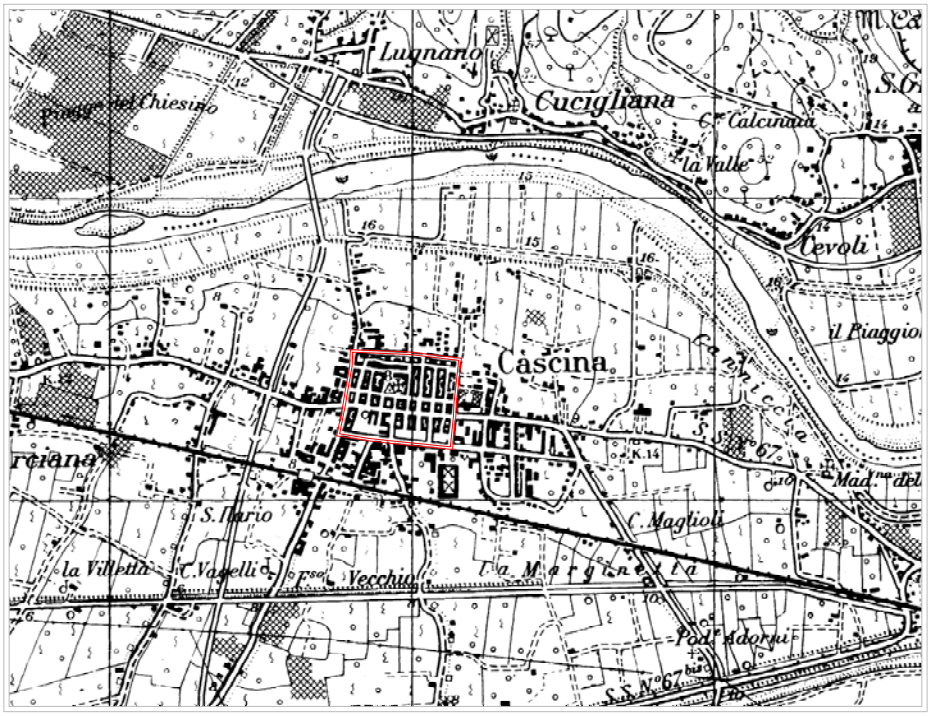


PIANO PARTICOLAREGGIATO PER IL CENTRO STORICO

CASCINA

RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'

Indagini Geologico Tecniche

(ai sensi della L.R. 21/84, Del.C.R. 94/85, della L.R. 1/05, del D.P.C.M. 226/99 e della Del.C.R. 12/00)

AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI CASCINA

Geol. Massimiliano Perini

DOTT. Massimiliano Perini GEOLOGO

Via C. Battisti, 38 Cascina PISA tel. 050 700 508
E-mail: mperini@comune.pisa.it

Aprile 2005

Geol. Massimiliano Perini
Via C. Battisti, 38 Cascina (PI)
Tel/Fax 050700508
E-mail: mperini@comune.pisa.it

PIANO PARTICOLAREGGIATO PER IL CENTRO STORICO COMUNE DI CASCINA

Relazione Geologica di Fattibilità

COMMITTENTE: **AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI CASCINA**

INDICE

1	**PREMESSA**	pag	2
2	**CARATTERISTICHE DELL'INTERVENTO**	pag	2
3	**METODOLOGIA DI LAVORO**	pag	3
4	**INQUADRAMENTO URBANISTICO**	pag	4
5	**UBICAZIONE**	pag	5
6	**INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO**	pag	5
7	**INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO**	pag	6
8	**CONSIDERAZIONI SUL LIVELLO DI RISCHIO IDRAULICO**	pag	6
9	**VALUTAZIONI LITOTECNICHE**	pag	7
10	**ASPETTI SISMICI**	pag	9
11	**CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE**	pag	9

ELENCO DELLE TAVOLE

Tavola	**1**	ESTRATTI DPCM 5.11.99	scala	1: 25 000
Tavola	**2**	ESTRATTI dal P.A.I.	scala	1: 25 000
Tavola	**3**	ESTRATTO dal PTC – Pericolosità Idraulica	sccala	1: 10 000
Tavola	**4**	ESTRATTO dal PTC – Pericolosità Geomorfologica	sccala	1: 10 000
Tavola	**5**	ESTRATTO dal R.U. – Pericolosità Geologica	scala	1: 5 000
Tavola	**6**	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO	scala	1: 5 000
Tavola	**7**	CARTA DELL'ASSETTO IDROGEOLOGICO	scala	1: 5 000
Tavola	**8**	RICOSTRUZIONE DEI FENOMENI DI RISTAGNO ANTECEDENTI IL 1996	scala	1: 2 000
Tavola	**9**	CARTA MORFOMETRICA E DEGLI ASPETTI GEOMORFOLOGICI DI DETTAGLIO	scala	1: 2 000
Tavola	**10**	CARTA DEI DATI DI BASE	scala	1: 2 000
Tavola	**11**	STRATIGRAFIE DERIVATE	scala	1: 200
Tavola	**12**	CARTA DELLA PERICOLOSITÀ E DELLA FATTIBILITÀ GEOLOGICA	scala	1: 2 000

ELENCO DEGLI ALLEGATI

Allegato 1 CERTIFICATI PROVE PENETROMETRICHE

Geol. Massimiliano Perini
Via C. Battisti, 38 Cascina (PI)
Tel/Fax 050700508
E-mail: mperini@comune.pisa.it

1 - PREMESSA

Nella presente relazione vengono illustrati i risultati di un'indagine geologica eseguita a supporto del Piano Particolareggiato predisposto dall'Amministrazione di Cascina per il recupero e la riqualificazione del centro storico del capoluogo comunale.

Partendo dall'analisi della documentazione geologica di supporto al PRG vigente del Comune di Cascina e dai dati disponibili presso questo stesso Studio Professionale, sono stati eseguiti approfondimenti a livello di area complessiva volti a dettagliare le principali caratteristiche geologiche del centro cittadino. In particolare è stata condotta una specifica campagna geognostica articolata nell'esecuzione di n° 6 indagini geognostiche per la caratterizzazione geotecnica dei terreni a scala complessiva.

Sulla base dei risultati ottenuti si è proceduto a ridefinire il grado di pericolosità ai sensi della normativa vigente all'intera area in esame e di conseguenza sono state assegnate le classi di fattibilità geologica agli interventi previsti dal piano attuativo.

La presente indagine è stata condotta in ottemperanza alla vigente normativa in materia di pianificazione urbanistica:L.R. 21/84, Del.C.R. 94/85, Del.C.P. 349/98, D.M. 5.11.99, Del.C.R. 12/00, L.R. 1/05, e Del.C.I. Autorità di Bacino F. Arno n. 185 del 11.11.2004.

2 – CARATTERISTICHE DELL'INTERVENTO

Il presente piano attuativo approfondisce gli aspetti relativi alla gestione urbana del centro storico di Cascina secondo quanto rimandato dal Regolamento Urbanistico. L'analisi particolareggiata delle problematiche urbanistiche della parte storica del capoluogo, deriva dalle seguenti necessità:

- rivalutare l'identità storico-culturale del borgo esaltandone gli elementi salienti,
- dotare di maggior visibilità e fruibilità la cinta muraria,
- rilanciare l'edificato residenziale interno in un'ottica ben precisa di riqualificazione,
- incentivare le attività economiche artigianali e commerciali storicamente legate alla lavorazione del legno.

Per il conseguimento di tali obiettivi la progettazione urbanistica prevede modalità d'intervento che vanno dal semplice restauro fino alla ristrutturazione urbanistica passando attraverso progetti speciali di sistemazione degli spazi pubblici.

Nel complesso il piano riguarda tutto l'edificato presente all'interno delle mura e sulla fascia immediatamente esterna, già classificato come zona A, interessando una superficie edificata di forma quadrata e dimensione pari a circa 10 ettari.

I dettagli sulle caratteristiche specifiche del piano sono ampiamente illustrati negli elaborati del Piano Particolareggiato redatto dallo Studio Associato di Urbanistica e Architettura degli architetti Giovanni Maffei Cardellini, A. Montemagni e D. Peccioli.

Geol. Massimiliano Perini
Via C. Battisti, 38 Cascina (PI)
Tel/Fax 050700508
E-mail: mperini@comune.pisa.it

3 – METODOLOGIA DI LAVORO

La presente indagine si articola in una prima fase in cui è stato ricostruito l'inquadramento urbanistico dell'area d'intervento, dal punto di vista prettamente geologico, sulla base della documentazione prodotta ai vari livelli della pianificazione. A tale scopo sono stati riprodotti i seguenti stralci cartografici:

Tavola 1 e 2	cartografia dell'Autorità di Bacino (PAI)	scala 1:25.000
Tavola 3 e 4	cartografia della Provincia di Pisa (PTC)	scala 1:10.000
Tavola 5	cartografia comunale R.U. e PIT	scala 1: 5.000

Successivamente, partendo dal quadro generale fornito dalla documentazione geologica disponibile, ed in particolare da quella redatta a supporto del PRG vigente, sono state approfondite le caratteristiche geologiche del sito tramite:

- esecuzione di una specifica campagna geognostica;
- analisi aerofotogrammetrica della documentazione disponibile presso la stessa Amministrazione comunale;
- analisi dei documenti storici recenti e attuali disponibili presso i diversi enti.

Il risultato di tale approfondimento è rappresentato dalle Tavole allegate alla presente, ed in particolare:

Tavola 6	inquadramento geologico e geomorfologico	scala 1: 5.000
Tavola 7	assetto idrogeologico	scala 1: 5.000
Tavola 8	ricostruzione dei fenomeni di ristagno antecedenti il 1996	scala 1: 2.000
Tavola 9	carta morfometrica e degli aspetti geomorfologici di dettaglio	scala 1: 2.000
Tavola 10	carta dell'ubicazione delle dati di base	scala 1: 1.000
Tavola 11	ricostruzione delle successioni litologiche del sottosuolo	scala 1: 200

A conclusione dell'analisi a livello di area complessiva è stato ridefinito il grado di pericolosità dell'area in esame e sulla base delle previsioni urbanistiche contenute nello strumento attuativo, è stata assegnata la Fattibilità geologica degli interventi

Tavola 12	Carta della Pericolosità e della Fattibilità geologica	scala 1: 2.000

Geol. Massimiliano Perini
Via C. Battisti, 38 Cascina (PI)
Tel/Fax 050700508
E-mail: mperini@comune.pisa.it

4 – INQUADRAMENTO URBANISTICO

L'inquadramento del urbanistico del Piano Attuativo ai vari livelli è illustrato nelle tavole riportate in allegato estratte dai documenti di pianificazione adottati a livello comunale, provinciale e regionale, nonché a livello di bacino idrografico.

In particolare nella Tavola 1 sono riportati gli stralci cartografici relativi al Piano stralcio rischio idraulico redatto dall'Autorità di Bacino del F. Arno approvato con D.P.C.M. 5.11.99, dai quali risulta che l'area in esame non è soggetta a quanto previsto dalla norma 2 e dalla norma 5 dello stesso.

Il centro storico, come d'altra parte gran parte della pianura dell'Arno, è invece cartografato all'interno delle aree interessate da inondazioni eccezionali (norma 6), intendendo come tali gli "*eventi alluvionali significativi, posteriori e comprendenti quello del novembre 1966*".

Nella perimetrazione delle aree con pericolosità – livello di sintesi in scala 1: 25.000 – di cui al Piano Assetto Idrogeologico, adottato con Del.C.I. 185/04, l'inserimento dell'area tra quelle inondate durante l'evento del 1966 ne ha determinato la classificazione a pericolosità idraulica media P.I. 2. (vedasi Tavola 2).

In realtà è importante sottolineare che il centro storico non è stato interessato dagli eventi in oggetto ivi compreso quello del 1966. Le testimonianze più recenti di un episodio alluvionale che ha interessato il capoluogo comunale risalgono alla rotta di San Frediano a Settimo del 1855 (come indicato dalla lapide commemorativa posta in via Matteotti), ovvero prima dell'adeguamento delle opere di difesa arginali e della realizzazione di quelle esistenti.

In riferimento alla normativa regionale in materia di rischio idraulico, il piano attuativo non è compreso all'interno degli ambiti di salvaguardia per la difesa dai fenomeni alluvionali di cui agli art. 75, 76 e 78 della Del.C.R. 12/2000 - P.I.T. - (vedasi Tav. 5).

Dall'esame della documentazione geologica redatta a supporto della pianificazione urbanistica a livello provinciale (vedasi Tavv. 3 e 4 tratte dagli Atlanti del Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Pisa, artt. 5 e 7), l'area risulta classificata a:

- Pericolosità Geomorfologica media - sottoclasse 3a - poiché area di pianura alluvionale con sottosuolo eterogeneo,
- Pericolosità Idraulica media - sottoclasse 3a - in quanto area di pianura coinvolte da eventi storici ed oggi protette da opere di difesa verificate allo smaltimento di eventi di ricorrenza duecentennale,

Nella Tavola 5 infine è riportato l'estratto della Carta della Pericolosità di corredo all'indagine geologica redatta dal Geol. L. Bruni a supporto dello Strumento Urbanistico vigente (1997), e dove la valutazione degli aspetti sia geomorfologici che idraulici prevede l'inserimento dell'area in esame in Classe di Pericolosità 3A.

Geol. Massimiliano Perini
Via C. Battisti, 38 Cascina (PI)
Tel/Fax 050700508
E-mail: mperini@comune.pisa.it

5 – UBICAZIONE

L'area in esame è rappresentata nella cartografia ufficiale da:

- tavoletta IGMI (scala 1: 25.000) quadrante 105 III,
- elemento C.T.R.T. (scala 1:10.000) N° 273110,
- elemento C.T.R.T. (scala 1:5.000) N° 273111 – Cascina.
- foglio della C.T.R.T. a Grande Scala (scala 1:2.000) N° 117G01 – 7G02 – 17G09 – 17G10.

Da tale cartografia sono state tratte le basi utilizzate nella presente indagine.

6 – INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

A piccola scala (vedasi Tav. 6) l'abitato di Cascina si colloca nella Pianura Pisana, sui terreni pianeggianti prospicienti il corso d'acqua principale, non interessati da particolari evidenze di carattere tettonico.

L'azione morfogenetica espletata dalle acque incanalate risulta essere l'agente modellatore principale; ad essa tuttavia segue e si affianca l'azione antropica di "adattamento" del paesaggio esercitata nel corso dei secoli dall'attività agricola e di bonifica prima e dalla realizzazione delle opere di urbanizzazione poi.

Nella Tavola 6 sono evidenziate forme relitte quali i paleoalvei rilevati con immagini da satellite che testimoniano la stretto rapporto che lega il territorio cascinese, e più in generale della pianura pisana, con l'evoluzione dinamica del Fiume Arno.

I terreni affioranti appartengono ai sedimenti alluvionali olocenici aggradati dal F. Arno. Tali sedimenti non sono direttamente osservabili nell'area in oggetto in quanto completamente obliterati dall'urbanizzazione della stessa; essi presentano tuttavia nella porzione superiore caratteristiche prevalentemente limo-sabbiose.

A grande scala (vedasi Tav. 9) l'area oggetto dell'indagine si colloca nel cuore del capoluogo comunale in corrispondenza del nucleo urbano storico, il quale si presenta con quote sopraelevate di 80-160 cm rispetto ai terreni limitrofi. Tali differenze sono riconducibili alla storia urbanistica della città e risultano confermate sia dalla documentazione d'archivio catastale che dalle osservazioni dirette personalmente condotte nel corso di precedenti indagini.

Nella Tavola 9, al fine di caratterizzare le peculiarità dell'area in esame, abbiamo proceduto ad una rielaborazione delle quote altimetriche disponibili dalla cartografia ufficiale facendo riferimento in particolare alla cartografia CTR 2000, particolarmente dettagliata). La rielaborazione ha consentito di ricostruire l'assetto topografico mediante la rappresentazione delle curve di livello di dettaglio ogni 20 cm. Nella carta le quote rappresentate sono quelle riferite alla quota assoluta sul livello del mare.

Geol. Massimiliano Perini
Via C. Battisti, 38 Cascina (PI)
Tel/Fax 050700508
E-mail: mperini@comune.pisa.it

Dall'analisi è emerso:

1. la porzione occidentale dell'area risulta maggiormente rialzata, con alto morfologico che segue l'asse via XX settembre – piazza dei Caduti;
2. la parte immediatamente esterna al centro storico e posta a Sud si trova alle quote più basse in coincidenza del percorso dell'antico fossato che delimitava l'abitato stesso;

Nella rappresentazione si è volutamente evidenziato sia il tracciato del fossato esistito sino ai primi del secolo scorso, sia la porzione di terreni adiacente la cinta muraria in corrispondenza della quale, in virtù dell'evoluzione storica del borgo (soprattutto medioevale) possono essere attesi terreni con caratteristiche riconducibili ai terreni di riporto.

7 – INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Le caratteristiche idrogeologiche dell'area in esame sono illustrate nella Tavola 7.

La natura dei litotipi presenti nei primi 10-15 m di sottosuolo, caratterizzati da permeabilità primaria di grado molto variabile, e la loro disposizione stratigrafica fa sì che nell'area esaminata sia presente una falda superficiale il cui asse principale si sviluppa in direzione Est-Ovest.

Alla falda freatica si associa un livello piezometrico soggetto a un'escursione stagionale di circa 150-200 cm passando da valori minimi prossimi a circa -220/250 cm dal p.d.c. (stagione estiva) a valori prossimi al piano campagna (-50-60 cm nel periodo autunno-inverno).

In questo caso la risorsa idrica risulta scarsamente protetta e facilmente esposta all'azione degli agenti inquinanti (tempi di arrivo in falda stimati compresi tra 1 e 7 giorni, come da studi del PTC). A profondità ben superiori, e ben protetto da circa 40 m di argille, è presente un acquifero confinato, localizzato nelle formazione nota in letteratura come " Conglomerati e sabbie dell'Arno e del Serchio di Bientina", il cui livello piezometrico nell'agosto del 1994 risaliva ad una profondità di circa – 8 m dal p.d.c.

8 – CONSIDERAZIONI SUL LIVELLO DI RISCHIO IDRAULICO

Interessando il Piano Attuativo una porzione di territorio completamente urbanizzata esso non andrà ad alterare nella forma e nello sviluppo il reticolo idrografico minore.

Poiché trattasi di un intervento soggetto alla norma 6 del D.P.C.M. 5/11/99 e interessato dal Titolo II capo I art. 8 delle norme di attuazione del Piano di Bacino, stralcio "Assetto Idrogeologico" del Comitato Istituzionale 11/11/04, sono state approfondite le problematiche di carattere idraulico che possono interessare l'area in oggetto.

Geol. Massimiliano Perini
Via C. Battisti, 38 Cascina (PI)
Tel/Fax 050700508
E-mail: mperini@comune.pisa.it

In virtù dello stato dei luoghi e di quanto affermato nel paragrafo 4, il centro storico di Cascina più che alle problematiche connesse al rischio alluvionale presenta un certo grado di vulnerabilità nei confronti della capacità di smaltimento del sistema fognario pubblico.

La rete fognaria cittadina principale si sviluppa in maniera perimetrale rispetto al centro storico con condotte di diametro variabile. L'allontanamento di tutte le acque avviene in direzione Sud, verso il collettore di Via B. Genovesi (∅ = 1200) il quale a sua volta confluisce nel Fosso Vecchio, canale di bonifica che risente dell'efficienza idraulica della Fossa Chiara (suo ricettore).

In occasione di eventi meteorici di particolare intensità (episodi del 1992-1994 - con l'evento più consistente determinato dalla precipitazione di 114 mm nell'arco di 3 ore) il sistema fognario è andato in crisi producendo fenomeni di ristagno che, in prossimità del centro storico, hanno interessato le aree in ciano nella Tavola 8.

D'altra parte episodi sporadici (aree blu) si sono continuati a manifestare nelle parti più depresse della viabilità sino al 1996, dopo di ché interventi di carattere idraulico, effettuati dall'Ufficio Fiume e Fossi di Pisa sul Fosso Vecchio, hanno di fatto consentito il superamento del problema che non si è più manifestato. Sono inoltre in fase di progettazione opere di messa in sicurezza idraulica in prossimità della parte sud-occidentale del capoluogo comunale dei benefici indotti dalle quali risentirà anche l'area in oggetto.

Ad oggi dunque l'area oggetto del Piano presenta un grado di esposizione al rischio di allagamento per ristagno sostanzialmente contenuto.

9 – VALUTAZIONI LITOTECNICHE

Data la tipologia dello Strumento Urbanistico in oggetto, per la determinazione delle caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni di fondazione a livello di area complessiva si è fatto ricorso all'esecuzione di n°6 Prove Penetrometriche appositamente eseguita ad integrazione della documentazione geognostica disponibile presso l'Amministrazione e questo stesso Studio Professionale.

Nella Tavola 10 è riportata la Carta dei dati di base con l'esatta ubicazione delle diverse penetrometrie effettuate, in considerazione della natura dei terreni presenti nel sottosuolo, con Penetrometro Statico da 20 KN dotato di punta Begemann per la misura dell'attrito laterale e manometri per il rilevamento dati (norme AGI).

Le prove hanno indagato il sottosuolo nei suoi primi 10-15 metri di profondità consentendo di ricostruire, sulla base del rapporto Begemann, le successioni stratigrafiche illustrate nelle sezioni interpretative di Tavola 11. In Appendice 1 sono riportati i certificati di esecuzione delle prove effettuate.

Geol. Massimiliano Perini
Via C. Battisti, 38 Cascina (PI)
Tel/Fax 050700508
E-mail: mperini@comune.pisa.it

Le indagini hanno confermato l'eterogeneità dei depositi presenti nel sottosuolo dell'area d'indagine in coerenza con l'ambiente deposizionale che li ha prodotti. Tali sedimenti si presentano disposti in lenti ed orizzonti non facilmente raccordabili gli uni con gli altri in questa sede, tuttavia sono riconoscibili le seguenti sequenze litotecniche principali sugli sviluppi Est-Ovest:

1. sequenza meridionale.

- sino ad una profondità di circa 3-4 m sono stati rilevati terreni con valori di Resistenza alla Punta (Rp) compresi tra 10 e 15 Kg/cm^2,
- tra 3 e 6 m il penetrometro ha registrato i valori di Rp mediamente più bassi risultando compresi tra 5 e 10 Kg/cm^2,
- oltre i 6 m e fino a 10 m (profondità rappresentativa del volume di terreno significativo mediamente interessato dalle tipologie degli interventi presenti) il valore di Rp medio risulta dell'ordine di 10 Kg/cm^2.

2. sequenza centrale.

- sono stati rilevati spessori superficiali compresi tra 150 e 200 con caratteristiche mediocri,
- tra 2 e 4 m di profondità i valori di Rp sono compresi tra 10 e 15 Kg/cm^2,
- tra 4 e 8 m circa la resistenza alla punta è risultata $5 < Rp < 10$ kg/cm^2,
- tra 8 e 11 m i valori tornano a crescere per inserirsi all'interno dell'intervallo compreso tra 10 e 20 Kg/cm^2,
- tra 11 e 15 m il valor medio di Rp misurato sulle verticali d'indagine eseguite si è attestato attorno a 20 Kg/cm^2.

3. sequenza settentrionale.

- anche in questo caso è presente uno spessore superficiale di terreno compreso tra 100 e 150 cm con bassi valori di Rp,
- tra 1,5 e 3 m i valori sono compresi tra 10 e 15 kg/cm^2,
- mentre nell'orizzonte compreso tra 3 e 10 m il valore medio rappresentativo della Rp risulta essere 10 kg/cm^2.

Sulla base dei risultati ottenuti, volendo fornire un'indicazione di massima della capacità portante dei terreni esaminati e del loro grado di compressibilità abbiamo verificato il comportamento di una tipologia fondazionale superficiale a plinto con profondità d'incastro di 120 cm rispetto al p.d.c. e dimensioni dell'ordine di 150-200 cm. In questo caso sono stati ottenuti valori di carico limite compresi tra 0.7 e 1.0 Kg/cm^2, a fronte dell'applicazione dei quali sono attesi cedimenti di entità dell'ordine di 1.5 – 2 cm.

Geol. Massimiliano Perini
Via C. Battisti, 38 Cascina (PI)
Tel/Fax 050700508
E-mail: mperini@comune.pisa.it

10 – ASPETTI SISMICI

Le caratteristiche dei terreni evidenziate dai rilievi di campagna e dalle indagini geognostiche sono risultate dunque tali da far escludere la possibilità che esistano condizioni di amplificazione locale delle sollecitazioni dinamiche indotte da un evento sismico sia per effetti morfologici e/o litologici, che per fenomeni di dissesto franoso e di liquefazione.

La natura dei terreni non rientra nelle caratteristiche elencate al punto c del paragrafo 3.5.6 allegato 1 della Del.C.R. 94/85, in relazione ai fenomeni d'instabilità dinamica per cedimenti e cedimenti differenziali.

Tuttavia è stata confermata, anche alla scala della presente indagine, la variabilità nelle caratteristiche fisico-meccaniche del sottosuolo già evidenziata in ambito di P.R.G.

Tale variabilità può essere causa dell'insorgenza di cedimenti differenziali significativi per strutture fondazionali di sviluppo superficiale significativo e/o per gli interventi previsti in corrispondenza delle aree dove è stata prevista la presenza di materiali di riporto e/o di riempimento. In questi casi sarà dunque opportuno approfondire gli aspetti geognostici alla scala di progetto indirizzando altresì la progettazione delle opere strutturali verso gli opportuni accorgimenti tecnici atti a compensare tali manifestazioni.

11 – CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il presente studio ha evidenziato come il sottosuolo del centro storico cascinese presenti caratteristiche geomeccaniche sufficientemente valide per poter prevedere l'adozione di tipologie fondazionali superficiali per la maggior parte degli interventi previsti dal piano attuativo, che di fatto riguardano edilizia residenziale a basso indice di fabbricabilità.

E' tuttavia presente una coltre di terreno superficiale all'interno del centro storico di spessore variabile tra 1 e 1,5 m di medio-alta compressibilità che si ritiene debba essere superata par avere garantite idonee prestazioni strutturali. D'altra parte tale livello non è costante e pertanto sarà necessario procedere a verifiche puntuali alla scala dei progetti.

E' presente una circolazione idrica sotterranea che da luogo ad una falda freatica direttamente interagente con le strutture fondazionali, che può essere intercettata nel corso delle opere di scavo e per l'eventuale abbattimento della quale dovranno essere adottate tutte le dovute precauzioni al fine di evitare interferenze con l'edificato circostante.

Geol. Massimiliano Perini
Via C. Battisti, 38 Cascina (PI)
Tel/Fax 050700508
E-mail: mperini@comune.pisa.it

Alla luce e nei limiti di quanto sin ora esposto abbiamo quindi ritenuto opportuno rivedere parzialmente le classi di Pericolosità Geologica assegnate al centro storico nell'ambito degli studi geologici condotti alla scala dell'intero territorio comunale. Infatti, grazie alla disponibilità di dati di maggior dettaglio, si ritiene di poter attribuire le Classi di Pericolosità indicate nella Tavola 12.

In particolare:

1. **Pericolosità Geomorfologica** ai sensi della Del.C.R. 94/85 e Del.C.P. 349/98
   - Classe di Pericolosità Geomorfologica 2 – Bassa, estesa a tutta la parte interna al perimetro della cinta muraria in quanto corrispondente ad un contesto geologico-tecnico e morfologico apparentemente stabili sul quali però permangono dubbi che dovranno essere chiariti a livello di indagine geognostica alla scala del progetto di supporto alla progettazione delle trasformazioni;
   - Classe di Pericolosità Geomorfologica Media sottoclasse 3A, confermata per le aree immediatamente esterne alla cinta muraria dove è attesa una maggior eterogeneità nelle caratteristiche del sottosuolo tale da poter indurre fenomeni di amplificazione della sollecitazione sismica;
2. **Pericolosità Idraulica** ai sensi della Del.C.R. 94/85 e Del.C.R. 12/00
   - Classe di Pericolosità Geomorfologica Media sottoclasse 3A, in quanto area coinvolta da eventi storici, ed attualmente difesa da sostanziali interventi di difesa o bonifica idraulica, verificati cioè al deflusso od allo smaltimento di eventi di ricorrenza duecentennale (vedasi studi idraulici di supporto al P.R.G.);
   - Classe di Pericolosità Geomorfologica Media sottoclasse 3B, assegnata alle aree interessate da fenomeni di ristagno in occasione degli eventi eccezionali registrati;

Sulla base delle Pericolosità assegnate e delle tipologie d'intervento previste abbiamo proceduto a definire il grado di Fattibilità Geologica per le diverse trasformazioni proposte, cosi come indicato nella Tabella riportata nella stessa Tavola 12.

Cascina, aprile 2005

Geol. Massimiliano Perini

DOTT. Massimiliano Perini GEOLOGO
Via C. Battisti, 38 Cascina PISA tel. 050 700 508
E-mail: mperini @ comune.pisa.it

Data: Marzo 2005

OGGETTO:
Piano Particolareggiato del Centro Storico

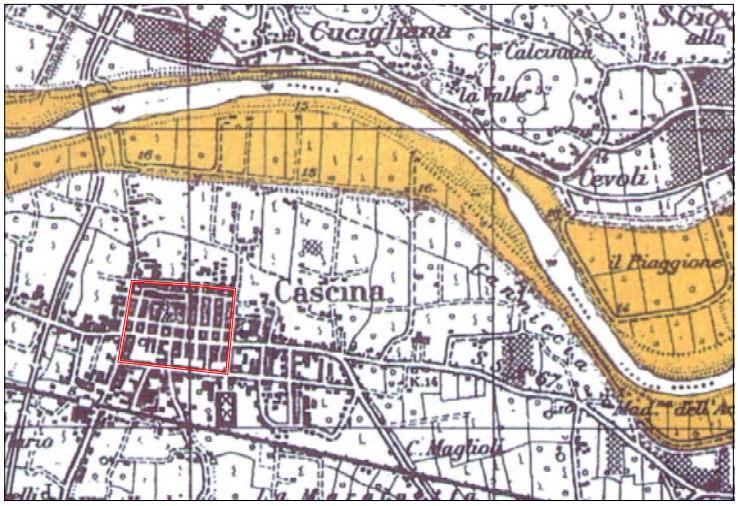
COMMITTENTE:
Amm.ne Com.le di Cascina

Tavola 1

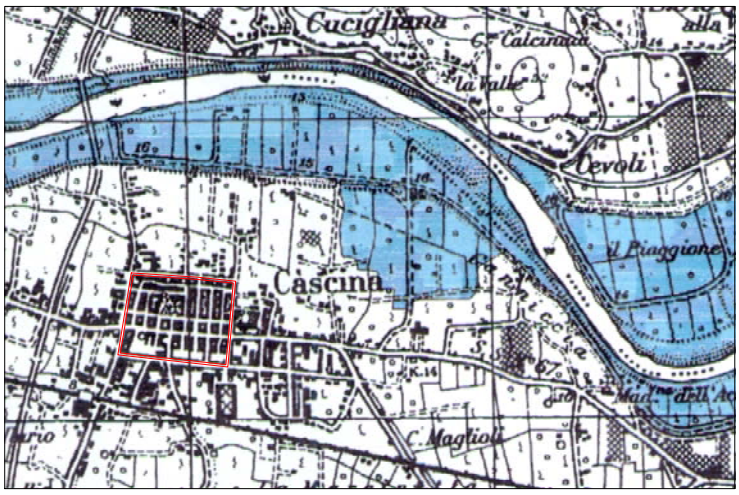
ESTRATTI DALLA CARTOGRAFIA DEL PIANO STRALCIO RISCHIO IDRAULICO

(D.P.C.M. 5.11.99)

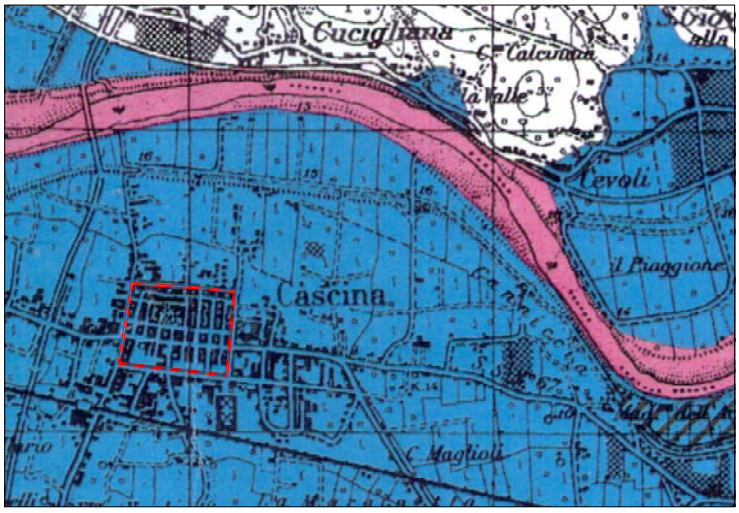
SCALA 1: 25.000



Carta degli interventi strutturali per la riduzione del rischio idraulico nel bacino dell'Arno
(Norma 2)



Aree di pertinenza fluviale dell'Arno e degli affluenti
(Norma 5)



Carta guida delle aree allagate redatta sulla base degli eventi alluvionali più significativi (1966 – 1999)
(Norma 6)

LEGENDA

Delimitazione Area del piano particolareggiato

Classi di Pericolosità

PI4: Aree a pericolosità molto elevata

PI3: Aree a pericolosità elevata

PI2: Aree a pericolosità media

PI1: Aree a pericolosità moderata

Data: Aprile 2005

OGGETTO:

Piano Particolareggiato del Centro Storico

COMMITTENTE:

Amm.ne Com.le di Cascina

DOTT. Massimiliano Perini GEOLOGO

Via C. Battisti, 38 Cascina PISA tel. 050 700 508

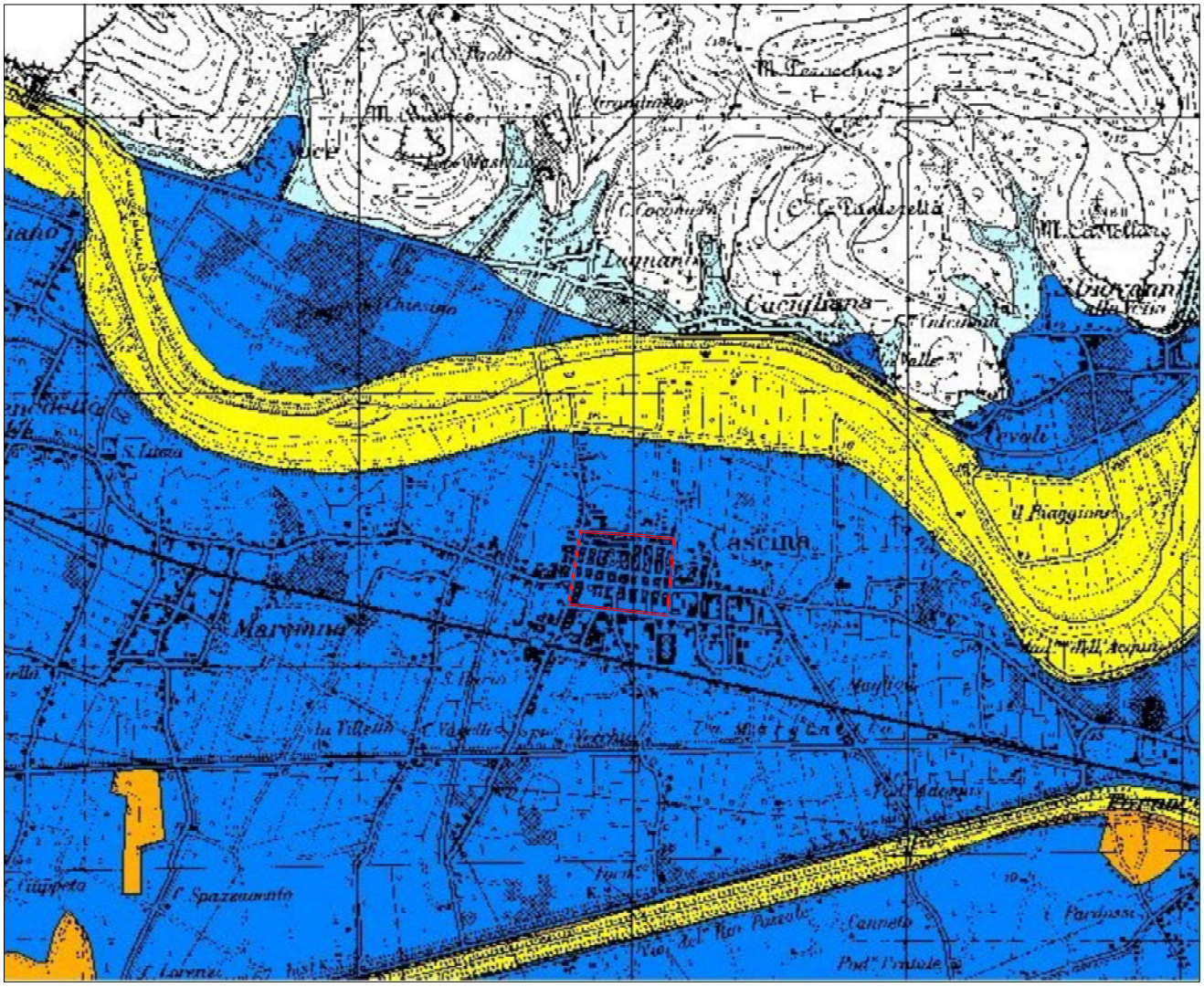
E-mail: mperini @ comune.pisa.it

Tavola 2

ESTRATTO DAL P.A.I. - AUTORITA' DI BACINO FIUME ARNO - CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA

(Del. 185 dell'11/11/2004)

SCALA 1: 25.000



Pericolosità Idraulica Media (P.I.2) relativa alle aree inondate durante l'evento del 1966 come da "Carta guida delle aree inondate" di cui al Piano di Bacino, stralcio relativo alla riduzione del "Rischio Idraulico"

LEGENDA

Delimitazione Area del piano particolareggiato

Classi di Pericolosità

- 4B - Elevata
- 4A - Elevata
- 3B - Media
- 3A - Media
- 2 - Bassa
- 1 - Irrilevante

Data: Aprile 2005

OGGETTO:
Piano Particolareggiato del Centro Storico

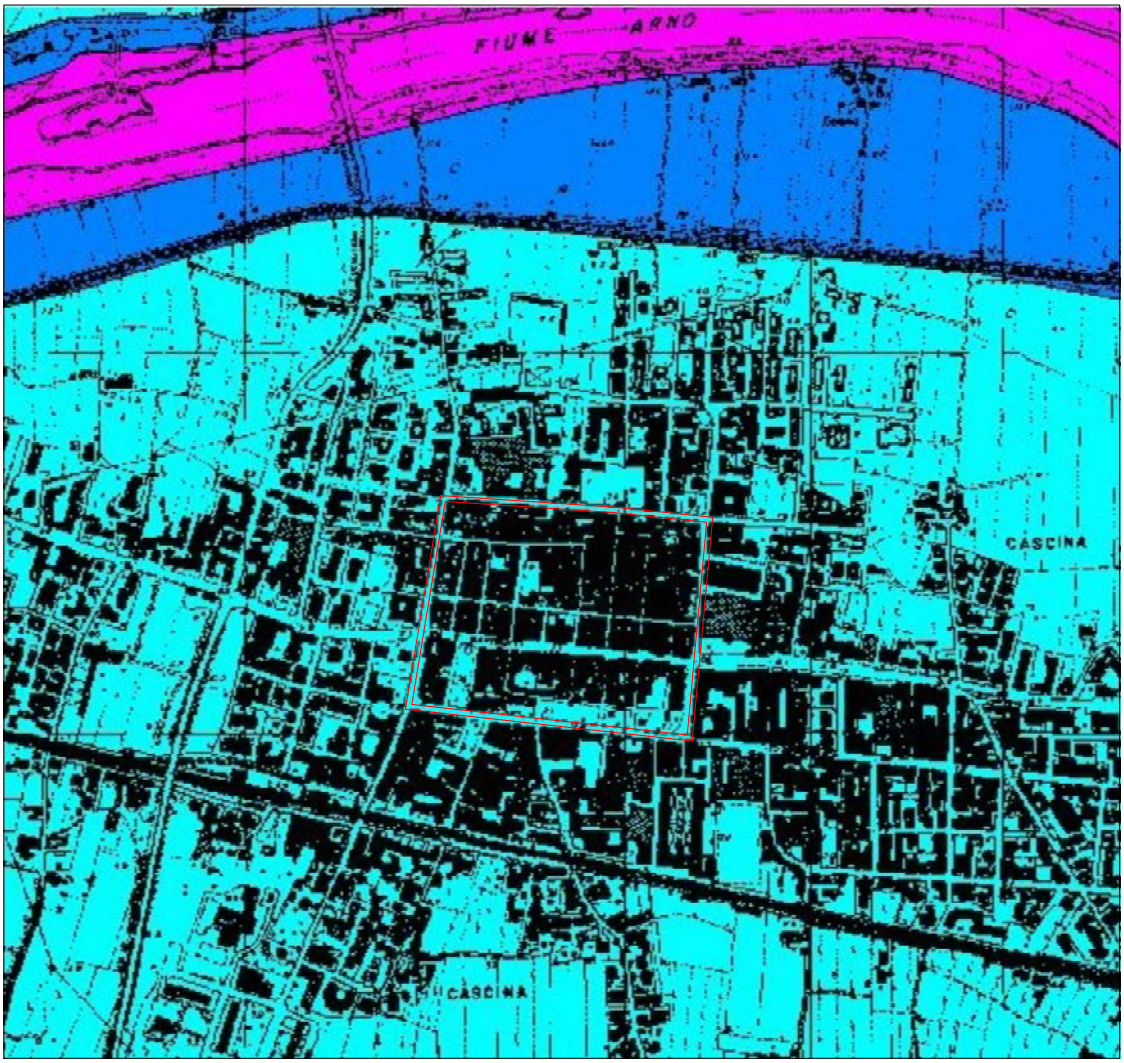
COMMITTENTE:
Amm.ne Com.le di Cascina

DOTT. Massimiliano Perini GEOLOGO
Via C. Battisti, 38 Cascina PISA tel. 050 700 508
E-mail: mperini @ comune.pisa.it

Tavola 3

ESTRATTO DAL PTC DELLA PROVINCIA DI PISA - PERICOLOSITA' IDRAULICA

SCALA 1: 10.000



Classe 3 - Pericolosità media:

sottoclasse 3 a: riguarda le aree per le quali non si ha disponibilità di precise testimonianza storiche di episodi di esondazione o di sommersione, comunque limitrofe ad aree in passato conosciute come alluvionate o sommerse; si individuano su base geomorfologica o storica o con riferimento a modelli idrologico-idraulici, verificando nel caso la ricorrenza statistica di possibile esondazione o sommersione comunque superiore ai duecento anni; vi sono altresì comprese le aree coinvolte da eventi storici, difese da sostanziali interventi di difesa o di bonifica idraulica, verificati cioè, per analogia al deflusso od allo smaltimento di eventi di ricorrenza duecentennale.

LEGENDA

Delimitazione Area del piano particolareggiato

Classi di Pericolosità

- 4B - Elevata
- 4A - Elevata
- 3B - Media
- 3A - Media
- 2 - Bassa
- 1 - Irrilevante

Data: Aprile 2005

OGGETTO:
Piano Particolareggiato del Centro Storico

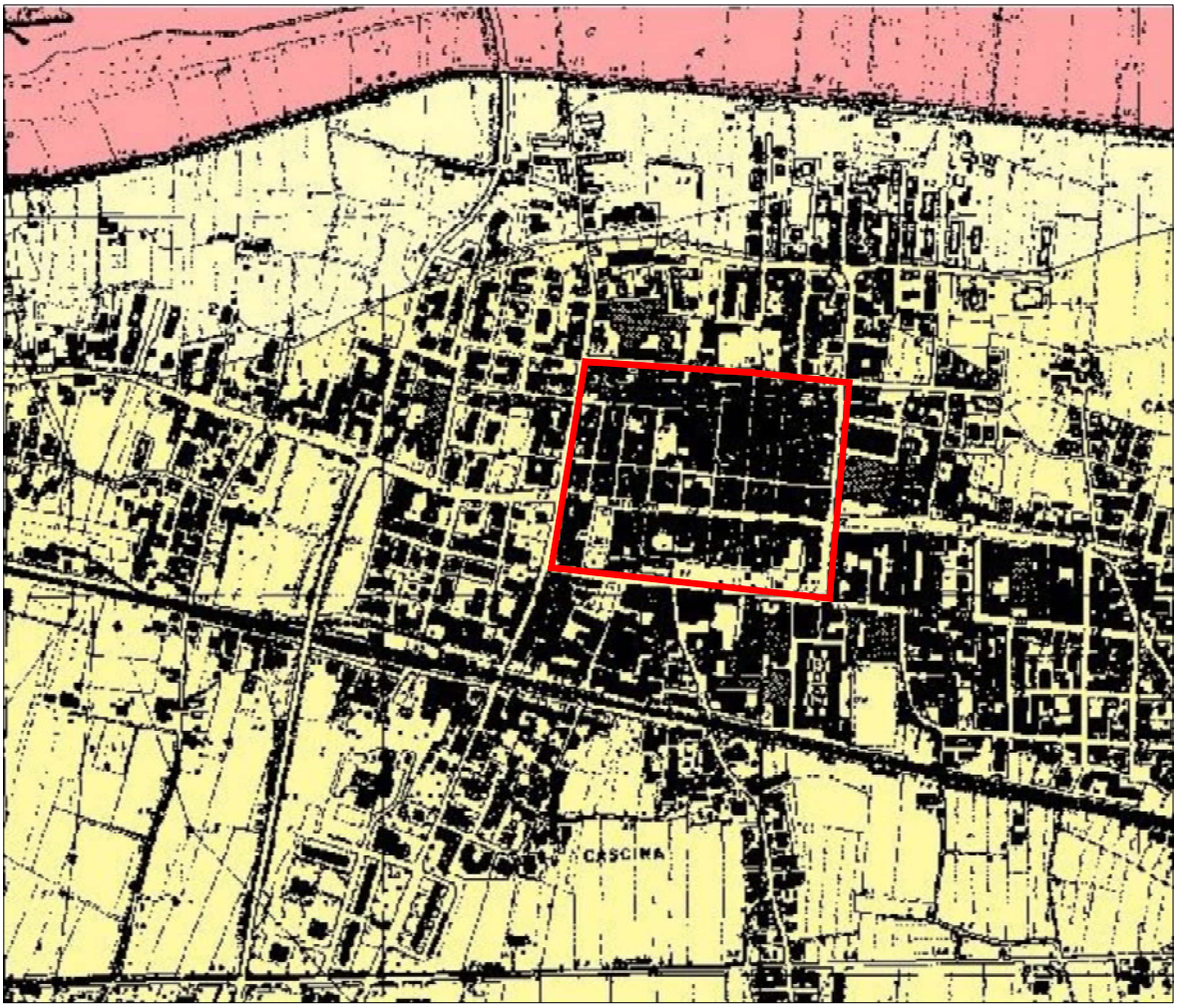
COMMITTENTE:
Amm.ne Com.le di Cascina

DOTT. Massimiliano Perini GEOLOGO
Via C. Battisti, 38 Cascina PISA tel. 050 700 508
E-mail: mperini @ comune.pisa.it

Tavola 4

ESTRATTO DAL PTC DELLA PROVINCIA DI PISA - PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA

SCALA 1: 10.000



Classe 3 - Pericolosità media:

sottoclasse 3 a: in essa ricadono le aree acclivi con caratteristiche geomorfologiche, stratigrafiche e litotecniche favorevoli alla stabilità, per cui i fenomeni franosi, pur possibili, coinvolgono porzioni di territorio di ampiezza limitata, e altresì le aree della pianura alluvionale con sottosuolo eterogeneo.

LEGENDA

Classi di Pericolosità di PRG
(Ai sensi delle L.R. 21/84, Del.C.R. 94/85, Del.C.R. 230/94)

(Per tutto il territorio comunale)
- PI4: aree a pericolosità elevata
- PI3B: aree a pericolosità media
- PI3A: aree a pericolosità medio bassa

(All'interno degli Ambiti)
- PI3: aree a pericolosità media
- PI2: aree a pericolosità bassa

Misure di salvaguardia Rischio Idraulico
Del.C.R. 12/00 - ex Del.C.R 230/94

Ambiti di applicazione

Data: Aprile 2005

OGGETTO
Piano particolareggiato del centro storico

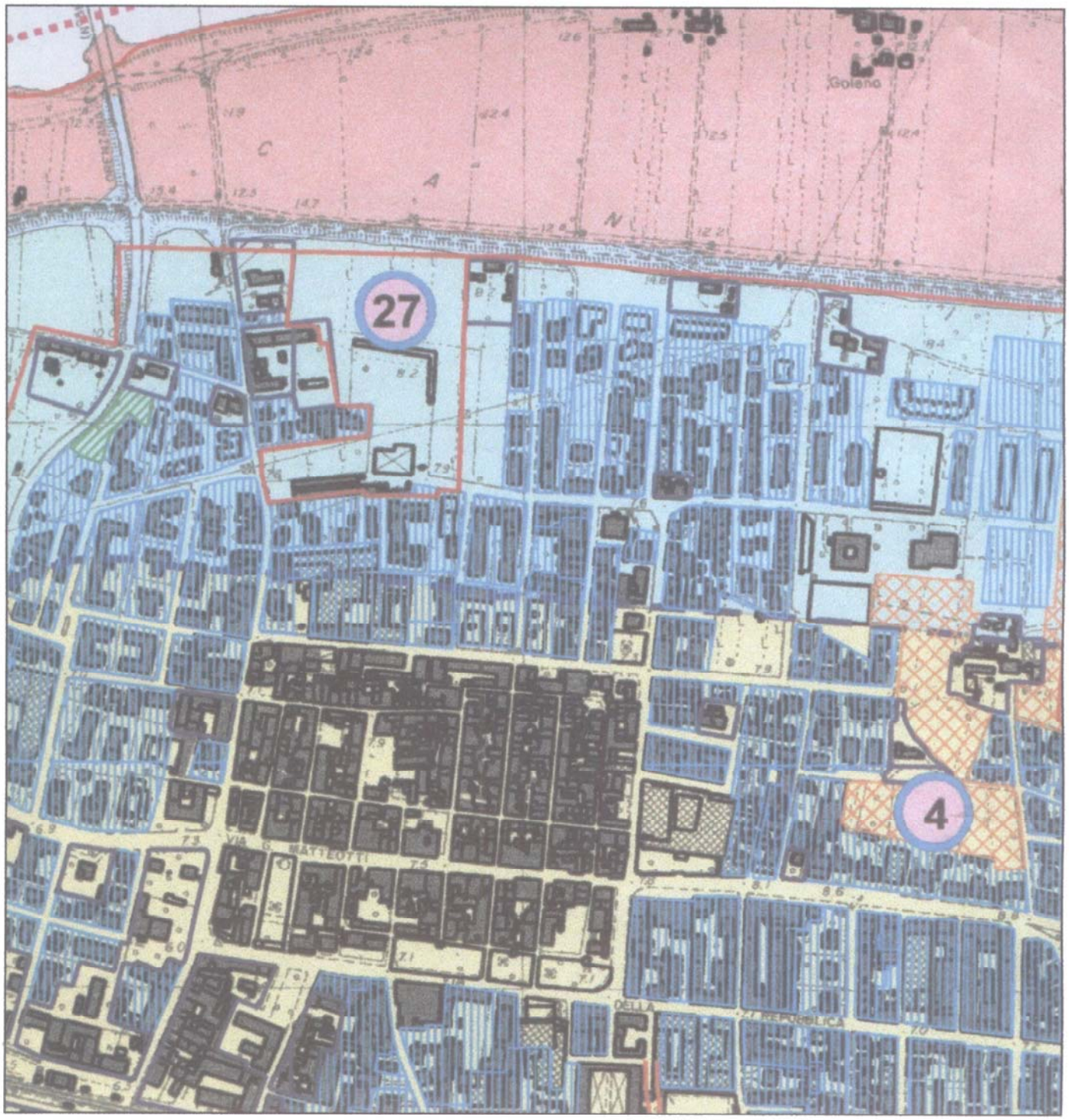
COMMITTENTE
Amm.ne Com.le di Cascina

DOTT. Massimiliano Perini GEOLOGO
Via C. Battisti, 38 Cascina PISA tel. 050 700508
E-mail: mperini@comune.pisa.it

Tavola 5

ESTRATTO DAL
RU (Regolamento Urbanistico)

SCALA 1:5.000



DOTT. Massimiliano Perini GEOLOGO
Via C. Battisti, 38 Cascina PISA tel. 050 700 508
E-mail: mperini @ comune.pisa.it

Tavola 6

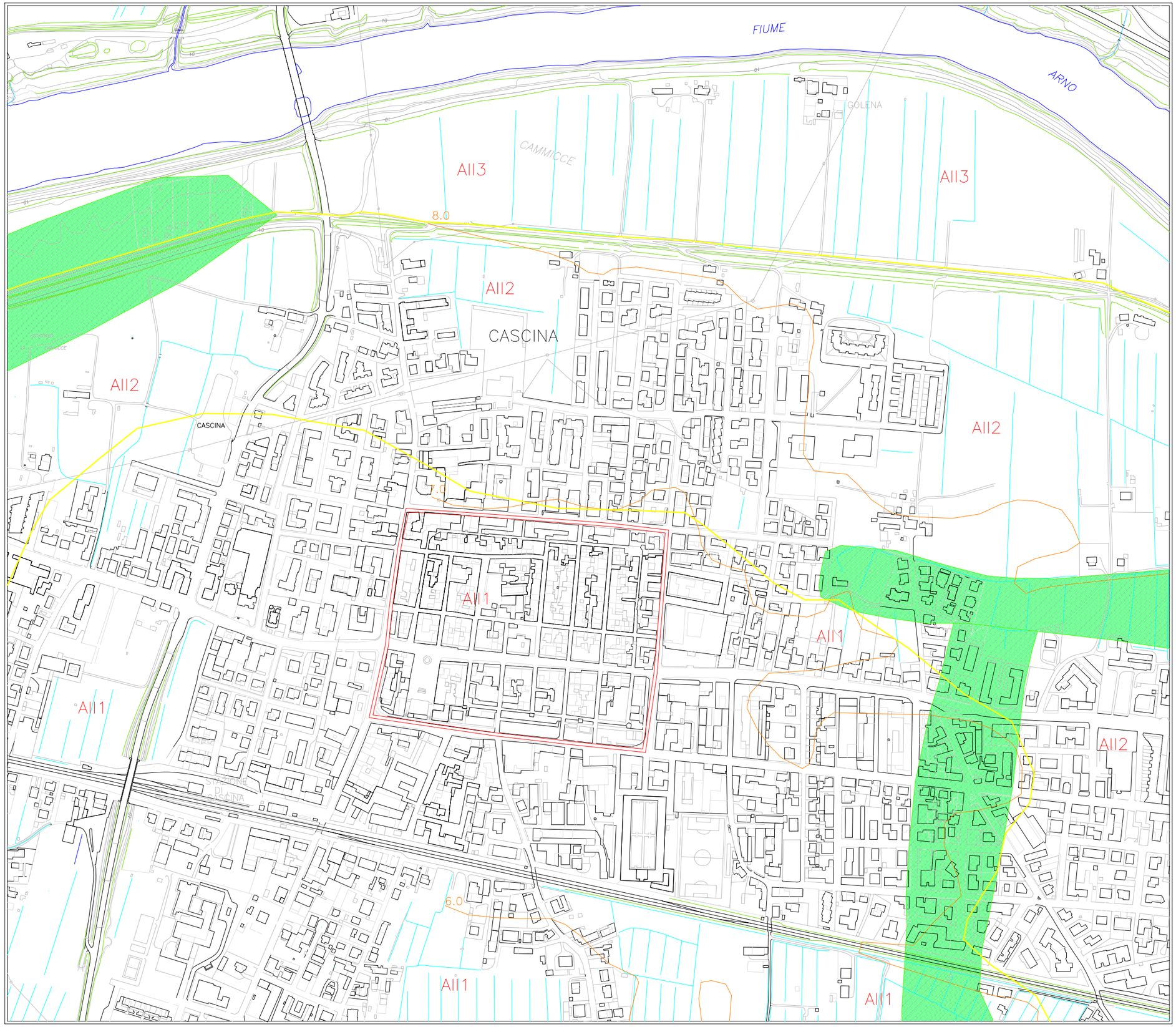
INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

SCALA 1: 5.000

Data: Aprile 2005

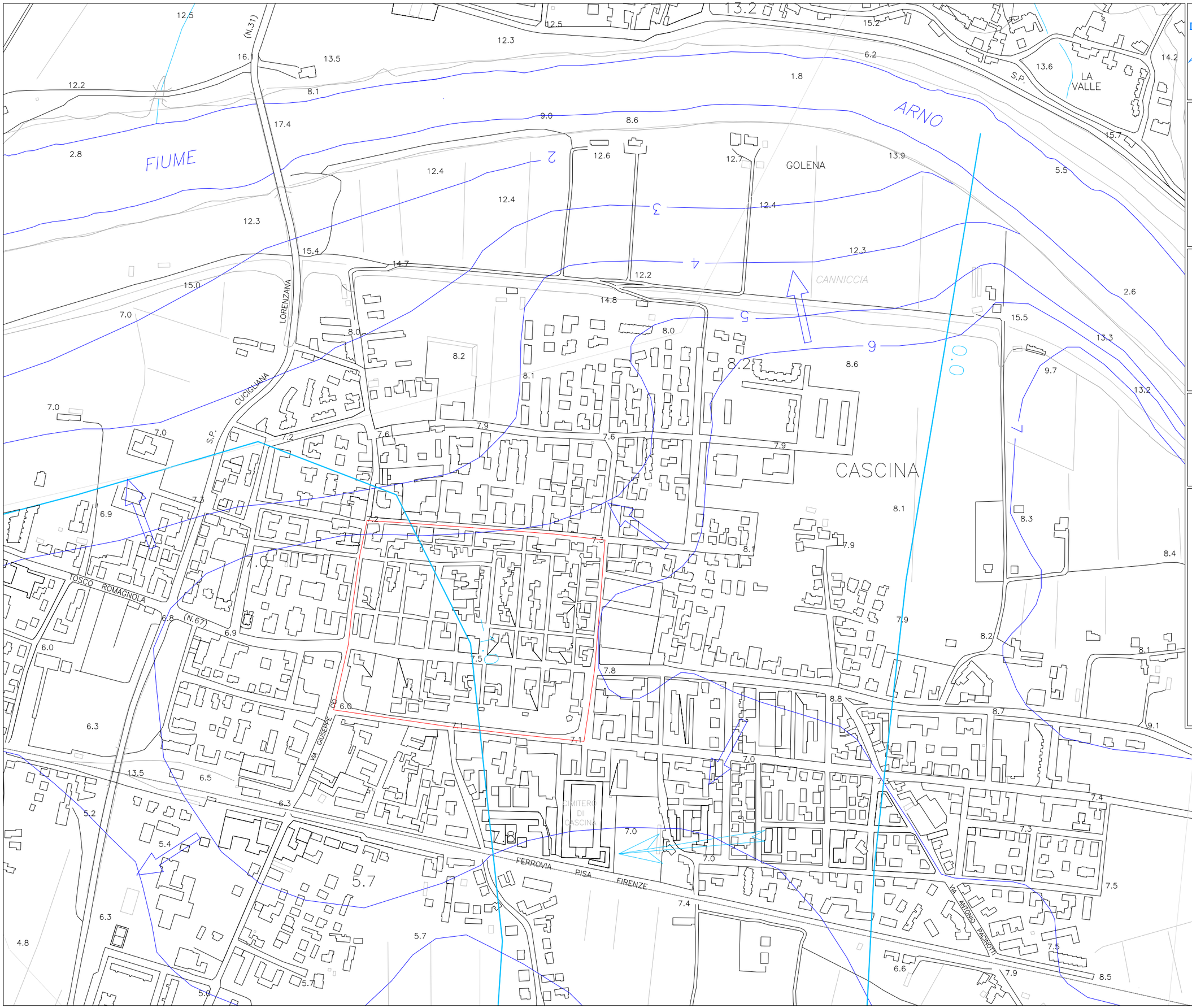
OGGETTO:
Piano Particolareggiato del Centro Storico

COMMITTENTE:
Amm.ne Com.le di Cascina



LEGENDA

- Limite di contatto presunto
- AII3 — Depositi alluvionali di golena prevalentemente sabbiosi
- AII2 — Depositi alluvionali di pianura prevalentemente sabbioso-limosi
- AII1 — Depositi alluvionali di pianura prevalentemente limo-sabbiosi
- Paleoalvei da letteratura *(immagini da satellite)*
- Curva di livello derivata *(m s.l.m.)*
- Delimitazione area del Piano Particolareggiato



DOTT. Massimiliano Perini GEOLOGO
Via C. Battisti, 38 Cascina PISA tel. 050 700 508
E-mail: mperini @ comune.pisa.it

Tavola 7

CARTA DELL'ASSETTO IDROGEOLOGICO

SCALA1: 5.000

Data: Aprile 2005

OGGETTO:
Piano Particolareggiato del Centro Storico

COMMITTENTE:
Amm.ne Com.le di Cascina

LEGENDA

- 0 — Isofreatiche (m s.l.m.) *(rif. giugno 1996)*
- Direzione di drenaggio della falda freatica
- 0.0 — Isopieze (m s.l.m.) *(rif. agosto 1994)*
- Direzione di drenaggio della falda artesiana
- Delimitazione area del Piano Particolareggiato

DOTT. Massimiliano Perini GEOLOGO

Via C. Battisti, 38 Cascina PISA tel. 050 700508
E-mail: mperini@comune.pisa.it

Tavola 8

CARTA DEI FENOMENI DI RISTAGNO ANTECEDENTI IL 1996

SCALA 1:2.000

Data: Marzo 2005

OGGETTO
Piano Particolareggiato del Centro Storico

COMMITTENTE
Amm.ne Com.le di Cascina

LEGENDA

Ricostruzione degli scenari di ristagno generati dal rigurgito fognario

- Quota 6.8 m s.l.m. *Evento 92-94*
- Quota 6.7 m s.l.m.
- Quota 6.6 m s.l.m. *Evento 96*
- Quota 6.5 m s.l.m.

Delimitazione area del Piano Particolareggiato

DOTT. Massimiliano Perini GEOLOGO
Via C. Battisti, 38 Cascina PISA tel. 050 700 508
E-mail: mperini @ comune.pisa.it

Tavola 9

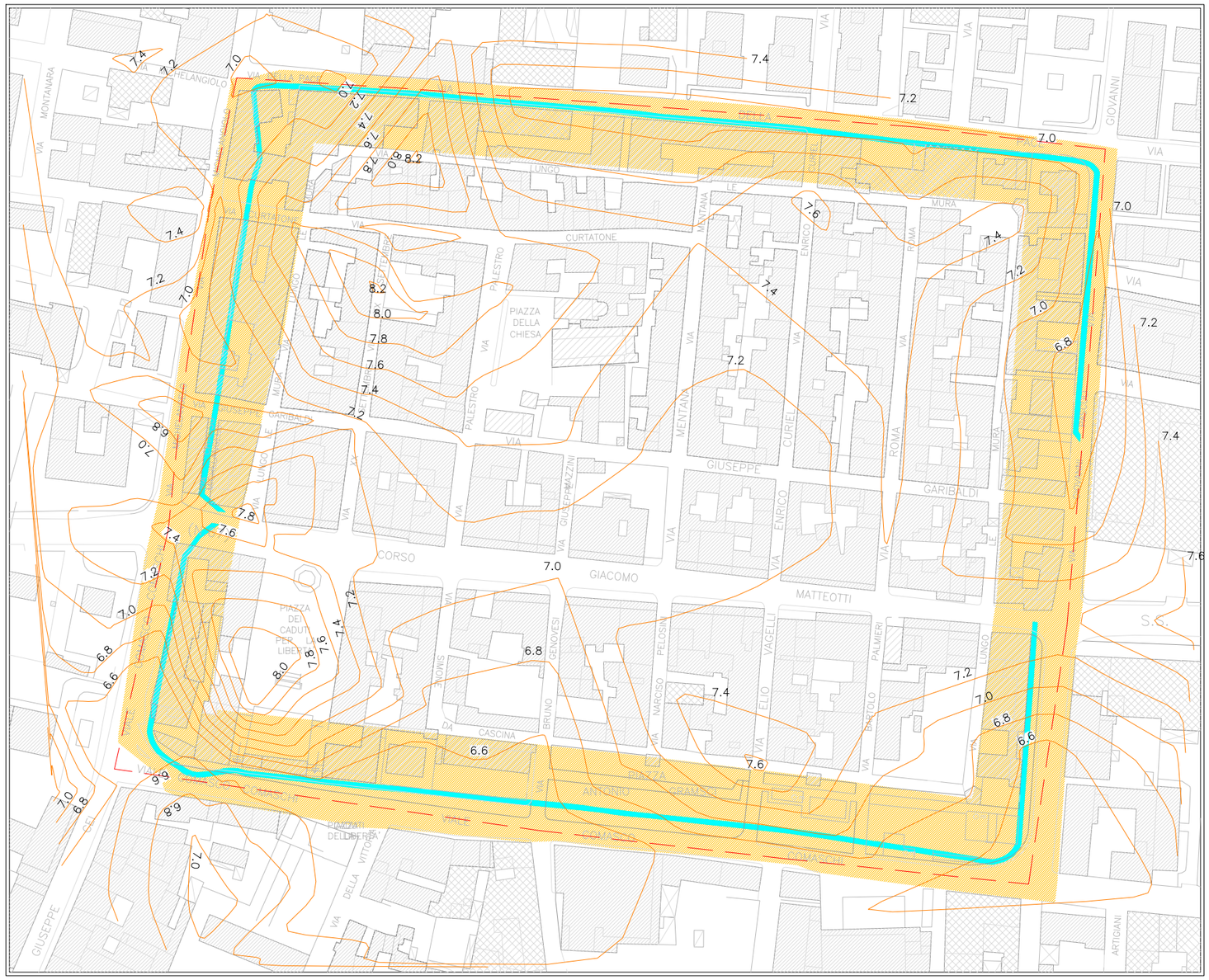
CARTA MORFOMETRICA E DEGLI ASPETTI GEOMORFOLOGICI DI DETTAGLIO

SCALA 1: 2.000

Data: Aprile 2005

OGGETTO:
Piano Particolareggiato del Centro Storico

COMMITTENTE:
Amm.ne Com.le di Cascina



LEGENDA

- Isoipse e quota s.l.m.
- Fossato riempito
- Terreni della cinta muraria
- Delimitazione area del Piano Particolareggiato

DOTT. Massimiliano Perini GEOLOGO
Via C. Battisti, 38 Cascina PISA tel. 050 700 508
E-mail: mperini @ comune.pisa.it

Tavola 10

CARTA DEI DATI DI BASE

SCALA 1: 2.000

Data: Aprile 2005

OGGETTO:
Piano Particolareggiato del Centro Storico

COMMITTENTE:
Amm.ne Com.le di Cascina

LEGENDA

CPT1 — Cone Penetration Test appositamente eseguite

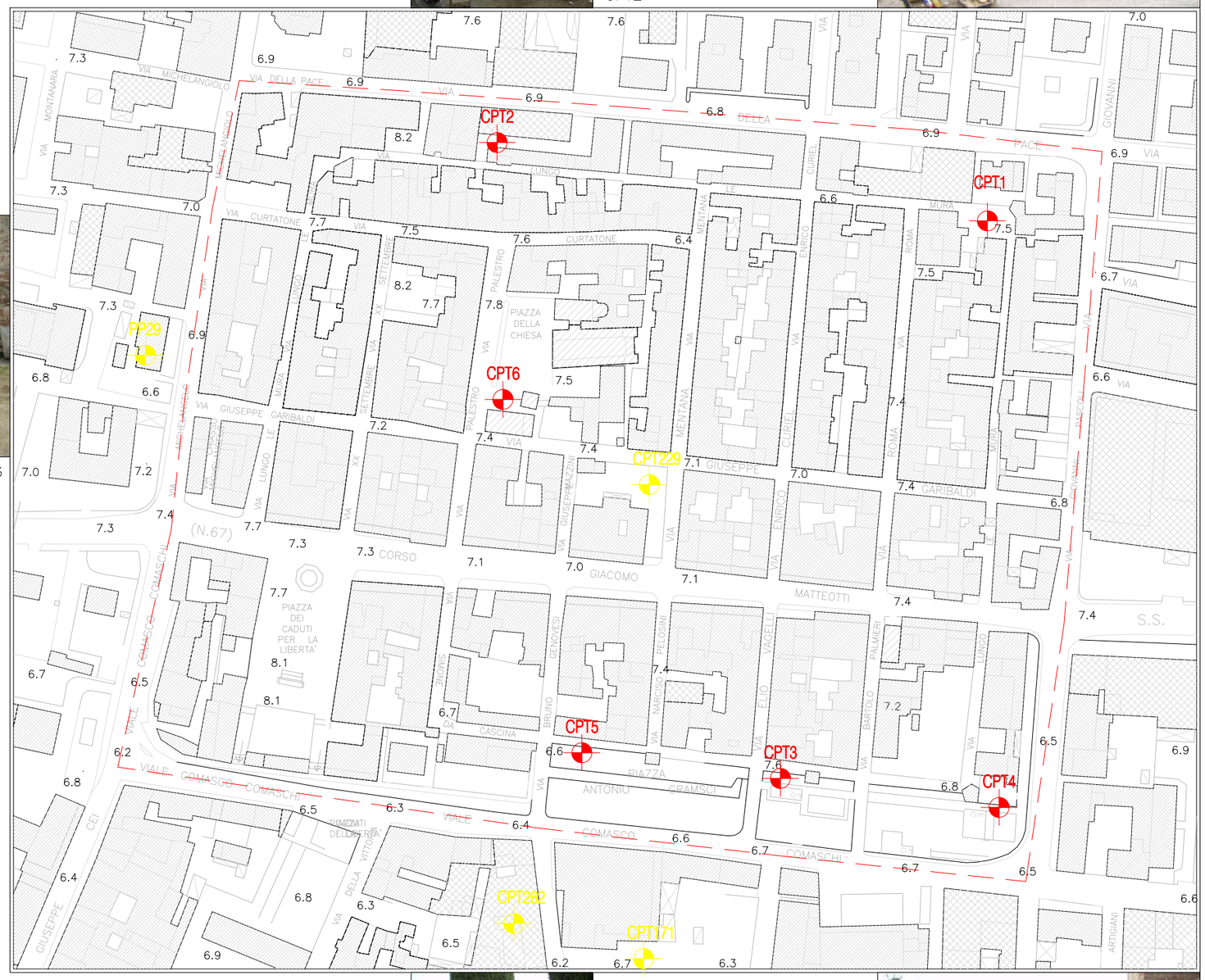
CPT229 — Cone Penetration Test disponibili

Delimitazione area del Piano Particolareggiato

CPT2

CPT1

CPT6



CPT5

CPT4

DOTT. Massimiliano Perini GEOLOGO
Via C. Battisti, 38 Cascina PISA tel. 050 700 508
E-mail: mperini @ comune.pisa.it

Tavola 11

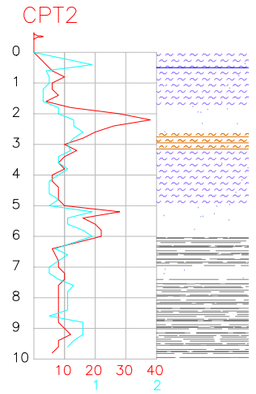
STRATIGRAFIE DERIVATE
SCALA 1: 200

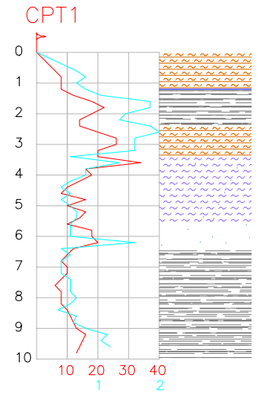
UBICAZIONE PENETROMETRIE
SCALA 1: 5.000

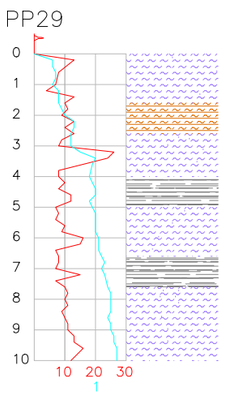
Data: Aprile 2005

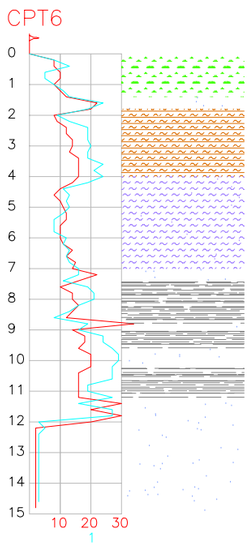
OGGETTO:
Piano Particolareggiato del Centro Storico

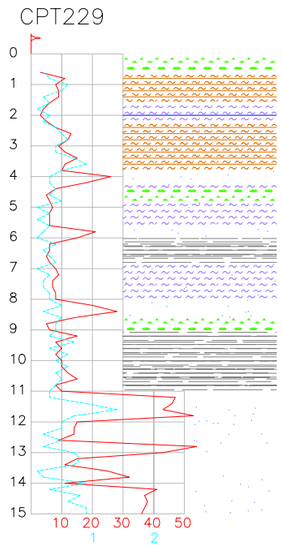
COMMITTENTE:
Amm.ne Com.le di Cascina

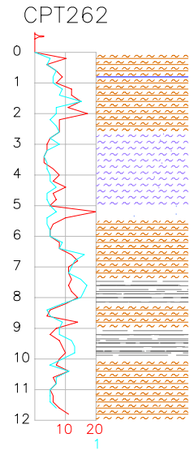


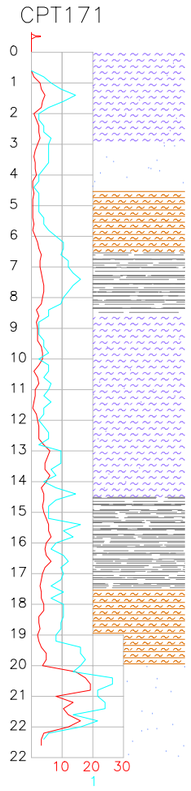


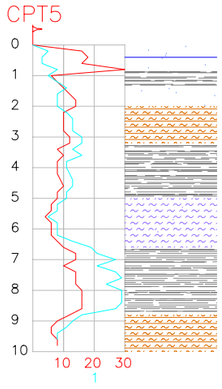


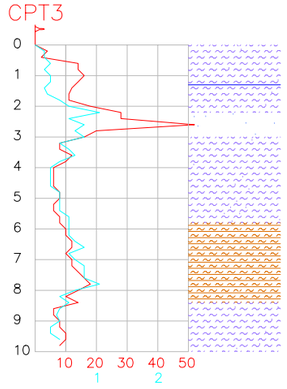


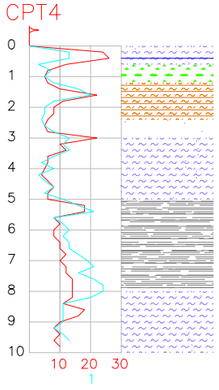












LEGENDA

CPT1 — Cone Penetration Test appositamente eseguite

CPT229 — Cone Penetration Test disponibili

CONE PENETRATION TEST
ordinate: profondita' in m
ascisse: Rp Kg/cmq – Rl Kg/cmq

Argille organiche e torbe

Argille

Limi e Limi argillosi

Limi sabbiosi

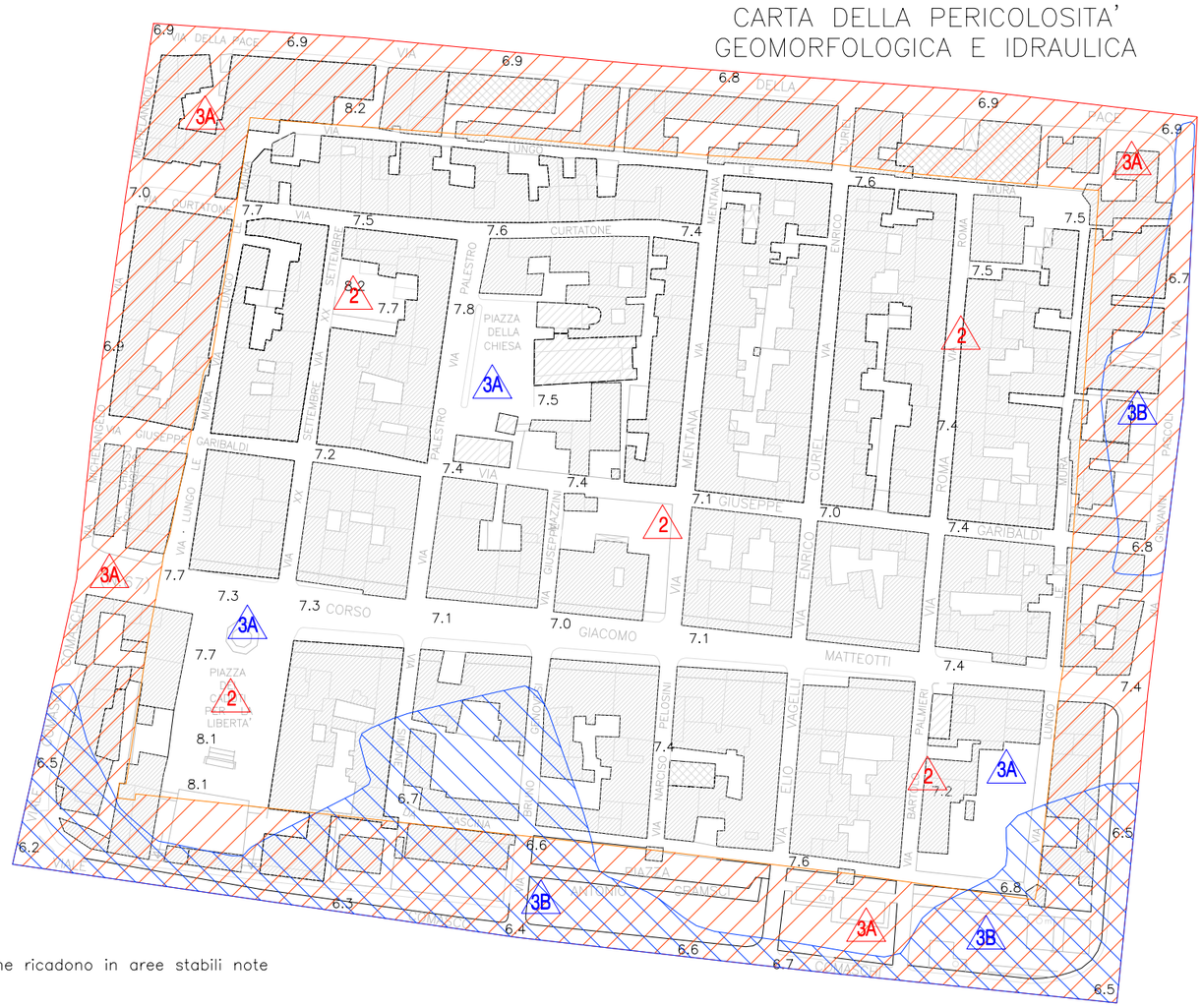
Sabbie

Livello piezometrico rilevato

CLASSI DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEGLI INTERVENTI PREVISTI

TRASFORMAZIONE	CLASSI DI PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA/IDRAULICA			
	2 – 3A	2 – 3B	3A – 3A	3A – 3B
Manutenzione (art.8)	1	1	1	1
Restauro (art.9)	1	1	1	1
Ristrutturazione edilizia R1 (art.10)	1	2	1	2
Ristrutturazione edilizia R2 (art.10)	2	2	2	2
Ripristino (art.11)	2	2	2	2
Ristrutturazione urbanistica (art.12)	2	3	2	3
Verde pubblico (art.16)	1	2	1	2
Parcheggio interrato (art.16)	3	3	3	3
Verde privato (art.18)	1	1	1	1
Ristrutturazione di manufatti edilizi costituenti attrezzature pubbliche o per l'uso collettivo	2	2	2	3
Realizzazione vani interrati	3	3	3	3
Realizzazione e/o Risistemazione della rete tecnologica (fognature e altre opere interrate)	3	3	3	3
Risistemazione della rete viaria e ferroviaria	2	3	2	3
Realizzazione di nuovi pozzi	2	2	2	2

CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA E IDRAULICA



DEFINIZIONE DELLE CLASSI DI FATTIBILITA'

Classe 1 – Fattibilità senza particolari limitazioni.

Equivale a livelli di rischio irrilevante raggiungibili in caso di:

- Costruzioni di modesto rilievo in rapporto alla stabilità globale dell'insieme opera–terreno che ricadono in aree stabili note (classe 1 di pericolosità – D.M. 21.01.88 – punto A.2, 8° e 9° Capoverso);
- Interventi a carattere conservativo e/o di ripristino anche in aree ad elevata pericolosità.

In questi casi la caratterizzazione geotecnica del terreno a livello di progetto, quando necessaria, può essere ottenuta per mezzo di raccolta di notizie; i calcoli geotecnici di stabilità e la valutazione degli spostamenti possono essere omessi ma la validità delle soluzioni progettuali adottate deve essere motivata con una apposita relazione.

GLI INTERVENTI PREVISTI DALLO S.U. SONO ATTUABILI SENZA PARTICOLARI LIMITAZIONI.

Classe 2 – Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.

Equivale a livello di rischio "basso" raggiungibili in aree non sufficientemente note anche se ipotizzabili a "bassa pericolosità".

Non sono previste indagini di dettaglio a livello di "area complessiva".

Il progetto deve basarsi su di una apposita indagine geognostica mirata alla soluzione dei problemi evidenziati negli studi condotti a livello di P.R.G.

GLI INTERVENTI PREVISTI DALLO S.U. SONO AMMISSIBILI MA E' RICHIESTA UNA VERIFICA A LIVELLO LOCALE.

Classe 3 – Fattibilità condizionata.

Equivale ad un livello di rischio medio alto, come definibile con le conoscenze disponibili sulla pericolosità dell'area. Sia nel caso di strumenti urbanistici attuativi che nel caso di "interventi diretti", la trasformazione è subordinata alle condizioni poste da una valutazione puntuale della pericolosità geomorfologica ed idraulica frutto di una specifica indagine geologica e idrologico–idraulica. Questa dovrà essere estesa ad un significativo intorno dell'area interessata, e contenere al minimo:

- *caratterizzazione geologica e geotecnica del sottosuolo estesa fino alla profondità dove si ha influenza diretta o indiretta della trasformazione o dell'attività ipotizzata derivante da una campagna geognostica costituita da indagini indirette eseguite con penetrometro statico, prospezioni sismiche e/o indagini dirette accompagnate da analisi di laboratorio;*
- *ricostruzione litostratigrafica degli orizzonti costituenti il sottosuolo indagato, con parametrizzazione geotecnica;*
- *verifica delle alterazioni temporanee e permanenti del terreno di fondazione in conseguenza della sollecitazione sismica;*
- *verifica della pressione ammissibile sul terreno di fondazione, della subsidenza indotta, e dello stato di equilibrio del versante prima e dopo la realizzazione della trasformazione o dell'attività ipotizzata in conseguenza anche delle oscillazioni della falda;*
- *rilievo topografico e verifica dello stato di funzionalità del tratto di sistema fognario interessato.*

L'esecuzione di quanto previsto dai risultati di tali approfondimenti in termini di interventi di bonifica, miglioramento dei terreni e/o tecniche fondazionali particolari e progetti di mitigazione del rischio idraulico accertato, costituiscono un vincolo specifico per il rilascio della concessione edilizia.

GLI INTERVENTI PREVISTI DALLO S.U. SONO ATTUABILI ALLE CONDIZIONI PRECEDENTEMENTE DESCRITTE.

Classe 4 – Fattibilità limitata.

Equivale a livelli di rischio elevato ottenibili:

- ipotizzando qualsiasi tipo di utilizzazione che non sia puramente conservativa o di ripristino in aree a pericolosità elevata (classe 4);
- o prevedendo utilizzazioni dall'elevato valore di vulnerabilità (servizi essenziali – strutture di utilizzazione pubblica ad elevata concentrazione – strutture ad elevato rischio indotto quali dighe, installazioni industriali con possibile emanazione di materiale nocivo, ecc.) in aree a pericolosità medio bassa.

In queste aree già a livello di strumento urbanistico generale sono da prevedersi specifiche indagini geognostiche e quant'altro necessario per precisare i termini del problema; in base ai risultati di tali studi dovrà essere predisposto un esauriente progetto degli interventi di consolidamento, bonifica e miglioramento dei terreni, di tecniche fondazionali particolari, di mitigazione del rischio idraulico accertato ed un programma di controlli necessari a valutare l'esito di tali interventi.

GLI INTERVENTI PREVISTI DALLO S.U. SONO ATTUABILI ALLE CONDIZIONI PRECEDENTEMENTE E SECONDO LE LIMITAZIONI DERIVANTI DA QUANTO PRECISATO NEL PUNTO PRECEDENTE.

DOTT. Massimiliano Perini GEOLOGO
Via C. Battisti, 38 Cascina PISA tel. 050 700 508
E-mail: mperini @ comune.pisa.it

Tavola 12

CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA E IDRAULICA E DELLA FATTIBILITA' GEOLOGICA

SCALA 1: 2.000

Data: Aprile 2005

OGGETTO:
Piano Particolareggiato del Centro Storico

COMMITTENTE:
Amm.ne Com.le di Cascina

LEGENDA

Classi di Pericolosità Geomorfologica *(ai sensi della Del.C.R. 94/85 e della Del.C.P. 349/98)*

- 2 – Classe 2 – Pericolosità Bassa
- 3A – Classe 3A – Pericolosità Media

Classi di Pericolosità Idraulica *(ai sensi della Del.C.R. 12/00 e della Del.C.P. 349/98)*

- 3A – Classe 3A – Pericolosità Media
- 3B – Classe 3B – Pericolosità Media
  Area di passata criticità per fenomeni di ristagno connessi all'efficienza della rete fognaria

2 – Fattibilità Geologica dell'intervento *ai sensi della Del. C.R. 94/85*