



**COMUNE DI ROSETO DEGLI ABRUZZI (TE)**  
Piazza della Repubblica, 64026 Roseto degli Abruzzi

# SCUOLA MEDIA “FEDELE ROMANI”

## RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE



Revisione	Redatto	Ver./App.	Data	Descrizione delle modifiche
00	AC	AC/PO	04/02/2022	Prima emissione

**ADVANCED ENGINEERING s.r.l.**

Via Monte Bianco, 34 - 20149 Milano  
Telefono +39 02 45473703  
Fax +39 02 45473704

[mail@advancedengineering.it](mailto:mail@advancedengineering.it)

Registro delle imprese di Milano  
C.F. e P.IVA 04325430967  
R.E.A. MI-17394923



## 1 Premessa

Nell'ambito del PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA Missione 2 – Rivoluzione verde e transizione ecologica - Componente 3 – Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici - Investimento 1.1: “Costruzione di nuove scuole mediante sostituzione di edifici”, viene allegata la seguente relazione geologica realizzata in un'area limitrofa alla scuola oggetto di sostituzione edilizia e pertanto con terreno avente le stesse caratteristiche geomorfologiche di quello oggetto di intervento.

Pertanto il documento si configura come relazione geologica preliminare della scuola secondaria di primo grado “Fedele Romani” situata nel Comune di Roseto degli Abruzzi, provincia di Teramo.



# COMUNE DI ROSETO DEGLI ABRUZZI

## (PROVINCIA DI TERAMO)

### OGGETTO

### Realizzazione di un centro per la raccolta comunale dei rifiuti urbani ai sensi del DM 08/04/2008 e smi .

Procedimento:

Opere di cui all'art. 28 del regolamento Edilizio Comunale vigente

Intervento edilizio di cui all'art. 3 - Comma 1 - lettera e1) del D.P.R. 380/2001

Interventi di nuova costruzione riguardanti la realizzazione di depositi di merci o di materiali, la realizzazione di impianti per attività produttive all'aperto ove comportino l'esecuzione di lavori cui consegua la trasformazione permanente del suolo inedificato.

### PROPRIETÀ / COMMITTENZA

COMUNE DI ROSETO DEGLI ABRUZZI  
Piazza della Repubblica  
64026 Roseto degli Abruzzi (TE)  
P.IVA 00176150670

### STATO DI PROGETTO: ESECUTIVO

R - Es 07

RELAZIONE GEOLOGICA

Tavola

Titolo

Scala ---

### PROGETTAZIONE



via I Maggio, 151/153 - Località Pagliare del Tronto  
63078 Spinetoli (AP) - tel. e fax 0736.890164  
web: [www.studioece.it](http://www.studioece.it) e-mail: [info@studioece.it](mailto:info@studioece.it)

geol. Daniele Morganti

Ordine dei Geologi delle Marche n. 567

via Alcide De Gasperi, n. 116 - 63078 - Pagliare del Tronto (AP)

Tel. 338.4735369

mail: [daniele.morganti@exploro.info](mailto:daniele.morganti@exploro.info)



REV.	DATA	PROTOCOLLO INTERNO	OGGETTO REV.	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	25/06/2019	Relazione geologica	PRIMA EMISSIONE	geol. Daniele Morganti		

## INDICE

1	OGGETTO .....	3
2	PREMESSA .....	3
2.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	3
3	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO .....	4
4	INQUADRAMENTO GEOLOGICO .....	5
5	IDROGEOLOGIA.....	6
6	PERICOLOSITA' NATURALI .....	7
7	SISMICITA' .....	7
8	INDAGINI GEOGNOSTICHE.....	12
9	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE.....	14

## ALLEGATI

TAV.1 - Stralcio I.G.M. Scala 1:25.000

Tav. 2 – Stralcio C.T.R. sez. n. 340093 Scala 1:10.000

Tav. 3 – Carta Geologica dell’Abruzzo Vezzani . Ghisetti Scala 1:50.000

Tav. 4 – Piano Stralcio Difesa Alluvioni - Carta del rischio Idraulico  
Scala 1:10000

Tav. 5 – Piano Stralcio Difesa Alluvioni - Carta della Pericolosità Idraulica  
Scala 1:10000

Tav. 6 Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica e delle  
Frequenze di Risonanza Scala 1:5.000

Tav. 7 – Planimetria con ubicazione indagini Scala 1:1.000

Tav. 8 – Sezione geologica schematica – Scala 1:500

Tav. 9 – Documentazione fotografica

# 1 OGGETTO

Lo studio geologico in oggetto è stato effettuato per la "Realizzazione di un centro per la raccolta differenziata per i rifiuti urbani ai sensi del dm 08/04/2008 e smi con annessa un'attività di deposito e lavaggio dei mezzi aziendali" da realizzarsi nel territorio comunale di Roseto degli Abruzzi in località Fonte dell'Olmo.

L'area in esame è inquadrabile topograficamente sul foglio n. 340093 della Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000.

## 2 PREMESSA

Lo studio eseguito in ottemperanza al D.M. 11/03/88 ha permesso la conoscenza di;

- ✓ condizioni geomorfologiche del sito ;
- ✓ natura dei materiali costituenti e modello stratigrafico del sottosuolo ;
- ✓ condizioni idrogeologiche del sito ;
- ✓ proprietà fisiche e meccaniche dei terreni, ai fini della modellazione in termini fisico  
-matematici.

Lo scopo della presente relazione è quello di verificare, in base ai risultati delle indagini, la fattibilità dell'intervento, tenendo conto dell'incremento dei carichi, di eventuali nuovi cedimenti e delle sollecitazioni sismiche indotte da eventuali terremoti, ricadendo l'area in territorio classificato sismico (D.G.R. n. 1046/2003) di terza categoria, con grado di sismicità  $S = 6$ .

### 2.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa a cui si è fatto riferimento per la stesura della seguente relazione è la successiva:

- ✚ D.M. 11/03/1988 "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, esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione"
- ✚ Circolare LL.PP. n. 30483 del 24/09/88. "Istruzioni riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".
- ✚ D.G.R.94/7 del 29.01.08 (pubblicata nel B.U.R.A. spec. del 01.02.2008 n. 12) - approvazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dei Bacini di rilievo Regionali "Fenomeni Gravitativi e Processi Erosivi" (PAI).
- ✚ D.M. 17/01/2018 "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni" (pubblicata su S.O. n 8 della G.U. n.42 del 20/02/2018);

✚ CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.

Lo scopo della presente relazione è quello di verificare, in base ai risultati delle indagini, la fattibilità dell'intervento, tenendo conto dell'incremento dei carichi, di eventuali nuovi cedimenti e delle sollecitazioni sismiche indotte da eventuali terremoti, ricadendo l'area in territorio classificato sismico (D.G.R. n. 1046/2003) di terza categoria, con grado di sismicità  $S = 6$ .

Si riporta di seguito una mappa della massima intensità macrosismica ( $I_{max}$ ) della regione Abruzzo elaborata a partire dai dati storici registrati nei Comuni; da essa emerge che il territorio comunale di Roseto Degli Abruzzi ha una  $I_{max}$  maggiore o uguale a 7.

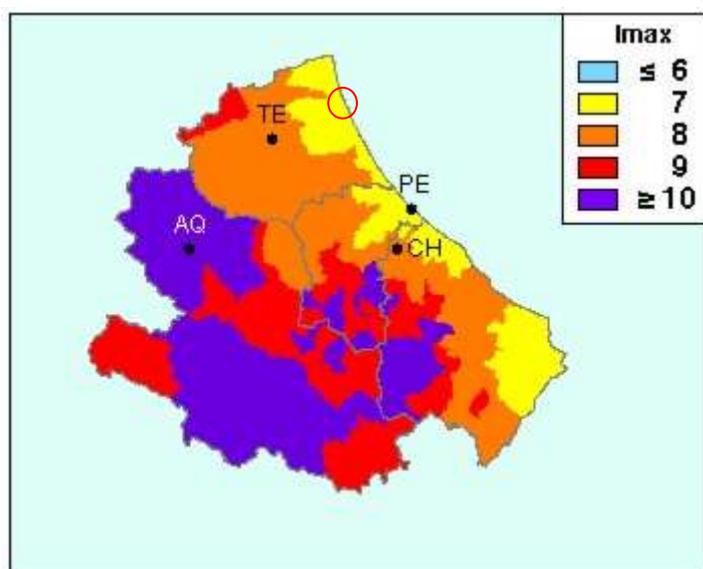


Figura 1: Mappa della massima intensità macrosismica ( $I_{max}$ ) nell'Abruzzo, Il territorio di Roseto Degli Abruzzi presenta un'intensità macrosismica massima maggiore o uguale a 7 (tratta dal sito dell'INGV) ○ Ubicazione area

### 3 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

La geomorfologia dell'area esaminata è strettamente legata alla litologia dei terreni interessati: l'intervallo basale pelitico-siltoso presenta versanti poco acclivi con rotture di pendio dovute alla minore erodibilità dei corpi conglomeratici e/o sabbiosi. Verso l'alto l'aumentare del contenuto sabbioso genera versanti ripidi che tendono alla verticalità al passaggio con le sabbie e i conglomerati di tetto.

Altri importanti elementi geomorfologici sono i fenomeni franosi attivi e quiescenti, favoriti dalle litologie prevalentemente pelitiche e dalla percolazione delle acque superficiali. Nelle aree dove il contenuto argilloso è marcatamente più elevato, si manifestano dissesti di varia tipologia, in rapporto alla complessità litologica, all'assetto strutturale e alle diverse condizioni geomorfologiche, quali l'energia del rilievo e i processi di erosione alla base dei versanti.

I pendii, prevalentemente argillosi e a regipoggio, sede di erosione concentrata da parte

delle acque meteoriche, evolvono talora in forme calanchive.

L'area oggetto di studio, ubicata ad una quota di circa 3,00 m.s.l.m., sorge in sinistra idrografica rispetto al torrente Fiume Vomano e risulta costituito da depositi alluvionali e rimaneggiati dalle correnti marine.

#### **4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO**

Dal punto di vista geologico l'area in esame è rappresentata dai depositi plio – pleistocenici che sono stati condizionati, a partire dalla fine del Pliocene inferiore fino alla parte medio-alta del Pleistocene medio, da una notevole attività tettonica sinsedimentaria legata all'attività di thrusts appenninici più esterni e alla riattivazione di importanti sistemi di dislocazioni trasversali, impostati in corrispondenza di preesistenti allineamenti tettonici che produceva uno spostamento verso ovest (backward shifting) del depocentro della depressione esterna. Sulla base di discontinuità stratigrafiche, è stata suddivisa in quattro sequenze deposizionali che, in ordine di tempo, dal basso verso l'alto, si distinguono in: sequenza P1, sequenza P2, sequenza Qm e sequenza di tetto distinta a sua volta in sequenza Qm1 e sequenza Qc.

Nel territorio Abruzzese e nelle Marche meridionali, mancano i termini più antichi della successione e le sequenze deposizionali riconosciute sono soltanto tre: la sequenza P2, la sequenza Qm e la sequenza di tetto Qm1 e Qc.

La sequenza P2 presenta alla base sempre dei depositi sabbiosi, anche se con uno spessore minore, di ambiente litorale, superiormente presenta depositi argillosi di piattaforma, in cui sono intercalati, a differenza del settore precedente, a varie altezze stratigrafiche depositi sabbiosi o argilloso sabbiosi, riferibili alla messa in posto di materiale da parte di onde da tempesta (tempestiti), e depositi conglomeratici, di ambiente deltizio e talora rimaneggiati dal moto ondoso.

La sequenza Qm inizia nella parte sommitale del Pliocene superiore e mantiene, inizialmente, le stesse caratteristiche della sequenza P2, prevalgono le peliti in cui si intercalano corpi sabbiosi di tempesta o materiali di riempimento di canali distributori deltizi anche se con spessori nettamente minori. Questa situazione è da mettere in relazione con l'attenuarsi della fase tettonica precedentemente descritta.

All'interno di tale sequenza, come ricordato, sono stati distinti tre cicli del IV° ordine : Qma, Qmb e Qmc.

Il ciclo Qma è costituito da peliti in cui sono intercalati singoli corpi clastici grossolani di spessore limitato. Questo ciclo che interessa il Santerniano, è marcato al tetto da una superficie di discontinuità, ben evidenziata soprattutto nei settori più rialzati ( settore teramano).

Il ciclo Qmb si estende fino all'Emiliano ed è marcato al tetto da una discontinuità correlabile, secondo alcuni Autori, con la regressione emiliana .

Sequenza di tetto (Qmc, Qc1, Qc2)

Questa è una sequenza composita nella quale è possibile individuare almeno tre cicli. Essa inizia con la deposizione del ciclo Qmc del Siciliano, che avviene con netta discordanza sulla sottostante sequenza Qm. Detto ciclo rappresenta la chiusura della deposizione marina ed è costituito da un corpo tabulare formato da sabbie più o meno cementate contenenti strutture che caratterizzano un ambiente di spiaggia sottomarina e che sono rappresentati dapprima da depositi di shoreface e successivamente di foreshore.

## 5 IDROGEOLOGIA

L'idrografia superficiale dell'area di intervento è influenzata dalla presenza del Fosso Maise che raccoglie tutte le acque di precipitazione meteorica proveniente dal versante.

Il versante in esame è interessato da una copertura eluvio-colluviale con una mediocre permeabilità che favorisce, con una lenta discesa verso i strati sabbiosi-argillosi, la formazione di zone sature. Inoltre il contatto di depositi più permeabili con il substrato argilloso è sede di sorgenti.

La situazione idrogeologica del sottosuolo rispecchia la successione litologica sintetizzabile in due livelli con caratteristiche marcatamente differenti:

- i depositi eluvio-colluviali limosi, limosi-sabbiosi presenti sul versante, sono dotati di buona trasmissività e rappresentano la sede d'accumulo delle acque di infiltrazione;
- il livello di base, rappresentato da depositi sabbiosi-argillosi in cui il valore del coefficiente di Permeabilità è dell'ordine di  $K = 10^{-7}, 10^{-8}$  cm/s.

Durante l'esecuzione della prova penetrometrica non è stata intercettata la falda.

## 6 PERICOLOSITA' NATURALI

Per l'individuazione dei vincoli legati alla pericolosità dell'area in esame, si è esaminata:

- la "Carta della Pericolosità Idraulica " del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico della Regione Abruzzo del Bacino del Fiume Vomano elaborato.
- la "Carta de Rischio Idraulicola Pericolosità Idraulica " del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico della Regione Abruzzo del Bacino del Fiume Vomano.

Dalla consultazione delle carte non si è individuato nessun vincolo o pericolosità legata a fenomeni gravitativi o di esondazione.

## 7 SISMICITA'

### PERICOLOSITA' SISMICA

La sismicità storica del Comune di Roseto Degli Abruzzi stata desunta dal database delle osservazioni macrosismiche dei terremoti italiani utilizzate per la compilazione del catalogo parametrico CPTI04. Il database è stato realizzato nell'ambito delle attività del TTC (Tema Trasversale Coordinato) "Banche dati e metodi macrosismici" dell'INGV, con il contributo parziale del Dipartimento della Protezione Civile.

La sismicità del territorio comunale è riassunta graficamente nel diagramma di Figura 2.

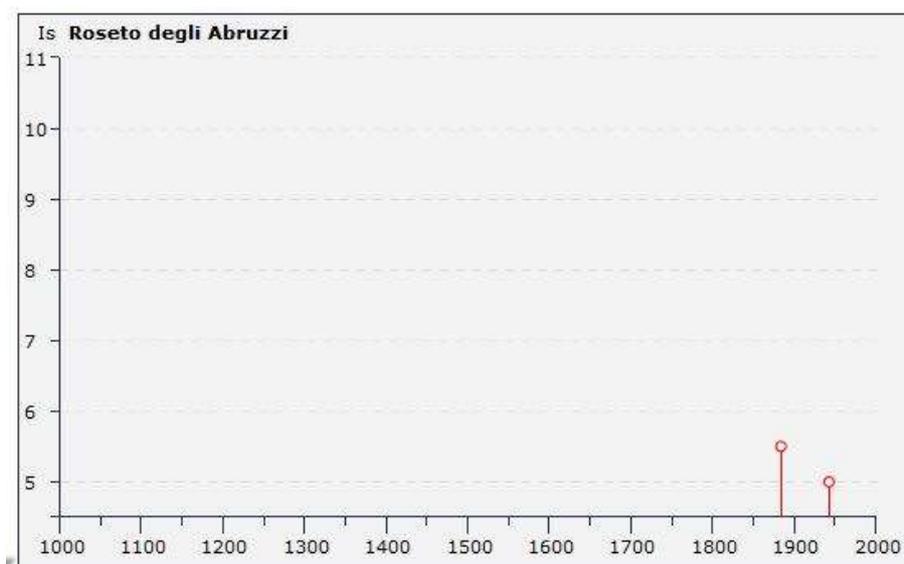


Figura 2: Sismicità del territorio di Roseto degli Abruzzi

## Storia sismica di Roseto degli Abruzzi [42.675, 14.016]

Numero di eventi: 6

Effetti	In occasione del terremoto del:								
Is	Anno	Me	Gi	Or	Mi	Area epicentrale	Np	Ix	Mw
5-6	1884	01	10			ATRI	12	5-6	4.63
5	1943	10	03	08	28	OFFIDA	86	9	5.81
4	1979	09	19	21	35	Valnerina	691	8-9	5.90
4	1984	05	07	17	49	Appennino abruzzese	912	8	5.93
3	1990	05	05	07	21	POTENTINO	1374	7-8	5.84
3-4	1997	09	26	09	40	Appennino umbro-march.	869	9	6.05

Tabella 1: Eventi sismici di maggiore intensità verificatisi nei comuni limitrofi ad Roseto Degli Abruzzi

Nella successiva Tabella 1 sono elencate le osservazioni, aventi la maggiore intensità al sito, disponibili per il territorio comunale. Nella tabella sono indicate oltre alla stessa intensità al sito (Is), l'anno, il mese (Me), il giorno (Gi), in cui si è verificato, l'intensità massima epicentrale in scala MCS (Ix), e la magnitudo momento (Mw).

La pericolosità sismica di riferimento ipotizza un substrato omogeneo in roccia ed è espressa in PGA (Peak Ground Acceleration) con associato un periodo di ritorno di 475 anni, valore convenzionale in quanto rappresenta l'accelerazione associata alla probabilità del 90 % di non superamento considerando un periodo di ritorno di 50 anni

Il territorio italiano è stato suddiviso in quattro zone (o categorie) contraddistinte da differenti valori di PGA (cfr. Tabella 2).

Zona	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni
1	>0.25
2	0.15-0.25
3	0.05-0.15
4	<0.05

Tabella 2: Valori di PGA per le varie zone

In particolare, il parametro di pericolosità utilizzato è l'accelerazione orizzontale massima al suolo  $ag_{,475}$ , ossia quella relativa al 50esimo percentile, ad una vita di riferimento di 50 anni e ad una probabilità di superamento del 10%.

In fig 3 la Mappa Interattiva di Pericolosità Sismica del territorio comunale di Roseto Degli Abruzzi redatta dall'I.N.G.V..

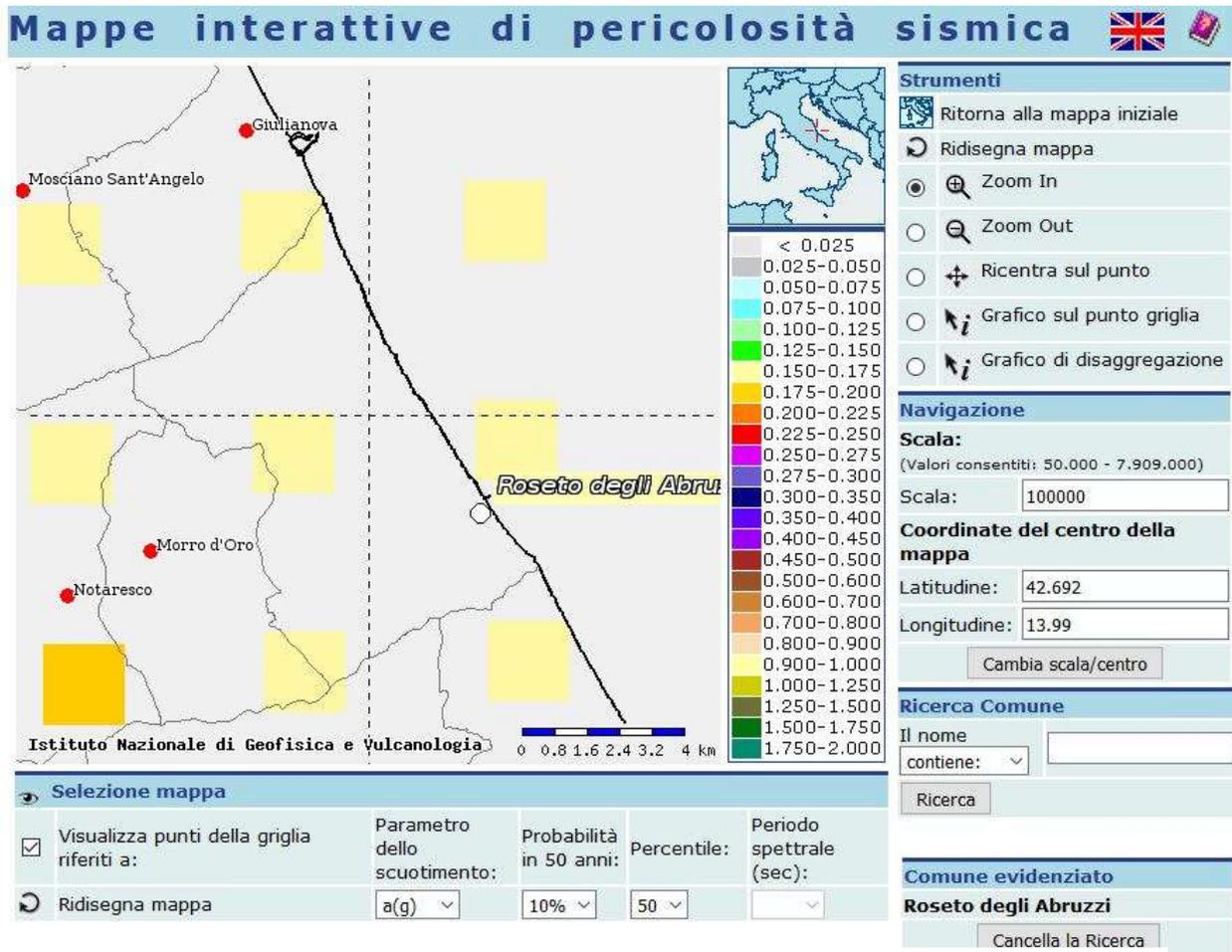


Figura 3: Mappa Interattiva di Pericolosità Sismica del territorio comunale di Roseto Degli Abruzzi

Il territorio comunale di Roseto Degli Abruzzi avendo un'accelerazione orizzontale compresa tra 0,150 e 0,200 ricade in seconda categoria.

### ACCELERAZIONE CONVENZIONALE MASSIMA DI BASE

Secondo quanto predisposto dal nuovo D.M. 17.01.2018, le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione. Essa costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche.

La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa  $a_g$  in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria A quale definita al § 3.2.2), nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente  $S_e(T)$ , con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza  $P_{V_R}$  come definite nel § 3.2.1, nel periodo di riferimento  $V_R$  come definito nel § 2.4.

Ai fini della presente normativa le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $P_{V_R}$ , a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

$a_g$  = accelerazione orizzontale massima al sito;

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

$T_{c^*}$  = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

In allegato alla normativa sono forniti i valori dei suddetti parametri, necessari per la determinazione delle azioni sismiche, per tutto il territorio nazionale, che è stato all'occasione suddiviso dall'I.N.G.V. in molteplici maglie rettangolari.

### STATI LIMITE

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

Gli stati limite ultimi sono:

- **Stato Limite di Operatività (SLO)**: a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, non deve subire danni ed interruzioni d'uso significativi;
- **Stato Limite di Danno (SLD)**: a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, subisce danni tali da non mettere a rischio gli utenti e da non compromettere significativamente la capacità di resistenza e di rigidezza nei confronti delle azioni verticali ed orizzontali, mantenendosi immediatamente utilizzabile pur nell'interruzione d'uso di parte delle apparecchiature.
- **Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV)**: a seguito del terremoto la costruzione subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e significativi danni dei componenti strutturali cui si associa una perdita significativa di rigidezza nei confronti delle azioni orizzontali; la costruzione conserva invece una parte della resistenza e rigidezza per azioni verticali e un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche orizzontali;

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

#### VITA DI RIFERIMENTO

Sulla base delle Tabelle 2.4.I (vita nominale  $V_N$  per diversi tipi di opere) e 2.4.II (valori del coefficiente in funzione delle classi d'uso  $C_U$ ), si è calcolato il periodo di riferimento ( $V_R$ ) della costruzione in esame, secondo la seguente relazione:

$$V_R = V_N \times C_U = 50 \times 1 = 50 \text{ anni}$$

#### CATEGORIA DI SOTTOSUOLO

Il territorio comunale di Roseto Degli Abruzzi è stato inserito tra le località dichiarate sismiche di III categoria  $S=6$ , con l' "Ordinanza" n° 3274 del 20 Marzo 2003 della "Presidenza del Consiglio dei Ministri".

Ai fini della definizione delle azioni sismiche secondo le nuove "**Norme Tecniche 2018**" il profilo stratigrafico dei terreni permette di classificare le zone oggetto di indagine come appartenenti a differenti categorie sismiche.

Si distinguono le seguenti Categorie:

- **Categoria A:** *ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi* caratterizzati da valori di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 metri;

- **Categoria 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.

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

- **Categoria D:** *Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti*, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.

• **Categoria E:** Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

La categoria di suolo è stata accertata mediante il reperimento di indagini sismiche eseguite in aree adiacenti ed ha permesso di assegnare al sito in esame una categoria di suolo di tipo **B**.

### CONDIZIONI TOPOGRAFICHE

Per quanto concerne le condizioni topografiche, per configurazioni superficiali semplici la normativa mette a disposizione la classificazione della Tabella 3.2.III.

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

Per il sito d'indagine, sulla base della sua collocazione morfologica, si attribuisce la **Categoria T1**:

## **8 INDAGINI GEOGNOSTICHE**

L'acquisizione dei dati necessari per la caratterizzazione geologica-geotecnica del sito in esame è stata caratterizzata da due distinte fasi.

**La prima fase** consiste nell'accertamento della fattibilità dell'intervento da realizzare e devono essere raccolte informazioni atte a definire da un punto di vista per quanto possibile quantitativo:

1. Le caratteristiche topografiche e geomorfologiche della zona;
2. Regime e caratteristiche delle acque superficiali e sotterranee;
3. Dati geotecnici deducibili dalla letteratura e da rapporti su lavori eseguiti nella stessa zona;
4. Caratteristiche e comportamento di manufatti esistenti nei dintorni.

Il punto 1 è stato soddisfatto mediante la lettura della carta Geologica della regione Abruzzo redatta da Vezzani e Ghisetti della e rilevamento geologico e geomorfologico dell'area in esame e delle zone circostanti.

**La seconda fase**, che consiste nell'indagine diretta del sottosuolo per la definizione del profilo stratigrafico e per la profondità e il regime delle acque sotterranee, è stata effettuata

mediante l'esecuzione di una prova penetrometrica dinamica superpesante.

In relazione alla natura ed entità degli interventi da realizzare, ed in considerazione delle caratteristiche dei terreni costituenti l'area in esame, si è ritenuto che le osservazioni compiute abbiano permesso l'esauriente caratterizzazione del sottosuolo.

#### **Prove Penetrometriche Dinamiche Continue.**

La prova penetrometrica dinamica è stata eseguita con penetrometro dinamico della GeoDeep Drill modello DPSH63-73 con massa battente di 63,50 Kg e corsa di 75,00 cm, aste di un metro del peso di 6,3 Kg/m, punta conica diametro 50,46 mm e apertura di 60°.

I dati relativi alle prove sono riportati nelle allegate tabelle e nei diagrammi che indicano il numero di colpi N necessario a produrre l'affondamento del cono per tratte successive di 20 cm. e si interpretano utilizzando la vasta letteratura sull'S.P.T. (Standard Penetration Test) essendo verificata la seguente relazione sperimentale:

$$N_{SPT(30\text{ cm})} = bt \times N_{DL030(10\text{ cm})}$$

dove  $bt = 0.766$ .

Sulla base del numero di colpi NDL030 correlato con i valori dell'S.P.T. secondo le tabelle riportate in allegato il sottosuolo dell'area indagata può essere suddiviso in vari livelli di diversa consistenza.

L'elaborazione dei dati di avanzamento delle prove penetrometriche consente di ricavare la "Resistenza dinamica" (Rd), parametro caratteristico dello stato di addensamento di un terreno incoerente o della consistenza di un terreno coesivo.

La "Resistenza Dinamica" è ricavata dalla "Formula degli Olandesi", modificata per l'introduzione di un coefficiente caratteristico del penetrometro DM30 e TG – 63 100.

$$Rd = M^2 \times h / A \times e \times (M+nP)$$

Dove:

M = peso del maglio ;

h = altezza di caduta costante;

A = sezione della punta conica;

e = con N corrispondente in numero dei colpi per ogni approfondimento di 10 o 20 cm  
= 10/N- 20/N;

P = peso delle aste Kg/m;

n = numero aste infisse.

Nella tabella a seguire vengono esposti i parametri geomeccanici relativi agli orizzonti attraversati durante l'esecuzione delle prove penetrometriche:

## Prova DPSH1:

Strato	Prof. (m)	NSPT	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )	Angolo di resistenza al taglio (°)	Coesione non drenata (Kg/cm <sup>2</sup> )	Modulo Edometrico (Kg/cm <sup>2</sup> )	Modulo Elastico (Kg/cm <sup>2</sup> )	Modulo Poisson	Modulo di taglio G (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (1) riporto	0,00-0,40	8,84	1,69	1,91	26,52	--	45,62	---	0,34	504,17
Strato (2) sabbia	0,40-1,80	5,06	1,54	1,89	23,71	--	37,86	---	0,34	298,41
Strato (3) sabbia debolmenteghiosa	1,80-3,20	18,32	1,96	1,97	31,58	--	65,09	166,60	0,32	1000,15
Strato (4) ghiaia sabbiosa	3,20-4,00	57,85	2,27	2,17	44,46	--	146,29	364,25	0,24	2947,67

## 9 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

A conclusione dell'indagine svolta in un'area significativa, sulla base dei dati raccolti e precedentemente esposti, si può concludere che:

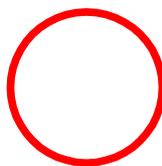
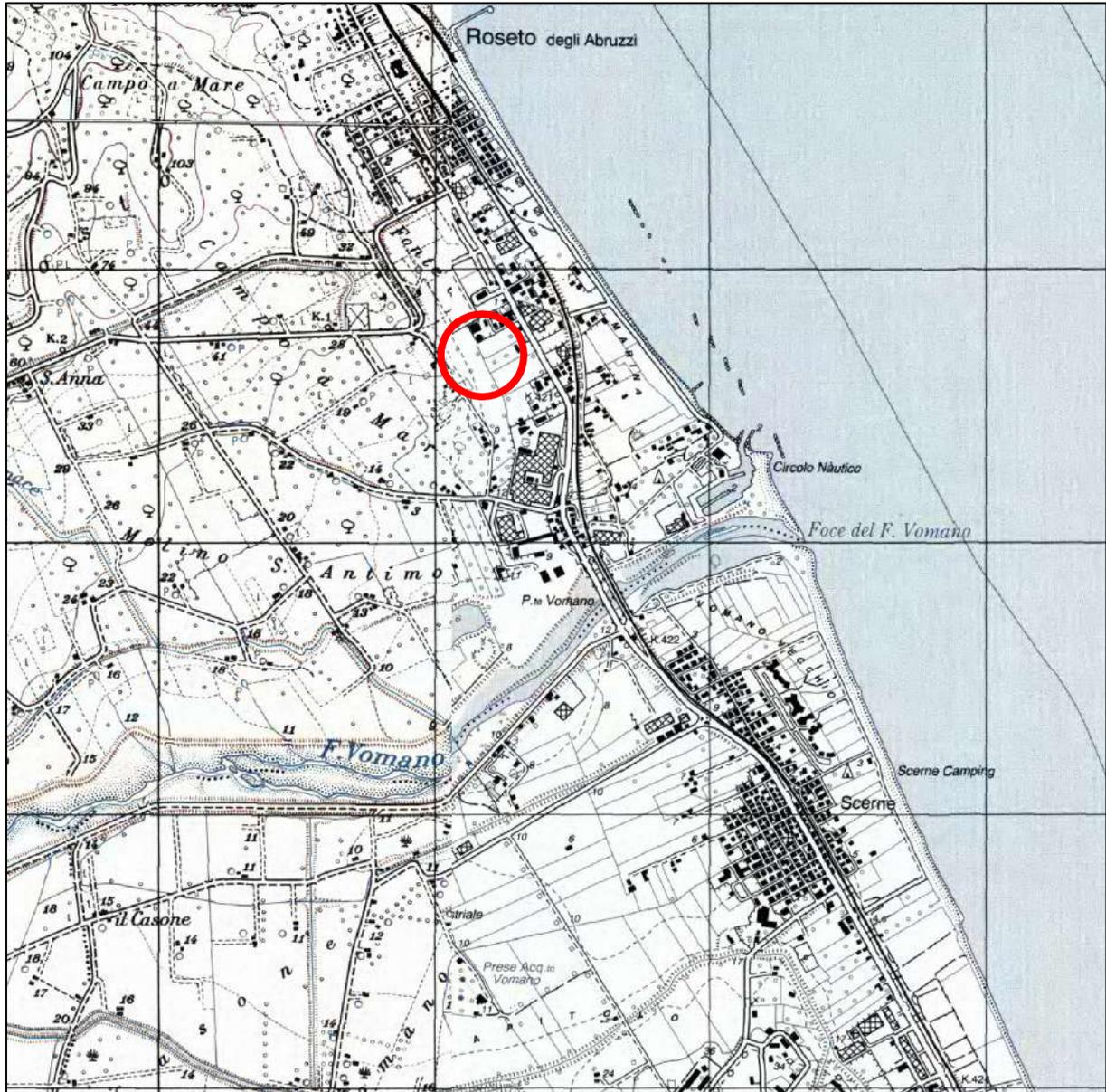
- Al terreno in esame è attribuibile un suolo di categoria **B**;
- Per il sito d'indagine, sulla base della sua collocazione morfologica, si può attribuire una categoria topografica **T1**;
- la natura litologica è stata accertata mediante un rilievo geologico di superficie, e la consultazione della cartografia geologica esistente, la presenza di affioramenti e il reperimento di sondaggi e prove penetrometriche eseguite in aree limitrofe;
- le caratteristiche fisiche - meccaniche dei terreni di fondazione sono state accertate mediante l'esecuzione di una prova penetrometrica eseguite nel lotto in esame;
- l'area è geologicamente edificabile in quanto vengono rispettate le condizioni previste dal D.M. 11-3-88;
- dalla consultazione delle carte tematiche non esiste nessun vincolo che impedisca l'intervento in esame.

Per eventuali chiarimenti in sede esecutiva si rimane cortesemente a disposizione

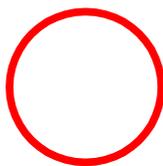
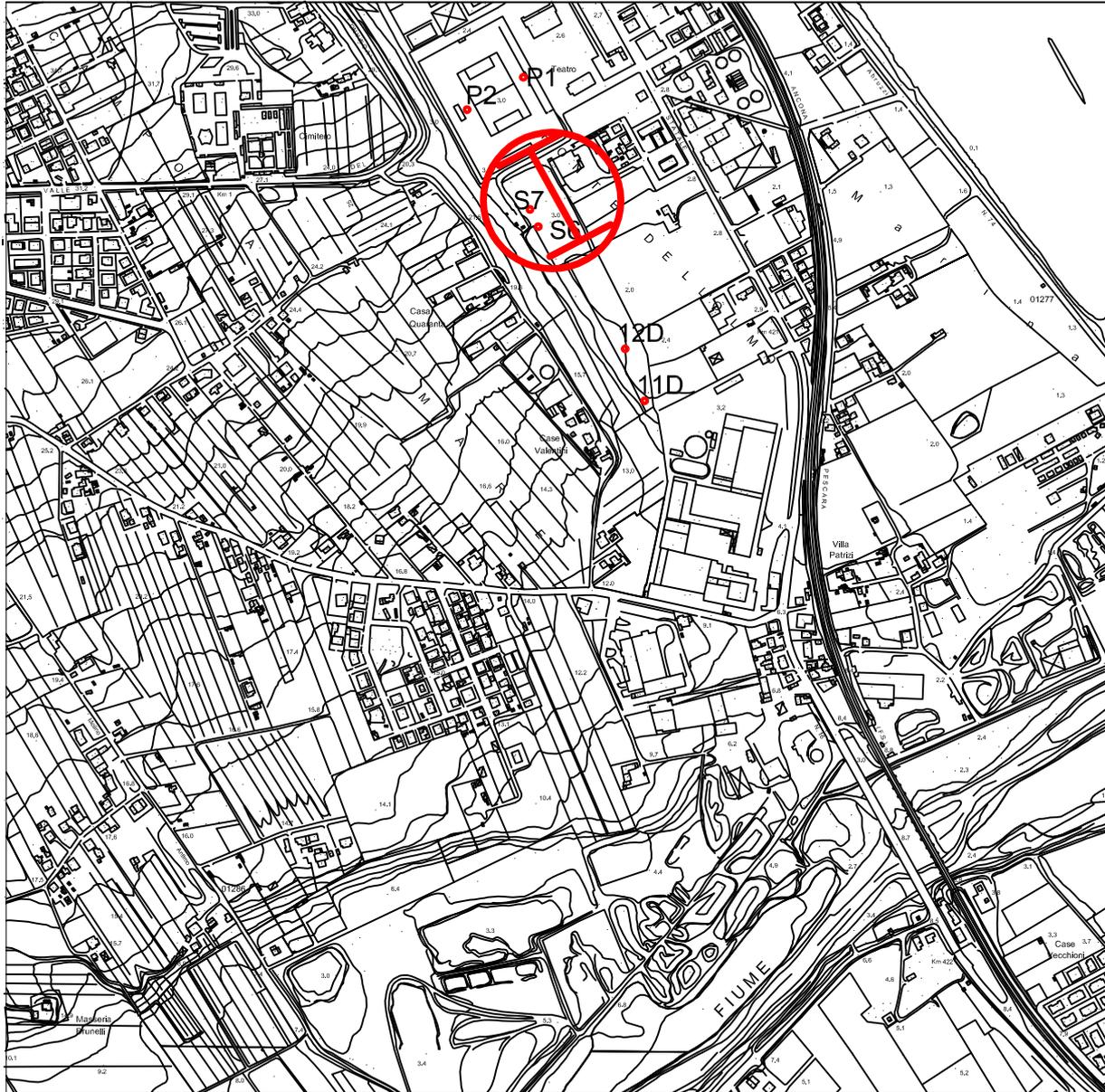
Spinetoli, 25 giugno 2019

Il geologo  
Dr. Daniele Morganti

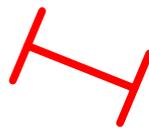




UBICAZIONE AREA

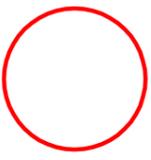
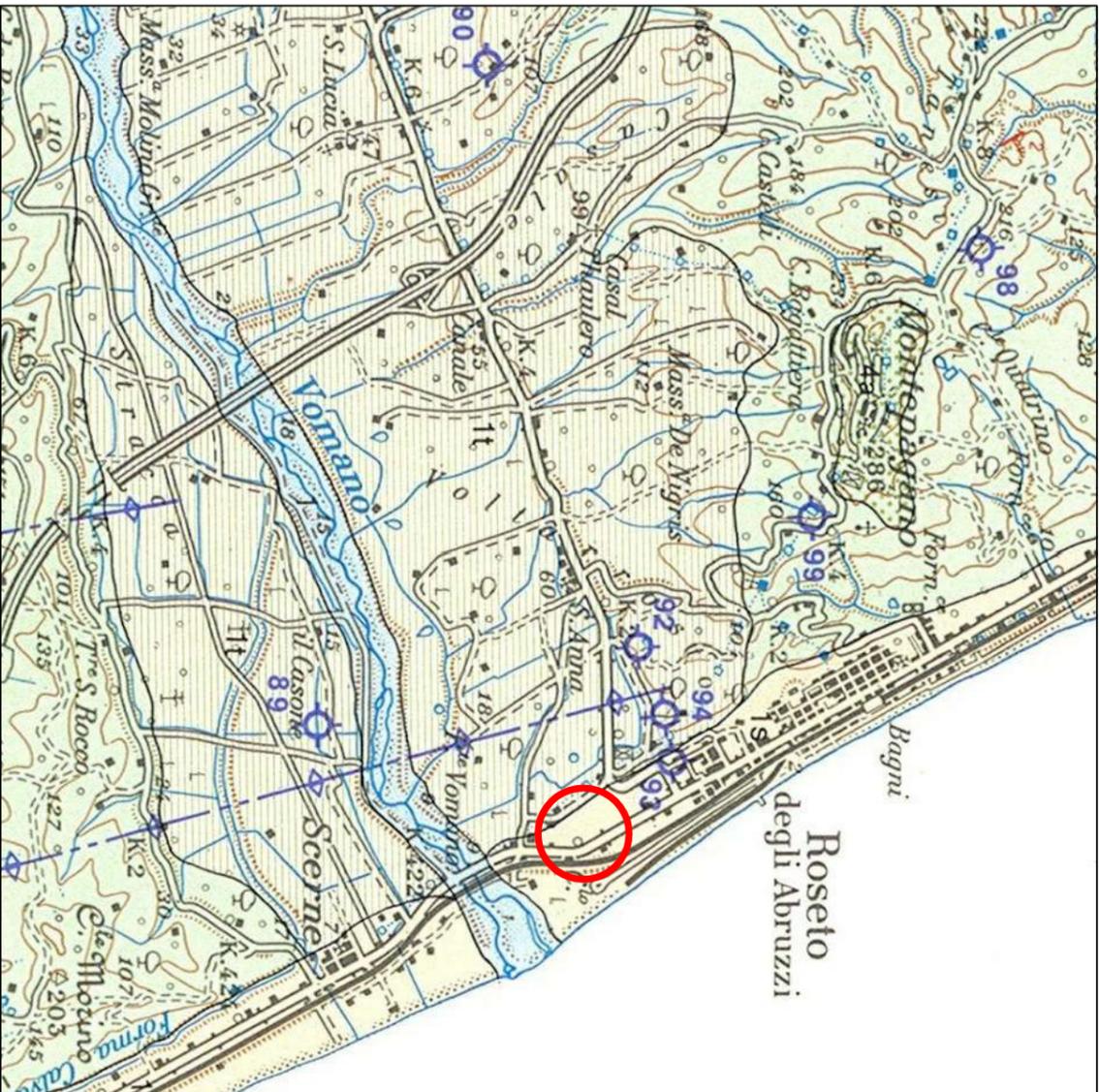


UBICAZIONE AREA



UBICAZIONE SEZIONE  
GEOLOGICA

LEGENDA



UBICAZIONE AREA

1  
 Depositi lacustri argilloso-limoso-sabbiosi; depositi fluviali e fluvio-glaciali prevalentemente ghiaioso-sabbiosi; travertini (t). Depositi sabbiosi delle pianure costiere (s). Depositi alluvionali terrazzati (h). Detriti di falda e coperture detritico-colluviali; depositi residuali; terre rosse (a). Sedimenti morenici (b). *Olocene* - *Pleistocene superiore*.

2  
 Depositi lacustri argilloso-limoso-sabbiosi; depositi fluviali prevalentemente ghiaioso-sabbiosi; travertini; calcari concrezionati giallo-ocraici tra Torone e Gorano Valli; tufo e depositi detritici con livelli piroclastici. *Pleistocene superiore p.p.* - *Pleistocene medio*. Sedimenti morenici (a). *Pleistocene medio*.

3  
 Depositi lacustri argilloso-limoso-sabbiosi; depositi fluviali prevalentemente ghiaioso-sabbiosi. *Pleistocene medio p.p.* - *Pliocene?* Breccie calcaree stratificate e ben cementate, con matrice calcarea generalmente rosata (b). *Pleistocene inferiore*. Successione costituita da depositi lacustri argilloso-limosi e sabbiosi passati verso l'alto a ghiaie e sabbie con lenti di breccie calcaree a tessitura caotica, contenenti blocchi di dimensioni fino a migliaia di metri cubi (a). *Pliocene*.

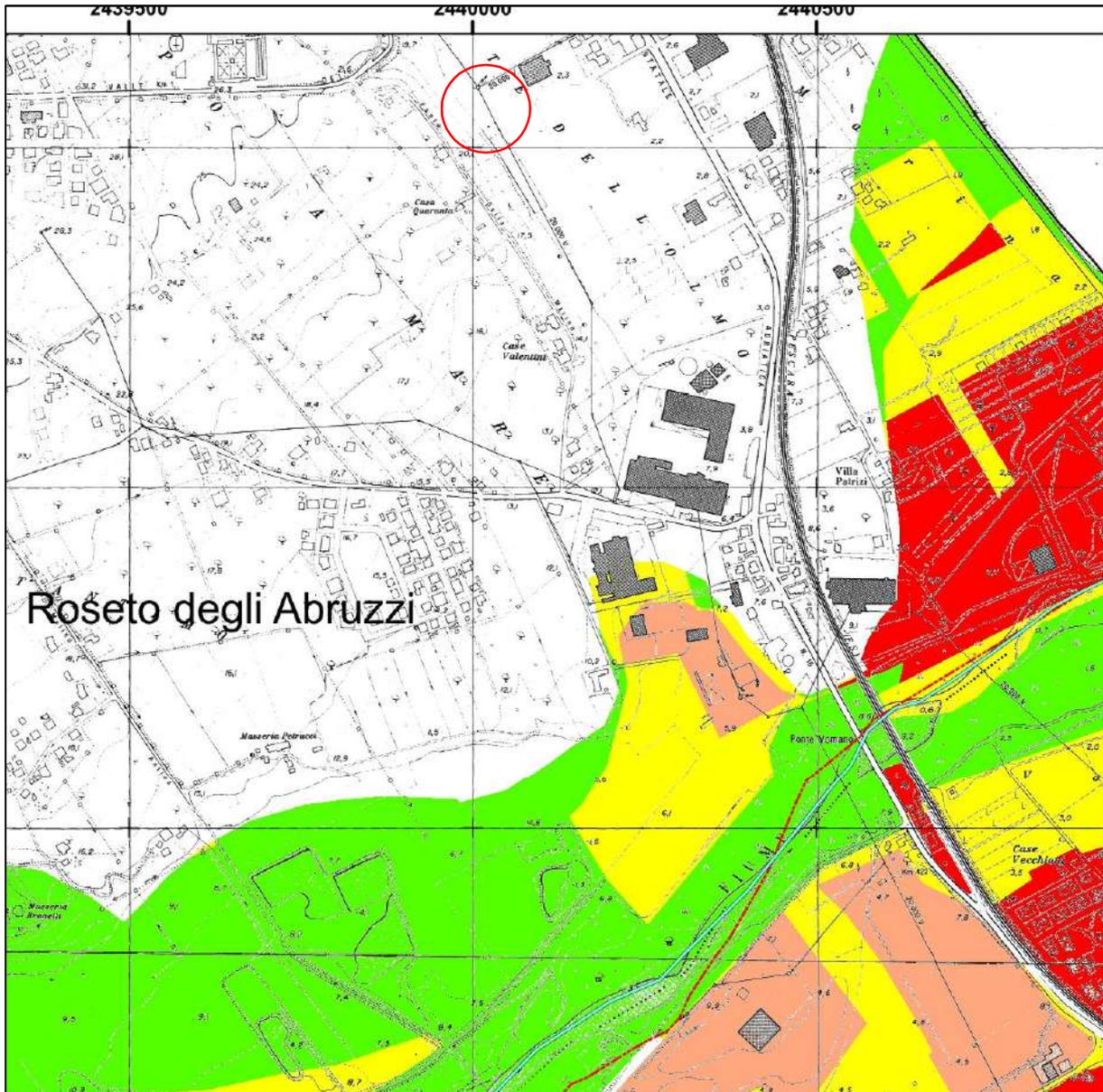
DISCONTINUITA' STRATIGRAFICA

1. DEPOSITI DELL'AVANFOSSA PLOCIENICA E QUATERNARIA

4  
**Successione del Pleistocene inferiore p.p.-Pliocene superiore.** Prevalenti peliti di piattaforma passanti verso l'alto a sabbie e conglomerati con facies da litorali a fluvio-deltite a continentali (a, Vasto, Casabordino, Chieti, Atri, Tortoreto, Colonnella). Alcune decine di metri sopra la base sono presenti 80-100 m di conglomerati e calcareniti organogene (b). **Conglomerati di Turvallignani**, e lenti di sabbie gialle in *onlap* sulle formazioni sottostanti (San Marco a Nord di Alassa). Zona a *Ilydinus laticrus* e a *C. inflata*. Spessore: > 1500 m. *Pleistocene inferiore p.p.* - *Pleistocene superiore*.

DISCORDANZA REGIONALE

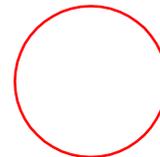
5  
**Formazione Castilenti.** Peliti predominanti con intercalazioni sabbioso-conglomeratiche e alternanze calcarenico-sabbiose. Microfauna delle Zone a *C. inflata* e a *C. gr. crassifurca*. *Pliocene superiore - medio*. Spessore: 400-1000 m. A Nord del F. Vomano, separati da una discordanza individuata in sottosuolo su base sismica, sono stati differenziati: (a, Colle Montarone) e con calcareniti, arenarie e conglomerati nella parte apicale (b, Fosso Monteverde, Cellino Altanasi). Microfauna della Zona a *C. inflata*. *Pliocene superiore*. Membro di Casaleno. Prevalenti peliti (c) con livelli silteo-sabbiosi (d) alla base (Ferna Alta). Microfauna a *C. gr. crassiformis* (con *C. punctulata* rimaneggiata). *Pliocene medio*.



LEGENDA

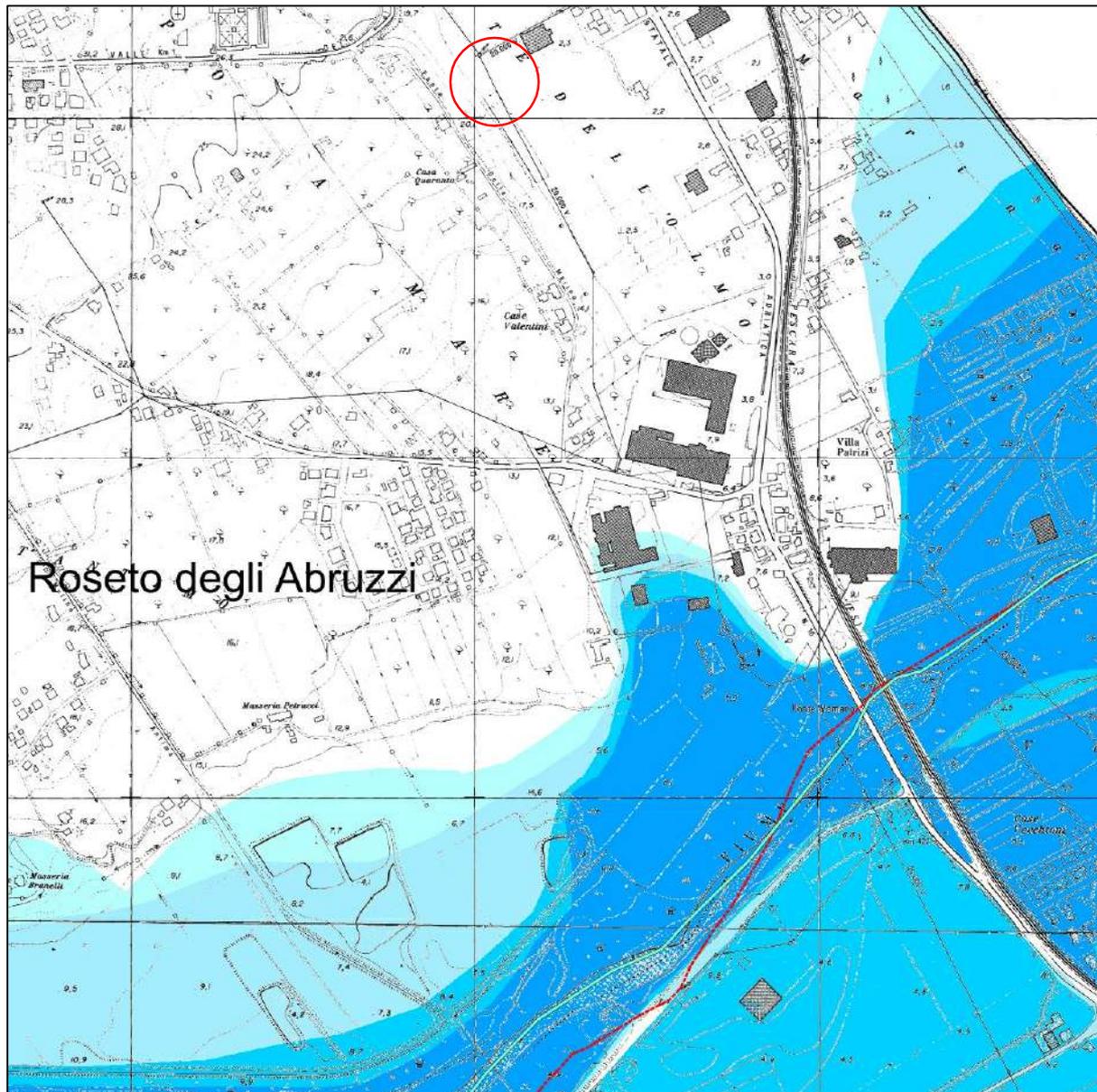
Valutazione dei livelli di rischio idraulico		CLASSI DI PERICOLOSITA' IDRAULICA [Q50 - Q100 - Q200]*			
		MOLTO ELEVATA	ELEVATA	MEDIA	MODERATA
		h50 > 1 m v50 > 1 m/s	1m > h50 > 0.5 m h100 > 1m v100 > 1m/s	h100 > 0m	h200 > 0m
DANNO POTENZIALE	MOLTO ALTO	R4	R4	R2	R2
	ALTO	R3	R3	R2	R1
DANNO POTENZIALE	MODERATO	R2	R2	R1	R1
	BASSO	R1	R1	R1	R1

(\*): Pericolosità idraulica. Per ogni riga il verificarsi di almeno una delle condizioni riportate, in assenza delle condizioni delle righe immediatamente superiori, sancisce l'appartenenza alla classe di pericolosità idraulica



UBICAZIONE AREA

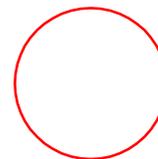
Scala 1:10.000



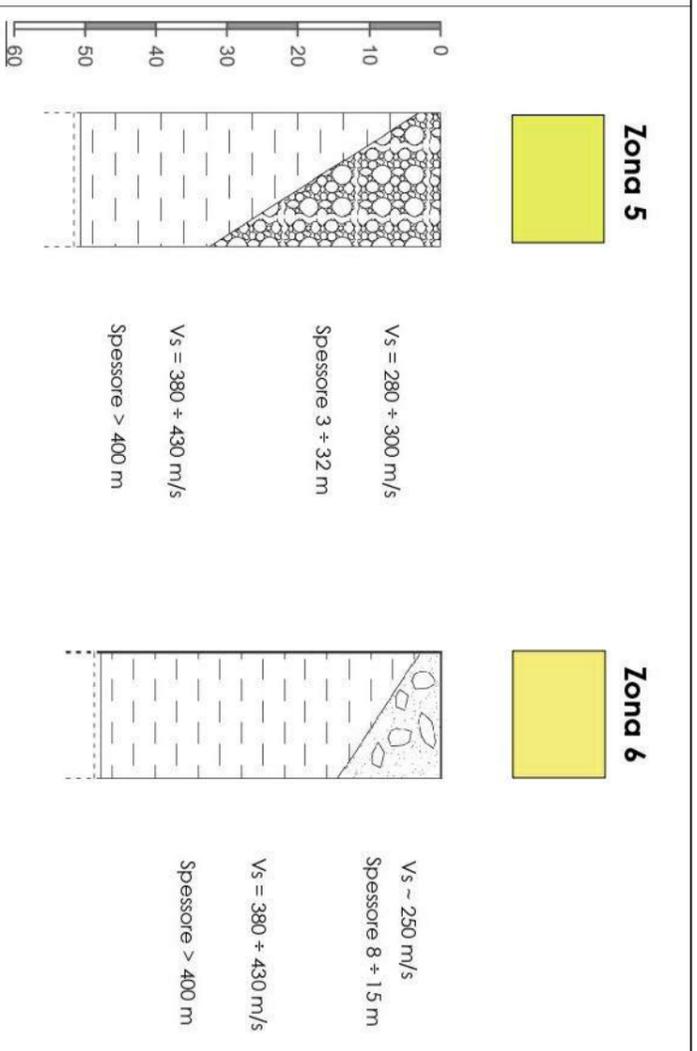
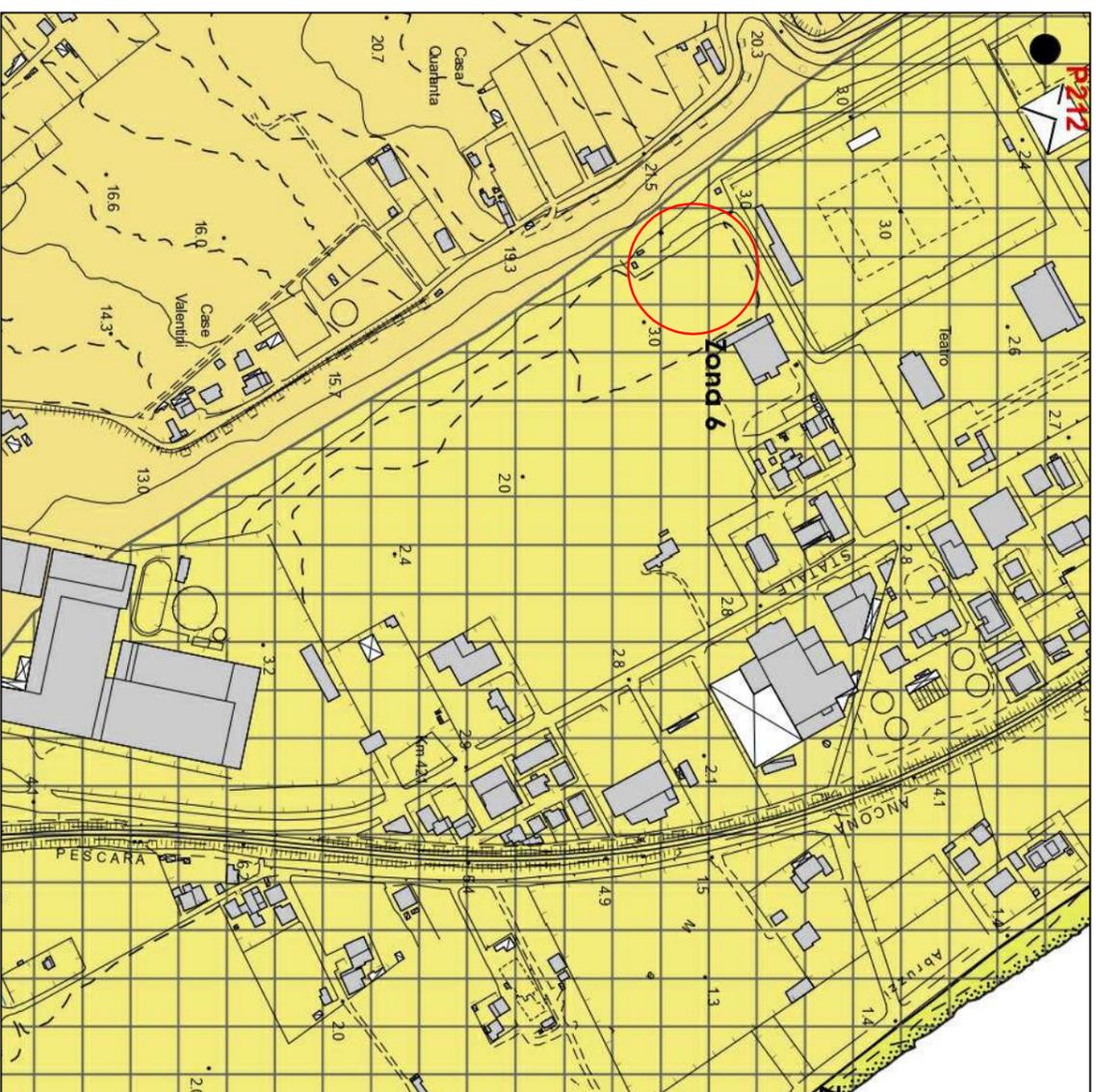
LEGENDA

Valutazione dei livelli di rischio idraulico		CLASSI DI PERICOLOSITA' IDRAULICA [Q50 - Q100 - Q200]*				
		MOLTO ELEVATA	ELEVATA	MEDIA	MODERATA	
		h50 > 1 m v50 > 1 m/s	1m > h50 > 0.5 m h100 > 1 m v100 > 1 m/s	h100 > 0m	h200 > 0m	
DANNO POTENZIALE	MOLTO ALTO	ZONE A, B, C, C1	R4	R4	R2	R2
	ALTO	ZONE D1, D2	R3	R3	R2	R1
	MODERATO	ZONE E, FA, FB, FD, FC, FC1, FC2	R2	R2	R1	R1
	BASSO	ZONE GOLENALI, DISABITATE ED IMPRODUTTIVE	R1	R1	R1	R1

(\*): Pericolosità idraulica. Per ogni riga il verificarsi di almeno una delle condizioni riportate, in assenza delle condizioni delle righe immediatamente superiori, sancisce l'appartenenza alla classe di pericolosità idraulica



UBICAZIONE AREA



**LEGENDA DELLE FREQUENZE DI RISONANZA**

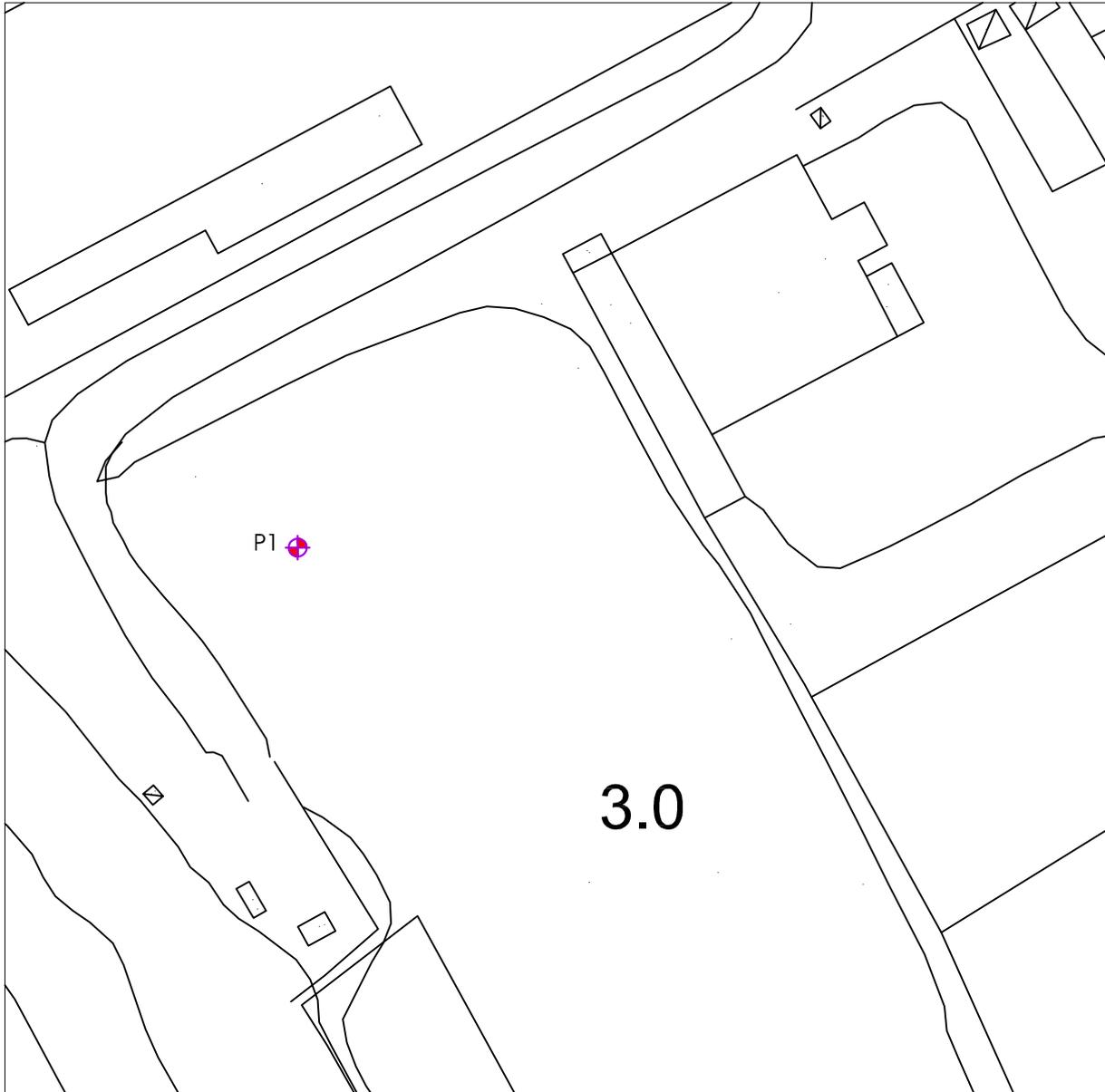
Frequenza fondamentale $F_0$ (Hz)	Ampiezza del picco H/V (A0)
● Nessun picco significativo	○ 1.1 - 1.9
● 0.5 - 0.9	○ 2.0 - 2.9
● 1.0 - 2.4	○ 3.0 - 3.9
● 2.5 - 4.9	○ 4.0 - 4.9
● 5.0 - 7.4	○ 5.0 - 10.0
● 7.5 - 9.9	
● 10.0 - 14.9	
● 15.0 - 20.0	

**P108** sigla indagine HVSr

UBICAZIONE AREA

Elaborato:  
Planimetria con ubicazione  
indagini  
Scala 1:100

TAV.  
N°7



 Pn Ubicazione prove penetrometriche

Elaborato: Sez. geologica  
schematica Scala 1:500

TAV.  
N° 8

### Legenda



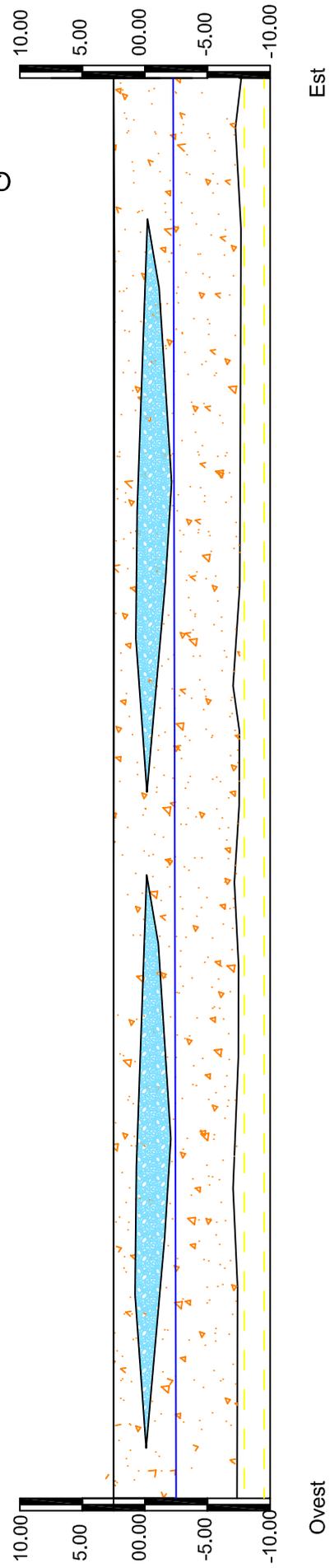
Depositi alluvionali sabbiosi, sabbiosi-limosi  
con intercalate lenti conglomeratiche



Substrato argilloso



Falda acquifera



Quote s.l.m.



Ubicazione prova penetrometrica P1

## PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

Committente: Amministrazione Comunale Roseto degli Abruzzi Descrizione: Realizzazione di un centro per la raccolta differenziata dei rifiuti urbani Località: Roseto (TE)	
---	--

### Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: DPSH 63 DEEP DRILL

Rif. Norme	DIN 4094
Peso Massa battente	63,5 Kg
Altezza di caduta libera	0,75 m
Peso sistema di battuta	0,6 Kg
Diametro punta conica	51,00 mm
Area di base punta	20,43 cm <sup>2</sup>
Lunghezza delle aste	1 m
Peso aste a metro	6,3 Kg/m
Profondità giunzione prima asta	0,40 m
Avanzamento punta	0,20 m
Numero colpi per punta	N(20)
Coeff. Correlazione	1,474
Rivestimento/fanghi	No
Angolo di apertura punta	90 °

### PROVA ... Nr.1

Strumento utilizzato...                      DPSH 63 DEEP DRILL  
 Prova eseguita in data                              25/06/2019  
 Profondità prova                                      4,00 mt  
 Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Res. dinamica (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )
0,20	4	0,855	35,94	42,05	1,80	2,10
0,40	8	0,851	71,56	84,11	3,58	4,21
0,60	5	0,847	40,87	48,25	2,04	2,41

0,80	3	0,843	24,41	28,95	1,22	1,45
1,00	3	0,840	24,31	28,95	1,22	1,45
1,20	4	0,836	32,28	38,60	1,61	1,93
1,40	3	0,833	24,11	28,95	1,21	1,45
1,60	3	0,830	22,19	26,75	1,11	1,34
1,80	3	0,826	22,11	26,75	1,11	1,34
2,00	9	0,823	66,07	80,26	3,30	4,01
2,20	10	0,820	73,13	89,17	3,66	4,46
2,40	16	0,767	109,45	142,68	5,47	7,13
2,60	19	0,764	120,35	157,48	6,02	7,87
2,80	13	0,761	82,04	107,75	4,10	5,39
3,00	8	0,809	53,62	66,31	2,68	3,32
3,20	12	0,806	80,16	99,46	4,01	4,97
3,40	25	0,703	145,75	207,20	7,29	10,36
3,60	41	0,601	190,73	317,42	9,54	15,87
3,80	43	0,598	199,22	332,91	9,96	16,65
4,00	48	0,596	221,49	371,62	11,07	18,58

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )	Tensione efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0,4	6	63,08	Incoerente	0	1,69	1,91	0,03	1,47	8,84	riporto
1,8	3,43	32,46	Incoerente	0	1,54	1,89	0,18	1,47	5,06	sabbia
3,2	12,43	106,16	Incoerente	0	1,96	1,97	0,42	1,47	18,32	sabbia debolmenteghiosa
4	39,25	307,29	Incoerente	0	2,27	2,17	0,65	1,47	57,85	ghiaia sabbiosa

## STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.1

### TERRENI INCOERENTI I

Densità relativa

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato (1) riporto	8,84	0,00-0,40	8,84	Gibbs & Holtz 1957	37,93
Strato (2) sabbia	5,06	0,40-1,80	5,06	Gibbs & Holtz 1957	23,65
Strato (3) sabbia debolmenteghiosa	18,32	1,80-3,20	18,32	Gibbs & Holtz 1957	45,95
Strato (4) ghiaia sabbiosa	57,85	3,20-4,00	57,85	Gibbs & Holtz 1957	71,63

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato (1)	8,84	0,00-0,40	8,84	Shioi-Fukuni 1982	26,52

riporto				(ROAD BRIDGE SPECIFICATION )	
Strato (2) sabbia	5,06	0,40-1,80	5,06	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION )	23,71
Strato (3) sabbia debolmenteghiaiiosa	18,32	1,80-3,20	18,32	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION )	31,58
Strato (4) ghiaia sabbiosa	57,85	3,20-4,00	57,85	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION )	44,46

#### Modulo di Young

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (1) riporto	8,84	0.00-0,40	8,84	Bowles (1982) Sabbia Media	---
Strato (2) sabbia	5,06	0,40-1,80	5,06	Bowles (1982) Sabbia Media	---
Strato (3) sabbia debolmenteghiaiiosa	18,32	1,80-3,20	18,32	Bowles (1982) Sabbia Media	166,60
Strato (4) ghiaia sabbiosa	57,85	3,20-4,00	57,85	Bowles (1982) Sabbia Media	364,25

#### Modulo Edometrico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (1) riporto	8,84	0.00-0,40	8,84	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	45,62
Strato (2) sabbia	5,06	0,40-1,80	5,06	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	37,86
Strato (3) sabbia debolmenteghiaiiosa	18,32	1,80-3,20	18,32	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	65,09
Strato (4) ghiaia sabbiosa	57,85	3,20-4,00	57,85	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	146,29

#### Classificazione AGI

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Classificazione AGI
Strato (1) riporto	8,84	0.00-0,40	8,84	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
Strato (2) sabbia	5,06	0,40-1,80	5,06	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
Strato (3) sabbia debolmenteghiaiiosa	18,32	1,80-3,20	18,32	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
Strato (4)	57,85	3,20-4,00	57,85	Classificazione	MOLTO

ghiaia sabbiosa				A.G.I	ADDENSATO
-----------------	--	--	--	-------	-----------

Peso unità di volume

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m³)
Strato (1) riporto	8,84	0,00-0,40	8,84	Meyerhof et al.	1,69
Strato (2) sabbia	5,06	0,40-1,80	5,06	Meyerhof et al.	1,54
Strato (3) sabbia debolmenteghiaiiosa	18,32	1,80-3,20	18,32	Meyerhof et al.	1,96
Strato (4) ghiaia sabbiosa	57,85	3,20-4,00	57,85	Meyerhof et al.	2,27

Peso unità di volume saturo

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (t/m³)
Strato (1) riporto	8,84	0,00-0,40	8,84	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,91
Strato (2) sabbia	5,06	0,40-1,80	5,06	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,89
Strato (3) sabbia debolmenteghiaiiosa	18,32	1,80-3,20	18,32	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,97
Strato (4) ghiaia sabbiosa	57,85	3,20-4,00	57,85	Terzaghi-Peck 1948-1967	2,17

Modulo di Poisson

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Poisson
Strato (1) riporto	8,84	0,00-0,40	8,84	(A.G.I.)	0,34
Strato (2) sabbia	5,06	0,40-1,80	5,06	(A.G.I.)	0,34
Strato (3) sabbia debolmenteghiaiiosa	18,32	1,80-3,20	18,32	(A.G.I.)	0,32
Strato (4) ghiaia sabbiosa	57,85	3,20-4,00	57,85	(A.G.I.)	0,24

Modulo di deformazione a taglio dinamico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	G (Kg/cm²)
Strato (1) riporto	8,84	0,00-0,40	8,84	Ohsaki (Sabbie pulite)	504,17
Strato (2) sabbia	5,06	0,40-1,80	5,06	Ohsaki (Sabbie pulite)	298,41
Strato (3) sabbia debolmenteghiaiiosa	18,32	1,80-3,20	18,32	Ohsaki (Sabbie pulite)	1000,15
Strato (4) ghiaia sabbiosa	57,85	3,20-4,00	57,85	Ohsaki (Sabbie pulite)	2947,67

Velocità onde di taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
Strato (1) riporto	8,84	0.00-0,40	8,84	Ohta & Goto (1978) Limi	73,11
Strato (2) sabbia	5,06	0,40-1,80	5,06	Ohta & Goto (1978) Limi	92,24
Strato (3) sabbia debolmenteghiaiiosa	18,32	1,80-3,20	18,32	Ohta & Goto (1978) Limi	135,02
Strato (4) ghiaia sabbiosa	57,85	3,20-4,00	57,85	Ohta & Goto (1978) Limi	176,75

Coefficiente spinta a Riposo  $K_0 = \text{SigmaH}/P_0$

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	$K_0$
Strato (1) riporto	8,84	0.00-0,40	8,84	Navfac 1971-1982	1,85
Strato (2) sabbia	5,06	0,40-1,80	5,06	Navfac 1971-1982	1,00
Strato (3) sabbia debolmenteghiaiiosa	18,32	1,80-3,20	18,32	Navfac 1971-1982	3,75
Strato (4) ghiaia sabbiosa	57,85	3,20-4,00	57,85	Navfac 1971-1982	9,47

$Q_c$  ( Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	$Q_c$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (1) riporto	8,84	0.00-0,40	8,84	Robertson 1983	17,68
Strato (2) sabbia	5,06	0,40-1,80	5,06	Robertson 1983	10,12
Strato (3) sabbia debolmenteghiaiiosa	18,32	1,80-3,20	18,32	Robertson 1983	36,64
Strato (4) ghiaia sabbiosa	57,85	3,20-4,00	57,85	Robertson 1983	115,70

