

COMUNE DI PISA

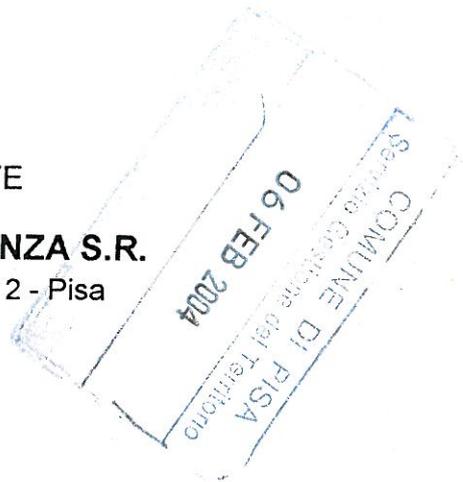


**INDAGINE GEOLOGICO - TECNICA DI SUPPORTO AD UN PIANO
ATTUATIVO PER LA SISTEMAZIONE E L'AMPLIAMENTO DELL'AREA
E DEGLI EDIFICI POSTI IN PISA, CISANELLO, VIA BARGAGNA 2, DI
PROPRIETA' DELLA PUBBLICA ASSISTENZA S.R.
(INTEGRAZIONE AL PIANO ATTUATIVO DEL 10/02/03 PROT. 416)**

COMMITTENTE

PUBBLICA ASSISTENZA S.R.

Via Italo Bargagna, n° 2 - Pisa



Dicembre 2003



DOTT. PAOLO BALDACCI - GEOLOGO

P.zza Martiri della Libertà, 7 - 56127 Pisa - Tel. 050/554132

Dr. Geol. Paolo Baldacci
P.zza Martiri della Libertà, 7
56127 Pisa tel. 554132

Pisa 22 Dicembre 2003

Il sottoscritto, Baldacci Paolo, iscritto al N° 200 dell' Ordine dei Geologi della Toscana, avente il proprio studio in Pisa, P.zza Martiri della Libertà n° 7, C.F. BLD PLA 43 M 06 F 458 Q, a seguito dell'incarico ricevuto dalla Pubblica Assistenza S.R., Via Italo Bargagna, 2 – Pisa, ai sensi del comma 5 dell'art. 32 della L.R. 16/01/95 n° 5, modificata con L.R. 3/11/95, n° 96;

CERTIFICA

che le indagini geologico tecniche previste all'art. 1 della L.R. 17/4/84 n° 21 e dalle direttive regionali approvate con D.C.R. n° 94 del 12/2/85, integrate sulle problematiche idrauliche dal P.I.T. e, ove contengano norme più restrittive, dal P.T.C. e/o dal P.S., oltrechè da eventuali norme emanate per i bacini nazionali, interregionali e regionali, relative all'atto di pianificazione urbanistica del comune di Pisa, denominato Piano Attuativo per la sistemazione e l'ampliamento dell'area e degli edifici posti in Pisa, Cisanello, Via Bargagna 2, di proprietà della Pubblica Assistenza S.R. e aree limitrofe (integrazione al Piano Attuativo del 10/02/03 Prot. 416)

SONO ADEGUATE ALLE DISPOSIZIONI VIGENTI

Tali indagini sono costituite dai seguenti elaborati:

Relazione geologico tecnica corredata dalle seguenti figure e allegati:

Fig. 1 - Inquadramento geografico (scala 1:10.000)

Fig. 2 - Delimitazione Piano Attuativo - Integrazione - scala 1:1.000

Fig. 3 - Planimetria edifici di P.A. – stato attuale e stato modificato scala 1:500

Allegato 1 : Estratto Regolamento Urbanistico – scala 1: 2000

Allegati 1a – 1b : Estratto Carta della pericolosità di supporto al P.S. – scala 1:10.000

Allegati 2 – 2c : Estratto Carta della Fattibilità di supporto al R.U. – scala 1:5000

Allegati 3 – 5 : Tabulati prova penetrometrica



*CERTIFICAZIONE DI CUI AL COMMA 22 DELL'ARTICOLO 40 E
ALLA DELIBERAZIONE DI G.R. N. 304 DELL'11 MARZO 1996*

Oggetto: L.R. n. 5 del 16.01.1995 – adozione di variante al Regolamento Urbanistico e contestuale adozione di Piano Attuativo per insediamento specialistico (SQ3) – Via Cisanello – Via di Padule – Via Bargagna.

Preso visione delle indagini geologico-tecniche e la relativa relazione redatte dal Dott. Geologo Paolo Baldacci relative al Regolamento Urbanistico vigente;

Attesta

che la variante al R.U. di cui trattasi è conforme agli esiti delle indagini depositate.

Il Progettista
Arch. Gabriele Berti



Pisa 02 Febbraio 2004

Preg.mo Sig. Sindaco
del Comune di Pisa

Oggetto: Piano Attuativo per la sistemazione e l'ampliamento dell'area e degli edifici
della Pubblica Assistenza S.R. di Pisa e aree limitrofe, in Pisa, via Bargagna 2
Integrazione al Piano Attuativo presentato il 10-2-2003 prot. 416
Sostituzione della integrazione presentata il 4 Dicembre 2003

Attestazione di conformità alle indagini previste dalla L.R. 17.4.84 n.21

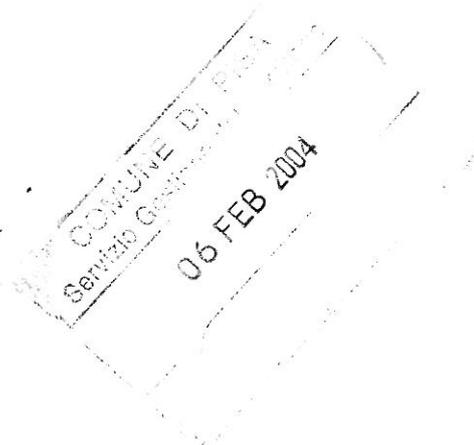
La sottoscritta arch. Teresa Arrighetti, con studio in Pisa, via La Nunziatina 6, in
qualità di progettista, attesta che il Piano Attuativo in oggetto, redatto con il perito
edile Claudio Ulivieri, è conforme agli esiti delle indagini previste ai sensi dalla L.R.
17.4.84 n.21 redatte dal Geologo incaricato dott. Paolo Baldacci, che costituiscono
parte integrante del Piano stesso.

In fede

arch. Teresa Arrighetti



Tu *Uli*



1 – PREMESSA

Per incarico dei Progettisti Arch. Teresa Arrighetti e P.i.e. Claudio Ulivieri, con studio in Pisa, Via La Nunziatina, 6, è stata eseguita un'indagine geologico-tecnica sulla zona interessata da un Piano Attuativo per la sistemazione e l'ampliamento dell'area e degli edifici di proprietà della Pubblica Assistenza S.R. posti in Pisa, Cisanello, Via Bargagna n° 2 (vedi ubicazione in Fig.1); come risulta dalla figura in allegato 1, nel vigente R.U. del Comune di Pisa l'area di interesse risulta classificata come zona SQ3/a – "Insediamenti specialistici per produzione di servizi da qualificare in base a progetti unitari".

Poiché detto R.U., risulta corredato dalla Carta della Fattibilità Geologica (Tav. 1b – Pisa Est – Dr. Geol. Marcello Ghigliotti - vedi allegati 2 – 2c) e da indagini geologico-tecniche di supporto al Piano Strutturato eseguite secondo le direttive della D.C.R. 94/85 e della D.C.R. 230/94, il presente studio, ai sensi dell'art. 4 comma 1 della citata Deliberazione 94/85, è stato indirizzato, principalmente, all'accertamento delle caratteristiche geomeccaniche del terreno interessato dagli interventi edilizi previsti dal Piano Attuativo in esame e quindi alla verifica della fattibilità degli stessi.

Dagli elaborati di cui sopra ed in particolare dalla citata Carta della Fattibilità si evince che:

- le trasformazioni di Piano Attuativo ricadono nella classe II di fattibilità (con normali vincoli da precisare a livello di progetto);
- l'area in studio ricade in una zona a pericolosità geologico-idraulica 3 – sottoclasse 3a (medio-bassa);
- detta area non è soggetta a salvaguardia idraulica.

Le trasformazioni significative sotto il profilo geologico-tecnico previste dal presente Piano Attuativo, consistono nei seguenti interventi edilizi evidenziati nelle Figg. 2 e 3:

1. Ampliamento dell'edificio destinato alle cappelle del commiato da realizzare nello spazio coperto dall'esistente tettoia a struttura metallica, lato Ovest, attualmente utilizzato per il ricovero dei mezzi di soccorso. Verrà realizzato un corpo di fabbrica adiacente ed in continuità architettonica e funzionale con l'esistente, che occuperà l'intero spazio sottostante la citata tettoia consentendo la realizzazione di n° 4 nuove cappelle, di due spazi per uffici, di un locale frigo e di n° 2 servizi igienici. E' prevista un'altezza massima del manufatto pari a m 3,60.

2. Ampliamento della tettoia attuale, sul lato Est, dal quale è previsto l'arrivo e la sosta dei mezzi della Pubblica Assistenza che si dirigono alle cappelle; tale ampliamento consisterà nell'avanzamento della struttura metallica nella misura di un modulo strutturale, per consentire la sosta temporanea dei mezzi al coperto.

Nell'ambito della presente indagine è stata eseguita n° 1 prova penetrometrica statica (vedi ubicazione in Fig. 2) che ha permesso la determinazione dei parametri geomeccanici del terreno di fondazione dei manufatti previsti e la ricostruzione della sua stratigrafia probabile.

La capacità portante del terreno e i cedimenti sono stati verificati a partire dalla quota di imposta ritenuta più idonea sulla base dei risultati dell'indagine geognostica e delle indicazioni del Progettista.

La ricerca è volta quindi a caratterizzare il terreno interessato dall'opera di progetto, ai fini del calcolo delle fondazioni, dei cedimenti e della stabilità delle zone circostanti, in ottemperanza alla L. 64 del 02/02/74, al D.M. 11/03/88 e successive istruzioni (zone con grado di sismicità $S = 9$, classe 3 tab. 1 della D.C.R. 94/85 - terreni per i quali non si ritengono probabili fenomeni di amplificazione o instabilità indotta da sollecitazioni sismiche, con parametro previsto di accelerazione massima convenzionale inferiore a 0,20 gals).

2 - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GEOLOGICO DELL'AREA

Come risulta dall'estratto in Fig. 1, la zona in studio ricade nella sezione n° 273060 "Ghezzano" della C.T.R. in scala 1:10.000. Più precisamente, l'area interessata dal Piano Attuativo risulta situata nel settore nord-orientale della città di Pisa delimitato, ad Est e a Sud, dal corso del F. Arno: la sua distanza dagli argini del Fiume è comunque tale da risultare ampiamente al di fuori degli ambiti di salvaguardia del Fiume stesso; un altro corso d'acqua significativo è il Fosso dei Sei Comuni che segna, a Nord, il confine comunale; questo fosso non risulta però inserito nell'elenco dei corsi d'acqua allegato alla ex D.C.R. 230/94.

Si può inoltre rilevare che l'area di interesse, situata ad una quota altimetrica di circa m 3,00 s.l.m., ricade in una zona pianeggiante che, sotto il profilo geomorfologico, non presenta problemi di stabilità, né pericoli derivanti dalla stabilità delle zone circostanti.

Sotto il profilo stratigrafico, la Carta Geologica di supporto al Piano Strutturale del Comune di Pisa, riporta, per un vasto intorno dell'area di progetto, la presenza di litotipi appartenenti alla formazione olocenica dei "Depositi alluvionali prevalentemente argillosi, torbe palustri e depositi di colmata".

Le caratteristiche stratigrafiche e litotecniche puntuali relative al terreno di fondazione del fabbricato di progetto sono state tuttavia definite, come detto, con una prova penetrometrica statica eseguita, per motivi logistici, a brevissima distanza dall'area destinata agli interventi di progetto.

3 - ESECUZIONE DELLA PROVA PENETROMETRICA

La prova penetrometrica, ubicata in Fig. 2, è stata eseguita mediante penetrometro statico TG 73 200 KN Pagani munito di punta Begemann, il giorno 2 Dicembre 2003, dalla GEOSERVIZI s.n.c., Via U. Foscolo, 14, Ghezzano (S. Giuliano Terme).

Essa è stata spinta fino alla profondità di m 10,00 dal p.c.; i risultati con relativa legenda esplicativa, sono riportati negli Allegati 3 - 5.

4 - CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEL TERRENO DI FONDAZIONE

I dati relativi al rapporto Begemann (Qc/Fs - Allegati 3 - 5) permettono una distinzione di massima, dal punto di vista granulometrico, dei litotipi attraversati dalle aste del penetrometro.

Si è potuto così ricostruire la stratigrafia probabile del terreno interessato dall'opera di progetto, qui di seguito riportata con i relativi parametri geotecnici:

m 0,00 / 1,00	Terreno vegetale e/o di riporto
m 1,00 / 3,40	Argilla da mediamente compatta a consistente: <i>coesione non drenata Cu mediamente pari a 0,490 Kg/cmq;</i> <i>coeff. di compress.tà vol.ca mv mediam.te pari a 23,5 cmq/t;</i> <i>peso di volume γ med.te pari a circa 1,75 Kg/dmc.</i>
m 3,40 / 5,60	Argilla consistente con probabili intercalazioni di straterelli torbosi: <i>Cu mediamente pari a 0.540 Kg/cmq.</i> <i>mv mediamente pari a 22,4 cmq/t;</i> <i>γ mediamente pari a circa 1,75 Kg/dmc.</i>
m 5,60 / 10,00	Argilla perlopiù molle con probabili intercalazioni di livelli torbosi: <i>Cu mediamente pari a 0.175 Kg/cmq.</i> <i>mv mediamente pari a 47,8 cmq/t;</i> <i>γ mediamente pari a circa 1,60 Kg/dmc.</i>

Nel perforo penetrometrico, interrotto alla profondità di m 1,60 dal p.c., non è stata rilevata la presenza di acqua; sulla base dell'esperienza locale, si può comunque ritenere che, nei

periodi di copiose precipitazioni, la soggiacenza della falda freatica possa aggirarsi a quote comprese tra m 1,00 e m 1,50 dal p.c..

5 - VERIFICA DELLA CAPACITA' PORTANTE

Sono state prese in esame fondazioni superficiali costituite da travi rovesce di larghezza pari a m 0,80/1,00; il loro piano di posa, sulla base dei risultati della prova penetrometrica e delle indicazioni del Progettista, viene considerato posto a circa metri 1,00/1,20 dalla quota del piazzale attualmente utilizzato per ricovero mezzi della Pubblica Assistenza.

Per il calcolo della capacità portante del terreno è stata applicata la seguente formula di Terzaghi, Peck e Meyerhof:

$$q_r = C_u N_c (1 + 0.2 B/L)$$

nella quale:

q_r = carico di rottura del terreno (Kg / cmq)

C_u = coesione non drenata del terreno (Kg/cmq)

N_c = fattore di capacità portante pari a 5,14

B = larghezza della fondazione in metri (1,00)

L = lunghezza della fondazione in metri (14,00)

Nel caso in esame, il valore della coesione **C_u** è stato assunto, cautelativamente, pari a **0,450 Kg/cmq** e il carico di rottura risulta:

$$q_r = 2,350 \text{ Kg/cm}^2$$

Per un coefficiente di sicurezza **K = 3**, il conseguente valore del carico ammissibile può essere assunto:

$$q_{amm} = 0,780 \text{ Kg/cm}^2$$

6 – STIMA DEI CEDIMENTI ASSOLUTI

La stima dei cedimenti è stata eseguita con il metodo edometrico monodimensionale per sottosuolo stratificato ovvero adottando per gli strati omogenei individuati nella verticale penetrometrica il modulo edometrico **E_{ed} = 1/mv**.

Per il calcolo dei cedimenti potenziali devono essere considerate oltre che le proprietà meccaniche dei litotipi interessati, le caratteristiche geometriche della fondazione ed i carichi applicati.

Il cedimento, inoltre, viene determinato in relazione all'incremento di pressione sul piano di fondazione ovvero in relazione a Δq = pressione di esercizio σ_o - pressione litostatica σ_t preesistente sul piano di fondazione stesso.

Nel caso in esame tale incremento Δq , per una trave rovescia supposta alla profondità D_f = m 1,00 dal p.c. di esecuzione della prova penetrometrica, è stato assunto pari a **0,800 Kg/cm²** prevedibilmente superiore alla probabile pressione di esercizio.

Infine il calcolo dei cedimenti, considerata la trave rovescia di larghezza pari a m 1,00, è stato spinto fino ad una profondità pari a 3,5 volte la larghezza della fondazione stessa ovvero per un orizzonte di terreno di m 3,50 di spessore.

I risultati ottenuti sono riportati nella tabella che segue dove sono evidenziate le quote del tetto e del letto degli strati omogenei considerati ed i relativi cedimenti parziali S_i .

Quota strato (m dal p.c.)	Eed Kg/cmq.	Cedimento S_i (cm)
da - a		
1,00 - 3,40	42,5	2,49
3,40 - 4,50	44,7	0,42
Cedimento totale per fondazione flessibile		cm 2,91
Cedimento totale per fondazione rigida		cm 2,29

Nel complesso si tratta di cedimenti abbastanza contenuti e di entità tale da far escludere che possano verificarsi cedimenti differenziali non ammissibili.

7 - CONCLUSIONI - PERICOLOSITA' - FATTIBILITA'

Sulla base delle indagini eseguite si può confermare quanto riportato nella relazione geologica di supporto al Piano Strutturale del Comune di Pisa dalla quale si evince, come detto, che l'area di intervento è inserita in un'ampia zona la cui **pericolosità** risulta di classe **3a** (medio-bassa) sia sotto il profilo idraulico che geomorfologico (vedi allegati 1a - 1b).

Per quanto concerne la **fattibilità** dell'intervento previsto, ricadente in area classificata dal R.U. come zona SQ3/a – "Insediamenti specialistici per produzione di servizi da qualificare in base a progetti unitari", e consistente nell'edificazione di un manufatto di dimensioni piuttosto contenute ad uso cappelle mortuarie ed uffici, si conferma che detto intervento ricade nella classe II (con normali vincoli da precisare in sede di progetto), così come riportato nella Carta della Fattibilità allegata (Allegati 2 – 2c).

Le indagini eseguite hanno inoltre permesso di accertare che il terreno di fondazione dell'edificio di progetto risulta costituito, fino alla profondità di m 5,60 dal p.c., da un orizzonte di litotipi argilloso-limosi da mediamente compatti a consistenti, con probabili intercalazioni di livelletti torbosi; il substrato di tale orizzonte, accertato fino alla profondità raggiunta dalla prova (m 10,00 dal p.c.), è invece caratterizzato dalla presenza di litotipi argilloso-limosi di più scadenti caratteristiche geotecniche.

Il carico ammissibile per una fondazione continua a trave rovescia, larga m 1,00 e con sedime posto alla quota di m 1,00/1,20 dall'attuale piano piazzale del ricovero mezzi della Pubblica Assistenza, può essere assunto pari a 0,800 Kg/cmq., ampiamente compatibile con i carichi di esercizio del manufatto da realizzare; anche la stima dei cedimenti assoluti è risultata di entità tale da far escludere che possano verificarsi cedimenti differenziali non ammissibili.

Sotto il profilo geomorfologico non sussistono problemi di stabilità, né vi sono pericoli derivanti dalla stabilità delle zone circostanti.

Resta infine da segnalare che, il giorno di esecuzione della prova, nel perforo penetrometrico, interrotto alla profondità di m 1,60 dal p.c., non è stata rilevata la presenza di acqua; sulla base dell'esperienza locale, si può comunque ritenere che, nei periodi di copiose precipitazioni, la soggiacenza della falda freatica possa raggiungere quote comprese tra m 1,00 e m 1,50 dal p.c..

In conclusione si conferma la fattibilità degli interventi proposti che possono essere eseguiti con le soluzioni progettuali previste dal Piano Attuativo e con le consuete cautele da adottare nel caso di edificazione in aderenza a fabbricati esistenti.

Pisa, Dicembre 2003



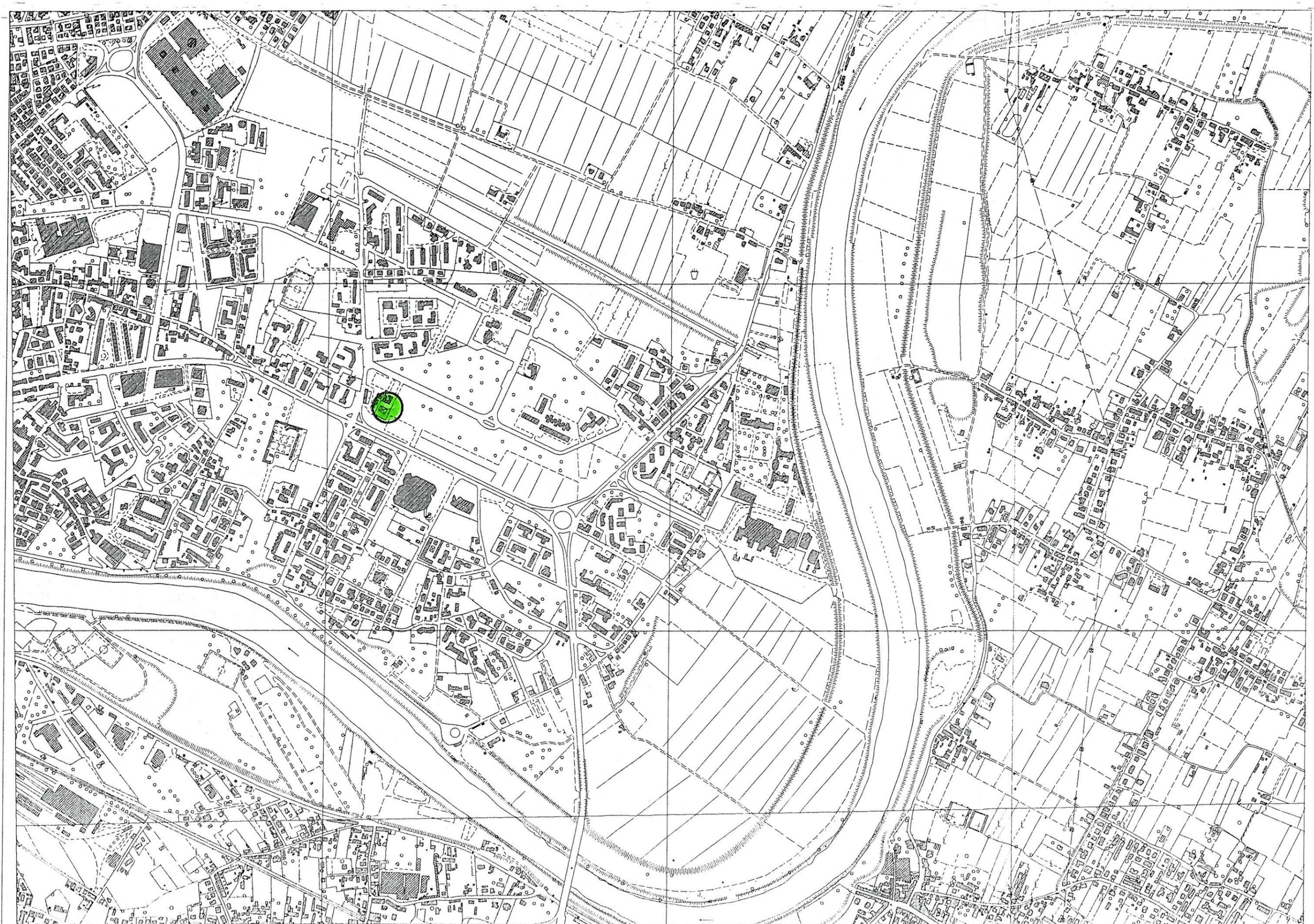


Figura 1 - scala 1:10.000 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO



area di Piano Attuativo

FIGURA 2 – scala 1:1000

 TETTOIA INTERESSATA DALL' INTERVENTO EDILIZIO

 UBICAZIONE DELLA PROVA PENETROMETRICA PP

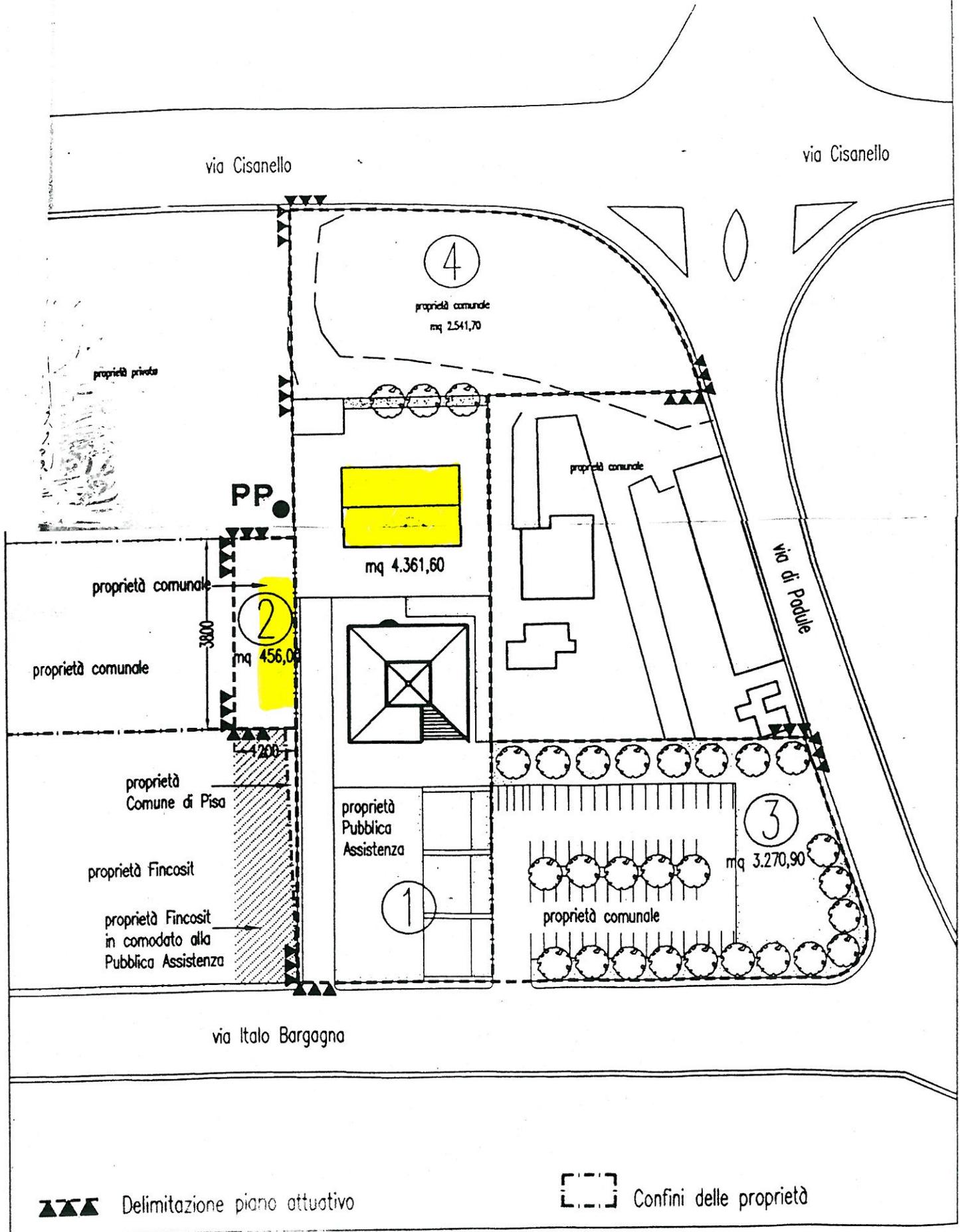


FIGURA 3 – scala 1:500

PLANIMETRIA EDIFICI DI PIANO ATTUATIVO
STATO ATTUALE E DI PROGETTO

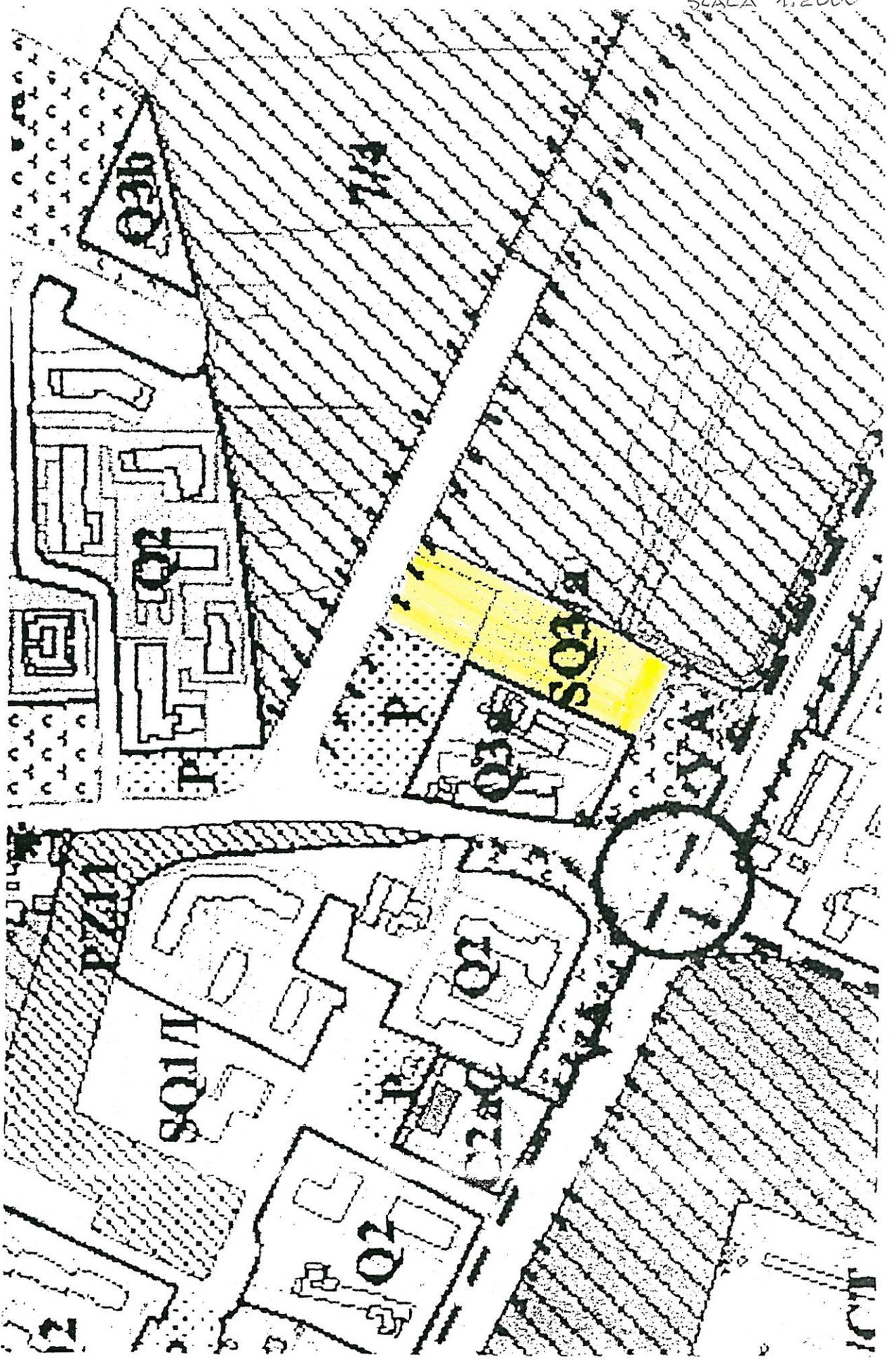
 MANUFATTI DI NUOVA EDIFICAZIONE



ALLEGATI

- Allegato 1 :** Estratto Regolamento Urbanistico del Comune di Pisa
(area di P.A. SQ3/a evidenziata in giallo)
- Allegati 1a – 1b :** Estratto Carta della Pericolosità di supporto al Piano Strutturale del Comune di Pisa con relativa legenda (scala 1:10.000)
(area di P. A. evidenziata in giallo)
- Allegati 2 - 2c :** Estratto Carta della Fattibilità di supporto al Regolamento Urbanistico del Comune di Pisa con relativa legenda (scala 1:5000)
(area di P.A. SQ3/a evidenziata in giallo)
- Allegati 3 - 5 :** Tabulati della prova penetrometrica statica PP

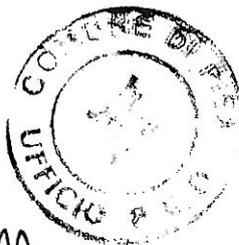
SCALA 1:2000



Piano Strutturale

Carta della Pericolosità

Scala 1:10.000



REGIONE TOSCANA
 VISTI NELLA CONFERENZA DEI SERVIZI
 DEL 28 LUG. 1998
 Il Responsabile Regionale del Procedimento
HeBarr

CC

MM



Classe 2 - PERICOLOSITA' BASSA: zone morfologicamente favorevoli (~~quote minori o uguali a 4 m s.l.m.~~ ^{quote maggiori SUPERIORI A 2 m e RISPETTO AL CIGLIO DI PIEDE ESTERNO DELL'AR}), poste in situazioni tecniche apparentemente stabili (sulle quali permangono dubbi che potranno essere chiariti dopo un'indagine geognostica a supporto della progettazione edilizia); zone per le quali non ci sono notizie storiche di inondazioni.

Classe 3 - PERICOLOSITA' MEDIA: In questa classe sono comprese aree in cui sono assenti fenomeni attivi; sono protette da opere idrauliche ed esistono notizie storiche di esondazioni dell'Arno, sono poste a quote inferiori a 2 m rispetto al piede esterno dell'argine o in mancanza, dal ciglio di sponda del corso d'acqua corrispondente e ricadente nel sistema della bonifica, PER IL QUALE ESISTONO NOTIZIE STORICHE DI ALLAGAMENTI CAUSATI DA CRISI DEL SUDETTO SISTEMA.
 Questa classe si suddivide in tre sottoclassi:



Classe 3a - PERICOLOSITA' MEDIO-BASSA: Zone in cui il tetto delle argille compressibili e' posto a profondita' superiori a 2 m dal p.c.



Classe 3b - PERICOLOSITA' MEDIA: Zone in cui il tetto delle argille compressibili e' posto a profondita' compresa tra 1m e 2m dal p.c., oppure zone soggette ad allagamenti per difficolta' di drenaggio in caso di eventi piovosi intensi.



Classe 3c - PERICOLOSITA' MEDIO-ELEVATA: Zone soggette ad ^Rallagamenti per frequenti ^{ALLAGAMENTI}esondazioni e tracimazioni dei canali di bonifica; zone nelle quali le argille compressibili sono poste a profondita' minori di 1m dal p.c.



Classe 4 - PERICOLOSITA' ELEVATA: Fascia costiera interessata da fenomeni di erosione o sedimentazione; zone poste a quote inferiori al livello del mare (< 0m s.l.m.); aree non protette da opere idrauliche, per le quali sussistono notizie storiche di esondazioni e sono situate a quote altimetriche inferiori a 2m rispetto al ciglio di sponda; aree depresse permanentemente allagate.





COMUNE DI PISA

REGOLAMENTO URBANISTICO

CARTA DELLA FATTIBILITA' GEOLOGICA

(ai sensi della D.C.R. 94/85)

Scala 1:5.000

Tav. 1b - Pisa Est



Dr. Geol. Marcello Ghigliotti

Dicembre 2001



SALVAGUARDIE IDRAULICHE



Perimetrazione dell'ambito "A1" (D.C.R. 230/94 e art.75 del P.I.T.)



Perimetrazione dell'ambito "B" (D.C.R. 230/94 e art.77 del P.I.T.)



Perimetrazione delle aree con pericolosità e rischio idraulico ai sensi del D.L. 11/06/98 n.180. Per gli interventi non espressamente autorizzati dalla Del. n.139 del Comitato Ist. Dell'Autorità di Bacino del F. Arno e compresi nelle aree interne a tale perimetrazione, la fattibilità relativa viene provvisoriamente elevata a classe IV (limitata). Tale classe IV viene rappresentata nella Carta di Fattibilità con "4-S", dove "S" rappresenta la salvaguardia di cui al D.L. 180/98 "Decreto Sarno". Tale classe rimane vigente sino alla realizzazione degli interventi strutturali sull'asta del F. Arno volti alla riduzione/eliminazione delle condizioni di rischio che hanno comportato la suddetta perimetrazione.



Perimetrazione area di salvaguardia idraulica suscettibile di essere interessata da interventi strutturali (aree d'espansione, casse e serbatoi per interventi di laminazione, scolmatori di piena, e simili) la cui realizzazione è condizionata alle definitive determinazioni in merito ai predetti interventi strutturali discendenti dal Piano di Bacino relativo alla riduzione del rischio idraulico del F. Arno (D.P.C.M. 5 Nov. 1999)

FATTIBILITA' GEOLOGICA (D.C.R. 94/85)

I

Classe 1 - Fattibilità senza particolari limitazioni

Equivale a livelli di rischio irrilevante, quali si pongono nei casi di
 - costruzioni di modesto rilievo in rapporto alla stabilità globale dell'insieme opera-terreno che ricadano in aree stabili note (classe 1 di pericolosità);
 - interventi a carattere conservativo e/o di ripristino purché non comportino ampliamenti od altri aumenti di carico.
 La caratterizzazione geotecnica del terreno in sede di progetto delle trasformazioni può essere ottenuta per mezzo di raccolta di notizie; i calcoli geotecnici di stabilità e la valutazione degli spostamenti possono essere omissi ma la validità delle soluzioni progettuali adottate deve essere motivata con una apposita relazione geotecnica con elementi idraulici.

II

Classe 2 - Fattibilità con normali vincoli da precisare in sede di progetto

Equivale a livelli di rischio basso. Non sono richieste indagini di dettaglio a livello di area complessiva. Il progetto deve basarsi su di un'apposita indagine geotecnica/idraulica mirata alla soluzione dei problemi evidenziati dal Piano strutturale del Comune di Pisa. La relazione geologica e la relazione geotecnica/idraulica possono formare un unico elaborato nel quale la ricostruzione geologica del sito e la caratterizzazione geotecnica del sottosuolo debbono essere reciprocamente coerenti: la relazione geotecnica/idraulica deve fare esplicito riferimento alla relazione geologica e viceversa

III

Classe 3 - Fattibilità condizionata

Equivale a livelli di rischio medio-alto. Sono richieste indagini di dettaglio a livello di area complessiva sia come supporto alla redazione di piani attuativi che nel caso in diretta attuazione del presente strumento generale. In particolare deve essere effettuato uno studio idraulico, esteso ad un congruo intorno dell'area di intervento, che illustri lo stato di efficienza e lo schema di funzionamento delle opere idrauliche relative ai corsi d'acqua che possono trascinare nella zona di intervento. I risultati di tale studio devono essere la base per indicare, ove necessario, soluzioni progettuali tese a ridurre al minimo possibile il livello di rischio idraulico ed i danni che è possibile derivino, agli interventi previsti, da episodi di sormonto o di esondazione.

Deve inoltre essere effettuato uno studio sui fenomeni di ristagno dal quale devono essere ricavate le opportune soluzioni progettuali, in particolare relativamente alla edificazione di piani interrati, tese ad eliminare i danni che è possibile derivino, agli interventi previsti, da episodi di ristagno. Per ciò che attiene lo studio geotecnico, dovrà essere accertata la necessità di interventi di bonifica, di miglioramento dei terreni e/o di tecniche fondazionali particolari.

L'esecuzione di questi studi costituisce un vincolo specifico all'effettività delle trasformazioni prevedendo, nel caso si rendano necessari, gli eventuali interventi di bonifica idraulica.

La relazione geologica e la relazione geotecnica ed idrologico-idraulica possono formare un unico elaborato nel quale la ricostruzione geologica del sito e la caratterizzazione geotecnica del sottosuolo debbono essere reciprocamente coerenti: la relazione geotecnica ed idrologico-idraulica deve fare esplicito riferimento alla relazione geologica e viceversa.

IV

Classe 4 - Fattibilità limitata

Equivale a livelli di rischio elevato ottenibili ipotizzando qualsiasi tipo di utilizzazione che non sia puramente conservativa o di ripristino in aree a pericolosità elevata (classe 4). O prevedendo utilizzazioni dall'elevato valore di vulnerabilità (servizi essenziali - strutture a utilizzazione pubblica ad elevata concentrazione, strutture ad elevato rischio indotto quali dighe, installazioni industriali, con possibile emanazione di materiale nocivo ecc.) in aree a pericolosità media bassa. In queste aree già a livello di strumento urbanistico generale sono da prevedersi specifiche indagini geognostiche e quanto altro necessario per precisare i termini del problema; in base ai risultati di tali studi dovrà essere predisposto un esauriente progetto degli interventi di consolidamento e bonifica, miglioramento dei terreni e tecniche fondazionali particolari ed un programma di controlli necessari a valutare l'esito di tali interventi. Gli interventi previsti dallo S.U. sono attuabili alle condizioni e secondo le limitazioni derivanti da quanto precisato nel punto precedente.

**LE CLASSI DI FATTIBILITA' GEOLOGICA
RIPORTATE IN CARTA SONO RIFERITE
ESCLUSIVAMENTE AD INTERVENTI FUORI
TERRA, MENTRE, PER CIO' CHE ATTUENE
ALLA CLASSIFICAZIONE DI FATTIBILITA' DI
OPERE AL DI SOTTO DEL PIANO DI
CAMPAGNA (CLASSE III DI FATTIBILITA') SI
RIMANDA AL PUNTO SUCCESSIVO NEL QUALE
SONO INDICATE LE PRESCRIZIONI
SPECIFICHE DA RISPETTARE PER LA
REALIZZAZIONE DI TALI OPERE**

Particolari disposizioni relative ai piani attuativi ricadenti nella classe di pericolosità 3c (Piano Strutturale)

Sono richieste specifiche indagini. In particolare deve essere effettuato uno studio idraulico, esteso ad un congruo intorno dell'area di intervento, e comprensivo di verifiche idrauliche relative ai corsi che possono trascinare nella zona di intervento. I risultati di tale studio devono essere la base per indicare, ove necessario, soluzioni progettuali tese a ridurre al minimo possibile il livello di rischio idraulico ed i danni che è possibile derivino, agli interventi previsti, da episodi di sormonto o di esondazione. Deve inoltre essere effettuato uno studio sui fenomeni di ristagno dal quale devono essere ricavate le opportune soluzioni progettuali, in particolare relativamente alla edificazione di piani interrati, tese ad eliminare i danni che è possibile derivino, agli interventi previsti, da episodi di ristagno.

Per ciò che attiene lo studio geotecnico, dovrà essere accertata la necessità di interventi di bonifica, di miglioramento dei terreni e/o di tecniche fondazionali particolari. Deve infine essere effettuata una valutazione degli effetti prodotti dall'intervento sull'equilibrio idrologico-idraulico e geomorfologico nell'ambiente circostante. In base ai risultati di tali studi deve essere predisposto un esauriente progetto degli interventi di consolidamento e di bonifica idraulica, di miglioramento dei terreni e di tecniche fondazionali particolari, ed un programma di controlli necessari a valutare l'esito di tali interventi. La realizzazione del progetto di bonifica o consolidamento costituisce un vincolo specifico alla effettuabilità delle trasformazioni.

Disposizioni relative alle opere sotto il piano di campagna

1. Per ogni trasformazione sotto il piano di campagna devono essere effettuati:
 - uno studio idrogeologico inerente la falda freatica, finalizzato alla ricostruzione delle sue caratteristiche, della geometria e delle escursioni stagionali;
 - uno studio idraulico riferito alla porzione di rete idraulica superficiale interessata dalla prevista trasformazione, e comprendente altresì l'analisi della consistenza della rete fognaria (per l'area urbana) e del comparto della bonifica (cintura suburbana) sotteso a tale previsione; per la definizione dell'area di studio dovrà essere consultata la carta del reticolo idraulico superficiale del Piano strutturale del Comune di Pisa;
 - uno studio idrologico-idraulico esteso a tutti i corsi d'acqua suscettibili di interessare l'opera prevista con eventuali episodi esondativi.
2. Il progetto della trasformazione deve tenere conto dei risultati degli studi di cui al comma 1. La trasformazione può essere effettuata soltanto a seguito dell'esecuzione degli eventuali interventi di bonifica idraulica, che si rendessero necessari, previsti dai medesimi studi.

GEOSERVIZI
 VIA, U. FOSCOLO, 14
 GHEZZANO (PI)

C.P.T.

=====

PROVA PENETROMETRICA STATICA

STRATIGRAFIA ED INTERPRETAZIONE GEOTECNICA

=====

Penetrometro: TG 73 200 KN PAGANI
 Numero prove: 1
 Committente: DOTT. BALDACCI
 Localita': PISANOVA
 Cantiere: PUBB. ASSISTENZA
 Data: 02/12/03

LEGENDA

T	ARGILLA ORGANICA, TORBA E TERRENI MISTI	Qc	= resistenza alla punta
A	ARGILLA	Fs	= resistenza lat. locale
AL	ARGILLA LIMOSA	Qc/Fs	= Rapporto Begemann
L	LIMO	Qt	= Spinta totale (rivestimento + punta)
SL	SABBIA E LIMO	Gamma	= peso di volume
SS	SABBIA SCIOLTA	SigmaIvo=	pressione verticale efficace
SMA	SABBIA MEDIAMENTE ADDENSATA	Fi	= angolo di attrito interno
SG	SABBIA DENSA E/O GHIAIA	D _R	= densita' relativa
R	RIPORTO	c _u	= coesione non drenata
		m _v	= coeff. di compressibilita' volumetrica

Programma "C.P.T." - Elaborazione dati by Dott. F.Spadaro - M.Cosco

allegato 4

GEOSERVIZI
VIA U. FOSCOLO, 14
GHEZZANO (PI)

Prova penetrometrica numero: 1
Committente: DOTT. BALDACCINI
Localita': PISANOVA
Cantiere: PUBB. ASSISTENZ.
Data: 02/12/03

Quota falda: foro chiuso a -1.60 m dal p.c. (asciutto)

parametri geotecnici stimati

PROFONDITA' [metri]	Qc [Kg/cmq]	Fs [Kg/cmq]	Qc/Fs	Qt [Kgf]	Gamma [Kg/dmc]	Sigma IVO [Kg/cmq]	Pi [gradi]	D _R [%]	C _u [Kg/cmq]	m _v [cmq/t]	Colonna Stratig.
0.2					1,80	,04	-	-	-	-	
0.4					1,80	,07	-	-	-	-	
0.6	155,1	1,1	137	1820	2,30	,12	45	100	-	2,1	SG
0.8	82,3	1,3	65	1800	2,01	,16	44	100	-	4,1	SG
1.0	28,3	1,5	18	810	1,94	,20	-	-	1,12	14,1	A
1.2	11,3	,9	13	380	1,54	,23	-	-	,44	32,8	T
1.4	16,3	,5	35	300	1,68	,26	-	-	,64	17,3	L
1.6	14,3	1,2	12	360	1,57	,29	-	-	,56	25,9	T
1.8	16,4	,6	27	300	1,91	,33	-	-	,64	19,4	AL
2.0	10,4	,5	22	300	1,90	,37	-	-	,40	22,9	A
2.2	8,4	,5	16	340	1,51	,40	-	-	,32	40,9	T
2.4	12,4	,3	37	340	1,66	,43	-	-	,48	19,5	L
2.6	12,4	,5	23	400	1,91	,47	-	-	,48	20,9	A
2.8	13,5	,5	25	440	1,91	,51	-	-	,52	20,3	A
3.0	13,5	,7	20	560	1,91	,55	-	-	,52	20,3	A
3.2	11,5	,7	16	730	1,90	,59	-	-	,44	21,7	A
3.4	12,5	,7	17	900	1,91	,62	-	-	,48	20,9	A
3.6	13,5	,5	25	1080	1,91	,66	-	-	,51	20,3	A
3.8	14,6	1	15	1280	1,91	,70	-	-	,56	19,8	A
4.0	14,6	1,1	14	1320	1,58	,73	-	-	,55	25,4	T
4.2	15,6	1,1	14	1650	1,59	,76	-	-	,59	23,7	T
4.4	14,6	1,3	12	1790	1,58	,79	-	-	,55	25,4	T
4.6	15,6	1	16	1900	1,91	,83	-	-	,59	19,5	A
4.8	14,7	1,1	14	2050	1,58	,86	-	-	,55	25,2	T
5.0	14,7	,9	16	2170	1,91	,90	-	-	,55	19,8	A
5.2	14,7	,9	16	2340	1,91	,94	-	-	,55	19,8	A
5.4	13,7	1	14	2470	1,57	,97	-	-	,51	27,0	T
5.6	12,7	,7	19	2470	1,91	1,01	-	-	,47	20,7	A
5.8	7,9	,7	12	2480	1,51	1,04	-	-	,27	42,6	T
6.0	5,9	,5	13	2460	1,49	1,07	-	-	,19	52,4	T
6.2	6,9	,3	21	2490	1,75	1,11	-	-	,23	30,0	A
6.4	3,9	,3	12	2510	1,47	1,13	-	-	,11	73,4	T
6.6	5,9	,3	18	2530	1,70	1,17	-	-	,19	33,9	A
6.8	7	,3	26	2510	1,75	1,20	-	-	,23	29,7	A
7.0	5	,4	13	2510	1,48	1,23	-	-	,15	59,7	T
7.2	5	,3	15	2640	1,48	1,26	-	-	,15	59,7	T
7.4	5	,4	13	2710	1,48	1,29	-	-	,15	59,7	T
7.6	7	,3	26	2820	1,75	1,33	-	-	,23	29,7	A
7.8	6,2	,4	16	2840	1,49	1,36	-	-	,19	50,5	T
8.0	5,2	,4	13	2870	1,48	1,39	-	-	,15	57,9	T
8.2	5,2	,3	16	2920	1,48	1,42	-	-	,15	57,9	T
8.4	5,2	,3	16	2970	1,48	1,45	-	-	,15	57,9	T
8.6	6,2	,3	19	2980	1,71	1,48	-	-	,19	32,6	A
8.8	6,3	,3	19	2980	1,72	1,51	-	-	,19	32,2	A
9.0	5,3	,3	16	2950	1,48	1,54	-	-	,15	57,0	T
9.2	4,3	,4	11	2970	1,47	1,57	-	-	,11	67,6	T
9.4	4,3	,3	13	2980	1,47	1,60	-	-	,11	67,6	T
9.6	5,3	,2	27	3060	1,67	1,64	-	-	,15	36,9	A
9.8	6,4	,2	32	3090	1,72	1,67	-	-	,19	31,8	AL
10.0	6,4	,2	32	3110	1,72	1,71	-	-	,19	31,8	AL

CPT Cone Penetration Test

Picchetto n. 1 /

Cantiere

PUBB. ASSISTENZA

Committente DOTT. BALDACCI

Certif.n. 458-03

del 03/12/2003

