lordo		gr. <u>82.13</u>	gr. <u>83.99</u>
b) Peso secco lordo		gr. <u>71.26</u>	gr. <u>64.54</u>
c) Tara	(a)	gr. <u>28.50</u>	(b) gr. <u>27.60</u>
d) Contanuto d'acqua	(a - b)	gr. <u>10.87</u>	gr. <u>9.45</u>
e) P _s = Peso secco netto	(b - c)	gr. <u>42.75</u>	gr. <u>36.94</u>
Umidità relativa	W = (100-d/a)	% <u>25.42</u>	% <u>25.58</u>

PESO SPECIFICO G_s = gr/cm³ 2.30

a) Peso secco lordo		gr. <u>83.15</u>	gr. <u>71.71</u>
b) Tara	(c)	gr. <u>23.00</u>	(d) gr. <u>27.83</u>
c) P _s = Peso sacco netto	(a - b)	gr. <u>55.15</u>	gr. <u>45.91</u>
d) P _a = Peso pignomastro acqua	(1)	gr. <u>330.42</u>	(2) gr. <u>330.00</u>
e) P _s + P _a	(c + d)	gr. <u>385.57</u>	gr. <u>376.91</u>
f) P _t = Peso pignometro acqua campione	(e)	gr. <u>362.10</u>	(e) gr. <u>356.05</u>
g) P _s + P _a - P _t	(e - f)	gr. <u>23.45</u>	gr. <u>20.85</u>
G _s = $\frac{P_s}{P_s + P_a - P_t}$	(e / g)	gr/cm ³ <u>2.35</u>	gr/cm ³ <u>2.25</u>

PESO DI VOLUME γ = gr/cm³ 1.30

Dimensioni fustelle
 h 7.5 cm.
 Ø 3.8 cm.

a) Peso lordo	gr. <u>138.06</u>		
b) Tara	(e) gr. <u>27.55</u>	()	()
c) Peso netto	gr. <u>110.51</u>		
d) Volume	cm ³ <u>55.01</u>		

dott. Francesco Pirollo - S. Vittore del Lazio (FR)

Laboratorio geotecnico

Committente Amm./da Com. Avellino

Sondaggio S70C1

Località del sondaggio Valle

Campione

Descrizione del campione sabbia

Profondità (m) 5,30-5,90

Data 18.11.1981

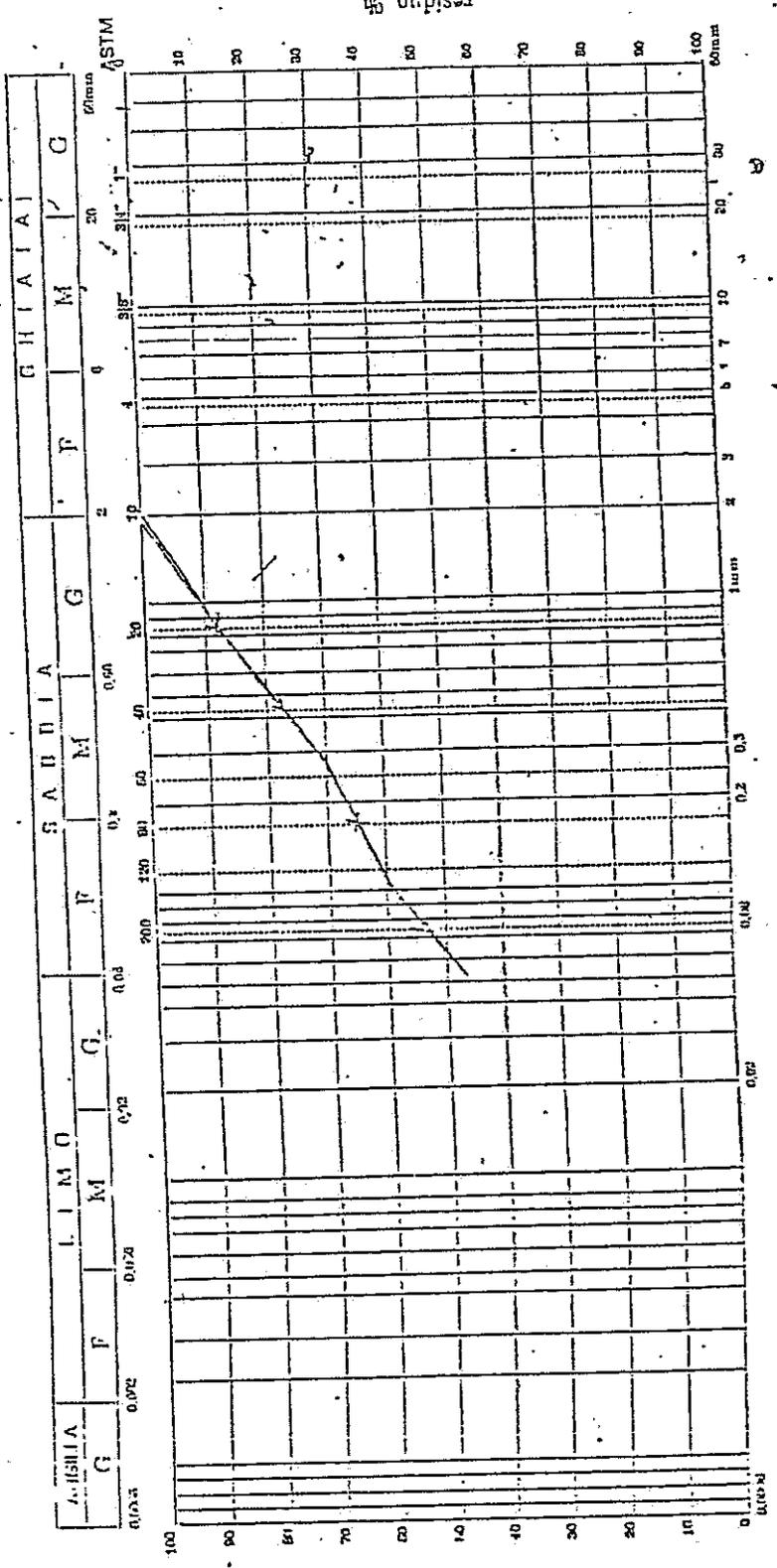
ANALISI GRANULOMETRICA

ASTM	residuo g.	residuo %	residuo tot. %	passanza %	diametri mm.
1" 1/2					39,00
1"					25,40
3/4"					19,00
1/2"					12,70
5/8"					9,50
N. 4					5,00
" 10				100	2,00
" 20	36	12	12	88	0,84
" 40	33	11	23	77	0,42
" 80	33	11	34	66	0,177
" 200	36	12	46	54	0,074
FINO	162	54	100	==	
TOT.	300	==	==	==	

Dott. Francesco Pirolo - S. Vittore del Lazio (FR)

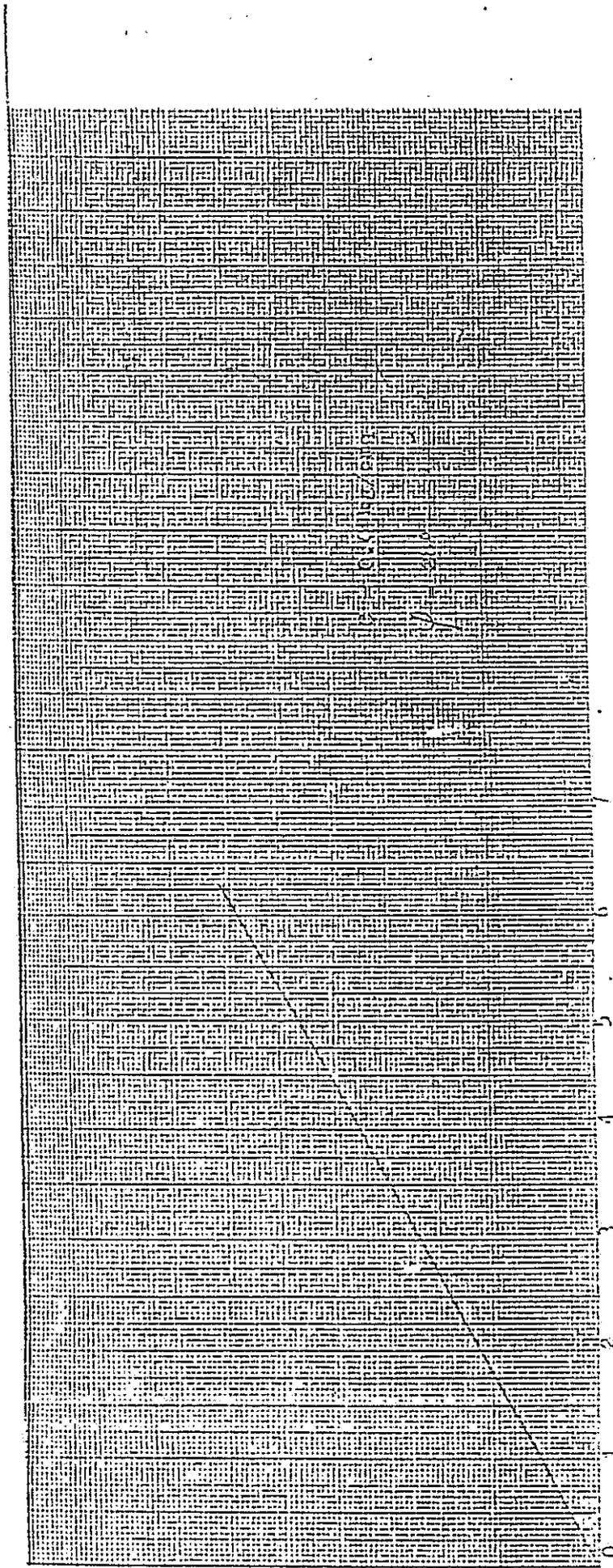
Laboratorio geotecnico

CURVA GRANULOMETRICA



DEFINIZIONE sabbia

Sondaggio S70C1



1 Kg/cm²

3

2

1

P Kg/cm²

prova	W %	Y cc	P kg/cm ²	T kg/cm ²
a	25	1.30	1.00	0.53
b	"	"	2.00	1.07
c	"	"	3.00	1.60

DITTA	Amm./ne Com. Avellino	
CANTIERE	Vallone	
	SONDAGGIO	S70C1
	CAMPIONE	
	PROFONDITA' m	5.30-5.90

NATURA DEL CAMPIONE	sabbia
TIPO DI PROVA	taglio diretto
DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA AL TAGLIO	

Dott. Francesco Pirollo - S. Vittore del Lazio (FR)

Dott. Francesco Pirollo - S. Vittore del Lazio (FR)
Laboratorio Geotecnico

Committente <u>Ass. / ne Com. Avellino</u>	Sondaggio <u>S70C2</u>
Località del sondaggio <u>Velle</u>	Campione _____
Descrizione del campione <u>limo sabbioso</u>	Profondità (-m) <u>15-15.60</u>
<u>(cinerita)</u>	Data <u>19.11.1981</u>

PROPRIETA' DEL CAMPIONE

Peso specifico assoluto	$\rho =$ <u>2.35</u> g/cm ³
Peso dell'unità di volume	$\gamma =$ <u>1.40</u> g/cm ³
Contenuto in acqua	$w =$ <u>32.15</u> %
Porosità	$n =$ <u>0.90</u> %
Indice dei vuoti	$e =$ _____

NOTE _____

Francesco Pirollo - S. Vittore del Lazio (FR)
 Laboratorio geotecnico

Committente Arach./ne Com. Avezzano Sondaggio S70C2
 Località del sondaggio Valle Campione _____
 Descrizione del campione limo sabbioso (ginerite) Profondità (m) 15-15.60
 Data 19.11.1981

UMIDITA' $W = \%$ 32.15

a) Peso umido lordo		gr. <u>70.38</u>		gr. <u>67.82</u>
b) Peso secco lordo		gr. <u>60.13</u>		gr. <u>58.06</u>
c) Tara	(d)	gr. <u>28.15</u>	(e)	gr. <u>27.80</u>
d) Contenuto d'acqua	(a - b)	gr. <u>10.25</u>		gr. <u>9.76</u>
e) $P_s =$ Peso secco netto	(b - c)	gr. <u>31.98</u>		gr. <u>30.26</u>
Umidità relativa	$W = 100 \cdot d/a$	% <u>32.05</u>		% <u>32.25</u>

PESO SPECIFICO $G_s =$ gr./cmc. 2.35

a) Peso sacco lordo		gr. <u>75.87</u>		gr. <u>70.27</u>
b) Tara	(h)	gr. <u>28.10</u>	(i)	gr. <u>28.14</u>
c) $P_s =$ Peso sacco netto	(a - b)	gr. <u>47.77</u>		gr. <u>51.13</u>
d) $P_a =$ Peso picnometro - acqua	(3)	gr. <u>230.45</u>	(4)	gr. <u>330.00</u>
e) $P_s + P_a$	(c + d)	gr. <u>378.22</u>		gr. <u>381.13</u>
f) $P_c =$ Peso picnometro - acqua - campione	(e)	gr. <u>357.52</u>	(f)	gr. <u>359.60</u>
g) $P_s + P_a - P_c$	(a - f)	gr. <u>20.68</u>		gr. <u>21.47</u>
$G_s = \frac{P_s}{P_s + P_a - P_c}$	(g / f)	gr./cmc. <u>2.35</u>		gr./cmc. <u>2.35</u>

Dimensioni fucilla
 h 7.5 cm.
 \varnothing 3.8 cm.

PESO DI VOLUME $\gamma =$ gr./cmc. 1.4

a) Peso lordo		gr. <u>117.01</u>		
b) Tara	(1)	gr. <u>28.00</u>	(2)	(3)
c) Peso netto		gr. <u>119.01</u>		
d) Volume		cmc. <u>85.01</u>		

Dott. Francesco Pirollo - S. Vittore del Lazio (FR)

Laboratorio geotecnico

Committente Ann./n.º Com. Avellino

Sondaggio S70C2

Località del sondaggio Valle

Campione _____

Descrizione del campione limo sabbioso

Profondità (m) 15.00-15.60

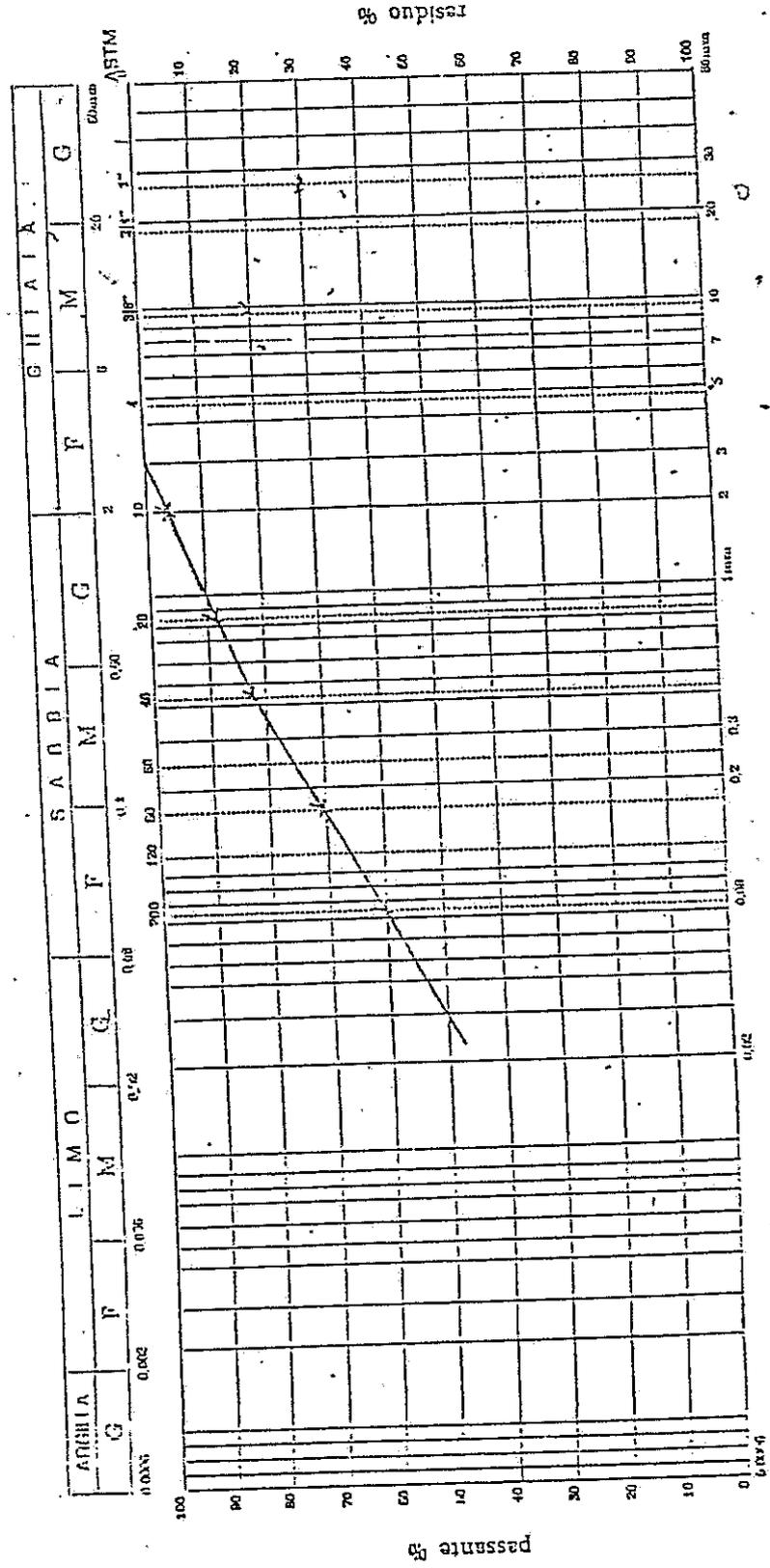
Data 18.11.1981

ANALISI GRANULOMETRICA

A S T M	residuo g.	residuo %	residuo tot. %	passante %	diametri mm.
1" 1/2					39,00
1"					25,40
3/4"					19,00
1/2"					12,70
3/8"					9,50
N. 4				100	5,00
" 10	12	4	4	96	2,00
" 20	24	8	12	88	0,84
" 40	18	6	18	82	0,42
" 80	33	11	29	71	0,177
" 200	30	10	39	61	0,074
FINC	183	61	100	===	
TOT.	300	100	===	===	

Dott. Francesco Pirolo - S. Vitore del Lazio (FR)
 Laboratorio geotecnico

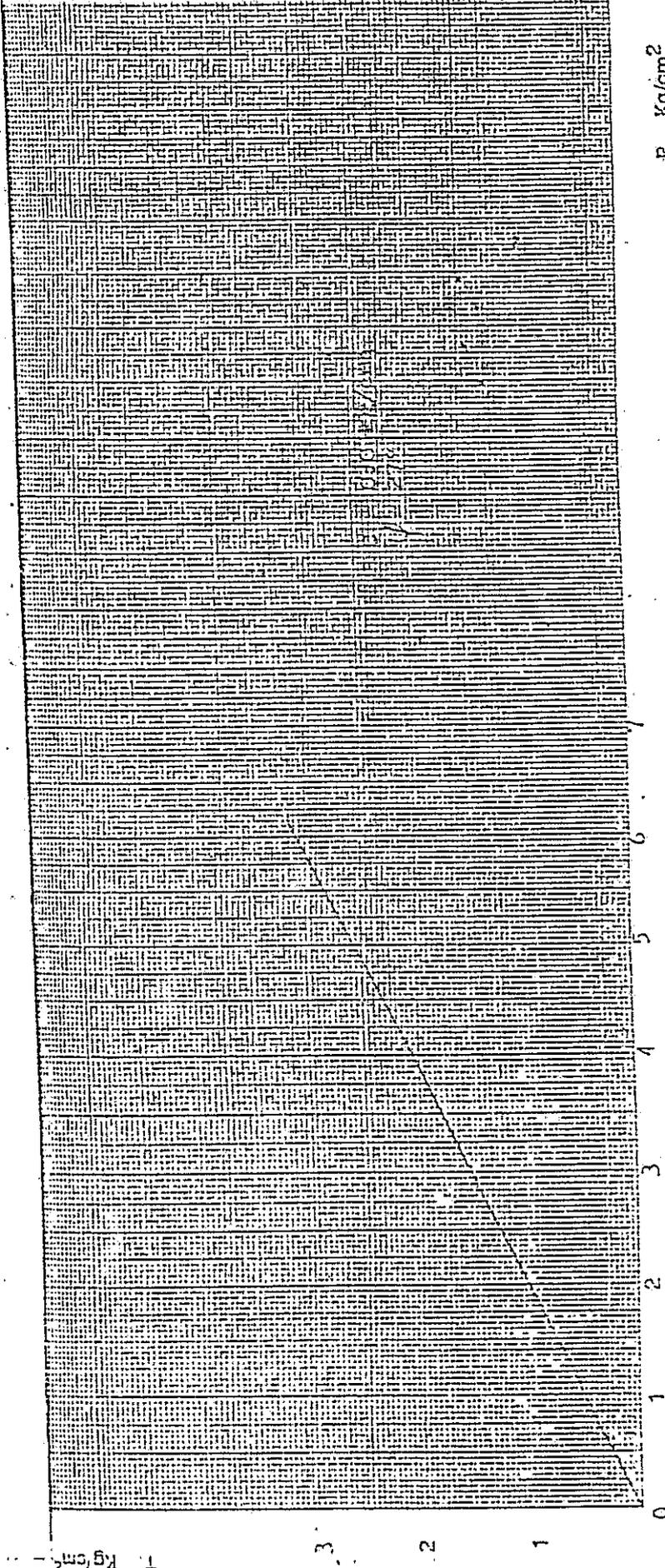
CURVA GRANULOMETRICA



DEFINIZIONE Lino sabbioso

S70C2

Sonda 6510



PROVA	W %	Y g/cc	P g/cm²	T kg/cm²
a	2.15	1.40	1.00	0.52
b	"	"	1.00	1.02
c	"	"	1.00	1.54

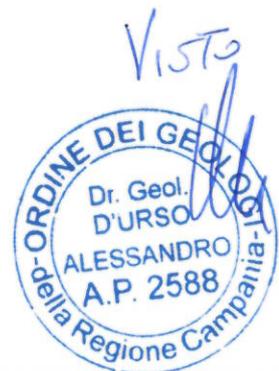
DITTA Ann. / ne. Com. Avellino
 CANTIERE Valle
 SONDAGGIO S70C2
 CAMPIONE
 PROFONDETA' m 15-15.60

NATURA DEL CAMPIONE
 limo sabbioso
 TIPO DI PROVA
 taglio diretto

DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA AL TAGLIO
LABORATORIO GEOTECNICO

Allegato 5

**INDAGINI SISMICHE MASW 01,
MASW 02, HVSR 01 e HVSR 02.**





SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)

cell: 346 8554913 - 340 6867752 - 347 1324351

email: info@soilprojectsas.it

P.I.:01515280624

INDAGINE SISMICA
TIPO:

Multichannel Analysis of Surfaces Waves
MASW

OGGETTO:

**PIANO URBANISTICO ATTUATIVO RU01 - ZONA DI
SOSTITUZIONE E RICOMP. URBANA VALLE**

PROVA:

**RU01 – MASW1
RU01 – MASW2**

LOCALITA':

Comune di Avellino
Valle

COMMITTENTE:

Dott. Geol. Alessandro D'Urso p/c
Amministrazione Comunale di Avellino

DATA:

Settembre 2019

DIRETTORE LAVORI
D'INDAGINE

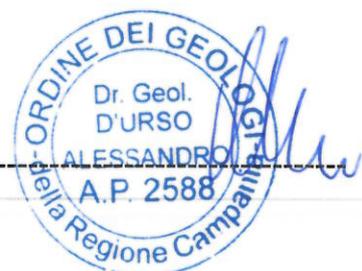
Geol. Alessandro D'Urso

MAPPA
UBICAZIONE
INDAGINE:



Il Tecnico Progettista:

Il Direttore dei Lavori d'Indagine:



INTRODUZIONE

Le indagini geofisiche basate su misure di propagazione delle onde elastiche hanno lo scopo di definire, tramite differenti metodiche e metodologie di analisi, modelli stratigrafici del sottosuolo ad una o più dimensioni spaziali. Nello specifico le sequenze stratigrafiche così prodotte sono caratterizzate dalla variazione dei parametri geo-dinamici (sismostratigrafie) che, data la loro corrispondenza con le proprietà litologiche e litotecniche dei terreni, attribuiscono alle indagini geofisiche un efficace mezzo esplorativo del sottosuolo. Inoltre, la determinazione di sequenze sismo-stratigrafiche basate sulla velocità delle onde di taglio (V_s) ottempera a quanto previsto dall'attuale normativa nazionale riguardante le costruzioni in zona sismica (OPCM 3274 e succ., NTC 2005 e succ. e DM 14 gennaio 2008).

In generale, nella sismica attiva le onde sono prodotte tramite una massa battente o scoppio in un punto sorgente (shot) e registrate da un sismografo, in punti lontani dalla sorgente, tramite rilevatori del moto al suolo (geofoni); la disposizione geometrica dei geofoni e dei punti di shot è definita come linea sismica o array lineare. La sismica passiva, invece, si differenzia per la non generazione diretta di onde ma si avvale del moto vibratorio del terreno comunque presente a causa di sorgenti naturali (moto ondoso, vento ecc.) e prodotte dall'attività antropica.

Le modalità di acquisizione variano a seconda della metodologia utilizzata e in funzione della successiva elaborazione dei dati. Tali metodologie sono caratterizzate da specifiche disposizioni della linea sismica (sia superficiale che in foro), dalla durata dell'acquisizione (finestra temporale). e dal passo di campionamento impiegato.

STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Per l'acquisizione dei dati è stato utilizzato un sismografo multicanale "ECHO 24/2010" a 24 canali dotato di incremento automatico del segnale con algoritmo di sommatoria e consente la visione in simultanea delle tracce sismiche sullo schermo del computer. Si può, inoltre, manipolare il segnale con appositi filtri sia in ingresso che a posteriori, verificare il livello di rumori generati da sorgenti estranee (vento, rumori naturali, mezzi meccanici, ecc.) e scegliere l'amplificazione più idonea del segnale in maniera differenziata per ogni canale.



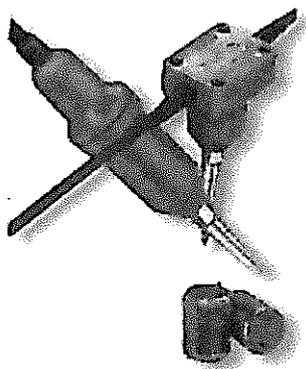
La gestione del sismografo avviene tramite software proprietario installato su laptop, tramite il quale è possibile gestire tutte le operazioni di campagna attraverso le seguenti fasi:

- impostazione numero di canali e metodologia di indagine;
- impostazione frequenza e lunghezza di campionamento;
- selezione entità dell'amplificazione del segnale per ogni canale;
- impostazione filtri delle frequenze indesiderate;
- visualizzazione in tempo reale del segnale su tutti i geofoni attivi;
- visualizzazione del accelerogramma con misura dei tempi di arrivo;
- esecuzione operazioni di somma di ulteriori accelerogrammi;
- memorizzazione di tutti i dati relativi all'acquisizione.

Per l'energizzazione è utilizzata una mazza del peso di 8 kg ed una piastra di battuta di alluminio.

Il geofoni verticali rivelano la variazione di velocità di oscillazione al suolo (nel caso specifico in direzione verticale) prodotta dal passaggio delle onde sismiche tramite lo spostamento relativo smorzato di una massa inerziale rispetto all'involucro esterno solidale con il terreno. Tale spostamento induce una variazione del campo elettro-magnetico che si traduce in variazione del potenziale elettrico che è la grandezza effettivamente rilevata. Il rapporto tra l'oscillazione reale del suolo e quella della massa inerziale in funzione delle frequenze del moto è definita dalla curva caratteristica del geofono; in tale curva, la frequenza caratteristica definisce il limite inferiore al di sopra del quale il rapporto di oscillazione tra il suolo e la massa inerziale è pari ad 1.

Sono stati utilizzati geofoni (GEO SPACE LT) verticali con frequenza caratteristica di 4.5 Hz e di 10 Hz.



METODOLOGIA

Metodologia MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves)

Il metodo MASW è una tecnica di indagine non invasiva (non è necessario eseguire perforazioni o scavi), che individua il profilo di velocità delle onde di taglio verticali V_s , basandosi sulla misura delle onde superficiali fatta in corrispondenza di diversi sensori posti sulla superficie del suolo. Il contributo predominante alle onde superficiali è dato dalle onde di Reyleigh, che viaggiano ad una velocità correlata

alla rigidità della porzione di terreno interessata dalla propagazione delle onde. In un mezzo stratificato le onde di Reyleigh sono dispersive, cioè onde con diverse lunghezze d'onda si propagano con diverse velocità di fase e velocità di gruppo (Achenbach, J.D, Aki, K and Richards, P.G., 1980) o, detto in maniera equivalente, la velocità di fase o di gruppo apparente delle onde di Reyleigh dipende dalla frequenza di propagazione. La natura dispersiva delle onde superficiali è correlabile al fatto che onde ad alta frequenza con lunghezza d'onda corta si propagano negli strati più superficiali e quindi forniscono informazioni sulla parte più superficiale del suolo, invece onde a bassa frequenza si propagano negli strati più profondi e quindi interessano gli strati più profondi del suolo.

Il metodo consente generalmente di ottenere una velocità di fase (o curva di dispersione) sperimentale apparente nel range di frequenza compreso tra 5Hz e 70 Hz, quindi dà informazioni sulla parte più superficiale del suolo, sui primi 30m-50m, in funzione della rigidità del suolo.

Il metodo MASW elaborato con software MASW 2007 consiste in tre fasi (Roma, 2002):

- calcolo della velocità di fase, o curva di dispersione, apparente sperimentale;
- calcolo della velocità di fase apparente numerica;
- individuazione del profilo di velocità delle onde di taglio verticali V_s , modificando opportunamente lo spessore h , le velocità delle onde di compressione V_p , la densità di massa ρ degli strati che costituiscono il modello del suolo, fino a raggiungere una sovrapposizione ottimale tra la velocità di fase sperimentale e la velocità di fase numerica corrispondente al modello di suolo assegnato. Il modello di suolo e quindi il profilo di velocità delle onde di taglio verticali possono essere individuati con procedura manuale o automatica o con una combinazione delle due.

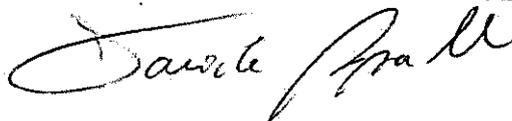
Generalmente si assegnano il numero di strati del modello, il coefficiente di Poisson ν , la densità di massa ρ e vengono fatti variare lo spessore h e la velocità V_s degli strati.

Nella procedura manuale l'utente assegna per tentativi diversi valori delle velocità V_s e degli spessori h , cercando di avvicinare la curva di dispersione numerica alla curva di dispersione sperimentale. Nella procedura automatica (Roma, 2002; Roma, 2001; Joh, 1998) la ricerca del profilo di velocità ottimale è affidata ad un algoritmo di ricerca globale o locale che cerca di minimizzare l'errore tra la curva sperimentale e la curva numerica.

In genere, quando l'errore relativo tra curva sperimentale e curva numerica è compreso tra il 5% e il 10% si ha un soddisfacente accordo tra le due curve e il profilo di velocità delle onde di taglio V_s e quindi il tipo di suolo sismico conseguente rappresenta una soluzione valida da un punto di vista ingegneristico.

Lo Sperimentatore

SOIL PROJECT S.a.s.
Viale Europa, snc
82010 CALVI (BN)
Partita IVA 01 515 280 624





SOIL PROJECT s.a.s

Viale Europa snc - Loc. Cubante,
82018 - CALVI (BN)

P.IVA. 01515280624

SETTORE GEOFISICA
GF

Località:

Comune di Avellino

Zona:

Valle

Committente:

Geol. D'Urso Alessandro

Data di elaborazione:

Settembre 2019

Proprietario:

Data di acquisizione:

Settembre 2019

N. Accettazione

096/19

PROSPEZIONE SISMICA - MASW -

LINEA SISMICA RU01 -MASW 1

MASW1

MODALITA' DI ACQUISIZIONE

Acquisitore tipo:	Punti di camp. per canale	Ritardo (ms)
ECO 24 CH "AMBROGEO"	13616	0,00
Canali impiegati	Punti di camp. Totali	Energizzatore
24	326787	MECCANICO
Intervallo acquisizione (ms)	Amplificazione	Starter
0,128	DIFFER. PER CANALE	MECCANICO
Tempo di campionamento (ms)	Filtro PB in acq. (Hz)	Sommatorie
1000	NESSUNO	NESSUNA

CARATTERISTICHE DELLO STENDIMENTO

N° Geofoni

24

Punti di energizzazione

2

Distanza intergeof. (m)

1,50

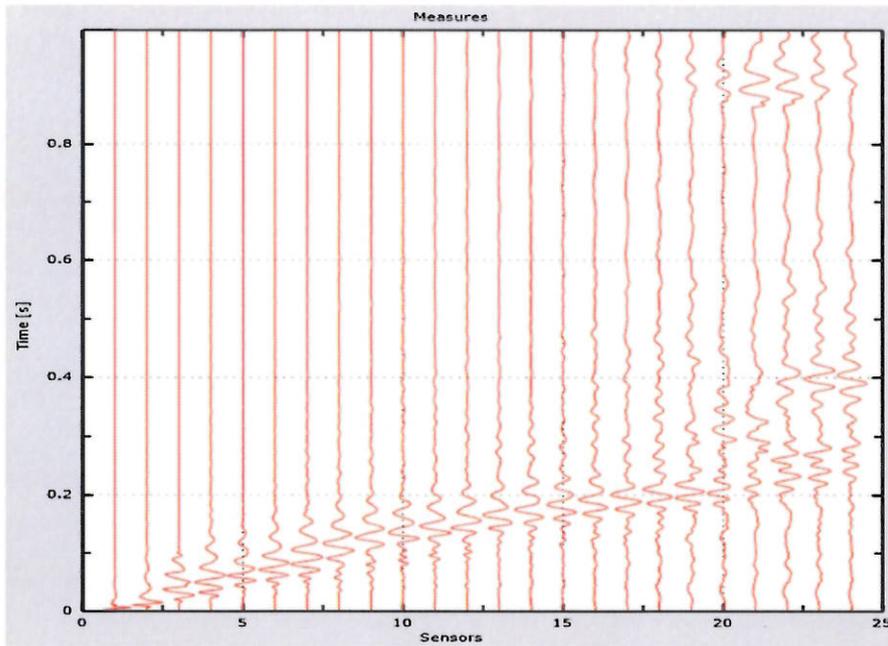
Lungh.stendim. (m)

48,00

Lungh. linea sismica (m)

48,00





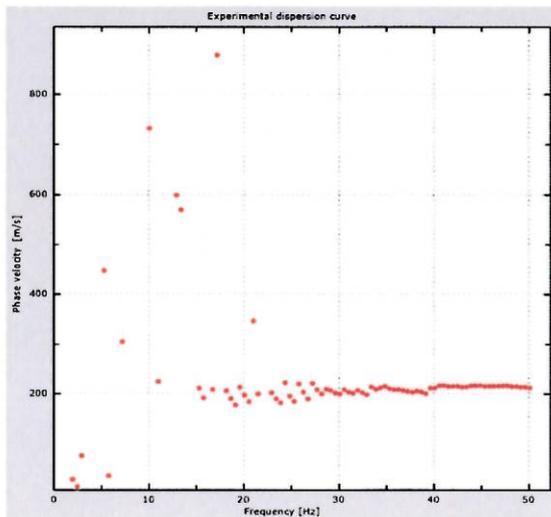
Intervallo di analisi 2000 ms
N. geofoni utilizzati 24

CURVA DI DISPERSIONE SPERIMENTALE

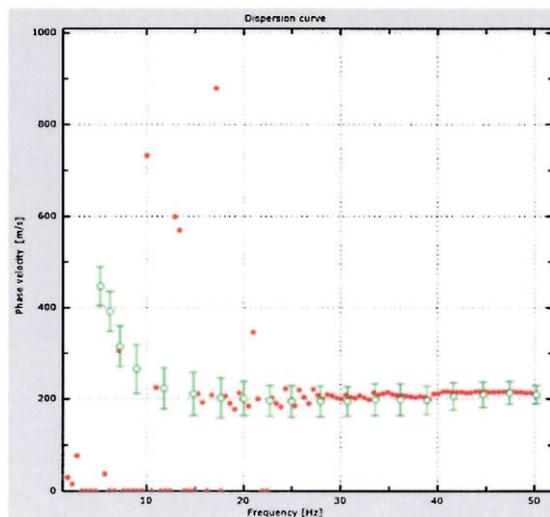
Intervallo di frequenza considerato

Frequenza iniziale
2 Hz

Frequenza finale
50 Hz



DISPERSIONE

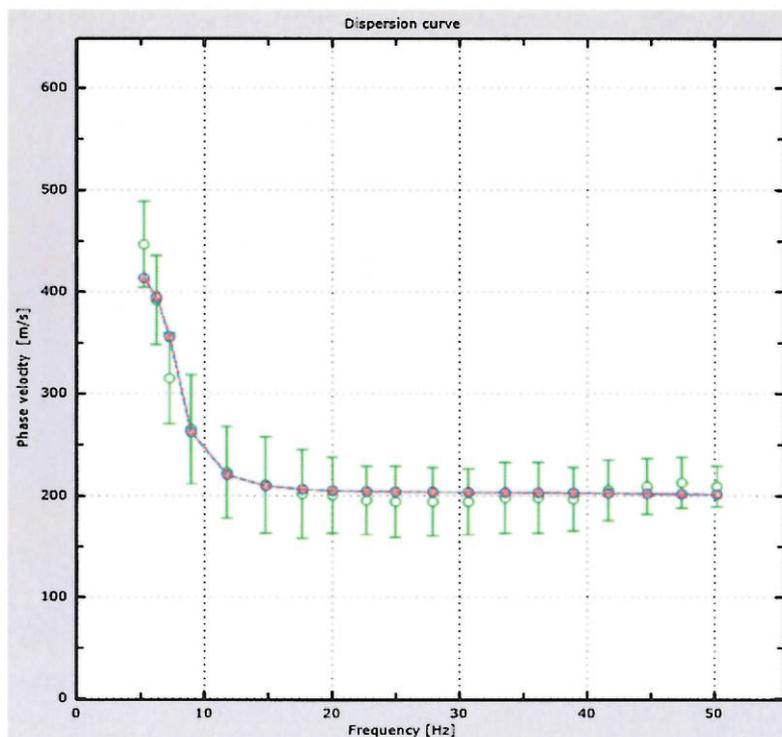


PICKING

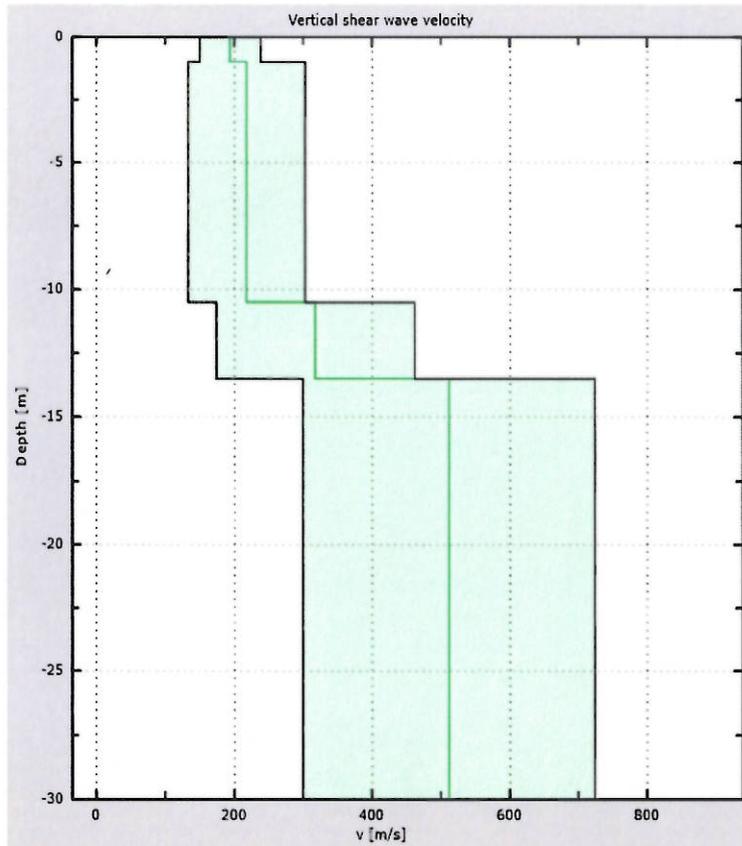
VALORI DELLA CURVA DI DISTRIBUZIONE CONSIDERATI

Freq. [Hz]	V. fase [m/s]	V. fase min [m/s]	V. fase Max [m/s]	Freq. [Hz]	V. fase [m/s]	V. fase min [m/s]	V. fase Max [m/s]
5.2816	446.441	404.177	488.705	44.7101	209.017	181.669	236.364
6.26542	391.747	348.239	435.254	47.4345	212.746	187.885	237.607
7.28708	314.677	269.927	359.427	50.1967	209.017	189.128	228.906
8.98985	264.954	211.503	318.406				
11.7899	222.69	177.94	267.44				
14.8171	210.26	163.023	257.496				
17.655	201.558	158.051	245.065				
20.0389	200.315	163.023	237.607				
22.7255	195.343	161.78	228.906				
24.9958	194.1	159.294	228.906				
27.9473	194.1	160.537	227.663				
30.7095	194.1	161.78	226.419				
33.5853	197.829	163.023	232.635				
36.1584	197.829	163.023	232.635				
38.9207	196.586	165.509	227.663				
41.6451	205.287	175.454	235.121				

CONFRONTO TRA LE CURVE TEORICA E SPERIMENTALE



PROCEDURA UTILIZZATA: Automatica Semiautomatica Manuale



Valori riferiti al Piano Campagna

VS30 = **331** m/s +/- 17 m/s

SOTTOSUOLO TIPO: **C**

Lo Sperimentatore
SOIL PROJECT S.a.s.
Viale Europa, snc
82010 CALVI (BN)
Partita IVA 01 515 280 624



SOIL PROJECT s.a.s

Viale Europa snc - Loc. Cubante,
82018 - CALVI (BN)

P.IVA: 01515280624

SETTORE GEOFISICA
GF

Località:

Comune di Avellino

Zona:

Valle

Committente:

Geol. D'Urso Alessandro

Data di elaborazione:

Settembre 2019

Proprietario:

Data di acquisizione:

Settembre 2019

N. Accettazione

096/19

PROSPEZIONE SISMICA - MASW -

LINEA SISMICA RU01 - MASW 2

MASW2

MODALITA' DI ACQUISIZIONE

Acquisitore tipo:	Punti di camp. per canale	Ritardo (ms)
ECO 24 CH "AMBROGEO"	13616	0,00
Canali impiegati	Punti di camp. Totali	Energizzatore
24	326787	MECCANICO
Intervallo acquisizione (ms)	Amplificazione	Starter
0,128	DIFFER. PER CANALE	MECCANICO
Tempo di campionamento (ms)	Filtro PB in acq. (Hz)	Sommatorie
1000	NESSUNO	NESSUNA

CARATTERISTICHE DELLO STENDIMENTO

N° Geofoni

24

Punti di energizzazione

2

Distanza intergeof. (m)

2,00

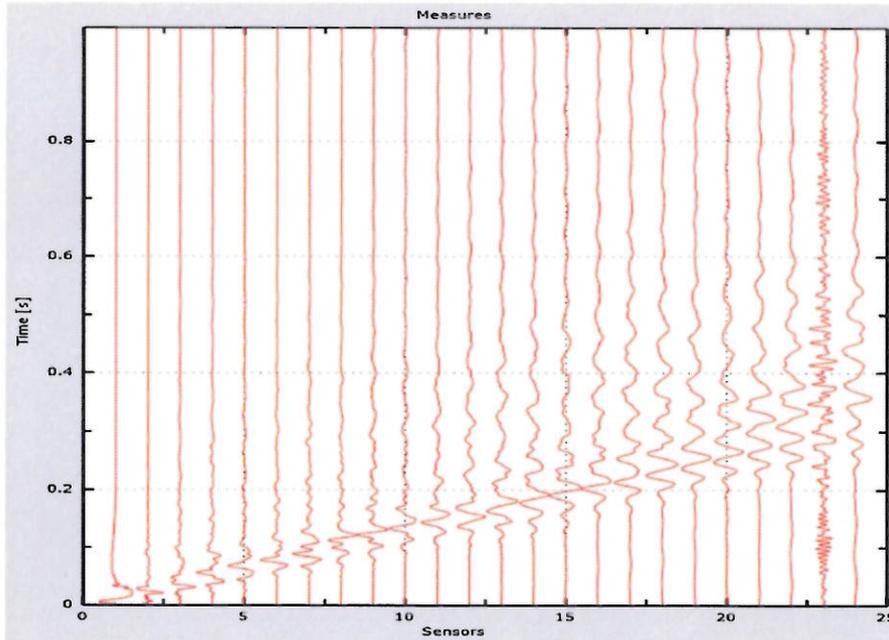
Lungh.stendim. (m)

48,00

Lungh. linea sismica (m)

48,00





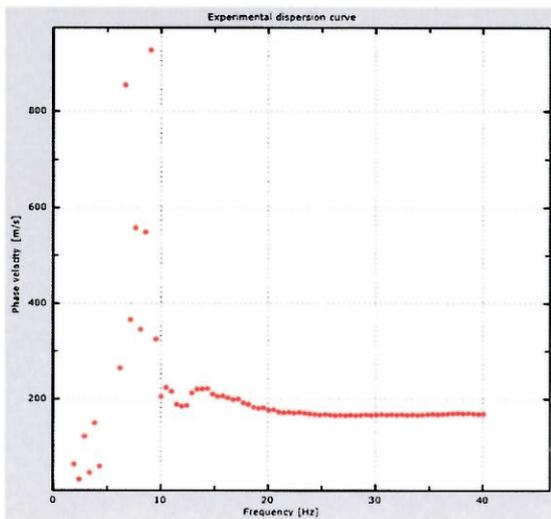
Intervallo di analisi 2000 ms
N. geofoni utilizzati 24

CURVA DI DISPERSIONE SPERIMENTALE

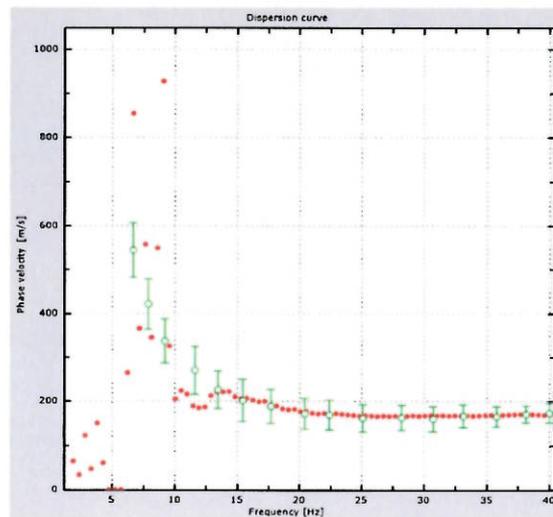
Intervallo di frequenza considerato

Frequenza iniziale
2 Hz

Frequenza finale
40 Hz



DISPERSIONE

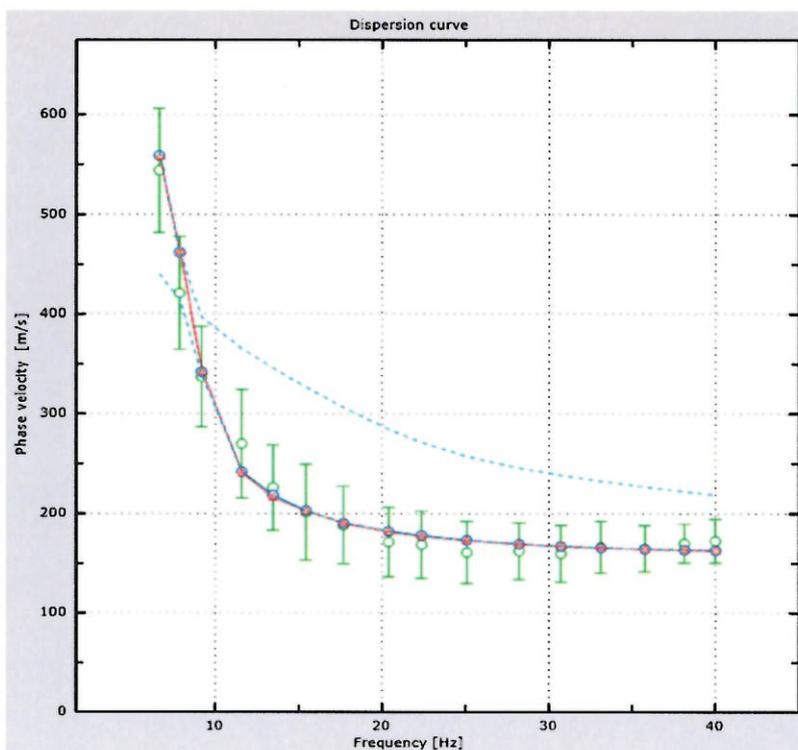


PICKING

VALORI DELLA CURVA DI DISTRIBUZIONE CONSIDERATI

Freq. [Hz]	V. fase [m/s]	V. fase min [m/s]	V. fase Max [m/s]	Freq. [Hz]	V. fase [m/s]	V. fase min [m/s]	V. fase Max [m/s]
6.66928	543.744	481.664	605.825				
7.87565	420.877	363.97	477.784				
9.19972	336.81	286.37	387.251				
11.6125	269.557	215.237	323.877				
13.4662	225.583	182.903	268.263				
15.4375	201.01	153.156	248.863				
17.7032	188.076	149.276	226.877				
20.4102	171.263	136.343	206.183				
22.3815	168.676	135.05	202.303				
25.0885	160.916	129.876	191.957				
28.2074	162.21	133.756	190.663				
30.7379	159.623	131.17	188.076				
33.1212	166.09	140.223	191.957				
35.7693	164.796	141.516	188.076				
38.1527	169.97	150.57	189.37				
40.0063	172.556	150.57	194.543				

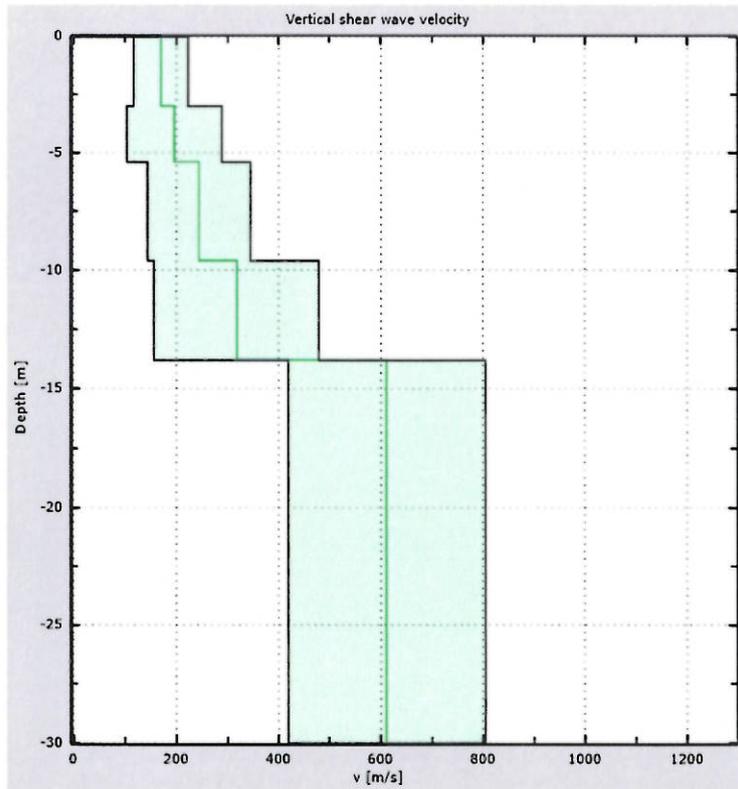
CONFRONTO TRA LE CURVE TEORICA E SPERIMENTALE



PROCEDURA UTILIZZATA: Automatica Semiautomatica Manuale

MASW2

PROFILO SISMOSTRATIGRAFICO DELLE Vs



Valori riferiti al Piano Campagna

VS30 = **345** m/s +/- 21 m/s

SOTTOSUOLO TIPO: **C**

Lo Sperimentatore
SOIL PROJECT S.a.s.
Viale Europa, snc
82010 CALVI (BN)
Partita IVA 01 515 280 624



SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubante, 82018 CALVI (BN)

cell: 346 8554913 - 340 6867752 - 347 1324351

email: info@soilprojectsas.it

P.I.:01515280624

INDAGINE SISMICA
TIPO:

Horizontal to Vertical Spectral Ratios
HVSR

OGGETTO:

**PIANO URBANISTICO ATTUATIVO RU01 - ZONA DI SOSTITUZIONE E RICOMP.
URBANA VALLE**

PROVA:

RU01 – HVSR 1
RU02 – HVSR 2

LOCALITA':

Comune di Avellino
Località Valle

COMMITTENTE:

Dott. Geol. Alessandro D'Urso p/c
dell'Amministrazione Comunale di Avellino

DATA:

Settembre 2019

**DIRETTORE LAVORI
D'INDAGINE**

Geol. Alessandro D'Urso

**MAPPA
UBICAZIONE
INDAGINE:**



Il Tecnico Progettista:

Il Direttore dei Lavori d'Indagine:



Cenni sulla teoria della tecnica HVSR

La tecnica HVSR permette in primo luogo di valutare la frequenza di vibrazione naturale di un sito. Successivamente, come ulteriore sviluppo, la stima del parametro normativo V_{s30} attraverso un processo di inversione del problema iniziale. Le ipotesi alla base della tecnica sono: una concentrazione del contenuto in frequenza localizzato maggiormente in quelle basse (tipicamente al di sotto dei 20 Hz); assenza di sorgenti periodiche e/o con contenuto in alte frequenze; le sorgenti di rumore sono uniformemente distribuite intorno alla stazione di registrazione. Se queste sono soddisfatte, la tecnica può essere suddivisa nelle fasi che vengono di seguito illustrate.

Si esegue una registrazione del rumore ambientale lungo tre direzioni ortogonali tra loro (x,y,z) con una singola stazione. Tale registrazione deve essere effettuata, secondo le indicazioni del progetto SESAME, per una durata non inferiore ai 20 minuti.

Si esegue un'operazione detta di windowing, in cui le tre tracce registrate vengono suddivise in finestre temporali di prefissata durata. Secondo le indicazioni del succitato progetto SESAME tale dimensione, detta Long Period, deve essere almeno pari ai 20 secondi. Si ottiene così un insieme di finestre "long", che sono sincronizzate fra le tracce.

Queste finestre vengono filtrate in base a dei criteri che permettono di individuare l'eventuale presenza di transienti (disturbi temporanei con grandi contributi nelle frequenze alte) o di fenomeni di saturazione.

Per ciascuna delle finestre rimanenti, quindi ritenute valide, viene valutato lo spettro di Fourier. Quest'ultimo viene sottoposto a tapering e/o liscio secondo una delle varie tecniche note in letteratura e ritenute all'uopo idonee.

Successivamente si prendono in considerazione gli spettri delle finestre relative alle tracce orizzontali in coppia. Ovvero, ogni spettro di una finestra per esempio della direzione X, ha il suo corrispettivo per le finestre nella direzione Y, vale a dire che sono relative a finestre temporali sincrone. Per ognuna di queste coppie viene eseguita una somma tra le componenti in frequenza secondo un determinato criterio che può essere, ad esempio, una semplice media aritmetica o una somma euclidea.

Per ciascuna coppia di cui sopra, esiste lo spettro nella direzione verticale Z, ovvero relativo alla finestra temporale sincrona a quelle della coppia. Ogni componente in frequenza di questo spettro viene usato come denominatore nel rapporto con quello della suddetta coppia. Questo permette quindi di ottenere il ricercato rapporto spettrale H/V per tutti gli intervalli temporali in cui viene suddivisa la registrazione durante l'operazione di windowing.

Eseguendo per ciascuna frequenza di tali rapporti spettrali una media sulle varie finestre, si ottiene il rapporto spettrale H/V medio, la cui frequenza di picco (frequenza in cui è localizzato il massimo valore assunto dal rapporto medio stesso) rappresenta la deducibile stima della frequenza naturale di vibrazione del sito.

L'ulteriore ipotesi che questo rapporto spettrale possa ritenersi una buona approssimazione dell'ellitticità del modo fondamentale della propagazione delle onde di Rayleigh, permette di confrontare questi due al fine di ottenere una stima del profilo stratigrafico. Tale procedura, detta di inversione, consente di definire il profilo sostanzialmente in termini di spessore e velocità delle onde di taglio. Avendo quindi una stima del profilo della velocità delle onde di taglio, è possibile valutarne il parametro normativo V_{s30} .

Foto area di indagine

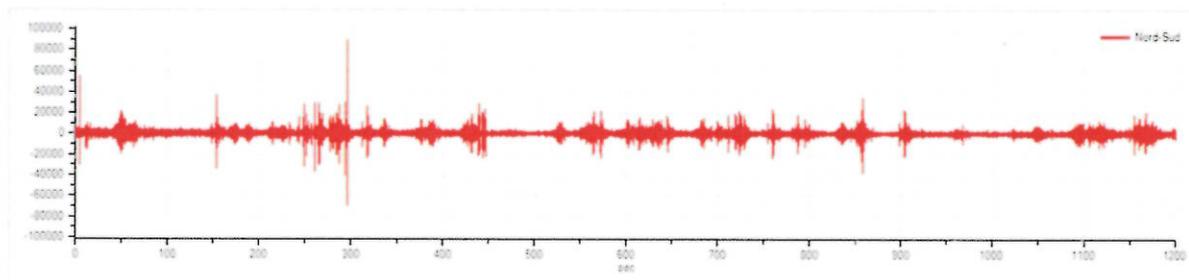


Tracce in input

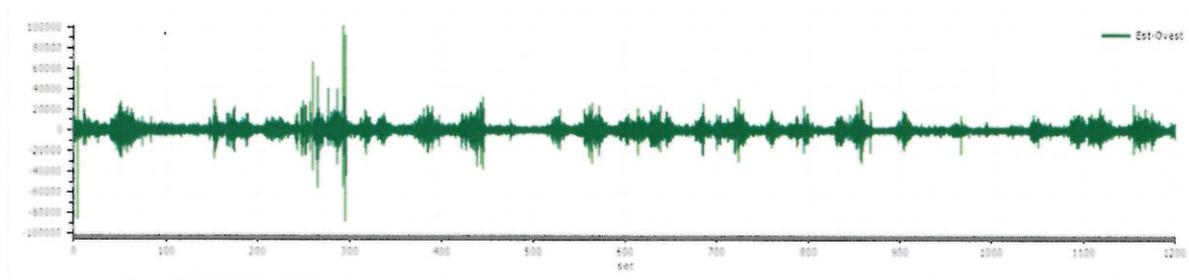
Dati riepilogativi:

Numero tracce: 3
Durata registrazione: 1200 s
Frequenza di campionamento: 172.00 Hz
Numero campioni: 206400
Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

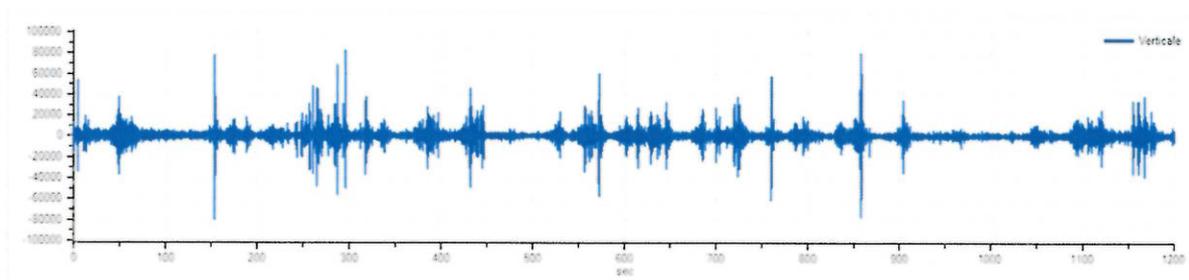
Grafici tracce:



Traccia in direzione Nord-Sud



Traccia in direzione Est-Ovest



Traccia in direzione Verticale

Finestre selezionate

Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 57
Numero finestre incluse nel calcolo: 57
Dimensione temporale finestre: 20.000 s

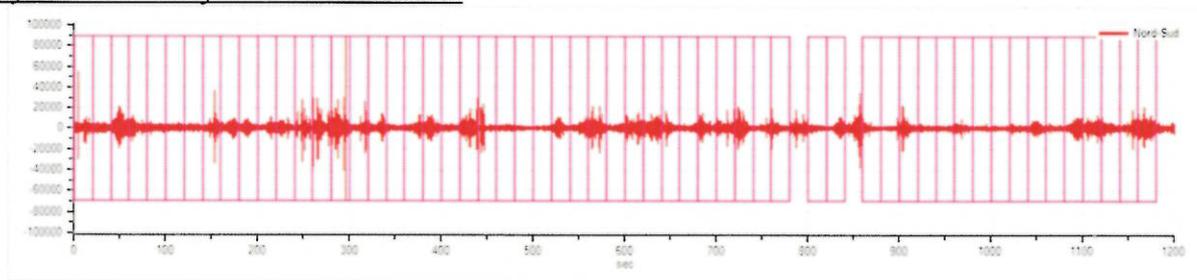
Tipo di lisciamiento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamiento: 10.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

Tabella finestre:

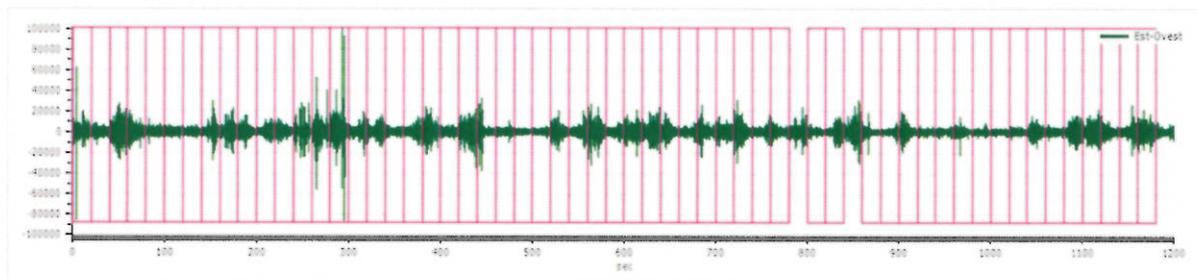
Numero finestra	Istante iniziale	Istante finale	Selezione
1	0	20	Inclusa
2	20	40	Inclusa
3	40	60	Inclusa
4	60	80	Inclusa
5	80	100	Inclusa
6	100	120	Inclusa
7	120	140	Inclusa
8	140	160	Inclusa
9	160	180	Inclusa
10	180	200	Inclusa
11	200	220	Inclusa
12	220	240	Inclusa
13	240	260	Inclusa
14	260	280	Inclusa
15	280	300	Inclusa
16	300	320	Inclusa
17	320	340	Inclusa
18	340	360	Inclusa
19	360	380	Inclusa
20	380	400	Inclusa
21	400	420	Inclusa
22	420	440	Inclusa
23	440	460	Inclusa
24	460	480	Inclusa
25	480	500	Inclusa
26	500	520	Inclusa
27	520	540	Inclusa
28	540	560	Inclusa
29	560	580	Inclusa
30	580	600	Inclusa
31	600	620	Inclusa
32	620	640	Inclusa
33	640	660	Inclusa
34	660	680	Inclusa
35	680	700	Inclusa
36	700	720	Inclusa
37	720	740	Inclusa
38	740	760	Inclusa
39	760	780	Inclusa
40	800	820	Inclusa
41	820	840	Inclusa
42	860	880	Inclusa
43	880	900	Inclusa

44	900	920	Inclusa
45	920	940	Inclusa
46	940	960	Inclusa
47	960	980	Inclusa
48	980	1000	Inclusa
49	1000	1020	Inclusa
50	1020	1040	Inclusa
51	1040	1060	Inclusa
52	1060	1080	Inclusa
53	1080	1100	Inclusa
54	1100	1120	Inclusa
55	1120	1140	Inclusa
56	1140	1160	Inclusa
57	1160	1180	Inclusa

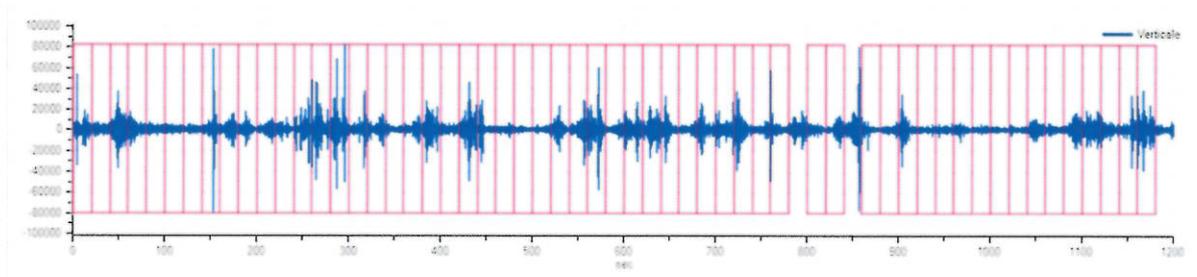
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud

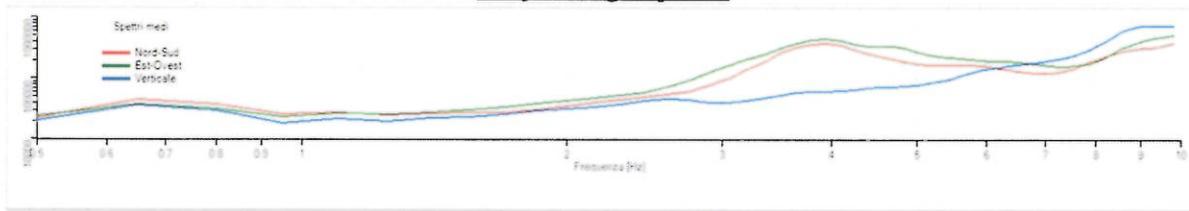


Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

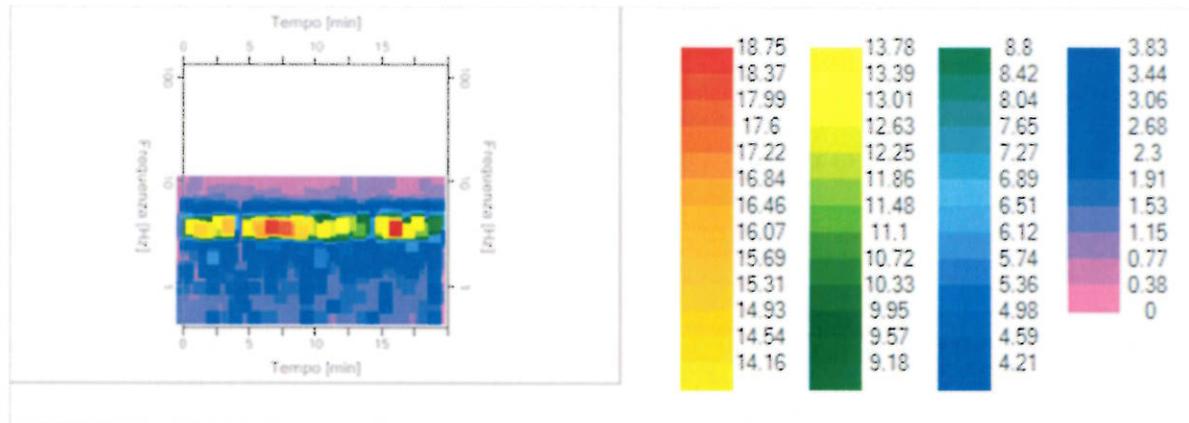


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

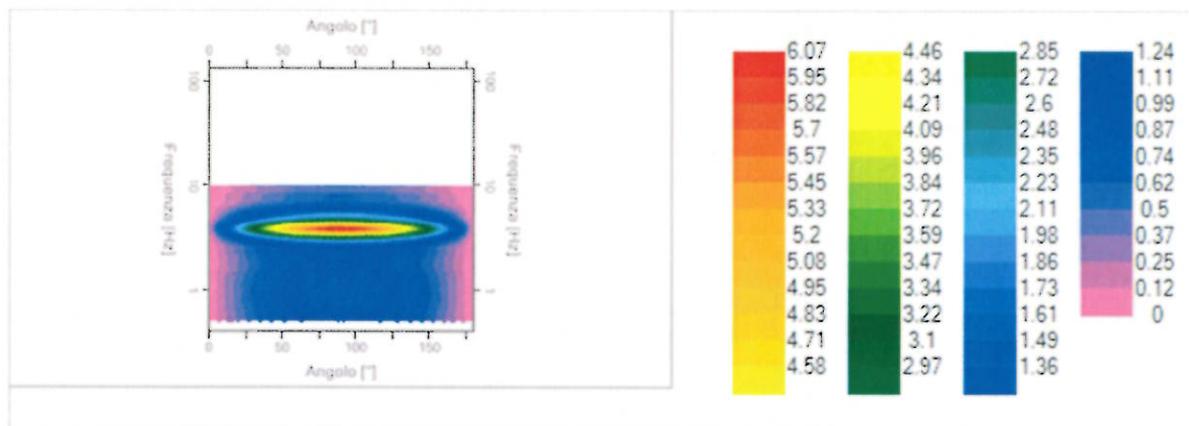
Grafici degli spettri



Spettri medi nelle tre direzioni



Mappa della stazionarietà degli spettri



Mappa della direzionalità degli spettri

Rapporto spettrale H/V

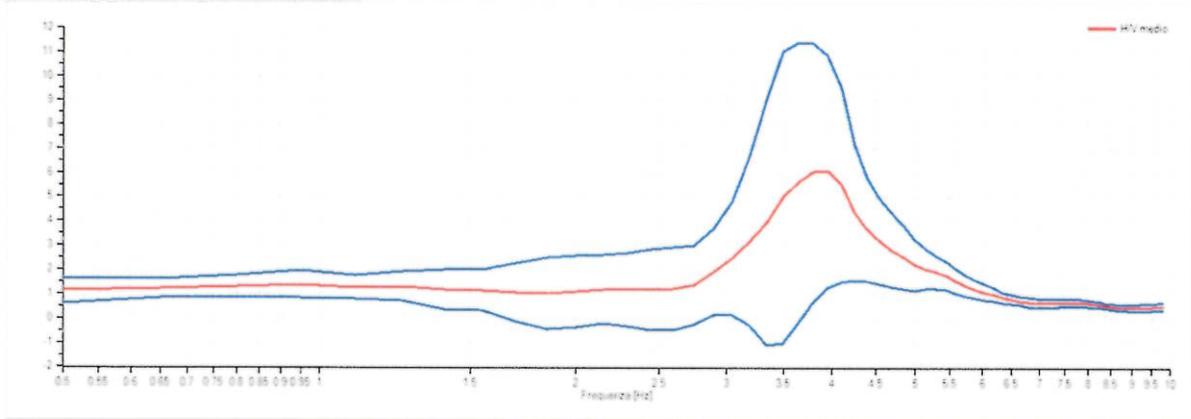
Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 10.00 Hz
 Frequenza minima: 0.50 Hz
 Passo frequenze: 0.15 Hz
 Tipo lisciamento:: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Nessuna (Direzione NS)

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 3.95 Hz \pm 0.79 Hz

Grafico rapporto spettrale H/V



Rapporto spettrale H/V e suo intervallo di fiducia

Verifiche SESAME:

Verifica	Esito
$f_0 > 10/l_w$	Ok
$n_c(f_0) > 200$	Ok
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 > 0.5H$:	Ok
$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 < 0.5H$:	Ok
$\exists f^- \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	Ok
$\exists f^+ \in [f_0, 4 \cdot f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	Ok
$A_0 > 2$	Ok
$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	Ok
$\sigma_f < \varepsilon(f)$	Ok
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	Ok

SOIL PROJECT s.a.s.
Viale Europa, snc
82010 CALVI (BN)
Partita IVA 01 515 280 624

Indice

Cenni tecnica HVSR	.2
Dati generali	.3
Tracce in input	.3
Grafici tracce	.3
Finestre selezionate	.4
Tabella finestre	.4
Grafici tracce con finestre selezionate	.5
Grafici degli spettri	.6
Mappa stazionarietà	.6
Mappa direzionalità	.6
Rapporto spettrale H/V	.7
Grafico H/V	.7
Verifiche SESAME	.7
Indice	.9

Foto area di indagine

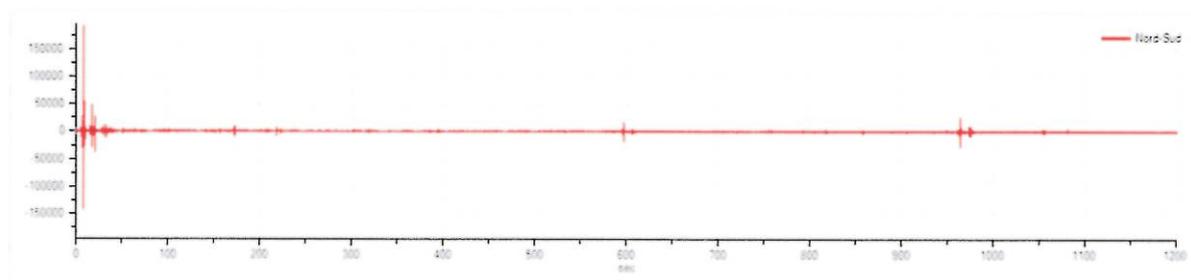


Tracce in input

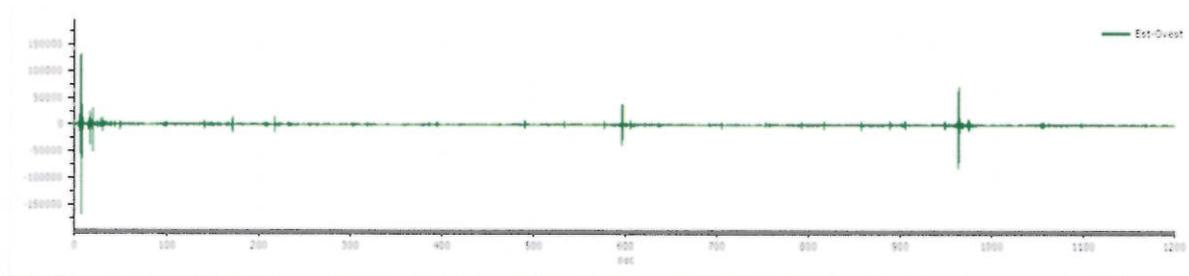
Dati riepilogativi:

Numero tracce:	3
Durata registrazione:	1200 s
Frequenza di campionamento:	172.00 Hz
Numero campioni:	206400
Direzioni tracce:	Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

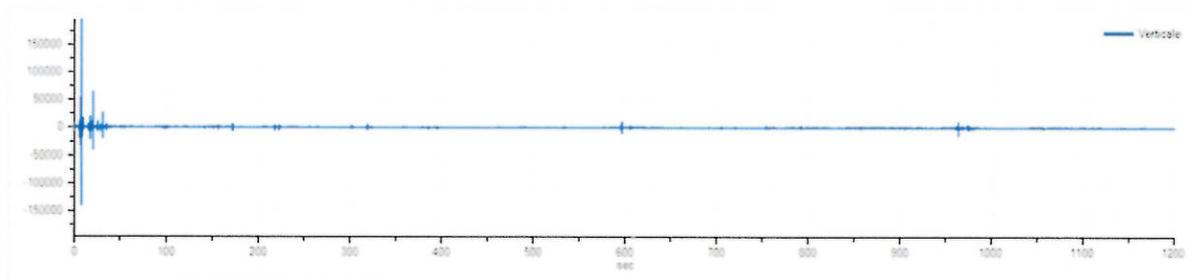
Grafici tracce:



Traccia in direzione Nord-Sud



Traccia in direzione Est-Ovest



Traccia in direzione Verticale

Finestre selezionate

Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 57

Numero finestre incluse nel calcolo: 57

Dimensione temporale finestre: 20.000 s

Tipo di lisciamiento: Konno & Ohmachi

Percentuale di lisciamiento: 10.00 %

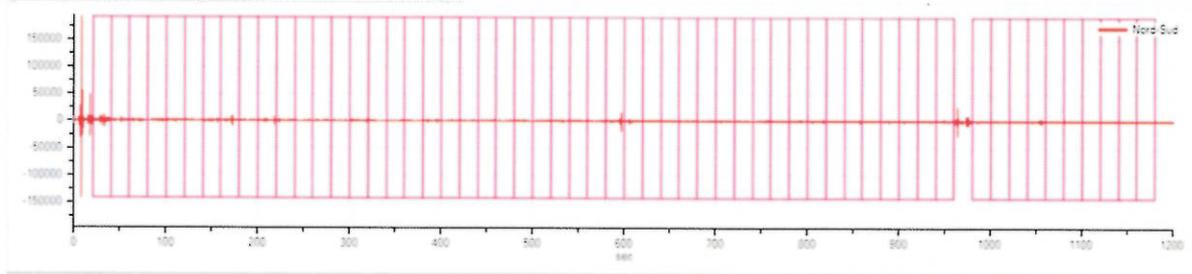
Coefficiente di banda: 40.00

Tabella finestre:

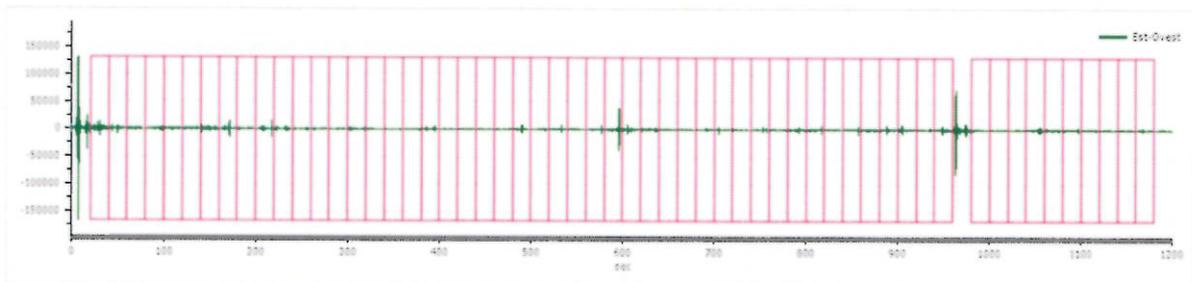
Numero finestra	Istante iniziale	Istante finale	Selezione
1	20	40	Inclusa
2	40	60	Inclusa
3	60	80	Inclusa
4	80	100	Inclusa
5	100	120	Inclusa
6	120	140	Inclusa
7	140	160	Inclusa
8	160	180	Inclusa
9	180	200	Inclusa
10	200	220	Inclusa
11	220	240	Inclusa
12	240	260	Inclusa
13	260	280	Inclusa
14	280	300	Inclusa
15	300	320	Inclusa
16	320	340	Inclusa

17	340	360	Inclusa
18	360	380	Inclusa
19	380	400	Inclusa
20	400	420	Inclusa
21	420	440	Inclusa
22	440	460	Inclusa
23	460	480	Inclusa
24	480	500	Inclusa
25	500	520	Inclusa
26	520	540	Inclusa
27	540	560	Inclusa
28	560	580	Inclusa
29	580	600	Inclusa
30	600	620	Inclusa
31	620	640	Inclusa
32	640	660	Inclusa
33	660	680	Inclusa
34	680	700	Inclusa
35	700	720	Inclusa
36	720	740	Inclusa
37	740	760	Inclusa
38	760	780	Inclusa
39	780	800	Inclusa
40	800	820	Inclusa
41	820	840	Inclusa
42	840	860	Inclusa
43	860	880	Inclusa
44	880	900	Inclusa
45	900	920	Inclusa
46	920	940	Inclusa
47	940	960	Inclusa
48	980	1000	Inclusa
49	1000	1020	Inclusa
50	1020	1040	Inclusa
51	1040	1060	Inclusa
52	1060	1080	Inclusa
53	1080	1100	Inclusa
54	1100	1120	Inclusa
55	1120	1140	Inclusa
56	1140	1160	Inclusa
57	1160	1180	Inclusa

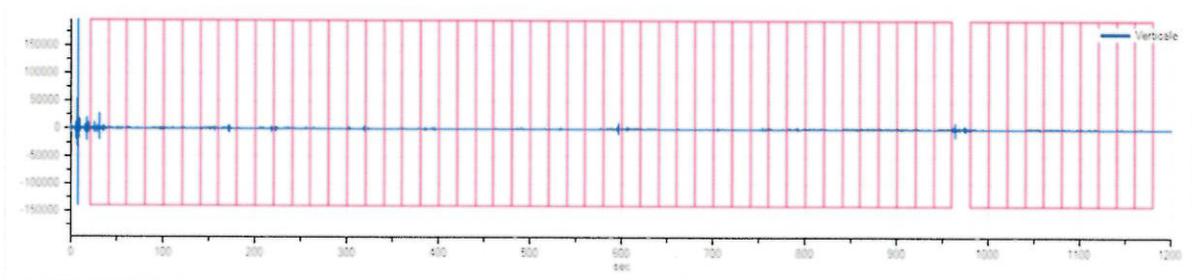
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud

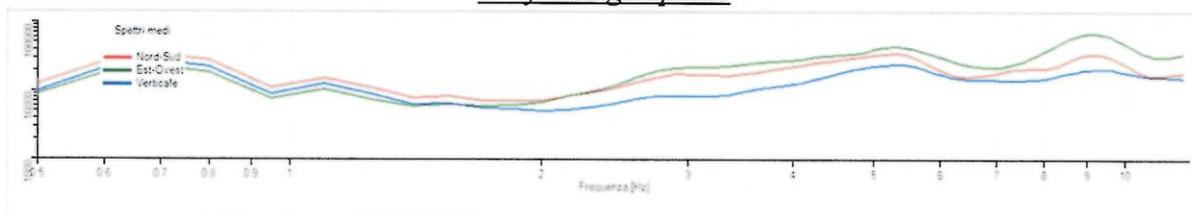


Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

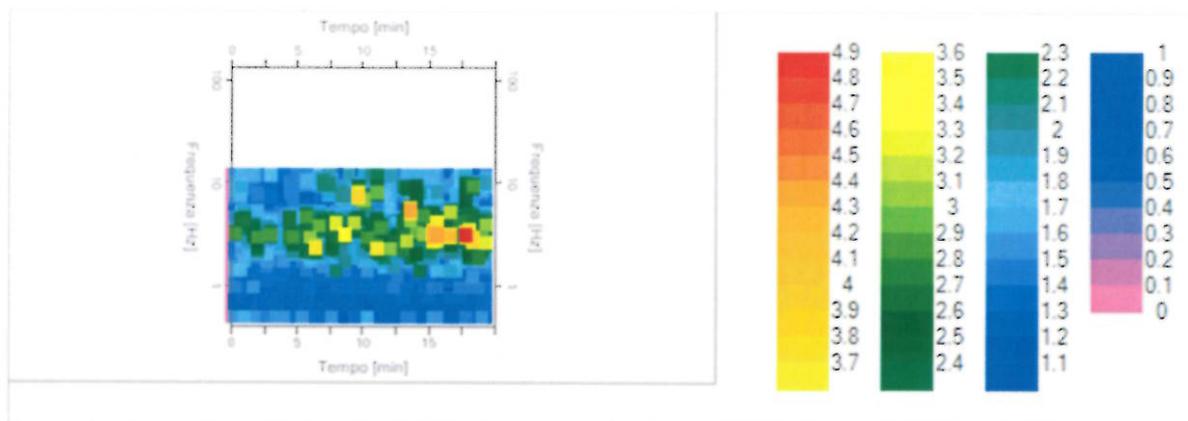


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

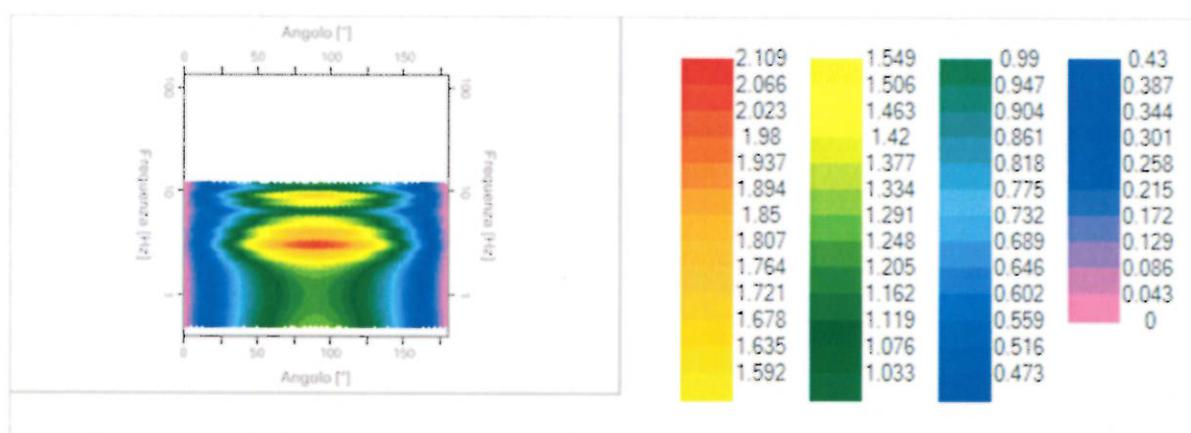
Grafici degli spettri



Spettri medi nelle tre direzioni



Mappa della stazionarietà degli spettri



Mappa della direzionalità degli spettri

Rapporto spettrale H/V

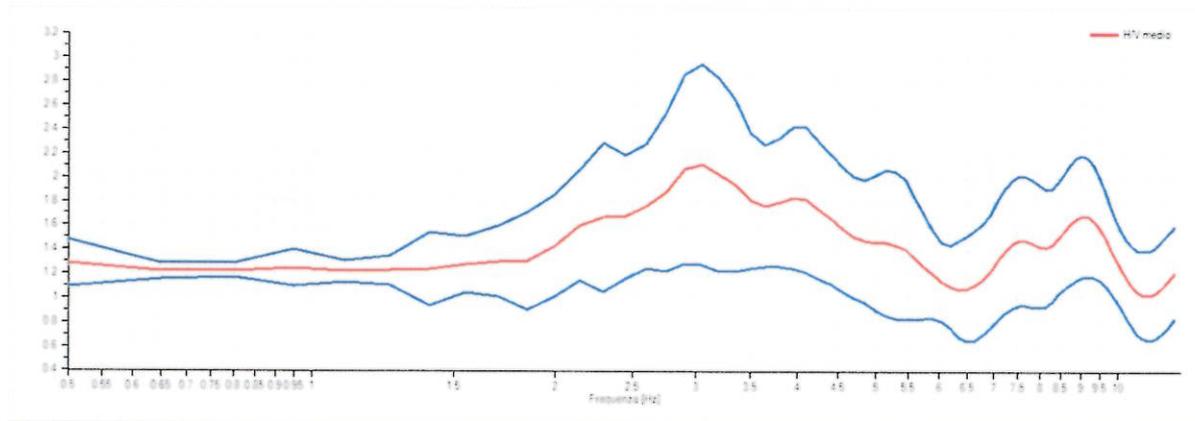
Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 12.00 Hz
 Frequenza minima: 0.50 Hz
 Passo frequenze: 0.15 Hz
 Tipo lisciamento:: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Nessuna (Direzione NS)

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 3.05 Hz \pm 0.39 Hz

Grafico rapporto spettrale H/V



Rapporto spettrale H/V e suo intervallo di fiducia

Verifiche SESAME:

Verifica	Esito
$f_0 > 10/l_w$	Ok
$n_c(f_0) > 200$	Ok
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 > 0.5H$:	Ok
$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 < 0.5H$:	Ok
$\exists f^- \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	Non superato
$\exists f^+ \in [f_0, 4 \cdot f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	Ok
$A_0 > 2$	Ok
$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	Ok
$\sigma_f < \varepsilon(f)$	Ok
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	Ok

SOIL PROJECT s.a.s.
 Viale Europa, snc
 82010 CALVI (BN)
 Partita IVA 01 515 280 624

Indice

Cenni tecnica HVSR	.2
Dati generali	.3
Tracce in input	.3
Grafici tracce	.3
Finestre selezionate	.4
Tabella finestre	.4
Grafici tracce con finestre selezionate	.5
Grafici degli spettri	.6
Mappa stazionarietà	.6
Mappa direzionalità	.6
Rapporto spettrale H/V	.7
Grafico H/V	.7
Verifiche SESAME	.7
Indice	.9