

**COMUNE DI SCANDICCI**

**SCHEMA DIRETTORE**

**Riconversione funzionale e ridefinizione  
Morfologica di tessuti produttivi in località  
Casellina-Parco dell'Acciaio**

**Relazione di fattibilità geologica  
DPGR 26/R/2007**

Dott. Geol. Nicola Barsanti

## INDICE

<b>1 – Descrizione degli interventi</b>	pag. 1
<b>2 – Caratteristiche geologiche dell'area e approfondimenti locali</b>	pag. 4
<b>3 – Parametrizzazione geotecnica di riferimento</b>	pag 10
<b>4 – Idrogeologia</b>	pag 12
<b>5 – Aspetti sismici</b>	pag 17
<b>6 – Idrologia e rischio idraulico</b>	pag 18
<b>6.1 – Rischio idraulico</b>	pag 20
<b>7 – Condizioni di pericolosità geologica</b>	pag 23
<b>8 – Prescrizioni di fattibilità</b>	pag 23
<b>8.1 – Fattibilità geomorfologica</b>	pag 23
<b>8.2 – Fattibilità sismica</b>	pag 27
<b>8.3 – Fattibilità idraulica</b>	pag 27
<b>8.4 – Problematiche idrogeologiche</b>	pag 27
<b>8.5 – Norme generali</b>	pag 29

## **COMUNE DI SCANDICCI**

### **SCHEMA DIRETTORE**

#### **Riconversione funzionale e ridefinizione morfologica di tessuti produttivi in località Casellina-Parco dell'Acciaio**

#### **Relazione di fattibilità geologica**

#### **DPGR 26/R/2007**

### **1- Descrizione degli interventi**

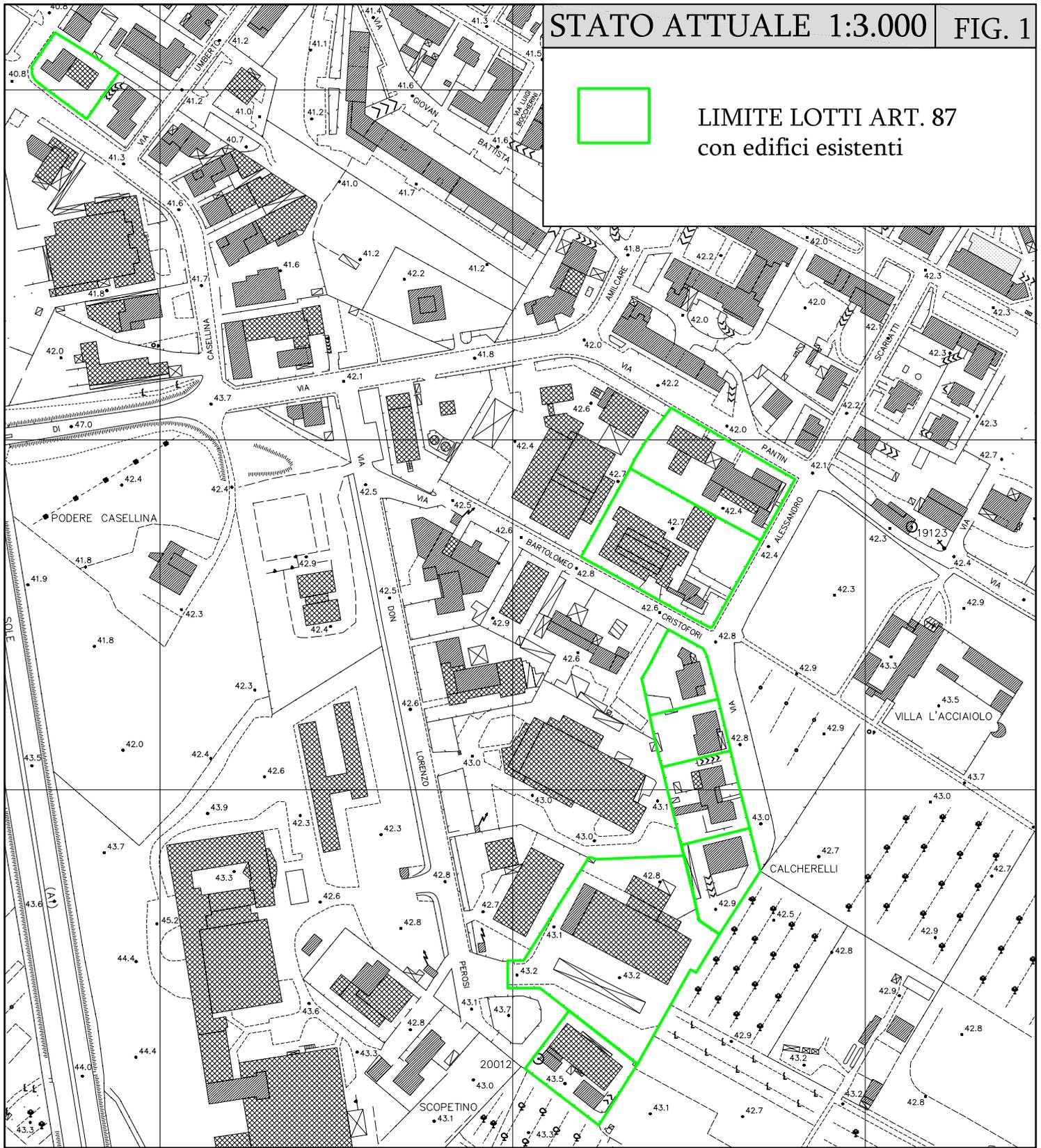
Lo Schema Direttore, definito nell'art.87 delle NTA del Ruc vigente, è assimilabile ad un Piano Particolareggiato e quindi, nella filiera delle indagini geologiche di supporto agli Strumenti Urbanistici, si colloca nella fase di P.A.; quindi si attuano le prescrizioni di fattibilità contenute nel Ruc, ovvero, in assenza, derivate dalla classificazione di pericolosità.

Con l'entrata in vigore del regolamento d'attuazione dell'art.62 della L.R. 1/2005 questa va riformulata e differenziata alla luce del quadro conoscitivo aggiornato, negli ambiti geomorfologico, idraulico, sismico e delle problematiche idrogeologiche.

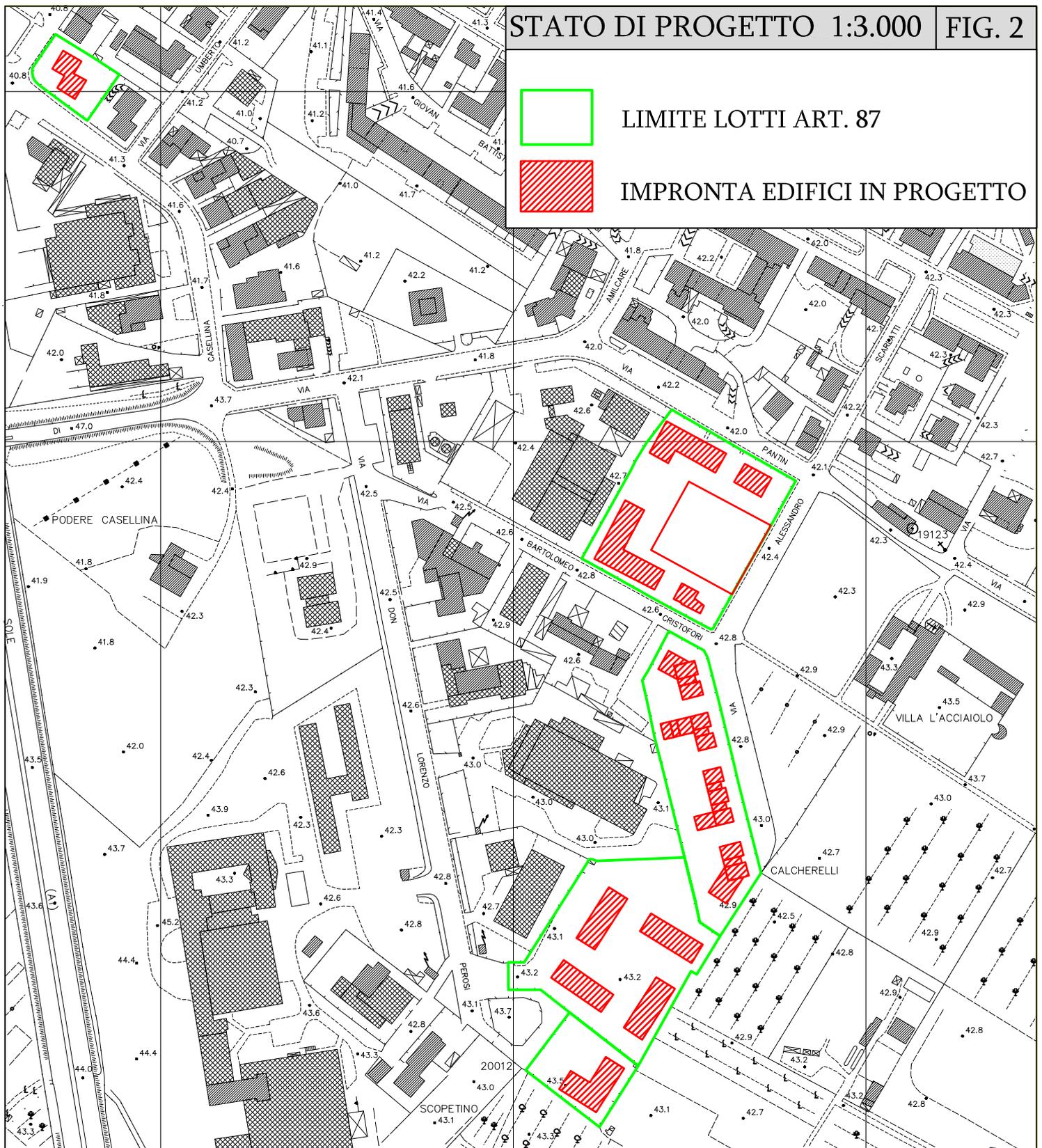
Lo Schema Direttore si attua tramite intervento per singole Sub-aree (quattro) e Unità di interventi (nove) con sostituzione edilizia e/o ristrutturazione urbanistica; parametri significativi sotto l'aspetto geologico sono l'altezza massima m 10 (3 piani fuori terra), il rapporto massimo di occupazione del sottosuolo 50% (volumi interrati), superficie permeabile di pertinenza 50%.

Dalle indicazioni planivolumetriche orientative, si ricava che gli effetti geologici più significativi delle trasformazioni riguardano essenzialmente la rilevante superficie degli scavi per i parcheggi interrati e l'articolata riutilizzazione delle attuali superfici di appoggio degli edifici esistenti.

Il confronto fra lo stato attuale e quello di progetto è mostrato tramite gli elaborati urbanistici nelle figg.1, 2.



Riconversione schema direttore funzionale e ridefinizione morfologica di tessuti produttivi in località Casellina-Parco dell'Acciaio



## **2 - Caratteristiche geologiche dell'area e approfondimenti locali**

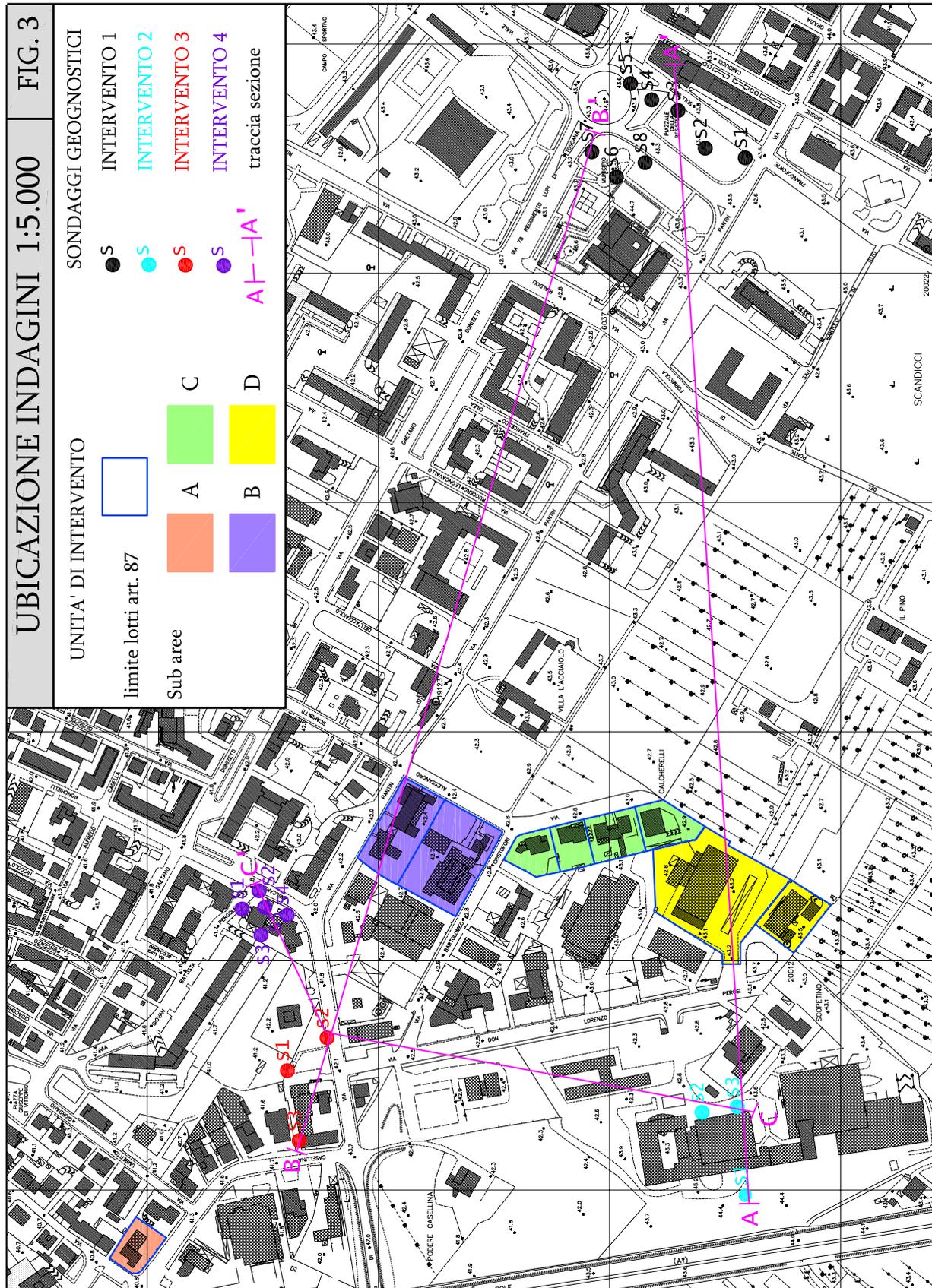
L'area dell'intervento è situata al margine meridionale del bacino lacustre pleistocenico, compreso fra gli attuali centri di Firenze, Prato e Pistoia; questo bacino corrisponde ad una delle depressioni tettoniche formatesi in Toscana a partire dal Miocene in seguito all'instaurarsi di una tettonica distensiva. Nel corso della sua evoluzione, via via che il fondo del lago si abbassava, si sono depositati ingenti spessori di fanghi argillosi (oltre 300 metri nella parte centrale).

Nel Pleistocene la conca di Firenze subì un sollevamento rispetto al resto del bacino, con la formazione di alcune faglie trasversali; il reticolo fluviale determinatosi al termine del ciclo lacustre diede luogo al colmamento finale che ha originato l'odierna pianura. In corrispondenza del corso dei principali fiumi, si ebbe una fase alluvionale con deposizione di ghiaie e sabbie; questi sedimenti risultano coperti da limi sabbiosi e/o argillosi che chiudono la sequenza sedimentaria fluviale recente, mentre nelle aree di pianura non interessate direttamente dalla deposizione fluviale si formarono paludi con prevalente deposizione sottile.

L'area di progetto si trova nella zona occidentale dell'abitato di Scandicci, in un'area caratterizzata in superficie da depositi fluvio-palustri passanti in basso a quelli granulari a loro volta riposanti sui depositi lacustri prevalentemente limoso argillosi, attraversati in sondaggio fino alla profondità di m 40 dal piano campagna attuale.

I sedimenti lacustri sono attribuibili al Villafranchiano sulla base del rinvenimento di macrofossili; i sedimenti del riempimento lacustre e i depositi fluviali successivi hanno giacitura sub-orizzontale e giacciono in trasgressione sulle formazioni pre-plioceniche, interessate dai precedenti assestamenti tettonici e che affiorano anche nelle colline circostanti.

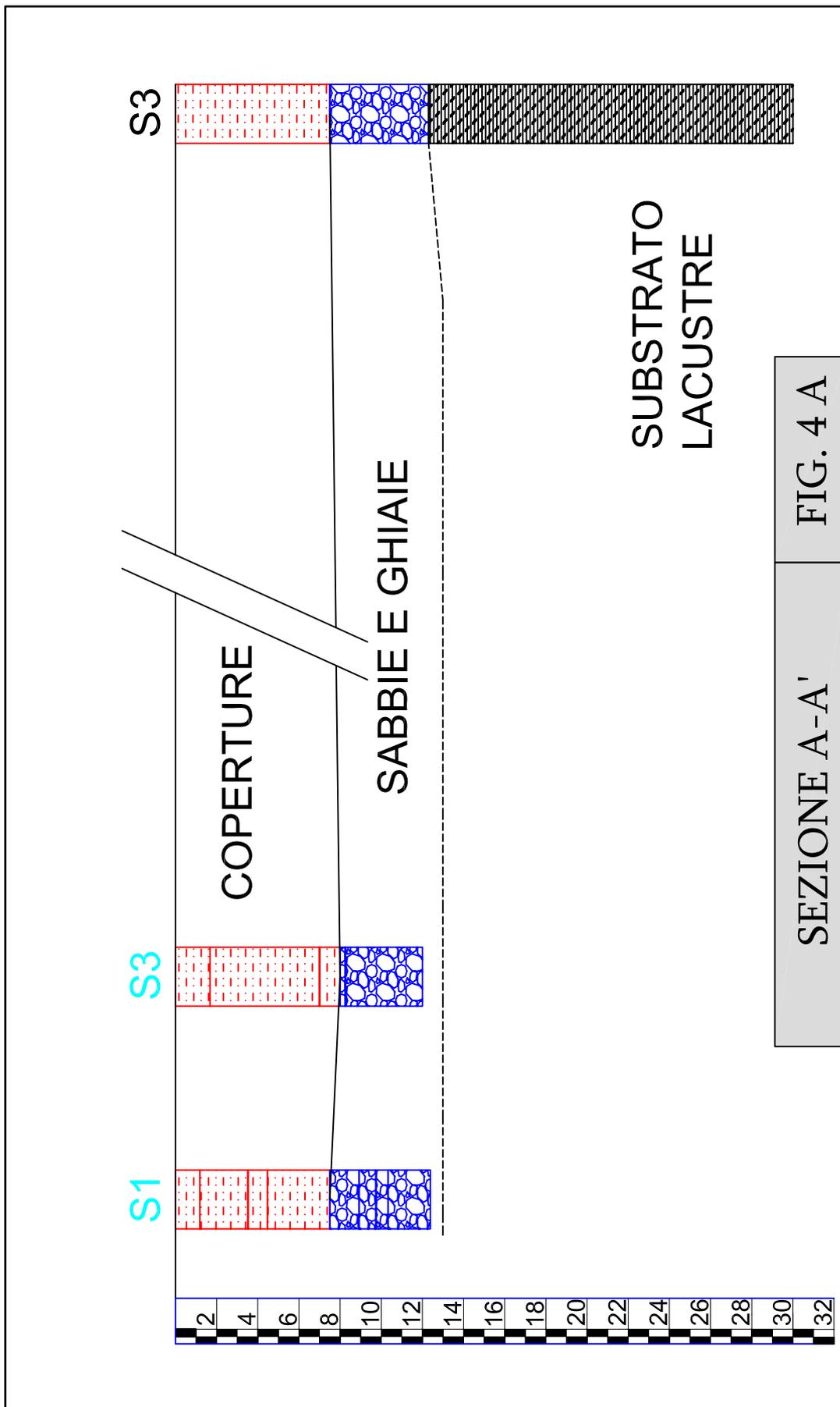
Partendo dall'inquadramento generale fornito dagli elaborati del Piano Strutturale e dal carg della regione Toscana e analizzando specifiche indagini in zone prossime e circostanti all'intervento (vedi planimetria di fig.3) possono fare le seguenti considerazioni:



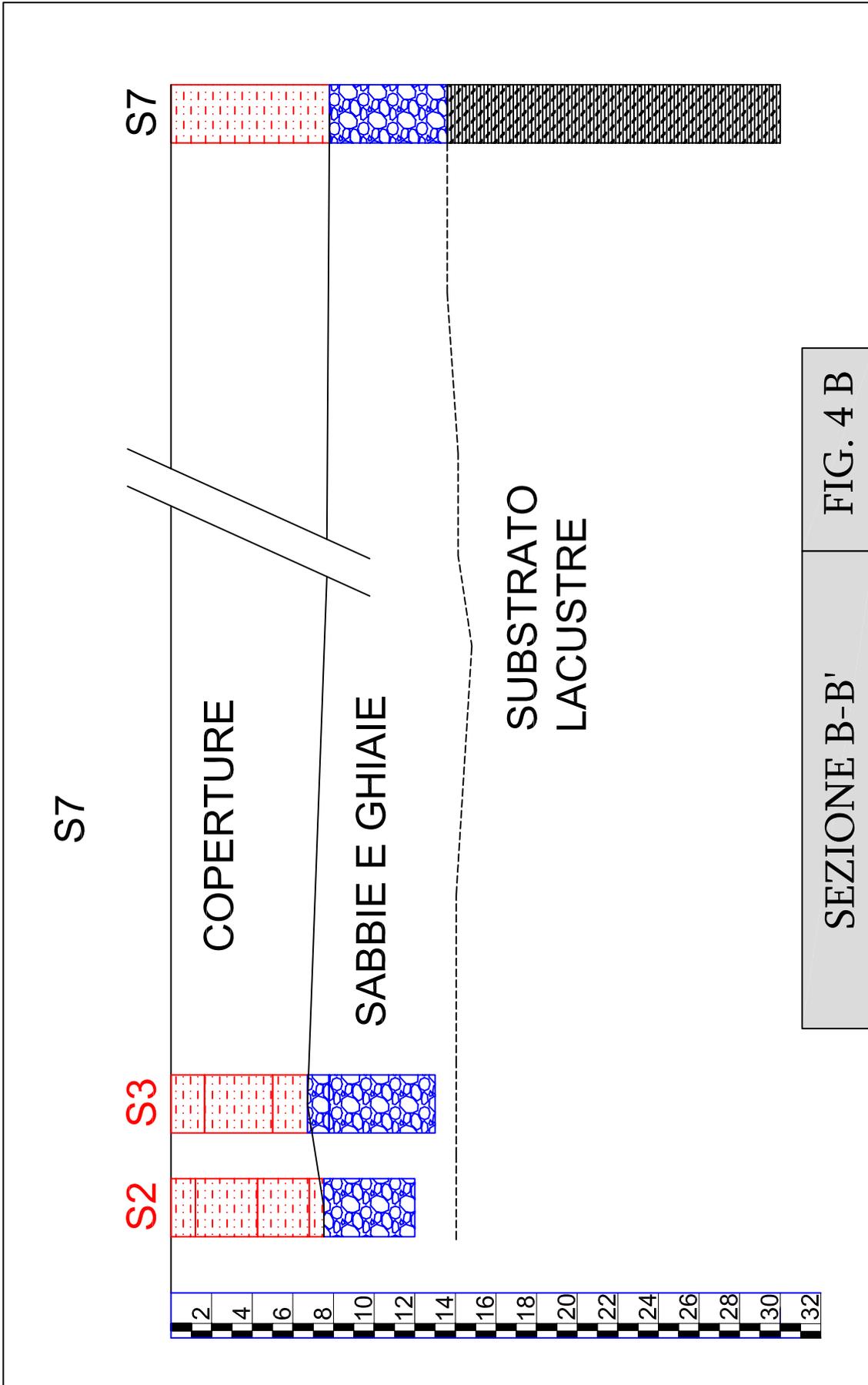
- La previsione urbanistica ricade in area di depositi alluvionali recenti della pianura di Scandicci caratterizzabili con uno schema litostratigrafico con tre livelli
- Gli approfondimenti recenti di indagini geognostiche nell'area evidenziano un modello geologico omogeneo estendibile anche all'area dell'intervento
- I dati disponibili consentono di caratterizzare con buona approssimazione i parametri geotecnici di 3 livelli di terreno e la morfologia della superficie piezometrica, e di conseguenza di sviluppare a pieno le problematiche geologiche.

Per tali motivi ed anche in relazione alla bassa pericolosità geomorfologica dell'area, non si è provveduto ad eseguire accertamenti diretti che sono comunque prescritti nelle successive fasi di attuazione.

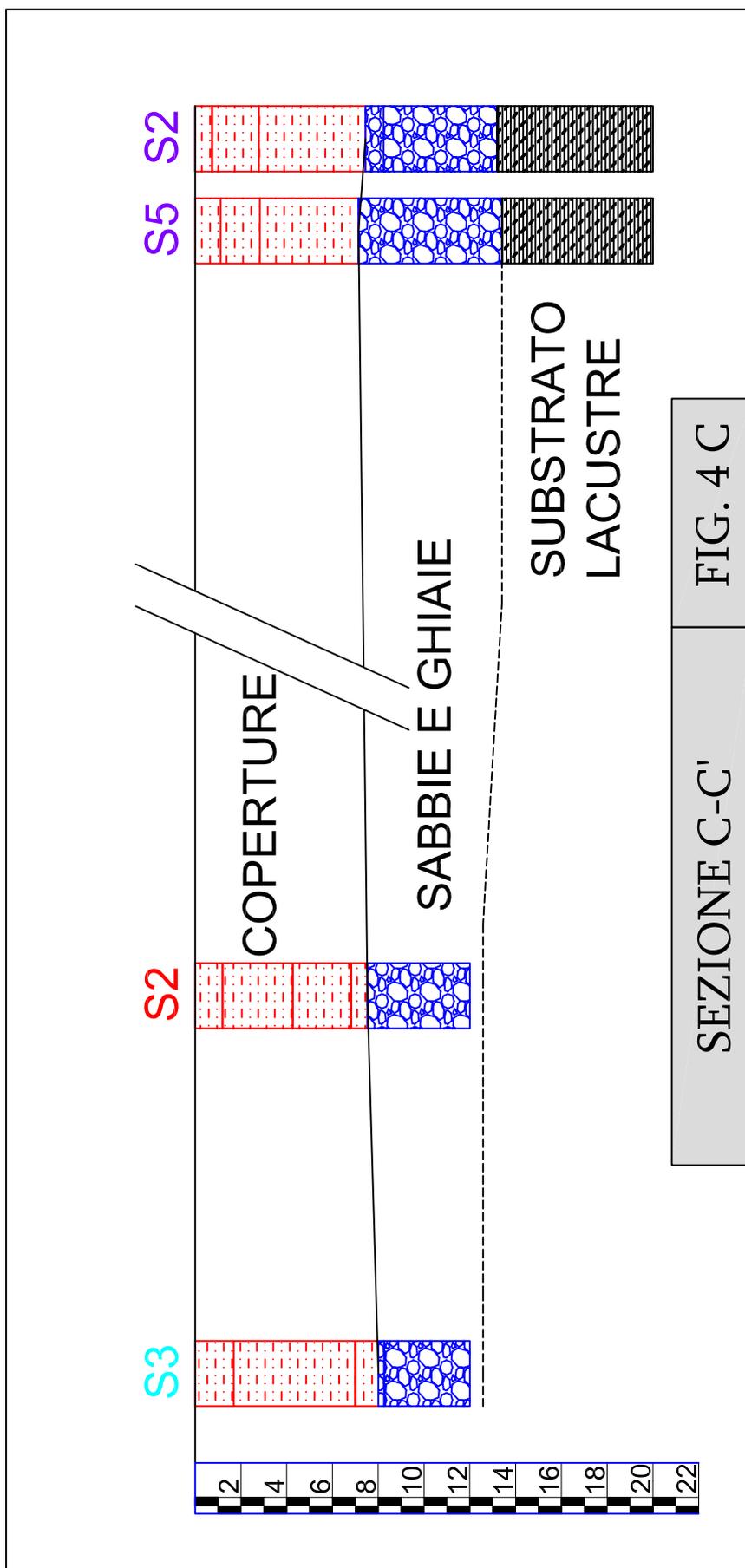
Utilizzando le stratigrafie raccolte in appendice sono state ricostruite 3 sezioni geologiche e a dimostrazione dei precedenti assunti si constata la costanza delle successioni stratigrafiche (fig.4).



SEZIONE A-A' FIG. 4 A



SEZIONE B-B' FIG. 4 B



SEZIONE C-C' FIG. 4 C

### 3 - Parametrizzazione geotecnica di riferimento

Nel modello stratigrafico vengono distinti i seguenti livelli

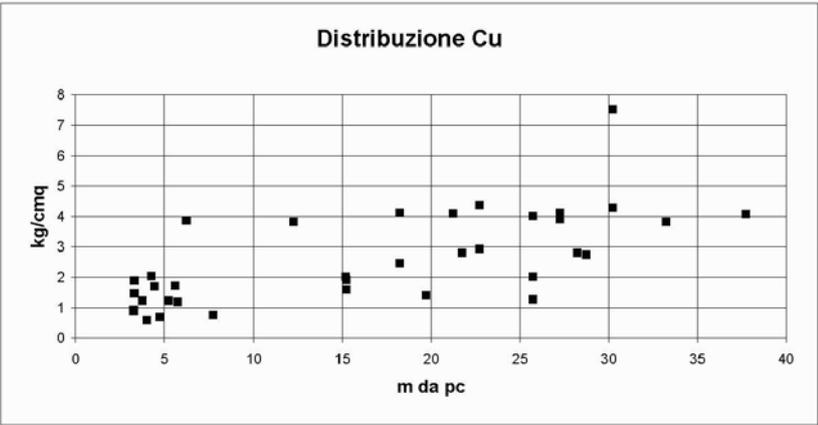
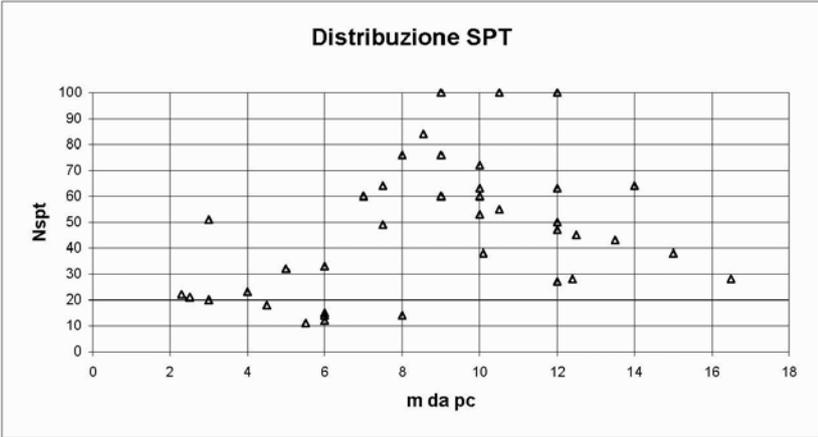
a) **Copertura superficiale** con spessore medio di 6-7 metri con composizione limoso-argillosa e limoso sabbiosa talora con consistenti lenti di ghiaia e sabbia.

b) **Depositi granulari fluviali** con spessore medio di 5-7 metri costituiti da sabbie e ghiaie in lenti e con frequente matrice limosa. Sono sede della falda principale

c) **Substrato lacustre** costituito da limi argillosi con spessore di molte decine di metri.

Al passaggio con la base delle ghiaie soprastanti si differenzia uno spessore di circa 2 metri di limi a minore consistenza.

Utilizzando i valori di cpt e delle analisi eseguite nelle aree circostanti a quella dell'intervento si ottengono i grafici di distribuzione mostrati nella figura 5 dove sono evidenti e omogenee le differenziazioni nei 3 livelli compresi negli intervalli di profondità 0-7 (coperture limoso-argillose), 7-13 (ghiaie e sabbie) e 13/14-35 (argille limose lacustri).



DISTRIBUZIONE DI PARAMETRI GEOTECNICI

FIG. 5

## 4 - Idrogeologia

### *Permeabilità*

La differenza litologica dei 3 livelli conduce a considerazioni qualitative su corrispondenti diversità di permeabilità: bassa nel substrato argilloso, buona nel livello granulare e medio bassa con una qualche variabilità nelle coperture.

Prove eseguite in corso di avanzamento delle perforazioni nella zona del Palazzo Comunale ha fornito i seguenti valori di K:

Coperture (limi argillosi debolmente sabbiosi)       $K = 5,4 \times 10^{-7}$  m/sec

Depositi granulari (sabbie e ghiaie in matrice sabbiosa)       $K = 5,4 \times 10^{-5}$  m/sec

Tali valori possono essere considerati significativi a livello di area

### *Piezometria*

All'interno del livello granulare ha sede una falda semiconfinata i cui valori di profondità dal piano campagna oscillano intorno a circa -8 metri dal piano campagna, essendo le coperture risultate ovunque non sature.

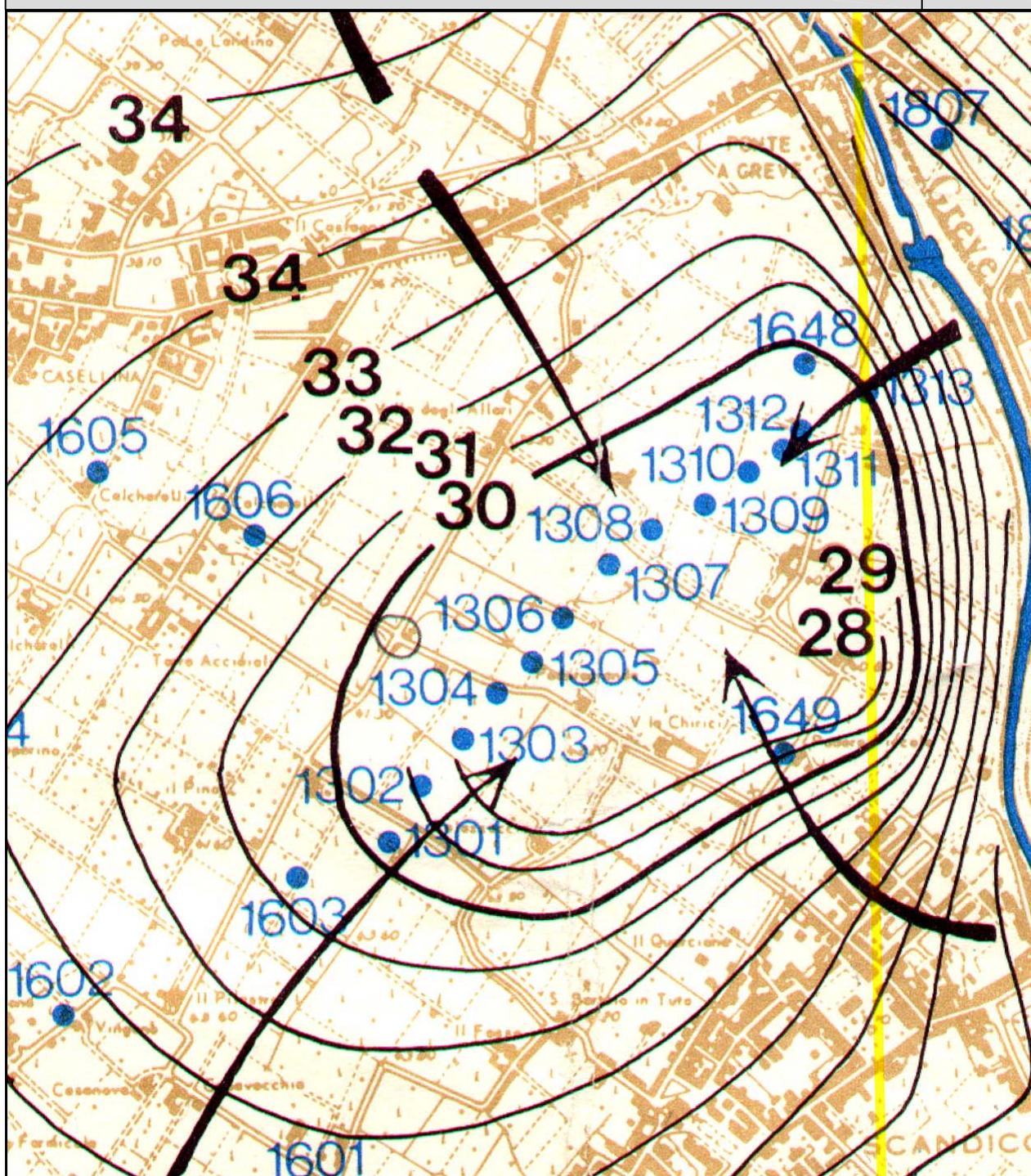
Gli studi generali comprendenti anche la parte di pianura dell'Arno racchiusa fra il fiume, il torrente Vingone e la Greve (Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Firenze), ove si colloca l'area dell'intervento, testimoniano nel tempo una evoluzione della morfologia piezometrica in funzione delle variate modalità di pompaggio dei pozzi dell'acquedotto.

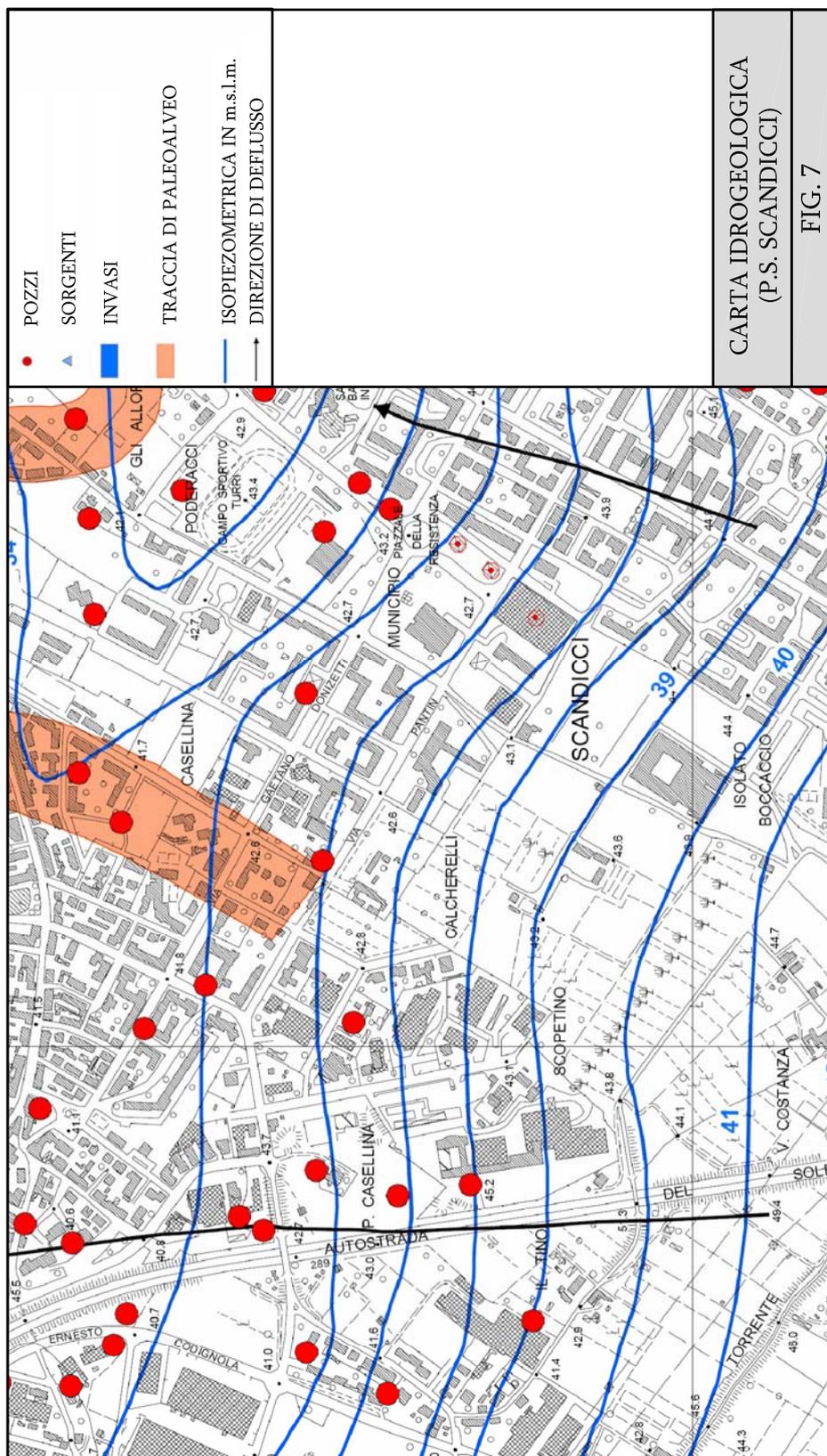
La accentuata depressione misurata negli anno '70 si è nel tempo attenuata con la dismissione dei pozzi del ramo meridionale (fig.6).

La cartografia di P.S. 2002 (fig.7) segnala una depressione piezometrica morfologicamente ben delineata, seppure ridotta come ampiezza rispetto a quella di figura 6 e ormai distante dall'area in esame. Rispetto alla zona dello schema Direttore le profondità della falda calcolate su questo modello variano da m 6.50-7.0, per la parte nord, a m 4-5 per la parte sud; in contrasto con le misure dei piezometri delle aree indagate che hanno fornito tutte valori intorno a -8 metri dal piano campagna. Nella zona del Palazzo comunale c'è concordanza fra i valori calcolati dal modello e misure reali (-8 m dal p.c.).

UBICAZIONI STORICHE DEI POZZI DI ACQUEDOTTO  
(Capecchi F., Giovanni G., Pranzini G., 1975)

FIG. 6





Il tema non è di mero interesse accademico: infatti l'effettiva altezza della falda ha importanti conseguenze su:

- stima degli spessori saturi in prospettiva di potenziali fenomeni di liquefazione sismica
- possibile interferenza con le fondazioni dei volumi interrati

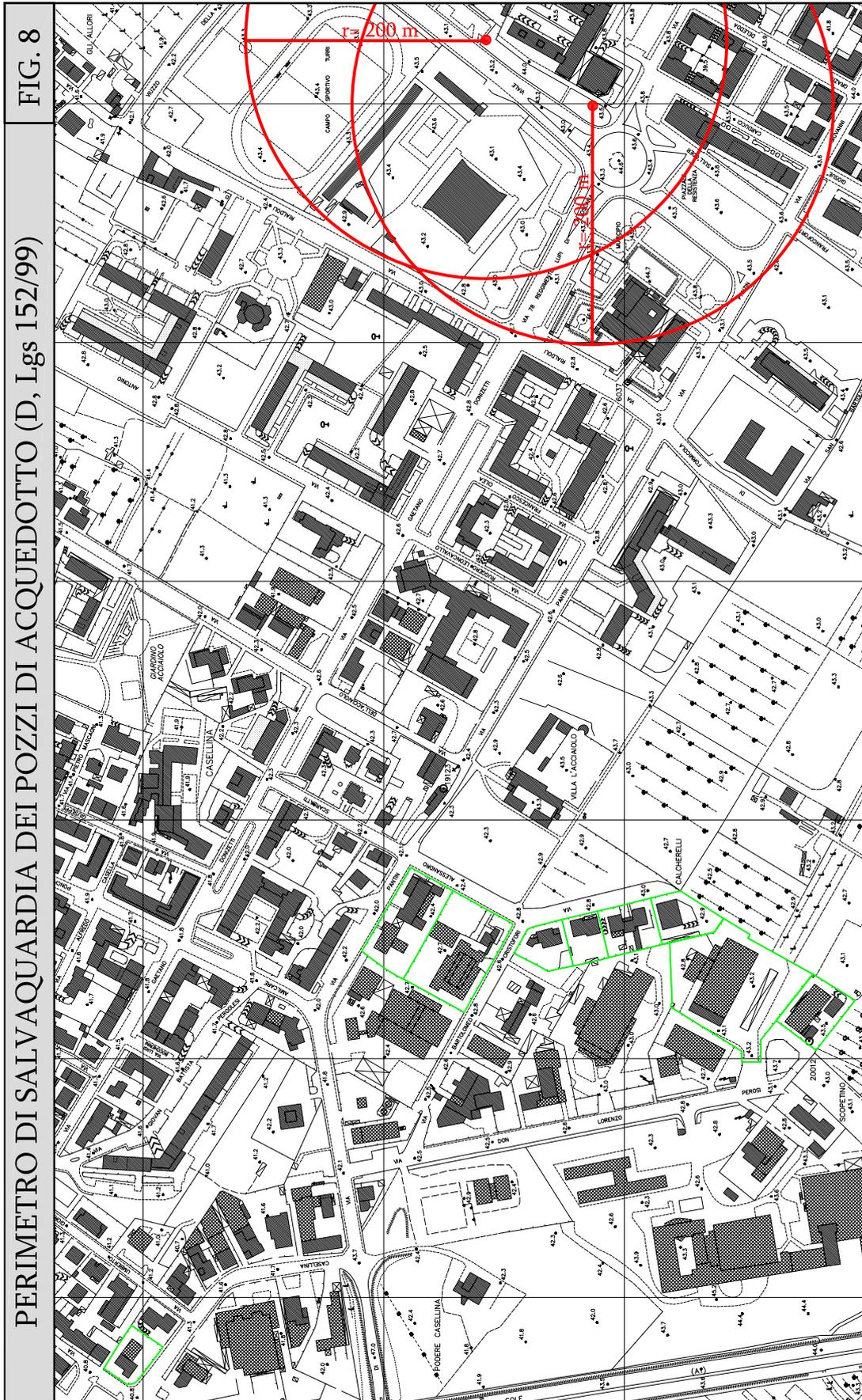
Si è del convincimento che si debbano privilegiare i dati empirici, scientificamente validi per le tecniche di allestimento dei piezometri, e tutti concordanti nelle misure effettuate in epoche diverse. Non è da ritenersi possibile, inoltre un'oscillazione stagionale di 3-4 metri in un acquifero avente le caratteristiche di quello della pianura di Scandicci.

Si ipotizza, al contrario, che il livello piezometrico sia influenzato dal pompaggio continuo dei pozzi dell'acquedotto, con effetto di abbassamento della falda, la distanza minima dalle captazioni è mostrato nella Fig. 8.

Sempre in tale ipotesi è ragionevole prevedere una significativa risalita della falda in concomitanza di prolungata (o definitiva) sospensione dell'attività di sfruttamento dei pozzi pubblici.

### ***Vulnerabilità (PTC)***

L'acquifero presenta una copertura di protezione  $\leq 7.0$  metri (depositi acquitardi) che costituiscono un grado di protezione basso cui corrispondano tempi di arrivo di inquinanti in falda maggiori di 60 giorni. Tale intervallo è sufficiente alla completa degradazione degli inquinanti microbiologici, mentre per i componenti organici la degradazione richiede tempi dell'ordine di mesi (elaborazioni del Dipartimento di Scienze della terra – Università di Firenze).



## 5 - Aspetti sismici

### *Definizione della categoria di suolo di fondazione*

Sono disponibili, in aree prossime a quelle dell'intervento, i risultati di prove down-hole nell'area del Municipio; l'elaborazione dell'indagine geofisica ha individuato i seguenti livelli facendo riferimento a valori di velocità delle onde di taglio Vs.

Livello sismico	Profondità (m da pc)	Vs (m/s)
1	0-8	240
2	8-16	469
3	16-19	209
4	19-39	412

In questo sito facendo riferimento ad una profondità di -4 m dal p.c. delle fondazioni in corrispondenza dei volumi interrati si ottiene il valore medio del parametro  $V_{s30} = 355$  m/sec corrispondente alla **categoria sismica di suolo di fondazione C**.

### *Possibili effetti di amplificazione sismica*

Con riferimento all'allegato 1 della direttiva regionale non sono presenti le seguenti tipologie e i conseguenti possibili effetti:

- movimenti franosi attivi, quiescenti o potenziali
- situazioni di dislivello topografico
- situazioni di bordovalle o di raccordo con il versante
- fasce di contatto fra litotipi con caratteristiche meccaniche significativamente diverse e contatti tettonici
- coperture detritiche del substrato o depositi alluvionali granulari o sciolti

Vengono discusse le seguenti tipologie:

*-Zone con terreni particolarmente scadenti che possono dar luogo a cedimenti diffusi.*

Le indagini geognostiche e geotecniche realizzate e rappresentative dalla successione stratigrafica naturale locale non hanno messo in evidenza terreni argillosi e limosi molto soffici; i calcoli dei cedimenti hanno dato risultati propri di materiali non scadenti. Tuttavia, trattandosi di zone urbanizzate è rilevabile un primo livello di coperture artificiali di cui non si escludono condizioni più o meno ricorrenti di **scarso addensamento**.

*-Zone con terreni granulari fini poco addensati saturi d'acqua con falda superficiale nei primi 5 metri dal piano campagna.*

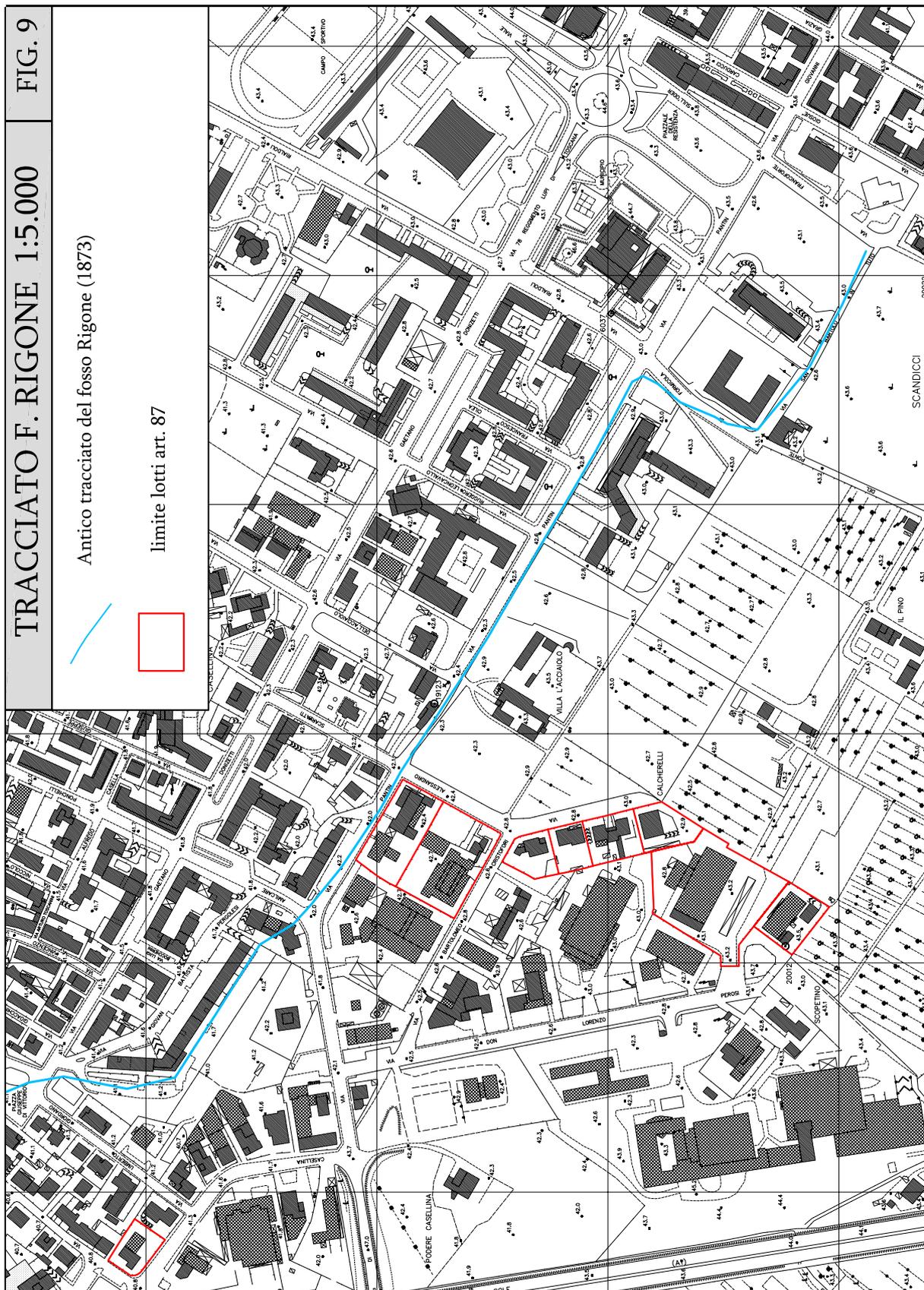
Le caratteristiche litostratigrafiche caratterizzanti i depositi alluvionali con prevalenza nei primi 10 metri di materiali coesivi e la situazione piezometrica con profondità della falda sempre maggiore di m 5 escludono la possibilità di fenomeni di **liquefazione**.

## **6 - Idrologia e rischio idraulico**

L'urbanizzazione della piana ha portato alla scomparsa del reticolo idrologico minore; le acque di precipitazione vengono immesse nella fognatura o si infiltrano nelle aree naturali i cui drenaggi agricoli non hanno continuità con i sistemi di smaltimento.

Nelle rappresentazioni cartografiche del XIX secolo si individua il vecchio tracciato del fosso Rigone che nel suo tratto attuale a valle confluisce nell'Arno nei pressi di San Colombano. Esso nasceva sotto Scandicci alto e, passato il ponte delle Querce, percorreva l'attuale via Pantin lasciando sulla sinistra la Torre dell'Acciaio e sulla destra il podere Calcherelli, che non si identifica con quello riportato nella cartografia attuale (fig.8).

Il suo intubamento chiude l'originaria naturale confluenza dei capifossi e nei periodi piovosi può produrre locali fenomeni di saturazione.



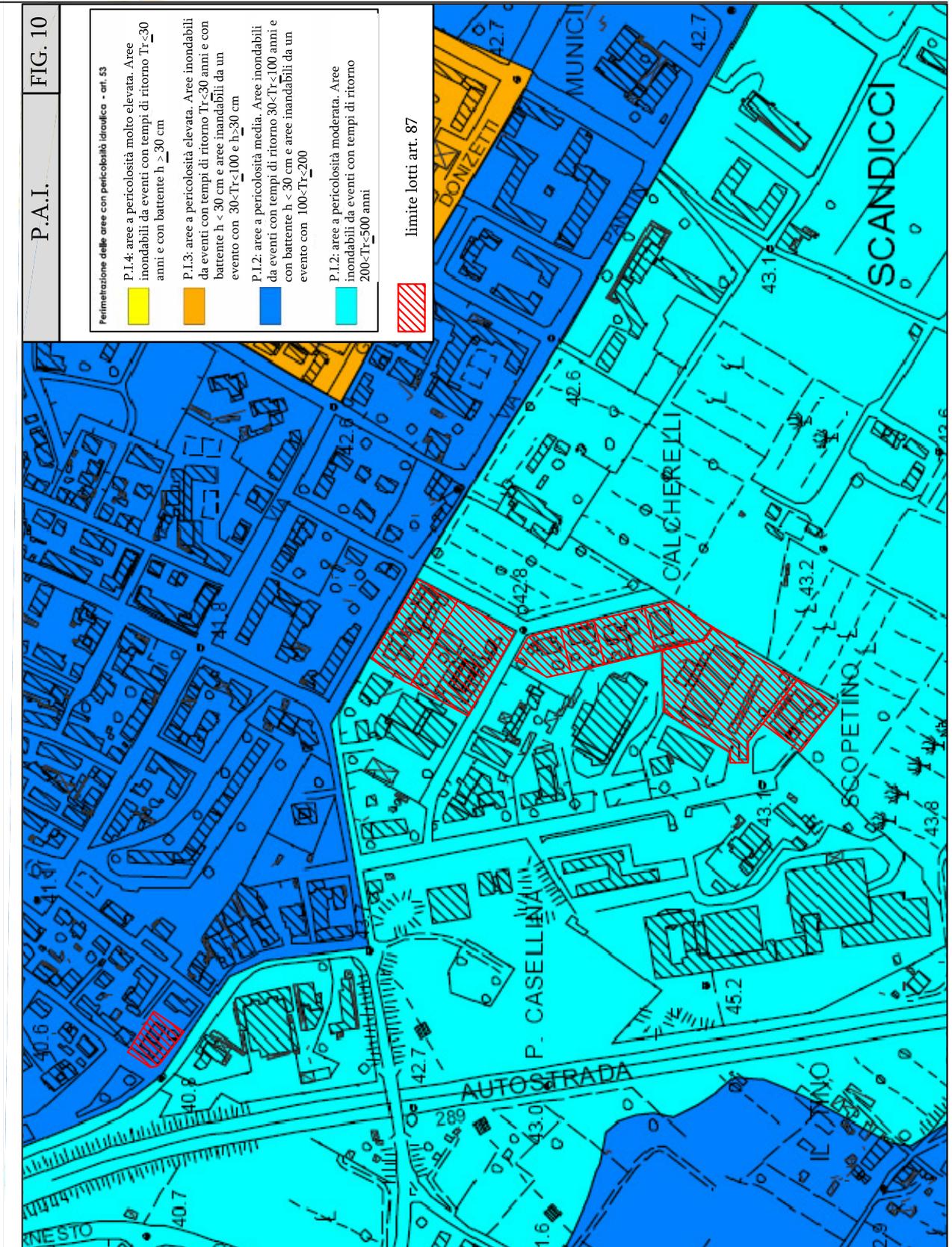
## 6.1 - Rischio idraulico

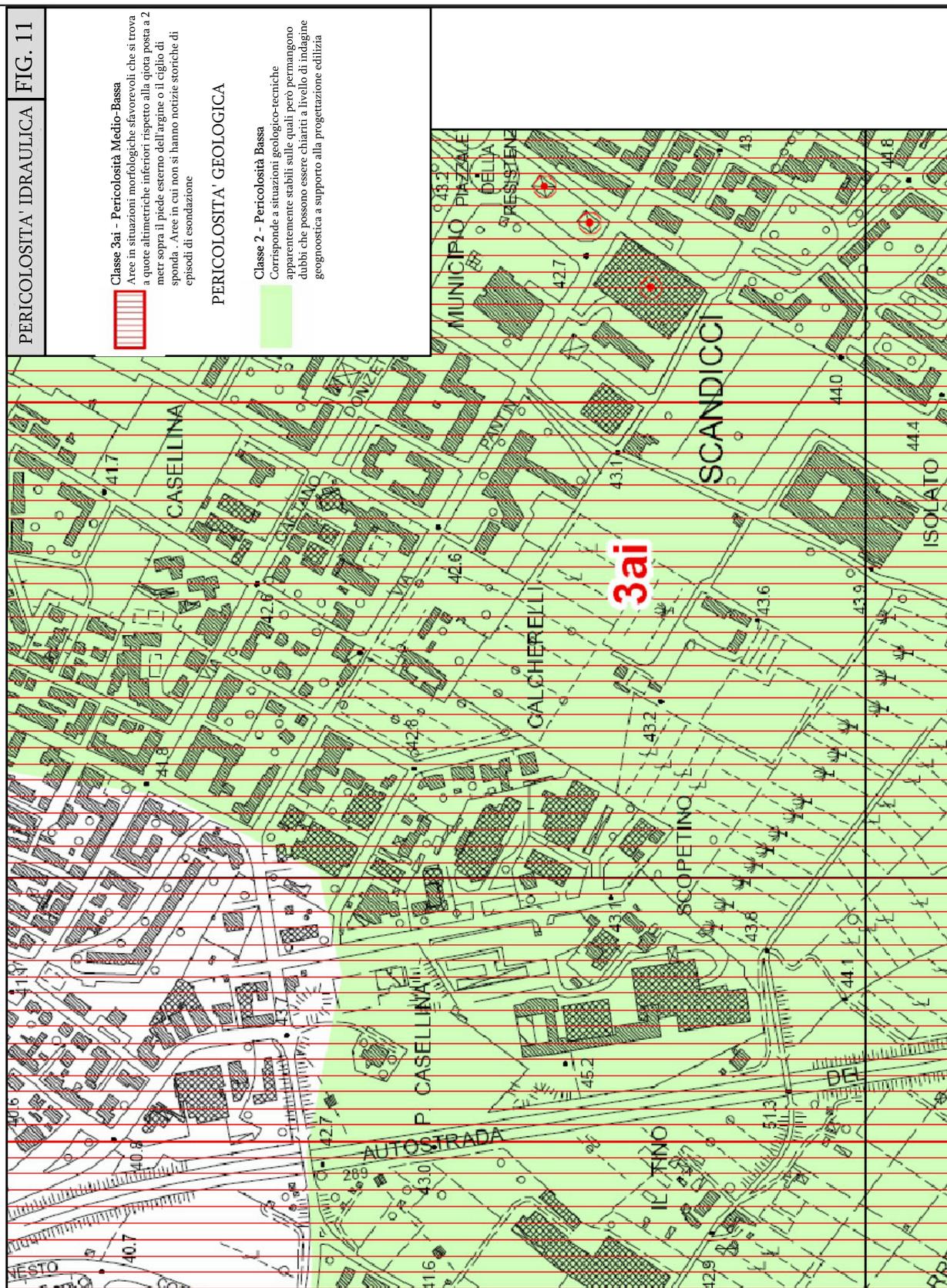
Il modello idraulico con cui l'Autorità di bacino dell'Arno ha predisposto il Piano Assetto Idrogeologico (PAI 2006) e le conseguenti perimetrazioni di pericolosità idraulica attribuiscono all'area un grado di rischio moderato essendo assoggettata ad eventi con tempi di ritorno  $Tr > 200$  anni (fig.10).

I primi risultati degli studi eseguiti dall'Università di Pisa ed estesi a tutto il bacino a sud dell'Arno dalla Greve alla foce del Vingone confermerebbero anch'essi un moderato grado di rischio idraulico riferibile ad eventi di esondazione con  $Tr = 200$  anni, localmente con battenti aventi quota assoluta intorno a m 43 inferiore a quelle del piano di campagna naturale dell'area in esame.

Le indagini di supporto al P.S. comprendono gli elaborati di pericolosità idraulica basati sul quadro morfologico e sulle notizie storiche di eventi di esondazione (fig.11): essi hanno condotto alla definizione dell'area in classe medio-bassa 3ai

La zona in esame inoltre non risulta soggetta a fenomeni di ristagno e sulla base degli studi idrologici-idraulici esistenti, soddisfa le condizioni contenute nelle previsioni del Ruc.





## 7 - Condizioni di pericolosità geologica

Sulla base delle indagini svolte si attribuiscono le seguenti classi di pericolosità:

### -Pericolosità geomorfologica bassa G1

L'assenza di processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche e giaciture non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di movimenti di massa (fig. 12).

-Pericolosità idraulica I2 per la situazione altimetrica superiore al battente Tr 200 anni (fig. 13).

### -Pericolosità sismica elevata S3

Possibile presenza di terreni di fondazione con scadenti caratteristiche riconducibili a coperture di riporto artificiale (fig. 14).

### -Problematiche idrogeologiche

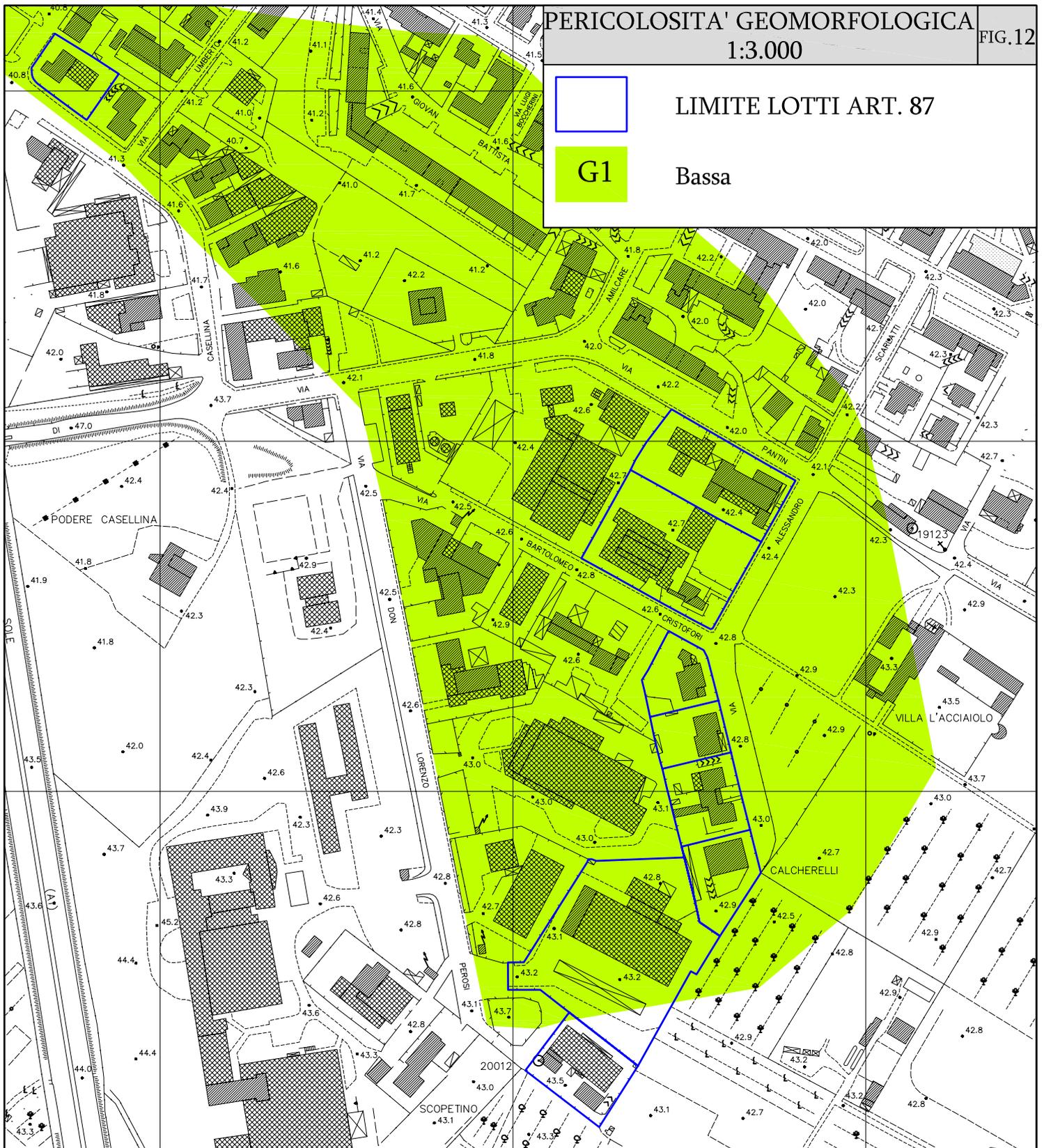
Situazioni di attenzione per la presenza di una falda con buona produttività che alimenta pozzi pubblici, caratterizzata da soggiacenza insufficiente per l'efficace difesa naturale dalle infiltrazioni superficiali. La distanza dalla captazione più prossima è di circa 1 km.

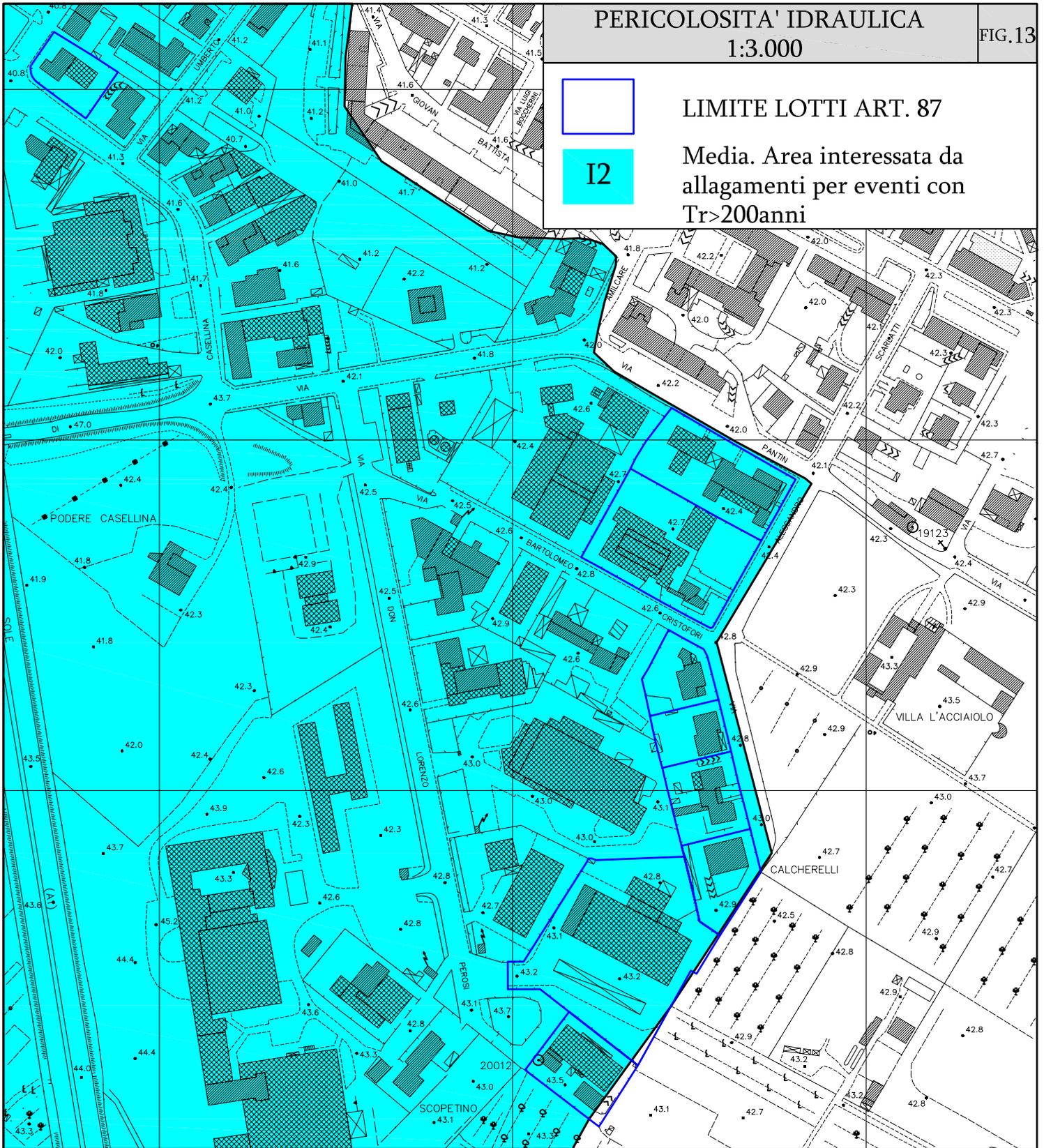
## 8 - Prescrizioni di fattibilità (fig. 15)

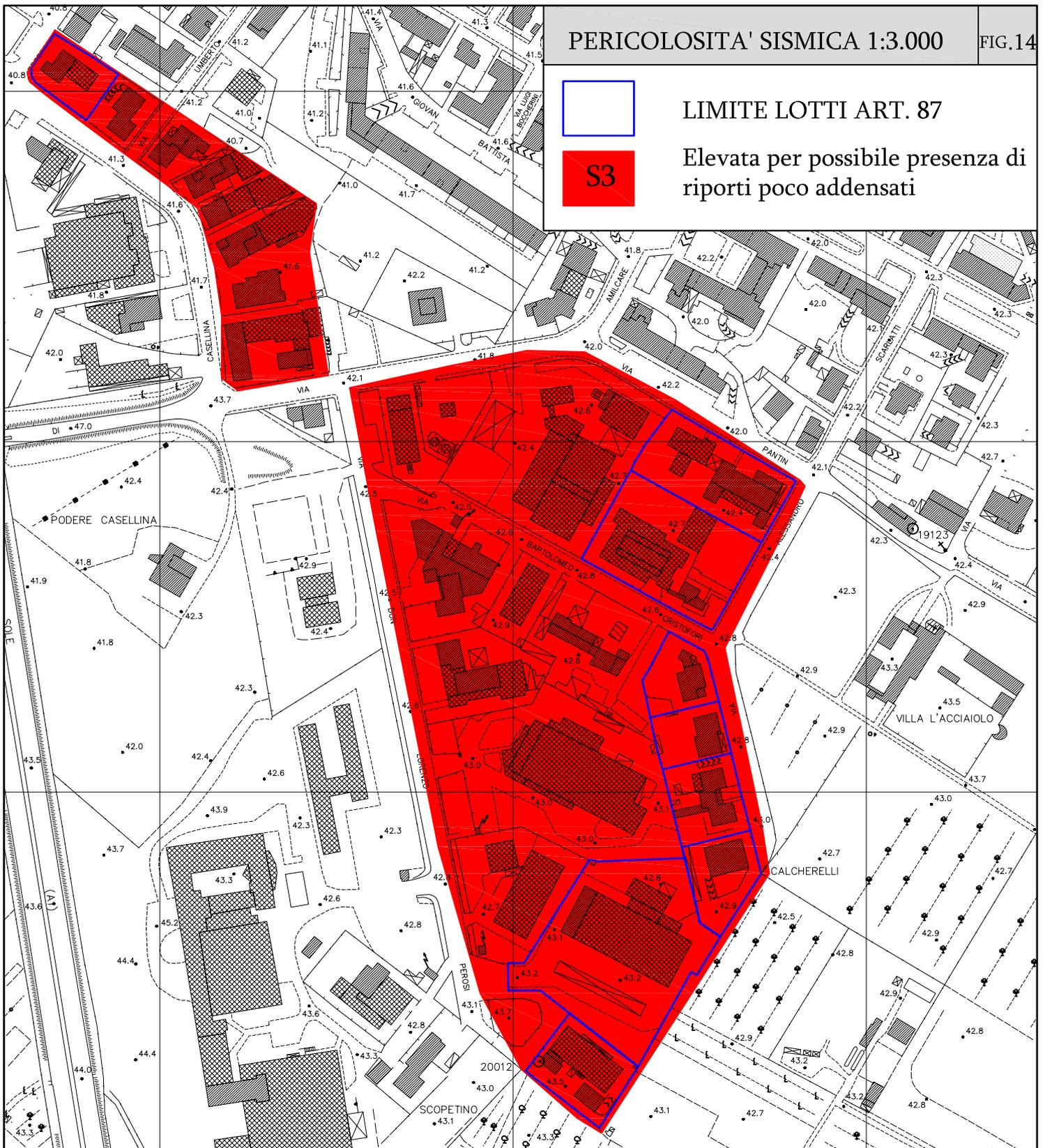
### 8.1 - Fattibilità geomorfologica

In considerazione della bassa propensione al dissesto relativa alla situazione geomorfologica di pianura gli interventi vengono subordinati alle modalità di conduzione dei cantieri con specifica attenzione ai volumi interrati. Si attribuisce pertanto complessivamente la **classe di fattibilità Fg2** con le seguenti prescrizioni da applicare nella fase di attuazione dei progetti.

- in relazione alle obbligatorie indagini geologiche e geognostiche per il dimensionamento delle fondazioni secondo le norme vigenti, all'interno di ciascuna sub-area e/o unità di interventi dovranno essere verificate le condizioni di stabilità dei fronti di scavo conseguenti alla realizzazione dei volumi interrati, procedendo alla valutazione di possibili interferenze con gli edifici vicini, esistenti o di progetto, e individuando gli eventuali necessari interventi preliminari di consolidamento.







- dovranno altresì essere definite eventuali interferenze geotecniche fra fondazioni e scavi con eventuali corpi idrici contenuti nei terreni superficiali, ricorrendo a rilevazioni piezometriche specifiche.
- in ogni subarea o unità di intervento il deposito temporaneo e/o definitivo delle terre di scavo dovrà essere compatibile con la sicurezza dei fronti di scavo della medesima area o limitrofa.

## 8.2 - Fattibilità sismica

Le buone conoscenze litostratigrafiche e geotecniche dell'area hanno escluso tipologie e situazioni predisponenti all'amplificazione sismica, salvo la presenza di terreni superficiali scadenti; si attribuisce pertanto a tutto l'intervento la **classe Fs3 di fattibilità sismica**. Si richiede la conferma del modello geologico adottato nella presente relazione mediante i seguenti approfondimenti da affrontare in sede di progettazione tenuto conto della classe sismica 3s del territorio di Scandicci.

- In ciascuna sub-area le indagini geognostiche dovranno essere finalizzate anche a definire gli aspetti locali legati a possibili effetti per cedimenti diffusi in terreni di riporto, verificando la stratigrafia locale.
- La progettazione comunque sarà assoggettata alle norme tecniche in materia vigenti al momento del rilascio dei titoli abilitativi.

## 8.3 - Fattibilità idraulica

In applicazione delle norme collegate alla classificazione di pericolosità idraulica definita sulla base degli studi idrologico-idraulici effettuati sul territorio di Scandicci si attribuisce la classe **Fi2**; si richiede un franco di +0.50 m rispetto al p.c. attuale per gli ingressi e aperture collegati con le autorimesse interrato a prevenzione di eventi eccezionali.

## 8.4 - Problematiche idrogeologiche

Le operazioni di cantiere dovranno essere accompagnate da misure di prevenzione da sversamenti accidentali e di controllo e messa in sicurezza di depositi di materiali e sostanze inquinanti, definite in apposita documentazione.



- La quota di fondazione di volumi interrati per quanto possibile non dovrà superare la profondità di m 4.0 dal piano campagna. Il superamento di tale livello è subordinato alla dimostrazione di interferenze negative con l'acquifero principale.
- Si dovrà inoltre procedere alla messa in sicurezza di eventuali pozzi da dismettere, sigillando eventuali vie preferenziali di diretta percolazione in falda. Nella fase a regime di gestione delle urbanizzazioni (viabilità e parcheggi) dovrà essere prevenuto per quanto tecnicamente possibile la dispersione al suolo delle acque di dilavamento.

### 8.5 - Norme generali

Tutti gli interventi previsti nello Schema Direttore di cui all'art. 87 del Ruc sono soggetti alle norme ambientali sovraordinate quali, a titolo indicativo:

- Decreto Legislativo 152/2006 e successive modifiche: D.Lgs 4/2008 art.186, legge 13/2008, art.8 ter sulle "terre di scavo" il cui utilizzo comunque è sempre subordinato alla qualità ambientale e alla compatibilità con il sito ricettore
- Regolamento d'attuazione 32/R/2001 della L.R. 25/1998 che richiede all'art. 63 la compatibilità dei terreni di aree industriali dismesse con la riconversione in destinazione residenziale
- Regolamento d'attuazione 46/R/2008 della L.R. 20/2006 "norme per la tutela delle acque dall'inquinamento" che include nel campo di controllo delle acque meteoriche dilavanti (AMD) quelle provenienti dai cantieri con superficie superiore a 5000 mq, con obbligo di presentazione di specifico piano di gestione.

Firenze, 09/04/09

Dott. Geol. Nicola Barsanti