

# COMUNE DI PRATO

Progetto per il Piano di Recupero dell'Istituto Superiore Copernico posto in  
Via Costantini a Prato

## Relazione di fattibilità geologica

Progetto: PRISMA INGEGNERIA s.r.l.

IL GEOLOGO



Collaboratore:  
Dott. Geol. Nicolò Mantovani

Marzo 2009

## **Premessa**

Questo documento costituisce la relazione di fattibilità geologica e idraulica relativa al Piano Attuativo dell'area occupata dagli edifici che ospitavano il Liceo Scientifico Statale "Niccolò Copernico" (figura 1), ubicati tra via Adriano Zarini, via Giovanni Costantini e via Antonio Rossellino, a partire dallo studio geologico di supporto al P.S. ed al R.U. del Comune di Prato ed in riferimento al PTC della Provincia ed ai dettami normativi del regolamento di attuazione dell'art.62 della L.R. 1/05 in materia di indagini geologiche (DPGR n.26/R del 27 aprile 2007).

Poiché lo studio geologico di supporto al P.S. ed al R.U. erano stati elaborati con la vecchia normativa in materia di indagini geologiche (Del.G.R.n.94/85), la valutazione della fattibilità geologica era basata su valutazioni di pericolosità geologica e idraulica che, nell'assetto normativo attuale, non trovano più un esatto riscontro in quanto sono state introdotte, con maggiore coerenza, le valutazioni relative alla pericolosità sismica locale ed alla vulnerabilità delle acque sotterranee.

Nei paragrafi che seguono si verificherà, comunque, la fattibilità geologica dell'intervento proposto ai sensi dell'art.121 delle n.t.a. del Regolamento Urbanistico attualmente vigente, aggiornando, laddove necessario, le considerazioni sulla pericolosità sismica e la vulnerabilità delle acque sotterranee che potrebbero condurre a condizionamenti per la realizzazione del progetto.

Per quanto riguarda, invece, la normativa sovraordinata in materia di rischio idraulico e geomorfologico, in particolare il Piano Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno (DPCM 6 maggio 2005), si può affermare che l'area investita dal Piano Attuativo non è soggetta a nessun ulteriore vincolo e/o prescrizione rispetto a quanto indicato nelle n.t.a. del Regolamento Urbanistico in quanto ricade in zona P.I.1 (figura 2).

## **1. Caratteristiche del progetto**

Il progetto in esame prevede la demolizione di tre edifici: due ad uso di servizi per l'istruzione superiore ed uno ad uso abitativo. I due edifici ad uso di servizi per l'istruzione si compongono rispettivamente: uno di tre piani fuori terra in cui venivano ospitate le aule per l'insegnamento e l'altro di un piano fuori terra di circa 6 metri di altezza adibito a palestra. L'edificio ad uso residenziale è rappresentato da una palazzina di due piani fuori terra (figura 3.a). A seguito della demolizione è prevista la costruzione di due edifici ad uso residenziale: uno composto da quattro piani fuori terra l'altro da cinque piani fuori terra e uno interrato. Inoltre è prevista la realizzazione delle necessarie opere d'urbanizzazione che comprendono parcheggi e accessi alla viabilità (figura 3.b).

## **2. Inquadramento geologico e geomorfologico**

La zona interessata dal Piano Attuativo appartiene alla porzione centro-orientale della grande conoide creata dalle alluvioni del torrente Bisenzio che si estende a partire dallo sbocco in pianura all'altezza di S.Lucia, fino quasi al corso dell'Ombrone verso sud. I terreni del substrato,

almeno nella parte più superficiale, sono costituiti prevalentemente da depositi alluvionali limoso-argillosi depositi durante le esondazioni dei corsi d'acqua che si sono succedute prima della realizzazione, in tempi storici, delle opere di regimazione idraulica. Proprio a causa delle divagazioni delle acque di esondazione che si sono succedute nel tempo, i tipi litologici del substrato, in questa zona indicati come prevalentemente argillosi, possono contenere frazioni limose e sabbiose di vario spessore e distribuzione areale.

Questa variabilità litologica andrà verificata in sede di indagine geognostica puntuale che, oltre a rilevare le caratteristiche geomeccaniche del substrato, permetterà anche la verifica della presenza di un eventuale falda acquifera superficiale.

In ogni caso, disponendo di dati geognostici reperiti sul database del Comune di Prato "<http://mapserver.comune.prato.it/geobase.htm>", si può già confermare la presenza di terreni coesivi nei primi due metri di profondità dal piano di campagna e più in profondità riscontriamo un'alternanza abbastanza regolare di terreni coesivi e incoerenti.

Da un punto di vista geomorfologico l'area oggetto dell'intervento è completamente pianeggiante e lo smaltimento delle acque di precipitazione meteorica è affidato anche alla rete fognaria già sviluppata in tutta l'area urbanizzata.

### **3. La pericolosità geologica e idraulica**

Nella figura 4 si riporta l'estratto della carta della pericolosità geologica di supporto al P.R.G. in scala 1:10.000. In questo elaborato si può verificare che l'area oggetto dell'intervento è inserita in classe due di pericolosità geologica. Questo significa che data la morfologia e la costituzione litologica del substrato (depositi alluvionali prevalentemente argillosi e limosi), ai sensi della vecchia normativa, non si sono rilevate particolari problematiche di tipo geologico tali da far ritenere necessari approfondimenti di indagini geognostiche in fase esecutiva.

### **4. La fattibilità geologica ai sensi del R.U.**

Conseguentemente alla definizione della pericolosità geologica e, in relazione all'articolo 121 delle norme tecniche di attuazione del Regolamento Urbanistico attualmente vigente, poiché il progetto proposto si configura come "Demolizione/ricostruzione" ricadente in una zona posta a pericolosità 2, si potrebbe di norma attribuire la classe 2 di fattibilità geologica ma, dato che il progetto prevede la realizzazione di un piano interrato, quindi di uno scavo di circa 3,5 metri, in un'area intensamente urbanizzata, si ritiene di attribuire all'intervento una classe 3 di fattibilità. Questa classificazione indica una situazione nella quale non si riconoscono particolari fenomeni di origine fisica ma una problematica legata alla tipologia dell'intervento che dovrà essere realizzato con le dovute cautele rispetto agli edifici esistenti. La fattibilità dell'intervento diventa quindi condizionata dalla necessità realizzare lo scavo dell'interrato in sicurezza tramite opportune opere di stabilizzazione a garanzia della stabilità dello scavo stesso e delle strutture edilizie adiacenti.

Le normali indagini geologico-tecniche previste dalla normativa vigente (D.M.11/3/88), opportunamente dimensionate rispetto alla tipologia ed alle caratteristiche delle nuove strutture, risulteranno comunque necessarie e sufficienti per la caratterizzazione meccanica del terreno di fondazione e per il dimensionamento delle opere di stabilizzazione.

Tipi di intervento	Pericolosità														
	2	2f	3	3r	3v	3d	3s	3e	4fr	4acc	4tr	4i	4a	4r	4all
Manutenzione ordinaria	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Manutenzione straordinaria	2	2	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3
Risanamento conservativo	2	2	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3
Restauro	2	2	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3
Ristrutturazione	2	2	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3
Ampliamento	2	2	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3
Demolizione/ricostruzione	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4
Demolizione	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Ristrutt.urbanist./recupero ambientale	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4
Nuova edificazione e nuovo impianto	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4

A questo proposito, da indagini geognostiche già effettuate nella zona è possibile individuare, in via generale, le caratteristiche geotecniche del substrato di fondazione; in particolare dal database delle indagini geognostiche del Comune di Prato (figura 5) è disponibile, nelle vicinanze dell'intervento, una prova penetrometrica statica (n.540).

Dall'analisi del diagramma della prova penetrometrica (vedi appendice A) si può avere conferma della presenza di un terreno prevalentemente argilloso-limoso, fino ad una profondità di circa 2,5 metri dal piano campagna. Più in profondità si riscontra un'alternanza di livelli coesivi e incoerenti con spessore medio di circa un metro fino alla profondità di 14,8 metri dove si è arrestata la prova. E' possibile inoltre ricavare, almeno in modo approssimativo, che le caratteristiche meccaniche di tali livelli risultano discrete in quanto l'andamento della resistenza all'avanzamento della punta del penetrometro si mantiene sempre al di sopra dei 10 kg/cm. Per quanto riguarda le acque sotterranee tale prova non fornisce nessuna indicazione in merito e pertanto sarà opportuno verificare l'eventuale presenza in sede di campagna geognostica.

## 5. Coerenza con il PTC della Provincia di Prato

Come detto in premessa, dopo l'approvazione del P.S. e del R.U. di Prato, è stato approvato il P.T.C. provinciale che, essendo sovraordinato, detta alcune norme generali sulla pericolosità geologica, idraulica e sulla vulnerabilità delle acque sotterranee. In particolare, per completare il quadro di analisi per definire la fattibilità dell'intervento, si farà riferimento alla cartografia di progetto (Tavole P03, P04 e P05) ed agli artt.15-17 delle norme tecniche di attuazione dove sono contenute le prescrizioni per i Comuni che andranno a elaborare gli strumenti urbanistici e gli atti di governo del territorio.

Rispetto alle tavole P03, P04a/b/c e P05 si può verificare quanto segue:

- 1) Tavola P03 – L'integrità geomorfologica – l'area interessata dal Piano Attuativo rientra in classe 2 (pericolosità bassa) di pericolosità geolitologica e geomorfologica (figura 6) pertanto non risultano prescrizioni e/o vincoli aggiuntivi rispetto a quanto stabilito nelle n.t.a. del R.U. di Prato;
- 2) Tavola P04/a/b/c – L'integrità idraulica - l'area di intervento non rientra in nessun vincolo di salvaguardia sovraordinato del PIT (figura 7) né dell'Autorità di Bacino del fiume Arno (figura 8), non rientra neppure nelle aree soggette ad allagamenti per eventi eccezionali di

cui al D.M.11/5/99. Per quanto riguarda, infine, la tavola P04/c si evidenzia come tutte le salvaguardie e le perimetrazioni di pericolosità riportate non abbiano più coerenza in quanto superate dal P.A.I., dalla L.R.n.1/95 e dal P.I.T.

- 3) Tavola P05 – L'integrità idrogeologica - in questo caso il nuovo intervento rientra in classe 4 di fragilità idrogeologica (figura 9) che però non trova preciso riscontro nelle n.t.a. Per le aree a diversa "permeabilità intrinseca" riportate in cartografia, l'art.17 delle n.t.a. del PTC stabilisce che i diversi areali classificati costituiscono le basi conoscitive per una zonazione più dettagliata che i Comuni, per i territori di loro competenza, dovranno sviluppare. In definitiva si tratterebbe di una zonazione di Vulnerabilità legata alla permeabilità intrinseca del substrato che, a grande scala, è considerata permeabile in quanto appartenente ai depositi alluvionali della grande conoide del Bisenzio. In realtà il substrato litologico dell'area di intervento, come abbiamo potuto evidenziare nei paragrafi precedenti, è praticamente impermeabile almeno nei primi 2,5 metri di profondità essendo prevalenti litotipi argilloso-limosi. Questo strato litologico superficiale costituisce, in pratica, una barriera isolante rispetto all'infiltrazione in profondità di un eventuale inquinante disperso in superficie che possa raggiungere la falda profonda. In ogni caso le strutture che verranno realizzate saranno inserite in un contesto già urbanizzato che prevede tutte le infrastrutture a rete sia per l'adduzione che per lo smaltimento dei reflui.

## **6. La pericolosità geologica e idraulica ai sensi del regolamento di attuazione dell'art.62 della L.R.1/05**

La carta della pericolosità geologica e idraulica del Piano Strutturale classifica l'area di intervento in classe 2 di pericolosità ai sensi dell'allora normativa vigente (Del.G.R.94/85) in quanto non si rilevavano particolari problematiche geologiche legate al substrato.

Con l'entrata in vigore del DPGR n.26/R del 27/4/07, le valutazioni di pericolosità del territorio vengono rappresentate con le carte della pericolosità geomorfologica, idraulica e sismica. Per quanto riguarda la prima, essendo in pianura, la classe di pericolosità può essere riconfermata dello stesso valore (pericolosità bassa G.2).

In riferimento, invece, alla pericolosità sismica locale, in considerazione del fatto che il Comune di Prato è classificato in zona 3s (Del.G.R.n.431 del 19/6/06) la classe di pericolosità può essere considerata S.3 (pericolosità elevata) in relazione al substrato litologico costituito da depositi alluvionali granulari e/o sciolti che sono da considerare potenzialmente suscettibili di liquefazione e/o di amplificazione delle onde sismiche in caso di un terremoto.

Per quanto riguarda, invece, la pericolosità idraulica, come evidenziato in figura 2, l'area di intervento rientra in zona P.I.1. (pericolosità bassa) del P.A.I. che comprende areali interessati da allagamenti per eventi di piena compresi tra 200 e 500 anni che corrisponde ad una pericolosità idraulica media I.2.

## **7. La fattibilità geomorfologia, idraulica e sismica del Piano Attuativo.**

In considerazione delle nuove valutazioni di pericolosità e della tipologia del progetto proposto, la fattibilità del Piano Attuativo può essere valutata in classe F.3, cioè fattibilità condizionata (figura 10). Secondo tale classificazione in questa sede occorre definire la tipologia delle indagini da svolgersi in sede di predisposizione del progetto edilizio. Tali indagini dovranno consistere di un numero sufficiente di sondaggi geognostici, prove in situ prelievo di campioni necessari per la caratterizzazione geomeccanica del terreno.

### **7.1 Condizioni di fattibilità in relazione alle problematiche geomorfologiche**

Date le caratteristiche dell'intervento i sondaggi dovranno spingersi almeno ad una profondità di 20 metri. Si renderà per giunta necessario realizzare un adeguato numero di prove penetrometriche, statiche o dinamiche, in modo da caratterizzare adeguatamente anche gli orizzonti che non saranno interessati dal prelievo di campioni indisturbati.

### **7.2 Condizioni di fattibilità in relazione alle problematiche sismiche**

In riferimento alla vigente normativa D.M.11/3/88 , in fase esecutiva, si dovrà predisporre un adeguato studio geologico-tecnico basato su una indagine geognostica specifica che sia finalizzata al calcolo del coefficiente di sicurezza relativo alla liquefazione dei terreni. Inoltre se verranno approvate le norme di attuazione del D.M. 14/01/2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni" sarà necessario individuare le "categorie di sottosuolo" in relazione all'azione sismica di progetto in funzione della velocità di propagazione delle onde sismiche nei primi 30 metri di profondità (Vs30).

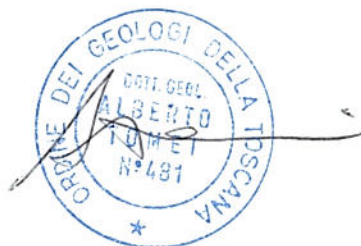
### **7.3 Condizioni di fattibilità in relazione alle problematiche idrauliche**

Riguardo la fattibilità in relazione alle problematiche idrauliche non si rivela nessun tipo di prescrizione specifica dato che l'intervento ricade in un'area classificata a pericolosità idraulica media. Inoltre, dato che il Piano Attuativo prevede la sostituzione edilizia di edifici che comporta una notevole riduzione della superficie coperta, sia nei confronti delle strutture edilizie esistenti sia dei piazzali asfaltati che verranno recuperati a verde, non si potrà determinare l'aggravio del carico idraulico per le zone circostanti.

### **7.4 Condizioni di fattibilità in relazione alle problematiche idrogeologiche**

Nel PTC di Prato la tavola P/05 – L'integrità idrogeologica individua le classi di fragilità idrogeologica. Nelle n.t.a. dello stesso PTC l'art.17 – L'integrità idrogeologica, tratta le problematiche relative alla risorsa idrica individuando delle classi di permeabilità, V1, V2, V3, V4, rispetto alle quali si definiscono delle prescrizioni per gli strumenti di pianificazione. Rispetto a queste prescrizioni, il nuovo insediamento proposto dal Piano Attuativo risulta pienamente compatibile in quanto non si configura come potenziale sorgente inquinante andando a sostituire un insediamento adibito ad uso residenziale all'interno di uno spazio già urbanizzato e dotato delle infrastrutture necessarie alla raccolta ed allo smaltimento delle acque reflue.

Prato, 19 Marzo 2009



## Appendice A

### Diagrammi della prova penetrometrica

N° identificativo indagine: 540

**PROVA PENETROMETRICA STATICA** - Data esecuzione: 21/04/1995

Rel. Geologica del 30/04/1995 / Archivio

Pratica edilizia tipo: 478/93 numero: 31740 anno: 1993

Località: PRATO

Indirizzo: VIA GIUSEPPE VALENTINI

Coord G.B. (x= 1668668.58 y= 4859676.51).

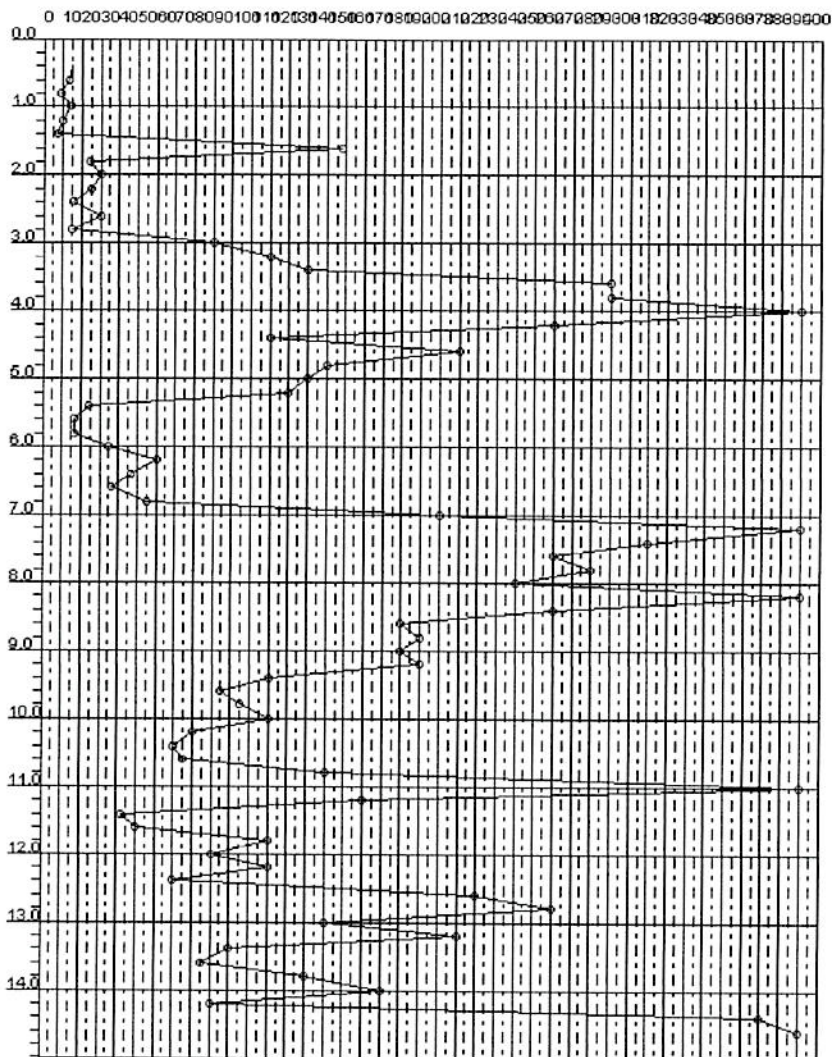
*ELABORATI DELLA PROVA*

<b>Prof.Min [m]</b>	<b>Prof.Max [m]</b>	<b>Res.Punta [Kg/cmq]</b>	<b>Attr:Lat. [Kg/cmq]</b>	<b>Rapp.</b>
0.4	0.6	15.0	0.47	32
0.6	0.8	13.0	0.27	48
0.8	1.0	9.0	0.27	33
1.0	1.2	14.0	0.27	52
1.2	1.4	10.0	0.2	50
1.4	1.6	7.0	0.33	21
1.6	1.8	158.0	0.93	170
1.8	2.0	24.0	1.33	18
2.0	2.2	30.0	2.0	15
2.2	2.4	25.0	1.07	23
2.4	2.6	16.0	0.93	17
2.6	2.8	30.0	0.4	75
2.8	3.0	15.0	1.33	11
3.0	3.2	90.0	0.67	134
3.2	3.4	120.0	0.67	179
3.4	3.6	140.0	2.0	70
3.6	3.8	300.0	1.33	226
3.8	4.0	300.0	1.33	226
4.0	4.2	400.0	2.0	200
4.2	4.4	270.0	1.33	203
4.4	4.6	120.0	1.33	90
4.6	4.8	220.0	1.33	165
4.8	5.0	150.0	0.67	224
5.0	5.2	140.0	0.67	209
5.2	5.4	130.0	1.73	75
5.4	5.6	24.0	0.87	28
5.6	5.8	17.0	0.53	32
5.8	6.0	17.0	0.47	36
6.0	6.2	35.0	0.67	52
6.2	6.4	60.0	0.4	150
6.4	6.6	47.0	0.4	118
6.6	6.8	36.0	0.67	54
6.8	7.0	55.0	1.0	55



7.0	7.2	210.0	1.33	158
7.2	7.4	400.0	1.33	301
7.4	7.6	320.0	2.0	160
7.6	7.8	270.0	1.33	203
7.8	8.0	290.0	1.33	218
8.0	8.2	250.0	1.33	188
8.2	8.4	400.0	2.0	200
8.4	8.6	270.0	1.33	203
8.6	8.8	190.0	1.0	190
8.8	9.0	200.0	0.67	299
9.0	9.2	190.0	1.33	143
9.2	9.4	200.0	0.67	299
9.4	9.6	120.0	1.0	120
9.6	9.8	95.0	1.0	95
9.8	10.0	105.0	1.33	79
10.0	10.2	120.0	1.0	120
10.2	10.4	80.0	0.67	119
10.4	10.6	70.0	0.67	104
10.6	10.8	75.0	1.33	56
10.8	11.0	150.0	1.33	113
11.0	11.2	400.0	2.0	200
11.2	11.4	170.0	1.2	142
11.4	11.6	42.0	0.93	45
11.6	11.8	50.0	1.33	38
11.8	12.0	120.0	0.67	179
12.0	12.2	90.0	0.67	134
12.2	12.4	120.0	0.67	179
12.4	12.6	70.0	1.33	53
12.6	12.8	230.0	2.0	115
12.8	13.0	270.0	1.0	270
13.0	13.2	150.0	1.0	150
13.2	13.4	220.0	0.67	328
13.4	13.6	100.0	1.0	100
13.6	13.8	85.0	0.67	127
13.8	14.0	140.0	1.33	105
14.0	14.2	180.0	1.0	180
14.2	14.4	90.0	1.33	68
14.4	14.6	380.0	1.33	286
14.6	14.8	400.0	1.33	301

Resistenza alla punta [Kg/cm<sup>2</sup>]



*STRATIGRAFIA*

-0.4		Limi, limi sabbiosi, limi argilloso sabbiosi
-1.4		Argilla limosa, argilla sabbiosa
-1.6		Sabbia, sabbia argillosa, sabbia ghiaiosa
-1.8		Argilla limosa, argilla sabbiosa
-2.0		Argilla organica e argilla
-2.2		Argilla limosa, argilla sabbiosa
-2.6		Sabbia, sabbia argillosa, sabbia ghiaiosa
-2.8		

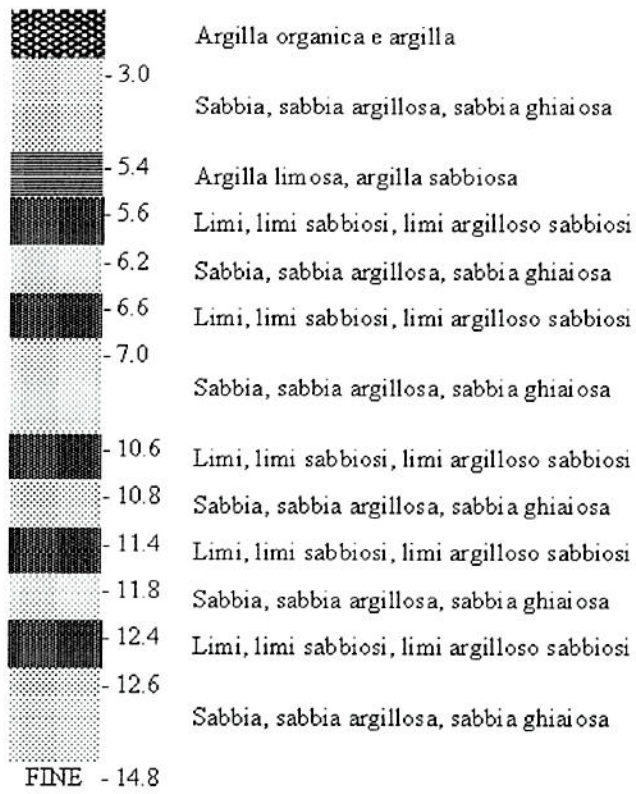






figura 2 - estratto della cartografia del P.A.I. scala 1:10.000

- P.I.1 pericolosità idraulica moderata
- P.I.2 pericolosità idraulica media
- P.I.3 pericolosità idraulica elevata
- P.I.4 pericolosità idraulica molto elevata



figura 3.a- Immagine dello stato attuale degl'edifici che verranno demoliti



figura 3.b- Immagine del progetto preliminare degli edifici che verranno realizzati

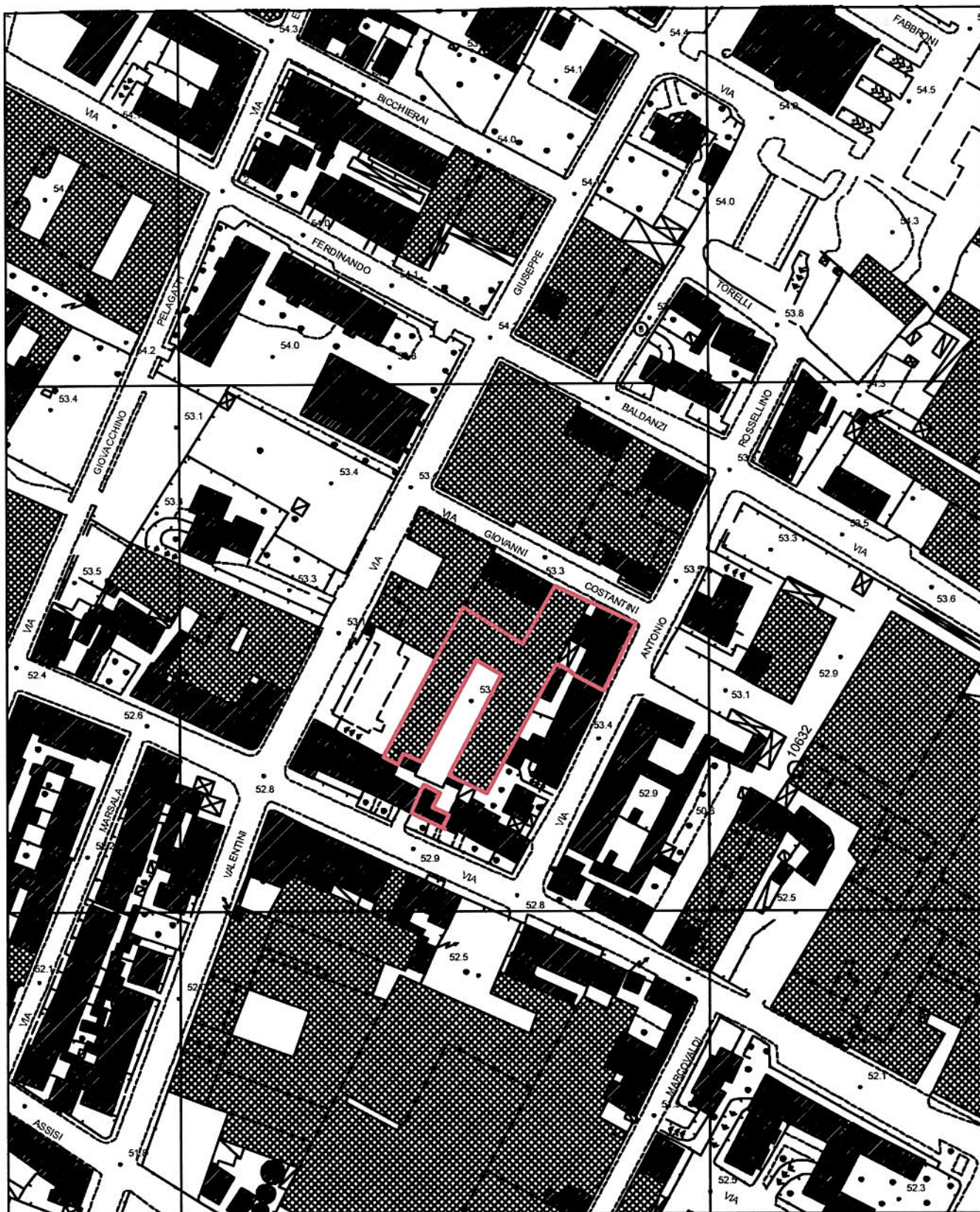


figura 4- Estratto della carta della pericolosità geologica di supporto al P.R.G., scala 1:2000

- Area del Piano Attuativo
- Classe 2 (pericolosità geologica bassa)

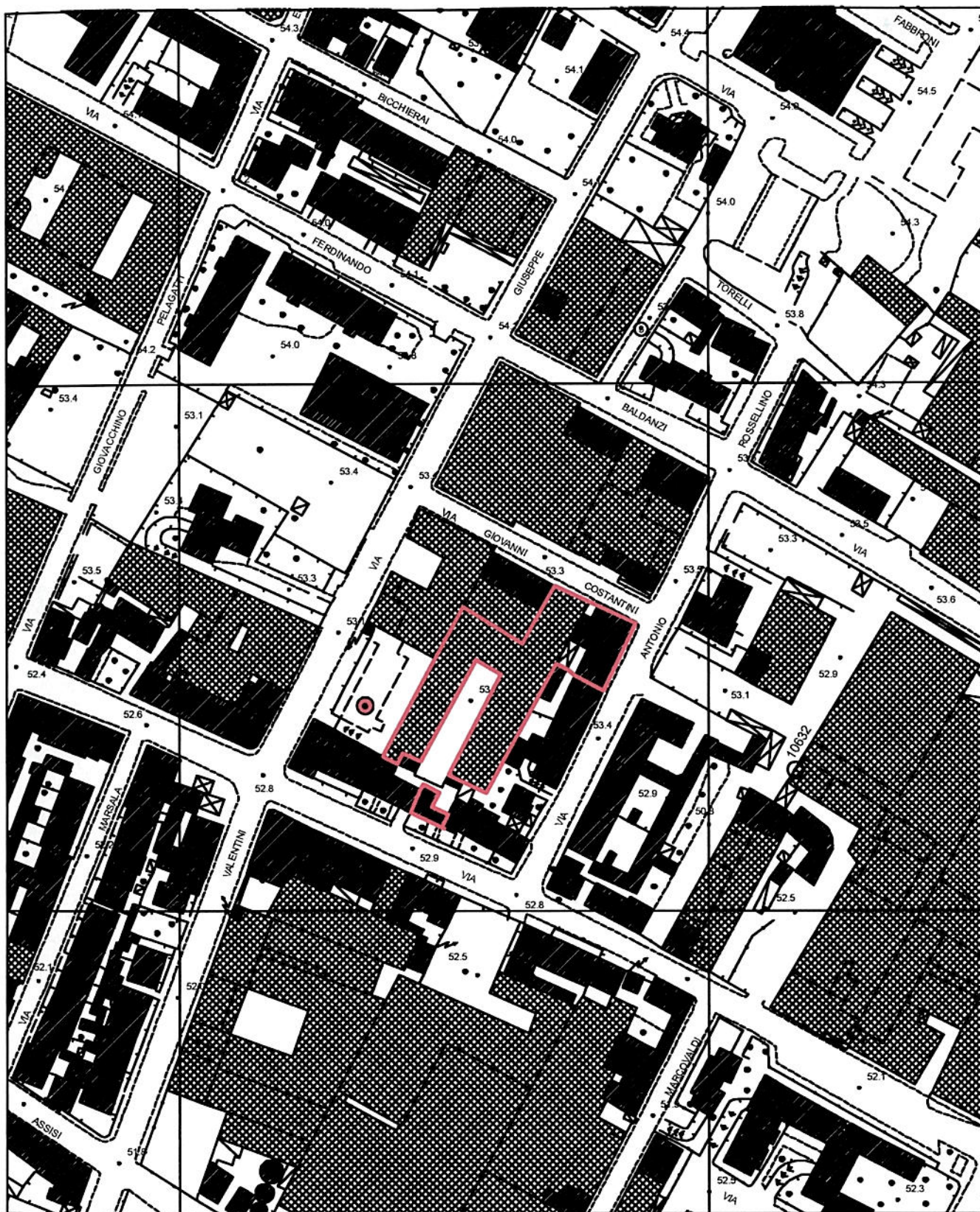
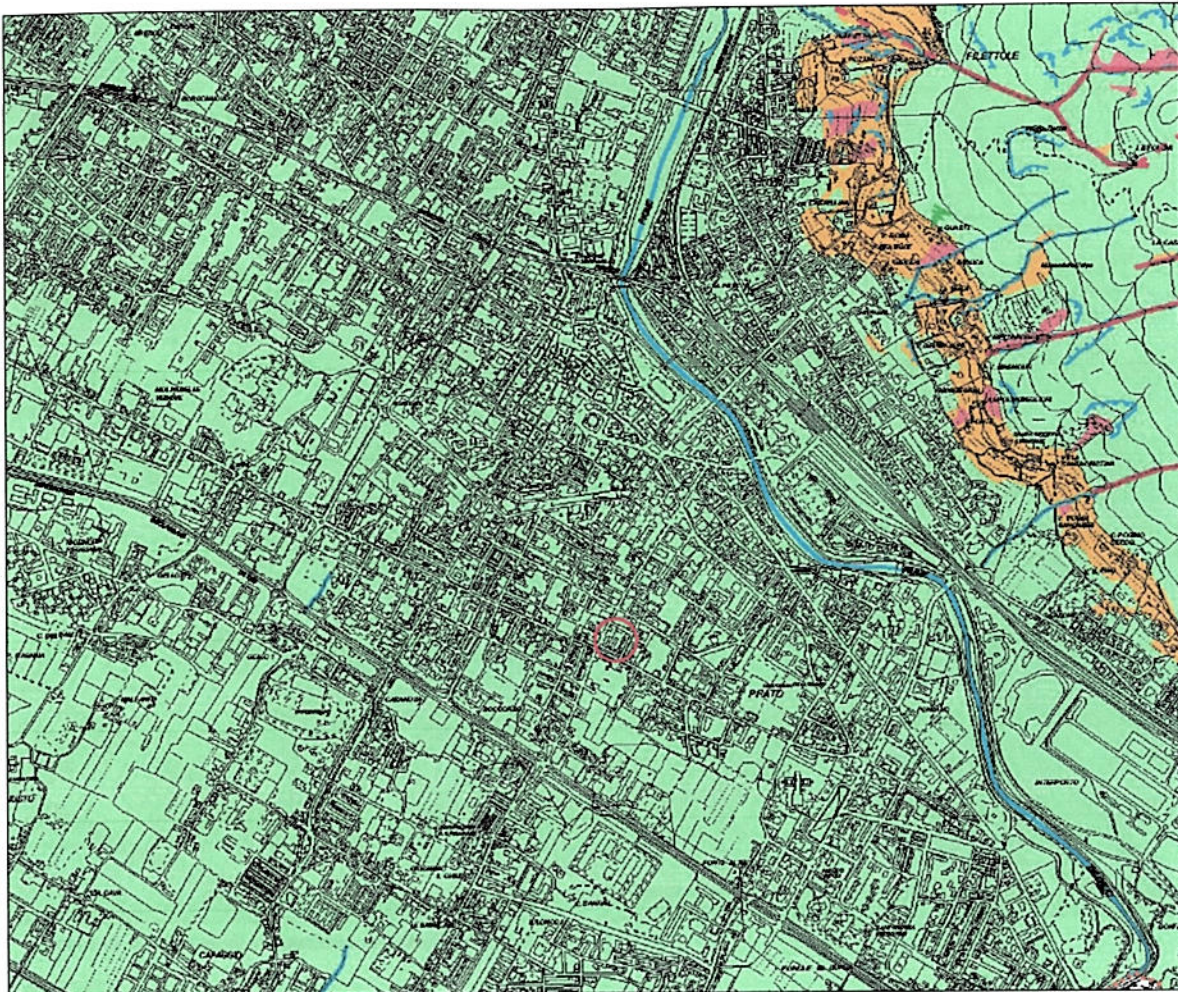


figura 5- Ubicazione della prova penetrometrica statica n.540, scala 1:2000

Area del Piano Attuativo

⊙ Prova penetrometrica statica n.540 del database del Comune di Prato





**Classi di pericolosità geolitologica  
e geomorfologica**

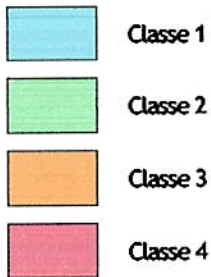
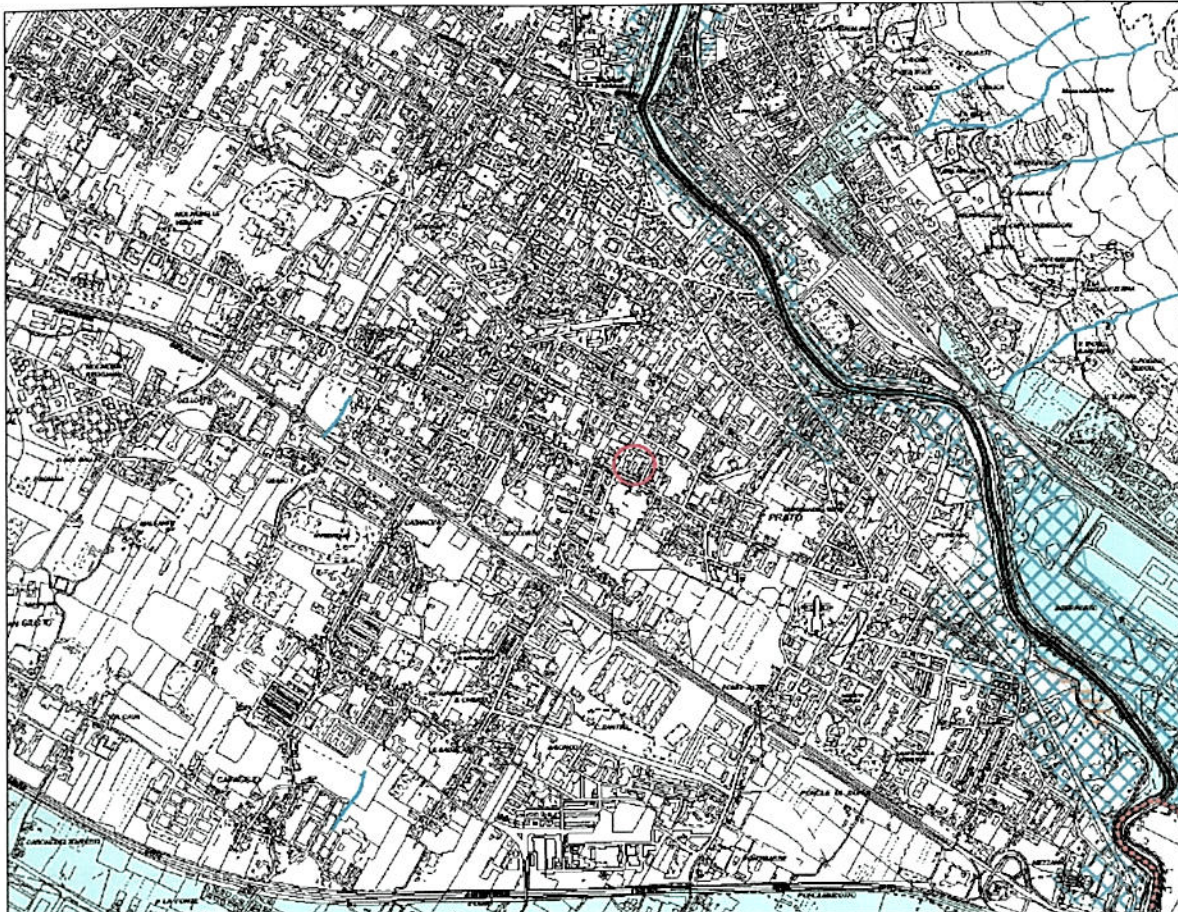


figura 6- Estratto della carta dell'Integrità geomorfologia (Tav. P03) del P.T.C.,  
scala 1:12.500



**Interventi strutturali di mitigazione del Rischio Idraulico**

-  Interventi fatti o progettati
-  Interventi ad oggi prioritari per il Bacino dell'Ombrone
-  Interventi di laminazione naturale
-  Pertinenze fluviali soggette alla salvaguardia della D.C.R.T. 12/00: Ambito "B"
-  Pertinenze fluviali soggette alla salvaguardia della D.C.R.T. 12/00: Alvei
-  Reticolo idrografico di riferimento
-  Fascia di territorio soggetta alle Salvaguardie dell'Ambito "B"
-  Aree inondate nell'ultimo trentennio (Piano di Bacino del fiume Arno - Stralcio Rischio Idraulico)
-  Confini comunali

figura 7- Estratto della carta dell'Integrità idraulica e Salvaguardie Regionali (P.I.T.) e Interventi Strutturali (Tav. P04/a) del P.T.C., scala 1:12500



**Piano di Bacno del fiume Arno - Stralco Rischio Idraulico - D.P.C.M. 5/11/99**

**Zone di Vincolo**



Interventi Strutturali - Vincoli tipo A (Norma 2)



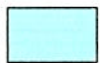
Interventi Strutturali - Vincoli tipo B (Norma 3)

**Zone di Attenzione**



Aree di pertinenza fluviale

**Zone di Salvaguardia - Aree allagate nel 1991-92-93**



Salvaguardia Allagamenti 1991-92-93 (Norma 6)

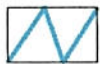
**Zone di Salvaguardia - Aree allagate nel trentennio**



Salvaguardia Allagamenti ricorrenti (Norma 6)



Salvaguardia Allagamenti eccezionali (Norma 6)

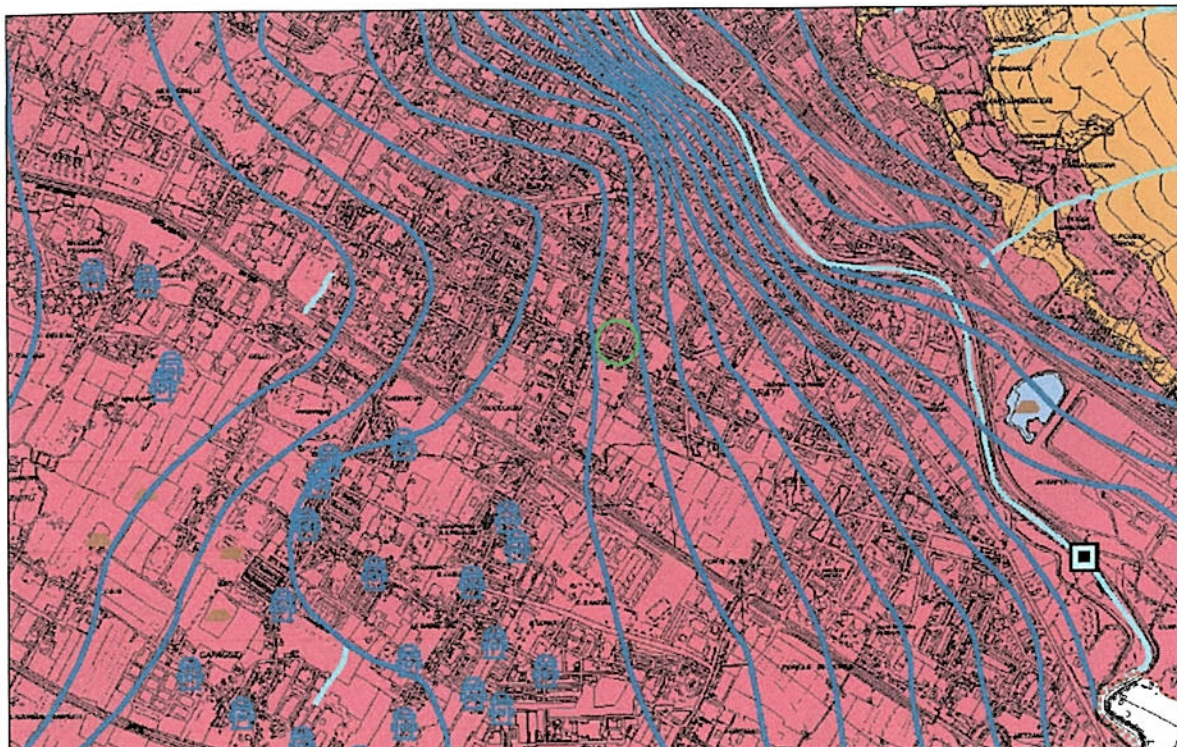


Reticolo idrografico di riferimento



Confini comunali


figura 8- Estratto della carta dell'Integrità idraulica e Salvaguardie Autorità di Bacino del fiume Arno (Tav. P04/b) del P.T.C., scala 1:12500



**Aree captate dalla rete acquedottistica:  
elementi da proteggere**

-  Pozzo
-  Sorgente
-  Opera di presa
-  Bacino idrico





**Isopleze: ricostruzione della superficie  
piezometrica**

-  Curve di isoprofondità della falda





**Spartiacque: particolarità idrografiche  
ed idrogeologiche**

-  Spartiacque idrogeologico
-  Spartiacque principale
-  Spartiacque secondario
-  Aree di protezione delle sorgenti
-  Confini comunali

**Caratteri speciali localizzati**

-  Cave: elementi localizzati di aggravamento
-  Discarica : elementi localizzati di aggravamento
-  Forra fluvio-karstica : 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
-  Reticolo idrografico di riferimento

**Classi di fragilità idrogeologica**






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

figura 9- Estratto della carta dell'Integrità idrogeologica (Tav. P05) del P.T.C., scala 1:12500



figura 10- Definizione della fattibilità del Piano Attuativo, scala 1:1000

**Classe di Fattibilità**

 F.3 (Fattibilità condizionata)