

Studio di Geologia Applicata  
Dott. Geol. Giorgio Della Croce



Del. 13

ELABORATO **ADOTTATO**  
CON DELIBERAZIONE  
 Giunta Comunale  
 Consiglio Comunale  
n° 109 del 16 SET. 2008

COMUNE DI PISA  
POLO DI ATTIVITA' MONTACCHIELLO

VARIANTE DI ADEGUAMENTO ED INTEGRAZIONE DEL PROGETTO DI  
LOTTIZZAZIONE AREA PRODUTTIVA E AMBITO PQ3 LOCALITA'  
MONTACCHIELLO (PISA)  
- COMPARTO MONTACCHIELLO 2 -

RELAZIONE DI FATTIBILITA' GEOLOGICA RELATIVA ALLE  
VARIANTI IN PROGETTO

(D.P.G.R. 27 aprile 2007, n.26/R)

*P.P.V.*  
*P.P.V.*



IMM.RE NUOVA LISCATE  
L'Amministratore Unico  
*S. Benvenuti*

IMM.RE NUOVA LISCATE  
L'Amministratore Unico  
*S. Benvenuti*

NOVEMBRE 2007

Proprietà: Soc. IMMOBILIARE NUOVA LISCATE S.p.A.



**PROGETTO DI VARIANTE AL PIANO PARTICOLAREGGIATO ZONA PRODUTTIVA DI MONTACCHIELLO – UTOE N°36 – AREE SPECIALISTICHE PER LA PRODUZIONE DI BENI DA QUALIFICARE IN BASE A PROGETTI UNITARI (PQ3) SUBCOMPARTO A.  
RELAZIONE DI FATTIBILITA' GEOLOGICA RELATIVA ALLE VARIANTI IN PROGETTO  
(D.P.G.R. 27 aprile 2007, n. 26/R)**

\*\*\*\*\*

**INTRODUZIONE**

Il Polo di Attività Montacchiello 2 è stato oggetto in passato di due relazioni riguardanti la definizione della fattibilità geologica ai sensi della DCR 94/85 per quanto concerne pericolosità e fattibilità geologica, alla DCR 230/94 ed alla DCI 139/29.11.1999 dell'Autorità di Bacino dell'Arno per quanto riguarda il rischio idraulico ed 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 lo studio delle caratteristiche geologico e geotecniche del substrato.

I due studi sono stati realizzati rispettivamente:

- nel 2002, nei confronti delle opere di urbanizzazione, strade e parcheggi, da cui scaturì un grado di fattibilità geologica pari a  $F=2$ ;
- nel 2004, nei confronti degli interventi edilizi, da cui scaturì un grado di fattibilità geologica pari a  $F=3$ .

Gli studi si svolsero mediante la riclassificazione ed elaborazione di dati esistenti per quanto riguarda l'aspetto stratigrafico-geotecnico e con l'acquisizione di cartografie di base del Piano Strutturale, carte geologiche pubblicate, cartografia dell'Autorità di Bacino dell'Arno.

La presente relazione riguarda invece una modifica a variante del Piano Particolareggiato, che prevede aree da destinare a parcheggio di relazione da inserire all'interno del piano PQ3.

La realizzazione e/o la destinazione ex novo di aree a parcheggio di relazione, non ha particolari implicazioni dal punto di vista geologico/tecnico e geomorfologico, si procederà comunque per la variante in oggetto a riesaminare gli elementi noti del territorio, anche ai sensi del D.P.G.R. 27 aprile 2007, n. 26/R.

Per quanto riguarda i dati generali stratigrafici e di consistenza del substrato ai fini della valutazione di possibili problemi sismici, si è fatto ricorso ad alcune prove penetrometriche (CPT) eseguite nei lotti adiacenti, nell'ambito dello studio geologico e geotecnico eseguito nel 1991 sull'area oggi denominata "Montacchiello 2" per la progettazione esecutiva del nuovo stabilimento per l'imbottigliamento di acqua minerale Donata (mai realizzato) e più recentemente per l'edificio denominato "Vela" in avanzata fase di costruzione nel polo di attività Montacchiello.

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

Questi debolissimi rilievi rappresentano molto probabilmente la sommità di antiche dune 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 ricavata dal sito [www.rete.toscana.it](http://www.rete.toscana.it).

Tutta l'area risulta occupata da depositi alluvionali recenti-attuali prevalentemente limoso argillosi. Si tratta comunque di terreni generalmente compressibili, con rare eccezioni in particolari situazioni topografiche di alto morfologico.

Una migliore caratterizzazione del terreno in profondità sarà formulata in sede di commento delle prove penetrometriche di riferimento stratigrafico.

### Falda

Sono state rinvenute condizioni di saturazione di acqua nel terreno a partire da circa tre metri da p.c., durante tutte le campagne geognostiche effettuate ad oggi. Molto probabilmente questa situazione di saturazione del sottosuolo è permanente, data anche la vicinanza dei fossi e la quota assoluta di piano campagna originario, relativamente bassa. Si tratta di acqua non sfruttabile in pratica, data la bassissima permeabilità dei terreni, come dimostrato da scavi di fondazione profondi fino a 3 m senza infiltrazioni significative di acqua. 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. Questo effetto è oggi meno avvertibile che in passato, in quanto tutta l'area è stata oggetto di regimazione e non sono più presenti i fenomeni di ristagno che caratterizzavano l'area fino agli anni '90

Questo modestissimo acquifero superficiale, per le basse caratteristiche di permeabilità e trasmissività dei terreni è sostanzialmente privo di possibile 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, l'area di intervento è stata classificata con un grado di pericolosità geologica **P = 3 C**.

Questa definizione implica un grado di pericolosità media, dovuta alla presenza dei canali di bonifica, e ad un difficoltoso drenaggio in caso di eventi piovosi intensi (vedi anche "Carta delle aree allagabili").

Facendo invece riferimento alla cartografia di "Perimetrazione delle aree con pericolosità e rischio idraulico" dell'Autorità di Bacino dell'Arno (allegata), l'area è classificata come "*R - area di ristagno, non soggetta alle presenti misure di salvaguardia*".

La carta guida delle aree allagate, progetto "riduzione rischio idraulico", Autorità di Bacino dell'Arno, è antecedente alla realizzazione della lottizzazione Montacchiello" ed anche al P.A.I, dove l'area viene semplicemente dichiarata "di ristagno", situazione peraltro già superata dalla regimazione idraulica e riposizionamento delle quote di urbanizzazione della lottizzazione Montacchiello.

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 progetto, il Piano Particolareggiato fu oggetto di uno studio idraulico ai sensi della DCR 230/94 per la definizione dei battenti di piena.

*Verifica idraulica* - L'area è stata verificata mediante il *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;
- 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 il frontespizio della relazione, la planimetria con la posizione dei fossi e dei canali estratta dalla relazione stessa, il capitolo conclusivo della relazione con indicate le quote minime cui attenersi in sede di progetto. In particolare si definisce la quota minima di calpestio di +1,35 m slm riferita alla vecchia cartografia IGMI 1:25.000. Su questa quota, riportata topograficamente alla cartografia CTR, è stata impostata tutta la rete viaria di base di Montacchiello, mentre i calpestii dei vari lotti sono posti a quota superiore. Per una trattazione più dettagliata si rimanda alla verifica di calcolo completa della AICE Consulting.

\*\*\*\*\*

Dal punto di vista geotecnico invece, pur essendo in presenza di livelli di bassa consistenza, la stratigrafia è sufficientemente uniforme, ed un substrato relativo non è mai raggiunto entro i primi 20 m da p.c., anche se in alcuni punti si ha un significativo miglioramento della consistenza con la profondità.

#### CONDIZIONI DI PERICOLOSITA' AI SENSI DEL D.P.G.R. 27 APRILE 2007, N. 26/R:

**Pericolosità geomorfologica bassa (G.1):** aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, giaciture non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di movimenti di massa.

**Pericolosità idraulica elevata (L3):** aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra  $30 < Tr < 200$  anni. Fuori dalle unità territoriali organiche elementari (UTOE) potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologici idraulici, rientrano in classe di pericolosità elevata le aree di fondovalle per le quali ricorra almeno una delle seguenti condizioni:

a) vi sono notizie storiche di inondazioni

b) sono morfologicamente in condizione sfavorevole di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a metri 2 sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda.

*Per quanto riguarda i fenomeni di ristagno, essi sono stati risolti con la nuova regimazione ed assetto superficiale conseguente all'urbanizzazione del Polo di Attività Montacchiello.*

**Pericolosità sismica locale elevata (S.3):** aree in cui sono presenti fenomeni di instabilità quiescenti (2A) e che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; zone potenzialmente franose o esposte a rischio frana (2B) per le quali non si escludono fenomeni di instabilità indotta dalla sollecitazione sismica; **zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono dar luogo a cedimenti diffusi (4);** terreni soggetti a liquefazione dinamica (5) in comuni a media-elevata sismicità (zone 3s); zone con possibile amplificazione sismica connesse a zone di bordo della valle e/o aree di raccordo con il versante (8); zone con possibile amplificazione per effetti stratigrafici (9, 10, 11) in comuni a media-elevata sismicità (zone 2 e 3s); zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisicomeccaniche significativamente diverse (12); presenza di faglie e/o contatti tettonici (13);

#### INDAGINI GEOGNOSTICHE IN SITO DI RIFERIMENTO

Sono allegate alla presente le prove penetrometriche statiche CPT 1/91 e CPT 2/91, eseguite dalla Geoprove di Lucca e ubicate in aderenza alla zona destinata a parcheggio di variante all'interno di PQ3, e

la prova CPT 3/03 eseguita dalla Geoservizi di Ghezzano (PI) per il fabbricato "Vela" posta in direzione dell'area di parcheggio ubicata dal lato opposto di Via Umberto Forti.

Non è stata tracciata una sezione stratigrafica in quanto non nell'oggetto del presente studio di fattibilità degli interventi di variante. In tutte le prove si evidenzia la presenza di uno strato compressibile, costituito da limi argillosi nerastri plastici ad elevato contenuto organico posti rispettivamente tra le quote di:

- 3,4 e 5,0 m da p.c. in CPT 1/91 ;
- 4,0 e 6,2 m da p.c. in CPT 2/91;
- 4,2 e 10,4 m da p.c. in CPT 3/03.

Si precisa che, data la natura coesiva, lo strato compressibile non è soggetto a fenomeni di liquefazione.

E' evidente da quanto sopra illustrato il progressivo aumento dei terreni compressibili allontanandosi dalla linea ferroviaria e dal podere Poggio. Questo strato può essere causa di elevati cedimenti assoluti e differenziali qualora ad esso vengano trasmessi i carichi di fondazione. Nel caso di strade, piazzali, e parcheggi, le sollecitazioni indotte dall'applicazione dei carichi si esplicano completamente nella "crosta" superficiale di terreno posta nei primi 3,5 m di profondità, per cui anche eventuali cedimenti sono altamente improbabili. Il piano di campagna di progetto è rialzato rispetto al piano campagna originario di circa 0,5 m.

Dalle considerazioni suddette scaturì il differente peso dato alla fattibilità delle opere di urbanizzazione generale (F=2) e degli edifici (F=3).

#### **DEFINIZIONE DELLA FATTIBILITA' DELL'INTERVENTO OGGETTO DI VARIANTE AI SENSI DEL D.P.G.R. 27 APRILE 2007, N. 26/R.**

Il grado di fattibilità geologica di un intervento è sempre da considerarsi in funzione delle situazioni di pericolosità riscontrate, e soprattutto dal tipo di intervento che si considera.

Nel caso in oggetto si deve verificare la fattibilità di aree a parcheggio, che nei confronti delle situazioni di pericolosità riscontrate si pongono nel modo seguente:

- pericolosità idraulica: la quota di strade e parcheggi nell'ambito dell'area di Montacchiello è già in sicurezza rispetto a quanto prescritto nello studio idraulico che è alla base della lottizzazione; inoltre il parcheggio in sé non costituisce un fattore di rischio locale, né un aggravio delle condizioni di rischio idraulico a carico dei terreni limitrofi;
- pericolosità sismica: la realizzazione delle aree a parcheggio non comporta l'innesco di cedimenti assoluti e/o differenziali significativi, in quanto i limitati carichi trasmessi si esauriranno completamente nella crosta superficiale di terreno.

In considerazione di quanto sopra si considera, limitatamente all'intervento oggetto di variante, una classificazione di fattibilità:

**Fattibilità con normali vincoli (F2):** si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali è necessario indicare la tipologia di indagini e/o specifiche prescrizioni ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.

#### ELENCO ALLEGATI

- Corografia generale, scala 1:25.000.
- Carta geologica, [www.rete.toscana.it](http://www.rete.toscana.it), scala 1:20.000.
- Estratto verifica idraulica eseguita dalla AICE Consulting srl a supporto del progetto di lottizzazione Montacchiello: frontespizio relazione, planimetria generale, conclusioni.
- Carta di pericolosità idraulica, estratto PAI.
- Carta guida delle aree allagate, progetto "riduzione rischio idraulico", antecedente alla realizzazione della lottizzazione Montacchiello".
- Carta di pericolosità e fattibilità relativa all'insieme degli interventi di lottizzazione, estratto relazione ottobre 2004.
- Carta di pericolosità geomorfologica, idraulica e sismica ai sensi del D.P.G.R. 27 aprile 2007, n. 26/R.
- Planimetria di progetto con ubicazione prove di riferimento.
- Carta di fattibilità ai sensi del del D.P.G.R. 27 aprile 2007, n. 26/R, limitatamente ai due interventi soggetti a variante.
- Elaborati relativi alle tre prove penetrometriche statiche di riferimento.

**Pisa, 13 novembre 2007.**

Dott. Geol. Giorgio Della Croce



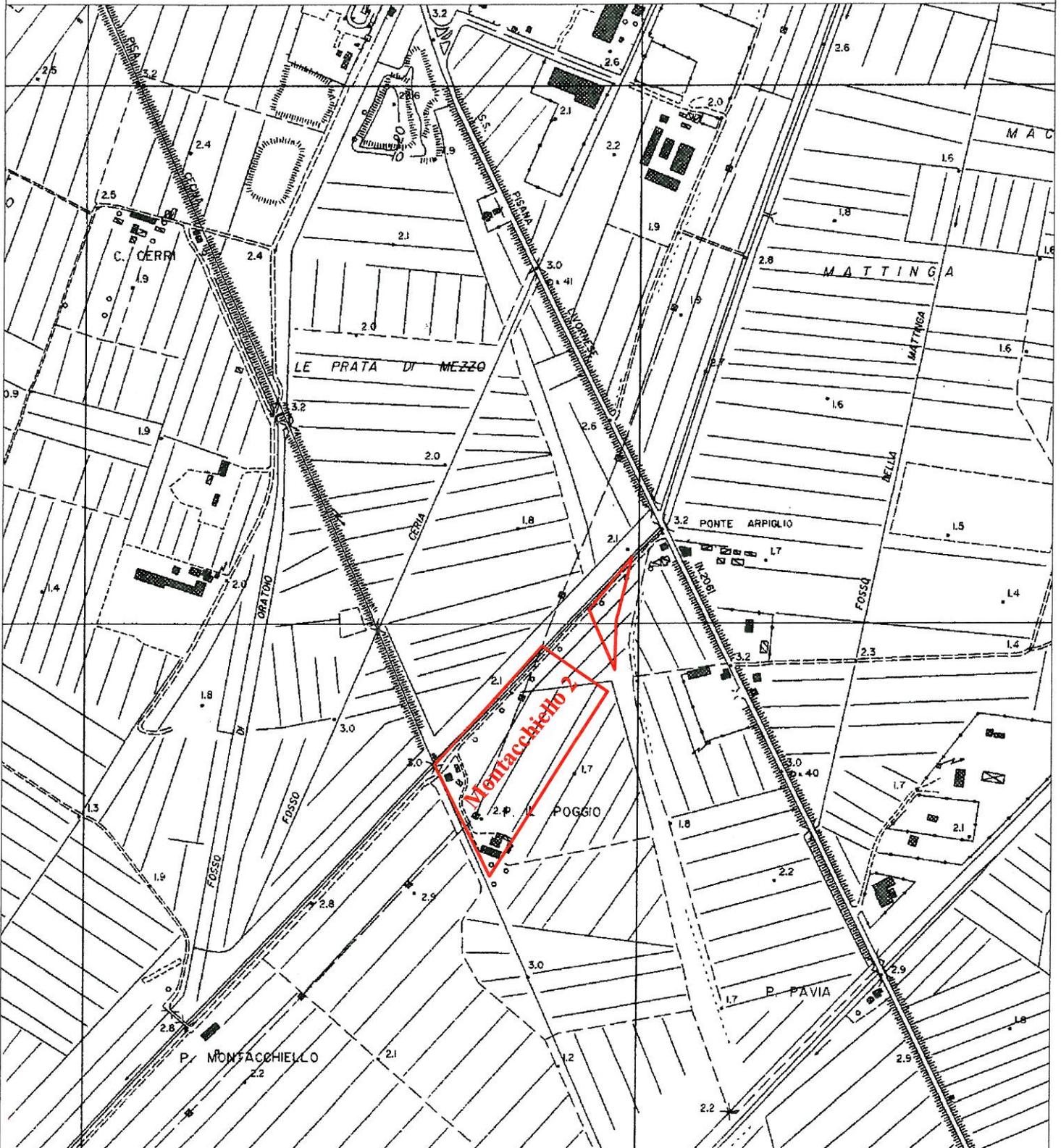
# COMUNE DI PISA

VARIANTE DI ADEGUAMENTO ED INTEGRAZIONE DEL PROGETTO  
DI LOTTIZZAZIONE AREA PRODUTTIVA ED AMBITO PQ3  
LOCALITÀ MONTACCHIELLO - COMPARTO MONTACCHIELLO 2  
RELAZIONE DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA - Novembre 2007

COROGRAFIA (Estratto C.T.R.) - scala 1:10.000

Proprietà: Soc. Immobiliare Nuova Liscate S.p.A., Sigg.ri Gori G., Nannicini S.

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



**COMUNE DI PISA**

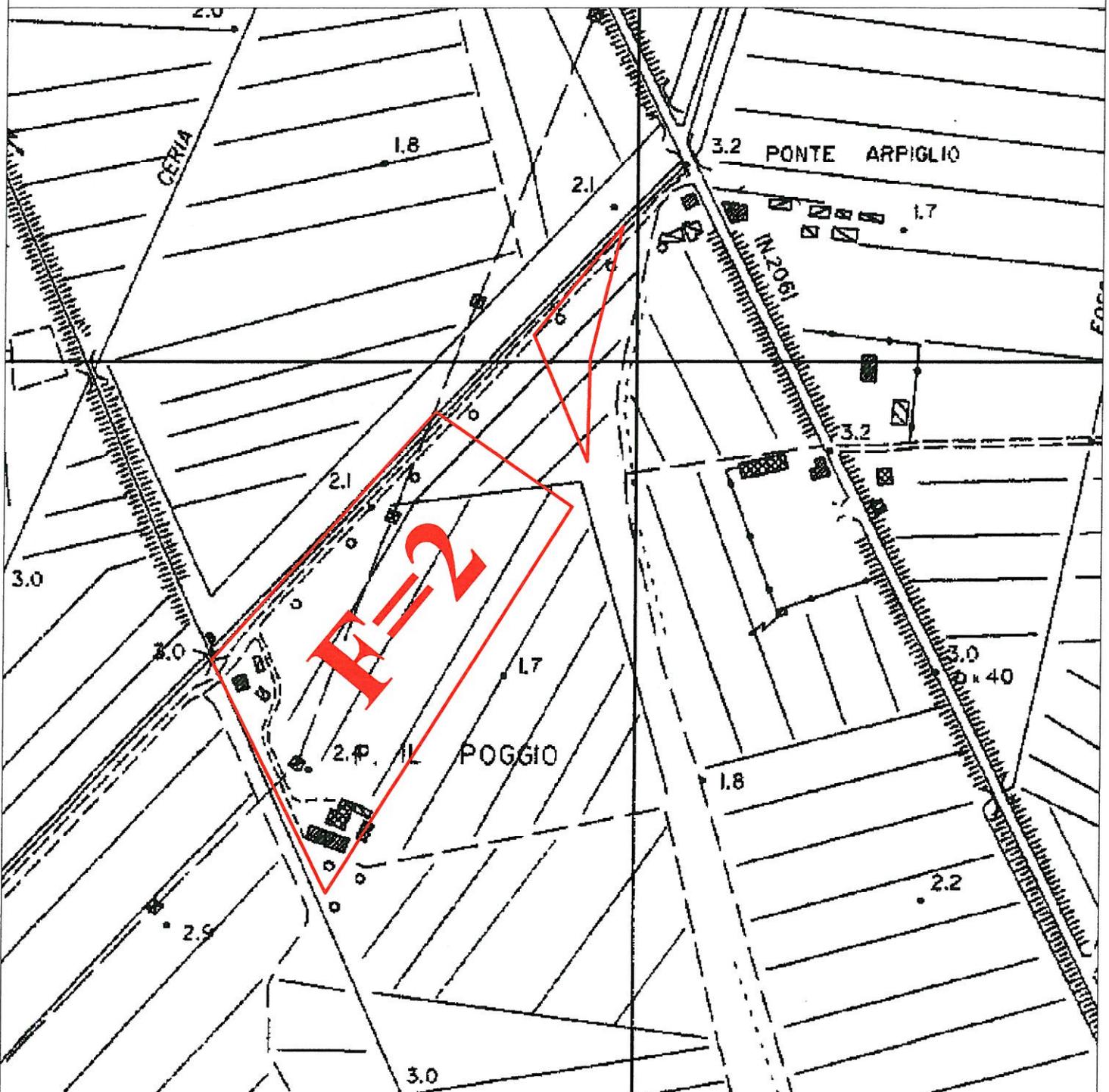
VARIANTE DI ADEGUAMENTO ED INTEGRAZIONE DEL PROGETTO  
DI LOTTIZZAZIONE AREA PRODUTTIVA ED AMBITO PQ3  
LOCALITÀ MONTACCHIELLO - COMPARTO MONTACCHIELLO 2  
RELAZIONE DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA - Novembre 2007

CARTA DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA - scala 1:5.000

Proprietà: Soc. Immobiliare Nuova Liscate S.p.A., Sigg.ri Gori G., Nannicini S.

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

**F= 2 - Fattibilità con normali vincoli**



# COMUNE DI PISA

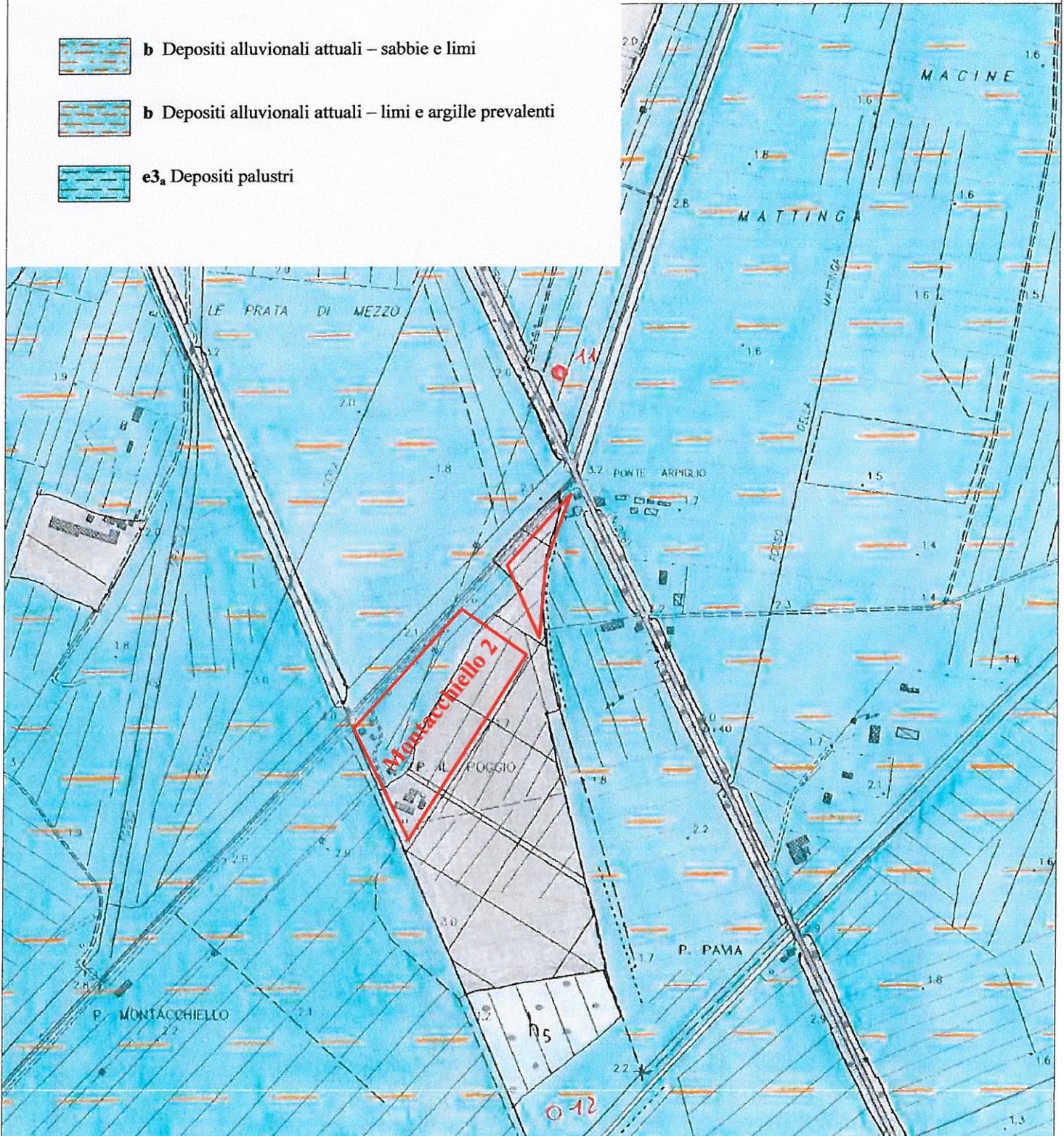
VARIANTE DI ADEGUAMENTO ED INTEGRAZIONE DEL PROGETTO  
DI LOTTIZZAZIONE AREA PRODUTTIVA ED AMBITO PQ3  
LOCALITÀ MONTACCHIELLO - COMPARTO MONTACCHIELLO 2  
RELAZIONE DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA - Novembre 2007

CARTA GEOLOGICA (www.rete.toscana.it) - scala 1:10.000

Proprietà: Soc. Immobiliare Nuova Liscate S.p.A., Sigg.ri Gori G., Nannicini S.

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

-  **b** Depositi alluvionali attuali – sabbie e limi
-  **b** Depositi alluvionali attuali – limi e argille prevalenti
-  **e3<sub>a</sub>** Depositi palustri



## COMUNE DI PISA

VARIANTE DI ADEGUAMENTO ED INTEGRAZIONE DEL PROGETTO  
DI LOTTIZZAZIONE AREA PRODUTTIVA ED AMBITO PQ3  
LOCALITÀ MONTACCHIELLO - COMPARTO MONTACCHIELLO 2  
RELAZIONE DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA - Novembre 2007

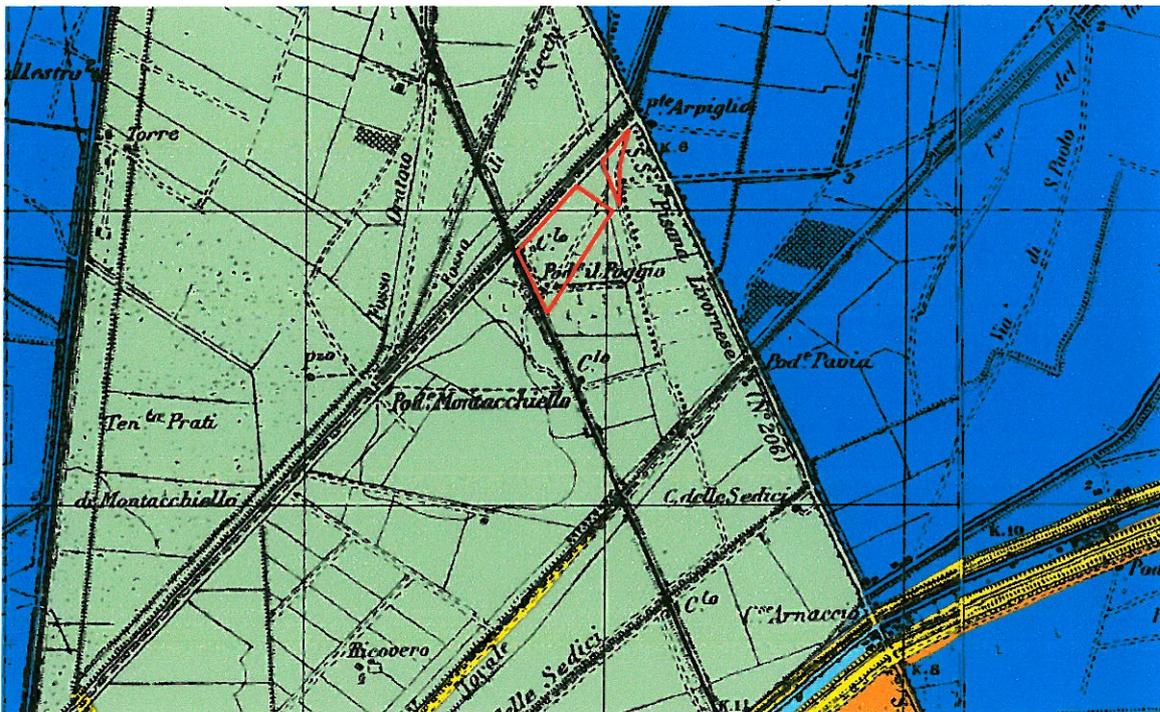
CARTA DI PERICOLOSITÀ IDRAULICA - Estratto P.A.I. - scala 1:25.000

Proprietà: Soc. Immobiliare Nuova Liscate S.p.A., Sigg.ri Gori G., Nannicini S.

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

### Autorità di Bacino del Fiume Arno

### Piano di Bacino del fiume Arno - Piano Stralcio Assetto Idrogeologico



Perimetrazione delle aree con pericolosità idraulica - livello di sintesi

■ P.I.4 ■ P.I.3 ■ P.I.2 ■ P.I.1 ■ R

**COMUNE DI PISA**

VARIANTE DI ADEGUAMENTO ED INTEGRAZIONE DEL PROGETTO  
DI LOTTIZZAZIONE AREA PRODUTTIVA ED AMBITO PQ3  
LOCALITÀ MONTACCHIELLO - COMPARTO MONTACCHIELLO 2  
RELAZIONE DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA - Novembre 2007

CARTA DELLE PERICOLOSITÀ - scala 1:5.000

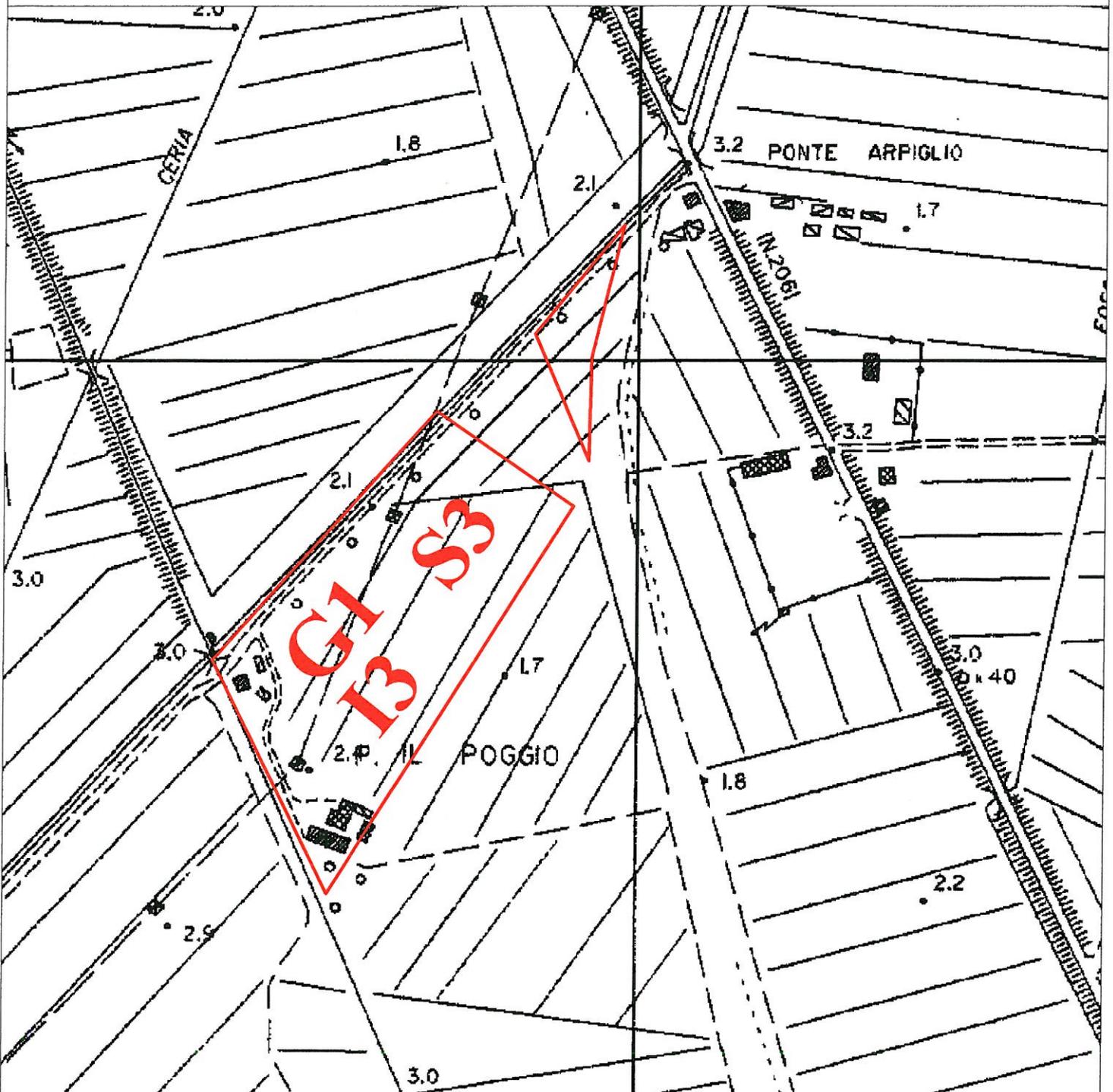
Proprietà: Soc. Immobiliare Nuova Liscate S.p.A., Sigg.ri Gori G., Nannicini S.

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

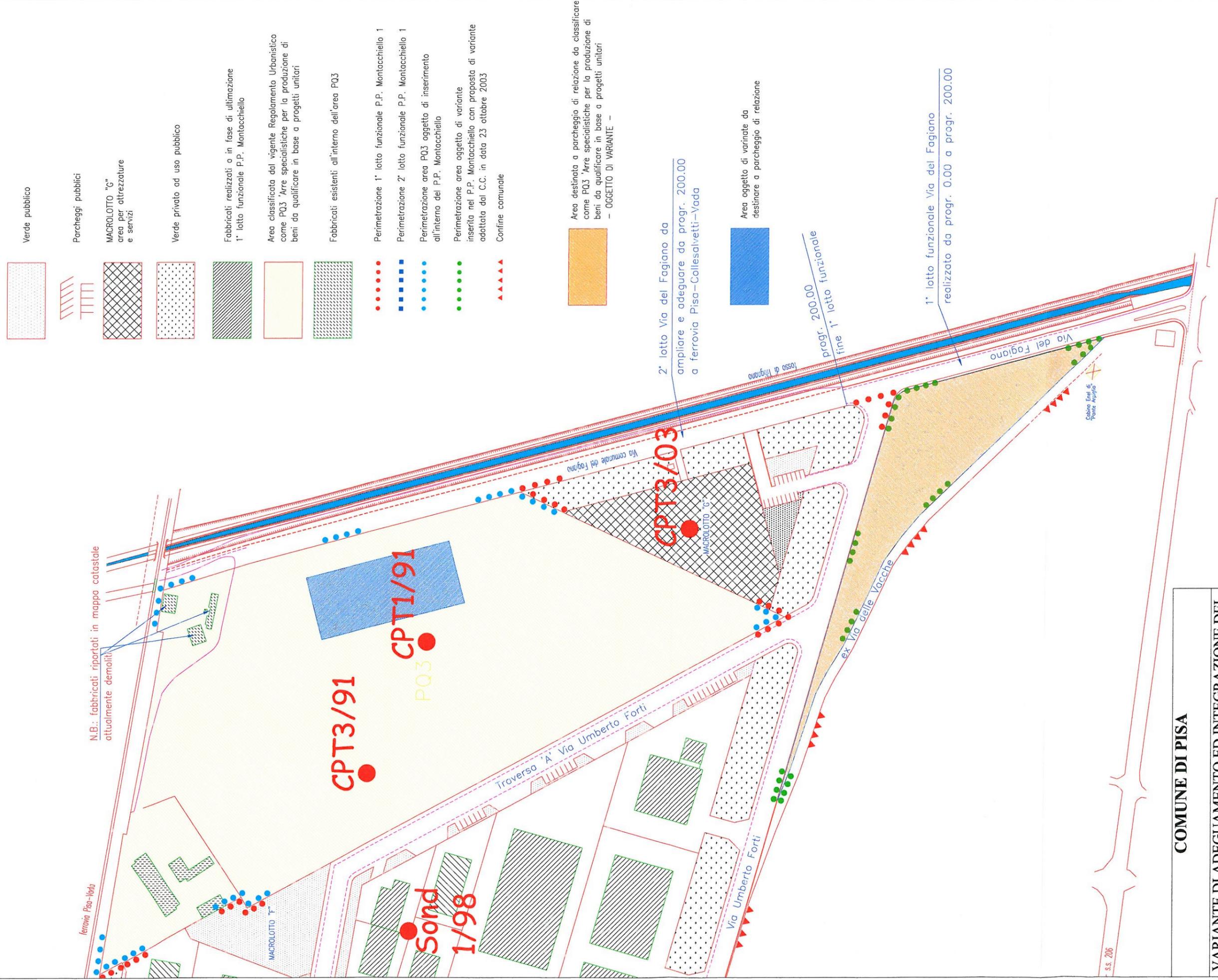
**G1 - Pericolosità geomorfologica bassa**

**I3 - Pericolosità idraulica elevata**

**S3 - Pericolosità sismica locale elevata**



-  Verde pubblico
-  Parcheggi pubblici
-  MACROLOTTO "C" area per attrezzature e servizi
-  Verde privato ad uso pubblico
-  Fabbricati realizzati o in fase di ultimazione 1° lotto funzionale P.P. Montacchiello
-  Area classificata dal vigente Regolamento Urbanistico come PQ3 "Arre specialistiche per la produzione di beni da qualificare in base a progetti unitari"
-  Fabbricati esistenti: all'interno dell'area PQ3
-  Perimetrazione 1° lotto funzionale P.P. Montacchiello 1
-  Perimetrazione 2° lotto funzionale P.P. Montacchiello 1
-  Perimetrazione area PQ3 oggetto di inserimento all'interno del P.P. Montacchiello
-  Perimetrazione area oggetto di variante inserita nel P.P. Montacchiello con proposta di variante adottata dal C.C. in data 23 ottobre 2003
-  Confine comunale
-  Area destinata a parcheggio di relazione da classificare come PQ3 "Arre specialistiche per la produzione di beni da qualificare in base a progetti unitari" - OGGETTO DI VARIANTE -



N.B.: fabbricati riportati in mappa catastale attualmente demoliti

2° lotto Via del Fagiano da ampliare e adeguare da progr. 200.00 a ferrovia Pisa-Collesalvetti-Yoda

Area oggetto di variante da destinare a parcheggio di relazione

1° lotto funzionale Via del Fagiano realizzato da progr. 0.00 a progr. 200.00

**COMUNE DI PISA**

VARIANTE DI ADEGUAMENTO ED INTEGRAZIONE DEL PROGETTO DI LOTTIZZAZIONE AREA PRODUTTIVA ED AMBITO PQ3 LOCALITÀ MONTACCHIELLO - COMPARTO MONTACCHIELLO 2

PLANIMETRIA DI PROGETTO CON UBICAZIONE PROVE DI RIFERIMENTO - scala 1:2.000

Proprietà: Soc. Immobiliare Nuova Lisate S.p.A., Sigg.ri Gori G., Nannicini S.

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

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

