BEGGIATO GIANCARLO GEOLOGO

Tel. (0574) 462613

Via A. Negri, 9 59100 PRATO

"GEOLOGIA TECNICA" Indagini e relazioni "IDROGEOLOGIA"

> RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA' CON PRE-LIMINARE CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA E SI-SMICA DEI TERRENI DI FONDAZIONE PER IL PIANO DI RECUPERO DI UN'AREA OCCUPATA DA FABBRI-CATO PRODUTTIVO

> > - P.d.R. n. 206 - "Il Menichino"

Comune: PRATO

Via Niccoli - Vicolo del Menichino

Committenza: CAVERNI R., E., S., D. e P.
GALLI P.L.
PUGGELLI I.



INDICE

Premesse	Foglio n.	1
1. Geomorfologia e geologia	Foglio n.	2
2. Indagine geognostico-geofisica	Foglio n.	4
2.1 – Prove penetrometriche, saggio e litologia	Foglio n.	4
2.2 – Sismica M.A.S.W.	Foglio n.	5
3. Idrogeologia	Foglio n.	5
4. Stratigrafia e parametri geotecnici	Foglio n.	6
5. Azione sismica	Foglio n.	7
5.1 - Vita nominale - Classe d'uso e coefficiente d'uso -		
Periodo di riferimento	Foglio n.	7
5.2 - Categoria di sottosuolo e condizione topografica	Foglio n.	8
5.3 – Azione sismica di base e locale del sito	Foglio n.	8
6. Rischio in caso di sisma e pericolosità	Foglio n.	10
7. Pericolosità e fattibilità	Foglio n.	11
7.1 – Analisi e approfondimenti	Foglio n.	11
7.2 – Valutazione di pericolosità	Foglio n.	12
7.3 – Condizioni di fattibilità	Foglio n.	13
8. Condizioni – Indicazioni	Foglio n.	15
8.1 – Condizioni	Foglio n.	15
8.2 – Indicazioni	Foglio n.	15

Allegati

- Indagini geognostica e geofisica svolte in aree vicine
 - Ubicazione aree (1:10.000)
 - Stratigrafia saggio
 - Diagrammi ed elaborazioni penetrometrie dinamiche DPSH
 - Sismica M.A.S.W.
- Azione sismica
 - Determinazione dei parametri sismici
- Ubicazione cartografica 1:2.000
- · Carta Geologica Regionale
- Cartografia geologico-tecnica di supporto al P.S.
 - Carta idrogeologica
 - Carta della pericolosità geomorfologica
 - Carta della pericolosità sismica locale
 - Carta della pericolosità idraulica
 - Carta delle problematiche idrogeologiche
- Cartografia dell'Autorità di Bacino del F. Arno
- Stralci da tavole di progetto

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

PREMESSE

L'area oggetto della presente relazione è posta nel contesto urbano del Comune di Prato, in Via E. Niccoli e Vicolo del Menichino. Su detta area è posto un fabbricato produttivo, interessato da un piano di recupero (variante al P.d.R. n. 206 – "Il Menichino"), redatto dall'Ing. C. Puggelli e dall'Arch. I. Caprioglio.

Committenti sono: Caverni R., E., S., D. e P. - Galli P.L. - Puggelli I.

Il fabbricato in oggetto, allo stato attuale, è costituito da un capannone rettangolare di ca. 58 x 40 m, parte ad 1 piano fuori terra e parte a 2, per un'altezza totale di ca. 10
m. Nel progetto è prevista la sua sostituzione edilizia, previa demolizione, con 2 fabbricati, entrambi per civile abitazione, di cui uno a 5 p. fuori terra, l'altro a 6 p. fuori terra;
in entrambi il p. terreno è a destinazione commerciale; i due fabbricati sono esternamente separati, ma hanno in comune l'ampio interrato, più esteso dell'impronta dei fuori terra e che si sviluppa in profondità con N. 1 piano.

Scopi della presente relazione sono:

- A) Studio preliminare geologico, geomorfologico, idrogeologico, geotecnico e sismico dell'area
- B) Accertare l'idoneità dell'area ad essere interessata dall'intervento in progetto e, in caso affermativo, definire i gradi di fattibilità in relazione alle pericolosità
- C) Fornire i parametri geotecnici di massima dei terreni di fondazione per una loro prima caratterizzazione
- D) Dare indicazioni sulle strutture fondali più idonee, anche in relazione alla prevista quota di imposta, e sulle opere di drenaggio, sbancamento e contenimento delle terre.

A tali scopi sono eseguiti:

- 1) Ricognizione preliminare di tutta l'area
- 2) Sopralluogo e rilievo di dettaglio del lotto in oggetto
- 3) Consultazione della Carta Geologica Regionale
- 4) Consultazione degli studi geologico-tecnici di supporto al P.S.
- 5) Esame di un'indagine geognostica, con N. 3 penetrometrie dinamiche DPSH e N. 1 saggio, svolta dallo studio scrivente in un'area vicina
- Esame di un'indagine geofisica con sismica a rifrazione in elaborazione M.A.S.W., svolta anch'essa in area vicina.

Poiché l'area in oggetto e quelle di riferimento sono prossime e, come indica la cartografia geologica consultata, nello stesso contesto geolitologico, si ritiene che l'indagine geognostica svolta nell'area di riferimento fornisca indispensabili indicazioni per l'assetto litostratigrafico dell'area in oggetto ed i parametri ricavati e/o elaborati possano essere assunti, se pure come indicazioni di massima, in questa fase preliminare, anche per la stessa. Analoghe considerazioni possono essere fatte anche per la sismica

1. GEOMORFOLOGIA E GEOLOGIA

L'area è posta nel bacino sedimentario di Firenze-Prato-Pistoia (Valdarno Medio), di natura lacustre di età villafranchiana, spostata verso il suo margine Nord.

Si trova nei depositi alluvionali recenti ed attuali e, come indica la Carta Geologica, nel Subsintema del F. Bisenzio, nella zona caratterizzata dai sedimenti della conoide dello stesso.

Il lago venne ad occupare la depressione tettonica formatasi nel tardo Pliocene, circa 2 milioni di anni fa, come risultato dei movimenti tettonico-distensivi che interessarono la Toscana a partire dall'area tirrenica.

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

La forma del fondo bacino è asimmetrica, con maggiore profondità presso il margine orientale: ciò dipende dall'azione prevalente di una faglia che delimita il bacino a Nord-Est.

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

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

Questo fenomeno avrebbe caratterizzato l'attuale tracciato del F. Bisenzio, determinato dal netto cambiamento di direzione verso Sud, nelle vicinanze dell'area oggetto ed in adiacenza del margine meridionale dei M.ti della Calvana.

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

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

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

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

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

2. INDAGINE GEOGNOSTICO-GEOFISICA

2.1 - Prove penetrometriche, saggio e litologia

Nella vicina area sono state eseguite N. 3 prove penetrometriche dinamiche DPSH e N. 1 saggio con escavatore.

Gli allegati "Diagrammi di Resistenza" sono sufficientemente correlabili e mostrano un terreno caratterizzato dalla iniziale presenza di sedimenti granulari fini, seguiti da un ampio orizzonte di materiali grossolani.

I primi (fino a -3 m ca.) sono rappresentati da limi sabbiosi/sabbie limose (Rpd ≈ 10÷30 Kg/cmq), mentre più in profondità la Rpd sale e si mantiene compresa tra 30 e 60 Kg/cmq per la presenza di alternanze di limi argillosi/sabbiosi e ghiaie eterogranulari, mediamente consistenti i primi, mediamente addensate le seconde, fino a -6 m, profondità alla quale iniziano le ghiaie addensate in scarsa matrice limo-sabbiosa con Rpd > 100 Kg/cmq.

Il saggio con escavatore, qui di seguito riportato, ha permesso di accertare dopo il primo metro ca. di riporto, la presenza di limi sabbiosi, cui seguono livelli ghiaiosi, oltre i -3 m ca.

Saggio S₁

PRATO, Via Pomeria, 19/01/2004

0.00 - 0.80 m	RIPORTO
0,80 – 1,50 m	Limo con sabbia, marrone, mediamente addensato
1,50 – 3,00 m	Limo sabbioso, con elementi ghiaiosi e sabbie, marrone, consi-
	stente
3,00 – 3,60 m	Ghiaia prevalente, granulometria medio-piccola, in matrice limo-
	sabbiosa, mediamente addensata.

Questo assetto litostratigrafico risulta in accordo con la **Carta Geologica**, che indica per l'area un assetto litostratigrafico di alluvioni superficiali costituite da limi sabbiosi/sabbie limose su materiali grossolani di conoide in profondità.

2.2 - Sismica M.A.S.W.

Nel cortile interno del Conservatorio di S. Niccolò, posto in area vicina scelta di riferimento, è stata condotta una campagna geofisica di sismica a rifrazione in elaborazione M.A.S.W., su una base di 36 m, utilizzando strumentazione DOREMI 16 bit, energizzazione con massa battente 10 Kg e stesa di geofoni verticali a 4,5 hz.

L'andamento della V_S evidenzia un andamento costante da ca. 240 m/s a p.c. a ca. 450 m/s intorno ai -14 m.

Oltre i -14 m e fino a -16 m si rileva un aumento "a gradoni", con una V_S che sale fino 490 m/s, e che su tale valore si mantiene fino a -35 m.

L'elaborazione M.A.S.W. sopra descritta consente di definire una velocità V_{S30} mediamente pari a 416,4 m/s (*terreno di categoria B*).

3. IDROGEOLOGIA

Nei fori penetrometrici eseguiti nella vicina area non è stato rilevato alcun livello di falda; neanche è stata rilevata presenza di acqua sul fondo del saggio S_a.

Il livello max della falda principale dell'area dovrebbe trovarsi intorno ai -16 m, come indicato nella **Carta Idrogeologica**, che riporta il livello max riferito però al Marzo 2011.

In realtà, nel corso degli ultimi 4÷5 anni, in conseguenza della notevole riduzione degli emungimenti industriali dalla falda, dell'uso sempre maggiore delle acque di riciclo dell'anello industriale e nel contempo dell'aumento delle precipitazioni, si è verificato un generale innalzamento del livello di falda nell'intera area pratese, livello che nell'area in oggetto potrebbe essere più prossimo al p.c., compreso tra -10 m e -14 m.

Nella Carta delle problematiche idrogeologiche il lotto in oggetto è al limite di un'area che nel B.I. dell'A. di B. del F. Arno viene indicata come "area a disponibilità molto inferiore alla velocità di ricarica" (D4). In realtà questa anomalia si verificava quando l'attingimento dai pozzi industriali era molto elevato. Ora, come da argomentazioni sopra riportate, tale fenomeno può ritenersi non più in atto.

L'area, in pieno contesto urbano, risulta drenata e non è interessata da fenomeni di ristagno.

In relazione alla permeabilità primaria (per porosità) lo strato superiore di sedimenti limo-argillosi-sabbiosi conferisce all'area una permeabilità medio-bassa, come si rileva nella stessa **Carta Idrogeologica**. In conseguenza si può definire basso il grado di vulnerabilità delle acque sotterranee, come indicato nella Carta delle Problematiche Idrogeologiche. Nella stessa carta si rileva anche che il lotto in oggetto risulta esterno alle fasce di rispetto alle aree di approvvigionamento idrico ad uso potabile (D.P.R. 236/88).

4. STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI

Dalle risultanze delle indagini, a cui si è fatto riferimento, è stato ricavato il modello stratigrafico e geotecnico qui riportato e che si assume anche per l'area in oggetto.

I parametri geotecnici sono stati elaborati nei loro valori medi fino a -9,20 m.

0.00 - 3.50 m	Limo sabbioso debolmente argilloso, da moderatamente a me				
	diamente consistente				
	$\gamma \cong 1,90 \text{ t/mc}$	$\gamma_{\text{sat}} \cong 1,95 \text{ t/mc}$ peso	di volume		
	$c_u \cong 0.15 \text{ Kg/cmq}$	coesione no	on drenata		
	c' = 0.09 Kg/cmq	coesion	ne efficace		
	$\phi'\cong 31^\circ$	angolo efficace di attr	ito interno		
	Dr ≅ 50%	grado di add	ensamento		
	Eed ≅ 60 Kg/cmq	modulo e	edometrico		
	E' ≅ 40 Kg/cmq	modulo di You	ng drenato		

3,00 – 6,00 m	Ghiaie medie e medio-piccole in matrice limo-sabbiosa, de-
	bolmente argillosa, talora abbondante, mediamente addensate

$$\gamma \cong 1.85$$

$$\gamma_{\text{sat}} \cong 1,95$$

$$c_u \cong 0.08$$

$$c' = 0.02$$

$$\phi' \cong 33^{\circ}$$

$$E' \approx 80$$

6,00 - 9,00 m

Ghiaie eterometriche in matrice limo-sabbiosa, variamente presente, addensate

$$\gamma \cong 1.85$$

$$\gamma_{\text{sat}} \cong 1,90$$

$$c_{u} \cong 0.04$$

$$c' = 0.00$$

$$\phi' \cong 37^{\circ}$$

$$Eed \cong 350$$

E'
$$\approx 270$$

(Nelle DPSH rifiuto all'infissione a -10 m ca.)

Il sopradescritto assetto litostratigrafico si assume, come indicazione preliminare, anche per l'area in oggetto.

5. AZIONE SISMICA

In relazione alle N.T.C., di cui al D.M. 14.01.2008, viene qui riportata la valutazione dell' "Azione sismica".

5.1 - Vita nominale - Classe d'uso e coefficiente d'uso - Periodo di riferimento

√ Vita nominale V_N

Edificio in oggetto: tipo di costruzione "2" – opera ordinaria $V_N \ge 50$ anni

- ✓ Classe d'uso: II
- ✓ Coefficiente d'uso Cu = 1
- ✓ Periodo di riferimento $V_R = V_N \times C_U = 50 \times 1 \ge 50$ anni

5.2 - Categoria di sottosuolo e condizione topografica

✓ Categoria di sottosuolo

Per la definizione dell'azione sismica di progetto è necessaria l'individuazione della Categoria di sottosuolo di riferimento.

Nella vicina area, posta nello stesso contesto geologico, è stata eseguita una indagine geofisica con sismica a rifrazione in elaborazione M.A.S.W., le cui risultanze hanno consentito di porre il sottosuolo del sito oggetto nella categoria "B", grazie ad una V_{S30} = 416,4 m/sec. La stratigrafia dell'area è infatti caratterizzata dalla presenza di «terreni a grana grossa, molto addensati, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e con valori di V_{S30} compresi tra 360 m/s e 800 m/s».

Tale categoria si assume preliminarmente anche per l'area in oggetto, in considerazione degli assetti litostratigrafici comparabili.

✓ Condizione topografica

Edificio in oggetto: Categoria T1 (superficie pianeggiante); Coefficiente di amplificazione topografica $S_T = 1$.

5.3 – Azione sismica di base e locale

✓ Pericolosità sismica di base

Le azioni sismiche di progetto vengono calcolate a partire dalla "pericolosità sismica di base" definite, in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale, in base ai seguenti tre parametri:

- A_g → accelerazione orizzontale massima al sito
- F_o → valore massimo dell'amplificazione spettrale in accelerazione orizzontale (valore minimo pari a 2,2)
- ${}^{\blacksquare}$ $T_c^* \rightarrow$ periodo dello Spettro ad ampiezza costante in accelerazione orizzontale.

Parametri che sono tabulati per 9 diversi Periodi di Ritorno T_R, definiti su un Reticolo di Riferimento ogni 10 Km e determinati per il punto come media pesata dei valori nei vertici della maglia moltiplicati per le distanze dal punto stesso.

La griglia con i valori dei tre parametri sopraindicati, riferiti alla **pericolosità sismica** di base, viene riportata negli Allegati.

Maggiore è il periodo di Ritorno, più alta è la Pericolosità Sismica.

Stati Limite e Probabilità di Superamento

In funzione del Grado di Protezione, lo Stato Limite determina una Probabilità di Superamento PVR nella Vita di Riferimento VR.

Nella griglia riportata negli allegati, si rileva che negli Stati Limite di Esercizio, allo Stato Limite Operatività per un Tempo di Ritorno $T_R = 30$ anni, corrisponde una $P_{VR} = 81\%$ ed allo Stato Limite Danno, per un $T_R = 50$ anni, una $P_{VR} = 63\%$, mentre negli Stati Limite Ultimi, allo Stato Limite Vita corrisponde, per un $T_R = 475$ anni, una $P_{VR} = 10\%$ ed allo Stato Limite Collasso una $P_{VR} = 5\%$, per un $T_R = 975$ anni.

La conoscenza degli elementi di progetto [Classe e Coefficiente d'uso (II e 1.0) – Vita di Riferimento $V_R = 50$ anni – Categoria sottosuolo preliminarmente definita "B" – Condizione topografica T1] hanno consentito di ricavare i *valori interpolati* dei tre parametri a_g , F_o e T_c^* relativi alle Probabilità di Superamento P_{VR} corrispondenti ai due SLE (SLO e SLD) ed ai due SLU (SLV e SLC).

N.B.: La verifica del solo SLV soddisfa le verifiche dei vari SLU, mentre per i vari SLE è sufficiente verificare il solo SLD.

√ Coefficiente di amplificazione sismica

Per la risposta sismica locale tale coefficiente viene definito come $S = Ss \cdot S\tau$ dove $Ss = Coefficiente di Amplificazione Stratigrafica che dipende dalla Categoria del Sottosuolo, mentre <math>s\tau = Coefficiente di Amplificazione Topografica che dipende dalla pendenza, qui pari a <math>S\tau = 1$.

Avendo preliminarmente definita la Categoria di sottosuolo ("B") è possibile calcolare, in prima approssimazione per questa fase, per il sito in oggetto, il valore di Amplificazione Stratigrafica Ss ed il coefficiente C_C , da cui si può definire l'accelerazione massima (a_{max}) attesa in superficie al sito mediante $a_{max} = S$ a_g , dove a_g è l'accelerazione massima su sito di riferimento rigido orizzontale, mentre il Coefficiente di amplificazione sismica $S = S_S$ S_T ; ne deriva $a_{max} = S_S$ S_T a_g .

Negli allegati è possibile calcolare un preliminare valore di amplificazione sismica S per il sito in oggetto.

6. RISCHIO IN CASO DI SISMA E PERICOLOSITA'

I fenomeni di amplificazione degli eventi sismici sono riconducibili a tre principali configurazioni litostratigraficamente predisponenti al rischio sismico:

- Addensamento (A) di sedimenti granulari (per amplificazione stratigrafica)
- Softening (S) dei sedimenti coesivi (con effetti di cedimenti diffusi)
- Liquefazione (L) di terreni sabbiosi in falda

In relazione all'Addensamento, dalle indagini geognostiche svolte nelle vicine aree di riferimento, non è emerso alcun livello fine granulare sciolto o poco addensato nei primi metri, mentre quelli grossolani (ghiaie) oltre i -3,00 m mostrano un grado di addensamento medio o alto, come indica la Rpd $\cong 10 \div 30$ Kg/cmq da p.c. fino a -3,00 m ca. $e \ge 40$ Kg/cmq oltre i -3,00 m ca.

E' stata inoltre accertata l'assenza di livelli particolarmente scadenti (argille e limi molto soffici) e/o torbosi, suscettibili di **Softening**. I suddetti fenomeni potrebbero determinare entrambi cedimenti diffusi ed elevati.

In relazione al rischio di **Liquefazione** si osserva che non sono stati rilevati livelli di sabbie monogranulari in falda e che la prevalente litologia è costituita da materiali granulari grossolani (ghiaie eterometriche), per i quali si può escludere il fenomeno della liquefazione in virtù della composizione granulometrica (condizione 5 del punto 7.11.3.4.2 delle N.T.C. 2008). E' però presente uno strato, da p.c. a -3,50 m, di «dimo sabbioso debolmente argilloso, da moderatamente a mediamente consistente», per il quale è stato calcolato un N_{SPT} medio pari a 4.

In assenza di analisi granulometrica, la sola descrizione litostratigrafica di un sedimento fine parzialmente granulare e debolmente coesivo tra p.c. e -3,00 m, indurrebbe ad eseguire una preliminare verifica alla liquefazione.

Ne deriverebbe la necessità di un'analisi granulometrica con sedimentazione al fine di accertare una composizione dello strato di "Limo sabbioso debolmente argilloso" esterna al "fuso", che indica la possibilità di tale fenomeno.

Si fa comunque rilevare che tale strato, se presente nell'area in oggetto, verrà escluso come terreno di fondazione, in quanto per la presenza di un interrato la quota di imposta delle strutture fondali sarà a ca. -3 m dal p.c.

7. PERICOLOSITA' E FATTIBILITA'

Con il presente punto si vuole eseguire la «Verifica dell'adeguatezza delle indagini geologico-tecniche di riferimento in attuazione della L.R. 65/2014 e del D.P.G.R. 53/R/11».

Si fa riferimento in particolare alle seguenti carte del P.S.

- Carta idrogeologica
- Carta della pericolosità geomorfologica
- Carta della pericolosità sismica
- Carta della pericolosità idraulica
- Carta delle problematiche idrogeologiche

7.1 - Analisi e approfondimenti

Alla luce delle nuove direttive si esamina il quadro conoscitivo in riferimento all'assetto geomorfologico, idraulico, idrogeologico, litostratigrafico e sismico.

Si allegano a tal fine le prove di un'indagine geognostica e di una geofisica svolte in aree vicine (vedi *Ubicazione aree*).

Le risultanze delle indagini di cui sopra e l'esame della Carta Geologica Regionale consentono sia una buona caratterizzazione geologica e litotecnica dell'area di intervento, sia l'assetto litostratigrafico.

Le suddette risultanze hanno infatti consentito di verificare, per l'area in oggetto, la presenza di una stratigrafia con un modesto livello superficiale di sedimenti fini, limo sabbioso-argilloso, fino a -3,00 m, seguito poi da un ampio orizzonte di materiali grossolani fino alla profondità indagata (9 m).

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 l'area è posta al più basso grado di Pericolosità Idraulica I.1 (bassa) nel P.S. ed ugualmente al grado P.I. 1 di Pericolosità Idraulica (moderata) nella Carta dell'A. di B. del F. Arno.

Per l'assetto geologico-stratigrafico, anche in relazione agli effetti di un sisma, si evidenzia il rischio di liquefazione per lo strato di sedimenti limo-sabbiosi tra p.c. e -3,00 m, che potrebbe risultare "liquefacibile". Come però già riportato al punto 6, tale strato verrà escluso per la presenza di un interrato.

In relazione infine al **rischio sismico**, al punto 5.3 (Azione sismica di base e locale) sono stati preliminarmente determinati i parametri sismici del sito; comunque tutti
gli elementi di conoscenza del territorio, derivati dalla cartografia geologico-tecnica disponibile e dalle indagini a tal fine riportate, consentono di fornire indicazioni per una
prudenziale indicazione di una «zona stabile suscettibile di amplificazione sismica» in
quanto «il moto sismico viene modificato a causa delle caratteristiche litostratigrafiche».

7.2 - Valutazione di pericolosità

- ✓ Pericolosità geomorfologica: assente (area di pianura).
- ✓ Pericolosità geologica (geomorfologica del P.S.)

Viene definita nel P.S. di grado G.1 (bassa).

Può essere escluso il rischio di liquefazione per il primo strato, come da argomentazioni riportate in precedenza.

- ✓ Pericolosità idraulica moderata P.I. 1 nel P.A.I. e I.1 (bassa) nella Carta della pericolosità idraulica di P.S.
- ✓ Pericolosità sismica locale: il quadro conoscitivo consente una valutazione del rischio sismico derivante dalla presenza di terreni di una conoide alluvionale. Si ritiene pertanto non possano essere preliminarmente esclusi possibili effetti di amplificazione stratigrafica (vedi Rischio sismico al punto 7.1). Questa presenza impone venga definita per l'area una "Pericolosità sismica locale elevata" (S.3), come definita nella Carta della pericolosità sismica locale di P.S.

7.3 - Condizioni di fattibilità

Lo studio geologico-tecnico di supporto al nuovo P.S. definisce per l'area una pericolosità geologica (geomorfologica) di grado G.1 (bassa). Pericolosità elevata, conseguente al rischio di "Liquefazione", può essere esclusa. Si ritiene pertanto di poter definire per l'area una pericolosità (geomorfologica) geologica di grado "1" (bassa).

Viene pertanto definita una **fattibilità geologica di grado** "1" (senza particolari limitazioni) Risulta comunque necessaria l'esecuzione di indagini geognostiche, sondaggi e penetrometrie, analisi di laboratorio di meccanica delle terre (in particolare "granulometrie con sedimentazione").

Il P.A.I. pone l'area in assenza di pericolosità idraulica e lo studio geologicotecnico di supporto al P.S. definisce una pericolosità **I.1** (bassa).

In situazioni di **pericolosità idraulica bassa** non sono dettate condizioni di fattibilità. Ne deriva di poter assumere una **fattibilità idraulica di grado "1"** (senza particolari limitazioni).

Vengono inoltre qui riportate le condizioni di attuazione di fattibilità anche in relazione agli aspetti sismici, avendo individuato nell'aspetto sismico ulteriori condizioni di pericolosità; la **pericolosità sismica locale** è qui definita infatti **di grado elevato S.3**, per la quale, nelle aree con possibile amplificazione stratigrafica, quale quella in oggetto per la presenza di terreni di conoide, deve essere prescritta «una campagna di indagini geofisiche e geognostiche al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica dei terreni tra alluvioni e bedrock sismico». Ne deriva una fattibilità sismica di grado "3" (condizionata).

In relazione alle indagini si prescrive pertanto una campagna geofisica e geognostica in entità e con metodologie adeguate. In particolare per la prima, anche al fine di determinare la categoria di sottosuolo, dovrà essere condotta una campagna di sismica a rifrazione con metodologie correnti [V_{sh}, down hole - up hole - cross hole, M.A.S.W.], mentre per la seconda dovranno essere realizzati vari sondaggi, con S.P.T. ed eventuale prelevamento di campioni indisturbati da sottoporre ad analisi di laboratorio di meccanica delle terre; sondaggi che dovranno poi essere correlati da prove penetrometriche (dinamiche/statiche), che consentano la stesura di sezioni litostratigrafiche significative per l'area di intervento.

L'espletamento delle indagini geognostiche e l'esecuzione di quelle sismiche dovrà essere comunque in linea con quanto disciplinato dall'art. 7 del D.P.G.R. 36/R.

Ultima "condizione" sarebbe infine quella della realizzazione di opere per il contenimento dell'impermeabilizzazione e per l'accumulo delle acque di prima pioggia.

Pur avendo il fabbricato una superficie > 500 mq, non risulta tuttavia necessaria la realizzazione di un impianto di accumulo delle acque meteoriche non contaminate (art. 68 del P.S.) in quanto, pur prevedendo il progetto la realizzazione di due edifici, viabilità interna, parcheggi ed estesi interrati fuori sagoma, ma anche aree a verde, si determina un bilancio abbondantemente a favore dell'aumento delle superfici permeabili rispetto alla situazione attuale.

8. CONDIZIONI – INDICAZIONI

8.1 - Condizioni

Le "condizioni" per l'edificazione sono riportate al punto 7.3, relative alle modalità ed alla estensione della campagna geognostica e geofisica, al fine di ricavare una puntuale caratterizzazione geotecnica, di definire la categoria di sottosuolo ed i parametri sismici del sito, e di individuare eventuali configurazioni litostratigrafiche predisponenti ad amplificazione sismica; in fase di progettazione esecutiva verrà svolta l'indagine geognostica e geofisica secondo le modalità indicate, e prodotta la relativa relazione geologica.

8.2 - Indicazioni

Se si rinvenissero, a quota fondazione, sedimenti fini poco addensati e/o scarsamente consistenti, si potrà realizzare un miglioramento con inerti adeguatamente compattati o con magrone eventualmente armato, previa asportazione dei livelli con parametri geomeccanici scadenti.

Come nuove strutture fondali si ritengono idonee fondazioni continue, nastriformi del tipo travi rovescie o a platea, con la notazione della necessità di un eventuale miglioramento dei terreni a quota di imposta.

Particolare attenzione nella realizzazione degli interrati; sarà da valutare la stabilità dei fronti di scavo, adottando eventualmente per le pareti di sbancamento opere di contenimento provvisionali e/o definitive o conferendo loro, previa verifica, adeguata inclinazione. In presenza comunque di edifici posti in adiacenza e/o di viabilità si ritiene necessaria l'adozione di opere di contenimento preventive del tipo paratia di micropali.

Dovranno essere infine realizzati accurati drenaggi delle acque superficiali, al fine di evitare infiltrazioni a livello fondazioni.

Prato, 16 Novembre 2015

Geol. BEGGIATO Giancarlo

INDAGINI GEOGNOSTICA E GEOFISICA SVOLTE IN AREE VICINE

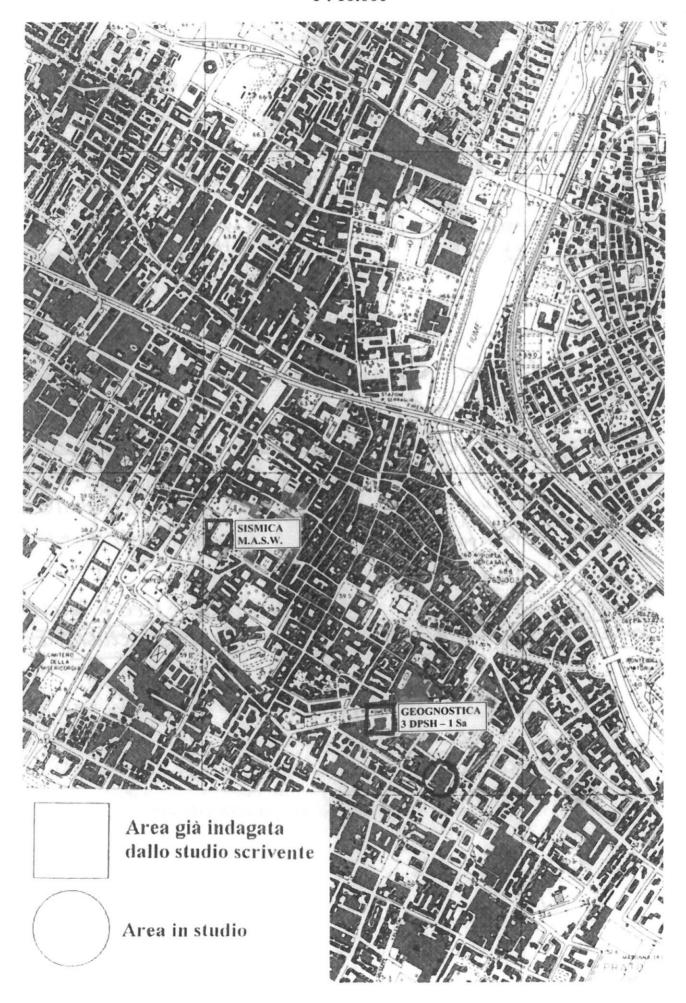
Ubicazione aree (1:10.000)

Saggio Sa

Diagrammi ed elaborazioni prove penetrometriche dinamiche DPSH

Sismica M.A.S.W. (diagrammi)

							1
						Li	



			*	

Saggio S₁

PRATO, Via Pomeria; 19.01.2004

0,00 - 0,80 m	RIPORTO.
0,80 - 1,50 m	Limo con sabbia, marrone, mediamente addensato.
1,50 - 3,00 m	Limo sabbioso, con elementi ghiaiosi e sabbie, marrone, consi-
	stente.
3,00 - 3,60 m	Ghiaia prevalente, granulometria medio-piccola, in matrice limo-
	sabbiosa; mediamente addensata.

PROVA PENETROMETR. DINAMICA DIAGRAMMA RESIST. DINAMICA

FD-2-92

PENETROMETRO DINAMICO tipo SUPERPESANTE - (DPSH)

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

Cantiere : Via Pomeria

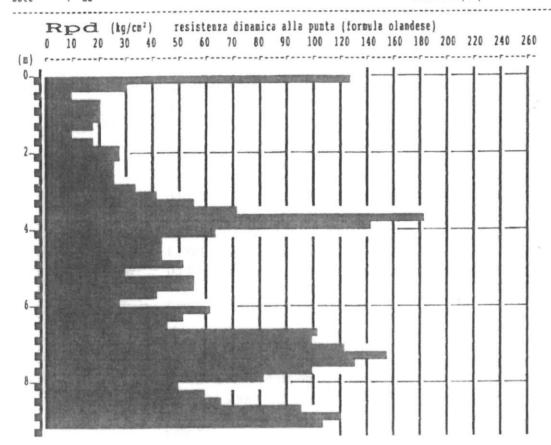
Località : PRATO

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO

N = N(20) [6 = 20 cm]

quota inizio : p.c. prof. falda = ---

data: 19/01/2004



		П
		П

Rifer. : FanVePon

PROVA PENETROMETR.DINAMICA DIAGRAMMA RESIST. DINAMICA

2 n. GPD-2-92

PENETROMETRO DINAMICO tipo SUPERPESANTE - (DPSE)

 $M = 63.5 \text{ kg} - B = 0.75 \text{ m} - A = 20.00 \text{ cm}^2 - D = 50.5 \text{ mg}$

Cantiere : Via Pomeria

note : nn

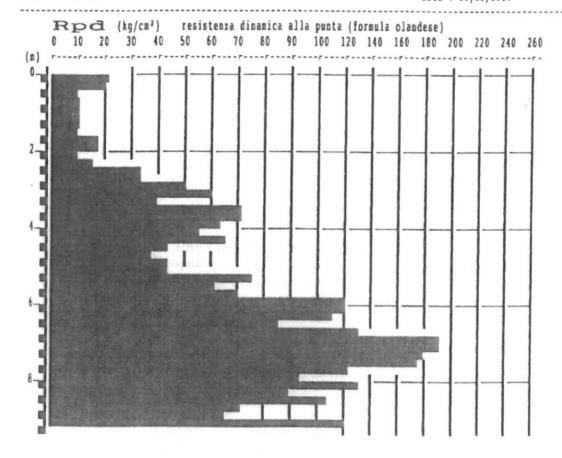
Località : PRATO

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO

N = N(20) [6 = 20 cm]

quota inizio : p.c. prof. falda = ---

data: 19/01/2004



			П

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. DIAGRAMMA RESIST. DINAMICA GPD-Z-92

PENETROHETRO DINAMICO tipo SUPERPESANTE - (DPSH)

M = 63.5 kg - B = 0.75 m - $A = 20.00 \text{ cm}^2$ - D = 50.5 mm Captiere : Via Pomeria

Località : PRATO

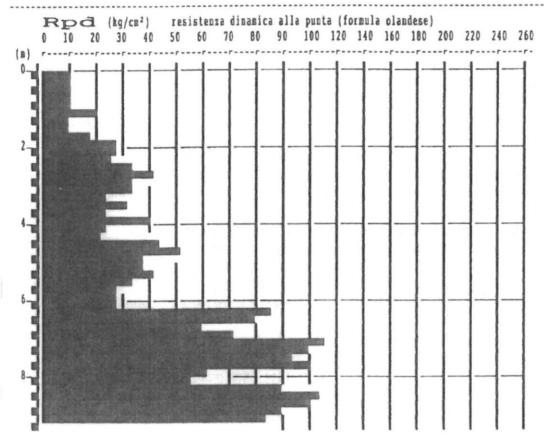
note : nn

quota imizio : p.c. prof. falda = ---

N = N(20) [8 = 20 cm]

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO

data: 19/01/2004



GEOLOGIA - GEOTECNICA - IDROGEOLOGIA

Geologo BEGGIATO GIANCARLO Via Ada Negri, 9 - 50047 PRATO

Riferimento: FanVePomeria

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine - cantiere - località - note :	: Via	SH Pomeria ATO					- data - quota - prof. - pagir	falda: Fa	alda non rile	ine Bear of the
Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta	Prof	.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20 0,20 - 0,40 0,40 - 0,60 0,60 - 0,80 0,80 - 1,00 1,00 - 1,20 1,40 - 1,60 1,60 - 1,80 1,80 - 2,00 2,00 - 2,20 2,20 - 2,40 2,40 - 2,60 2,60 - 2,80 2,80 - 3,00 3,00 - 3,20 3,40 - 3,60 3,60 - 3,80 3,80 - 4,00 4,00 - 4,20 4,20 - 4,40	12 3 1 2 2 2 2 1 2 3 3 3 3 3 4 5 7 9 23 18 8 6	126,1 31,5 9,6 19,3 19,3 19,3 19,3 19,3 19,3 8,9 17,8 26,7 26,7 26,7 24,8 24,8 33,1 41,4 58,0 69,6 177,9 139,2 61,9 46,4		11222223333344445555555	4,60 - 4,80 - 5,00 - 5,20 - 5,40 - 5,60 - 6,20 - 6,40 - 6,60 - 6,80 - 7,00 - 7,20 - 7,40 - 7,60 - 8,00 - 8,00 - 8,00 - 8,00 - 8,00 - 8,00 - 8,00 - 8,00 - 8,00 - 8,00 - 8,00 - 8,00 - 8,00 - 8,00 - 8,00 - 8,00 - 8,00 - 8,00 - 8,00 -	8,00 8,20 8,40 8,60 8,80	6 7 4 8 8 6 4 9 7 8 16 5 19 5 21 13 8 10 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11	43,5 50,8 29,0 58,1 54,7 41,0 27,3 61,5 47,8 51,7 103,3 96,9 122,7 161,4 128,5 97,9 79,6 49,0 61,2 64,0 93,1 116,3		66666777778888899999910010

⁻ PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 63-100 ISM.C

⁻ M (massa battente)= 63,50 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm² - D(diam. punta)= 51,00 mm - Numero Colpi Punta N = N(20) [5 = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : NO

GEOLOGIA - GEOTECNICA - IDROGEOLOGIA

Geologo BEGGIATO GIANCARLO Via Ada Negri, 9 - 50047 PRATO

Riferimento: FanVePomeria

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° 2

- c	ndagine cantiere ocalità note :	: Via	PSH a Pomeria ATO						a inizio : p falda : F	9/01/2004 .c. alda non rii	levata
Pro	f.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r) asta	Prof	.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²) N(colpi i	r) asta
0,00 -	0.20	2	21,0	dis Minimum	1	4,60 -	4,80	5	36,3		6
0,20 -	0.40	2	21,0	***	1	4,80 -	5,00	6	43,5	please to a	6
0.40 -	0.60	1	9,6	Marine Steven	2	5,00 -	5,20	6	43,5	****	6
0,60 -	0.80	1	9,6		2	5,20 -	5,40	11	79,8	gregory to	6
0.80 -	1,00	1	9,6	****	2	5,40 -	5,60	9	61,5	director or	7
1,00 -	1,20	1	9,6		2	5,60 -	5,80	10	68,3	-	7
1,20 -	1,40	1	9,6		2	5,80 -	6,00	17	116,2		7
1,40 -	1.60	1	8,9	***	3	6,00 -	6,20	17	116,2		7
1,60 -	1,80	2	17,8		3	6,20 -	6,40	17	116,2	***	7
1,80 -	2,00	2	17,8		3	6,40 -	6,60	13	84,0	-	8
2,00 -	2.20	1	8,9	-	3	6,60 -	6,80	20	129,2		8
2,20 -	2,40	2	17.8	-	3	6,80 -	7,00	29	187,3		8
2,40 -	2,60	4	33,1	****	4	7,00 -	7,20	29	187,3	*****	8
2,60 -	2,80	4	33,1	*****	4	7,20 -	7,40	29	187,3	-	8
2,80 -	3,00	6	49.7	-	4	7,40 -	7,60	28	171,4		9
3,00 -	3,20	7	58.0	*****	4	7,60 -	7,80	20	122,4		9
3,20 -	3.40	5	41,4	****	4	7,80 -	8,00	15	91,8	-	9
3,40 -	3,60	9	69,6	*****	5	8,00 -	8,20	21	128,5	****	9
3,60 -	3,80	9	69,6		5	8,20 -	8,40	15	91,8	-	9
3,80 -	4.00	8	61,9	-	5	8,40 -	8,60	18	104,7	Married St.	10
4,00 -	4,20	7	54,1	****	5	8,60 -	8,80	12	69,8		10
4,20 -	4.40	9	69,6	0.070-0	5	8,80 -	9,00	11	64,0	****	10
4,40 -		6	43,5		6	9,00 -	9,20	20	116,3	-	10

⁻ PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 63-100 ISM.C

⁻ M (massa battente)= 63,50 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm² - D(diam. punta)= 51,00 mm

⁻ Numero Colpi Punta N = N(20) [δ = 20 cm]

GEOLOGIA - GEOTECNICA - IDROGEOLOGIA

Geologo BEGGIATO GIANCARLO

Via Ada Ncgri, 9 - 50047 PRATO

Riferimento: FanVePomeria

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- c	ndagine cantiere ocalità note :	: Via	SH Pomeria ATO					ota inizio : p. I. falda : Fa	9/01/2004 c. alda non ril	evala
Pro	of.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m) N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi ı) asta
0,00 -	0,20	1	10,5	****	1	4,60 - 4,8	30 7	50,8	****	6
0,20 -	0.40	1	10,5	and the same of	1	4,80 - 5,0		36,3		6
0,40 -	0,60	1	9,6	-	2	5,00 - 5,2		36,3		6
0,60 -	0,80	1	9,6		2	5,20 - 5,4		43,5		6
0,80 -	1,00	1	9,6	-	2	5,40 - 5,6		34,2	~~~	7
1,00 -	1,20	2	19,3	****	2	5,60 - 5,8		27,3	Marriera	7
1,20 -	1,40	1	9,6	B-990-0	2	5,80 - 6,0		27,3	-	7
1,40 -	1,60	1	8,9	-	3	6,00 - 6,2		27,3		7
1,60 -	1,80	2	17,8	-	3	6,20 - 6,4		88,8		7
1,80 -	2,00	3	26,7	***	3	6,40 - 6,6		77,5	-	8
2,00 -	2,20	3	26,7		3	6,60 - 6,8		58,1	****	8
2,20 -	2,40	3	26,7	***	3	6,80 - 7,0		71,0		8
2,40 -	2,60	4	33,1	-	4	7,00 - 7,2	0 17	109,8	****	8
2,60 -	2,80	5	41,4	annua e	4	7,20 - 7,4		103,3	Property	8
2,80 -	3,00	4	33,1		4	7,40 - 7,6		91,8	the second second	9
3,00 -	3,20	4	33,1	-	4	7,60 - 7,8		97,9	******	9
3,20 -	3,40	3	24,8	Million II.	4	7,80 - 8,0		61,2	****	9
3,40 -	3,60	4	30,9		5	8,00 - 8,2		49,0		9
3,60 -	3,80	3	23,2	****	5	8,20 - 8,4		91,8	****	9
3,80 -	4,00	5	38,7	-	5	8,40 - 8,6		104,7	****	10
4,00 -	4,20	3	23,2	-	5	8,60 - 8,8		98.9		10
4,20 -	4,40	3	23,2	-	5	8,80 - 9,0	0 15	87,3	to continue	10
4,40 -	4,60	6	43,5		6	9,00 - 9,2	0 14	81,4	***	10

⁻ PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 63-100 ISM.C

⁻ M (massa battente)= 63,50 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm² - D(diam. punta)= 51,00 mm - Numero Colpi Punta N = N(20) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : NO

⁻ Uso rivestimento / fanghi iniezione : NO

ELABORAZIONE STATISTICA

n. 1 GPD-2-92

Rifer. : FanVePon

PENETROMETHO DINAMICO tipo SUPERPESANTE - (DPSB)

M = 63.5 kg - B = 0.75 m - $A = 20.00 \text{ cm}^2$ - D = 50.5 mg

Cantiere : Via Pomeria Località : PRATO : nn

note

PROVA PENETROMETR. DINAMICA

prof. falda = --data: 19/01/2004

N = N(20) [6 = 20 cm]

quota inizio : p.c.

M = valore medio min = valore minimo

Max = valore massimo s = scarto quadratico medio

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO

profond.	PARAMETRO	elaborazione statistica						VALORE CARATTER.	В	Nspt	
(m)	Innation	M min		Max	}(H+min)	5	M-s	M+s	ASSUNTO		way:
0.00- 0.20	N Rpd	12.0 129	12.0 129	12.0 129	12.0 129				12 129	2.00	24
0.20- 3.00	N Rpd	2.4	1.0	4.0	1.7 16	0.9	1.6	3.3	2 15	2.00	3
3.00- 6.60	N Rpd	8.3 62	4.0	23.0	6.1 45	4.8	3.5	13.0 101	6 46	2.00	12
6.60- 9.20	N Rpd	16.0 100	8.0 50	25.0 157	12.0 75	4.7	11.3	20.7	12 75	2.00	24

N = numero colpi (punta) prova penetrometrica dinamica (avanzamento 6 = 20 cm)

Rpd = resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)

B = coefficiente di correlazione con la prova SPT (valore teorico Bt = 1.52)

[TENTATIVO DI CORRELAZIONE] Nspt = numero di colpi prova SPT (avanzamento 30 cm) : Nspt = 8 N

PROVA PENETROMETR. DINAMICA ELABORAZIONE STATISTICA

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO

n.

GPD-2-92

PENETROMETRO DINANICO tipo SUPERPESANTE - (DPSH)

M = 63.5 kg - H = 0.75 m - A = 20.00 cm²

D = 50.5 mm

N = N(20) [6 = 20 cm] quota imizio : p.c.

Cantiere : Via Pomeria Località : PRATO : nn

prof. falda = --data: 19/01/2004

note

M = valore medio min = valore minimo

Max = valore massimo s = scarto quadratico medio

profond.	PARAMETRO	e	elaborazione statistica					VALORE CARATTER.	В	Nspt	
(E)		н	min	Max	}(M+min)	8	M-s	H+5	ASSUNTO		
0.00- 2.80	N Rpd	1.8	1.0	4.0	1.4	1.1	0.7	2.8	1 13	2.00	3
2.80- 5.80	N Rpd	7.5 57	5.0	11.0	6.3	1.9	5.6	9.4	6 48	2.00	13
5.80- 9.20	N Rpd	19.5 124	11.0	29.0 192	15.2 95	6.0	13.5	25.5 164	15 97	2.00	30

N = numero colpi (punta) prova penetrometrica dinamica (avanzamento $\delta = 20$ cm)

Rpd = resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)

B = coefficiente di correlazione con la prova SPT (valore teorico Bt = 1.52)

[TENTATIVO DI CORRELAZIONE] Hspt = numero di colpi prova SPT (avanzamento 30 cm) : Hspt = B N

			П

PROVA PENETROMETR. DINAMICA ELABORAZIONE STATISTICA

3 n. GPD-2-92

PENETROMETRO DINAMICO tipo SUPERPESANTE - (DPSB)

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

Cantiere : Via Pomeria

Località : PRATO

note : nn

uso rivestimento/fanghi imiezione : NO

N = N(20) [8 = 20 cm]

quota inizio : p.c.

prof. falda : --data: 19/01/2004

M = valore medio min = valore minimo Max = valore massimo

s = scarto quadratico medio

profond.		elaborazione statistica						VALORE CARATTER.	B	Nspt	
(m) PARAMETRO	R	min	Max	(M+min)	5	M-s	H+s	ASSUNTO			
0.00- 4.40	N Rpd	2.6	1.0	5.0	1.8	1.4	1.3	4.0	2 15	2.00	4
4.40- 6.20	K Rpd	5.1	4.0	7.0	4.6	1.1	4.1	6.2 45	5 33	2.00	9
6.20- 9.20	N Rpd	13.8	9.0 56	18.0 112	11.4	3.0 17	10.8	16.8 104	11 71	2.00	23

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

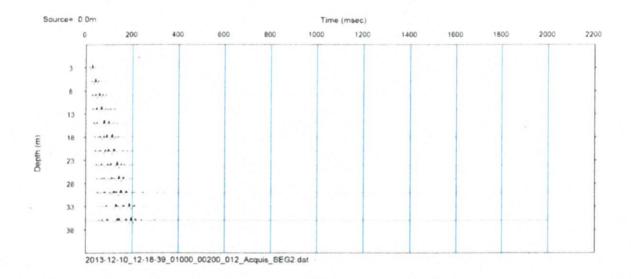
Rpd = resistenza dinanica alla punta (kg/cm²)

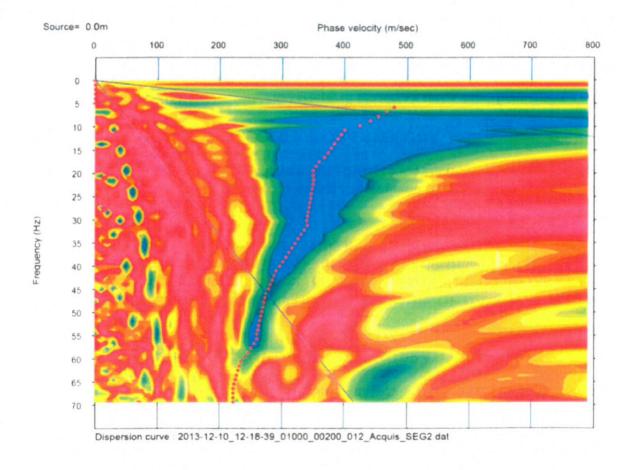
B = coefficiente di correlazione con la prova SPT (valore teorico Bt = 1.52)

Nspt = numero di colpi prova SPT (avanzamento 30 cm) : Nspt = B N [TENTATIVO DI CORRELAZIONE]

MULTICHANNEL ANALISYS SURFACE WAVES

Strumento DoReMi – SARA.pg - 16 bit - geofoni 4.5Hz SARA.pg – data: 12/10/2013 energizzazione Massa Battente 10Kg - commit. CONSERVATORIO SAN NICOLO Direz. Cant.: Dott. Geol. BEGGIATO GIANCARLO Cantiere PRATO



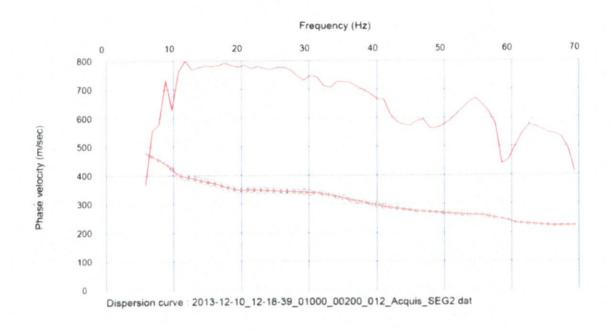


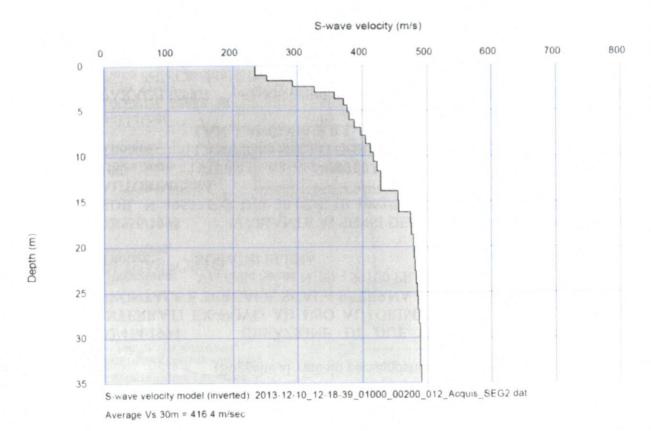
Via Garibaldi 34 – 51011 Buggiano (PT) – landopacini@libero.it 057230014 – 3483342249 c.f. PCNLDM61E25B251C – P.I. 01116400472

			П

MULTICHANNEL ANALISYS SURFACE WAVES

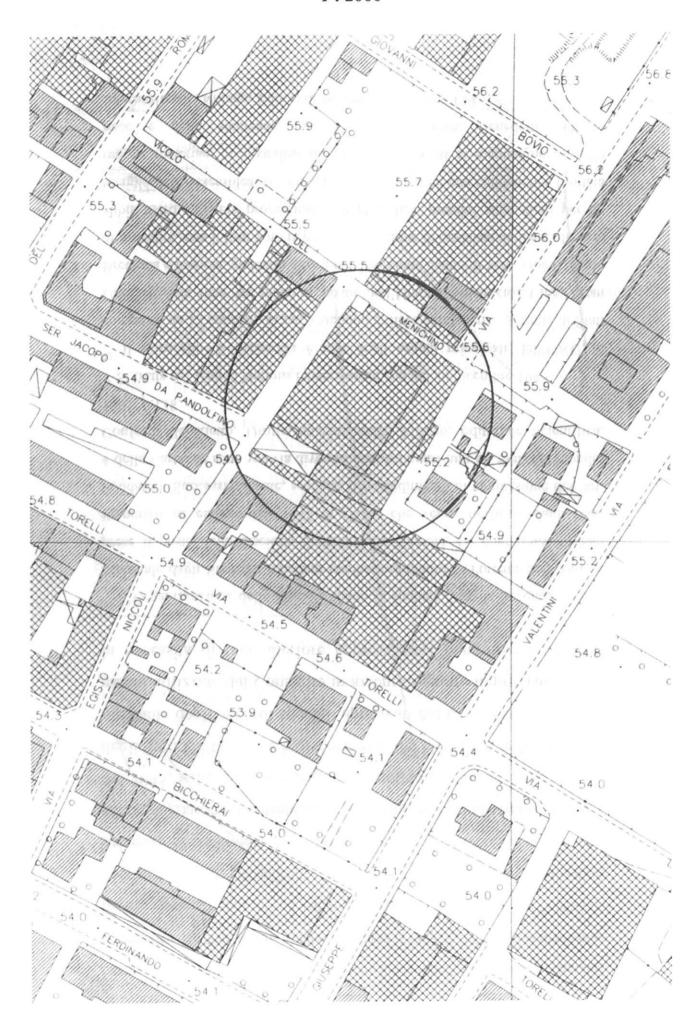
Strumento DoReMi – SARA.pg - 16 bit - geofoni 4.5Hz SARA.pg – data: 12/10/2013 energizzazione Massa Battente 10Kg - commit. CONSERVATORIO SAN NICOLO Direz. Cant.: Dott. Geol. BEGGIATO GIANCARLO Cantiere PRATO





Via Garibaldi 34 – 51011 Buggiano (PT) – landopacini@libero.it 057230014 – 3483342249 c.f. PCNLDM61E25B251C – P.I. 01116400472

	1



		П
		11

CARTA GEOLOGICA

Da 1:10.000 del Servizio Geologico Regionale

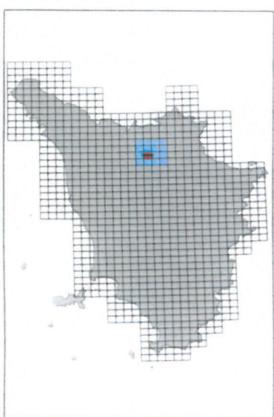
CARTA GEOLOGICA REGIONALE

SCALA 1 10.000



SEZIONE 263100

QUADRO D'UNIONE SEZIONI 1 10 000



Coordinatore scientifico Dott G Principi*

Direttore del risevamento: Dott P. Bruni*, Dott E. Pandelli* Dott M. Coll*, Dott M. Berivenuti*

informatizzazione dei dati geologici. Dott S. Moretti*

Revisione e allestimento informatizzazione Dott. B. Graziosi**
Dott. A. Lucchese**

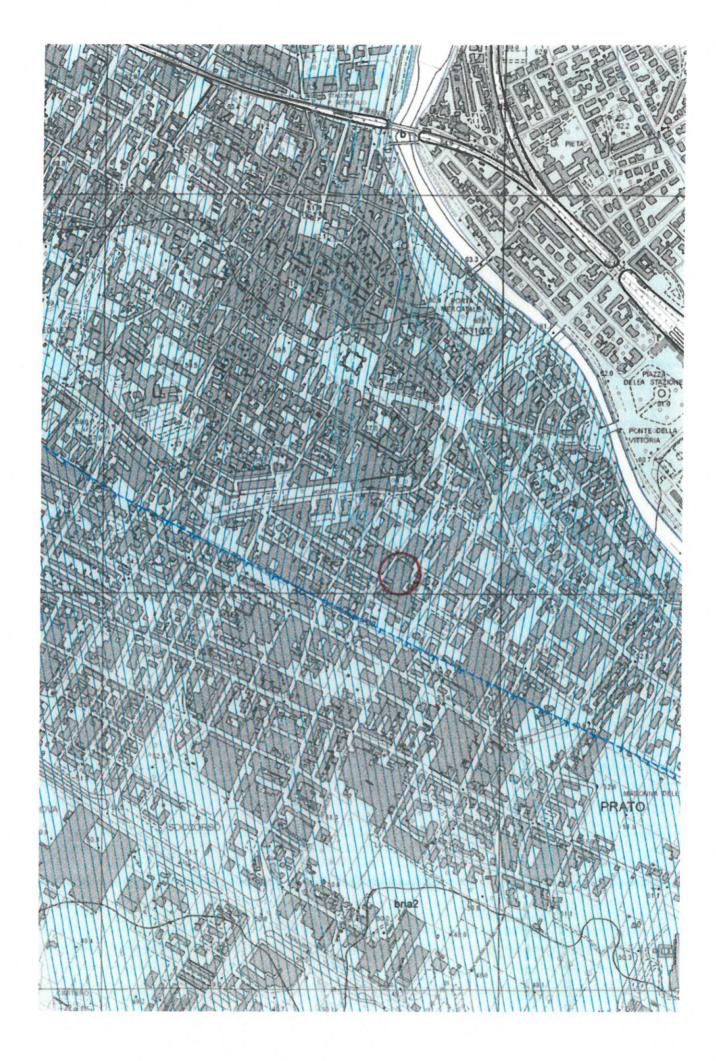
* Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Firenze ** Centro di Geotecnologie, Università di Siena

LEGENDA GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA Carta Geologica Regionale della Regione Toscana

FRANE Frana di ribaltamento attiva DEPOSITI OLOCENICI Depositi antropici b3 Discariche di cava Depositi antropici Terreni di riporto, bonifica per coimata Depositi colluviali Depositi aliuvionali attuali bna1.2 n Depositi alluvionali terrazzati DEPOSITI PLEISTOCENICI Coltri detritiche indifferenziate UNITA' TETTONICHE LIGURI UNITA' DI M.MORELLO FORMAZIONE DI M.MORELLO MLL Eocene FORMAZIONE DI SILLANO Cretaceo sup.-Eocene inf Area non rilevabile Contatto stratigrafico Contatto tettonico Fagia Fagira diretta Contatto con area non rilevabile Stratificazione diritta Stratificazione rovesciata Stratificazione a polanta sconosciuta Cava inattiva Cava in sotterranea attiva Trincea di frana o di DGPV Traccia di alveo fluviale abbandonato Conoide alluvionale e da debris flow

Cassa di espansione delle piene

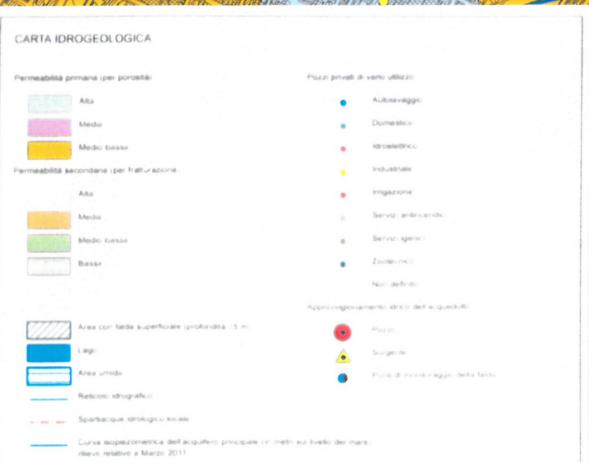
Estensione approssimata di cava in sotterraneo



CARTOGRAFIA GEOLOGICO-TECNICA

DI SUPPORTO AL P.S.

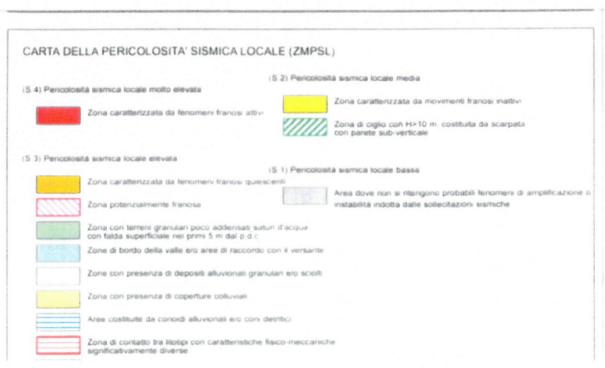




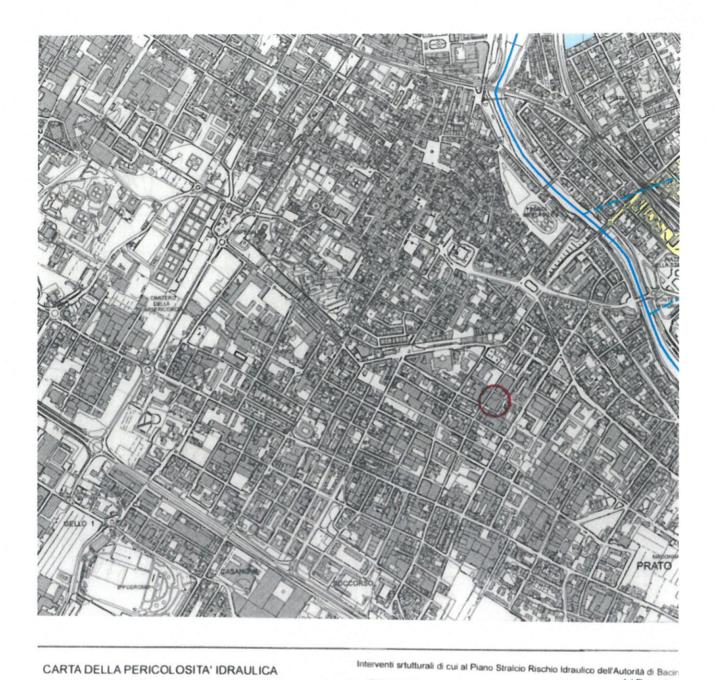








		П
		П



CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA

Perimetrazioni ottenute con studio idrologico-idraulico di dettaglio su tutto il reticolo idrografico implementato con i dati dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno

Interventi di tipo "B" (norma 3 de DPCM 5/11/99) (1 4) Pericolosità idraulica molto elevata (Tr≈tempo di ritorno) Cassa di espansione realizzata tratto intubato Aree interessate da allagamenti per eventi con Tr<30 anni Cassa di espansione in progetto

(I 3) Pericolosità idraulica elevata

Aree interessate da allagamenti per eventi con Tr compreso tra 30 e 200 anni

(12) Pericolosità idraulica media

Aree interessate da allagamenti per eventi con Tr compreso tra 200 e 500 anni

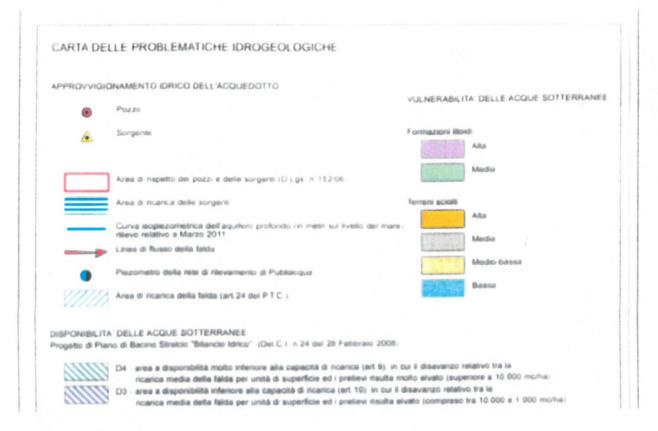
(I 1) Pericolosità idraulica bassa

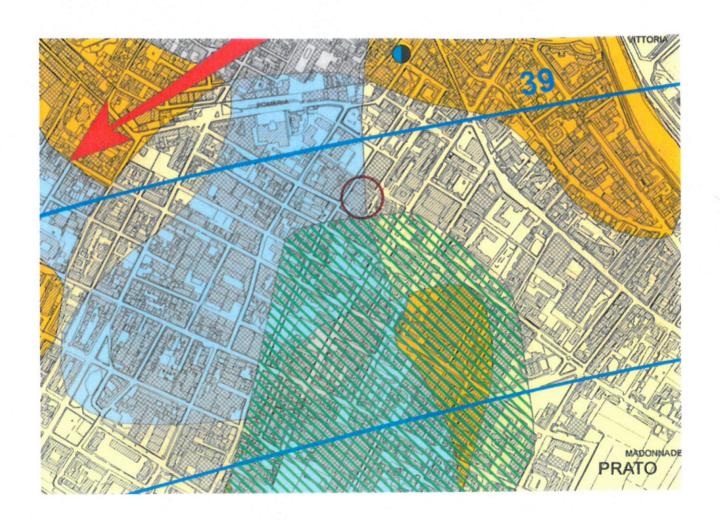
Aree morfologicamente rilevate

reticolo idrografico emissario del depura scolmatore corsi d'acqua principali ai fini del corretto assetto idraulico (elenco PIT) PO2034 RIO BUTI PO2728 OMBRONE PO2935 VELLA PO1161 FILIMORTULA PO1313 BARDENA IOLO PO1255 GORA BRESCI PO2478 BISENZIO PO1259 GORA MAZZONI PO1406 MERDANCIONE PO1264 GORA DI ROMITO PO2460 BAGNOLO PO1258 GORA DI CASTELNUC PO1215 IL FOSSETTO PO1260 BANDITA PO2436A CALICE PO2692 MARINELLA

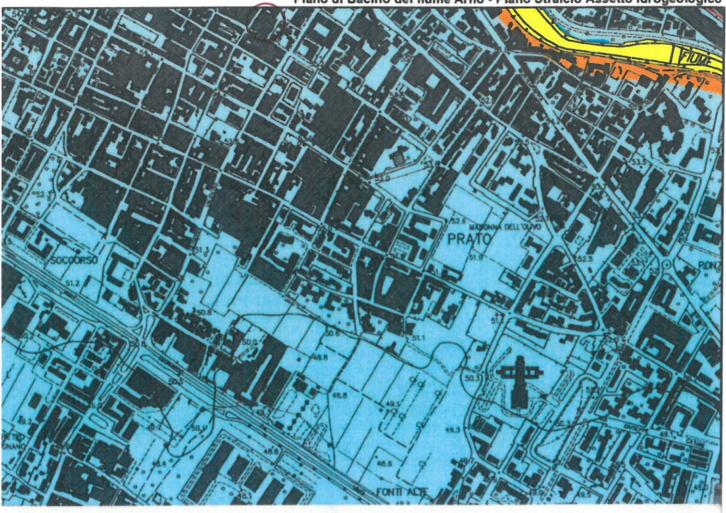
Interventi di tipo "A" (norma 2 de DPCM 5/11/99)

del Fiume Arm





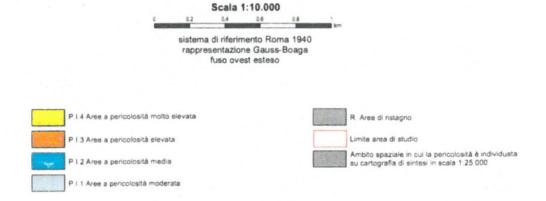
		400



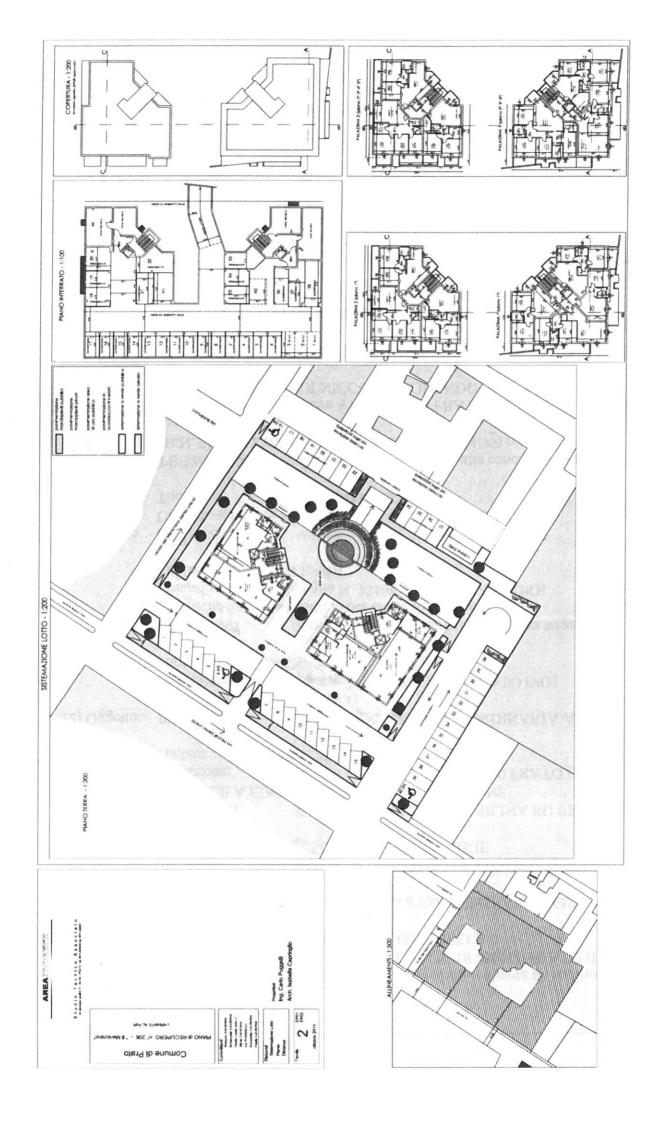
Autorità di Bacino del Fiume Arno

Piano di Bacino del fiume Arno stralcio Assetto Idrogeologico

Perimetrazione delle aree con pericolosità idraulica livello di dettaglio



STRALCI DA TAVOLE DI PROGETTO



		(1

