

Dott.Geol.Giorgio Della Croce

Piazza della Vittoria, 47 – 57125 Livorno

Tel 0586 211212 – 335 8049911

E-mail: giorgio.giulio@libero.it

COMUNE DI PISA

**PIANO PARTICOLAREGGIATO ZONA PRODUTTIVA DI
MONTACCHIELLO (UTOE N°36).**

**AREE SPECIALISTICHE PER LA PRODUZIONE DI BENI DA
QUALIFICARE IN BASE A PROGETTI UNITARI (PQ3).**

RELAZIONE GEOLOGICA, E CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA.

(L.R.21/84 , DCR 94/85, DCR 230/94, DCI 139/99 Autorità di Bacino dell'Arno, D.M. 11/03/88)

OTTOBRE 2004

Proprietà:

Soc.Immobiliare Nuova Liscate S.p.A.

Sig.Gori Giuliano e Sig.ra Nannicini Simonetta

Demanio dello Stato – Ramo Ferrovie



**PIANO PARTICOLAREGGIATO ZONA PRODUTTIVA DI MONTACCHIELLO (UTOE N.36).
AREE SPECIALISTICHE PER LA PRODUZIONE DI BENI DA QUALIFICARE IN BASE A
PROGETTI UNITARI (PQ3).
RELAZIONE GEOLOGICA , E CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA.**

INTRODUZIONE

Il presente studio riguarda l'inquadramento geologico e geotecnico, dell'area PQ3. Il progetto di variante al Piano Particolareggiato dell'Area Produttiva Montacchiello fu approvato dal Comune di Pisa con le delibere 84/95 e 26/96.

In seguito sono stati prodotti e depositati presso gli enti preposti gli studi geologici ed idraulici relativi alla definizione della pericolosità ed alla fattibilità dell'area (L.R.21/84 e DCR 94/85 per quanto concerne pericolosità e fattibilità geologica, DCR 230/94 ed alla DCI 139/29.11.1999 dell'Autorità di Bacino dell'Arno per quanto riguarda il rischio idraulico). Le indicazioni dei suddetti studi saranno richiamate nel testo.

L'area in studio è adibita ad "aree specialistiche per la produzione di beni da qualificare in base a progetti unitari (PQ3)". Essa è ubicata tra Ospedaletto ed il limite meridionale del Comune di Pisa, ed è compresa in senso Est-Ovest tra la linea FF.SS. Pisa-Collesalveti e la S.S. 206.

I dati geologici e stratigrafici sono numerosi, e fanno riferimento a campagne di indagine (a cura dello scrivente) eseguite nelle aree Montacchiello e Montacchiello2, che diversi soggetti (dapprima Acqua Donata, ed in seguito Nuova Liscate) hanno svolto sull'area per fini urbanistici e di conoscenza del substrato.

In allegato si riportano sezioni stratigrafiche basate su dette indagini, con relativo riferimento all'indagine stessa. L'elaborazione puntuale delle prove sarà poi eseguita caso per caso, in sede di progettazione esecutiva degli interventi, ed in relazione alla tipologia edilizia stessa.

I dati di riferimento sono stati elaborati con riferimento al D.M. 11/03/88 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce....." e relativa Circolare Applicativa (Circ. LL. PP. 24.09.88 n°30483) per quanto concerne la caratterizzazione geologica e geotecnica del substrato.

INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA DI INTERVENTO

L'area è ubicata in un settore pianeggiante compreso tra la S.S. 206 e la linea ferroviaria Pisa Collesalveti, sulla sinistra del Fosso Titignano. Gli unici modesti rialzi della pianura sono quelli ove sono

ubicati i poderi “Il Poggio” e “Montacchiello”, evidenti in quanto al di sopra dell’isoipsa dei + 5 m slm sulla cartografia IGMI 1:25.000.

Questi debolissimi rilievi, alti meno di due metri sulla pianura circostante, rappresentano molto probabilmente la sommità di antiche dune oggi in parte sepolte al di sotto dei sedimenti argillosi prevalenti nell’area. Queste antiche dune a prevalenza sabbiosa rappresentano, insieme con altre ubicate più a Ovest, la testimonianza di quel sistema di barre e cordoni costieri dietro alle quali, nella colmata della valle dell’Arno, si trovavano lagune e paludi con fondo argilloso.

Data anche la piattezza dell’area non sono riscontrabili fenomeni morfologici in atto, né potenziali.

La geologia di superficie, interpretata sulla base della geomorfologia e della costituzione del terreno superficiale, è riportata nella carta allegata.

La distinzione è fatta tra i terreni posti ad Ovest degli antichi cordoni dunari, denominati nelle carte del Servizio Geologico “ai”, ed i terreni posti ad est, denominati “a”. Questi terreni sono riportati, nella carta allegata, con colori diversi.

“ai”- Si tratta di terreni palustri, prevalentemente argillosi, con elevato contenuto di materiale organico torboso sottoconsolidato, da saturo a sovrassaturo.

“a” - Depositi alluvionali ed eluviali eterogenei, anch’essi a dominante argillosa ma con contenuti in materiale organico decisamente più contenuti; presenti livelli sabbiosi.

L’alto morfologico relativo di Podere Montacchiello costituisce, secondo alcuni autori, un relitto delle calcareniti e sabbie del Pleistocene sup.

Falda

Sono state rinvenute condizioni di saturazione di acqua nel terreno a partire da circa tre metri da p.c., sia durante le prove del 1991 che durante quelle del 1998, eseguite ambedue nel corso della stagione invernale. Nelle prove 2003 questo livello è sensibilmente più basso, tra -3,5 e -4,0 m , data anche la siccità verificatasi nel periodo. Probabilmente questa situazione di saturazione del sottosuolo è permanente, data anche la vicinanza dei fossi e la quota assoluta di piano campagna, piuttosto bassa.

Potrà variare invece, secondo l’entità delle piogge stagionali, la condizione di umidità dei terreni posti tra il piano di campagna e la linea di saturazione.

I terreni attraversati nel corso delle indagini geognostiche sono di natura prevalentemente coesiva, se si eccettuano alcuni livelli sabbiosi.

Le misurazioni effettuate nei tubi piezometrici installati nei fori di sondaggio nel 1991 fornirono un’oscillazione del livello annuo tra - 3 m e - 4 m dal piano di campagna (invariato da allora). Questo dato, correlato con il quadro stratigrafico ricostruito, indica come esiste una modesta circolazione (meglio dire lenta infiltrazione) a livello dei terreni torbosi poco consistenti e molli, e nei livelli granulari, comunque confinata tra livelli decisamente limoso argillosi.

Questo modestissimo acquifero, per le caratteristiche di permeabilità e trasmissività dei terreni, è sostanzialmente privo di possibilità di utilizzo pratico, come mostra l'osservazione dei pozzi a sterro presenti nei dintorni, che drenano solamente le infiltrazioni superficiali e sono molto spesso in secca durante la stagione secca.

PERICOLOSITÀ E FATTIBILITÀ

Negli *studi di supporto al Piano Strutturale del Comune di Pisa*, si ricade nel settore classificato con un grado di pericolosità geologica **P = 3 C**.

Questa definizione implica un grado di pericolosità medio, dovuto alla presenza dei canali di bonifica, e ad un difficoltoso drenaggio in caso di eventi piovosi intensi (vedi anche “Carta delle aree allagabili”) allo stato originario (pre-Montacchiello).

Facendo invece riferimento alla cartografia di “Perimetrazione delle aree con pericolosità e rischio idraulico” dell’Autorità di Bacino dell’Arno, l’area Montacchiello è classificata come “*area di ristagno, non soggetta alle presenti misure di salvaguardia*”.

L’area si colloca all’interno dell’ambito B del Fosso di Titignano (DCR 230/94 e successive modificazioni ed integrazioni). Di conseguenza, per la sua salvaguardia, ne adotta le relative prescrizioni.

Trattandosi di un nuovo intervento edificativo, fu fatto quindi ricorso all’esecuzione di uno studio idraulico ai sensi della DCR 230/94 per la progettazione delle opere di urbanizzazione dell’area Montacchiello, nella quale ricadono le aree in variante di cui tratta la presente relazione. I dati relativi allo studio idraulico sono riportati di seguito:

Verifica idraulica

L’area è stata esaminata dal “*Calcolo idrologico-idraulico a supporto del progetto di lottizzazione dell’area produttiva in località Montacchiello (PI)*” redatto, per conto della Nuova Liscate SpA dalla AICE Consulting srl di San Giuliano Terme (PI) nel 1998. Nella suddetto calcolo sono stati verificati dal punto di vista idrologico/idraulico:

- il sistema dei fossi di acque alte che interessa la zona, e che è costituito dai due fossi Turale e Titignano che confluiscono nel fosso Caligi;
- il sistema dei fossi di acque basse costituito dal fosso Toraletto, dal fosso Mattinga, e dallo Scolaino delle Sedici;
- la verifica dell’aggravio recato dai nuovi insediamenti previsti alla rete di bonifica esistente.

I calcoli sono stati verificati con periodi di ritorno pari a 25, 50 e 100 anni.

Si riporta in allegato la planimetria con la posizione dei fossi e dei canali estratta dalla relazione di

calcolo, ed il capitolo conclusivo della relazione con indicate le quote cui attenersi in sede di progetto.

Per una trattazione più dettagliata si rimanda alla verifica di calcolo completa della AICE Consulting, depositata presso gli enti preposti.

Dal punto di vista geotecnico invece, le varianti in progetto ricadono in due tipologie molto diverse di successione stratigrafica. Si accennano di seguito le caratteristiche principali, che saranno approfondite nei prossimi paragrafi.

- Nell'area posta a nord – nord est (meglio dire parallela al Fosso Titignano, a partire da circa da circa metà area PQ3) è presente uno spesso deposito di strati torbosi ed organici al di sotto delle argille formanti la crosta superficiale. Ciò non compromette in alcun modo la realizzazione delle opere di urbanizzazione (parcheggi e verde), ma può imporre il ricorso a fondazioni speciali per interventi edificativi.
- Nell'area più ad ovest, verso Podere Il Poggio e la strada di lottizzazione posta a sud-sudest, si assiste ad un assottigliamento dei livelli organici in favore dei litotipi di media consistenza. Si vede nelle sezioni allegate la diminuzione dello spessore dei livelli torbosi in questo settore.

Una volta acquisiti i dati (quote di progetto e prescrizioni) indicati nella verifica idraulica redatta ai sensi della D.C.R.230/94 (cui il progetto di Montacchiello è interamente conforme), si può ritenere idonea per gli interventi in variante la seguente classificazione di fattibilità ai sensi della L.R.21/84 e della D.C.R.94/85:

- F = 2 , e cioè fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto per quanto riguarda tutte le opere relative a parcheggi e verde pubblico;
- F = 3 , e cioè fattibilità condizionata all'adozione di "interventi di bonifica, miglioramento dei terreni e/o tecniche fondazionali particolari" da definire in sede di progettazione esecutiva per gli interventi edificativi di particolare impegno.

INDAGINI GEOGNOSTICHE IN SITO

Per la caratterizzazione litotecnica sono stati utilizzati i dati di alcune prove (sondaggi geognostici e prove penetrometriche statiche CPT) tra le numerose (vedi planimetria) svolte sull'area.

Si riportano due sezioni significative, la prima (A-A') riferita al settore nord est dell'area, e la seconda (B-B') riferita al settore sud ovest.

SEZIONE A-A' – Area NordEest

Si tratta della sezione CPT3/03-CPT1/03-CPT3/02. Si nota l'elevato spessore delle lenti torbose B, di bassissima consistenza, ed il relativo abbassamento della quota del substrato relativo costituito dagli strati C+D+E.

Le differenze più evidenti riguardano lo spessore dello strato di argille organiche di bassa consistenza, che varia nel modo seguente:

CPT 3/02 – Esterna all'area PQ3, oltre la strada di lottizzazione - Presenza di materiale di bassa consistenza tra – 3,8 e – 7,4 m da p.c., per uno spessore complessivo pari a 3,6 m.

CPT 1/03 – Presenza di materiale di bassa consistenza tra – 3,6 e – 8,0 m da p.c., per uno spessore complessivo pari a 4,4 m.

CPT 3/03 – Presenza di materiale di bassa consistenza tra – 3,8 e – 10,6 m da p.c., per uno spessore complessivo pari a 6,8 m.

Della crosta superficiale di terreno soggetto stagionalmente ad essiccazione ed idratazione si è già accennato. Essa è sfruttabile dal punto di vista geotecnico a condizione di porre carichi limitati e su superfici contenute, molto vicini al piano di campagna, per sfruttarne lo spessore, e quindi per la realizzazione di strade e parcheggi. Non è affidabile per carichi elevati (cedimenti trasmessi alle sottostanti argille organiche), e può essere soggetto a rigonfiamento-ritiro in seguito alle oscillazioni di umidità.

Al di sotto dei limi argillosi organici di scarsa consistenza prevalgono le alternanze tra limi argillosi e limi deb. sabbiosi di media consistenza, con comportamento prevalente di tipo coesivo, fino a circa 16 m da p.c.; oltre si hanno alternanze tra sabbie ed argille di media consistenza.

Con riferimento alla sezione allegata, ed elaborando i valori delle prove penetrometriche statiche, si ricavano i parametri geotecnici medi riportati in tabella. Per la taratura dei dati sono stati utilizzati anche valori di analisi di laboratorio geotecnico eseguite per aree limitrofe nell'ambito della lottizzazione Montacchiello 1.

Strato	Comportamento	Da (m)	A (m)	Peso di Volume γ (T/m ³)	Angolo di Attrito ϕ (°)	Coesione non Drenata c_u (T/m ²)	Mod. compressibilità volumetrico m_v (cm ² /T)
A	Coesivo	0	3,6	1,90	-	6-7	10-20
B	Coesivo	3,6	6,4÷8,0	1,5-1,6	-	1-2	45-70
C	Coesivo	6,4÷8,0	16	1.9-1.95	-	8-10	12-17
D	Granulare	13	14	1.95-2	29-30	-	7-9
D	Granulare	Da 16	(strati)	1.98-2	30-32	-	4-8
E	Coesivo	Da 16	(strati)	1.95-2	-	10-15	10-12

SEZIONE B-B' – Area NordEest

In quest'area, come visibile nella sezione CPT1bis/03 - CPT3b/02, sono assenti i livelli torbosi.

La crosta essiccata superficiale è ridotta a meno di due metri (anche qui possono verificarsi fenomeni di rigonfiamento), ed il substrato è costituito da litotipi granulari e coesivi di medio-alta consistenza. Facendo riferimento alla sezione allegata, ed elaborando i valori ricavati dalla resistenza di punta e resistenza laterale registrate durante l'esecuzione delle prove penetrometriche statiche, sono stati ricavati i parametri geotecnici medi riportati in tabella.

Strato	Comportamento	Da (m)	A (m)	Peso di Volume γ (T/m ³)	Angolo di Attrito ϕ (°)	Coesione non Drenata cu (T/m ²)	Mod. compressibilità volumetrico mv (cm ² /T)
A	Coesivo	0	1,8	1,90	-	8-9	10-15
D	Granulare	1,8 prevalente	6,0 prevalente	1.96-2	30-31	-	6-8
C	Coesivo	6,0	12-14	1.95-2	-	8-10	12-17
D	Granulare	12-14	18 (fine prova CPT3b/02)	1.98-2	31-34	-	5-7

INTERAZIONE TERRENO / INTERVENTI IN PROGETTO

Sulla base di quanto sopra esposto, considerando l'entità di possibili interventi edilizi inseriti all'interno dell'area PQ3, è chiaro che il problema di maggiore rilevanza non è costituito dalla capacità portante, ma dai cedimenti connessi all'applicazione di carichi.

L'area della sezione B-B' è da considerarsi limitata al lato ovest nei pressi del podere, e quindi rappresentativa solo di una modesta porzione di tutto il comparto considerato.

Si procederà quindi alla valutazione preliminare dei cedimenti nel settore della sezione A-A' compreso tra CPT 1/03 e CPT 3/2002, sia per quanto riguarda opere di urbanizzazione che gli edifici.

Con riferimento alla schematizzazione geotecnica precedentemente riportata per la sezione A-A', si suddivide il terreno gravato dai carichi di progetto in strati considerati "omogenei", per ciascuno dei quali si calcola il cedimento di consolidazione relativo all'applicazione del carico, mediante la relazione

$$\Delta H = \sum H_o \frac{C_r}{1 + e_o} \log \frac{P_o + \Delta P}{P_o}$$

in cui ΔH rappresenta il cedimento totale;

H_o è lo spessore del singolo strato considerato;

e_o è l'indice dei vuoti iniziale;

$(P_o + \Delta p / P_o)$ è l'incremento di pressione indotto dagli interventi in progetto sullo strato considerato.

A) Caso di una strada posta immediatamente al di sotto del terreno vegetale.

Il computo dei cedimenti è stato eseguito tenendo conto che lo strato sovraconsolidato superficiale non sia alterato, ma al limite migliorato, e che il piano d'appoggio sia assunto pari (o di poco inferiore, asportando il terreno vegetale superficiale) al piano di campagna originario.

Il cedimento indotto dal rilevato stradale (strade e parcheggi di lottizzazione), nei punti in cui il piano campagna debba essere portato alla quota minima prevista dalla verifica idraulica (nell'area già urbanizzata il riporto è stato eseguito da tempo, e quindi si avrà un cedimento nullo), per un sovraccarico di 2 T/m^2 , equivalente ad uno spessore di circa un metro del rilevato, poggiante direttamente sul terreno naturale, risulta pari a $\Delta H = 1,7 \text{ cm}$.

B) Caso di una fondazione nastriforme larga $B= 1 \text{ m}$, posta ad 1 m da p.c.

In questo caso si possono adottare carichi (a titolo esemplificativo) pari a 9 T/m^2 ed a 7 T/m^2 . Si precisa che il crostone superficiale nelle aree morbose non permette mai l'adozione di carichi superiori a 10 T/m^2 . Diversa è la situazione presso Podere Il Poggio, caratterizzato da terreni maggiormente consistenti e ridotti spessori di terreni organici.

Si ha quindi, per fondazione nastriforme larga $B= 1 \text{ m}$, la seguente situazione:

Q carico (T/m^2)	ΔH cedimenti (cm)
7	3,47
9	4,51

C) Nel caso della prova CPT 3b/02 (Sez.B-B') eseguita per la costruzione di un edificio per uso artigianale nel 2202, il cedimento per un carico applicato $Q = 10 \text{ T/m}^2$ risultò inferiore ad 1 cm .

CONCLUSIONI

Le aree PQ3 interessate dallo studio geologico, sono caratterizzate una certa eterogeneità del substrato, migliori ad ovest verso podere Il Poggio e peggiori verso nord-est.

Gli interventi di urbanizzazione (parcheggi, strade, ecc...) possono essere realizzati a fronte di modesti cedimenti di assestamento (da valutare però in questo caso possibili condizioni di traffico pesante o carichi semi permanenti).

Per le aree edificabili, potrà essere fatto ricorso anche a tipologie particolari di fondazione (bonifiche, fondazioni compensate, fondazioni speciali) in particolar modo per quanto riguarda il settore centrale e nord nord-ovest.

Nei confronti del rischio idraulico, sono riportati gli estremi delle verifiche eseguite per la

lottizzazione Montacchiello, ove è specificata la quota minima d'imposta delle strutture di urbanizzazione e di lottizzazione (calpestio di strade, piazzali, manufatti, arginature)

Nel rispetto di quanto prescritto dalle verifiche geologico-geotecniche, e dalle verifiche idrauliche, si può attribuire agli interventi previsti un grado di fattibilità geologica $F=3$, come meglio specificato nei precedenti capitoli.

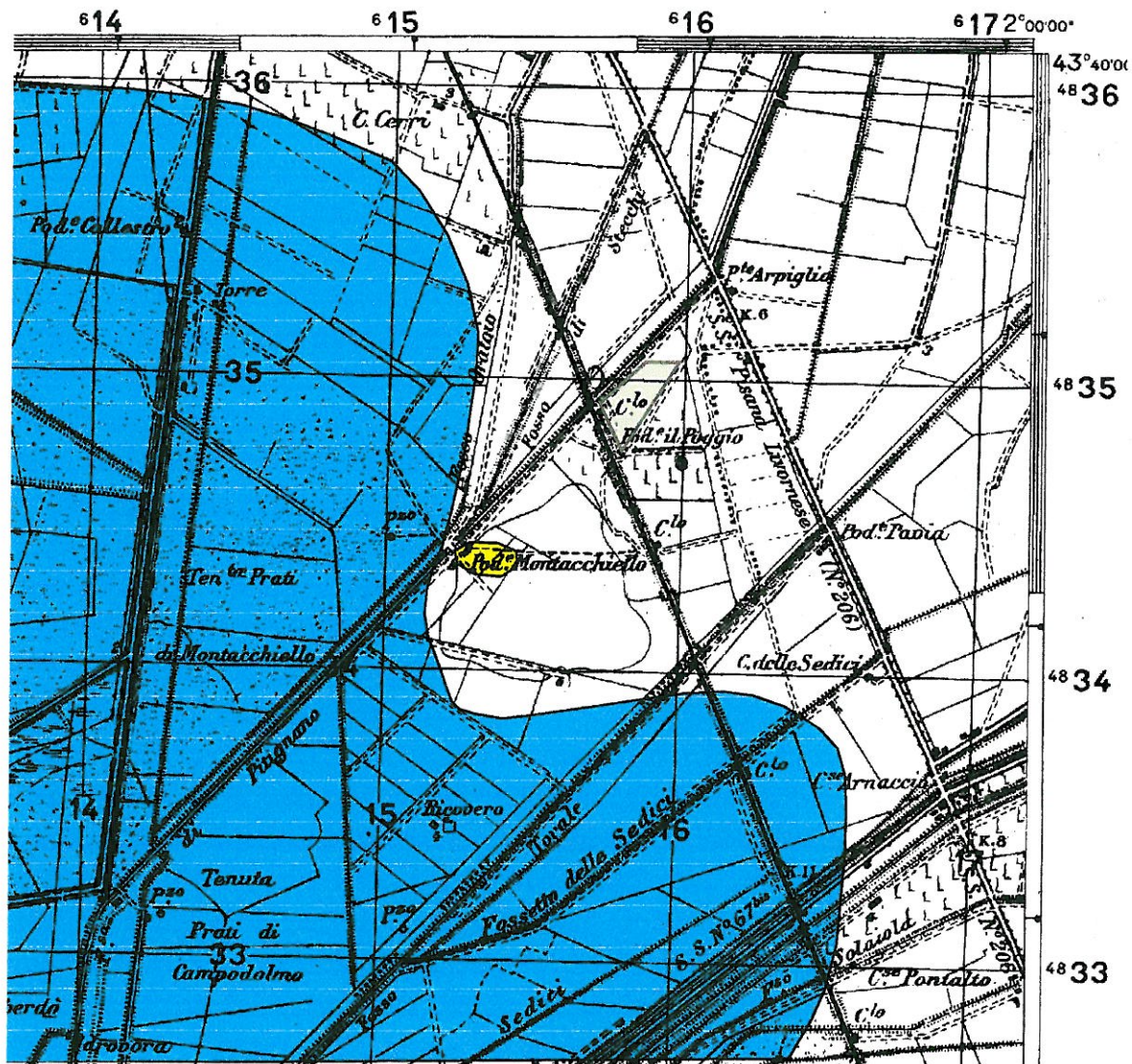
ELENCO ALLEGATI

- Corografia generale ed inquadramento geologico, scala 1:25.000.
- Corografia con ubicazione dell'area, scala 1:10.000.
- Estratto Regolamento Urbanistico.
- Verifica idraulica di progetto della lottizzazione Montacchiello: frontespizio, planimetria, e capitolo relativo alle conclusioni. Redatta dalla AICE Consulting.
- Planimetria generale dell'area Montacchiello, con evidenziata la classificazione di pericolosità geologica estratta dalla cartografia Piano Strutturale del Comune di Pisa, e la relativa fattibilità, scala 1:4.000.
- Planimetria con ubicazione di tutte le indagini disponibili, e traccia delle sezioni di riferimento.
- Sezione stratigrafica di riferimento A-A'.
- Sezione stratigrafica di riferimento B-B'

Pisa, 25 ottobre 2004.

Dott.Geol.Giorgio Della Croce





LEGENDA

- Terreni palustri, generalmente a dominante argillosa. Spesso torbosi (Olocene)
- Depositi alluvionali ed eluviali eterogenei (Olocene)
- Calcareniti e sabbie (Pleistocene sup.)
- PQ 3

Base cartografica: Tavoleta .I.G.M.I. "Guasticce" 111 I NE

COMUNE DI PISA

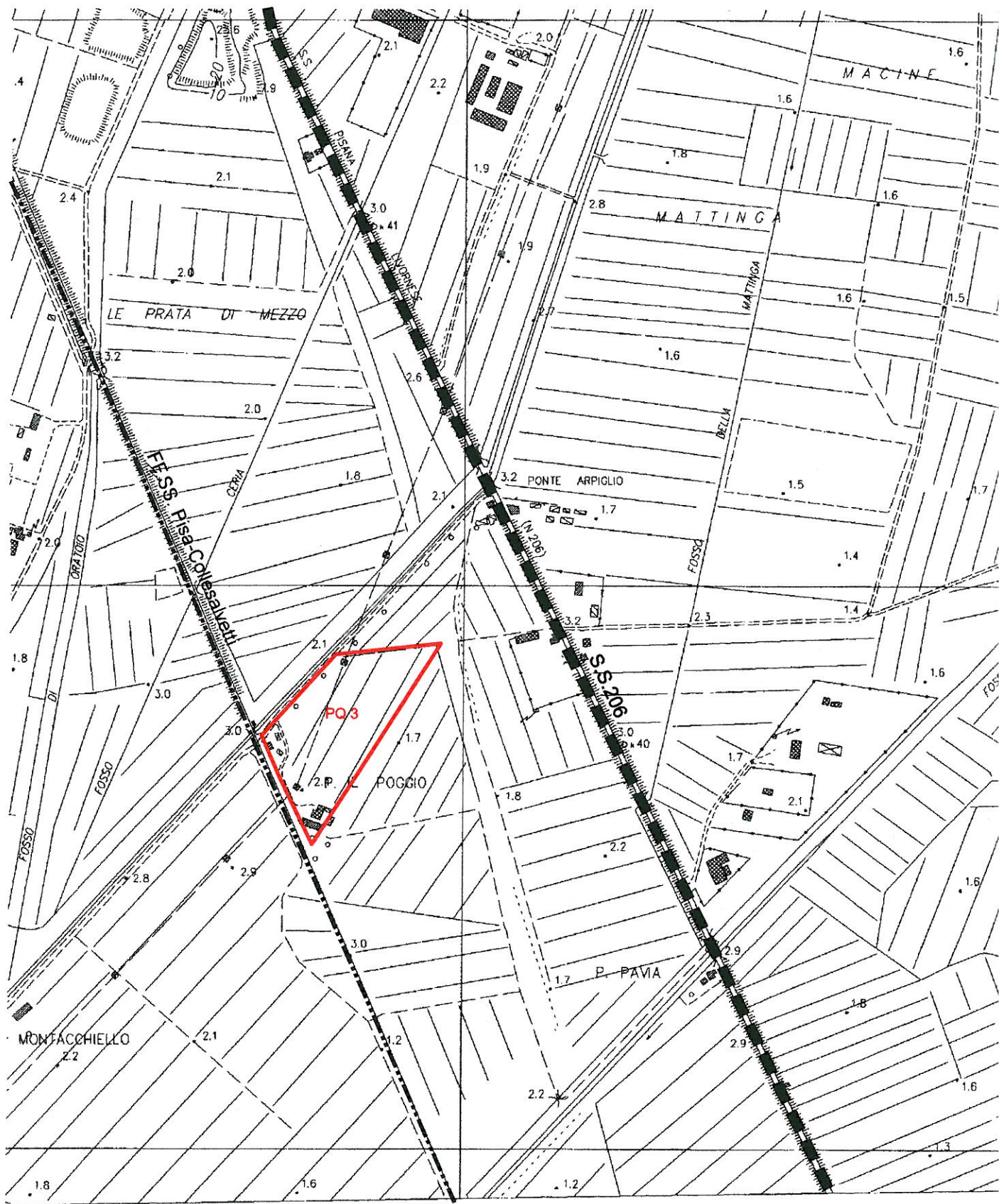
PIANO PARTICOLAREGGIATO ZONA PRODUTTIVA DI MONTACCHIELLO (Utoe n°36)
Aree specialistiche per la produzione di beni da qualificare in base a progetti unitari (PQ 3).

Proprietà:
Società Immobiliare Nuova Liscate S.p.A. / Sig. Gori Giuliano e Nannicini Simonetta / Demanio dello Stato-Ramo Ferrovie

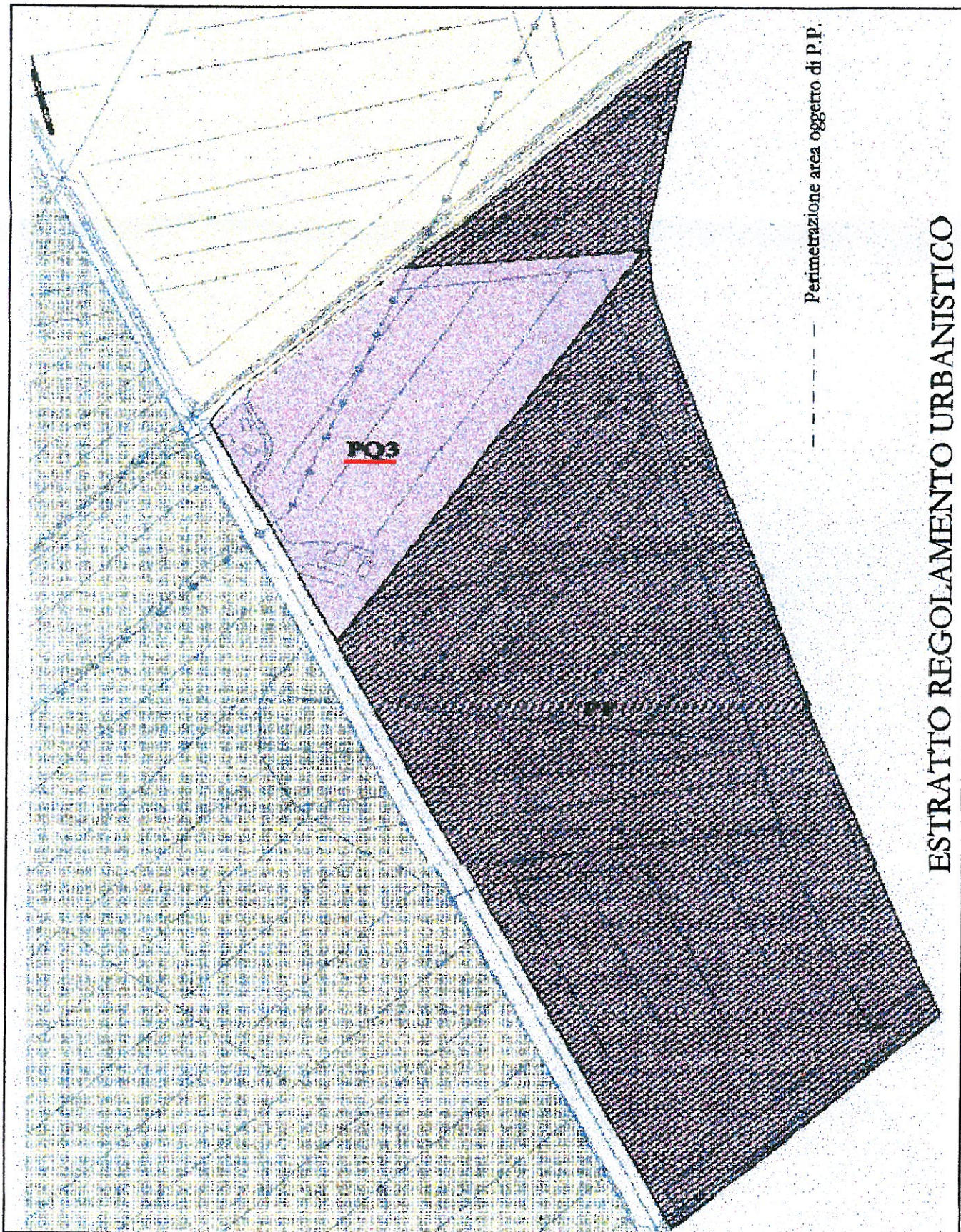
Relazione geologica e geologico-tecnica.

Oggetto: corografia e geologia generale, scala 1:25.000

Dott. Geol. Giorgio Della Croce - Piazza della Vittoria, 47 - 57125 Livorno



COMUNE DI PISA
PIANO PARTICOLAREGGIATO ZONA PRODUTTIVA DI MONTACCHIELLO (Utoe n°36) Aree specialistiche per la produzione di beni da qualificare in base a progetti unitari (PQ 3).
Proprietà: Società Immobiliare Nuova Liscate S.p.A. / Sig. Gori Giuliano e Nannicini Simonetta / Demanio dello Stato-Ramo Ferrovie
Relazione geologica e geologico-tecnica.
Oggetto: corografia generale, scala 1:10.000
<i>Dott. Geol. Giorgio Della Croce - Piazza della Vittoria, 47 - 57125 Livorno</i>



--- Perimetrazione area oggetto di P.P.

ESTRATTO REGOLAMENTO URBANISTICO

COMUNE DI PISA

PIANO PARTICOLAREGGIATO ZONA PRODUTTIVA DI MONTACCHIELLO (Utoe n°36)
 Aree specialistiche per la produzione di beni da qualificare in base a progetti unitari (PQ 3).

Proprietà:

Società Immobiliare Nuova Liscate S.p.A. / Sig. Gori Giuliano e Nannicini Simonetta / Demanio dello Stato-Ramo Ferrovie

Relazione geologica e geologico-tecnica.

Oggetto: estratto Regolamento Urbanistico

Dott. Geol. Giorgio Della Croce - Piazza della Vittoria, 47 - 57125 Livorno

INTERNO

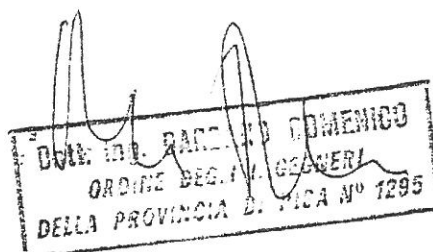
NUOVA LISCATE S.p.A.

Calcolo Idrologico-Idraulico a supporto del progetto di
lottizzazione dell'area produttiva in località Montacchiello - Pisa

Progettista: Ing. Domenico Dardano

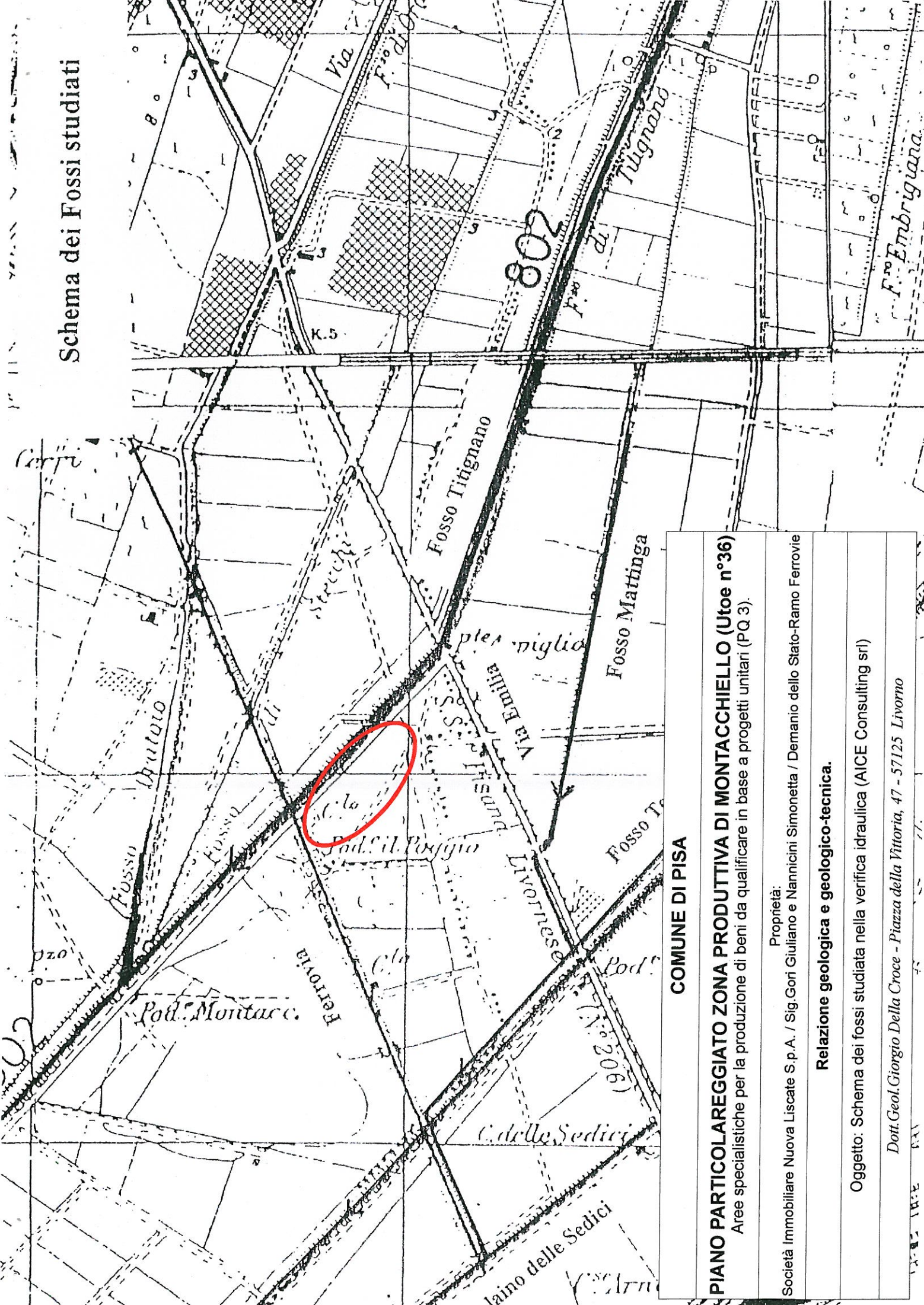
RF 476-98
S. Giuliano Terme (PISA), gennaio 1998

BOX 121



AICE
CONSULTING

Schema dei Fossi studiati



COMUNE DI PISA

PIANO PARTICOLAREGGIATO ZONA PRODUTTIVA DI MONTACCHIELLO (Utoe n°36)
 Aree specialistiche per la produzione di beni da qualificare in base a progetti unitari (PQ 3).

Proprietà:
 Società Immobiliare Nuova Liscate S.p.A. / Sig. Gori Giuliano e Nannicini Simonetta / Demanio dello Stato-Ramo Ferrovie

Relazione geologica e geologico-tecnica.

Oggetto: Schema dei fossi studiati nella verifica idraulica (AICE Consulting srl)

Dott. Geol. Giorgio Della Croce - Piazza della Vittoria, 47 - 57125 Livorno

3. CONCLUSIONI

Lo studio, attraverso l'esame idrologico-idraulico della zona in esame arriva a quantizzare i livelli liquidi che, con determinata frequenza, si potranno verificare nella zona in oggetto, al fine di arrivare ad un corretto posizionamento altimetrico delle opere che di urbanizzazione saranno ubcate nella stessa.

Lo studio, dimostra che, una volta rialzati gli argini dei fossi Torale e Titignano, la zona in oggetto si può ritenere esente dal rischio allagamento per i tempi di ritorno considerati nel calcolo.

La portata centennale sui fossi Torale e Titignano defluisce con una quota di circa 1.92 m s.l.m. e quindi gli argini previsti possono essere impostati ad una quota di circa 2.2 m.s.l.m.

Il piano di calpestio dei capannoni dovrà essere tenuto ad una quota di +1.35 m.s.l.m. per garantire una sicurezza sulle portate centennali. Per quanto riguarda la quota di imposta dei piazzali e delle strade, la quota di +1.20 s.l.m.m garantisce gli stessi fino a portate aventi un tempo di ritorno di circa 70-80 anni.

Pisa, gennaio 1998

AICE Consulting Srl
Ing. Domenico Dardano

COMUNE DI PISA

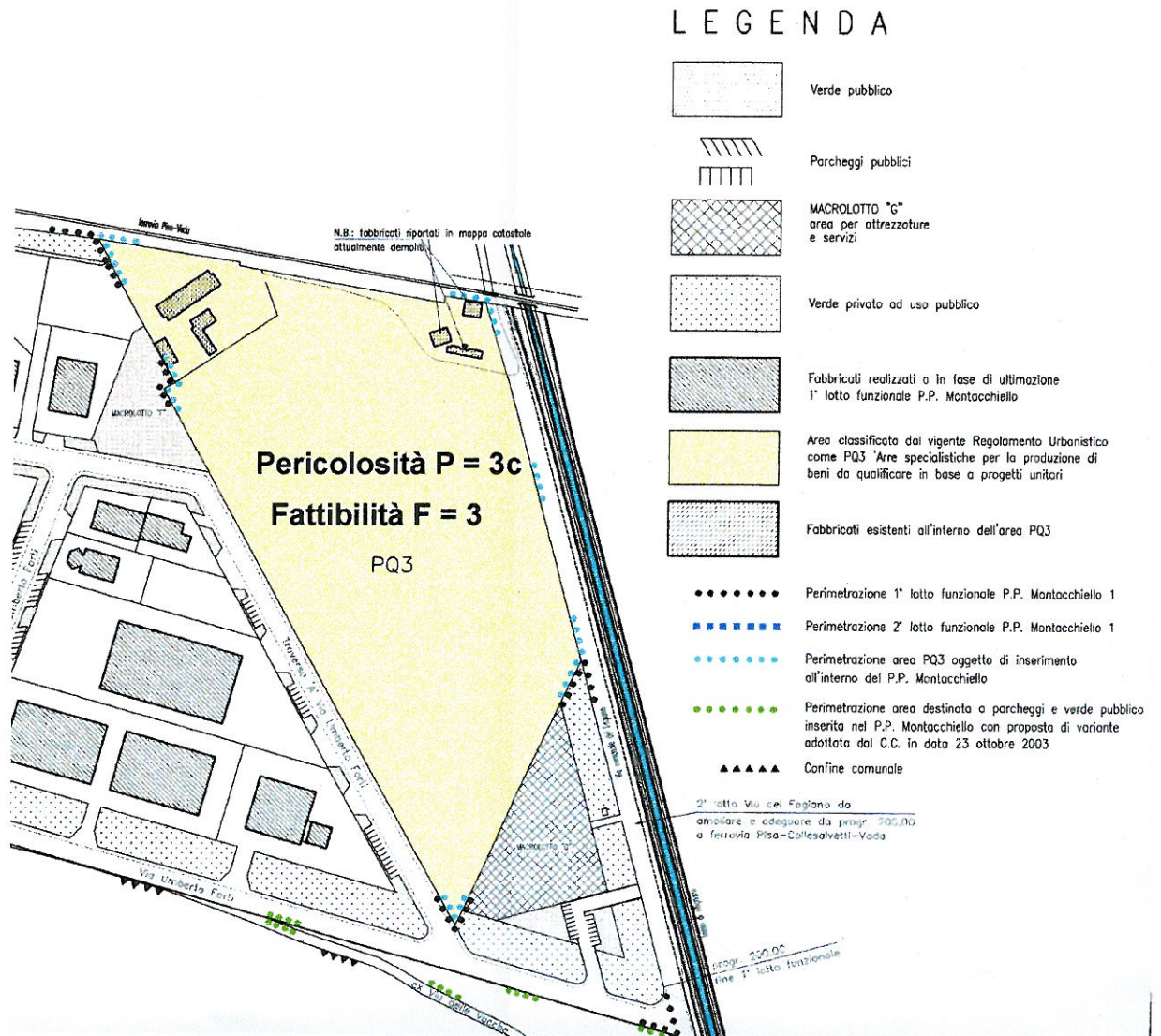
PIANO PARTICOLAREGGIATO ZONA PRODUTTIVA DI MONTACCHIELLO (Utoe n°36) Aree specialistiche per la produzione di beni da qualificare in base a progetti unitari (PQ 3).

Proprietà:
Società Immobiliare Nuova Liscate S.p.A. / Sig. Gori Giuliano e Nannicini Simonetta / Demanio dello Stato-Ramo Ferrovie

Relazione geologica e geologico-tecnica.

Oggetto: classificazione di pericolosità e fattibilità dell'area PQ3, scala 1:4.000

Dott. Geol. Giorgio Della Croce - Piazza della Vittoria, 47 - 57125 Livorno



COMUNE DI PISA

PIANO PARTICOLAREGGIATO ZONA PRODUTTIVA DI MONTACCHIELLO (Utoe n°36)

Aree specialistiche per la produzione di beni da qualificare in base a progetti unitari (PQ 3).

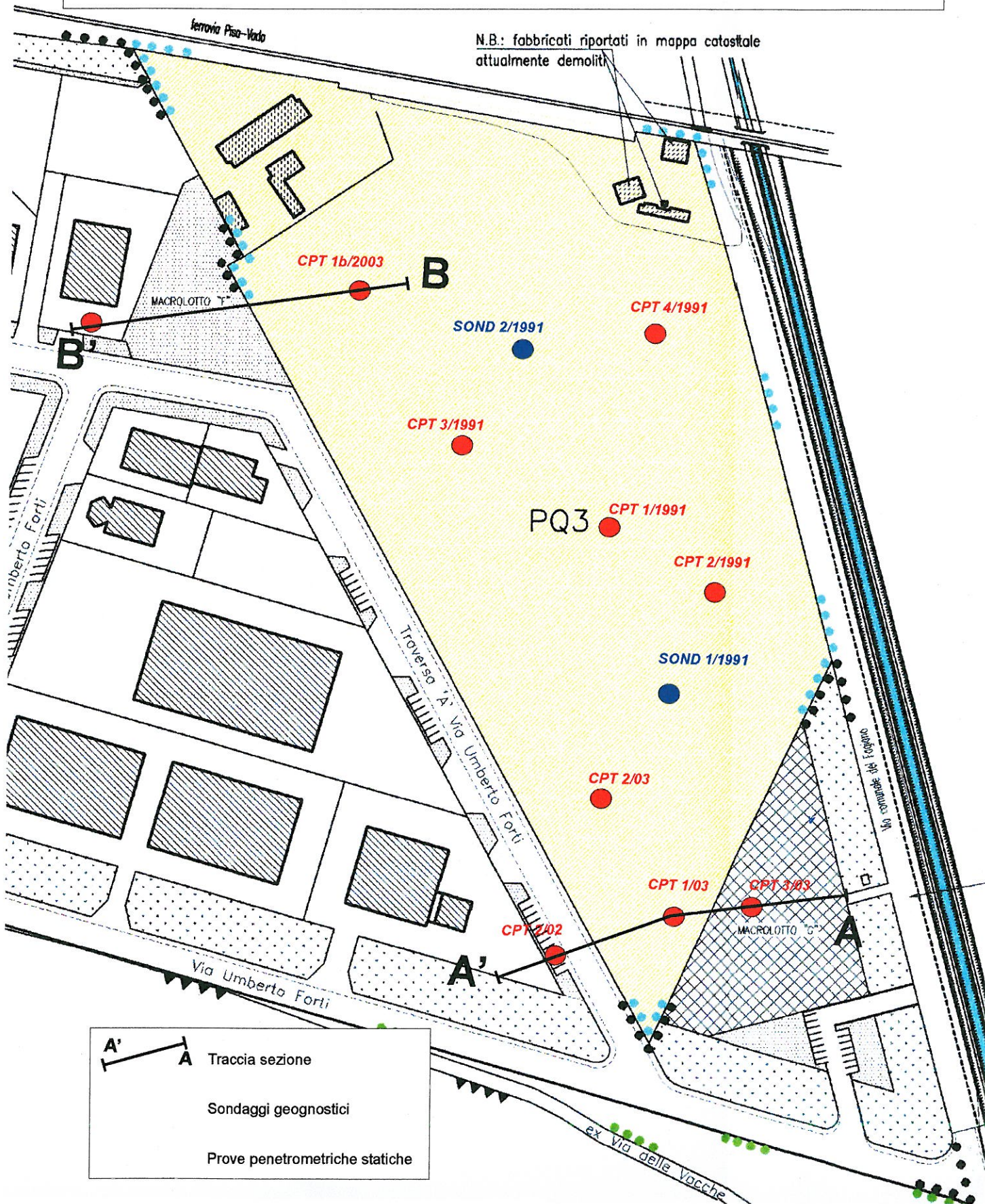
Proprietà:

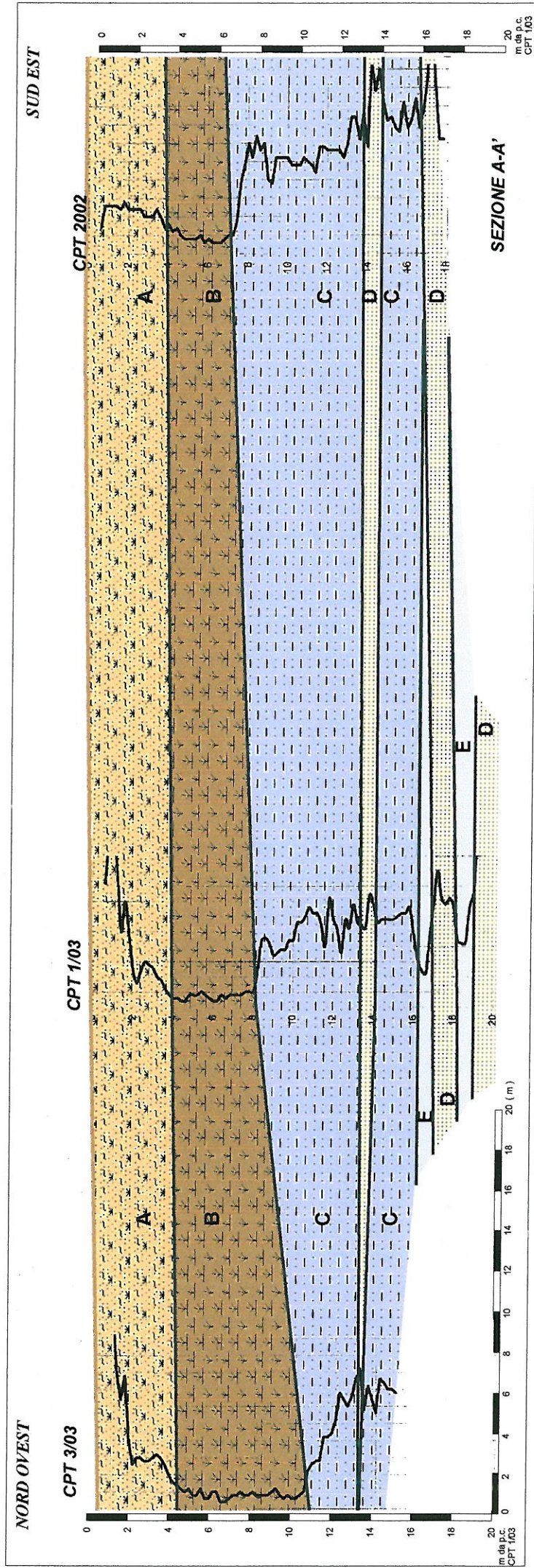
Società Immobiliare Nuova Liscate S.p.A. / Sig. Gori Giuliano e Nannicini Simonetta / Demanio dello Stato-Ramo Ferrovie

Relazione geologica e geologico-tecnica.

Oggetto: ubicazione delle indagini geognostiche sull'area PQ3, scala 1:2.000

Dott. Geol. Giorgio Della Croce - Piazza della Vittoria, 47 - 57125 Livorno





(A) limi argillosi, deb. sabbiosi, formanti la crosta superficiale.

Nella prova 2002, svolta in periodo invernale umido, si noti l'assenza della crosta e la relativa omogeneità dello strato

(B) argille organiche torbose, compressibili, di scarsa consistenza

(C) alternanze tra limi argillosi e limi sabbiosi, comportamento di insieme di tipo coesivo

(D) strati di sabbie e sabbie limose di medio addensamento

(E) strati di limi e limi argillosi, francamente coesivi

CPT 1/03, 2/03, 3/03: prove penetrometriche statiche

CPT 2002: prova penetrometrica statica eseguita per altra edificazione nel mese di marzo 2002

Livello di saturazione del terreno: a partire dallo strato B.

Livello di falda: modeste falde superficiali, discontinue, nei livelli sabbiosi D.

COMUNE DI PISA

PIANO PARTICOLAREGGIATO ZONA PRODUTTIVA DI MONTACCHIELLO (Utoe n°36)

Aree specialistiche per la produzione di beni da qualificare in base a progetti unitari (PQ 3).

Proprietà:

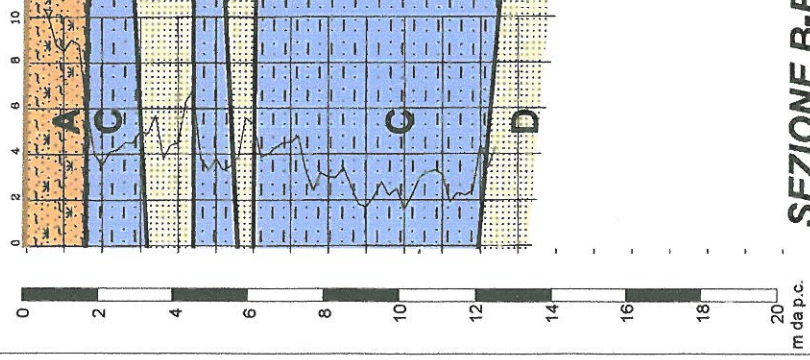
Società Immobiliare Nuova Liscate S.p.A. / Sig. Gori Giuliano e Nannicini Simonetta / Demanio dello Stato-Ramo Ferrovie

Relazione geologica e geologico-tecnica.

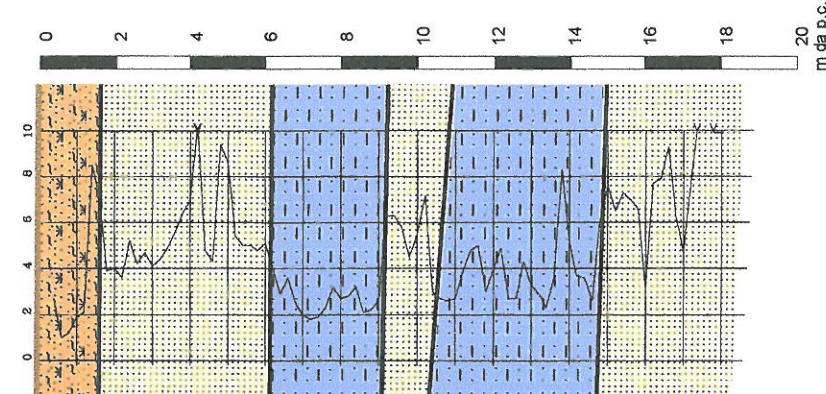
Oggetto: sezione stratigrafica A-A'

Dott. Geol. Giorgio Della Croce - Piazza della Vittoria, 47 - 57125 Livorno

CPT 1 bis/03



SEZIONE B-B'



(A) limi argillosi, deb. sabbiosi, formanti la crosta superficiale.

(C) alternanze tra limi argillosi e limi sabbiosi, comportamento di insieme di tipo coassivo

(D) strati di sabbie e sabbie limose di medio addensamento

CPT 1bis / 03, 3/02: prove penetrometriche statiche

Livello di falda: modeste falde superficiali, discontinue, nei livelli sabbiosi D.

COMUNE DI PISA

PIANO PARTICOLAREGGIATO ZONA PRODUTTIVA DI MONTACCHIELLO (Utoe n°36)
Aree specialistiche per la produzione di beni da qualificare in base a progetti unitari (PQ3).

Proprietà:

Società Immobiliare Nuova Liscate S.p.A / Sig.Gori Giuliano e Sig.re Nannicini Simonetta / Demanio dello stato - Ramo Ferrovie

Relazione geologica e geologico-tecnica.

Oggetto: sezione stratigrafica B-B'

Dott.Geol.Giorgio Della Croce - Piazza della Vittoria, 47 - 57125 Livorno

SCHEDA DI CERTIFICAZIONE INDAGINI GEOLOGICO-TECNICHE

Il sottoscritto Della Croce Giorgio, iscritto all'Ordine Professionale dei Geologi della Toscana con il n. 453, avendo conseguito l'abilitazione professionale all'attività di Geologo, avente il proprio studio o ufficio in Piazza della Vittoria, n. 47, Livorno (Comune di Livorno), Codice Fiscale DLL GRG 58°24 E625F, in seguito a incarico ricevuto dalla Società Immobiliare Nuova Liscate SpA con sede in Pisa, Via Matteucci 36/38, Ai sensi del comma 5 dell'art.32 della L.R. 16.1.95 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.P. 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 (PI), denominato
"Piano particolareggiato zona produttiva di Montacchiello UTOE n.36: Aree specialistiche per la produzione di beni da qualificare in base a progetti unitari PQ3"
posto in località Montacchiello (PI)

SONO ADEGUATE ALLE DISPOSIZIONI VIGENTI

Tali indagini sono costituite dai seguenti elaborati:

- **Relazione geologica**, alla quale sono allegati:

- 1) Corografia e geologia generale, scala 1:25.000
- 2) Corografia generale, scala 1:10.000
- 3) Planimetria, estratto dal Regolamento Urbanistico
- 4) Frontespizio, planimetria, e conclusioni delle verifica idraulica di progetto redatta dalla AICE Consulting
- 5) Carta della **pericolosità*** e della **fattibilità *** riferita all'area PQ3
- 6) Ubicazione di tutte le indagini geognostiche eseguite sull'area PQ3
- 7) n.2 sezioni geologico stratigrafiche

** elaborati obbligatori.*

**Firma e timbro del Tecnico incaricato
per le indagini geologico-tecniche**

Pisa, 25 ottobre 2004

