



La tua  
**Campania**  
cresce in  
**Europa**



OPERAZIONE COFINANZIATA DAL P.O. FESR CAMPANIA 2007-2013 ASSE 6  
OBIETTIVO OPERATIVO 6.1 "CITTA' MEDIE"

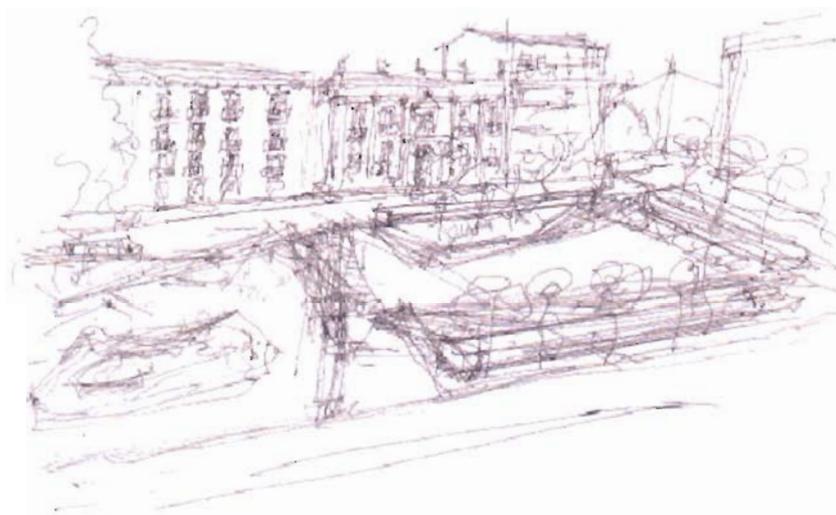
# CITTA' DI AVELLINO

PROGRAMMA INTEGRATO URBANO P.I.U. EUROPA CITTA' DI AVELLINO

Attuazione programma "PIU EUROPA CITTA' DI AVELLINO" - AV\_PIU\_01A\_05

Lavori di Riqualificazione Piazza Libertà Sistemazioni superficiali

CUP :G37H122000210006



## PROGETTO ESECUTIVO

(redatto ai sensi del D.Lgs. 163/2006 e Regolamento n°207/2010 e s.m.l.)

### Progettisti

Arch. Rosalia I. Baldanza  
Ing. Michele Candela  
Arch. Giuseppina Cerchia  
Arch. Antonietta Freda  
Ing. Diego Mauriello  
Arch. Salvatore Porreca

### Coordinatore e supervisore della progettazione architettonica

Prof. Arch. Ferruccio Izzo

### Consulente Storico - Architettonico

Prof. Arch. Pasquale Belfiore

2.1

## Relazione geologica

agosto 2014

il Dirigente LL.PP. - R.U.P.  
Ing. Luigi A.M. Cicalese



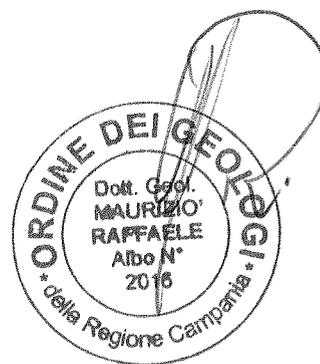
il consulente  
dott. geol. Maurizio Raffaele

## SOMMARIO

1.0. PREMESSA	pag. 1
2.0. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	pag. 3
2.0. GEOLOGIA	pag. 4
3.0. IDROGEOLOGIA	pag. 7
4.0. CARATTERIZZAZIONE LITOTIPI	pag. 9
4.1. Geotecnica	pag. 9
4.2. Condizioni geosismiche	pag. 11
5.0. CONCLUSIONI	pag. 13

## ALLEGATI:

- Corografia;
- Stralcio Aerofotogrammetrico -ubicazione indagini-;
- Stralcio Carta Geologica P.R.G.;
- Stralcio Carta Idrogeologica P.R.G.
- Stralcio Carta delle Pendenze P.R.G.
- Stralcio Carta della Zonazione Sismica P.R.G.
- Stratigrafia sondaggio geognostico S1;
- Stratigrafie sondaggi S1, S2 (indagini Amm.ne comunale);
- Prospezione sismica in foro di tipo Down-Hole (indagini Amm.ne comunale);
- Analisi del campione S1 C1 (indagini Amm.ne comunale);





Dott. Maurizio Raffaele  
GEOLOGO  
Via F.P. Petronelli, 17 – 83100 Avellino  
Cell. 349 4041163  
e-mail: raffaele.maurizio@gmail.com

Studio geologico

# COMUNE DI AVELLINO

**Prot.:** 01/2014

**Data:** Agosto 2014

**Oggetto:** Studio geologico per la Riqualificazione di Piazza Libertà -Sistemazione superficiale- (PROGRAMMA INTEGRATO URBANO P.I.U. EUROPA CITTA' DI AVELLINO).

## 1.0. PREMESSA

Per incarico dell'Amministrazione Comunale di Avellino, è stato redatto il presente studio geologico di supporto al progetto per la Riqualificazione di Piazza Libertà - Sistemazione superficiale-, in Avellino.

L'Ente con Deliberazione di G.C. n. 132 del 28/04/2010 ha approvato il documento P.I.U. Europa della Città di Avellino all'interno del quale rientra il progetto per la riqualificazione della piazza Libertà – sistemazione superficiale (AV\_PIU\_01A\_05) – operazione cofinanziata dal P.O.R. FESR Campania 2007-2013 Obiettivo Operativo – 6.1 Città Medie”.





Dott. Maurizio Raffaele  
GEOLOGO  
Via F.P. Petronelli, 17 – 83100 Avellino  
Cell. 349 4041163  
e-mail: raffaele.maurizio@gmail.com

Studio geologico

l'Amministrazione Comunale, data l'importanza per la città del Piano in questione, ha deciso di procedere alla redazione di un progetto di riqualificazione, il più possibile condiviso con la Soprintendenza Beni Architettonici e Paesaggistici di Salerno e Avellino. Pur tenendo presente, l'obiettivo di una proposta progettuale, mirata alla valorizzazione delle aree e degli spazi pubblici che compongono la piazza stessa. Tale intento dunque, si concretizza mediante l'organizzazione degli spazi e la fruibilità di elementi di arredo e infrastrutture. Di queste ultime, fanno parte:

- nuovo corpo scala-ascensore;
- consolidamento dei locali interrati;
- nuovo manufatto in acciaio e elementi di chiusura prefabbricati;

Le su citate opere interesseranno la porzione O-SO della Piazza, il presente studio quindi, è rivolta alla individuazione delle caratteristiche geomorfologiche, idrogeologiche e geotecniche dei litotipi presenti nell'area d'interesse.

Per portare a termine l'incarico, in osservanza della vigente legislazione, sono stati effettuati alcuni sopralluoghi facendo riferimento ad indagini geologico-tecniche e sismiche (già effettuate per la realizzazione del sottopasso per la viabilità di accesso ai parcheggi interrati del Mercatone e Piazza Libertà).

E' stato realizzato un sondaggio geognostico denominato S1 per individuare l'esatta stratigrafia dell'area d'interesse; inoltre, sono state utilizzate le risultanze delle analisi di laboratorio dei due sondaggi già effettuati nelle vicinanze dell'area d'interesse (v. stralcio aerofotogrammetrico -ubicazione sondaggi-).





## 2.0. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il territorio di Avellino ricade prevalentemente nel Foglio 185 (Salerno), I Quadrante, Tavolette SO “Avellino” e NO “Montefredane” della Carta d’Italia edita dall’IGM.

L’area oggetto di intervento, Piazza Libertà, ricade nel sottobacino del fiume Sabato e nel bacino del fiume Volturno, rientrando, quindi, nelle competenze dell’Autorità di Bacino Nazionale dei fiumi Liri-Garigliano e Volturno, in base alla Legge 183/89.

In particolare, l’area studio che si colloca ad una quota di circa 348 m s.l. m., è posta nel settore orientale del Comune di Avellino (TAV. 1 “Carta Topografica”).

Il territorio comunale è ubicato in un settore dell’Appennino meridionale all’interno del quale si possono identificare, su vasta scala, l’unità morfologica composta da massicci carbonatici e da rilievi collinari; compresi tra questi sono presenti zone di raccordo con caratteristiche morfologiche intermedie, per lo più costituite da detrito di falda.

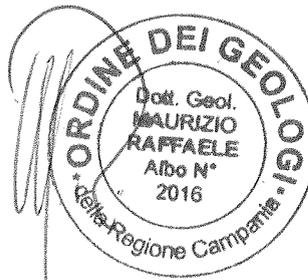
I massicci carbonatici costituiscono una zona montuosa ben distinguibile in due gruppi quali Monte Vergine – Monti di Avella e Monte Terminio – Monte Tuoro, rispettivamente ad ovest e ad est della zona di Avellino.

In particolare, nell’area oggetto di intervento, i terreni affioranti sono costituiti da accumuli piroclastici rimaneggiati ed in facies primaria; tali depositi sono costituiti in prevalenza da livelli tufacei e cineritici, attribuibili all’intensa attività esplosiva del Distretto vulcanico Flegreo.

L’assetto idrogeologico del comprensorio Avellinese è regolato ad est dal fiume Sabato; il reticolo idrografico dei suoi affluenti appare ricco a causa del prevalente affioramento di terreni impermeabili e, quindi, fortemente condizionato dalla natura dei litotipi in cui si imposta.



Dott. Maurizio Raffaele  
GEOLOGO  
Via F.P. Petronelli, 17 – 83100 Avellino  
Cell. 349 4041163  
e-mail: raffaele.maurizio@gmail.com



Studio geologico

La circolazione idrica sotterranea è concentrata nei livelli sabbiosi e/o litoidi fratturati presenti nelle unità flyshoidi e nei depositi alluvionali antichi e recenti.

L'area in esame risulta essere sub-pianeggiante con pendenze inferiori ai 10° (v. stralcio Carta delle Pendenze P.R.G.).

L'eventuale falda acquifera si colloca ad una profondità superiore ai 20,00 m dal p.c., presumibilmente a contatto tra i terreni piroclastici di copertura e i sottostanti terreni flyschoidi.

Quanto espresso, è suffragato dalle indagini geognostiche avvicendatesi nel tempo a supporto di altre opere pubbliche, realizzate sia nell'area in oggetto che nelle zone limitrofe. Inoltre, le strutture fondali delle opere a farsi, secondo quanto evidenziato negli elaborati di progetto non sarebbero, comunque, interessate dalla presenza della falda trovantesi ad una profondità ben maggiore.

### **3.0. GEOLOGIA**

Per accertare le caratteristiche geologiche, morfologiche ed idrogeologiche è stato eseguito un esteso rilevamento di superficie e si è effettuato un attento studio sugli elaborati del P.R.G. e delle indagini effettuate dalle Amministrazioni pubbliche nella zona.

Per avere un inquadramento della disposizione dei terreni ivi affioranti vedi allegati.

Gli affioramenti ivi esistenti sono ascrivibili alle seguenti formazioni:

- formazione terziaria flyscioide,
- piroclastiti di età quaternaria,
- alluvioni subattuali e recenti.



Dott. Maurizio Raffaele  
GEOLOGO  
Via F.P. Petronelli, 17 – 83100 Avellino  
Cell. 349 4041163  
e-mail: raffaele.maurizio@gmail.com

Studio geologico

La formazione flyscioide è sostanzialmente argillosa, ma subordinatamente vi si riscontrano inclusioni di natura diversa (arenarie quarzose-micacee e sabbie, blocchi calcarei, marne). Infatti la formazione miocenica è caratterizzata da una forte eterogeneità verticale e, talora, anche orizzontale. Prevalgono i termini litoidi costituiti da calcare marnoso ed, in subordine, da arenarie.

I calcari marnosi, di colore grigio ed avana con superficie di alterazione giallastra, sono percorsi da una fitta rete di fratture talora riempite di calcite, perciò hanno la tendenza a rompersi in poliedri scomposti e/o in rosari di blocchetti.

Si rinvengono anche arenarie a grana grossa con un grado di compattezza variabile: si possono incontrare livelli arenacei molto cementati e banchi poco cementati e friabili. Subordinatamente e a luoghi si rilevano marne arenacee e calcareniti durissime di colore grigio-ferro. All'interno della formazione marnoso-argillosa si individuano lembi e porzioni di varie dimensioni di argilloscisti prevalentemente di colore vinato, anche se non mancano alternanze grigie, grigio-plumbee e verdastre. Il complesso si mostra come un impasto meccanico che nel suo insieme presenta grande variabilità di spessore e natura. Il litotipo argilloso si rinviene in superficie più sabbioso, con colorazioni giallastre e/o rossastre a causa dei fenomeni di alterazione e lisciviazione. E' preminente la componente argillosa, per cui la zona si presenta come una fascia insellata e svasata.

Le piroclastiti di età quaternaria di copertura sono rappresentati da materiali sabbioso-limosi e limo-argillosi di colore brunastro, scarsamente addensati ed inconsistenti; a luoghi si presentano plastici e sovente alterati e localmente argillificati. Superiormente sono humificati e intercalati a livelli di pomici, cineriti e paleosuoli. I livelli totalmente rimaneggiati, per dilavamento e risedimentazione, per lo più risultano frammisti a depositi francamente alluvionali.





Dott. Maurizio Raffaele  
GEOLOGO  
Via F.P. Petronelli, 17 – 83100 Avellino  
Cell. 349 4041163  
e-mail: raffaele.maurizio@gmail.com



Studio geologico

I depositi piroclastici derivano dalla sovrapposizione di almeno quattro diverse eruzioni del Somma - Vesuvio.

La più antica corrisponde all'eruzione di Sarno avvenuta 17.000 anni; si presenta come un banco di pomice chiare che nella parte alta presenta un banco di scorie dapprima grigie e poi scure. Sui versanti tale deposito vulcanico al tetto presenta una copertura di prodotti stratificati, della natura della stessa formazione, ma accumulatisi per fenomeni di mobilitazione postdeposizionale sul versante.

Al di sopra si riscontra il livello dell'eruzione di Ottaviano, datata 8.000 anni fa, costituito da pomice di piccole dimensioni con al tetto un livello cineritico.

Infine si rinvengono le pomice di Avellino, prodotte da un'eruzione pliniana avvenuta circa 3.500 anni fa, costituite da depositi di pomice ben assortite, cristalli e litici. Tale deposito vulcanico è intervallato da un livello inferiore caratterizzato da pomice bianche meno dense ed uno superiore costituito da pomice grigie più dense.

Copre il tutto un sottile livello derivante dall'evento eruttivo del 472 d.C. costituito da sabbie vulcaniche.

I materiali piroclastici risultano spesso alterati e degradati ad opera degli agenti esogeni con locali fenomeni di argillificazione, humificazione e talora di vera e propria paleosuolizzazione.

Nei pressi degli impluvi si rinvengono alluvioni subattuali e recenti costituite da sabbie, limi, ghiaie, ciottolami, argille palustri e coperture eluviali variamente interdigitati.

I terreni su cui poggia il sito in oggetto vengono contraddistinti nel FOGLIO 185 della CARTA GEOLOGICA D'ITALIA ALLA SCALA 1:100000, denominato "Salerno", con la sigla "ti" e vengono descritti come segue: "*Tufi incoerenti, suoli, materiale detritico e piroclastico rimaneggiato, frequentemente copertura di ridotto spessore del "Tufo campano".*"; fanno parte delle formazioni vulcaniche e sono ascritti all'Olocene. Gli stessi vengono descritti



Dott. Maurizio Raffaele  
GEOLOGO  
Via F.P. Petronelli, 17 – 83100 Avellino  
Cell. 349 4041163  
e-mail: raffaele.maurizio@gmail.com

Studio geologico

dalle NOTE ILLUSTRATIVE della CARTA GEOLOGICA D'ITALIA ALLA SCALA 1:100.000 FOGLI 185 e 197 SALERNO e AMALFI come segue: *“Materiale piroclastico incoerente più o meno rimaneggiato e mescolato a detrito calcareo e talora nella parte bassa argillificato. Ricopre molto estesamente e con spessori variabili i rilievi calcarei”*.

Nello specifico, la carta geologica del P.R.G. (v. allegati), identifica i terreni del sito in esame come *“Conglomerati poligenici ricoperti nelle aree di ripiano e nelle depressioni da coltri vulcaniche”*.

**In dettaglio, la stratigrafia riscontrata durante il perforo S1 realizzato in situ, è la seguente (v. sondaggio allegato):**

- **Pavimentazione stradale: sampietrini con massicciata di tufi gialli, ciottoli e sabbia, circa 0,50 m;**
- **Sabbia limosa grossolana con pomici, da poco a mediamente addensata di colore giallo scuro fino a circa 4,70 m;**
- **Tufo grigio sciolto, presente a partire da 4,70 m..**



#### **4.0. IDROGEOLOGIA**

I terreni di copertura presentano una permeabilità variabile da strato a strato; un ruolo importante è dato dall'alterazione dei terreni. Il processo di alterazione subito dai terreni piroclastici e la conseguente argillificazione determina una permeabilità di tipo secondario, variabile nello spazio in funzione dell'alterazione. I terreni argillificati fungono da



Dott. Maurizio Raffaele  
GEOLOGO  
Via F.P. Petronelli, 17 – 83100 Avellino  
Cell. 349 4041163  
e-mail: raffaele.maurizio@gmail.com



Studio geologico

impermeabile relativo a quelli non del tutto argillificati, dando origine a, probabili, modesti accumuli idrici sospesi, che, quando presenti, possono presentare soluzioni di continuità permettendo interscambi verticali con i sottostanti terreni.

I terreni piroclastici presentano una permeabilità per porosità bassa, ridotta in corrispondenza dei livelli più o meno rimaneggiati che tende ad aumentare in presenza della frazione sabbioso-limosa.

Le piroclastiti, caratterizzate da un vario assortimento granulometrico, mostrano gradi di permeabilità variabili: elevato ( $k > 10^{-2}$  m/s) nelle fasce sabbiose, medio ( $10^{-4} < k < 10^{-2}$  m/s) in quelle limoso-sabbiose ed estremamente basso ( $10^{-9} < K < 10^{-4}$  m/s) in quelle argillificate.

Il rimaneggiamento delle piroclastiti rappresenta un ostacolo per l'infiltrazione delle acque superficiali pertanto il coefficiente di infiltrazione potenziale è stato posto pari al 10% rispetto al deflusso (C.I.P. = 10% Q).

I caratteri idrogeologici della serie conglomeratica risultano variabili a seconda che prevalga il membro calcareo-marnoso o quello argilloso come nel caso dell'area in esame. In tali litotipi si instaura una permeabilità variabile da strato a strato; infatti mentre marne ed argille sono impermeabili ( $K < 10^{-9}$  m/s), i calcari marnosi mostrano una permeabilità per fessurazione. In definitiva si ha una permeabilità globale notevolmente bassa ( $10^{-9} < k < 10^{-4}$  m/s) e un coefficiente di infiltrazione potenziale pari al 40% rispetto al deflusso (C.I.P.=40% Q).

L'eterogeneità della formazione flyscioide determina un andamento freatico molto variabile, legato alla distribuzione degli inclusi lapidei. Si rinvencono filetti idrici o modeste falde compartimentate a varie altezze stratigrafiche.

Dall'esame della carta idrogeologica del P.R.G. (vedi allegati) si evince che il sito in esame ricade in un areale caratterizzato da *"Depositi ignimbrici caratterizzati da una scarsa permeabilità per fessurazione e porosità (C.I.P.=10% Q)*.



Dott. Maurizio Raffaele  
GEOLOGO  
Via F.P. Petronelli, 17 – 83100 Avellino  
Cell. 349 4041163  
e-mail: raffaele.maurizio@gmail.com

Studio geologico



## 5.0. CARATTERIZZAZIONE LITOTIPI

### 5.1. Geotecnica

Il rilevamento di campagna condotto, su di un'area più estesa di quella di stretto interesse, unitamente alle risultanze delle analisi di laboratorio, hanno consentito la ricostruzione dei rapporti tra i litotipi caratterizzanti il sito la determinazione dei parametri geomeccanici e sismici dei terreni, direttamente interessati dalle opere a farsi.

Il comportamento meccanico di tali terreni può essere definito in base alle caratteristiche fisico meccaniche della frazione sciolta sabbioso limosa costituente la matrice, sintetizzabile in base ai parametri geotecnici riportati di seguito, in base a quanto riscontrato dal perforo S1 realizzato in situ (v. allegati) e dal confronto con indagini precedentemente realizzate nelle vicinanze dall'Amm.ne comunale:

prove di laboratorio effettuate sul campione C1 prelevato ad una quota di 6,00m., durante il perforo S2; una prospezione sismica in foro di tipo Down-Hole eseguita nel sondaggio S1 con l'esecuzione di due prove SPT eseguite rispettivamente, ad una quota di 7,50m. e 15,00m. (V. prove di laboratorio allegate).

I materiali rinvenuti durante il sondaggio realizzato in situ sono, chiaramente, ascrivibili al litotipo piroclastico;

Il modello litostratigrafico dei terreni del sottosuolo è stato ottenuto da dati geotecnici ricavati da prove in situ ed analisi di laboratorio eseguite sugli stessi litotipi riscontrati nella terebrazione di Piazza Libertà.

I dati acquisiti mediante il rilevamento geologico di campagna e con le indagini eseguite consentono di conoscere la sequenza stratigrafica dei terreni del sottosuolo per cui può essere costruito un modello geotecnico. Difatti, i terreni in questione, sono rappresentati:

**Da p.c. a 1,00 metri: TERRENO DI RIPORTO**

I principali parametri fisico - meccanici sono i seguenti:

- peso dell'unità di volume saturo ( $\gamma_{sat}$ ) = 1,60 g/cm<sup>3</sup> ;
- peso dell'unità di volume secco ( $\gamma_d$ ) = 1,28 g/cm<sup>3</sup> ;
- angolo di attrito interno ( $\phi$ ) = 23°;
- modulo edometrico ( $E_d$ ) = 40 kg/cm<sup>2</sup>.

**Da 1,00 metri a 4,70 metri: SABBIA LIMOSA GROSSOLANA CON POMICI DA POCO A MEDIAMENTE ADDENSATA.**

I principali parametri fisico - meccanici sono i seguenti:

- peso dell'unità di volume saturo ( $\gamma_{sat}$ ) = 1,76 g/cm<sup>3</sup> ;
- peso dell'unità di volume secco ( $\gamma_d$ ) = 1,28 g/cm<sup>3</sup> ;
- angolo di attrito interno ( $\phi$ ) = 23°;
- coesione ( $c$ ) = 0,04 kg/cm<sup>2</sup> ;
- modulo edometrico ( $E_d$ ) = 49 kg/cm<sup>2</sup>.

**Da 4,70 metri a 10,00 metri : LIMO SABBIOSO DA SCIOLTO A MEDIAMENTE ADDENSATO (TUFO GRIGIASTRO).**

I principali parametri fisico - meccanici sono i seguenti:

- peso dell'unità di volume saturo ( $\gamma_{sat}$ ) = 1,96 g/cm<sup>3</sup> ;
- peso dell'unità di volume secco ( $\gamma_d$ ) = 1,51 g/cm<sup>3</sup> ;
- coesione ( $c$ ) = 0,11 kg/cm<sup>2</sup>;
- angolo di attrito interno ( $\Phi$ ) = 31°;





Dott. Maurizio Raffaele  
GEOLOGO  
Via F.P. Petronelli, 17 – 83100 Avellino  
Cell. 349 4041163  
e-mail: raffaele.maurizio@gmail.com

Studio geologico

- Modulo edometrico (Ed) = 156kg/cm<sup>2</sup>



## 5.2. Condizioni Geosismiche

La valutazione del rischio sismico e il calcolo dei coefficienti da utilizzare in ingegneria dipendono dall'estensione delle aree prese in considerazione. Nella valutazione delle "caratteristiche sismiche di un sito" si determinano i fattori di amplificazione sismica alle varie frequenze, che caratterizzano il sito dove dovrà realizzarsi il manufatto. Il D.M. 7/3/81 adottava per il territorio del Comune di Avellino un grado di sismicità pari a S = 9 (seconda categoria); C= 0.07. La delibera n. 5447 del 07/11/2002 della Giunta Regionale della Campania ha approvato l'aggiornamento della classificazione del territorio regionale e per il Comune di Avellino ha confermato un grado di sismicità S = 9; C = 0,07. Il coefficiente d'intensità sismica c è rappresentativo dell'accelerazione tangenziale che può prodursi durante un evento sismico e rispetto a cui si vuole che la struttura risponda elasticamente.

### **Condizioni geosismiche del sito in esame (secondo il D.M. 14/01/2008).**

L'indagine sismica eseguita in foro di tipo Down-Hole, nel sondaggio S1 riportata in allegato, mostra un valore calcolato della Vs30 pari a circa 515,11 m/s che corrisponde ad un possibile tipo di suolo di categoria B, secondo la vigente normativa sismica.

Al fine di favorire una maggior azione cautelativa, in quanto manufatti destinati alla pubblica utilità, in accordo con lo staff progettuale si è scelta la categoria di suolo di

tipo C che orienta lo strutturista verso parametri di calcolo più restrittivi, a beneficio delle opere a farsi.

### Categoria di suolo di fondazione:

**C** – Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m., caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (*ovvero*  $15 < N_{spt} < 50$ , nei terreni a grana grossa e  $70 < C_u < 250$  kPa nei terreni a grana fina).

- Coordinate geografiche del sito sono:

Latitudine N 40° 54' 51"

Longitudine E 14° 47' 32"

Altitudine 349,5 m. s.l.m.

- Categoria topografica: T1
- Vita nominale della costruzione: 100 anni;
- Classe d'uso della costruzione : III con coefficiente  $C_u = 1,5$ ;
- Stato limite considerato: ultimo;
- Categoria di suolo di fondazione: C;
- Categoria topografica h/H: 1 (h= altezza del sito; H= altezza rilievo topografico);





Dott. Maurizio Raffaele  
GEOLOGO  
Via F.P. Petronelli, 17 – 83100 Avellino  
Cell. 349 4041163  
e-mail: raffaele.maurizio@gmail.com

Studio geologico

## 6.0. CONCLUSIONI

In base allo studio condotto si ritiene l'area in oggetto idonea ad accogliere le opere in progetto secondo quanto previsto dagli strumenti urbanistici vigenti.

Non risultano, infatti, esserci particolari accorgimenti da tener conto date le condizioni ottimali di stabilità del sito e le caratteristiche geotecniche e sismiche sufficientemente accettabili.

Ulteriori controlli e verifiche saranno effettuate durante le fasi di sbancamento generale per verificare eventuali variazioni laterali dello stato di addensamento dei terreni di fondazione.

Tanto per incarico ricevuto.



Il Consulente

(dott. geol. Maurizio Raffaele)



Dott. Maurizio Raffaele  
GEOLOGO  
Via F.P. Petronelli, 17 – 83100 Avellino  
Cell. 349 4041163  
e-mail: raffaele.maurizio@gmail.com

# ALLEGATI

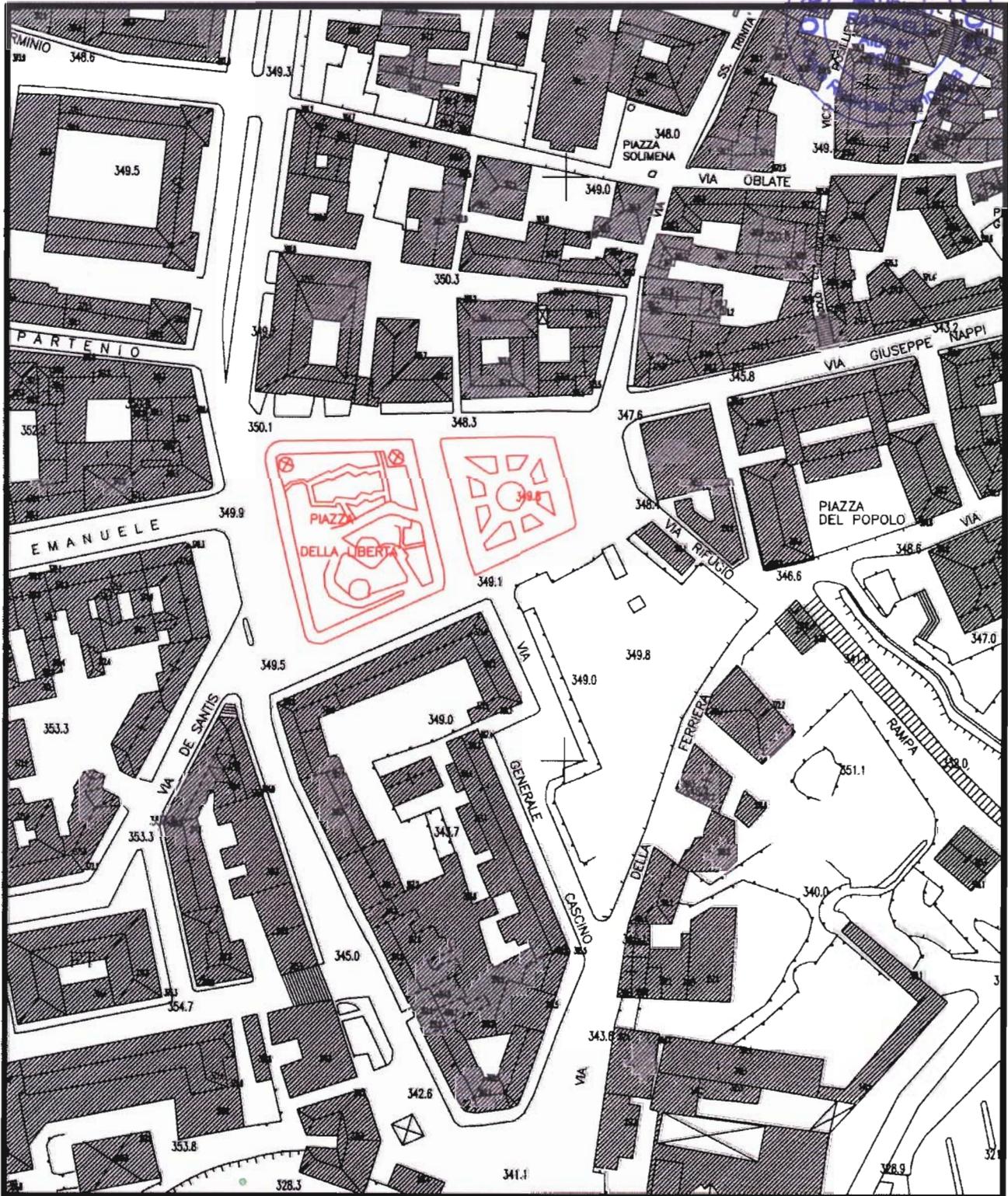




Dott. Maurizio Raffaele  
GEOLOGO  
Via F.P. Petronelli, 17 – 83100 Avellino  
Cell. 349 4041163  
e-mail: raffaele.maurizio@gmail.com

## COMUNE DI AVELLINO

Corografia -AREA OGGETTO D' INTERVENTO-



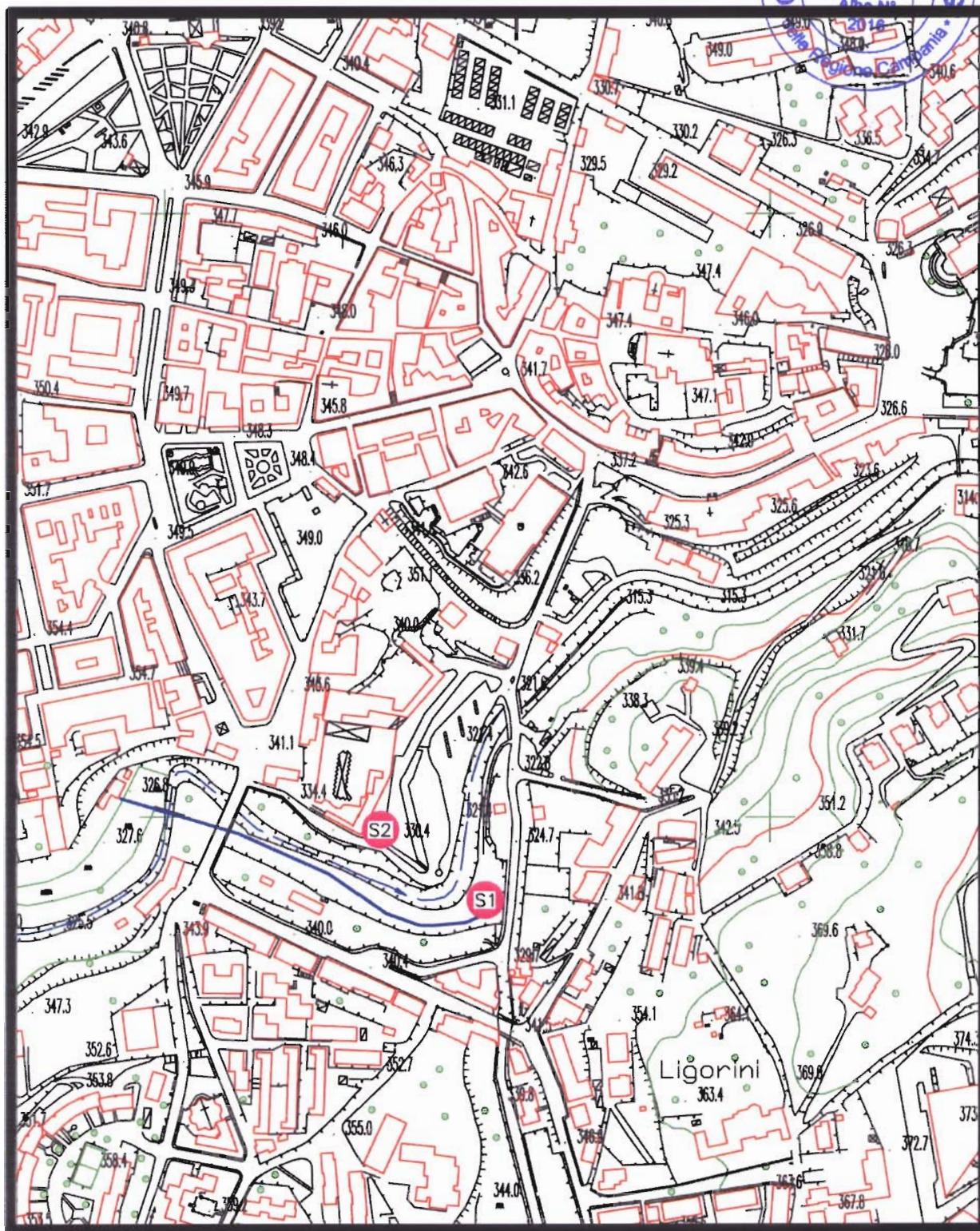
Scala 1:2000



Dott. Maurizio Raffaele  
GEOLOGO  
Via F.P. Petronelli, 17 – 83100 Avellino  
Cell. 349 4041163  
e-mail: raffaele.maurizio@gmail.com

## COMUNE DI AVELLINO

Stralcio Aerofotogrammetrico - Ubicazione Indagini



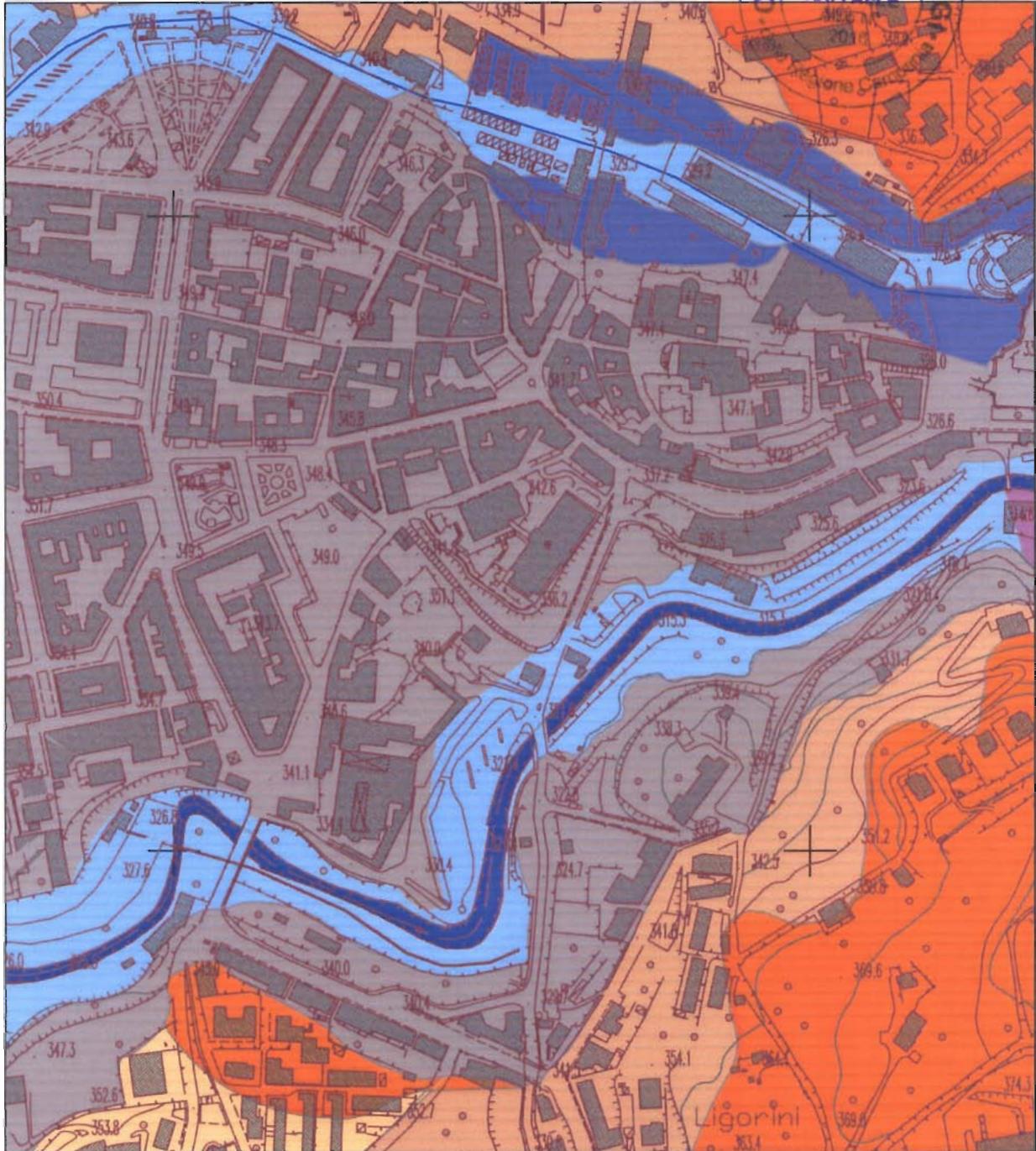
Scala 1:5000



Dott. Maurizio Raffaele  
GEOLOGO  
Via F.P. Petronelli, 17 – 83100 Avellino  
Cell. 349 4041163  
e-mail: raffaele.maurizio@gmail.com

## COMUNE DI AVELLINO

Stralcio Carta Geologica (P.R.G.)



Scala 1:5000



Dott. Maurizio Raffaele  
GEOLOGO  
Via F.P. Petronelli, 17 – 83100 Avellino  
Cell. 349 4041163  
e-mail: raffaele.maurizio@gmail.com

## LEGENDA

OLOCENE PLEISTOCENE SUPERIORE		Depositi alluvionali antichi e recenti
OLOCENE PLEISTOCENE SUPERIORE		Depositi piroclastici del Somma-Vesuvio
PLEISTOCENE SUPERIORE		Ignimbrite Campana
PLEISTOCENE INFERIORE PLIOCENE SUPERIORE		Conglomerati poligenici ricoperti nelle aree di ripiano e nelle depressioni da coltri vulcaniche
MESSINIANO		Argille grigio-azzurre ricoperte nelle aree di ripiano e nei terrazzi fluviali da coltri piroclastiche ed alluvionali
MIOCENE		Flysch argilloso-marnoso ricoperto nelle aree di ripiano e nelle depressioni da coltri piroclastiche
CRETACEO		Rocce carbonatiche
		Corpi di frana
A	B	Sezioni geologiche

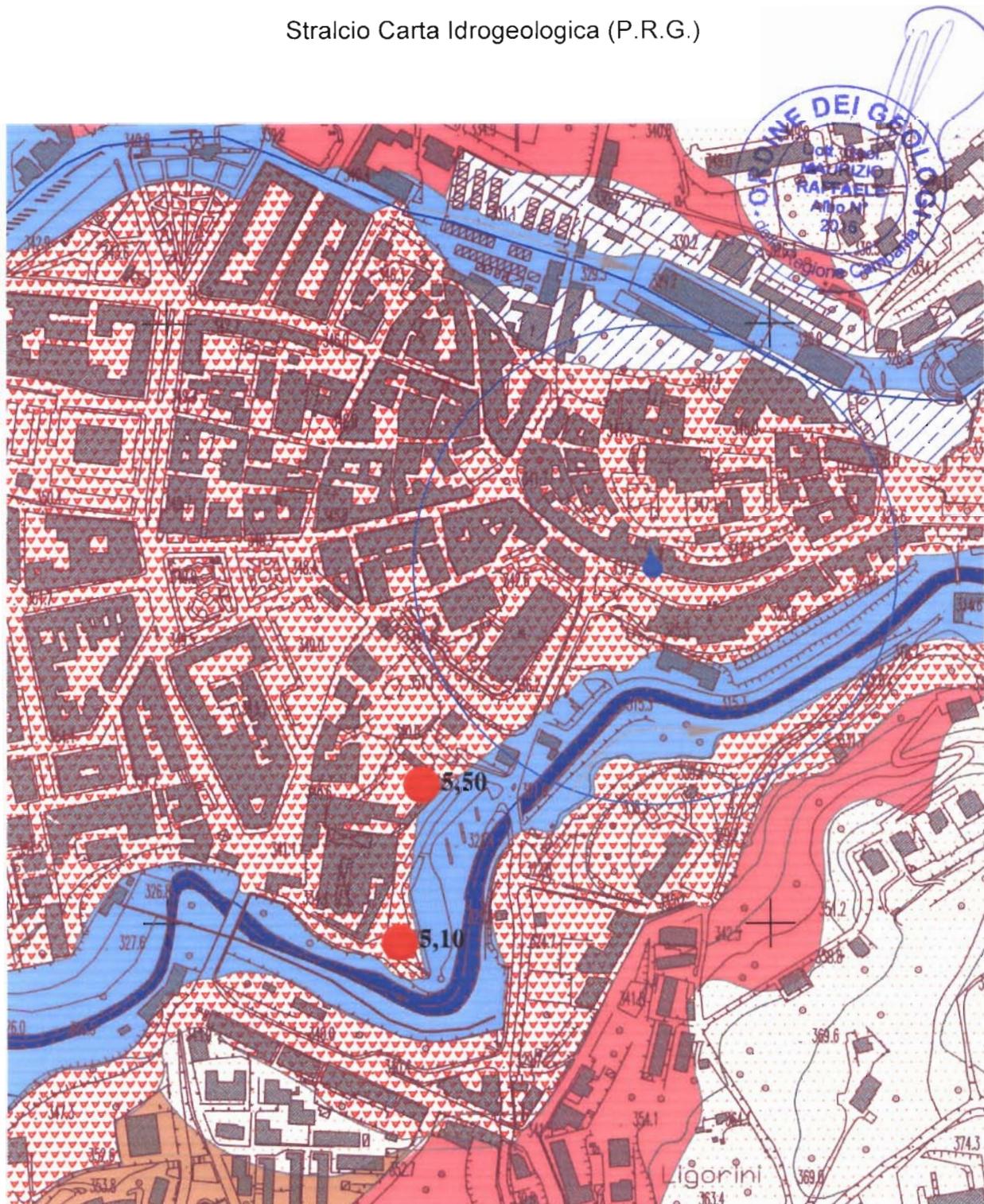




Dott. Maurizio Raffaele  
GEOLOGO  
Via F.P. Petronelli, 17 – 83100 Avellino  
Cell. 349 4041163  
e-mail: raffaele.maurizio@gmail.com

## COMUNE DI AVELLINO

Stralcio Carta Idrogeologica (P.R.G.)



Scala 1:5000



Dott. Maurizio Raffaele  
 GEOLOGO  
 Via F.P. Petronelli, 17 – 83100 Avellino  
 Cell. 349 4041163  
 e-mail: raffaele.maurizio@gmail.com

## LEGENDA

ETA' GEOLOGICA	GRADO DI PERMEABILITA'				LITOLOGIA ed IDROGEOLOGIA
	AP	MP	SP	IM	
OLOCENE PLEISTOCENE SUPERIORE					Aluvioni di origine fluviale. Si tratta di sabbie quasi mai cementate, di rado stratificate, in cui la percentuale di granulometria minuta e' spesso modesta. Permeabilita' per porosita' variabile con la granulometria. In genere la permeabilita' complessiva e' bassa fatta eccezione per i livelli a granulometria elevata che contengono fesse sovrapposte. C.I.P. = 20% Q
OLOCENE PLEISTOCENE SUPERIORE					Terreni piroclastici prevalentemente permeabili per porosita', possibilita' di rinnovamento di falde idriche discontinue superficiali poco significative di "tipo strato-strato" e nella culla di alterazione. Possibilita' di ricorrenza al contatto con i terreni argillosi sottostanti. C.I.P. = 10% Q
PLEISTOCENE SUPERIORE					Depositi (grambeti) caratterizzati da una scarsa permeabilita' per l'assunzione e porosita'. C.I.P. = 16% Q
PLEISTOCENE INFERIORE PLIOCENE SUPERIORE					Conglomerati poligenici (piu' o meno cementati) con clasti appartenenti allo smantellamento della serie flyschide di matrice sabbiosa-argillosa e mai stratificati. Le frequenti intercalazioni argillose ne riducono notevolmente la permeabilita' per porosita'. C.I.P. = 46% Q
MESSINIANO					Argille grigio-azzurre: questo complesso e' costituito essenzialmente da litipi così sottilmente stratificati con alternanze di silti e marne che possono consentire soltanto l'infiltrazione dell'acqua di ritenzione precludendo, pressoché in modo assoluto, qualsiasi circolazione salvo casi rarissimi e sporadici di piccolissime vene affluenti del tutto insignificanti.
MIOCENE					Terreni flyschidi argilloso-marnosi complessivamente impermeabili, con possibilita' di drenaggio molto lento nelle culti superficiali alterate e nelle incisioni lapidee. Presenza di falde idriche superficiali discontinue e di tipo regionale. C.I.P. 16% Q
CRETACEO					Roce carbonatiche caratterizzate da una permeabilita' generalmente alta in funzione del grado di fratturazione, lacerazione, lacerazione e cavellone. C.I.P. 80% Q
					Solchi di riarrettamento
					Direzione del flusso idrico
				9.00	Sondaggio geognostico con l'indicazione della profondita' della falda idrica dal p.c.
				10.00	Pozzo con l'indicazione della profondita' della falda idrica dal p.c.
					Sorgenti
					Zona di rispetto delle sorgenti (D.L. 152/99)





Dott. Maurizio Raffaele  
GEOLOGO  
Via F.P. Petronelli, 17 – 83100 Avellino  
Cell. 349 4041163  
e-mail: raffaele.maurizio@gmail.com

## COMUNE DI AVELLINO

Stralcio Carta delle Pendenze (P.R.G.)



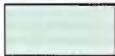
Scala 1:5000



Dott. Maurizio Raffaele  
GEOLOGO  
Via F.P. Petronelli, 17 – 83100 Avellino  
Cell. 349 4041163  
e-mail: raffaele.maurizio@gmail.com

## LEGENDA

### Carta delle Pendenze

	< 10 °
	10° - 20°
	20° - 35°
	35° - 50°
	> 50°

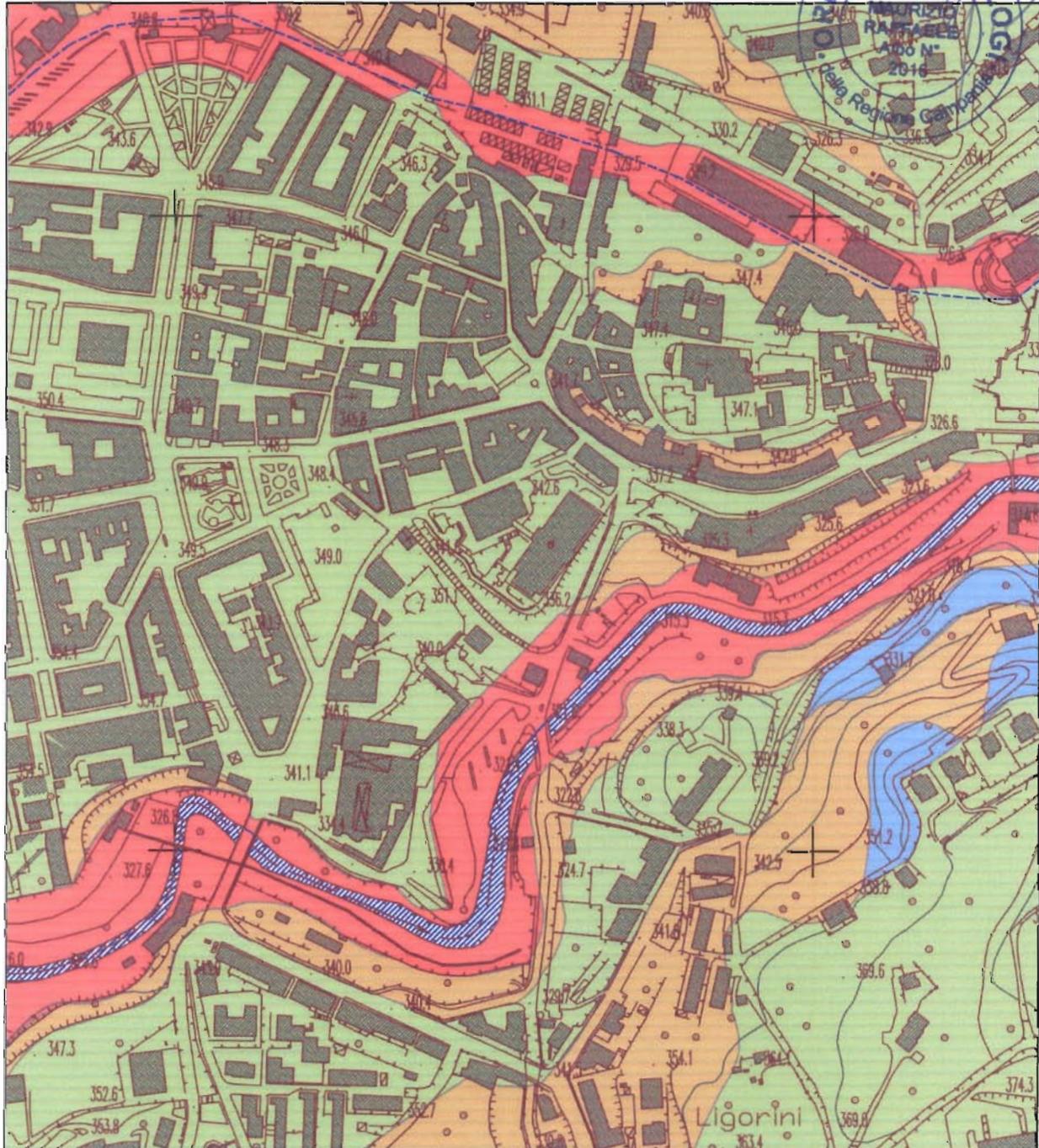




Dott. Maurizio Raffaele  
GEOLOGO  
Via F.P. Petronelli, 17 – 83100 Avellino  
Cell. 349 4041163  
e-mail: raffaele.maurizio@gmail.com

## COMUNE DI AVELLINO

Stralcio Carta della Zonazione Sismica (P.R.G.)



Scala 1:5000



Dott. Maurizio Raffaele  
GEOLOGO  
Via F.P. Petronelli, 17 – 83100 Avellino  
Cell. 349 4041163  
e-mail: raffaele.maurizio@gmail.com

## LEGENDA

### ZONA 1



Substrato carbonatico subaffiorante: aumentare i valori delle azioni sismiche di progetto in funzione del coefficiente di pendio; il coefficiente di intensità sismica dovrà essere moltiplicato per un fattore di  $\alpha$  pari a 1.0. Laddove il deposito non si presentasse allo studio di dettaglio (fotode), moltiplicare il coefficiente di intensità sismica per il coefficiente sismico di fondazione pari a 1.1. (paragrafo 10.1.1).

### ZONA 2



Substrato argilloso o conglomeratico affiorante o ricoperto da coltri quaternarie con spessore massimo di m.6 00, igimbrite affiorante o subaffiorante. Non sussistono particolari penalizzazioni nel caso in cui si rende possibile consegnare i carichi trasmessi dalle strutture in elevazione direttamente al substrato argilloso o conglomeratico inalterato o alla massa tufacea. Il coefficiente sismico di fondazione sarà pari a 1.1 solo nel caso in cui le fondazioni verranno attestate nella parte alterata del substrato. Nel caso in cui venga sollecitata la coltre, la particolare situazione litografica comporta incrementi dell'intensità sismica legati alla diversa impedenza sismo-acustica tra coltre e substrato per cui è necessario adottare il coefficiente sismico di fondazione 1.2 (paragrafo 10.1.2).

### ZONA 3



Substrato argilloso, conglomeratico affiorante o ricoperto da coltri quaternarie di ridotto spessore, aree con acclività comprese tra  $10^\circ$  e  $30^\circ$ . Aumentare i valori delle azioni sismiche di progetto in funzione del coefficiente di pendio; in tal senso nella determinazione della forza sismica orizzontale si propone di assumere valori del coefficiente sismico di fondazione  $\alpha$  nell'intervallo 1.1-1.2 (paragrafo 10.1.3).

### ZONA 4



Substrato argilloso o conglomeratico subaffiorante con disposizione morfologica molto attiva (superiore a  $30^\circ$ ): aumentare i valori delle azioni sismiche di progetto in funzione del coefficiente di pendio ( $\alpha = 1.2 - 1.3$ ). Coltri proclastiche sciolte con assetto morfologico subpianeggiante ( $0 - 10^\circ$ ): moltiplicare il coefficiente di intensità sismica per il coefficiente sismico di fondazione pari a 1.2 (paragrafo 10.1.4).

### ZONA 5



Terrazzi con scarpate tufacee, coltri proclastiche sciolte con particolari situazioni litografiche e idrogeologiche, coltri proclastiche sciolte con pendenze tra i  $10^\circ$  e i  $30^\circ$ . Nella determinazione della forza sismica orizzontale, si propone di assumere nel computo progettuale un valore del coefficiente sismico di fondazione  $\alpha$  pari a 1.3 (paragrafo 10.1.5).

### ZONA 6



Coltri proclastiche sciolte con disposizione morfologica molto attiva (superiore a  $30^\circ$ ) e coltri alluvionali. Nella determinazione della forza sismica orizzontale si propone di assumere nel computo progettuale un valore del coefficiente sismico di fondazione  $\alpha$  pari a 1.3 (paragrafo 10.1.6).





Concessione Ministeriale 5030  
Del 24.5.2011

**GEOSEVI S.A.S.**

Sede legale: Via del Centenario 142  
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)  
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400  
Partita IVA - C.F. 04666680659  
e- mail: geosevisas1@gmail.com



Art. 59 del D.P.R.  
n. 380/2001

INDAGINI IN SITO

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE	183/423
CERTIFICATO N.	946
PAGINA	1/5

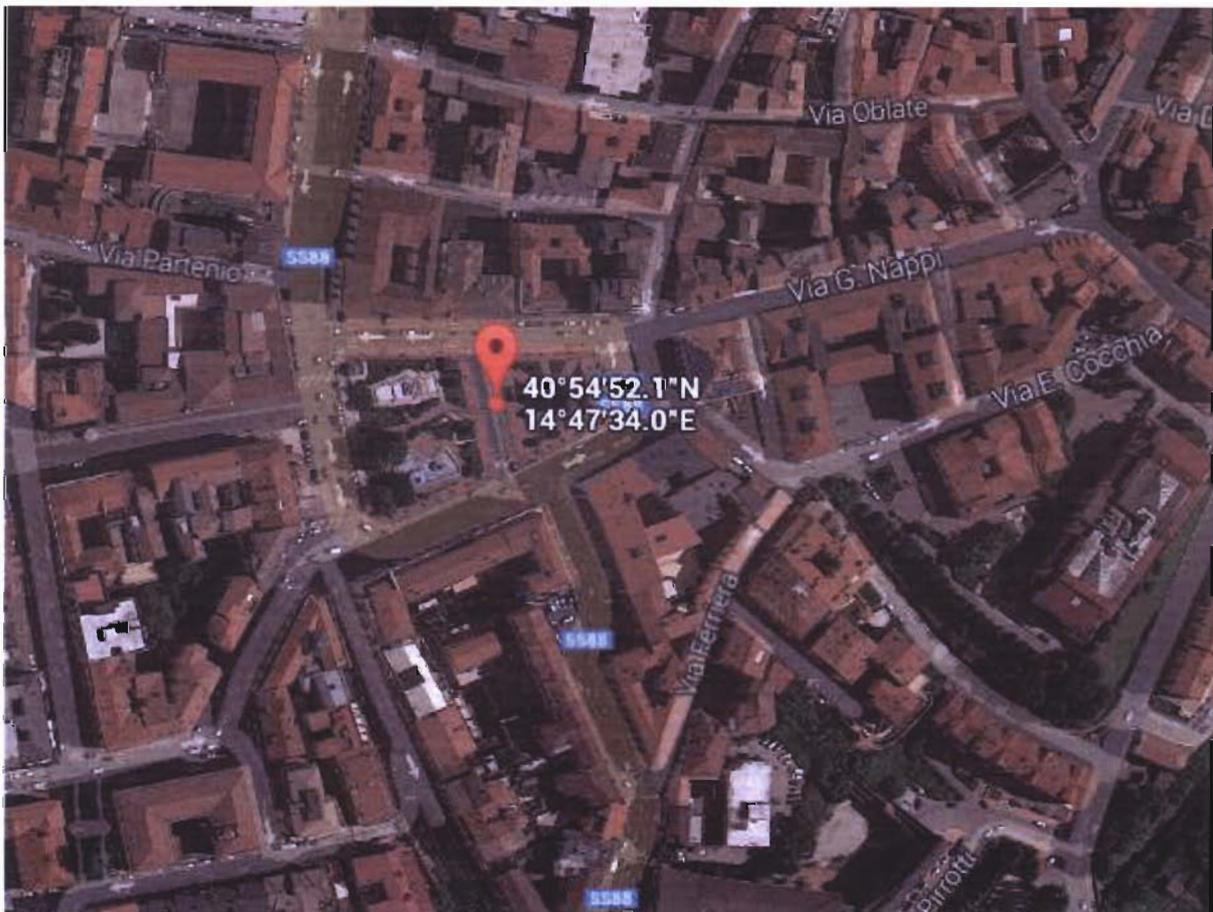
**UBICAZIONE INDAGINI - SONDAGGIO S1**

Committente: Dott. Geol. Maurizio Raffaele per conto di Amministrazione Comunale Avellino

Lavoro: Riqualificazione Piazza Libertà -Sistemazioni superficiali -

Località: AVELLINO – Piazza Libertà

Data di esecuzione: 01.08.2014 - Data di emissione: 04.08.2014



**UBICAZIONE SONDAGGIO GEOGNOSTICO S1**  
Coord. ED50= 40.9142 – 14.7929

GEOSEVI s.a.s.  
Il Direttore Responsabile  
Dott. Domenico Sebani





Concessione Ministeriale 5030  
Del 24.5.2011

**GEOSEVI S.A.S.**

Sede legale: Via del Centenario 142  
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)  
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400  
Partita IVA - C.F. 04666680659  
e- mail: geosevisas1@gmail.com



Art. 59 del D.P.R.  
n. 380/2001

INDAGINI IN SITO

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE	183/423
CERTIFICATO N.	946
PAGINA	2/5

**UBICAZIONE INDAGINI - SONDAGGIO S1**

**Committente:** Dott. Geol. Maurizio Raffaele per conto di Amministrazione Comunale Avellino

**Lavoro:** Riqualficazione Piazza Libertà -Sistemazioni superficiali -

**Località:** AVELLINO – Piazza Libertà

**Data di esecuzione:** 01.08.2014 - **Data di emissione:** 04.08.2014



**UTENSILI DI PERFORAZIONE**

TIPO DI UTENSILE	PROFONDITA' (m)	DIAMETRO NOM. (mm)	LUNGHEZZA UTILE (cm)	DIAMETRO ESTERNO (mm)
carotiere semplice	10,00	81	300	101

**UTENSILI DI PULIZIA FONDO FORO**

TIPO DI UTENSILE	LUNGHEZZA UTILE (cm)	NOTE
carotiere semplice	300	

GEOSEVI s.a.s.  
Il Direttore Responsabile  
Dott. Domenico Sessa



Concessione Ministeriale 5030  
Del 24.5.2011

**GEOSEVI S.A.S.**

Sede legale: Via del Centenario 142  
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)  
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400  
Partita IVA - C.F. 04666680659  
e- mail: geosevisas1@gmail.com



Art. 59 del D.P.R.  
n. 380/2001

INDAGINI IN SITO

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE	183/423
CERTIFICATO N.	946
PAGINA	3/5

**PROVE IN SITO E PRELIEVO CAMPIONE**

Committente: Dott. Geol. Maurizio Raffaele per conto di Amministrazione Comunale Avellino

Lavoro: Riqualificazione Piazza Libertà -Sistemazioni superficiali -

Località: AVELLINO – Piazza Libertà

Data di esecuzione: 01.08.2014 - Data di emissione: 04.08.2014

<b>PERFORAZIONE</b>	
Metodo di perforazione:	Carotaggio continuo con carotiere semplice
Profondità:	da 0.00 metri a 10.00 metri
<b>PRELIEVO</b>	
Campione	
Campionatore	
Profondità prelievo	
<b>SPT</b>	

<b>CASSETTE CATALOGATRICI</b>			
NUMERO 2	CASSETTA n.1	0,00 – 5,00 metri	
	CASSETTA n.2	5,00-10,00 metri	

GEOSEVI s.a.s.  
Il Direttore Responsabile  
Dott. Domenico Sessa





Concessione Ministeriale 5030  
Del 24.5.2011

**GEOSEVI S.A.S.**

Sede legale: Via del Centenario 142  
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)  
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400  
Partita IVA - C.F. 04666680659  
e- mail: geosevisas1@gmail.com



Art. 59 del D.P.R.  
n. 380/2001

PREVENTIVO E  
ACCETTAZIONE OFFERTA  
"Settore Indagini "

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE	183/423
CERTIFICATO N.	946
PAGINA	4/5

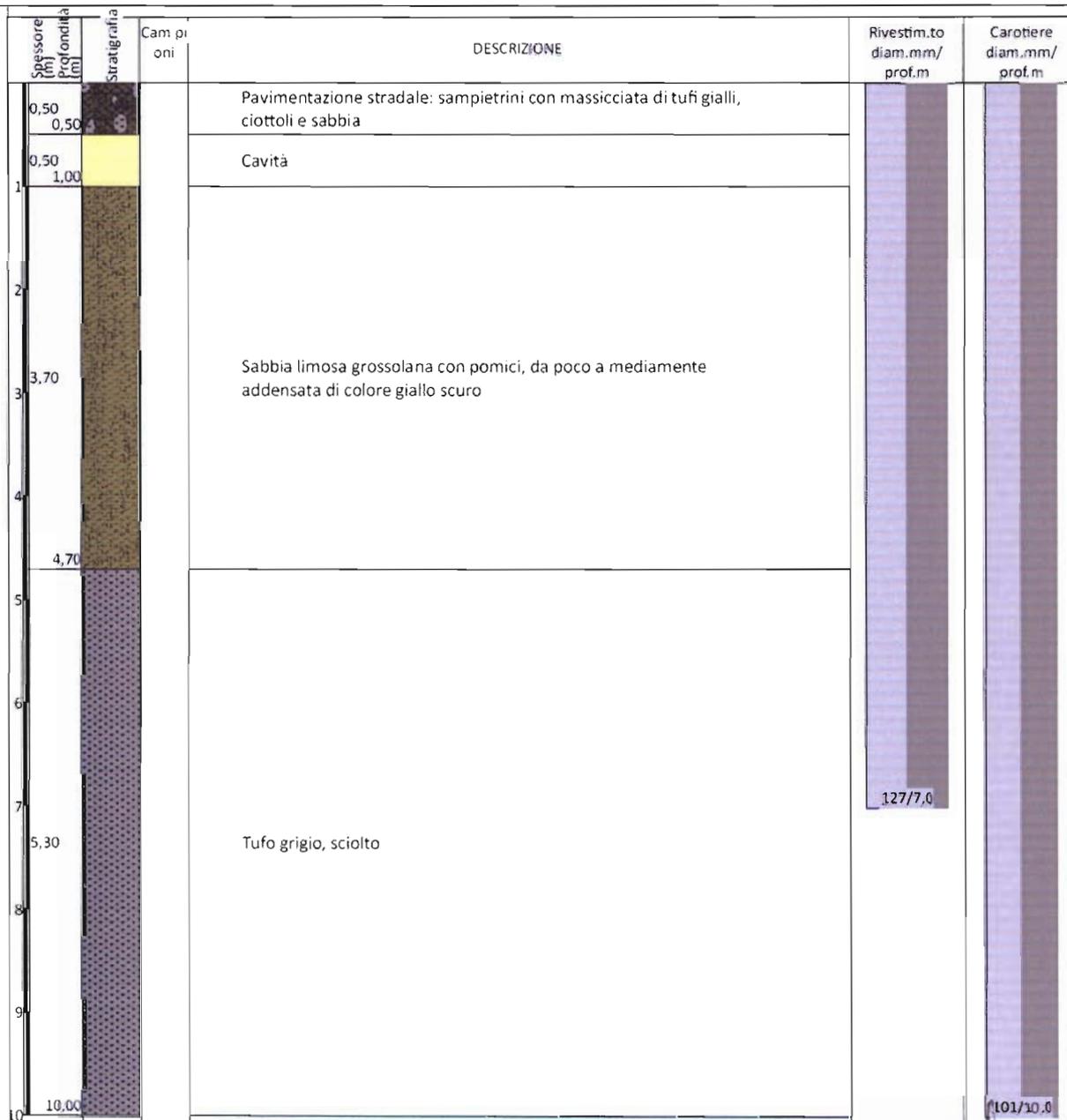
**COLONNA STRATIGRAFICA - SONDAGGIO S1**

Committente: Dott. Geol. Maurizio Raffaele per conto di Amministrazione Comunale Avellino

Lavoro: Riqualificazione Piazza Libertà -Sistemazioni superficiali -

Località: AVELLINO – Piazza Libertà

Data di esecuzione: 01.08.2014 - Data di emissione: 04.08.2014



Il Capo Sonda

Il Direttore Responsabile  
Il Direttore Responsabile  
Dott. Domenico Sessa



Concessione Ministeriale 5030  
Del 24.5.2011

**GEOSEVI S.A.S.**

Sede legale: Via del Centenario 142  
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)  
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400  
Partita IVA - C.F. 04666680659  
e- mail: geosevisas1@gmail.com



Art. 59 del D.P.R.  
n. 380/2001

**PREVENTIVO E  
ACCETTAZIONE OFFERTA  
"Settore Indagini"**

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE	166/412
CERTIFICATO N.	922
PAGINA	5/5

**CASSETTE CATALOGATRICI**

**Committente:** Dott. Geol. Maurizio Raffaele per conto di Amministrazione Comunale Avellino

**Lavoro:** Riqualificazione Piazza Libertà -Sistemazioni superficiali -

**Località:** AVELLINO – Piazza Libertà

**Data di esecuzione:** 01.08.2014 - **Data di emissione:** 04.08.2014



**S1C1 da 0.00 a 5.00 m dal p.c.**



**S1C2 da 5.00 a 10.00 m dal p.c.**

GEOSEVI S.A.S.  
Firmatario Responsabile  
Dott. Maurizio Sessa

STRATIGRAFIA

GEO-CONSULT

Rapporto di prova 1602/10/5358

Committente: Amministrazione Comunale di Avellino

Cantiere: Pressi di via San Leonardo e Fiume Fenestrelle - Avellino

Sondaggio: S1

Quota: dal p.c.

Data: 22/12/2010

Sinmentazione: Sonda CMV K 1.000

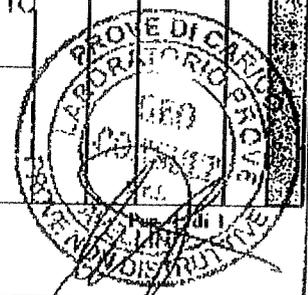
Tipologia perforazione: 1 Carotaggio continuo

2 Distruzione

Allegati: Planimetria

Scala 1:150

Profondità dal p.c. (m.)	Potenza degli strati (m.)	Quota assoluta s.l.m. (m.)	Simbologia	Percentuale di carotaggio	Campioni	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Poker (ascabite da N/cm <sup>2</sup> )	Profondità S.P.T. (m. dal p.c.)	S.P.T. N <sub>60</sub> -N <sub>30</sub>	Falsa (m. dal p.c.)	Rivestimento
3.0	3.0					RIPORTO COSTITUITO DA SABBIA SCURA, CLASTI E TROVANTI CALCAREI, PEZZI DI TUFO LATERIZI IL TUTTO INCONSISTENTE					
4.8	1.8					ARGILLA GIALLINA DEBOLMENTE SABBIOSA, CON CLASTI MEDIAMENTE ARROTONDATI, IL TUTTO POCO CONSISTENTE					
6.0	1.2			6.0		ARGILLA DEBOLMENTE SILTOSA GRIGIO-AZZURRA MEDIAMENTE CONSISTENTE, A LUOGHI MARNOSA					
8.0	2.0			6.5		ARGILLA GRIGIO AZZURRA PLASTICA E MEDIAMENTE CONSISTENTE					
10.0	2.0					ARGILLA DEBOLMENTE SILTOSA GRIGIO AZZURRA					
20.0	10.0					ARGILLA A LUOGHI DEBOLMENTE SABBIOSA, CON SPARSI CLASTI IL TUTTO MEDIAMENTE CONSISTENTE					
23.6	3.6					ARGILLA GRIGIO AZZURRA CON SPARSI CLASTI CALCAREI - IL TUTTO CONSISTENTE					
26.0	1.4					ARGILLA GRIGIO-AZZURRA CONSISTENTE CON MOLTO GHIAETTO SPIGOLOSO					
28.2	2.2					ARGILLA GRIGIO-AZZURRA CON MINUTO GHIAETTO SPIGOLOSO, IL TUTTO DI BUONA CONSISTENZA					
30.0	2.8					ARGILLA GRIGIO-AZZURRA CON MOLTO GHIAETTO SPIGOLOSO, IL TUTTO DI BUONA CONSISTENZA					



**STRATIGRAFIA**

**GEO-CONSULT**

SUPPORTO GEOLOGICO

Rapporto di prova 1602/10/5358

Committente: Amministrazione Comunale di Avellino

Cantiere: Pressi Fiume Focostrella - Zona Ponte della Ferriera - Avellino

Sondaggio: S2

Quota: dal p.c.

Data: 23/12/2010

Strumentazione: Sonda CMV K420 D

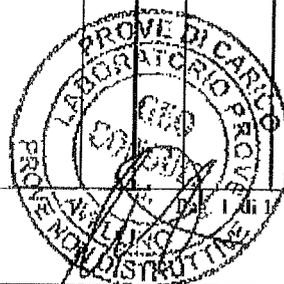
Tipologia perforazione: 1 Carotaggio continuo

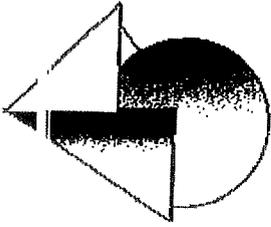
2 Distruzione

Allegati: Planimetria

Scala 1:150

Profondità dal p.c. (m.)	Potenza degli scari (m.)	Quota assettura s.l.m. (m.)	Simbologia	Percentuale in volume di carotaggio	Campioni	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Poker rasabile (da N/cm²)	Profondità S.P.T. (m. dal p.c.)	S.P.T. N/30-N5	Falda (m. dal p.c.)	Piezometro
2.0	2.0		[Pattern]			RIPORTO COSTITUTO DA SABBIA SCURA, CLASTI E TROVANTI CALCAREI, PEZZI DI TUFO, LATERIZI, IL TUTTO INCONSISTENTE					
3.0	1.0		[Pattern]			RIPORTO PIÙ LIMOSO					
4.0	1.0		[Pattern]			SABBIA GROSSA SCURA ARROTONDATA IN ABBONDANTE MATRICE LIMOSA GIALLO MARRONE (ALLUVIONALE)				3.5	
5.8	1.8		[Pattern]			ARGILLA GRIGIO-AZZURRA CON GROSSI CLASTI CALCAREI					
9.0	2.0		[Pattern]			ARGILLA GRIGIO-AZZURRA CONSISTENTE CON MINUTO GHIAIETTO SCURO SPIGOLOSO - E GROSSI CLASTI CALCAREI	7.50 7.95	15/23/33			
13.0	4.0		[Pattern]			ARGILLA DEBOLMENTE SILTOSA GRIGIO-AZZURRA COMPATTA, CON CLASTI SPARSI ANCHE GROSSOLANI					
14.5	1.5		[Pattern]			IDEM MA DEBOLMENTE SABBIOSA, AUMENTANO I CLASTI - IL TUTTO MENO CONSISTENTE					
16.0	1.5		[Pattern]			ARGILLA GRIGIO AZZURRA CON CLASTI CALCAREI IL TUTTO CONSISTENTE	15.10 15.55	18/26/43			
19.5	3.5		[Pattern]			IDEM MA AUMENTANO I CLASTI ED È PRESENTE MINUTO GHIAIETTO					
22.4	2.9		[Pattern]			ARGILLA GRIGIO AZZURRA CONSISTENTE CON SPARSI CLASTI CALCAREI					
25.2	2.8		[Pattern]			ARGILLA GRIGIO-AZZURRA CONSISTENTE DEBOLMENTE SABBIOSA CON CLASTI					
30.0	4.8		[Pattern]			ARGILLA GRIGIO-AZZURRA CONSISTENTE CON CON SPARSI CLASTI					





**GEO-CONSULT** S.r.l.

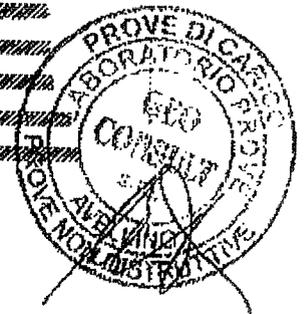
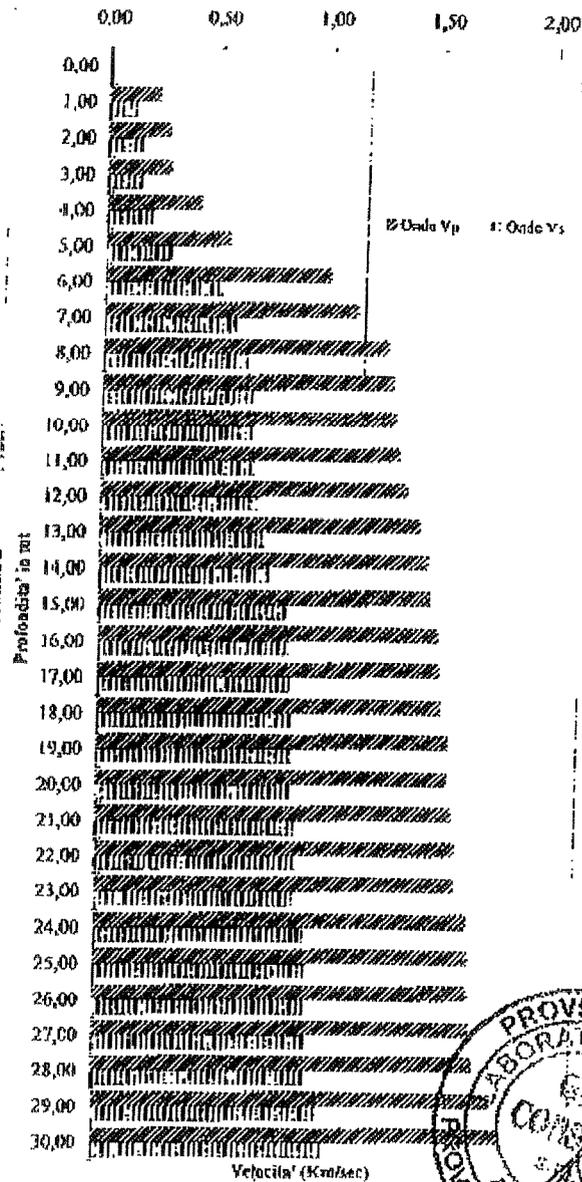
Laboratorio Prove su materiali da costruzione  
 Prove di collaudo strutture  
 Prove non distruttive  
 Indagini Geognostiche e Geofisiche  
 Laboratorio Geotecnico  
 Laboratorio Chimico

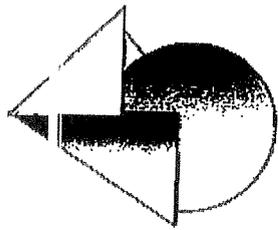
Autorizzazione Legge 1086/71-D.M. n° 54041 del 19/10/2005

**PROVA SISMICA DOWN-HOLE**

COMMITTENTE: Amministrazione Comunale di Avellino  
 CANTIERE : Sottopasso per la viabilità di accesso ai parcheggi del Mercatone e Piazza Libertà-A VELLINO  
 DATA : Gennaio 2011  
 PROVA IN FORO : S1

Profondità dal p.c. in m	Velocità in Km/sec Onde Vp	Velocità in Km/sec Onde Vs
0,00	0,00	0,00
1,00	0,22	0,11
2,00	0,27	0,14
3,00	0,28	0,14
4,00	0,42	0,22
5,00	0,55	0,28
6,00	1,01	0,52
7,00	1,13	0,58
8,00	1,27	0,65
9,00	1,30	0,67
10,00	1,31	0,67
11,00	1,33	0,68
12,00	1,37	0,70
13,00	1,43	0,74
14,00	1,47	0,76
15,00	1,48	0,83
16,00	1,52	0,85
17,00	1,53	0,86
18,00	1,54	0,86
19,00	1,57	0,88
20,00	1,57	0,88
21,00	1,59	0,89
22,00	1,61	0,90
23,00	1,61	0,90
24,00	1,67	0,94
25,00	1,68	0,94
26,00	1,68	0,94
27,00	1,69	0,95
28,00	1,71	0,96
29,00	1,79	1,00
30,00	1,84	1,03





# GEO-CONSULT S.r.l.

Laboratorio Prove su materiali da costruzione  
 Prove di collaudo strutture  
 Prove non distruttive  
 Indagini Geognostiche e Geofisiche  
 Laboratorio Geotecnico  
 Laboratorio Chimico

Autorizzazione Legge 1086/71-D.M. n° 54041 del 19/10/2005

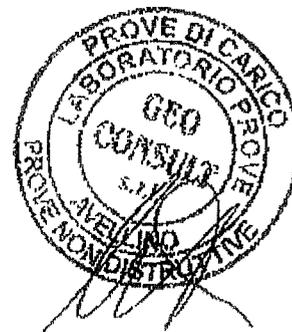
DIAGNOSTICA S1

Strato	Spessore m	Vp m/sec	Vs m/sec	Y Densità KN/mc	Coeff. di Poisson	Modulo Taglio Go Mpa	Frequenza Strato Hz	Periodo Strato s
1,00	5,00	348,000	179,045	18,00	0,32	52,28	8,0	0,11
2,00	25,00	1508,000	824,696	19,00	0,27	1317,26	8,2	0,12

Strato	Spessore m	RIGIDITA' Vs*Y
1	5,00	0,29
2	25,00	1,57

<b>RIGIDITA' SISMICA RIFERITA ALLO SPESSORE DI TERRENO CONSIDERATO</b>	
R=	1,36

Metodi di calcolo delle $V_{S30}$	Valori in metri al secondo	Categoria suolo di fondazione
$V_{S30}$ (misurato in sito con indagini dirette)	515,11	B



## SCHEDA RIASSUNTIVA DEL CAMPIONE

**GEO ECO TEST S.R.L.**  
servizi e ingegneria geotecnica

Via S. Angelo, 47  
 49013 Narni (TR)  
 Tel./Fax. 0742/263179  
 0742/760388

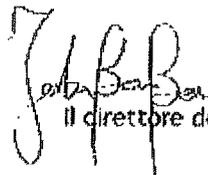
**N° D'ORDINE:** 08/11  
**COMMITTENTE:** Amm. Comunale Avellino  
**LOCALITA':** Pressi Via San Leonardo - Avellino

**SONDAGGIO:** 1  
**CAMPIONE:** 1  
**PROFONDITA':** 6,0-6,5  
**DATA INIZIO:** 4-01-2011  
**DATA FINE:** 14-01-2011

PARAMETRO GEOTECNICO	SIMBOLO	VALORE	UNITA' DI MISURA
DENSITA'	$\gamma$	18,77	kN/m <sup>3</sup>
DENSITA' SECCA	$\gamma_d$	14,54	kN/m <sup>3</sup>
DENSITA' IMMERSA	$\gamma_i$	8,77	kN/m <sup>3</sup>
PESO SPECIFICO DEI GRANULI	$\gamma_s$	26,82	kN/m <sup>3</sup>
INDICE DEI VUOTI	e	0,844	
POROSITA'	n	45,78	%
GRADO DI SATURAZIONE INIZIALE	S <sub>r</sub>	92,26	%
UMIDITA' NATURALE	w	29,0	%
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	-	%
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	-	%
INDICE DI PLASTICITA'	IP	-	%
LIMITE DI RITIRO	LR	-	%
INDICE DI CONSISTENZA	I <sub>c</sub>	-	
<b>QUALITA' DEL CAMPIONE</b>		<b>Q4</b>	
ANGOLO DI ATTRITO DI PICCO	$\phi'$	24	°
COESIONE DRENATA	c'	65,7	kPa
ANGOLO DI ATTRITO RESIDUO	$\phi_{res}$	-	°
COESIONE NON DRENATA	c <sub>u</sub>	-	kPa
<b>ANALISI GRANULOMETRICA</b>			
PARTE GROSSOLANA	GHIAIA	SABBIA	LIMO+ARGILLA
(% trattenuta al setaccio n°200)			
PARTE FINA	SABBIA	LIMO	ARGILLA
(% passante al setaccio n°200)			
GRANULOMETRIA CUMULATIVA	GHIAIA	SABBIA	LIMO
			ARGILLA

DESCRIZIONE: Argilla

  
 Lo Sperimentatore

  
 Il direttore del Laboratorio

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO

ISEO ECO TEST S.p.A.  
Trasparenza e impegno ambientale

In S. Angelo, 25  
 00037 Frosinone (FR)  
 Tel. 0477/231177  
 Fax 0477/260321  
www.iseoecotest.it

N. d'Ordine : 08/11

N. Certificato : 101/11

Indagine : Pressi San Leonardo

Committente : Amm. Comunale di Avellino

Località : Avellino

Sondaggio n° : 1

Campione n° : 1

Profondità di prelievo (m) : 6,5-7,0

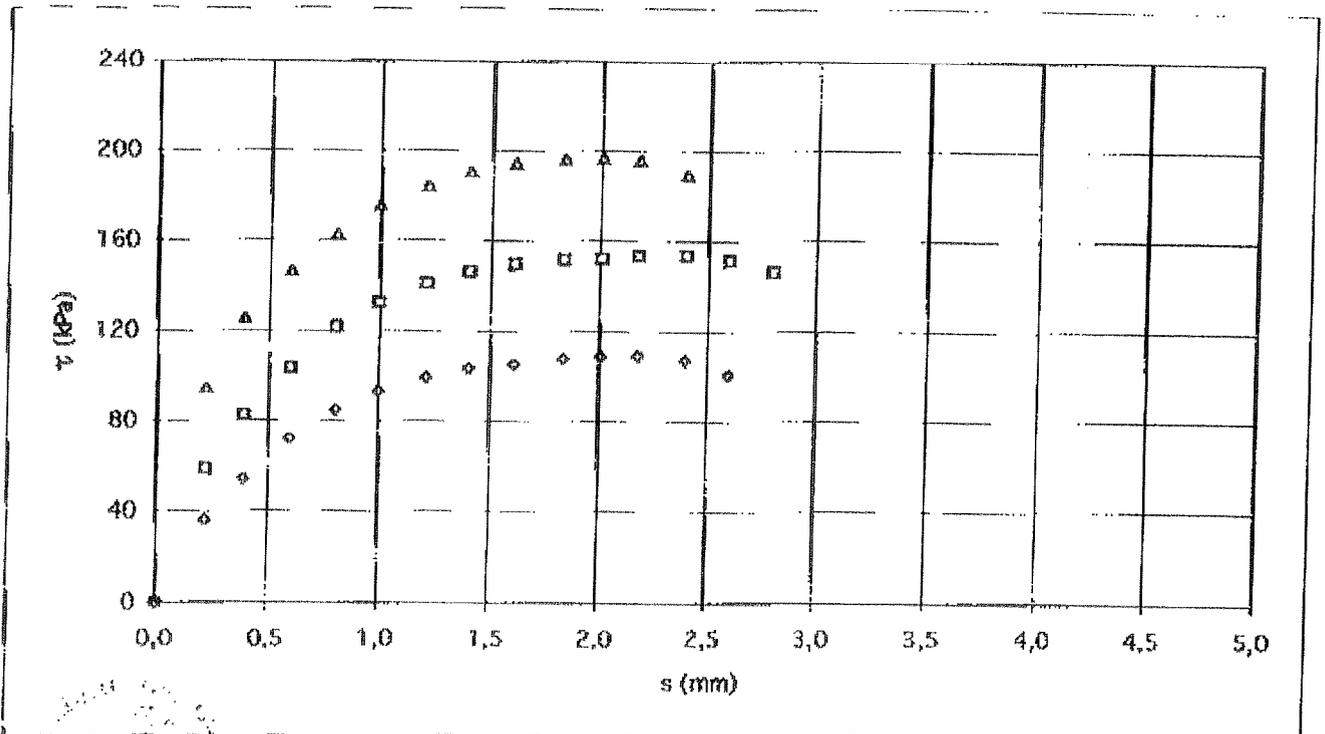
Data ricevimento campione: 4-01-2011

Data apertura campione: 4-1-2011

Data esecuzione prova: 4-01-2011

Descrizione del campione : Argilla

PROVINO N.	1	2	3
Peso dell'unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	18,74	18,67	18,67
Contenuto naturale d'acqua (%)	29,04	29,04	29,04
Pressione verticale (kPa)	100	200	300
<b>CARATTERISTICHE DELLA PROVA</b>			
Velocità di deformazione (mm/min)	0,0010		
Dimensione dei provini (cm)	2,00 x 6,00		
Tipo di prova eseguita:	CD		



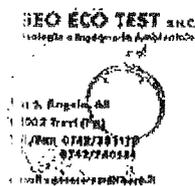
L'Esperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Laboratorio con aut. conc. n°54918 del 29/05/2006

pagina 1/2

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO



N. d'Ordine : 08/11

N. Certificato : 101/11

Indagine : Pressi San Leonardo

Committente : Amm. Comunale di Avellino

Località : Avellino

Sondaggio n° : 1

Campione n° : 1

Profondità di prelievo (m) : 6,5-7,0

Data ricevimento campione: 4-01-2011

Data apertura campione: 4-1-2011

Data esecuzione prova: 4-01-2011

Descrizione del campione : Argilla

### VALORI DEGLI SFORZI DI TAGLIO

Spostamento s (mm)	Provino 1 $\tau$ (kPa)	Provino 2 $\tau$ (kPa)	Provino 3 $\tau$ (kPa)
0,0	0,0	0,0	0,0
0,2	36,2	58,9	95,1
0,4	54,3	82,6	125,7
0,6	72,5	103,6	146,6
0,8	84,9	121,7	162,5
1,0	93,4	132,5	175,5
1,2	99,6	140,9	184,5
1,4	103,6	146,0	190,8
1,6	105,3	149,4	194,2
1,8	108,1	151,7	196,4
2,0	109,2	152,0	196,9
2,2	109,3	153,4	195,8
2,4	107,5	153,6	189,6
2,6	100,8	151,1	
2,8		146,0	
3,0			
3,2			
3,4			
3,6			
3,8			
4,0			
4,2			
4,4			
4,6			
4,8			
5,0			

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

**GIÒ ECO TEST S.p.A.**  
Via Angelo 45  
07100 Avellino (AV)  
Tel. 0825/701127  
0825/700334  
www.gioecotest.it

Prova n°: 102/11  
Data: 4-02-2011

N. d'Ordine : 08/11

N. Certificato : 102/11

Indagine : Pressi San Leonardo

Committente : Amm. Comunale di Avellino

Località : Avellino

Sondaggio n° : 1

Campione n° : 1

Profondità di prelievo (m) : 6,5-7,0

Data ricevimento campione: 4-02-2011

Data apertura campione: 4-02-2011

Data esecuzione prova: 4-02-2011

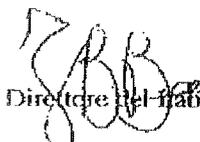
Descrizione del campione : Argilla

**Dal provino**

SEZIONE PROVINO	20	cm <sup>2</sup>
ALTEZZA INIZIALE	20	mm
ALTEZZA FINALE (dopo fase di carico)	17,54	mm
ALTEZZA FINALE (dopo fase di scarico)	18,43	mm
PESO TARA 1	50,25	g
PESO LORDO UMIDO INIZIALE	125,31	g
PESO TARA 2	50,25	g
PESO LORDO UMIDO FINALE	123,88	g
PESO LORDO SECCO	108,42	g
PESO SPECIFICO DEI GRANULI	ys	26,82 kN/m <sup>3</sup>
PESO DELL'UNITA' DI VOLUME INIZIALE	yn	18,77 kN/m <sup>3</sup>
PESO DELL'UNITA' DI VOLUME FINALE	yf	20,99 kN/m <sup>3</sup>
PESO DELL'UNITA' DI VOLUME SECCO	yd	14,54 kN/m <sup>3</sup>
CONTENUTO D'ACQUA INIZIALE	wo	29,04 %
CONTENUTO D'ACQUA FINALE	wf	11,14 %
SATURAZIONE INIZIALE	S0	92,26 %
SATURAZIONE FINALE	Sf	99,40 %
INDICE DEI VUOTI INIZIALE	e0	0,844
INDICE DEI VUOTI FINALE	ef	0,617
PESO DELL'UNITA' DI VOLUME SECCO FINALE	ydf	16,59 kN/m <sup>3</sup>

METODO		CASAGRANDE					
Risultati							
$\sigma$ (kPa)	$\Delta H$ (mm)	$s$ (%)	$e$	$M$ (MPa)	$c_v$ (cm <sup>2</sup> /sec)	$k$ (cm/sec)	
12,5	0,031	0,155	0,841	8,052	0,000126	1,56E-06	
25	0,0565	0,2825	0,839	9,776	0,000109	1,12E-06	
50	0,112	0,56	0,834	8,959	0,000074	8,30E-07	
100	0,217	1,085	0,824	9,420	0,000120	1,28E-06	
200	0,432	2,16	0,804	9,101	0,000115	1,26E-06	
400	0,741	3,705	0,776	12,465	0,000095	7,62E-07	
800	1,382	6,91	0,717	11,62	0,000114	9,85E-07	
1600	2,464	12,32	0,617	12,97	0,000065	4,99E-07	
800	2,398	11,99	0,623				
200	2,011	10,055	0,659				
50	1,573	7,865	0,699				

  
Lo Sperimentatore

  
Il Direttore del Laboratorio

Laboratorio con aut. Min. conc. n° 54918 del 29/05/2006

pagina 1/4

# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

HEO ECO TEST S.p.A.  
Via ...

V. S. ...  
...  
...  
...  
...

N. d'Ordine : 08/11

N. Certificato : 102/11

Indagine : Pressi San Leonardo

Committente : Amm. Comunale di Avellino

Località : Avellino

Sondaggio n° : 1

Campione n° : 1

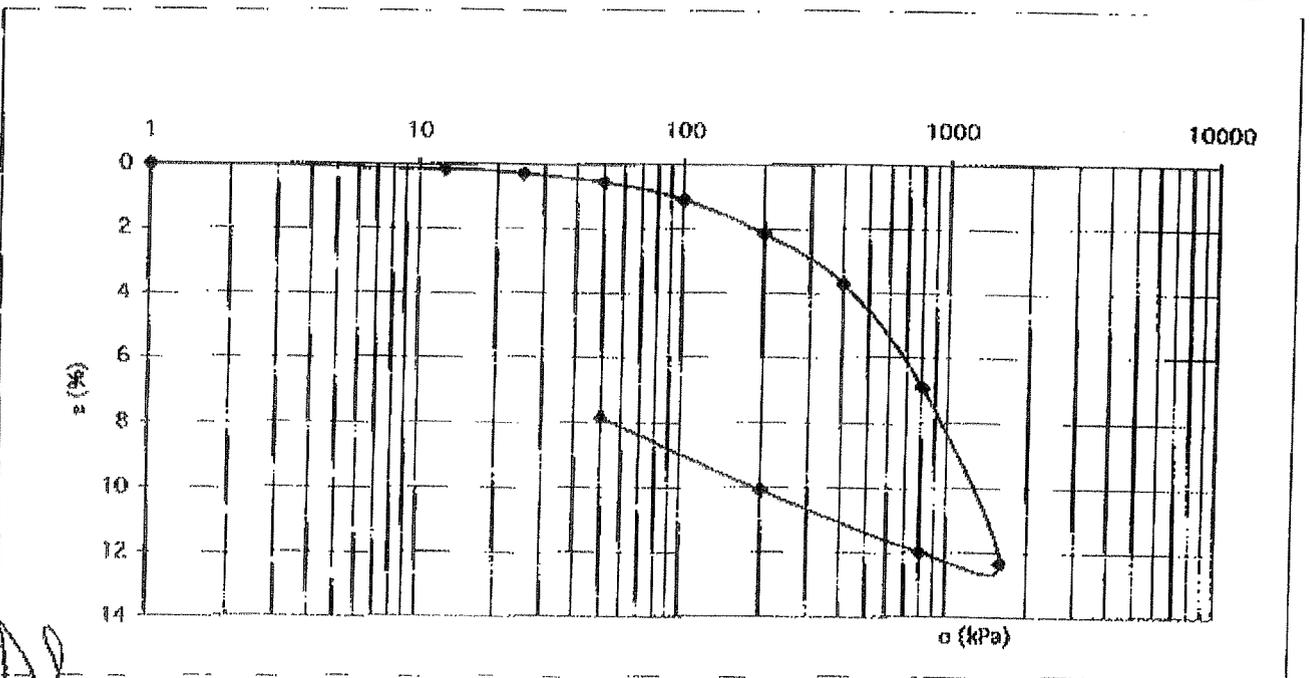
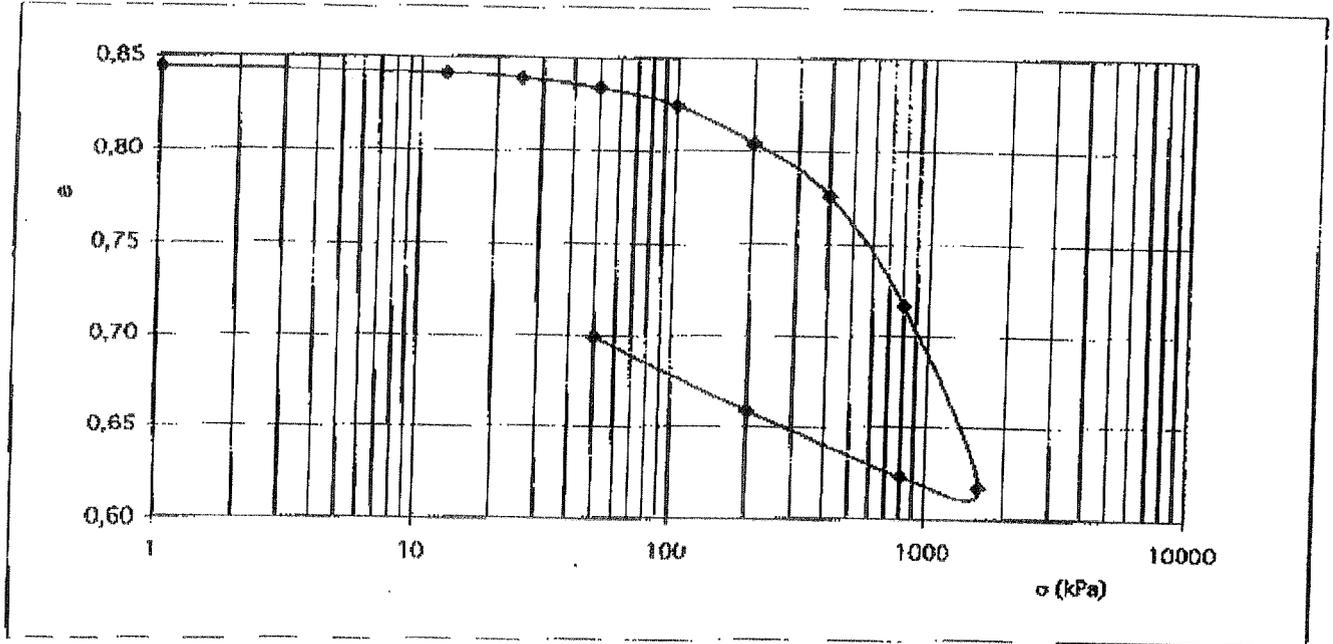
Profondità di prelievo (m) : 6,5-7,0

Data ricevimento campione: 4-02-2011

Data ricevimento campione: 4-02-2011

Data esecuzione prova: 4-02-2011

Descrizione del campione : Argilla



*[Signature]*  
Lc Sperimentatore

*[Signature]*  
Il Direttore del Laboratorio

Laboratorio con aut. Min. conc. n°54918 del 29/05/2006

pagina 2/4

Procedura ASTM D2435/80

Mod. P0901-02a

# PROVA DI COMPRESIONE EDOMETRICA

**GIO ECO TEST S.R.L.**  
 Via S. Angelo, 45  
 03012 Todi (TR)  
 Tel. 0742/281179  
 0742/710181  
 Fax 0742/281179

N. d'Ordine : 08/11

N. Certificato : 102/11

Indagine : Pressi San Leonardo

Committente : Amm. Comunale di Avellino

Località : Avellino

Sondaggio n° : 1

Campione n° : 1

Profondità di prelievo (m) : 6,5-7,0

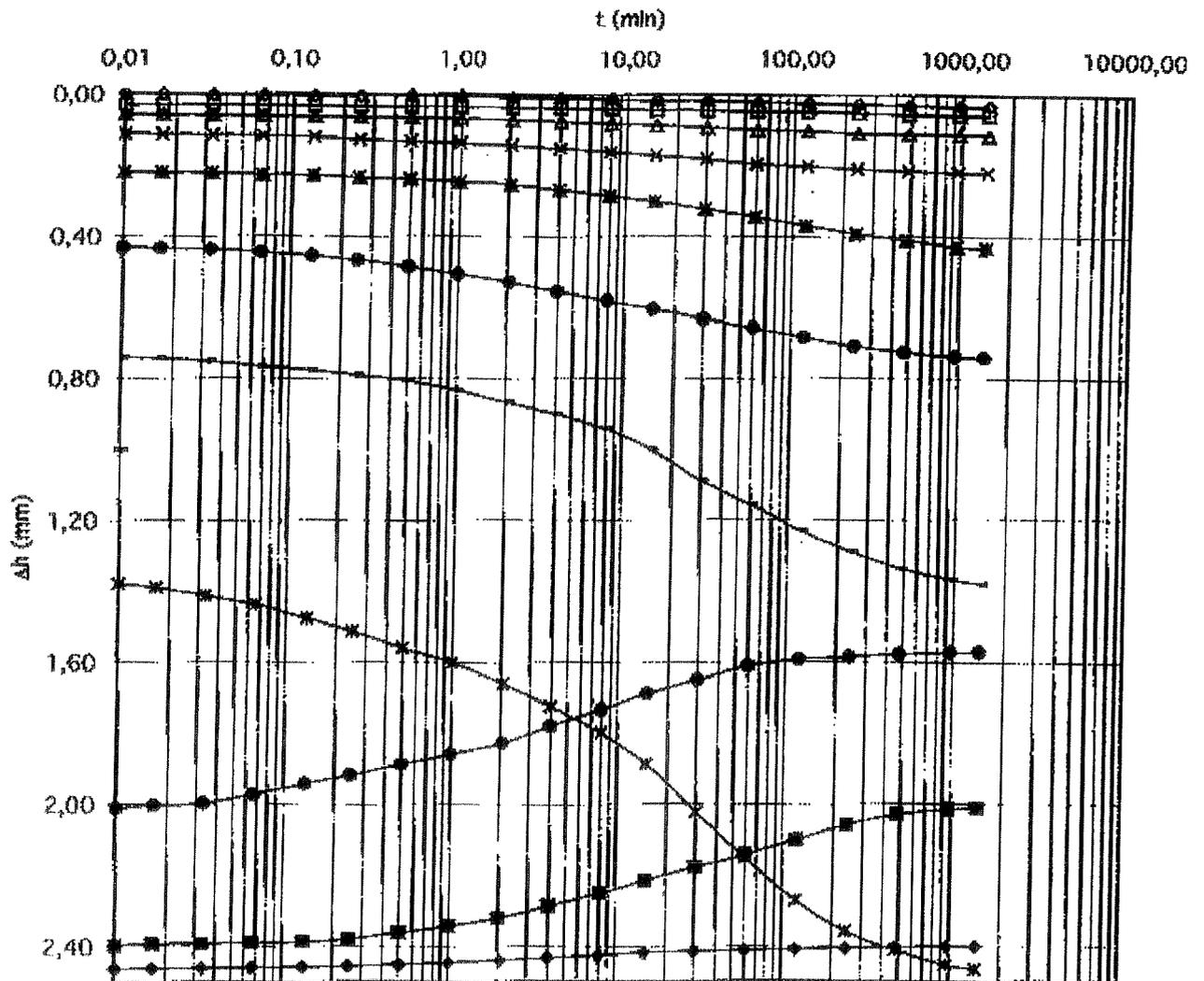
Data ricevimento campione: 4-02-2011

Data apertura campione: 4-2-2011

Data esecuzione prova: 4-02-2011

Descrizione del campione : Argilla

## CURVE EDOMETRICHE



*[Signature]*  
 Lo Sperimentatore

*[Signature]*  
 Il Direttore del Laboratorio

Laboratorio con aut. Min. conc. n° 54918 del 29/05/2006

pagina 3/4

# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

**DEO ECO TEST S.p.A.**  
Analisi e Ingegneria Ambientale

Via S. Angelo, 45  
 03022 Todi (TR)  
 Tel. 0742/231377  
 0742/720144  
 E-mail: geotecnic@deotest.it

N. d'Ordine : 08/11

N. Certificato : 102/11

Indagine : Pressi San Leonardo

Committente : Amm. Comunale di Avellino

Località : Avellino

Sondaggio n° : I

Campione n° : 1

Profondità di prelievo (m) : 6,5-7,0

Data ricevimento campione: 4-02-2011

Data apertura campione: 4-02-2011

Data esecuzione prova: 4-02-2011

Descrizione del campione : Argilla

## VALORI DELLE CURVE EDOMETRICHE

t (min)	12,5	25	50	100	200	400	800
0,01	0,0000	0,0310	0,0565	0,1120	0,2170	0,4320	0,7410
0,02	0,0004	0,0311	0,0573	0,1131	0,2176	0,4340	0,7450
0,03	0,0011	0,0314	0,0585	0,1151	0,2188	0,4377	0,7530
0,07	0,0017	0,0317	0,0598	0,1167	0,2225	0,4451	0,7647
0,13	0,0025	0,0324	0,0612	0,1203	0,2257	0,4545	0,7760
0,25	0,0031	0,0332	0,0630	0,1256	0,2306	0,4673	0,7890
0,50	0,0040	0,0342	0,0650	0,1312	0,2355	0,4861	0,8060
1	0,0055	0,0356	0,0677	0,1366	0,2443	0,5063	0,8330
2	0,0079	0,0373	0,0713	0,1427	0,2524	0,5299	0,8680
4	0,0102	0,0388	0,0754	0,1501	0,2672	0,5555	0,8990
8	0,0133	0,0410	0,0801	0,1595	0,2826	0,5803	0,9420
15	0,0159	0,0431	0,0855	0,1703	0,3000	0,6032	1,0000
30	0,0186	0,0456	0,0929	0,1817	0,3223	0,6308	1,0890
60	0,0217	0,0479	0,0989	0,1938	0,3452	0,6564	1,1570
120	0,0245	0,0498	0,1023	0,2012	0,3694	0,6840	1,2310
240	0,0272	0,0518	0,1077	0,2073	0,3923	0,7082	1,2900
480	0,0296	0,0545	0,1090	0,2113	0,4092	0,7250	1,3380
960	0,0309	0,0564	0,1104	0,2147	0,4266	0,7371	1,3690
1440	0,0310	0,0565	0,1120	0,2170	0,4320	0,7410	1,3820

t (min)	1600	800	200	50
0,01	1,3820	2,4640	2,3980	2,0110
0,02	1,3940	2,4629	2,3940	2,0040
0,03	1,4160	2,4608	2,3920	1,9970
0,07	1,4400	2,4595	2,3900	1,9730
0,13	1,4790	2,4575	2,3870	1,9410
0,25	1,5150	2,4555	2,3770	1,9170
0,50	1,5610	2,4501	2,3600	1,8860
1	1,6020	2,4454	2,3410	1,8570
2	1,6600	2,4380	2,3190	1,8270
4	1,7210	2,4312	2,2850	1,7770
8	1,7960	2,4238	2,2490	1,7310
15	1,8860	2,4178	2,2150	1,6870
30	2,0240	2,4144	2,1760	1,6510
60	2,1520	2,4110	2,1420	1,6120
120	2,2710	2,4077	2,1010	1,5920
240	2,3560	2,4050	2,0580	1,5850
480	2,4110	2,4016	2,0290	1,5780
960	2,4520	2,3996	2,0140	1,5730
1440	2,4640	2,3980	2,0110	1,5730

L. Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Laboratorio con aut. Min. conc. n°54918 del 29/05/2006

pagina 4/4