

***COMUNE DI EMPOLI***

***INTERVENTO IN LOCALITA' POZZALE:  
REALIZZAZIONE DI UNA STRADA DI COLLEGAMENTO  
TRA LA VIA VAL D'ORME E VIA DELLA MARMOLADA  
RELAZIONE GEOLOGICO – TECNICA SULLE INDAGINI***

***FIRENZE, ottobre 2008***



**GEOTECNO** 1967|2008  
Studio Associato

Via Nino Bixio, 9 – 50131 Firenze tel. 055572280 fax 055/57.83.24  
email: [geotecnofi@tiscalinet.it](mailto:geotecnofi@tiscalinet.it) P. IVA 00935720482

## INDICE

1. MODELLO STRATIGRAFICO DI RIFERIMENTO .....	4
1.1. Condizioni piezometriche .....	5
2. DETERMINAZIONE DEL MODULO DI DEFORMAZIONE IN SITO MEDIANTE PROVE DI CARICO SU PIASTRA .....	5
3. PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO .....	7

*Nel presente rapporto vengono esposti i risultati delle indagini geotecniche, eseguite in località Pozzale nel comune di Empoli, sui terreni che saranno interessati da una strada di collegamento tra la via Val d'Orme e via della Marmolada.*

*Le prove sono state caratterizzate dalla esecuzione di:*

- *n° 4 prove di carico su piastra (BU CNR n°146), ripartite su due verticali di prova;*
- *analisi geotecniche di caratterizzazione delle terre provenienti da ciascuna verticale di prova, secondo la classificazione UNI10006.*

*Le prove sono state eseguite dal laboratorio geotecnico IGETECMA s.a.s. di Montelupo F.no (Concessione Ministeriale D.M.54143 del 7/11/05).*

## 1. MODELLO STRATIGRAFICO DI RIFERIMENTO

Per la ricostruzione del modello stratigrafico locale viene fatto riferimento alle indagini geognostiche eseguite nell'area immediatamente adiacente e finalizzate al Piano di Recupero del complesso immobiliare posto in località Pozzale, via Val d'Orme 77 (vedi planimetria di **figura 1**). Tali indagini sono state caratterizzate dalla esecuzione di n° 1 sondaggio geognostico a carotaggio continuo e da prove penetrometriche statiche.

Ai fini dell'intervento in progetto, procedendo dall'alto verso il basso si può assumere la seguente sequenza stratigrafica:

**Tabella 1**

<b>Profondità (m da pc)</b>	<b>Descrizione</b>
0,0 – 2,0	<i>Limi sabbioso argillosi</i>
2,0 – 10/12	<i>argille limose e limi argillosi da debolmente sabbiosi a sabbiosi, color nocciola, con presenza nella parte bassa di livelli centimetrici e decimetrici granulari, costituiti da limi sabbiosi/sabbie limose alternanti a ghiaie in matrice limoso-sabbiosa</i>
10/12/ – 18/19	<i>ghiaia eterogenea, Dmax=9 cm, Dmed=3 cm, in matrice limoso-sabbiosa (prevalente nella parte alta con percentuale 60-90%). Localmente possono essere presenti passaggi decimetrici di limi sabbiosi (depositi fluviali)</i>
18/19 – 29	<i>argilla e limo da sabbiosi a debolmente sabbiosi, grigi (depositi lacustri)</i>



## 1.1. Condizioni piezometriche

In un piezometro posto in area immediatamente adiacente (vedi planimetria di **figura 1**) sono state eseguite periodiche misurazioni di livello. Il piezometro è stato spinto alla profondità di m 5 dal p.c. per evidenziare la presenza di un eventuale corpo idrico superficiale, collocato all'interno delle coperture superficiali limoso sabbioso.

Nella tabella seguente sono riportati i valori delle singole determinazioni, valori che evidenziano la presenza di un corpo idrico con soggiacenza minima, nel periodo di osservazione, alla profondità di m 3,9 dal p.c.

**Tabella 2**

*(letture piezometriche in m dal p.c.<sup>1</sup>)*

29/1/08	12/2/08	31/9/08
4,36	3,90	4,30

## 2. DETERMINAZIONE DEL MODULO DI DEFORMAZIONE IN SITO MEDIANTE PROVE DI CARICO SU PIASTRA

In numero 2 stazioni (vedi planimetria di **figura 1**) sono state eseguite n° 2 prove di carico su piastra circolare, con determinazione del modulo di deformazione (Md).

In ciascuna verticale la profondità di prova è stata raggiunta tramite un escavatore che è stato poi utilizzato per garantire il contrasto necessario alla esecuzione della prova.

Nella tabella seguente vengono riportati i valori determinati per il modulo di deformazione mentre nella **figura 2** ne viene rappresentata la distribuzione in funzione della profondità.

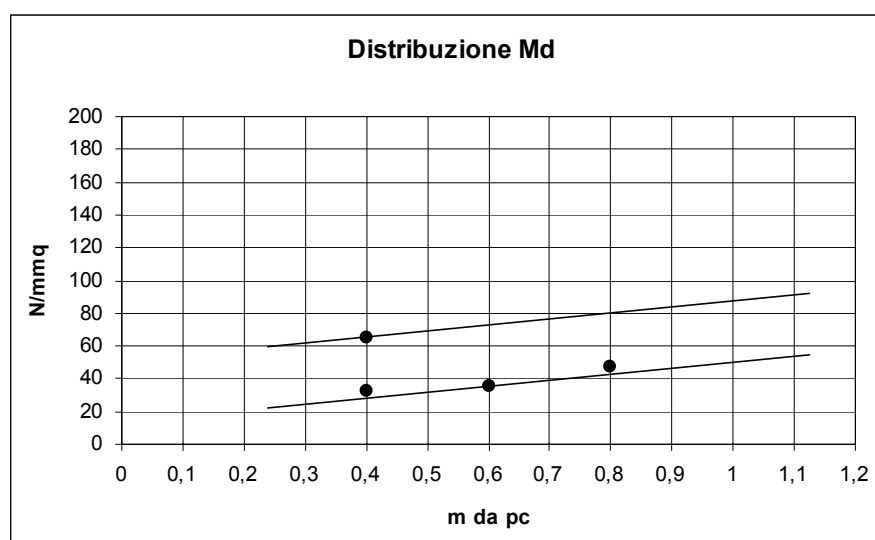
---

<sup>1</sup> La quota assoluta del piano campagna in corrispondenza del piezometro è di 30,5 m s.l.m.

**Tabella 3**

Posizione <sup>2</sup>	Profondità prova (m da p.c.)	Md (N/mm <sup>2</sup> )
PA 1	0,4	32,4
	0,6	35,2
PA 2	0,4	65,2
	0,8	47,1

**Figura 2**



Trascurando il valore più elevato determinato alla profondità di m 0,4 dal p.c., le altre prove evidenziano un aumento di tipo lineare del modulo con l'aumentare della profondità. Il valore minimo determinato è stato di 32,4 N/mm<sup>2</sup> alla profondità di m 0,4 dal p.c..

<sup>2</sup> Per entrambe le stazioni di prova la quota assoluta del piano campagna naturale era di 30,1 m s.l.m.

### 3. PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

In entrambe le stazioni di prova sono stati prelevati altrettanti campioni di terra in un intervallo di profondità compreso fra 0,4 e 0,8 m dal piano campagna, per l'esecuzione di prove di laboratorio.

Su ciascun campione si è proceduto alla esecuzione delle seguenti determinazioni:

- Granulometria
- Limiti di Atterberg

I risultati delle prove suddette hanno consentito di classificare i campioni secondo la norma UNI 10006, come sintetizzato; la relativa certificazione analitica viene riportata in appendice.

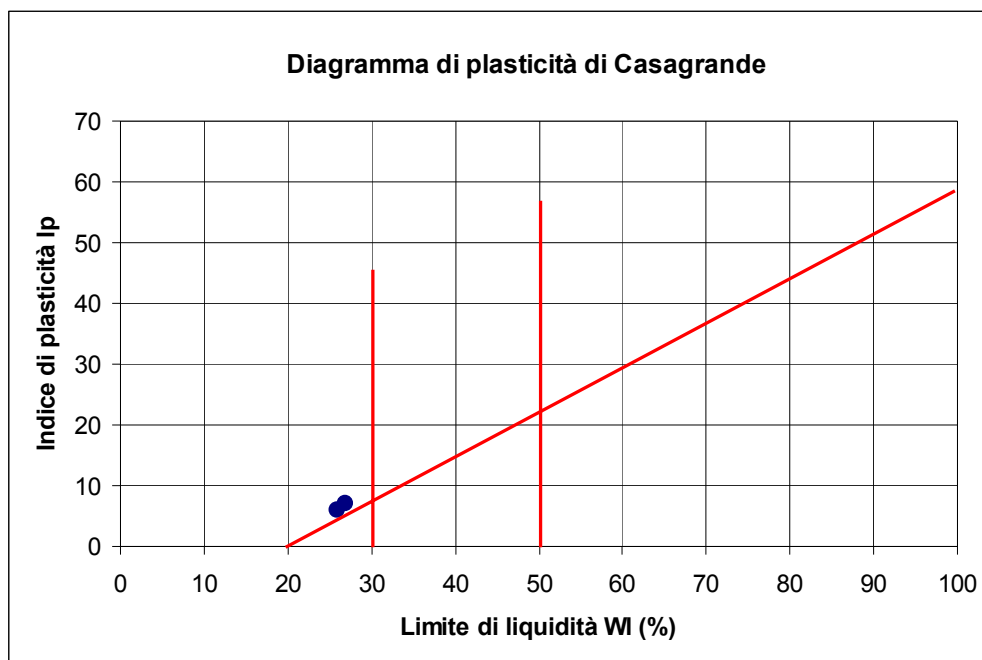
**Tabella 4**

<b>PIAZZOLA</b>	<b>PA 1</b>	<b>PA 2</b>
W %	12,16	9,66
LL	26	27
LP	20	20
IP	6	7
<b>Classificazione (UNI 10006)</b>	<b>A4 (8)</b>	<b>A4 (8)</b>



Nel grafico della figura seguente (**figura 3**) i campioni vengono classificati nel diagramma di plasticità di Casagrande: questi ricadono nel campo delle argille inorganiche di bassa plasticità.

**Figura 3**



Le prove evidenziano una significativa omogeneità.

13 ottobre 2008

Dott. Geol. Marco Vanacore

## APPENDICE 1

**CERTIFICAZIONE RELATIVA ALLE PROVE IN SITO ED IN LABORATORIO**  
(A cura di IGETECMA)



## Certificato di prova n. 1855/2008

Montelupo Fiorentino, 10/10/08  
V.A. n. 214/2008 del 01/10/2008

SETTORE: geotecnica stradale

**Committente:** Etruria Investimenti S.p.A.  
**Cantiere:** Pozzale-Empoli

**Provenienza campione:** Terreno naturale- Saggio 1 a -40 cm da p.c.  
**Data di inizio prova:** 01/10/08  
**Data di fine prova:** 09/10/08

### ANALISI GRANULOMETRICA DI UNA TERRA MEDIANTE CRIVELLI E SETACCI CON PRELAVAGGIO (CNR B.U. n. 23)

Apertura mm	crivelli							setacci		
								2	0,4	0,075
passante %								99,3	95,6	73,5

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Michele Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi

**NOTE:**

- Il presente rapporto di prova riguarda esclusivamente i campioni sottoposti ad analisi.
- Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del Laboratorio.
- Il presente rapporto di prova è stato redatto conformemente alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.



## Certificato di prova n. 1856/2008

Montelupo Fiorentino, 10/10/08

SETTORE: geotecnica stradale

V.A. n. 214/2008 del 01/10/2008

**Committente:** Etruria Investimenti S.p.A.

**Cantiere:** Pozzale-Empoli

**Provenienza campione:** Terreno naturale- Saggio 1 a -40 cm da p.c.

**Data di inizio prova:** 01/10/08

**Data di fine prova:** 09/10/08

### LIMITI DI CONSISTENZA DI UNA TERRA (UNI CNR 10014)

Limite di liquidità (LL) = 26%

Limite di plasticità (LP) = 20%

Indice di plasticità (IP) = 6%

Umidità Naturale = 12,16%

Classificazione (UNI 10006): A4 (8)

Lo sperimentatore

Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi

NOTE:

- Il presente rapporto di prova riguarda esclusivamente i campioni sottoposti ad analisi.
- Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del Laboratorio.
- Il presente rapporto di prova è stato redatto conformemente alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.



## Certificato di prova n. 1857/2008

Montelupo Fiorentino, 10/10/08  
V.A. n. 214/2008 del 01/10/2008

SETTORE: geotecnica stradale

**Committente:** Etruria Investimenti S.p.A.

**Cantiere:** Pozzale-Empoli

**Provenienza campione:** Terreno naturale- Saggio 2 a -80 cm da p.c.

**Data di inizio prova:** 01/10/08

**Data di fine prova:** 09/10/08

### ANALISI GRANULOMETRICA DI UNA TERRA MEDIANTE CRIVELLI E SETACCI CON PRELAVAGGIO (CNR B.U. n. 23)

Apertura mm	crivelli						setacci		
							2	0,4	0,075
passante %							99,4	96,9	76,0

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Michele Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi

**NOTE:**

- Il presente rapporto di prova riguarda esclusivamente i campioni sottoposti ad analisi.
- Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del Laboratorio.
- Il presente rapporto di prova è stato redatto conformemente alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.



## Certificato di prova n. 1858/2008

Montelupo Fiorentino, 10/10/08  
V.A. n. 214/2008 del 01/10/2008

SETTORE: geotecnica stradale

**Committente:** Etruria Investimenti S.p.A.  
**Cantiere:** Pozzale-Empoli  
**Provenienza campione:** Terreno naturale- Saggio 2 a -80 cm da p.c.  
**Data di inizio prova:** 01/10/08  
**Data di fine prova:** 09/10/08

### LIMITI DI CONSISTENZA DI UNA TERRA (UNI CNR 10014)

Limite di liquidità (LL) =	27%
Limite di plasticità (LP) =	20%
Indice di plasticità (IP) =	7%
Umidità Naturale =	9,66%

Classificazione (UNI 10006): A4 (8)

Lo sperimentatore

Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi

NOTE:

- Il presente rapporto di prova riguarda esclusivamente i campioni sottoposti ad analisi.
- Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del Laboratorio.
- Il presente rapporto di prova è stato redatto conformemente alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

!,-#\* . . ) ) ) -  
/ .

! 3 + / 012- ) )  
(  
5 . /  
66 .  
/-- ( . )

! ! " !"# \$ % & '

"7.. # ".#  
3 3 \* + ( ) %  
3 3( . \$ 3 3 7.. 8 3+' ..  
3 3+  
3 3&

4 .

! "# \$% &' ( ) \* ! ++' ! (  
( & ( , - ).







