

Committente



Università degli Studi "Gabriele d'Annunzio"
- sede di Chieti

Responsabile Unico Procedimento
Arch. Giancarlo Laorenza

Via dei Vestini,31
66100 Chieti (CH)
Tel: +39 0871.3551

Progetto Architettonico



Capogruppo:

Peia Associati s.r.l.
Arch. Giampiero Peia

con:

Arch. Gianluca Buzzelli
Arch. Claudio Angelucci

Via Cadolini, 30
20137 Milano, (MI)
Tel: +39 02 6598647
Fax: +39 02 3654984
e-mail: info@peiaassociati.it

Via della Pace, 42
66026 Ortona, (CH)
Tel: +39 347 1349736
e-mail: gianluca.buzzelli89@gmail.com
e-mail: claudioangelucciark@gmail.com

Timbro e Firma



Strutture ed Antincendio



VE.MA. PROGETTI s.r.l.s.
Dott. Geol. Stefano Cichella
Ing. Domenico Masciandaro

Via Tiburtina Valeria, 132
65128 Pescara (PE)
Tel: +39 331-4198523
e-mail: strutture@vemaprogetti.com

Timbro e Firma

MASCIANDARO
DOMENICO
05.07.2021
15:06:52 UTC

Firmato
digitalmente da
**STEFANO
CICHELLA**

CN = CICHELLA
STEFANO
O = Ordine Geologi
Abruzzo
C = IT

Impianti Meccanici ed Elettrici



TEKSER s.r.l.
Ing. Guido Davoglio

Via E. Caviglia, 3/a
20139 Milano (MI)
Tel: +39 02 5523 0766
e-mail: info@tekser.it

Timbro e Firma



Acustica e impatto ambientale

Ing. Valentina Aceto

Via Austria, n. 6
87036 Rende (CS)
Tel: +39 340 1400199
e-mail: ing.valentnaceto@gmail.com

Timbro e Firma

Oggetto

PERMESSO DI COSTRUIRE

REALIZZAZIONE NUOVO EDIFICIO SEGRETERIE STUDENTI
CAMPUS CHIETI E BAR/PUNTO RISTORO

Chieti (CH)

Soggetto elaborati:

All. - 2 Valutazione del Potenziale di Liquefazione

N. Tavola:

E-RG_03

Disegnatore:

S.C.

Controllo:

S.C.

Aggiornamento

n°. 01

Disegno:

1

Data:

26/06/2021

Approvato:

D.M.

Aggiorn.

26/06/2021

Scala:

Formato:

A4

COMUNE DI CHIETI
III SETTORE

ALLEGATO AL PERMESSO DI COSTRUIRE

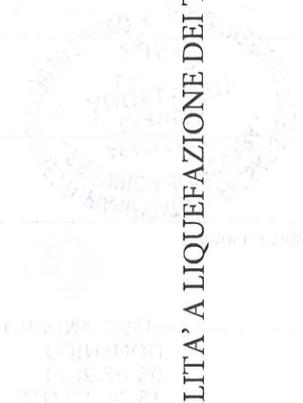
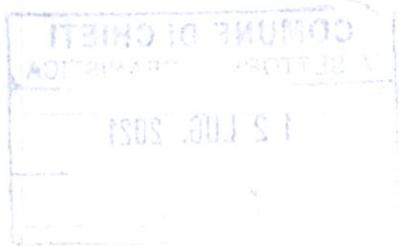
N° 21

Prot. 63299 del 14 OTT. 2021

IL DIRIGENTE DEL SETTORE
Arch. Valteriano Margioli

IL RESPONSABILE TECNICO
Geom. G. Di Giambattista

GEO. 2 VERIFICA DELLA SUSCETTIBILITA' A LIQUEFAZIONE DEI TERRENI



VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE



METODI SEMPLIFICATI

DA PROVE SISMICHE

DATI INSERITI

$H_{falda} = 8.1$ $a_{max}/g = 0.28$ $M_w = 5.35$
 $R = 6.3$

Committente: UDA
 Riferimento: NUOVO CORPO MENSA CAMPUS UNIVERSITARIO
 Località: CHIETI Prov.: CH
 Oggetto: STUDIO GEOLOGICO - VERIFICA A LIQUEFAZIONE

STRATIGRAFIA TERRENO:

STRAT. A SINGOLO STRATO		$S_T = 0$
Spessore strato (m)		S_1
ATTIVA SCELTA		

STRATIGRAFIA A 3 STRATI		$S_T = 0$
Spessore primo strato (m)		S_1
Spessore secondo strato (m)		S_2
Spessore terzo strato (m)		S_3
ATTIVA SCELTA		

STRATIGRAFIA A 2 STRATI		$S_T = 0$
Spessore primo strato (m)		S_1
Spessore secondo strato (m)		S_2
ATTIVA SCELTA		

STRATIGRAFIA A 4 STRATI		$S_T = 15$
Spessore primo strato (m)		S_1
Spessore secondo strato (m)		S_2
Spessore terzo strato (m)		S_3
Spessore quarto strato (m)		S_4
ATTIVA SCELTA		

VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE



INSERIMENTO DATI:

H_{falda} (m) = **8.1** a_{max}/g = **0.28** M_w = **5.35**

R (km) = **6.3**

DIAMETRO PERFORAZIONE (ϕ) = **65** (mm)

Committente: **UDA**
 Riferimento: **NUOVO CORPO MENSA CAMPUS UNIVERSITARIO**
 Località: **CHIETI** Prov.: **CH**
 Oggetto: **STUDIO GEOLOGICO - VERIFICA A LIQUEFAZIONE DEI TERRENI**

MAGNITUDO SCALING FACTOR [MSF]

- Idriss, 1990 $M_w > 7.0$
- NCEER (1997) $M_w \leq 7.5$ Andrus e Stokoe, 2000
- Idriss e Boulanger, 2004 $M_w \geq 5.2$
- NCEER (Seed et al., 2003) $5.5 < M_w \leq 8.5$ Eurocodice 8
- Andrus e Stokoe, 2000 $M_w > 7.5$

NOTA: SELEZIONARE L'OPZIONE CHE SI DESIDERA PER IL PARAMETRO MSF **MSF = 3.049**

METODI EMPIRICI

Kishida (1969) Ohsaki (1969-1970)
 Durville et al. (1985) Law et al. (1990)

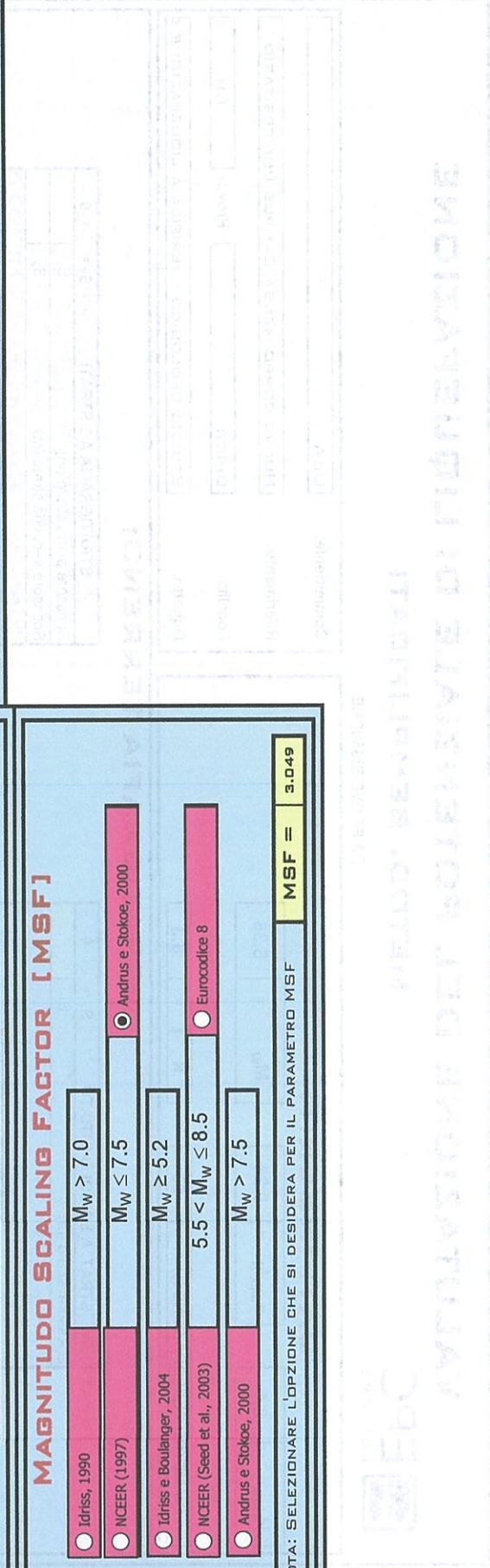
METODI TABELLARI

Sherif e Ishibashi (1978) Youd e Perkins (1978)
 Iwasaki et al. (1982) Youd et al. (1979)

METODI SEMPLIFICATI

DA PROVE SPT DA PROVE CPT
 ATTIVA SCELTA ATTIVA SCELTA

DA PROVE SISMICHE DA PROVE DTM/SDTM
 ATTIVA SCELTA ATTIVA SCELTA



VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE

DATI INSERITI

H_{faldia} = 8.1

$a_{max/g}$ = 0.28

R = 6.3

M_{W} = 5.35



TEORIE DI CALCOLO

ANDRUS E STOKOE (2000)

STRATIGRAFIA TERRENO

Stot. = 15.00

PRIMO STRATO		H ₁ = 1
Parametri da inserire		
H ₁	=	1
Parametri calcolati		
γ_{H2O}	=	1.00
σ_{vo}	=	0.18
σ_{vo}'	=	0.18
P_{neutra}	=	0.00
r_d	=	0.99
K_c	=	1.07
Parametri da inserire		
H ₂	=	4
γ	=	1.9
V_s	=	241
V_{stic}	=	211.0
S_2	=	5
FC	=	13
V_{s1}	=	258.12

SECONDO STRATO		H ₂ = 4
Parametri da inserire		
H ₂	=	4
γ	=	1.9
V_s	=	241
V_{stic}	=	211.0
S_2	=	5
FC	=	13
V_{s1}	=	258.12
Parametri calcolati		
γ_{H2O}	=	1.00
σ_{vo}	=	0.76
σ_{vo}'	=	0.76
P_{neutra}	=	0.00
r_d	=	0.97
K_c	=	1.22

TERZO STRATO		H ₃ = 7
Parametri da inserire		
H ₃	=	7
γ	=	2.2
V_s	=	532
V_{stic}	=	215
S_3	=	7
FC	=	5
V_{s1}	=	477.56
Parametri calcolati		
γ_{H2O}	=	1.00
σ_{vo}	=	1.54
σ_{vo}'	=	1.54
P_{neutra}	=	0.00
r_d	=	0.95
K_c	=	2.22

QUARTO STRATO		H ₄ = 15
Parametri da inserire		
H ₄	=	15
γ	=	2.2
V_s	=	587
V_{stic}	=	210
S_4	=	2
FC	=	15
V_{s1}	=	461.83
Parametri calcolati		
γ_{H2O}	=	1.00
σ_{vo}	=	3.30
σ_{vo}'	=	2.61
P_{neutra}	=	0.69
r_d	=	0.78
K_c	=	2.20

Committente:
Riferimento:
Località: **Prov.:**
Oggetto:

MENU PRINCIPALE ANALISI METODO

VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE

(DA PROVE SISMICHE)

METODO DI ANDRUS E STOKOE (2000)



RISULTATI:

FORMULE:

$$V_{S1} = V_s \cdot \left(\frac{1}{\sigma_{1FO}} \right)^{0,25}$$

$$CRR = 0,022 \cdot \left(\frac{K_c \cdot V_{S1}^2}{100} + \frac{2,8}{(V_{SIC} - K_c \cdot V_{S1})} \right) \cdot \frac{2,8}{V_{SIC}}$$

$$CSR = \frac{\tau_{av}}{\sigma'_{vo}} = 0,65 \cdot \frac{a_{max}}{g} \cdot \frac{\sigma'_{vo}}{\sigma'_{vo}} \cdot r_d \cdot \frac{1}{MSF}$$

Spessore	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	4° STRATO
	1	5	7	2

V_{SI}	230.289	258.115	477.564	461.826
----------	---------	---------	---------	---------

CRR	0.032	0.179	2.459	2.253
-------	-------	-------	-------	-------

CSR	0.059	0.058	0.056	0.059
-------	-------	-------	-------	-------

Mw = 5.35

r_d	0.99	0.97	0.95	0.78
-------	------	------	------	------

1	< $F_s = CRR/CSR$	Mw = 5.35	F_s	0.547	3.099	43.527	38.434
				Verificato	Verificato	Verificato	Verificato

1.25	< $F_s = CRR/CSR$	Mw = 5.35	F_s (NCT08)	0.547	3.099	43.527	38.434
				Verificato	Verificato	Verificato	Verificato

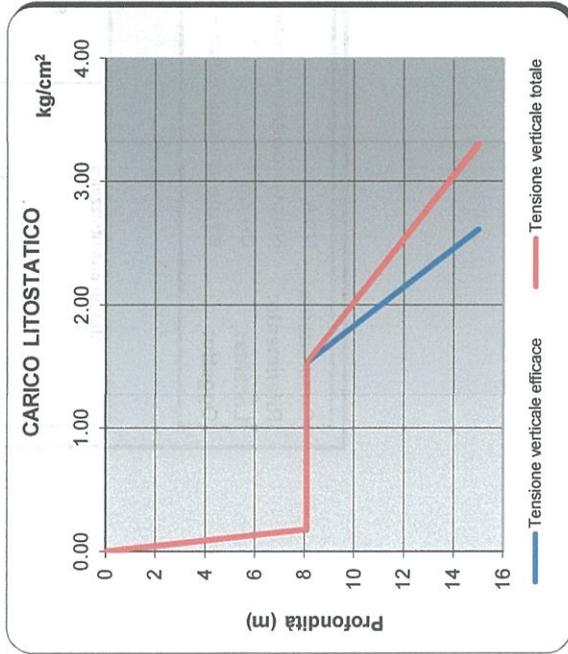
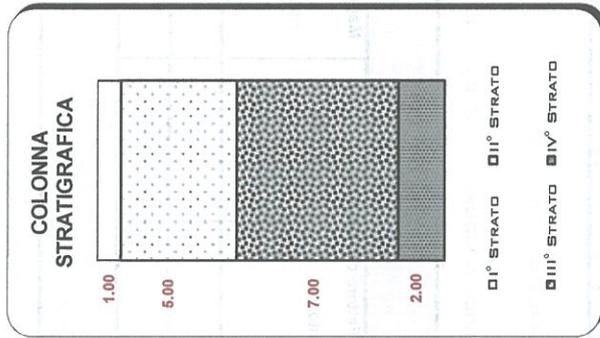
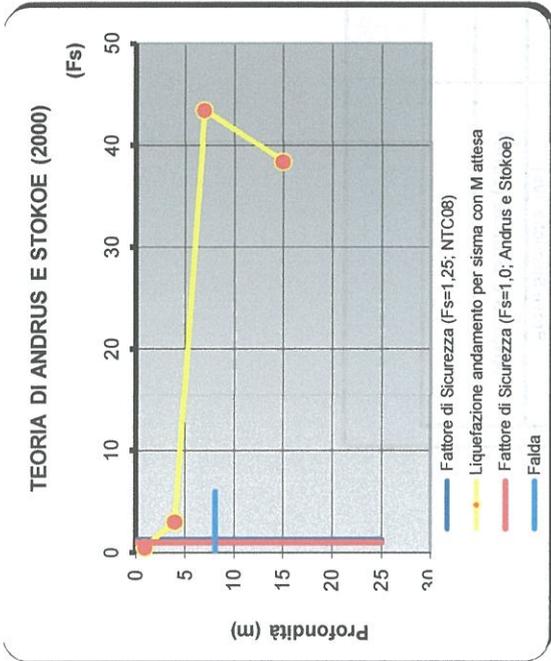
RISCHIO di Liquefazione (Iwasaki et al., 1978)	Nulla			
PROBABILITA' di Liquefazione (Juang et al., 2001) [P_L (%)]	0.00	0.01	0.00	0.00
SUSCETTIBILITA' di Liquefazione (Juang et al., 2001)	Liquef. incerta	Liquef. incerta	Liquef. incerta	Liquef. incerta

Committente:	UDA
Riferimento:	NUOVO CORPO MENSA CAMPUS UNIVERSITARIO
Località:	CHIETI
Oggetto:	STUDIO GEOLOGICO - VERIFICA A LIQUEFAZIONE DEI TERRENI

Prov.: CH

STRATIGRAFIA 4

AVVIAZIONE DEL BOLENSIVE DI TONERAZIONE





Committente: UDA
Riferimento: NUOVO CORPO MENSA CAMPUS UNIVERSITARIO
Località: CHIETI
Oggetto: STUDIO GEOLOGICO - VERIFICA A LIQUEFAZIONE DEI TERRENI

Prov.: CH

ANALISI

Metodi che utilizzano	Fattore di sicurezza		Indice del Potenziale di Liquefazione (IP _L)	Rischio
	Fs (Autore)	NTC08		
Prove Sismiche (Vs) Andrus e Stokoe (2000)	> 1,0	> 1,25	[Sonmez H., 2003] 0.000	liquefazione Sonmez H. (2003) Nulla

STRATIGRAFIA 4

VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE



INSERIMENTO DATI:

H_{falda} (m) = **8.1** a_{max}/g = **0.28** M_w = **5.35**

R (km) = **6.3**

DIAMETRO PERFORAZIONE (ϕ) = **65** (mm)

Committente: **UDA**
 Riferimento: **NUOVO CORPO MENSA CAMPUS UNIVERSITARIO**
 Località: **CHIETI** Prov.: **CH**
 Oggetto: **STUDIO GEOLOGICO - VERIFICA A LIQUEFAZIONE DEI TERRENI**

MAGNITUDO SCALING FACTOR [MSF]

- Idriss, 1990 $M_w > 7.0$
- NCEER (1997) $M_w \leq 7.5$ Andrus e Stokoe, 2000
- Idriss e Boulanger, 2004 $M_w \geq 5.2$
- NCEER (Seed et al., 2003) $5.5 < M_w \leq 8.5$ Eurocodice 8
- Andrus e Stokoe, 2000 $M_w > 7.5$

NOTA: SELEZIONARE L'OPZIONE CHE SI DESIDERA PER IL PARAMETRO MSF **MSF = 3.049**

METODI EMPIRICI

Kishida (1969)
 Ohsaki (1969-1970)
 Durville et al. (1985)
 Law et al. (1990)

METODI TABELLARI

Sherif e Ishibashi (1978)
 Youd e Perkins (1978)
 Iwasaki et al. (1982)
 Youd et al. (1979)

METODI SEMPLIFICATI

DA PROVE SPT
 ATTIVA SCELTA

DA PROVE CPT
 ATTIVA SCELTA

DA PROVE SISMICHE
 ATTIVA SCELTA

DA PROVE DTM/SDTM
 ATTIVA SCELTA

DA USARE PER ISTRUZIONI

METODI SEMPLIFICATI

VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE

VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE METODI SEMPLIFICATI

DA PROVE PENETROMETRICHE SPT

DATI INSERITI

$H_{falda} = 8.1$	$a_{max}/g = 0.28$	$M_{1w} = 5.35$
DIAMETRO PERFORAZIONE (ϕ) = 65	R = 6.3	

Committente:
 Riferimento:
 Località: Prov.:
 Oggetto:



STRATIGRAFIA TERRENO:

STRAT. A SINGOLO STRATO		$S_T = 0$
Spessore primo strato (m)	S_1	0
ATTIVA SCELTA		
STRATIGRAFIA A 3 STRATI		$S_T = 15$
Spessore primo strato (m)	S_1	7.8
Spessore secondo strato (m)	S_2	6
Spessore terzo strato (m)	S_3	1.2
ATTIVA SCELTA		

STRATIGRAFIA A 2 STRATI		$S_T = 0$
Spessore primo strato (m)	S_1	0
Spessore secondo strato (m)	S_2	0
ATTIVA SCELTA		
STRATIGRAFIA A 4 STRATI		$S_T = 0$
Spessore primo strato (m)	S_1	0
Spessore secondo strato (m)	S_2	0
Spessore terzo strato (m)	S_3	0
Spessore quarto strato (m)	S_4	0
ATTIVA SCELTA		

VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE

DATI INSERITI



R = 6.3
M = 5.35

$a_{max}/g = 0.28$

$H_{falda} = 8.1$

STRATIGRAFIA TERRENO

Stor. = 15.00

PRIMO STRATO		$H_1 = 1.5$	Parametri calcolati	
Parametri da inserire			γ_{H2O}	= 1.000
H_1	= 1.5		σ_{vo}	= 0.294
γ	= 1.96		σ_{vo}'	= 0.294
N_{SPT}	= 11		P.neutra	= 0.000
d_{50}	= 0.02		Γ_d	= 0.989
S_1	= 7.8		N_1	= 6.000
FC	= 20		N_r	= 7.5

SECONDO STRATO		$H_2 = 10$	Parametri calcolati	
Parametri da inserire			γ_{H2O}	= 1.000
H_2	= 10		σ_{vo}	= 2.079
γ	= 2.1		σ_{vo}'	= 1.889
N_{SPT}	= 44		P.neutra	= 0.190
d_{50}	= 2		Γ_d	= 0.907
S_2	= 6		N_1	= 5.000
FC	= 10		N_r	= 0

TERZO STRATO		$H_3 = 14$	Parametri calcolati	
Parametri da inserire			γ_{H2O}	= 1.000
H_3	= 14		σ_{vo}	= 2.916
γ	= 1.96		σ_{vo}'	= 2.326
N_{SPT}	= 27.5		P.neutra	= 0.590
d_{50}	= 0.22		Γ_d	= 0.800
S_3	= 1.2		N_1	= 6.000
FC	= 20		N_r	= 7.5

N.B.: Inserire i valori corrispondenti nelle celle colorate in giallo chiaro.

TEORIE DI GALGOLO

- Tokimatsu and Yoshimi (1983)
- Boulanger and Idriss (2004)
- Youd e Idriss (2001)
- Seed et al. (1985)
- Yegian e Whitman (1978)
- Seed e Idriss (1982)
- Rauch (1998)
- Iwasaki et al. (1984)
- Eurocodice 8

Committente: UDA

Riferimento: NUOVO CORPO MENSA CAMPUS UNIVERSITARIO

Località: CHIETI Prov.: CH

Oggetto: STUDIO GEOLOGICO - VERIFICA A LIQUEFAZIONE DEI TERRENI

MENU PRINCIPALE

(N)160

CONFRONTO METODI



Committente: UDA
Riferimento: NUOVO CORPO MENSA CAMPUS UNIVERSITARIO
Località: CHIETI
Oggetto: STUDIO GEOLOGICO - VERIFICA A LIQUEFAZIONE DEI TERRENI
 Prov.: **CH**

ANALISI E CONFRONTO FRA LE DIVERSE METODOLOGIE

Metodi che utilizzano	Fattore di sicurezza		NTC 2008	Magnitudo di riferimento (M _w)	Indice del Potenziale di Liquefazione (IP _L) [Sommez H., 2003]	Rischio liquefazione Sommez H., (2003)
	Fs (Autore)	0,04 ≤ d ₅₀ ≤ 0,6 0,6 < d ₅₀ ≤ 1,5				
Prove Penetrometriche dinamiche (SPT)	> 1,0					
Iwasaki et al. (1978;1984)		> 1,0	> 1,25	5.35	0.000	Nullo
Boulanger and Idriss (2004)		> 1,0	> 1,25	5.35	0.000	Nullo
Seed et al. (1985)		> 1,0	> 1,25	5.35	0.000	Nullo
Rauch (1998)		> 1,0	> 1,25	5.35	0.000	Nullo
Eurocodice 8		> 1,0	> 1,25	5.35	M _w <5.5	Non Definibile per M<5.5
Seed e Idriss (1982)		> 1,3	> 1,25	5.35	0.000	Nullo
Youd e Idriss (2001)		> 1,3	> 1,25	5.35	0.000	Nullo

(N1)60

STRATIGRAFIA 3

VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE

(DA PROVE DINAMICHE SPT)

METODO DELL'EUCROCODICE 8



FORMULE:



$$CSR = \frac{\tau_{av}}{\sigma'_{vo}} = 0,65 \cdot \frac{a_{max}}{g} \cdot \frac{\sigma'_{vo}}{\sigma'_{vo}} \cdot r_d \cdot \frac{1}{MSF}$$

r_d

1

< $F_s = CSR/CSR$

$M_w =$

F_s

Mw<5.5
Non Liquefacibile

Mw<5.5
Non Liquefacibile

Mw<5.5
Non Liquefacibile

1.25

< $F_s = CSR/CSR$

$M_w =$

F_s (ATC 08)

Mw<5.5
Non Liquefacibile

Mw<5.5
Non Liquefacibile

Mw<5.5
Non Liquefacibile

RISCHIO di Liquefazione (Sonmez H., 2003)

PROBABILITA' di Liquefazione (Juang et. al., 2001) [P_L (%)]

SUSCETTIBILITA' di Liquefazione (Juang et. al., 2001)

<0.05

Mw<5.5

<0.05

Liquef. incerta

Liquef. incerta

RISULTATI:

Spessore	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO
	7.8	6	1.2

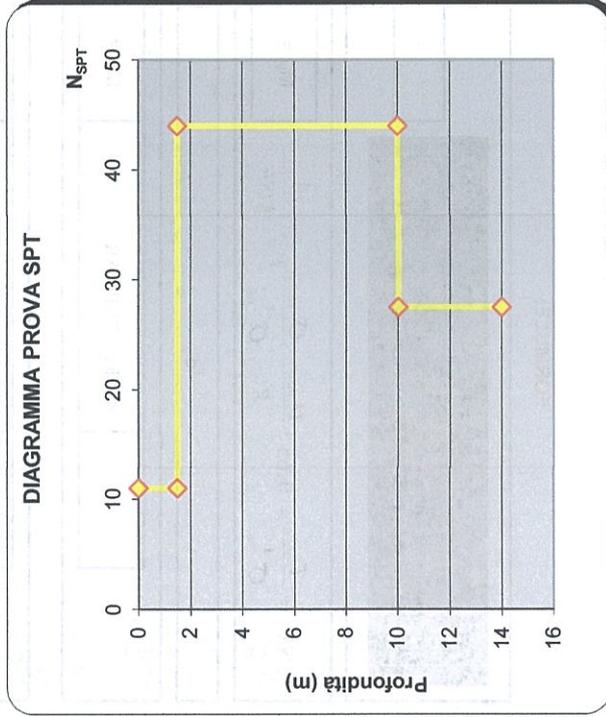
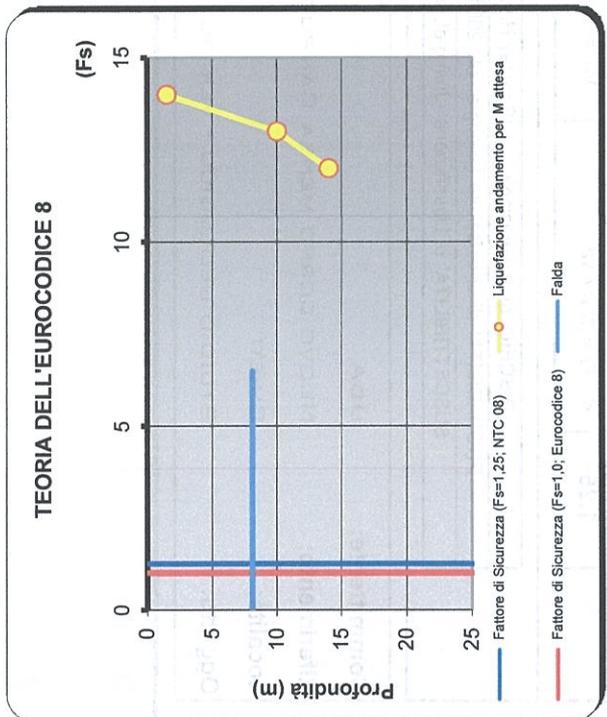
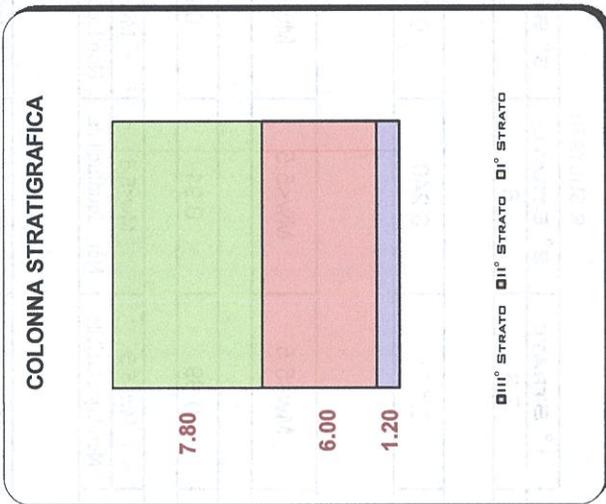
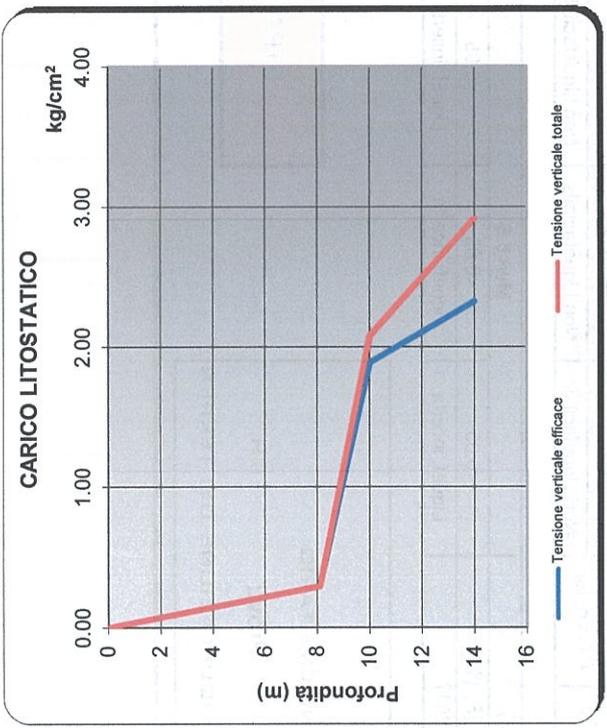
CRR	0.151	0.240	0.134
-------	-------	-------	-------

CSR	Mw<5.5	Mw<5.5	Mw<5.5
-------	--------	--------	--------

r_d	0.99	0.91	0.80
-------	------	------	------

Committente:	UDA
Riferimento:	NUOVO CORPO MENSA CAMPUS UNIVERSITARIO
Località:	CHIETI
Oggetto:	STUDIO GEOLOGICO - VERIFICA A LIQUEFAZIONE DEI TERRENI

STRATIGRAFIA 3



VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE

(DA PROVE DINAMICHE SPT)

METODO DI IDRISSE AND BOULANGER (2004)



FORMULE:

$$CSR = \frac{\tau_{av}}{\sigma'_{vo}} = 0,65 \cdot \frac{a_{max}}{g} \cdot \frac{\sigma'_{vo}}{\sigma'_{vo}} \cdot r_d \cdot \frac{1}{MSF}$$

r_d

1

$F_s < CSR$

$M_w =$

5.35

Verificato

8.827

Verificato

4.073

Verificato

1.25

$F_s < CSR$

$M_w =$

5.35

Verificato

8.827

Verificato

4.073

Verificato

RISCHIO di Liquefazione (Sommez H., 2003)

PROBABILITA' di Liquefazione (Juang et al., 2001) [P_L (%)]

SUSCETTIBILITA' di Liquefazione (Juang et al., 2001)

Committente:

UDA

Riferimento:

NUOVO CORPO MENSA CAMPUS UNIVERSITARIO

Località:

CHIETI

Oggetto:

STUDIO GEOLOGICO - VERIFICA A LIQUEFAZIONE DEI TERRENI

Prov.:

CH

STRATIGRAFIA 3

RISULTATI:

Spessore	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO
	7.8	6	1.2

CRR	0.173	0.441	0.198
-----	-------	-------	-------

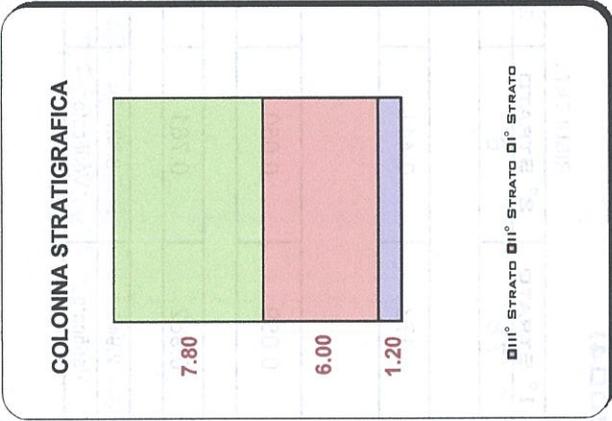
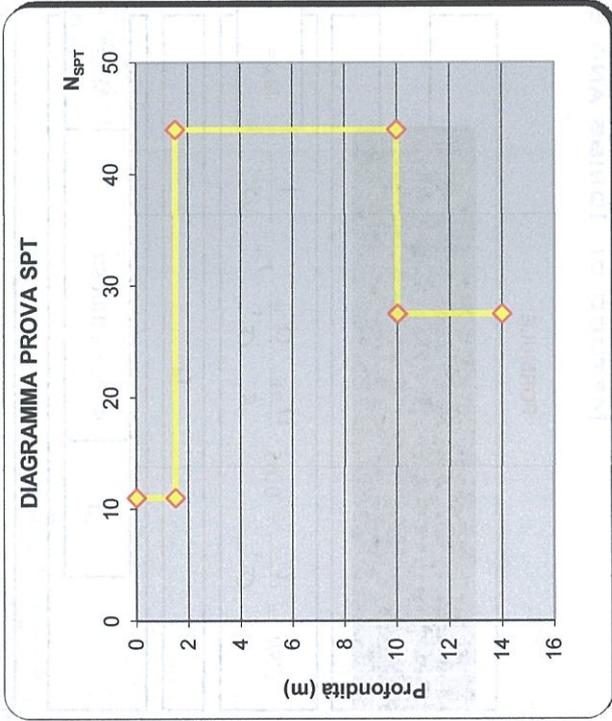
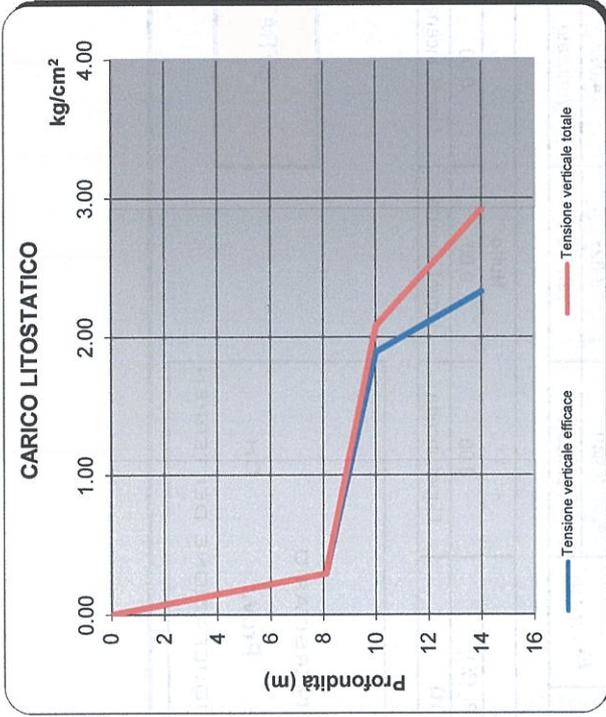
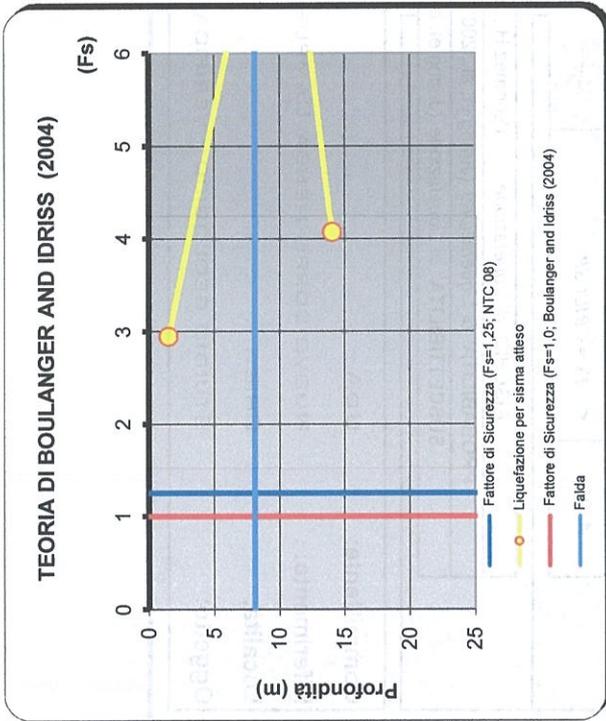
CSR	0.059	0.050	0.049
-----	-------	-------	-------

r_d	0.982	0.761	0.650
-------	-------	-------	-------

F_s	2.949	8.827	4.073
-------	-------	-------	-------

F_s (NTC 08)	2.949	8.827	4.073
----------------	-------	-------	-------

RISCHIO di Liquefazione (Sommez H., 2003)	Nullo		
PROBABILITA' di Liquefazione (Juang et al., 2001) [P _L (%)]	0.00	0.00	0.00
SUSCETTIBILITA' di Liquefazione (Juang et al., 2001)	Liquef. incerta	Liquef. incerta	Liquef. incerta



VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE

(DA PROVE DINAMICHE SPT)

METODO DI RAUGH (1998)



FORMULE:

$$CSR = \frac{\tau_{av}}{\sigma'_{vo}} = 0,65 \cdot \frac{\alpha_{max}}{g} \cdot \frac{\sigma'_{vo}}{\sigma'_{vo}} \cdot r_d \cdot \frac{1}{MSF}$$

r_d

1

$F_s < F_s = CRR/CSR$

1.25

$F_s < F_s = CRR/CSR$

RISULTATI:

Spessore	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO
	7.8	6	1.2

CRR	0.180	0.422	0.207
-----	-------	-------	-------

$M_w =$	5.35	0.059	0.060	0.060
CSR				

	0.99	0.91	0.80
--	------	------	------

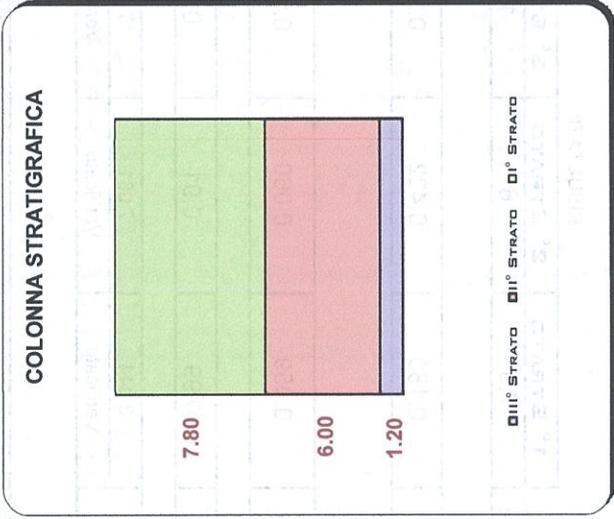
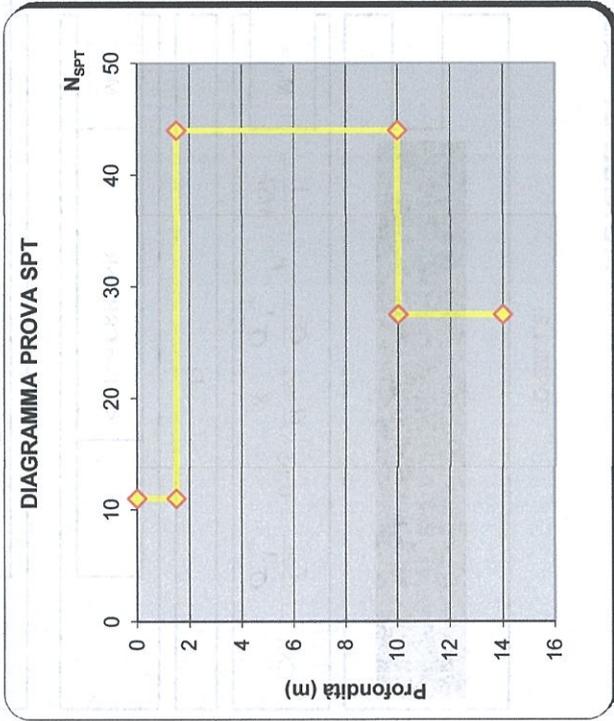
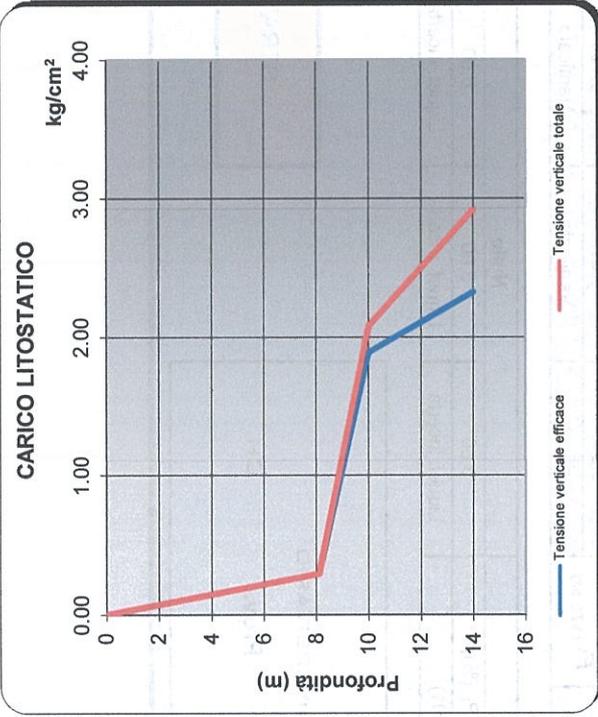
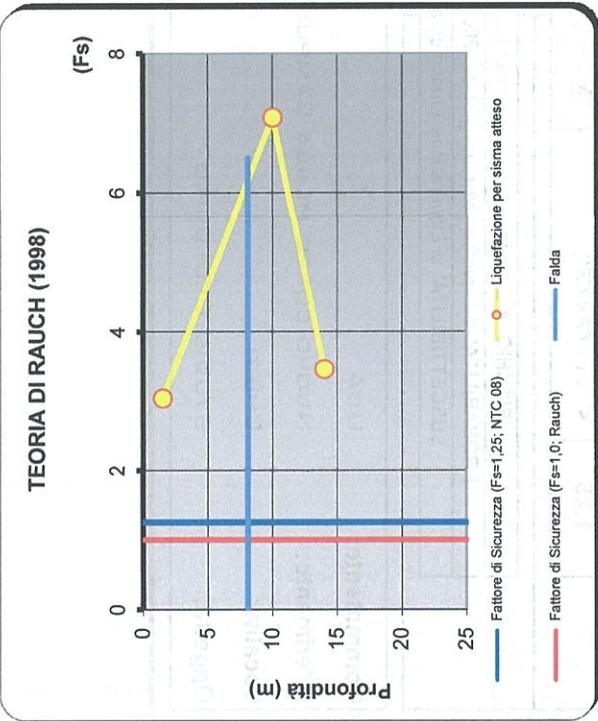
$M_w =$	5.35	7.081	3.464
F_s	3.044	Verificato	Verificato

$M_w =$	5.35	7.081	3.464
F_s (NTC 08)	3.044	Verificato	Verificato

RISCHIO di Liquefazione (Sonmez H., 2003)	Nulla		
PROBABILITA' di Liquefazione (Juang et. al., 2001) [P _L (%)]	0.00	0.00	0.00
SUSCETTIBILITA' di Liquefazione (Juang et. al., 2001)	Liquef. incerta	Liquef. incerta	Liquef. incerta

Committente:	UDA
Riferimento:	NUOVO CORPO MENSA CAMPUS UNIVERSITARIO
Località:	CHIETI
Oggetto:	STUDIO GEOLOGICO
Prov.:	CH

STRATIGRAFIA 3



VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE

(DA PROVE DINAMICHE SPT)

METODO DI SEED ET AL. (1985)



FORMULE:

$$CSR = \frac{\tau_{av}}{\sigma'_{vo}} = 0,65 \cdot \frac{a_{max}}{g} \cdot \frac{\sigma'_{vo}}{\sigma'_{vo}} \cdot r_d \cdot \frac{1}{MSF}$$

r_d

1

< $F_s = CRR/CSR$

$M_w = 5.35$

F_s

3.111
Verificato

6.641
Verificato

3.512
Verificato

1.25

< $F_s = CRR/CSR$

$M_w = 5.35$

F_s (NTC 08)

3.111
Verificato

6.641
Verificato

3.512
Verificato

RISCHIO di Liquefazione (Sonmez H., 2003)

PROBABILITA' di Liquefazione (Juang et. al., 2001) [P_L (%)]

SUSCETTIBILITA' di Liquefazione (Juang et. al., 2001)

0.00

Liquef. incerta

Liquef. incerta

Nulla

0.00

Liquef. incerta

Committente:

UDA

Riferimento:

NUOVO CORPO MENSA CAMPUS UNIVERSITARIO

Località:

GHIETI

Oggetto:

STUDIO GEOLOGICO - VERIFICA A LIQUEFAZIONE DEI TERRENI

Prov.:

GH

RISULTATI:

Spessore	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO
	7.8	6	1.2

CRR	0.184	0.396	0.210
-----	-------	-------	-------

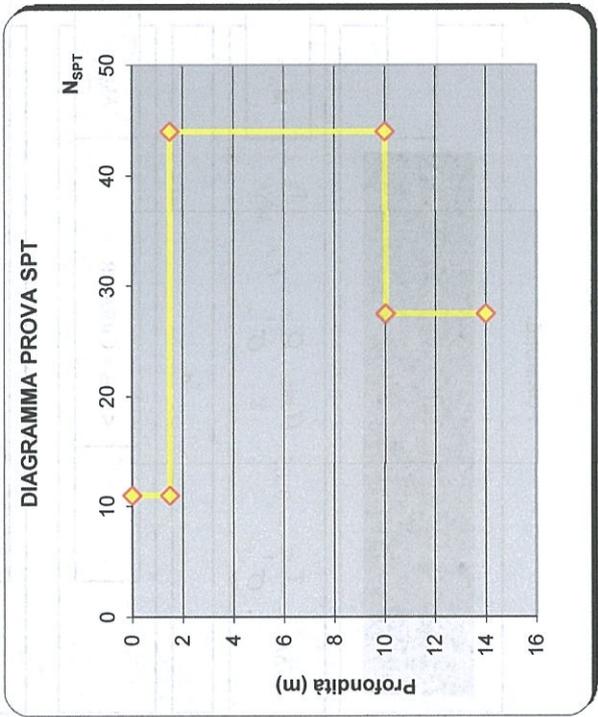
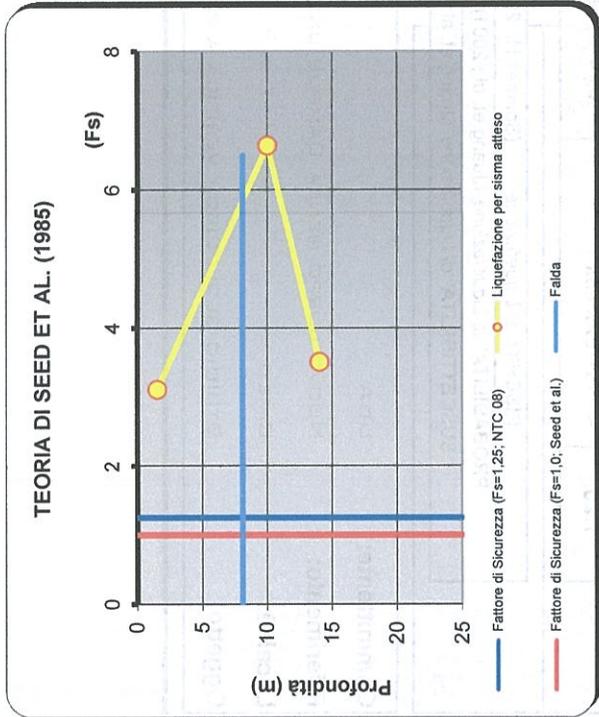
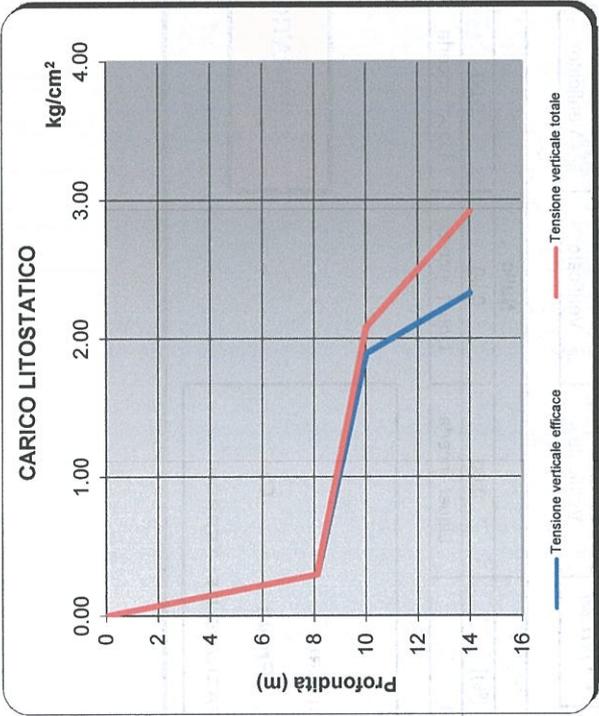
CSR	0.059	0.060	0.060
-----	-------	-------	-------

r_d	0.99	0.91	0.80
-------	------	------	------

F_s	3.111 Verificato	6.641 Verificato	3.512 Verificato
-------	---------------------	---------------------	---------------------

F_s (NTC 08)	3.111 Verificato	6.641 Verificato	3.512 Verificato
----------------	---------------------	---------------------	---------------------

STRATIGRAFIA 3



VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE

(DA PROVE DINAMICHE SPT)

METODO DI TOKIMATSU E YOSHIMI (1983)



FORMULE:

$$Na = N_{SPT} \cdot \left(\frac{1,7}{\sigma'_{v0} + 0,7} \right) + N_f$$

$$CRR = a \cdot C_r \cdot \left[\frac{16 \cdot \sqrt{Na}}{100} + \frac{16 \cdot \sqrt{Na}}{C_s} \right]$$

$$CSR = \frac{\tau_{av}}{\sigma'_{v0}} = 0,65 \cdot a_{max} \cdot \frac{\sigma'_{v0}}{g} \cdot r_d \cdot \frac{1}{MSF}$$

r_d

Sabbie sciolte $1.3 < F_s = \frac{CRR}{CSR}$

Sabbie mediamente addensata $1.5 < F_s = \frac{CRR}{CSR}$

$1.25 < F_s = \frac{CRR}{CSR}$

RISULTATI:

Spessore	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO
	7.8	6	1.2

Na 31.149 19.104 16.705

CRR

3.181 0.276 0.205

$M_w =$

5.35 CSR 0.059 0.060 0.060

0.99 0.91 0.80

Sabbie sciolte

$1.3 < F_s = \frac{CRR}{CSR}$

$M_w =$ 5.35 F_s

53.901 Verificato 4.627 Verificato 3.430 Verificato

Sabbie mediamente addensata

$1.5 < F_s = \frac{CRR}{CSR}$

$M_w =$ 5.35 F_s

53.901 Verificato 4.627 Verificato 3.430 Verificato

$1.25 < F_s = \frac{CRR}{CSR}$

$M_w =$ 5.35 F_s (NTC 08)

53.901 Verificato 4.627 Verificato 3.430 Verificato

RISCHIO di Liquefazione (Sonnez H., 2003)

0.000

PROBABILITA' di Liquefazione (Juang et. al., 2001) [P_L (%)]

0.00

SUSCETTIBILITA' di Liquefazione (Juang et. al., 2001)

Liquef. incerta Liquef. incerta Liquef. incerta

Committente: LUDA

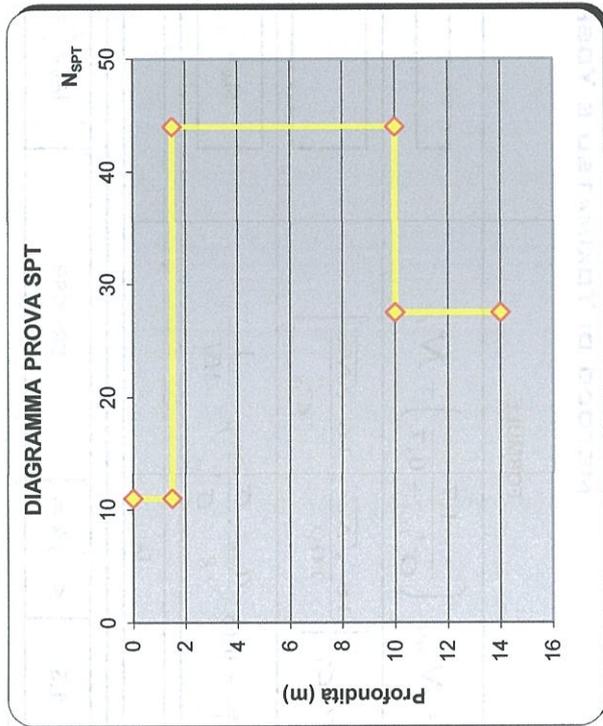
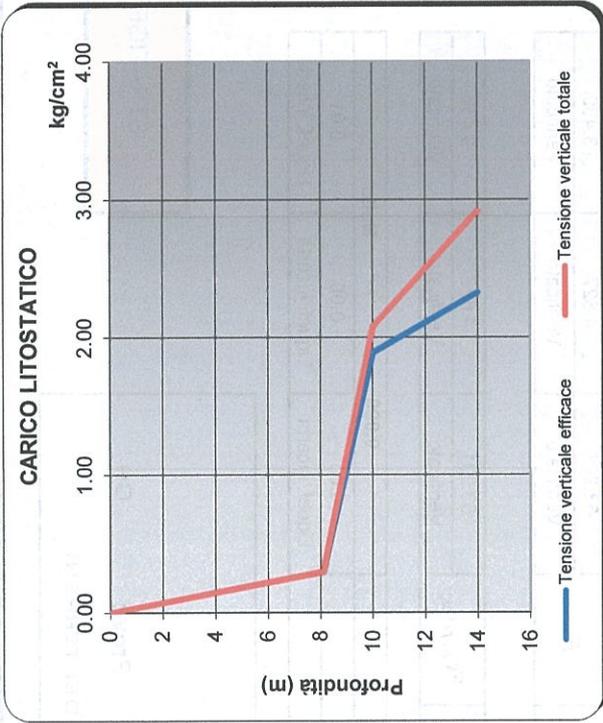
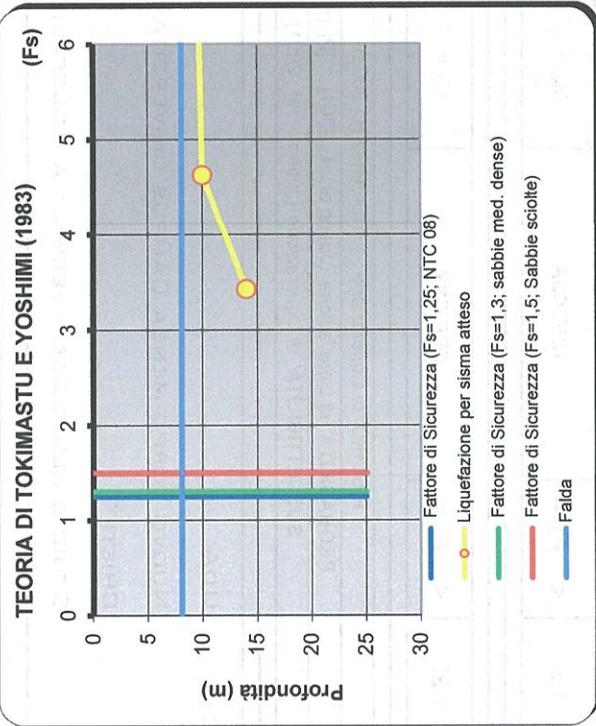
Riferimento: NUOVO CORPO MENSA CAMPUS UNIVERSITARIO

Località: CHIETI

Prov.: CH

Oggetto: STUDIO GEOLOGICO - VERIFICA A LIQUEFAZIONE DEI TERRENI

STRATIGRAFIA 3



VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE

(DA PROVE DINAMICHE SPT)

METODO DI SEED ET AL. (1985)



FORMULE:

$$CSR = \frac{\tau_{av}}{\sigma'_{vo}} = 0,65 \cdot \frac{a_{max}}{g} \cdot \frac{\sigma'_{vo}}{\sigma'_{vo}} \cdot r_d \cdot \frac{1}{MSF}$$

r_d

1

$F_s < CSR$

$M_w = 5.35$

F_s

3.111
Verificato

6.641
Verificato

3.512
Verificato

1.25

$F_s < CSR$

$M_w = 5.35$

F_s (NTC 08)

3.111
Verificato

6.641
Verificato

3.512
Verificato

RISCHIO di Liquefazione (Sonmez H., 2003)

PROBABILITA' di Liquefazione (Juang et. al., 2001) [P_L (%)]

SUSCETTIBILITA' di Liquefazione (Juang et. al., 2001)

Commititante:

UDA

Riferimento:

NUOVO CORPO MENSA CAMPUS UNIVERSITARIO

Località:

CHIETI

Prov.:

CH

Oggetto:

STUDIO GEOLOGICO - VERIFICA A LIQUEFAZIONE DEI TERRENI

RISULTATI:

Spessore	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO
	7.8	6	1.2

CRR	0.184	0.396	0.210
-----	-------	-------	-------

CSR	0.059	0.060	0.060
-----	-------	-------	-------

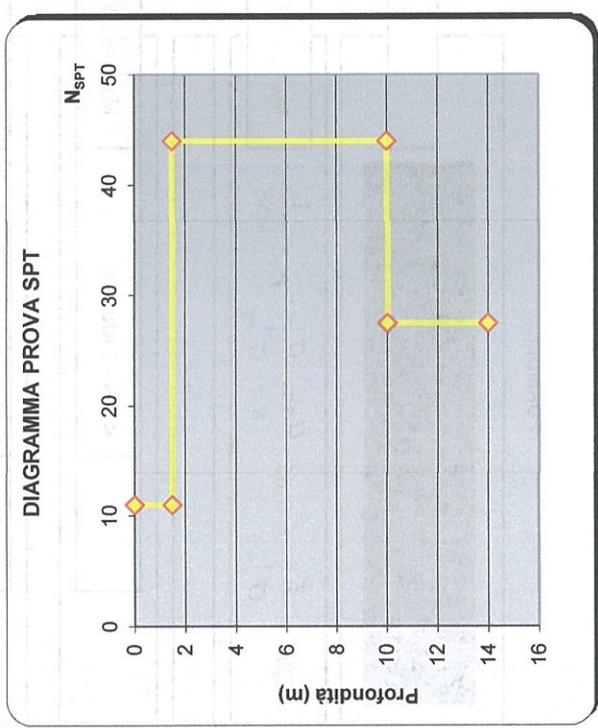
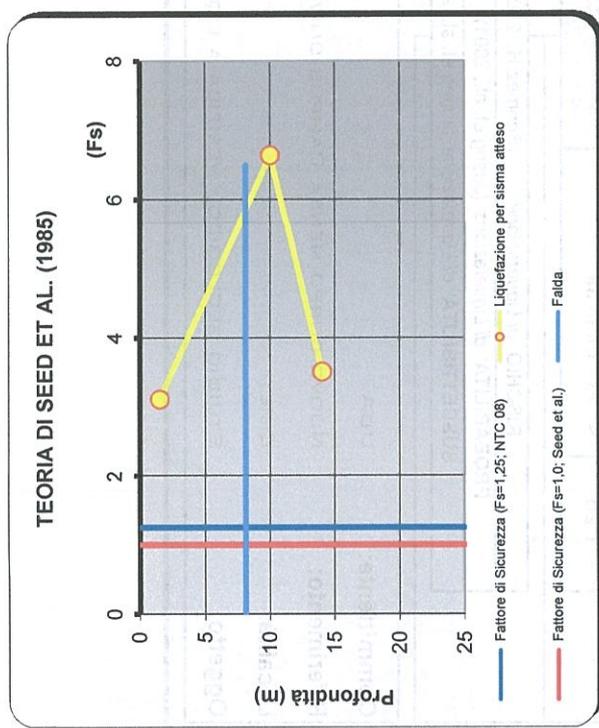
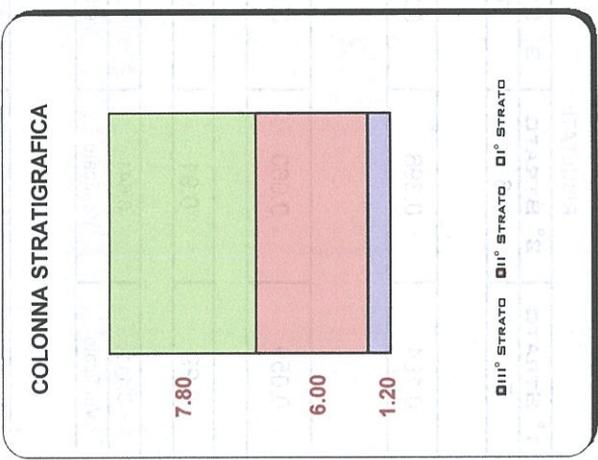
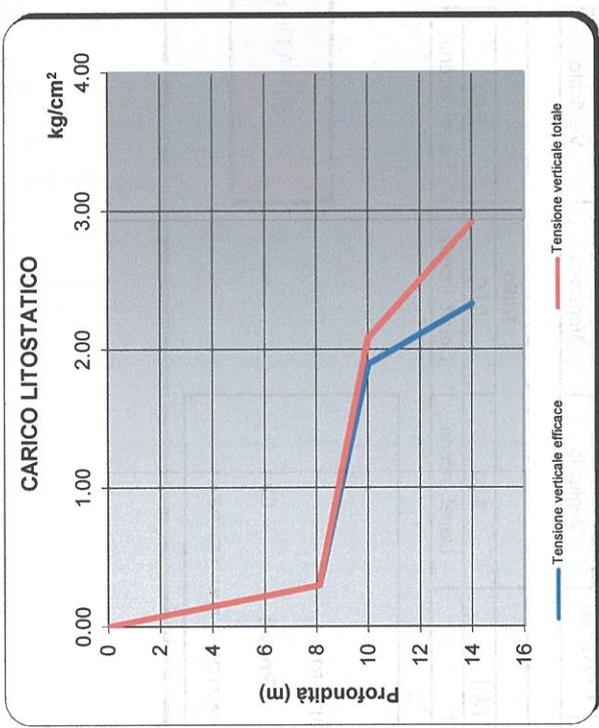
r_d	0.99	0.91	0.80
-------	------	------	------

1	$F_s < CSR$	$M_w = 5.35$	F_s	3.111 Verificato	6.641 Verificato	3.512 Verificato
---	-------------	--------------	-------	---------------------	---------------------	---------------------

1.25	$F_s < CSR$	$M_w = 5.35$	F_s (NTC 08)	3.111 Verificato	6.641 Verificato	3.512 Verificato
------	-------------	--------------	----------------	---------------------	---------------------	---------------------

RISCHIO di Liquefazione (Sonmez H., 2003)	Nulla
PROBABILITA' di Liquefazione (Juang et. al., 2001) [P_L (%)]	0.00
SUSCETTIBILITA' di Liquefazione (Juang et. al., 2001)	Liquef. incerta

STRATIGRAFIA 3



VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE

(DA PROVE DINAMICHE SPT)

METODO DI IWASAKI ET AL. (1978-1984)



RISULTATI:

Spessore	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO
	7.8	6	1.2

FORMULE:

$$CRR = 0.0882 \cdot \sqrt{[N'_{SPT}/(\sigma'_{vo} + 0.7)] + 0.225 \cdot \log_{10}(0.35/d_{50})}$$

A) per $0.04 \leq d_{50} \leq 0.6$	0.609	0.125	0.251
------------------------------------	-------	-------	-------

$$CRR = 0.0882 \cdot \sqrt{[N'_{SPT}/(\sigma'_{vo} + 0.7)] - 0.05}$$

B) per $0.60 < d_{50} \leq 1.5$	0.279	0.246	0.155
---------------------------------	-------	-------	-------

$$CSR = 0.65 \cdot (a_{max}/g) \cdot (\sigma_{vo}/\sigma'_{vo}) \cdot r_d \cdot (1/MSF)$$

$M_{WV} = 5.35$	CSR	0.059	0.060	0.060
-----------------	-----	-------	-------	-------

r_d

	0.99	0.91	0.80
--	------	------	------

$$1.0 < F_s = CRR/CSR$$

$M_{WV} = 5.35$	F_s	#N/D	4.123	4.185
		Verificato	Verificato	Verificato

$$1.25 < F_s = CRR/CSR$$

$M_{WV} = 5.35$	F_s (NTC 08)	#N/D	4.123	4.185
		Verificato	Verificato	Verificato

RISCHIO di Liquefazione (Sonmez H., 2003)

PROBABILITA' di Liquefazione (Juang et. al., 2001) [P_L (%)]

SUSCETTIBILITA' di Liquefazione (Juang et. al., 2001)

			Nulla	
	0.00	Liquef. incerta	0.00	0.00
		Liquef. incerta	Liquef. incerta	Liquef. incerta

Committente:

LIDA

Riferimento:

NUOVO CORPO MENSA CAMPUS UNIVERSITARIO

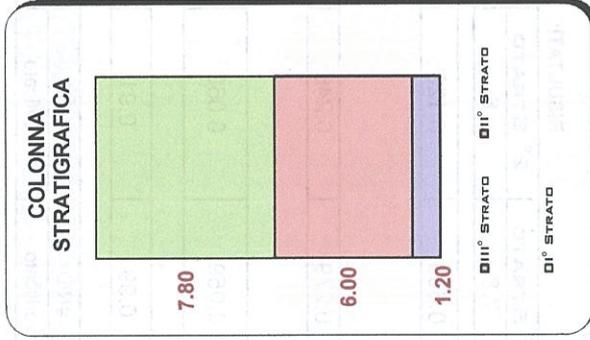
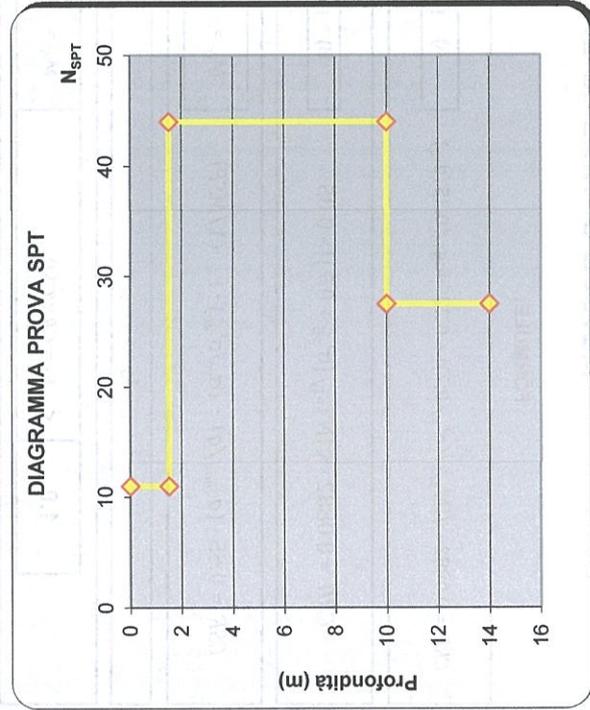
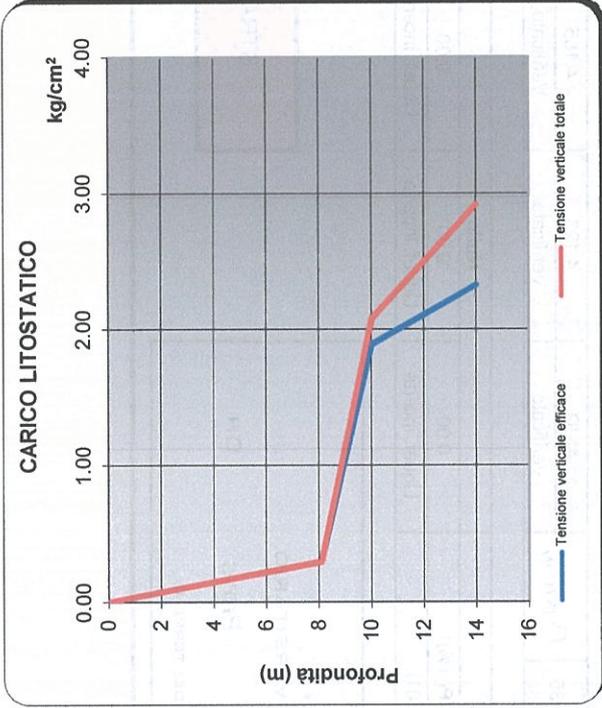
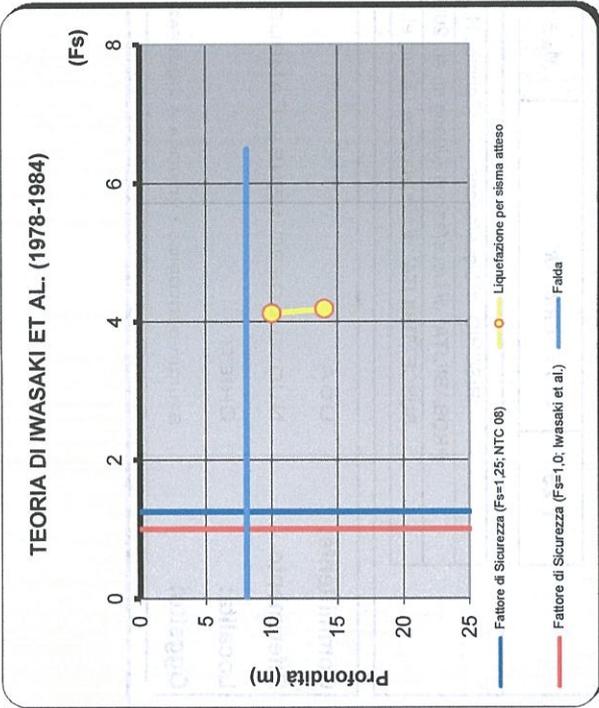
Località:

GHIETI

Oggetto:

STUDIO GEOLOGICO - VERIFICA A LIQUEFAZIONE DEI TERRENI

STRATIGRAFIA 3



VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE

(DA PROVE DINAMICHE SPT)

METODO DI SEED E IDRIS (1982)



FORMULE:

$$N_a = N_f + N'_{spt} \cdot \left(\frac{P_a}{\sigma_v'} \right)^{0.5}$$

$$CRR = \frac{N_a}{90}$$

$$CSR = \frac{\tau_{av}}{\sigma'_{vo}} = 0,65 \cdot \frac{a_{max}}{g} \cdot \frac{\sigma'_{vo}}{\sigma'_{vo}} \cdot r_d \cdot \frac{1}{MSF}$$

$$r_d = 1 - 0,015 \cdot z$$

RISULTATI:

	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO
Spessore	7.8	6	1.2

N_a	33.253	21.376	18.349
-------	--------	--------	--------

CRR	0.369	0.238	0.204
-------	-------	-------	-------

CSR	0.058	0.056	0.059
-------	-------	-------	-------

	0.98	0.85	0.79
--	------	------	------

$1.3 < F_s = CRR/CSR$	6.332 Verificato	4.253 Verificato	3.449 Verificato
-----------------------	---------------------	---------------------	---------------------

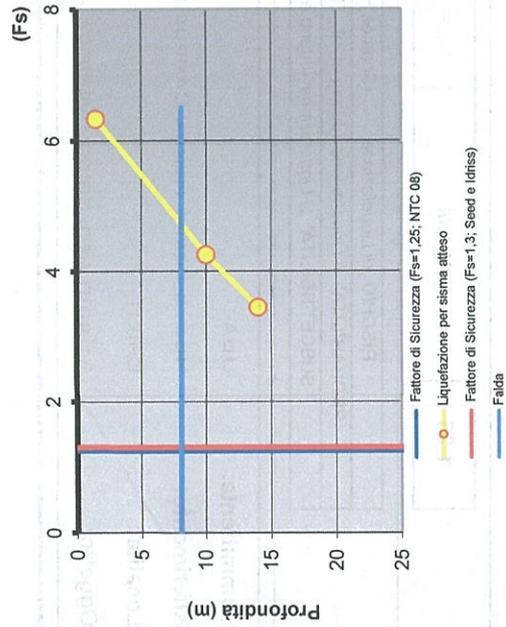
$1.25 < F_s = CRR/CSR$	6.332 Verificato	4.253 Verificato	3.449 Verificato
------------------------	---------------------	---------------------	---------------------

RISCHIO di Liquefazione (Sonnez H., 2003)	0.000		
PROBABILITA' di Liquefazione (Juang et al., 2001) [P_L (%)]	0.00	0.00	0.01
SUSCETTIBILITA' di Liquefazione (Juang et al., 2001)	Liquef. incerta	Liquef. incerta	Liquef. incerta

Committente:	UDA		
Riferimento:	NUOVO CORPO MENSA CAMPUS UNIVERSITARIO		
Località:	CHIETI	Prov.:	CH
Oggetto:	STUDIO GEOLOGICO - VERIFICA A LIQUEFAZIONE DEI TERRENI		

STRATIGRAFIA 3

TEORIA DI SEED E IDRIS (1982)



CARICO LITOSTATICO

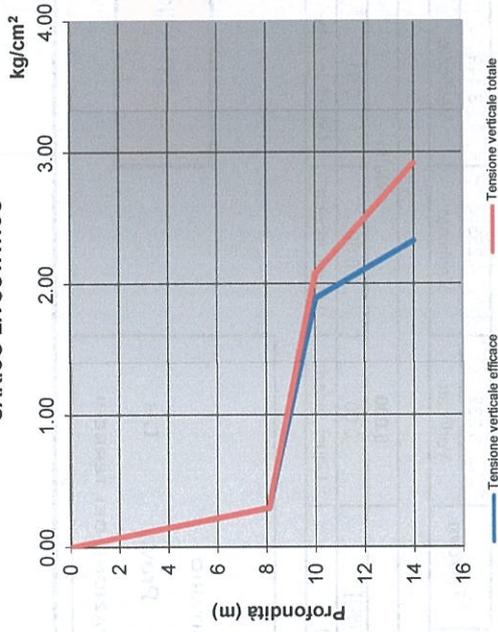
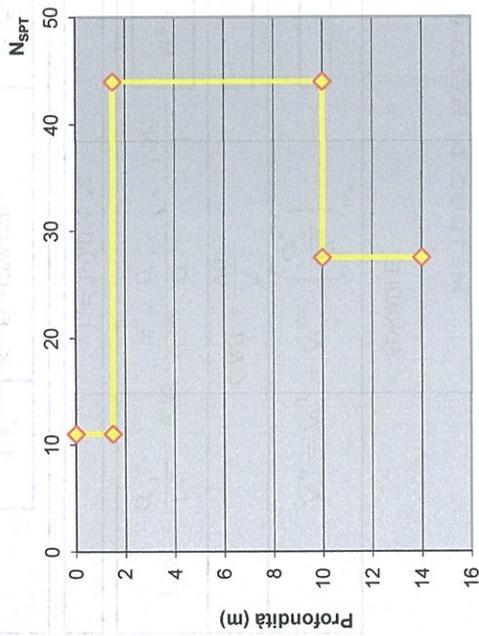


DIAGRAMMA PROVA SPT



COLONNA STRATIGRAFICA



VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE

(DA PROVE DINAMICHE SPT)

METODO DI YOUD E IDRIS (2001)



FORMULE:

$$N_a = N_f + N_{spt} \cdot \left(\frac{P_a}{\sigma_v'} \right)^{0.5}$$

$$CRR = \frac{N_a}{90}$$

$$CSR = \frac{\tau_{mv}}{\sigma_v'} = 0,65 \cdot \frac{a_{max}}{g} \cdot \frac{\sigma_{vo}}{\sigma_v'} \cdot r_d \cdot \frac{1}{MSF}$$

r_d

$$1.3 < F_s = CRR/CSR$$

$$1.25 < F_s = CRR/CSR$$

RISULTATI:

	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO
Spessore	7.8	6	1.2

N_a	33.253	21.376	18.349
-------	--------	--------	--------

CRR	0.369	0.238	0.204
-------	-------	-------	-------

CSR	0.143	0.145	0.146
-------	-------	-------	-------

$M_w =$

r_d	0.99	0.91	0.80
-------	------	------	------

F_s	2.575 Verificato	1.639 Verificato	1.400 Verificato
-------	---------------------	---------------------	---------------------

F_s (NTC08)	2.575 Verificato	1.639 Verificato	1.400 Verificato
---------------	---------------------	---------------------	---------------------

RISCHIO di Liquefazione (Sonmez H., 2003)	0.000	Nulla
PROBABILITA' di Liquefazione (Juang et. al., 2001) [P_L (%)]	0.00	0.06
SUSCETTIBILITA' di Liquefazione (Juang et. al., 2001)	Liquef. incerta	Liquef. incerta

Committente:	UDA
Riferimento:	NUOVO CORPO MENSA CAMPUS UNIVERSITARIO
Località:	CHIETI
Oggetto:	STUDIO GEOLOGICO - VERIFICA A LIQUEFAZIONE DEI TERRENI

STRATIGRAFIA 3

