

BEGGIATO GIANCARLO

GEOLOGO

"GEOLOGIA TECNICA"

Indagini e relazioni

"IDROGEOLOGIA"

Tel. (0574) 462613

Via A. Negri, 9

59100 PRATO

**RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA DEI TERRENI DI
FONDAZIONE PER LA ELIMINAZIONE DELL'IN-
CROCIO DI VIA CAVA CON LA TANGENZIALE E REA-
LIZZAZIONE DI PASSERELLA CICLOPEDONALE**

Comune: PRATO - Località: S. Giusto

Via Cava/Tangenziale

Committente: COMUNE DI PRATO

Settore "CC"

Mobilità, Ambiente e Grandi Infrastrutture



INDICE

Premesse	Foglio n.	1
1. Geologia e geomorfologia	Foglio n.	2
2. Prove penetrometriche e litologia	Foglio n.	3
3. Idrogeologia	Foglio n.	4
4. Rischio in caso di sisma	Foglio n.	4
5. Parametri geotecnici	Foglio n.	5
6. Calcoli geotecnici (ipotesi)	Foglio n.	5
7. Conclusioni - Indicazioni	Foglio n.	7

Allegati

- Ubicazione prove
- Diagrammi ed elaborazioni prove penetrometriche dinamiche DPSH
- Elaborati di calcolo (ipotesi)
- Ubicazione cartografica 1:10.000 e 1:2.000
- Carta Geologica Regionale
- Cartografia geologico-tecnica di supporto al P.R.G.
 - Carta della Geolitologia (1:12.500)
 - Carta della Pericolosità (1:5.000)
- Estratti da tavole di progetto

BEGGIATO GIANCARLO
GEOLOGO
"GEOLOGIA TECNICA"
per l'INGEGNERIA CIVILE

PREMESSE

L'area oggetto della presente relazione è posta nel Comune di Prato, in località S. Giusto, in corrispondenza dell'incrocio tra Via Cava e la Tangenziale.

Detta area è interessata da un progetto, realizzato dagli Ing. L. Frasconi e A. Adilardi, per la realizzazione di una passerella ciclopedonale.

Committente è il Comune di Prato - Settore "CC"- *Mobilità, Ambiente e Grandi Infrastrutture.*

Scopi della presente relazione sono:

- A) Studio geologico, geomorfologico, idrogeologico e geotecnico, con indagine geognostica, dell'area
- B) Fornire i parametri geotecnici per la caratterizzazione dei terreni di fondazione
- C) Verificare le strutture fondali in progetto, anche in relazione al previsto p. di posa
- D) Fornire suggerimenti per le opere di sbancamento e drenaggio.

A tali scopi sono eseguiti:

- 1) Ricognizione preliminare di tutta l'area
- 2) Sopralluogo e rilievo di dettaglio del lotto in oggetto e di quelli adiacenti
- 3) Consultazione della Carta Geologica Regionale e degli studi geologico-tecnici di supporto al P.R.G. (TOMEI '99)
- 4) N. 2 prove penetrometriche dinamiche DPSH eseguite dallo scrivente nell'area in oggetto.

1. GEOMORFOLOGIA E GEOLOGIA

Nella recente “**Carta Geologica**” del Servizio Geologico della Regione l’area si trova nei depositi alluvionali recenti ed attuali, in particolare all’interno di una struttura di origine fluviale indicata col simbolo “*CON 2*”.

Trattasi della parte centrale e marginale del sistema di “conoide” del F. Bisenzio, nella quale, come accade per l’area in oggetto, si alternano livelli di materiali grossolani e di sedimenti fini, limi sabbiosi questi ultimi.

L’area è posta nella parte centrale del bacino sedimentario di Firenze-Prato-Pistoia (Valdarno Medio), in quella fascia di conoide dove si rinvencono anche gli antichi alvei del Fiume suddetto, diretti dal Preappennino verso la catena del Montalbano.

Questo bacino è di natura lacustre di età villafranchiana ed il lago venne ad occupare la depressione tettonica formatasi nel tardo Pliocene, circa 2 milioni di anni fa, come risultato dei movimenti tettonico-distensivi che interessarono la Toscana a partire dall’area tirrenica.

Il progressivo abbassamento del fondo del bacino veniva compensato dal notevole trasporto solido dei corsi d’acqua, fra i quali uno dei principali immissari era il F. Bisenzio che aveva un ruolo preminente, perché proveniente da un’area appenninica in forte sollevamento e quindi in accentuata erosione.

In tempi relativamente recenti il bacino fluvio-lacustre fu svuotato per l’incisione della soglia della Gonfolina (ubicazione dell’emissario del lago) da parte dell’Arno e per l’accumulo dei sedimenti che prevalse sulla subsidenza.

Il limitato dislivello (\cong 50 metri) fra le quote di affioramento dei depositi lacustri lungo i margini Nord e Sud del bacino testimonia il basculamento del bacino stesso verso Nord-Est per l’azione di una faglia.

Questo fenomeno avrebbe caratterizzato l’attuale tracciato del F. Bisenzio, determinato dal netto cambiamento di direzione verso Sud, in adiacenza del margine meridionale dei M.ti della Calvana.

I depositi che caratterizzano l’area pratese del bacino possono essere suddivisi in tre unità, che corrispondono ad altrettante facies di sedimentazione:

- depositi lacustri;
- depositi di delta-conoide;
- depositi recenti d'esondazione.

I depositi lacustri sono costituiti in maggioranza da argille limose, talvolta leggermente sabbiose, con livelli di lignite e torba; strati di ghiaie, in genere a matrice limosa, si intercalano alle argille. La frequenza e lo spessore delle ghiaie diminuisce comunque procedendo dai margini verso il centro della pianura.

L'evoluzione sedimentaria del bacino è andata verso un aumento dell'apporto macroclastico: nell'area di Prato le ghiaie sono divenute prevalenti e la conoide è avanzata nella pianura, fin quasi al margine opposto. Questa fase è terminata probabilmente con l'ultima fase glaciale, con il risultato della diminuzione di apporto di materiale clastico grossolano ed incisione del Bisenzio della sua conoide.

La successione sedimentaria dell'area pratese termina con un piccolo spessore continuo (da 1 a 5 metri massimo di spessore) di limo argilloso, più o meno sabbioso, che corrisponde alla deposizione fluviale al di fuori dell'alveo, cioè quella che si ha in occasione delle alluvioni.

2. PROVE PENETROMETRICHE E LITOLOGIA

I due diagrammi sono solo parzialmente correlabili; per il buon livello superficiale, fino a -2 m ca., con un grado di sovraconsolidazione (per ripetuti cicli di saturazione ed essiccazione) da medio per la prova n. 2 a buono per la n. 1; l'altra correlazione si può fare per lo strato finale, oltre gli 8 m, dove i profili ed i valori di R_p indicano la presenza di materiali granulari grossolani rappresentati da ghiaietto inizialmente, ghiaie poi in matrice limo-sabbiosa, con un buon grado di addensamento.

I due profili differiscono invece per la fascia centrale, tra -2 e -8 m ca., con un evidente deposito di un limo sabbioso-argilloso, molto consistente, consolidato ($R_{pd} = 60\div 80 \text{ Kg/cmq}$), nella prova n. 1.

Nella n. 2 per contro, tra -2,50 e -5 m ca., si osserva un livello da debolmente a poco consistente, con $R_{pd} = 20\div 10 \text{ Kg/cmq}$. Si tratta di un sedimento fine, costituito da un'argilla, dapprima con limo (tra -2,50 e -3,50 m), poi poco consistente (tra -3,50 e -4,80 m) con $R_{pd} > 10 \text{ Kg/cmq}$, infine fortemente coesivo tra -6 e -8,50 m con una R_{pd} crescente (a 45°).

3. IDROGEOLOGIA

Non è stata rinvenuta acqua nei fori penetrometrici.

In relazione alla falda, dalla Carta Idrogeologica si evince che l'altezza max nell'area è a ca. 9 m dal p.c.; si tratta di una falda che permea l'orizzonte grossolano presente oltre i -7÷-8 m. m, all'interno della "conoide" ed alimentata attraverso la stessa

L'area risulta drenata dal bacino superficiale collegato all'area S.Giusto e non è interessata da fenomeni di ristagno.

4. RISCHIO IN CASO DI SISMA

I fenomeni di amplificazione degli eventi sismici sono riconducibili, in aree di pianura non caratterizzate dalla presenza di accumuli detritici, a tre principali configurazioni litostratigraficamente predisponenti al rischio sismico:

- *Softening (S)* dei sedimenti coesivi
- *Addensamento (A)* di sedimenti granulari
- *Liquefazione (L)* di terreni sabbiosi in falda

Nessuno dei fenomeni elencati può interessare l'area in studio; infatti dall'indagine geognostica rappresentata dalle prove penetrometriche dinamiche DPSH eseguite e dalla loro elaborazione non è emerso alcun livello particolarmente suscettibile di particolari fenomeni in caso di sisma.

Non sono infatti stati rinvenuti né livelli puramente granulari sciolti, suscettibili di **Addensamento**, né orizzonti coesivi potenzialmente soggetti a **Softening**.

Il fenomeno della **Liquefazione** può essere infine escluso per l'assenza di sabbie monogranulari sature entro i primi 15 m dal p.c.

Nella carta della "**Pericolosità Geotecnica**", l'area risulta classificata a **pericolosità di Classe "2" (bassa)**.

5. PARAMETRI GEOTECNICI

Come **peso di volume** dei terreni dell'area si assume un valore $\gamma \cong 1,90 \text{ t/mc}$.

Nelle allegate "**Tabelle Valori di Resistenza**" il terreno è stato diviso in 4 strati, coincidenti per le 2 prove, il più possibile omogenei per numero di colpi e per litologia.

Nelle allegate "**Elaborazioni Statistiche**" il numero di colpi N_{20} è stato poi riportato a N_{spt} .

Successivamente, in funzione di tale numero di colpi N_{spt} , ricavato come valore medio per strati corrispondenti nelle 2 prove, sono stati elaborati i parametri geotecnici per terreni dal p.c. fino a -10,00 m.

I parametri assunti sono (*valori medi per le due prove*):

- angolo efficace di attrito interno

$\varphi' \cong 30^\circ$ (da 0,00 a -2,00 m - limo sabbioso debolmente argilloso)

$\varphi' \cong 30^\circ$ (da -2,00 a -7,30 m - limo con argilla/limo sabbioso-argilloso, consolidato, con elementi litoidi)

$\varphi' \cong 34^\circ$ (da -7,30 a -8,50 m - ghiaietto in matrice limo-sabbiosa)

$\varphi' \cong 38^\circ$ (da -8,50 a -10,00 m - ghiaia in matrice limo-sabbiosa)

- coesione $c = 0,00 \text{ Kg/cmq}$ (primo livello - verifica a lungo termine)

- moduli edometrici M_o (o E_{ed}) = 100-110-200-300 Kg/cmq

6. CALCOLI GEOTECNICI (Ipotesi)

Premesse

Come da specifiche a noi fornite dal tecnico calcolatore, la fondazione in progetto è del tipo "platea"; si ritiene idonea alla litologia dell'area ed alla tipologia di intervento tale struttura fondale.

Le sue dimensioni sono $B \cong 4 \text{ m}$, $L \cong 6 \text{ m}$, altezza 80 cm: la tensione trasmessa ai terreni di fondazione sarà $q_i \cong 0,3 \text{ Kg/cmq}$; il p. di posa sarà posto a profondità $H \cong -1,30 \text{ m}$ ca. dall'attuale p.c.

Calcolo

Nell'allegato "Capacità portante fondazioni superficiali" è stato eseguito il calcolo per una platea come sopra descritta.

Si ottiene un $q_{amm} = 1,72 \text{ Kg/cm}^2$, da assumere come carico di verifica a rottura e di tutta sicurezza per quelle che saranno le tensioni trasmesse dal manufatto sui terreni di fondazione ($\cong 0,3 \text{ Kg/cm}^2 \text{ max}$).

Trascurando ai fini della sicurezza il decremento della pressione geostatica che lo sbancamento determinerà, sono stati calcolati i cedimenti per un incremento sul p. di fondazione $q \cong 0,3 \text{ Kg/cm}^2$; tali cedimenti sono risultati, mediamente per le due prove, pari a $S = 0,85 \text{ cm}$, ridotti e compatibili con la struttura fondale in progetto.

Si può pertanto assumere per l'area di intervento e per la platea di fondazione in precedenza descritto un **carico di sicurezza**, compatibile con i cedimenti

$$q_s = 1,0 \text{ Kg/cm}^2$$

N.B.:

Per la diversità di litologia e consistenza evidenziata dalle due prove, in relazione ai cedimenti un calcolo per ognuna delle due prove ha fornito un differenziale pari a $1.22 - 0.65 = 0.57 \text{ cm}$. Come da specifiche del tecnico calcolatore, si ritiene tale differenziale compatibile con la struttura "isostatica" in progetto. Indispensabile è comunque che la tensione trasmessa non vada oltre il valore indicato di $0,3 \text{ Kg/cm}^2$.

- Come **coefficiente di fondazione**, per il caso di evento sismico, si consiglia una valutazione $\epsilon = 1,00$; si ritiene infatti che nell'area non si possa realizzare alcun effetto di amplificazione sismica, poiché "la stratigrafia è caratterizzata da un deposito alluvionale $\gg 20$ m, soprastante terreni coesivi o litoidi con caratteristiche meccaniche significativamente superiori" (D.M. 16 Gennaio 1996).

- Come **modulo di reazione di sottofondo (Winkler)** è stato calcolato:

$$K_s \cong K_1 \left(\frac{B+0,3}{2B} \right)^2 \cong 1,5 \text{ Kg/cm}^3$$

[TERZAGHI]

$$K_1 \cong 5,2$$

$$B \cong 4 \text{ m}$$

7. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE E INDICAZIONI

Se sul p. di sbancamento si rinvenissero aree o lenti di sedimenti fini poco consistenti e/o poco addensati, si consiglia un loro risanamento con inerti di cava adeguatamente compattati.

Particolarmente curati saranno i drenaggi delle acque superficiali, al fine di evitare infiltrazioni e ristagni a livello fondazioni.

Prato, 21 Settembre 2007

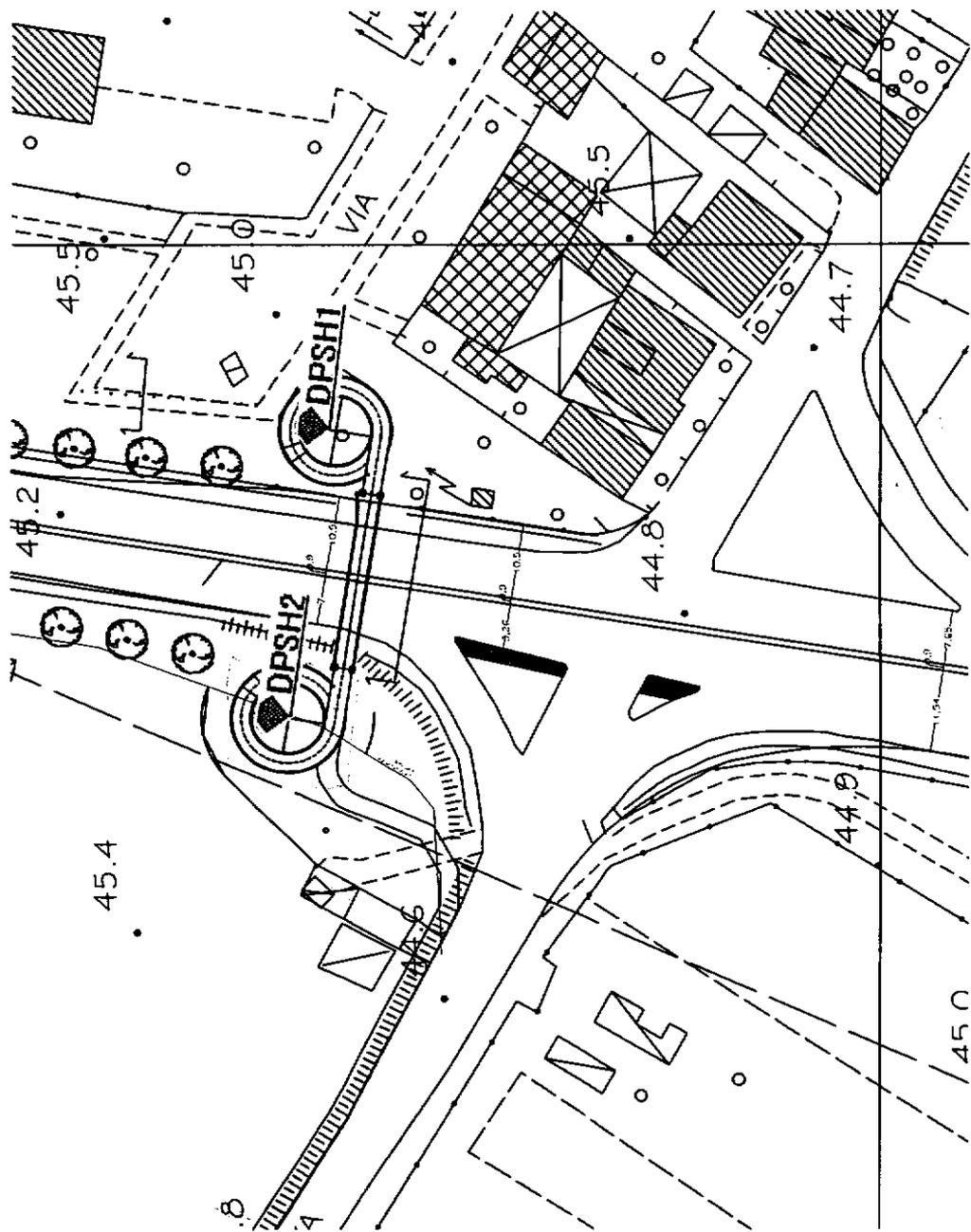
Geol. BEGGIATO Giancarlo



Giancarlo Beggiato

BEGGIATO GIANCARLO - Geologo

ALLEGATI



BEGGIATO GIANCARLO - Geologo

DIAGRAMMI ED ELABORAZIONI

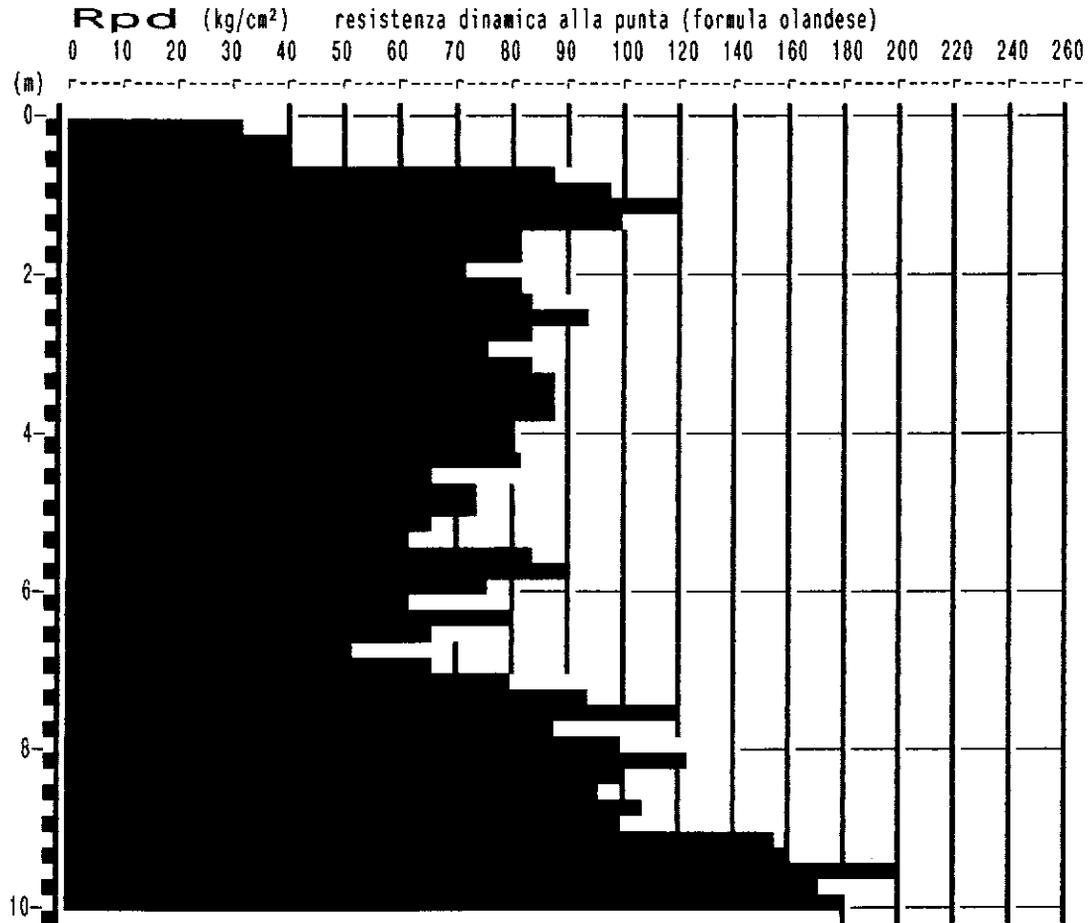
PROVE DINAMICHE DPSH

**PROVA PENETROMETR. DINAMICA
DIAGRAMMA RESIST. DINAMICA**

n. 1
GPD-Z-92

PENETROMETRO DINAMICO tipo SUPERPESANTE - (DPSH) ■
M = 63.5 kg - H = 0.75 m - A = 20.00 cm² - D = 50.5 mm
Cantiere : Passerella ciclopedonale Via Cava-Tangenziale
Località : S.Giusto PRATO
note : eseguita su giardino pubblico lato S.Giusto

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) °δ = 20 cmé
quota inizio : p.c.attuale
prof. falda =17.00 m da quota inizio
data : 13 / 9 / 2007

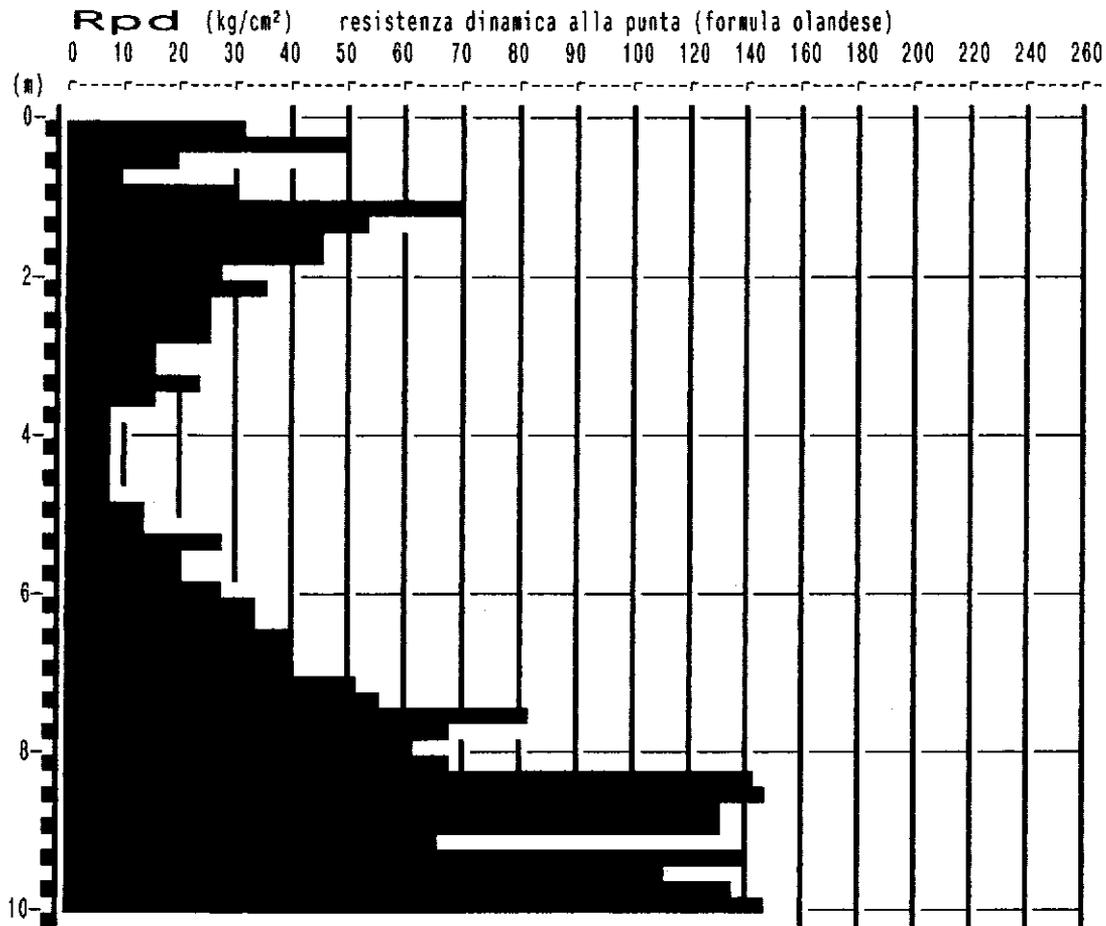


**PROVA PENETROMETR. DINAMICA
DIAGRAMMA RESIST. DINAMICA**

n. 2
GPD-Z-92

PENETROMETRO DINAMICO tipo SUPERPESANTE - (DPSH) ■
 M = 63.5 kg - H = 0.75 m - A = 20.00 cm² - D = 50.5 mm
 Cantiere : Passerella ciclopedonale Via Cava-Tangenziale
 Località : S.Giusto PRATO
 note : eseguita su area coltivata lato Tobbiana

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
 N = N(20) °δ = 20 cmé
 quota inizio : p.c.attuale
 prof. falda =17.00 m da quota inizio
 data : 13 / 9 / 2007



**PROVA PENETROMETR. DINAMICA
TABELLE VALORI RESISTENZA**
n. 1
 GPD-Z-92

PENETROMETRO DINAMICO tipo SUPERPESANTE - (DPSH) ■

 M = 63,5 kg - H = 0,75 m - A = 20,00 cm² - D = 50,5 mm

Cantiere : Passerella ciclopedonale Via Cava-Tangenziale

Località : S.Giusto PRATO

note : eseguita su giardino pubblico lato S.Giusto

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO

N = N(20) 'δ = 20 cmé

quota inizio : p.c.attuale

prof. falda =17,00 m da quota inizio

data : 13 / 9 / 2007

prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm ²)	asta	prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm ²)	asta
0,00- 0,20	3,0	32,3	1	5,00- 5,20	9,0	66,8	6
0,20- 0,40	4,0	39,5	2	5,20- 5,40	9,0	62,9	7
0,40- 0,60	4,0	39,5	2	5,40- 5,60	12,0	83,9	7
0,60- 0,80	9,0	88,8	2	5,60- 5,80	13,0	90,9	7
0,80- 1,00	10,0	98,7	2	5,80- 6,00	11,0	76,9	7
1,00- 1,20	12,0	118,4	2	6,00- 6,20	9,0	62,9	7
1,20- 1,40	11,0	100,3	3	6,20- 6,40	12,0	79,3	8
1,40- 1,60	9,0	82,1	3	6,40- 6,60	10,0	66,1	8
1,60- 1,80	9,0	82,1	3	6,60- 6,80	8,0	52,9	8
1,80- 2,00	8,0	73,0	3	6,80- 7,00	10,0	66,1	8
2,00- 2,20	9,0	82,1	3	7,00- 7,20	12,0	79,3	8
2,20- 2,40	10,0	84,8	4	7,20- 7,40	15,0	94,0	9
2,40- 2,60	11,0	93,2	4	7,40- 7,60	19,0	119,0	9
2,60- 2,80	10,0	84,8	4	7,60- 7,80	14,0	87,7	9
2,80- 3,00	9,0	76,3	4	7,80- 8,00	16,0	100,2	9
3,00- 3,20	10,0	84,8	4	8,00- 8,20	20,0	125,3	9
3,20- 3,40	11,0	87,1	5	8,20- 8,40	17,0	101,2	10
3,40- 3,60	11,0	87,1	5	8,40- 8,60	16,0	95,3	10
3,60- 3,80	11,0	87,1	5	8,60- 8,80	18,0	107,2	10
3,80- 4,00	10,0	79,2	5	8,80- 9,00	17,0	101,2	10
4,00- 4,20	10,0	79,2	5	9,00- 9,20	26,0	154,8	10
4,20- 4,40	11,0	81,7	6	9,20- 9,40	28,0	158,8	11
4,40- 4,60	9,0	66,8	6	9,40- 9,60	35,0	198,5	11
4,60- 4,80	10,0	74,3	6	9,60- 9,80	30,0	170,2	11
4,80- 5,00	10,0	74,3	6	9,80-10,00	32,0	181,5	11

**PROVA PENETROMETR. DINAMICA
TABELLE VALORI RESISTENZA**
**n. 2
GPD-Z-92**
PENETROMETRO DINAMICO tipo SUPERPESANTE - (DPSH) ■
M = 63.5 kg - H = 0.75 m - A = 20.00 cm² - D = 50.5 mm
Cantiere : Passerella ciclopedonale Via Cava-Tangenziale
Località : S.Giusto PRATO
note : eseguita su area coltivata lato Tobbiana
uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) °δ = 20 cmé
quota inizio : p.c.attuale
prof. falda = 17.00 m da quota inizio
data : 13 / 9 / 2007

prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm ²)	asta	prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm ²)	asta
0.00- 0.20	3.0	32.3	1	5.00- 5.20	2.0	14.9	6
0.20- 0.40	5.0	49.4	2	5.20- 5.40	4.0	28.0	7
0.40- 0.60	2.0	19.7	2	5.40- 5.60	3.0	21.0	7
0.60- 0.80	1.0	9.9	2	5.60- 5.80	3.0	21.0	7
0.80- 1.00	3.0	29.6	2	5.80- 6.00	4.0	28.0	7
1.00- 1.20	7.0	69.1	2	6.00- 6.20	5.0	35.0	7
1.20- 1.40	6.0	54.7	3	6.20- 6.40	5.0	33.0	8
1.40- 1.60	5.0	45.6	3	6.40- 6.60	6.0	39.7	8
1.60- 1.80	5.0	45.6	3	6.60- 6.80	6.0	39.7	8
1.80- 2.00	3.0	27.4	3	6.80- 7.00	6.0	39.7	8
2.00- 2.20	4.0	36.5	3	7.00- 7.20	8.0	52.9	8
2.20- 2.40	3.0	25.4	4	7.20- 7.40	9.0	56.4	9
2.40- 2.60	3.0	25.4	4	7.40- 7.60	13.0	81.4	9
2.60- 2.80	3.0	25.4	4	7.60- 7.80	11.0	68.9	9
2.80- 3.00	2.0	17.0	4	7.80- 8.00	10.0	62.6	9
3.00- 3.20	2.0	17.0	4	8.00- 8.20	11.0	68.9	9
3.20- 3.40	3.0	23.8	5	8.20- 8.40	24.0	142.9	10
3.40- 3.60	2.0	15.8	5	8.40- 8.60	25.0	148.8	10
3.60- 3.80	1.0	7.9	5	8.60- 8.80	22.0	131.0	10
3.80- 4.00	1.0	7.9	5	8.80- 9.00	22.0	131.0	10
4.00- 4.20	1.0	7.9	5	9.00- 9.20	11.0	65.5	10
4.20- 4.40	1.0	7.4	6	9.20- 9.40	25.0	141.8	11
4.40- 4.60	1.0	7.4	6	9.40- 9.60	20.0	113.4	11
4.60- 4.80	1.0	7.4	6	9.60- 9.80	24.0	136.1	11
4.80- 5.00	2.0	14.9	6	9.80-10.00	26.0	147.5	11

**PROVA PENETROMETR. DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA**
n. 1
GPD-Z-92

PENETROMETRO DINAMICO tipo SUPERPESANTE - (DPSH) ■

M = 63.5 kg - H = 0.75 m - A = 20.00 cm² - D = 50.5 mm

Cantiere : Passerella ciclopedonale Via Cava-Tangenziale

Località : S.Giusto PRATO

note : eseguita su giardino pubblico lato S.Giusto

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO

N = N(20) δ = 20 cmé

quota inizio : p.c.attuale

prof. falda = 17.00 m da quota inizio

data : 13 / 9 / 2007

M = valore medio

min = valore minimo

Max = valore massimo

s = scarto quadratico medio

profond. (m)	PARAMETRO	elaborazione statistica							VALORE CARATTER. ASSUNTO	β	Nspt
		M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+min)$	s	M-s	M+s			
0.00- 2.20	N	8.0	3.0	12.0	5.5	3.0	5.0	11.0	6	2.00	11
	Rpd	76	32	118	54	28	48	104	52		
2.20- 7.20	N	10.3	8.0	13.0	9.2	1.2	9.1	11.5	8	2.00	16
	Rpd	77	53	93	65	10	67	87	60		
7.20- 9.00	N	16.9	14.0	20.0	15.4	1.9	15.0	18.8	14	2.00	28
	Rpd	103	88	125	96	12	91	115	86		
9.00-10.00	N	30.2	26.0	35.0	28.1	---	---	---	26	1.52	40
	Rpd	173	155	199	164	---	---	---	149		

N = numero colpi (punta) prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 20 cm)

Rpd = resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)

β = coefficiente di correlazione con la prova SPT (valore teorico βt = 1.52)

Nspt = numero di colpi prova SPT (avanzamento 30 cm) : Nspt = β N * TENTATIVO DI CORRELAZIONE é

**PROVA PENETROMETR. DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA**

n. 2
GPD-Z-92

PENETROMETRO DINAMICO tipo SUPERPESANTE - (DPSH) ■
 M = 63.5 kg - H = 0.75 m - A = 20.00 cm² - D = 50.5 mm
 Cantiere : Passerella ciclopedonale Via Cava-Tangenziale
 Località : S.Giusto PRATO
 note : eseguita su area coltivata lato Tobbiana

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
 N = N(20) °δ = 20 cmé
 quota inizio : p.c.attuale
 prof. falda =17.00 m da quota inizio
 data : 13 / 9 / 2007

M = valore medio min = valore minimo Max = valore massimo s = scarto quadratico medio

profond. (m)	PARAMETRO	elaborazione statistica							VALORE CARATTER. ASSUNTO	β	Nspt
		M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
0.00- 1.80	N	4.1	1.0	7.0	2.6	2.0	2.1	6.1	4	2.00	8
	Rpd	40	10	69	25	18	21	58	39		
1.80- 7.40	N	3.4	1.0	9.0	2.2	2.1	1.2	5.5	3	2.00	7
	Rpd	24	7	56	16	14	11	38	25		
7.40- 8.20	N	11.3	10.0	13.0	10.6	---	---	---	11	2.00	21
	Rpd	70	63	81	67	---	---	---	66		
8.20-10.00	N	22.1	11.0	26.0	16.6	4.6	17.5	26.7	17	2.00	33
	Rpd	129	65	149	97	26	103	155	97		

N = numero colpi (punta) prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 20 cm)
 Rpd = resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
 β = coefficiente di correlazione con la prova SPT (valore teorico βt = 1.52)
 Nspt = numero di colpi prova SPT (avanzamento 30 cm) : Nspt = β N ° TENTATIVO DI CORRELAZIONE é

Località : PRATO S. Giusto - Passerella ciclopedonale Via Cava/Tangenz.

PROVA S.P.T. n. 1 verticale n. 1

quota inizio : p.c attuale

profond. prova = 1.00 m press. vert. eff. consol. p'vo = 0.19 kg/cm²

profond. falda = 17.00 m

peso di volume : terreno sopra falda γ (t/m³) = 1.90 terreno sotto falda γ' (t/m³) = 0.90

descrizione/note : media Nspt mezzeria strato da 0.00 a -2.00 m

Nspt (colpi/30cm) = 9 (nessuna correzione applicata)

TERRENO NATURA GRANULARE NORMALMENTE CONSOLIDATO N.C.

1 - DENSITA' RELATIVA Dr %

Terzaghi - Peck (1948) : sabbie profund. limitata	Dr % = 32
Gibbs - Holtz (1957) : sabbie grosse/fini lim.	Dr % = 67
Peck - Bazaraa (1969) : correz. met. Gibbs-Holtz	Dr % = 50
Marcuson-Bieganouski (1977) : sabbie fini/grosse N.C.	Dr % = ---
Marcuson-Bieganouski (1977) : sabbie fini/grosse S.C.	Dr % = ---
Baldi-Jamiolkowski (1985) : sabbie N.C. camera calibr.	Dr % = 83
valutaz. grado di addensamento (Raccomandazioni A.G.I. 1977) : POCO ADDENSATO	

2 - ANGOLO DI ATTRITO EFFICACE ϕ' (gradi)

Peck-Hanson-Thorburn (1953) : sabbia prof. limit.	ϕ' (gr.) = 30	◀
Meyerhof (1956) : sabbia (frazione fine > 5%)	ϕ' (gr.) = 29	
Meyerhof (1956) : sabbia (frazione fine < 5%)	ϕ' (gr.) = 34	
De Mello (1974) : sabbia prof. > 2 m	ϕ' (gr.) = --	
Schmertmann (1977) : *** sabbia fine uniforme	ϕ' (gr.) = 35	
sabbia media unif./sabbia fine ben graduata	ϕ' (gr.) = 37	
sabbia grossa unif./sabb. media ben graduata	ϕ' (gr.) = 40	
ghiaietto unif./sabbia e ghiaia poco limosa	ϕ' (gr.) = 42	
***** (Dr % secondo Peck-Bazaraa 1969)		
Shioi-Fukui 1982 (J.Road Bridge Specification)	ϕ' (gr.) = --	(p'vo > 1.5 kg/cm ²)
Shioi-Fukui 1982 (Japanese National Railway)	ϕ' (gr.) = --	(p'vo > 1.5 kg/cm ²)

4 - MODULO EDOMETRICO DI DEFORMAZIONE M_0 (kg/cm²)

Trofimenkov (1974) : sabbie - valore minimo	M_0 (kg/cm ²) = 334
Trofimenkov (1974) : sabbie - valore massimo	M_0 (kg/cm ²) = 477
Begemann (1974) : limi con sabbia (Grecia)	M_0 (kg/cm ²) = 45
Begemann (1974) : ghiaie con sabbia (Grecia)	M_0 (kg/cm ²) = 180
Webb (1969) : sabbie argillose	M_0 (kg/cm ²) = 47
Webb (1969) : sabbie sature	M_0 (kg/cm ²) = ---

5 - MODULO DI DEFORMAZIONE (YOUNG) DRENATO E' (kg/cm²)

D'Appolonia e al. (1970) : sabbie e ghiaie N.C.	E' (kg/cm ²) = 261
D'Appolonia e al. (1970) : sabbie sovr. cons. S.C.	E' (kg/cm ²) = ---
Webb (1970) : sabbie argillose	E' (kg/cm ²) = 45
Webb (1970) : sabbie sature	E' (kg/cm ²) = ---
Pasqualini (1983) : sabbie fini/s. fini. lim.	E' (kg/cm ²) = 214

6 - VALUTAZIONE RISCHIO LIQUEFAZIONE (Shi-Ming 1982)

intensità scala Mercalli modif.	Ncrit (colpi/30cm)	Liquefazione
7° grado	0	no
8° grado	0	no
9° grado	0	no

N.B. : La relazione di Shi-Ming si applica a sabbia con poco fine (profondità ≤ 15m)

7 - CORRELAZIONE PROVA SPT/PROVA CPT (Robertson e al. 1983)

$\alpha = R_p$ (kg/cm²) / Nspt = --- (mancano i dati granulometrici)

Località : PRATO. S.Giusto - Passerella ciclopedonale Via Cava/Tangenz.

PROVA S.P.T. n. 2 verticale n. 1

quota inizio : p.c attuale

profond.prova = 4.65 m press.vert.eff.consol. p'vo = 0.88 kg/cm²

profond.falda = 17.00 m

peso di volume : terreno sopra falda Y (t/m³) = 1.90 terreno sotto falda Y'(t/m³) = 0.90

descrizione/note : media Nspt mezzeria strato da -2.00 a -7.30 m

Nspt (colpi/30cm) = 11 (nessuna correzione applicata)

TERRENO NATURA GRANULARE NORMALMENTE CONSOLIDATO N.C.

1 - DENSITA' RELATIVA Dr %

Terzaghi - Peck (1948) : sabbie profund.limitata	Dr % = 37
Gibbs - Holtz (1957) : sabbie grosse/fini lim.	Dr % = 55
Peck - Bazaraa (1969) : correz.met.Gibbs-Holtz	Dr % = 36
Marcuson-Bieganouski(1977) : sabbie fini/grosse N.C.	Dr % = ---
Marcuson-Bieganouski(1977) : sabbie fini/grosse S.C.	Dr % = ---
Baldi-Jamiolkowski (1985) : sabbie N.C.camera calibr.	Dr % = 64
valutaz. grado di addensamento (Raccomandazioni A.G.I. 1977) :	MODERATAMENTE ADDENSATO

2 - ANGOLO DI ATTRITO EFFICACE ϕ' (gradi)

Peck-Hanson-Thorburn (1953) : sabbia prof.limit.	ϕ' (gr.) = 30	
Meyerhof (1956) : sabbia (frazione fine > 5%)	ϕ' (gr.) = 30	
Meyerhof (1956) : sabbia (frazione fine < 5%)	ϕ' (gr.) = 35	
De Mello (1974) : sabbia prof. > 2 m	ϕ' (gr.) = 37	
Schmertmann (1977) : *** sabbia fine uniforme	ϕ' (gr.) = 33	
sabbia media unif./sabbia fine ben graduata	ϕ' (gr.) = 36	
sabbia grossa unif./sabb.media ben graduata	ϕ' (gr.) = 38	
ghiaietto unif./sabbia e ghiaia poco limosa	ϕ' (gr.) = 41	
***** (Dr % secondo Peck-Bazaraa 1969)		
Shioi-Fukui 1982 (J.Road Bridge Specification)	ϕ' (gr.) = --	(p'vo > 1.5 kg/cm ²)
Shioi-Fukui 1982 (Japanese National Railway)	ϕ' (gr.) = --	(p'vo > 1.5 kg/cm ²)

4 - MODULO EDOMETRICO DI DEFORMAZIONE Mo (kg/cm²)

Trofimenkov (1974) : sabbie - valore minimo	Mo(kg/cm ²) = 364
Trofimenkov (1974) : sabbie - valore massimo	Mo(kg/cm ²) = 521
Begemann (1974) : limi con sabbia (Grecia)	Mo(kg/cm ²) = 51
Begemann (1974) : ghiaie con sabbia (Grecia)	Mo(kg/cm ²) = 204
Webb (1969) : sabbie argillose	Mo(kg/cm ²) = 53
Webb (1969) : sabbie sature	Mo(kg/cm ²) = ---

5 - MODULO DI DEFORMAZIONE (YOUNG) DRENATO E' (kg/cm²)

D'Appolonia e al.(1970) : sabbie e ghiaie N.C.	E'(kg/cm ²) = 276
D'Appolonia e al.(1970) : sabbie sovr.cons.S.C.	E'(kg/cm ²) = ---
Webb (1970) : sabbie argillose	E'(kg/cm ²) = 52
Webb (1970) : sabbie sature	E'(kg/cm ²) = ---
Pasqualini (1983) : sabbie fini/s.fini.lim.	E'(kg/cm ²) = 237

6 - VALUTAZIONE RISCHIO LIQUEFAZIONE (Shi-Ming 1982)

intensità scala Mercalli modif.	Ncrit (colpi/30cm)	Liquefazione
7° grado	3	no
8° grado	5	no
9° grado	7	no

N.B. : La relazione di Shi-Ming si applica a sabbia con poco fine (profondità ≤ 15m)

7 - CORRELAZIONE PROVA SPT/PROVA CPT (Robertson e al.1983)

$\alpha = R_p \text{ (kg/cm}^2\text{)} / N_{spt} = \text{---}$ (mancano i dati granulometrici)

Località : PRATO S.Giusto - Passerella ciclopedonale Via Cava/Tangenz.

PROVA S.P.T. n. 3 verticale n. 1

quota inizio : p.c attuale

profond.prova = 7.90 m

press.vert.eff.consol. p'vo = 1.50 kg/cm²

profond.falda = 17.00 m

peso di volume : terreno sopra falda Y (t/m³) = 1.90 terreno sotto falda Y'(t/m³) = 0.90

descrizione/note : media Nspt mezzeria strato da -7.30 m a -8.50 m

Nspt (colpi/30cm) = 24 (nessuna correzione applicata)

TERRENO NATURA GRANULARE NORMALMENTE CONSOLIDATO N.C.

1 - DENSITA' RELATIVA Dr %

Terzaghi - Peck (1948) : sabbie profund.limitata	Dr % = 56
Gibbs - Holtz (1957) : sabbie grosse/fini lim.	Dr % = 69
Peck - Bazaraa (1969) : correz.met.Gibbs-Holtz	Dr % = 50
Marcuson-Bieganouski(1977) : sabbie fini/grosse N.C.	Dr % = ---
Marcuson-Bieganouski(1977) : sabbie fini/grosse S.C.	Dr % = ---
Baldi-Jamiolkowski (1985) : sabbie N.C.camera calibr.	Dr % = 78
valutaz. grado di addensamento (Raccomandazioni A.G.I. 1977) : MODERATAMENTE ADDENSATO	

2 - ANGOLO DI ATTRITO EFFICACE ϕ' (gradi)

Peck-Hanson-Thorburn (1953) : sabbia prof.limit.	ϕ' (gr.) = 34	
Meyerhof (1956) : sabbia (frazione fine > 5%)	ϕ' (gr.) = 34	
Meyerhof (1956) : sabbia (frazione fine < 5%)	ϕ' (gr.) = 39	
De Mello (1974) : sabbia prof. > 2 m	ϕ' (gr.) = 41	
Schmertmann (1977) : *** sabbia fine uniforme	ϕ' (gr.) = 35	
sabbia media unif./sabbia fine ben graduata	ϕ' (gr.) = 37	
sabbia grossa unif./sabb.media ben graduata	ϕ' (gr.) = 40	
ghiaietto unif./sabbia e ghiaia poco limosa	ϕ' (gr.) = 42	
***** (Dr % secondo Peck-Bazaraa 1969)		
Shioi-Fukui 1982 (J.Road Bridge Specification)	ϕ' (gr.) = 34	(p'vo > 1.5 kg/cm ²)
Shioi-Fukui 1982 (Japanese National Railway)	ϕ' (gr.) = 34	(p'vo > 1.5 kg/cm ²)

4 - MODULO EDOMETRICO DI DEFORMAZIONE Mo (kg/cm²)

Trofimenkov (1974) : sabbie - valore minimo	Mo(kg/cm ²) = 483
Trofimenkov (1974) : sabbie - valore massimo	Mo(kg/cm ²) = 690
Begemann (1974) : limi con sabbia (Grecia)	Mo(kg/cm ²) = 80
Begemann (1974) : ghiaie con sabbia (Grecia)	Mo(kg/cm ²) = 329
Webb (1969) : sabbie argillose	Mo(kg/cm ²) = 97
Webb (1969) : sabbie sature	Mo(kg/cm ²) = ---

5 - MODULO DI DEFORMAZIONE (YOUNG) DRENATO E' (kg/cm²)

D'Appolonia e al.(1970) : sabbie e ghiaie N.C.	E'(kg/cm ²) = 376
D'Appolonia e al.(1970) : sabbie sovr.cons.S.C.	E'(kg/cm ²) = ---
Webb (1970) : sabbie argillose	E'(kg/cm ²) = 93
Webb (1970) : sabbie sature	E'(kg/cm ²) = ---
Pasqualini (1983) : sabbie fini/s.fini.lim.	E'(kg/cm ²) = 350

6 - VALUTAZIONE RISCHIO LIQUEFAZIONE (Shi-Ming 1982)

intensità scala Mercalli modif.	Ncrit (colpi/30cm)	Liquefazione
7° grado	5	no
8° grado	9	no
9° grado	14	no

N.B. : La relazione di Shi-Ming si applica a sabbia con poco fine (profondità ≤ 15m)

7 - CORRELAZIONE PROVA SPT/PROVA CPT (Robertson e al.1983)

$\alpha = R_p \text{ (kg/cm}^2\text{)} / N_{spt} = \text{---}$ (mancano i dati granulometrici)

Località : PRATO S. Giusto - Passerella ciclopedonale Via Cava/Tangenz.

PROVA S.P.T. n. 4

verticale n. 1

quota inizio : p.c attuale

profond. prova = 9.25 m

press. vert. eff. consol. p'vo = 1.76 kg/cm²

profond. falda = 17.00 m

peso di volume : terreno sopra falda Y (t/m³) = 1.90 terreno sotto falda Y'(t/m³) = 0.90

descrizione/note : media Nspt mezzeria strato da -8.50 a -10.00 m

Nspt (colpi/30cm) = 36 (nessuna correzione applicata)

TERRENO NATURA GRANULARE NORMALMENTE CONSOLIDATO N.C.

1 - DENSITA' RELATIVA Dr %

Terzaghi - Peck (1948) : sabbie profund. limitata	Dr % = 71
Gibbs - Holtz (1957) : sabbie grosse/fini lim.	Dr % = 80
Peck - Bazaraa (1969) : correz. met. Gibbs-Holtz	Dr % = 60
Marcuson-Bieganouski(1977) : sabbie fini/grosse N.C.	Dr % = ---
Marcuson-Bieganouski(1977) : sabbie fini/grosse S.C.	Dr % = ---
Baldi-Jamiolkowski (1985) : sabbie N.C. camera calibr.	Dr % = 88
valutaz. grado di addensamento (Raccomandazioni A.G.I. 1977) :	ADDENSATO

2 - ANGOLO DI ATTRITO EFFICACE ϕ' (gradi)

Peck-Hanson-Thorburn (1953) : sabbia prof. limit.	ϕ' (gr.) = 38	◀
Meyerhof (1956) : sabbia (frazione fine > 5%)	ϕ' (gr.) = 36	
Meyerhof (1956) : sabbia (frazione fine < 5%)	ϕ' (gr.) = 41	
De Mello (1974) : sabbia prof. > 2 m	ϕ' (gr.) = 43	
Schmertmann (1977) : *** sabbia fine uniforme	ϕ' (gr.) = 36	
sabbia media unif./sabbia fine ben graduata	ϕ' (gr.) = 38	
sabbia grossa unif./sabb. media ben graduata	ϕ' (gr.) = 40	
ghiaietto unif./sabbia e ghiaia poco limosa	ϕ' (gr.) = 43	
***** (Dr % secondo Peck-Bazaraa 1969)		
Shioi-Fukui 1982 (J. Road Bridge Specification)	ϕ' (gr.) = 38	(p'vo > 1.5 kg/cm ²)
Shioi-Fukui 1982 (Japanese National Railway)	ϕ' (gr.) = 38	(p'vo > 1.5 kg/cm ²)

4 - MODULO EDOMETRICO DI DEFORMAZIONE Mo (kg/cm²)

Trofimenkov (1974) : sabbie - valore minimo	Mo(kg/cm ²) = 545
Trofimenkov (1974) : sabbie - valore massimo	Mo(kg/cm ²) = 778
Begemann (1974) : limi con sabbia (Grecia)	Mo(kg/cm ²) = 103
Begemann (1974) : ghiaie con sabbia (Grecia)	Mo(kg/cm ²) = 43
Webb (1969) : sabbie argillose	Mo(kg/cm ²) = 137
Webb (1969) : sabbie sature	Mo(kg/cm ²) = ---

5 - MODULO DI DEFORMAZIONE (YOUNG) DRENATO E' (kg/cm²)

D'Appolonia e al. (1970) : sabbie e ghiaie N.C.	E' (kg/cm ²) = 469
D'Appolonia e al. (1970) : sabbie sovr. cons. S.C.	E' (kg/cm ²) = ---
Webb (1970) : sabbie argillose	E' (kg/cm ²) = 132
Webb (1970) : sabbie sature	E' (kg/cm ²) = ---
Pasqualini (1983) : sabbie fini/s. fini. lim.	E' (kg/cm ²) = 428

6 - VALUTAZIONE RISCHIO LIQUEFAZIONE (Shi-Ming 1982)

intensità scala Mercalli modif.	Ncrit (colpi/30cm)	Liquefazione
7° grado	6	no
8° grado	10	no
9° grado	17	no

N.B. : La relazione di Shi-Ming si applica a sabbia con poco fine (profondità ≤ 15m)

7 - CORRELAZIONE PROVA SPT/PROVA CPT (Robertson e al. 1983)

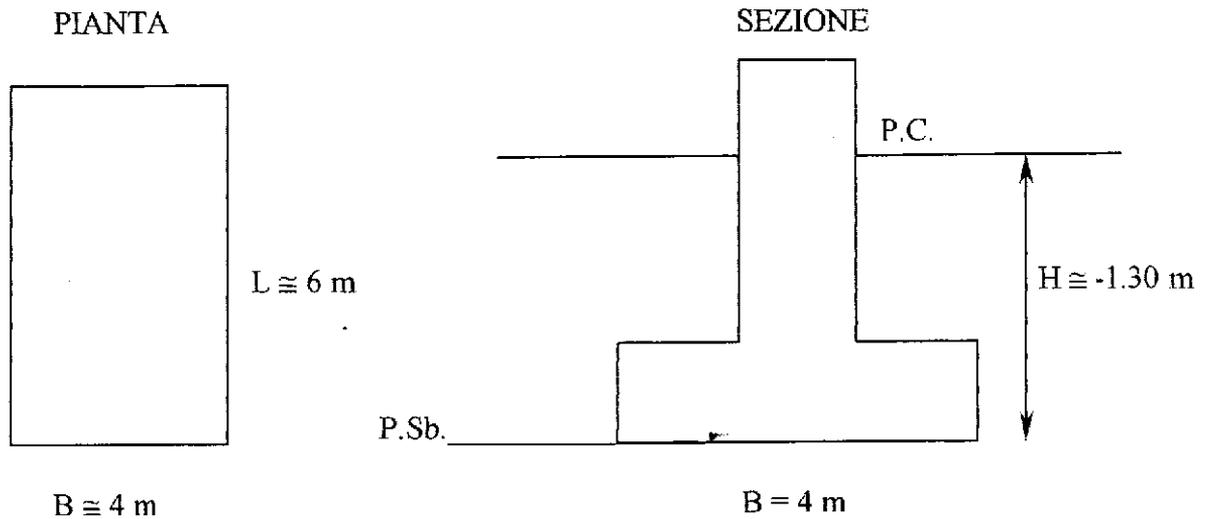
$\alpha = R_p \text{ (kg/cm}^2\text{)} / N_{spt} = \text{---}$ (mancano i dati granulometrici)

BEGGIATO GIANCARLO - Geologo

ELABORATI DI CALCOLO

(Ipotesi)

CAPACITA' PORTANTE FONDAZIONI SUPERFICIALI (Condizioni drenate)



PLATEA DI FONDAZIONE

Pressione sul piano fondazione secondo Terzaghi-Peck-Meyerhof
(carico verticale centrato):

$$q_{amm} = [c' N_c (1 + 0.2 B/L) + q' (N_q - 1) + \frac{1}{2} \gamma_c' B (1 - 0.2 B/L) N_\gamma] / F$$

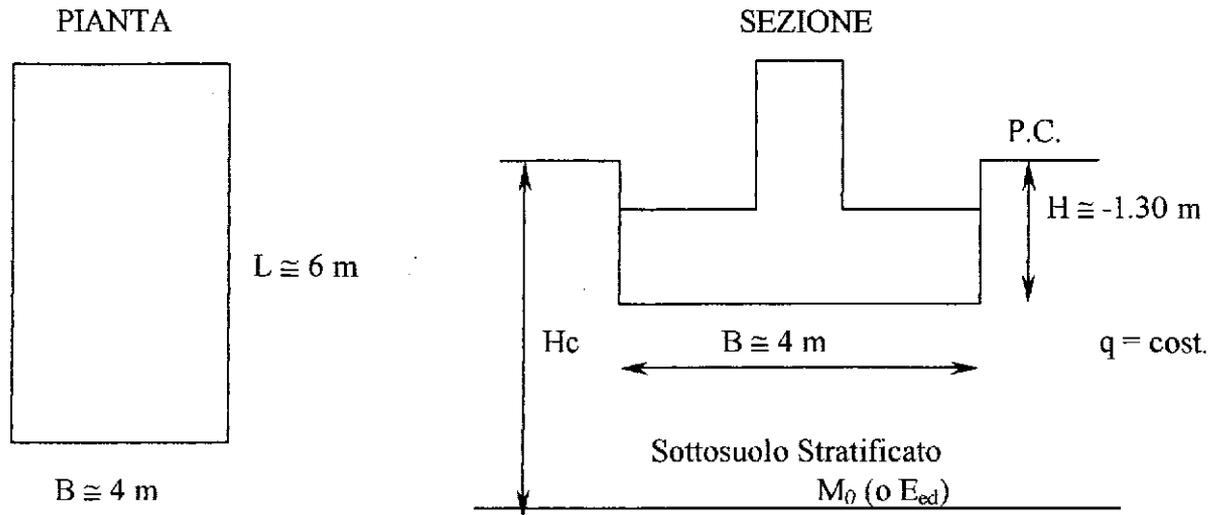
N_c, N_q, N_γ = fattori di capacità portante, funzioni di ϕ' (angolo attrito efficace)
 c' = coesione efficace $B - L$ = dimensioni fondazione F = coefficiente di sicurezza
 q' = pressione verticale efficace preesistente sul piano fondazione (corrispondente a profondità H)
 γ_c' = peso di volume equivalente efficace (tiene conto, secondo Meyerhof, della falda entro uno spessore $1.5 B$ sotto la fondazione)

Larghezza Fondazione B (m) = 4	Lunghezza Fondazione L (m) = 6
Profondità FONDAZIONE dal P.Sb. = 0.00 m	Profondità FALDA dal P.C. (m) = 17
Angolo attrito efficace ϕ' (°) = 30	Coesione efficace c' (kg/cm ²) = 0.00
Peso di volume del terreno sopra falda γ (t/m ³) = 1.9	
Peso di volume sotto falda (immerso = $\gamma_{sat} - 1$) γ' (t/m ³) = 0.9	

Pressione limite efficace q_{ult} (kg/cm²) = 5.16
 Coefficiente di sicurezza $F = 3$

PRESSIONE AMMISSIBILE q_{amm} (kg/cm²) = 1.72

CEDIMENTI FONDAZIONI SUPERFICIALI - SOTTOSUOLO STRATIFICATO (Metodo Edometrico)



PLATEA DI FONDAZIONE

Larghezza B (m) = 4

Lunghezza L (m) = 6

Profondità Fondazione H (m) = -1.30

Profondità banco comprimibile H_c (m) = 10

Incremento netto di pressione sul piano fondazione q (kg/cm^2) = 0.3

Suddivisione banco comprimibile in strati (max 5): totale strati $N = 4$

Fondazione flessibile:

cedimenti al centro S_c (cm) = 1.08

cedimenti al vertice S_v (cm) = 0.39

Fondazione rigida: cedimento S_r (cm) = 0.85

** Coefficiente di riduzione per incassamento fondazione non applicato ($C_d = 1$)

UBICAZIONE CARTOGRAFICA 1:10000

UBICAZIONE CARTOGRAFICA 1: 2000



FONDACCIO

2630903
CAPEZZANA

VERGAIO

P. TORCICODA

IL CASONE

VILLAGGIO
GESCAL

C. SATERINI

C. SALCETOLE

C. DEL BALLI

P. RAGNAIA

2630904

CABBIANA

TOBBIANA

TOBBIANA

106143

LOMBARDIA

COUNTRY
CLUB

AVTOSTRADA

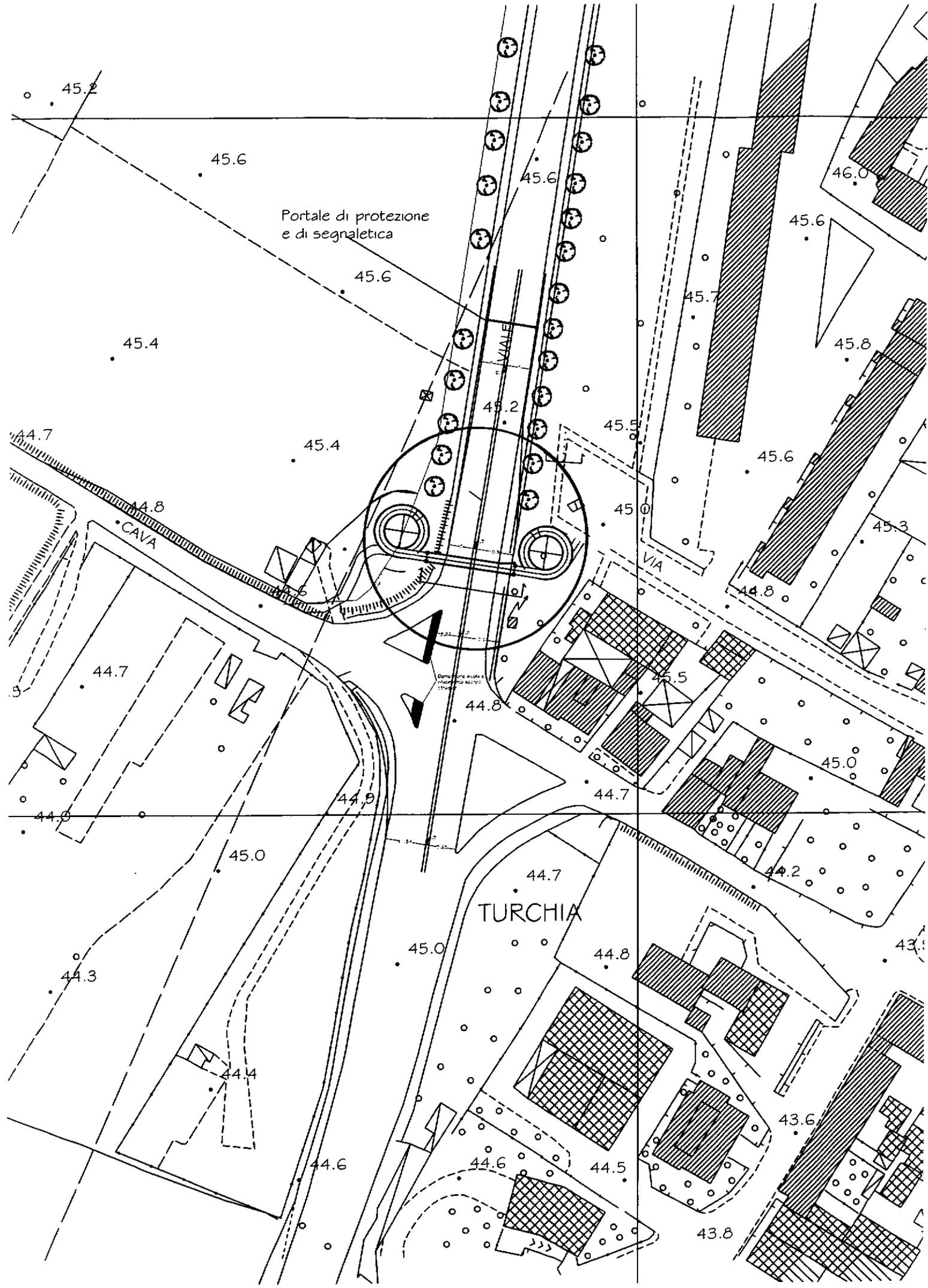
SAN GIUSTO

POPOLINO

FIRENZE

C. NESTI

MARE
VIGILI DEL
FUOCO



BEGGIATO GIANCARLO - Geologo

CARTA GEOLOGICA

Da 1 : 10.000 del Servizio Geologico Regionale

Legenda Provvisoria Sezione n° 263090 (Galciana)

Coperture recenti



Discariche e aree di riporto.

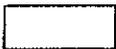
SUPERSINTEMA DEL F. ARNO

Nell'ambito del Foglio Prato questa è una delle prime sezioni con ampie zone di pianura ad essere consegnata. Lo studio dei depositi alluvionali, secondo i moderni criteri, necessita di una correlazione con i sedimenti dell'intero bacino Firenze - Prato - Pistoia. In assenza di queste correlazioni, che verranno effettuate durante il completamento del Foglio Prato, è stato possibile riconoscere, in via provvisoria, due sub-sintemi sovrapposti (di cui uno solo affiorante in questa sezione), ad oggi attribuibili genericamente ad un supersintema dell'Arno, attualmente in fase di definizione.



Sub-sintema 2: è costituito da depositi di conoide (con2) del F. Bisenzio e dai depositi alluvionali recenti (b) in rapporti eteropici fra loro. Questo sub-sintema si è sedimentato al di sopra di una supposta superficie di discontinuità erosiva sul Sub-sintema 1. Spessore compreso fra 5 e 10 metri. (Olocene). (Pleistocene superiore - Olocene).

Sintema del bacino Firenze-Pistoia



Argille e limi sabbiosi di colore dal marrone al rossastro deposti in ambiente fluvio-palustre (Q). Questi depositi sono attribuibili al Pleistocene inferiore (Villafranchiano superiore).



Substrato roccioso di natura non determinabile (vedi profilo geologico).



Affiorante/non affiorante

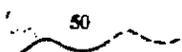


Corpi d'acqua artificiali

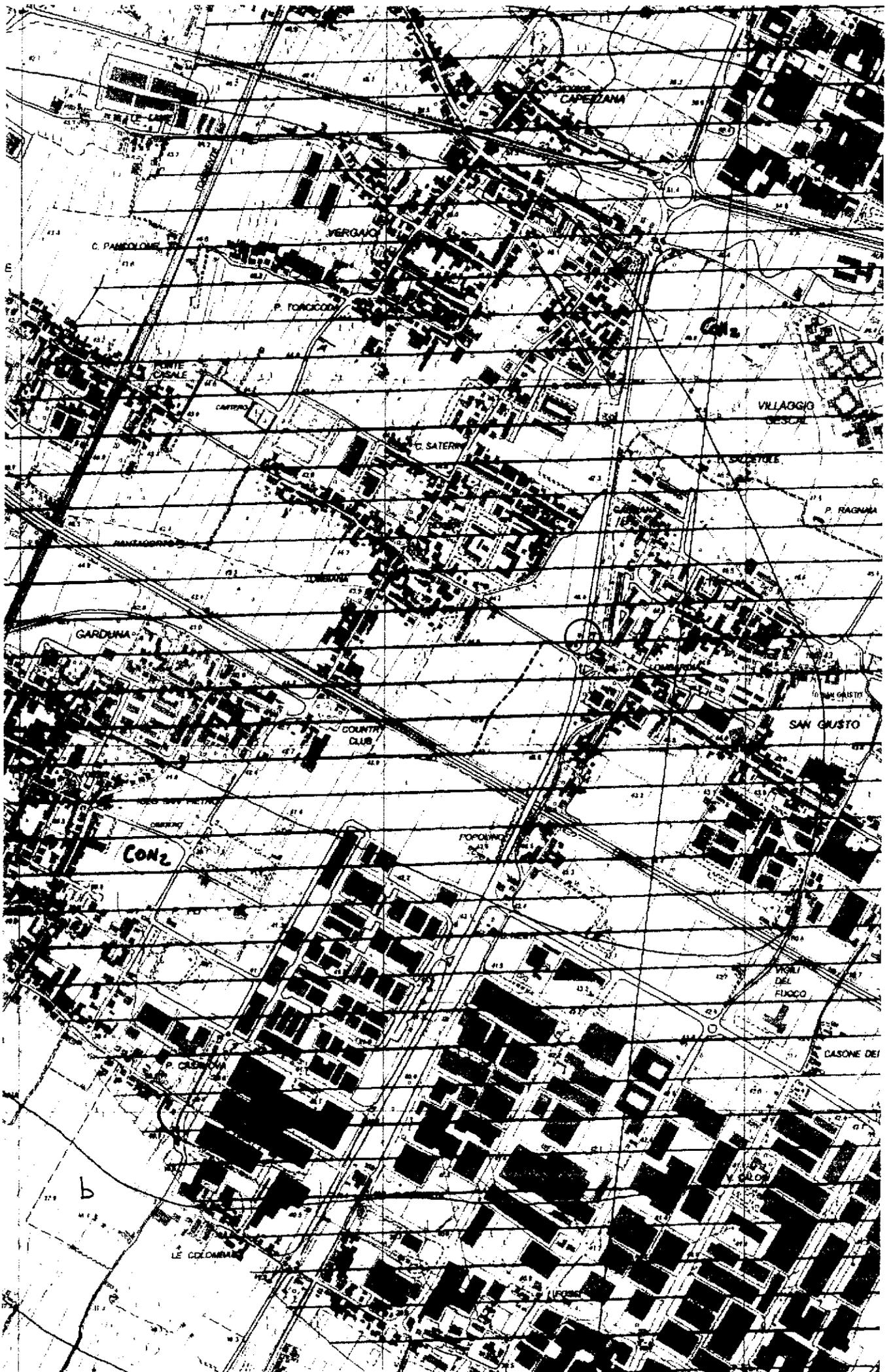
Segni convenzionali



Contatti stratigrafici



Isobate del substrato (le quote sono espresse in m.s.l.m.) (da Capecci, Guazzone & Pranzini 1976)



GEOLOGO • BEGGIATO GIANCARLO

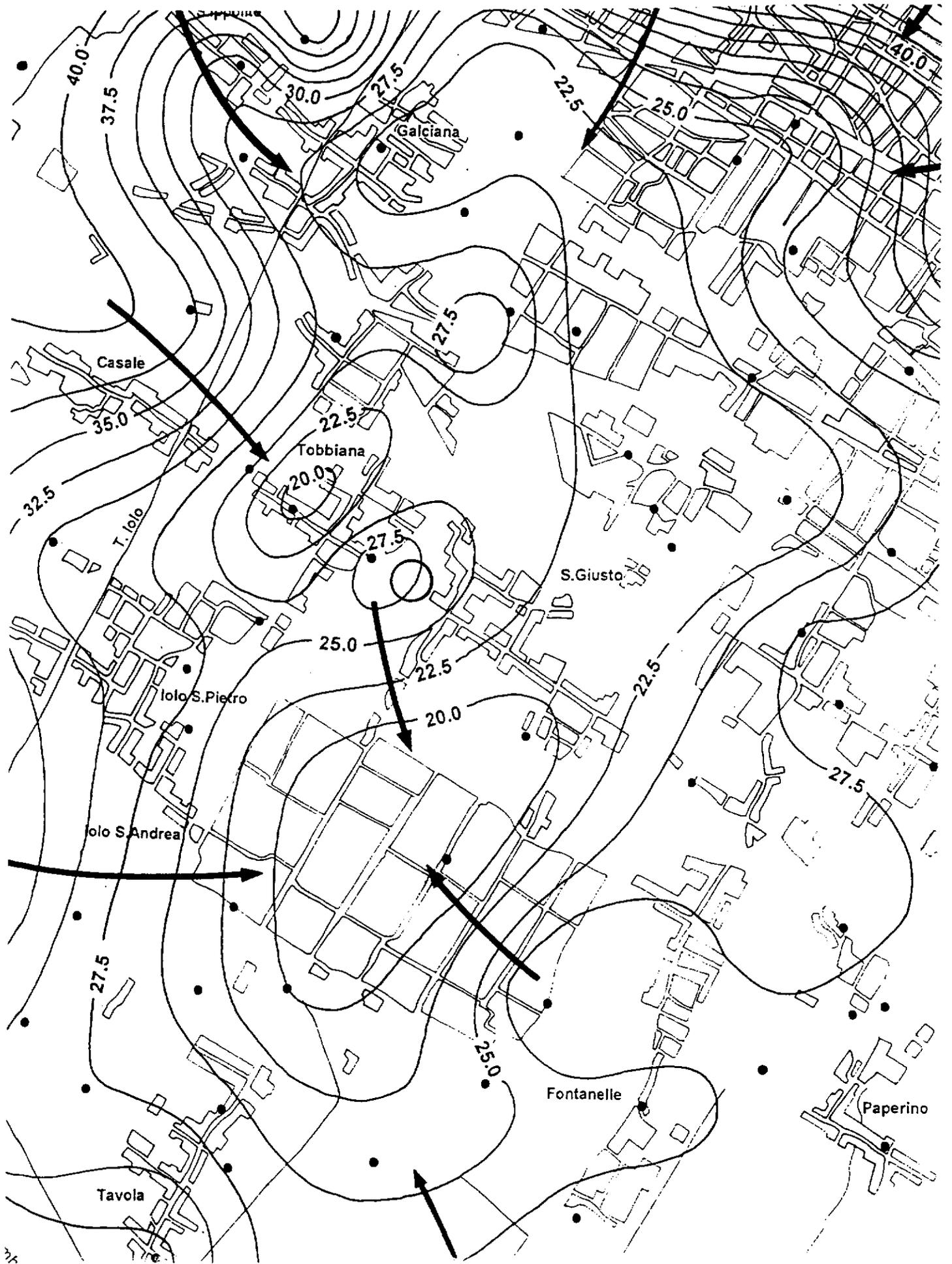
CARTOGRAFIA GEOLOGICO - TECNICA
DI SUPPORTO AL P.R.G.

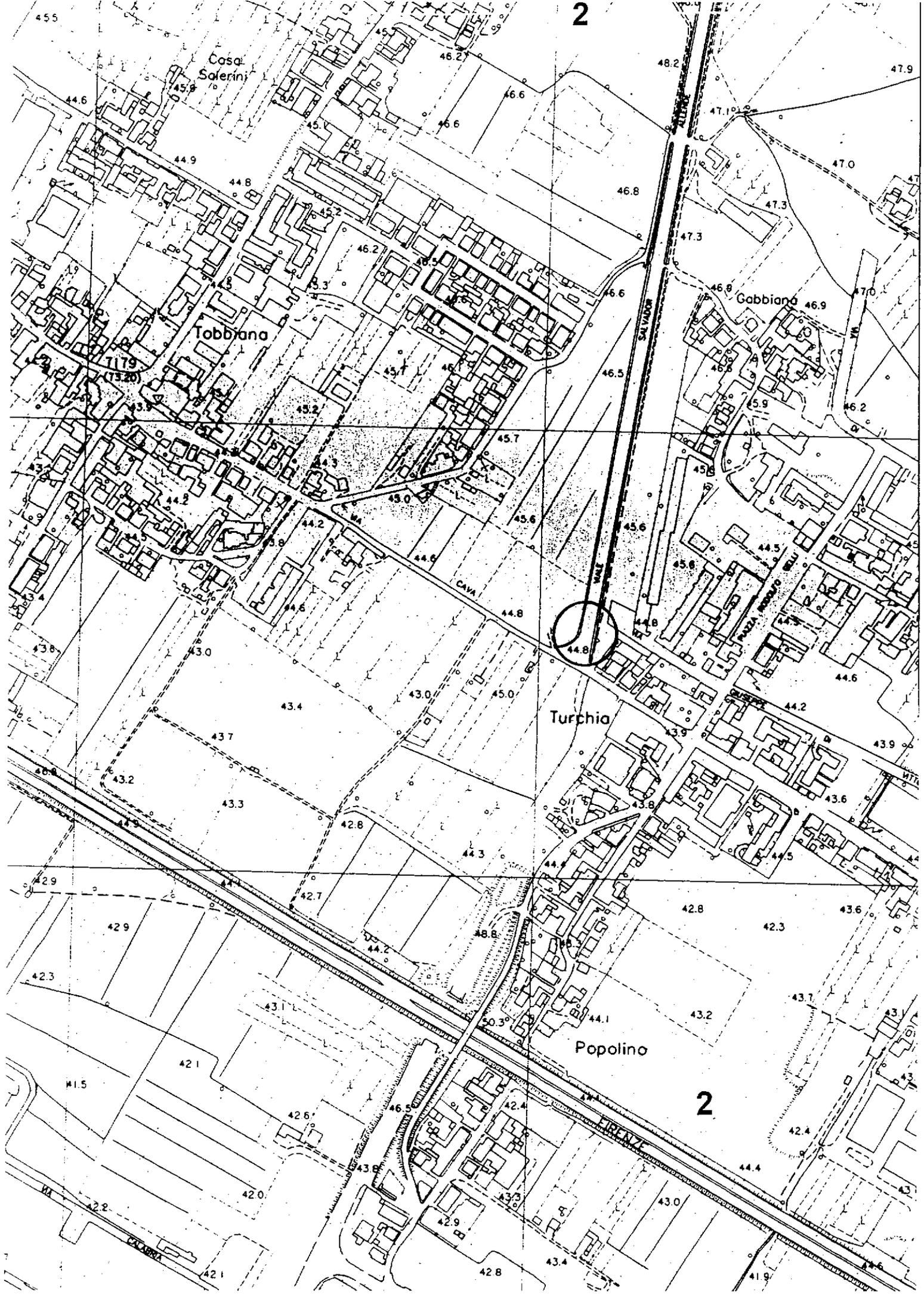


S. Giusta

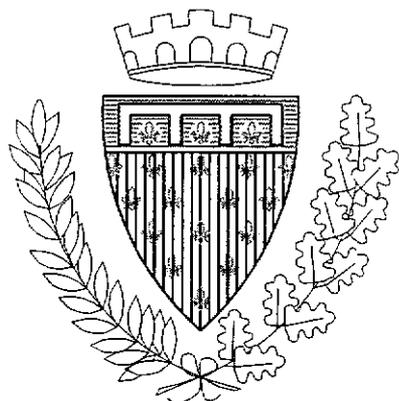
Macrolotto I

Fontanel





**ESTRATTI
DA
TAVOLE DI PROGETTO**



COMUNE DI PRATO

SETTORE "CC"

Mobilità, Ambiente e Grandi Infrastrutture

Oggetto

Eliminazione dell'incrocio di Via Cava con la Tangenziale e realizzazione di passerella ciclopedonale

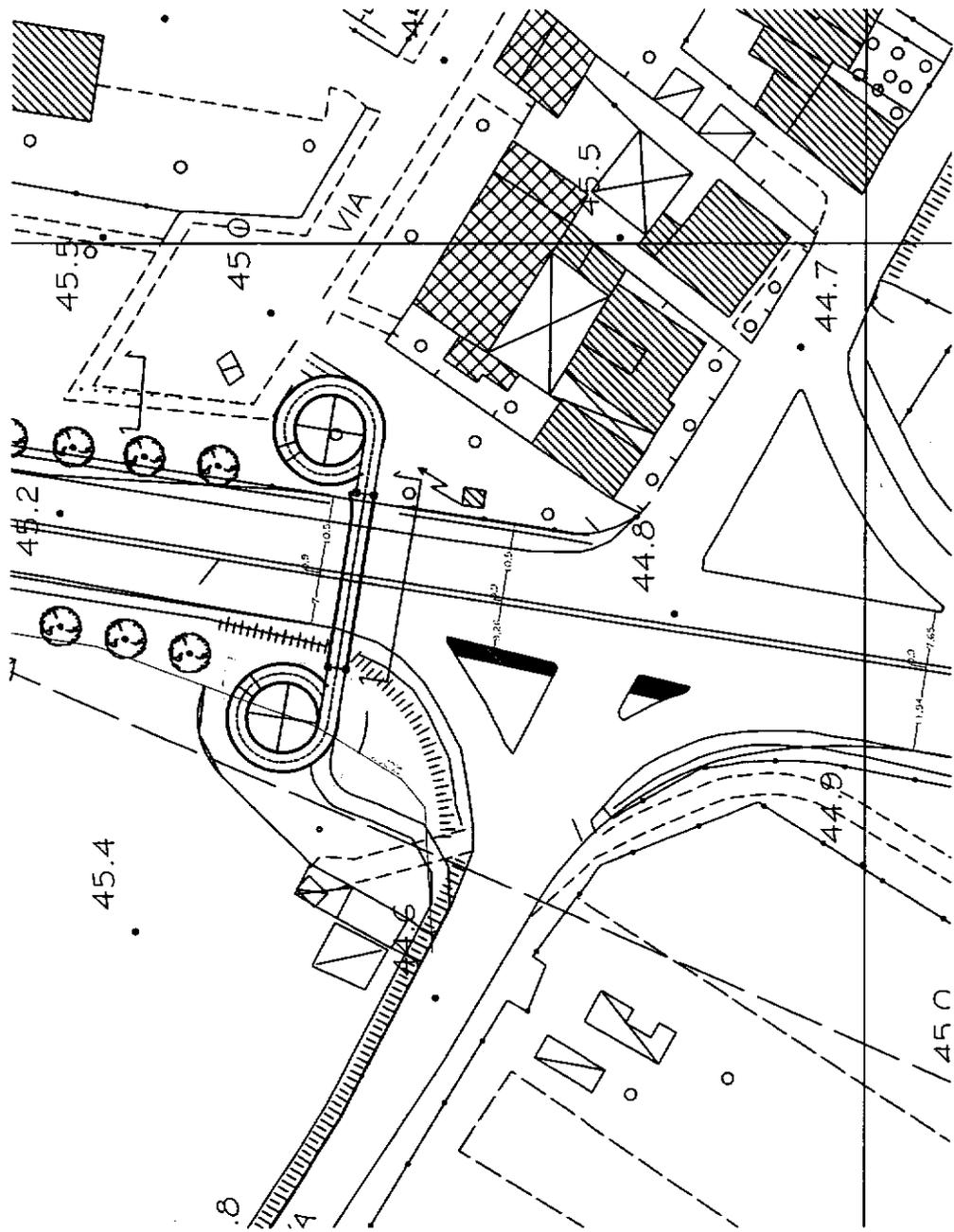
Progettisti: Ing. Lorenzo Frasconi
Ing. Alessandro Adilardi

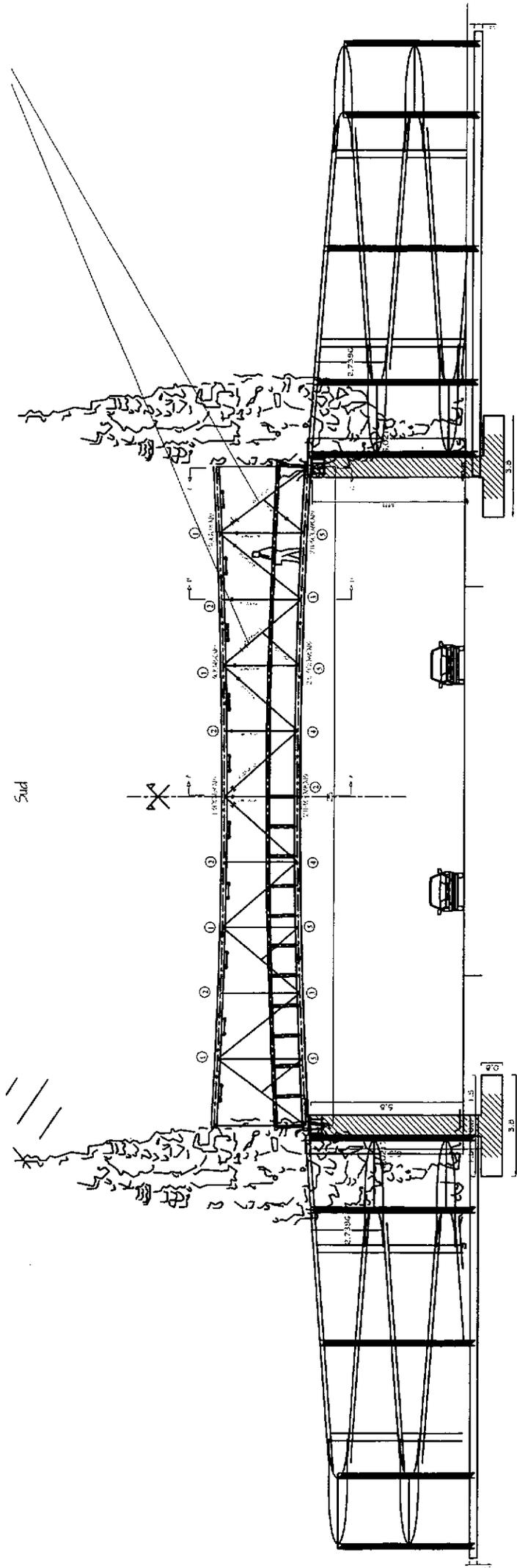
Collaboratori: Geom. Antonio De Cotiis
Geom. Chiara Melani

TAV.

Scala

DATA : Giugno 2007





Sud



1.000

2.750

3.00

1.50

3.00

1.50

3.00

1.50

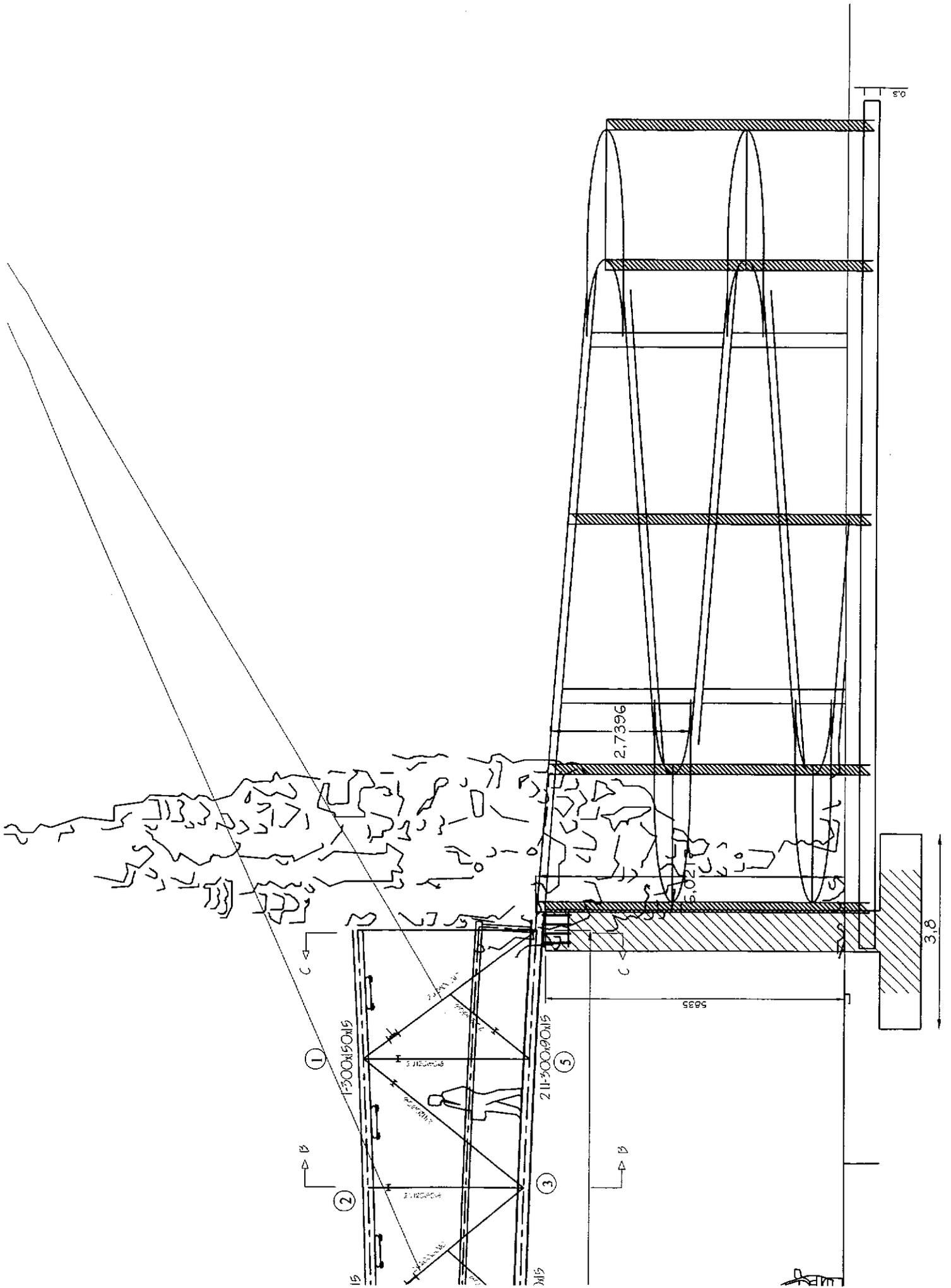
3.00

1.50

3.00

1.50

3.00



Tirafondi

Collegamento
fra le due
fondazioni
con resina
epossidica

Magrone

