



COMUNE DI CARRARA
Decorato di Medaglia d'Oro al Merito Civile

Settore Urbanistica e S.U.A.P.

Spazio riservato al protocollo generale	Spazio riservato al protocollo del Settore
COMUNE DI C 15 GEN. 2010 Prot. n° 1746	prot. 1703/58 del 16.1.2010 Bacchi

COMUNICAZIONE DI FINE LAVORI

CERTIFICATO DI CONFORMITA'

ai sensi dell'art. 86 comma 1 legge regionale n. 1 del 03.01.2005

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' DELLE OPERE

articolo 8 comma 2 del D. Lvo 19 agosto 2005 n.192 e s.m.i.
relativamente agli edifici ricompresi nell'art.3 del medesimo decreto

☐ Edilizia Privata ☐ Sportello Unico Attività Produttive (S.U.A.P.)

☐ Permesso di Costruire n° _____ rilasciato il _____ ritirato il _____

X Denuncia di inizio attività n° 681/08 protocollo gen. _____ del 24.12.2008

☐ Autorizzazione unica n° _____ rilasciata il _____ ritirata il _____

Responsabile del procedimento istruttorio è il Geom BOMBARDI Davide

Al Dirigente del Settore Urbanistica e S.U.A.P. del Comune di Carrara

Il/La sottoscritto/a	Fabio	ROVETTI
	nome	cognome

nato a	Carrara	Provincia	MS	il	13.10.1977
--------	---------	-----------	----	----	------------

Iscritto all'Ordine/Albo Professionale	Geometri	Provincia	MS	al n.	1067
--	----------	-----------	----	-------	------

con studio prof. in	Carrara	Provincia	MS	in via/piazza	Rosselli
---------------------	---------	-----------	----	---------------	----------

n.	9	C.A.P.	54033	telefono	0585.040404	fax	0585.040404
----	---	--------	-------	----------	-------------	-----	-------------

e-mail	f_rovetti@hotmail.com	Codice Fiscale	RVT FBA 77R13 B832 M
--------	-----------------------	----------------	----------------------

nella sua qualità di :	PROGETTISTA E DIRETTORE DEI LAVORI
	<i>specificare: direttore dei lavori, collaudatore, altro, ecc.</i>

in riferimento alle opere di cui al titolo abilitativo in epigrafe, sull'immobile sito in Via **Carbonera** 54033 Carrara (MS), estremi di identificazione catastale:

Catasto terreni	sezione		foglio	77	particella	928		
Catasto fabbricati	sezione		foglio		particella		sub	

di proprietà del Sig.	Diomede		SANGUINETTI
	<i>nome</i>		<i>cognome</i>

nato/a a	Carrara	Provincia	MS	il	0	6	-	0	7	-	1	9	4	1
----------	---------	-----------	----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

residente in	Ortonovo	Provincia	SP	in via/piazza	Marina
--------------	----------	-----------	----	---------------	--------

n.	2	C.A.P.		telefono		fax	
----	---	--------	--	----------	--	-----	--

e-mail		Codice Fiscale	
--------	--	----------------	--

(o in alternativa) della ditta :	
----------------------------------	--

con sede in		Provincia		in via/piazza	
-------------	--	-----------	--	---------------	--

n.		C.A.P.		telefono		fax	
----	--	--------	--	----------	--	-----	--

e-mail		C. F. / P. IVA	
--------	--	----------------	--



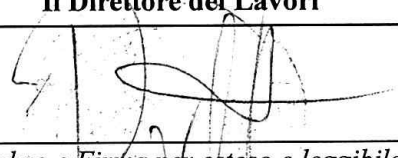
e-mail	f_rovetti@hotmail.com	Codice Fiscale	RVT FBA 77R13 B832 M
--------	-----------------------	----------------	----------------------

nella sua qualità di Direttore dei Lavori, in riferimento alle opere di cui al titolo abilitativo in epigrafe, sull'immobile sito in Via Carbonera 54033 Carrara (MS),

ASSEVERA

la conformità delle opere realizzate rispetto al progetto, e alle sue eventuali varianti, ed alla relazione tecnica redatti secondo quanto previsto dall'art.28 comma 1 della Legge 9 gennaio 1991 n.10.

	, li		-		-							

		Il Direttore dei Lavori
		
		(Timbro e Firma per esteso e leggibile)

Studio Tecnico
Rovetti Geom. Fabio
C.so Rosselli n° 9 Carrara
0585.040404 - 349.2545097



Oggetto: dichiarazione

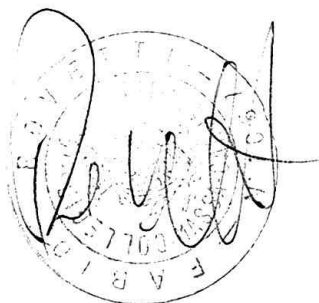
Il sottoscritto ROVETTI Geom. Fabio con studio professionale in Carrara C.so Rosselli n° 9
iscritto al Collegio dei Geometri della provioncia di Massa Carrara al n° 1067

DICHIARA

che le opere realizzate non comportano l'obbligo di presentazione dell'attestato di qualificazione
energetica di cui all'art. 8 comma 2 del D.Lvo 19.08.2005 n° 192 in quanto trattasi di muro di
contenimento .

Carrara 23.12.2009

ROVETTI geom. Fabio



INAIL**INPS****DOCUMENTO UNICO DI REGOLARITÀ CONTRIBUTIVA**

PER AGEVOLAZIONE, FINANZIAMENTI, SOVVENZIONE E AUTORIZZAZIONI

Raccomandata AR

Spett.le

AGOSTINI CRISTINA

VIA MARCONI 11/E

54033 Carrara (MS)

Protocollo documento n. 8603205 del 21/12/2009

Codice identificativo pratica (C.I.P.)
(da citare sempre nella corrispondenza)

20090766868809

Denominazione/ragione sociale AGOSTINI CRISTINA

Sede legale VIA MARCONI 11/E 54033 Carrara (MS)

Sede operativa VIA MARCONI 11/E 54033 Carrara (MS)

Codice Fiscale GSTCST70R67B832A

E-mail

C.C.N.L. applicato Rilasciato a lavoratore autonomo senza dipendenti.

Con il presente documento si dichiara che il lavoratore autonomo **RISULTA REGOLARE** ai fini del DURC in quanto:☒ I.N.P.S. - Sede di MASSA CARRARA☒ E' iscritta/o all'INPS con PC/matricola n. 1601213450**Risulta regolare con il versamento dei contributi al**

21/12/2009

☐ E' in corso controversia amministrativa/giudiziale relativa all'esistenza di un debito contributivo**Il responsabile del procedimento**

DEL NERO FRANCA

☒ I.N.A.I.L. - Sede di CARRARA☒ E' assicurata/o all'INAIL con Codice Ditta n. 14687290**Risulta regolare con il versamento dei premi e accessori al**

22/12/2009

☐ E' in corso controversia amministrativa/giudiziale relativa all'esistenza di un debito contributivo**Il responsabile del procedimento**

CECCARELLI GLORIA

Il certificato viene rilasciato in base alle risultanze dello stato degli atti e non ha effetti liberatori per l'impresa. Rimane pertanto impregiudicata l'azione per l'accertamento ed il recupero di eventuali somme che successivamente risultassero dovute.

Originale MASSA CARRARA li 05/01/2010

Per INPS-INAIL

Il responsabile dello Sportello Unico Previdenziale

della Sede Inps di MASSA CARRARA

FRANCA DEL NERO

23 MAG. 2009		vl 3
Prot. n° 24230		

Al Sig. Sindaco del
Comune di Carrara
Sett. Urbanistica



Studio Tecnico
ROVETTI Geom. Fabio
C.so Rosselli n° 9
54033 Carrara

Oggetto: opere di realizzazione muro di contenimento come da **DIA n° 681/08 del 24.12.2008**

I sottoscritto **Sig. SANGUINETTI Diomede** in qualità di proprietario allega alla presente **DURC**
in originale per i lavori di cui in oggetto a perfezionamento comunicazione del 18.05.09

Carrara; 21.05.2009

SANGUINETTI Diomede

prot. 4703/08	25.5.09
Ass. 13 FILE	
Sig. <i>Diomede</i>	
IL DIRIGENTE	LI

INAIL**INPS****DOCUMENTO UNICO DI REGOLARITÀ CONTRIBUTIVA**

PER AGEVOLAZIONE, FINANZIAMENTI, SOVVENZIONE E AUTORIZZAZIONI 13/05/2009

Raccomandata AR

Spett.le AGOSTINI CRISTINA
VIA MARCONI 11/E
54033 Carrara (MS)

Protocollo documento n.	6508693	del	13/05/2009
Codice identificativo pratica (C.I.P.) (da citare sempre nella corrispondenza)	20090578221065		
Denominazione/ragione sociale	AGOSTINI CRISTINA		
Sede legale	VIA MARCONI 11/E 54033 Carrara (MS)		
Sede operativa	VIA MARCONI 11/E 54033 Carrara (MS)		
Codice Fiscale	GSTCST70R67B832A	E-mail	
C.C.N.L. applicato	Rilasciato a lavoratore autonomo senza dipendenti.		

Con il presente documento si dichiara che il lavoratore autonomo **RISULTA REGOLARE** ai fini del DURC in quanto:☒ I.N.P.S. - Sede di MASSA CARRARA☒ E' iscritta/o all'INPS con PC/matricola n. 16012134sb**Risulta regolare con il versamento dei contributi al** 13/05/2009☐ E' in corso controversia amministrativa/giudiziale relativa all'esistenza di un debito contributivo**Il responsabile del procedimento**

DEL NERO FRANCA

☒ I.N.A.I.L. - Sede di CARRARA☒ E' assicurata/o all'INAIL con Codice Ditta n. 14687290**Risulta regolare con il versamento dei premi e accessori al** 13/05/2009☐ E' in corso controversia amministrativa/giudiziale relativa all'esistenza di un debito contributivo**Il responsabile del procedimento**

PICCIOLI VIVIANA

Il certificato viene rilasciato in base alle risultanze dello stato degli atti e non ha effetti liberatori per l'impresa. Rimane pertanto impregiudicata l'azione per l'accertamento ed il recupero di eventuali somme che successivamente risultassero dovute.

Originale CARRARA li 13/05/2009

Per INPS-INAIL
Il responsabile dello Sportello Unico Previdenziale
della sede Inail di CARRARA
VIVIANA PICCIOLI



DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DELL'ATTO DI NOTORIETA'
DPR 28 dicembre 2000, n° 445

Il Sottoscritto **SANGUINETTI Fedele**, nato a Carrara, il 31.07.1952 e residente in Marina di Carrara, via Covetta, C.F. SNG FDL 52L31 B832 J

DICHIARA

- ai fini della titolarità di cui all'art. 11 del D.P.R. 06.06.2001 n° 380 e s.m.i., di avere la disponibilità dell'immobile ad uso Civile abitazione, sito in Carrara, località pianamaggio, censito in catasto nel fg. n° 77, con il mapp. n° 928, in qualità di proprietario;
- che il fabbricato di cui sopra è stato realizzato ante 01.09.1967

Il sottoscritto **SANGUINETTI Fedele** consapevole delle sanzioni penali a cui può andare incontro nel caso di affermazioni mendaci e delle relative sanzioni penali di cui all'art.76 DPR 445/2000 dichiara ai sensi degli artt.46 e 47 del DPR 445/2000 che gli stati, le qualità personali e i fatti espressi nel presente atto sotto forma di dichiarazione sostitutiva corrispondono a verità

Ai sensi e per gli effetti di cui all'art.13 del Dlgs 196 del 30 giugno 2003 (Codice in materia di dati personali) dichiaro di essere informata che i dati personali raccolti saranno trattati, anche con strumenti informatici, esclusivamente nell'ambito del procedimento per il quale la presente dichiarazione viene resa e che al riguardo mi competono tutti i diritti previsti

Ai sensi dell'art. 38 del DPR 28/12/00, n. 445:

☐ l'autocertificazione è sottoscritta dal dichiarante in presenza del dipendente addetto.

☒ l'autocertificazione è depositata, già sottoscritta dal dichiarante, insieme alla fotocopia, non autenticata, di un documento d'identità del dichiarante in corso di validità.

Carrara,

Il dichiarante

Visto il documento

Il dipendente addetto

Cognome **SANGUINETTI**
 Nome **FEDELE**
 nato il **31/07/1952**
 (atto n. **484** P. **1** S. **A**)
 a **CARRARA (MS)**
 Cittadinanza **ITALIANA**
 Residenza **CARRARA (MS)**
 Via **COVETTA Nr.40/B**
 Stato civile **Coniugato**
 Professione **MEDICO**
 CONNOTATI E CONTRASSEGNI SALIENTI
 Statura **1.70**
 Capelli **Castani**
 Occhi **Azzurri**
 Segni particolari


 Firma del titolare *Fedele Sanguinetti*
CARRARA (MS) **29/03/2008**
 Inq. **29/03/2008**
 ora del dito **sinistro**


Scadenza: **28/03/2011**
AM 4907302
 I.P.Z.S. - OFFICINA C.V. - ROMA

REPUBBLICA ITALIANA
 COMUNE DI **CARRARA**
CARTA D'IDENTITA
N° AM 4907302
 DI **SANGUINETTI**
FEDELE



DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DELL'ATTO DI NOTORIETA'
DPR 28 dicembre 2000, n° 445

Il Sottoscritto **SANGUINETTI Mario**, nato a Carrara, il 14.03.1946 e residente in SAN MARINO
via PORTO DI MURO....., n° 26....., C.F. SNG MRA 46C14 B832O

DICHIARA

- ai fini della titolarità di cui all'art. 11 del D.P.R. 06.06.2001 n° 380 e s.m.i., di avere la disponibilità dell'immobile ad uso Civile abitazione, sito in Carrara, località pianamaggio, censito in catasto nel fg. n° 77, con il mapp. n° 928, in qualità di proprietario;
- che il fabbricato di cui sopra è stato realizzato ante 01.09.1967

Il sottoscritto **SANGUINETTI Mario** consapevole delle sanzioni penali a cui può andare incontro nel caso di affermazioni mendaci e delle relative sanzioni penali di cui all'art.76 DPR 445/2000 dichiara ai sensi degli artt.46 e 47 del DPR 445/2000 che gli stati, le qualità personali e i fatti espressi nel presente atto sotto forma di dichiarazione sostitutiva corrispondono a verità

Ai sensi e per gli effetti di cui all'art.13 del Dlgs 196 del 30 giugno 2003 (Codice in materia di dati personali) dichiaro di essere informata che i dati personali raccolti saranno trattati, anche con strumenti informatici, esclusivamente nell'ambito del procedimento per il quale la presente dichiarazione viene resa e che al riguardo mi competono tutti i diritti previsti

Ai sensi dell'art. 38 del DPR 28/12/00, n. 445:

☐ l'autocertificazione è sottoscritta dal dichiarante in presenza del dipendente addetto.

☒ l'autocertificazione è depositata, già sottoscritta dal dichiarante, insieme alla fotocopia, non autenticata, di un documento d'identità del dichiarante in corso di validità.

Carrara,

Il dichiarante

Visto il documento

Il dipendente addetto

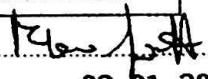
Cognome **SANGUINETTI**
 Nome **MARIO**
 nato il **14-03-1946**
 (atto n. **159** P. **1** S. **A** 1946...)
 a **CARRARA (MS)**
 Cittadinanza **Italiana**
 Residenza **SAN MARCO - ALTE CASTELNUOVO NEGRA**
 Via **PONTO DEL LORO 26 - ACQUAVIVA**
 Stato civile **CONIUGATO**
 Professione **DIRIGENTE**

CONNOTATI E CONTRASSEGNI SALIENTI

Statura **183**
 Capelli **Brizzolati**
 Occhi **Castani**
 Segni particolari **NESSUNO**





Firma del titolare 

CASTELNUOVO NEGRA li **02-01-2008**

Impronta del dolo
 indicata

IL SINDACO
ROBERTO GRASSI
 (Roberto GRASSI)



Scadenza : **01-01-2013**
 Diritti : **5.42**

AO 2779824

REPUBBLICA ITALIANA

COMUNE DI
CASTELNUOVO NEGRA

CARTA D'IDENTITA'

N° AO 2779824

DI

SANGUINETTI MARIO

DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DELL'ATTO DI NOTORIETA'
DPR 28 dicembre 2000, n° 445

Il Sottoscritto **SANGUINETTI Antonio**, nato a Carrara, il 01.07.1957 e residente in Carrara., via Mazzini, C.F. SNG NTN 57L01 B832C



DICHIARA

- ai fini della titolarità di cui all'art. 11 del D.P.R. 06.06.2001 n° 380 e s.m.i., di avere la disponibilità dell'immobile ad uso Civile abitazione, sito in Carrara, località pianamaggio, censito in catasto nel fg. n° 77, con il mapp. N° 928 in qualità di proprietario;
- che il fabbricato di cui sopra è stato realizzato ante 01.09.1967

Il sottoscritto **SANGUINETTI Antonio** consapevole delle sanzioni penali a cui può andare incontro nel caso di affermazioni mendaci e delle relative sanzioni penali di cui all'art.76 DPR 445/2000 dichiara ai sensi degli artt.46 e 47 del DPR 445/2000 che gli stati, le qualità personali e i fatti espressi nel presente atto sotto forma di dichiarazione sostitutiva corrispondono a verità

Ai sensi e per gli effetti di cui all'art.13 del Dlgs 196 del 30 giugno 2003 (Codice in materia di dati personali) dichiaro di essere informata che i dati personali raccolti saranno trattati, anche con strumenti informatici, esclusivamente nell'ambito del procedimento per il quale la presente dichiarazione viene resa e che al riguardo mi competono tutti i diritti previsti

Ai sensi dell'art. 38 del DPR 28/12/00, n. 445:

☐ l'autocertificazione è sottoscritta dal dichiarante in presenza del dipendente addetto.

☒ l'autocertificazione è depositata, già sottoscritta dal dichiarante, insieme alla fotocopia, non autenticata, di un documento d'identità del dichiarante in corso di validità.

Carrara,

Il dichiarante

Visto il documento

Il dipendente addetto

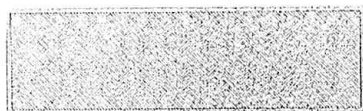


LA SPESA 11/08/2008

Per il GINOCIA
Il GINOCIA è GINOCIA
Il GINOCIA è GINOCIA

Valida fino al
10/08/2018

AO 8215826


$$(\mathbb{F}_2[x, y, z])^{\mathfrak{S}_3} = (\mathbb{F}_2[x, y, z])^{\mathfrak{S}_2} \cap (\mathbb{F}_2[x, y, z])^{\mathfrak{S}_3} = \mathbb{F}_2[x^2, y^2, z^2]$$

REPUBBLICA ITALIANA



COMUNE DI
LA SPEZIA

CARTA D'IDENTITA'

Nº AO 8215826

DI
SANGUINETTI
ANTONIO



DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DELL'ATTO DI NOTORIETA'
DPR 28 dicembre 2000, n° 445

Il Sottoscritto **SANGUINETTI Diomede**, nato a Carrara, il 06.07.1941 e residente in Ortonovo, via Marina, n° 2, C.F. SNG DMD 41L06 B832 R

DICHIARA

- ai fini della titolarità di cui all'art. 11 del D.P.R. 06.06.2001 n° 380 e s.m.i., di avere la disponibilità dell'immobile ad uso Civile abitazione, sito in Carrara, località pianamaggio, censito in catasto nel fg. n° 77, con il mapp. n° 928, in qualità di proprietario;
- che il fabbricato di cui sopra è stato realizzato ante 01.09.1967

Il sottoscritto **SANGUINETTI Diomede** consapevole delle sanzioni penali a cui può andare incontro nel caso di affermazioni mendaci e delle relative sanzioni penali di cui all'art.76 DPR 445/2000 dichiara ai sensi degli artt.46 e 47 del DPR 445/2000 che gli stati, le qualità personali e i fatti espressi nel presente atto sotto forma di dichiarazione sostitutiva corrispondono a verità

Ai sensi e per gli effetti di cui all'art.13 del Dlgs 196 del 30 giugno 2003 (Codice in materia di dati personali) dichiaro di essere informata che i dati personali raccolti saranno trattati, anche con strumenti informatici, esclusivamente nell'ambito del procedimento per il quale la presente dichiarazione viene resa e che al riguardo mi competono tutti i diritti previsti

Ai sensi dell'art. 38 del DPR 28/12/00, n. 445:

☐ l'autocertificazione è sottoscritta dal dichiarante in presenza del dipendente addetto.

☒ l'autocertificazione è depositata, già sottoscritta dal dichiarante, insieme alla fotocopia, non autenticata, di un documento d'identità del dichiarante in corso di validità.

Carrara,

Il dichiarante

Visto il documento

Il dipendente addetto

UNIONE EUROPEA
UNION EUROPEA
DEN EUROPÆISKE UNION
ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ
EUROPEAN UNION
UNION EUROPÉENNE
AN TAOTAS EORPACH
EUROPESE UNIE
UNIAO EUROPEIA
EUROOPAN UNIONI
EUROPEISKA UNIONEN
REPUBBLICA ITALIANA
DEN ITALIENSKE REPUBLIK
ITALIENISCHE REPUBLIK
ITALIAK AĦMOKKAPTA
THE ITALIAN REPUBLIC
REPUBBLIQUE ITALIENNE
POBLACHT NA HODALILE
ITALIANSKE REPUBLIEK
REPUBBLICA ITALIANA
ITALIAN TASAVALLA
REPUBBLIKEN ITALIEN

REPUBBLICA ITALIANA

PASSAPORTO
PASSPORT
PASSEPORT

D 320154

p **ITA**
Cognome. Surname. Nom. (1)

SANGUINETTI

Nome. Given Names. Prénoms. (2)

DIONNE

Cittadinanza. Nationality. Nationalité. (3)

ITALIANA

Data di nascita. Date of birth. Date de naissance. (4)

06 DEC 1961 1111 1941

Sesso. Sex. Sexe. (5) **Lungo di nascita.** Place of birth. Lieu de naissance. (6)

CARRARA (ITA-MS)

Data di rilascio. Date of issue. Date de délivrance. (7)

06 DIC/DEC 2004

Data di scadenza, Date of expiry, Date d'expiration, (8)

05 DEC/DEC 2014

Autorità (Authority, Autorité, (9))

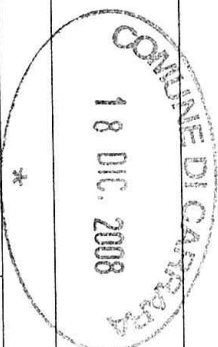
MINISTRO

[illegible]

Visura sintetica per immobile

Situazione degli atti informatizzati al 04/11/2008

Dati della richiesta	Comune di CARRARA (Codice: B832) Provincia di MASSA
Catasto Fabbricati	Foglio: 77 Particella: 928 Sub.: 2



Unità immobiliare

Unità immobiliare												
N.	DATI IDENTIFICATIVI					DATI DI CLASSAMENTO						DATI DERIVANTI DA
	Sezione	Foglio	Particella	Sub	Zona Cens.	Micro Zona	Categoria	Classe	Consistenza	Superficie Catastale	Rendita	
1	Urbana	77	928	2	2		A/3	1	7,5 vani	162	Euro 445,44	COSTITUZIONE del 22/07/2008 n. 1667.1/2008 in atti dal 22/07/2008 (protocollo n. MS0104757) COSTITUZIONE

INTESTATI

N.	DATI ANAGRAFICI				CODICE FISCALE	DIRITTI E ONERI REALI
1	SANGUINETTI Antonio nato a CARRARA il 01/07/1957				SNGNTN57L01B832C*	(1) Proprietà per 12/1/44
2	SANGUINETTI Diomede nato a CARRARA il 06/07/1941				SNGDMD41L06B832R*	(1) Proprietà per 21/1/44
3	SANGUINETTI Giulio nato a CARRARA il 04/07/1909				SNGGLI09L04B832F	(1) Proprietà per 36/1/44
4	SANGUINETTI Mario nato a CARRARA il 14/03/1946				SNGMRA46C14B832O*	(1) Proprietà per 21/1/44
5	SANGUINETTI Fedele nato a CARRARA il 31/07/1952				SNGFDL52L31B832J	(1) Proprietà per 54/1/44

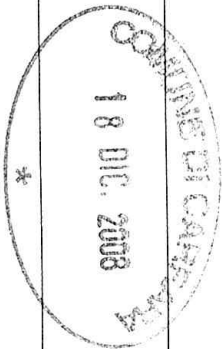
DATI DERIVANTI DA COSTITUZIONE del 22/07/2008 n. 1667.1/2008 in atti dal 22/07/2008 (protocollo n. MS0104757) COSTITUZIONE

Rilasciata da: Servizio Telematico

Visura sintetica per immobile

Situazione degli atti informatizzati al 04/11/2008

Dati della richiesta	Comune di CARRARA (Codice: B832) Provincia di MASSA
Catasto Fabbricati	Foglio: 77 Particella: 928 Sub.: 1



Unità immobiliare

CARTA INFORMATIVA C												
N.	DATI IDENTIFICATIVI				DATI DI CLASSAMENTO						DATI DERIVANTI DA	
	Sezione	Foglio	Particella	Sub	Zona Cens.	Micro Zona	Categoria	Classe	Consistenza	Superficie Catastale	Rendita	
1	Urbana	77	928	1	2		A/3	1	6,5 vani	116	Euro 386,05	COSTITUZIONE del 22/07/2008 n. 1667. 1/2008 in atti dal 22/07/2008 (protocollo n. MS0104757) COSTITUZIONE

INTESTATI

N.	DATI ANAGRAFICI				CODICE FISCALE	DIRITTI E ONERI REALI
1	SANGUINETTI Antonio nato a CARRARA il 01/07/1957				SNGNTN57L01B832C*	(1) Proprietà per 12/144
2	SANGUINETTI Dionele nato a CARRARA il 06/07/1941				SNGDMD41L06B832R*	(1) Proprietà per 21/144
3	SANGUINETTI Giulio nato a CARRARA il 04/07/1909				SNGGLI09L04B832F	(1) Proprietà per 36/144
4	SANGUINETTI Mario nato a CARRARA il 14/03/1946				SNGMRA46C14B832O*	(1) Proprietà per 21/144
5	SANGUINETTI Fedele nato a CARRARA il 31/07/1952				SNGFDL52L31B832J	(1) Proprietà per 54/144

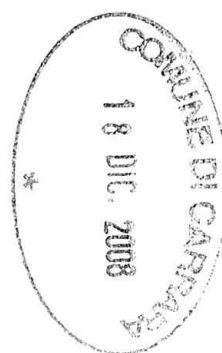
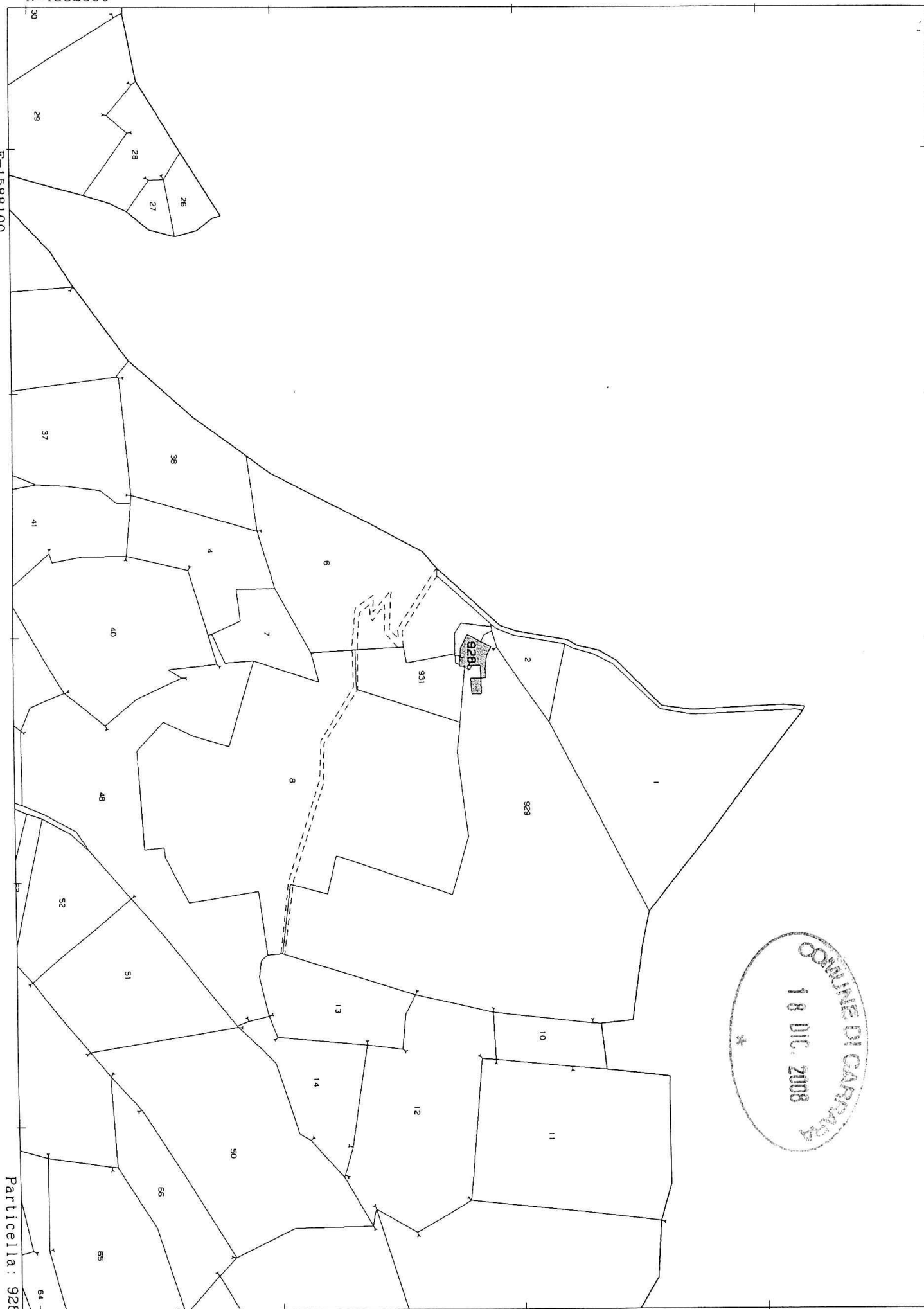
DATI DERIVANTI DA

COSTITUZIONE del 22/07/2008 n. 1667. 1/2008 in atti dal 22/07/2008 (protocollo n. MS0104757) COSTITUZIONE

Rilasciata da: **Servizio Telematico**

N=4882500

E=1588100

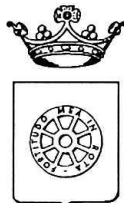


Particella: 928

Comune: CARRARA
Foglio: 77

Scala originale: 1:2000
Dimensione cornice: 534.000 x 378.000 metri

4-Nov-2008 10:45
Prot. n. 589948/2008



COMUNE DI CARRARA
SETTORE URBANISTICA e S.U.A.P.

DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI ATTO DI NOTORIETA'
(Art. 47 D.P.R. 28/12/2000 n. 445)

Il sottoscritto **SANGUINETTI Diomede** nato a Carrara il 06.07.1941 e residente in Ortonovo, via Marina n° 2 (C.F. SNG DMD 41L06 B832 R)

- ☐ nuova costruzione
☐ ampliamento
☐ altro (specificare) **Muro di contenimento**

sull'immobile ubicato in Carrara via Carbonera

distinto catastalmente al foglio 77mappale 928 con destinazione d'uso a Civile abitazione

e il Sig. **ROVETTI Fabio** nato a Carrara il 13.10.1977 residente a Carrara C.so Rosselli n°9 in qualità di progettista dell'intervento edilizio di cui sopra, iscritto all'ordine professionale dei Geometri della provincia di Massa – Carrara con il n° 1067

DICHIARANO

per gli effetti dell'art. 186 del D.Lgs 152/06, come modificato dal D.Lgs 4/08 (terre e rocce da scavo), che :

- ☐ le terre o rocce da scavo prodotte saranno smaltite con il trasporto delle stesse in discarica autorizzata;
☐ le terre o rocce da scavo prodotte saranno riutilizzate e pertanto viene prodotta la modulistica, debitamente compilata, di seguito indicata ed allegata alla presente :

MOD A - relazione a firma congiunta del proprietario e del tecnico progettista, resa nei modi e nelle forme dell'art. 47 del D.P.R. 445/2000 e successive modificazioni, con la quale si dimostri quanto prescritto dall'art. 186, comma 1, lettere a), b), c), d), e) e g) del D. Lgs. 152/06, nel testo modificato dal D. Lgs. 4/2008;

MOD B - relazione a firma di tecnico abilitato, resa nei modi e nelle forme dell'art. 47 del D.P.R. 445/2000 e successive modificazioni, relativa al materiale da impiegare ed effettuata presso laboratori autorizzati, con la quale si attesta il rispetto di quanto richiesto alla lettera f) del suddetto art. 186.

Si è consapevoli che in caso di dichiarazione mendace, il dichiarante sarà perseguito ai sensi e per gli effetti dell'art. 483 del Codice Penale.

Carrara _____

Firma del progettista

Firma del titolare dell'istanza

Si allega copia di documento di riconoscimento in corso di validità.



COMUNE DI CARRARA

Decorato di Medaglia d'Oro al Merito Civile
Settore Ambiente

prot. n° 4292/SA
Carrara 13/12/08

Oggetto: R.D. 3267/23 e LRT 39/00 e succ. mod. – Vincolo idrogeologico – Istanza presentata dal Sig. Sanguinetti Diomede, per autorizzazione ai fini del Vincolo Idrogeologico all'esecuzione dei lavori di: "Demolizione attuale muro di contenimento e ricostruzione dello stesso in c.a." sui terreni siti nel Comune di Carrara contraddistinti nel N.C.E.U. al Fg. 77 - Mapp. 928.

Geom. Rovetti Fabio
Corso Rosselli n° 9
Carrara (MS)

e p.c. al Coordinatore Provinciale del
C.F.S.
Via Democrazia n° 19
MASSA

Settore Assetto del Territorio
SEDE

AUTORIZZAZIONE VINCOLO IDROGEOLOGICO N° 24/08

IL DIRIGENTE

VISTA la Legge 30/12/1923, n.3267 e relativo regolamento;

VISTA la L.R.T. 21 Marzo 2000 n.39 e successive modifiche ed integrazioni;

PRESO ATTO del Regolamento di attuazione approvato con D.P.G.R.T. del 8 Agosto 2003, n.48/R;

VISTA la domanda assunta a protocollo n.4262/SA del 09/12/08, presentata dal Sig. Sanguinetti Diomede, per autorizzazione ai fini del Vincolo Idrogeologico all'esecuzione dei lavori di: "Demolizione attuale muro di contenimento e ricostruzione dello stesso in c.a." sui terreni siti nel Comune di Carrara contraddistinti nel N.C.E.U. al Fg. 77 - Mapp. 928, ubicati in zona soggetta a vincolo idrogeologico;

PRESO ATTO dell'istruttoria di merito curata dal Settore Ambiente (aut. n° 24/08);

PRESO ATTO che dalla perizia geologica allegata all'istanza dell'area interessata dall'intervento redatta dal Dott. Geol. Maurizio Profeti l'opera risulta compatibile con la struttura geologica, geomorfologica e idrogeologica dei terreni;

AUTORIZZA

nei soli riguardi del vincolo idrogeologico, fatti salvi eventuali diritti di terzi e l'osservanza di altre disposizioni di legge vigenti in materia, il Sig. Sanguinetti Diomede all'esecuzione dei lavori di: "Demolizione attuale muro di contenimento e ricostruzione dello stesso in c.a." sui terreni siti nel Comune di Carrara contraddistinti nel N.C.E.U. al Fg. 77 - Mapp. 928, ubicati in zona soggetta a vincolo idrogeologico,

con le seguenti prescrizioni:

1. qualora durante l'esecuzione dei lavori o successivamente si dovessero manifestare preoccupazioni in ordine al dissesto idrogeologico il richiedente dovrà comunicarlo tempestivamente a questo Ente, e provvedere immediatamente alla realizzazione di tutte le opere necessarie a ripristinare la situazione di equilibrio geomorfologico;

2. durante l'esecuzione dei lavori deve essere accertata in loco la rispondenza delle indagini geotecniche e delle previsioni di progetto con lo stato effettivo dei terreni, ed adottato di conseguenza ogni ulteriore accorgimento necessario ad assicurare la stabilità dei terreni stessi e la regimazione delle acque;
3. gli scavi devono essere eseguiti in stagioni a minimo rischio di piogge, con pendenze adeguate e procedendo per stati di avanzamento tali da consentire la rapida ricolmatura degli stessi o il consolidamento dei fronti con opere provvisorie o definitive di contenimento. Se sussistono particolari condizioni di rischio per la stabilità a breve termine, gli sbancamenti devono procedere per piccoli settori ed essere seguiti dall'immediata realizzazione delle opere di contenimento. Si può procedere ad ulteriori scavi solo dopo che queste ultime diano garanzia di stabilità;
4. dovranno inoltre essere rispettate tutte le prescrizioni contenute nella perizia geologica e nella relazione tecnica riguardante la descrizione delle fasi di lavoro e regimazione delle acque.

L'esecuzione dei lavori è subordinata al rispetto di tutte le norme vigenti ed all'acquisizione di ogni altra prescritta autorizzazione.

La presente Autorizzazione ha validità mesi 36 (trentasei) dalla data di inizio lavori ed è subordinata all'efficacia dell'atto urbanistico edilizio di competenza comunale.

Il DIRIGENTE
(Ing. Franco Fini)



ROVETTI Geom. Fabio

C.so Rosselli n° 9

54033 Carrara (Massa Carrara)

Tel.- fax 0585-040404

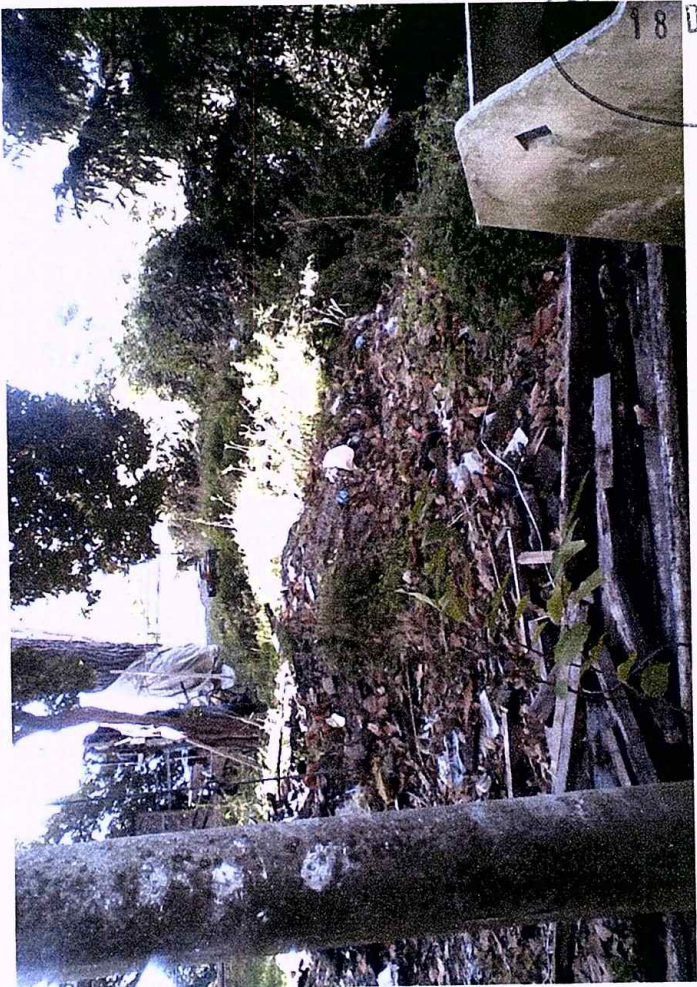
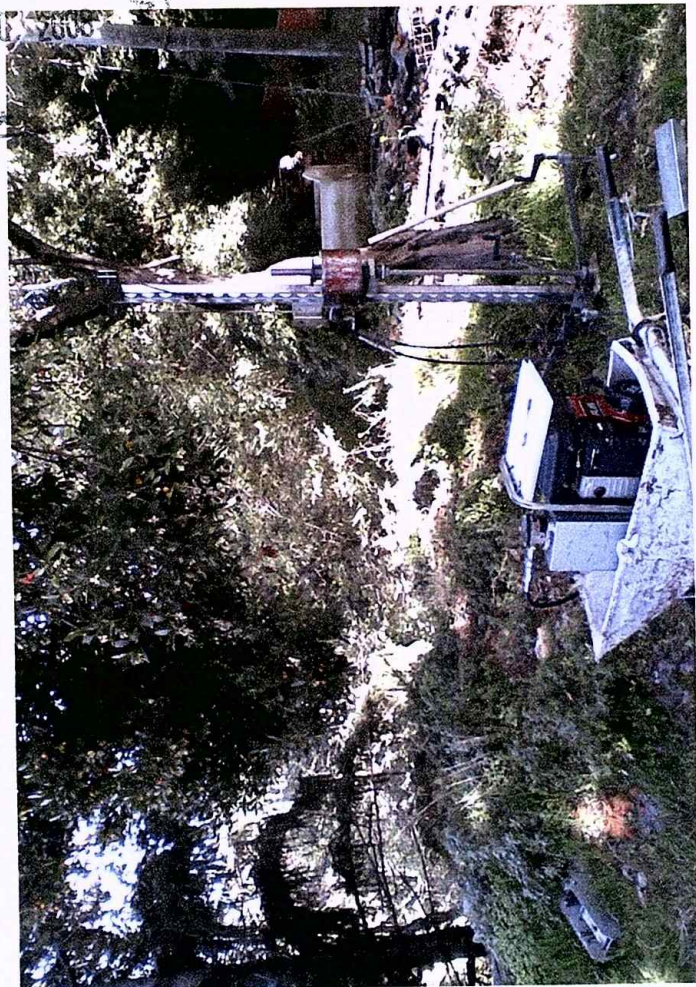
e-mail: f_roveti@hotmail.com

OGGETTO: *Rilievo fotografico*

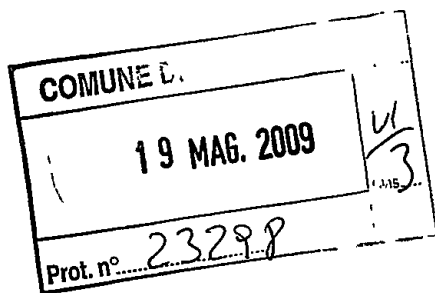
Committente:

Sig.ri Sanguinetti

DO NOT
REUSE
100%







Al Sig. Sindaco del
Comune di Carrara
Sett. Urbanistica

Studio Tecnico
ROVETTI Geom. Fabio
C.so Rosselli n° 9
54033 Carrara

Oggetto: opere di realizzazione muro di contenimento come da **DIA n° 681/08 del 24.12.2008**

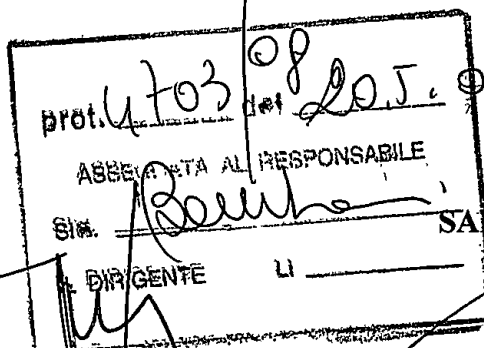
I sottoscritti **ROVETTI Geom. Fabio** in qualità di progettista e direzione Lavori di cui all'oggetto
e il Sig. **SANGUINETTI Diomede** in qualità di proprietario

COMUNICANO

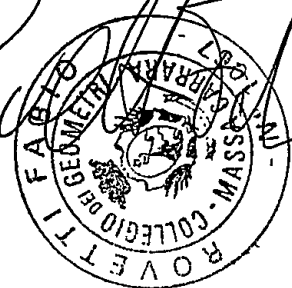
- Che i lavori in oggetto avranno inizio in data **20.05.2009**
- Che i lavori saranno eseguiti da un'unica impresa quale **"Ditta Edile AGOSTINI Cristina"**
- Che per la realizzazione delle opere sopradette non insorge l'obbligo di nominare i Coordinatori e di far redigere PSC e quindi di trasmettere all'azienda USL competente la notifica preliminare.
- Si allega DURC in copia autenticata in attesa dell'originale

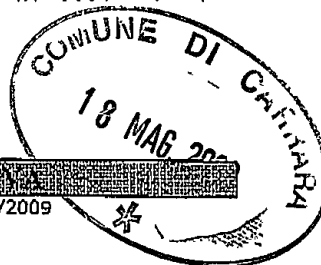
Carrara; 17.05.2009

ROVETTI Geom. Fabio



SANGUINETTI Diomede



INAIL**INAIL**

DOCCUMENTO INFORMATIVO DURC
PER AGEVOLAZIONE, FINANZIAMENTI, SOVVENZIONE E AUTORIZZAZIONI 13/05/2009

Raccomandata AR

Spett.le

AGOSTINI CRISTINA

VIA MARCONI 11/E

54033 Carrara (MS)

Protocollo documento n.	6508693	del	13/05/2009
Codice Identificativo pratica (C.I.P.) (da citare sempre nella corrispondenza)		20090578221065	
Denominazione/ragione sociale		AGOSTINI CRISTINA	
Sede legale	VIA MARCONI 11/E 54033 Carrara (MS)		
Sede operativa	VIA MARCONI 11/E 54033 Carrara (MS)		
Codice Fiscale	GSTCST70R67B832A	E-mail	
C.C.N.L. applicato	Rilasciato a lavoratore autonomo senza dipendenti.		

Con il presente documento si dichiara che il lavoratore autonomo **RISULTA REGOLARE** ai fini del DURC in quanto:

☒ **I.N.P.S. - Sede di MASSA CARRARA**

☒ E' iscritta/o all'INPS con PC/matricola n. 16012134sb

Risulta regolare con il versamento dei contributi al 13/05/2009

☐ E' in corso controversia amministrativa/giudiziale relativa all'esistenza di un debito contributivo

Il responsabile del procedimento
DEL NERO FRANCA

☒ **I.N.A.I.L. - Sede di CARRARA**

☒ E' assicurata/o all'INAIL con Codice D-tta n. 14687290

Risulta regolare con il versamento dei premi e accessori al 13/05/2009

☐ E' in corso controversia amministrativa/giudiziale relativa all'esistenza di un debito contributivo

Il responsabile del procedimento
PICCIOLI VIVIANA

Il certificato viene rilasciato in base alla risultanza dello stato degli atti e non ha effetti liberatori per l'impresa. Rimane pertanto impregiudicata l'azione per accertamento ed il recupero di eventuali somme che successivamente risultassero dovute.

Originale rilasciato dall'Inail in data 13/05/2009

Ristampa CARRARA il 15/05/2009

Per INPS - Sede di MASSA CARRARA
Il responsabile dello Sportello Unico Previdenziale
della sede Inail di CARRARA
GLORIA CENTRILI

AGOSTINI CRISTINA
VIA MARCONI 11E
P.I. 01170350456
C.F. GSTCST70R67B832A



Dott. MAURIZIO PROFETI
Geologo

Via Roccatagliata, 96 - 54031 Fossone Alto (MS)
Tel/fax 0585 859777 - Cell. 347 9059317 - E-mail: maurizioprofeti@virgilio.it
P.IVA 01128490115

COMUNE DI CARRARA
PROVINCIA DI MASSA-CARRARA



RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA

(Ai sensi: D.M. 11/03/1988, Ord. P.C.M. n°3274 del 20 Marzo 2003, R.D.L. N.3267 del 30 Dicembre 1923, art. 75 del Regolamento 48/R/03, e succ.mod.int)

SULLE INDAGINI RELATIVE AL
“PROGETTO DI REALIZZAZIONE DI
MURO DI SOSTEGNO ”

MAPPALI NN. 928- FOGLIO N. 77
VIA CARBONERA
LOC. PIANAMAGGIO
CARRARA (MS)

COMMITTENTE:
SIG. SANGUINETTI

IL GEOLOGO:
DOTT. MAURIZIO PROFETI

OTTOBRE 2008

INDICE:

1. PREMESSA E METODOLOGIA

2. LOCALIZZAZIONE E GEOMORFOLOGIA

3. GEOLOGIA ED IDROGEOLOGIA

4. INDAGINI GEOGNOSTICHE (ALLEGATO D)

4.1 PENETROMETRIE DINAMICHE

4.2 STRATIGRAFIA INTERPRETATIVA E CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

5. ORIENTAMENTI GEOTECNICI

5.1 CARICO MAX AMMISSIBILE E STIMA DEI CEDIMENTI

5.2 ANALISI DI STABILITA'

6. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

ELENCO DEGLI ALLEGATI:

- TAVOLA 1 – Carta di ubicazione
- TAVOLA 2 – Carta geologica, geomorfologica ed idrogeologica
- TAVOLA 3 – Planimetria di progetto e ubicazione penetrometrie
- ALLEGATO A – INDAGINI GEOGNOSTICHE
- ALLEGATO B – ANALISI DI STABILITA' CON SEZIONI

1. PREMESSA E METODOLOGIA

Per incarico dei sig.ri Sanguinetti ho redatto la presente Relazione Geologica e Geotecnica relativa al progetto di realizzazione di muro di sostegno su di un terreno sito in loc. Pianamaggio di Carrara; si rende quindi necessario, ai sensi del D.M. dell'11 Marzo 1988, dell'O.P.C.M. 3274 del 20 Marzo 2003 e del R.D.L. N.3267 del 30 Dicembre 1923, e succ.mod.int., uno studio geologico, idrogeologico e geotecnico del terreno.

Per l'espletamento dell'incarico è stata adottata la seguente metodologia di lavoro, che si articola secondo i seguenti punti:

- Acquisizione della cartografia disponibile, della documentazione relativa alla pratica e di informazioni riguardanti il sito e le sue adiacenze; si è quindi proceduto all'inquadramento del terreno nel più ampio contesto geomorfologico e geologico della zona, avvalendosi di studi ed indagini effettuate in aree limitrofe.
- Sopralluoghi sul terreno, tesi a verificare l'assetto geologico, geomorfologico e idrogeologico all'interno del lotto di progetto; in questa fase si è prestata particolare attenzione all'accurata verifica della stabilità del versante e al deflusso superficiale delle acque.
- Esecuzione di indagini geognostiche, consistenti in n°2 penetrometrie dinamiche eseguite al fine di fornire una caratterizzazione geotecnica del terreno di fondazione.
- Elaborazione dei dati acquisiti e previsione delle modificazioni geomorfologiche e idrogeologiche dovute alla realizzazione dell'opera in progetto; da questa analisi si è giunti alla stesura della relazione e degli elaborati grafici e quindi alle considerazioni conclusive.

2. LOCALIZZAZIONE E GEOMORFOLOGIA

Il terreno in oggetto è situato in loc. Pianamaggio, ed è raggiungibile percorrendo via Carbonera, strada sterrata che unisce la località Foce con il nucleo abitato di Bonascola passando sulle prime colline bordiere dei rilievi apuani. Catastalmente, il lotto di progetto è contraddistinto ai mappali all'interno dei mappali n. 928 del foglion. 77 della mappa catastale del Comune di Carrara. Per una più puntuale localizzazione si rimanda alle Tavole allegate.

Dal punto di vista geomorfologico, ci troviamo sulle prime colline che emergono tra il mare e gli aspri rilievi delle Alpi Apuane, ad una quota altimetrica media sopra il livello del mare di 340 mt. Il lotto si colloca quasi alla sommità del rilievo denominato Pianamaggio, più precisamente sul versante nord-occidentale dello stesso, dove il substrato roccioso è prevalentemente subaffiorante, con locali affioramenti rocciosi in corrispondenza dei tagli artificiali realizzati per la creazione della viabilità e delle infrastrutture persenti nella zona.

Nel corso del rilevamento di superficie si è prestata particolare attenzione ad eventuali fenomeni di dissesto in atto sul versante, nonché a sintomi di una sua potenziale instabilità; si può affermare che l'area in oggetto e le sue immediate adiacenze mostrano un sostanziale equilibrio che può essere ricondotto a due fattori: il primo è strettamente connesso alla giacitura degli strati arenacei che risulta caratterizzata da alti angoli di immersione su tutta la zona in esame; questo fattore influisce positivamente sulla stabilità del versante, impedendo lo scivolamento verso valle di masse di detrito e/roccia più o meno estese. Il secondo è legato all'attività dell'uomo che con le opere di antropizzazione, creazione di piane ad uso agricolo vitivinicolo, ha fatto in modo di ridurre fortemente il dissesto idrogeologico, principale causa dell'instabilità su questo tipo di terreni.

3. GEOLOGIA ED IDROGEOLOGIA

Nella zona in oggetto, il substrato roccioso risulta subaffiorante sulla maggior parte del lotto di progetto, con locali affioramenti alla superficie topografica nelle zone dove sono stati realizzati sbancamenti per la creazione della viabilità e dei manufatti.

Il substrato roccioso affiorante è riferibile alla formazione del "Macigno", di età Oligo-Miocenica, della Falda Toscana, costituito da arenarie e siltiti feldspatiche, poco permeabili per fessurazione. Strutturalmente, gli strati appartenenti alla formazione sopra menzionata immergono ad alto angolo di immersione; questo implica che nella zona è presente il nucleo di una grossa piega rovesciata a vergenza appenninica. Visti gli scopi del presente lavoro non ci pare necessario approfondire ulteriormente l'analisi strutturale, che richiederebbe trattazione ben più approfondita del contesto tettonico globale delle Alpi Apuane.

Il "tetto" del substrato roccioso risulta intensamente alterato per l'azione degli agenti atmosferici, in particolare circolazione idrica. L'idrografia superficiale risulta discretamente rappresentata, con linee di impluvio principali costituite dal canale di Romito e Fosso di Botria che scorrono in direzione E-W fino a raggiungere il torrente Carrione, asta idrica principale che scorre nella vicina pianura.

Si identificano numerose linee di impluvio secondarie, che vanno a costituire, durante la loro attivazione in concomitanza con le precipitazioni più intense, affluenti del canale di Romito e del fosso di Botria.

I terreni presenti nell'area sono, da un punto di vista idrogeologico suddivisibili in due classi:

- terreni permeabili per porosità primaria: a questa classe appartengono i terreni costituiti da sedimenti sciolti o disaggregabili al semplice contatto con l'acqua; la permeabilità della copertura detritica (dt) è da considerarsi da bassa a media in funzione della presenza di frazione limosa-argillosa.
- rocce permeabili per fessurazione: a questa classe appartengono tutte le litologie interessate da fenomeni di fessurazione, alterazione fisico-chimica o carsismo; la permeabilità della formazione "Macigno" appartenente alla Falda Toscana risulta generalmente bassa.

Durante le indagini e i rilievi effettuati non si è riscontrata la presenza di falda acquifera nel sottosuolo; non si esclude che durante le precipitazioni più intense possano esistere zone di locale saturazione della parte più superficiale di terreno costituita da copertura detritica sabbioso limosa conservata sostanzialmente in posto.

4. INDAGINI GEOGNOSTICHE

Allo scopo di acquisire ulteriori e più precisi dati sulla stratigrafia del terreno oggetto di intervento, e quindi determinare i principali parametri geotecnici, sono stati effettuati n.2 sondaggi penetrometrici dinamici sulla cui ubicazione si rimanda alle tavole allegate. L'Allegato A riassume i principali parametri geotecnici del terreno di fondazione, calcolati utilizzando il software Dynamic Probing della ditta Geostru s.a.s.

4.1 PENETROMETRIE DINAMICHE (ALLEGATO A)

Lo strumento utilizzato, penetrometro dinamico medio prodotto dalla ditta TECNOTEST, modello TP223/S, ha le seguenti caratteristiche tecniche:

- peso del maglio di battuta: 30 Kg
- diametro della aste di sondaggio: 2.0 cm
- area della punta conica a perdere: 10 cmq
- altezza di caduta del maglio: 20 cm
- peso delle aste di sondaggio: 2.4 Kg/ml

I dati ottenuti dalle prove effettuate sono stati elaborati utilizzando il software per P.C. *Dinamyc Probing*® della ditta GEOSTRU s.a.s., il quale consente di ricavare i principali parametri geotecnici, riassunti nell'ALLEGATO A. In maniera cautelativa, per la stima dell'angolo di attrito si è scelto di utilizzare la nota relazione di Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956 e per la stima della coesione non drenata le specifiche della U.S. Design Manual Soil Mechanics .

4.1 STRATIGRAFIA INTERPRETATIVA E PARAMETRIZZAZIONE GEOTECNICA

Dai risultati delle penetrometrie si evince una situazione stratigrafica piuttosto omogenea sull'intero lotto di progetto, risultando i terreni incontrati da attribuirsi ad una esigua copertura detritica di tipo prevalentemente eluviale sabbioso limosa (conservata sostanzialmente in posto) che ricopre in maniera più o meno continua il tetto del substrato roccioso costituito da alternanze di arenarie e siltiti più o meno argillitiche

La situazione stratigrafica ricostruita considerando le indagini penetrometriche effettuate può essere così riassunta (zona di realizzazione del muro):

Strato	Prof. (m)	Tipo	Gamma (t/m ³)	Gamma Saturato (t/m ³)	Angolo di attrito Fi (°) Peck- Hanson 1956	Coresione non drenata Cu (Kg/cm ²)	Modulo Edometrico (Kg/cm ²) Farrent 1963
1 COPERTURA SABBIOSO LIMOSA POCO ADDENSATA	da p.c. a 2,7	Incoerente/ coesivo	1,6	1,9	28/30	0,1/0,2	50
2 SUBSTRATO ALTERATO E FRATTURATO	da 2,7	Incoerente/ coesivo	2,2	2,4	35/38	1,0/1,2	300

I fori derivanti dalle indagini penetrometriche, effettuate durante il mese di Ottobre 2008, sono stati attrezzati con tubi piezometrici: non si è rilevata la presenza di falda acquifera di tipo freatico circolante all'interno dei terreni studiati.

5. ORIENTAMENTI GEOTECNICI

L'intervento di progetto prevede la realizzazione di muro di sostegno in c.a. secondo quanto previsto nelle tavole progettuali redatte a cura del Geom. Rovetti Fabio; l'intervento si rende necessario al fine di stabilizzare porzione di terreno adibita a giardino, al bordo della quale è franato il muro di contenimento esistente. Da una analisi macroscopica, risulta evidente che il motivo del fenomeno di crollo di parte del muro è da imputare ad una inadeguata consistenza strutturale del manufatto, costruito in "bozze".

5.1 CAPACITA' PORTANTE E STIMA DEI CEDIMENTI

Al fine di garantire idonee condizioni di sicurezza a livello fondiario del muro di progetto, sarà necessario incastrare le fondazioni ad una profondità di circa 3,5/4,0 mt da p.c. in modo da raggiungere il substrato roccioso. Il CARICO MAX ammissibile q_a , con coefficiente di sicurezza uguale a 3, è stato calcolato utilizzando la nota relazione di Herminier: $q_a = R_d/20$, testata per terreni granulari e risulta caratterizzato da ottimi valori di carico massimo ammissibile $> 2 \text{ kg/cm}^2$ (vedi allegato A), pienamente compatibili con il carico delle opere di progetto. I cedimenti indotti sul terreno di fondazione dalla struttura sono da ritenersi nulli in virtù della natura incompressibile del substrato roccioso.

5.1 ANALISI DI STABILITA'

Si è proceduto ad effettuare una ricostruzione analitica del dissesto, utilizzando specifico software, e andando ad impostare una tipologia di analisi tipo "back analysis"; per i calcoli specifici e le sezioni di stabilità si veda ALLEGATO B.

Le verifiche hanno tenuto conto delle risultanze ottenute dalle indagini geognostiche effettuate, apportando opportune correzioni ad alcuni parametri geotecnici assegnanti alla copertura detritica. In questa sede, è stato introdotto il contributo destabilizzante del parametro acqua e di un eventuale sisma, in ottemperanza alla normativa vigente.

Il calcolo del fattore di sicurezza è stato effettuato secondo i metodi di Fellenius e di Bishop per la situazione attuale e per quella di progetto, considerando il sovraccarico indotto dal fabbricato presente a monte della porzione di terreno in esame:

STATO ATTUALE	STATO DI PROGETTO
Fellenius FS = 1,13	Fellenius FS = 2,31
Bishop FS = 1,01	Bishop FS = 2,01

Per un approfondimento ed una visione grafica dei risultati ottenuti si rimanda all'Allegato B, all'interno del quale sono osservabili le sezioni di stabilità per la situazione attuale (metodi di Fellenius e Bishop) e per quella di progetto (metodi di Fellenius e Bishop).

Il muro, di altezza massima $H = 4,0$ m, dovrà essere dimensionato per sostenere una spinta attiva (P_a) da controbilanciare ad $1/3$ dell'altezza ricavata con la formula di Caquot e

Kerisel:

$$P_a = 1/2 H^2 \gamma K_a$$

(γ = peso di volume del terreno; H = altezza del terrapieno; K_a = coeff. di spinta attiva)

Utilizzando i parametri fisico meccanici del terreno precedentemente indicati, per un'altezza complessiva del muro $H=4,0$ m , si ricava:

$$P_a = 4.7 \text{ t/m}$$

A monte del muro di contenimento dovrà essere predisposta un'intercapedine drenante e tubi di eduazione che consentano un corretto allontanamento verso valle delle acque di scorrimento superficiale, onde evitare l'imbibizione del materiale detritico naturale e di riporto ed il conseguente incremento di pressioni efficaci nel terreno. Ai fini della stabilità, per mantenere e migliorare l'equilibrio idrogeologico si consiglia di prestare particolare cura a questo aspetto della progettazione, evitando il più possibile le dispersioni incontrollate di acque nel terreno.

6. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

In virtù delle indagini e dei rilievi effettuati si desume che il piano di posa delle fondazioni del costruendo muro di sostegno si attesterà direttamente in roccia, costituita da arenarie dalle discrete caratteristiche geotecniche, carico massimo ammissibile $> 2 \text{ kg/cm}^2$ pienamente compatibile con il carico di esercizio della struttura di progetto. I cedimenti sono da ritenersi nulli. Il muro di progetto verrà realizzato, come indicato nelle tavole progettuali redatte a cura del Geom. Rovetti Fabio, in prossimità della struttura esistente parzialmente franata. Al fine di incastrare le fondazioni all'interno del substrato roccioso, si renderà necessaria l'effettuazione di uno scavo che dovrà raggiungere una profondità prossima a $-3,5/4,0$ mt da p.c.. Per la movimentazione dei terreni di scavo dovranno essere adoperati idonei mezzi che permettano di garantire opportune condizioni di sicurezza per gli addetti ai lavori e per le infrastrutture presenti all'interno del lotto di progetto; altresì dovranno essere evitati fenomeni di franamento incontrollato di materiale di scavo verso la strada Carbonera.

A tal fine si consiglia di effettuare una trincea di scavo a tergo del ciglio della scarpata, all'interno della quale verrà stoccato momentaneamente e per fasi di lavoro successive il materiale sopradescritto. Al fine di garantire condizioni di stabilità idonee al fabbricato esistente, tra l'altro fondato direttamente sul substrato roccioso, gli scavi per l'alloggio del muro dovranno mantenere una distanza minima di 6 mt dai muri perimetrali del fabbricato stesso.

Le verifiche di stabilità effettuate, considerando cautelativamente l'azione sismica e quella dell'eventuale acqua di falda acquifera, mettono in evidenza una situazione di potenziale instabilità per le condizioni attuali; le verifiche per la situazione di progetto mostrano che, realizzando i lavori come previsto dal Progettista, verrà raggiunto un coefficiente di sicurezza idoneo, molto maggiore a 1,3, minimo contemplato dalla legge.

Resta inteso che nel calcolo della struttura si dovrà tenere conto del fatto che l'area, ai sensi della Ord. P.C.M. n°3274 del 20 Marzo 2003, è classificata sismica di Classe 2 ($g_{max}=0,25$). Dai punti di vista geologico, geotecnico e geomorfologico non sono stati comunque rilevati elementi che facciano prevedere significativi incrementi dell'intensità macrosismica, né fenomeni di liquefazione sismica.

Particolare attenzione dovrà essere posta al conferimento di idonee condizioni di drenaggio a tergo del muro, andando a realizzare un riempimento in materiale altamente drenante; dovranno altresì essere realizzati, all'interno del muro a 1/3 di profondità da p.c. e alla base, fori drenanti atti ad allontanare in maniera opportuna le acque raccolte dal riempimento sopradescritto. Le acque meteoriche e pluviali dovranno essere raccolte e convogliate verso le linee di impluvio esistenti (vedi tav.3), in modo da evitare l'innesco di fenomenologie di instabilità prodotte dall'eventuale dissesto idrogeologico.

Dal presente studio e dalle indagini effettuate non emergono controindicazioni di carattere geotecnico, geomorfologico od idrogeologico tali da costituire pregiudizio per la realizzazione degli interventi di progetto.

Carrara, lì 31 Ottobre 2008

Il Geologo

Profeti Maurizio



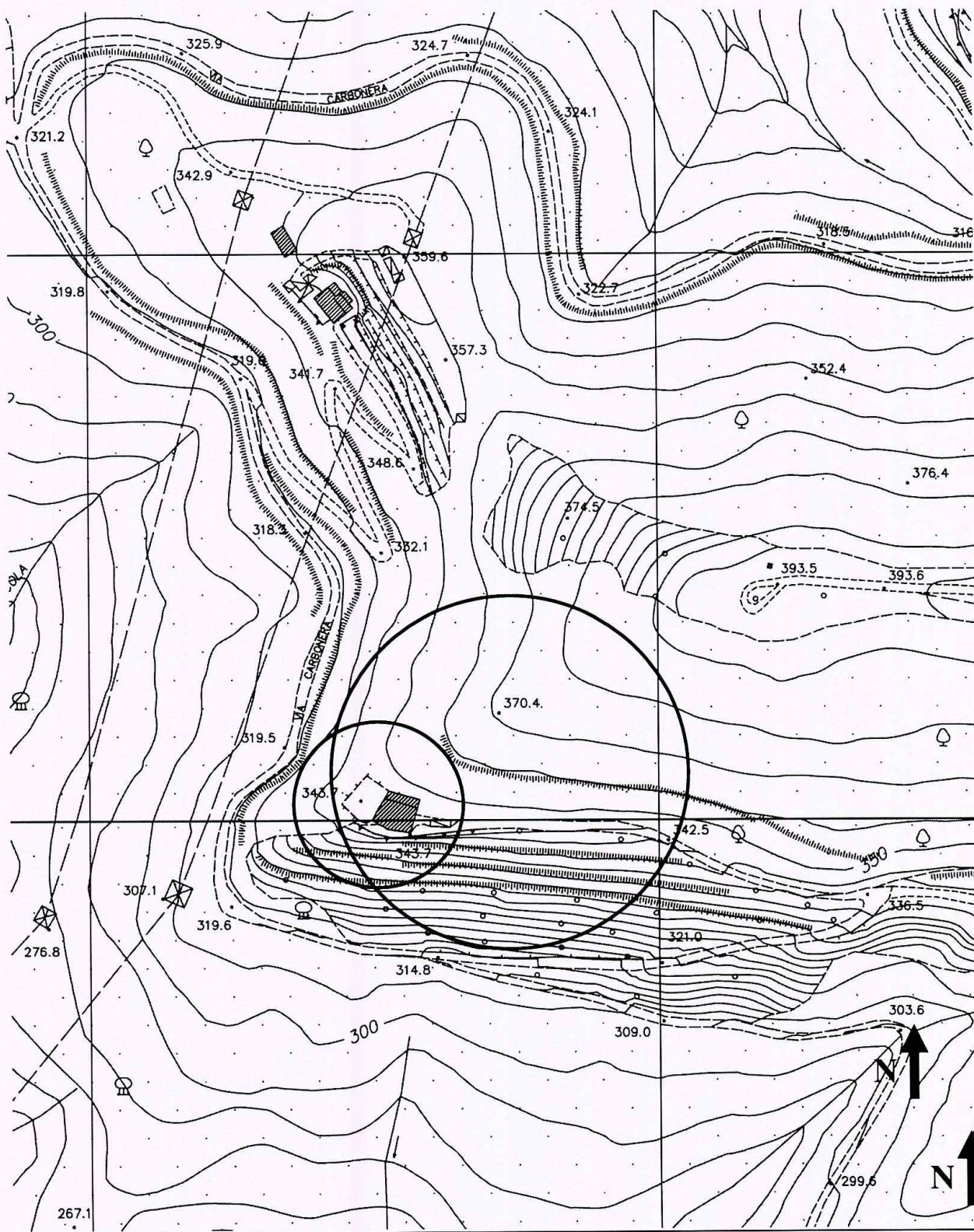


TAVOLA 1 – CARTA DI UBICAZIONE. SCALA 1:2000



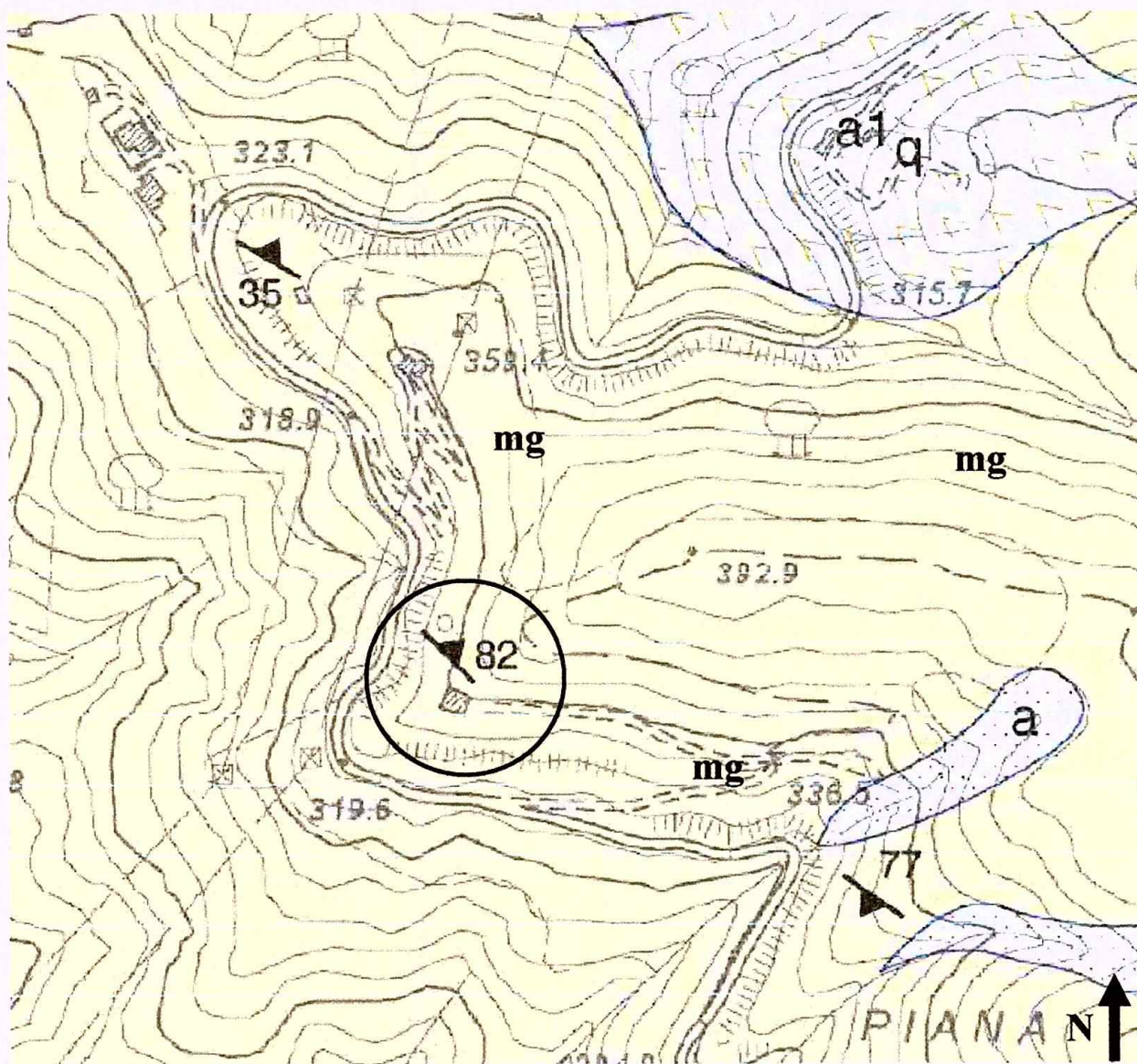


TAVOLA 2 – CARTA GEOLOGICA GEOMORFOLOGICA E IDROGEOLOGICA. SCALA 1:5000

LEGENDA:



Area di intervento



Amnari tipo Macigno a permeabilità secondaria per fessurazione bassa.
OLIGOCENE SUP/MIOCENE INF.



Misure di strato

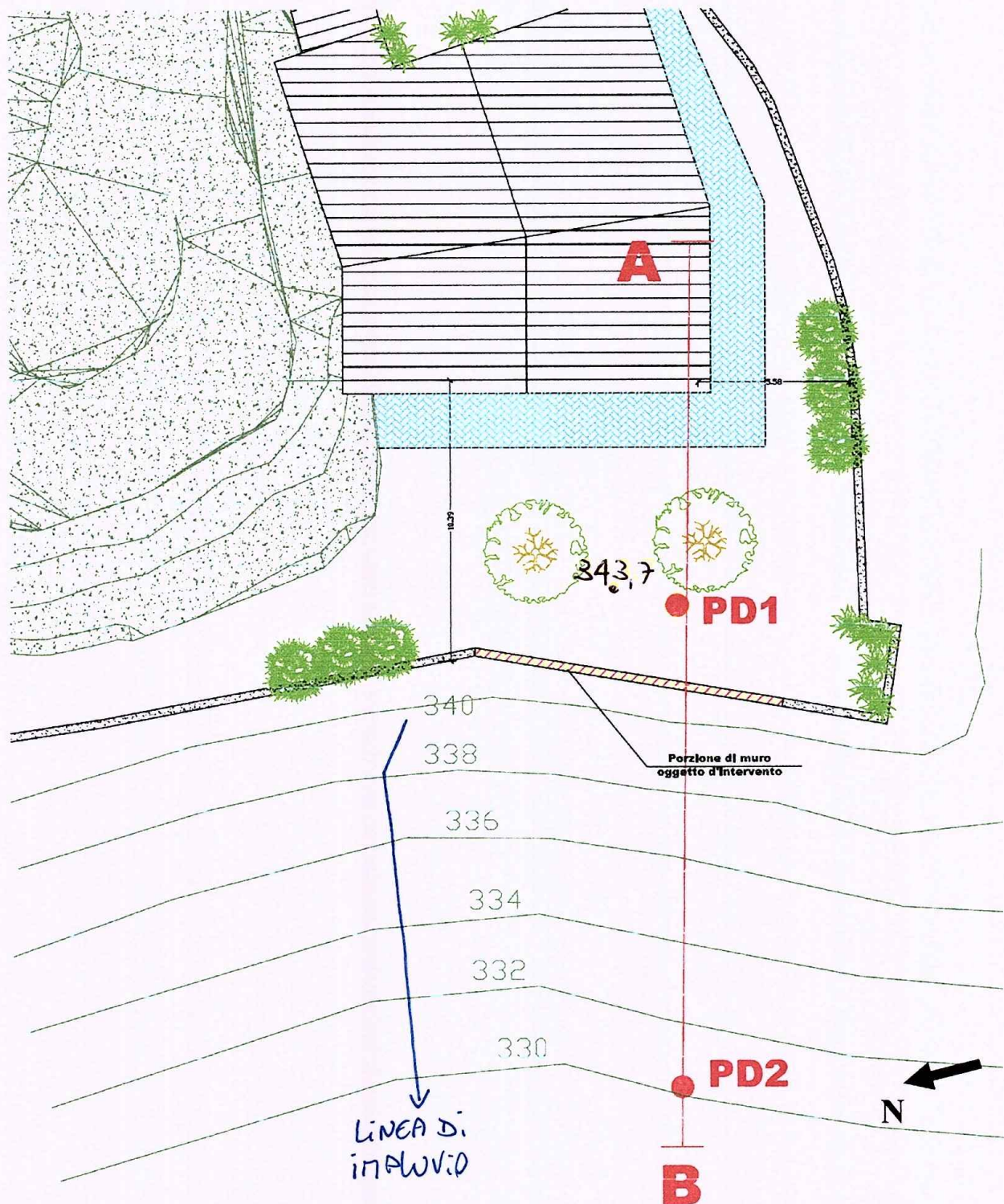


TAVOLA 3 – PLANIMETRIA DI PROGETTO. SCALA 1:200

- PDX: PENETROMETRIE DINAMICHE
- AB: TRACCIA SEZIONE DI STABILITA'

ALLEGATO A

PENETROMETRIE DINAMICHE

Committente: SIG. SANGUINETTI
Cantiere: COSTRUZIONE MURO DI SOSTEGNI
Località: PIANAMAGGIO -CARRARA (MS)

Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: DL-30 (60°)

Rif. Norme	DIN 4094
Peso Massa battente	30 Kg
Altezza di caduta libera	0,20 m
Peso sistema di battuta	11 Kg
Diametro punta conica	35,68 mm
Area di base punta	10 cm ²
Lunghezza delle aste	1 m
Peso aste a metro	2,4 Kg/m
Profondità giunzione prima asta	0,80 m
Avanzamento punta	0,10 m
Numero colpi per punta	N(10)
Coeff. Correlazione	0,783
Rivestimento/fanghi	No
Angolo di apertura punta	60 °

PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE CONTINUE

(DYNAMIC PROBING)

DPSH – DPM (... scpt ecc.)

Note illustrative - Diverse tipologie di penetrometri dinamici

La prova penetrometrica dinamica consiste nell'infiggere nel terreno una punta conica (per tratti consecutivi □) misurando il numero di colpi N necessari.

Le Prove Penetrometriche Dinamiche sono molto diffuse ed utilizzate nel territorio da geologi e geotecnici, data la loro semplicità esecutiva, economicità e rapidità di esecuzione.

La loro elaborazione, interpretazione e visualizzazione grafica consente di “catalogare e parametrizzare” il suolo attraversato con un'immagine in continuo, che permette anche di avere un raffronto sulle consistenze dei vari livelli attraversati e una correlazione diretta con sondaggi geognostici per la caratterizzazione stratigrafica.

La sonda penetrometrica permette inoltre di riconoscere abbastanza precisamente lo spessore delle coltri sul substrato, la quota di eventuali falde e superfici di rottura sui pendii, e la consistenza in generale del terreno.

L'utilizzo dei dati, ricavati da correlazioni indirette e facendo riferimento a vari autori, dovrà comunque essere trattato con le opportune cautele e, possibilmente, dopo esperienze geologiche acquisite in zona.

Elementi caratteristici del penetrometro dinamico sono i seguenti:

- peso massa battente M
- altezza libera caduta H
- punta conica: diametro base cono D, area base A (angolo di apertura α)
- avanzamento (penetrazione) δ
- presenza o meno del rivestimento esterno (fanghi bentonitici).

Con riferimento alla classificazione ISSMFE (1988) dei diversi tipi di penetrometri dinamici (vedi tabella sotto riportata) si rileva una prima suddivisione in quattro classi (in base al peso M della massa battente) :

- tipo LEGGERO (DPL)
- tipo MEDIO (DPM)
- tipo PESANTE (DPH)
- tipo SUPERPESANTE (DPSH)

Classificazione ISSMFE dei penetrometri dinamici:

Tipo	Sigla di riferimento	peso della massa M (kg)	prof.max indagine battente (m)
Leggero	DPL (Light)	M ≤ 10	8
Medio	DPM (Medium)	10 < M < 40	20-25
Pesante	DPH (Heavy)	40 ≤ M < 60	25
Super pesante (Super Heavy)	DPSH	M ≥ 60	25

penetrometri in uso in Italia

In Italia risultano attualmente in uso i seguenti tipi di penetrometri dinamici (non rientranti però nello Standard ISSMFE):

- DINAMICO LEGGERO ITALIANO (DL-30) (MEDIO secondo la classifica ISSMFE)
massa battente $M = 30$ kg, altezza di caduta $H = 0.20$ m, avanzamento $\delta = 10$ cm, punta conica ($\alpha=60-90^\circ$), diametro $D = 35.7$ mm, area base cono $A=10 \text{ cm}^2$ rivestimento / fango bentonitico : talora previsto;
- DINAMICO LEGGERO ITALIANO (DL-20) (MEDIO secondo la classifica ISSMFE)
massa battente $M = 20$ kg, altezza di caduta $H=0.20$ m, avanzamento $\delta = 10$ cm, punta conica ($\alpha= 60-90^\circ$), diametro $D = 35.7$ mm, area base cono $A=10 \text{ cm}^2$ rivestimento / fango bentonitico : talora previsto;
- DINAMICO PESANTE ITALIANO (SUPERPESANTE secondo la classifica ISSMFE)
massa battente $M = 73$ kg, altezza di caduta $H=0.75$ m, avanzamento $\delta=30$ cm, punta conica ($\alpha = 60^\circ$), diametro $D = 50.8$ mm, area base cono $A=20.27 \text{ cm}^2$ rivestimento: previsto secondo precise indicazioni;
- DINAMICO SUPERPESANTE (Tipo EMILIA)
massa battente $M=63.5$ kg, altezza caduta $H=0.75$ m, avanzamento $\delta=20-30$ cm, punta conica conica ($\alpha = 60^\circ-90^\circ$) diametro $D = 50.5$ mm, area base cono $A = 20 \text{ cm}^2$, rivestimento / fango bentonitico

Correlazione con Nspt

Poiché la prova penetrometrica standard (SPT) rappresenta, ad oggi, uno dei mezzi più diffusi ed economici per ricavare informazioni dal sottosuolo, la maggior parte delle correlazioni esistenti riguardano i valori del numero di colpi Nspt ottenuto con la suddetta prova, pertanto si presenta la necessità di rapportare il numero di colpi di una prova dinamica con Nspt. Il passaggio viene dato da:

$$N_{spt} = \beta_t N$$

Dove:

$$\beta_t = \frac{Q}{Q_{SPT}}$$

in cui Q è l'energia specifica per colpo e Q_{SPT} è quella riferita alla prova SPT.

L'energia specifica per colpo viene calcolata come segue:

$$Q = \frac{M^2 \cdot H}{A \cdot \delta \cdot (M + M')}$$

in cui

M = peso massa battente;

M' = peso aste;

H = altezza di caduta;

A = area base punta conica;

δ = passo di avanzamento.

Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd

Formula Olandesi

$$R_{pd} = \frac{M^2 \cdot H}{[A \cdot e \cdot (M + P)]} = \frac{M^2 \cdot H \cdot N}{[A \cdot \delta \cdot (M + P)]}$$

Rpd = resistenza dinamica punta (area A);
e = infissione media per colpo (δ/N);
M = peso massa battente (altezza caduta H);
P = peso totale aste e sistema battuta.

Metodologia di Elaborazione.

Le elaborazioni sono state effettuate mediante un programma di calcolo automatico Dynamic Probing della *GeoStru Software*.

Il programma calcola il rapporto delle energie trasmesse (coefficiente di correlazione con SPT) tramite le elaborazioni proposte da Pasqualini 1983 - Meyerhof 1956 - Desai 1968 - Borowczyk-Frankowsky 1981.

Permette inoltre di utilizzare i dati ottenuti dall'effettuazione di prove penetrometriche per estrapolare utili informazioni geotecniche e geologiche.

Una vasta esperienza acquisita, unitamente ad una buona interpretazione e correlazione, permettono spesso di ottenere dati utili alla progettazione e frequentemente dati maggiormente attendibili di tanti dati bibliografici sulle litologie e di dati geotecnici determinati sulle verticali litologiche da poche prove di laboratorio eseguite come rappresentazione generale di una verticale eterogenea disuniforme e/o complessa.

In particolare consente di ottenere informazioni su:

- l'andamento verticale e orizzontale degli intervalli stratigrafici,
- la caratterizzazione litologica delle unità stratigrafiche,
- i parametri geotecnici suggeriti da vari autori in funzione dei valori del numero dei colpi e delle resistenza alla punta.

Valutazioni statistiche e correlazioni

Elaborazione Statistica

Permette l'elaborazione statistica dei dati numerici di Dynamic Probing, utilizzando nel calcolo dei valori rappresentativi dello strato considerato un valore inferiore o maggiore della media aritmetica dello strato (dato comunque maggiormente utilizzato); i valori possibili in immissione sono :

Media

Media aritmetica dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Media minima

Valore statistico inferiore alla media aritmetica dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Massimo

Valore massimo dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Minimo

Valore minimo dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Scarto quadratico medio

Valore statistico di scarto dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Media deviata

Valore statistico di media deviata dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Media + s

Media + scarto (valore statistico) dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Media - s

Media - scarto (valore statistico) dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Pressione ammissibile

Pressione ammissibile specifica sull'interstrato (con effetto di riduzione energia per svergolamento aste o no) calcolata secondo le note elaborazioni proposte da Herminier, applicando un coefficiente di sicurezza (generalmente = 20-22) che corrisponde ad un coefficiente di sicurezza standard delle fondazioni pari a 4, con una geometria fondale standard di larghezza pari a 1 mt. ed immersione $d = 1$ mt..

Correlazioni geotecniche terreni incoerenti

Liquefazione

Permette di calcolare utilizzando dati N_{spt} il potenziale di liquefazione dei suoli (prevalentemente sabbiosi).

Attraverso la relazione di *SHI-MING (1982)*, applicabile a terreni sabbiosi, la liquefazione risulta possibile solamente se N_{spt} dello strato considerato risulta inferiore a N_{spt} critico calcolato con l'elaborazione di *SHI-MING*.

Correzione N_{spt} in presenza di falda

$$N_{spt} \text{ corretto} = 15 + 0.5 \times (N_{spt} - 15)$$

N_{spt} è il valore medio nello strato

La correzione viene applicata in presenza di falda solo se il numero di colpi è maggiore di 15 (la correzione viene eseguita se tutto lo strato è in falda).

Angolo di Attrito

- Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956 - Correlazione valida per terreni non molli a prof. < 5 mt.; correlazione valida per sabbie e ghiaie rappresenta valori medi. - Correlazione storica molto usata, valevole per prof. < 5 mt. per terreni sopra falda e < 8 mt. per terreni in falda (tensioni < 8-10 t/mq)
- Meyerhof 1956 - Correlazioni valide per terreni argillosi ed argillosi-marnosi fessurati, terreni di riporto sciolti e coltri detritiche (da modifica sperimentale di dati).
- Sowers 1961 - Angolo di attrito in gradi valido per sabbie in genere (cond. ottimali per prof. < 4 mt. sopra falda e < 7 mt. per terreni in falda) $\sigma > 5$ t/mq.
- De Mello - Correlazione valida per terreni prevalentemente sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi (da modifica sperimentale di dati) con angolo di attrito < 38°.
- Malcev 1964 - Angolo di attrito in gradi valido per sabbie in genere (cond. ottimali per prof. > 2 m. e per valori di angolo di attrito < 38°).
- Schmertmann 1977 - Angolo di attrito (gradi) per vari tipi litologici (valori massimi). N.B. valori spesso troppo ottimistici poiché desunti da correlazioni indirette da D_r %.
- Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION) Angolo di attrito in gradi valido per sabbie - sabbie fini o limose e limi siltosi (cond. ottimali per prof. di prova > 8 mt. sopra falda e > 15 mt. per terreni in falda) $\sigma > 15$ t/mq.
- Shioi-Fukuni 1982 (JAPANESE NATIONAL RAILWAY) Angolo di attrito valido per sabbie medie e grossolane fino a ghiaiose.
- Angolo di attrito in gradi (Owasaki & Iwasaki) valido per sabbie - sabbie medie e grossolane-ghiaiose (cond. ottimali per prof. > 8 mt. sopra falda e > 15 mt. per terreni in falda) $\sigma > 15$ t/mq.
- Meyerhof 1965 - Correlazione valida per terreni per sabbie con % di limo < 5% a profondità < 5 mt. e con % di limo > 5% a profondità < 3 mt.
- Mitchell e Katti (1965) - Correlazione valida per sabbie e ghiaie.

Densità relativa (%)

- Gibbs & Holtz (1957) correlazione valida per qualunque pressione efficace, per ghiaie D_r viene sovrastimato, per limi sottostimato.
- Skempton (1986) elaborazione valida per limi e sabbie e sabbie da fini a grossolane NC a qualunque pressione efficace, per ghiaie il valore di D_r % viene sovrastimato, per limi sottostimato.
- Meyerhof (1957).

- Schultze & Menzenbach (1961) per sabbie fini e ghiaiose NC, metodo valido per qualunque valore di pressione efficace in depositi NC, per ghiaie il valore di D_r % viene sovrastimato, per limi sottostimato.

Modulo Di Young (E_y)

- Terzaghi - elaborazione valida per sabbia pulita e sabbia con ghiaia senza considerare la pressione efficace.
- Schmertmann (1978), correlazione valida per vari tipi litologici.
- Schultze-Menzenbach, correlazione valida per vari tipi litologici.
- D'Appollonia ed altri (1970), correlazione valida per sabbia, sabbia SC, sabbia NC e ghiaia
- Bowles (1982), correlazione valida per sabbia argillosa, sabbia limosa, limo sabbioso, sabbia media, sabbia e ghiaia.

Modulo Edometrico

- Begemann (1974) elaborazione desunta da esperienze in Grecia, correlazione valida per limo con sabbia, sabbia e ghiaia
- Buismann-Sanglerat, correlazione valida per sabbia e sabbia argillosa.
- Farrent (1963) valida per sabbie, talora anche per sabbie con ghiaia (da modifica sperimentale di dati).
- Menzenbach e Malcev valida per sabbia fine, sabbia ghiaiosa e sabbia e ghiaia.

Stato di consistenza

- Classificazione A.G.I. 1977

Peso di Volume Gamma

- Meyerhof ed altri, valida per sabbie, ghiaie, limo, limo sabbioso.

Peso di volume saturo

- Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948-1967. Correlazione valida per peso specifico del materiale pari a circa $\gamma = 2,65$ t/mc e per peso di volume secco variabile da 1,33 ($N_{spt} = 0$) a 1,99 ($N_{spt} = 95$)

Modulo di poisson

- Classificazione A.G.I.

Potenziale di liquefazione (Stress Ratio)

- Seed-Idriss 1978-1981. Tale correlazione è valida solamente per sabbie, ghiaie e limi sabbiosi, rappresenta il rapporto tra lo sforzo dinamico medio τ e la tensione verticale di consolidazione per la valutazione del potenziale di liquefazione delle sabbie e terreni sabbio-ghiaiosi attraverso grafici degli autori.

Velocità onde di taglio V_s (m/sec)

- Tale correlazione è valida solamente per terreni incoerenti sabbiosi e ghiaiosi.

Modulo di deformazione di taglio (G)

- Ohsaki & Iwasaki – elaborazione valida per sabbie con fine plastico e sabbie pulite.
- Robertson & Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982) elaborazione valida soprattutto per sabbie e per tensioni litostatiche comprese tra 0,5 - 4,0 kg/cmq.

Modulo di reazione (K_o)

- Navfac 1971-1982 - elaborazione valida per sabbie, ghiaie, limo, limo sabbioso.

Resistenza alla punta del Penetrometro Statico (Q_c)

- Robertson 1983 Q_c

Correlazioni geotecniche terreni coesivi

Coesione non drenata

- Benassi & Vannelli- correlazioni scaturite da esperienze ditta costruttrice Penetrometri SUNDA 1983.
- Terzaghi-Peck (1948-1967), correlazione valida per argille sabbiose-siltose NC con $N_{spt} < 8$, argille limose-siltose mediamente plastiche, argille marnose alterate-fessurate.
- Terzaghi-Peck (1948). *Cu min-max*.
- Sanglerat, da dati Penetr. Statico per terreni coesivi saturi, tale correlazione non è valida per argille sensitive con sensitività > 5 , per argille sovraconsolidate fessurate e per i limi a bassa plasticità.
- Sanglerat, (per argille limose-sabbiose poco coerenti), valori validi per resistenze penetrometriche < 10 colpi, per resistenze penetrometriche > 10 l'elaborazione valida è comunque quella delle "argille plastiche" di Sanglerat.
- (U.S.D.M.S.M.) U.S. Design Manual Soil Mechanics Coesione non drenata per argille limose e argille di bassa media ed alta plasticità, (Cu- N_{spt} -grado di plasticità).
- Schmertmann 1975 Cu (Kg/cmq) (valori medi), valida per **argille e limi argillosi** con $N_c=20$ e $Q_c/N_{spt}=2$.
- Schmertmann 1975 Cu (Kg/cmq) (valori minimi), valida per argille NC.
- Fletcher 1965 - (Argilla di Chicago). Coesione non drenata Cu (Kg/cmq), colonna valori validi per argille a medio-bassa plasticità.
- Houston (1960) - argilla di media-alta plasticità.
- Shioi-Fukuni 1982, valida per suoli poco coerenti e plastici, argilla di media-alta plasticità.
- Begemann.
- De Beer.

Resistenza alla punta del Penetrometro Statico (Q_c)

- Robertson 1983 Q_c

Modulo Edometrico-Confinato (M_o)

- Stroud e Butler (1975) - per litotipi a media plasticità, valida per litotipi argillosi a media-medio-alta plasticità - da esperienze su argille glaciali.
- Stroud e Butler (1975), per litotipi a medio-bassa plasticità ($IP < 20$), valida per litotipi argillosi a medio-bassa plasticità ($IP < 20$) - da esperienze su argille glaciali.
- Vesic (1970) correlazione valida per argille molli (valori minimi e massimi).
- Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner Modulo Confinato - M_o (Eed) (Kg/cmq)-, valida per litotipi argillosi e limosi-argillosi (rapporto $Q_c/N_{spt}=1.5-2.0$).
- Buisman- Sanglerat, valida per argille compatte ($N_{spt} < 30$) medie e molli ($N_{spt} < 4$) e argille sabbiose ($N_{spt}=6-12$).

Modulo Di Young (E_y)

- Schultze-Menzenbach - (Min. e Max.), correlazione valida per limi coerenti e limi argillosi con I.P. > 15
- D'Appollonia ed altri (1983) - correlazione valida per argille sature-argille fessurate.

Stato di consistenza

- Classificazione A.G.I. 1977

Peso di Volume Gamma

- Meyerhof ed altri, valida per argille, argille sabbiose e limose prevalentemente coerenti.

Peso di volume saturo

- Correlazione Bowles (1982), Terzaghi-Peck (1948-1967), valida per condizioni specifiche: peso specifico del materiale pari a circa $G=2,70$ (t/mc) e per indici dei vuoti variabili da 1,833 ($N_{spt}=0$) a 0,545 ($N_{spt}=28$)

PENETROMETRIA ... Nr.1

Strumento utilizzato...
 Prova eseguita in data
 Profondità prova
 Falda non rilevata

DL-30 (60°)
 27/10/2008
 3,20 mt

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0,10	2	0,857	7,11	8,29	0,36	0,41
0,20	4	0,855	14,18	16,59	0,71	0,83
0,30	7	0,853	24,76	29,03	1,24	1,45
0,40	8	0,851	28,23	33,18	1,41	1,66
0,50	7	0,849	24,64	29,03	1,23	1,45
0,60	7	0,847	24,59	29,03	1,23	1,45
0,70	9	0,845	31,55	37,33	1,58	1,87
0,80	9	0,843	31,48	37,33	1,57	1,87
0,90	7	0,842	23,15	27,51	1,16	1,38
1,00	8	0,840	26,40	31,44	1,32	1,57
1,10	7	0,838	23,05	27,51	1,15	1,38
1,20	7	0,836	23,01	27,51	1,15	1,38
1,30	8	0,835	26,24	31,44	1,31	1,57
1,40	7	0,833	22,91	27,51	1,15	1,38
1,50	8	0,831	26,13	31,44	1,31	1,57
1,60	12	0,830	39,12	47,16	1,96	2,36
1,70	12	0,828	39,05	47,16	1,95	2,36
1,80	9	0,826	29,23	35,37	1,46	1,77
1,90	6	0,825	18,48	22,41	0,92	1,12
2,00	12	0,823	36,89	44,81	1,84	2,24
2,10	12	0,822	36,82	44,81	1,84	2,24
2,20	11	0,820	33,69	41,08	1,68	2,05
2,30	9	0,819	27,51	33,61	1,38	1,68
2,40	6	0,817	18,31	22,41	0,92	1,12
2,50	8	0,816	24,37	29,88	1,22	1,49
2,60	13	0,764	37,10	48,55	1,86	2,43
2,70	15	0,763	42,73	56,02	2,14	2,80
2,80	22	0,711	58,45	82,16	2,92	4,11
2,90	19	0,760	51,37	67,59	2,57	3,38
3,00	23	0,709	57,98	81,82	2,90	4,09
3,10	58	0,607	125,31	206,32	6,27	10,32
3,20	65	0,606	140,12	231,23	7,01	11,56

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.1**TERRENI COESIVI****Coesione non drenata**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (Kg/cm ²)
Strato 1	6,67	2,70	U.S.D.M.S.M	0,27
Strato 2	29,28	3,20	U.S.D.M.S.M	1,10

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
Strato 1	6,67	2,70	Robertson (1983)	13,34
Strato 2	29,28	3,20	Robertson (1983)	58,56

Modulo Edometrico

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Eed (Kg/cm ²)
Strato 1	6,67	2,70	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	69,82
Strato 2	29,28	3,20	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	300,43

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato 1	6,67	2,70	Classificaz. A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE
Strato 2	29,28	3,20	Classificaz. A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m ³)
Strato 1	6,67	2,70	Meyerhof ed altri	1,84
Strato 2	29,28	3,20	Meyerhof ed altri	2,15

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m ³)
Strato 1	6,67	2,70	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	1,89
Strato 2	29,28	3,20	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	2,35

TERRENI INCOERENTI**Densità relativa**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 1	6,67	2,70	6,67	Meyerhof 1957	55,69
Strato 2	29,28	3,20	29,28	Meyerhof 1957	100

Angolo di resistenza al taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 1	6,67	2,70	6,67	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	28,91
Strato 2	29,28	3,20	29,28	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	35,37

Modulo Edometrico

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm ²)
Strato 1	6,67	2,70	6,67	Farrent 1963	47,36
Strato 2	29,28	3,20	29,28	Farrent 1963	207,89

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Strato 1	6,67	2,70	6,67	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Strato 2	29,28	3,20	29,28	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMEN TE ADDENSATO

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m ³)
Strato 1	6,67	2,70	6,67	Meyerhof ed altri	1,61
Strato 2	29,28	3,20	29,28	Meyerhof ed altri	2,13

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m ³)
Strato 1	6,67	2,70	6,67	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,90
Strato 2	29,28	3,20	29,28	Terzaghi-Peck 1948-1967	---

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
Strato 1	6,67	2,70	6,67	Robertson 1983	13,34
Strato 2	29,28	3,20	29,28	Robertson 1983	58,56

Relazione geologica e geotecnica – muro Pianamaggio

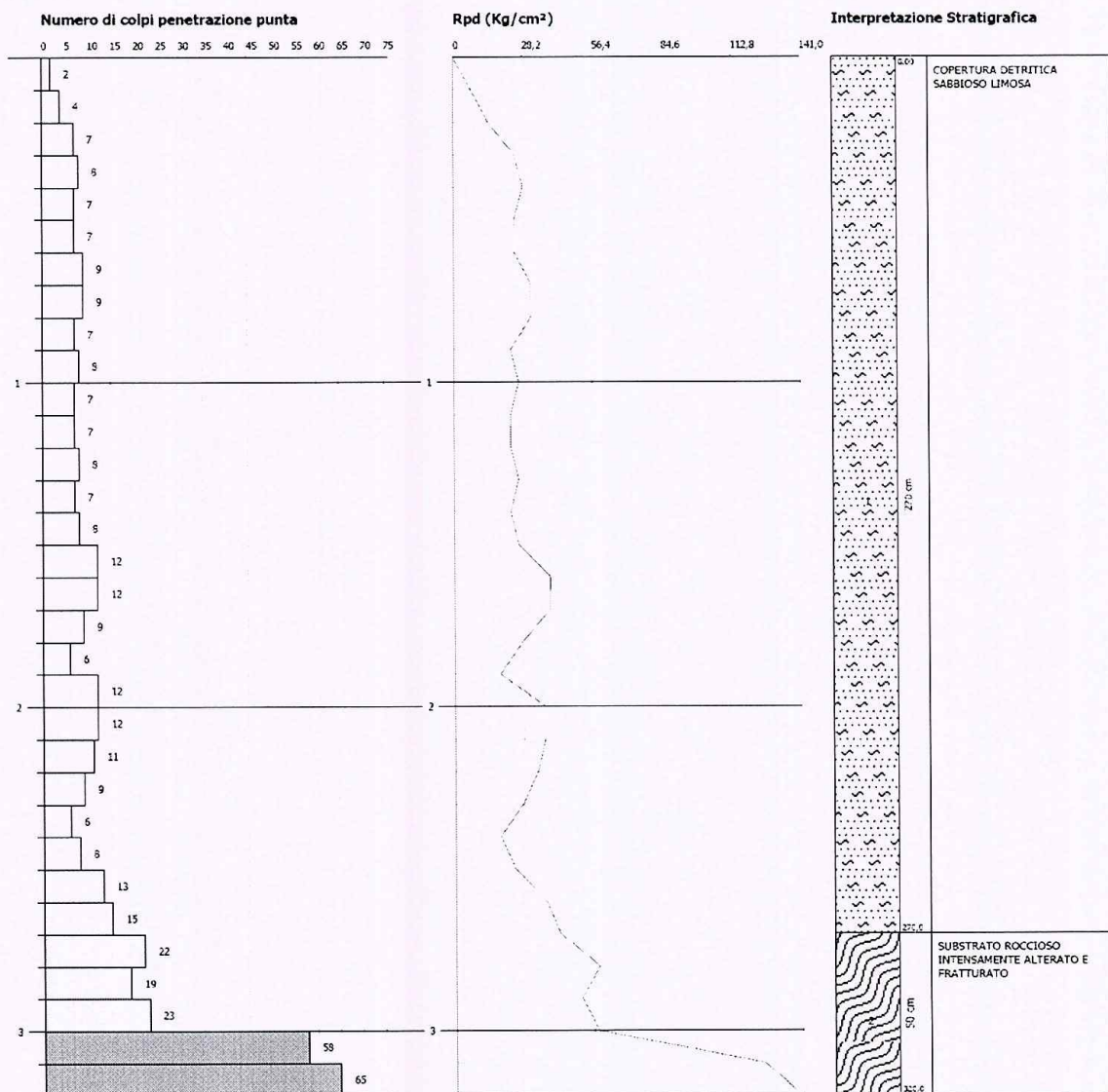
DOTT. GEOLOGO PROFETI MAURIZIO
VIA ROCCATAGLIATA, 96 - CARRARA (MS)
TEL/FAX: 0585 859777 CELL.:347 9059317 E-MAIL:maurizioprofeti@virgilio.it/libero.it

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.1 Strumento utilizzato... DL-30 (60°) DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente : SIG. SANGUINETTI
Cantiere : COSTRUZIONE MURO DI SOSTEGNO
Località : PIANAMAGGIO - CARRARA (MS)

Data :27/10/2008

Scala 1:20



PENETROMETRIA ... Nr.2

Strumento utilizzato...

DL-30 (60°)

Prova eseguita in data

27/10/2008

Profondità prova

2,10 mt

Falda non rilevata

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0,10	2	0,857	7,11	8,29	0,36	0,41
0,20	3	0,855	10,63	12,44	0,53	0,62
0,30	3	0,853	10,61	12,44	0,53	0,62
0,40	7	0,851	24,70	29,03	1,23	1,45
0,50	9	0,849	31,69	37,33	1,58	1,87
0,60	8	0,847	28,10	33,18	1,41	1,66
0,70	9	0,845	31,55	37,33	1,58	1,87
0,80	13	0,793	42,77	53,92	2,14	2,70
0,90	10	0,842	33,07	39,30	1,65	1,97
1,00	9	0,840	29,70	35,37	1,49	1,77
1,10	8	0,838	26,35	31,44	1,32	1,57
1,20	9	0,836	29,58	35,37	1,48	1,77
1,30	9	0,835	29,52	35,37	1,48	1,77
1,40	12	0,833	39,28	47,16	1,96	2,36
1,50	11	0,831	35,93	43,23	1,80	2,16
1,60	13	0,780	39,83	51,09	1,99	2,55
1,70	26	0,728	74,38	102,18	3,72	5,11
1,80	37	0,676	98,35	145,41	4,92	7,27
1,90	38	0,675	95,75	141,91	4,79	7,10
2,00	56	0,623	130,33	209,13	6,52	10,46
2,10	65	0,622	150,90	242,74	7,54	12,14

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.2**TERRENI COESIVI****Coesione non drenata**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (Kg/cm ²)
Strato 1	6,61	1,60	U.S.D.M.S.M	0,27
Strato 2	34,77	2,10	U.S.D.M.S.M	1,28

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
Strato 1	6,61	1,60	Robertson (1983)	13,22
Strato 2	34,77	2,10	Robertson (1983)	69,54

Modulo Edometrico

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Eed (Kg/cm ²)
Strato 1	6,61	1,60	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	69,21
Strato 2	34,77	2,10	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	356,43

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato 1	6,61	1,60	Classificaz. A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE
Strato 2	34,77	2,10	Classificaz. A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m³)
Strato 1	6,61	1,60	Meyerhof ed altri	1,84
Strato 2	34,77	2,10	Meyerhof ed altri	2,28

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m³)
Strato 1	6,61	1,60	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	1,89
Strato 2	34,77	2,10	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	2,50

TERRENI INCOERENTI**Densità relativa**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 1	6,61	1,60	6,61	Meyerhof 1957	58,66
Strato 2	34,77	2,10	34,77	Meyerhof 1957	100

Angolo di resistenza al taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 1	6,61	1,60	6,61	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	28,89
Strato 2	34,77	2,10	34,77	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	36,93

Modulo di Young

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm²)
Strato 1	6,61	1,60	6,61	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	---
Strato 2	34,77	2,10	34,77	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	410,99

Modulo Edometrico

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm²)
Strato 1	6,61	1,60	6,61	Farrent 1963	46,93
Strato 2	34,77	2,10	34,77	Farrent 1963	246,87

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Strato 1	6,61	1,60	6,61	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Strato 2	34,77	2,10	34,77	Classificazione A.G.I. 1977	ADDENSATO

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m ³)
Strato 1	6,61	1,60	6,61	Meyerhof ed altri	1,61
Strato 2	34,77	2,10	34,77	Meyerhof ed altri	2,17

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m ³)
Strato 1	6,61	1,60	6,61	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,90
Strato 2	34,77	2,10	34,77	Terzaghi-Peck 1948-1967	---

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
Strato 1	6,61	1,60	6,61	Robertson 1983	13,22
Strato 2	34,77	2,10	34,77	Robertson 1983	69,54

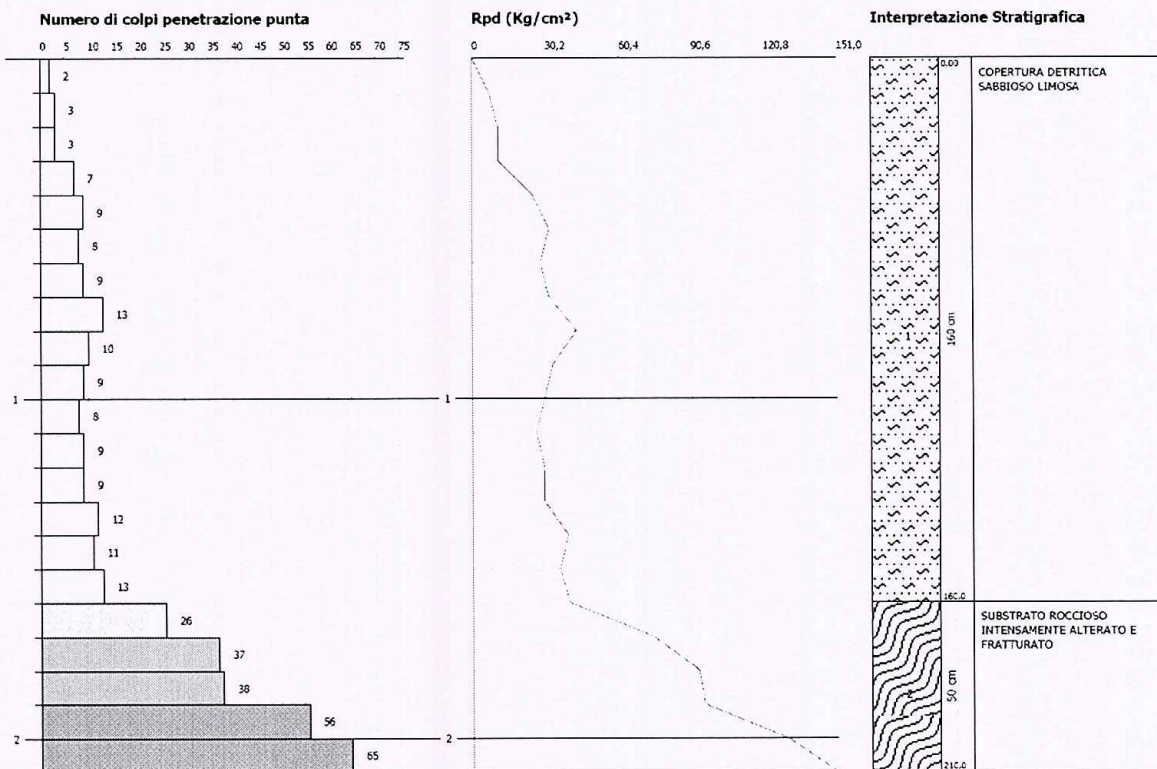
DOTT. GEOLOGO PROFETI MAURIZIO
VIA ROCCATAGLIATA, 96 - CARRARA (MS)
TEL/FAX: 0585 859777 CELL.:347 9059317 E-MAIL:maurizioprofeti@virgilio.it/libero.it

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.2
Strumento utilizzato... DL-30 (60°)
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente : SIG. SANGUINETTI
Cantiere : COSTRUZIONE MURO DI SOSTEGNO
Località : PIANAMAGGIO - CARRARA (MS)

Data :27/10/2008

Scala 1:20



ALLEGATO B

ANALISI DI STABILITA'

Committente: SIG. SANGUINETTI
Cantiere: COSTRUZIONE MURO DI SOSTEGNI
Località: PIANAMAGGIO -CARRARA (MS)

RELAZIONE DI CALCOLO

NORMATIVE DI RIFERIMENTO

D.M. LL.PP. del 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, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

D.M. LL.PP. del 14/02/1992

Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.

D.M. 9 Gennaio 1996

Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche

D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi

D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche

Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996

Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996

Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20.3.2003

Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica.

Eurocodice 7

Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali.

Eurocodice 8

Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.

Definizione

Per pendio s'intende una porzione di versante naturale il cui profilo originario è stato modificato da interventi artificiali rilevanti rispetto alla stabilità. Per frana s'intende una situazione di instabilità che interessa versanti naturali e coinvolgono volumi considerevoli di terreno.

Introduzione all'analisi di stabilità

La risoluzione di un problema di stabilità richiede la presa in conto delle equazioni di campo e dei legami costitutivi. Le prime sono di equilibrio, le seconde descrivono il comportamento del terreno. Tali equazioni risultano particolarmente complesse in quanto i terreni sono dei sistemi multifase, che possono essere ricondotti a sistemi monofase solo in condizioni di terreno secco, o di analisi in condizioni drenate.

Nella maggior parte dei casi ci si trova a dover trattare un materiale che se saturo è per lo meno bifase, ciò rende la trattazione delle equazioni di equilibrio notevolmente complicata. Inoltre è praticamente impossibile definire una legge costitutiva di validità generale, in quanto i terreni presentano un comportamento non-lineare già a piccole deformazioni, sono anisotropi ed inoltre il loro comportamento dipende non solo dallo sforzo deviatorico ma anche da quello normale. A causa delle suddette difficoltà vengono introdotte delle ipotesi semplificative:

- (a) Si usano leggi costitutive semplificate: modello rigido perfettamente plastico. Si assume che la resistenza del materiale sia espressa unicamente dai parametri coesione (c) e angolo di resistenza al taglio (ϕ), costanti per il terreno e caratteristici dello stato plastico; quindi si suppone valido il criterio di rottura di Mohr-Coulomb.
- (b) In alcuni casi vengono soddisfatte solo in parte le equazioni di equilibrio.

Metodo equilibrio limite (LEM)

Il metodo dell'equilibrio limite consiste nello studiare l'equilibrio di un corpo rigido, costituito dal pendio e da una superficie di scorrimento di forma qualsiasi (linea retta, arco di cerchio, spirale logaritmica); da tale equilibrio vengono calcolate le tensioni da taglio (τ) e confrontate con la resistenza disponibile (τ_f), valutata secondo il criterio di rottura di *Coulomb*, da tale confronto ne scaturisce la prima indicazione sulla stabilità attraverso il coefficiente di sicurezza $F = \tau_f / \tau$.

Tra i metodi dell'equilibrio limite alcuni considerano l'equilibrio globale del corpo rigido (*Culman*), altri a causa della non omogeneità dividono il corpo in conci considerando l'equilibrio di ciascuno (*Fellenius*, *Bishop*, *Janbu ecc.*).

Di seguito vengono discussi i metodi dell'equilibrio limite dei conci.

Metodo dei conci

La massa interessata dallo scivolamento viene suddivisa in un numero conveniente di conci. Se il numero dei conci è pari a n , il problema presenta le seguenti incognite:

n valori delle forze normali N_i agenti sulla base di ciascun concio;

n valori delle forze di taglio alla base del concio T_i

$(n-1)$ forze normali E_i agenti sull'interfaccia dei conci;

$(n-1)$ forze tangenziali X_i agenti sull'interfaccia dei conci;

n valori della coordinata a che individua il punto di applicazione delle E_i ;

$(n-1)$ valori della coordinata che individua il punto di applicazione delle X_i ;

una incognita costituita dal fattore di sicurezza F .

Complessivamente le incognite sono $(6n-2)$.

mentre le equazioni a disposizione sono:

Equazioni di equilibrio dei momenti n

Equazioni di equilibrio alla traslazione verticale n

Equazioni di equilibrio alla traslazione orizzontale n

Equazioni relative al criterio di rottura n

Totale numero di equazioni $4n$

Il problema è staticamente indeterminato ed il grado di indeterminazione è pari a
 $i = (6n-2)-(4n) = 2n-2$.

Il grado di indeterminazione si riduce ulteriormente a $(n-2)$ in quando si fa l'assunzione che

N_i sia applicato nel punto medio della striscia, ciò equivale ad ipotizzare che le tensioni normali totali siano uniformemente distribuite.

I diversi metodi che si basano sulla teoria dell'equilibrio limite si differenziano per il modo in cui vengono eliminate le $(n-2)$ indeterminazioni.

Metodo di FELLENIUS (1927)

Con questo metodo (valido solo per superfici di scorrimento di forma circolare) vengono trascurate le forze di interstriscia pertanto le incognite si riducono a:

n valori delle forze normali N_i ;

n valori delle forze da taglio T_i ;

1 fattore di sicurezza.

Incognite $(2n+1)$

Le equazioni a disposizione sono:

n equazioni di equilibrio alla traslazione verticale;

n equazioni relative al criterio di rottura;

1 equazione di equilibrio dei momenti globale.

$$F = \frac{\sum \{ c_i \times l_i + (W_i \times \cos \alpha_i - u_i \times l_i) \times \tan \varphi_i \}}{\sum W_i \times \sin \alpha_i}$$

Questa equazione è semplice da risolvere ma si è trovato che fornisce risultati conservativi (fattori di sicurezza bassi) soprattutto per superfici profonde.

Metodo di BISHOP (1955)

Con tale metodo non viene trascurato nessun contributo di forze agenti sui blocchi e fu il primo a descrivere i problemi legati ai metodi convenzionali.

Le equazioni usate per risolvere il problema sono:

$$\sum F_v = 0, \sum M_0 = 0, \text{ Criterio di rottura.}$$

$$F = \frac{\sum \{ c_i \times b_i + (W_i - u_i \times b_i + \Delta X_i) \times \tan \varphi_i \} \times \frac{\sec \alpha_i}{1 + \tan \alpha_i \times \tan \varphi_i / F}}{\sum W_i \times \sin \alpha_i}$$

I valori di F e di ΔX per ogni elemento che soddisfano questa equazione danno una soluzione rigorosa al problema. Come prima approssimazione conviene porre $\Delta X = 0$ ed iterare per il calcolo del fattore di sicurezza, tale procedimento è noto come metodo di **Bishop ordinario**, gli errori commessi rispetto al metodo completo sono di circa 1 %.

Valutazione dell'azione sismica

La stabilità dei pendii nei confronti dell'azione sismica viene verificata con il metodo pseudo-statico. Per i terreni che sotto l'azione di un carico ciclico possono sviluppare pressioni interstiziali elevate viene considerato un aumento in percento delle pressioni neutre che tiene conto di questo fattore di perdita di resistenza.

Ai fini della valutazione dell'azione sismica vengono considerate le seguenti forze:

$$F_H = K_x W$$

$$F_V = K_y W$$

Essendo:

- F_H e F_V rispettivamente la componente orizzontale e verticale della forza d'inerzia applicata al baricentro del concio;
- W : peso concio
- K_x : Coefficiente sismico orizzontale
- K_y : Coefficiente sismico verticale

Ricerca della superficie di scorrimento critica

In presenza di mezzi omogenei non si hanno a disposizione metodi per individuare la superficie di scorrimento critica ed occorre esaminarne un numero elevato di potenziali superfici.

Nel caso vengano ipotizzate superfici di forma circolare, la ricerca diventa più semplice, in quanto dopo aver posizionato una maglia dei centri costituita da m righe e n colonne saranno esaminate tutte le superfici aventi per centro il generico nodo della maglia $m \times n$ e raggio variabile in un determinato range di valori tale da esaminare superfici cinematicamente ammissibili.

ANALISI DI STABILITA' STATO ATTUALE CON METODO DI BISHOP

```
=====
Numero di strati                2 0
Numero dei conci                10 0
Zona Sismica                    2
Categoria profilo stratigrafico D
Coefficiente di amplificazione topografica ST 1
Coefficiente azione sismica orizzontale (Kh) 0 169
Coefficiente azione sismica Verticale (Kv) 0 085
=====
```

Superficie di forma circolare

Maglia dei Centri

```
=====
Ascissa vertice sinistro inferiore xi (m) 10 96
Ordinata vertice sinistro inferiore yi (m) 41 69
Ascissa vertice destro superiore xs (m) 21 2
Ordinata vertice destro superiore ys (m) 48 9
Passo di ricerca                  10 0
Numero di celle lungo x           10 0
Numero di celle lungo y           10 0
=====
```

Vertici profilo

N	X (m)	y (m)
1	0 81	14 17
2	9 81	20 3
3	12 49	23 55
4	16 8	26 14
5	19 48	28 91
6	21 49	30 73
7	22 16	30 73
8	23 02	30 64
9	51 64	30 64

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	0 66	13 52
2	4 96	16 06
3	10 11	19 7
4	13 56	22 97
5	17 15	25 29
6	21 03	27 77
7	25 68	29 95
8	51 55	30 67
9	51 64	50 48

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
---	----------	----------

1	0 81	12 24
2	6 37	14 97
3	9 53	17 19
4	12 84	20 21
5	16 74	23 71
6	20 05	25 88
7	21 96	27 32
8	25 98	29 44
9	28 03	30 64
10	51 64	30 64

Stratigrafia

c: coesione; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm ²)	Fi (°)	G (Kg/m ³)	Gs (Kg/m ³)	K (Kg/cm ³)	Litologia
1	0,1	28	1800,00	1900	0 00	
2	1	35	2200	2400	0 00	

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kg/cm ²)
1	31 62	30 67	43 62	30 67	0 5

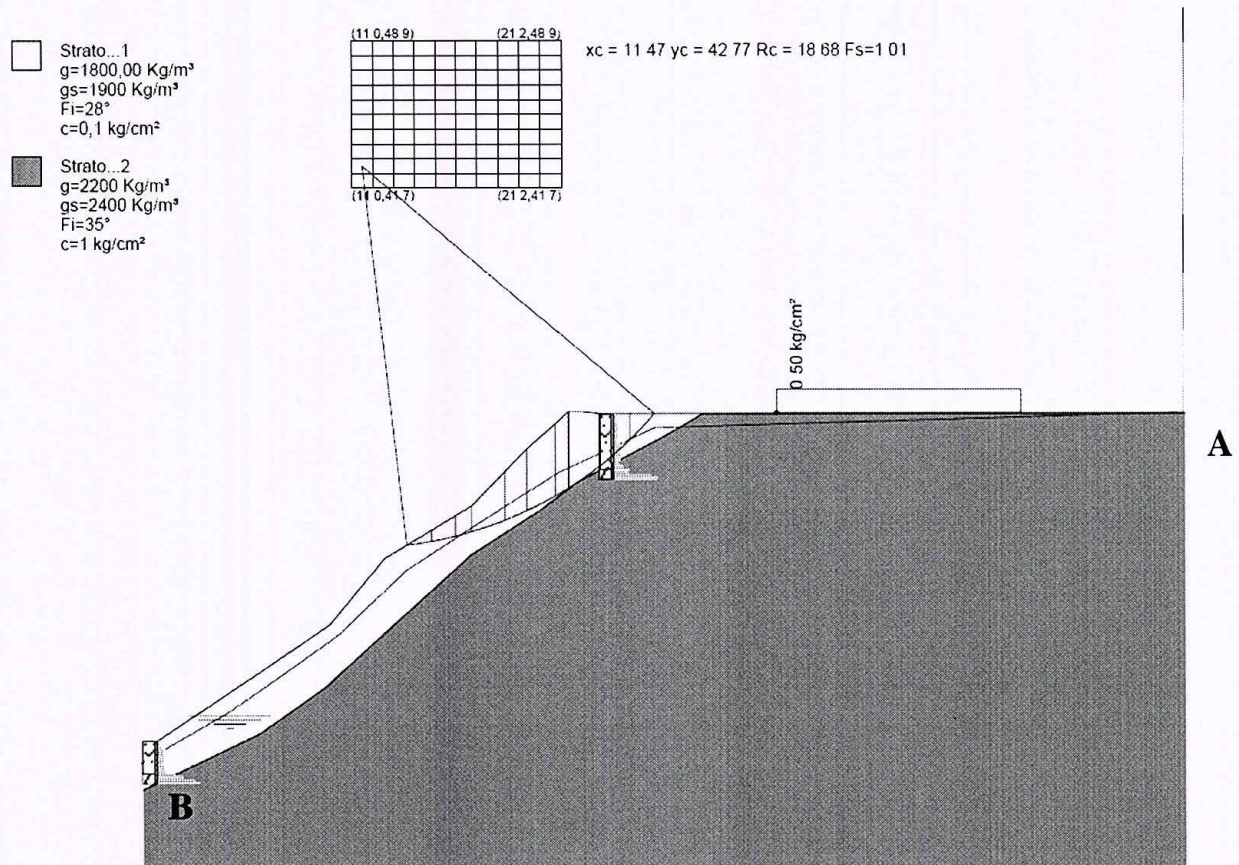
Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato	1 01
Ascissa centro superficie	(m) 11 47
Ordinata centro superficie	(m) 42 77
Raggio superficie	(m) 18 68

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio ; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

Analisi dei conci; superficie...xc = 11 468 yc = 42 775 Rc = 18 681 Fs=1. 0121

Nr.	B (m)	Alfa (°)	Li (m)	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm ²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	1 21	8 4	1 22	616 28	104 15	52 38	0 1	28 0	0 0	413 0	1423 5
2	1 21	12 2	1 24	1716 47	290 08	145 9	0 1	28 0	0 0	1341 0	1925 5
3	0 79	15 3	0 82	1634 96	276 31	138 97	0 1	28 0	41 8	1251 3	1468 2
4	1 62	19 2	1 72	5480 03	926 12	465 8	0 1	28 0	781 4	3744 0	3667 0
5	1 06	23 6	1 15	5234 06	884 56	444 9	0 1	28 0	906 2	3503 8	2979 0
6	1 36	27 7	1 54	8199 01	1385 63	696 92	0 1	28 0	1505 8	5452 5	4383 7
7	0 65	31 3	0 76	4315 04	729 24	366 78	0 1	28 0	783 5	2887 7	2267 8
8	1 53	35 3	1 88	8953 56	1513 15	761 05	0 1	28 0	1548 2	5910 8	4959 7
9	1 44	41 1	1 92	5111 55	863 85	434 48	0 1	28 0	671 0	3058 7	3500 2
10	1 21	46 8	1 76	1463 61	247 35	124 41	0 1	28 0	0 0	181 3	1838 2



SEZIONE GEOTECNICA DI STABILITA' A-B

STATO ATTUALE IN CONDIZIONI SISMICHE E NON DRENATE
 METODO DI BISHOP
 SCALA 1:400

ANALISI DI STABILITA' STATO ATTUALE CON METODO DI FELLENIOUS

```
=====
Numero di strati                2 0
Numero dei conci                10 0
Zona Sismica                    2
Categoria profilo stratigrafico D
Coefficiente di amplificazione topografica ST 1
Coefficiente azione sismica orizzontale (Kh) 0 169
Coefficiente azione sismica Verticale (Kv) 0 085
```

Superficie di forma circolare

Maglia dei Centri

```
=====
Ascissa vertice sinistro inferiore xi (m) 10 96
Ordinata vertice sinistro inferiore yi (m) 41 69
Ascissa vertice destro superiore xs (m) 21 2
Ordinata vertice destro superiore ys (m) 48 9
Passo di ricerca                10 0
Numero di celle lungo x        10 0
Numero di celle lungo y        10 0
=====
```

Vertici profilo

N	X (m)	y (m)
1	0 81	14 17
2	9 81	20 3
3	12 49	23 55
4	16 8	26 14
5	19 48	28 91
6	21 49	30 73
7	22 16	30 73
8	23 02	30 64
9	51 64	30 64

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	0 66	13 52
2	4 96	16 06
3	10 11	19 7
4	13 56	22 97
5	17 15	25 29
6	21 03	27 77
7	25 68	29 95
8	51 55	30 67
9	51 64	50 48

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
---	----------	----------

1	0 81	12 24
2	6 37	14 97
3	9 53	17 19
4	12 84	20 21
5	16 74	23 71
6	20 05	25 88
7	21 96	27 32
8	25 98	29 44
9	28 03	30 64
10	51 64	30 64

Stratigrafia

c: coesione; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm ²)	Fi (°)	G (Kg/m ³)	Gs (Kg/m ³)	K (Kg/cm ³)	Litologia
1	0,1	28	1800,00	1900	0 00	
2	1	35	2200	2400	0 00	

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kg/cm ²)
1	31 62	30 67	43 62	30 67	0 5

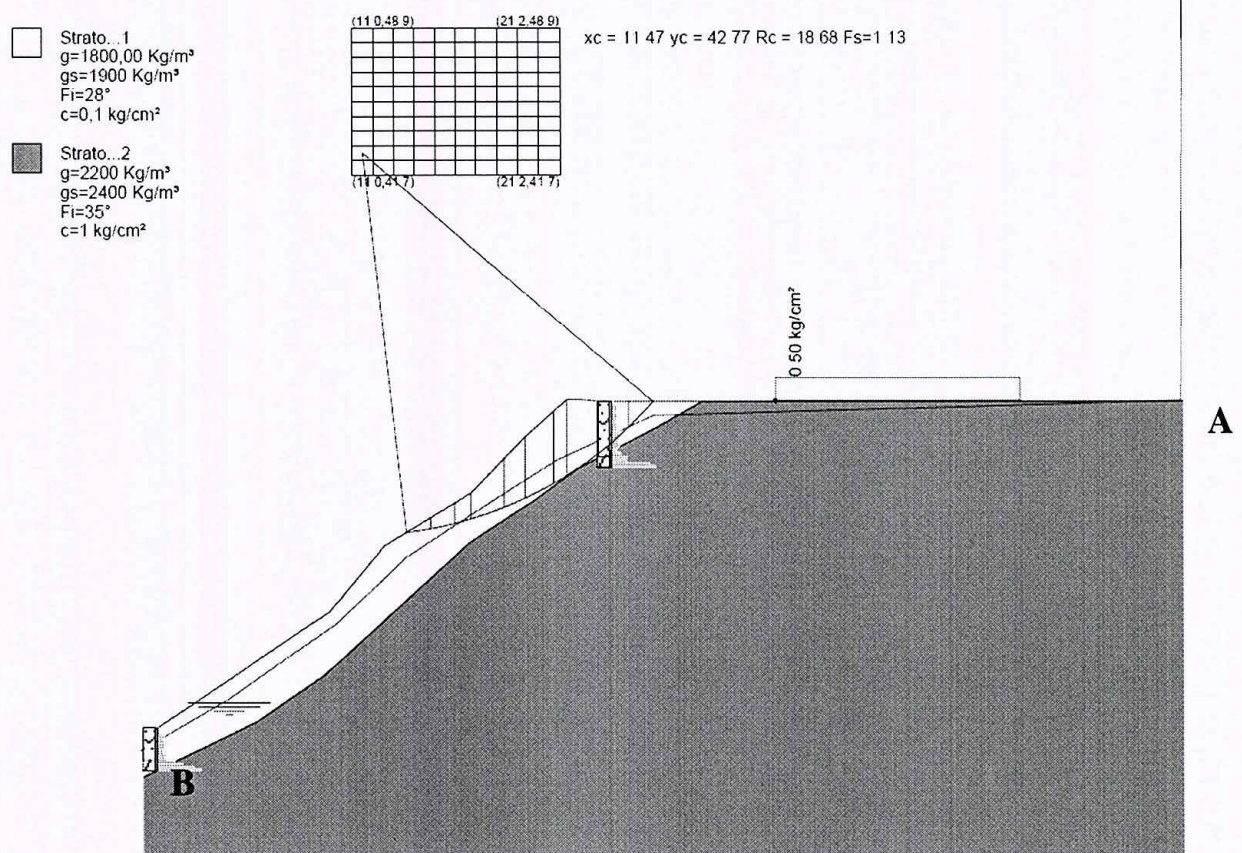
Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato	1 13
Ascissa centro superficie	(m) 11 47
Ordinata centro superficie	(m) 42 77
Raggio superficie	(m) 18 68

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio ; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

Analisi dei conci; superficie...xc = 11 468 yc = 42 775 Rc = 18 681 Fs=1 1302

Nr.	B (m)	Alfa (°)	Li (m)	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm ²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	1 21	8 4	1 22	616 28	104 15	52 38	0 1	28 0	0 0	646 3	193 0
2	1 21	12 2	1 24	1716 47	290 08	145 9	0 1	28 0	0 0	1759 5	645 1
3	0 79	15 3	0 82	1634 96	276 31	138 97	0 1	28 0	41 8	1596 2	698 3
4	1 62	19 2	1 72	5480 03	926 12	465 8	0 1	28 0	781 4	4528 6	2677 8
5	1 06	23 6	1 15	5234 06	884 56	444 9	0 1	28 0	906 2	3942 7	2907 4
6	1 36	27 7	1 54	8199 01	1385 63	696 92	0 1	28 0	1505 8	5722 5	5043 0
7	0 65	31 3	0 76	4315 04	729 24	366 78	0 1	28 0	783 5	2839 9	2862 9
8	1 53	35 3	1 88	8953 56	1513 15	761 05	0 1	28 0	1548 2	5504 6	6410 0
9	1 44	41 1	1 92	5111 55	863 85	434 48	0 1	28 0	671 0	2938 2	4012 9
10	1 21	46 8	1 76	1463 61	247 35	124 41	0 1	28 0	0 0	907 3	1235 9



SEZIONE GEOTECNICA DI STABILITA' A-B

STATO ATTUALE IN CONDIZIONI SISMICHE E NON DRENATE
 METODO DI FELLENIOUS
 SCALA 1:400

ANALISI DI STABILITA' STATO DI PROGETTO CON METODO DI BISHOP

Numero di strati	2 0
Numero dei conci	10 0
Zona Sismica	2
Categoria profilo stratigrafico	D
Coefficiente di amplificazione topografica ST	1
Coefficiente azione sismica orizzontale (Kh)	0 169
Coefficiente azione sismica Verticale (Kv)	0 085

Superficie di forma circolare

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	(m)	5 29
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	(m)	51 04
Ascissa vertice destro superiore xs	(m)	15 52
Ordinata vertice destro superiore ys	(m)	58 25
Passo di ricerca		10 0
Numero di celle lungo x		10 0
Numero di celle lungo y		10 0

Vertici profilo

N	X (m)	y (m)
1	0 81	14 17
2	9 81	20 3
3	12 49	23 55
4	16 8	26 14
5	17 37	26 73
6	21 92	26 73
7	21 92	30 73
8	22 16	30 73
9	23 02	30 64
10	51 64	30 64

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	0 66	13 52
2	4 96	16 06
3	10 11	19 7
4	13 97	22 89
5	17 15	24 83
6	21 73	27 0
7	25 45	30 18
8	51 55	30 67
9	51 64	50 48

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0 81	12 24
2	6 37	14 97
3	9 53	17 19
4	12 84	20 21
5	16 74	23 71
6	20 05	25 88
7	21 96	27 32
8	25 98	29 44
9	28 03	30 64
10	51 64	30 64

Stratigrafia

c: coesione; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm ²)	Fi (°)	G (Kg/m ³)	Gs (Kg/m ³)	K (Kg/cm ³)	Litologia
1	0,1	28	1800,00	1900	0 00	
2	1	35	2200	2400	0 00	

Muri di sostegno - Caratteristiche geometriche

N°	x (m)	y (m)	Base mensola a valle (m)	Base mensola a monte (m)	Altezza muro (m)	Spessore testa (m)	Spessore base (m)	Peso specifico (Kg/m ³)
1	21 92262	26 73338	0 6	1 5	4	0 3	0 3	2600

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kg/cm ²)
1	31 62	30 67	43 62	30 67	0 5

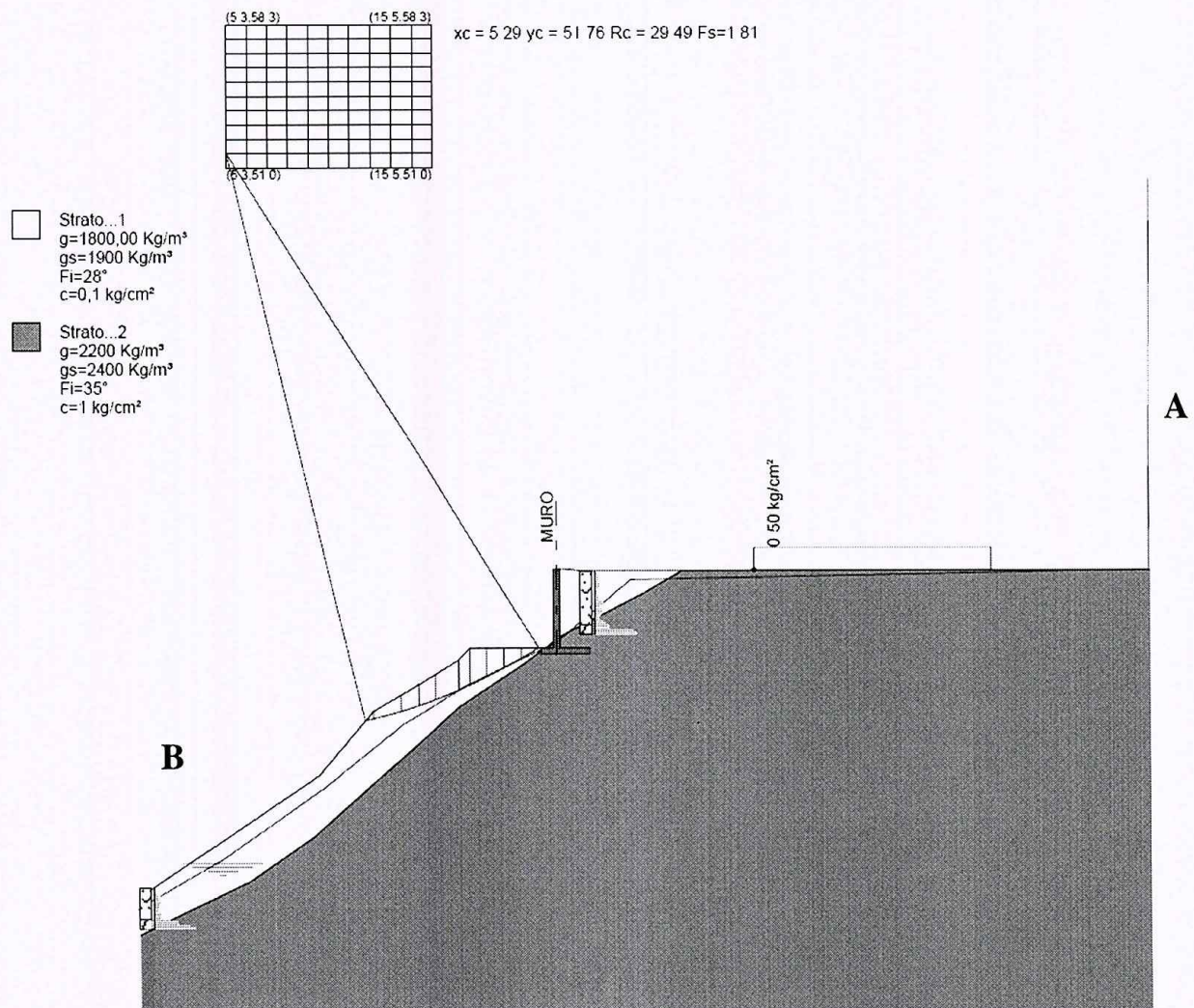
Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato	1 81
Ascissa centro superficie	(m) 5 29
Ordinata centro superficie	(m) 51 76
Raggio superficie	(m) 29 49

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio ; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

Analisi dei conci; superficie...xc = 5 285 yc = 51 761 Rc = 29 491 Fs=1 8144

Nr.	B (m)	Alfa (°)	Li (m)	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	0.4	13.7	0.42	142.47	24.08	12.11	0.1	28.0	0.0	84.7	253.6
2	1.36	15.5	1.41	1510.54	255.28	128.4	0.1	28.0	0.0	1250.7	1142.4
3	0.88	17.8	0.92	1513.28	255.74	128.63	0.1	28.0	0.0	1303.5	891.2
4	0.88	19.6	0.93	1878.53	317.47	159.67	0.1	28.0	0.0	1639.9	995.2
5	1.19	21.7	1.28	3038.0	513.42	258.23	0.1	28.0	0.0	2676.2	1490.8
6	0.57	23.6	0.63	1763.15	297.97	149.87	0.1	28.0	33.6	1542.3	797.2
7	0.87	25.1	0.97	2640.7	446.28	224.46	0.1	28.0	76.0	2277.9	1200.0
8	0.88	27.0	0.99	1975.27	333.82	167.9	0.1	28.0	64.9	1631.0	1022.4
9	0.88	29.0	1.01	1230.12	207.89	104.56	0.1	28.0	15.7	932.3	827.5
10	0.88	30.9	1.03	425.89	71.98	36.2	0.1	28.0	0.0	134.1	604.7



SEZIONE GEOTECNICA DI STABILITA' A-B
STATO DI PROGETTO IN CONDIZIONI SISMICHE E NON DRENATE
METODO DI BISHOP
SCALA 1:400

ANALISI DI STABILITA' STATO DI PROGETTO CON METODO DI FELLENIOUS

Analisi di stabilità dei pendii con FELLENIOUS

Numero di strati	2 0
Numero dei conci	10 0
Zona Sismica	2
Categoria profilo stratigrafico	D
Coefficiente di amplificazione topografica ST	1
Coefficiente azione sismica orizzontale (Kh)	0 169
Coefficiente azione sismica Verticale (Kv)	0 085

Superficie di forma circolare

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	(m)	5 29
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	(m)	51 04
Ascissa vertice destro superiore xs	(m)	15 52
Ordinata vertice destro superiore ys	(m)	58 25
Passo di ricerca		10 0
Numero di celle lungo x		10 0
Numero di celle lungo y		10 0

Vertici profilo

N	X (m)	y (m)
1	0 81	14 17
2	9 81	20 3
3	12 49	23 55
4	16 8	26 14
5	17 37	26 73
6	21 92	26 73
7	21 92	30 73
8	22 16	30 73
9	23 02	30 64
10	51 64	30 64

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	0 66	13 52
2	4 96	16 06
3	10 11	19 7
4	13 97	22 89
5	17 15	24 83
6	21 73	27 0
7	25 45	30 18
8	51 55	30 67
9	51 64	50 48

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0 81	12 24
2	6 37	14 97
3	9 53	17 19
4	12 84	20 21
5	16 74	23 71
6	20 05	25 88
7	21 96	27 32
8	25 98	29 44
9	28 03	30 64
10	51 64	30 64

Stratigrafia

c: coesione; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm ²)	Fi (°)	G (Kg/m ³)	Gs (Kg/m ³)	K (Kg/cm ³)	Litologia
1	0,1	28	1800,00	1900	0 00	
2	1	35	2200	2400	0 00	

Muri di sostegno - Caratteristiche geometriche

N°	x (m)	y (m)	Base mensola a valle (m)	Base mensola a monte (m)	Altezza muro (m)	Spessore testa (m)	Spessore base (m)	Peso specifico (Kg/m ³)
1	21 92262	26 73338	0 6	1 5	4	0 3	0 3	2600

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kg/cm ²)
1	31 62	30 67	43 62	30 67	0 5

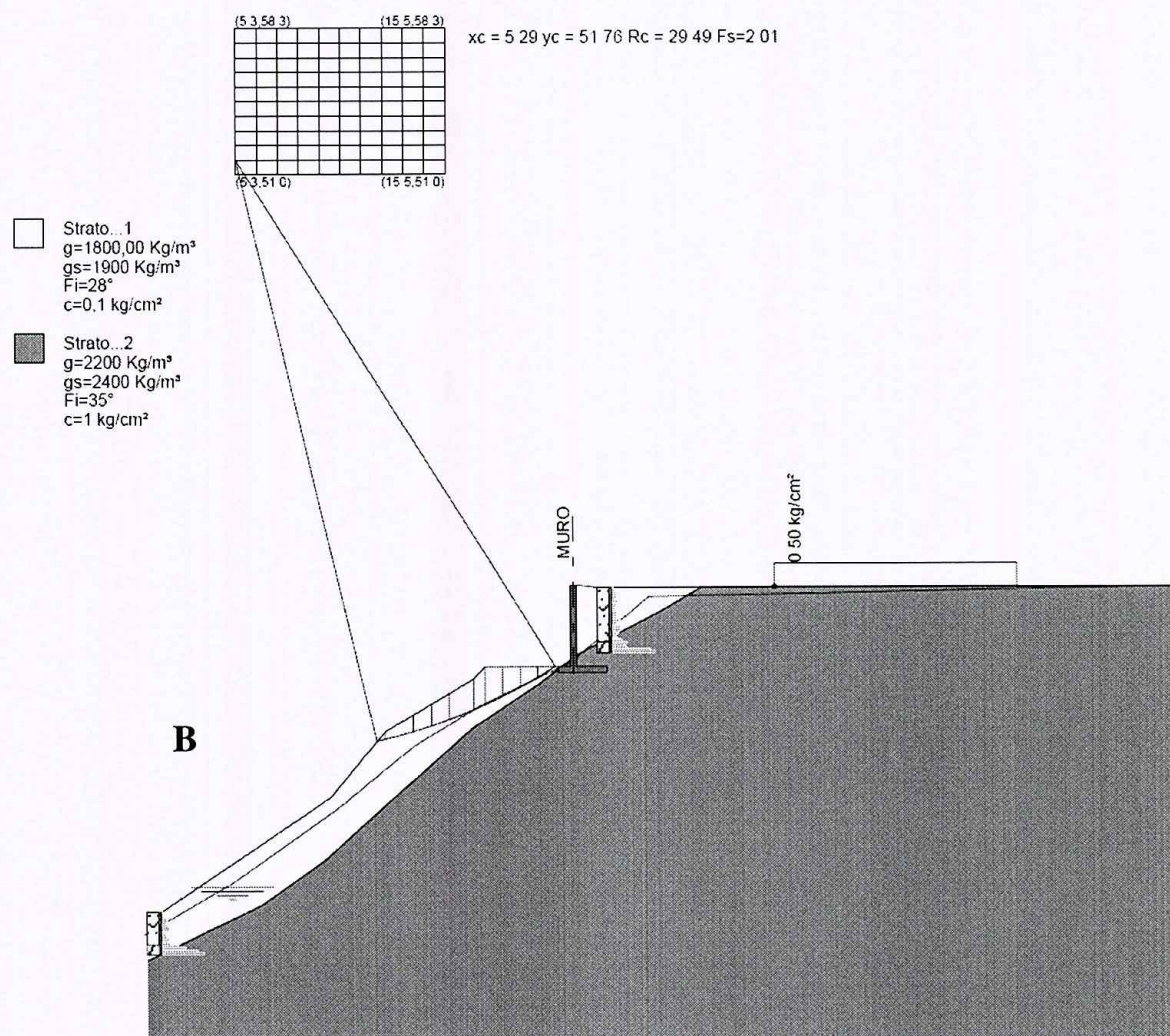
Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato	2 01
Ascissa centro superficie	(m) 5 29
Ordinata centro superficie	(m) 51 76
Raggio superficie	(m) 29 49

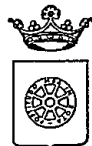
B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio ; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

Analisi dei conci; superficie...xc = 5 285 yc = 51 761 Rc = 29 491 Fs=2 0087

Nr.	B (m)	Alfa (°)	Li (m)	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm ²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	0.4	13.7	0.42	142.47	24.08	12.11	0.1	28.0	0.0	144.4	57.2
2	1.36	15.5	1.41	1510.54	255.28	128.4	0.1	28.0	0.0	1511.0	649.8
3	0.88	17.8	0.92	1513.28	255.74	128.63	0.1	28.0	0.0	1485.5	705.4
4	0.88	19.6	0.93	1878.53	317.47	159.67	0.1	28.0	0.0	1814.0	928.5
5	1.19	21.7	1.28	3038.0	513.42	258.23	0.1	28.0	0.0	2872.0	1601.6
6	0.57	23.6	0.63	1763.15	297.97	149.87	0.1	28.0	33.6	1600.5	978.5
7	0.87	25.1	0.97	2640.7	446.28	224.46	0.1	28.0	76.0	2328.5	1525.4
8	0.88	27.0	0.99	1975.27	333.82	167.9	0.1	28.0	64.9	1692.5	1195.0
9	0.88	29.0	1.01	1230.12	207.89	104.56	0.1	28.0	15.7	1051.4	777.6
10	0.88	30.9	1.03	425.89	71.98	36.2	0.1	28.0	0.0	359.3	280.7



SEZIONE GEOTECNICA DI STABILITA' A-B
STATO DI PROGETTO IN CONDIZIONI SISMICHE E NON DRENATE
METODO DI FELLENIUS
SCALA 1:400



COMUNE DI CARRARA
Decorato di Medaglia d'Oro al Merito Civile
Settore Ambiente

prot. <u>4703/08</u> del _____
ASSEGNATA AL RESPONSABILE
Sig. <u>Bauer</u>
IL DIRIGENTE _____

prot. 59138

prot. n° 4792 /SA
Carrara 13/12/08

Oggetto: R.D. 3267/23 e LRT 39/00 e succ. mod. – Vincolo idrogeologico – Istanza presentata dal Sig. Sanguinetti Diomede, per autorizzazione ai fini del Vincolo Idrogeologico all'esecuzione dei lavori di: "Demolizione attuale muro di contenimento e ricostruzione dello stesso in c.a." sui terreni siti nel Comune di Carrara contraddistinti nel N.C.E.U. al Fg. 77 - Mapp. 928.

Geom. Rovetti Fabio
Corso Rosselli n° 9
Carrara (MS)

e p.c. al Coordinatore Provinciale del
C.F.S.
Via Democrazia n° 19
MASSA

[Stampa] Settore Assetto del Territorio
SEDE

AUTORIZZAZIONE VINCOLO IDROGEOLOGICO N° 24/08

IL DIRIGENTE

VISTA la Legge 30/12/1923, n.3267 e relativo regolamento;

VISTA la L.R.T. 21 Marzo 2000 n.39 e successive modifiche ed integrazioni;

PRESO ATTO del Regolamento di attuazione approvato con D.P.G.R.T. del 8 Agosto 2003, n.48/R;

VISTA la domanda assunta a protocollo n.4262/SA del 09/12/08, presentata dal Sig. Sanguinetti Diomede, per autorizzazione ai fini del Vincolo Idrogeologico all'esecuzione dei lavori di: "Demolizione attuale muro di contenimento e ricostruzione dello stesso in c.a." sui terreni siti nel Comune di Carrara contraddistinti nel N.C.E.U. al Fg. 77 - Mapp. 928, ubicati in zona soggetta a vincolo idrogeologico;

PRESO ATTO dell'istruttoria di merito curata dal Settore Ambiente (aut. n° 24/08);

PRESO ATTO che dalla perizia geologica allegata all'istanza dell'area interessata dall'intervento redatta dal Dott. Geol. Maurizio Profeti l'opera risulta compatibile con la struttura geologica, geomorfologica e idrogeologica dei terreni;

AUTORIZZA

nei soli riguardi del vincolo idrogeologico, fatti salvi eventuali diritti di terzi e l'osservanza di altre disposizioni di legge vigenti in materia, il Sig. Sanguinetti Diomede all'esecuzione dei lavori di: "Demolizione attuale muro di contenimento e ricostruzione dello stesso in c.a." sui terreni siti nel Comune di Carrara contraddistinti nel N.C.E.U. al Fg. 77 - Mapp. 928, ubicati in zona soggetta a vincolo idrogeologico,

con le seguenti prescrizioni:

1. qualora durante l'esecuzione dei lavori o successivamente si dovessero manifestare preoccupazioni in ordine al dissesto idrogeologico il richiedente dovrà comunicarlo tempestivamente a questo Ente, e provvedere immediatamente alla realizzazione di tutte le opere necessarie a ripristinare la situazione di equilibrio geomorfologico;

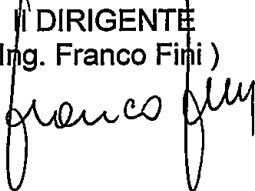
58400

[Firma]

2. durante l'esecuzione dei lavori deve essere accertata in loco la rispondenza delle indagini geotecniche e delle previsioni di progetto con lo stato effettivo dei terreni, ed adottato di conseguenza ogni ulteriore accorgimento necessario ad assicurare la stabilità dei terreni stessi e la regimazione delle acque;
3. gli scavi devono essere eseguiti in stagioni a minimo rischio di piogge, con pendenze adeguate e procedendo per stati di avanzamento tali da consentire la rapida ricolmatura degli stessi o il consolidamento dei fronti con opere provvisorie o definitive di contenimento. Se sussistono particolari condizioni di rischio per la stabilità a breve termine, gli sbancamenti devono procedere per piccoli settori ed essere seguiti dall'immediata realizzazione delle opere di contenimento. Si può procedere ad ulteriori scavi solo dopo che queste ultime diano garanzia di stabilità;
4. dovranno inoltre essere rispettate tutte le prescrizioni contenute nella perizia geologica e nella relazione tecnica riguardante la descrizione delle fasi di lavoro e regimazione delle acque.

L'esecuzione dei lavori è subordinata al rispetto di tutte le norme vigenti ed all'acquisizione di ogni altra prescritta autorizzazione.

La presente Autorizzazione ha validità mesi 36 (trentasei) dalla data di inizio lavori ed è subordinata all'efficacia dell'atto urbanistico edilizio di competenza comunale.

IL DIRIGENTE
(Ing. Franco Fini)




Dott. MAURIZIO PROFETI
Geologo

Via Roccatagliata, 96 - 54031 Fossone Alto (MS)
Tel/fax 0585 859777 - Cell. 347 9059317 - E-mail: maurizioprofeti@virgilio.it
P.IVA 01128490115

COMUNE DI CARRARA
PROVINCIA DI MASSA-CARRARA

RELAZIONE TECNICA

(Ai sensi: art. 101 del Regolamento 48/R/03, e succ.mod.int)

A SUPPORTO DEL
"PROGETTO DI REALIZZAZIONE DI
MURO DI SOSTEGNO "

MAPPALI NN. 928- FOGLIO N. 77
VIA CARBONERA
LOC. PIANAMAGGIO
CARRARA (MS)

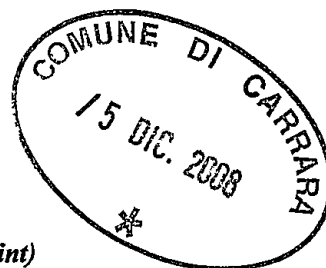
COMMITTENTE:
SIG. SANGUINETTI

DEL
AUTORIZZAZIONE VINC.
SETT. C.
COMUNE DI CARRARA
ENTE
GEOLOGICO N°
PROT. 47/88

IL GEOLOGO:
DOTT. MAURIZIO PROFETI



NOVEMBRE 2008



INDICE:

1. PREMESSA

2. DESCRIZIONE DELLE FASI DI LAVORO E REGIMAZIONE DELLE ACQUE

ELENCO DEGLI ALLEGATI:

- TAVOLA UNICA – DESCRIZIONE FASI DI LAVORO E REGIMAZIONE DELLE ACQUE

1. PREMESSA

In ottemperanza all'art.101 del Regolamento 48R/03, su incarico dei sig.ri Sanguinetti e del Progettista, ho redatto la presente Relazione Tecnica a supporto del progetto di realizzazione di muro di sostegno su di un terreno sito in loc. Pianamaggio di Carrara; nella presente vengono, in particolare, descritte le fasi di cantiere riferite all'attuazione del progetto esecutivo delle opere di fondazione e di quelle di contenimento e consolidamento del terreno, nonché della modalità per la realizzazione e della successione temporale dei lavori, con particolare riguardo agli scavi e riporti di terreno ed alle opere di contenimento e consolidamento del terreno. Si indicano, altresì le opere da effettuarsi per lo smaltimento delle acque e le possibili interazioni con la circolazione idrica. Per quanto riguarda le valutazioni geologiche e geotecniche, comprensive di analisi di stabilità per le situazioni attuale e di progetto, si rimanda a specifica relazione geologica e geotecnica redatta a cura dello scrivente e depositata a corredo del progetto.

2. DESCRIZIONE DELLE FASI DI LAVORO E REGIMAZIONE DELLE ACQUE

Come riportato nelle tavole allegate, le opere di progetto verranno realizzate seguendo le fasi di cantiere di seguito descritte:

I° FASE: durante questa prima fase si procederà alla creazione di una trincea da realizzarsi, mediante opportuni mezzi, a tergo della zona dove è presente il muro esistente, in parte franato, nella quale verrà successivamente stoccato il materiale asportato dallo scavo per l'alloggio del muro di progetto. Queste opere si renderanno necessarie al fine di evitare franamenti incontrollati, dalla zona di ciglio verso valle, di porzioni di terreno e/o materiale antropico derivante dalla demolizione del vecchio muro. La trincea di cui sopra, verrà approfondita per fasi successive, e si alterneranno operazioni di scavo e di riempimento per gradi della stessa fino a raggiungere il profilo ottimale ai fini della demolizione e asportazione del manufatto esistente; il materiale in eccesso dovrà essere stoccato in luogo idoneo all'interno della proprietà o smaltito nei termini di legge. Al fine di garantire condizioni di stabilità idonee per il fabbricato esistente a monte delle opere di progetto, gli scavi per la realizzazione della trincea sopradescritta dovranno mantenere una distanza minima di 6 mt dai muri perimetrali del fabbricato stesso.

In funzione della situazione stratigrafica locale, si prevede una altezza di sbanco massima, in prossimità del piano di imposta delle fondazioni del muro di progetto, variabile da 3,5 a 4,0 mt dall'attuale p.c.. Si consiglia, in maniera cautelativa ai fini della stabilità delle pareti di scavo, sempre in considerazione di assenza di filtrazione idraulica, di modellare le pareti di scavo residue in modo da realizzare una opportuna gradonatura della stessa.

Le analisi di stabilità, esaurientemente descritte nella relazione geologica e geotecnica, hanno messo in evidenza che, allo stato attuale nella zona in questione, il pendio risulta caratterizzato da fattori di sicurezza variabili da 1,01 a 1,13, calcolati rispettivamente utilizzando i metodi di Fellenius e di Bishop, considerando in maniera cautelativa condizioni sismiche e non drenate con sovraccarico a monte (e senza considerare la presenza del muro esistente). Operando, quindi, in periodi non piovosi, non si riscontrano controindicazioni di carattere tecnico/operativo alla realizzazione dei lavori sopradescritti.

II° FASE: in questa fase rientrano le operazioni di creazione del piano fondiario per l'alloggio delle fondazioni del muro di progetto, le quali come già indicato nella relazione geologica e geotecnica, dovranno necessariamente essere incastrate all'interno del substrato roccioso costituito da arenarie e siltiti tipo "Macigno". Resta inteso che il dimensionamento e la stabilità del muro di progetto dovranno essere verificate da Tecnico competente in materia, nel rispetto delle risultanze fornite nella relazione geologica e geotecnica e in considerazione anche del fatto che il comune di Carrara è classificato sismico di classe 2, secondo l'Ord. P.C.M. n°3274 del 20 Marzo 2003 e succ. mod. int..

III° FASE: durante questa ultima fase, verrà effettuato il rinterro della porzione a tergo del costruendo muro, dove dovrà essere predisposta un'intercapedine drenante, costituita da materiale tipo arido di cava, e tubi di eduazione che consentano un corretto drenaggio verso l'esterno del muro, come evidenziato nelle tavole progettuali redatte a cura del Geom. Rovetti Fabio; onde evitare l'imbibizione del materiale detritico naturale e di riporto nella porzione di terreno a valle della costruenda opera, ed il conseguente incremento di pressioni efficaci nel terreno, le acque derivanti dai drenaggi sopradescritti dovranno essere raccolte all'interno di canalette impermeabili che ne consentiranno la regimazione e lo smaltimento verso le linee di impluvio esistenti, così come indicato nelle tavole allegate alla presente. Ai fini della stabilità, per mantenere e migliorare l'equilibrio idrogeologico si consiglia di prestare particolare cura a questo aspetto della progettazione, evitando il più possibile le dispersioni incontrollate di acque nel terreno.

Il calcolo del fattore di sicurezza per la situazione di progetto finale è stato effettuato secondo i metodi di Fellenius e di Bishop, considerando il sovraccarico indotto dal fabbricato presente a monte; le verifiche sono state eseguite utilizzando i parametri di progetto (tipologia, geometria ed ubicazione del muro), così come descritto nell'allegato B della relazione geologica e geotecnica e nelle tavole progettuali a cura del Geom. Rovetti F.. Le opere di progetto garantiranno il raggiungimento di un opportuno coefficiente di sicurezza, andando a migliorare l'assetto geomorfologico attuale. Il fattore di sicurezza critico, non sarà più localizzato in prossimità della zona di "ciglio" come si evince dalle verifiche per la situazione attuale, ma, a lavori ultimati, migrerà verso le porzioni inferiori del pendio, e sarà caratterizzato da idonei fattori di sicurezza maggiore a 1,3.

Carrara, li 28/11/2008

Il Geologo

Prof. Maurizio



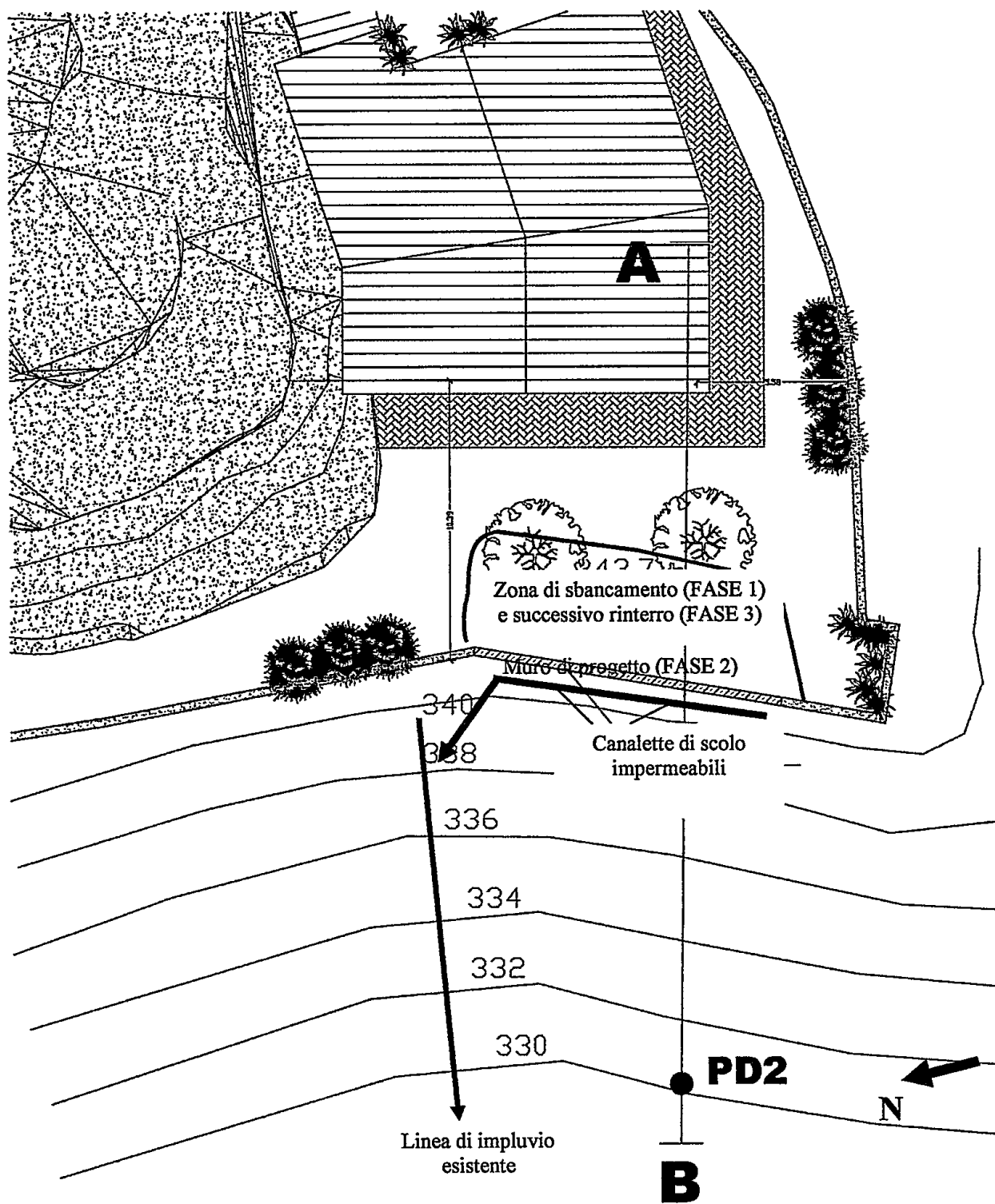


TAVOLA UNICA – DESCRIZIONE FASI DI LAVORO E REGIMAZIONE ACQUE.
SCALA 1:200



Dott. MAURIZIO PROFETI
Geologo

Via Roccatagliata, 96 - 54031 Fossone Alto (MS)
Tel/fax 0585 859777 - Cell. 347 9059317 - E-mail: maurizioprofeti@virgilio.it
P.IVA 01128490115



COMUNE DI CARRARA
PROVINCIA DI MASSA-CARRARA

RELAZIONE TECNICA

(Ai sensi: *art. 101 del Regolamento 48/R/03, e succ.mod.int*)

A SUPPORTO DEL
“PROGETTO DI REALIZZAZIONE DI
MURO DI SOSTEGNO ”

MAPPALI NN. 928- FOGLIO N. 77
VIA CARBONERA
LOC. PIANAMAGGIO
CARRARA (MS)

COMMITTENTE:
SIG. SANGUINETTI

IL GEOLOGO:
DOTT. MAURIZIO PROFETI



NOVEMBRE 2008

INDICE:

1. PREMESSA

2. DESCRIZIONE DELLE FASI DI LAVORO E REGIMAZIONE DELLE ACQUE

ELENCO DEGLI ALLEGATI:

- TAVOLA UNICA – DESCRIZIONE FASI DI LAVORO E REGIMAZIONE DELLE ACQUE

1. PREMESSA

In ottemperanza all'art.101 del Regolamento 48R/03, su incarico dei sig.ri Sanguinetti e del Progettista, ho redatto la presente Relazione Tecnica a supporto del progetto di realizzazione di muro di sostegno su di un terreno sito in loc. Pianamaggio di Carrara; nella presente vengono, in particolare, descritte le fasi di cantiere riferite all'attuazione del progetto esecutivo delle opere di fondazione e di quelle di contenimento e consolidamento del terreno, nonché della modalità per la realizzazione e della successione temporale dei lavori, con particolare riguardo agli scavi e riporti di terreno ed alle opere di contenimento e consolidamento del terreno. Si indicano, altresì le opere da effettuarsi per lo smaltimento delle acque e le possibili interazioni con la circolazione idrica. Per quanto riguarda le valutazioni geologiche e geotecniche, comprensive di analisi di stabilità per le situazioni attuale e di progetto, si rimanda a specifica relazione geologica e geotecnica redatta a cura dello scrivente e depositata a corredo del progetto.

2. DESCRIZIONE DELLE FASI DI LAVORO E REGIMAZIONE DELLE ACQUE

Come riportato nelle tavole allegate, le opere di progetto verranno realizzate seguendo le fasi di cantiere di seguito descritte:

I° FASE: durante questa prima fase si procederà alla creazione di una trincea da realizzarsi, mediante opportuni mezzi, a tergo della zona dove è presente il muro esistente, in parte franato, nella quale verrà successivamente stoccato il materiale asportato dallo scavo per l'alloggio del muro di progetto. Queste opere si renderanno necessarie al fine di evitare franamenti incontrollati, dalla zona di ciglio verso valle, di porzioni di terreno e/o materiale antropico derivante dalla demolizione del vecchio muro. La trincea di cui sopra, verrà approfondita per fasi successive, e si alterneranno operazioni di scavo e di riempimento per gradi della stessa fino a raggiungere il profilo ottimale ai fini della demolizione e asportazione del manufatto esistente; il materiale in eccesso dovrà essere stoccato in luogo idoneo all'interno della proprietà o smaltito nei termini di legge. Al fine di garantire condizioni di stabilità idonee per il fabbricato esistente a monte delle opere di progetto, gli scavi per la realizzazione della trincea sopradescritta dovranno mantenere una distanza minima di 6 mt dai muri perimetrali del fabbricato stesso.

In funzione della situazione stratigrafica locale, si prevede una altezza di sbanco massima, in prossimità del piano di imposta delle fondazioni del muro di progetto, variabile da 3,5 a 4,0 mt dall'attuale p.c.. Si consiglia, in maniera cautelativa ai fini della stabilità delle pareti di scavo, sempre in considerazione di assenza di filtrazione idraulica, di modellare le pareti di scavo residue in modo da realizzare una opportuna gradonatura della stessa.

Le analisi di stabilità, esaurientemente descritte nella relazione geologica e geotecnica, hanno messo in evidenza che, allo stato attuale nella zona in questione, il pendio risulta caratterizzato da fattori di sicurezza variabili da 1,01 a 1,13, calcolati rispettivamente utilizzando i metodi di Fellenius e di Bishop, considerando in maniera cautelativa condizioni sismiche e non drenate con sovraccarico a monte (e senza considerare la presenza del muro esistente). Operando, quindi, in periodi non piovosi, non si riscontrano controindicazioni di carattere tecnico/operativo alla realizzazione dei lavori sopradescritti.

II° FASE: in questa fase rientrano le operazioni di creazione del piano fondiario per l'alloggio delle fondazioni del muro di progetto, le quali come già indicato nella relazione geologica e geotecnica, dovranno necessariamente essere incastrate all'interno del substrato roccioso costituito da arenarie e siltiti tipo "Macigno". Resta inteso che il dimensionamento e la stabilità del muro di progetto dovranno essere verificate da Tecnico competente in materia, nel rispetto delle risultanze fornite nella relazione geologica e geotecnica e in considerazione anche del fatto che il comune di Carrara è classificato sismico di classe 2, secondo l'Ord. P.C.M. n°3274 del 20 Marzo 2003 e succ. mod. int..

III° FASE: durante questa ultima fase, verrà effettuato il rinterro della porzione a tergo del costruendo muro, dove dovrà essere predisposta un'intercapedine drenante, costituita da materiale tipo arido di cava, e tubi di eduazione che consentano un corretto drenaggio verso l'esterno del muro, come evidenziato nelle tavole progettuali redatte a cura del Geom. Rovetti Fabio; onde evitare l'imbibizione del materiale detritico naturale e di riporto nella porzione di terreno a valle della costruenda opera, ed il conseguente incremento di pressioni efficaci nel terreno, le acque derivanti dai drenaggi sopradescritti dovranno essere raccolte all'interno di canalette impermeabili che ne consentiranno la regimazione e lo smaltimento verso le linee di impluvio esistenti, così come indicato nelle tavole allegate alla presente. Ai fini della stabilità, per mantenere e migliorare l'equilibrio idrogeologico si consiglia di prestare particolare cura a questo aspetto della progettazione, evitando il più possibile le dispersioni incontrollate di acque nel terreno.

Il calcolo del fattore di sicurezza per la situazione di progetto finale è stato effettuato secondo i metodi di Fellenius e di Bishop, considerando il sovraccarico indotto dal fabbricato presente a monte; le verifiche sono state eseguite utilizzando i parametri di progetto (tipologia, geometria ed ubicazione del muro), così come descritto nell'allegato B della relazione geologica e geotecnica e nelle tavole progettuali a cura del Geom. Rovetti F.. Le opere di progetto garantiranno il raggiungimento di un opportuno coefficiente di sicurezza, andando a migliorare l'assetto geomorfologico attuale. Il fattore di sicurezza critico, non sarà più localizzato in prossimità della zona di "ciglio" come si evince dalle verifiche per la situazione attuale, ma, a lavori ultimati, migrerà verso le porzioni inferiori del pendio, e sarà caratterizzato da idonei fattori di sicurezza maggiore a 1,3.

Carrara, lì 28/11/2008

Il Geologo

Profeti Maurizio



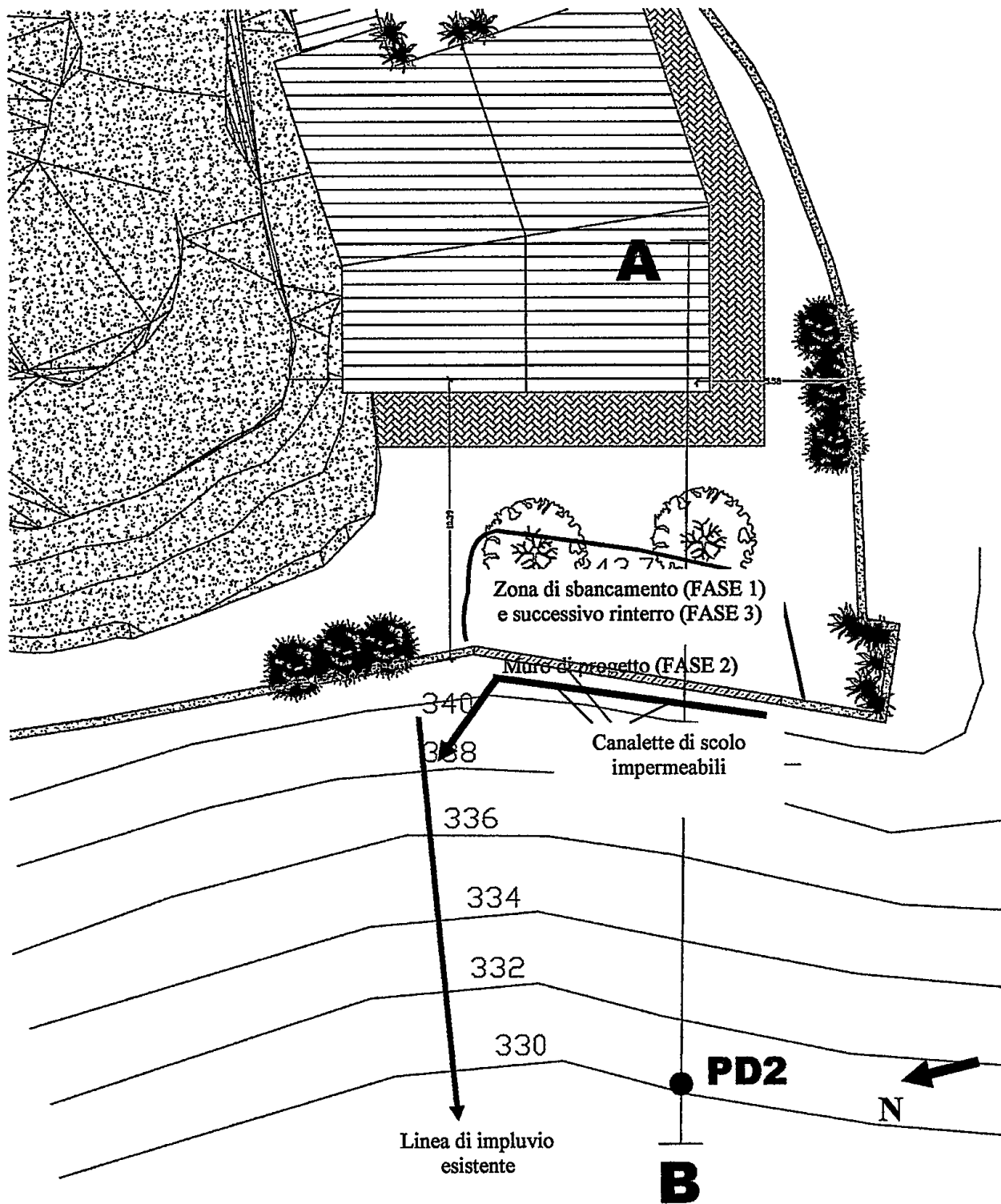
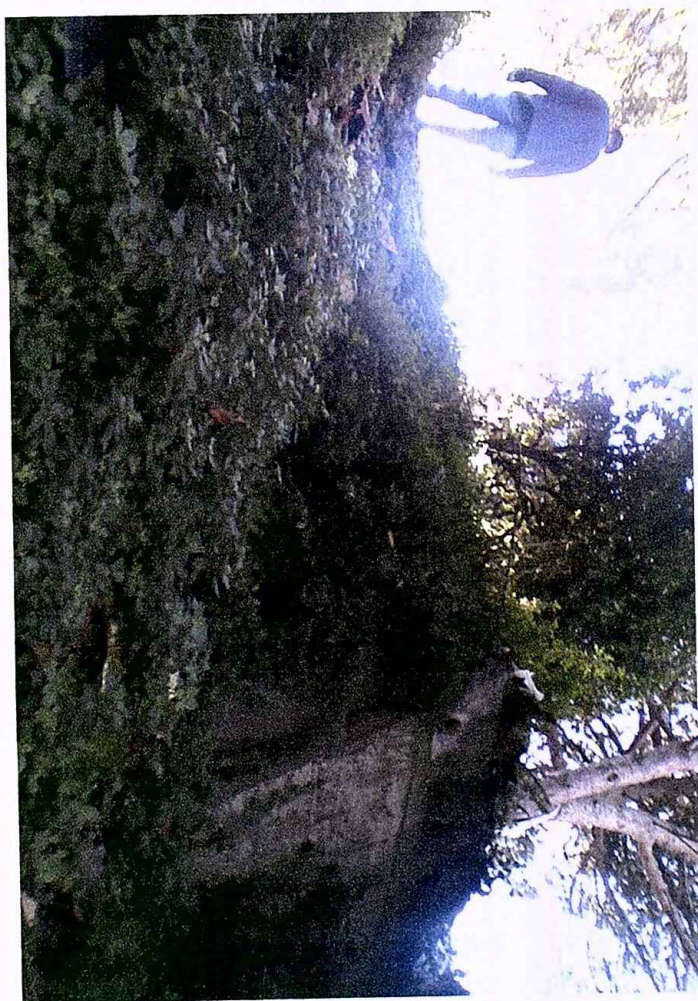
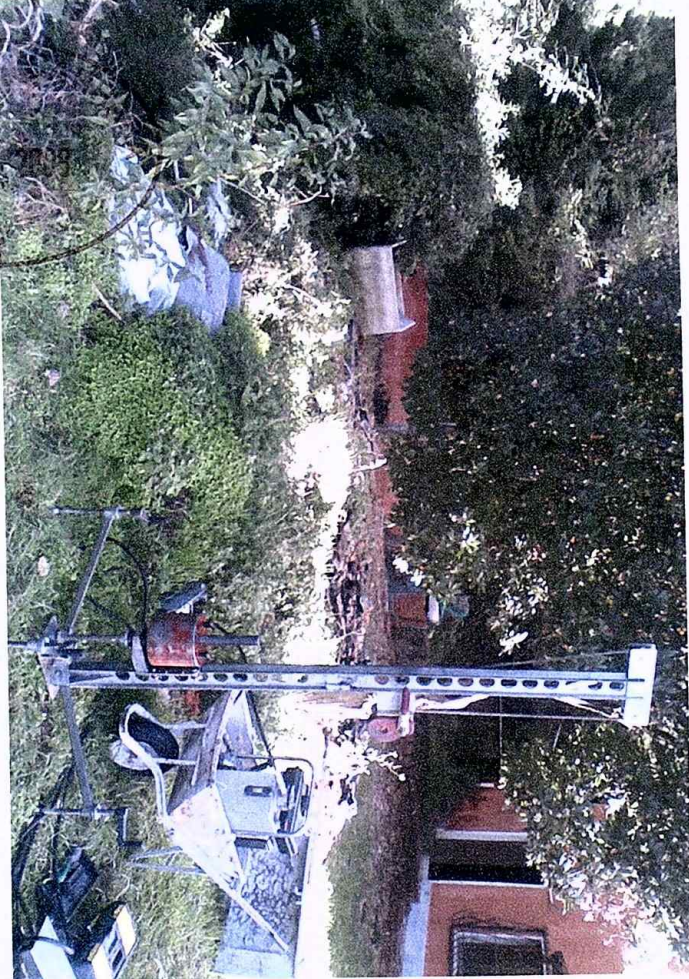
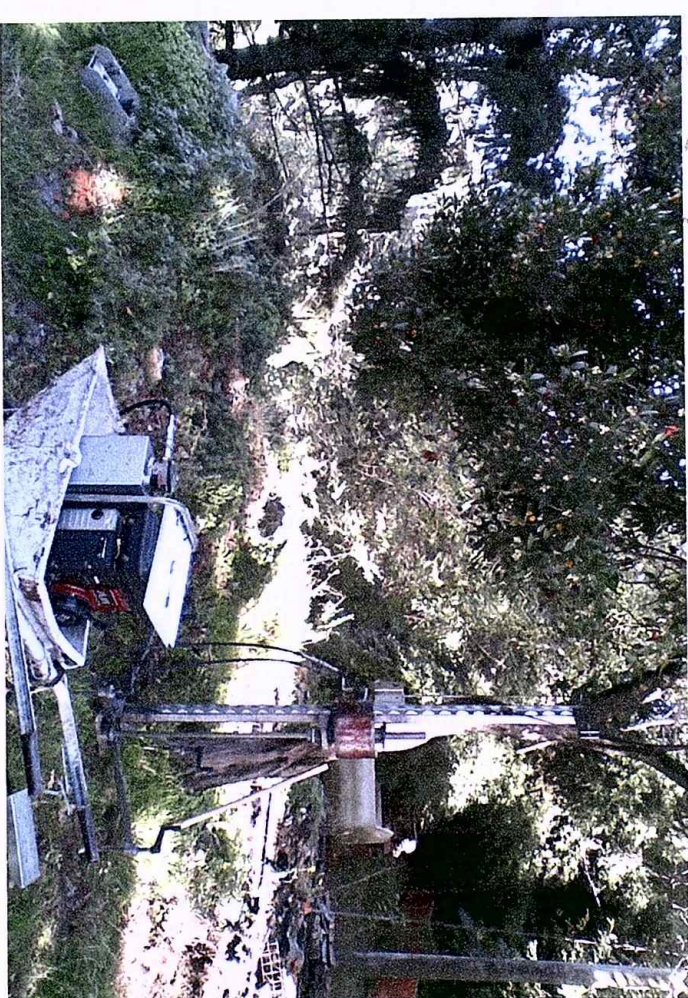


TAVOLA UNICA – DESCRIZIONE FASI DI LAVORO E REGIMAZIONE ACQUE.
SCALA 1:200



COMUNE DI CARBARA
 SETTORE AMBIENTE
 GEOLOGICO N° 24/08
 AUTORIZZAZIONE VIVA
 DEL _____ PROT. _____



Visura sintetica per immobile
Situazione degli atti informatizzati al 04/11/2008

Dati della richiesta	Comune di CARRARA (Codice: B832) Provincia di MASSA
Catasto Fabbricati	Foglio: 77 Particella: 928 Sub.: 2

Unità immobiliare												
N.	DATI IDENTIFICATIVI				DATI DI CLASSAMENTO						DATI DERIVANTI DA	
	Sezione	Foglio	Particella	Sub	Zona Cens.	Micro Zona	Categoria	Classe	Consistenza	Superficie Catastale		Rendita
1	Urbana	77	928	2	2		A/3	1	7,5 vani	162	Euro 445,44	COSTITUZIONE del 22/07/2008 n. 1667.1/2008 in atti dal 22/07/2008 (protocollo n. MS0104757) COSTITUZIONE

INTERESTATI			
DATI ANAGRAFICI		CODICE FISCALE	DIRITTI E ONERI REALI
N.			
1	SANGUINETTI Antonio nato a CARRARA il 01/07/1957	SNGNTN57L01B832C*	(1) Proprieta per 12/144
2	SANGUINETTI Diomede nato a CARRARA il 06/07/1941	SNGDMD41L06B832R*	(1) Proprieta per 21/144
3	SANGUINETTI Giulio nato a CARRARA il 04/07/1909	SNGGLI09L04B832F	(1) Proprieta per 36/144
4	SANGUINETTI Mario nato a CARRARA il 14/03/1946	SNGMRA46C14B832O*	(1) Proprieta per 21/144
5	SANGUINETTI Fedele nato a CARRARA il 31/07/1952	SNGFDL52L31B832J	(1) Proprieta per 54/144
DATI DERIVANTI DA		COSTITUZIONE del 22/07/2008 n. 1667.1/2008 in atti dal 22/07/2008 (protocollo n. MS0104757) COSTITUZIONE	

Rilasciata da: Servizio Telematico

COMUNE DI CARRARA
SETTORE AMBIENTE
AUTORIZZAZIONE VINCOL. GEOLOGICO N° 24/08
PROT. _____
DEL _____



Visura sintetica per immobile
Situazione degli atti informatizzati al 04/11/2008

Dati della richiesta	Comune di CARRARA (Codice: B832) Provincia di MASSA
Catasto Fabbricati	Foglio: 77 Particella: 928 Sub.: 1

Unità immobiliare

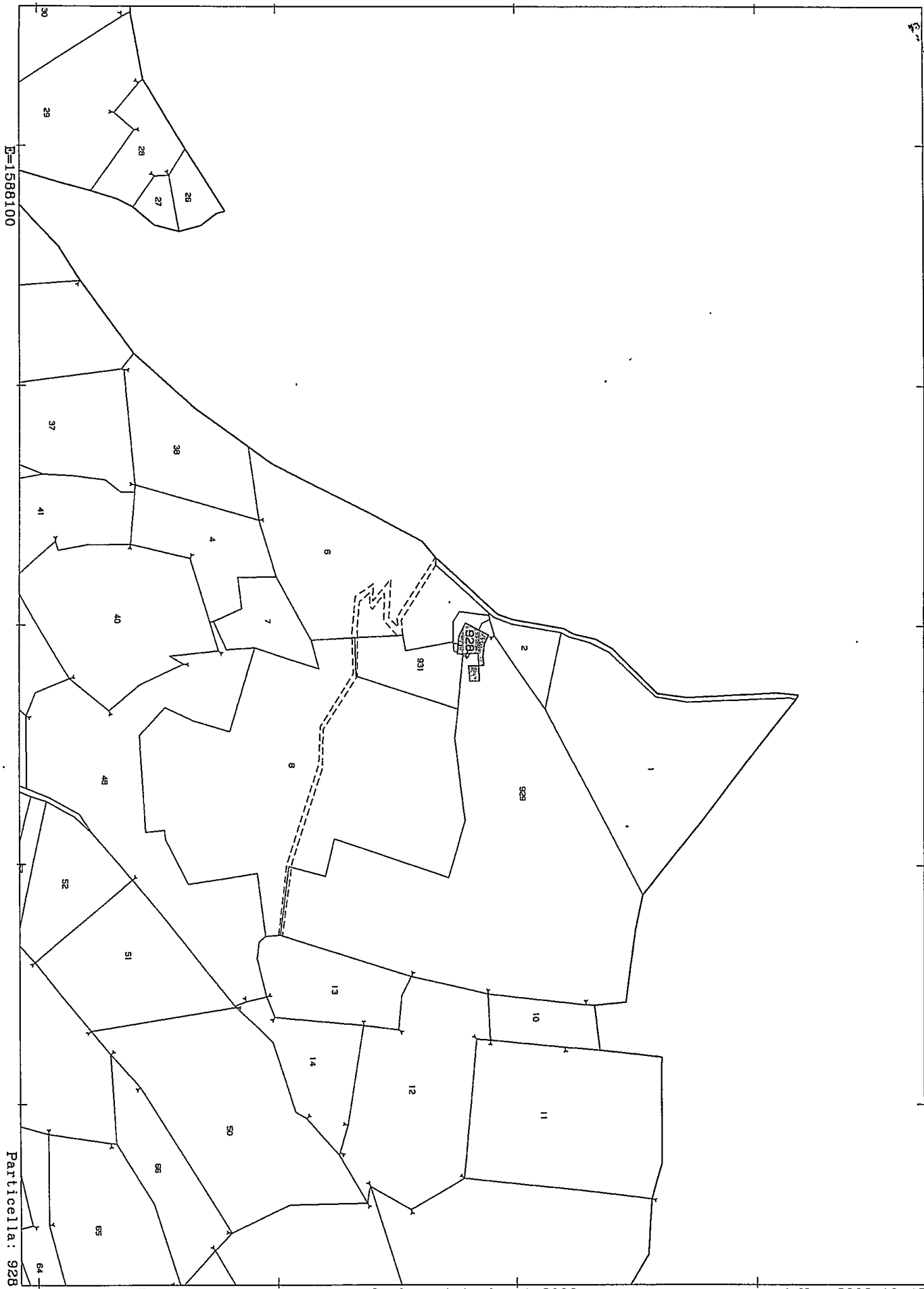
N.	DATI IDENTIFICATIVI				DATI DI CLASSAMENTO						DATI DERIVANTI DA	
	Sezione	Foglio	Particella	Sub	Zona	Micro	Categoria	Classe	Consistenza	Superficie	Rendita	
1	Urbana	77	928	1	Cens. 2	Zona	A/3	1	6,5 vani	Catastale 116	Euro 386,05	COSTITUZIONE del 22/07/2008 n. 1667. 1/2008 in atti dal 22/07/2008 (protocollo n. MS0104757) COSTITUZIONE

INTERSTATI

N.	DATI ANAGRAFICI				CODICE FISCALE		DIRITTI E ONERI REALI	
1	SANGUINETTI Antonio nato a CARRARA il 01/07/1957				SNGNTN57L01B832C*		(1) Proprietà per 12/144	
2	SANGUINETTI Diomede nato a CARRARA il 06/07/1941				SNGDMD41L06B832R*		(1) Proprietà per 21/144	
3	SANGUINETTI Giulio nato a CARRARA il 04/07/1909				SNGGLJ09L04B832F		(1) Proprietà per 36/144	
4	SANGUINETTI Mario nato a CARRARA il 14/03/1946				SNGMRA46C14B832O*		(1) Proprietà per 21/144	
5	SNAGUINETTI Fedele nato a CARRARA il 31/07/1952				SNGFDL52L31B832J		(1) Proprietà per 54/144	
DATI DERIVANTI DA				COSTITUZIONE del 22/07/2008 n. 1667. 1/2008 in atti dal 22/07/2008 (protocollo n. MS0104757) COSTITUZIONE				

N=4882500

E=1588100



Particella: 928



Dott. MAURIZIO PROFETI
Geologo

Via Roccatagliata, 96 - 54031 Fossone Alto (MS)
Tel/fax 0585 859777 - Cell. 347 9059317 - E-mail: maurizioprofeti@virgilio.it
P.IVA 01128490115

COMUNE DI CARRARA
PROVINCIA DI MASSA-CARRARA



RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA

(Ai sensi: D.M. 11/03/1988, Ord. P.C.M. n°3274 del 20 Marzo 2003, R.D.L. N.3267 del 30 Dicembre 1923, art. 75 del Regolamento 48/R/03, e succ.mod.int)

SULLE INDAGINI RELATIVE AL
"PROGETTO DI REALIZZAZIONE DI
MURO DI SOSTEGNO "

MAPPALI NN. 928- FOGLIO N. 77
VIA CARBONERA
LOC. PIANAMAGGIO
CARRARA (MS)

COMMITTENTE:
SIG. SANGUINETTI

COMUNE DI CARRARA
SETTORE AMBIENTE
AUTORIZZAZIONE N° 24/08
DEL _____
PROT. _____

IL GEOLOGO:
DOTT. MAURIZIO PROFETI



OTTOBRE 2008

INDICE:

1. PREMESSA E METODOLOGIA

2. LOCALIZZAZIONE E GEOMORFOLOGIA

3. GEOLOGIA ED IDROGEOLOGIA

4. INDAGINI GEOGNOSTICHE (ALLEGATO D)

4.1 PENETROMETRIE DINAMICHE

4.2 STRATIGRAFIA INTERPRETATIVA E CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

5. ORIENTAMENTI GEOTECNICI

5.1 CARICO MAX AMMISSIBILE E STIMA DEI CEDIMENTI

5.2 ANALISI DI STABILITA'

6. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

ELENCO DEGLI ALLEGATI:

- TAVOLA 1 – Carta di ubicazione
- TAVOLA 2 – Carta geologica, geomorfologica ed idrogeologica
- TAVOLA 3 – Planimetria di progetto e ubicazione penetrometrie
- ALLEGATO A – INDAGINI GEOGNOSTICHE
- ALLEGATO B – ANALISI DI STABILITA' CON SEZIONI

1. PREMESSA E METODOLOGIA

Per incarico dei sig.ri Sanguinetti ho redatto la presente Relazione Geologica e Geotecnica relativa al progetto di realizzazione di muro di sostegno su di un terreno sito in loc. Pianamaggio di Carrara; si rende quindi necessario, ai sensi del D.M. dell'11 Marzo 1988, dell'O.P.C.M. 3274 del 20 Marzo 2003 e del R.D.L. N.3267 del 30 Dicembre 1923, e succ.mod.int., uno studio geologico, idrogeologico e geotecnico del terreno.

Per l'espletamento dell'incarico è stata adottata la seguente metodologia di lavoro, che si articola secondo i seguenti punti:

- Acquisizione della cartografia disponibile, della documentazione relativa alla pratica e di informazioni riguardanti il sito e le sue adiacenze; si è quindi proceduto all'inquadramento del terreno nel più ampio contesto geomorfologico e geologico della zona, avvalendosi di studi ed indagini effettuate in aree limitrofe.
- Sopralluoghi sul terreno, tesi a verificare l'assetto geologico, geomorfologico e idrogeologico all'interno del lotto di progetto; in questa fase si è prestata particolare attenzione all'accurata verifica della stabilità del versante e al deflusso superficiale delle acque.
- Esecuzione di indagini geognostiche, consistenti in n°2 penetrometrie dinamiche eseguite al fine di fornire una caratterizzazione geotecnica del terreno di fondazione.
- Elaborazione dei dati acquisiti e previsione delle modificazioni geomorfologiche e idrogeologiche dovute alla realizzazione dell'opera in progetto; da questa analisi si è giunti alla stesura della relazione e degli elaborati grafici e quindi alle considerazioni conclusive.

2. LOCALIZZAZIONE E GEOMORFOLOGIA

Il terreno in oggetto è situato in loc. Pianamaggio, ed è raggiungibile percorrendo via Carbonera, strada sterrata che unisce la località Foce con il nucleo abitato di Bonascola passando sulle prime colline bordiere dei rilievi apuani. Catastralmente, il lotto di progetto è contraddistinto ai mappali all'interno dei mappali n. 928 del foglion. 77 della mappa catastale del Comune di Carrara. Per una più puntuale localizzazione si rimanda alle Tavole allegate.

Dal punto di vista geomorfologico, ci troviamo sulle prime colline che emergono tra il mare e gli aspri rilievi delle Alpi Apuane, ad una quota altimetrica media sopra il livello del mare di 340 mt. Il lotto si colloca quasi alla sommità del rilievo denominato Pianamaggio, più precisamente sul versante nord-occidentale dello stesso, dove il substrato roccioso è prevalentemente subaffiorante, con locali affioramenti rocciosi in corrispondenza dei tagli artificiali realizzati per la creazione della viabilità e delle infrastrutture persenti nella zona.

Nel corso del rilevamento di superficie si è prestata particolare attenzione ad eventuali fenomeni di dissesto in atto sul versante, nonché a sintomi di una sua potenziale instabilità; si può affermare che l'area in oggetto e le sue immediate adiacenze mostrano un sostanziale equilibrio che può essere ricondotto a due fattori: il primo è strettamente connesso alla giacitura degli strati arenacei che risulta caratterizzata da alti angoli di immersione su tutta la zona in esame; questo fattore influisce positivamente sulla stabilità del versante, impedendo lo scivolamento verso valle di masse di detrito e/roccia più o meno estese. Il secondo è legato all'attività dell'uomo che con le opere di antropizzazione, creazione di piane ad uso agricolo vitivinicolo, ha fatto in modo di ridurre fortemente il dissesto idrogeologico, principale causa dell'instabilità su questo tipo di terreni.

3. GEOLOGIA ED IDROGEOLOGIA

Nella zona in oggetto, il substrato roccioso risulta subaffiorante sulla maggior parte del lotto di progetto, con locali affioramenti alla superficie topografica nelle zone dove sono stati realizzati sbancamenti per la creazione della viabilità e dei manufatti.

Il substrato roccioso affiorante è riferibile alla formazione del "Macigno", di età Oligo-Miocenica, della Falda Toscana, costituito da arenarie e siltiti feldspatiche, poco permeabili per fessurazione. Strutturalmente, gli strati appartenenti alla formazione sopra menzionata immergono ad alto angolo di immersione; questo implica che nella zona è presente il nucleo di una grossa piega rovesciata a vergenza appenninica. Visti gli scopi del presente lavoro non ci pare necessario approfondire ulteriormente l'analisi strutturale, che richiederebbe trattazione ben più approfondita del contesto tettonico globale delle Alpi Apuane.

Il "tetto" del substrato roccioso risulta intensamente alterato per l'azione degli agenti atmosferici, in particolare circolazione idrica. L'idrografia superficiale risulta discretamente rappresentata, con linee di impluvio principali costituite dal canale di Romito e Fosso di Botria che scorrono in direzione E-W fino a raggiungere il torrente Carrione, asta idrica principale che scorre nella vicina pianura.

Si identificano numerose linee di impluvio secondarie, che vanno a costituire, durante la loro attivazione in concomitanza con le precipitazioni più intense, affluenti del canale di Romito e del fosso di Botria.

I terreni presenti nell'area sono, da un punto di vista idrogeologico suddivisibili in due classi:

- terreni permeabili per porosità primaria: a questa classe appartengono i terreni costituiti da sedimenti sciolti o disaggregabili al semplice contatto con l'acqua; la permeabilità della copertura detritica (dt) è da considerarsi da bassa a media in funzione della presenza di frazione limosa-argillosa.
- rocce permeabili per fessurazione: a questa classe appartengono tutte le litologie interessate da fenomeni di fessurazione, alterazione fisico-chimica o carsismo; la permeabilità della formazione "Macigno" appartenente alla Falda Toscana risulta generalmente bassa.

Durante le indagini e i rilievi effettuati non si è riscontrata la presenza di falda acquifera nel sottosuolo; non si esclude che durante le precipitazioni più intense possano esistere zone di locale saturazione della parte più superficiale di terreno costituita da copertura detritica sabbioso limosa conservata sostanzialmente in posto.

4. INDAGINI GEOGNOSTICHE

Allo scopo di acquisire ulteriori e più precisi dati sulla stratigrafia del terreno oggetto di intervento, e quindi determinare i principali parametri geotecnici, sono stati effettuati n.2 sondaggi penetrometrici dinamici sulla cui ubicazione si rimanda alle tavole allegate. L'Allegato A riassume i principali parametri geotecnici del terreno di fondazione, calcolati utilizzando il software Dynamic Probing della ditta Geostru s.a.s.

4.1 PENETROMETRIE DINAMICHE (ALLEGATO A)

Lo strumento utilizzato, penetrometro dinamico medio prodotto dalla ditta TECNOTEST, modello TP223/S, ha le seguenti caratteristiche tecniche:

- peso del maglio di battuta: 30 Kg
- diametro della aste di sondaggio: 2.0 cm
- area della punta conica a perdere: 10 cmq
- altezza di caduta del maglio: 20 cm
- peso delle aste di sondaggio: 2.4 Kg/ml

I dati ottenuti dalle prove effettuate sono stati elaborati utilizzando il software per P.C. *Dinamyc Probing* ® della ditta GEOSTRU s.a.s., il quale consente di ricavare i principali parametri geotecnici, riassunti nell'ALLEGATO A. In maniera cautelativa, per la stima dell'angolo di attrito si è scelto di utilizzare la nota relazione di Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956 e per la stima della coesione non drenata le specifiche della U.S. Design Manual Soil Mechanics .

4.1 STRATIGRAFIA INTERPRETATIVA E PARAMETRIZZAZIONE GEOTECNICA

Dai risultati delle penetrometrie si evince una situazione stratigrafica piuttosto omogenea sull'intero lotto di progetto, risultando i terreni incontrati da attribuirsi ad una esigua copertura detritica di tipo prevalentemente eluviale sabbioso limosa (conservata sostanzialmente in posto) che ricopre in maniera più o meno continua il tetto del substrato roccioso costituito da alternanze di arenarie e siltiti più o meno argillitiche

La situazione stratigrafica ricostruita considerando le indagini penetrometriche effettuate può essere così riassunta (zona di realizzazione del muro):

Strato	Prof. (m)	Tipo	Gamma (t/m ³)	Gamma Saturo (t/m ³)	Angolo di attrito Fi (°) Peck- Hanson 1956	Coesione non drenata Cu (Kg/cm ²)	Modulo Edometrico (Kg/cm ²) Farrent 1963
1 COPERTURA SABBIOSO LIMOSA POCO ADDENSATA	da p.c. a 2,7	Incoerente/ coesivo	1,6	1,9	28/30	0,1/0,2	50
2 SUBSTRATO ALTERATO E FRATTURATO	da 2,7	Incoerente/ coesivo	2,2	2,4	35/38	1,0/1,2	300

I fori derivanti dalle indagini penetrometriche, effettuate durante il mese di Ottobre 2008, sono stati attrezzati con tubi piezometrici: non si è rilevata la presenza di falda acquifera di tipo freatico circolante all'interno dei terreni studiati.

5. ORIENTAMENTI GEOTECNICI

L'intervento di progetto prevede la realizzazione di muro di sostegno in c.a. secondo quanto previsto nelle tavole progettuali redatte a cura del Geom. Rovetti Fabio; l'intervento si rende necessario al fine di stabilizzare porzione di terreno adibita a giardino, al bordo della quale è franato il muro di contenimento esistente. Da una analisi macroscopica, risulta evidente che il motivo del fenomeno di crollo di parte del muro è da imputare ad una inadeguata consistenza strutturale del manufatto, costruito in "bozze".

5.1 CAPACITA' PORTANTE E STIMA DEI CEDIMENTI

Al fine di garantire idonee condizioni di sicurezza a livello fondiario del muro di progetto, sarà necessario incastrare le fondazioni ad una profondità di circa 3,5/4,0 mt da p.c. in modo da raggiungere il substrato roccioso. Il CARICO MAX ammissibile q_a , con coefficiente di sicurezza uguale a 3, è stato calcolato utilizzando la nota relazione di Herminier: $q_a = R_d/20$, testata per terreni granulari e risulta caratterizzato da ottimi valori di carico massimo ammissibile $> 2 \text{ kg/cm}^2$ (vedi allegato A), pienamente compatibili con il carico delle opere di progetto. I cedimenti indotti sul terreno di fondazione dalla struttura sono da ritenersi nulli in virtù della natura incompressibile del substrato roccioso.

5.1 ANALISI DI STABILITA'

Si è proceduto ad effettuare una ricostruzione analitica del dissesto, utilizzando specifico software, e andando ad impostare una tipologia di analisi tipo "back analysis"; per i calcoli specifici e le sezioni di stabilità si veda ALLEGATO B.

Le verifiche hanno tenuto conto delle risultanze ottenute dalle indagini geognostiche effettuate, apportando opportune correzioni ad alcuni parametri geotecnici assegnanti alla copertura detritica. In questa sede, è stato introdotto il contributo destabilizzante del parametro acqua e di un eventuale sisma, in ottemperanza alla normativa vigente.

Il calcolo del fattore di sicurezza è stato effettuato secondo i metodi di Fellenius e di Bishop per la situazione attuale e per quella di progetto, considerando il sovraccarico indotto dal fabbricato presente a monte della porzione di terreno in esame:

STATO ATTUALE	STATO DI PROGETTO
Fellenius FS = 1,13	Fellenius FS = 2,31
Bishop FS = 1,01	Bishop FS = 2,01

Per un approfondimento ed una visione grafica dei risultati ottenuti si rimanda all'Allegato B, all'interno del quale sono osservabili le sezioni di stabilità per la situazione attuale (metodi di Fellenius e Bishop) e per quella di progetto (metodi di Fellenius e Bishop).

Il muro, di altezza massima $H = 4,0$ m, dovrà essere dimensionato per sostenere una spinta attiva (P_a) da controbilanciare ad $1/3$ dell'altezza ricavata con la formula di Caquot e Kerisel:

$$P_a = 1/2 H^2 \gamma K_a$$

(γ = peso di volume del terreno; H = altezza del terrapieno; K_a = coeff. di spinta attiva)

Utilizzando i parametri fisico meccanici del terreno precedentemente indicati, per un'altezza complessiva del muro $H=4,0$ m , si ricava:

$$P_a = 4.7 \text{ t/m}$$

A monte del muro di contenimento dovrà essere predisposta un'intercapedine drenante e tubi di eduazione che consentano un corretto allontanamento verso valle delle acque di scorrimento superficiale, onde evitare l'imbibizione del materiale detritico naturale e di riporto ed il conseguente incremento di pressioni efficaci nel terreno. Ai fini della stabilità, per mantenere e migliorare l'equilibrio idrogeologico si consiglia di prestare particolare cura a questo aspetto della progettazione, evitando il più possibile le dispersioni incontrollate di acque nel terreno.

6. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

In virtù delle indagini e dei rilievi effettuati si desume che il piano di posa delle fondazioni del costruendo muro di sostegno si attesterà direttamente in roccia, costituita da arenarie dalle discrete caratteristiche geotecniche, carico massimo ammissibile $> 2 \text{ kg/cm}^2$ pienamente compatibile con il carico di esercizio della struttura di progetto. I cedimenti sono da ritenersi nulli. Il muro di progetto verrà realizzato, come indicato nelle tavole progettuali redatte a cura del Geom. Rovetti Fabio, in prossimità della struttura esistente parzialmente franata. Al fine di incastrare le fondazioni all'interno del substrato roccioso, si renderà necessaria l'effettuazione di uno scavo che dovrà raggiungere una profondità prossima a $-3,5/4,0$ mt da p.c.. Per la movimentazione dei terreni di scavo dovranno essere adoperati idonei mezzi che permettano di garantire opportune condizioni di sicurezza per gli addetti ai lavori e per le infrastrutture presenti all'interno del lotto di progetto; altresì dovranno essere evitati fenomeni di franamento incontrollato di materiale di scavo verso la strada Carbonera.

A tal fine si consiglia di effettuare una trincea di scavo a tergo del ciglio della scarpata, all'interno della quale verrà stoccato momentaneamente e per fasi di lavoro successive il materiale sopradescritto. Al fine di garantire condizioni di stabilità idonee al fabbricato esistente, tra l'altro fondato direttamente sul substrato roccioso, gli scavi per l'alloggio del muro dovranno mantenere una distanza minima di 6 mt dai muri perimetrali del fabbricato stesso.

Le verifiche di stabilità effettuate, considerando cautelativamente l'azione sismica e quella dell'eventuale acqua di falda acquifera, mettono in evidenza una situazione di potenziale instabilità per le condizioni attuali; le verifiche per la situazione di progetto mostrano che, realizzando i lavori come previsto dal Progettista, verrà raggiunto un coefficiente di sicurezza idoneo, molto maggiore a 1,3, minimo contemplato dalla legge.

Resta inteso che nel calcolo della struttura si dovrà tenere conto del fatto che l'area, ai sensi della Ord. P.C.M. n°3274 del 20 Marzo 2003, è classificata sismica di Classe 2 ($g_{max}=0,25$). Dai punti di vista geologico, geotecnico e geomorfologico non sono stati comunque rilevati elementi che facciano prevedere significativi incrementi dell'intensità macrosismica, né fenomeni di liquefazione sismica.

Particolare attenzione dovrà essere posta al conferimento di idonee condizioni di drenaggio a tergo del muro, andando a realizzare un riempimento in materiale altamente drenante; dovranno altresì essere realizzati, all'interno del muro a 1/3 di profondità da p.c. e alla base, fori drenanti atti ad allontanare in maniera opportuna le acque raccolte dal riempimento sopradescritto. Le acque meteoriche e pluviali dovranno essere raccolte e convogliate verso le linee di impluvio esistenti (vedi tav.3), in modo da evitare l'innesco di fenomenologie di instabilità prodotte dall'eventuale dissesto idrogeologico.

Dal presente studio e dalle indagini effettuate non emergono controindicazioni di carattere geotecnico, geomorfologico od idrogeologico tali da costituire pregiudizio per la realizzazione degli interventi di progetto.

Carrara, lì 31 Ottobre 2008





2

52

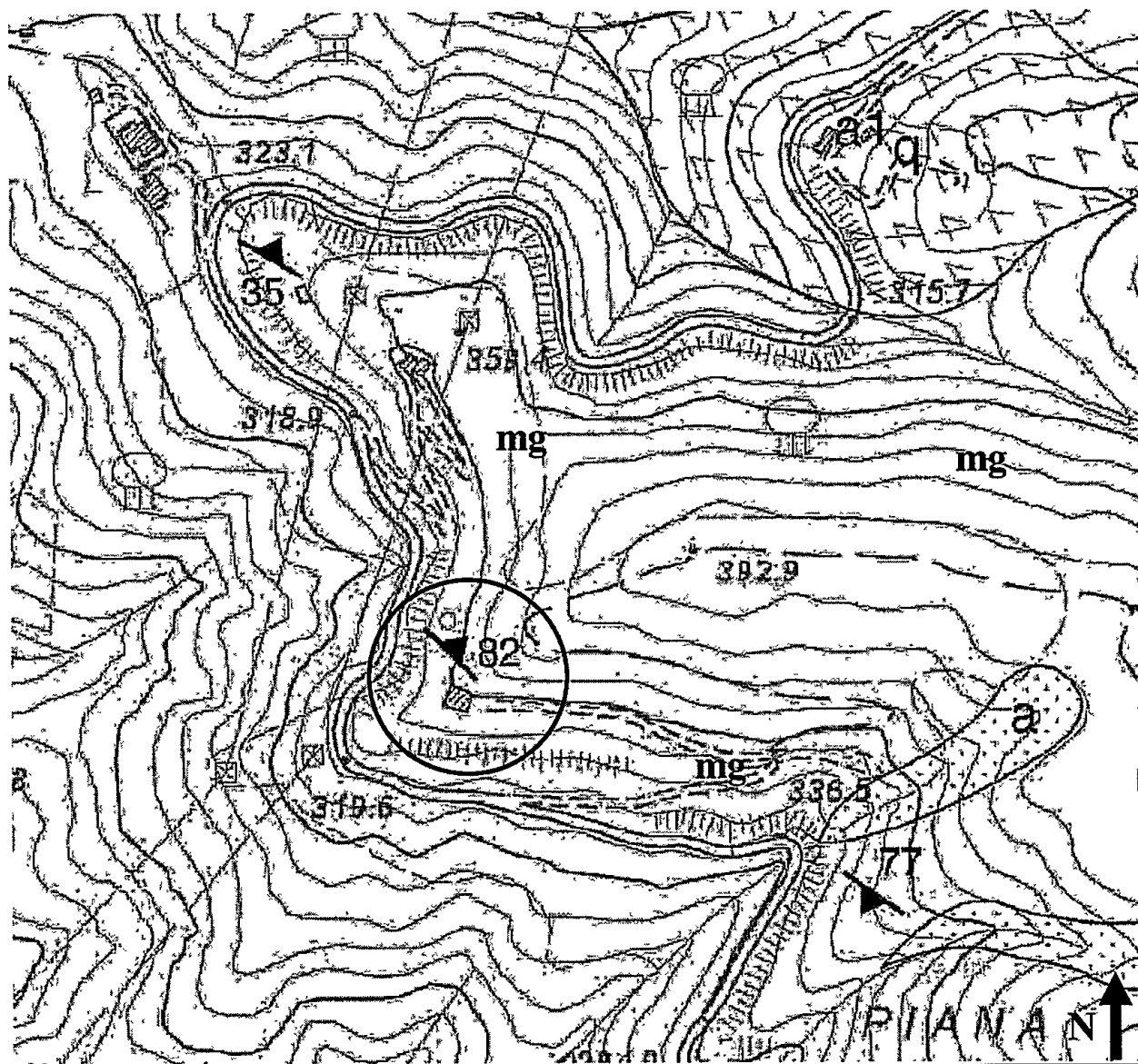


TAVOLA 2 – CARTA GEOLOGICA GEOMORFOLOGICA E IDROGEOLOGICA. SCALA 1:5000

LEGENDA:



Area di intervento



Arenarie tipo Macigno a permeabilità secondaria per fessurazione bassa.
OLIGOCENE SUP/MIOCENE INF.



Misure di strato

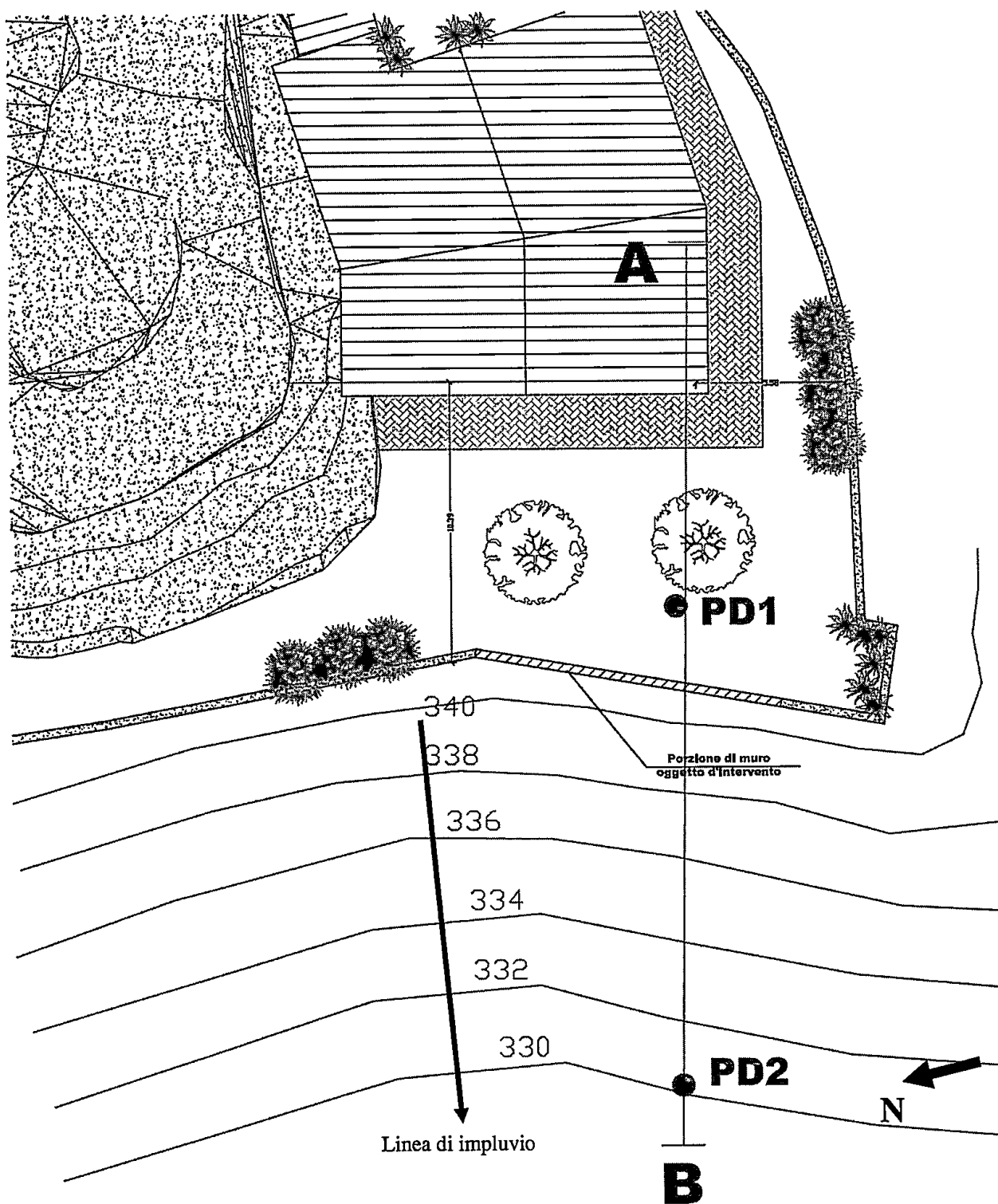


TAVOLA 3 – PLANIMETRIA DI PROGETTO. SCALA 1:200

- PDX: PENETROMETRIE DINAMICHE
- AB: TRACCIA SEZIONE DI STABILITA'

ALLEGATO A

PENETROMETRIE DINAMICHE

Committente: SIG. SANGUINETTI
Cantiere: COSTRUZIONE MURO DI SOSTEGNI
Località: PIANAMAGGIO -CARRARA (MS)

Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: DL-30 (60°)

Rif. Norme	DIN 4094
Peso Massa battente	30 Kg
Altezza di caduta libera	0,20 m
Peso sistema di battuta	11 Kg
Diametro punta conica	35,68 mm
Area di base punta	10 cm ²
Lunghezza delle aste	1 m
Peso aste a metro	2,4 Kg/m
Profondità giunzione prima asta	0,80 m
Avanzamento punta	0,10 m
Numero colpi per punta	N(10)
Coeff. Correlazione	0,783
Rivestimento/fanghi	No
Angolo di apertura punta	60 °

PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE CONTINUE

(DYNAMIC PROBING)

DPSH – DPM (... scpt ecc.)

Note illustrative - Diverse tipologie di penetrometri dinamici

La prova penetrometrica dinamica consiste nell'infiggere nel terreno una punta conica (per tratti consecutivi □) misurando il numero di colpi N necessari.

Le Prove Penetrometriche Dinamiche sono molto diffuse ed utilizzate nel territorio da geologi e geotecnici, data la loro semplicità esecutiva, economicità e rapidità di esecuzione.

La loro elaborazione, interpretazione e visualizzazione grafica consente di "catalogare e parametrizzare" il suolo attraversato con un'immagine in continuo, che permette anche di avere un raffronto sulle consistenze dei vari livelli attraversati e una correlazione diretta con sondaggi geognostici per la caratterizzazione stratigrafica.

La sonda penetrometrica permette inoltre di riconoscere abbastanza precisamente lo spessore delle coltri sul substrato, la quota di eventuali falde e superfici di rottura sui pendii, e la consistenza in generale del terreno.

L'utilizzo dei dati, ricavati da correlazioni indirette e facendo riferimento a vari autori, dovrà comunque essere trattato con le opportune cautele e, possibilmente, dopo esperienze geologiche acquisite in zona.

Elementi caratteristici del penetrometro dinamico sono i seguenti:

- peso massa battente M
- altezza libera caduta H
- punta conica: diametro base cono D, area base A (angolo di apertura α)
- avanzamento (penetrazione) δ
- presenza o meno del rivestimento esterno (fanghi bentonitici).

Con riferimento alla classificazione ISSMFE (1988) dei diversi tipi di penetrometri dinamici (vedi tabella sotto riportata) si rileva una prima suddivisione in quattro classi (in base al peso M della massa battente) :

- tipo LEGGERO (DPL)
- tipo MEDIO (DPM)
- tipo PESANTE (DPH)
- tipo SUPERPESANTE (DPSH)

Classificazione ISSMFE dei penetrometri dinamici:

Tipo	Sigla di riferimento	peso della massa M (kg)	prof.max indagine battente (m)
Leggero	DPL (Light)	$M \leq 10$	8
Medio	DPM (Medium)	$10 < M < 40$	20-25
Pesante	DPH (Heavy)	$40 \leq M < 60$	25
Super pesante (Super Heavy)	DPSH	$M \geq 60$	25

penetrometri in uso in Italia

In Italia risultano attualmente in uso i seguenti tipi di penetrometri dinamici (non rientranti però nello Standard ISSMFE):

- DINAMICO LEGGERO ITALIANO (DL-30) (MEDIO secondo la classifica ISSMFE)
massa battente $M = 30$ kg, altezza di caduta $H = 0.20$ m, avanzamento $\delta = 10$ cm, punta conica ($\alpha=60-90^\circ$), diametro $D = 35.7$ mm, area base cono $A=10 \text{ cm}^2$ rivestimento / fango bentonitico : talora previsto;
- DINAMICO LEGGERO ITALIANO (DL-20) (MEDIO secondo la classifica ISSMFE)
massa battente $M = 20$ kg, altezza di caduta $H=0.20$ m, avanzamento $\delta = 10$ cm, punta conica ($\alpha= 60-90^\circ$), diametro $D = 35.7$ mm, area base cono $A=10 \text{ cm}^2$ rivestimento / fango bentonitico : talora previsto;
- DINAMICO PESANTE ITALIANO (SUPERPESANTE secondo la classifica ISSMFE)
massa battente $M = 73$ kg, altezza di caduta $H=0.75$ m, avanzamento $\delta=30$ cm, punta conica ($\alpha = 60^\circ$), diametro $D = 50.8$ mm, area base cono $A=20.27 \text{ cm}^2$ rivestimento: previsto secondo precise indicazioni;
- DINAMICO SUPERPESANTE (Tipo EMILIA)
massa battente $M=63.5$ kg, altezza caduta $H=0.75$ m, avanzamento $\delta=20-30$ cm, punta conica conica ($\alpha = 60^\circ-90^\circ$) diametro $D = 50.5$ mm, area base cono $A = 20 \text{ cm}^2$, rivestimento / fango bentonitico

Correlazione con Nspt

Poiché la prova penetrometrica standard (SPT) rappresenta, ad oggi, uno dei mezzi più diffusi ed economici per ricavare informazioni dal sottosuolo, la maggior parte delle correlazioni esistenti riguardano i valori del numero di colpi Nspt ottenuto con la suddetta prova, pertanto si presenta la necessità di rapportare il numero di colpi di una prova dinamica con Nspt. Il passaggio viene dato da:

$$N_{spt} = \beta_t N$$

Dove:

$$\beta_t = \frac{Q}{Q_{SPT}}$$

in cui Q è l'energia specifica per colpo e Q_{spt} è quella riferita alla prova SPT.

L'energia specifica per colpo viene calcolata come segue:

$$Q = \frac{M^2 \cdot H}{A \cdot \delta \cdot (M + M')}$$

in cui

- M = peso massa battente;
- M' = peso aste;
- H = altezza di caduta;
- A = area base punta conica;
- δ = passo di avanzamento.

Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd

Formula Olandesi

$$R_{pd} = \frac{M^2 \cdot H}{[A \cdot e \cdot (M + P)]} = \frac{M^2 \cdot H \cdot N}{[A \cdot \delta \cdot (M + P)]}$$

Rpd = resistenza dinamica punta (area A);
e = infissione media per colpo (δ/N);
M = peso massa battente (altezza caduta H);
P = peso totale aste e sistema battuta.

Metodologia di Elaborazione.

Le elaborazioni sono state effettuate mediante un programma di calcolo automatico Dynamic Probing della *GeoStru Software*.

Il programma calcola il rapporto delle energie trasmesse (coefficiente di correlazione con SPT) tramite le elaborazioni proposte da Pasqualini 1983 - Meyerhof 1956 - Desai 1968 - Borowczyk-Frankowsky 1981.

Permette inoltre di utilizzare i dati ottenuti dall'effettuazione di prove penetrometriche per estrapolare utili informazioni geotecniche e geologiche.

Una vasta esperienza acquisita, unitamente ad una buona interpretazione e correlazione, permettono spesso di ottenere dati utili alla progettazione e frequentemente dati maggiormente attendibili di tanti dati bibliografici sulle litologie e di dati geotecnici determinati sulle verticali litologiche da poche prove di laboratorio eseguite come rappresentazione generale di una verticale eterogenea disuniforme e/o complessa.

In particolare consente di ottenere informazioni su:

- l'andamento verticale e orizzontale degli intervalli stratigrafici,
- la caratterizzazione litologica delle unità stratigrafiche,
- i parametri geotecnici suggeriti da vari autori in funzione dei valori del numero dei colpi e delle resistenza alla punta.

Valutazioni statistiche e correlazioni

Elaborazione Statistica

Permette l'elaborazione statistica dei dati numerici di Dynamic Probing, utilizzando nel calcolo dei valori rappresentativi dello strato considerato un valore inferiore o maggiore della media aritmetica dello strato (dato comunque maggiormente utilizzato); i valori possibili in immissione sono :

Media

Media aritmetica dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Media minima

Valore statistico inferiore alla media aritmetica dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Massimo

Valore massimo dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Minimo

Valore minimo dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Scarto quadratico medio

Valore statistico di scarto dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Media deviata

Valore statistico di media deviata dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Media + s

Media + scarto (valore statistico) dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Media - s

Media - scarto (valore statistico) dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Pressione ammissibile

Pressione ammissibile specifica sull'interstrato (con effetto di riduzione energia per svergolamento aste o no) calcolata secondo le note elaborazioni proposte da Herminier, applicando un coefficiente di sicurezza (generalmente = 20-22) che corrisponde ad un coefficiente di sicurezza standard delle fondazioni pari a 4, con una geometria fondale standard di larghezza pari a 1 mt. ed immersione $d = 1$ mt..

Correlazioni geotecniche terreni incoerenti

Liquefazione

Permette di calcolare utilizzando dati N_{spt} il potenziale di liquefazione dei suoli (prevalentemente sabbiosi).

Attraverso la relazione di *SHI-MING (1982)*, applicabile a terreni sabbiosi, la liquefazione risulta possibile solamente se N_{spt} dello strato considerato risulta inferiore a N_{spt} critico calcolato con l'elaborazione di *SHI-MING*.

Correzione N_{spt} in presenza di falda

$$N_{spt} \text{ corretto} = 15 + 0.5 \times (N_{spt} - 15)$$

N_{spt} è il valore medio nello strato

La correzione viene applicata in presenza di falda solo se il numero di colpi è maggiore di 15 (la correzione viene eseguita se tutto lo strato è in falda).

Angolo di Attrito

- Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956 - Correlazione valida per terreni non molli a prof. < 5 mt.; correlazione valida per sabbie e ghiaie rappresenta valori medi. - Correlazione storica molto usata, valevole per prof. < 5 mt. per terreni sopra falda e < 8 mt. per terreni in falda (tensioni < 8-10 t/mq)
- Meyerhof 1956 - Correlazioni valide per terreni argillosi ed argillosi-marnosi fessurati, terreni di riporto sciolti e coltri detritiche (da modifica sperimentale di dati).
- Sowers 1961)- Angolo di attrito in gradi valido per sabbie in genere (cond. ottimali per prof. < 4 mt. sopra falda e < 7 mt. per terreni in falda) $\sigma > 5$ t/mq.
- De Mello - Correlazione valida per terreni prevalentemente sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi (da modifica sperimentale di dati) con angolo di attrito < 38° .
- Malcev 1964 - Angolo di attrito in gradi valido per sabbie in genere (cond. ottimali per prof. > 2 m. e per valori di angolo di attrito < 38°).
- Schmertmann 1977- Angolo di attrito (gradi) per vari tipi litologici (valori massimi). N.B. valori spesso troppo ottimistici poiché desunti da correlazioni indirette da Dr %.
- Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION) Angolo di attrito in gradi valido per sabbie - sabbie fini o limose e limi siltosi (cond. ottimali per prof. di prova > 8 mt. sopra falda e > 15 mt. per terreni in falda) $\sigma > 15$ t/mq.
- Shioi-Fukuni 1982 (JAPANESE NATIONAL RAILWAY) Angolo di attrito valido per sabbie medie e grossolane fino a ghiaiose .
- Angolo di attrito in gradi (Owasaki & Iwasaki) valido per sabbie - sabbie medie e grossolane-ghiaiose (cond. ottimali per prof. > 8 mt. sopra falda e > 15 mt. per terreni in falda) $\sigma > 15$ t/mq.
- Meyerhof 1965 - Correlazione valida per terreni per sabbie con % di limo < 5% a profondità < 5 mt. e con % di limo > 5% a profondità < 3 mt.
- Mitchell e Katti (1965) - Correlazione valida per sabbie e ghiaie.

Densità relativa (%)

- Gibbs & Holtz (1957) correlazione valida per qualunque pressione efficace, per ghiaie Dr viene sovrastimato, per limi sottostimato.
- Skempton (1986) elaborazione valida per limi e sabbie e sabbie da fini a grossolane NC a qualunque pressione efficace, per ghiaie il valore di Dr % viene sovrastimato, per limi sottostimato.
- Meyerhof (1957).

Relazione geologica e geotecnica – muro Pianamaggio

- Schultze & Menzenbach (1961) per sabbie fini e ghiaiose NC , metodo valido per qualunque valore di pressione efficace in depositi NC, per ghiaie il valore di D_r % viene sovrastimato, per limi sottostimato.

Modulo Di Young (E_y)

- Terzaghi - elaborazione valida per sabbia pulita e sabbia con ghiaia senza considerare la pressione efficace.
- Schmertmann (1978), correlazione valida per vari tipi litologici .
- Schultze-Menzenbach , correlazione valida per vari tipi litologici.
- D'Appollonia ed altri (1970) , correlazione valida per sabbia, sabbia SC, sabbia NC e ghiaia
- Bowles (1982), correlazione valida per sabbia argillosa, sabbia limosa, limo sabbioso, sabbia media, sabbia e ghiaia.

Modulo Edometrico

- Begemann (1974) elaborazione desunta da esperienze in Grecia, correlazione valida per limo con sabbia, sabbia e ghiaia
- Buisman-Sanglerat , correlazione valida per sabbia e sabbia argillosa.
- Farrent (1963) valida per sabbie, talora anche per sabbie con ghiaia (da modifica sperimentale di dati).
- Menzenbach e Malcev valida per sabbia fine, sabbia ghiaiosa e sabbia e ghiaia.

Stato di consistenza

- Classificazione A.G.I. 1977

Peso di Volume Gamma

- Meyerhof ed altri, valida per sabbie, ghiaie, limo, limo sabbioso.

Peso di volume saturo

- Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948-1967. Correlazione valida per peso specifico del materiale pari a circa $\gamma = 2,65$ t/mc e per peso di volume secco variabile da 1,33 ($N_{spt} = 0$) a 1,99 ($N_{spt} = 95$)

Modulo di poisson

- Classificazione A.G.I.

Potenziale di liquefazione (Stress Ratio)

- Seed-Idriss 1978-1981 . Tale correlazione è valida solamente per sabbie, ghiaie e limi sabbiosi, rappresenta il rapporto tra lo sforzo dinamico medio τ e la tensione verticale di consolidazione per la valutazione del potenziale di liquefazione delle sabbie e terreni sabbio-ghiaiosi attraverso grafici degli autori.

Velocità onde di taglio V_s (m/sec)

- Tale correlazione è valida solamente per terreni incoerenti sabbiosi e ghiaiosi.

Modulo di deformazione di taglio (G)

- Ohsaki & Iwasaki – elaborazione valida per sabbie con fine plastico e sabbie pulite.
- Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982) elaborazione valida soprattutto per sabbie e per tensioni litostatiche comprese tra 0,5 - 4,0 kg/cmq.

Modulo di reazione (K_o)

- Navfac 1971-1982 - elaborazione valida per sabbie, ghiaie, limo, limo sabbioso .

Resistenza alla punta del Penetrometro Statico (Q_c)

- Robertson 1983 Q_c

Correlazioni geotecniche terreni coesivi

Coesione non drenata

- Benassi & Vannelli- correlazioni scaturite da esperienze ditta costruttrice Penetrometri SUNDA 1983.
- Terzaghi-Peck (1948-1967), correlazione valida per argille sabbiose-siltose NC con $N_{spt} < 8$, argille limose-siltose mediamente plastiche, argille marnose alterate-fessurate.
- Terzaghi-Peck (1948). C_u min-max.
- Sanglerat, da dati Penetr. Statico per terreni coesivi saturi, tale correlazione non è valida per argille sensitive con sensitività > 5 , per argille sovraconsolidate fessurate e per i limi a bassa plasticità.
- Sanglerat, (per argille limose-sabbiose poco coerenti), valori validi per resistenze penetrometriche < 10 colpi, per resistenze penetrometriche > 10 l'elaborazione valida è comunque quella delle "argille plastiche" di Sanglerat.
- (U.S.D.M.S.M.) U.S. Design Manual Soil Mechanics Coesione non drenata per argille limose e argille di bassa media ed alta plasticità, (C_u - N_{spt} -grado di plasticità).
- Schmertmann 1975 C_u (Kg/cmq) (valori medi), valida per argille e limi argillosi con $N_c=20$ e $Q_c/N_{spt}=2$.
- Schmertmann 1975 C_u (Kg/cmq) (valori minimi), valida per argille NC.
- Fletcher 1965 - (Argilla di Chicago). Coesione non drenata C_u (Kg/cmq), colonna valori validi per argille a medio-bassa plasticità.
- Houston (1960) - argilla di media-alta plasticità.
- Shioi-Fukuni 1982, valida per suoli poco coerenti e plastici, argilla di media-alta plasticità.
- Begemann.
- De Beer.

Resistenza alla punta del Penetrometro Statico (Q_c)

- Robertson 1983 Q_c

Modulo Edometrico-Confinato (M_o)

- Stroud e Butler (1975) - per litotipi a media plasticità, valida per litotipi argillosi a media-medio-alta plasticità - da esperienze su argille glaciali.
- Stroud e Butler (1975), per litotipi a medio-bassa plasticità ($IP < 20$), valida per litotipi argillosi a medio-bassa plasticità ($IP < 20$) - da esperienze su argille glaciali.
- Vesic (1970) correlazione valida per argille molli (valori minimi e massimi).
- Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner Modulo Confinato - M_o (Eed) (Kg/cmq)-, valida per litotipi argillosi e limosi-argillosi (rapporto $Q_c/N_{spt}=1.5-2.0$).
- Buismann- Sanglerat, valida per argille compatte ($N_{spt} < 30$) medie e molli ($N_{spt} < 4$) e argille sabbiose ($N_{spt}=6-12$).

Modulo Di Young (E_y)

- Schultze-Menzenbach - (Min. e Max.), correlazione valida per limi coerenti e limi argillosi con $I.P. > 15$
- D'Appollonia ed altri (1983) - correlazione valida per argille sature-argille fessurate.

Stato di consistenza

- Classificazione A.G.I. 1977

Peso di Volume Gamma

- Meyerhof ed altri, valida per argille, argille sabbiose e limose prevalentemente coerenti.

Peso di volume saturo

- Correlazione Bowles (1982), Terzaghi-Peck (1948-1967), valida per condizioni specifiche: peso specifico del materiale pari a circa $G=2,70$ (t/mc) e per indici dei vuoti variabili da 1,833 ($N_{spt}=0$) a 0,545 ($N_{spt}=28$)

PENETROMETRIA ... Nr.1

Strumento utilizzato...

DL-30 (60°)

Prova eseguita in data

27/10/2008

Profondità prova

3,20 mt

Falda non rilevata

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0,10	2	0,857	7,11	8,29	0,36	0,41
0,20	4	0,855	14,18	16,59	0,71	0,83
0,30	7	0,853	24,76	29,03	1,24	1,45
0,40	8	0,851	28,23	33,18	1,41	1,66
0,50	7	0,849	24,64	29,03	1,23	1,45
0,60	7	0,847	24,59	29,03	1,23	1,45
0,70	9	0,845	31,55	37,33	1,58	1,87
0,80	9	0,843	31,48	37,33	1,57	1,87
0,90	7	0,842	23,15	27,51	1,16	1,38
1,00	8	0,840	26,40	31,44	1,32	1,57
1,10	7	0,838	23,05	27,51	1,15	1,38
1,20	7	0,836	23,01	27,51	1,15	1,38
1,30	8	0,835	26,24	31,44	1,31	1,57
1,40	7	0,833	22,91	27,51	1,15	1,38
1,50	8	0,831	26,13	31,44	1,31	1,57
1,60	12	0,830	39,12	47,16	1,96	2,36
1,70	12	0,828	39,05	47,16	1,95	2,36
1,80	9	0,826	29,23	35,37	1,46	1,77
1,90	6	0,825	18,48	22,41	0,92	1,12
2,00	12	0,823	36,89	44,81	1,84	2,24
2,10	12	0,822	36,82	44,81	1,84	2,24
2,20	11	0,820	33,69	41,08	1,68	2,05
2,30	9	0,819	27,51	33,61	1,38	1,68
2,40	6	0,817	18,31	22,41	0,92	1,12
2,50	8	0,816	24,37	29,88	1,22	1,49
2,60	13	0,764	37,10	48,55	1,86	2,43
2,70	15	0,763	42,73	56,02	2,14	2,80
2,80	22	0,711	58,45	82,16	2,92	4,11
2,90	19	0,760	51,37	67,59	2,57	3,38
3,00	23	0,709	57,98	81,82	2,90	4,09
3,10	58	0,607	125,31	206,32	6,27	10,32
3,20	65	0,606	140,12	231,23	7,01	11,56

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.1**TERRENI COESIVI****Coesione non drenata**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (Kg/cm ²)
Strato 1	6,67	2,70	U.S.D.M.S.M	0,27
Strato 2	29,28	3,20	U.S.D.M.S.M	1,10

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
Strato 1	6,67	2,70	Robertson (1983)	13,34
Strato 2	29,28	3,20	Robertson (1983)	58,56

Relazione geologica e geotecnica – muro Pianamaggio

Modulo Edometrico

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Eed (Kg/cm ²)
Strato 1	6,67	2,70	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	69,82
Strato 2	29,28	3,20	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	300,43

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato 1	6,67	2,70	Classificaz. A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE
Strato 2	29,28	3,20	Classificaz. A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m ³)
Strato 1	6,67	2,70	Meyerhof ed altri	1,84
Strato 2	29,28	3,20	Meyerhof ed altri	2,15

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m ³)
Strato 1	6,67	2,70	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	1,89
Strato 2	29,28	3,20	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	2,35

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 1	6,67	2,70	6,67	Meyerhof 1957	55,69
Strato 2	29,28	3,20	29,28	Meyerhof 1957	100

Angolo di resistenza al taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 1	6,67	2,70	6,67	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	28,91
Strato 2	29,28	3,20	29,28	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	35,37

Modulo Edometrico

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm ²)
Strato 1	6,67	2,70	6,67	Farrent 1963	47,36
Strato 2	29,28	3,20	29,28	Farrent 1963	207,89

Relazione geologica e geotecnica – muro Pianamaggio

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Strato 1	6,67	2,70	6,67	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Strato 2	29,28	3,20	29,28	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMEN TE ADDENSATO

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m ³)
Strato 1	6,67	2,70	6,67	Meyerhof ed altri	1,61
Strato 2	29,28	3,20	29,28	Meyerhof ed altri	2,13

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m ³)
Strato 1	6,67	2,70	6,67	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,90
Strato 2	29,28	3,20	29,28	Terzaghi-Peck 1948-1967	---

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
Strato 1	6,67	2,70	6,67	Robertson 1983	13,34
Strato 2	29,28	3,20	29,28	Robertson 1983	58,56

Relazione geologica e geotecnica – muro Pianamaggio

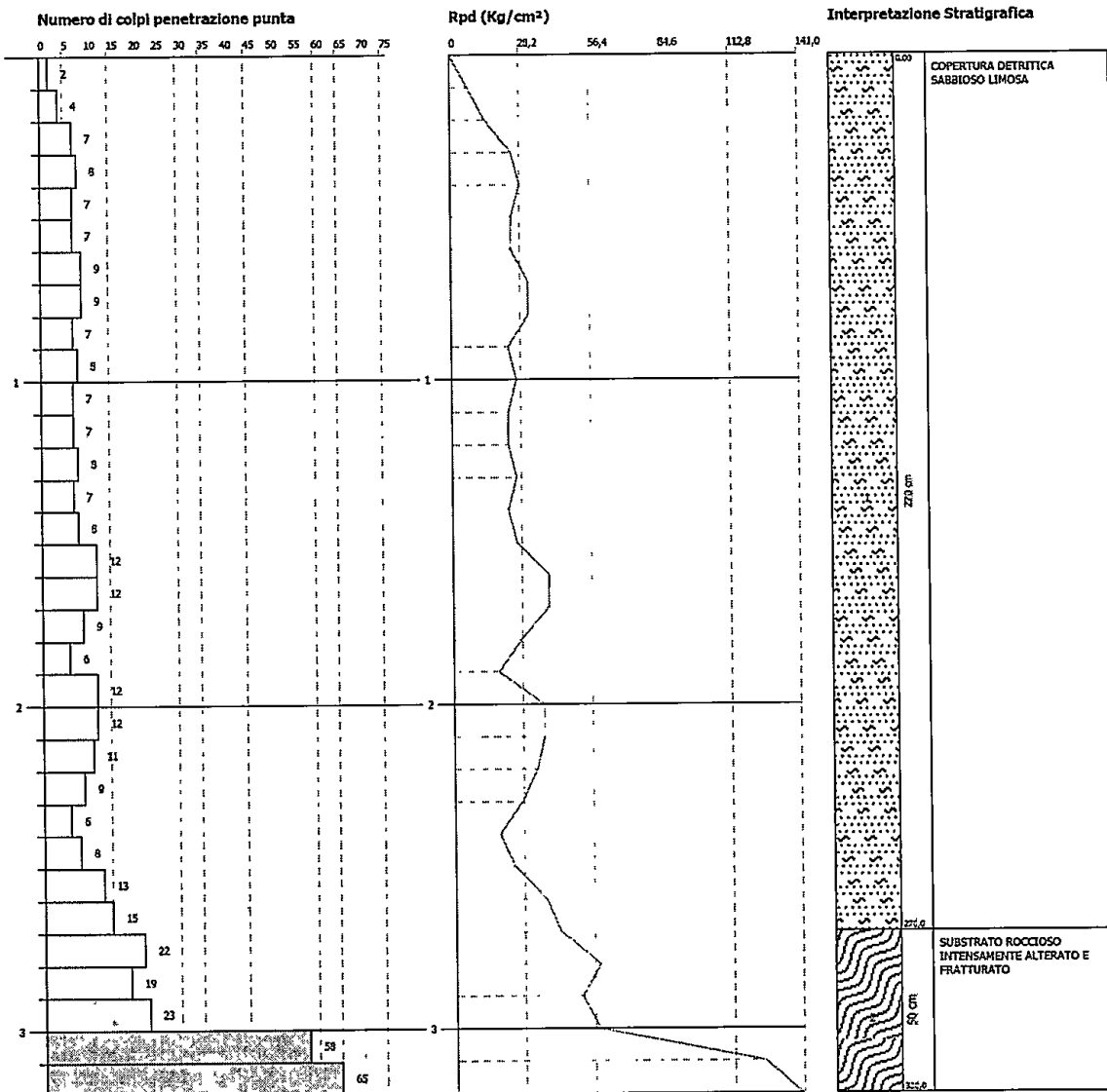
DOCT. GEOLOGO PROFETI MAURIZIO
VIA ROCCATAGLIATA, 96 - CARRARA (MS)
TEL/FAX: 0585 859777 CELL.:347 9059317 E-MAIL:maurizioprofeti@virgilio.it/libero.it

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.1 Strumento utilizzato... DL-30 (60°) DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente : SIG. SANGUINETTI
Cantiere : COSTRUZIONE MURO DI SOSTEGNO
Località : PIANAMAGGIO - CARRARA (MS)

Data :27/10/2008

Scala 1:20



PENETROMETRIA ... Nr.2

Strumento utilizzato...

DL-30 (60°)

Prova eseguita in data

27/10/2008

Profondità prova

2,10 mt

Falda non rilevata

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0,10	2	0,857	7,11	8,29	0,36	0,41
0,20	3	0,855	10,63	12,44	0,53	0,62
0,30	3	0,853	10,61	12,44	0,53	0,62
0,40	7	0,851	24,70	29,03	1,23	1,45
0,50	9	0,849	31,69	37,33	1,58	1,87
0,60	8	0,847	28,10	33,18	1,41	1,66
0,70	9	0,845	31,55	37,33	1,58	1,87
0,80	13	0,793	42,77	53,92	2,14	2,70
0,90	10	0,842	33,07	39,30	1,65	1,97
1,00	9	0,840	29,70	35,37	1,49	1,77
1,10	8	0,838	26,35	31,44	1,32	1,57
1,20	9	0,836	29,58	35,37	1,48	1,77
1,30	9	0,835	29,52	35,37	1,48	1,77
1,40	12	0,833	39,28	47,16	1,96	2,36
1,50	11	0,831	35,93	43,23	1,80	2,16
1,60	13	0,780	39,83	51,09	1,99	2,55
1,70	26	0,728	74,38	102,18	3,72	5,11
1,80	37	0,676	98,35	145,41	4,92	7,27
1,90	38	0,675	95,75	141,91	4,79	7,10
2,00	56	0,623	130,33	209,13	6,52	10,46
2,10	65	0,622	150,90	242,74	7,54	12,14

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.2**TERRENI COESIVI****Coesione non drenata**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (Kg/cm ²)
Strato 1	6,61	1,60	U.S.D.M.S.M	0,27
Strato 2	34,77	2,10	U.S.D.M.S.M	1,28

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
Strato 1	6,61	1,60	Robertson (1983)	13,22
Strato 2	34,77	2,10	Robertson (1983)	69,54

Modulo Edometrico

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Eed (Kg/cm ²)
Strato 1	6,61	1,60	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	69,21
Strato 2	34,77	2,10	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	356,43

Relazione geologica e geotecnica – muro Pianamaggio

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato 1	6,61	1,60	Classificaz. A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE
Strato 2	34,77	2,10	Classificaz. A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m³)
Strato 1	6,61	1,60	Meyerhof ed altri	1,84
Strato 2	34,77	2,10	Meyerhof ed altri	2,28

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m³)
Strato 1	6,61	1,60	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	1,89
Strato 2	34,77	2,10	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	2,50

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 1	6,61	1,60	6,61	Meyerhof 1957	58,66
Strato 2	34,77	2,10	34,77	Meyerhof 1957	100

Angolo di resistenza al taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 1	6,61	1,60	6,61	Peck-Hanson- Thornburn- Meyerhof 1956	28,89
Strato 2	34,77	2,10	34,77	Peck-Hanson- Thornburn- Meyerhof 1956	36,93

Modulo di Young

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm²)
Strato 1	6,61	1,60	6,61	Schultze- Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	---
Strato 2	34,77	2,10	34,77	Schultze- Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	410,99

Modulo Edometrico

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm²)
Strato 1	6,61	1,60	6,61	Farrent 1963	46,93
Strato 2	34,77	2,10	34,77	Farrent 1963	246,87

Relazione geologica e geotecnica – muro Pianamaggio

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Strato 1	6,61	1,60	6,61	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Strato 2	34,77	2,10	34,77	Classificazione A.G.I. 1977	ADDENSATO

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m ³)
Strato 1	6,61	1,60	6,61	Meyerhof ed altri	1,61
Strato 2	34,77	2,10	34,77	Meyerhof ed altri	2,17

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m ³)
Strato 1	6,61	1,60	6,61	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,90
Strato 2	34,77	2,10	34,77	Terzaghi-Peck 1948-1967	---

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
Strato 1	6,61	1,60	6,61	Robertson 1983	13,22
Strato 2	34,77	2,10	34,77	Robertson 1983	69,54

Relazione geologica e geotecnica – muro Pianamaggio

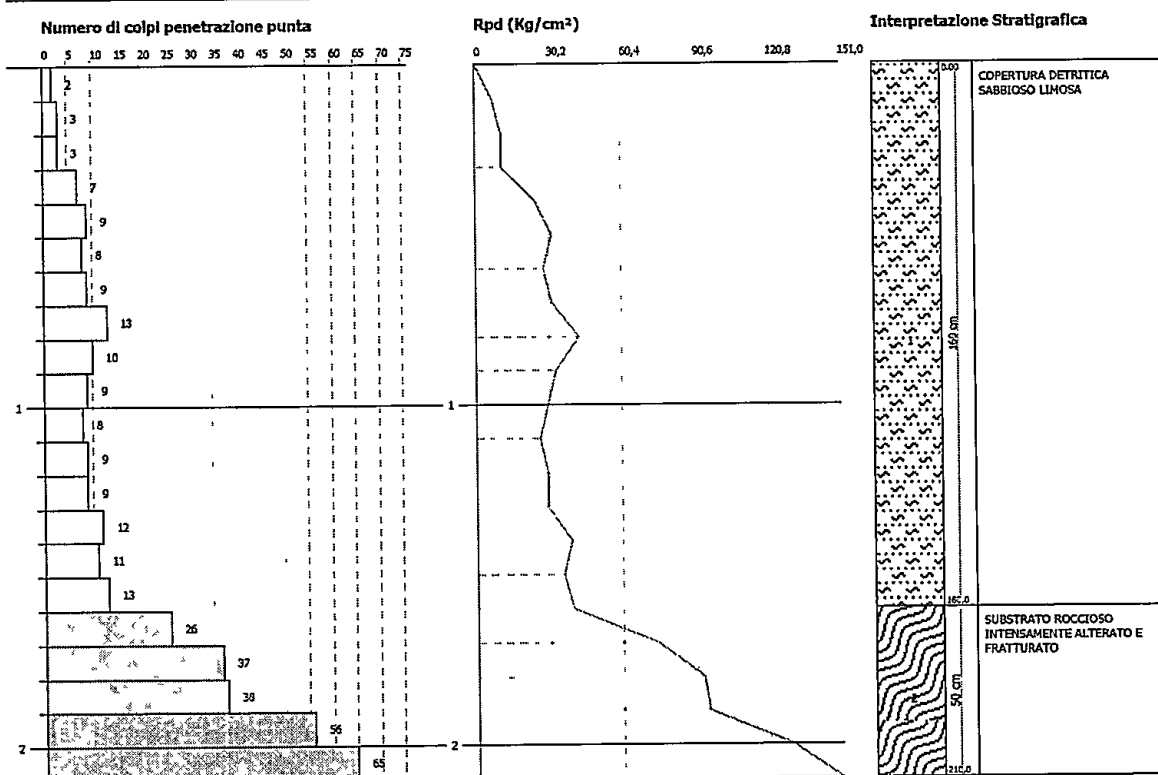
DOTT. GEOLOGO PROFETI MAURIZIO
 VIA ROCCATAGLIATA, 96 - CARRARA (MS)
 TEL/FAX: 0585 859777 CELL.:347 9059317 E-MAIL:maurizioprofeti@virgilio.it/ libero.it

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.2 **Strumento utilizzato... DL-30 (60°)** **DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd**

Committente : SIG. SANGUINETTI
 Cantiere : COSTRUZIONE MURO DI SOSTEGNO
 Località : PIANAMAGGIO - CARRARA (MS)

Data :27/10/2008

Scala 1:20



ALLEGATO B

ANALISI DI STABILITA'

Committente: SIG. SANGUINETTI
Cantiere: COSTRUZIONE MURO DI SOSTEGNI
Località: PIANAMAGGIO -CARRARA (MS)

RELAZIONE DI CALCOLO

NORMATIVE DI RIFERIMENTO

D.M. LL.PP. del 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, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

D.M. LL.PP. del 14/02/1992

Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.

D.M. 9 Gennaio 1996

Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche

D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi

D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche

Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996

Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996

Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20.3.2003

Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica.

Eurocodice 7

Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali.

Eurocodice 8

Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.

Definizione

Per pendio s'intende una porzione di versante naturale il cui profilo originario è stato modificato da interventi artificiali rilevanti rispetto alla stabilità. Per frana s'intende una situazione di instabilità che interessa versanti naturali e coinvolgono volumi considerevoli di terreno.

Introduzione all'analisi di stabilità

La risoluzione di un problema di stabilità richiede la presa in conto delle equazioni di campo e dei legami costitutivi. Le prime sono di equilibrio, le seconde descrivono il comportamento del terreno. Tali equazioni risultano particolarmente complesse in quanto i terreni sono dei sistemi multifase, che possono essere ricondotti a sistemi monofase solo in condizioni di terreno secco, o di analisi in condizioni drenate.

Nella maggior parte dei casi ci si trova a dover trattare un materiale che se saturo è per lo meno bifase, ciò rende la trattazione delle equazioni di equilibrio notevolmente complicata. Inoltre è praticamente impossibile definire una legge costitutiva di validità generale, in quanto i terreni presentano un comportamento non-lineare già a piccole deformazioni, sono anisotropi ed inoltre il loro comportamento dipende non solo dallo sforzo deviatorico ma anche da quello normale. A causa delle suddette difficoltà vengono introdotte delle ipotesi semplificative:

- (a) Si usano leggi costitutive semplificate: modello rigido perfettamente plastico. Si assume che la resistenza del materiale sia espressa unicamente dai parametri coesione (c) e angolo di resistenza al taglio (ϕ), costanti per il terreno e caratteristici dello stato plastico; quindi si suppone valido il criterio di rottura di Mohr-Coulomb.
- (b) In alcuni casi vengono soddisfatte solo in parte le equazioni di equilibrio.

Metodo equilibrio limite (LEM)

Il metodo dell'equilibrio limite consiste nello studiare l'equilibrio di un corpo rigido, costituito dal pendio e da una superficie di scorrimento di forma qualsiasi (linea retta, arco di cerchio, spirale logaritmica); da tale equilibrio vengono calcolate le tensioni da taglio (τ) e confrontate con la resistenza disponibile (τ_f), valutata secondo il criterio di rottura di *Coulomb*, da tale confronto ne scaturisce la prima indicazione sulla stabilità attraverso il coefficiente di sicurezza $F = \tau_f / \tau$.

Tra i metodi dell'equilibrio limite alcuni considerano l'equilibrio globale del corpo rigido (*Culman*), altri a causa della non omogeneità dividono il corpo in conci considerando l'equilibrio di ciascuno (*Fellenius*, *Bishop*, *Janbu ecc.*).

Di seguito vengono discussi i metodi dell'equilibrio limite dei conci.

Metodo dei conci

La massa interessata dallo scivolamento viene suddivisa in un numero conveniente di conci. Se il numero dei conci è pari a n , il problema presenta le seguenti incognite:

n valori delle forze normali N_i agenti sulla base di ciascun concio;

n valori delle forze di taglio alla base del concio T_i

$(n-1)$ forze normali E_i agenti sull'interfaccia dei conci;

$(n-1)$ forze tangenziali X_i agenti sull'interfaccia dei conci;

n valori della coordinata a che individua il punto di applicazione delle E_i ;

$(n-1)$ valori della coordinata che individua il punto di applicazione delle X_i ;

una incognita costituita dal fattore di sicurezza F .

Complessivamente le incognite sono $(6n-2)$.

mentre le equazioni a disposizione sono:

Equazioni di equilibrio dei momenti n
 Equazioni di equilibrio alla traslazione verticale n
 Equazioni di equilibrio alla traslazione orizzontale n
 Equazioni relative al criterio di rottura n
 Totale numero di equazioni $4n$

Il problema è staticamente indeterminato ed il grado di indeterminazione è pari a
 $i = (6n-2)-(4n) = 2n-2$.

Il grado di indeterminazione si riduce ulteriormente a $(n-2)$ in quando si fa l'assunzione che

N_i sia applicato nel punto medio della striscia, ciò equivale ad ipotizzare che le tensioni normali totali siano uniformemente distribuite.

I diversi metodi che si basano sulla teoria dell'equilibrio limite si differenziano per il modo in cui vengono eliminate le $(n-2)$ indeterminazioni.

Metodo di FELLENIUS (1927)

Con questo metodo (valido solo per superfici di scorrimento di forma circolare) vengono trascurate le forze di interstriscia pertanto le incognite si riducono a:

n valori delle forze normali N_i ;
 n valori delle forze da taglio T_i ;

1 fattore di sicurezza.

Incognite $(2n+1)$

Le equazioni a disposizione sono:

n equazioni di equilibrio alla traslazione verticale;
 n equazioni relative al criterio di rottura;
 1 equazione di equilibrio dei momenti globale.

$$F = \frac{\sum \{ c_i \times l_i + (W_i \times \cos \alpha_i - u_i \times l_i) \times \tan \varphi_i \}}{\sum W_i \times \sin \alpha_i}$$

Questa equazione è semplice da risolvere ma si è trovato che fornisce risultati conservativi (fattori di sicurezza bassi) soprattutto per superfici profonde.

Metodo di BISHOP (1955)

Con tale metodo non viene trascurato nessun contributo di forze agenti sui blocchi e fu il primo a descrivere i problemi legati ai metodi convenzionali.

Le equazioni usate per risolvere il problema sono:

$$\sum F_v = 0, \sum M_0 = 0, \text{ Criterio di rottura.}$$

$$F = \frac{\sum \{ c_i \times b_i + (W_i - u_i \times b_i + \Delta X_i) \times \tan \varphi_i \} \times \frac{\sec \alpha_i}{1 + \tan \alpha_i \times \tan \varphi_i / F}}{\sum W_i \times \sin \alpha_i}$$

I valori di F e di ΔX per ogni elemento che soddisfano questa equazione danno una soluzione rigorosa al problema. Come prima approssimazione conviene porre $\Delta X = 0$ ed iterare per il calcolo del fattore di sicurezza, tale procedimento è noto come metodo di *Bishop ordinario*, gli errori commessi rispetto al metodo completo sono di circa 1 %.

Valutazione dell'azione sismica

La stabilità dei pendii nei confronti dell'azione sismica viene verificata con il metodo pseudo-statico. Per i terreni che sotto l'azione di un carico ciclico possono sviluppare pressioni interstiziali elevate viene considerato un aumento in percento delle pressioni neutre che tiene conto di questo fattore di perdita di resistenza.

Ai fini della valutazione dell'azione sismica vengono considerate le seguenti forze:

$$F_H = K_x W$$

$$F_V = K_y W$$

Essendo:

- F_H e F_V rispettivamente la componente orizzontale e verticale della forza d'inerzia applicata al baricentro del concio;
- W : peso concio
- K_x : Coefficiente sismico orizzontale
- K_y : Coefficiente sismico verticale

Ricerca della superficie di scorrimento critica

In presenza di mezzi omogenei non si hanno a disposizione metodi per individuare la superficie di scorrimento critica ed occorre esaminarne un numero elevato di potenziali superfici.

Nel caso vengano ipotizzate superfici di forma circolare, la ricerca diventa più semplice, in quanto dopo aver posizionato una maglia dei centri costituita da m righe e n colonne saranno esaminate tutte le superfici aventi per centro il generico nodo della maglia $m \times n$ e raggio variabile in un determinato range di valori tale da esaminare superfici cinematicamente ammissibili.

ANALISI DI STABILITA' STATO ATTUALE CON METODO DI BISHOP

Numero di strati	2 0
Numero dei conci	10 0
Zona Sismica	2
Categoria profilo stratigrafico	D
Coefficiente di amplificazione topografica ST	1
Coefficiente azione sismica orizzontale (Kh)	0 169
Coefficiente azione sismica Verticale (Kv)	0 085
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	(m)	10 96
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	(m)	41 69
Ascissa vertice destro superiore xs	(m)	21 2
Ordinata vertice destro superiore ys	(m)	48 9
Passo di ricerca		10 0
Numero di celle lungo x		10 0
Numero di celle lungo y		10 0

Vertici profilo

N	X (m)	y (m)
1	0 81	14 17
2	9 81	20 3
3	12 49	23 55
4	16 8	26 14
5	19 48	28 91
6	21 49	30 73
7	22 16	30 73
8	23 02	30 64
9	51 64	30 64

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	0 66	13 52
2	4 96	16 06
3	10 11	19 7
4	13 56	22 97
5	17 15	25 29
6	21 03	27 77
7	25 68	29 95
8	51 55	30 67
9	51 64	50 48

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
---	----------	----------

Relazione geologica e geotecnica – muro Pianamaggio

1	0 81	12 24
2	6 37	14 97
3	9 53	17 19
4	12 84	20 21
5	16 74	23 71
6	20 05	25 88
7	21 96	27 32
8	25 98	29 44
9	28 03	30 64
10	51 64	30 64

Stratigrafia

c: coesione; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm ²)	Fi (°)	G (Kg/m ³)	Gs (Kg/m ³)	K (Kg/cm ³)	Litologia
1	0,1	28	1800,00	1900	0 00	
2	1	35	2200	2400	0 00	

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kg/cm ²)
1	31 62	30 67	43 62	30 67	0 5

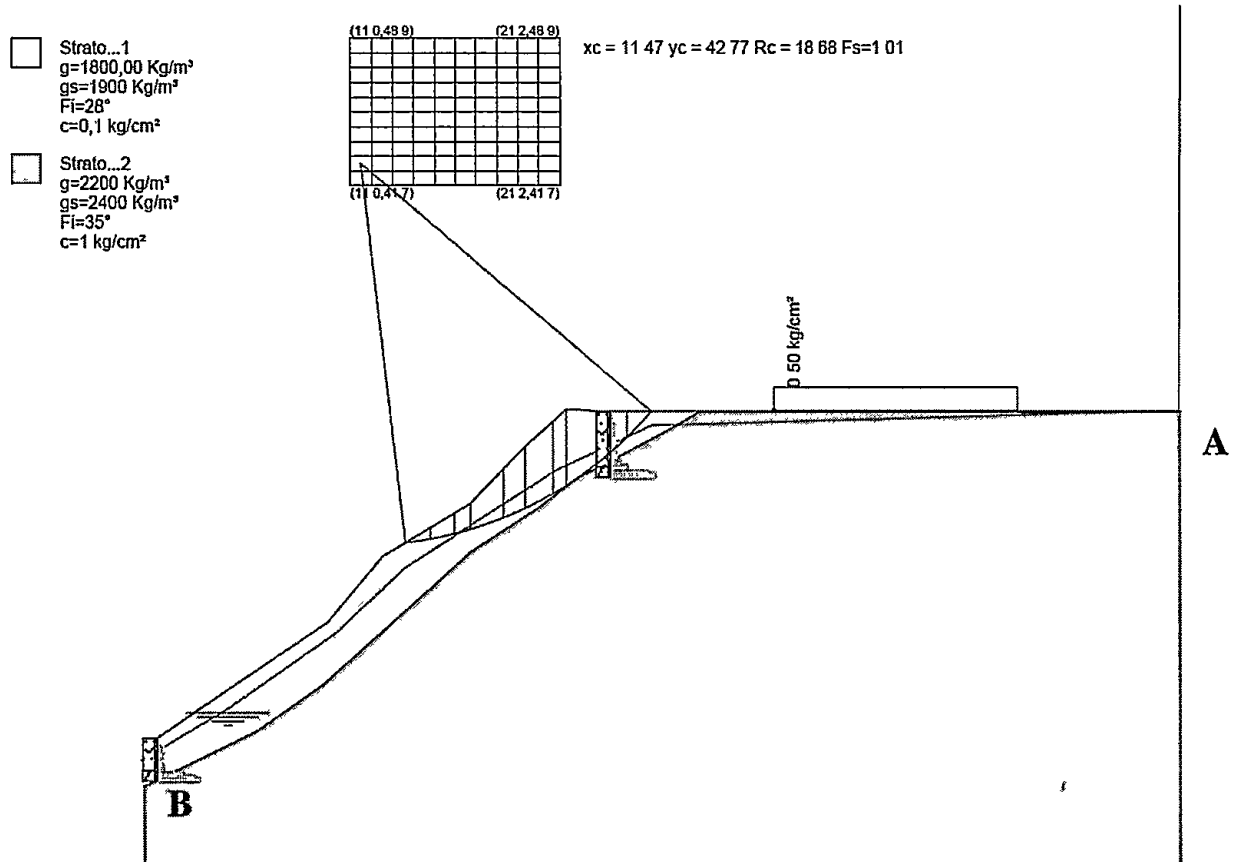
Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato	1 01
Ascissa centro superficie	(m) 11 47
Ordinata centro superficie	(m) 42 77
Raggio superficie	(m) 18 68

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio ; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

Analisi dei conci; superficie...xc = 11 468 yc = 42 775 Rc = 18 681 Fs=1. 0121

Nr.	B (m)	Alfa (°)	Li (m)	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm ²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	1 21	8 4	1 22	616 28	104 15	52 38	0 1	28 0	0 0	413 0	1423 5
2	1 21	12 2	1 24	1716 47	290 08	145 9	0 1	28 0	0 0	1341 0	1925 5
3	0 79	15 3	0 82	1634 96	276 31	138 97	0 1	28 0	41 8	1251 3	1468 2
4	1 62	19 2	1 72	5480 03	926 12	465 8	0 1	28 0	781 4	3744 0	3667 0
5	1 06	23 6	1 15	5234 06	884 56	444 9	0 1	28 0	906 2	3503 8	2979 0
6	1 36	27 7	1 54	8199 01	1385 63	696 92	0 1	28 0	1505 8	5452 5	4383 7
7	0 65	31 3	0 76	4315 04	729 24	366 78	0 1	28 0	783 5	2887 7	2267 8
8	1 53	35 3	1 88	8953 56	1513 15	761 05	0 1	28 0	1548 2	5910 8	4959 7
9	1 44	41 1	1 92	5111 55	863 85	434 48	0 1	28 0	671 0	3058 7	3500 2
10	1 21	46 8	1 76	1463 61	247 35	124 41	0 1	28 0	0 0	181 3	1838 2



SEZIONE GEOTECNICA DI STABILITA' A-B

STATO ATTUALE IN CONDIZIONI SISMICHE E NON DRENATE
METODO DI BISHOP
SCALA 1:400

ANALISI DI STABILITA' STATO ATTUALE CON METODO DI FELLENIOUS

Numero di strati	2 0
Numero dei conci	10 0
Zona Sismica	2
Categoria profilo stratigrafico	D
Coefficiente di amplificazione topografica ST	1
Coefficiente azione sismica orizzontale (Kh)	0 169
Coefficiente azione sismica Verticale (Kv)	0 085
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	(m)	10 96
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	(m)	41 69
Ascissa vertice destro superiore xs	(m)	21 2
Ordinata vertice destro superiore ys	(m)	48 9
Passo di ricerca		10 0
Numero di celle lungo x		10 0
Numero di celle lungo y		10 0

Vertici profilo

N	X (m)	y (m)
1	0 81	14 17
2	9 81	20 3
3	12 49	23 55
4	16 8	26 14
5	19 48	28 91
6	21 49	30 73
7	22 16	30 73
8	23 02	30 64
9	51 64	30 64

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	0 66	13 52
2	4 96	16 06
3	10 11	19 7
4	13 56	22 97
5	17 15	25 29
6	21 03	27 77
7	25 68	29 95
8	51 55	30 67
9	51 64	50 48

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
---	----------	----------

Relazione geologica e geotecnica – muro Pianamaggio

1	0 81	12 24
2	6 37	14 97
3	9 53	17 19
4	12 84	20 21
5	16 74	23 71
6	20 05	25 88
7	21 96	27 32
8	25 98	29 44
9	28 03	30 64
10	51 64	30 64

Stratigrafia

c: coesione; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm ²)	Fi (°)	G (Kg/m ³)	Gs (Kg/m ³)	K (Kg/cm ³)	Litologia
1	0,1	28	1800,00	1900	0 00	
2	1	35	2200	2400	0 00	

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kg/cm ²)
1	31 62	30 67	43 62	30 67	0 5

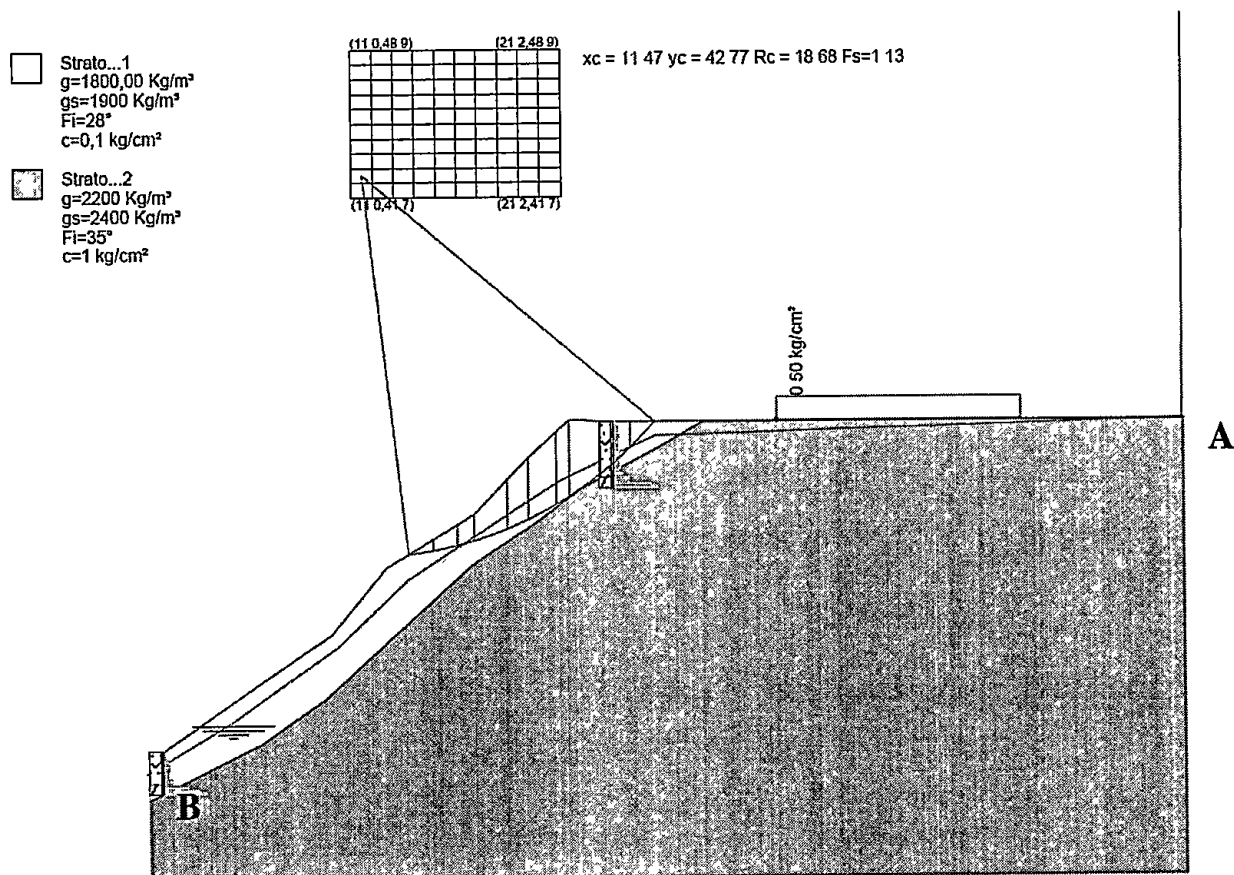
Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato	1 13
Ascissa centro superficie	(m) 11 47
Ordinata centro superficie	(m) 42 77
Raggio superficie	(m) 18 68

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio ; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

Analisi dei concii; superficie...xc = 11 468 yc = 42 775 Rc = 18 681 Fs=1 1302

Nr.	B (m)	Alfa (°)	Li (m)	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm ²)	Fi (°)	Ui (Kg)	Ni (Kg)	Ti (Kg)
1	1 21	8 4	1 22	616 28	104 15	52 38	0 1	28 0	0 0	646 3	193 0
2	1 21	12 2	1 24	1716 47	290 08	145 9	0 1	28 0	0 0	1759 5	645 1
3	0 79	15 3	0 82	1634 96	276 31	138 97	0 1	28 0	41 8	1596 2	698 3
4	1 62	19 2	1 72	5480 03	926 12	465 8	0 1	28 0	781 4	4528 6	2677 8
5	1 06	23 6	1 15	5234 06	884 56	444 9	0 1	28 0	906 2	3942 7	2907 4
6	1 36	27 7	1 54	8199 01	1385 63	696 92	0 1	28 0	1505 8	5722 5	5043 0
7	0 65	31 3	0 76	4315 04	729 24	366 78	0 1	28 0	783 5	2839 9	2862 9
8	1 53	35 3	1 88	8953 56	1513 15	761 05	0 1	28 0	1548 2	5504 6	6410 0
9	1 44	41 1	1 92	5111 55	863 85	434 48	0 1	28 0	671 0	2938 2	4012 9
10	1 21	46 8	1 76	1463 61	247 35	124 41	0 1	28 0	0 0	907 3	1235 9



SEZIONE GEOTECNICA DI STABILITA' A-B

STATO ATTUALE IN CONDIZIONI SISMICHE E NON DRENATE
 METODO DI FELLENIUS

SCALA 1:400

ANALISI DI STABILITA' STATO DI PROGETTO CON METODO DI BISHOP

Numero di strati	2 0
Numero dei conci	10 0
Zona Sismica	2
Categoria profilo stratigrafico	D
Coefficiente di amplificazione topografica ST	1
Coefficiente azione sismica orizzontale (Kh)	0 169
Coefficiente azione sismica Verticale (Kv)	0 085
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	(m)	5 29
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	(m)	51 04
Ascissa vertice destro superiore xs	(m)	15 52
Ordinata vertice destro superiore ys	(m)	58 25
Passo di ricerca		10 0
Numero di celle lungo x		10 0
Numero di celle lungo y		10 0

Vertici profilo

N	X (m)	y (m)
1	0 81	14 17
2	9 81	20 3
3	12 49	23 55
4	16 8	26 14
5	17 37	26 73
6	21 92	26 73
7	21 92	30 73
8	22 16	30 73
9	23 02	30 64
10	51 64	30 64

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	0 66	13 52
2	4 96	16 06
3	10 11	19 7
4	13 97	22 89
5	17 15	24 83
6	21 73	27 0
7	25 45	30 18
8	51 55	30 67
9	51 64	50 48

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0 81	12 24
2	6 37	14 97
3	9 53	17 19
4	12 84	20 21
5	16 74	23 71
6	20 05	25 88
7	21 96	27 32
8	25 98	29 44
9	28 03	30 64
10	51 64	30 64

Stratigrafia

c: coesione; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm ²)	Fi (°)	G (Kg/m ³)	Gs (Kg/m ³)	K (Kg/cm ³)	Litologia
1	0,1	28	1800,00	1900	0 00	
2	1	35	2200	2400	0 00	

Muri di sostegno - Caratteristiche geometriche

N°	x (m)	y (m)	Base mensola a valle (m)	Base mensola a monte (m)	Altezza muro (m)	Spessore testa (m)	Spessore base (m)	Peso specifico (Kg/m ³)
1	21 92262	26 73338	0 6	1 5	4	0 3	0 3	2600

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kg/cm ²)
1	31 62	30 67	43 62	30 67	0 5

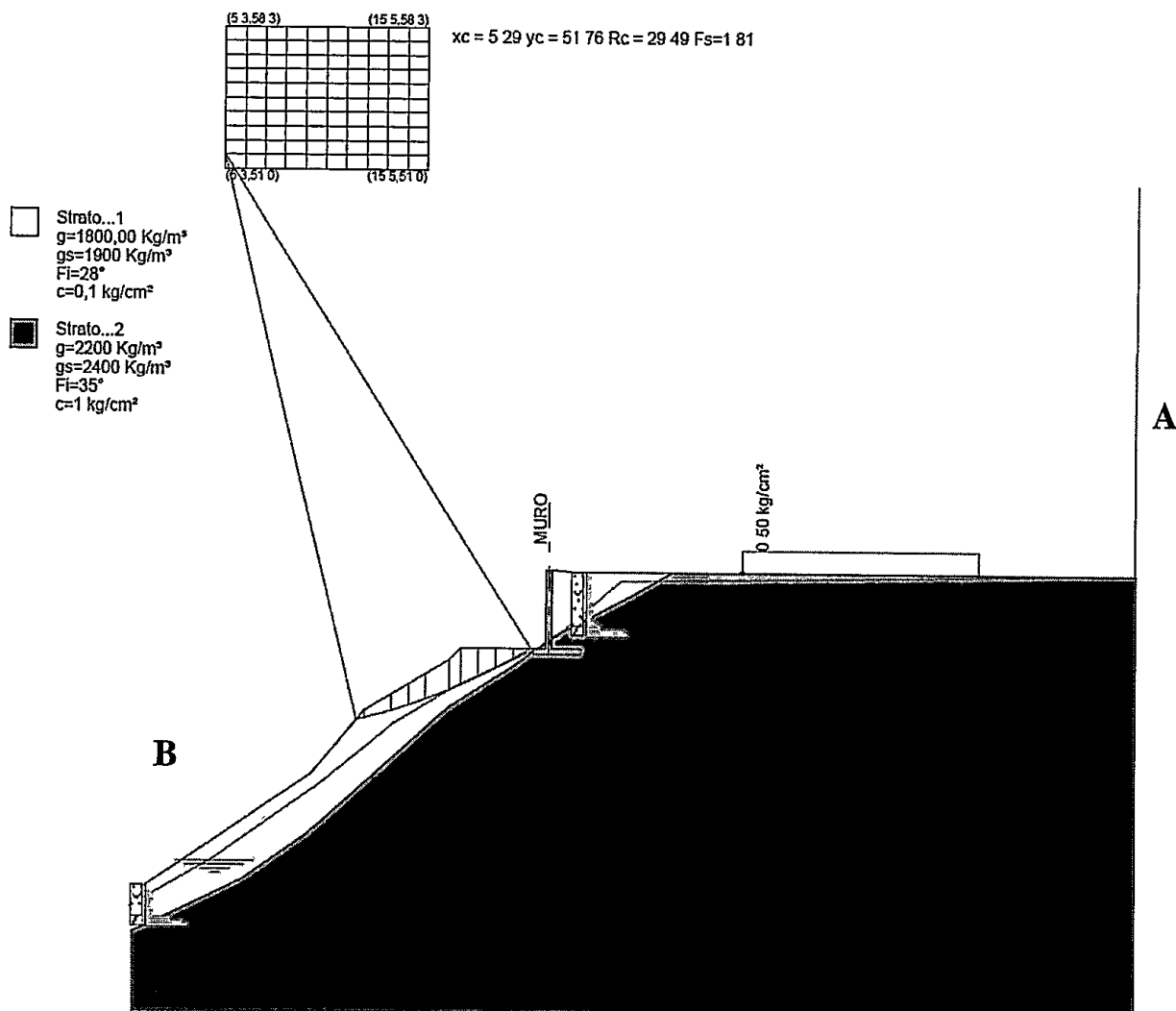
Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato		1 81
Ascissa centro superficie	(m)	5 29
Ordinata centro superficie	(m)	51 76
Raggio superficie	(m)	29 49

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio ; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

Analisi dei conci; superficie...xc = 5 285 yc = 51 761 Rc = 29 491 Fs=1 8144

Nr.	B (m)	Alfa (°)	Li (m)	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm ²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	0.4	13.7	0.42	142.47	24.08	12.11	0.1	28.0	0.0	84.7	253.6
2	1.36	15.5	1.41	1510.54	255.28	128.4	0.1	28.0	0.0	1250.7	1142.4
3	0.88	17.8	0.92	1513.28	255.74	128.63	0.1	28.0	0.0	1303.5	891.2
4	0.88	19.6	0.93	1878.53	317.47	159.67	0.1	28.0	0.0	1639.9	995.2
5	1.19	21.7	1.28	3038.0	513.42	258.23	0.1	28.0	0.0	2676.2	1490.8
6	0.57	23.6	0.63	1763.15	297.97	149.87	0.1	28.0	33.6	1542.3	797.2
7	0.87	25.1	0.97	2640.7	446.28	224.46	0.1	28.0	76.0	2277.9	1200.0
8	0.88	27.0	0.99	1975.27	333.82	167.9	0.1	28.0	64.9	1631.0	1022.4
9	0.88	29.0	1.01	1230.12	207.89	104.56	0.1	28.0	15.7	932.3	827.5
10	0.88	30.9	1.03	425.89	71.98	36.2	0.1	28.0	0.0	134.1	604.7



SEZIONE GEOTECNICA DI STABILITA' A-B
STATO DI PROGETTO IN CONDIZIONI SISMICHE E NON DRENATE
METODO DI BISHOP
SCALA 1:400

ANALISI DI STABILITA' STATO DI PROGETTO CON METODO DI FELLENIOUS

Analisi di stabilità dei pendii con FELLENIOUS

Numero di strati	2 0
Numero dei conci	10 0
Zona Sismica	2
Categoria profilo stratigrafico	D
Coefficiente di amplificazione topografica ST	1
Coefficiente azione sismica orizzontale (Kh)	0 169
Coefficiente azione sismica Verticale (Kv)	0 085

Superficie di forma circolare

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	(m)	5 29
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	(m)	51 04
Ascissa vertice destro superiore xs	(m)	15 52
Ordinata vertice destro superiore ys	(m)	58 25
Passo di ricerca		10 0
Numero di celle lungo x		10 0
Numero di celle lungo y		10 0

Vertici profilo

N	X (m)	y (m)
1	0 81	14 17
2	9 81	20 3
3	12 49	23 55
4	16 8	26 14
5	17 37	26 73
6	21 92	26 73
7	21 92	30 73
8	22 16	30 73
9	23 02	30 64
10	51 64	30 64

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	0 66	13 52
2	4 96	16 06
3	10 11	19 7
4	13 97	22 89
5	17 15	24 83
6	21 73	27 0
7	25 45	30 18
8	51 55	30 67
9	51 64	50 48

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0 81	12 24
2	6 37	14 97
3	9 53	17 19
4	12 84	20 21
5	16 74	23 71
6	20 05	25 88
7	21 96	27 32
8	25 98	29 44
9	28 03	30 64
10	51 64	30 64

Stratigrafia

c: coesione; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm ²)	Fi (°)	G (Kg/m ³)	Gs (Kg/m ³)	K (Kg/cm ³)	Litologia
1	0,1	28	1800,00	1900	0 00	
2	1	35	2200	2400	0 00	

Muri di sostegno - Caratteristiche geometriche

N°	x (m)	y (m)	Base mensola a valle (m)	Base mensola a monte (m)	Altezza muro (m)	Spessore testa (m)	Spessore base (m)	Peso specifico (Kg/m ³)
1	21 92262	26 73338	0 6	1 5	4	0 3	0 3	2600

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kg/cm ²)
1	31 62	30 67	43 62	30 67	0 5

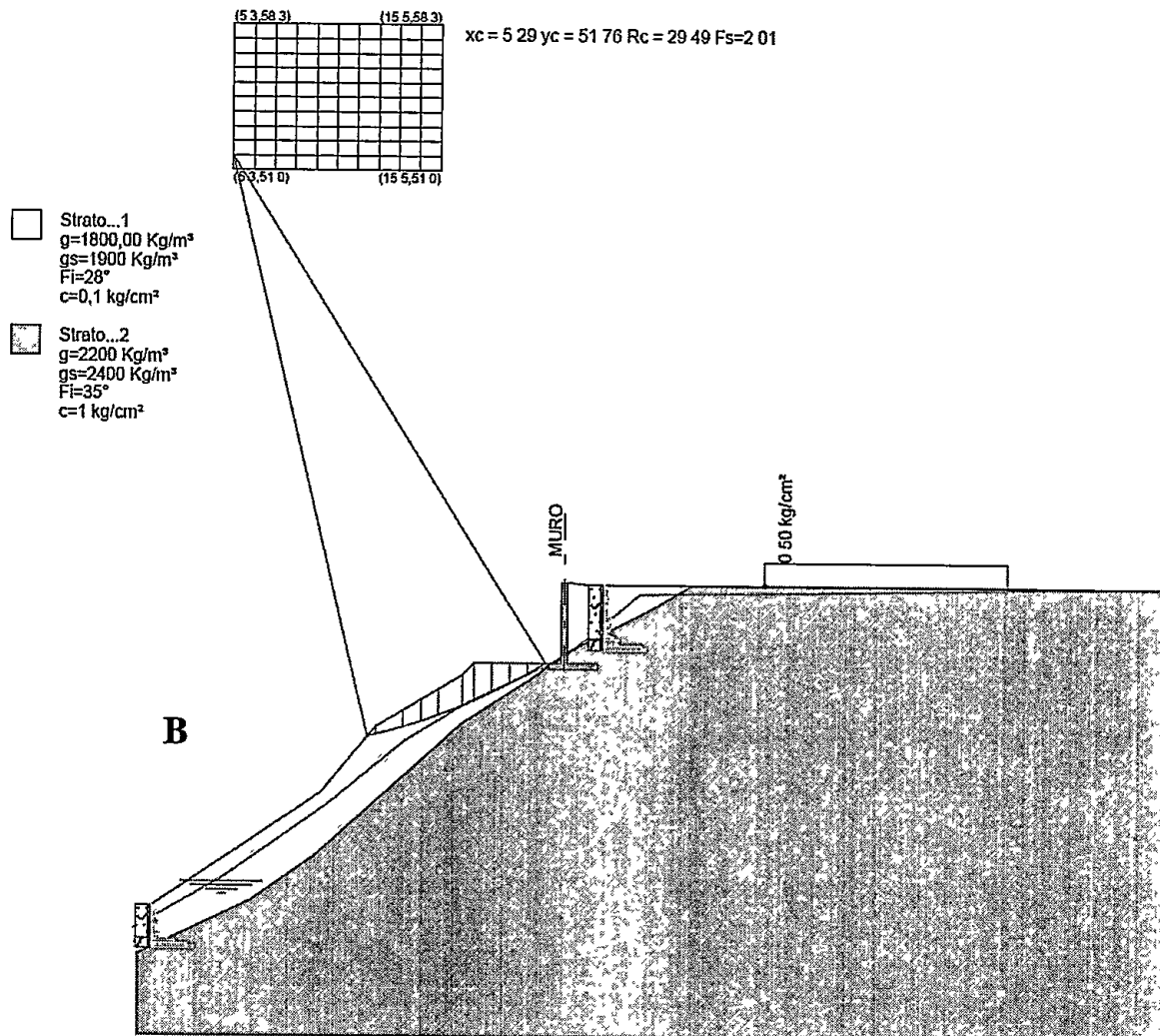
Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato		2 01
Ascissa centro superficie	(m)	5 29
Ordinata centro superficie	(m)	51 76
Raggio superficie	(m)	29 49

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio ; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

Analisi dei conci; superficie...xc = 5 285 yc = 51 761 Rc = 29 491 Fs=2 0087

Nr.	B (m)	Alfa (°)	Li (m)	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm ²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	0.4	13.7	0.42	142.47	24.08	12.11	0.1	28.0	0.0	144.4	57.2
2	1.36	15.5	1.41	1510.54	255.28	128.4	0.1	28.0	0.0	1511.0	649.8
3	0.88	17.8	0.92	1513.28	255.74	128.63	0.1	28.0	0.0	1485.5	705.4
4	0.88	19.6	0.93	1878.53	317.47	159.67	0.1	28.0	0.0	1814.0	928.5
5	1.19	21.7	1.28	3038.0	513.42	258.23	0.1	28.0	0.0	2872.0	1601.6
6	0.57	23.6	0.63	1763.15	297.97	149.87	0.1	28.0	33.6	1600.5	978.5
7	0.87	25.1	0.97	2640.7	446.28	224.46	0.1	28.0	76.0	2328.5	1525.4
8	0.88	27.0	0.99	1975.27	333.82	167.9	0.1	28.0	64.9	1692.5	1195.0
9	0.88	29.0	1.01	1230.12	207.89	104.56	0.1	28.0	15.7	1051.4	777.6
10	0.88	30.9	1.03	425.89	71.98	36.2	0.1	28.0	0.0	359.3	280.7



SEZIONE GEOTECNICA DI STABILITA' A-B
STATO DI PROGETTO IN CONDIZIONI SISMICHE E NON DRENATE
METODO DI FELLENIOUS
SCALA 1:400

Relazione geologica e geotecnica – muro Pianamaggio

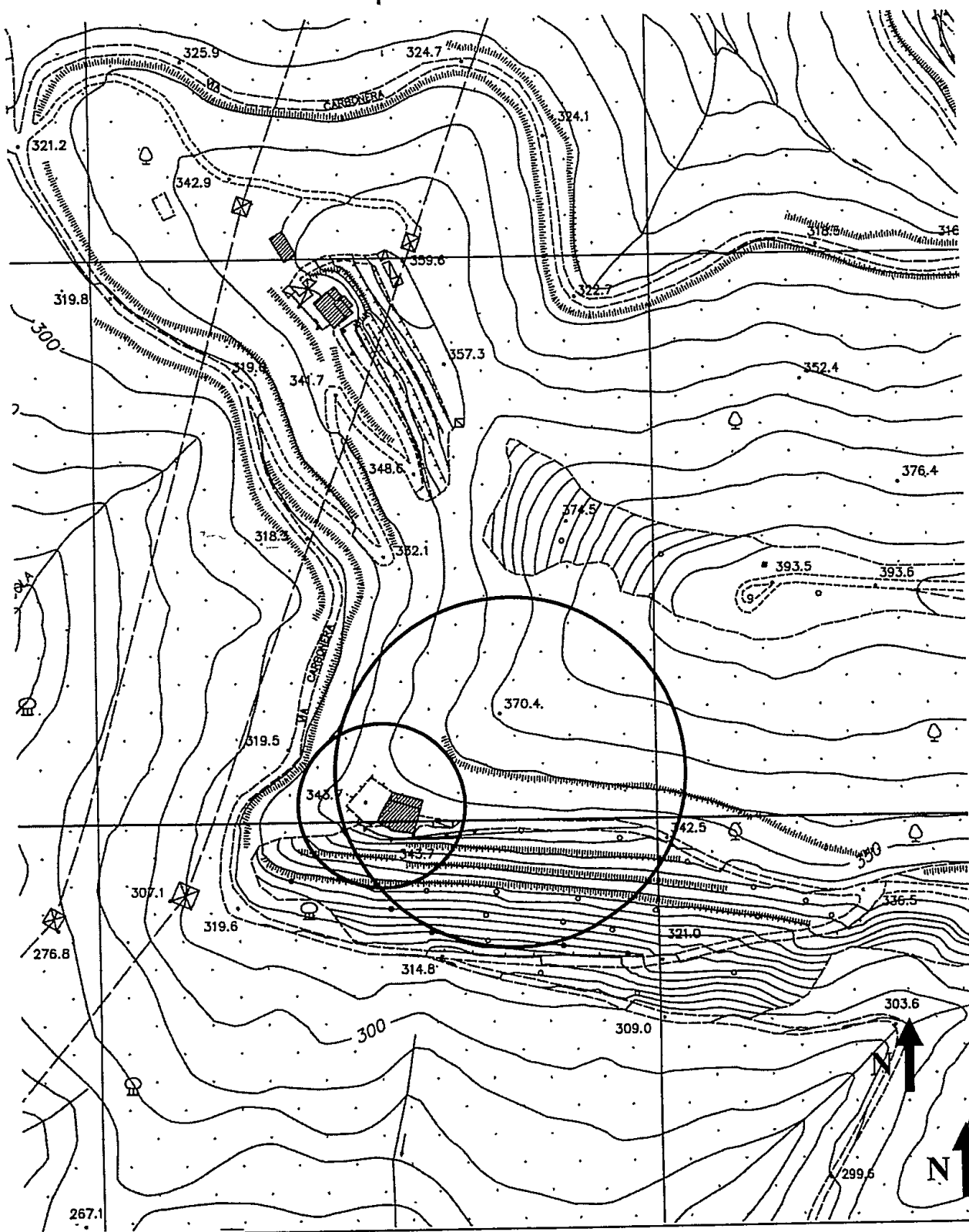
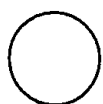


TAVOLA 1 – CARTA DI UBICAZIONE. SCALA 1:2000



AREA DI INTERVENTO

COMUNE DI CARRARA
SETTORE AMBIENTE
AUTORIZZAZIONE VINCOLO GEOLOGICO N° 24/08
DEL _____ PROT. _____



Raccomandata A.R.

COMUNE DI CARRARA

Decorato di Medaglia d'Oro al Merito Civile

Settore Urbanistica e S.U.A.P. - U.O. Edilizia Privata

Prot. n° 59783 / 4703

del 24/12/2008

DIA n° 681/DIA-08

peche 61177
30/12/08

A: SANGUINETTI DIOMEDE
VIA MARINA 2
ORTONOVO - SP -

E, P.C. A: ROVETTI GEOM. FABIO
C.SO ROSSELLI 9
54033 CARRARA

OGGETTO: Attestazione di conformità mediante Denuncia di Inizio Attività - Art.77-79-84 della L.R. 03/01/05 n°1

In relazione alla denuncia di inizio attività inoltrata ai sensi e per gli effetti degli articoli 77,79 e 84 della L.R. 03/01/05 n°1, pervenuta in data 24/12/2008, per la realizzazione dei lavori di:

REALIZZAZIONE MURO DI SOSTEGNO

sull'immobile sito in CARRARA PIANAMAGGIO VIA CARBONERA

e distinto catastalmente al foglio 77 mappale 928

Si comunica che, a seguito di preventivo esame istruttorio d'ufficio della documentazione allegata, la denuncia di inizio attività è da ritenersi incompleta o non conforme alle disposizioni del vigente regolamento edilizio comunale, in quanto carente della documentazione e degli elaborati progettuali di seguito elencati:

- Quietanza di versamento dei diritti di segreteria
- Completamento dei punti 2-3-4 della relazione asseverata
- Relazione dettagliata del rispetto dell'Art. 66 del Regolamento edilizio comunale

Pertanto, ai sensi e per gli effetti dell'art. 82, comma 3, della L.R. 03/01/05 n°1, si invita a presentare le suddette integrazioni, necessarie ai fini istruttori e accertamento di conformità dell'intervento, specificando che l'efficacia ed operatività della denuncia di inizio attività inoltrata resteranno sospese fino al definitivo completamento della comunicazione stessa, e che il termine di cui all'art. 84 comma 1 della L.R. 04/01/05 n°1, decorrerà nuovamente per intero a partire dalla data di presentazione di tutta la documentazione integrativa richiesta.

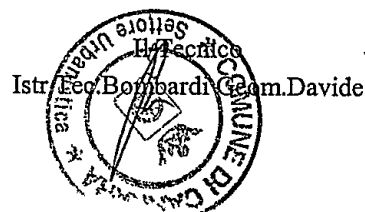
Non pervenendoci quanto sopra richiesto la pratica sarà archiviata senza ulteriori comunicazioni.

In osservanza della L.241/90 si informa che l'istruttoria della pratica è stata assegnata all'Istr.Tec.Bombardi Geom.Davide presso l'U.O. Edilizia Privata.

Si ricorda che il Settore è aperto al pubblico esclusivamente il Martedì e il Giovedì dalle ore 8.30 fino alle ore 12.30 e si invita inoltre a citare nella futura corrispondenza le sottoelencate diciture:

Denuncia di inizio attività Prot. n° 59783 / 4703 del 24/12/2008 - d.i.a. n° 681/DIA-08

martedì 30 dicembre 2008



COMUNE DI CARRARA		Col.
15 GEN. 2009		11 3
Prot. n° 1825		Clas.



Al Sig. Sindaco del
Comune di Carrara
Settore Urbanistica

OGGETTO: Integrazione D.I.A. n° 681 del 24.12.08

Con la presente sono ad integrare la domanda di D.I.A. in oggetto a nome di SANGUINETTI
Diomede, con i seguenti documenti:

- N° 1 copie Quietanza di versamento dei diritti di segreteria
- N° 1 copia Relazione Tecnica Integrativa

Carrara, li 15.01.09

prot. 6703 del 16.1.09	
ASSEGNA AL RESPONSABILE	
Sig.	Bellini
IL DIRIGENTE	

SANGUINETTI Diomede

Studio Tecnico

ROVETTI Geom. Fabio

C.so Rosselli n° 9

54033 Carrara



RELAZIONE TECNICA

L'attuale struttura di contenimento in mattoni tipo "bozze" risulta attualmente demolita naturalmente dell'azione del tempo come meglio evidenziato nel rilievo fotografico allegato.

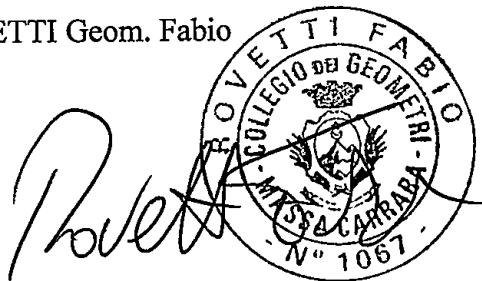
L'intervento prevede la completa rimozione della struttura originaria rimasta e la creazione di una nuova in cemento armato rivestito in pietra naturale come previsto dall'art. 66 del Regolamento Edilizio Comunale.

Avrà un'altezza di ml 3,00 e sarà dotato di n° 2 drenaggi che convoglieranno le acque meteoriche in un compluvio naturale.

Si dichiara inoltre che la struttura esistente è stata realizzata ante 1941 e che nel tempo non ha subito modifiche che necessitavano di Autorizzazioni.

Carrara; il 15.01.09

ROVETTI Geom. Fabio





S.p.A. - Cap. Sociale euro 31.762.290
Sede legale in Carrara, Via Roma, 2
C. F., P.I. e Iscr. Reg. Impr. Massa Carrara 00581810454
Iscritta all'Albo delle Banche, soggetta all'attività di direzione
e coordinamento della Banca CARIGE S.p.A. e appartenente
al Gruppo Banca Carige Iscritta all'Albo dei Gruppi Bancari
Aderente al Fondo Interbancario di Tutela dei Depositi

*** BOLLETTA ***
DATA 15.01.2009
TESORERIA: FILIALE DI CARRARA

ENTE/ES NUMERO CONTO
1010/2009 206 1

COMUNE DI CARRARA
PIAZZA II GIUGNO 2
54033 MS CARRARA

IL VERSANTE SANGUINETTI DIOMEDE
VIA MARINA 2
19034 ORTONOVO (SP)

HA VERSATO QUANTO SEGUE : PROV/E IMPORTO
194 25,00+

CAUSALE DEL VERSAMENTO : D.I.A. DIRITTI DI SEGRETERIA

RIF. 8558917 / 1/51/0

IMPORTO BOLLETTA VALUTA BOLLI SPESE IMPORTO RISCOSSO
25,00+ 15.01.2009 ES 0,00 ES 0,00 25,00+

DICONSI EURO VENTICINQUE/00*****

FATTI SALVI I DIRITTI DELL'ENTE

Operazione n. 80009/5/0100015

IL CASSIERE