



Comune di

**ARIANO IRPINO**

Località

**BRECCETO**

Committente

(COMUNIONE DI AREE)

- **CICCARELLI VALENTINA**
- **NIOLETTI MARIA ANTONIETTA**
- **SCAPERROTTA RAIMONDO**
- **SCAPERROTTA GIOVANNI**

Oggetto

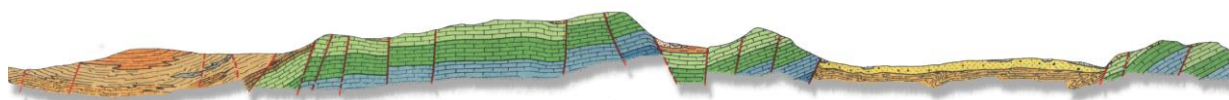
**STUDIO GEOLOGICO E GEOTECNICO A  
CORREDO DEL PROGETTO DI UN P.U.A.  
PIANO URBANISTICO DI ATTUAZIONE  
(ART. 26-27 L.R. n° 16/2004 ART. 10 regolamento 04-08-2011 n° 5)**

Elaborato

**RELAZIONE GEOLOGICA**

Ariano Irpino **03 maggio 2021**

Il geologo  
dott. Egidio GRASSO



# INDICE

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
1.1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	3
<b>2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE.....</b>	<b>4</b>
2.1. MEMBRO ARGILLOSO .....	4
2.2. MEMBRO SABBIOSO .....	4
2.3. MEMBRO CONGLOMERATICO .....	4
2.4. GEOLOGIA STRUTTURALE.....	5
<b>3. LINEAMENTI MORFOLOGICI .....</b>	<b>6</b>
3.1. MORFOLOGIA .....	6
3.2. CIRCOLAZIONE IDRICA SUPERFICIALE .....	6
3.3. STABILITÀ E DISSESTI .....	6
<b>4. COMPATIBILITÀ IDROGEOLOGICA.....</b>	<b>8</b>
4.1. COMPATIBILITÀ DELL'OPERA .....	8
<b>5. SUCCESSIONE LITOSTRATIGRAFICA LOCALE.....</b>	<b>10</b>
5.1. IDROGEOLOGIA.....	10
<b>6. PARAMETRI GEOTECNICI.....</b>	<b>12</b>
6.1. COPERTURA DETRITICA .....	12
6.2. CONGLOMERATI .....	12
6.3. SABBIE CON INTERCALAZIONI ARENACEE E ARGILLOSE .....	13
6.4. CRITERI DI PROGRAMMAZIONE DELLE INDAGINI.....	14
6.5. INDAGINI DI RIFERIMENTO.....	15
6.5.1. Risultati delle indagini.....	15
<b>7. VERIFICA ALLA LIQUEFAZIONE.....</b>	<b>23</b>
<b>8. CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO.....</b>	<b>24</b>
8.1.1. DETERMINAZIONE DEL $V_{seq} / V_{s30}$ .....	25
8.2. CATEGORIA TOPOGRAFICA .....	27

**9. CONCLUSIONI .....28**

**ALLEGATI**

**ALL. 1 - PLANIMETRIA GENERALE 1:5.000**

**ALL. 2 - PLANIMETRIA GENERALE 1:2.000**

**ALL. 3 - UBICAZIONE SU ORTOFOTO 1:2.000**

**ALL. 4 - CARTA GEOLOGICA 1:50.000**

**ALL. 5 - CARTA RISCHIO FRANA – PSAI**

**ALL. 6 - CARTA GEOLOITOLOGICA 1:2.000**

**ALL. 7 - ZONANZIONE GEOTECNICA 1:2.000**

**ALL. 8 - UBICAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE 1:2.000**

**ALL. 9 - FASCICOLO INDAGINI GEOGNOSTICHE**

## 1. PREMESSA

OGGETTO: STUDIO GEOLOGICO E GEOTECNICO A CORREDO  
DEL “PIANO URBANISTICO DI ATTUAZIONE” IN  
LOC. BRECCETO.

(ART. 26-27 L.R. n° 16/2004 ART. 10 regolamento 04-08-2011 n° 5)

COMMITTENTI: (COMUNIONE DI AREE)

- **CICCARELLI VALENTINA**
- **NICOLETTI MARIA ANTONIETTA**
- **SCAPERROTTA RAIMONDO**
- **SCAPERROTTA GIOVANNI**

CANTIERE: LOCALITA' BRECCETO

COMUNE: **ARIANO IRPINO**

FOGLIO N° 70 P.LLE N° 103-1496-1497

Il presente lavoro comprende ed illustra quanto previsto al punto B.5 del D.M. 11 marzo 1988, ai capitoli 6 e 7 del **DM 17 gennaio 2018** - Aggiornamento delle “Norme Tecniche per le Costruzioni” e della Circolare **21 gennaio 2019 n. 7**, secondo il seguente schema:

### MODELLO GEOLOGICO

- Inquadramento geologico generale:
  - *stratigrafia regionale*
  - *geologia strutturale*
- \* Lineamenti morfologici:
  - *processi morfologici*
  - *condizioni di stabilità*
  - *dissesti potenziali o in atto*
  - *circolazione idrica superficiale*
- Successione litostratigrafica locale:
  - *natura e origine dei litotipi*
  - *grado di alterazione e fratturazione*
  - *degradabilità*
  - *circolazione idrica sotterranea*

### MODELLO GEOTECNICO



- Caratterizzazione geotecnica:
  - *criteri di programmazione delle indagini*
  - *risultati delle indagini e tecniche adottate*
  - *scelta dei parametri geotecnici*

## **CARATTERIZZAZIONE SISMICA**

- Prospezioni geofisiche
  - Esame dei risultati
  - Determinazione del Vs30
- 
- Conclusioni

### **1.1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

- **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 fondazioni”.
- **Circ. Min. LL.PP. n° 30483 del 24 Settembre 1988** “Istruzioni relative alla 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 fondazioni”.
- **AGI**, 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 fondazioni”.
- **LEGGE REGIONALE 7 GENNAIO 1983, N. 9.** "Norme per l'esercizio delle funzioni regionali in materia di difesa del territorio dal rischio sismico".
- **Regione Campania - Decreto Presidenziale n° 402** del 20.05.2002 - Regolamento di attuazione per l’espletamento dei controlli a campione di cui all’art. 4 della L.R. 9/83 con riferimento ai contenuti essenziali degli elaborati prodotti.
- **Delibera di Giunta Regionale n°5447** del 7 novembre 2002.
- **Delibera Giunta Regionale della Campania n° 248** del 24 gennaio 2003 - Circolare applicativa dell’Aggiornamento della classificazione sismica dei comuni della Regione Campania”
- **DM 17 gennaio 2018** – Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni.
- **Circolare 21 gennaio 2019**, n. 7, Istruzioni per l’applicazione dell’Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni” di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.

## **2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE**

L'area interessata dal presente lavoro è caratterizzata dalla presenza di depositi marini pliocenici, poggianti su sedimenti flyscioidi miocenici e/o su terreni attribuibili alle Unità Lagonegresi.

L'analisi della successione Pliocenica ha permesso di individuare un ciclo regressivo completo di età pliocene inferiore pliocene medio, all'interno del quale è possibile distinguere, dal basso verso l'alto, i seguenti termini stratigrafici:

### **2.1. MEMBRO ARGILLOSO**

Rappresenta il termine più basso della serie e poggia, generalmente in trasgressione e con discordanza angolare, sui depositi sottostanti.

La parte bassa è costituita da argille marnose, di colore grigio-azzurro, disposte secondo grossi banchi individuabili solo in corrispondenza di intercalazioni sabbiose. Dette intercalazioni sono rare nella parte bassa della formazione ed aumentano verso la parte alta fino a prevalere sulla componente argillosa.

### **2.2. MEMBRO SABBIOSO**

Il membro sabbioso rappresenta la parte intermedia della successione Pliocenica ed è costituito da sabbie ed arenarie con intercalazioni argillose, nella parte bassa, e conglomeratiche nella parte alta.

Le sabbie sono generalmente silicee, gialle, piuttosto minute, e disposte secondo strati e banchi ben evidenti.

### **2.3. MEMBRO CONGLOMERATICO**

Rappresenta la parte sommitale della successione Pliocenica; si tratta di conglomerati poligenici a matrice sabbiosa e cemento calcareo marnoso, con grado di cementazione variabile, di colore generalmente rossastro. I ciottoli mancano di classazione e sono comunemente arrotondati e talora appiattiti ed

embriciati.

La disposizione degli strati secondo grossi banchi è messa in evidenza dalla presenza di intercalazioni sabbiose e/o arenacee; altrimenti l'aspetto dei conglomerati è massiccio.

## **2.4. GEOLOGIA STRUTTURALE**

Stando a quanto riportato nella cartografia geologica ufficiale (Carta Geologica d'Italia scala 1:100.000), l'area in esame non è interessata da grosse discontinuità tettoniche. Durante il rilevamento geologico di superficie, non sono stati individuati indizi di faglie o di altri accidenti tettonici che possono compromettere la stabilità dell'area di sedime.

In realtà il contatto tra i depositi conglomeratici affioranti nell'area in cui sono state individuate le UMI e i terreni sabbiosi affioranti a NE è di tipo tettonico ma certamente non si tratta di faglia attiva.

### **3. LINEAMENTI MORFOLOGICI**

L'analisi morfologica dell'area è necessaria sia per individuare indizi di dislocazioni tettoniche, talvolta causa di amplificazioni sismiche locali, sia per individuare i processi morfogenetici in atto e la loro possibile evoluzione.

#### **3.1. MORFOLOGIA**

L'area in esame è ubicata in corrispondenza della parte mediana di un versante esposto a Sud Ovest.

Anche se l'intera area è compresa tra le quote 660 e 720 m s.l.m., la porzione individuata per la delimitazione delle UMI è quella con quote comprese tra 660 e 675 con pendenza media del versante pari al 21% corrispondente ad una inclinazione minore di 15°.

#### **3.2. CIRCOLAZIONE IDRICA SUPERFICIALE**

L'azione delle acque dilavanti interessa prevalentemente i versanti molto acclivi e privi di vegetazione portando, attraverso processi di erosione accelerata, al deterioramento del paesaggio e dei manufatti ivi presenti; le acque incanalate, attraverso l'erosione delle sponde e lo scalzamento al piede, inducono instabilità locali che possono estendersi verso monte compromettendo l'equilibrio di tutto il versante.

Nell'area strettamente interessata dal presente lavoro le acque meteoriche defluiscono liberamente verso valle operando azione erosiva limitata che non compromette la stabilità del sito; l'azione erosiva operata dalle acque incanalate e' presente nelle incisioni torrentizie alla base del versante ed e' assente nelle immediate vicinanze del sito.

#### **3.3. STABILITÀ E DISSESTI**

La forza di gravità, in presenza di condizioni litologiche e morfologiche favorevoli, scatena movimenti di massa del tipo frane, smottamenti etc. con gravi danni per le aree ed i manufatti coinvolti da tali fenomeni.

Il rilevamento morfologico dell'area strettamente interessata dal presente lavoro ha permesso di evidenziare movimenti di massa limitati che interessano prevalentemente la coltre detritica superficiale.

## 4. COMPATIBILITÀ IDROGEOLOGICA

Il presente paragrafo comprende ed illustra quanto previsto dall'Art. 17 (Studio di compatibilità idrogeologica) delle Norme di Attuazione del Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino dei fiumi Liri, Garigliano e Volturno.

Secondo il suddetto art. 17 lo studio di compatibilità idrogeologica dovrà essere commisurato all'importanza ed alla dimensione degli interventi stessi e dovrà dimostrare la compatibilità del progetto con quanto previsto dal piano stralcio, dalle norme di attuazione e dalle misure di salvaguardia.

Le realizzazioni dovranno garantire la sicurezza del territorio sulla base dei tre criteri: *“incolumità delle popolazioni, danno incombente, organica sistemazione”*.

A tal fine la compatibilità idrogeologica dovrà essere:

- **verificata** in funzione dei dissesti che interessano le aree a rischio idrogeologico individuate dal piano stralcio;
- **stimata** in base alla definizione ed alla descrizione puntuale delle interferenze tra i dissesti idrogeologici individuati e le destinazioni o le trasformazioni d'uso del suolo attuali o progettate;
- **valutata** confrontando gli interventi proposti con l'individuazione del rischio operata dal piano stralcio e con gli effetti sull'ambiente.

### 4.1. COMPATIBILITÀ DELL'OPERA

Sovrapponendo l'area di progetto al progetto di Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico redatto dall'Autorità di Bacino dei fiumi Liri Garigliano e Volturno, si

nota che l'intera area ricade in area non perimetrata (priva di dissesti potenziali o in atto) e in “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. 11/03/88 – c1” (cfr stralcio cartografico allegato alla presente relazione All. 5) .

Per tali aree le norme di attuazione non prevedono alcun vincolo particolare e nessun divieto per cui le opere previste risultano perfettamente compatibili con il vigente Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico.

## **5. SUCCESSIONE LITOSTRATIGRAFICA LOCALE**

Il rilevamento geologico dell'area in esame ha consentito di attribuire i terreni in esame al Membro Conglomeratico e al Membro Sabbioso del ciclo sedimentario pliocenico.

Il Membro Sabbioso risulta costituito da sabbie in strati e banchi con intercalazioni argillose e arenacee, mentre quello conglomeratico è rappresentato da puddinghe poligeniche in strati e banchi con intercalazioni sabbiose ed arenacee.

Le strutture sedimentarie presenti permettono di attribuire questi sedimenti a un ambiente marino prossimo alla linea di costa.

A copertura dei suddetti terreni si rinviene una spessa coltre detritica superficiale costituita da detrito di falda di natura sabbiosa misto a terreni eluviali.

Le caratteristiche meccaniche dei terreni descritti saranno esaminate nel paragrafo successivo.

### **5.1. IDROGEOLOGIA**

La presenza di terreni sabbioso ghiaiosi, permeabili per porosità, poggianti su sedimenti argilloso sabbiosi, praticamente impermeabili, permette l'instaurarsi di una falda idrica proprio in corrispondenza della superficie di contatto tra i due tipi litologici.

Dalla conoscenza dell'assetto geologico-stratigrafico dell'area è possibile dedurre che il contatto in questione giace a profondità sicuramente superiore ai



15 metri per cui, la falda idrica eventualmente presente, non comporta amplificazioni sismiche locali o rischi di liquefazione.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> D.M. 17 gennaio 2018 – par. 7.11.3.4.2 - Esclusione della verifica a liquefazione (punto 2)  
..... profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna etc.

## **6. PARAMETRI GEOTECNICI**

Per la caratterizzazione geotecnica dei terreni affioranti nell'area sono state individuate tre litologie tipo in grado di descrivere, con buona approssimazione, il modello geotecnico dell'intera area.

### **6.1. COPERTURA DETRITICA**

Le coperture eluviali e/o colluviali sono caratterizzate da una composizione granulometrica variabile sia in orizzontale che in verticale.

Nei detriti di falda gli elementi sono a spigoli vivi e solitamente le loro dimensioni vanno dalla sabbia alla ghiaia ed ai blocchi; comunemente gli elementi più grossolani si portano verso il piede dell'accumulo mentre i più minuti rimangono in alto.

Di norma i suddetti materiali si distribuiscono in lenti o livelli per cui alla variabilità in senso verticale si aggiunge a quelle in senso orizzontale.

Come terreno di fondazione tali depositi sono da considerarsi in generale da mediocri a scadenti a causa della estrema eterogeneità dei diversi livelli e della possibile presenza di falde acquifere superficiali.

### **6.2. CONGLOMERATI**

Sono puddinghe poligeniche costituite da elementi di diverse dimensioni, di colore generalmente giallastro e/o rossastro. Il cemento è calcareo, oppure argilloso, e di solito è scarso. Si tratta di materiale caratterizzato da estrema variabilità granulometrica poiché ai conglomerati prevalenti si associano limi,

sabbie, e argille, che spesso formano livelli lenticolari intercalati.

Dal punto di vista geotecnico si tratta di sabbie ghiaiose con grado di addensamento medio-elevato. Quando sono integre e ben addensate queste sabbie sono dotate di una discreta capacità portante, tanto che possono sopportare carichi pari a 2.5 - 3.00 Kg/cm<sup>2</sup> ed anche superiori. Però` quando sono alterate a causa del prolungato contatto con gli agenti atmosferici ed in modo particolare l'acqua, le caratteristiche tecniche di questo materiale diventano scadenti, di conseguenza si ha una sensibile riduzione della capacità portante (il carico ammissibile in fondazione non dovrebbe superare il valore di 1.00 Kg/cm<sup>2</sup>) e la compressibilità, generalmente molto bassa, tende ad aumentare.

Di solito i terreni superficiali sono costituiti da materiale alterato e rimaneggiato<sup>2</sup> mentre, al di sotto, i terreni sono dotati di discreta consistenza.

### **6.3. SABBIE CON INTERCALAZIONI ARENACEE E ARGILLOSE**

Sono sabbie silicee a grana fine e media, più o meno argillose, di colore giallastro. Il cemento è calcareo, oppure argilloso, e di solito è scarso. Si tratta di materiale caratterizzato da estrema variabilità granulometrica poiché alle sabbie prevalenti si associano limi, ghiaie, e argille, che spesso formano livelli intercalati.

Dal punto di vista geotecnico si tratta di sabbie con grado di addensamento medio-elevato. Quando sono integre e ben addensate queste

---

<sup>2</sup> Riportati come “Ghiaie arrossate” nella carta geolitologica allegata

sabbie sono dotate di una discreta capacità portante, tanto che possono sopportare carichi pari a 2.5 - 3.00 Kg/cmq ed anche superiori. Però quando sono alterate a causa del prolungato contatto con gli agenti atmosferici ed in modo particolare l'acqua, le caratteristiche tecniche di questo materiale diventano scadenti, di conseguenza si ha una sensibile riduzione della capacità portante (il carico ammissibile in fondazione non dovrebbe superare il valore di 1.00 Kg/cmq) e la compressibilità, generalmente molto bassa, tende ad aumentare.

Di solito i terreni superficiali sono costituiti da materiale alterato e rimaneggiato mentre, al di sotto, i terreni sono dotati di discreta consistenza.

Le indagini geotecniche a corredo dei singoli progetti esecutivi consentiranno di ricostruire i modelli geotecnici di dettaglio da utilizzare per tutte le verifiche geotecniche.

In prima approssimazione i parametri geotecnici del presente modello sono stati ricavati da numerose analisi e prove di laboratorio effettuate su terreni simili in altre occasioni.

#### **6.4. CRITERI DI PROGRAMMAZIONE DELLE INDAGINI**

Per acquisire i dati necessari alla definizione del modello geotecnico del sottosuolo sono state utilizzate indagini specifiche realizzate nell'area di intervento ed altre indagini di riferimento.

Le indagini eseguite direttamente in corrispondenza dell'area in esame sono:

- n° 1 prospezione geofisica MASW per verificare il modello sismico del

sottosuolo

- n. 1 sondaggio meccanico a carotaggio continuo con prelievo di campione indisturbati
- n. 1 analisi di laboratorio geotecnico

Le suddette indagini sono state effettuate nel quelle effettuate per la costruzione di un fabbricato per civile abitazione a pochi metri dal sito in esame.<sup>3</sup>

I parametri geotecnici del modello sono stati ricavati confrontando i dati ottenuti dalle indagini appositamente eseguite con quelli scaturiti dalle indagini di riferimento e da altre numerose analisi e prove di laboratorio effettuate su terreni simili in altre occasioni.

## **6.5. INDAGINI DI RIFERIMENTO**

Per la caratterizzazione geotecnica di riferimento sono stati utilizzati i dati scaturiti dalle indagini per la realizzazione del “*Restauro Castello Normanno*” per il “*Consolidamento dei fossi Sambuco e Panaro*”, per il “*Consolidamento del Fosso Concoline*” e quelle per la costruzione della “*Strada di collegamento Via Russso - Via Anzani*”. Tali indagini sono state realizzate su terreni simili a quelli in esame.

### **6.5.1. Risultati delle indagini**

Per la determinazione dei parametri meccanici medi da utilizzare per le

---

<sup>3</sup> Fabbricato in ditta “Scaperrotta Raimondo e Scaperrotta Giovanni” ubicato in loc. Brecceto  
Indagini di riferimento: un sondaggio geognostico a carotaggio continuo, una prospezione geofisica MASW ed un set di analisi e prove di laboratorio su campione indisturbato prelevato durante l’esecuzione del sondaggio

verifiche ed il dimensionamento delle opere di progetto sono stati consultati ed elaborati i dati scaturiti dalle seguenti indagini:

**Cantiere "Consolidamento Fosso Concoline" (1987 – 2002 - 2005)**

- n° 15 sondaggi a carotaggio continuo spinti fino alla prof. max di 54.00 m;
- n° 69 prove SPT

**Cantiere "Restauro Castello progetto preliminare" (1992-So.Geo)**

- n° 4 sondaggi a carotaggio continuo spinti fino alla prof. max di 12.50 m;
- n° 8 prove SPT;

**Cantiere "Restauro Castello progetto esecutivo" (1993-Geodir)**

- n° 4 sondaggi a carotaggio continuo spinti fino alla prof. max di 25.50 m;
- n° 12 prove SPT;

**Cantiere "Fossi" (Consolidamento dei pendii Sambuco e Panaro)**

- n° 8 sondaggi a carotaggio continuo spinti fino alla prof. max di 55 m;
- n° 31 prove SPT;
- n° 8 prove penetrometriche statiche (SCPT);
- n° 18 campioni sottoposti ad analisi e prove di laboratorio;
- n° 5 prove di resistenza alla compressione semplice su campioni arenacei;
- n° 5 profili sismici a rifrazione;
- n° 3 sondaggi sismici "Down-Hole";

**Cantiere "Strada" (Strada di collegamento Via Russo - Via Anzani )**

- n° 27 sondaggi a carotaggio continuo spinti fino alla prof. max di 40 m;
- n° 13 campioni sottoposti ad analisi e prove di laboratorio;
- n° 63 prove SPT;

L'esame dei dati ha evidenziato una forte discordanza tra i valori misurati in laboratorio e quelli misurati in sito confermando quanto già emerso in altre occasioni con terreni simili.

I dati sono stati opportunamente ridotti ed approssimati attraverso le seguenti assunzioni:

- $\sigma_{max}$  10 m pari a circa 2.0 kg/cmq (riduzione per spt a prof. > 10 m)
- $spt_{max} = 100$  (rifiuto strumentale sempre > 50 per 15 cm)
- valore di  $\phi$  calcolato con la formula più cautelativa ( $0,3 N_{spt} + 20$ )
- $\tau_{calc}$  = resistenza al taglio calcolata con il valore teorico di  $\phi$  (max  $50^\circ$ )
- $C_{calc}$  = differenza tra  $\tau_{calc}$  e  $\tau$  determinata imponendo  $\phi = 35^\circ$  quando  $\phi > 35^\circ$   
(surplus di resistenza attribuibile alla coesione)

In pratica assumendo che il valore  $N_{spt}$  è indicativo della resistenza a rottura del materiale è stata determinata la resistenza a taglio utilizzando il valore di  $\phi$  ricavato direttamente da  $N_{spt}$ , successivamente, imponendo un valore di  $\phi = 35^\circ$ <sup>4</sup> (valore massimo misurato in laboratorio) è stata ricalcolata la resistenza a rottura. La differenza tra i due valori rappresenta, in prima approssimazione, il contributo dato dalla cementazione alla resistenza alla rottura del materiale.

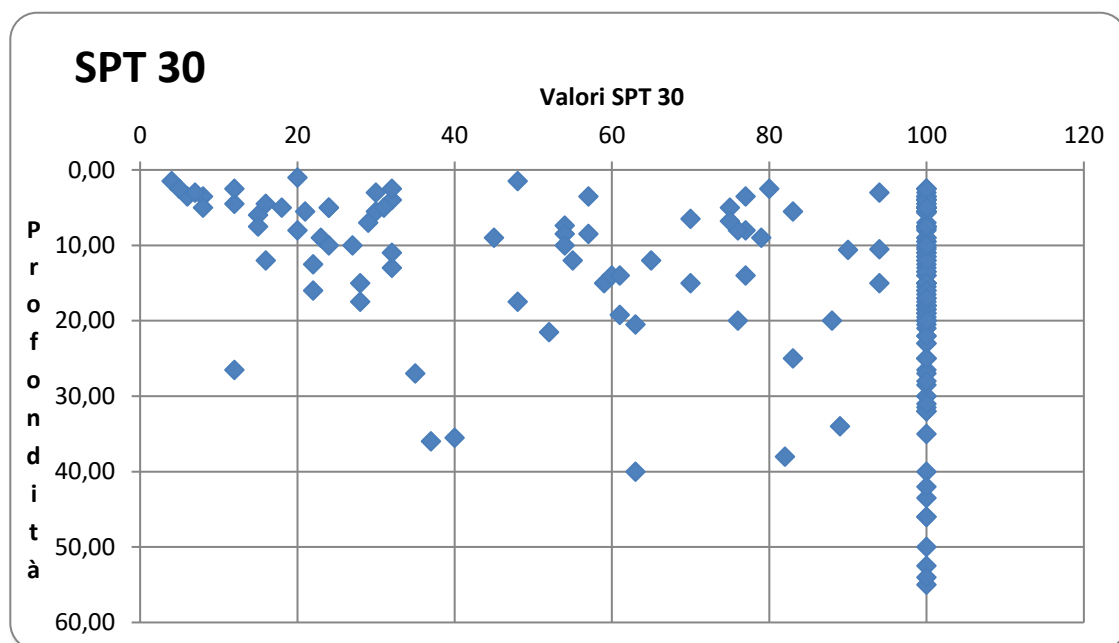
Di seguito si riportano alcuni grafici ottenuti dalla elaborazione dei dati

---

<sup>4</sup> Ovviamente il valore  $\phi = 35^\circ$  è stato imposto solo nei casi in cui  $\phi$  calcolato da  $N_{spt}$  risulta  $> 35^\circ$

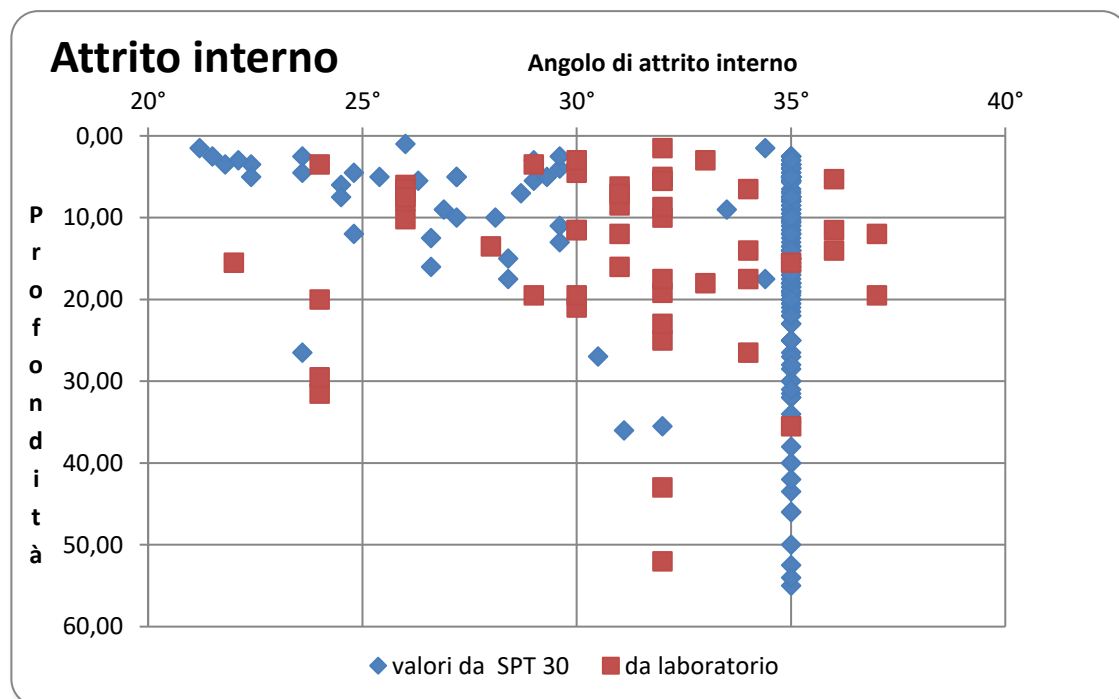
### Grafico n° 1

Andamento del valore  $N_{spt}$  con la profondità (Il valore  $N_{spt}=100$  corrisponde al rifiuto strumentale)



### Grafico n° 2

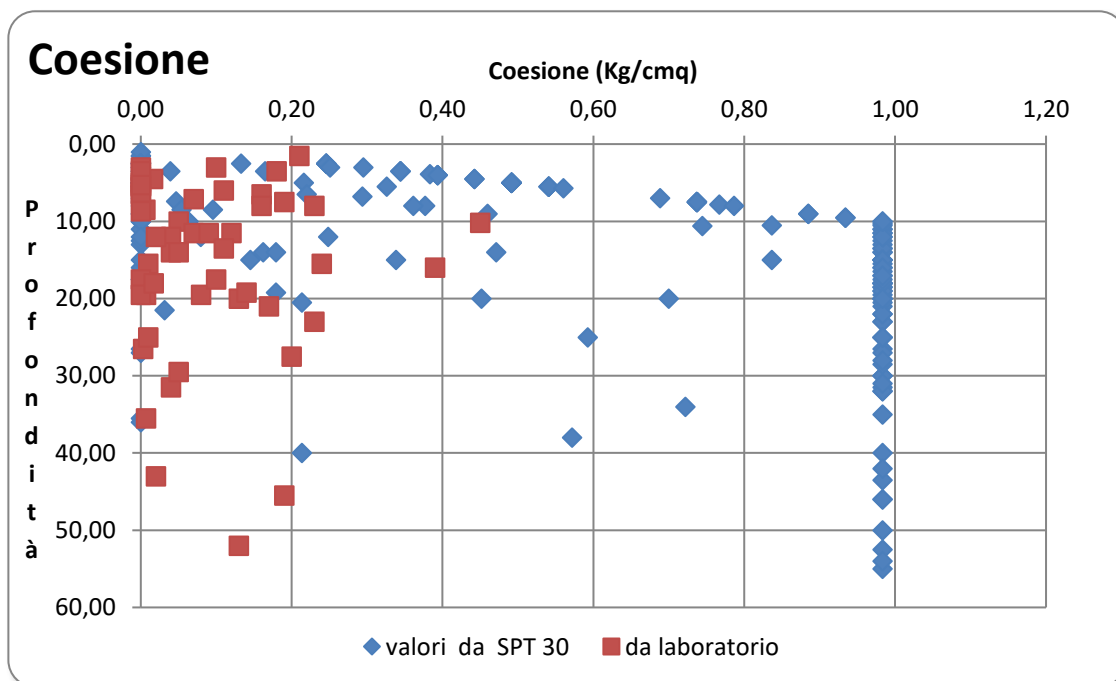
Andamento del valore di  $\phi$  con la profondità. Per i valori ricavati da  $N_{spt}$  è stata utilizzata la formula  $\phi = 0,3 N_{spt} + 20$





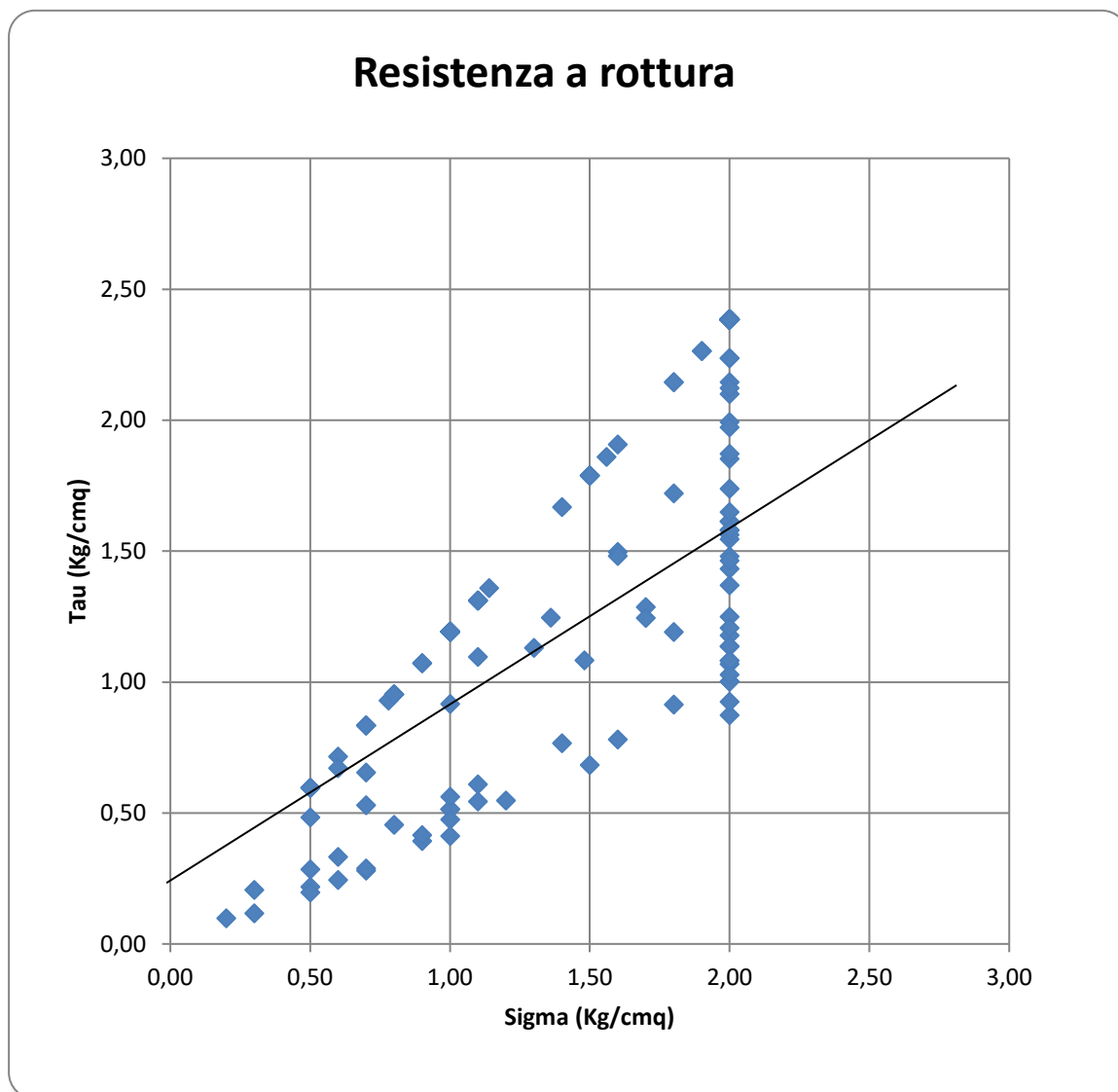
### Grafico n° 3

Andamento della Coesione con la profondità I valori di C ricavati da Nspt sono stati stimati assimilando la coesione alla cementazione attraverso le elaborazioni descritte in precedenza



**Grafico N° 4**

Valori tau/sigma stimati dall'elaborazione delle Prove SPT

I dati rendono accettabili i valori di  $\varphi = 33^\circ$   $C = 0.20$  Kg/cm<sup>2</sup>

I valori di  $\varphi = 33^\circ$   $C = 0.20$  Kg/cm<sup>2</sup> rappresentano le caratteristiche medie della successione tipica del centro urbano costituita dall'alternanza tra sabbie, arenarie ed argille; ovviamente i suddetti parametri si riferiscono al terreno indisturbato presente sotto la copertura detritica superficiale.

L'esame dei dati ha evidenziato una discordanza tra i valori misurati in laboratorio e quelli misurati in sito confermando quando già emerso in precedenza.

La spiegazione di questa differenza tra la resistenza in sito e quella in laboratorio è da ricercare nella particolare composizione delle sabbie

plioceniche dell'Unità di Ariano; si tratta, infatti, di sabbie e sabbie limose molto addensate e debolmente cementate con intercalazioni arenacee ed argillose. La cementazione, che conferisce al materiale una discreta resistenza a rottura, viene annullata per effetto del campionamento e del rimaneggiamento durante la preparazione dei provini in laboratorio.

Per risalire ai parametri geotecnici compatibili con l'attuale assetto morfologico sono stati elaborati tutti i dati disponibili dando particolare peso ai parametri misurati in sito.

Di seguito si riporta una sintesi dei parametri geotecnici che caratterizzano i terreni costituenti il modello geotecnico.

### **Copertura detritica**

Caratteristiche meccaniche scadenti terreni non idonei a sostenere il peso degli edifici, si consiglia di asportarli e fondare sui terreni integri sottostanti.

- Peso dell'unità di volume ( $\gamma$ ) = 1,7 t/mc
- Angolo di attrito interno ( $\phi$ ) =  $14^\circ$  -  $16^\circ$
- Coesione Drenata (C) = 0.00 Kg/cm<sup>2</sup>
- Coesione non drenata ( $C_u$ ) = 0.00 Kg/cm<sup>2</sup>
- Modulo Edometrico = 30 - 60 Kg/cm<sup>2</sup>
- Numero di colpi (Nspt) 5 - 10
- Velocità onde P ( $V_p$ ) = 550 - 720 m/s
- Velocità onde S ( $V_s$ ) = 260 - 360 m/s

### **Conglomerati cementati**

Caratteristiche meccaniche da buone a ottime, rappresenta il substrato stabile da raggiungere con le fondazioni dei fabbricati a farsi.

- Peso dell'unità di volume ( $\gamma$ ) = 1,80 - 1,90 t/mc
- Angolo di attrito interno ( $\phi$ ) =  $30^\circ$  -  $35^\circ$
- Coesione Drenata (C) = 0.15 - 0.20 Kg/cm<sup>2</sup>
- Coesione non drenata ( $C_u$ ) = n.d. Kg/cm<sup>2</sup>
- Modulo Edometrico > 150 Kg/cm<sup>2</sup>
- Numero di colpi (Nspt) > 50
- Velocità onde P ( $V_p$ ) = 1500 - 2500 m/s
- Velocità onde S ( $V_s$ ) = 500 - 800 m/s

## Sabbie

Caratteristiche meccaniche da buone a ottime, affiorano lungo la scarpata a monte dell'area da edificare e non saranno interessati direttamente dagli edifici ma adibiti a verde.

- Peso dell'unità di volume ( $\gamma$ ) = 1,80 - 2,20 t/mc
- Angolo di attrito interno ( $\phi$ ) =  $28^\circ$  -  $33^\circ$
- Coesione Drenata (C) = 0.00 - 0.30 Kg/cmq
- Coesione non drenata ( $C_u$ ) = nd Kg/cmq
- Modulo Edometrico = 120 - 200 Kg/cmq
- Numero di colpi (Nspt) 16 - 34
- Velocità onde P ( $V_p$ ) = 1500 - 2200 m/s
- Velocità onde S ( $V_s$ ) = 600 - 800 m/s

Con i dati attualmente disponibili non è possibile definire lo spessore puntuale della copertura alterata, ulteriori indagini consentiranno di definire la profondità del substrato stabile e di conseguenza l'entità dello sbancamento a farsi ed il tipo di fondazione da adottare<sup>5</sup>.

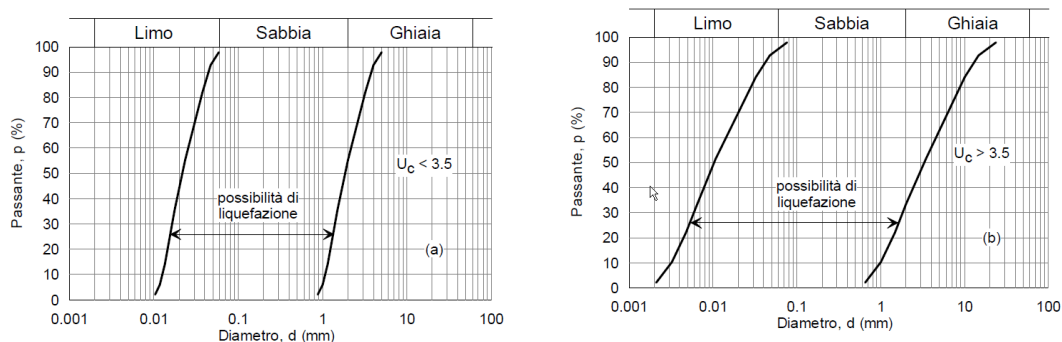
---

<sup>5</sup> Qualora lo spessore della copertura alterata non dovesse essere compatibile con le esigenze progettuali, non si esclude la possibilità di limitare gli sbancamenti e adottare fondazione su pali.

## 7. VERIFICA ALLA LIQUEFAZIONE

In base a quanto previsto dalle NTC/2018 al punto 7.11.3.4.2 “Esclusione della verifica a liquefazione” la verifica a liquefazione può essere omessa quando si manifesti almeno una delle seguenti circostanze:

1. accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di  $0,1g$ ;
2. profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;
3. depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata  $(N1)_{60} > 30$  oppure  $qc1N > 180$  dove  $(N1)_{60}$  è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e  $qc1N$  è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa;
4. distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella Figura 7.11.1(a) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità  $U_c < 3,5$  ed in Figura 7.11.1(b)



nel caso di terreni con coefficiente di uniformità  $U_c > 3,5$ .

Nel caso in esame si ipotizza<sup>6</sup> la presenza di almeno due delle circostanze che consentono di escludere il rischio di liquefazione e di omettere la relativa verifica (punti 2-4).

<sup>6</sup> Ipotesi da verificare in fase esecutiva attraverso l'esecuzione di indagini dirette per ogni singolo edificio da realizzare.

## 8. CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO

Le nuove norme tecniche in materia di costruzioni in zone sismiche<sup>7</sup> aggiornano la normativa sismica in vigore con l'attribuzione di un valore di scuotimento sismico di riferimento espresso in termini di incremento dell'accelerazione al suolo.

La norma propone, inoltre, l'adozione di un sistema di caratterizzazione geofisica e geotecnica del profilo stratigrafico del suolo, mediante cinque tipologie di suoli, da individuare in relazione ai parametri di **velocità delle onde di taglio** mediate fino alla profondità del substrato<sup>8</sup> se inferiore a 30 m ( $V_{s,eq}$ ) oppure sui primi 30 metri di profondità quando il substrato è più profondo ( $V_{s30}$ )

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, la nuova normativa sismica, semplificando la molteplicità delle situazioni geologiche possibili su un generico sito, tende alla modellazione sintetica del sottosuolo dettando le seguenti definizioni per le varie categorie di profilo stratigrafico che possono caratterizzare il sottosuolo dell'area da edificare:

---

<sup>7</sup> DM 17 gennaio 2018 – Aggiornamento delle "Norme Tecniche per le Costruzioni".

<sup>8</sup> Per substrato si intende un terreno caratterizzato da una velocità  $V_s > 800$  m/sec

**Tabella 3.2.II – Categorie di sottosuolo**

<b>Categoria</b>	<b>Descrizione</b>
<b>A</b>	<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>B</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>
<b>C</b>	<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>
<b>D</b>	<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>
<b>E</b>	<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>

Per le diverse categorie di suolo, Il modello di riferimento per la descrizione del moto sismico è costituito dallo spettro di risposta elastico costituito da una forma spettrale (spettro normalizzato) considerata indipendente dal livello di sismicità, moltiplicato per il valore dell'accelerazione massima **agS** che caratterizza il sito.

### **8.1.1. DETERMINAZIONE DEL $V_{Seq}$ / $V_{S30}$**

La nuova normativa sismica italiana prevede una classificazione del sito in 5 classi in funzione della velocità delle onde S dei primi metri di terreno  $V_{S,eq}$  (max 30 metri). Per  $V_{S,eq}$  si intende la media pesata delle

velocità delle onde S negli strati fino a massimo 30 metri di profondità, determinata secondo la seguente formula:

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

Dove H è la profondità del substrato ( $v_s > 800$  m/sec) e può assumere il valore massimo di 30 m.

Considerando il modello geotecnico ricostruito, la categoria di suolo da utilizzare per le verifiche sismiche è legata prevalentemente allo spessore della copertura alterata e potrebbe variare tra **Categoria B**<sup>9</sup> e **Categoria C**<sup>10</sup> in funzione dello spessore della copertura asportata con lo sbancamento ed al tipo di fondazione prevista (superficiale o profonda).

---

<sup>9</sup> **B** - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

<sup>10</sup> **C** - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.



## 8.2. CATEGORIA TOPOGRAFICA

In base alla configurazione morfologica dell'area di progetto la categoria topografica da assegnare è **T=T1**

<i>Cat.</i>	<i>Caratteristiche della superficie topografica</i>	<i>St max</i>
<b>T1</b>	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$	1,0
<b>T2</b>	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$	1,2
<b>T3</b>	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$	1,2
<b>T4</b>	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$	1,4

## 9. CONCLUSIONI

In base a quanto riportato nelle pagine precedenti considerando che secondo il modello geologico ricostruito ai sensi del punto 6.2.1 del DM 14 gennaio 2008 e della Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 <sup>11</sup>

- non esiste una vera e propria falda idrica nei primi quindici metri di profondità e la resistenza penetrometrica è notevolmente superiore a 30 per cui si esclude il rischio di liquefazione;
- sono assenti grosse discontinuità litologiche orizzontali o verticali;
- sono assenti indizi di faglie o altri accidenti tettonici;

possiamo concludere che l'area in esame, non presenta alcun fattore di pericolosità geologica e pertanto l'opera in progetto è pienamente compatibile con la caratterizzazione e la modellazione geologica indicata.

Per quanto riguarda la caratterizzazione geotecnica redatta anche ai sensi dell'ultimo capoverso del punto 6.12.1<sup>12</sup> si precisa che il modello ricostruito gode di buona attendibilità ma che lo stesso dovrà essere verificato ed approfondito prima della progettazione esecutiva di ognuno dei singoli fabbricati da realizzare.

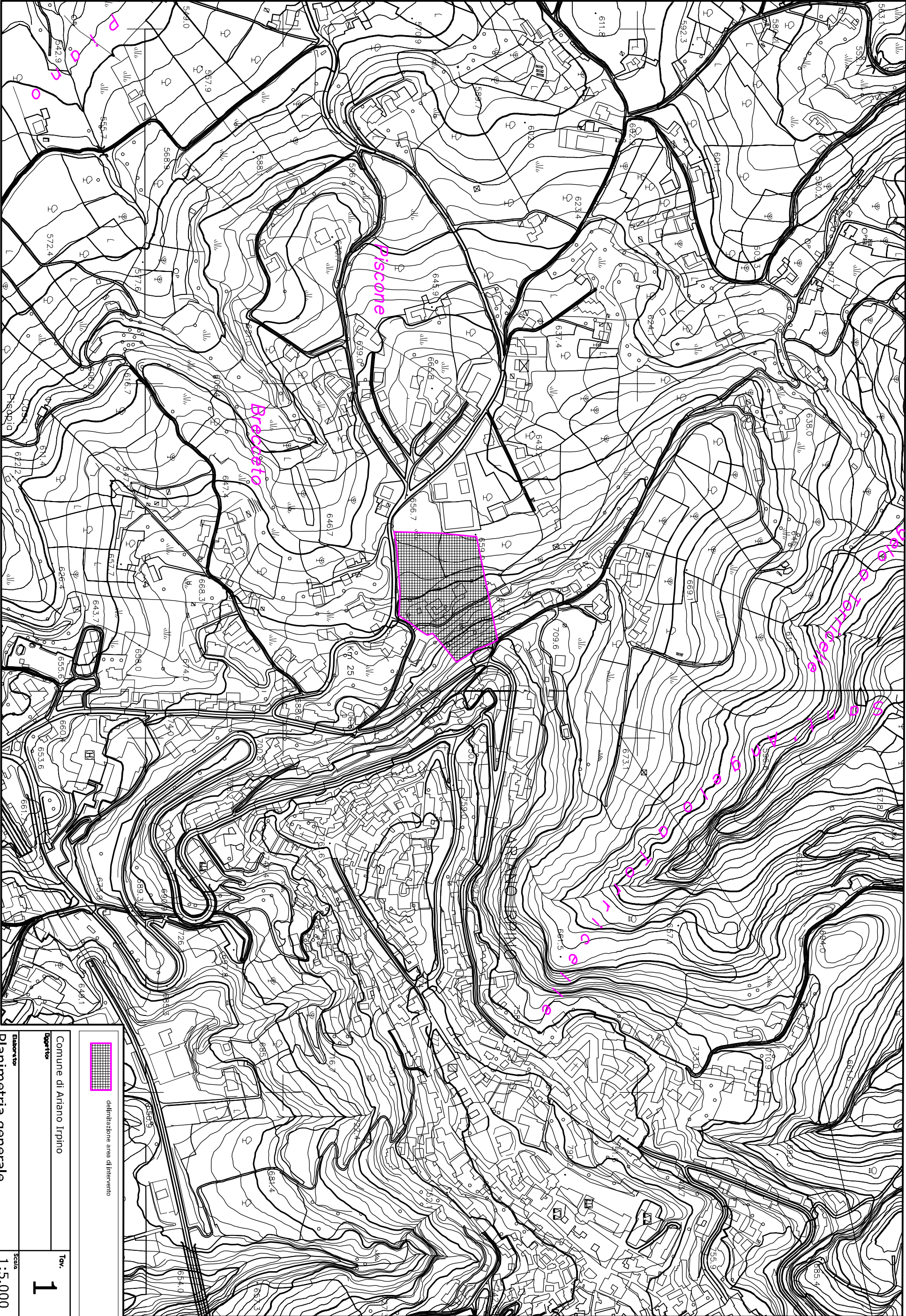
Ariano Irpino 3 maggio 2021

Il geologo  
dr. Egidio GRASSO

---

<sup>11</sup> C 6.2.1. Lo studio geologico deve essere esteso ad una zona significativamente estesa, in relazione al tipo di opera e al contesto geologico in cui questa si colloca. I metodi e le tecniche di studio, l'approfondimento e il dettaglio delle analisi e delle indagini devono essere commisurati alla complessità geologica del sito, alle finalità progettuali e alle peculiarità dello scenario territoriale ed ambientale in cui si opera.

<sup>12</sup> Gli studi geologici e la caratterizzazione geotecnica devono essere estesi a tutta la zona di possibile influenza degli interventi previsti, al fine di accertare che la destinazione d'uso sia compatibile con il territorio in esame.



delimitazione area di intervento

Comune di Ariano Irpino

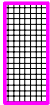
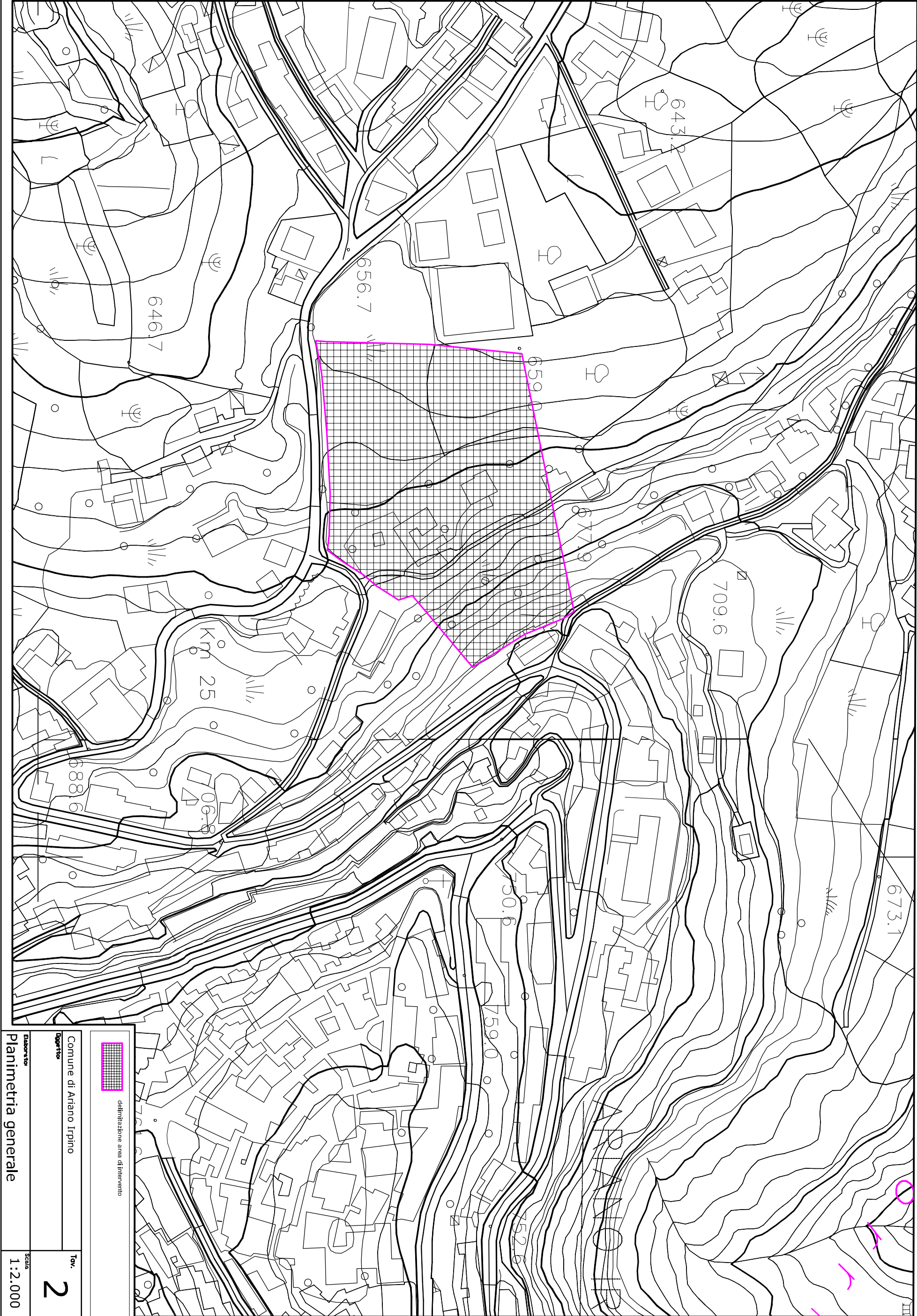
Dopo

1

Planimetria generale

Scale  
1:5.000





delimitazione area di intervento

Comune di Ariano Irpino

Dopo

Tov.

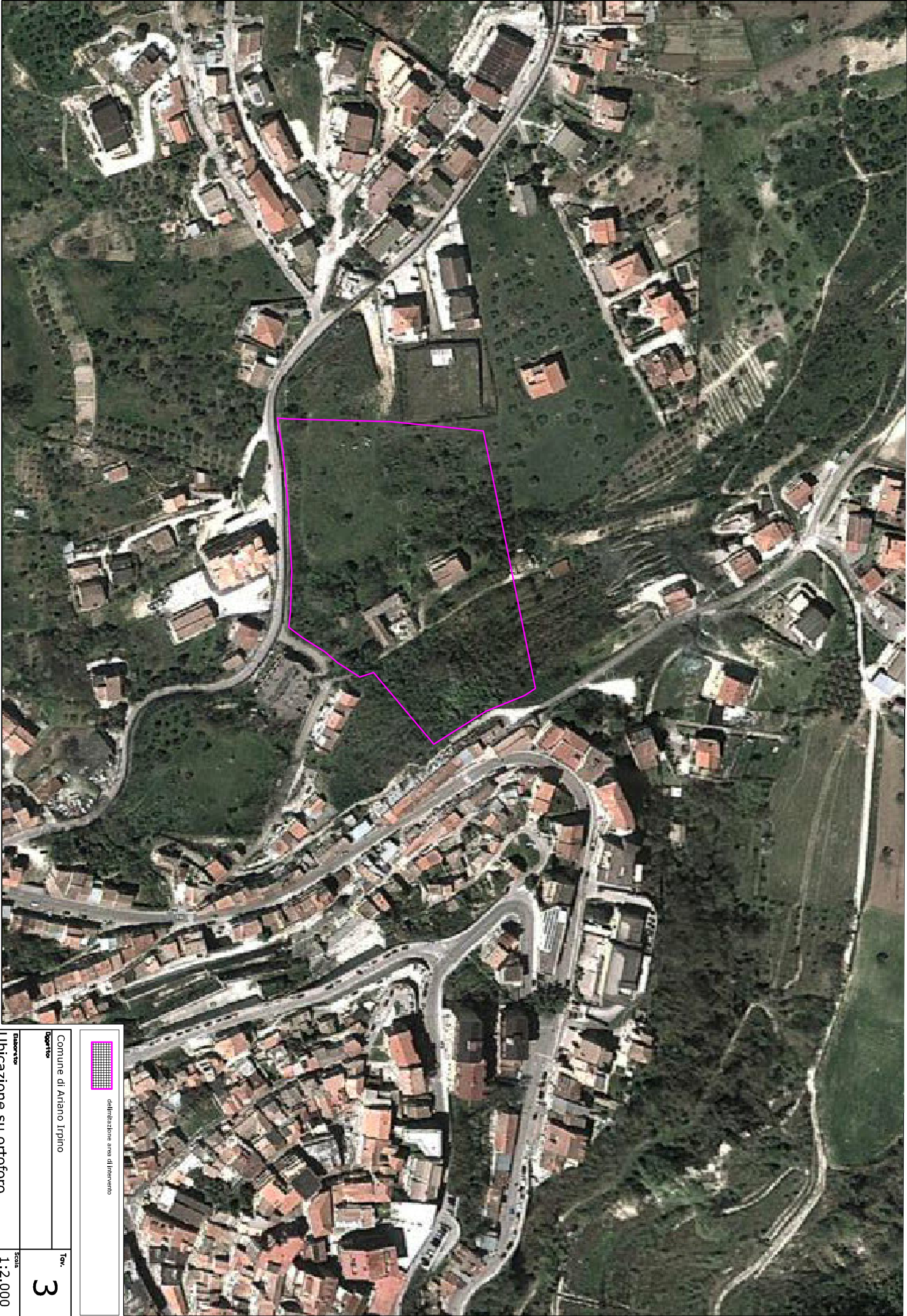
2

Elaborato

Scala

Planimetria generale

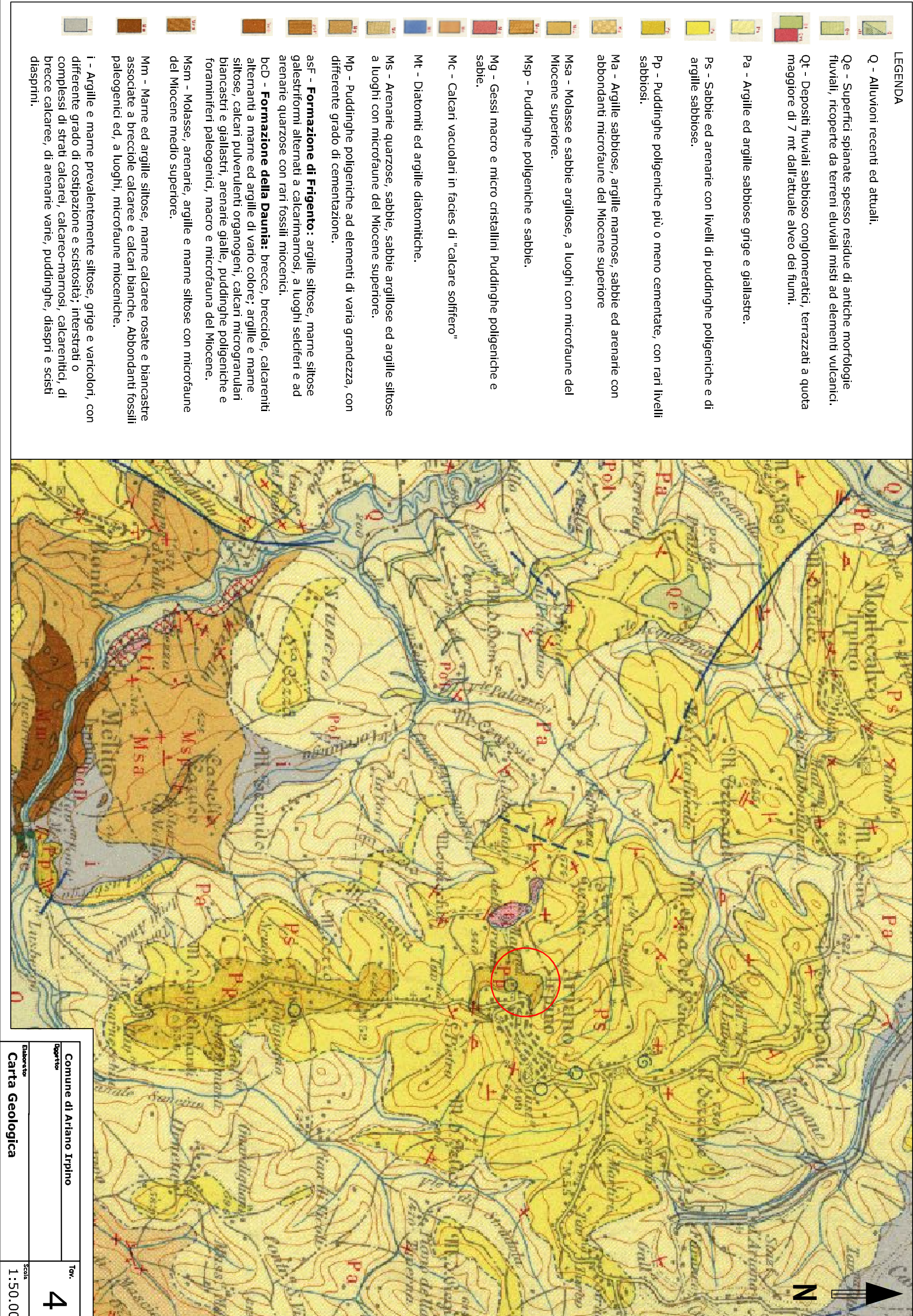
1:2.000



 delimitazione area di intervento

Comune di Ariano Irpino	
foglio 3	
Elaborato	Scala
Ubicazione su ortofoto	1:2.000
















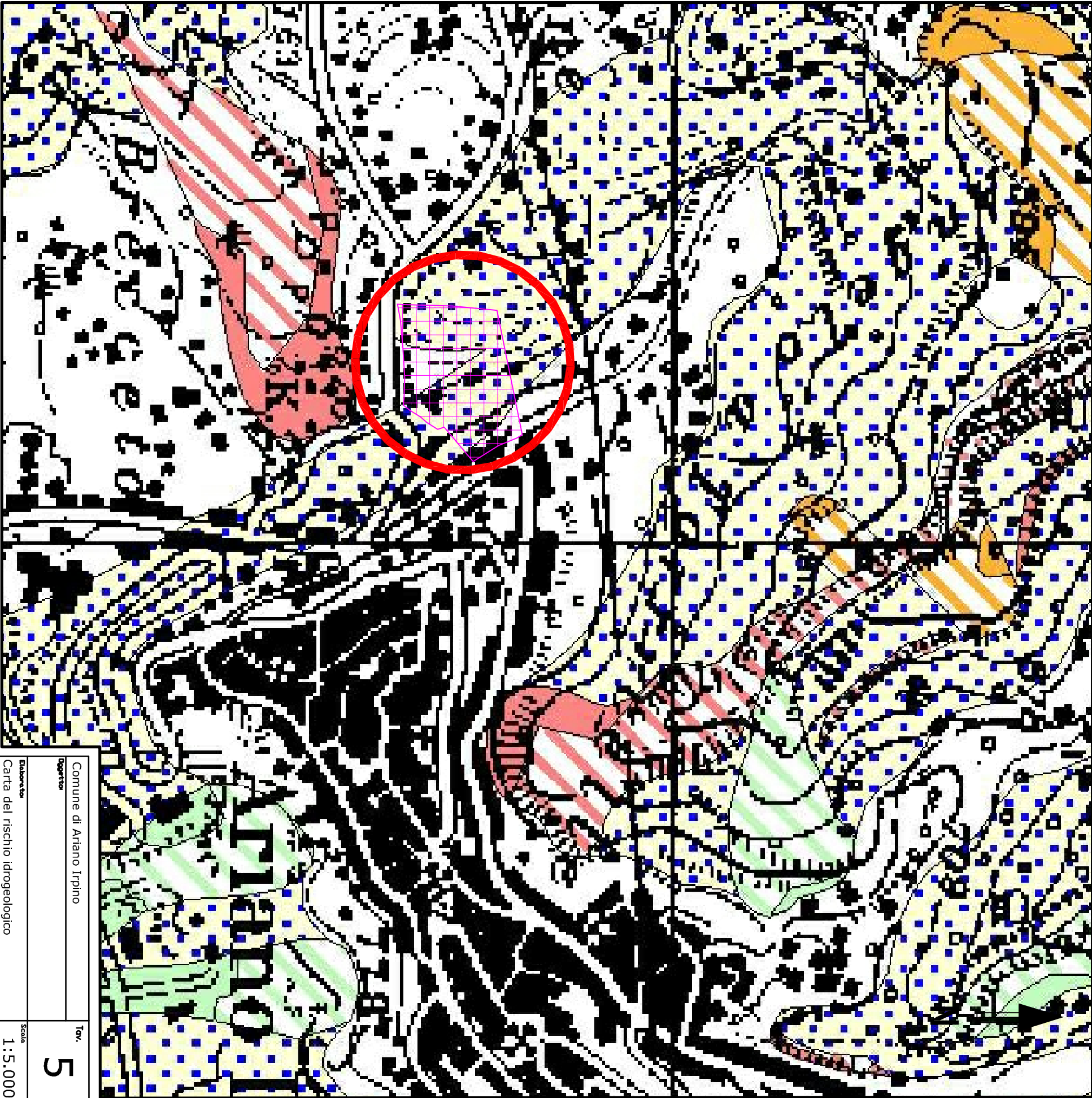




Autorità di Bacino dei fiumi Liri Garigliano e Volturno  
Progetto di piano stralcio per l'assetto idrogeologico  
**Stralcio carta del rischio frana**  
Ingrandimento della carta originale Scala 1:25.000

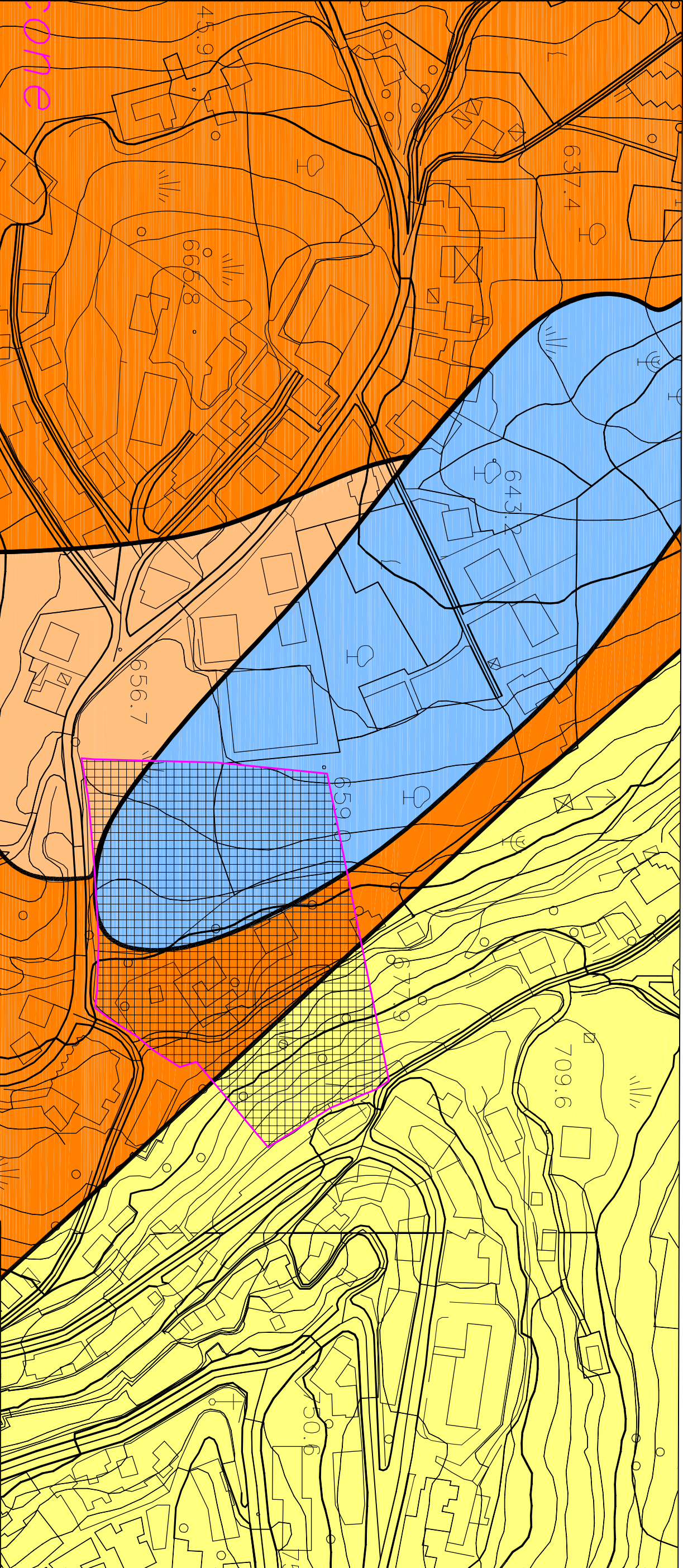
Legenda

- **AREA A RISCHIO MOLTO ELEVATO - R<sub>4</sub>**  
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 - R<sub>3</sub>**  
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 irregolarità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale.
- **AREA A RISCHIO MEDIO - R<sub>2</sub>**  
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 - R<sub>1</sub>**  
Nella quale per il livello di rischio presente i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali.
- **AREA DI ALTA ATTENZIONE - A<sub>4</sub>**  
Area non urbanizzata, potenzialmente interessata da fenomeni di innesco, transito ed invasione di frana a massima intensità attesa alta.
- **AREA DI MEDIO - ALTA ATTENZIONE - A<sub>3</sub>**  
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 - A<sub>2</sub>**  
Area non urbanizzata, ricadente all'interno di una frana quiescente, a massima intensità attesa media.
- **AREA DI MODERATA ATTENZIONE - A<sub>1</sub>**  
Area non urbanizzata, ricadente all'interno di una frana a massima intensità attesa bassa.
- **AREA A RISCHIO POTENZIALMENTE ALTO - R<sub>3a</sub>**  
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 - R<sub>2a</sub>**  
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<sub>1b</sub>**  
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 R<sub>1b</sub>**  
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 C.1**
- **Area di versante nella quale non è stato riconosciuto un livello di rischio o di attenzione significativo (applicazioni D.M. LL.PP. 11/3/88) - C.2**



Comune di Ariano Irpino	
Oggetto	5
Da: 1:5.000	1:5.000





CARTA GEOLITTOLOGICA

Legenda

Copertura detritica  
Sabbie e flli bruti con pontici, piroclastiti frammentarie  
e livelli di ghieie arroccate.

Ghiarie arroccate  
Ghiarie arroccate con matrice sabbiosa rossastra con  
frammenti a spigoli vivi

Conglomerati cementati  
Conglomerati poligenici con rare intercalazioni arenacee  
e/o sabbiose

Sabbie  
Sabbie quarzo-feldspatiche a grana media e grossa con  
intercalazioni argillose ed arenacee.

delimitazione area di intervento

Comune di Ariano Irpino

6

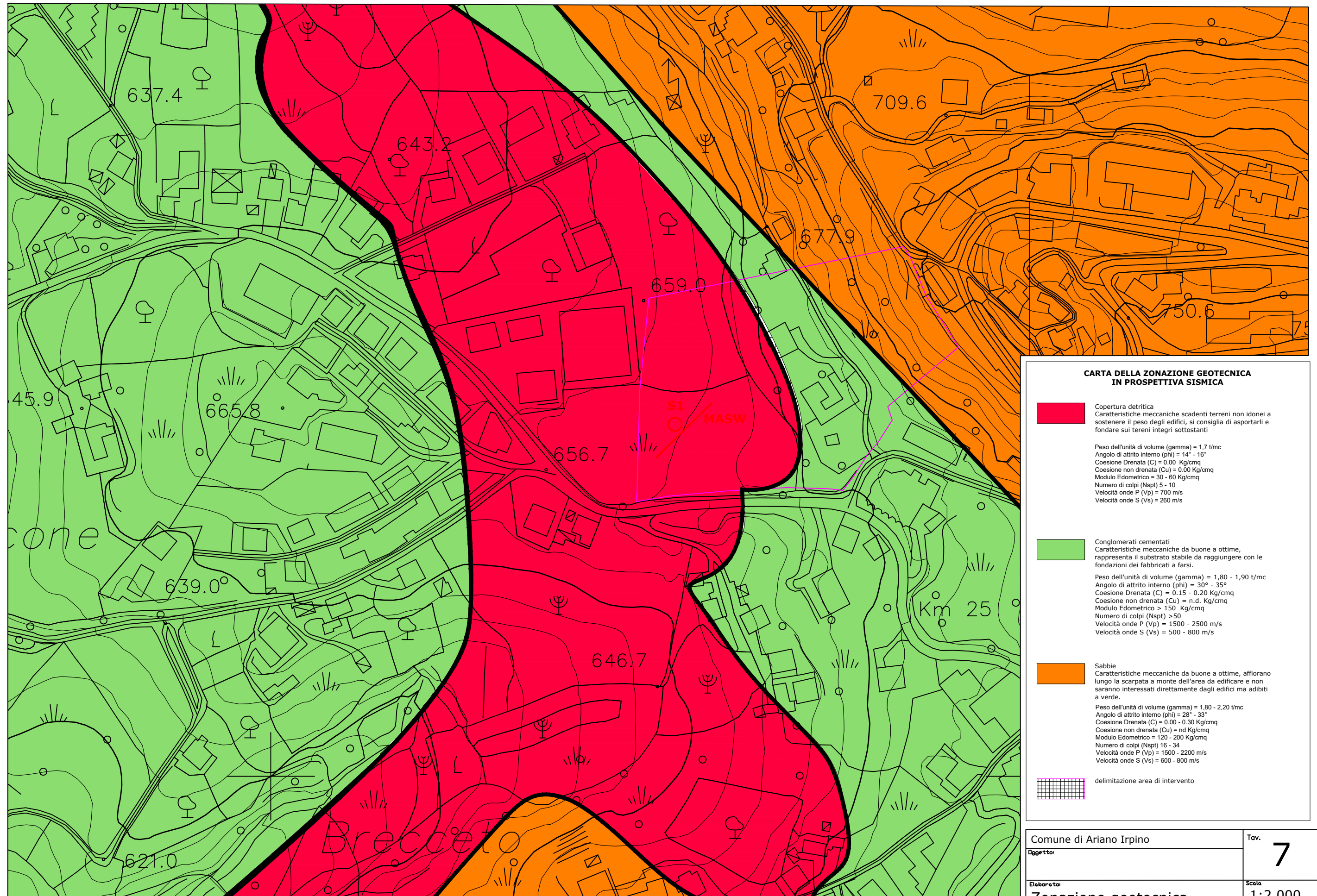
Elaborato

Scala

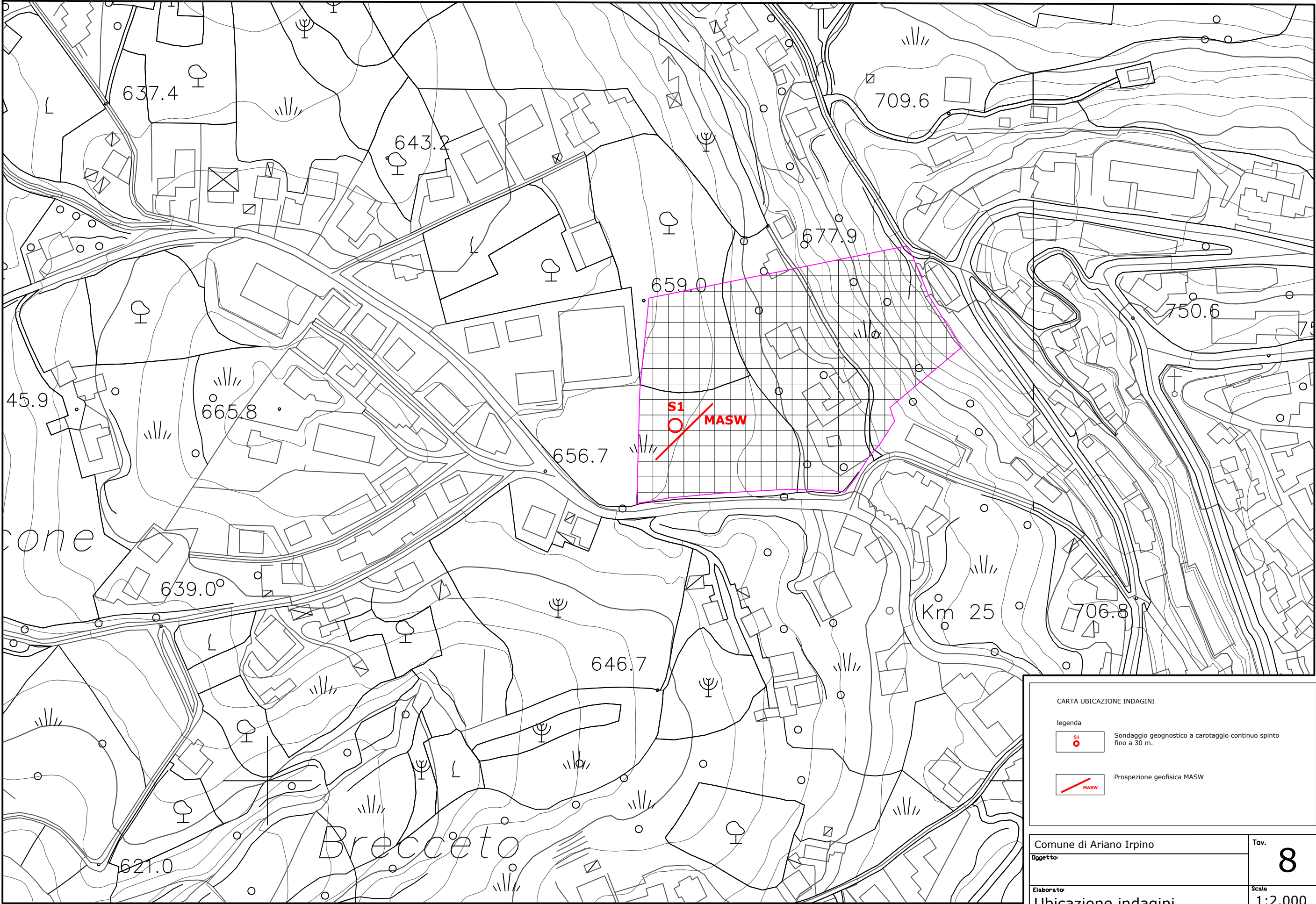
Carta geolitologica

1:2.000









CARTA UBICAZIONE INDAGINI

legenda

S1

Sondaggio geognostico a carotaggio continuo spinto fino a 30 m.

MASW

Prospezione geofisica MASW

Comune di Ariano Irpino

Elaborato

Ubicazione indagini

Tav.

8

Scala

1:2.000



Comune di

**ARIANO IRPINO**

Località

**BRECCETO**

Committente

(COMUNIONE DI AREE)

- **CICCARELLI VALENTINA**
- **NIOLETTI MARIA ANTONIETTA**
- **SCAPERROTTA RAIMONDO**
- **SCAPERROTTA GIOVANNI**

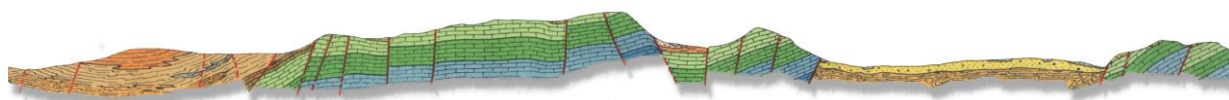
Oggetto

**STUDIO GEOLOGICO E GEOTECNICO A  
CORREDO DEL PROGETTO DI UN P.U.A.  
PIANO URBANISTICO DI ATTUAZIONE  
(ART. 26-27 L.R. n° 16/2004 ART. 10 regolamento 04-08-2011 n° 5)**

Elaborato

**INDAGINI GEOGNOSTICHE**

**Allegato 9**





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°16**

**Del 09/09/2019**

## **VERBALE DI ACCETTAZIONE INTERNA N°12**

**Del 05/08/2019**

### **COMMITTENTE:**

**SCAPERROTTA RAIMONDO E SCAPERROTTA GIOVANNI**

### **LOCALITA':**

**"BRECCETO" – ARIANO IRPINO (AV)**

### **OGGETTO:**

**REALIZZAZIONE DI UN FABBRICATO PER CIVILE ABITAZIONE**

### **IL RESPONSABILE TECNICO**

**Dott. Geol. Pasquale D'Ambrosio**

### **La ditta esecutrice**

  
**MARYGEO S.A.S.**

**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

<b>RAPPORTO DI PROVA n°16</b> del 09/09/2019	
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE n°12</b> del 05/08/2019	
<b>COMMITTENTE:</b> Scaperrotta Raimondo e Scaperrotta Giovanni	
<b>LOCALITÀ:</b> "Brecceto" – Ariano Irpino (Av)	
<b>OGGETTO:</b> Realizzazione di un fabbricato per civile abitazione	

## **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

<b>RAPPORTO DI PROVA n°16 del 09/09/2019</b>	
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE n°12 del 05/08/2019</b>	
<b>COMMITTENTE:</b> Scaperrotta Raimondo e Scaperrotta Giovanni	
<b>LOCALITÀ:</b> "Brecceto" – Ariano Irpino (Av)	
<b>OGGETTO:</b> Realizzazione di un fabbricato per civile abitazione	

## PREMESSA

In seguito ad incarico conferitoci dai Sigg. Scaperrotta Raimondo e Scaperrotta Giovanni, sono state eseguite indagini geognostiche nel comune di Ariano Irpino (Av), in località "Brecceto".

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° 1 campione indisturbato;
4. Fornitura di n°6 cassette catalogatrici;
5. Assistenza geologica durante il corso di tutte le operazioni richieste e redazione del report finale sui sondaggi.

RAPPORTO DI PROVA n°16 del 09/09/2019	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n°12 del 05/08/2019	
COMMITTENTE: Scaperrotta Raimondo e Scaperrotta Giovanni	
LOCALITÀ: "Brecceto" – Ariano Irpino (Av)	
OGGETTO: Realizzazione di un fabbricato per civile abitazione	

## 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 ( $\Phi$  101mm) con corona a widia e tubi di rivestimento provvisori di diametro ( $\Phi$  127mm). Doppio carotiere T6S ( $\Phi$  101mm).

**LAVORO ESEGUITO:** è stato eseguito n°1 nuovi sondaggio geognostico a carotaggio continuo per un totale di 30.00 mt complessivi di perforazione, nel comune di Ariano Irpino (Av), in località "Brecceto".



<b>RAPPORTO DI PROVA n°16 del 09/09/2019</b>	
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE n°12 del 05/08/2019</b>	
<b>COMMITTENTE:</b> Scaperrotta Raimondo e Scaperrotta Giovanni	
<b>LOCALITÀ:</b> "Brecceto" – Ariano Irpino (Av)	
<b>OGGETTO:</b> Realizzazione di un fabbricato per civile abitazione	

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

Sigla Sondaggio	Profondità (m dal p.c.)
<b>S1</b>	<b>30.00</b>

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.



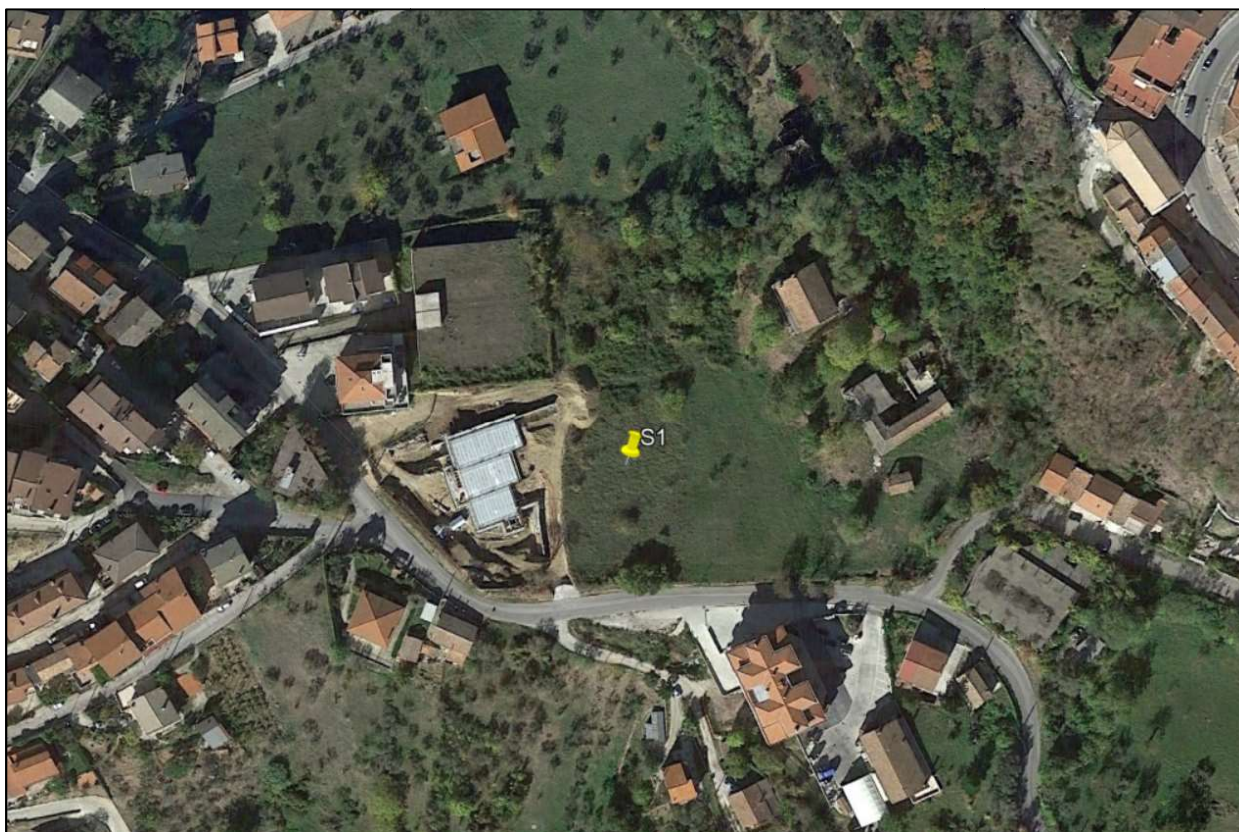
RAPPORTO DI PROVA n°16 del 09/09/2019	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n°12 del 05/08/2019	
COMMITTENTE: Scaperrotta Raimondo e Scaperrotta Giovanni	
LOCALITÀ: "Brecceto" – Ariano Irpino (Av)	
OGGETTO: Realizzazione di un fabbricato per civile abitazione	

**Comune di Ariano Irpino (Av)**

**"Brecceto"**

**Ubicazione indagini geognostiche**

<u>Sondaggio</u>	<u>Metri</u>	<u>Coordinate Geografiche</u>
S1	30,00	LAT. 41°9'9.02"N LONG. 15°4'48.61"E



**Foto n.°1: Panoramica sondaggio geognostico**

<b>RAPPORTO DI PROVA n°16</b> del 09/09/2019	
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE n°12</b> del 05/08/2019	
<b>COMMITTENTE:</b> Scaperrotta Raimondo e Scaperrotta Giovanni	
<b>LOCALITÀ:</b> "Brecceto" – Ariano Irpino (Av)	
<b>OGGETTO:</b> Realizzazione di un fabbricato per civile abitazione	



**Foto n.°2: Sondaggio S1 – LAT. 41°9'9.02"N; LONG. 15°4'48.61"E**

<b>RAPPORTO DI PROVA n°16 del 09/09/2019</b>	
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE n°12 del 05/08/2019</b>	
<b>COMMITTENTE:</b> Scaperrotta Raimondo e Scaperrotta Giovanni	
<b>LOCALITÀ:</b> "Brecceto" – Ariano Irpino (Av)	
<b>OGGETTO:</b> Realizzazione di un fabbricato per civile abitazione	

## 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>
S1	S.P.T. 1	m 4,00	N (14-20-26)

### c) Prelievo di campioni indisturbati

Nel corso del sondaggio a carotaggio continuo, sono stati prelevati in totale n°1 campione indisturbato, come di seguito indicato:

<u>Sondaggio</u>	<u>Campione</u>	<u>Profondità (mt)</u>
S1	C1	3,50 – 4,00



RAPPORTO DI PROVA n°16 del 09/09/2019	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n°12 del 05/08/2019	
COMMITTENTE: Scaperrotta Raimondo e Scaperrotta Giovanni	
LOCALITÀ: "Brecceto" – Ariano Irpino (Av)	
OGGETTO: Realizzazione di un fabbricato per civile abitazione	

## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

### Sondaggio S1 - Data esecuzione: 09/08/2019



Foto n.°3: S1 cassetta n°1 (da 0,00 a 5,00 m)



Foto n.°4: S1 cassetta n°2 (da 5,00 a 10,00 m)



RAPPORTO DI PROVA n°16 del 09/09/2019

VERBALE DI ACCETTAZIONE n°12 del 05/08/2019

COMMITTENTE: Scaperrotta Raimondo e Scaperrotta Giovanni

LOCALITÀ: "Brecceto" – Ariano Irpino (Av)

OGGETTO: Realizzazione di un fabbricato per civile abitazione



MARY

GEO



Foto n.°5: S1 cassetta n°3 (da 10,00 a 15,00 m)



Foto n.°6: S1 cassetta n°4 (da 15,00 a 20,00 m)



RAPPORTO DI PROVA n°16 del 09/09/2019	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n°12 del 05/08/2019	
COMMITTENTE: Scaperrotta Raimondo e Scaperrotta Giovanni	
LOCALITÀ: "Brecceto" – Ariano Irpino (Av)	
OGGETTO: Realizzazione di un fabbricato per civile abitazione	



Foto n.°7: S1 cassetta n°5 (da 20,00 a 25,00 m)



Foto n.°8: S1 cassetta n°6 (da 25,00 a 30,00 m)



# Soil Project s.a.s

Viale Europa snc, loc. Cubante, 82018 Calvi (BN)  
Tel: 0824 1816668; info: [www.soilprojectsas.it](http://www.soilprojectsas.it);  
email: [info@soilprojectsas.it](mailto:info@soilprojectsas.it); P.I. 01515280624

Codice Qualità : 0090/19/L del 09/08/2019

Numero Accettazione : 087/19 del 09/08/2019

Committente:

**Scaperrotta Raimondo e  
Scaperrotta Giovanni**

Opera:

**Realizzazione di un fabbricato per civile abitazione.  
Località Brecceto – Ariano Irpino (AV)**

Data Emissione Certificati: 09/09/2019



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](http://www.soilprojectsas.it);  
email: [info@soilprojectsas.it](mailto:info@soilprojectsas.it); P.I. 01515280624

Codice Qualità : 0090/19/L del 09/08/2019

Numero Accettazione : 087/19 del 09/08/2019

Il laboratorio geotecnico prove su terre Soil Project, per conto dei sig. Scaperrotta, ha effettuato sul campione S1 C1 le seguenti prove:

- Apertura campione
- Caratteristiche fisico – volumetriche
- Analisi granulometria per setacciatura
- Analisi granulometria per sedimentazione
- Prova edometrica
- 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: 09/08/2019 Cod. Qualità: 0090/19/L del 09/08/19  
Data apertura: 19/08/2019 N° ACC.: 087/19 del 09/08/19

Data Emissione  
09/09/2019

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

**DATI GENERALI**

Richiedente	Scaperrotta Raimondo e Scaperrotta Giovanni
Opera/cant.	Realizzazione di un fabbricato per civile abitazione
Località	Brecceto - Ariano Irpino (AV)
Impresa	
Tecnico	Dott. Geol. Gianpaolo Venuti

**RIFERIMENTI E MODALITA' DI PRELIEVO**

	IN FORO		IN TRINCEA		SUPERFICIE	Mod. sondaggio:	
						Rotaz.- carotiere	X
	X				Rotaz.doppio carot.		
					Percussione		
					Spirale		
						Campionatore:	
Data Prelievo				09/08/2019		Shelby	X
N. Sondaggio				S1		Osterberg	
Prof. Sondaggio (m)						Mazier	
N. Campione				C1		Carotiere rotativo	
Prof. Campione (m)				3,50-4,00		Carotiere doppio rot.	
Diametro campione (mm)				80		Cucchiaino	
Altezza campione (mm)				500		Altro	

**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	X
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	

**Classe campione in base al prelievo**

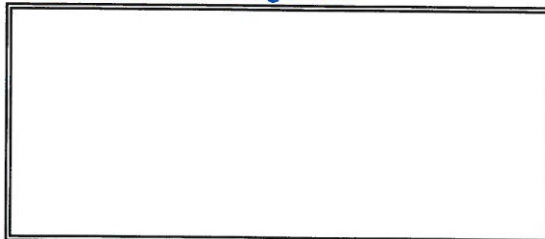
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Infissione in foro in fustella				
Da taglio in superficie in fustella				
Rotazione in fustella				
Sciolto				

**IDENTIFICAZIONE VISIVA ALL'ESTRUSIONE**

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

**Note:**

Presenza di inclusi calcarei-arnacei eterometrici

**Documentazione fotografica:**

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. 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: 09/08/2019 Cod. Qualità: 0090/19/L del 09/08/19  
Data apertura: 19/08/2019 N° ACC.: 087/19 del 09/08/19

N° Certificato  
8710

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

Richiedente	Scaperrotta Raimondo e Scaperrotta Giovanni	N. Sondaggio	S1
Opera/cant.	Realizzazione di un fabbricato per civile abitazione	Prof. Sondaggio (m)	
Località	Brecceto - Ariano Irpino (AV)	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	3,50-4,00
Tecnico	Dott. Geol Gianpaolo Venuti	Note	

### PESO DI VOLUME $\gamma$ (BS 1377 T15/e)

#### Metodo campione

	Provino		
	1	2	3
Peso contenitore (g)	72,54	52,92	108,56
Peso contenitore+campione umido (g)	215,54	195,63	187,40
Peso campione umido (g)	143,0	142,7	78,8
Volume contenitore (cm <sup>3</sup> )	72,00	72,00	40,00
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	19,477	19,438	19,329
	MEDIA		
	19,41		
C.C. $A_{\gamma} = 2\%$	$A_{\gamma} (C)$	0,52	0,42
		0,44	

### 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 $\gamma_s$ (ASTM D854)

	Campione		
	1	2	3
Picnometro	A	B	C
Peso campione secco (g)	26,33	26,55	26,15
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,80665	9,80665	9,80665
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	166,82	158,63	150,63
Peso picnometro + acqua (g)	150,5	142,2	134,3
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,74	25,68	26,06
	MEDIA		
	25,83		
C.C. $A_{\gamma_s} = 1\%$	$A_{\gamma_s} (C)$	0,32	0,58
		0,91	

### DETERMINAZIONE PESO DI VOLUME $\gamma$ (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 <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

### PARAMETRI DI STATO DERIVATI

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	16,5
Indice dei vuoti $e$	0,56
Porosità $n$ (%)	36,0
Grado di saturazione (Sr) %	81,9
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	20,1
$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	10,2

### 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 D'ACQUA W (ASTM D2216)

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
A	B	C	
Peso contenitore (g)	195,12	194,88	55,96
Peso cont. + peso camp. umido (g)	369,84	362,82	186,96
Peso cont. + peso camp. secco (g)	343,60	337,98	167,38
Peso campione secco (g)	148,48	143,10	111,42
Contenuto d'acqua w (%)	17,67	17,36	17,57
	MEDIA		
	17,53		
C.C. $A_w = 1,5\%$	$A_w (C)$	0,79	1,00
		0,22	

### DETERMINAZIONE CONTENUTO IN CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)

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

Note

Lo Sperimentatore



Il Direttore del Laboratorio

*Sebastiano*



# 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: 09/08/2019 Cod. Qualità: 0090/19/L del 09/08/19  
Data apertura: 19/08/2019 N° ACC.: 087/19 del 09/08/19

N° Certificato  
8711

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

Richiedente	Scaperrotta Raimondo e Scaperrotta Giovanni	N. Sondaggio	S1
Opera/cant.	Realizzazione di un fabbricato per civile abitazione	Prof. Sondaggio (m)	
Località	Brecceto - Ariano Irpino (AV)	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	3,50-4,00
Tecnico	Dott. Geol Gianpaolo Venuti	Note	

Note:

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	7,52	1,25	1,25	98,75
4	4,750	9,02	1,50	2,75	97,25
8	2,360	3,85	0,64	3,39	96,61
10	2,000	2,42	0,40	3,79	96,21
16	1,180	1,96	0,33	4,12	95,88
20	0,850	6,08	1,01	5,13	94,87
30	0,600	10,66	1,77	6,90	93,10
40	0,425	22,14	3,68	10,58	89,42
60	0,250	27,74	4,61	15,20	84,80
80	0,180	17,23	2,86	18,06	81,94
100	0,150	15,66	2,60	20,66	79,34
200	0,075	34,26	5,70	26,36	73,64
FONDO	//	442,74	73,62	99,98	//
TOTALE		601,28	99,98	C.Q. > 97 %	

### OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	77,88
Peso campione umido (g)	695,0
Peso campione secco (g)	601,42
Peso campione secco lavato (g)	158,68
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	442,74
Responso perdita	0,14

### Risultato

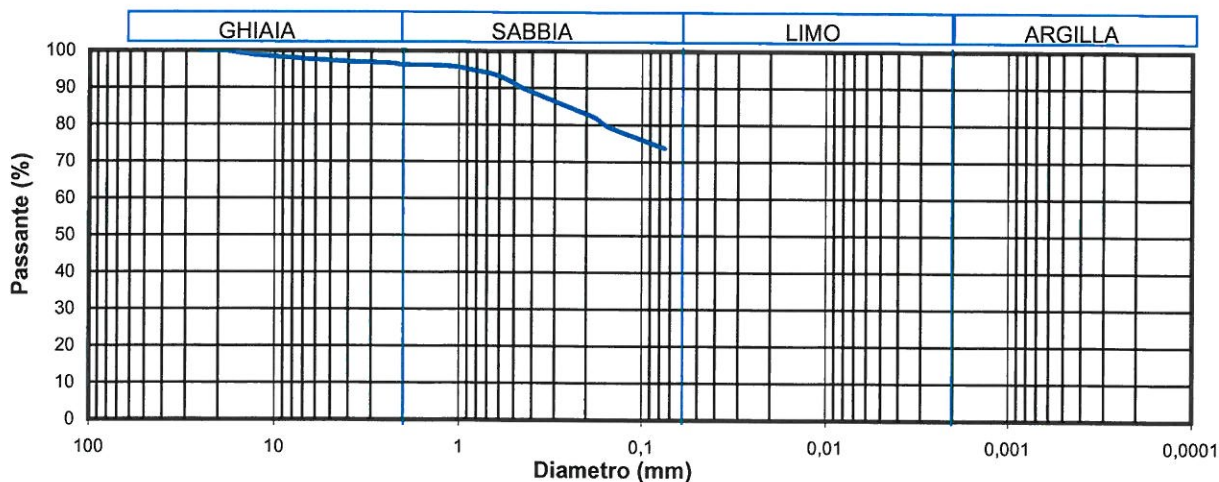
GHIAIA	Grossa	0
	Media	2
	Fine	4
SABBIA	Grossa	3
	Media	10
	Fine	39
LIMO/ARGILLA		57

### Coefficienti granulometrici

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

### Descrizione campione

### CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore



Il Direttore del laboratorio

Sabbe due





# 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: 09/08/2019 Cod. Qualità: 0090/19/L del 09/08/19  
Data apertura: 19/08/2019 N° ACC.: 087/19 del 09/08/19

N° Certificato  
8712

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

Richiedente	Scaperrotta Raimondo e Scaperrotta Giovanni	N. Sondaggio	S1
Opera/cant.	Realizzazione di un fabbricato per civile abitazione	Prof. Sondaggio (m)	
Località	Brecceto - Ariano Irpino (AV)	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	3,50-4,00
Tecnico	Dott. Geol Gianpaolo Venuti	Note	

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente(g/l)		125

### Quantità materiale per la prova e peso specifico

Peso totale campione per granulometria (g)	601,4
Peso totale granulometria <0,075 mm (g)	442,7
Peso materiale secco per aerometria (g)	40,00
Peso specifico dei grai (kN/m <sup>3</sup> )	25,83

### Correzioni per letture densimetro

Correzione menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4 0,22	
Correzione dispersione	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

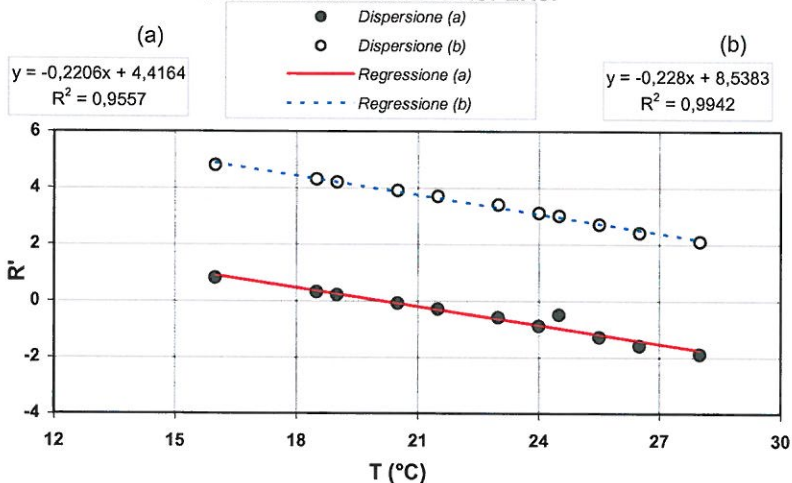
### Analisi correzione

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	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

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

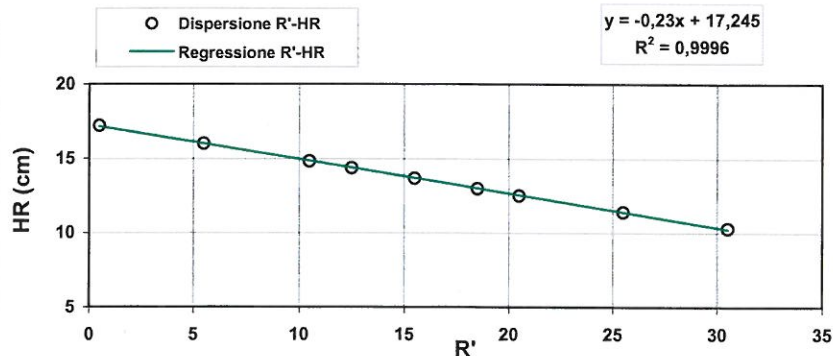
$$R'(b) = 8,5 - 0,22 T$$

### CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



### Determinazione coefficienti H<sub>R</sub> - R' (solo con acqua)

#### EQUAZIONE R'-H<sub>R</sub>



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(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

*[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. 2/2

Rev. 1 del 07/01/2013

## ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

(ASTM D422-63)

MOD L7.05/4c

Data accettazione: 09/08/2019 Cod. Qualità: 0090/19/L del 09/08/19  
Data apertura: 19/08/2019 N° ACC.: 087/19 del 09/08/19

N° Certificato  
8713

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

Richiedente	Scaperrotta Raimondo e Scaperrotta Giovanni	N. Sondaggio	S1
Opera/cant.	Realizzazione di un fabbricato per civile abitazione	Prof. Sondaggio (m)	
Località	Brecceto - Ariano Irpino (AV)	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	3,50-4,00
Tecnico	Dott. Geol Gianpaolo Venuti	Note	

### SEDIMENTAZIONE

temp (min)	T (°C)	R <sub>Lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	Pass. Tot %
0,5	20,0	23,0		8,2	23,5	9,435	0,00	0,9982	0,000	0,0595	19,40	57,5
1	20,0	21,5		8,2	22,0	9,78	0,00	0,9982	0,000	0,0429	17,90	53,0
2	20,0	20,5		8,2	21,0	10,01	0,00	0,9982	0,000	0,0307	16,90	50,1
4	20,0	19,5		8,2	20,0	10,24	0,00	0,9982	0,000	0,0219	15,90	47,1
8	20,0	18,5		8,2	19,0	10,47	0,00	0,9982	0,000	0,0157	14,90	44,2
15	20,0	17,5		8,2	18,0	10,7	0,00	0,9982	0,000	0,0116	13,90	41,2
30	20,0	16,5		8,2	17,0	10,9	0,00	0,9982	0,000	0,0083	12,90	38,2
60	20,0	15,5		8,2	16,0	11,16	0,00	0,9982	0,000	0,0059	11,90	35,3
120	20,0	14,5		8,2	15,0	11,39	0,00	0,9982	0,000	0,0042	10,90	32,3
300	20,0	13,5		8,2	14,0	11,62	0,00	0,9982	0,000	0,0027	9,90	29,3
600	20,0	13,0		8,2	13,5	11,735	0,00	0,9982	0,000	0,0019	9,40	27,9
1440	20,0	12,0		8,2	12,5	11,965	0,00	0,9982	0,000	0,0012	8,40	24,9

### Granulometria completa

Set. ASTM	D (mm)	Pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	98,7
4	4,750	97,2
8	2,360	96,6
10	2,000	96,2
16	1,180	95,9
20	0,850	94,9
30	0,600	93,1
40	0,425	89,4
60	0,250	84,8
80	0,180	81,9
100	0,150	79,3
200	0,075	73,6
S	0,0595	57,5
S	0,0429	53,0
S	0,0307	50,1
S	0,0219	47,1
S	0,0157	44,2
S	0,0116	41,2
S	0,0083	38,2
S	0,0059	35,3
S	0,0042	32,3
S	0,0027	29,3
S	0,0019	27,9
S	0,0012	24,9

### Coefficienti granulometrici

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

### Percentuale passaggio

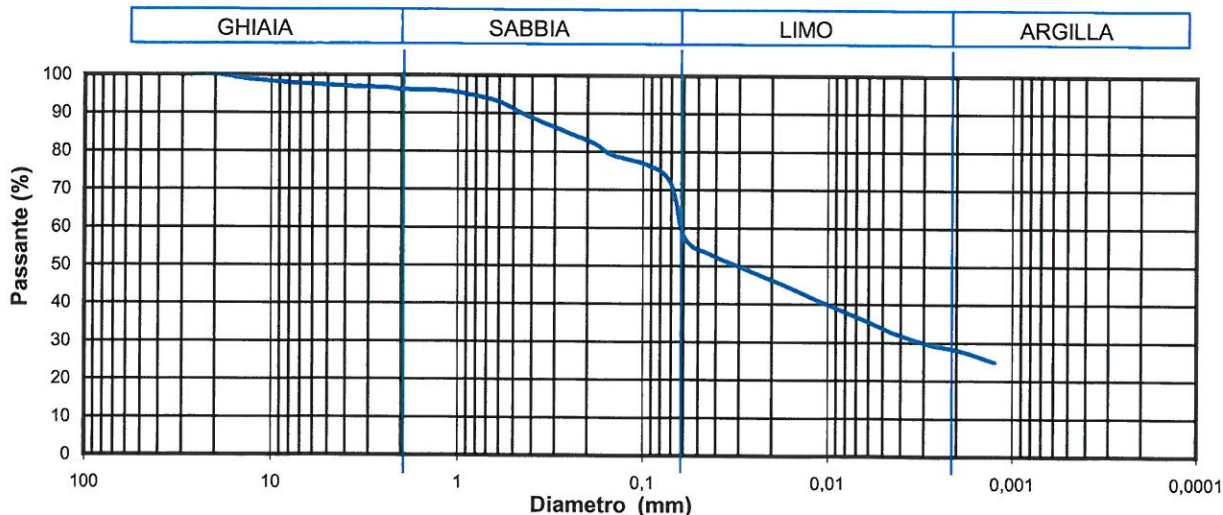
GHIAIA (%)	4
SABBIA (%)	39
LIMO (%)	29
ARGILLA (%)	28

### Descrizione campione (AGI):

Sabbia con limo con argilla

### Note

### CURVA GRANULOMETRICA



Lo Sperimentatore



Il Direttore del laboratorio

*Signature of the Laboratory Director*



**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.1/3

Rev. 1  
del 07/01/2013

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

(ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

Data accettazione: 09/08/2019 Cod. Qualità: 0090/19/L del 09/08/19  
Data apertura: 19/08/2019 N° ACC.: 087/19 del 09/08/19

N° Certificato  
8714

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

Richiedente	Scaperrotta Raimondo e Scaperrotta Giovanni	N. Sondaggio	S1
Opera/cant.	Realizzazione di un fabbricato per civile abitazione	Prof. Sondaggio (m)	
Località	Brecceto - Ariano Irpino (AV)	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	3,50-4,00
Tecnico	Dott. Geol Gianpaolo Venuti	Note	

**Caratteristiche scatola di taglio**

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

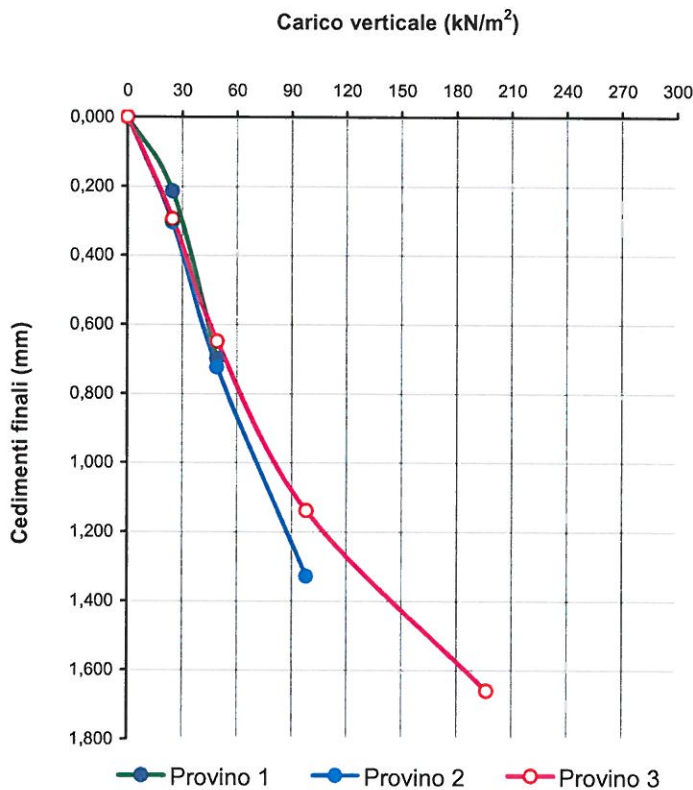
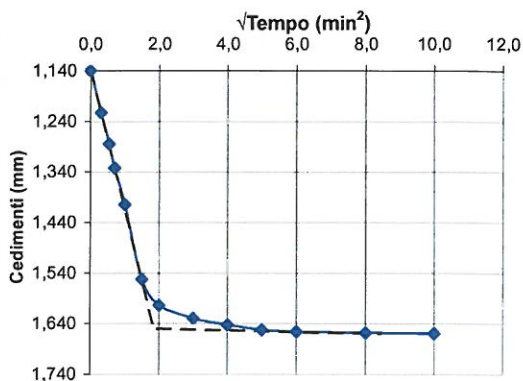
**Consolidazione**

	Carico verticale
Provino 1	49,03 kN/m <sup>2</sup>
Provino 2	98,07 kN/m <sup>2</sup>
Provino 3	196,13 kN/m <sup>2</sup>

Carico verticale kN/m <sup>2</sup>	Provino 1 Cedim. Fin.	Provino 2 Cedim. Fin.	Provino 3 Cedim. Fin.
	mm	mm	mm
0,00	0,000	0,000	0,000
24,52	0,215	0,305	0,296
49,03	0,700	0,725	0,650
98,07		1,330	1,140
196,13			1,660
294,21			

**Curva di consolidazione di Taylor**

Determinata per provino n. 3			
Gradino di carico verticale da 98,07 kN/m <sup>2</sup> a 196,13 kN/m <sup>2</sup>			
Cedimento mm	Tempo min	√Tempo min <sup>2</sup>	√t <sub>100</sub> min <sup>2</sup>
1,140	0,00	0,00	1,85
1,223	0,10	0,32	
1,285	0,30	0,55	
1,333	0,50	0,71	
1,405	1,00	1,00	3,42
1,553	2,25	1,50	
1,604	4,00	2,00	
1,630	9,00	3,00	
1,643	16,00	4,00	
1,653	25,00	5,00	
1,656	36,00	6,00	
1,659	64,00	8,00	
1,660	100,00	10,00	
		k (Racc. AGI)	10
		Spost. Rott. mm	4,00



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 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: 09/08/2019 Cod. Qualità: 0090/19/L del 09/08/19  
Data apertura: 19/08/2019 N° ACC.: 087/19 del 09/08/19

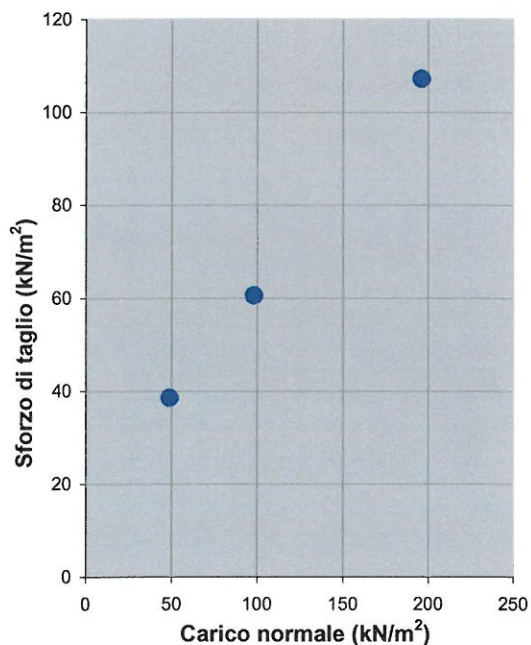
N° Certificato  
8716

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

Richiedente	Scaperrotta Raimondo e Scaperrotta Giovanni	N. Sondaggio	S1
Opera/cant.	Realizzazione di un fabbricato per civile abitazione	Prof. Sondaggio (m)	
Località	Brecceto - Ariano Irpino (AV)	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	3,50-4,00
Tecnico	Dott. Geol Gianpaolo Venuti	Note	

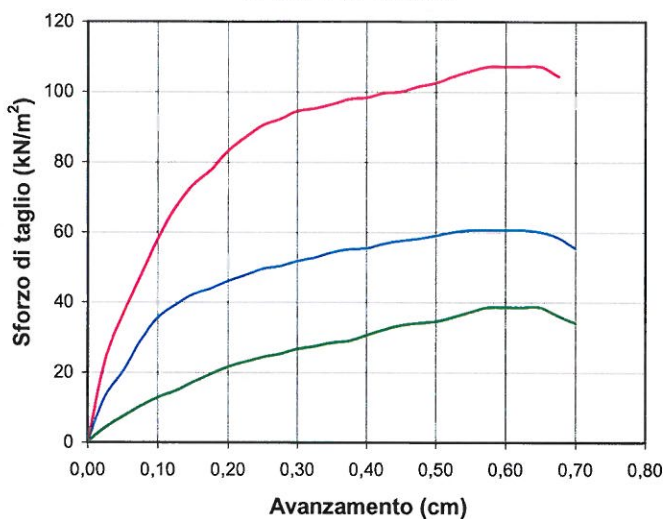
Contenuto d'acqua naturale (%)	17,53
Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	19,41
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	16,52
Indice dei vuoti	0,56
Porosità (%)	36,04
Peso specifico (kN/m <sup>3</sup> )	25,83
Grado di saturazione (%)	82
Sezione scatola di taglio (cm <sup>2</sup> )	36
Velocità di avanzamento (mm/min)	0,025

	Carico verticale
Provino 1	49,03 kN/m <sup>2</sup>
Provino 2	98,07 kN/m <sup>2</sup>
Provino 3	196,13 kN/m <sup>2</sup>

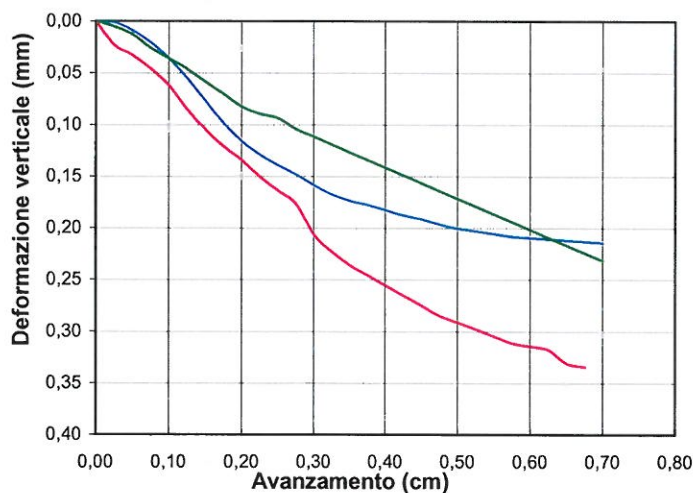


Parametri di regressione lineare	Intercetta (kN/m <sup>2</sup> )	15,15
	Valore angolare (°)	25,09

### SFORZO DI TAGLIO



### DEFORMAZIONE



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

## PROVA EDOMETRICA

(ASTM D 2435 - D4186)

MOD L7.05/8c

Data accettazione: 09/08/2019 Cod. Qualità: 0090/19/L del 09/08/19  
Data apertura: 19/08/2019 N° ACC.: 087/19 del 09/08/19

N° Certificato:  
8717

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

Richiedente	Scaperrotta Raimondo e Scaperrotta Giovanni	N. Sondaggio	S1
Opera/cant.	Realizzazione di un fabbricato per civile abitazione	Prof. Sondaggio (m)	
Località	Brecceto - Ariano Irpino (AV)	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	3,50-4,00
Tecnico	Dott. Geol Gianpaolo Venuti	Note	

### Caratteristiche anello edometrico e provino

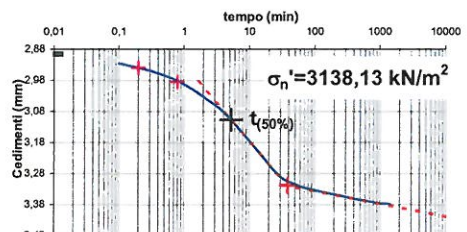
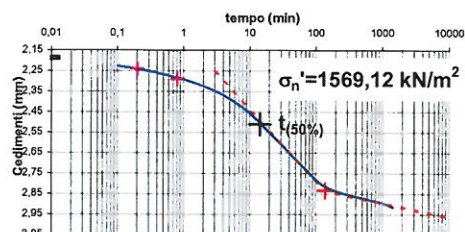
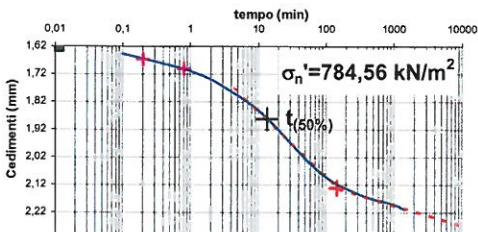
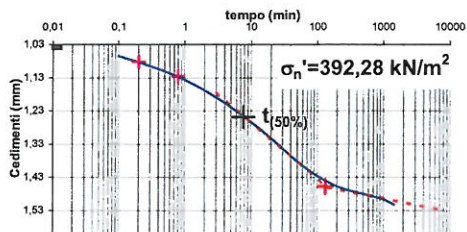
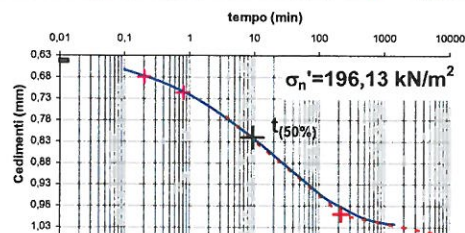
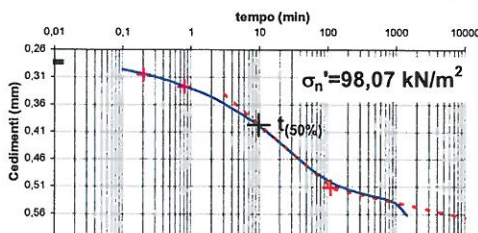
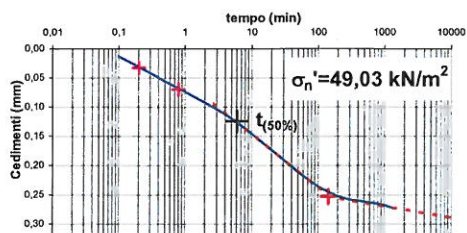
Peso anello (g)	108,56	Altezza (mm)	20,00	Peso provino + anello (g)	187,40
Diametro (mm)	50,00	Area di base (cm <sup>2</sup> )	19,62	Peso provino (g)	78,84

### Proprietà provino

	INIZIALE	FINALE (a carico)	Δ		INIZIALE	FINALE (a carico)	Δ
Peso di vol. sat. (kN/m <sup>3</sup> )	16,88	19,54	2,66	Indice dei vuoti	0,56	0,338964388	0,22461
Peso di vol. secco (kN/m <sup>3</sup> )	16,52	19,29	2,77	Cont. d'acqua a saturaz (%)	0,02	0,01	0,01

### Consolidazione edometrica

Tempi (min)	6"	15"	30"	1'	2'	4'	8'	15'	30'	1 <sup>h</sup>	2 <sup>h</sup>	4 <sup>h</sup>	8 <sup>h</sup>	16 <sup>h</sup>	24 <sup>h</sup>	2H (mm)
	0,1	0,25	0,5	1	2	4	8	15	30	60	120	240	480	960	1440	
σ <sub>v</sub> (kN/m <sup>2</sup> )																
Carico	49,03	0,014	0,038	0,056	0,074	0,093	0,113	0,137	0,163	0,190	0,219	0,241	0,256	0,262	0,275	19,73
	98,07	0,297	0,307	0,318	0,332	0,347	0,368	0,391	0,417	0,449	0,480	0,504	0,518	0,528	0,562	19,44
	196,13	0,664	0,683	0,700	0,722	0,748	0,780	0,814	0,847	0,886	0,924	0,961	0,987	1,009	1,024	18,98
	392,28	1,066	1,091	1,113	1,138	1,169	1,207	1,249	1,293	1,345	1,398	1,437	1,465	1,481	1,497	18,49
	784,53	1,648	1,671	1,689	1,711	1,741	1,783	1,832	1,891	1,968	2,045	2,106	2,143	2,172	2,191	17,79
Scarico	1569,12	2,228	2,249	2,269	2,295	2,327	2,370	2,431	2,511	2,609	2,710	2,804	2,847	2,872	2,895	17,08
	3138,13	2,928	2,946	2,965	2,994	3,033	3,082	3,152	3,220	3,292	3,322	3,339	3,352	3,365	3,377	16,62
	784,53	3,344	3,344	3,344	3,344	3,339	3,339	3,339	3,339	3,334	3,334	3,329	3,329	3,324	3,324	16,68
	196,13	3,308	3,303	3,303	3,298	3,293	3,293	3,288	3,288	3,283	3,278	3,273	3,273	3,273	3,266	16,74
	49,03	3,221	3,216	3,216	3,211	3,201	3,196	3,196	3,191	3,186	3,181	3,175	3,170	3,165	3,155	16,85



σ <sub>n</sub> ' (kN/m <sup>2</sup> )	50	100	200	400	800	1600	3200	800	200	50
t <sub>50%</sub> (min)	6,03	9,84	9,55	7,69	13,65	14,52	5,31	—	—	—
t <sub>100%</sub> (min)	142,9	110,9	215,3	132,1	146,2	137,4	38,8	—	—	—
h <sub>0</sub> 0% (mm)	20,00	19,72	19,36	18,96	18,37	17,81	17,10	16,62	16,68	16,74
h <sub>f</sub> 100% (mm)	19,75	19,49	19,00	18,54	17,87	17,17	16,68	16,68	16,74	16,85
Δh (mm)	0,258	0,228	0,357	0,419	0,499	0,646	0,423	-0,06	-0,06	-0,11
e <sub>0</sub>	0,564	0,543	0,526	0,497	0,464	0,425	0,373	0,339	0,343	0,348
e <sub>f</sub>	0,543	0,526	0,497	0,464	0,425	0,373	0,339	0,343	0,348	0,357

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 2/2

Rev. 1  
del 07/01/2013

## PROVA EDOMETRICA

(ASTM D2435 - D4186)

MOD L7.05/8c

Data accettazione: 09/08/2019 Cod. Qualità: 0090/19/L del 09/08/19  
Data apertura: 19/08/2019 N° ACC.: 087/19 del 09/08/19

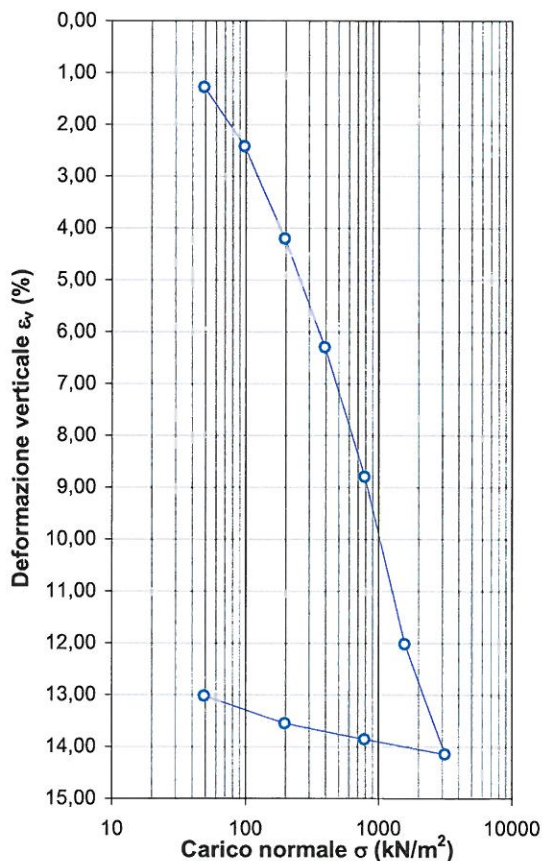
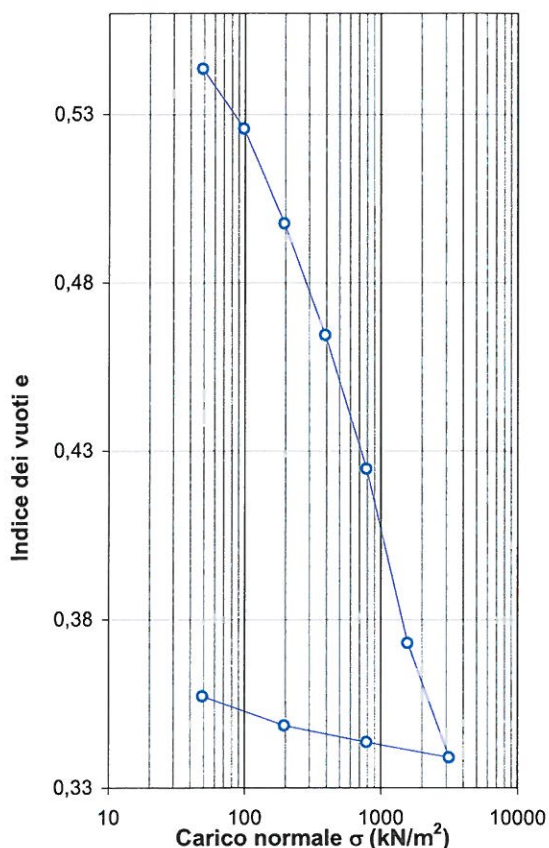
N° Certificato:  
8718

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

Richiedente	Scaperrotta Raimondo e Scaperrotta Giovanni	N. Sondaggio	S1
Opera/cant.	Realizzazione di un fabbricato per civile abitazione	Prof. Sondaggio (m)	
Località	Brecceto - Ariano Irpino (AV)	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	3,50-4,00
Tecnico	Dott. Geol Gianpaolo Venuti	Note	

### Caratteristiche di compressibilità edometrica

Carico	Deform. Verticale	Indice dei vuoti	Mod. Edometr.	Indice di Comp. lità	Indice di Ri/Compres	Indice di Rigonf.	Ind. Cons second.	Coeff. di Consolid.	Coeff. di Permeab.
$\sigma_n'$ (kN/m <sup>2</sup> )	$\varepsilon_v$ (%)	e	$E_{ed}$ (KN/m <sup>2</sup> )	$a_v$ (KN/m <sup>2</sup> ) 1	$C_r, C_c$	$C_{ra}$	$C_\alpha$ (min) <sup>-1</sup>	$C_v$ (cm <sup>2</sup> /min)	K (m/min)
49,03	1,29	0,543	3805,95	0,00041	0,004	—	8,88E-04	0,032	8,19E-08
98,07	2,43	0,526	4306,38	0,00036	0,059	—	2,02E-03	0,019	4,31E-08
196,13	4,21	0,497	5494,64	0,00028	0,093	—	1,13E-03	0,019	3,31E-08
392,27	6,31	0,464	9364,14	0,00017	0,110	—	2,42E-03	0,022	2,29E-08
784,53	8,80	0,425	15724,95	0,00010	0,132	—	3,39E-03	0,011	7,12E-09
1569,06	12,03	0,373	24293,65	0,00006	0,172	—	3,53E-03	0,010	4,00E-09
3138,13	14,14	0,339	74202,36	0,00002	0,113	—	2,03E-03	0,026	3,39E-09
784,53	13,86	0,343	—	—	—	0,008	—	—	—
196,13	13,56	0,348	—	—	—	0,008	—	—	—
49,03	13,02	0,357	—	—	—	0,014	—	—	—



Lo Sperimentatore



Il Direttore del laboratorio

*Roberto Lupo*



## SOIL PROJECT s.a.s.

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

cell: 346 8554913 - 340 6867752 - 347 1324351

email: [info@soilprojectsas.it](mailto:info@soilprojectsas.it)

P.I.:01515280624

**INDAGINE SISMICA**  
**TIPO:**

**Multichannel Analysis of Surfaces Waves**  
**MASW**

**OGGETTO:**

**Realizzazione di un fabbricato per civile abitazione**

**PROVA:**

**MASW-1**

**LOCALITA':**

Comune di Ariano Irpino  
(Av)  
Brecceto

**COMMITTENTE:**

Scaperrotta Raimondo e  
Scaperrotta Giovanni

**DITTA:**

Scaperrotta Raimondo e  
Scaperrotta Giovanni

**DATA:**

Agosto 2019

**DIRETTORE LAVORI**  
**D'INDAGINE**

Dott. Geologo Gianpaolo  
Venuti

**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.



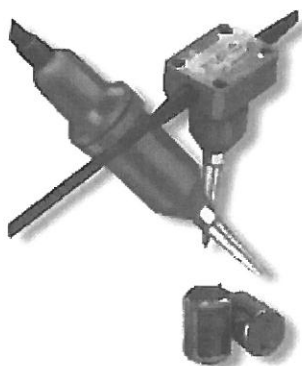
La gestione del sismografo avviene tramite software proprietario installato su laptop, tramite il quale è possibile gestire tutte le operazioni di campagna attraverso le seguenti fasi:

- impostazione numero di canali e metodologia di indagine;
- impostazione frequenza e lunghezza di campionamento;
- selezione entità dell'amplificazione del segnale per ogni canale;
- impostazione filtraggi 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  $\rho$  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.

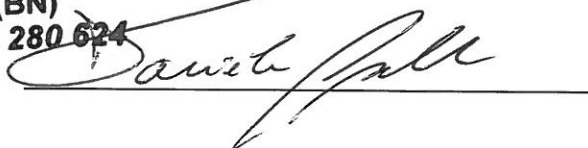
Generalmente si assegnano il numero di strati del modello, il coefficiente di Poisson  $\nu$ , la densità di massa  $\rho$  e vengono fatti variare lo spessore  $h$  e la velocità  $V_s$  degli strati.

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.

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

**Lo Sperimentatore**  
**Dott. Daniele Pipicelli**





**SOIL PROJECT s.a.s**

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

P.IVA. 01515280624

**SETTORE GEOFISICA  
GF**

Località:

**Comune di Ariano (Av)**

Zona:

**Loc.tà Brecceto**

Committente:

**Scaperrotta Raimondo e Giovanni**

Proprietario:

**Scaperrotta Raimondo e Giovanni**

Data di elaborazione:

**Agosto 2019**

Data di acquisizione:

**Agosto 2019**

**N. Accettazione**

## **PROSPEZIONE SISMICA - MASW - LINEA SISMICA MASW 1**

### MASW1

### MODALITA' DI ACQUISIZIONE

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

### CARATTERISTICHE DELLO STENDIMENTO

N° Geofoni

**24**

Punti di energizzazione

**2**

Distanza intergeof. (m)

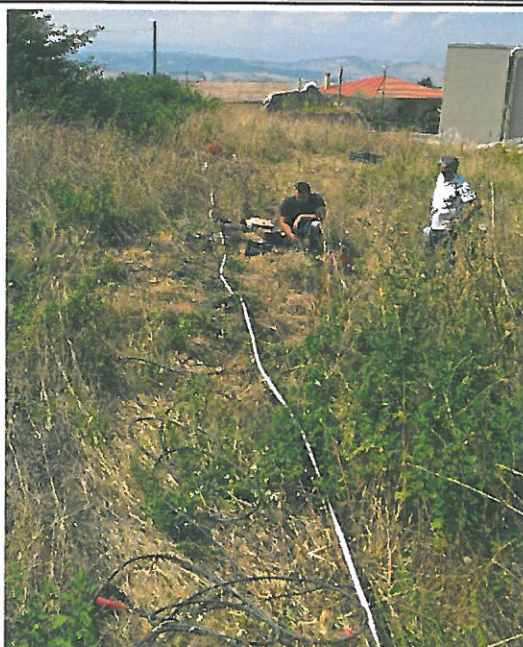
**1,50**

Lungh.stendim. (m)

**36,00**

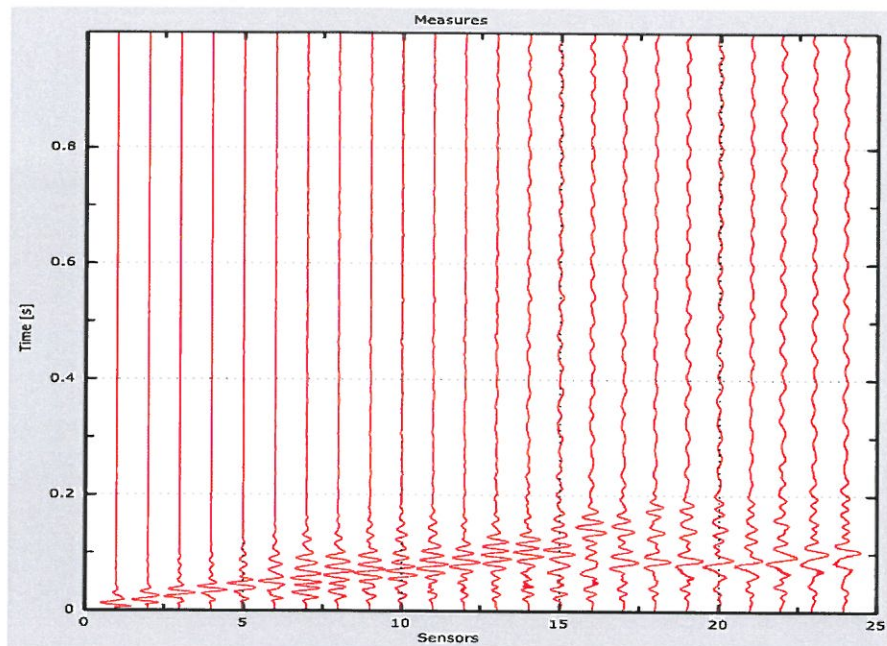
Lungh. linea sismica (m)

**36,00**



MASW1

## TRACCE SISMICHE RILEVATE



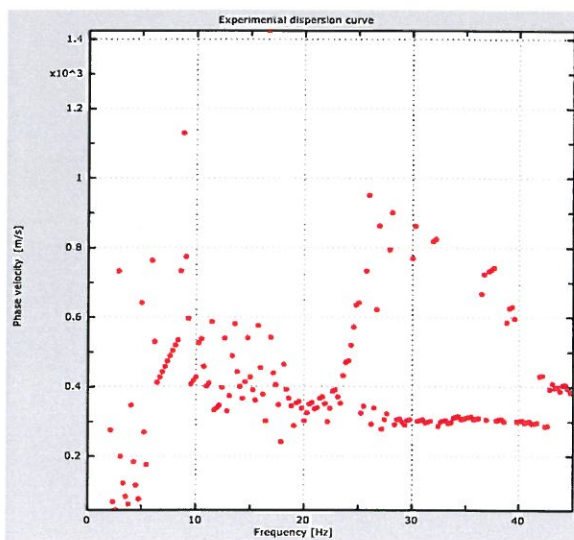
Intervallo di analisi      2000    ms  
N. geofoni utilizzati        20

## CURVA DI DISPERSIONE SPERIMENTALE

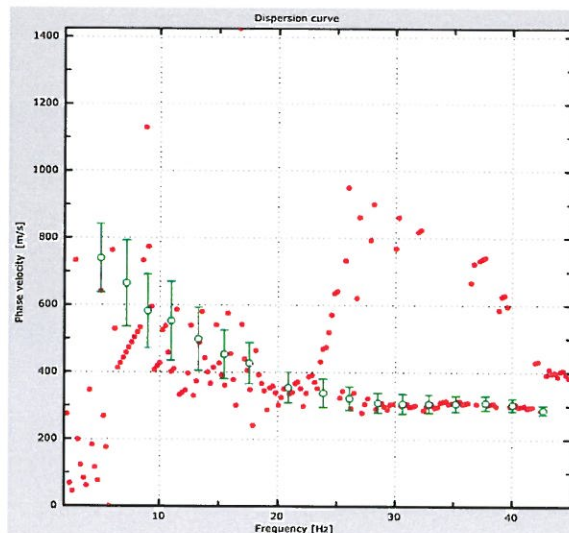
### Intervallo di frequenza considerato

Frequenza iniziale  
**2 Hz**

Frequenza finale  
**45 Hz**



DISPERSIONE



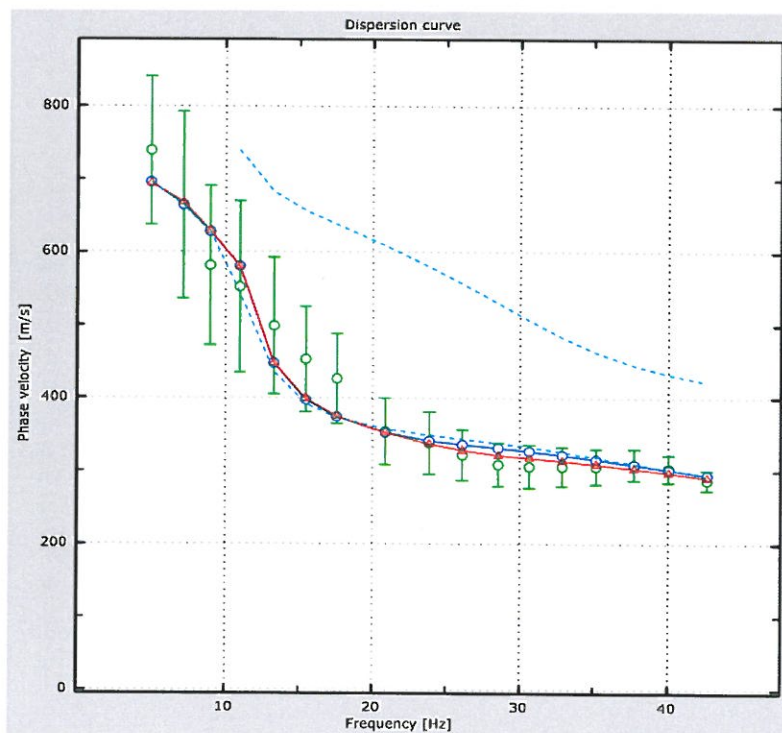
PICKING



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]
5.00005	739.129	637.535	840.724	42.6356	287.302	273.935	300.67
7.17731	664.271	535.941	792.6				
8.98134	581.391	471.776	691.006				
10.972	551.982	434.347	669.618				
13.2737	498.512	404.938	592.085				
15.4509	453.061	380.876	525.247				
17.566	426.326	364.835	487.817				
20.863	354.141	308.691	399.591				
23.849	338.1	295.323	380.876				
26.0884	322.058	287.302	356.814				
28.5145	308.691	279.282	338.1				
30.6296	306.017	276.608	335.426				
32.8691	306.017	279.282	332.753				
35.1707	306.017	281.955	330.079				
37.7212	308.691	287.302	330.079				
40.0229	303.344	284.629	322.058				

CONFRONTO TRA LE CURVE TEORICA E SPERIMENTALE



PROCEDURA UTILIZZATA: ☐ Automatica ☒ Semiautomatica ☐ Manuale



## MASW1

## MODELLO TEORICO

Strati* N.	Ricevitori N.	Dist. Ricev. (m)	Modi consid. N.	Modi impiegati N.	Iterazioni N.	Errore (%)
3	24	1,5	3,00	3,00	15	6

\* compreso il semispazio rigido

### STRATO 1

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m <sup>3</sup> )	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min Vs max (m/s) (m/s)		Vs (m/s)	Vp (m/s)
2.7	-2.7	1900	0,34	no	159.61	397,00	265	538

### STRATO 2

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m <sup>3</sup> )	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min Vs max (m/s) (m/s)		Vs (m/s)	Vp (m/s)
12.1	-14.8	2000	0,36	no	170.01	606,00	404	864

### STRATO 3

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m <sup>3</sup> )	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min Vs max (m/s) (m/s)		Vs (m/s)	Vp (m/s)
0,00	-∞	2050	0,42	si	410.63	1203,00	802	2159

### STRATO 4

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m <sup>3</sup> )	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min Vs max (m/s) (m/s)		Vs (m/s)	Vp (m/s)

### STRATO 5

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m <sup>3</sup> )	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min Vs max (m/s) (m/s)		Vs (m/s)	Vp (m/s)

### STRATO 6

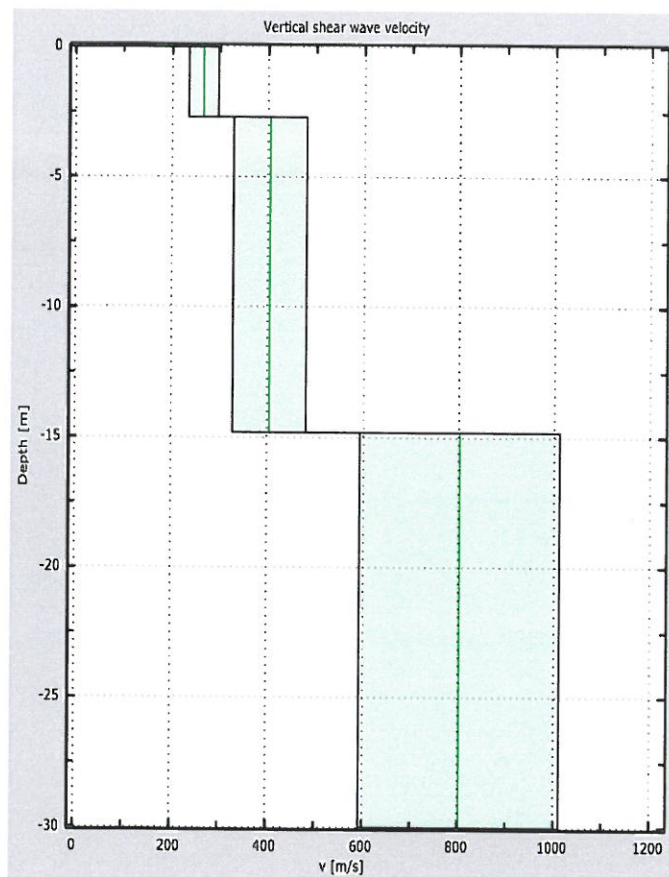
Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m <sup>3</sup> )	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min Vs max (m/s) (m/s)		Vs (m/s)	Vp (m/s)

### STRATO 7

Spessore (m)	Profondità (m)	Densità (Kg/m <sup>3</sup> )	Modulo Poisson	Presenza falda	Valori di Ricerca Vs min Vs max (m/s) (m/s)		Vs (m/s)	Vp (m/s)

MASW1

**PROFILO SISMOSTRATIGRAFICO DELLE Vs**



Valori riferiti al Piano Campagna

**VSeq = 369 m/s** **+/- 22 m/s**

**SOTTOSUOLO TIPO: B**

Lo Sperimentatore  
Dott. Daniele Pipicelli

**SOIL PROJECT s.a.s.**

Viale Europa, snc  
82010 CALVI (BN)

Partita IVA 01 515 280 624