

## **Relazione di fattibilità geologica, sismica e idraulica**

*ai sensi del D.P.G.R. n.53/R/2011*

### **Oggetto**

Piano Urbanistico Attuativo 12.3  
(Ambito della produzione compatta D1/E)

### **Ubicazione**

Via I° Maggio – Loc. Terrafino  
Comune di Empoli (FI)

### **Proprietà**

I.M. S.r.l.

Il tecnico  
Geol. Luca Peruzzi

Gennaio 2015

## Premessa

Si è avuto incarico dalla ditta **I.M. S.r.l.**, in qualità di proprietaria dell'area, di redigere una relazione di fattibilità geologica, idraulica e sismica a supporto del progetto del Piano Urbanistico Attuativo 12.3 (Ambito della produzione compatta D1/E) ubicato in Via I° Maggio, Loc. Terrafino nel Comune di Empoli (Tav.1).

L'indagine, sulle cui risultanze è stato redatto il presente rapporto, è stata svolta in ottemperanza del D.P.R.G. n.53/R/2011 e della Del.G.R.T. n.878 del 08/10/2012 sulla classificazione sismica del territorio regionale che inserisce il Comune di Empoli nella Zona 3.

Dal punto di vista del rischio idraulico questo elaborato è stato redatto ai sensi della D.C.R.T. n.72/07 (PIT), del D.P.C.M. 06/05/2005 (PAI-Autorità di Bacino F.Arno – Tav.2), del D.P.C.M. n.226 del 05/11/99, della L.R. n.21/2012 oltre che ai sensi della nuova variante al P.S. del Comune di Empoli (Tavv.3-4): per le problematiche idrauliche è stato redatto un apposito paragrafo in cui sono evidenziati i vincoli subordinati.

L'intervento, soggetto a Piano Urbanistico Attuativo, è oggetto della Scheda n°12.3 delle schede norma del secondo R.U. del Comune di Empoli (scheda in allegato).

Considerata la natura superficiale del terreno ed il tipo di intervento, per definire le caratteristiche geomeccaniche e stratigrafiche dei terreni coinvolti, in questa fase di fattibilità si è ritenuto opportuno utilizzare:

- n.3 prove penetrometriche statiche realizzate all'interno della particella dell'intervento con un penetrometro statico di tipo olandese da 8 t della Deep Drill di Ferrara e spinte sino ad una profondità massima di -11,40 m dal p.c. attuale (Tav.6);
- n.1 sondaggio a carotaggio continuo SG.1, realizzato nell'area limitrofa a quella dell'intervento (Allegato 1), spinto sino alla profondità di -10,00 m dal p.c. durante il quale sono state eseguite n.3 prove S.P.T.; il sondaggio e le prove S.P.T. sono state realizzate dalla ditta Ichnogeo S.a.s. autorizzata dal Ministero dei Trasporti, Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, Settori A e C con Decreto 54814/06-3663/2012;
- n.1 prospezione *Down-Hole* DH.1 realizzata con penetrometro statico e punta sismica spinta sino alla profondità di -30,00 m con misura della velocità delle onde P e SH. Anche tale prospezione sismica è stata realizzata nell'area limitrofa a quella dell'intervento, attigualmente al sondaggio SG.1 (Allegato 1).

Tali indagini hanno consentito di acquisire una specifica conoscenza delle caratteristiche idro-geolitologiche e fisico-meccaniche del sottosuolo esaminato, in modo da poter esprimere un motivato giudizio di fattibilità geologica, idraulica e sismica. In ogni caso, per la progettazione delle fondazioni e del-

le opere strutturali dell'intervento dovrà essere realizzata un'apposita campagna mediante sondaggi geognostici e indagini geofisiche, quali sismica a rifrazione o riflessione, in modo da definire la categoria di sottosuolo e la resistenza Rd del terreno, ai sensi del D.M. 14/01/08 e del D.P.G.R. n.36/R/09.

## **1. Considerazioni sulla pericolosità geologica, sismica ed idraulica**

L'area in esame è situata nella Z.I. del Terrafino, posta a SudOvest del centro abitato di Empoli, in sinistra idrografica del F.Elsa (Tav.1); la zona dell'intervento è posta in un'area completamente pianeggiante caratterizzata da pendenze inferiori al 5%. La quota del p.c. attuale è di circa 26,30 m s.l.m. (quota dell'antistante Via I° Maggio); nel corso degli anni l'intera zona industriale, per le varie opere di urbanizzazione, ha subito rialzamenti del vecchio p.c. di oltre 1,5/2,0 m (quota originaria pari a circa 24,00 m s.l.m.).

La particella in cui sarà realizzato l'intervento in oggetto non ricade tra le aree classificate a pericolosità da fenomeni geomorfologici di versante PF del D.P.C.M. 06/05/2005 (PAI-Autorità di Bacino F.Arno).

### **1.1 Pericolosità e fattibilità geologica e sismica ai sensi del P.S. del Comune di Empoli**

Le indagini allegate alla variante al Piano Strutturale del Comune di Empoli inseriscono l'area dell'intervento parte in classe di **pericolosità geologica media G2** (Tav.3) poiché caratterizzata dalla presenza di terreni con caratteristiche geotecniche discrete (Tav.1); la **fattibilità geologica**, quindi, in base alla classe di pericolosità geologica ed al tipo dell'intervento, è di classe 2 con normali vincoli.

La zona dell'intervento ricade, inoltre, in classe di **pericolosità sismica locale media S2** (Tav.3) poiché si tratta di una zona stabile suscettibile di amplificazioni locali; la **fattibilità sismica**, quindi, è di classe 2 con normali vincoli.

### **1.2 Pericolosità e fattibilità idraulica**

#### **1.2.1 Variante al Piano Strutturale del Comune di Empoli approvata**

In base al nuovo "Studio idrologico idraulico di supporto al nuovo regolamento urbanistico del Comune di Empoli" la zona dell'intervento **ricade in classe di pericolosità idraulica media I.2** ai sensi del D.P.G.R. n.53/R/2011 (Tav.4).

L'area non ricade, inoltre, né tra le zone allagabili per esondazione dei corsi d'acqua più vicini né tra quelle indicate per la realizzazione di opere idrauliche per la riduzione del rischio (Tav.4), mentre risulta essere stata interessata dall'esondazione del Novembre 1966 e nel 1992, con battenti di variabili di 80-190 cm sul vecchio p.c. Successivamente ai rialzamenti del p.c., alla realizzazione delle opere di ridu-

zione del rischio realizzate sul F.Elsa e delle opere di mitigazione del rischio di cui è provvista la zona industriale del Terrafino, la pericolosità idraulica è stata notevolmente ridotta.

In base alla classe di pericolosità idraulica ed al tipo dell'intervento, quindi, la **fattibilità idraulica** è di classe 2 con normali vincoli.

## 1.2.2 I vincoli sovracomunali

### Delibera C.R.T. n.72/07 (P.I.T.)

La zona in oggetto **non ricade nelle aree indicate dall'Art.36, comma 3** della delibera in oggetto per cui l'intervento è fattibile senza prescrizioni.

### D.P.C.M. 06/05/2005 - Piano stralcio per l'assetto idrogeologico (P.A.I.)

La zona in oggetto **ricade in classe di pericolosità idraulica moderata PI.1** del D.P.C.M. in oggetto (Tavv.2-4): in tale classe ricadono le aree inondabili da eventi con tempo di ritorno  $200 < TR \leq 500$  anni. Per le aree ricadenti in questa classe, ai sensi dell'Art.8 delle norme di attuazione del PAI, sono consentiti gli interventi previsti dallo strumento di governo del territorio vigente, per cui l'intervento è fattibile senza prescrizioni.

### D.P.C.M. del 5 novembre 1999

Il lotto in studio **ricade tra le aree allagate** sia in occasione dell'esondazione del 1966 sia tra quelle interessate dagli eventi del triennio 1991-'93 (*"Carta delle aree allagate redatta sulla base degli eventi alluvionali significativi del periodo 1966-1999"* – Tav.2) e non ricade tra quelle indicate per la realizzazione di opere idrauliche per la riduzione del rischio.

In tali zone, ai sensi della Norma 6 del decreto in oggetto, le opere che comportano trasformazioni edilizie ed urbanistiche possono essere realizzate a condizione che non vi sia incremento del rischio idraulico da esse determinabile o che siano individuati gli interventi necessari alla mitigazione di tale rischio da realizzarsi contestualmente all'esecuzione delle opere stesse. Visto che dagli studi idraulici di dettaglio del P.A.I. l'area è in sicurezza idraulica l'intervento è fattibile senza ulteriori prescrizioni a carattere idraulico.

### L.R.T. n.21 del 21/05/2012

Ai sensi della legge regionale in oggetto l'intervento è fattibile senza prescrizioni a carattere idraulico in quanto **non ricade in aree a pericolosità idraulica molto elevata** indicate all'Art.2 della stessa normativa.



## 2. Risultati dell'indagine geotecnica e geologica

### 2.1 Caratteri geomorfologici ed idrogeologici del sito

L'area dell'intervento è inserita in una zona completamente pianeggiante, ad una quota attuale media di 24,5 m s.l.m. (Tav.2), che fa parte della pianura compresa tra la il Fiume Elsa ad Ovest ed il Rio Friano ed il Rio delle Volpi ad Est. Dal punto di vista **geomorfologico** la zona individuata è delimitata a Nord dalla superstrada FI-PI-LI, ad Ovest dalla rampa di svincolo in ingresso alla stessa superstrada e ad Est dalla Via dalla Via I° Maggio; il p.c. attuale è stato rialzato con riporti eterogenei fino alla quota variabile da circa 25,5 a 26,5 m s.l.m. (con riporti eterogenei dello spessore variabile tra 1,8 e 2,5 m). Durante il sopralluogo ed in seguito alle indagini geognostiche realizzate, nell'area in esame ed in un congruo intorno, non sono stati evidenziati fenomeni di dissesti di nessun genere, vista anche la conformazione morfologica pianeggiante dell'area con pendenze inferiori al 5%.

Dal punto di vista **geologico**, l'area in esame è inserita nella formazione dei depositi alluvionali recenti ed attuali del F.Arno e dei suoi affluenti costituiti prevalentemente da argille e limi (*bf* – Tav.1), mentre nella zona di Pianezzoli, a SudEst dell'area in esame, affiorano i depositi alluvionali terrazzati del Quaternario superiore, che sovrastano i terreni del Pliocene, caratterizzanti i rilievi più alti che corrono paralleli all'Elsa ed all'Arno.

Dal punto di vista **idrogeologico** durante l'esecuzione dell'indagine geognostica è stata rilevata la presenza di una falda con livello piezometrico variabile da -2,50 m a -3,80 m dal p.c.

Dal punto di vista **ideologico** non vi saranno problemi per il deflusso delle acque superficiali di qualsiasi origine, visto che la presenza delle opere di urbanizzazione garantirà l'allontanamento delle acque meteoriche di tutta l'area.

### 2.2 Caratterizzazione stratigrafica e geomeccanica dell'area dell'intervento

Per la caratterizzazione stratigrafica e geotecnica della zona dell'intervento si è ritenuto opportuno realizzare n.3 prove penetrometriche statiche indagando sino alla profondità di - 11,40 m dal p.c. attuale (Tav.6): dal rapporto tra resistenza alla punta (*R<sub>p</sub>*) e la resistenza di attrito locale (*R<sub>al</sub>*) ricavata dai dati penetrometrici, è stato possibile ricostruire, secondo la classificazione di Searle (Begemann modif.), le colonne stratigrafiche delle CPT, con la descrizione litologica del terreno attraversato dalla punta del penetrometro.

Parametri geotecnici medi CPT.1

Profondità da p.c.		Litologia	<i>R<sub>p</sub></i> kg/cm <sup>2</sup>	$\phi$	<i>Cu</i> kg/cm <sup>2</sup>	<i>Mo</i> kg/cm <sup>2</sup>
da m	a m					
0,00	-2,00	Riporto eterogeneo	–	–	–	–
-2,00	-3,00	Terreno superficiale vegetale alterato	–	–	–	–
-3,00	-3,40	Argille limose plastiche	12,5	–	0,59	37,5
-3,40	-11,00	Argille limose e limi argillosi consistenti	20,2	27	0,80	60,6

## Parametri geotecnici medi CPT.2

Profondità da p.c.		Litologia	Rp kg/cm <sup>2</sup>	φ	Cu kg/cm <sup>2</sup>	Mo kg/cm <sup>2</sup>
da m	a m					
0,00	-2,40	Riporto eterogeneo	—	—	—	—
-2,40	-3,40	Terreno superficiale vegetale alterato	—	—	—	—
-3,40	-4,20	Argille limose consistenti	17,8	—	0,74	53,3
-4,20	-11,40	Argille limose e limi argillosi consistenti	19,0	27	0,77	57,1

## Parametri geotecnici medi CPT.3

Profondità da p.c.		Litologia	Rp kg/cm <sup>2</sup>	φ	Cu kg/cm <sup>2</sup>	Mo kg/cm <sup>2</sup>
da m	a m					
0,00	-1,80	Riporto eterogeneo	—	—	—	—
-1,80	-2,40	Terreno superficiale vegetale alterato	—	—	—	—
-2,40	-2,80	Argille limose consistenti	18,0	—	0,75	54,0
-2,80	-4,80	Argille limose e limi argillosi consistenti	21,4	29	0,82	64,2
-4,80	-8,60	Limi argillosi e limi sabbiosi consistenti	20,9	27	0,81	62,7
-8,60	-10,80	Limi argillosi consistenti	22,5	28	0,85	67,6

Inoltre, in questa fase di fattibilità, si è fatto riferimento a n.1 sondaggio a carotaggio continuo SG.1, realizzato in un'area adiacente a quella dell'intervento e spinto sino alla profondità di -10,00 m dal p.c.:

## Stratigrafia sondaggio SG.1

Profondità da p.c.		Litologia	PP kg/cm <sup>2</sup>	VT kg/cm <sup>2</sup>
da m	a m			
0,00	-1,70	Riporto eterogeneo	—	—
-1,70	-2,00	Terreno superficiale agrario	—	—
-2,00	-5,10	Argille limose	3,5-4,0	0,9-1,1
-5,10	-5,40	Limi sabbiosi sciolti	1,5	0,4
-5,40	-7,00	Argille plastiche	1,0	0,2
-7,00	-10,00	Argille consistenti	1,5-2,0	0,6-0,8

Durante l'esecuzione del sondaggio SG.1 sono state eseguite n.3 prove S.P.T. che hanno fornito i seguenti risultati:

Prof. (m)	Colpi S.P.T.	φ(°)	Cu (kPa)
2,50	4-6-10	—	1,00
6,00	2-2-4	—	0,38
9,00	5-6-9	—	0,90

Sulla base dei risultati sopra riportati possiamo affermare che:

- dal punto di vista **stratigrafico** al di sotto dello strato di riporto eterogeneo, dello spessore variabile tra 1,8 e 2,5 m, e del vecchio terreno superficiale alterato, sono presenti litologie prevalentemente limo-argillose ed argillo-limose;
- dal punto di vista **geomeccanico** i depositi intercettati al di sotto del riporto e del terreno superficiale alterato sono caratterizzati da valori di resistenza alla punta Rp mediamente superiori a 10 kg/cm<sup>2</sup>;

- dal punto di vista **geotecnico** l'intervento può essere realizzato con fondazioni superficiali dirette le cui caratteristiche dovranno essere definite sulla base di indagini ai sensi delle norme vigenti in materia;
- dal punto di vista **idrogeologico** è stata la presenza di una falda con livello piezometrico variabile da -2,50 m a -3,80 m dal p.c.: tale livello, essendo legato alle oscillazioni dei corsi d'acqua vicini, alle condizioni meteo ed alla presenza rilevante di riporto potrebbe essere suscettibile di risalite ed aumento di spessore nella stagione invernale ed in primavera. Proprio per l'eterogeneità del riporto è possibile nelle stagioni piovose intercettare una pellicola d'acqua al passaggio con il terreno in posto;
- dal punto di vista **sismico** per la determinazione della categoria del sottosuolo si è fatto riferimento alla Tab.3.2.II delle Norme utilizzando il valore del parametro Vs30 determinato dalla prospezione sismica in foro con onde P e SH realizzata all'interno della prova penetrometrica DH.1 eseguita nell'area immediatamente attigua a quella dell'intervento (Allegato 1). I risultati ottenuti hanno indicato un valore di Vs pari a **231 m/sec** per cui la zona in esame rientra nella **categoria C** dei terreni di fondazione corrispondente a "*depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o di terreni a grana fina mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità*".  
Il territorio comunale di Empoli, inoltre, ai sensi della Del.G.R.T. n.878 del 08/10/2012 sulla **classificazione sismica** del territorio regionale, è inserito nella Zona 3;
- per quanto riguarda le **condizioni topografiche** la categoria è "**T1**" corrispondente a "*superficie piane, pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $i \leq 15^\circ$* " (Tab.3.2.IV delle Norme); considerata la collocazione topografica (pianura) il coefficiente di amplificazione topografica **St** è pari a **1.0**.

### **3. Pericolosità geologica, idraulica e sismica locale ai sensi del D.P.G.R. n.53/R/11**

Sulla base delle indagini geognostiche di cui al paragrafo precedente ed in ottemperanza al D.P.G.R. n.53/R/11 in materia di indagini geologiche, dal punto di vista geologico e geomorfologico è possibile confermare all'area la classe di pericolosità geologica media G.2 (Tav.6), data la presenza di terreni con bassa propensione al dissesto, confermando quanto riportato nella cartografia del P.S. comunale.

Dal punto di vista idraulico è possibile attribuire all'area la classe di pericolosità idraulica media I.2 (Tav.6) poiché interessata da allagamenti per eventi compresi tra  $200 < T_r \leq 500$  anni, confermando quanto riportato nella cartografia del P.S. comunale.

Per quanto riguarda la pericolosità sismica, vista la collocazione in area stabile suscettibile di amplificazione locali, è possibile inserire la zona dell'intervento in classe di pericolosità sismica locale media S.2 (Tav.6), confermando quanto riportato nella cartografia del P.S. comunale.

#### **4. Fattibilità ai sensi del D.P.G.R. 53/R/11**

Considerate le classi di pericolosità dell'area indicate al paragrafo precedente ed il tipo di intervento (Piano Urbanistico Attuativo per la realizzazione di insediamenti industriali e artigianali), ai sensi del D.P.G.R. n.53/R/11, si attribuiscono all'intervento le seguenti classi di fattibilità (Tav.7):

- ✓ dal punto di vista geologico **Fattibilità F2** con normali vincoli da precisare a livello di progetto. In sede di presentazione del progetto edilizio, sarà necessario allegare uno studio geologico e geotecnico in ottemperanza del D.M. 14/01/08, e successiva circolare n.617 del 02/02/2009, corredato di indagini geognostiche e geofisiche ai sensi del D.P.G.R. n.36/R.
- ✓ dal punto di vista sismico **Fattibilità F2** con normali vincoli da precisare a livello di progetto;
- ✓ dal punto di vista idraulico **Fattibilità F2** con normali vincoli da precisare a livello di progetto.

Empoli, 15/01/2015

Dott. Geol. Luca Peruzzi



Alluvioni: Limi Argille

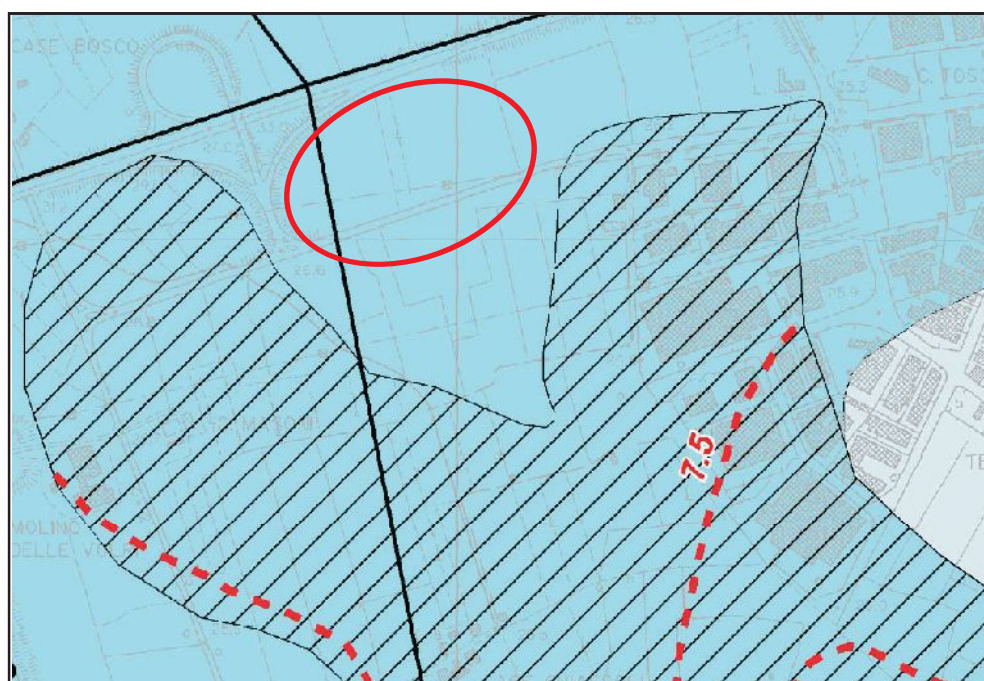
(bf)



Alluvioni terrazzate

(bn1)

Carta Geologica



Carta Geolitotecnica



PIANURA: Aree con presenza di terreni scadenti a profondità inferiori a 10 m



PIANURA: Caratteristiche geotecniche buone



PIANURA: Caratteristiche geotecniche discrete

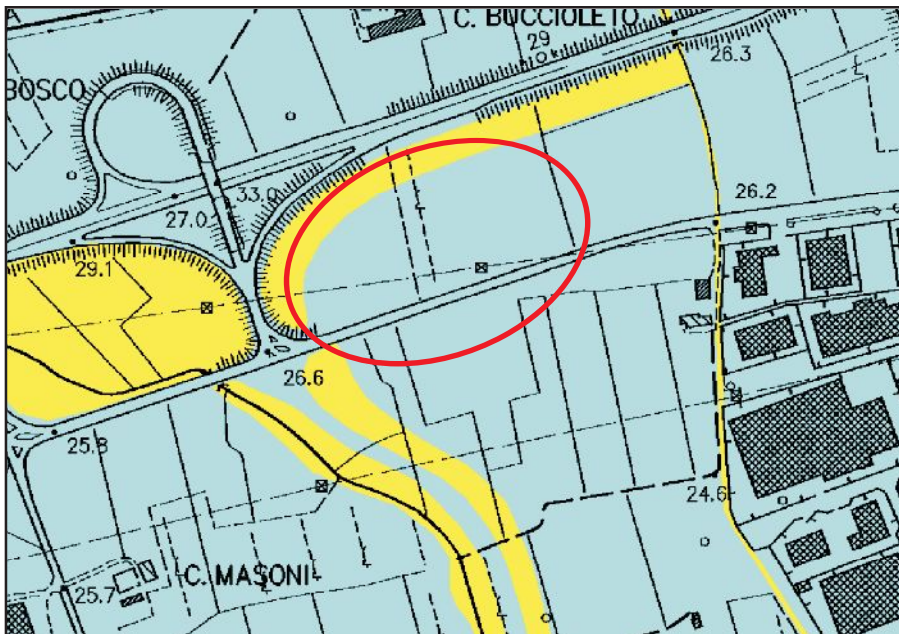


PIANURA: Caratteristiche geotecniche scadenti

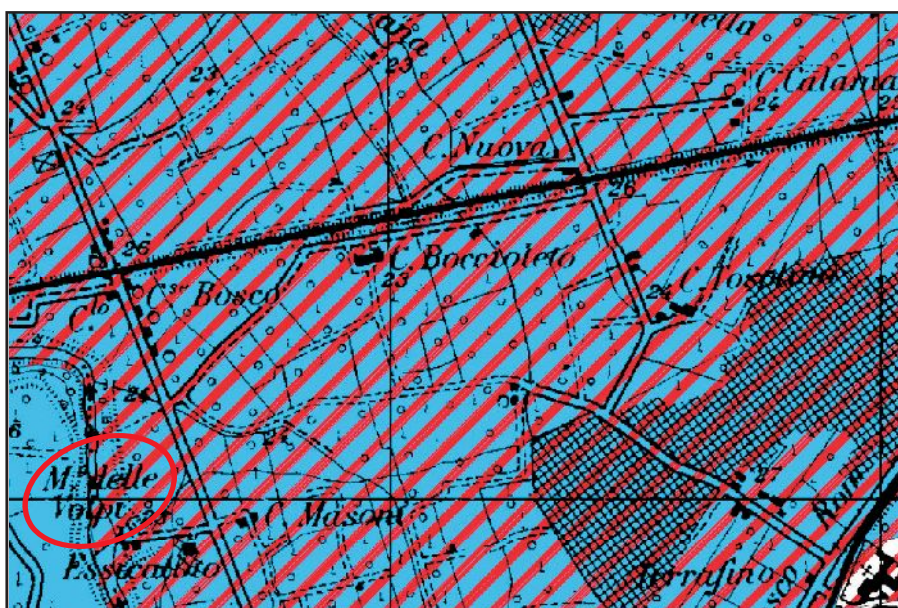
TAV.1

Estratti da "Variante al P.S. 2013" Comune di Empoli





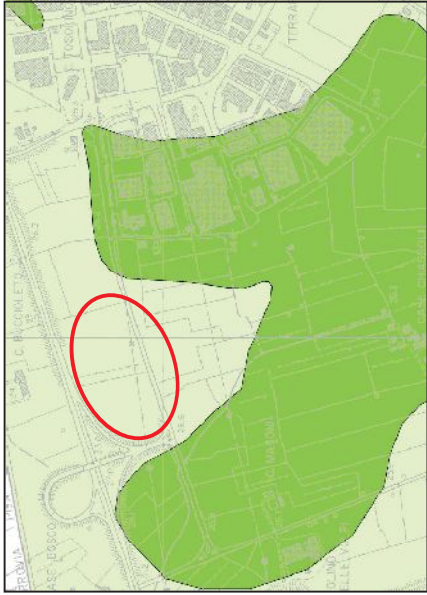
**Stralcio della carta della perimetrazione delle aree con pericolosità idraulica**  
Piano Assetto Idrogeologico (D.P.C.M. 6 maggio 2005)



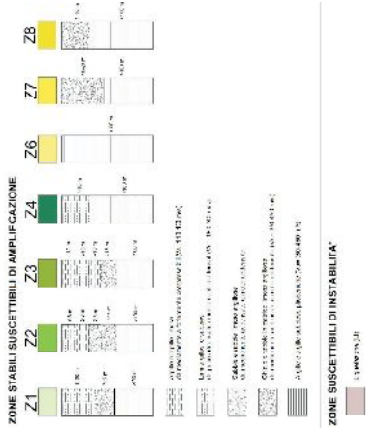
**Stralcio della carta delle aree allagate**  
D.P.C.M. n°226 del 05/11/1999

**TAV.2**  
**I vincoli sovracomunali**

 area dell'intervento

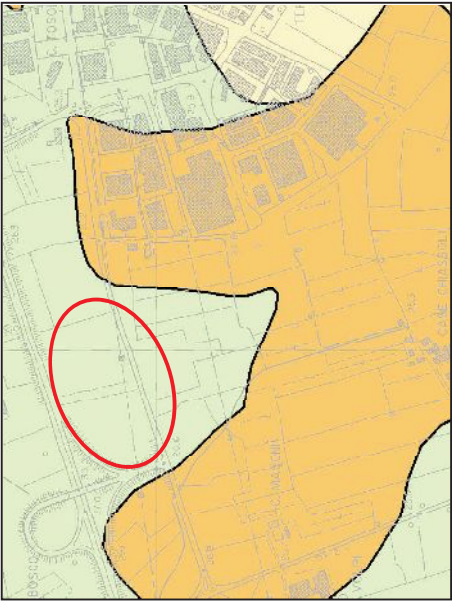


Carta delle MOPS



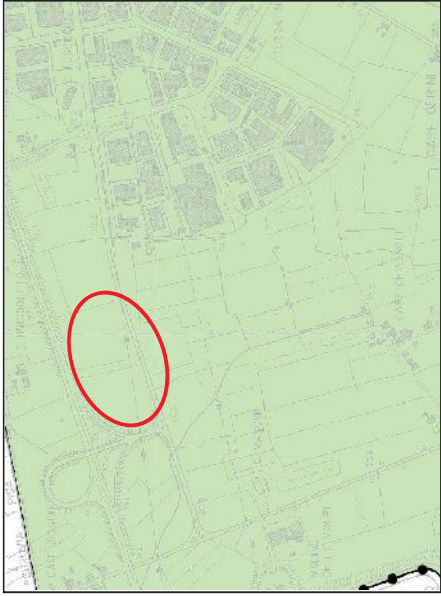
TAV.3  
Estratti da "Variante al P.S. 2013" Comune di Empoli

area dell'intervento



Carta della Pericolosità Geologica

G1	PERICOLOSITA' GEOLOGICA BASSA	Area in cui l'attività sismica è scarsa e l'attività idrogeologica è bassa. La pericolosità geologica è bassa.
G2	PERICOLOSITA' GEOLOGICA MEDIA	Area in cui l'attività sismica è moderata e l'attività idrogeologica è moderata. La pericolosità geologica è media.
G3	PERICOLOSITA' GEOLOGICA ELEVATA	Area in cui l'attività sismica è elevata e l'attività idrogeologica è elevata. La pericolosità geologica è elevata.
G4	PERICOLOSITA' GEOLOGICA MOLTO ELEVATA	Area in cui l'attività sismica è molto elevata e l'attività idrogeologica è molto elevata. La pericolosità geologica è molto elevata.



Carta della Pericolosità Sismica

S2	PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE MEDIA	Area in cui l'attività sismica è moderata e l'attività idrogeologica è moderata. La pericolosità sismica è media.
S3	PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE ELEVATA	Area in cui l'attività sismica è elevata e l'attività idrogeologica è elevata. La pericolosità sismica è elevata.
S4	PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE MOLTO ELEVATA	Area in cui l'attività sismica è molto elevata e l'attività idrogeologica è molto elevata. La pericolosità sismica è molto elevata.



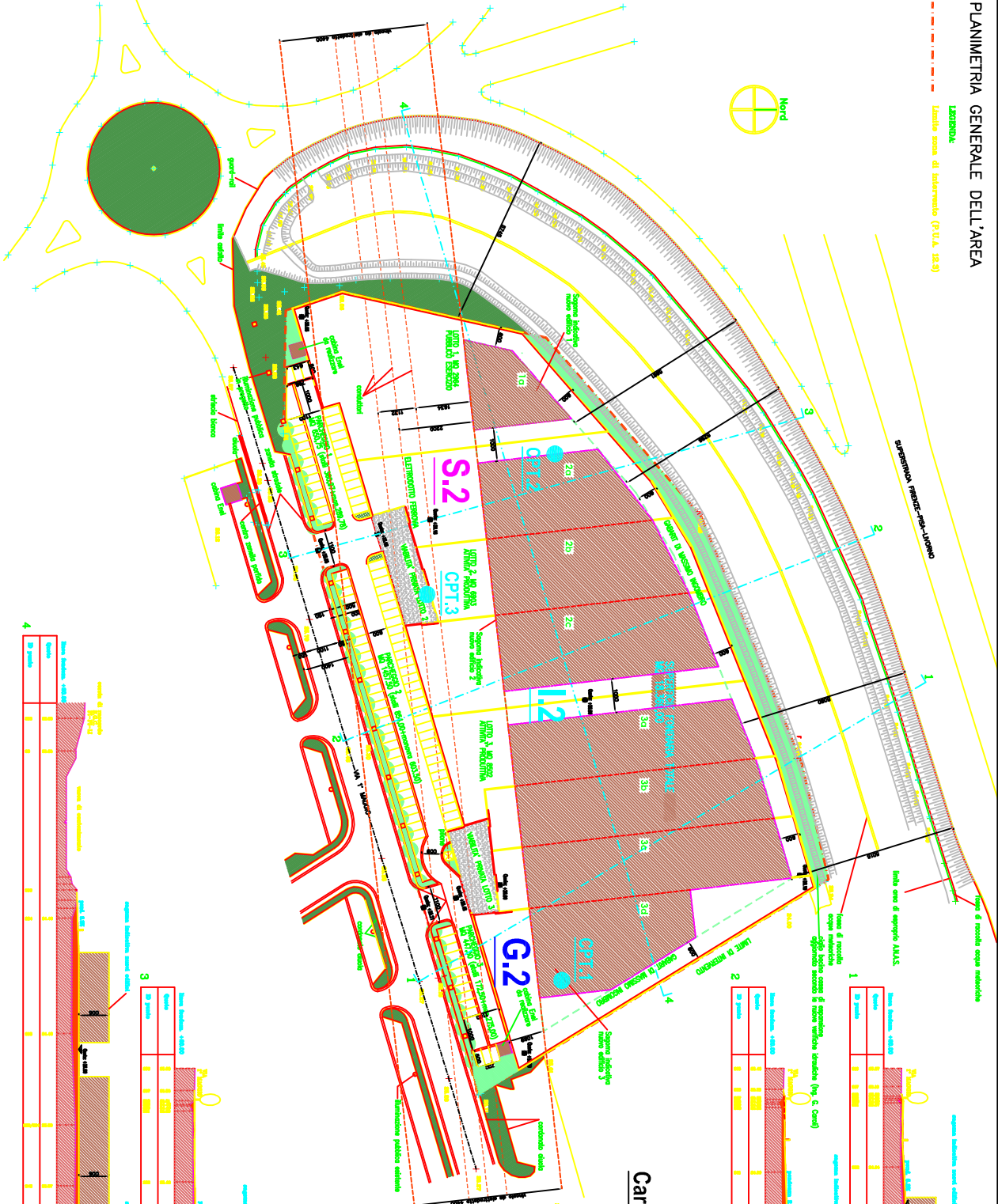




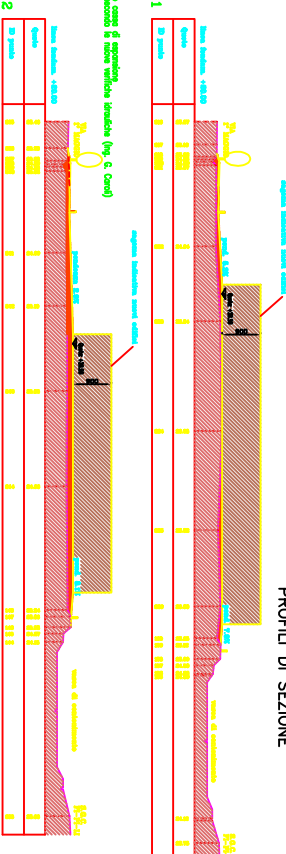


PLANIMETRIA GENERALE DELL'AREA

LEGENDA:  
linea rossa di riferimento (P.O.A. 13.5)



PROFILI DI SEZIONE



TAV.6

Carta della pericolosità geologica, sismica locale  
e idraulica ai sensi del D.P.G.R. n.53/R/11

G.2 - Pericolosità geologica

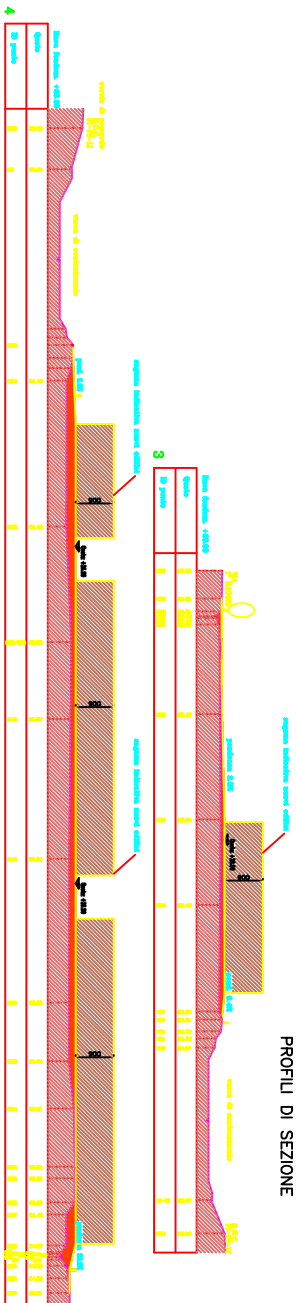
S.2 - Pericolosità sismica locale

I.2 - Pericolosità idraulica

CPT.1

Prova perimetrica statica

PROFILI DI SEZIONE

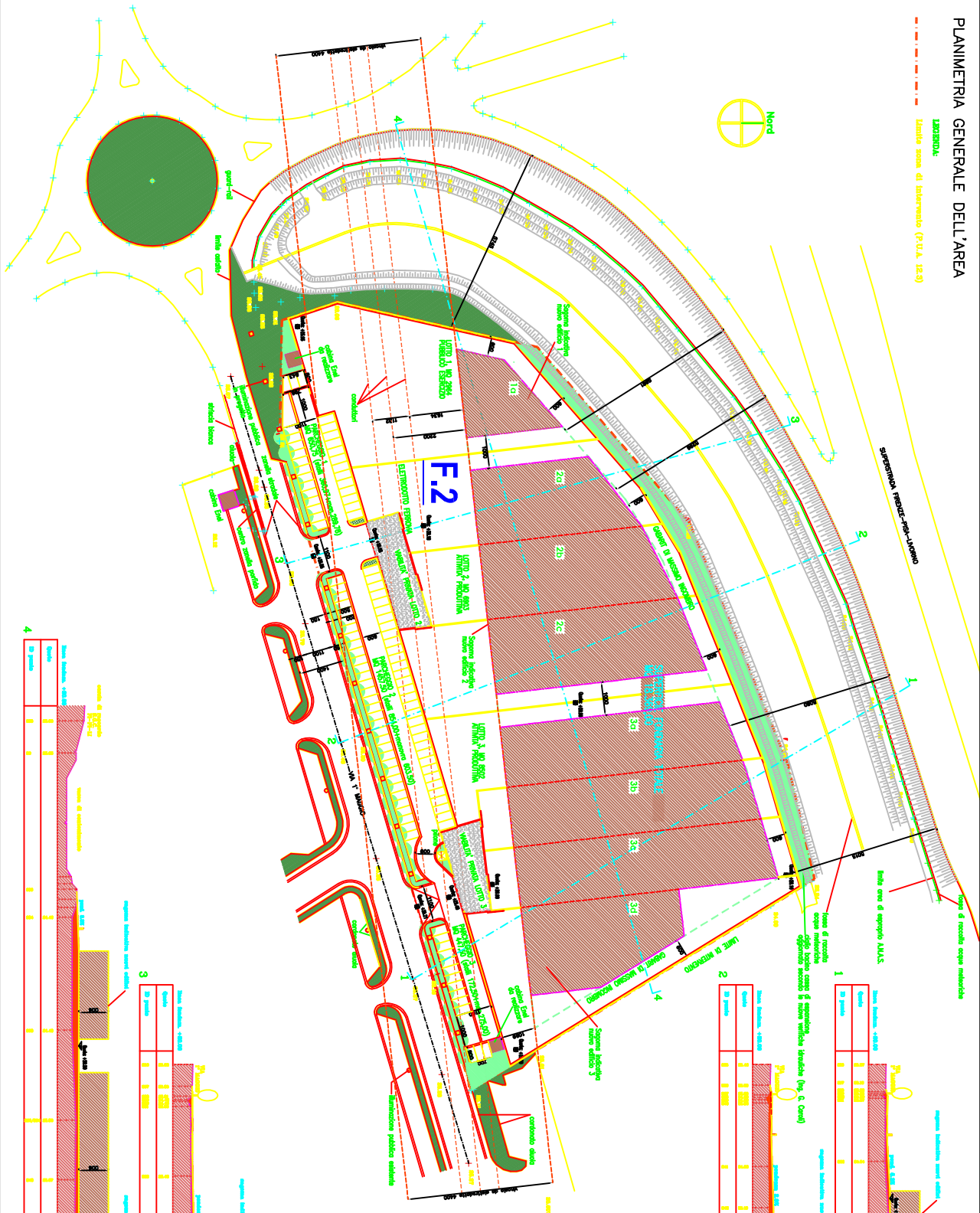




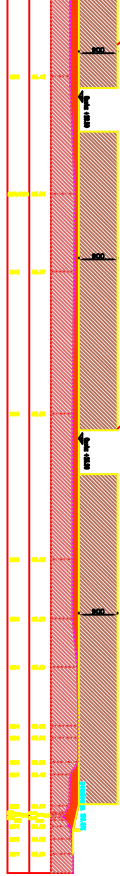
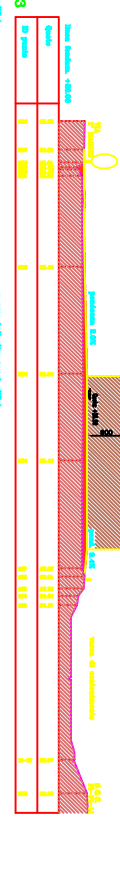
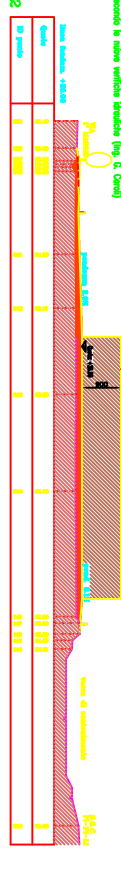
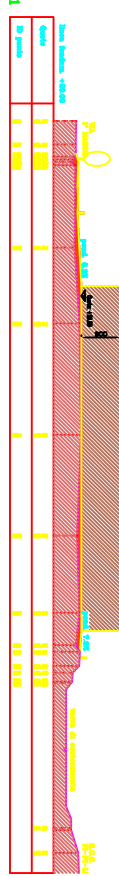
PLANIMETRIA GENERALE DELL'AREA

LEGENDA:

----- Linea rossa di intervento (P.U.A. 12.2)



PROFILI DI SEZIONE



TAV.7  
Carta della fattibilità dell'intervento  
ai sensi del D.P.G.R. n.53/R/11

F.2 - fattibilità geologica, sismica e idraulica con normali vincoli

Data: 26/06/2006

**Parametrizzazione geomeccanica****CPT n°1**Committente: **I.M. S.r.l.**

Ubicazione: Via I° Maggio, Loc. Terrafino - Empoli (FI)

Progetto: lottizzazione industriale

Falda: -3,30 m da quota inizio prova

Prof.	Rp	Ral	Rp/Ral	$\gamma$	$\phi$	Cu	Mo	Mv
	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>		Kg/cm <sup>2</sup>		Kg/cm <sup>2</sup>		
0,20	R I P O R T O							
0,40								
0,60								
0,80								
1,00								
1,20								
1,40								
1,60								
1,80								
2,00								
2,20	12,00	0,27	25,71	0,40	24	0,57	36,00	0,028
2,40	8,00	0,47	20,00	0,43	21	0,40	24,00	0,042
2,60	9,00	0,40	22,50	0,47	21	0,45	27,00	0,037
2,80	6,00	0,40	10,00	0,50	-	0,30	18,00	0,056
3,00	10,00	0,60	13,64	0,54	-	0,50	30,00	0,033
3,20	12,00	0,73	15,00	0,58	-	0,57	36,00	0,028
3,40	13,00	0,80	13,00	0,61	-	0,60	39,00	0,026
3,60	19,00	1,00	20,36	0,65	27	0,78	57,00	0,018
3,80	23,00	0,93	17,25	0,68	28	0,87	69,00	0,014
4,00	17,00	1,33	15,94	0,72	-	0,72	51,00	0,020
4,20	18,00	1,07	15,88	0,76	-	0,75	54,00	0,019
4,40	19,00	1,13	19,00	0,79	27	0,78	57,00	0,018
4,60	20,00	1,00	20,00	0,83	27	0,80	60,00	0,017
4,80	21,00	1,00	17,50	0,86	28	0,82	63,00	0,016
5,00	19,00	1,20	15,83	0,90	-	0,78	57,00	0,018
5,20	24,00	1,20	24,00	0,94	28	0,89	72,00	0,014
5,40	24,00	1,00	25,71	0,97	28	0,89	72,00	0,014
5,60	19,00	0,93	16,76	1,01	-	0,78	57,00	0,018
5,80	19,00	1,13	13,57	1,04	-	0,78	57,00	0,018
6,00	17,00	1,40	17,00	1,08	18	0,72	51,00	0,020
6,20	21,00	1,00	21,00	1,12	28	0,82	63,00	0,016
6,40	19,00	1,00	17,81	1,15	27	0,78	57,00	0,018
6,60	16,00	1,07	18,46	1,19	26	0,70	48,00	0,021
6,80	18,00	0,87	15,00	1,22	-	0,75	54,00	0,019
7,00	20,00	1,20	21,43	1,26	27	0,80	60,00	0,017
7,20	18,00	0,93	19,29	1,30	26	0,75	54,00	0,019
7,40	12,00	0,93	15,00	1,33	-	0,57	36,00	0,028
7,60	22,00	0,80	16,50	1,37	-	0,85	66,00	0,015
7,80	21,00	1,33	15,75	1,40	-	0,82	63,00	0,016
8,00	22,00	1,33	18,33	1,44	28	0,85	66,00	0,015
8,20	21,00	1,20	15,00	1,48	-	0,82	63,00	0,016
8,40	22,00	1,40	17,37	1,51	28	0,85	66,00	0,015
8,60	24,00	1,27	20,00	1,55	28	0,89	72,00	0,014
8,80	19,00	1,20	15,83	1,58	-	0,78	57,00	0,018
9,00	20,00	1,20	23,08	1,62	27	0,80	60,00	0,017
9,20	21,00	0,87	17,50	1,66	28	0,82	63,00	0,016
9,40	22,00	1,20	16,50	1,69	-	0,85	66,00	0,015
9,60	26,00	1,33	15,60	1,73	-	0,93	78,00	0,013
9,80	17,00	1,67	17,00	1,76	18	0,72	51,00	0,020
10,00	19,00	1,00	25,91	1,80	27	0,78	57,00	0,018
10,20	20,00	0,73	15,00	1,84	-	0,80	60,00	0,017
10,40	20,00	1,33	23,08	1,87	27	0,80	60,00	0,017
10,60	21,00	0,87	17,50	1,91	28	0,82	63,00	0,016
10,80	22,00	1,20	16,50	1,94	-	0,85	66,00	0,015
11,00	26,00	1,33	19,50	1,98	29	0,93	78,00	0,013
11,20								
11,40								
11,60								
11,80								
12,00								

Data: 26/06/2006

## Interpretazione stratigrafica

CPT n°1

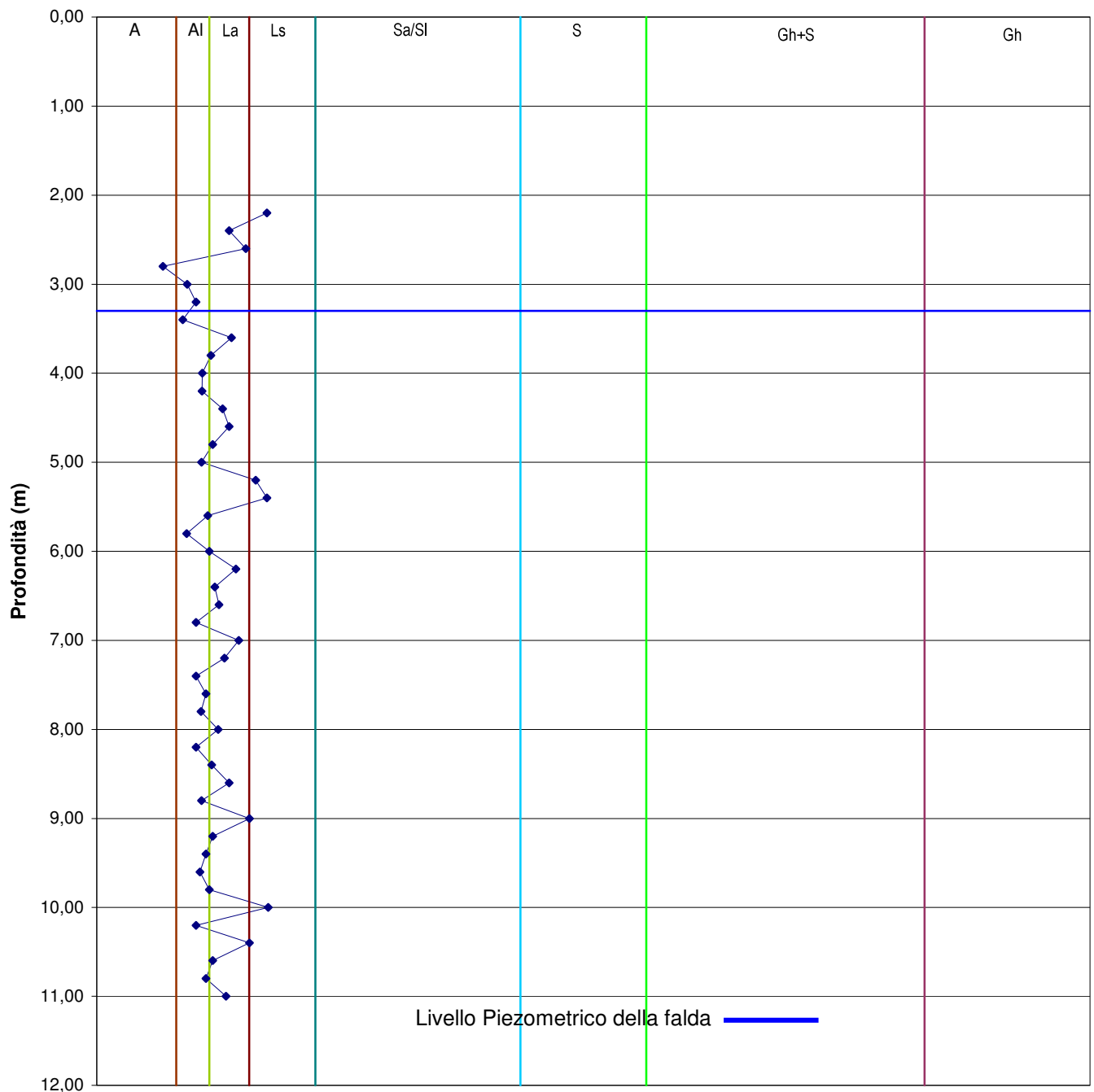
Committente: I.M. S.r.l.

Ubicazione: Via I° Maggio, Loc. Terrafino - Empoli (FI)

Progetto: lottizzazione industriale

Falda: -3,30 m da quota inizio prova

### Rapporto Begeman



Legenda:

A: Argilla, argilla torbosa; Al: Argilla limosa; La: Limo argilloso; Ls: Limo sabbioso; Sa/SI: Sabbia argillosa e/o Sabbia Limosa; S: Sabbia; Gh+s: Ghiaia e sabbia; Gh: Ghiaia

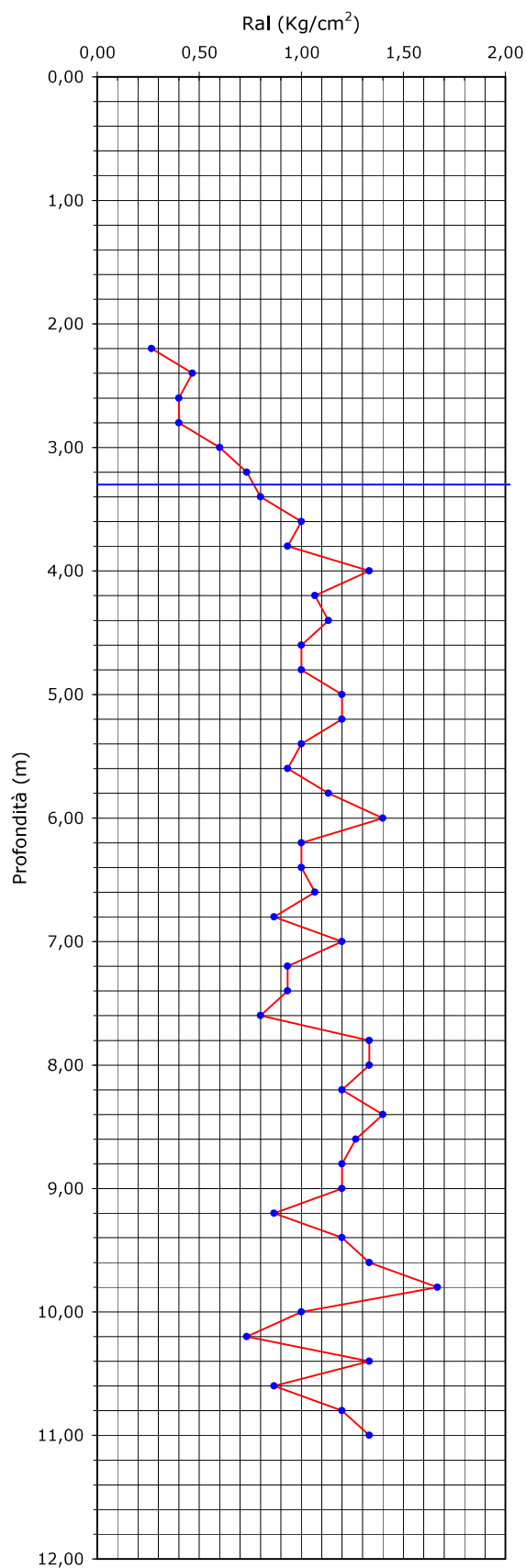
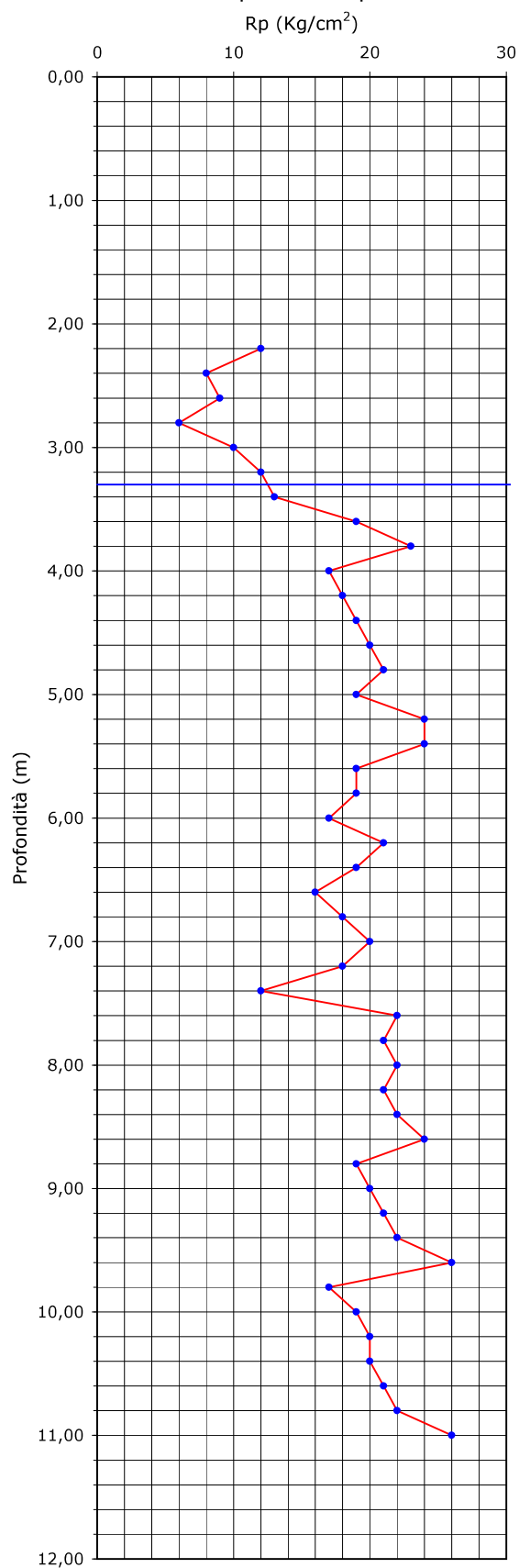
Data: 26/06/2006

**Profilo geomeccanico****CPT n°1**Committente: **I.M. S.r.l.**

Ubicazione: Via I° Maggio, Loc. Terrafino - Empoli (FI)

Progetto: lottizzazione industriale

Falda: -3,30 m da quota inizio prova



Livello Piezometrico della falda

Data: 26/06/2006

**Parametrizzazione geomeccanica****CPT n°2**Committente: **I.M. S.r.l.**

Ubicazione: Via I° Maggio, Loc. Terrafino - Empoli (FI)

Progetto: lottizzazione industriale

Falda: -3,80 m da quota inizio prova

Prof.	Rp	Ral	Rp/Ral	$\gamma$	$\phi$	Cu	Mo	Mv
	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>		Kg/cm <sup>2</sup>		Kg/cm <sup>2</sup>		
0,20	R I P O R T O							
0,40								
0,60								
0,80								
1,00								
1,20								
1,40								
1,60								
1,80								
2,00								
2,20								
2,40								
2,60	15,00	0,60	37,50	0,47	25	-	45,00	0,022
2,80	12,00	0,40	45,00	0,50	24	-	36,00	0,028
3,00	10,00	0,27	21,43	0,54	22	0,50	30,00	0,033
3,20	9,00	0,47	27,00	0,58	21	0,45	27,00	0,037
3,40	10,00	0,33	10,00	0,61	-	0,50	30,00	0,033
3,60	15,00	1,00	10,23	0,65	-	0,67	45,00	0,022
3,80	22,00	1,47	11,79	0,68	-	0,85	66,00	0,015
4,00	18,00	1,87	9,64	0,72	-	0,75	54,00	0,019
4,20	16,00	1,87	9,23	0,76	-	0,70	48,00	0,021
4,40	24,00	1,73	13,85	0,79	-	0,89	72,00	0,014
4,60	18,00	1,73	13,50	0,83	-	0,75	54,00	0,019
4,80	18,00	1,33	15,00	0,86	-	0,75	54,00	0,019
5,00	16,00	1,20	12,63	0,90	-	0,70	48,00	0,021
5,20	17,00	1,27	11,59	0,94	-	0,72	51,00	0,020
5,40	22,00	1,47	18,33	0,97	28	0,85	66,00	0,015
5,60	18,00	1,20	15,00	1,01	-	0,75	54,00	0,019
5,80	16,00	1,20	14,12	1,04	-	0,70	48,00	0,021
6,00	20,00	1,13	21,43	1,08	27	0,80	60,00	0,017
6,20	12,00	0,93	13,85	1,12	-	0,57	36,00	0,028
6,40	17,00	0,87	18,21	1,15	26	0,72	51,00	0,020
6,60	20,00	0,93	21,43	1,19	27	0,80	60,00	0,017
6,80	22,00	0,93	20,63	1,22	28	0,85	66,00	0,015
7,00	15,00	1,07	14,06	1,26	-	0,67	45,00	0,022
7,20	15,00	1,07	14,06	1,30	-	0,67	45,00	0,022
7,40	16,00	1,07	14,12	1,33	-	0,70	48,00	0,021
7,60	17,00	1,13	18,21	1,37	26	0,72	51,00	0,020
7,80	12,00	0,93	12,86	1,40	-	0,57	36,00	0,028
8,00	20,00	0,93	15,00	1,44	-	0,80	60,00	0,017
8,20	20,00	1,33	16,67	1,48	-	0,80	60,00	0,017
8,40	22,00	1,20	18,33	1,51	28	0,85	66,00	0,015
8,60	18,00	1,20	15,88	1,55	-	0,75	54,00	0,019
8,80	19,00	1,13	14,25	1,58	-	0,78	57,00	0,018
9,00	22,00	1,33	18,33	1,62	28	0,85	66,00	0,015
9,20	24,00	1,20	21,18	1,66	28	0,89	72,00	0,014
9,40	17,00	1,13	21,25	1,69	26	0,72	51,00	0,020
9,60	25,00	0,80	20,83	1,73	29	0,91	75,00	0,013
9,80	24,00	1,20	21,18	1,76	28	0,89	72,00	0,014
10,00	16,00	1,13	14,12	1,80	-	0,70	48,00	0,021
10,20	17,00	1,13	21,25	1,84	26	0,72	51,00	0,020
10,40	19,00	0,80	20,36	1,87	27	0,78	57,00	0,018
10,60	18,00	0,93	19,29	1,91	26	0,75	54,00	0,019
10,80	19,00	0,93	20,36	1,94	27	0,78	57,00	0,018
11,00	20,00	0,93	21,43	1,98	27	0,80	60,00	0,017
11,20	26,00	0,93	24,38	2,02	29	0,93	78,00	0,013
11,40	24,00	1,07	22,50	2,05	28	0,89	72,00	0,014
11,60								
11,80								
12,00								

Data: 26/06/2006

## Interpretazione stratigrafica

CPT n°2

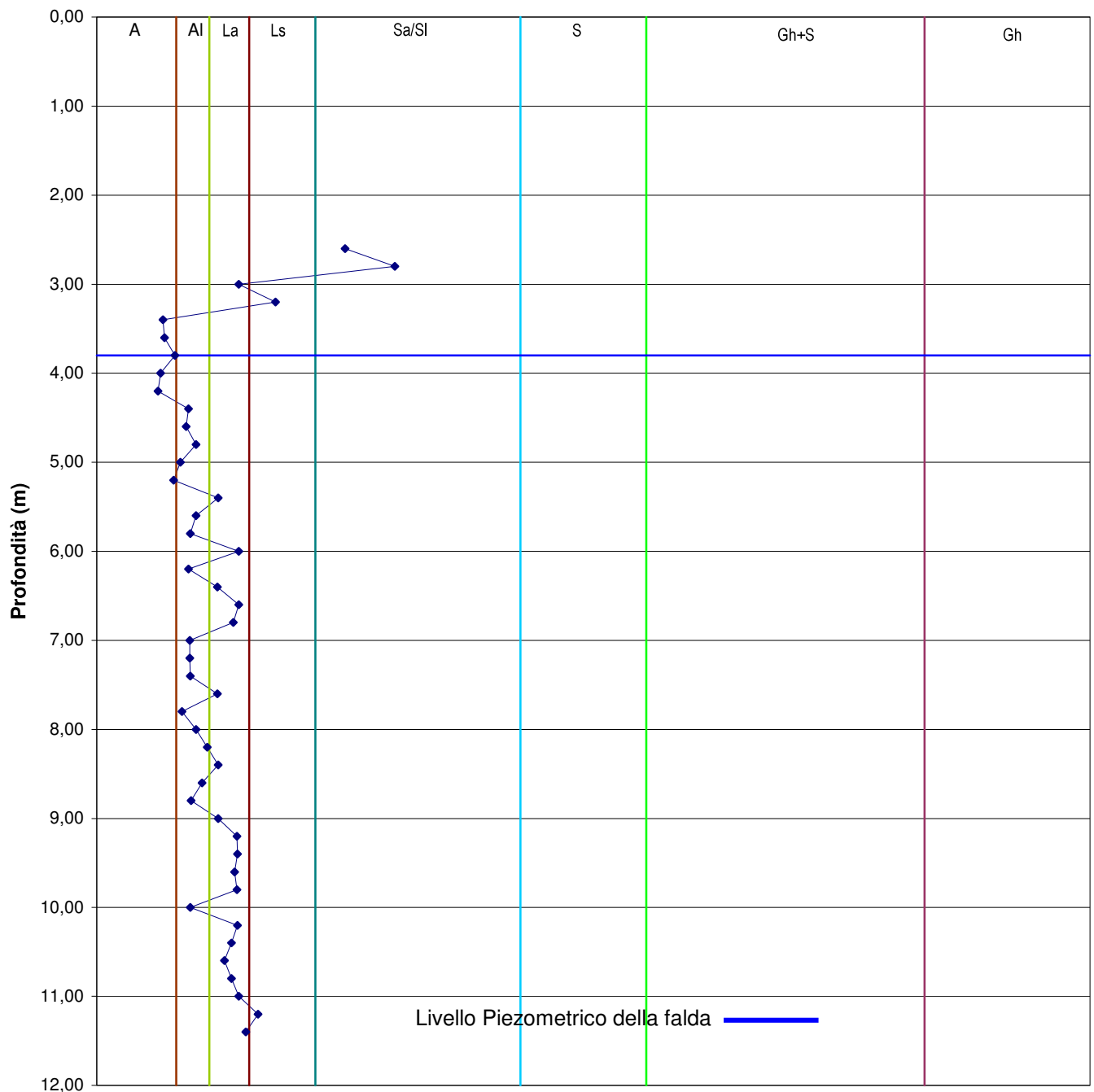
Committente: I.M. S.r.l.

Ubicazione: Via I° Maggio, Loc. Terrafino - Empoli (FI)

Progetto: lottizzazione industriale

Falda: -3,80 m da quota inizio prova

### Rapporto Begeman



Legenda:

A: Argilla, argilla torbosa; Al: Argilla limosa; La: Limo argilloso; Ls: Limo sabbioso; Sa/SI: Sabbia argillosa e/o Sabbia Limosa; S: Sabbia; Gh+s: Ghiaia e sabbia; Gh: Ghiaia



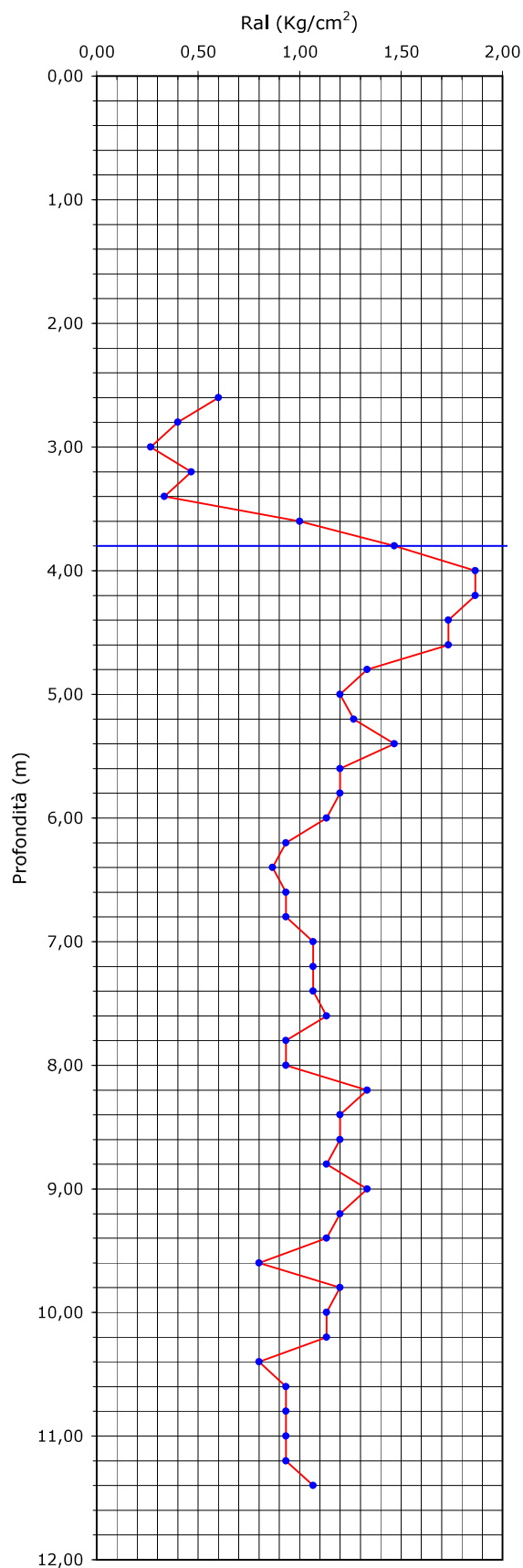
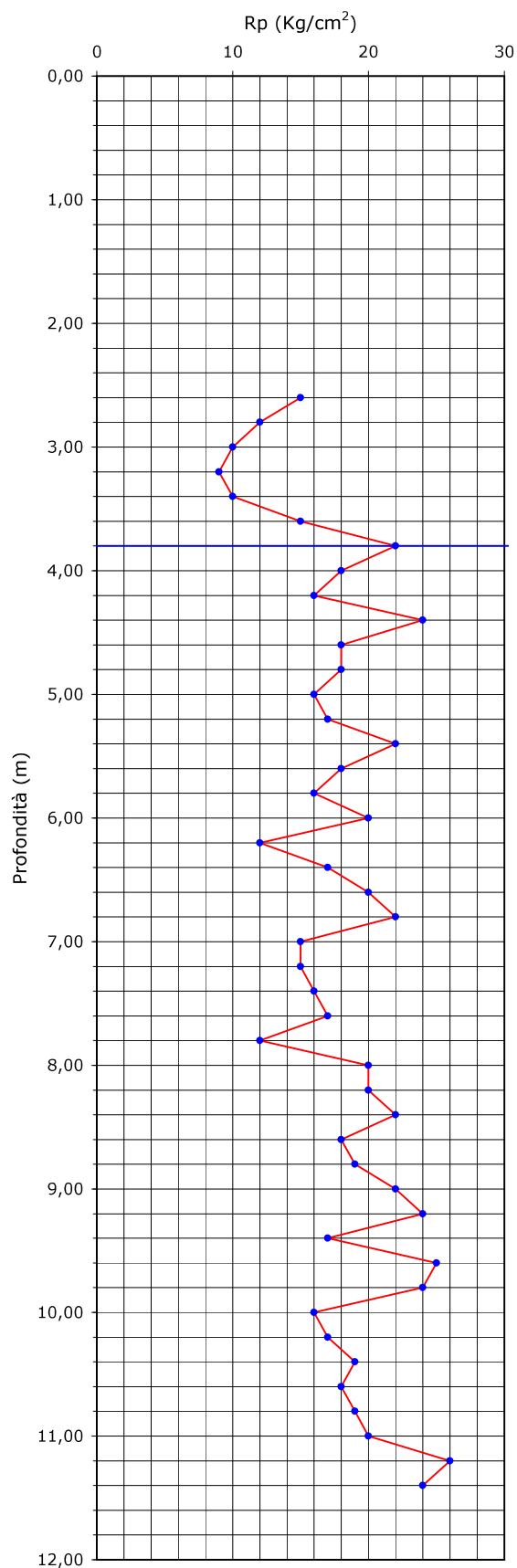
Data: 26/06/2006

**Profilo geomeccanico****CPT n°2**Committente: **I.M. S.r.l.**

Ubicazione: Via I° Maggio, Loc. Terrafino - Empoli (FI)

Progetto: lottizzazione industriale

Falda: -3,80 m da quota inizio prova



Livello Piezometrico della falda

Data: 26/06/2006

**Parametrizzazione geomeccanica****CPT n°3**

Committente: I.M. S.r.l.

Ubicazione: Via I° Maggio, Loc. Terrafino - Empoli (FI)

Progetto: lottizzazione industriale

Falda: -2,50 m da quota inizio prova

Prof.	Rp Kg/cm <sup>2</sup>	Ral Kg/cm <sup>2</sup>	Rp/Ral	$\gamma$ Kg/cm <sup>2</sup>	$\phi$	Cu Kg/cm <sup>2</sup>	Mo	Mv
0,20	R I P O R T O							
0,40								
0,60								
0,80								
1,00								
1,20								
1,40								
1,60								
1,80								
2,00	15,00	0,73	20,45	0,36	25	0,67	45,00	0,022
2,20	15,00	0,73	20,45	0,40	25	0,67	45,00	0,022
2,40	17,00	0,73	17,00	0,43	18	0,72	51,00	0,020
2,60	18,00	1,00	14,21	0,47	-	0,75	54,00	0,019
2,80	18,00	1,27	11,74	0,50	-	0,75	54,00	0,019
3,00	23,00	1,53	15,68	0,54	-	0,87	69,00	0,014
3,20	26,00	1,47	15,00	0,58	-	0,93	78,00	0,013
3,40	26,00	1,73	20,53	0,61	29	0,93	78,00	0,013
3,60	27,00	1,27	19,29	0,65	29	0,95	81,00	0,012
3,80	23,00	1,40	18,16	0,68	28	0,87	69,00	0,014
4,00	20,00	1,27	16,67	0,72	-	0,80	60,00	0,017
4,20	18,00	1,20	16,88	0,76	-	0,75	54,00	0,019
4,40	15,00	1,07	12,50	0,79	-	0,67	45,00	0,022
4,60	15,00	1,20	10,71	0,83	-	0,67	45,00	0,022
4,80	21,00	1,40	15,75	0,86	-	0,82	63,00	0,016
5,00	20,00	1,33	18,75	0,90	27	0,80	60,00	0,017
5,20	22,00	1,07	22,00	0,94	28	0,85	66,00	0,015
5,40	24,00	1,00	27,69	0,97	28	0,89	72,00	0,014
5,60	28,00	0,87	20,00	1,01	29	0,97	84,00	0,012
5,80	19,00	1,40	23,75	1,04	27	0,78	57,00	0,018
6,00	23,00	0,80	21,56	1,08	28	0,87	69,00	0,014
6,20	22,00	1,07	27,50	1,12	28	0,85	66,00	0,015
6,40	20,00	0,80	17,65	1,15	27	0,80	60,00	0,017
6,60	16,00	1,13	20,00	1,19	26	0,70	48,00	0,021
6,80	21,00	0,80	21,00	1,22	28	0,82	63,00	0,016
7,00	21,00	1,00	22,50	1,26	28	0,82	63,00	0,016
7,20	20,00	0,93	21,43	1,30	27	0,80	60,00	0,017
7,40	15,00	0,93	28,13	1,33	25	0,67	45,00	0,022
7,60	11,00	0,53	23,57	1,37	23	0,54	33,00	0,030
7,80	13,00	0,47	27,86	1,40	24	0,60	39,00	0,026
8,00	15,00	0,47	18,75	1,44	25	0,67	45,00	0,022
8,20	25,00	0,80	13,89	1,48	-	0,91	75,00	0,013
8,40	33,00	1,80	24,75	1,51	31	1,10	99,00	0,010
8,60	29,00	1,33	24,17	1,55	30	0,98	87,00	0,011
8,80	24,00	1,20	21,18	1,58	28	0,89	72,00	0,014
9,00	17,00	1,13	21,25	1,62	26	0,72	51,00	0,020
9,20	19,00	0,80	21,92	1,66	27	0,78	57,00	0,018
9,40	18,00	0,87	20,77	1,69	26	0,75	54,00	0,019
9,60	21,00	0,87	21,00	1,73	28	0,82	63,00	0,016
9,80	26,00	1,00	21,67	1,76	29	0,93	78,00	0,013
10,00	28,00	1,20	21,00	1,80	29	0,97	84,00	0,012
10,20	26,00	1,33	20,53	1,84	29	0,93	78,00	0,013
10,40	23,00	1,27	21,56	1,87	28	0,87	69,00	0,014
10,60	24,00	1,07	18,00	1,91	28	0,89	72,00	0,014
10,80	22,00	1,33	16,50	1,94	-	0,85	66,00	0,015
11,00								
11,20								
11,40								
11,60								
11,80								
12,00								

Data: 26/06/2006

## Interpretazione stratigrafica

CPT n°3

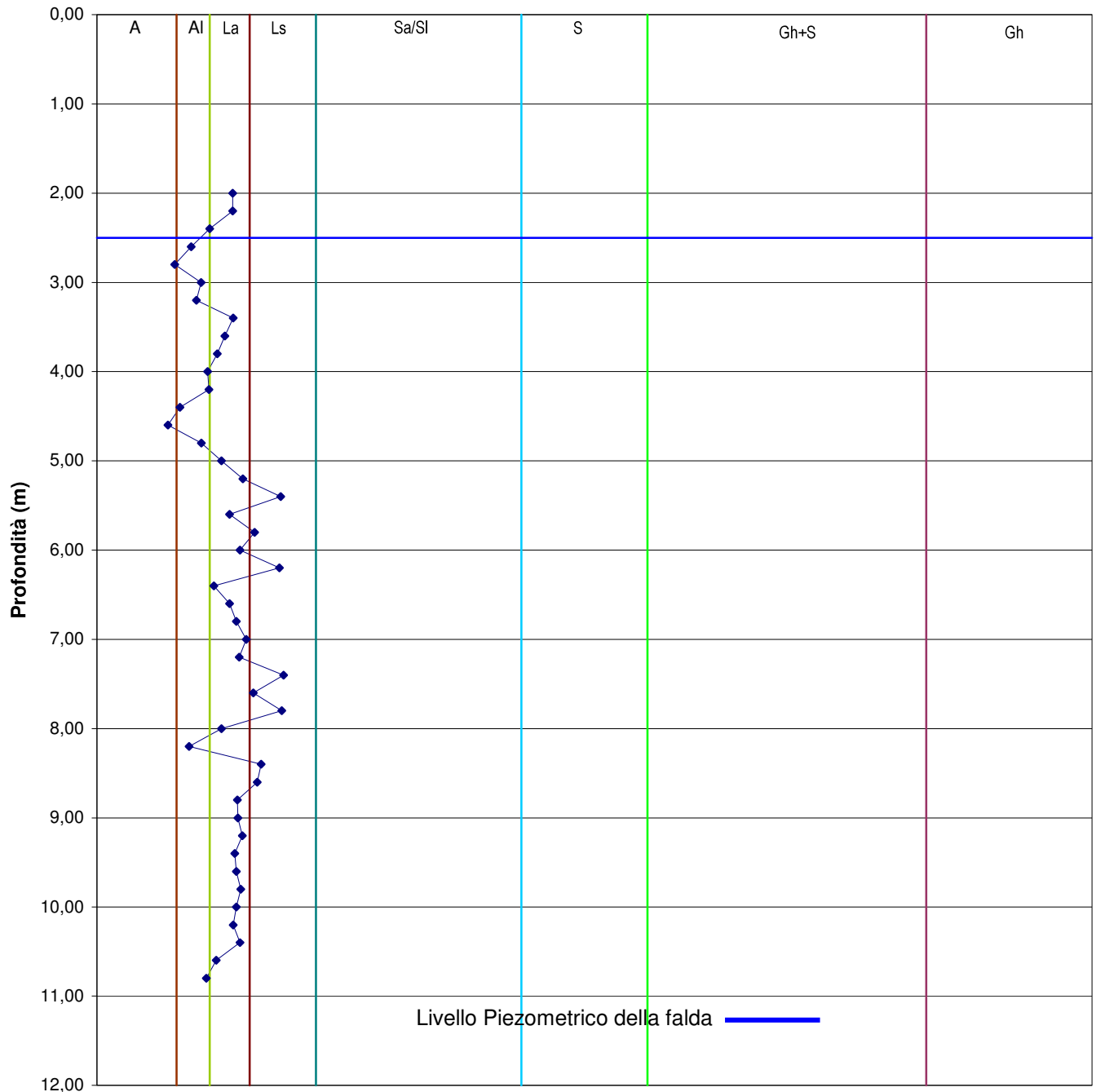
Committente: I.M. S.r.l.

Ubicazione: Via I° Maggio, Loc. Terrafino - Empoli (FI)

Progetto: lottizzazione industriale

Falda: -2,50 m da quota inizio prova

### Rapporto Begeman



Legenda:

A: Argilla, argilla torbosa; Al: Argilla limosa; La: Limo argilloso; Ls: Limo sabbioso; Sa/SI: Sabbia argillosa e/o Sabbia Limosa; S: Sabbia; Gh+s: Ghiaia e sabbia; Gh: Ghiaia

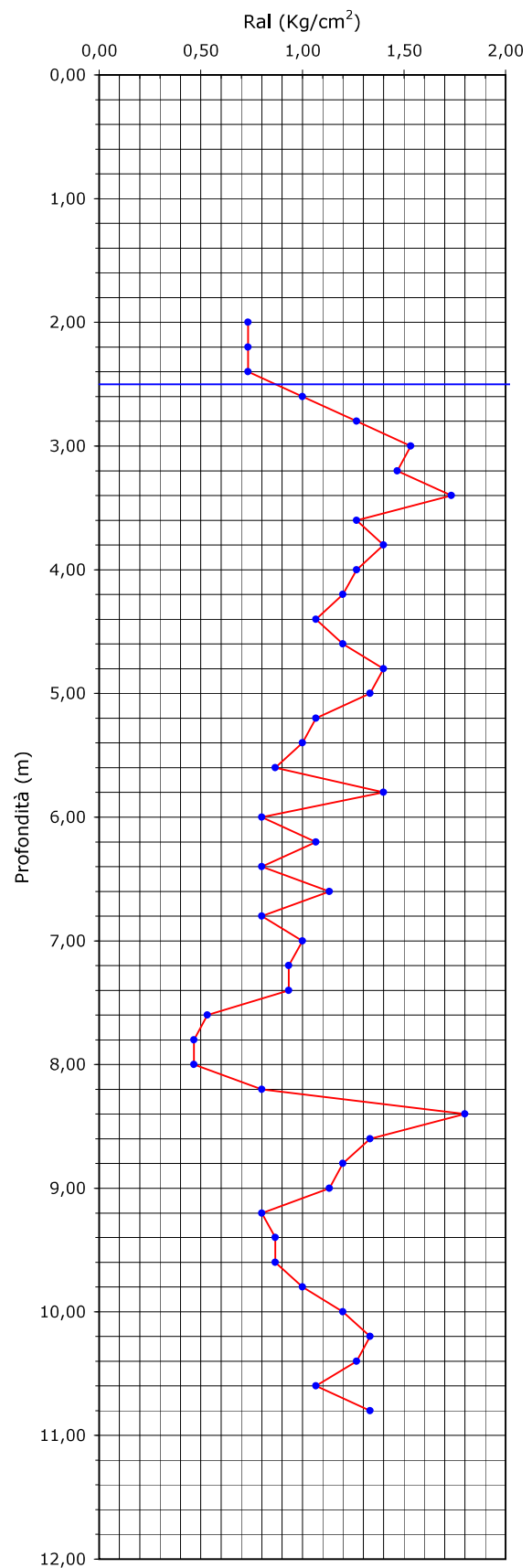
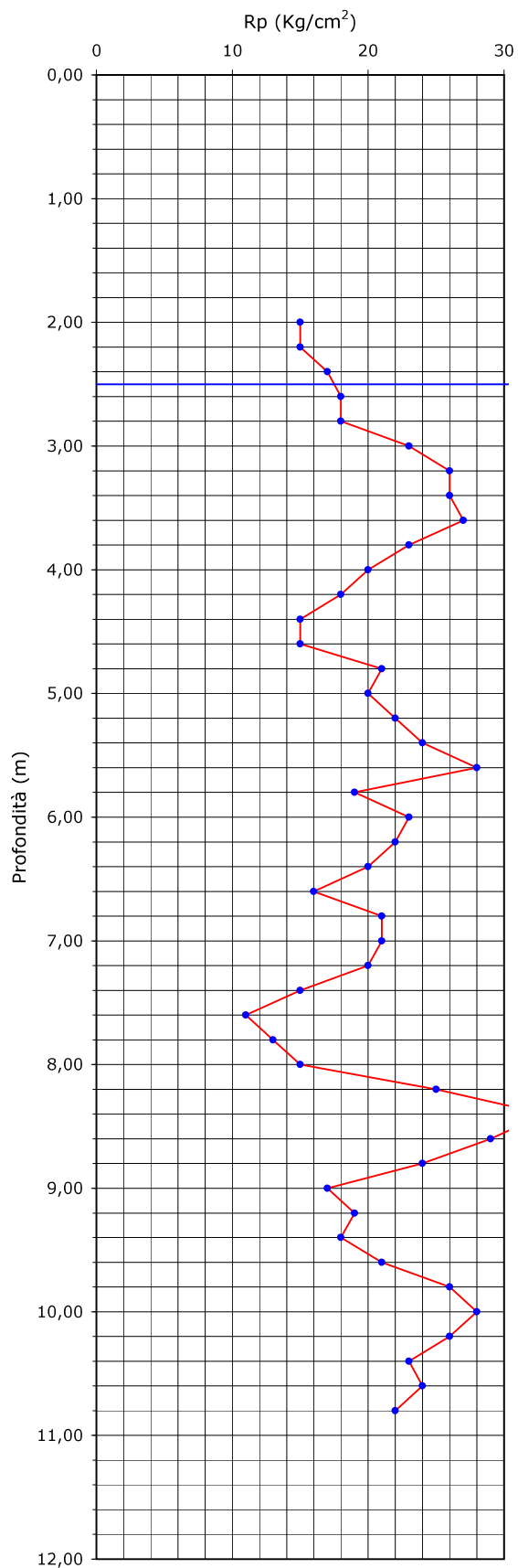
Data: 26/06/2006

**Profilo geomeccanico****CPT n°3**Committente: **I.M. S.r.l.**

Ubicazione: Via I° Maggio, Loc. Terrafino - Empoli (FI)

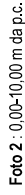
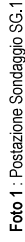
Progetto: lottizzazione industriale

Falda: -2,50 m da quota inizio prova



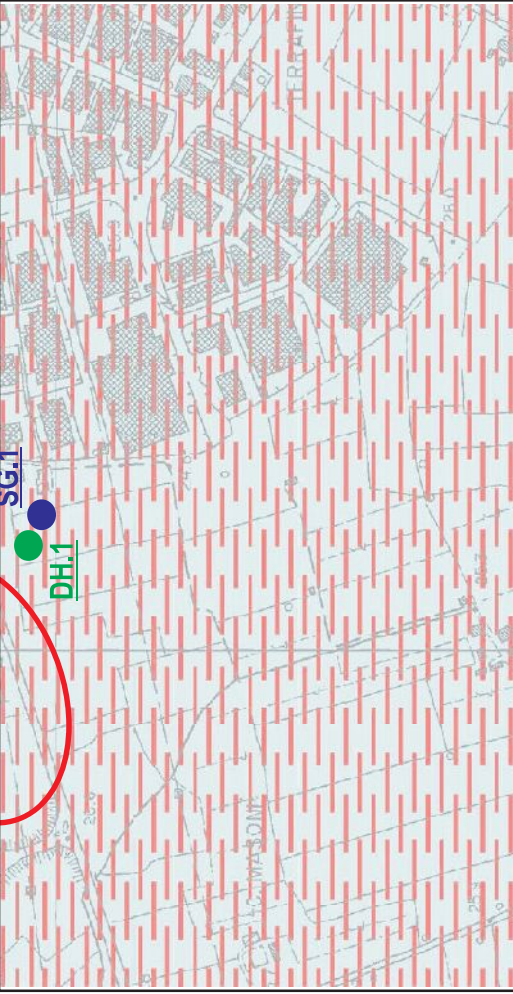
Livello Piezometrico della falda —————

COMMITTENTE:	SONDAGGIO N°: <b>SG.1</b>		
CANTIERE:	Nuova costruzione di fabbricato artigianale		
LOCALITA':	Via 1° Maggio, Z.L. Terrafino - Comune di Empoli (FI)		
QUOTA p.c.:	-0,10 m da 0,00 di progetto		
QUOTA fon.foro:	-10,10 m da 0,00 di progetto		
	TIPO SONDA:	a rotazione	
	PERFORAZIONE:	10,00 m	
	RESP. di CANTIERE:	Geol. L.Peruzzi	
	DATA:	22-lug-14	
LEGENDA			
Piazzometri:			

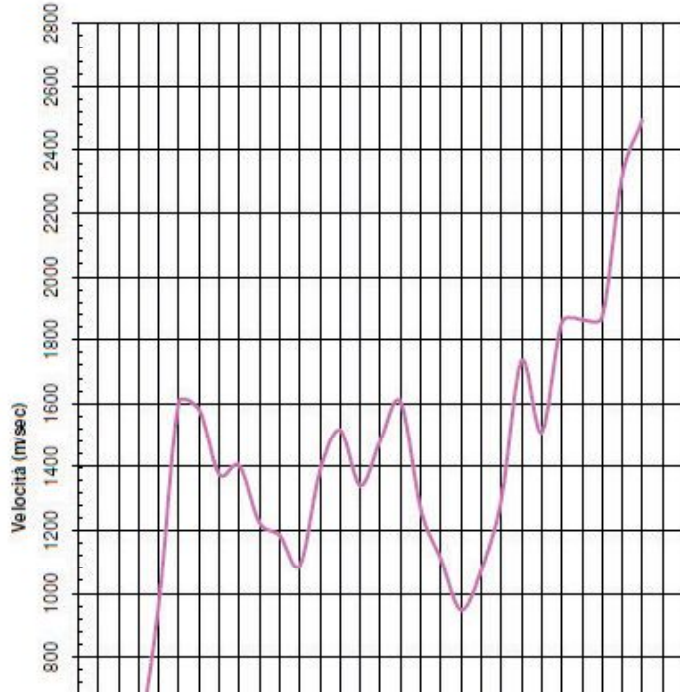


## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

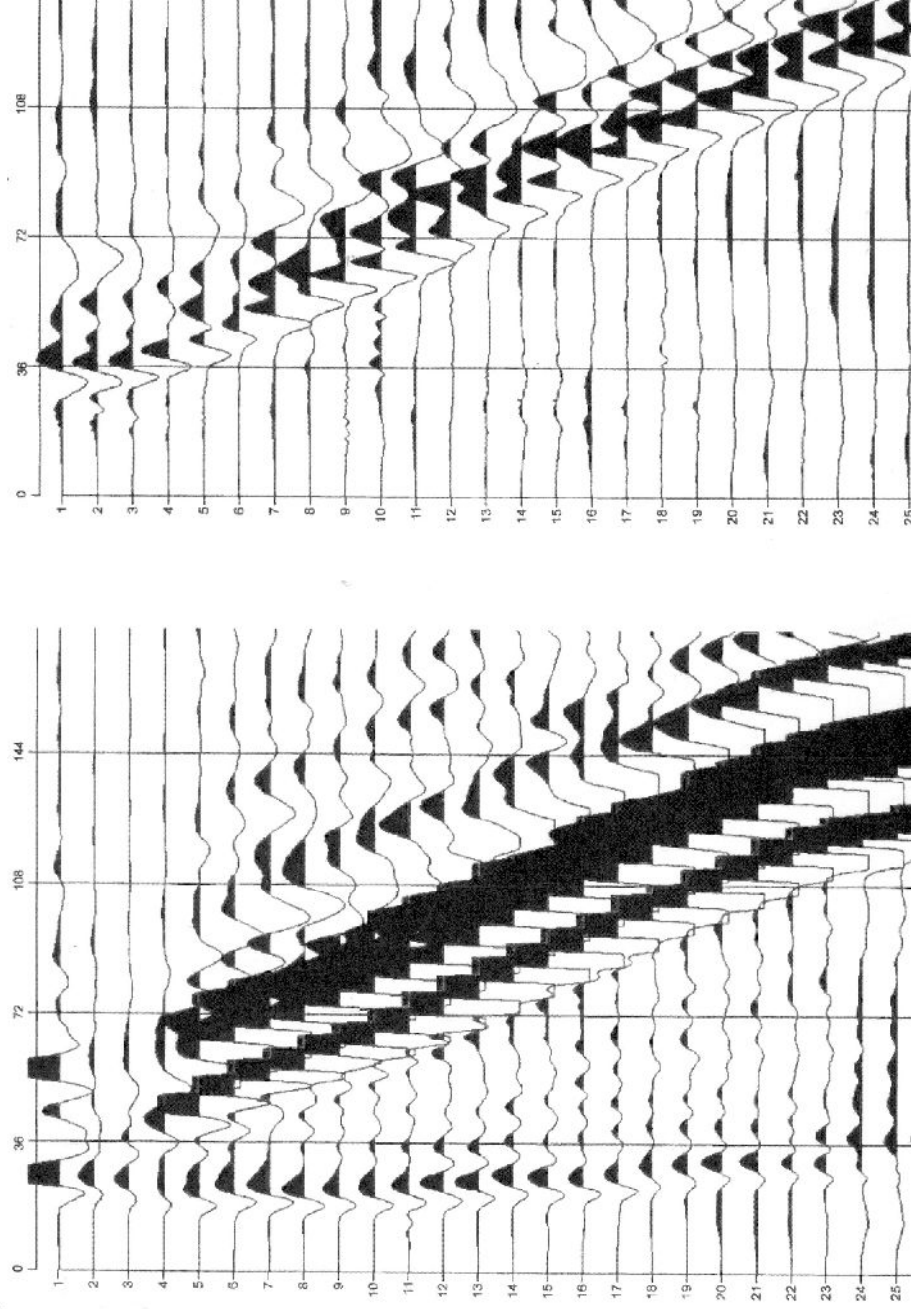
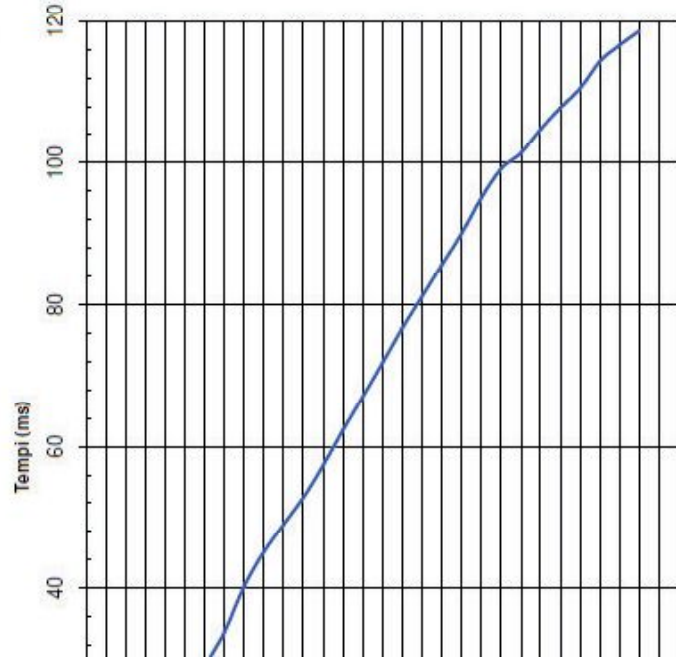
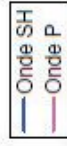




Ubicazione dell'indagine geofisica tipo Down-Hole  
e del sondaggio geognostico a carotaggio continuo SG.1



Tempo d'arrivo corretto





**COMUNE DI EMPOLI**  
**Settore III Politiche Territoriali**

**SECONDO REGOLAMENTO URBANISTICO**

**SCHEDE NORMA PER LE AREE SOGGETTE A PIANO ATTUATIVO**

**Scheda n° 12.3**

**Piano Strutturale**      **U.T.O.E. n° 12 "La piana industriale"**

**D.M.1444/1968**      **Zona territoriale omogenea D**

**1. DESCRIZIONE**

La zona interessata, a sud di via I° Maggio, è all'altezza dell'intersezione con la nuova infrastruttura viaria, è al momento un vuoto urbano nelle previsioni di zona industriale del Terrafino.

**2. TIPOLOGIA DELLA TRASFORMAZIONE**

Nuovo Impianto

**3. SUPERFICIE DELL'AREA D'INTERVENTO**

Mq. 22825

**4. OBIETTIVI QUALITATIVI GENERALI DI PROGETTO**

Soddisfare, con la zona di espansione, la domanda di insediamento industriale e completare la messa in sicurezza idraulica; potenziare l'efficacia della zona industriale offrendo nuove e diverse possibilità di servizi alle imprese.

**5. DIMENSIONAMENTO DI PROGETTO**

a) Superficie Territoriale	<b>St</b>	22825 mq
b) Superficie per opere di urbanizzazione primaria:		
- strade e piazze		(come da P.d.L.) 390 mq
- parcheggi pubblici (destinazione industriale)		5% St
- parcheggi pubblici (altre destinazioni)		80% SUL
- verde pubblico		mq 1509
c) Superficie fondiaria	<b>Sf</b>	a-b

## 6. ELEMENTI PRESCRITTIVI (invarianti di progetto)

- a) I parcheggi pubblici, devono essere arredati con piante d'alto fusto nella misura minima di una pianta ogni 50 mq e con siepi ed alberature lungo il perimetro esterno;
- b) Le alberature devono essere scelte tra le essenze consigliate nella Guida;
- c) Il nuovo insediamento produttivo dovrà rispettare quanto disposto dall' art. 23 - Contenimento energetico degli edifici, del d.p.g.r. 2/R/2007.

## 7. PARAMETRI URBANISTICO-EDILIZI

a) Rapporto di copertura fondiario	<b>Rc</b>	0,50
b) Altezza massima	<b>H</b>	9,00 m
c) Numero massimo di piani fuori terra	<b>N°</b>	2
d) Distanza minima dei fabbricati dai confini	<b>Dc</b>	6,00 m
e) Distanza minima tra i fabbricati	<b>Df</b>	10,00 m
f) Distanza minima dei fabbricati dalle strade salve le prescrizioni del Codice della Strada per le strade esterne ai centri abitati	<b>Ds</b>	8,00 m
g) Superficie minima del lotto	<b>Sm</b>	2.000 mq

Sono consentite altezze maggiori di m. 9,00 per la costruzione di silos e ciminiere, nonché per motivate esigenze di tecnologia produttiva.

## 8. DESTINAZIONI AMMESSE

- Insediamenti industriali e artigianali;
- attrezzature tecnologiche;
- commercio all'ingrosso;
- concessionari auto e moto;
- uffici solo se connessi direttamente alla produzione ed inscindibili dalla stessa.

Sono inoltre consentite le seguenti utilizzazioni, per una percentuale non superiore al 5% della superficie territoriale:

- servizi di supporto alle attività produttive quali centri di calcolo, server ecc...;
- pubblici esercizi;
- servizi per gli addetti quali mense, impianti sportivi, ambulatori medici;
- attività direzionali delle imprese;
- erogazioni dirette di servizi quali uffici aperti al pubblico, uffici privati.

Le utilizzazioni di cui al precedente capoverso, se introdotte comportano la necessità di parcheggi pubblici, in aggiunta alle quantità di cui al precedente punto 5), pari all'80% della S.U.L. totale delle suddette destinazioni

Per ogni intervento di nuova costruzione è consentita la costruzione di un solo alloggio per ogni complesso che abbia una superficie destinata all'attività produttiva non inferiore a mq. 5000, per superfici produttive inferiori sarà necessario accorpate più attività produttive.

L'alloggio, da posizionare obbligatoriamente al 1° piano, dovrà essere destinato a servizio dell'attività produttiva, per custodia o abitazione del titolare, non potrà avere una superficie utile lorda superiore a mq 110,00. La concezione per l'attuazione del P.d.L. dovrà garantire nel tempo la permanenza delle condizioni di cui sopra e impedire la vendita o la locazione separata dal complesso produttivo al cui servizio l'alloggio è stato realizzato.

## 9. VALUTAZIONE DI PERICOLOSITA'



### **9.1 - Caratteristiche geologico tecniche dell'area:**

Terreni caratterizzati generalmente dalla presenza di strati con  $R_p$  compresa tra 10 e 20 kg/cm<sup>2</sup> e da intervalli limitati con  $R_p > 20$  kg/cm<sup>2</sup>. Queste caratteristiche possono peggiorare o migliorare in funzione dell'incidenza dei livelli con  $R_p$  intorno a 10 kg/cm<sup>2</sup> rispetto a quelli con  $R_p$  intorno a 20 kg/cm<sup>2</sup>. La resistenza a rottura è variabile da media a bassa mentre la compressibilità è variabile da media ad elevata.

**9.2 - Pericolosità Geologica: G.2** Pericolosità geologica media.

**9.3 - Pericolosità Idraulica: I.2** Pericolosità idraulica media.

**9.4 - Pericolosità Sismica: S.2** Pericolosità sismica locale media.

## **10. CONDIZIONI DI FATTIBILITA'**

**10.1 - Condizioni di Fattibilità Geologico-tecnica: F2** Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.

**10.2 - Condizioni di Fattibilità Idraulica: F2** Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.

**10.3 - Condizioni di Fattibilità Sismica: F2** Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.

## **11. CONDIZIONI ALLA TRASFORMAZIONE DERIVANTI DALLA VALUTAZIONE AMBIENTALE**

Nel caso l'intervento generi impatti sull'ambiente e sul territorio, secondo quanto disposto dall'art.5 ter delle Nta del RU – Attività di valutazione, il PUA dovrà contenere uno specifico elaborato che dimostri:

- a) la rilevanza o meno degli impatti sul territorio e sull'ambiente;
- b) il rispetto delle regole di tutela ambientale e paesaggistica e delle condizioni alla trasformazione dettate dalle Nta del RU.

In particolare, l'avente titolo ad operare la trasformazione è tenuto a dimostrare, con i procedimenti previsti dalla normativa di settore, che nella localizzazione delle funzioni dove è prevista la permanenza continuativa delle persone, l'induzione magnetica sia conforme alla disciplina contemplata dalle norme nazionali e regionali.

## **12. MODALITA' ATTUATIVE**

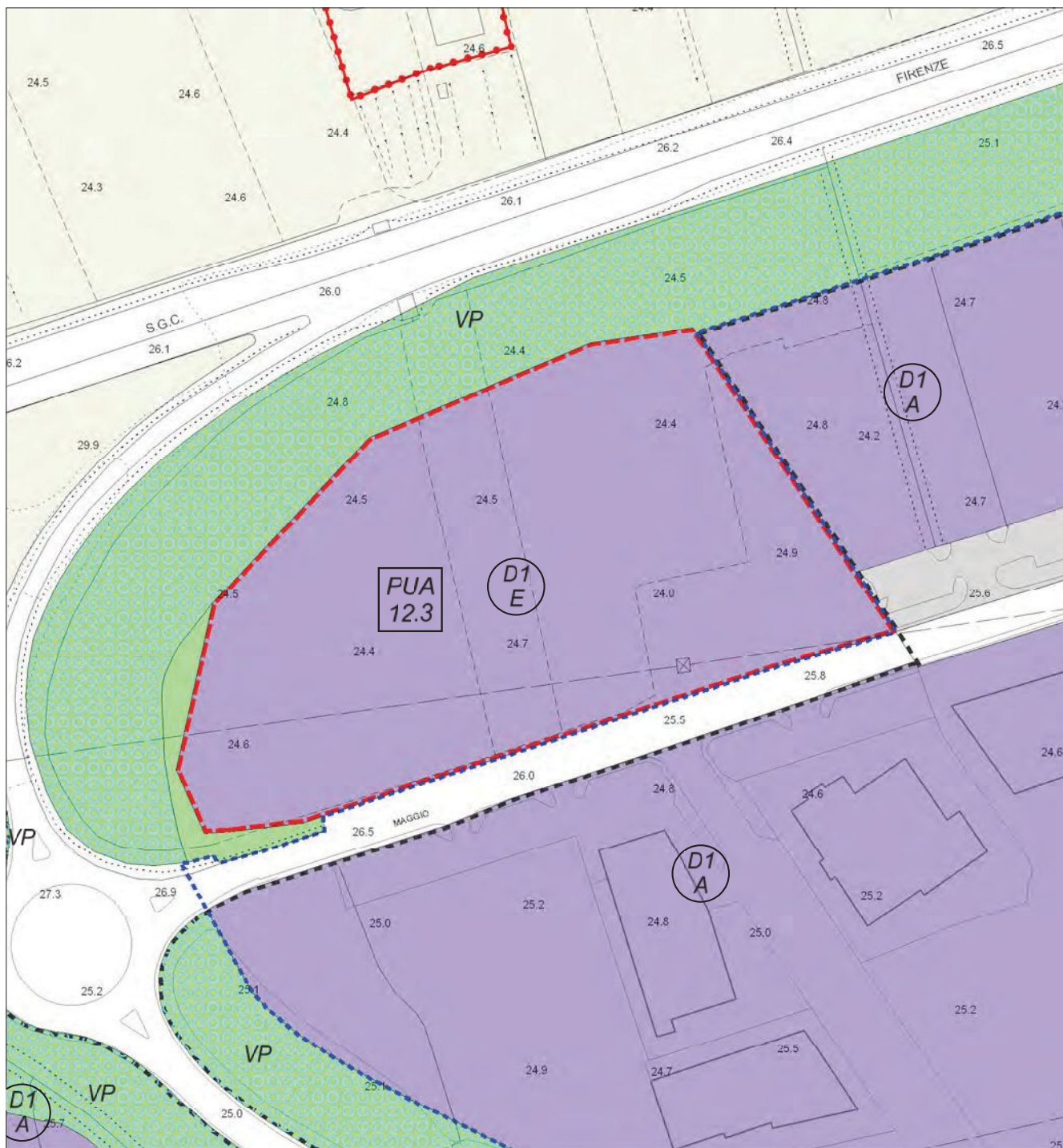
L'intervento di trasformazione è soggetto alla preventiva approvazione di un Piano Urbanistico Attuativo convenzionato (Piano di Lottizzazione ex. art. 28 legge 17 agosto 1942, n. 1150 ), che preveda la contestuale realizzazione degli interventi edificatori e di tutte le opere di urbanizzazione comprese entro il perimetro dell'area soggetta a P.d.L. e di cui al precedente punto 5 capoverso b) nonché del raccordo con le urbanizzazioni esistenti.

L'approvazione del PUA sarà subordinata alla preventiva cessione gratuita dell'area a verde pubblico, posta a nord e adiacente al perimetro del comparto, dove è stata realizzata la cassa di espansione per la messa in sicurezza idraulica (la cessione di tale area è stata disposta nella convenzione rep. n. 535 del 14/12/2002 e confermata nell'atto d'obbligo rep. n. 935 del 21/04/2008).

## **13. SUPERFICIE MINIMA D'INTERVENTO**

$S_{mi} = mq. 22825$

**PUA 12.3 - ESTRATTO CARTOGRAFICO R.U.    scala 1:2.000**



 **PERIMETRO P.U.A.**