

# Studio Geologico

Dott. Rodolfo Marcelletti

Viale Trieste, 26 - 62100 Macerata  
Tel. 0733/233774 - Fax 0733/233474  
P. IVA 01155750431  
C.F. MRC RLF 56P23 E783D



## COMUNE DI MACERATA

*Piano casa. Programma di sviluppo dell'edilizia economica e di riqualificazione urbana attraverso l'inclusione di aree a potenziale vocazione edilizia per il completamento delle previsioni del vigente PRG.*

**PIANO DI LOTTIZZAZIONE DELL'AREA TRA VIA PACE  
E VIA FONTE DELLA QUERCIA - ZONA NORD**

## **RAPPORTO GEOLOGICO**

**Committente:** IMMOBILIARE IL BORGO s.r.l.

**Data:** Macerata, giugno 2010

## INDICE

1.0 Generalità .....	pag. 1
2.0 Indagini geognostiche .....	pag. 2
3.0 Caratteri geologici e geomorfologici generali .....	pag. 3
4.0 Idrogeologia .....	pag. 6
5.0 Sismicità .....	pag. 7
6.0 Stratigrafia e caratteristiche geotecniche .....	pag. 12
7.0 Fattibilità delle opere .....	pag. 14
- Fondazioni	
- Opere di urbanizzazione	

### Allegati nel testo:

1-6) Colonne stratigrafiche	(sc. 1:100)
- Certificati prove di laboratorio	

### Allegato fuori testo:

#### TAVOLA UNICA CON:

-Planimetria ed ubicazione indagini	(sc. 1:1.000)
-Sezioni geologiche	(sc. 1:500)

## 1.0 GENERALITA'

Nella presente relazione sono esposti i risultati dell'indagine geognostica, eseguita per conto della "IMMOBILIARE IL BORGO SRL", relativa al progetto per la lottizzazione di un'area sita fra la via Pace e la via Fonte della Quercia – zona nord - nel Comune di Macerata.

Tale studio è stato eseguito allo scopo di acquisire la conoscenza delle caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche, litologiche e geotecniche dei terreni del sottosuolo, al fine di fornire al Progettista i dati circa la situazione esistente ed indicazioni sugli effetti dell'impatto dell'opera e sulle conseguenti scelte progettuali.

Secondo quanto previsto dalle Norme tecniche per le Costruzioni 2008 (D.M. 14.01.2008), il presente rapporto geologico è finalizzato alla elaborazione del modello geologico, elemento imprescindibile per la redazione del successivo modello geotecnico (componente della relazione d'opera geotecnica). Il rapporto geologico e quello geotecnico costituiscono quindi due elaborati separati e distinti (vedi cap.6 NTC/08).

Secondo la normativa vigente, il *rapporto geologico* è essenziale per la redazione del rapporto geotecnico (geologo e/o strutturista) e precede necessariamente le relative elaborazioni progettuali. L'analisi contenuta in detto documento si riferisce ad un'area vasta e al tempo stesso definisce nel dettaglio l'area di progetto e le interazioni con l'opera stessa. Il documento contiene:

- analisi della documentazione esistente;
- indagini geognostiche in profondità;
- definizione delle unità litotecniche;
- definizione del quadro idrogeologico;
- aspetti geodinamici – sismicità.

Il *rapporto geotecnico* è una vera e propria *relazione d'opera*, da redigere sulla base dei dati prestazionali dell'opera (tipo, vita nominale, classe d'uso, livello di prestazione degli stati limite, ecc.), delle azioni e delle caratteristiche delle opere di sostegno e/o delle opere speciali necessarie per la realizzazione del progetto.

~ . ~ . ~

## **2.0 INDAGINI GEOGNOSTICHE**

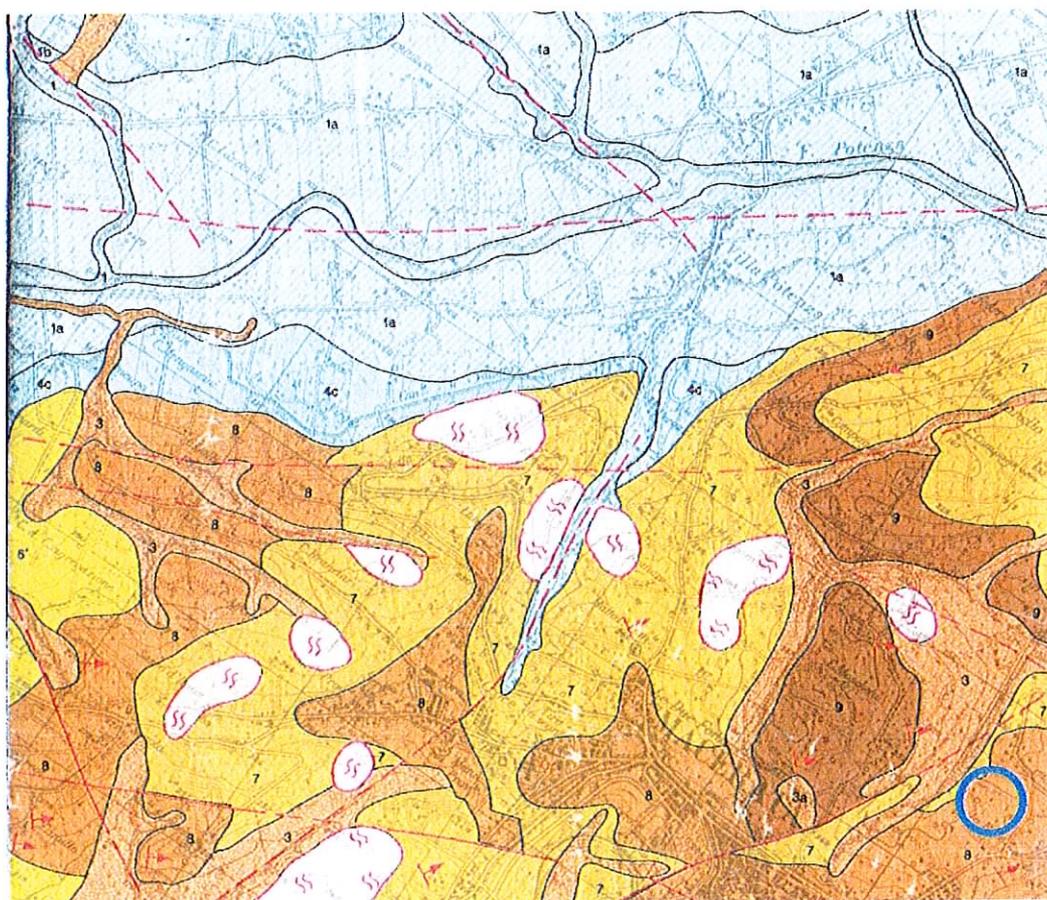
Le indagini volte alla ricostruzione lito-stratigrafica del sottosuolo ed alla caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni individuati sono consistite nell'esecuzione di 6 sondaggi geognostici con sonda a rotazione a "secco" di cui due equipaggiati con piezometri di tipo "aperto"; in un rilevamento geologico di dettaglio e nel reperimento di dati riguardanti cartografie tematiche regionali e dati provenienti da altre indagini eseguite dallo scrivente in altre occasioni, in aree vicine a quella in oggetto.

~ . ~ . ~

### 3.0 CARATTERI GEOLOGICI e GEOMORFOLOGICI GENERALI

In figura 1 è riportato uno stralcio della Carta dei Suoli (edita dall'Ass. dei Comuni n° 15 – Macerata), in cui si può evidenziare come l'area in esame (cerchio blu) sia interessato da depositi primari.

Figura n° 1 – Carta dei Suoli



- 7 Argille silose con intercalazioni sabbiose e arenacee  
(Associazione pelitico-arenacea - Pleistocene inferiore)
- 8 Sabbie e arenarie con intercalazioni argillose  
(Associazione arenaceo-pelitica - Pleistocene inferiore)

### 3.0 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

Il sottosuolo del rilievo collinare maceratese è costituito da una serie di sedimenti di natura terrigena, potente alcune decine di metri.

Cronologicamente ascritta dalle più recenti datazioni micropaleontologiche al Pleistocene marino, la serie in parola possiede una composizione litologica nel dettaglio eterogenea e discontinua.

Si tratta infatti di una successione non ciclica di orizzonti argillo-sabbiosi a dominante alternativamente variabile, talora continui e facilmente seguibili, talora lenticolari di estensione areale limitata.

Gli orizzonti a dominante sabbiosa sono costituiti da alternanze di strati sabbiosi dello spessore di 5-20 cm e strati argillosi di 3-4 cm.

Le sabbie, generalmente a laminazione piano parallela o incrociata da ripples, sono scarsamente cementate e di colore giallastro; le argille invece si mostrano frequentemente laminate, di colore grigio o nocciola.

Gli orizzonti a dominante argillosa, oltre ad essere più frequenti, hanno una stratificazione più sottile.

Si tratta anche in questo caso di alternanze argillo-sabbiose, in cui la sabbia costituisce in genere dei partimenti non più spessi di 1-2 cm.

Il colore d'insieme è grigio, raramente nocciola quando l'orizzonte è alterato.

L'assenza quasi totale della frazione sabbiosa, determina al contrario un carattere massivo.

Nelle argille infine il tenore di carbonato di calcio, generalmente modesto ed in quantità variabile, ma sempre presente, conferisce un carattere moderatamente marnoso, e aumenta la resistenza meccanica.

In superficie questi sedimenti sono ricoperti da coltri di materiali eluvio-colluviali di età quaternaria, prodotte dal disfacimento della formazione sottostante, e tuttora in continua sedimentazione.

Granulometricamente questi materiali sono composti in netta prevalenza da peliti (argille e limi) con alcuni orizzonti più ricchi della componente sabbiosa.

## 5.0 SISMICITA'

A seguito della riclassificazione sismica nazionale, indicata all'interno dell'OPCM 3274 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" e successive, l'intero territorio italiano è stato suddiviso in 4 zone sismiche, ciascuna delle quali è contrassegnata da un diverso valore di  $a_g$  accelerazione orizzontale massima su suolo rigido, con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, ossia con tempo di ritorno di 475 anni. In tale quadro il territorio del Comune di Ussita ricade in zona sismica 2.

Si riporta la tabella in cui ciascuna zona è individuata secondo valori di accelerazione di picco orizzontale al suolo  $a_g$ , con probabilità di superamento del 10% in 50 anni.

Zona sismica	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni [ $a_g/g$ ]	Accelerazione Orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico [ $a_g/g$ ]
1	> 0.25	0.35
2	0.15 – 0.25	0.25
3	0.05 – 0.15	0.15
4	< 0.05	0.05

Con l'entrata in vigore del D.M. 14.01.08, la stima della pericolosità sismica viene definita mediante un approccio "sito dipendente". L'azione sismica di progetto in base alla quale valutare il rispetto dei diversi stati limite presi in considerazione viene definita partendo dalla pericolosità di base del sito di costruzione, che è l'elemento essenziale di conoscenza per la determinazione dell'azione sismica.

## STIMA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA

Il primo passo per la stima della pericolosità sismica consiste nella determinazione di  $a_g$ , accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido. Per tale stima è necessario conoscere le coordinate geografiche decimali del sito dell'opera da verificare (da [www.geostru.it](http://www.geostru.it)). A partire da questo ( $a_g$ ) e da altri parametri richiesti (classe d'uso, vita nominale, categoria di sottosuolo e topografica) dal sito [www.geostru.it](http://www.geostru.it) possono essere ricavati i parametri e i coefficienti sismici per l'analisi della stabilità del pendio interessato dal progetto, di seguito riportati:

Parametri sismici

Tipo di elaborazione: Fondazioni

Sito in esame.

latitudine: 43,311452

longitudine: 13,466558

Classe: 2

Vita nominale: 50

Siti di riferimento

Sito 1 ID: 22088 Lat: 43,3349 Lon: 13,4213 Distanza:  
4497,212

Sito 2 ID: 22089 Lat: 43,3350 Lon: 13,4900 Distanza:  
3228,896

Sito 3 ID: 22310 Lat: 43,2849 Lon: 13,4214 Distanza:  
4699,175

Sito 4 ID: 22311 Lat: 43,2850 Lon: 13,4900 Distanza:  
3504,668

#### Parametri sismici

Categoria sottosuolo: B  
Categoria topografica: T1  
Periodo di riferimento: 50anni  
Coefficiente cu: 1

#### Operatività (SLO):

Probabilità di superamento: 81 %  
Tr: 30 [anni]  
ag: 0,054 g  
Fo: 2,427  
Tc\*: 0,274 [s]

#### Danno (SLD):

Probabilità di superamento: 63 %  
Tr: 50 [anni]  
ag: 0,068 g  
Fo: 2,421  
Tc\*: 0,293 [s]

#### Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento: 10 %  
Tr: 475 [anni]  
ag: 0,182 g  
Fo: 2,448

Tc\*: 0,328 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento: 5 %

Tr: 975 [anni]

ag: 0,239 g

Fo: 2,464

Tc\*: 0,336 [s]

#### Coefficienti Sismici

SLO:

Ss: 1,200

Cc: 1,430

St: 1,000

Kh: 0,013

Kv: 0,006

Amax: 0,634

Beta: 0,200

SLD:

Ss: 1,200

Cc: 1,410

St: 1,000

Kh: 0,016

Kv: 0,008

Amax: 0,804

Beta: 0,200

SLV:

Ss: 1,200

Cc: 1,370

St: 1,000

Kh: 0,052

Kv: 0,026

Amax: 2,143

Beta: 0,240

SLC:

Ss: 1,160

Cc: 1,370

St: 1,000

Kh: 0,078

Kv: 0,039

Amax: 2,723

Beta: 0,280

~ ~ ~ ~

## 6.0 STRATIGRAFIA e CARATTERISTICHE GEOTECNICHE

I caratteri e parametri geotecnici dei litotipi costituenti il sottosuolo dell'area sono stati ricavati dai dati di analisi e prove di laboratorio condotte su campioni indisturbati di terreno prelevati nel corso dei sondaggi eseguiti e dalla bibliografia in possesso dello scrivente.

In base a tali dati i sedimenti possono essere caratterizzati come segue dal punto di vista geotecnico:

### o *Aggregato limo-argillo-sabbioso*

Materiale disomogeneo generalmente allo stato solido, da scarsamente a mediamente coesivo, a luoghi con elevato valore dell'angolo di attrito interno, abbastanza denso.

Peso di volume	= 1.99	g/cm <sup>3</sup>
Coesione intercetta	= 0.18	Kg/cm <sup>2</sup>
Angolo di attrito	= 24.2 - 25.9	gradi
Coesione non drenata	= 1.00	Kg/cm <sup>2</sup>

### o *Formazione pelitico-arenacea*

Materiale compatto, allo stato solido, coesivo, a medio - alto indice di plasticità, scarsamente compressibile.

Peso di volume	= 2.20 - 2.14	g/cm <sup>3</sup>
Coesione intercetta	= 0.19 - 0.20	Kg/cm <sup>2</sup>
Angolo di attrito	= 24.5	gradi
Coesione non drenata	> 2.40	Kg/cm <sup>2</sup>

*o Formazione delle argille grigio-azzurre*

Materiale compatto, allo stato solido, coesivo, ad alto indice di plasticità, praticamente incompressibile rispetto ai litotipi sovrastanti.

Peso di volume	= 2.20	g/cm <sup>3</sup>
Coesione intercetta	= 0.2 - 0.3	Kg/cm <sup>2</sup>
Angolo di attrito	= 24 - 25	gradi
Coesione non drenata	> 2.40	Kg/cm <sup>2</sup>

~ ~ ~

## 7.0 FATTIBILITA' DELLE OPERE

In base agli studi eseguiti si ritiene l'area stabile ed idonea all'edificazione e si forniscono le seguenti prescrizioni alle quali attenersi in fase di progettazione:

- la realizzazione di ogni opera nell'area in interesse, comprese le strade di lottizzazione, dovrà essere oggetto di indagini esecutive puntuali effettuate tramite l'esecuzione di una serie di prove penetrometriche statiche e/o dinamiche fabbricato per fabbricato, atte a determinare l'esatta stratigrafia del sottosuolo e soprattutto ad individuare con certezza la presenza e lo spessore dei vari litotipi
- le acque superficiali dovranno essere raccolte ed adeguatamente smaltite
- le pareti dei piani interrati dovranno essere munite a tergo di adeguato drenaggio
- per i rinterri, ad eccezione del terreno vegetale, potranno essere riutilizzati i materiali presenti nell'area opportunamente costipati.

### FONDAZIONI

Tenendo conto dei requisiti meccanici dei terreni attraversati durante le terebrazioni, delle dimensioni e caratteristiche delle opere per la costruzione dei vari fabbricati in oggetto si potranno adottare tipologie di fondazione :

- "**dirette**" preferibilmente a trave rovescia nella parte a monte della lottizzazione
- "**profonde**" su pali trivellati per la parte della lottizzazione a valle.

In fase esecutiva quindi, per ogni fabbricato dovrà essere verificato il rapporto carico/cedimenti

La falda idrica individuata nel sottosuolo non interferirà con le fondazioni.

# Studio Geologico

dott. Rodolfo Marcelletti

- \* Geologia
- \* Idrogeologia
- \* Geologia Ambientale

Macerata v.le Trieste 26 - tel. 0733/233774

# Sondaggio n° 2

Rotaz.  Percuss.  Escav.

**Data: 15 Aprile 2003**

scala **1:100**

Località: **La Pace (Macerata)**

allegato n° **2**

Stratigrafia	quote		tipo litologico	Pocket pen.	Vane test	Falda acq.	Osservazioni
	p.c.	parz.					
<b>m</b>	0.0		<b>ELUVIO-COLLUVIONI:</b> limi argillo-sabbiosi avana				
1.0		1.3					
	1.3		<b>FORMAZIONE PELITICO-ARENACEA ALTERATA:</b> argille siltose avana-grigiastre frammiste a sabbie caotiche, con concrezioni carbonatiche e frustoli vegetali, fratture.	>4.5	>2.4		
2.0		1.7					
	3.0			>4.5	>2.4		
3.0		3.0					
4.0				>4.5	>2.4		
5.0							
	6.0		<b>FORMAZIONE PELITICO-ARENACEA INTEGRA:</b> alternanze di argille siltose avana-grigiastre e sabbie	>4.5	>2.4		
6.0		6.7					
7.0				>4.5	>2.4		
8.0							
	9.0			>4.5	>2.4		
9.0							
	10.0			>4.5	>2.4		
10.0		9.7					
	11.0		<b>FORMAZIONE INTEGRA:</b> alternanze di argille siltose grigio-azzurre ed avana e sabbie	>4.5	>2.4		
11.0		2.3					
	12.0						
12.0		12.0					
13.0							
14.0							
15.0							
16.0							
17.0							
18.0							

# Studio Geologico

dott. Rodolfo Marcelletti

- \* Geologia
- \* Idrogeologia
- \* Geologia Ambientale

Macerata v.le Trieste 26 - tel. 0733/233774

# Sondaggio n° 3

Rotaz.  Percuss.  Escav.

**Data:** 15 Aprile 2003

scala **1:100**

Località: **La Pace (Macerata)**

allegato n° **3**

Stratigrafia	quote		tipo litologico	Pocket pen.	Vane test	Falda acq.	Osservazioni
	p.c.	parz.					
<b>m</b>							
0.0							
1.0		2.8	<b>RIPORTO:</b> limi argillosi con ciottoli, frustoli vegetali e resti di laterizi				
2.0							
3.0		2.8		>4.5	>2.4		Campione S1C2 a m 4.00
4.0							
5.0							
6.0				>4.5	>2.4		
7.0		8.9	<b>ELUVIO-COLLUVIONI:</b> limi argillo-sabbiosi avana e marroni a luoghi con concrezioni carbonatiche				
8.0							
9.0				>4.5	>2.4		
10.0				>4.5	>2.4		
11.0						10.5	Acqua a 10.5 m
12.0		11.7	<b>FORMAZIONE PELITICO-ARENACEA ALTERATA:</b> argille siltose avana-grigiastre frammiste a sabbie caotiche, con concrezioni carbonatiche e frustoli vegetali, fratture.	>4.5	>2.4		
13.0							
14.0		13.7	<b>FORMAZIONE PELITICO-ARENACEA INTEGRA:</b> alternanze di argille siltose avana-grigiastre e sabbie	>4.5	>2.4		
15.0							
16.0		15.0		>4.5	>2.4		
17.0							
18.0							

# Studio Geologico

dott. Rodolfo Marcelletti

- \* Geologia
- \* Idrogeologia
- \* Geologia Ambientale

Macerata v.le Trieste 26 - tel. 0733/233774

# Sondaggio n° 4

Rotaz.  Percuss.  Escav.

**Data: 15 Aprile 2003**

scala **1:100**

Località: **La Pace (Macerata)**

allegato n° **4**

Stratigrafia	quote		tipo litologico	Pocket pen.	Vane test	Falda acq.	Osservazioni
	p.c.	parz.					
<b>m</b>							
0.0			<b>RIPORTO:</b> limi argillosi con ciottoli, frustoli vegetali e resti di laterizi				
1.0		2.8					
2.0		2.8					
3.0			<b>ELUVIO-COLLUVIONI:</b> limi argillo-sabbiosi avana e marroni a luoghi con concrezioni carbonatiche	>4.5	>2.4		
4.0		2.9					
5.0				>4.5	>2.4		
6.0		5.7	<b>FORMAZIONE PELITICO-ARENACEA ALTERATA:</b> argille siltose avana-grigiastre frammiste a sabbie caotiche, con concrezioni carbonatiche e frustoli vegetali, fratture.	>4.5	>2.4	6.60	Acqua a 6.60 m
7.0							
8.0		7.5					
9.0		9.0	<b>FORMAZIONE PELITICO-ARENACEA INTEGRA:</b> alternanze di argille siltose avana-grigiastre e sabbie	>4.5	>2.4		
10.0							
11.0							
12.0							
13.0							
14.0							
15.0							
16.0							
17.0							
18.0							

# Studio Geologico

dott. Rodolfo Marcelletti

- \* Geologia
- \* Idrogeologia
- \* Geologia Ambientale

Macerata v.le Trieste 26 - tel. 0733/233774

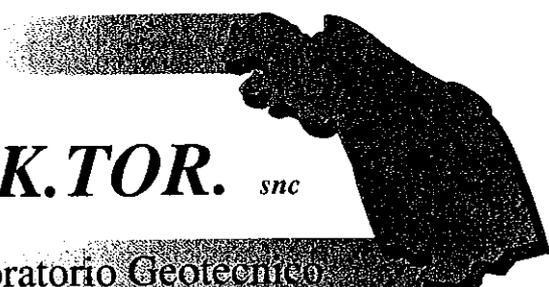
# Sondaggio n° S5P1

Rotaz.  Percuss.  Escav.

**Data: 5 Settembre 2006**

scala <b>1:100</b>		Località: <b>La Pace (Macerata)</b>		allegato n° <b>5</b>			
Stratigrafia	quote		tipo litologico	Pocket pen.	Vane test	Falda acq.	Osservazioni
	p.c.	parz.					
<b>m</b>	0.0						Sondaggio equipaggiato con piezometro di tipo "aperto"
1.0		2.4	<b>RIPORTO:</b> limi argillosi con ciottoli, frustoli vegetali e resti di laterizi				
2.0		2.4					
3.0							
4.0							
5.0		5.6	<b>ELUVIO-COLLUVIONI:</b> limi argillo-sabbiosi avana e marroni a luoghi con concrezioni carbonatiche				
6.0							
7.0							
8.0		8.0	<b>FORMAZIONE PELITICO-ARENACEA ALTERATA:</b> argille siltose avana-grigiastre frammmiste a sabbie caotiche, con concrezioni carbonatiche e frustoli vegetali, fratture.				
9.0		1.6					
10.0		9.6					
11.0							
12.0		4.9	<b>FORMAZIONE PELITICO-ARENACEA INTEGRA:</b> alternanze di argille siltose avana-grigiastre e sabbie				
13.0							
14.0		14.5					
15.0							
16.0							
17.0							
18.0							



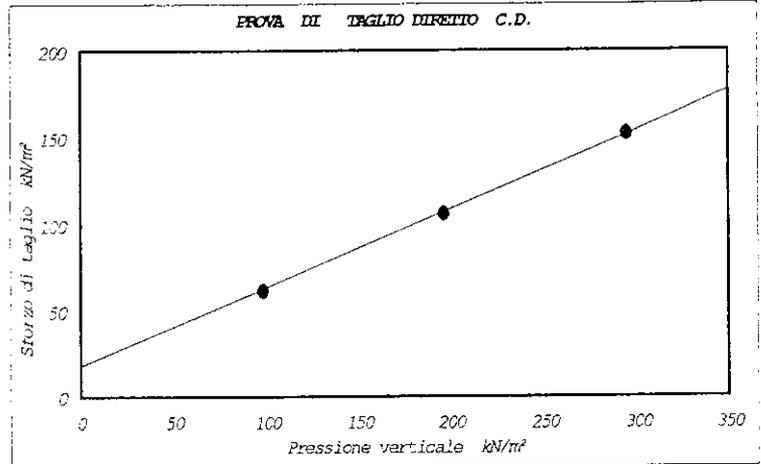


## Laboratorio Geotecnico

di *Cola Dott. Mauro & Dominici Dott. Pietro*  
Via Panfilo, 37/C 62100 Macerata - tel. 0733.237580  
Partita I.V.A. e Codice Fiscale 01257740439

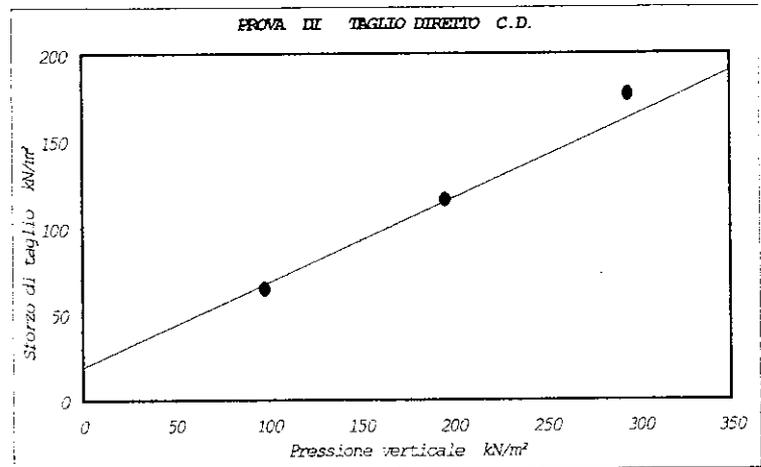
### CARATTERISTICHE FISICHE S1C1

Umidità naturale %	19,09
Peso Volume gr/cm <sup>3</sup>	2,10
Coesione kN/m <sup>2</sup>	18,20
Angolo di attrito interno	24.2°
Limi Argillosi nocciola/verdi con livelli sabbiosi limosi grigiastri;	



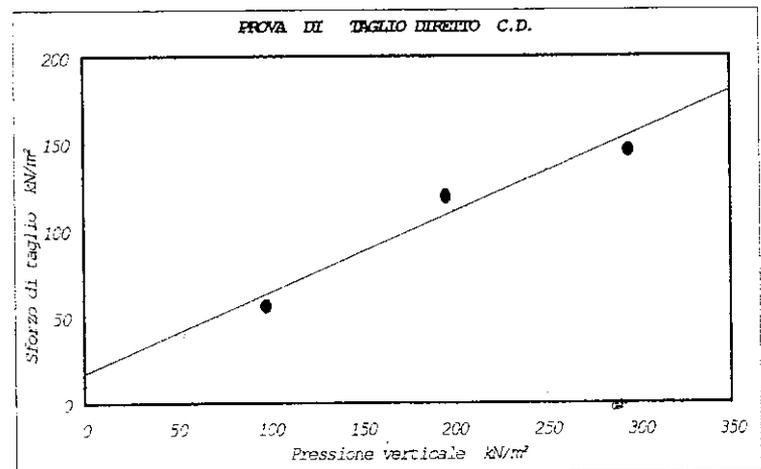
### CARATTERISTICHE FISICHE S1C2

Umidità naturale %	16,69
Peso Volume gr/cm <sup>3</sup>	2,14
Coesione kN/m <sup>2</sup>	19,36
Angolo di attrito interno	25.9°
Limi Argillosi nocciola/verde debolmente sabbiosi, con lineazioni grigiastre;	



### CARATTERISTICHE FISICHE S2C1

Umidità naturale %	17,79
Peso Volume gr/cm <sup>3</sup>	1,99
Coesione kN/m <sup>2</sup>	17,50
Angolo di attrito interno	24.5°
Limi Argillosi nocciola debolmente sabbiosi	



Data: 28/04/2003

Codice: **D12.03 TDCD**

Committente: Dott. Geol. Rodolfo Marcelletti

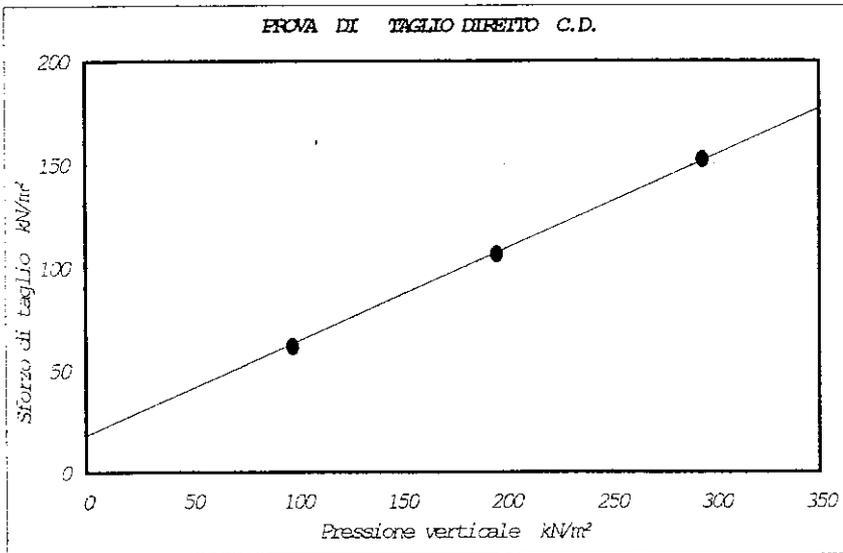
Cantiere: Via Pace (Macerata)

Sondaggio: S1

Campione: C1

Data Incarico: 15/04/2003

Caratteristiche dei campioni	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Cedimento iniziale mm.	0,000	0,680	0,385
Velocità prova mm/min	0,004	0,004	0,004
Pressione verticale kN/m <sup>2</sup>	98,065	196,13	294,195
Sforzo a rottura kN/m <sup>2</sup>	61,38	106,11	152,22
Cedimento verticale mm. rig.	0.091	0,123	0,164
Spostamento rottura mm.	1,47	2,63	2,22
Umidità iniziale (%)	15,76	16,38	17,21
Umidità finale (%)	18,91	19,05	19,94
Peso Volume (gr/cm <sup>3</sup> )	2,14	2,13	2,07

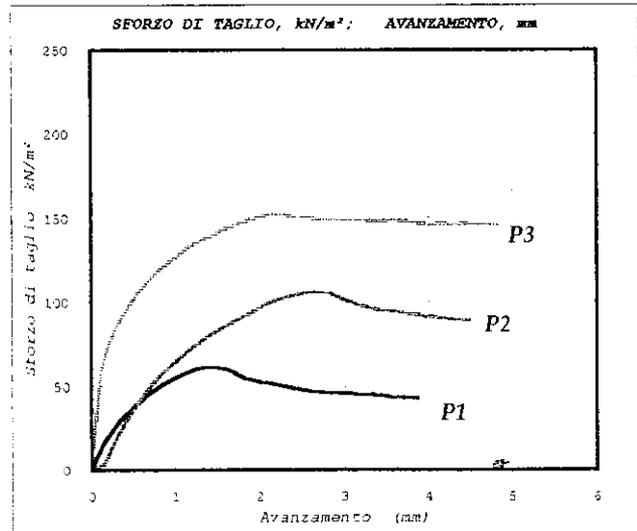
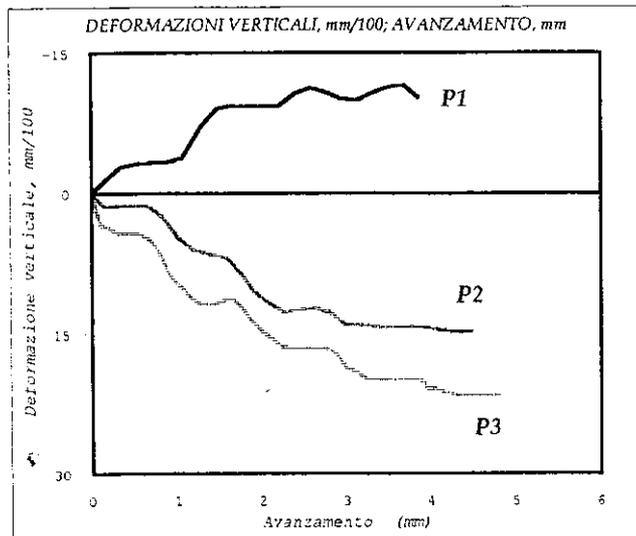


Norma ASTM D3080

Coesione kN/m<sup>2</sup> 18,2

Coesione kg/cm<sup>2</sup> 0,19

Angolo di attrito interno 24.2°



# PROK.TOR. snc

## Laboratorio Geotecnico

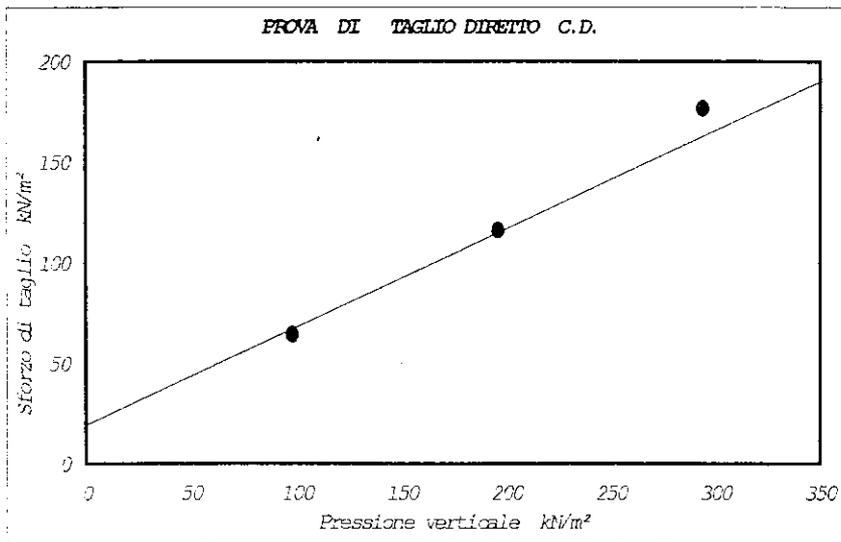
di **Cola Dott. Mauro & Dominici Dott. Pietro**  
Via Panfilo, 37/C 62100, Macerata - tel. 0733.237580  
Partita I.V.A. e Codice Fiscale 01257740439



Data: 28/04/2003  
Codice: **D12.03 TDCD**  
Committente: Dott. Geol. Rodolfo Marcelletti  
Cantiere: Via Pace (Macerata)  
Sondaggio: S1  
Campione: C2

Data Incarico: 15/04/2003

Caratteristiche dei campioni	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Cedimento iniziale mm. rig.	0.007	0.002	0,237
Velocità prova mm/min	0,003	0,003	0,003
Pressione verticale kN/m <sup>2</sup>	98,065	196,13	294,195
Sforzo a rottura kN/m <sup>2</sup>	64,44	116,11	176,66
Cedimento verticale mm. rig.	0.01	0.07	0,12
Spostamento rottura mm.	1,48	2,54	1,35
Umidità iniziale (%)	16,82	16,7	16,19
Umidità finale (%)	19,66	18,85	18,02
Peso Volume (gr/cm <sup>3</sup> )	2,13	2,14	2,15

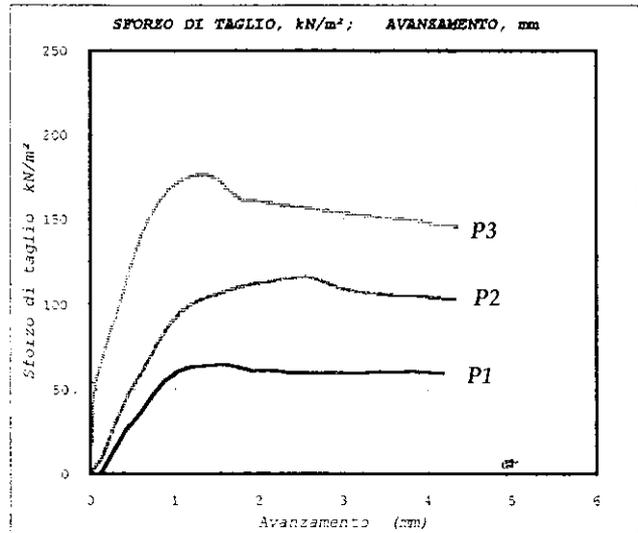
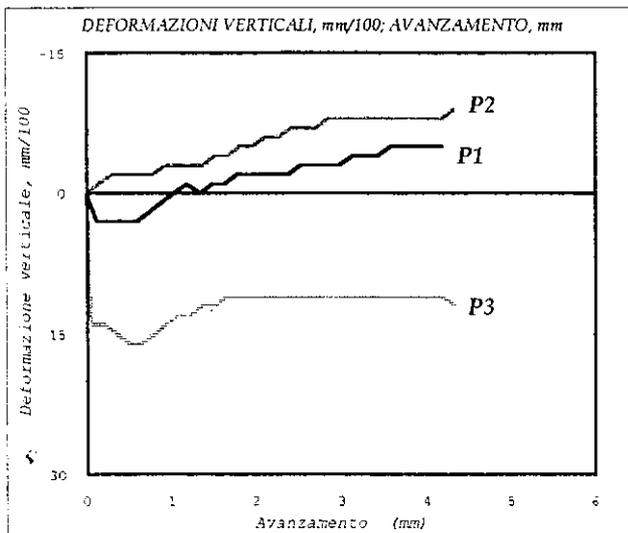


Norma ASTM D3080

Coesione kN/m<sup>2</sup> 19,36

Coesione kg/cm<sup>2</sup> 0,20

Angolo di attrito interno 25.9°



Dott. Geol. Pietro Dominici,  
*Pietro Dominici*

PROK.TOR. snc

# PROK.TOR. snc

## Laboratorio Geotecnico

di Cola Dott. Mauro & Dominici Dott. Pietro  
Via Panfilo, 37/C 62100 Macerata - tel. 0733 237580  
Partita I.V.A. e Codice Fiscale 01257740439

Data: 28/04/2003

Codice: **D12.03 TDCD**

Committente: Dott. Geol. Rodolfo Marcelletti

Cantiere: Via Pace (Macerata)

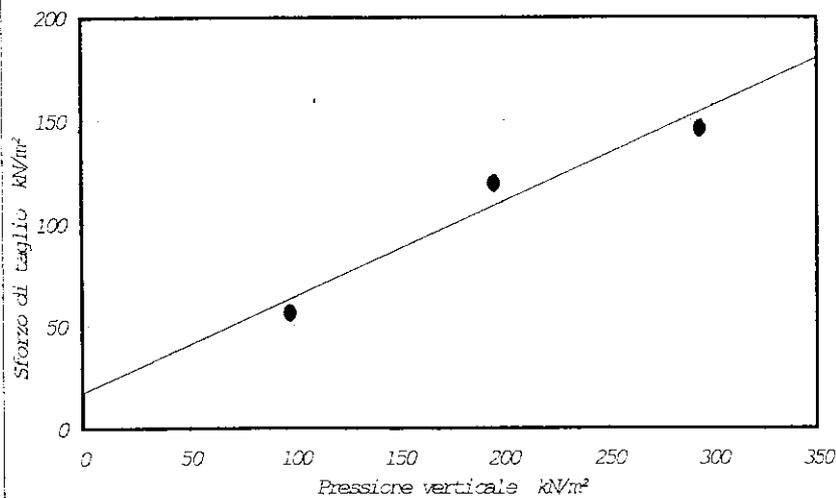
Sondaggio: **S3**

Campione: C1

Data Incarico: 15/04/2003

Caratteristiche dei campioni	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Cedimento iniziale mm.	0,041	0,24	0,59
Velocità prova mm/min	0,003	0,003	0,003
Pressione verticale kN/m <sup>2</sup>	98,065	196,13	294,195
Sforzo a rottura kN/m <sup>2</sup>	56,11	119,16	145,55
Cedimento verticale mm.	0,15	0,17	0,29
Spostamento rottura mm.	2,39	1,49	2,66
Umidità iniziale (%)	19,33	19,11	19,2
Umidità finale (%)	23,22	21,24	23,11
Peso Volume (gr/cm <sup>3</sup> )	1,99	1,99	1,99

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.



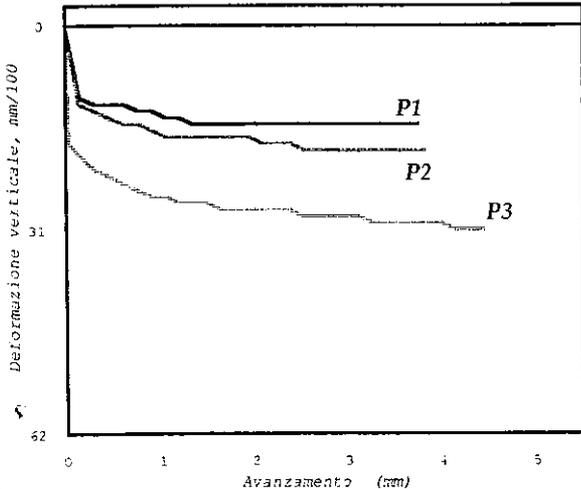
Norma ASTM D3080

Coesione kN/m<sup>2</sup> 17,5

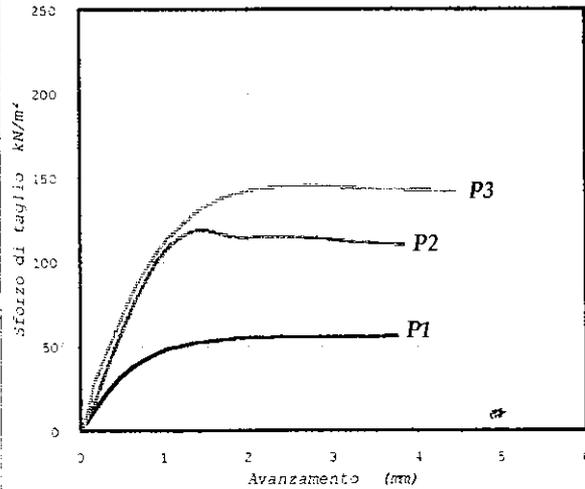
Coesione kg/cm<sup>2</sup> 0,18

Angolo di attrito interno 24.5°

DEFORMAZIONI VERTICALI, mm/100; AVANZAMENTO, mm



SFORZO DI TAGLIO, kN/m<sup>2</sup>; AVANZAMENTO, mm



Dott. Geol. Pietro Dominici  
*Pietro Dominici*

PROK.TOR. snc