

REGIONE LAZIO

COMUNE DI ARTENA

## RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE

Allegata al progetto di riqualificazione della scuola elementare "Salvo D'Acquisto" in  
loc. Macere

### GEOLOGO

Dott. Almerinda Cacciotti

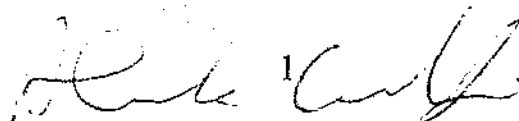
V.lo del Carbonaro, 8

00030 - Labico (RM)

Tel. 06/95185479 - 347/5568519

A.P. n. 1244

Giugno 2011



## **INTRODUZIONE**

E' stato effettuato uno studio geologico e geomorfologico-tecnico dell'area in cui intende realizzare la riqualificazione della scuola elementare "Salvo D'Acquisto", nel Comune di Artena, in loc. Macere. I dati geotecnici sono stati ricavati da indagini geognostiche costituite da prove penetrometriche dinamiche effettuate in sito ed indagini sismiche MASW per la determinazione del  $V_{s30}$  e la categoria di suolo (vedi allegati).

I dati geologici, geomorfologici ed idrogeologici sono stati ricavati dal rilevamento sul posto e da dati di letteratura ricavati da "Idrogeologia della Provincia di Roma" di U. Ventriglia.

L'area interessata dal progetto, riportata sulla carta tecnica regionale 388030 scala 1 : 10.000 allegata e sulla carta geologica d'Italia, foglio 150 ROMA, è localizzata a NW dell'abitato di Artena, immediatamente a Nord della Via Tuscolana. Il lotto in questione ricade nel foglio n. 4, particelle 152-410, ed è sito a Est della Valle Ontanese, a SW della sorgente Irabello. La quota media è di 304 m s.l.m.

## **SITUAZIONE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA DEL SITO**

L'area in esame appartiene al Bacino drenato dal fiume Sacco e precisamente occupa la sezione Nord-Ovest di tale Bacino. In quest'area il fiume Sacco si dirige nell'insieme verso SE, ricevendo sulla sinistra il fosso

di Valle d'Inferno e sulla destra il fosso di Valle Mola ed il fosso Gavozza, con confluenza rispettivamente a 205 m slm e a 200 m slm.

Il bacino imbrifero ha forma molto irregolare. Le sue dimensioni massime sono di 23 Km in direzione circa EW e di 14 Km in direzione NS. Esso occupa nel settore Sud Occidentale (alto bacino) una regione di media montagna ed alta collina con versanti più o meno acclivi e per il resto una regione collinare con versanti mediamente o poco acclivi.

La superficie del bacino è di 103 Km<sup>2</sup>, la sua altitudine media è di 439 m slm e la pendenza media è dello 0.2%. Il 30% della superficie del bacino è coperta da bosco, il 30% è lasciato a pascolo ed il rimanente è coltivato a seminativo. In tutto il settore meridionale del versante destro del bacino affiorano i calcari con alternanze di calcari dolomitici e dolomie del Cretacico inferiore ed i calcari con intercalazioni di calcari dolomitici del Cretacico superiore. Complessivamente i calcari cretacici occupano circa il 40% dell'area totale del bacino. Sul fondovalle del fiume Sacco e dei suoi affluenti sono presenti le alluvioni fluviali recenti, limose e sabbiose che occupano il 5% dell'area del bacino. Su tutta la rimanente area affiorano le vulcaniti costituite da tufi rimaneggiati (facies pedogenizzate dei Lapilli varicolori) che coprono circa il 55% dell'area. Soltanto verso il limite del versante destro, sulle pendici del vulcano dei Colli Albani si hanno nei fondovalle dei fossi alcuni piccoli affioramenti di lave leucitiche per un totale di meno dell'1% dell'area del bacino. Nella parte settentrionale, ove i terreni di superficie sono in prevalenza i lapilli del recinto esterno ed i depositi alluvionali dei vari fossi, i terreni presentano una permeabilità per porosità medio-bassa. In questa zona sono presenti numerose sorgenti di modesta

portata. Tra i pozzi trivellati quelli sufficientemente approfonditi (60-100 m) possono erogare da 10 a 20 l/sec.

Lo studio geologico generale, unitamente ai rilievi effettuati sul posto, hanno permesso di definire le caratteristiche geologiche, geomorfologiche e geologico-tecniche dei materiali presenti nell'area in esame. Il terreno si sviluppa in una zona debolmente collinosa a Est della Valle Ontanese, avente allungamento circa NW/SE; a Nord del sito è presente un serbatoio dell'acqua e ancora più a Nord vi è la Sorgente Irabello, dove affiorano lembi di lave: La quota media di 304 m s.l.m. l'area è totalmente pianeggiante, circondata da deboli colline ove è sita la sorgente di Irabello; non si osservano fenomeni di dissesto nè tracce di processi denudazionali.

Dal punto di vista litologico nell'area affiorano le alluvioni fluviali recenti ed attuali presenti in tutta la valle, come da carta geologica allegata; al di sotto vi sono i prodotti piroclastici appartenenti all'apparato vulcanico dei Colli Albani caratterizzati da processi di argillificazione superficiale e formanti la IV colata piroclastica del Tuscolano-Artemisio, in cui si distinguono due facies separate da un livello a concentrazione di litici. La parte basale è scoriacea mentre la superiore è litoide, con locali fenomeni di rimaneggiamento. Nelle aree limitrofe affiorano le scorie risaldate con livelli a scorie e ceneri.

La permeabilità dei litotipi menzionati risulta essere piuttosto variabile e può essere generalizzata a circa  $10^{-4}$  cm/sec. deducibile da lavori effettuati in aree limitrofe e dalla letteratura.

Non sono presenti nel terreno considerato manifestazioni sorgentizie nè pozzi per uso potabile. La sorgente di Irabello si trova molto a Nord del sito in esame.

Dati di letteratura e pozzi scavati in aree limitrofe indicano la presenza della falda a circa 327 m dal p.c.

## CARATTERISTICHE MECCANICHE DEL TERRENO

Le caratteristiche dei terreni interessati dal progetto di riqualificazione della scuola elementare in loc. Macere sono state ricavate da indagini geognostiche (prova penetrometrica dinamica effettuata in sito e confrontata con perforazioni a carotaggio continuo condotte in aree limitrofe e per gli stessi scopi) e da una indagine sismica MASW in sito per la determinazione del  $V_{s30}$ . L'indagine penetrometrica è stata effettuata con penetrometro dinamico avente massa battente di 30 Kg e punta conica di  $10 \text{ cm}^2$ .

Lo strato superficiale nell'area in esame è caratterizzato da terreno alluvionale per uno spessore di 1,70 m sovrastante a piroclastiti abbastanza consistenti, aventi uno spessore di circa 5,30 m, provenienti dall'apparato vulcanico dei Colli Albani. A Tale strato superficiale è di recente formazione e quindi questi terreni sono da considerarsi normalmente consolidati. Il substrato di fondazione, a circa 1,7 m dal p.c. e fino a 7 m di profondità, presenta le seguenti caratteristiche geotecniche:

coesione non drenata  $c_u = 1,08 \text{ kg/cm}^2$

coesione residua  $c = 2.5 \text{ t/m}^2$

angolo d'attrito interno  $\phi = 32,47^\circ$

peso specifico del terreno nell'unità di volume  $\gamma = 2.08 \text{ t/mc}$

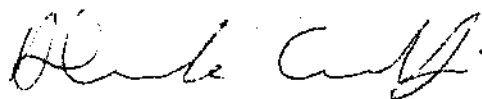
densità relativa  $D_r = 72,24\%$

modulo edometrico  $E_{ed} = 73,18 \text{ kg/cm}^2$

classificazione AGI = molto consistente

## **RISPOSTA DELLE STRUTTURE ALL'AZIONE SISMICA ED INTERAZIONE SUOLO-STRUTTURA SECONDO LA NUOVA NORMATIVA (D.M. 2008)**

Il territorio del Comune di Artena risulta classificato, nella nuova Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20.03.2003, in categoria 2 (S9). In base al D.M. 14/01/2008, per la determinazione del  $V_{s30}$  dei terreni investigati è stata eseguita una prova MASW in sito, come da planimetria allegata, i cui risultati sono riportati in allegato. Da tale prova si evince che il terreno, fino alla profondità di 30 m dal p.c. è classificabile in **categoria B**. In osservanza del D.M. 14/1/2008 si riporta la determinazione dell'azione di progetto, in cui, per la categoria di sottosuolo B e la categoria topografica T1 (pianura) un valore di  $h/H = 1,000$  (rapporto tra l'altitudine del sito e l'altezza del rilievo topografico), si ha  $S_s$  (amplificazione stratigrafica) = 1,189  $C_c$  (coefficiente in funzione della stratigrafia) = 1,410  $S_t$  (amplificazione topografica) = 1,000



# Risultati delle analisi MASW

Autore: Cacciotti Almerinda

Sito: Artena

Data: 17/05/2011



Redatto da MASW

(c) Vitantonio Roma. All rights reserved.

## 1 - Dati sperimentali

Nome del file delle tracce... Artena Via del convento.....  
Numero di ricevitori ..... 14  
Distanza tra i sensori: ..... 2m  
Numero di campioni temporali ..... 2000  
Passo temporale di acquisizione ..... 1ms  
Numero di ricevitori usati per l'analisi ..... 14  
L'intervallo considerato per l'analisi comincia a ..... 0ms  
L'intervallo considerato per l'analisi termina a ..... 1999ms  
I ricevitori sono invertiti (l'ultimo ricevitore nel file è il primo per l'analisi)



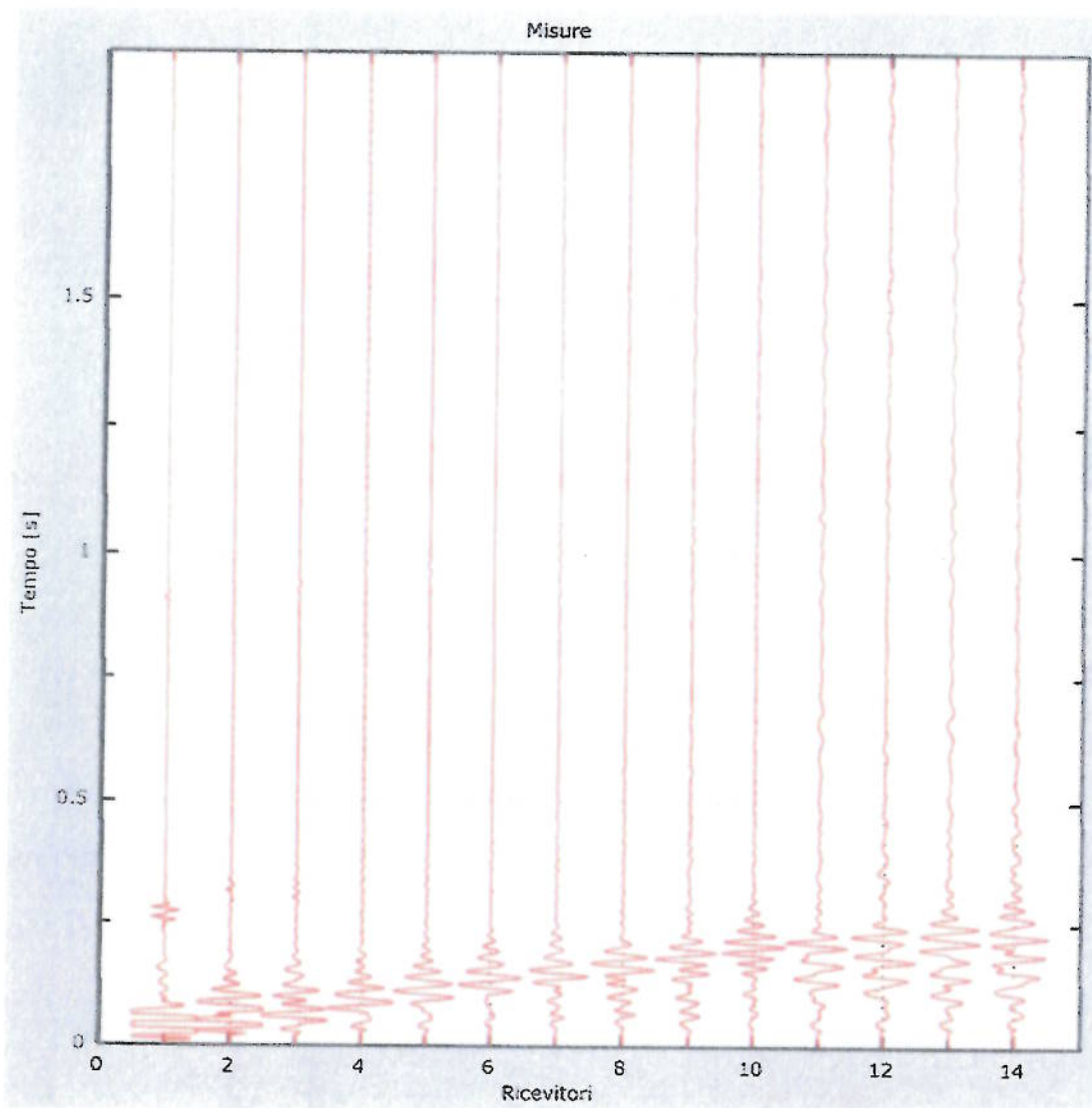


Figura 1: Tracce sperimentali

## 2 - Risultati delle analisi

Frequenza finale ..... 70Hz

Frequenza iniziale..... 2Hz

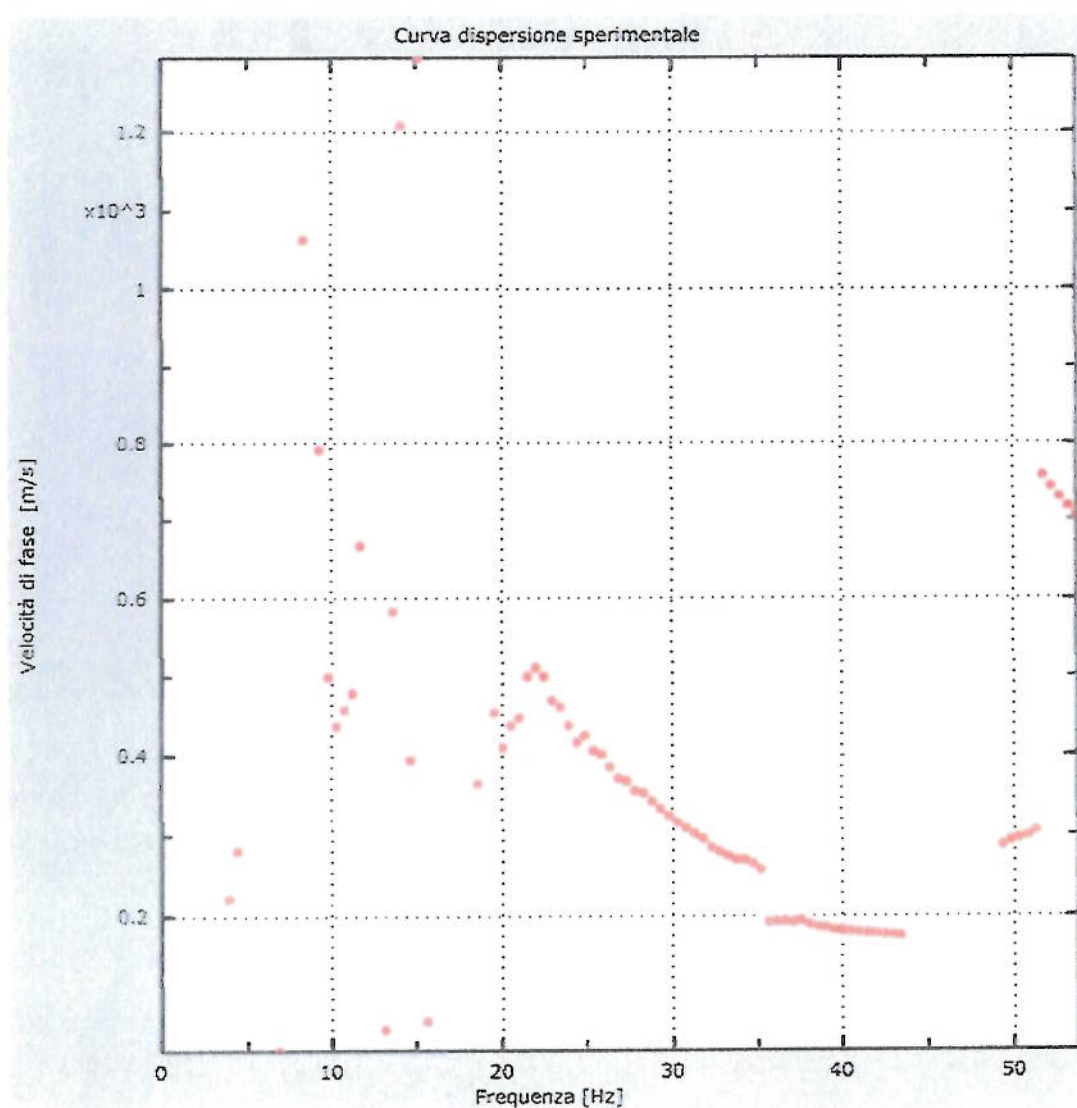


Figura 2: Curva dispersione sperimentale

### 3 - Curva di dispersione

Tabella 1: Curva di dispersione

Freq. [Hz]	V. fase [m/s]	V. fase min [m/s]	V. fase Max [m/s]
21.7321	524.764	514.453	535.075
23.6044	464.962	460.838	469.086
26.068	398.974	394.849	403.098
28.3345	345.358	341.234	349.482
31.4878	302.053	297.929	306.177
33.6558	277.307	273.183	281.432
34.9368	262.872	256.686	269.059
35.4295	225.754	203.07	248.438
35.4295	192.76	184.511	201.008
35.6266	221.63	217.505	225.754
37.0062	194.822	190.698	198.946
39.5683	184.511	182.449	186.573
42.8202	176.263	168.014	184.511

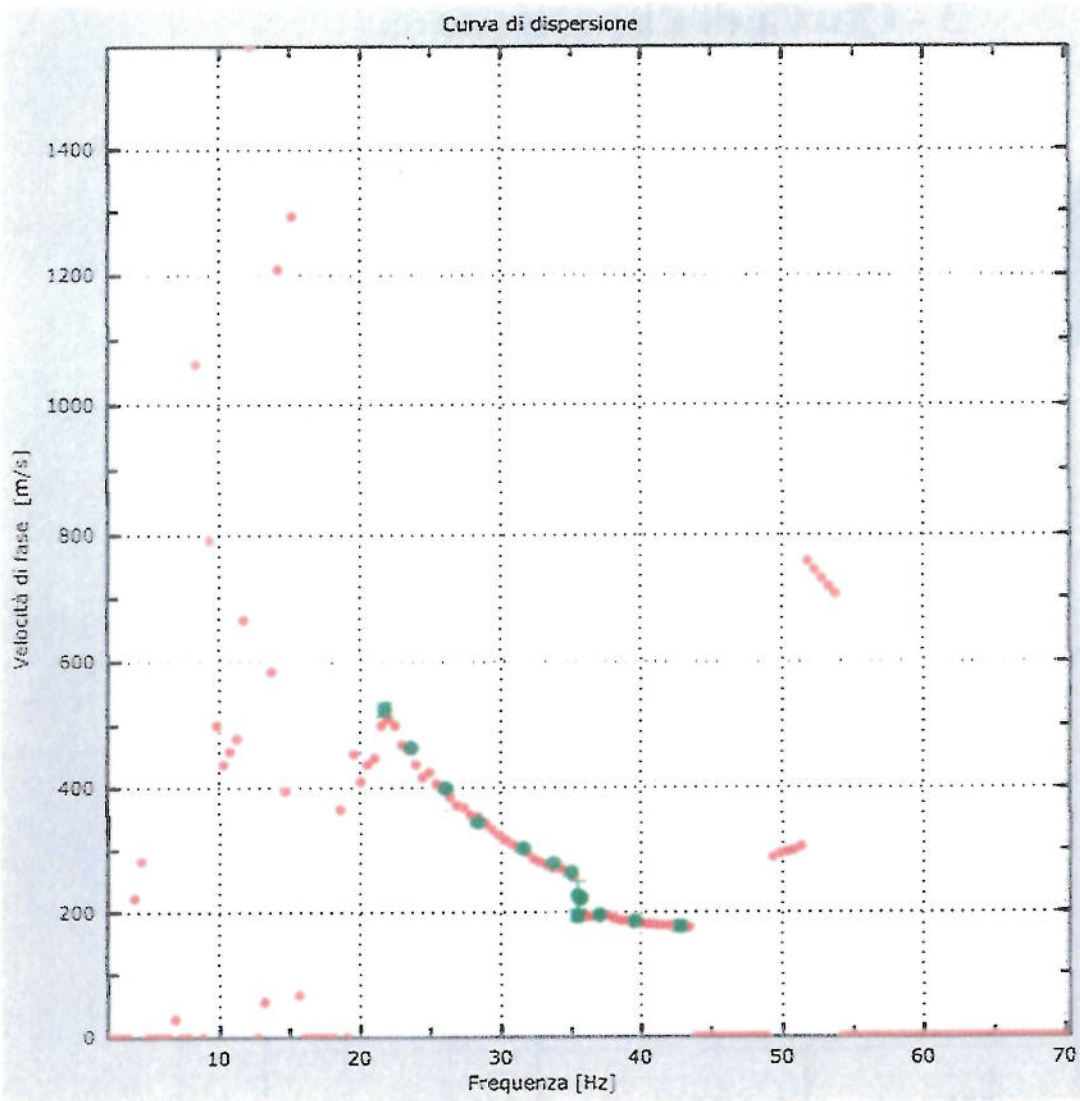


Figura 3: Curva di dispersione

## 4 - Profilo in sito

Numero di strati (escluso semispazio) .....	5
Spaziatura ricevitori [m] .....	2m
Numero ricevitori .....	14
Numero modi .....	1
Numero iterazioni.....	1
Massimo errore [%].....	2.000000e-001

Evita forti contrasti di rigidezza tra 2 strati consecutivi

### Strato 1

h [m].....	2
z [m].....	-2
Densità [kg/m <sup>3</sup> ].....	1800
Poisson.....	0.35
Vs [m/s].....	196
Vp [m/s].....	408
Vs min [m/s].....	98
Vs max [m/s].....	392

Falda non presente nello strato

Strato non alluvionale

Vs fin.[m/s] .....	196
--------------------	-----

### Strato 2

h [m].....	3
------------	---

z [m].....	-5
Densità [kg/m <sup>3</sup> ].....	1800
Poisson.....	0.3
Vs [m/s].....	308
Vp [m/s].....	576
Vs min [m/s].....	154
Vs max [m/s].....	616
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s] .....	308

### Strato 3

h [m].....	2
z [m].....	-7
Densità [kg/m <sup>3</sup> ].....	1800
Poisson.....	0.25
Vs [m/s].....	443
Vp [m/s].....	767
Vs min [m/s].....	222
Vs max [m/s].....	887
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s] .....	443

### Strato 4

h [m].....	25
------------	----

z [m].....	-32
Densità [kg/m <sup>3</sup> ].....	1800
Poisson.....	0.21
Vs [m/s].....	583
Vp [m/s].....	962
Vs min [m/s].....	292
Vs max [m/s].....	1166
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s] .....	583

### Strato 5

h [m].....	0
z [m].....	-00
Densità [kg/m <sup>3</sup> ].....	1800
Poisson.....	0,18
Vs [m/s].....	583
Vp [m/s].....	933
Vs min [m/s].....	292
Vs max [m/s].....	1166
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s] .....	583

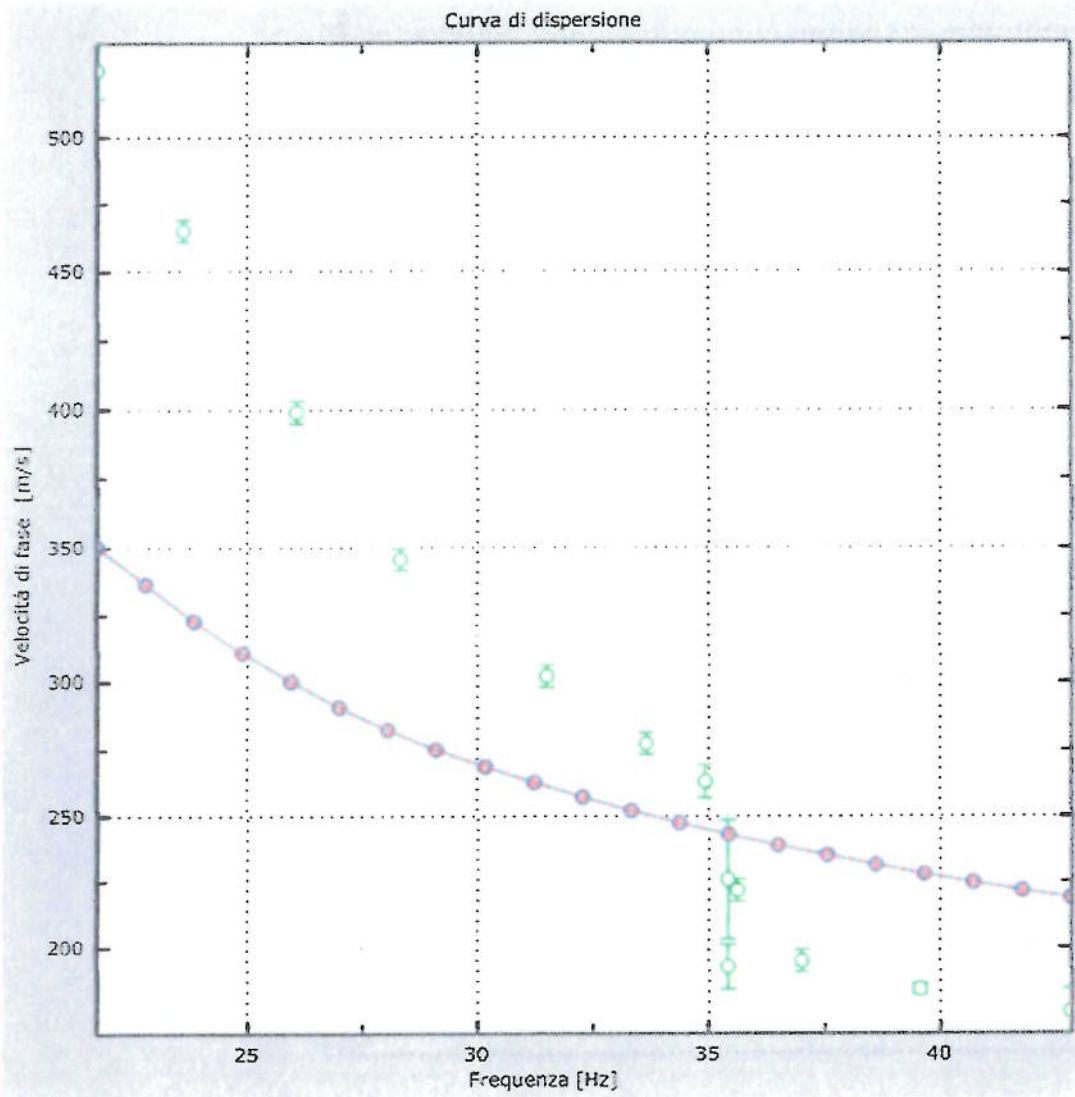


Figura 4: Velocità numeriche – punti sperimentali (verde), modi di Rayleigh (ciano), curva apparente(blu), curva numerica (rosso)



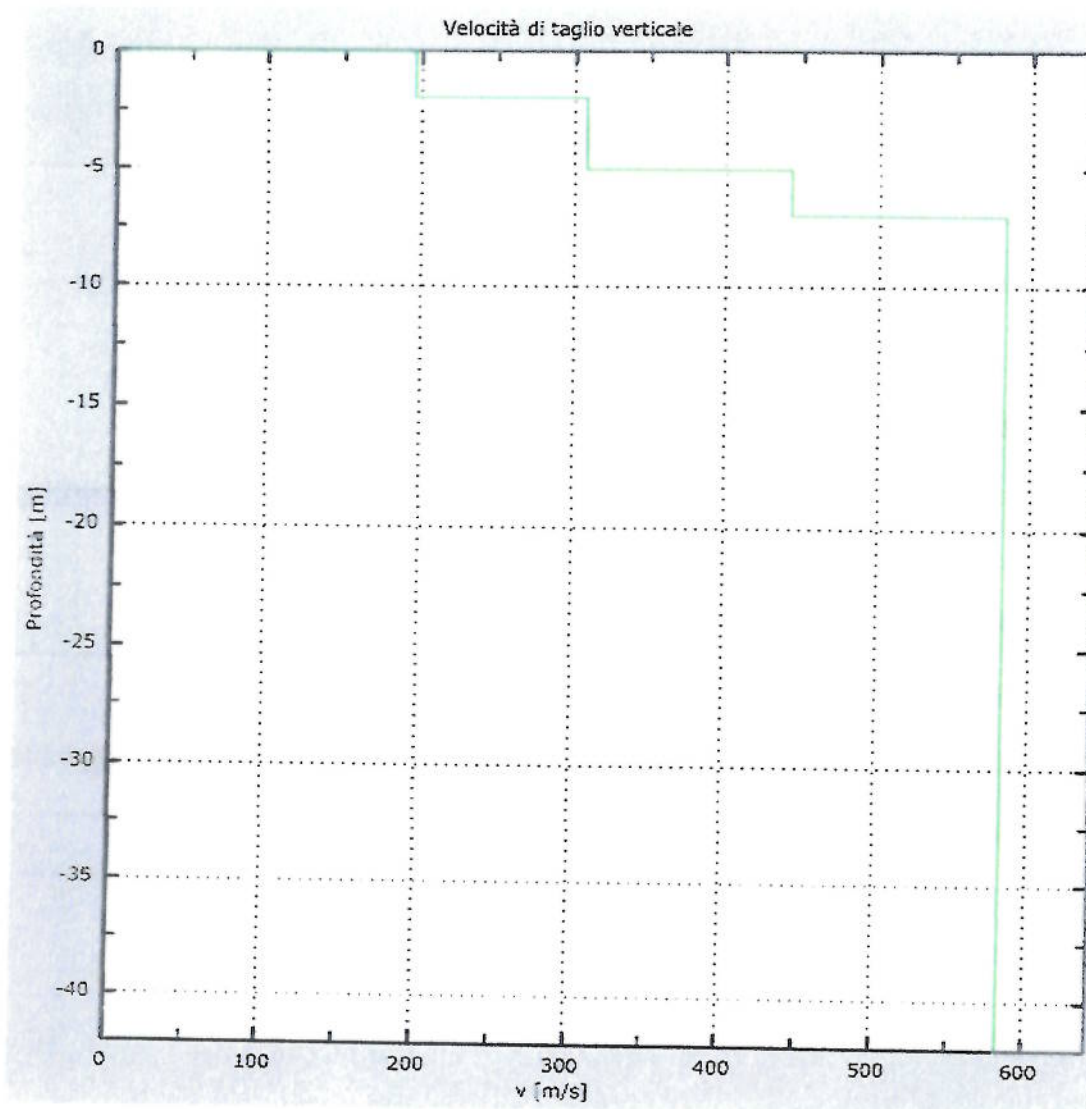


Figura 5: Velocità

## 5 - Risultati finali

Piano di riferimento  $z=0$  [m] ..... 0

$V_{s30}$  [m/s]..... 469

La normativa applicata è il DM 14 gennaio 2008

Il sito appartiene alle classi A, B, C, D, E o S1 (alluvionale, ghiaia, sabbia, limo, argilla, roccia).

Il sito non è suscettibile di liquefazione e non è argilla sensitiva.

L'unità geotecnica dello strato rigido è la numero 4

Le caratteristiche meccaniche degli strati migliorano gradualmente con la profondità

**Tipo di suolo ..... B**

## Appendice

### Tipo di suolo

Tipo A: Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di  $V_{s30}$  superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.

Tipo B: Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di  $V_{s,30}$  compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero  $NSPT_{30} > 50$  nei terreni a grana grossa e  $c_{u30} > 250$  kPa nei terreni a grana fina).

Tipo C: Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o di terreni a grana fina mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di  $V_{s30}$  compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero  $15 < NSPT_{30} < 50$  nei terreni a grana grossa e  $70 < c_{u30} < 250$  kPa nei terreni a grana fina).

Tipo D: Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di  $V_{s30}$  inferiori a 180 m/s (ovvero  $NSPT_{30} < 15$  nei terreni a grana grossa e  $c_{u30} < 70$  kPa nei terreni a grana fina).

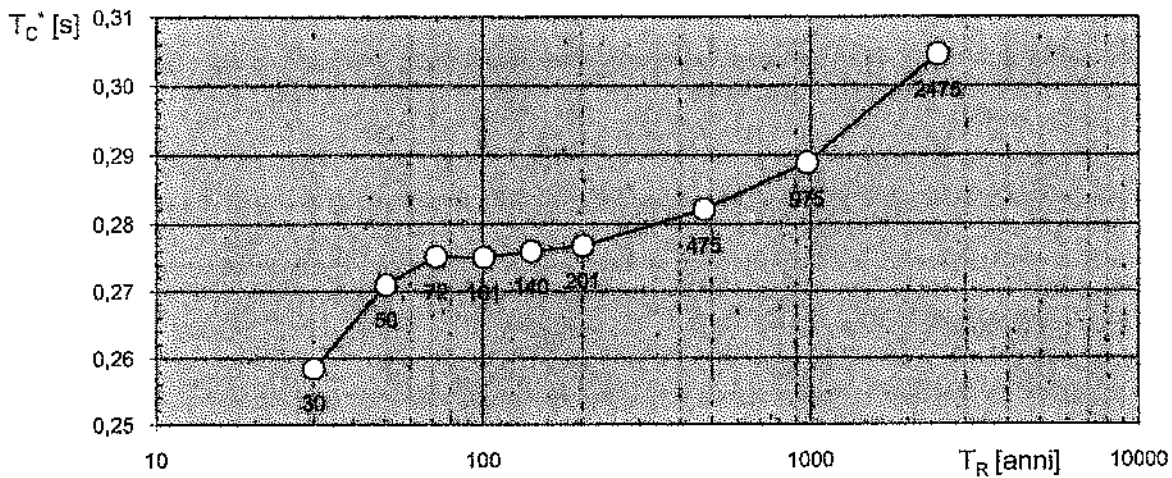
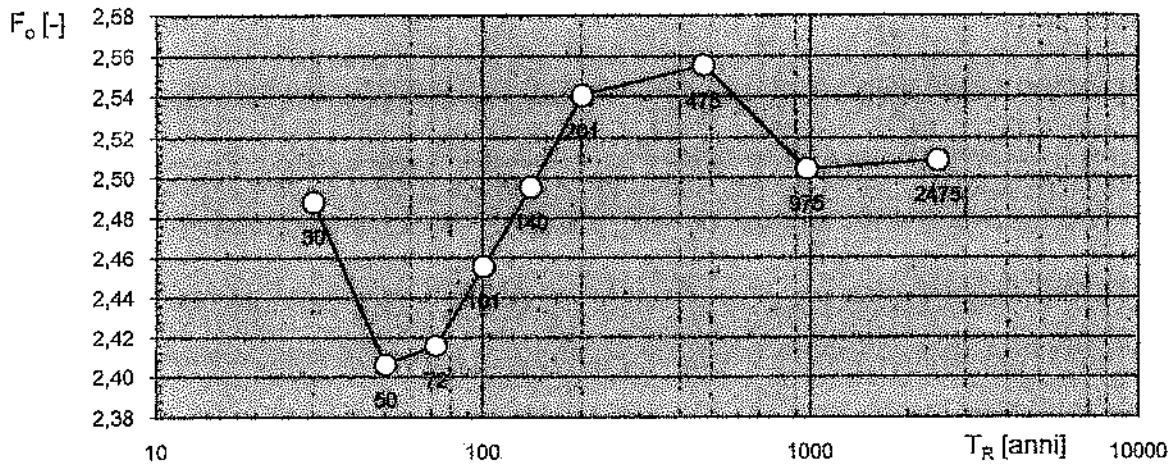
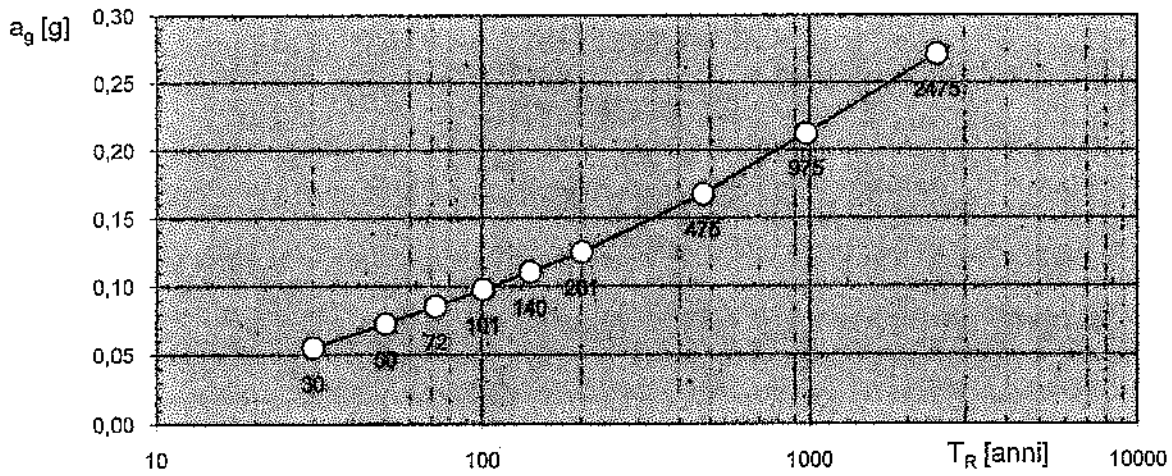
Tipo E: Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con  $V_s > 800$  m/s).

Tipo S1: Depositati di terreni caratterizzati da valori di  $V_{s,30}$  inferiori a 100 m/s (ovvero  $10 < c_{u,30} < 20$  kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.

Tipo S2: Depositati di terreno liquefacibile o argille sensitive o altri profili di terreno non inclusi nei tipi A, B, C, D, E o

S1. Attenzione: la nuova norma classifica come S2 una serie di siti che prima erano classificati come B, C, D, E.

Valori dei parametri  $a_g$ ,  $F_o$ ,  $T_C^*$ : variabilità col periodo di ritorno  $T_R$



La verifica dell' idoneità del programma, l' utilizzo dei risultati da esso ottenuti sono onere e responsabilità esclusiva dell' utente. Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici non potrà essere ritenuto responsabile dei danni risultanti dall' utilizzo dello stesso.

# FASE 3. DETERMINAZIONE DELL'AZIONE DI PROGETTO

## Stato Limite

Stato Limite considerato **SLV**  info

## Risposta sismica locale

Categoria di sottosuolo **B**  info

$S_d = 1,189$

$C_c = 1,410$  info

Categoria topografica **T1**  info

$h/H = 1,000$

$S_T = 1,000$  info

(Inquinata alto, Innalzata rispetto topografico)

## Componi. orizzontale

Spettro di progetto elastico (SLE)

Smorzamento  $\xi$  (%) **5**

$\eta = 1,000$  info

Spettro di progetto inelastico (SLI)

Fattore  $q$  **3**

Regol. in altezza **si**  info

## Componi. verticale

### Spettro di progetto

Fattore  $q$  **1,5**

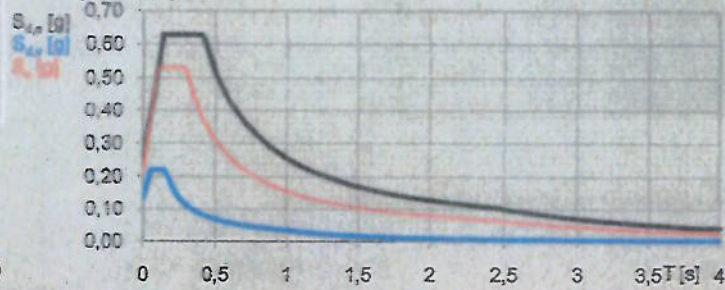
$\eta = 0,667$  info

## Elaborazioni

Grafici spettri di risposta

Parametri e punti spettri di risposta

### Spettri di risposta



- Spettro di progetto - componente orizzontale
- Spettro di progetto - componente verticale
- Spettro elastico di riferimento (Cat. A-T1,  $\xi = 5\%$ )

INTRO

FASE 1

FASE 2

FASE 3

**Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite: SLV**

**Parametri indipendenti**

	SLV
	0,211 g
	2,507
	0,289 s
	1,189
	1,410
	1,000
	1,000

**Parametri dipendenti**

	1,189
	1,000
	0,136 s
	0,407 s
	2,443 s

**Punti dello spettro di risposta**

	0,000	0,251
$T_B \leftarrow$	0,136	0,624
$T_C \leftarrow$	0,407	0,626
	0,504	0,507
	0,601	0,426
	0,698	0,366
	0,795	0,322
	0,892	0,287
	0,989	0,259
	1,086	0,236
	1,183	0,216
	1,280	0,200
	1,377	0,186
	1,474	0,174
	1,571	0,163
	1,668	0,153
	1,765	0,145
	1,862	0,137
	1,959	0,131
	2,056	0,124
	2,153	0,119
	2,250	0,114
	2,347	0,109
$T_D \leftarrow$	2,443	0,105
	2,518	0,099
	2,592	0,093
	2,666	0,088
	2,740	0,083
	2,814	0,079
	2,888	0,075
	2,962	0,071
	3,036	0,068
	3,111	0,065
	3,185	0,062
	3,259	0,059
	3,333	0,056
	3,407	0,054
	3,481	0,052
	3,555	0,049
	3,629	0,047
	3,704	0,046
	3,778	0,044
	3,852	0,042
	3,926	0,042
	4,000	0,042

**Espressioni dei parametri dipendenti**

$$S = S_s \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10/(5 + \xi)} \geq 0,55; \quad \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_C / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_C \cdot T_C^* \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_g / g + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

**Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)**

$$0 \leq T < T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[ \frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left( 1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left( \frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left( \frac{T_C T_D}{T^2} \right)$$

Lo spettro di progetto  $S_d(T)$  per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico  $S_e(T)$  sostituendo  $\eta$  con  $1/q$ , dove  $q$  è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

La verifica dell' idoneità del programma, l'utilizzo dei risultati da esso ottenuti sono onere e responsabilità esclusiva dell'utente. Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici non potrà essere ritenuto responsabile dei danni risultanti dall'utilizzo dell

**Parametri e punti dello spettro di risposta verticale per lo stato limite: SLV**

**Parametri indipendenti**

	SLV
	0,131 g
	1,000
	1,000
	1,500
	0,050 s
	0,150 s
	1,000 s

**Parametri dipendenti**

	1,554
	1,000
	0,667

**Punti dello spettro di risposta**

	0,000	0,131
$T_B$ ←	0,050	0,218
$T_C$ ←	0,150	0,218
	0,235	0,139
	0,320	0,102
	0,405	0,081
	0,490	0,067
	0,575	0,057
	0,660	0,050
	0,745	0,044
	0,830	0,039
	0,915	0,036
$T_D$ ←	1,000	0,033
	1,094	0,027
	1,188	0,023
	1,281	0,020
	1,375	0,017
	1,469	0,015
	1,563	0,013
	1,656	0,012
	1,750	0,011
	1,844	0,010
	1,938	0,009
	2,031	0,008
	2,125	0,007
	2,219	0,007
	2,313	0,006
	2,406	0,006
	2,500	0,005
	2,594	0,005
	2,688	0,005
	2,781	0,004
	2,875	0,004
	2,969	0,004
	3,063	0,003
	3,156	0,003
	3,250	0,003
	3,344	0,003
	3,438	0,003
	3,531	0,003
	3,625	0,002
	3,719	0,002
	3,813	0,002
	3,906	0,002
	4,000	0,002

**Espressioni dei parametri dipendenti**

$$S = S_g \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 §. 3.2.3.5})$$

$$F_v = 1,35 \cdot F_0 \cdot \left( \frac{a_g}{g} \right)^{0,5} \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.11})$$

**Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.10)**

$$0 \leq T < T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[ \frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left( 1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v$$

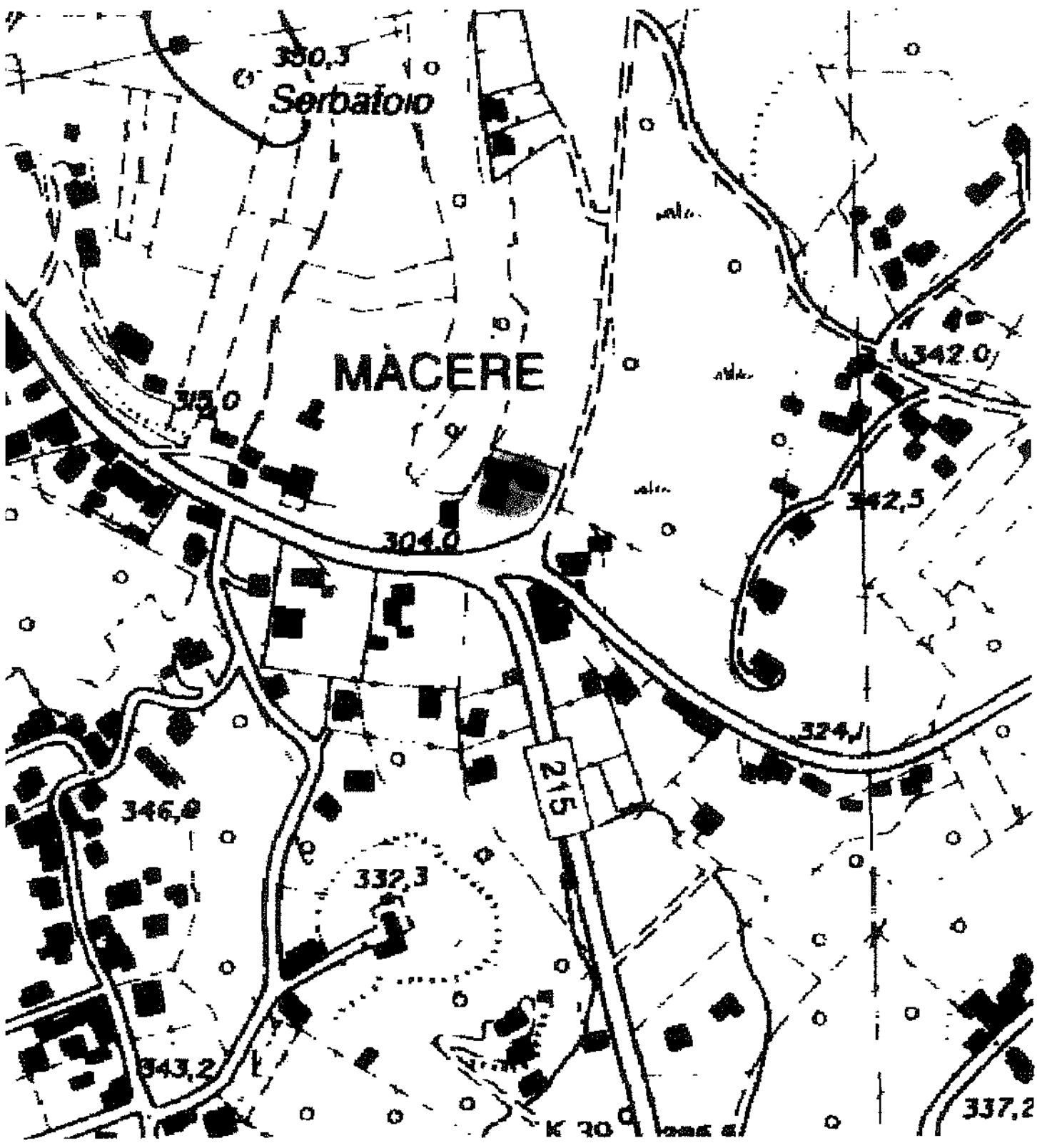
$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left( \frac{T_C}{T} \right)$$

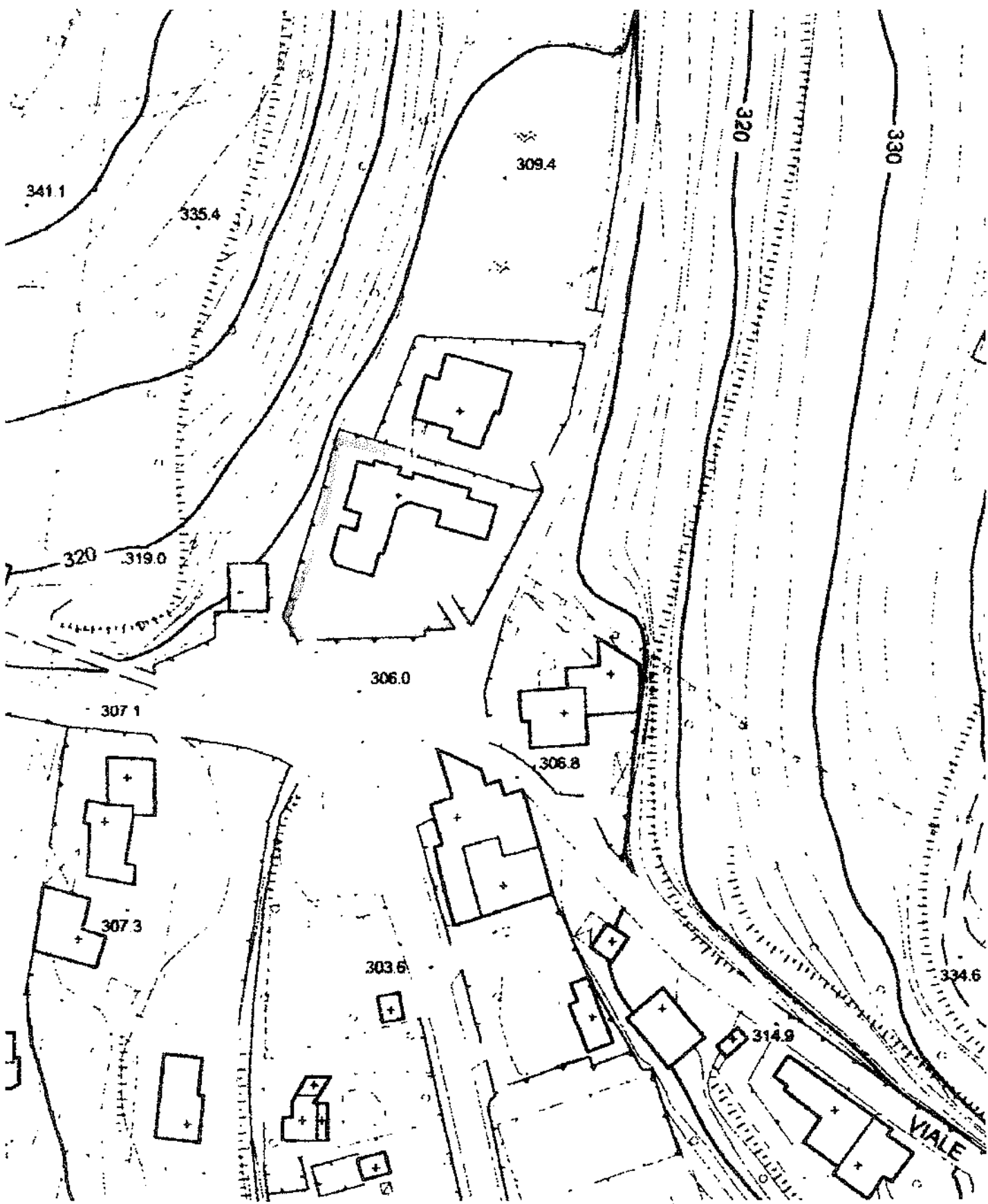
$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left( \frac{T_C T_D}{T^2} \right)$$

La verifica dell' idoneità del programma, l'utilizzo dei risultati da esso ottenuti sono onere e responsabilità esclusiva dell'utente. Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici non potrà essere ritenuto responsabile dei danni risultanti dall'utilizzo dello stesso.









341.1

335.4

309.4

320

330

320

319.0

306.0

307.1

306.8

307.3

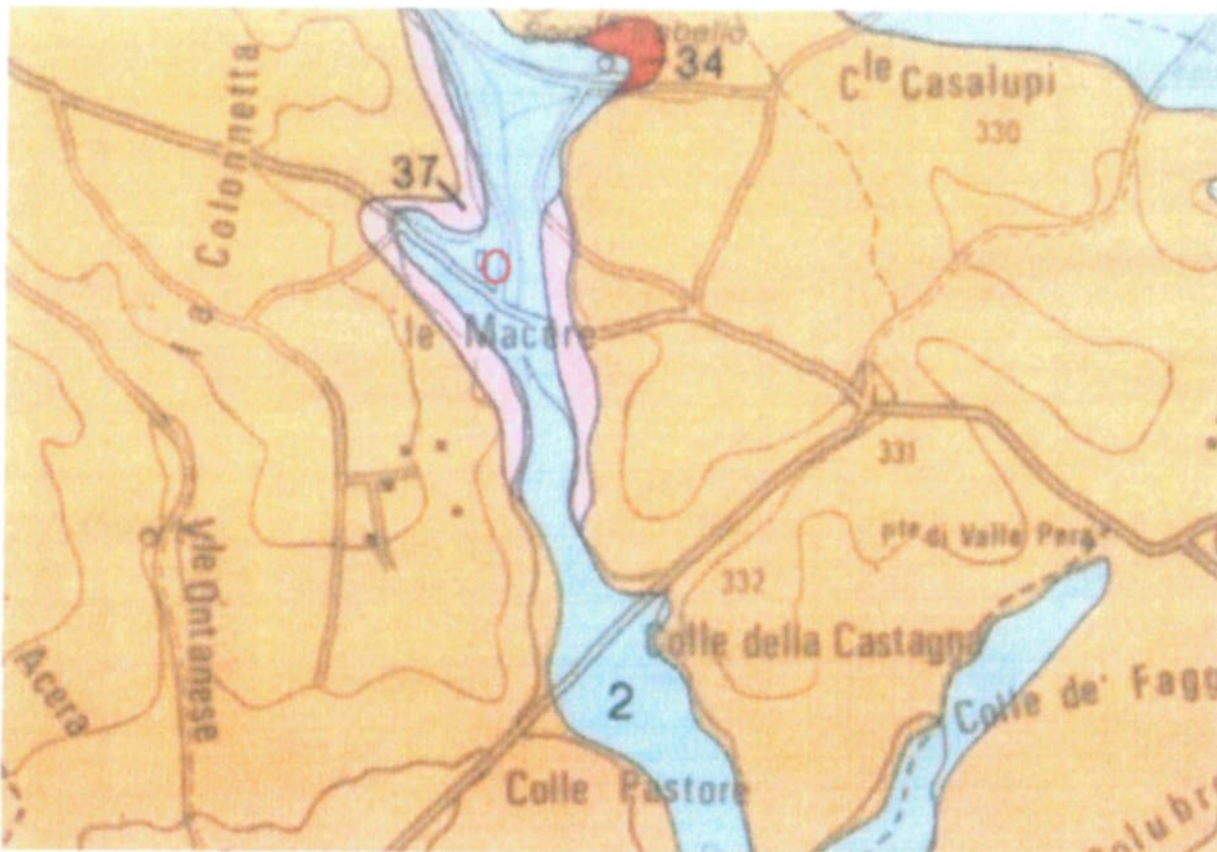
303.6

314.9

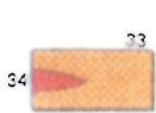
334.6

VIALE

# CARTA GEOLOGICA DEI COLLI ALBANI

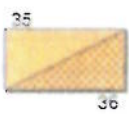


## LEGENDA



33  
34  
Coni di scorie e lave dell'attività finale. Si tratta di piccoli apparati (33) con associate lave leucitiche (34), formati lungo fratture pericalderiche contemporaneamente e/o immediatamente dopo le fasi del principale collasso calderico.

*Scoria cones and associated leucitic lava flow units related to the final activity from the Tuscolano-Artemisio central edifice. Small scoria cones (33) and lava flow (34) units emplaced during the last stage of Tuscolano-Artemisio edifice, along pericalderic fractures.*



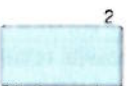
35  
36  
Piroclastiti e scorie risaldate sincaideriche. Prodotti di fontana di lava a chimismo leucitico da fratture pericalderiche e di lancio di piroclastiti dall'apparato centrale (35). Comprende scorie risaldate (36) e livelli a scorie e panari.

*Pyroclastic fall deposits from the central vents of the Tuscolano-Artemisio edifice (35) and leucite-welded scoria (36) from caldera ring fractures.*




37  
IV colata piroclastica del Tuscolano Artemisio. Si distinguono due facies separate da un livello a concentrazione di litici. La parte basale è scoriacea con litici olcristallini a leucite e pirosseno, la superiore, litoida, pseudostratificata con locali fenomeni di rimaneggiamento (0,36 m.a.; RADICATI & BRIZOLI *et al.*, 1979). Chimismo da leucitico-tetritico e leucitico ("Tufo di Villa Senni" e "Pozzolanelle", FORNÀ *et al.*, 1963).

*Tuscolano-Artemisio fourth pyroclastic flow unit. Two facies can be distinguished by the presence of a lithic-enriched level. The lower facies is loose, massive, pomiceous.*



2  
Alluvioni recenti ed attuali  
Recent and actual alluvium

 Area oggetto di riqualificazione

## STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.1

## TERRENI COESIVI

## Coesione non drenata

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	6,63	1,70	Terzaghi-Peck	0,41
Strato 2	15,95	7,00	Terzaghi-Peck	1,08

## Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	6,63	1,70	Robertson (1983)	13,26
Strato 2	15,95	7,00	Robertson (1983)	31,90

## Modulo Edometrico

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Eed (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	6,63	1,70	Stroud e Butler (1975)	30,42
Strato 2	15,95	7,00	Stroud e Butler (1975)	73,18

## Modulo di Young

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Ey (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	6,63	1,70	Apollonia	66,30
Strato 2	15,95	7,00	Apollonia	159,50

## Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato 1	6,63	1,70	Classificaz. A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE
Strato 2	15,95	7,00	Classificaz. A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE

## Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )
Strato 1	6,63	1,70	Meyerhof ed altri	1,84
Strato 2	15,95	7,00	Meyerhof ed altri	2,08

## Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )
Strato 1	6,63	1,70	Meyerhof ed altri	1,89
Strato 2	15,95	7,00	Meyerhof ed altri	--

## TERRENI INCOERENTI

## Densità relativa

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 2	15,95	7,00	15,95	Meyerhof 1957	72,24
Strato 3	33,74	7,30	33,74	Meyerhof 1957	92,05

## Angolo di resistenza al taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 2	15,95	7,00	15,95	Sowers (1961)	32,47
Strato 3	33,74	7,30	33,74	Sowers (1961)	37,45

**Modulo di Young**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 2	15,95	7,00	15,95	Bowles (1982) Sabbia Media	154,75
Strato 3	33,74	7,30	33,74	Bowles (1982) Sabbia Media	243,70

**Modulo Edometrico**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 2	15,95	7,00	15,95	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	60,23
Strato 3	33,74	7,30	33,74	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	96,77

**Classificazione AGI**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Strato 2	15,95	7,00	15,95	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE E ADDENSATO
Strato 3	33,74	7,30	33,74	Classificazione A.G.I. 1977	ADDENSATO

**Peso unità di volume**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m <sup>3</sup> )
Strato 2	15,95	7,00	15,95	Meyerhof ed altri	1,90
Strato 3	33,74	7,30	33,74	Meyerhof ed altri	2,17

**Peso unità di volume saturo**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m <sup>3</sup> )
Strato 2	15,95	7,00	15,95	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,95
Strato 3	33,74	7,30	33,74	Terzaghi-Peck 1948-1967	2,50

**Modulo di Poisson**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Strato 2	15,95	7,00	15,95	(A.G.I.)	0,32
Strato 3	33,74	7,30	33,74	(A.G.I.)	0,29

**Modulo di deformazione a taglio dinamico**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	G (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 2	15,95	7,00	15,95	Ohsaki (Sabbie pulite)	878,03
Strato 3	33,74	7,30	33,74	Ohsaki (Sabbie pulite)	1775,70

**Modulo di reazione Ko**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 2	15,95	7,00	15,95	Navfac 1971-1982	3,31
Strato 3	33,74	7,30	33,74	Navfac 1971-1982	6,11

GESITRI - Sorprese  
Via Lunco Farnese 22  
Tel 0629 0964 911 FAX 0629 0964 993247 gesitri@gesitri.it

PROVA PENETRATIVA CUMULICA N. 1  
Smacchio (AR) - SPN (13028 10) (Medusa)

Coordinate:  
Datore:  
Luogo:

Data: 17/04/01

Scala 1:25

