

TAVOLA 23

BEGGIATO GIANCARLO
GEOLOGO
"GEOLOGIA TECNICA"
Indagini e relazioni
"IDROGEOLOGIA"

Tel. (0574) 462613

Via A. Negri, 9
59100 PRATO

P.d.R. n° 177
P.G. del

PERVENUTO IL
11 FEB. 2009
SERVIZIO
PROGRAMMAZIONE
URBANISTICA

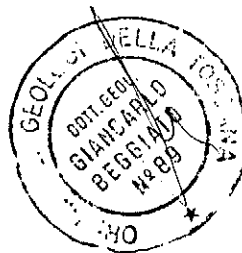
**INTEGRAZIONE ALLA RELAZIONE GEOLOGICA DI FAT-
TIBILITA' E CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI
TERRENI DI FONDAZIONE PER IL PIANO DI RECUPERO
RELATIVO ALL'EDIFICIO EX POSTE E TELEGRAFI**

*Aggiornamento ai sensi del D.P.G.R. 26/R-2007
Aggiornamento per variante 3° p. interrato*

Comune: PRATO -

Località: Piazza San Marco

Proprietà: EUROBRICK S.p.A.



INDICE

Premesse	Foglio n.	1
A. Pericolosità	Foglio n.	1
A.1 - Analisi e approfondimenti	Foglio n.	1
A.2 - Valutazione di pericolosità	Foglio n.	3
B. Cartografia del P.T.C.	Foglio n.	3
B.1 - L'integrità geomorfologica	Foglio n.	3
B.2 - L'integrità idraulica	Foglio n.	4
B.3 - L'integrità idrogeologica	Foglio n.	4
C. Variante 3° p. interrato	Foglio n.	5
D. Condizioni di fattibilità - Indicazioni	Foglio n.	5

Allegati:

- Carta Geologica Regionale
- Cartografia del P.T.C. della Provincia di Prato
- Estratto da tavola di progetto per variante 3° p. interrato

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

PREMESSE

La presente nota viene redatta ad integrazione della relazione geologica di fattibilità già prodotta, alla quale si rimanda per l'ubicazione cartografica, per le indagini geognostiche e caratterizzazione geotecnica dei terreni, per la cartografia geologico-tecnica di supporto al P.R.G. e per la Cartografia dell'Autorità di Bacino del F. Arno.

Con la presente si vuole ottemperare a quanto riportato al punto 4 delle richieste formulate dall'URTAT per l'«Aggiornamento indagini di fattibilità geologico-idraulica..., redatta ai sensi dell'art. 62 della L.R. 1/2005 e modelli allegati al D.P.G.R. 26/R del 24.04.2007».

N.B.: Si precisa qui che le risultanze derivate dall'indagine geognostica di riferimento, anche se eseguita nell'area adiacente, per la caratterizzazione dei terreni dell'area in oggetto, ed i parametri geotecnici da essa derivati, sono da assumersi per quest'ultima come indicazioni di larga massima, da confermare poi con indagine geognostica in sito.

Viene inoltre eseguito anche un aggiornamento in relazione alle caratteristiche geologico-tecniche dei terreni, per la variante che prevede la realizzazione di un 3° p. interrato.

A. PERICOLOSITA'

A.1 - Analisi e approfondimenti

Si ritiene che, alla luce delle nuove direttive, non siano intervenute modifiche al quadro conoscitivo di riferimento limitatamente però all'assetto geomorfologico, idraulico, idrogeologico e litostratigrafico.

Si fa riferimento al tal fine alla indagine geognostica eseguita nell'area adiacente con N. 6 penetrometrie dinamiche DPSH.

Le risultanze di tale indagine e l'esame della **Carta Geologica Regionale** (allegata) consentono la **caratterizzazione geologica e litotecnica** ed anche l'**assetto litostigrafico** locale dell'area di intervento.

Le suddette risultanze consentono di prevedere realistica, per l'area in oggetto, la presenza di una stratigrafia con un ampio orizzonte superiore, fino a -7 m ca., di sedimenti fini granulari (limi con sabbia e ghiaietto), cui segue un livello con elementi granulari grossolani (ghiaie medie e grossolane in matrice limo-sabbiosa, talora in subordine); il grado di addensamento di quest'ultimo livello è elevato.

Per conoscenze dello scrivente, derivate da sondaggi profondi (anche da perforazione di pozzi) eseguiti in questa fascia della piana, si ritiene che in profondità, certamente entro i primi 30 m, vi sia una presenza di materiali grossolani (ghiaie) con rari e sottili livelli di matrice di "fino" (limo con sabbia/sabbia limosa).

L'**assetto idrogeologico** è stato caratterizzato dall'assenza, nella vicina area di riferimento, di falda entro la profondità indagata; la falda, nell'ampia conoide di Prato, è qui posta invece intorno oltre i -20 m dal p.c. ed in equilibrio idrodinamico col vicino F. Bisenzio.

Per gli **aspetti geomorfologici** non vi sono elementi di erosione e di accumulo fluviale, né antropici (opere di difesa idraulica) con interazione diretta con la dinamica d'alveo.

Per l'**assetto idraulico** gli aspetti ad esso relativi sono già stati trattati nella precedente relazione.

In relazione infine al **rischio sismico**, tutti gli elementi di conoscenza del territorio, derivati dalla cartografia geologico-tecnica disponibile e delle indagini a tal fine riportate, consentono di fornire indicazioni per l'individuazione di una "*Zona a Maggior Pericolosità Sismica Locale*" (**ZMPSL**) nell'area oggetto della presente.

L'analisi relativa a tale tipologia di zona viene riportata nei punti che seguono.

A.2 - Valutazione di pericolosità

- **Pericolosità geomorfologica:** assente (area di pianura).
- **Pericolosità idraulica** di grado 2 (P.I. 2) definita dal P.A.I.; ai sensi del D.P.G.R. 26R-2007 è invece da considerarsi di grado 3 (P.I. 3).
- **Pericolosità sismica locale:** il quadro conoscitivo consente una valutazione preliminare del rischio sismico derivante dalla presenza di una conoide alluvionale (come da Allegato n. 1 alla direttiva - *“Legenda per la Carta delle ZMPSL”*) indicata con la simbologia “11” (*“Aree costituite da conoidi alluvionali e/o cono detritici”*), con possibili effetti di **amplificazione stratigrafica** (*«Amplificazione diffusa e del moto del suolo dovuta alla differenza di risposta sismica tra substrato e copertura...»*). Questa presenza impone di definire per l'area una **“Pericolosità sismica locale elevata” (S.3)**, come da Allegato n. 2 alle direttive, in cui vengono combinati gli elementi di pericolosità sismica locale (in questo caso “Amplificazione per effetti stratigrafici 11”) con il “Grado di sismicità di riferimento del territorio comunale” (in questo caso 3S).

B. CARTOGRAFIA DEL P.T.C.

B.1 - L'integrità geomorfologica

La carta dell'**Integrità Geomorfologica**, derivata dalla Carta Geolitologica e Geomorfologica, pone l'area in oggetto in **Pericolosità di classe “2” (bassa)**, che *«corrisponde a situazioni geologico-tecniche stabili sulle quali però permangono dubbi che comunque potranno essere chiariti a livello di indagine geognostica di supporto alla progettazione edilizia»*. In questa classe di pericolosità sono inseriti i *«depositi di conoide»*.

Per l'area in oggetto è stata eseguita una prima caratterizzazione geologico-technica, da assumere però come indicazione di larga massima, sulla base di una indagine geognostica realizzata di recente in un'area adiacente, appartenente allo stesso contesto

A.2 - Valutazione di pericolosità

- **Pericolosità geomorfologica:** assente (area di pianura).
- **Pericolosità idraulica** di grado 2 (P.I. 2) definita dal P.A.I.; ai sensi del D.P.G.R. 26R-2007 è invece da considerarsi di grado 3 (P.I. 3).
- **Pericolosità sismica locale:** il quadro conoscitivo consente una valutazione preliminare del rischio sismico derivante dalla presenza di una conoide alluvionale (come da Allegato n. 1 alla direttiva - "*Legenda per la Carta delle ZMPSL*") indicata con la simbologia "11" ("*Aree costituite da conoidi alluvionali e/o cono detritici*"), con possibili effetti di **amplificazione stratigrafica** (*«Amplificazione diffusa e del moto del suolo dovuta alla differenza di risposta sismica tra substrato e copertura...»*). Questa presenza impone di definire per l'area una "**Pericolosità sismica locale elevata**" (S.3), come da Allegato n. 2 alle direttive, in cui vengono combinati gli elementi di pericolosità sismica locale (in questo caso "Amplificazione per effetti stratigrafici 11") con il "Grado di sismicità di riferimento del territorio comunale" (in questo caso 3S).

B. CARTOGRAFIA DEL P.T.C.

B.1 - L'integrità geomorfologica

La carta dell'**Integrità Geomorfologica**, derivata dalla Carta Geolitologica e Geomorfologica, pone l'area in oggetto in **Pericolosità di classe "2" (bassa)**, che *«corrisponde a situazioni geologico-tecniche stabili sulle quali però permangono dubbi che comunque potranno essere chiariti a livello di indagine geognostica di supporto alla progettazione edilizia»*. In questa classe di pericolosità sono inseriti i *«depositi di conoide»*.

Per l'area in oggetto è stata eseguita una prima caratterizzazione geologico-technica, da assumere però come indicazione di larga massima, sulla base di una indagine geognostica realizzata di recente in un'area adiacente, appartenente allo stesso contesto

geolitologico di quello in oggetto. Da tale indagine non sono emersi dubbi importanti, dal punto di vista geotecnico; eventuali lievi incertezze saranno chiarite a livello di progettazione esecutiva con il completamento dell'indagine con prove nell'area di intervento.

Quest'ultima indagine consentirà di chiarire le condizioni di stabilità geotecnica, che vengono indicate nelle *«prescrizioni per le aree con pericolosità intrinseca bassa (P2)»*; aree per le quali comunque *«non vi sono limitazioni alle tipologie di ... trasformazione del territorio, che risultano quindi tutte ammesse purché supportate da indagini geologica»*; indagine che, come sopra esposto, sarà completata a supporto della progettazione esecutiva.

B.2 - L'integrità idraulica

Le problematiche dell'area di intervento relative al D.C.R. 12/00 (Ambito "B") ed al D.C.I. 185/04 (P.A.I. dell'Autorità di Bacino del F. Arno sulla Pericolosità Idraulica) sono state già trattate in precedenza al punto 3 (Idrogeologia) della relazione iniziale, mentre la Pericolosità Idraulica è stata qui rivalutata in funzione del D.P.G.R. 26R.

B.3 - L'integrità idrogeologica

La **Carta dell'Integrità Idrogeologica**, nella quale è stata realizzata una zonazione della "permeabilità intrinseca", pone l'area in oggetto in **classe IV (Vulnerabilità Idrogeologica Elevata 4)**; in questa classe vengono posti i *«depositi sciolti, caratterizzati da una tessitura particolarmente grossolana ... per cui la porosità e la permeabilità primaria rimangono elevate»*, come la struttura sedimentaria della conoide di Prato, nella quale è posta l'area in oggetto.

Per quest'ultima peraltro la **Carta Idrogeologica** definisce, relativamente ai terreni in essa affioranti, una **permeabilità da ridotta a molto ridotta**, anche se al limite di un'area a permeabilità da media ad elevata.

Nelle prescrizioni per la classe IV- 4 dovranno essere pertanto regolamentate *«le*

attività di raccolta, stoccaggio temporaneo ... dei rifiuti, oltre a tenere sotto stretto controllo lo stato di efficienza ... del comparto relativo ... al collettamento dei rifiuti reflui fognari».

Per il nuovo fabbricato sono in progetto e saranno realizzate "a regola d'arte" le linee di raccolta dei reflui, che saranno poi convogliati nella linea fognaria comunale.

C. VARIANTE 3° P. INTERRATO

Come da allegata sezione di progetto, la realizzazione di un 3° p. interrato di autorimesse determinerà una quota di imposta delle strutture fondali tra -8.50 e -9.50 m dal p.c.

A tale profondità la litologia presente è costituita da materiali grossolani, ghiaie eterometriche in matrice limo-sabbiosa, con un buon grado di addensamento. Le penetrometrie, eseguite nell'area adiacente, avevano infatti indicato la presenza di un limo con sabbie e ghiaie medio-piccole fino a -7 m, cui segue l'orizzonte di elementi grossolani in precedenza descritto e presente fino a fondo prove (-11 m).

Questo orizzonte è dotato di parametri geotecnici ottimi ($\varphi' \cong 40^\circ$ e $M_o = 380$ Kg/cmq), che garantiscono elevata capacità portante e cedimenti trascurabili. L'assetto litostratigrafico dell'area, descritto nella precedente relazione, consente infatti di prevedere una litologia quasi totalmente granulare ("conoide" e "paleovalvei").

In relazione all'idrogeologia non è prevista, alla nuova profondità in progetto, presenza della falda principale, che è posta oltre i -20 m ca., ma come frequente in questa parte della piana sono possibili falde "sospese", sostenute da lenti di limo argilloso, alimentate dalle precipitazioni e generalmente di modesta entità.

D. CONDIZIONI DI FATTIBILITA' - INDICAZIONI

Lo studio geologico-tecnico di supporto al P.R.G. (TOMEI '99) definisce per l'area una **pericolosità geologica di grado "2"**; il P.A.I. pone l'area tra quelle a **pericolosità idraulica P.I. 2**, mentre il D.P.G.R. 26R-2007 definisce per la stessa area una pe-

ricolosità idraulica P.I. 3. Ne deriva di assumere una **fattibilità di grado "3" (condizionata)**.

La "condizione" non è però legata alla pericolosità idraulica in quanto il progetto non prevede ampliamenti della superficie attualmente occupata; non vi sarà pertanto incremento di pericolosità per le aree circostanti.

Vengono poi qui riportate invece le condizioni di attuazione di fattibilità in relazione agli aspetti sismici, avendo individuato proprio nell'aspetto sismico mutate condizioni di pericolosità, rispetto a quelle indicate nella prima relazione o sopra esposte; la **pericolosità sismica locale** è qui definita **di grado elevato F3**, per la quale, nei Comuni in zona 3S, nelle aree con possibile amplificazione stratigrafica (11), deve essere prescritta *«una campagna di indagini geofisica e geognostica al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica dei terreni tra alluvioni e bedrock sismico»*.

In relazione a tali indagini si prescrive pertanto una campagna geofisica ed un ampliamento di quella geognostica in entità e con metodologie adeguate. In particolare per la prima dovrà essere condotta una campagna di sismica a rifrazione con metodologie correnti [V_{sh} down hole-up hole-cross hole (in subordine M.A.S.W. - ReMi)], mentre per la seconda è opportuno sia realizzato N. 1 sondaggio, che consentirà la stesura di una sezione litostratigrafica significativa per l'area di intervento.

In relazione poi alla campagna geofisica, questa dovrà avere una entità tale da discretizzare almeno due orizzonti sismicamente ben distinti, non necessariamente il bedrock, posto qui oltre i 150 m; sarà cioè sufficiente individuare, oltre i 30 m, un orizzonte con sedimenti alluvionali addensati, se granulari, o consistenti, se coesivi. L'indagine geognostica sarà spinta fino a profondità adeguata alla tipologia e dimensioni dell'intervento.

Dovranno infine essere rispettate ed attuate tutte le prescrizioni indicate dal P.T.C. della Provincia.

In relazione alla variante per il 3° p. interrato, le cui strutture di fondazione avranno quota di imposta all'interno dell'orizzonte grossolano presente oltre i -7 m ca., saranno necessarie profonde opere di contenimento preliminari, del tipo paratie di micro-pali o diaframmi, al fine di evitare distacchi e crolli sulle pareti di sbancamento, per la

presenza di materiali privi o quasi di coesione; di stacchi e crolli che determinerebbero dissesti alla viabilità e a manufatti (le "mura") posti nell'intorno.

Per la lunghezza di questi elementi strutturali, che dovranno contenere pareti di taglio di oltre -8.50 m, si prevede la necessità che gli stessi debbano essere tirantati.

E' da escludere qualunque altra metodologia, anche del tipo "vuoto-pieno", mentre dovranno essere previste opere di impermeabilizzazione, per lo meno del 2° e del 3° p. interrato, o realizzato uno scannafosso, per l'elevato grado di umidità che certamente caratterizza la matrice di "fino" del sedimento grossolano.

Prato, 19 Gennaio 2009

Geol. BEGGIATO Giancarlo



BEGGIATO GIANCARLO - Geologo

CARTA GEOLOGICA

Da 1 : 10.000 del Servizio Geologico Regionale







BEGGIATO GIANCARLO - Geologo

CARTA GEOLOGICA



Da 1 : 10.000 del Servizio Geologico Regionale

REGIONE TOSCANA
Carta geologica regionale – versione provvisoria
Foglio n. 263 sezione 263100
rilevatore: Marco Morelli
coordinatore scientifico: prof. Gianfranco Principi

Legenda Provvisoria

-  Frana di crollo
-  Depositi eluvio-colluviali indifferenziati
-  Riporto antropico degli argini fluviali
-  Detriti di cava
-  Depositi alluvionali
-  Subsistema del F. Bisenzio e del T. Marina

UNITÀ TETTONICHE LIGURI

-  Sill
Formazione di Sillano
-  MML
Formazione di Monte Morello

SEGNI CONVENZIONALI



Specchi d'acqua artificiali



Paleovalvei



Areale di sviluppo di gallerie di cave inattive sotterranee



Casse di espansione



deformazione gravitativa profonda di versante



cava inattiva



cava sotterranea inattiva



orlo di scarpata di frana



cono alluvionale



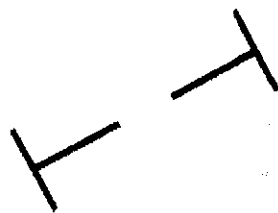
contatto stratigrafico (certo ed incerto)



stratificazione : normale, rovesciata, indeterminata



faglia (certa o incerta)



Traccia della
sezione geologica



BEGGIATO GIANCARLO ● GEOLOGO

**ELABORATI DEL P.T.C.
DELLA
PROVINCIA DI PRATO**

PTC

provincia di prato

novembre 2003

Responsabile del progetto:

Alberto Heynath

Gruppo di progetto:

Michela Bracci

David Fiorani

Anna Harzon

Roberto Veroni

Sistema Informativo Territoriale

Luca Genchi

Ufficio di Piano

Stefano Alberti

Sara Bindi Fortoni

Eleonora Cappelletti

Massimo Carta

Laura Colini

Giovanfrancesco Talarico

Marla Antonietta Terantino



Geologia e Idrogeologia

Per Paolo Bracci

Aspetti agronomici e agronomici

Città Futura S.c.r.l.

Infrastrutture e mobilità

Andrea Debernardi

Calvinamento degli attori locali

Maurizio Giusti

Ecologici e rete ecologica

Sergio Malcevecchi

Processi di territorializzazione

Daniela Padi

Tav. P/03

Scala 1:25.000

L'integrità geomorfologica

Elaborato di progetto

Reticolo idrografico di riferimento

Caratteri tettonici

Faglia certa rilevata tra diverse formazioni

Faglia probabile rilevata da foto aeree

Contatto tettonico tra diverse formazioni

Sovrascostamento tettonico

Caratteri geomorfologici tipici e inalterati

non cartografabili soggetti a:

Attenzione: Picco

Attenzione: Orlo di scarpata di forma

semipianata

Attenzione: Cresta rocciosa

Attenzione: Scarpa di degradazione

inattive con orlo arrotondato

Attenzione: Scarpa di degradazione

inattiva

Attenzione: Nicchia di frana inattiva

Attenzione: Frana attiva di

dimensioni non cartografabili

Attenzione: Contropendenza

Aggravamento: Scarpa di

degradazione attiva

Confini comunali

Aggravamento: Canalone in rocce

con esportazione di detrito

Aggravamento: Frana inattiva

di dimensioni non cartografabili

Aggravamento: Superficie soggetta

a polifluvio

Caratteri di dinamica fluviale soggetti a:

Aggravamento: Orlo di scarpata di

erosione fluviale o di terrazzo attivo

Attenzione: Orlo di scarpata di

erosione fluviale o di terrazzo inattivo

Aggravamento: Alveo in approfondimento

Aggravamento: Area soggetta

a dilavamento concentrato attivo

Aggravamento: Area soggetta

a dilavamento diffuso attivo

Aggravamento: Solco di ruscellamento

concentrato attivo

Aggravamento: Spanda di erosione

Autorità di Bacino del fiume Arno - Piano

Strordinario per l'Assetto Idrogeologico

DCI 136/99 - Zone di salvaguardia

PF4 - RF4 - Atlante al 10:000

Classi di pericolosità geologica

e geomorfologica

Classe 1

Classe 2

Classe 3

Classe 4



Responsabile del progetto:
Adriano Mazzanti

Gruppo di progetto:
Michela Rucchi
Davide Fontana
Anna Marini
Roberto Verzaci
Sistemi Informativi Territoriali
Luca Gendini
Ufficio di Piano
Stefano Alberti
Sara Bindi Forzani
Eleonora Caspelletti
Weslino Carta
Laura Colini
Giovanna Talarico
Marla Antonietta Tarantino



Geologia e idrogeologia
Pier Paolo Sirezi
Aspetti agrari, forestali e agro-ambientali
Tiziana Furlan S. C. S.
Infrastrutture e mobilità
Andrea Steinhilber
Coinvolgimento degli attori locali
Mauro Guasti
Formazione e rete ecologica
Sergio Meloni
Processi di territorializzazione
Daniela Poli

novembre 2003

Tav. P/05

L'integrità idrogeologica

Scala 1:25.000

Are e capite della rete idrografica:
elementi da proteggere

- Pizzo
- Sorgente
- Opera di presa
- Bacino idrico

Isopleze: rappresentazione della superficie
piantometrica

- Curve di uguale altitudine della falda

Spartiteque: particolarità morfologiche
ed idrogeologiche

- Spartiteque idrogeologica
- Spartiteque principale
- Spartiteque secondario
- Aree di protezione delle sorgenti
- Confini comunali

Caratteri speciali localizzati

- Cave: elementi localizzati di aggravamento
- Difcarsica: elementi localizzati di aggravamento
- Focce fluvio carsica: elementi localizzati di aggravamento
- Ingresso di grotta: elementi localizzati di aggravamento

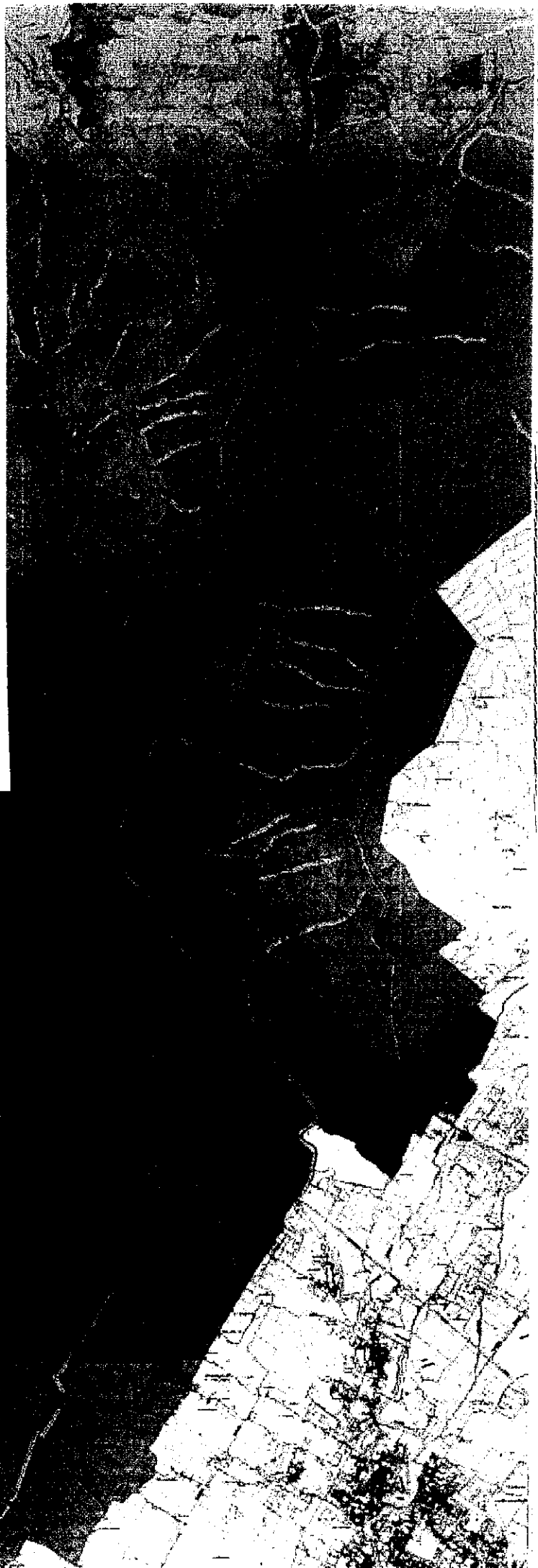
Caratteri speciali localizzati

- Laghi: elementi ambientali di attenzione
- Diga in terra: elementi antropici di attenzione
- Doline: elementi localizzati di aggravamento
- Rete idrografica di riferimento

Classi di fragilità idrogeologica

- Classe 1
- Classe 2
- Classe 3
- Classe 4

Elaborato di progetto



COMUNE DI PRATO

PIANO DI RECUPERO

RELATIVO ALL'EDIFICIO EX POSTE E TELEGRAFI

UBICATO IN PIAZZA SAN MARCO

Proprietà : Eurobrick s.p.a.

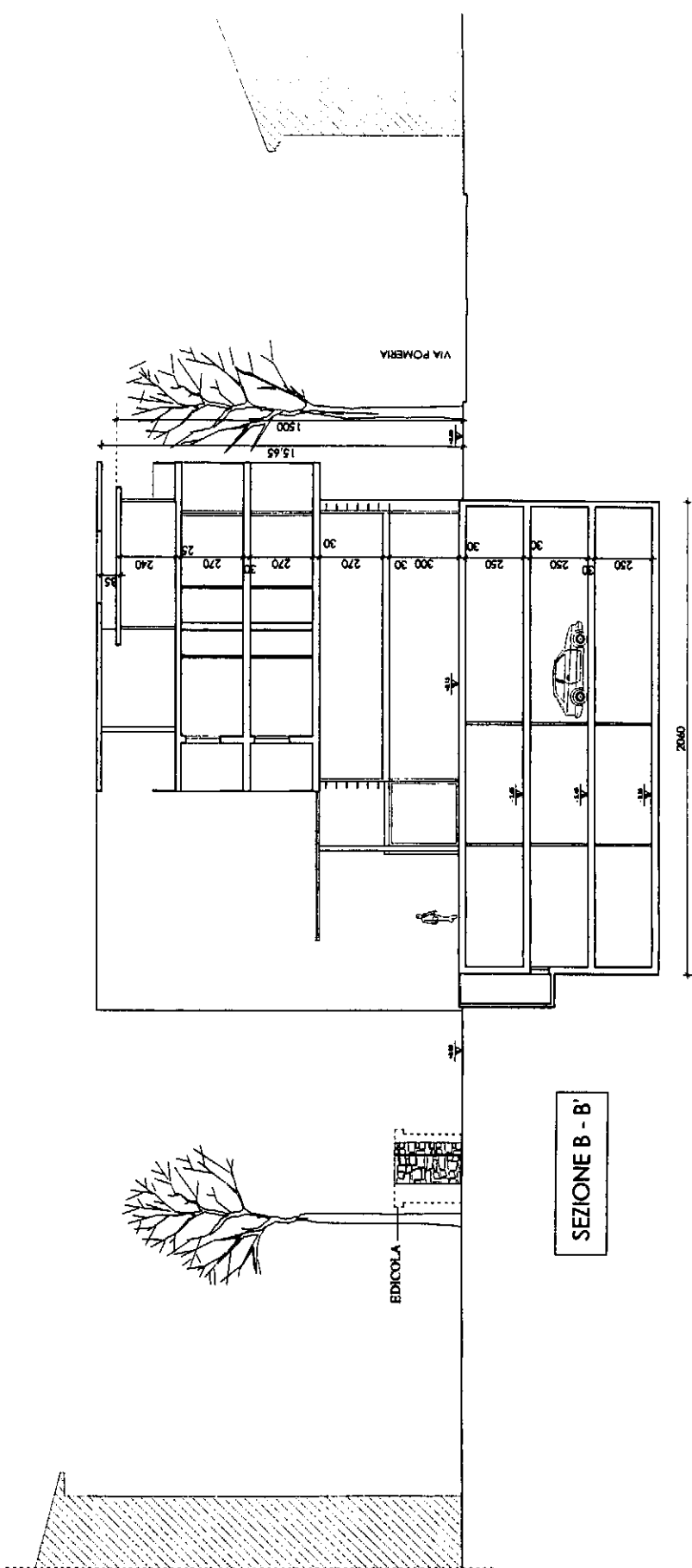
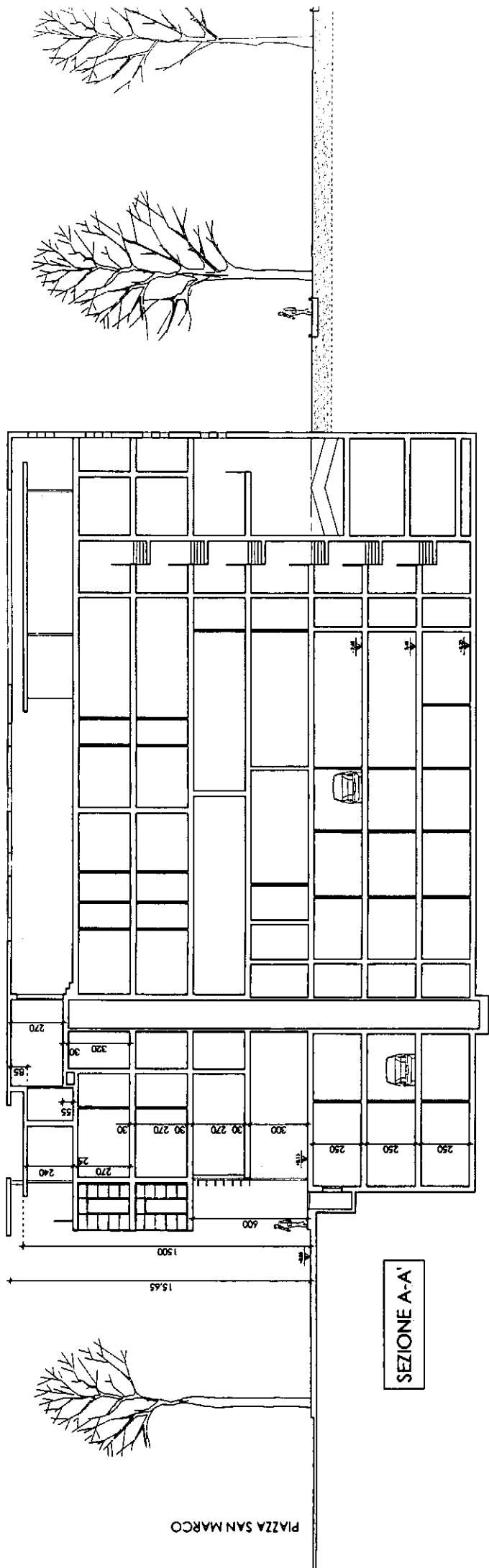
Via di Capalle 47

Calenzano -Fi-

Progetto : arch. Alessio Cantini

arch. Marco Benassai

elaborato	scala	tavola
Sezioni		12
STATO MODIFICATO	15-05-2008	



SEZIONE A-A

SEZIONE B-B