

**MICHELE CECCHI GEOLOGO**

VIA LA QUERCE, 58/A

50067 RIGNANO SULL'ARNO (FI)

P.IVA 06003030480 - TEL 3293388892 – FAX 0558349364

MICHELECECCHI@DILUVIO.IT

**COMUNE DI SCANDICCI**

Provincia di Firenze

**VARIANTE PEEP  
BADIA A SETTIMO E SAN COLOMBANO  
AREA DI TRASFORMAZIONE TR08A\*  
LOTTI 15 E 16**

**Loc. San Colombano**

**INDAGINI GEOLOGICO-TECNICHE**

ai sensi

della Legge Regionale 3 gennaio 2005 n. 1 e del Decreto  
del Presidente della Giunta Regionale 27 aprile 2007 n. 26/R



aprile 2010

## INDICE

Premessa .....	3
Indagini geologico-tecniche.....	6
Indagini geognostiche ed Elaborati prodotti.....	7
Geologia .....	9
Depositi alluvionali .....	9
Depositi alluvionali recenti e attuali .....	9
Morfologia e Stabilità dell'area .....	12
Idrogeologia.....	13
Campagna geognostica.....	15
Sondaggio a carotaggio continuo .....	15
Analisi e prove di laboratorio.....	16
Prove penetrometriche statiche e Prove penetrometriche dinamiche .....	16
Litotecnica .....	18
Rischio Idraulico .....	20
Insufficienza della rete fognaria.....	21
Sismicità e Valutazione degli effetti locali e di sito .....	23
Pericolosità .....	25
Aree a pericolosità geomorfologica .....	25
Aree a Pericolosità Idraulica .....	25
Aree a Pericolosità Sismica Locale.....	26
Fattibilità.....	30
Fattibilità in relazione agli aspetti geomorfologici .....	30
Fattibilità in relazione agli aspetti idraulici.....	31
Fattibilità in relazione agli aspetti sismici.....	31

## PREMESSA

Le presenti indagini geologico-tecniche, redatte ai sensi della Legge Regionale 3 gennaio 2005 n. 1 *Norme per il governo del territorio* e del Decreto del Presidente della Giunta Regionale 27 aprile 2007 n. 26/R *Regolamento di attuazione dell'articolo 62 della legge regionale 3 gennaio 2005 n. 1 (Norme per il governo del territorio) in materia di indagini geologiche*, sono di supporto alla Variante al PEEP del Comune di Scandicci – comparto edificatorio Badia a Settimo/San Colombano, Area di trasformazione TR08a\*.

La variante interessa tre lotti all'interno dell'area di trasformazie TR08a\*, situati uno in adiacenza al nucleo edificato di Badia a Settimo (lotto 14) e gli altri due a quello di San Colombano (lotto 15 e lotto 16).

La presente relazione prende in esame il lotto 15 ed il lotto 16 situati entrambi a San Colombano. Entrambi i lotti sono oggetto di nuova edificazione.

In particolare la variante consiste nella ricollocazione della volumetria edificabile dei sub-lotti inattuati (sub-lotti 7/1, 7/2, 12/1) e nel trasferimento della volumetria prevista per il lotto 14 in aree precedentemente destinate dal PEEP come porzioni di territorio per attività di interesse pubblico. La variante coinvolge in totale una volumetria di 11.620 mc, suddivisa nei lotti 15 e 16, rispettivamente in 5970 mc e 5650 mc.

Per indicazioni più specifiche relativamente alla variante al PEEP e per quanto necessario e non presente nella relazione si rimanda agli elaborati progettuali, alla Relazione Tecnica e alle Norme Tecniche di Attuazione.

Nelle indagini geologico-tecniche di supporto al Piano Strutturale vigente, l'area indagata ricade in pericolosità idraulica medio alta – classe 3bi ed in pericolosità geologica bassa – classe 2 (allegato 1).

Nella Perimetrazione delle aree con pericolosità idraulica del Piano di Bacino del fiume Arno, Stralcio "Assetto Idrogeologico" (PAI) adottato dal Comitato Istituzionale con delibera n. 185 dell'11 novembre 2004 (allegato 2), l'area ricade in pericolosità idraulica elevata (P.I.3.) ed in pericolosità idraulica media (P.I.2.).

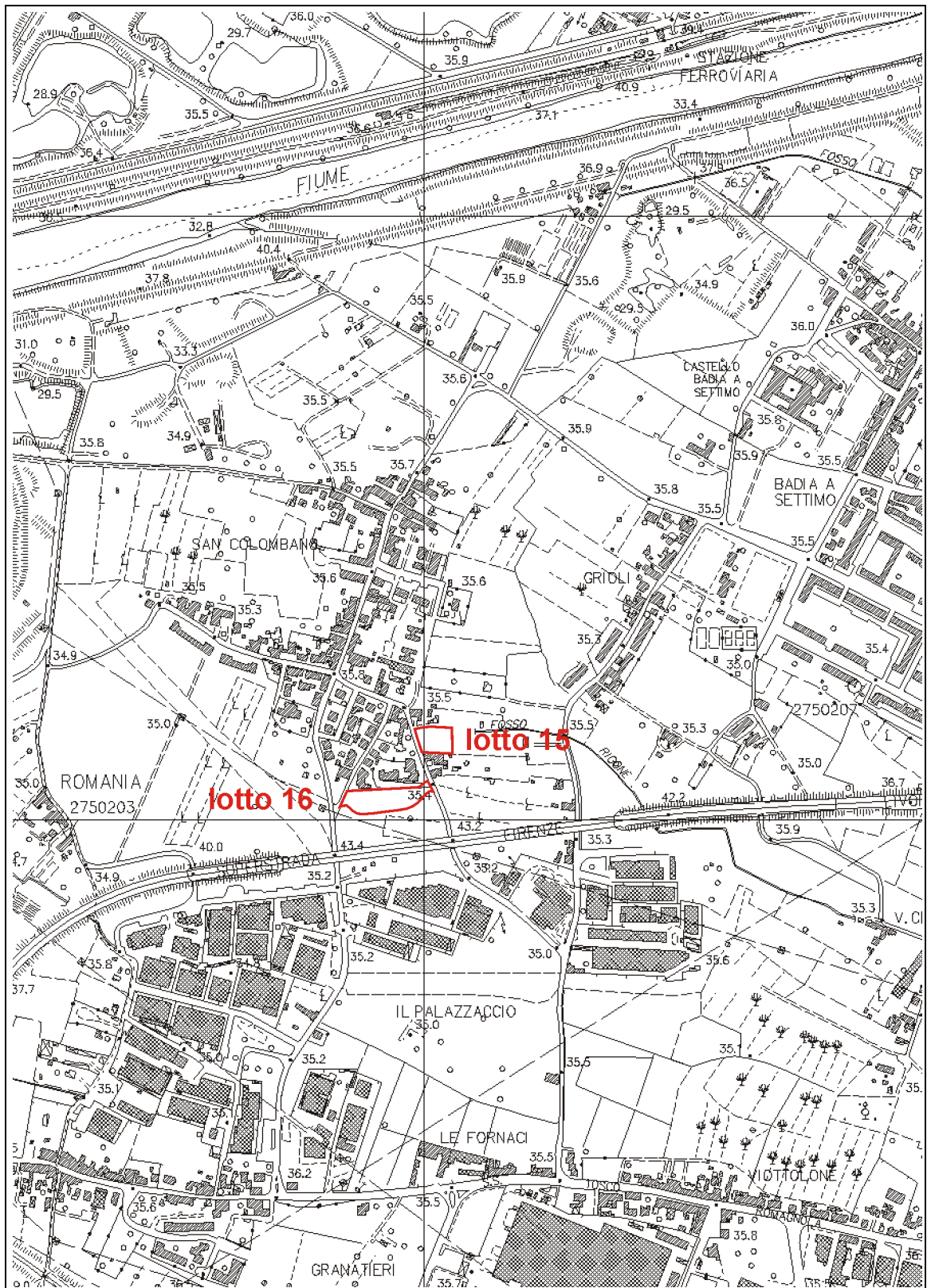


Figura 1 – Individuazione dei due lotti interessati dalla variante al PEEP su estratto della sezione n. 275020, in scala 1:10.000, della Carta Tecnica Regionale.



**INDAGINI GEOLOGICO-TECNICHE**

## INDAGINI GEOGNOSTICHE ED ELABORATI PRODOTTI

Il presente studio è basato sulle indagini geologico-tecniche di supporto al Piano Strutturale redatte dai geologi Nicoletta Mirco e Pietro Accolti Gil (allegato 1), alle quali si rimanda per completezza, sulla cartografia di supporto al Piano di Bacino del Fiume Arno, stralcio Assetto Idrogeologico e stralcio Rischio Idraulico (allegato 2).

In corrispondenza dei nuovi interventi in progetto è stata condotta una campagna geognostica costituita da n. 1 sondaggio a carotaggio continuo con analisi e prove di laboratorio, da n. 10 prove penetrometriche di cui n. 9 statiche e n. 1 dinamica e da n. 1 indagine di sismica a rifrazione (figura 4).

Sono stati inoltre tenuti in debito conto i numerosi dati geologici, geomorfologici, idrogeologici, idrologici, idraulici e geotecnici presenti in indagini professionali e nella letteratura geologica riguardanti l'area in esame per un intornosignificativo.

Considerata la situazione litostratigrafica dell'area interessata, i numerosi dati litostratigrafici disponibili e le caratteristiche geotecniche dei terreni presenti in corrispondenza dell'area, non si sono ritenute necessarie, allo stato attuale della progettazione, ulteriori indagini geognostiche.

Sono stati realizzati i seguenti elaborati:

- figura 1 - Individuazione dei due lotti interessati dalla variante al PEEP su Carta Tecnica Regionale (scala 1:10.000)
- figura 2 - Individuazione dei due lotti interessati dalla variante al PEEP su Carta Tecnica Regionale (scala 1:2.000)
- figura 3 - Carta geologica (scala 1:10.000)
- figura 4 – Carta con l'ubicazione delle indagini geognostiche (scala 1:2.000)
- figura 5 – Carta delle Aree a pericolosità geomorfologica (scala 1:2.000)
- figura 6 - Carta delle Aree a pericolosità idraulica (scala 1:2.000)
- figura 7 - Carta delle zone a maggiore pericolosità sismica locale – ZMPLS (scala 1:2.000)
- figura 8 - Carta delle Aree a pericolosità sismica locale (scala 1:2.000)

- figura 9 - Carta della fattibilità in relazione agli aspetti geomorfologici (scala 1:2.000)
- figura 10 - Carta della fattibilità in relazione agli aspetti idraulici (scala 1:2.000)
- figura 11 - Carta della fattibilità in relazione agli aspetti sismici (scala 1:2.000)

Considerata la situazione litostratigrafica e morfologica dell'area in esame e viste le cartografie riportate nell'allegato 1 e nell'allegato 2 non sono state redatte le cartografie relative alla geomorfologia, alla litotecnica ed alle problematiche idrogeologiche ed idrauliche (Carta litologico-tecnica, Carta geomorfologica, Carta delle aree allagabili e Carta idrogeologica).

In allegato sono riportati alcuni estratti dal Piano Strutturale e dal Regolamento Urbanistico del Comune di Scandicci (allegato 1):

- Tavola n. Fi 5 – Carta idrogeologica (scala 1:10.000)
- Tavola n. Fi 8 – Carta degli ambiti e delle aree allagate (scala 1:10.000)
- Tavola n. Fi 9 - Carta della pericolosità geologica e idraulica (scala 1:10.000)
- Studio idraulico per l'individuazione dei possibili fenomeni alluvionali della piana urbanizzata di Scandicci Tavola 5.1 - Allagamenti dovuti al sistema fognario. Calcolo dei volumi esondati. Scenario 1
- Studio idraulico per l'individuazione dei possibili fenomeni alluvionali della piana urbanizzata di Scandicci Tavola 5.2 - Allagamenti dovuti al sistema fognario. Calcolo dei volumi esondati. Scenario 2

Sono inoltre riportati alcuni estratti del Piano di Bacino del Fiume Arno, stralcio Assetto Idrogeologico e stralcio Rischio Idraulico (allegato 2):

- Perimetrazione delle aree con pericolosità idraulica, livello di dettaglio (scala 1:10.000)
- Carta guida delle aree allagate redatta sulla base degli eventi alluvionali significativi (1966-1999)

In allegato 3 sono stati riportati i risultati della campagna geognostica effettuata.

## GEOLOGIA

L'area interessata dalla variante al PEEP si trova al limite meridionale dell'abitato di San Colombano, in un'area compresa tra l'abitato e la strada a grande percorrenza Firenze – Pisa – Livorno (figure 1 e 2).

La zona è geologicamente caratterizzata dalla presenza dei depositi alluvionali attuali e recenti (figura 3).

### DEPOSITI ALLUVIONALI

L'ampio fondovalle è ricoperto da una fascia di depositi alluvionali recenti e attuali, originati dall'Arno e dai suoi affluenti.

Questi depositi sono costituiti dai sedimenti alluvionali recenti ed attuali (figura 3).

### DEPOSITI ALLUVIONALI RECENTI E ATTUALI

Depositati alluvionali recenti ed attuali originati dall'Arno e dai suoi affluenti. Questi sedimenti interessano l'ampio fondovalle e sono stati originati non prima dell'ultimo periodo glaciale.

Questi sedimenti sono solitamente costituiti da due livelli principali.

Il livello superiore è costituito in prevalenza da limi, limi sabbiosi e sabbie in letti e lenti e con rare lenti a composizione ghiaioso-sabbiosa. Questi sedimenti, che rappresentano i depositi di piana alluvionale inondabile, hanno spessore variabile nell'ordine di alcuni metri.

Il livello inferiore è invece formato prevalentemente da sabbie e ghiaie con rare lenti a composizione limoso argillosa e rappresenta i depositi di barra e di canale dell'alveo dell'Arno.

Questa suddivisione stratigrafica può risultare alquanto variabile a causa delle modalità di sedimentazione dei depositi fluviali.

Localmente, dalle indagini effettuate, si rileva la presenza del livello superiore fino a profondità variabili tra i 6 e i 7 m dal piano di campagna. Il livello inferiore si trova da questa profondità fino a profondità nell'ordine dei 10 metri dal piano di cama-

gna. Oltre tale quota sono presenti prevalenti argille sovraconsolidate riferibili al substrato lacustre plio- pleistocenico.

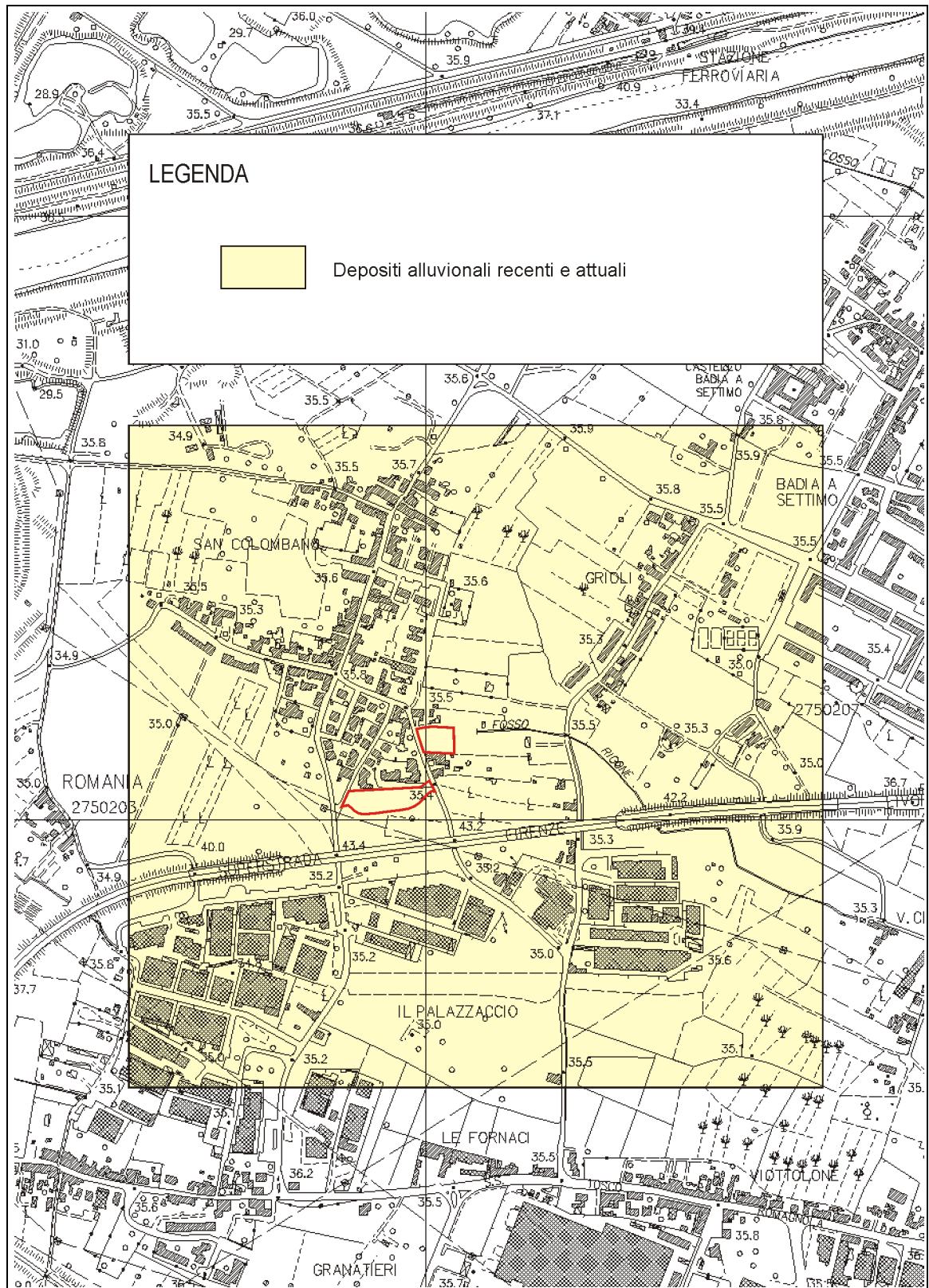


Figura 3 - Carta geologica su estratto della Sezione 275020, in scala 1:10.000, della Carta Tecnica Regionale.

## MORFOLOGIA E STABILITÀ DELL'AREA

L'area interessata dalla variante al PEEP si trova al limite meridionale dell'abitato di San Colombano, in un'area compresa tra l'abitato e la superstrada Firenze – Pisa – Livorno (figure 1 e 2).

L'area in esame è posta all'interno della pianura alluvionale originata dall'Arno e dai suoi affluenti ed è caratterizzata dalla presenza dei depositi alluvionali attuali e recenti (figura 3).

La morfologia dell'area è quella tipicamente pianeggiante, derivante dall'evoluzione della pianura alluvionale, (figure 1 e 2).

Non si rilevano particolari forme del territorio se non quelle legate all'attività antropica..

## IDROGEOLOGIA

L'area interessata dalla variante al PEEP è posta all'interno di un'area intensamente urbanizzata, pertanto le acque di precipitazione meteorica verranno smaltite dalla rete fognaria.

I terreni alluvionali sono caratterizzati da una permeabilità primaria estremamente variabile sia in senso verticale che orizzontale. Il livello superiore è costituito da sedimenti medio fini scarsamente permeabili (limi e limi sabbiosi e sabbie limose), comportando una limitata infiltrazione delle acque meteoriche, mentre quello inferiore, caratterizzato da una granulometria medio grossolana, costituita da ghiaie e sabbie, è contraddistinto da una permeabilità buona.

La base della falda freatica è rappresentata dal substrato impermeabile dei depositi palustro-lacustri plio-pleistocenici.

Il livello inferiore dei depositi alluvionali costituisce un acquifero importante sede di una falda libera, priva di un'adeguata protezione superficiale.

I materiali medio fini presenti superficialmente, sia per il loro esiguo spessore che per la presenza al loro interno di livelli granulometricamente grossolani, rappresentano una difesa esigua relativamente all'inquinamento superficiale. Inoltre la presenza di numerosi pozzi per approvvigionamento idrico rende estremamente vulnerabile la falda freatica sottostante.

Dalla Carta Idrogeologica di supporto al Piano Strutturale (Allegato 1), in corrispondenza del lotto 15 e del lotto 16 si rileva una quota del livello piezometrico di poco superiore ai 32 m s.l.m., corrispondenti a circa 3 metri dal piano di campagna.

Dalla campagna geognostica si rileva nel lotto 15 un livello idrico di 1.90 m dal p.c. in corrispondenza della CPT 07 ed uno di 1.80 m dal p.c. in corrispondenza della cpt 09; nel lotto 16 invece si è rilevato sia in corrispondenza del piezometro in S1 che in quello in CPT 01 un livello idrico posto a 3.40 m dal piano di campagna.

Dal punto di vista idrogeologico pertanto si dovrà tener conto della presenza della falda nel caso in cui si prevedessero volumi interrati.



## CAMPAGNA GEOGNOSTICA

Per la redazione delle presenti indagini è stata realizzata una prima campagna geognostica, finalizzata alla caratterizzazione litotecnica dei terreni presenti. In fase di progettazione esecutiva dovrà comunque essere effettuata un'ulteriore e più approfondita campagna geognostica ai sensi della vigente normativa.

Sono stati realizzati, a cura della Tecna S.n.c., n. 1 sondaggi a carotaggio continuo, con esecuzione di n. 1 Standard Penetration Test in avanzamento (SPT) e prelievo di n. 3 campioni indisturbati su cui sono state condotte analisi e prove di laboratorio ad opera della Laboter S.n.c., e n. 10 prove penetrometriche, di cui 1 dinamica con penetrometro superpesante e 9 statiche con penetrometro Gouda da 20 t.

L'ubicazione delle prove è riportata in figura 4, mentre la stratigrafia del sondaggio, le caratteristiche dell'attrezzatura penetrometrica utilizzata, i diagrammi delle penetrometrie ed i risultati completi delle analisi e prove di laboratorio condotte sui campioni sono riportati nell'Allegato 3.

I risultati dei sondaggi e delle prove penetrometriche hanno permesso di ricostruire in maniera esauriente le caratteristiche litostratigrafiche e geotecniche dei terreni.

### SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO

E' stato realizzato n. 1 sondaggio a carotaggio continuo della lunghezza di circa 15 m, spinto fino a raggiungere il substrato palustro-lacustre sottostante i depositi alluvionali. Di seguito sono riportate le caratteristiche principali del sondaggio.

#### Sondaggio S1

- lunghezza 15.0 m
- prelievo di n. 1 campione (C.I.1); profondità 2.70 – 3.20 m
- prelievo di n. 1 campione (C.I.2); profondità 5.20 – 5.60 m
- prelievo di n. 1 campione (C.I.3); profondità 11.90 – 12.40 m
- esecuzione di n. 1 Standard Penetration Test (SPT) in avanzamento (numero colpi 7, 10, 15;  $N_{spt} = 25$ )

- attrezzamento del foro di sondaggio con piezometro a tubo aperto fenestrato

#### ANALISI E PROVE DI LABORATORIO

Durante la realizzazione del sondaggio a carotaggio continuo sono stati prelevati n. 3 campioni indisturbati con campionatore Shelby, con fustelle in acciaio.

I campioni, sigillati con paraffina e portati in laboratorio ALGI (Associazione Laboratori Geotecnici Italiani) in tempi brevi, sono stati sottoposti ad analisi e prove di laboratorio finalizzate alla determinazione delle caratteristiche fisiche e dei parametri geotecnici principali dei terreni presenti nell'area investigata.

Le analisi e prove di laboratorio sono state eseguite utilizzando le procedure attinenti alle normative ASTM, BS, DIN, CNR, AASHTO, UNI e AGI.

Le indagini eseguite su ciascun campione sono riportate in tabella 1, i risultati completi sono riportati nell'Allegato 3.

CAMPIONE	C.I.1	C.I.2	C.I.3
Peso di volume	x	x	x
Umidità naturale	x	x	x
Densità secca	x	x	x
Indice dei vuoti	x	x	x
Saturazione	x	x	x
Porosità	x	x	x
Taglio diretto CD	x		
Espansione laterale libera			x
Compressione edometrica	x		

Tabella 1 – Analisi e prove geotecniche di laboratorio eseguite sui campioni prelevati.

#### PROVE PENETROMETRICHE STATICHE E PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE

In questa prima campagna geognostica, sono stati realizzate n. 10 prove pene-

trometriche, di cui n. 9 statiche e n. 1 dinamiche, spinte sempre sino al rifiuto, ad eccezione della prova dinamica (figura 4 e allegato 3).

Le prove penetrometriche statiche (CPT) sono state realizzate con penetrometro meccanico statico olandese Gouda da 20 t, mentre per quelle dinamiche (DPSH) il penetrometro utilizzato è del tipo superpesante (DPSH) con peso della massa battente pari a 63.5 kg.

Le caratteristiche complete dei penetrometri utilizzati sono riportate, insieme ai risultati completi nell'Allegato 3.

Le prove penetrometriche sono state spinte fino a raggiungere il rifiuto strumentale, ad esclusione della DPSH 10, rispettivamente alle profondità riportate di seguito:

- CPT 01 – 7.40 m
- CPT 02 – 7.00 m
- CPT 03 – 7.40 m
- CPT 04 - 7.00 m
- CPT 05 - 7.40 m
- CPT 06 - 7.60 m
- CPT 07 - 9.40 m
- CPT 08 - 7.60 m
- CPT 09 - 7.00 m
- DPSH 10 - 15.0 m

## LITOTECNICA

I risultati della campagna geognostica condotta attraverso la realizzazione del sondaggio, prove in situ ed analisi e prove di laboratorio effettuate sui campioni indisturbati prelevati, ha permesso di caratterizzare in maniera esauriente, ai fini del presente lavoro, la litostratigrafia dei terreni presenti, con preliminari indicazioni relativamente ai parametri geotecnici per la definizione dei quali si rimanda comunque alle successive fasi progettuali esecutive.

I risultati del sondaggio a carotaggio continuo e delle prove penetrometriche hanno permesso di individuare la presenza di quattro orizzonti ben distinti dei quali si riportano le principali caratteristiche litostratigrafiche.

### Orizzonte 1 – suolo e/o riporto

L'intera area d'intervento è caratterizzata da spessori di terreni di riporto e/ suolo con spessori medi nell'ordine di 0.5 m.

Si tratta di materiali eterogenei, sia dal punto di vista granulometrico che compositivo, e presentano caratteristiche geotecniche scadenti.

Nelle CPT i valori di resistenza alla punta sono generalmente compresi tra 5 e 10 kg/cm<sup>2</sup>, mentre nelle DPSH il numero di colpi è compreso tra 1 e 2.

### Orizzonte 2 – Depositi alluvionali recenti – livello superiore

Superficialmente, al di sotto del riporto, sono presenti depositi alluvionali recenti a granulometria medio fine, costituiti da alternanze irregolari di limi sabbiosi, sabbie limose, sabbie fini e subordinati limi argillosi.

Lo spessore è costante intorno ai 6.0 – 6.5 m, raggiungendo la profondità di 6.5 – 7.0 m dal piano di campagna.

I valori ricavati con il Pocket penetrometer sono compresi tra 3 e 4 kg/cm<sup>2</sup>.

I valori di resistenza alla punta  $R_p$  nelle prove penetrometriche statiche variano solitamente tra 10 e 20 kg/cm<sup>2</sup> in corrispondenza dei livelli più limosi, e tra 20 e 40 nei livelli più francamente sabbiosi. Nella prova dinamica DPSH 10 il numero dei colpi è

compreso tra 2 e 5.

In corrispondenza di questo orizzonte sono stati prelevati n. 2 campioni, C.I.1 e C.I.2.

Dal punto di vista geotecnico si tratta di terreni a comportamento prevalentemente granulare, scarsamente addensati, suscettibili di densificazione.

#### Orizzonte 3 – Depositi alluvionali recenti – livello inferiore

Al di sotto dei sedimenti alluvionali medio fini sono presenti depositi alluvionali medio grossolani, fino a profondità di 9.60 in corrispondenza di S1 e di DPSH01.

Questo orizzonte è costituito da ghiaie sabbiose.

In corrispondenza di tale orizzonte nelle prove statiche si ha un brusco aumento dei valori di  $R_p$  che raggiungono sempre il rifiuto strumentale. In quelle dinamiche si ha parallelamente un brusco aumento del numero di colpi N.

Nella prova dinamica DPSH 10 il numero dei colpi è compreso tra 8 e 35.

La Standard Penetration Test (SPT) realizzata in questo livello ha fornito valori di  $N_{SPT}$  pari a 25.

Nel complesso si tratta di terreni a comportamento spiccatamente granulare, mediamente addensati.

#### Orizzonte 4 – Depositi fluvio-lacustri

Alla base dei sedimenti alluvionali sono presenti i depositi palustro-lacustri plio-pleistocenici costituiti da argille limose e limi argillosi di colore da grigio – verde a grigio – azzurro, con rari livelli ghiaiosi in matrice limoso-argillosa.

Le prove penetrometriche statiche non hanno raggiunto questo livello, essendosi interrotte in corrispondenza dei sedimenti alluvionali recenti grossolani.

La prova penetrometrica dinamica ha fornito un numero di colpi variabile, da un minimo di 11 fino ad un massimo di 36.

I valori ricavati con il Pocket penetrometer sono compresi tra 3 e 4 kg/cm<sup>2</sup>.

In corrispondenza di questo orizzonte è stato prelevato il campione C.I.3.

Nel complesso si tratta di terreni a comportamento prevalentemente coesivo, sovraconsolidati.

## RISCHIO IDRAULICO

L'area oggetto della Variante al PEEP Badia a Settimo e San Colombano Lotti 15 e 16 è posta all'interno della pianura alluvionale dell'Arno in sinistra idraulica del Fiume Arno stesso ed in sinistra idraulica del Fosso Rigone, che in corrispondenza dell'intervento in oggetto risulta tombato.

La **Carta della pericolosità geologica e idraulica** delle indagini geologico-tecniche di supporto al Piano Strutturale (allegato 1) include questa zona in **pericolosità medio alta - classe 3bi**, corrispondente ad *“aree in situazione morfologica sfavorevole che si trovano a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a 2 metri sopra il piede esterno dell'argine o al ciglio di sponda, per le quali si hanno notizie storiche di episodi di esondazione o sommersione in occasione di eventi eccezionali e condizioni di ristagno prolungate”*, secondo quanto previsto dalla normativa pre-vigente rispetto al D.P.G.R. 27 aprile 2007, n. 26/R (D.C.R.T. 94/85, D.C.R.T. 12/2000 ex D.C.R.T. 230/94).

Nella **Carta degli ambiti e delle aree allagate** delle indagini geologico-tecniche di supporto al Piano Strutturale (allegato 1) la zona risulta perimetrata come **area allagata** e come **area soggetta a ristagno**. Dalla stessa cartografia si rileva il battente durante l'evento alluvionale eccezionale del novembre 1966, pari a 1.8 metri dal piano di campagna.

Nella **Perimetrazione delle aree con pericolosità idraulica del Piano di Bacino del fiume Arno**, Stralcio "Assetto Idrogeologico" (allegato 2), l'area ricade in **pericolosità idraulica elevata (P.I.3.) e pericolosità idraulica media (P.I.2.)**. In particolare il Lotto B è quasi completamente in P.I.3, tranne una piccola porzione marginale che è in P.I.2, mentre per il lotto A la porzione di territorio interessata da P.I.2 è nettamente maggiore rispetto a quella interessata da P.I.3.

Nella **Carta guida delle aree allagate redatta sulla base degli eventi alluvionali significativi (1966-1999)**, redatta dall'Autorità di Bacino del Fiume Arno (allegato 2), l'area risulta interessata da **inondazioni eccezionali**.

Per la valutazione del rischio idraulico è stata utilizzata la modellizzazione idraulica sul Fiume Arno prodotta dall'Autorità di Bacino dell'Arno. Di seguito si riportano i battenti idraulici forniti dall'Autorità di Bacino del Fiume Arno per l'area in esame (Tabella 2).

Tempo di ritorno	Battente idraulico
30 anni	-
100 anni	35.73 m s.l.m
200 anni	37.57 m s.l.m
500 anni	40.20 m s.l.m

Tabella 2 - Battenti idraulici

Pertanto per la variante al PEEP, lotto 15 e lotto 16, si ha un battente con tempo di ritorno duecentennale pari a **37.57** metri sul livello del mare.

#### INSUFFICIENZA DELLA RETE FOGNARIA

Per quanto riguarda l'insufficienza della rete fognaria si fa riferimento allo **Studio idraulico per l'individuazione dei possibili fenomeni alluvionali della piana urbanizzata di Scandicci** redatto dal Consorzio di Bonifica delle Colline del Chianti nel 2006 (Allegato 1). Tale studio prende in esame il territorio suddividendolo in sottoaree (allegato 1). Il lotto 15 ricade nella sottoarea denominata "Rigone 3" e marginalmente in quella denominata "Stagnaccio Basso", mentre il lotto 16 è per la porzione occidentale nella sottoarea "Barontini B" e per quella orientale nella sottoarea "Stagnaccio Basso".

Nella **Tavola 5.1** (allegato 1) relativa agli **Allagamenti dovuti al sistema fognario. Calcolo dei volumi esondati. Scenario 1** ( Tr: 5 anni; durata pioggia 4 ore; Portelle in Arno chiuse) si rilevano in entrambi i lotti porzioni con valori di  $V/A < di 25$

mm, e porzioni con  $2.5 < V/A < 10$  mm ( $V/A = \text{Volume/Area}$  corrisponde all'altezza d'acqua media nella sottoarea individuata in allegato).

Nella **Tavola 5.2** (allegato 1) relativa agli **Allagamenti dovuti al sistema fognario. Calcolo dei volumi esondati. Scenario 2** (Tr: 25 anni; durata pioggia 4 ore; Portelle in Arno chiuse) si rilevano in entrambi i lotti porzioni con valori di  $V/A < 25$  mm, e porzioni con  $2.5 < V/A < 10$  mm ( $\text{Volume/Area}$  corrisponde all'altezza d'acqua media nella sottoarea individuata in allegato).

Nella Relazione idrologico-idraulica dello stesso studio, vengono individuate per le sottoaree interessanti i lotti 15 e 16 le seguenti quote di sicurezza in metri sul livello del mare comprensive di un franco di 30 cm:

sottoarea	Lotto interessato	Qs (m s.l.m.)
Rigone 3	15	35.57
Stagnaccio Basso	15, 16	35.75
Barontini B	16	35.84

Tabella 3 – Quote di sicurezza

In ogni caso la quota di sicurezza dovrà essere maggiore di 25 cm rispetto alla quota locale del piano di campagna.

Tali quote fanno riferimento esclusivamente all'insufficienza della rete fognaria.

## SISMICITÀ E VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI LOCALI E DI SITO

Il territorio comunale di Scandicci è stato dichiarato sismico con Decreto Ministeriale 19 marzo 1982 e classificato in seconda categoria.

L'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 20 marzo 2003 n. 3274 ha inserito il Comune di Scandicci in zona 2, caratterizzata da valori dell'accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni compresi tra 0.15 e 0.25 g. Con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 28 aprile 2006 n. 3519 e la Deliberazione della Giunta Regionale Toscana n. 431 del 19 giugno 2006 il Comune di Scandicci è stato inserito in zona 3s.

Sulla base del rilevamento geologico e geomorfologico effettuato sul terreno (figura 3) e dalle risultanze delle indagini geognostiche e della campagna di sismica a rifrazione condotte sull'area (figura 4, allegato 3) l'area in esame è perimetrabile come **"Zona 9": zona con presenza di depositi alluvionali granulari e/o sciolti** (figura 7).

In tale zona si potrebbero manifestare effetti di amplificazione sismica locale, dovuti alle differenze di risposta sismica tra substrato e copertura, a causa di fenomeni di amplificazione stratigrafica.

Dall'indagine di sismica a rifrazione effettuata (allegato 3) si evince che i valori di velocità delle onde di taglio mostrano un incremento costante con la profondità e non si riconoscono variazioni brusche negli stessi.

Dall'elaborazione dei dati relativi alla stessa indagine di sismica a rifrazione, in via preliminare, è stata indicativamente calcolata la velocità media delle onde di taglio (onde s). La velocità media nei primi 30 m di profondità è risultata pari a  $V_{s30} = 430$  m/s.

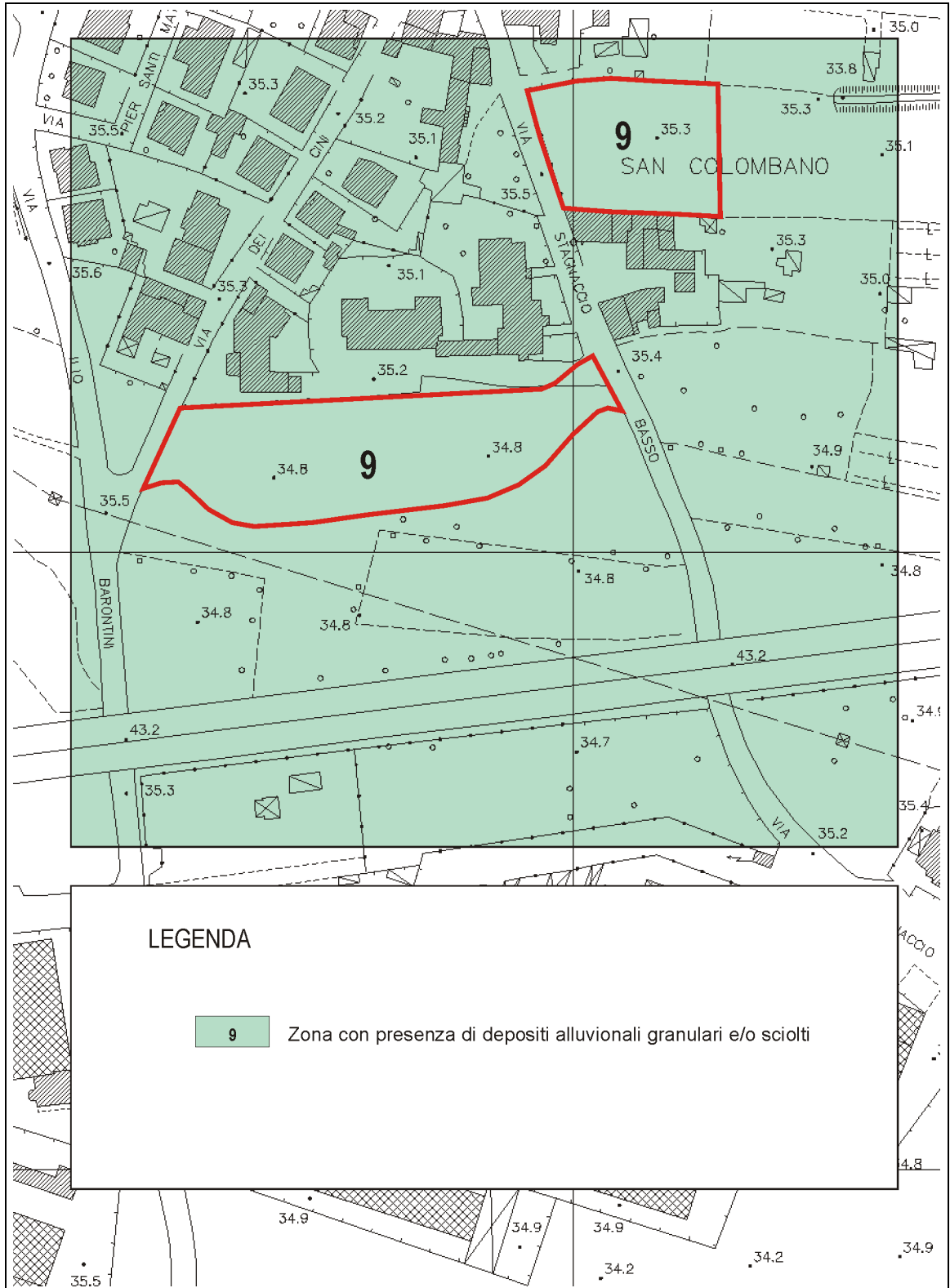


Figura 5 – Carta delle Zone a Maggiore Pericolosità Sismica Locale, su estratto dalla Carta Tecnica Regionale in scala 1:2.000.

## PERICOLOSITÀ

Sulla base della cartografia delle indagini geologico-tecniche del Piano Strutturale, di quella prodotta nel presente lavoro, delle osservazioni effettuate durante i sopralluoghi, dai risultati delle indagini e di quanto considerato in precedenza, si possono attribuire all'area in esame le pericolosità di seguito riportate.

### AREE A PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA

La morfologia dell'area è quella tipicamente pianeggiante, derivante dall'evoluzione della pianura alluvionale (figure 1 e 2).

All'area in esame si può attribuire la seguente classe di pericolosità geomorfologica (figura 5):

- Pericolosità geomorfologica bassa (G.2) : aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciture dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto.

### AREE A PERICOLOSITÀ IDRAULICA

La Carta della pericolosità geologica e idraulica delle indagini geologico-tecniche di supporto al Piano Strutturale (allegato 1) include questa zona in pericolosità medio alta - classe 3bi.

La stessa area risulta compresa nelle aree a pericolosità idraulica elevata (P.I.3) e media (P.I.2) nella *Perimetrazione delle aree con pericolosità idraulica, livello di dettaglio* (scala 1:10.000) del Piano di Bacino del Fiume Arno, stralcio Assetto Idrogeologico (allegato 2).

Considerati i battenti idraulici forniti dall'Autorità di Bacino del Fiume Arno (Tabella 1), alle aree oggetto di variante al PEEP si può attribuire (figura 7) una pericolosità idraulica elevata (I.3):

- Pericolosità idraulica elevata (I.3): aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra  $30 < Tr \leq 200$  anni.

AREE A PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE

Per quanto riguarda la valutazione delle condizioni di pericolosità sismica locale, all'area in esame, caratterizzata dalla presenza di depositi alluvionali, corrispondenti alla simbologia "9" (figura 7) dell'Allegato 1 alle direttive della Deliberazione del Presidente della Giunta Regionale 27 aprile 2007 n. 26/R, si può attribuire (figura 8) una pericolosità sismica locale elevata (S.3): "... zone con possibili amplificazioni per effetti stratigrafici (zone 9, 10, 11) in comuni a media-elevata sismicità (zone 2 e 3s) ...".

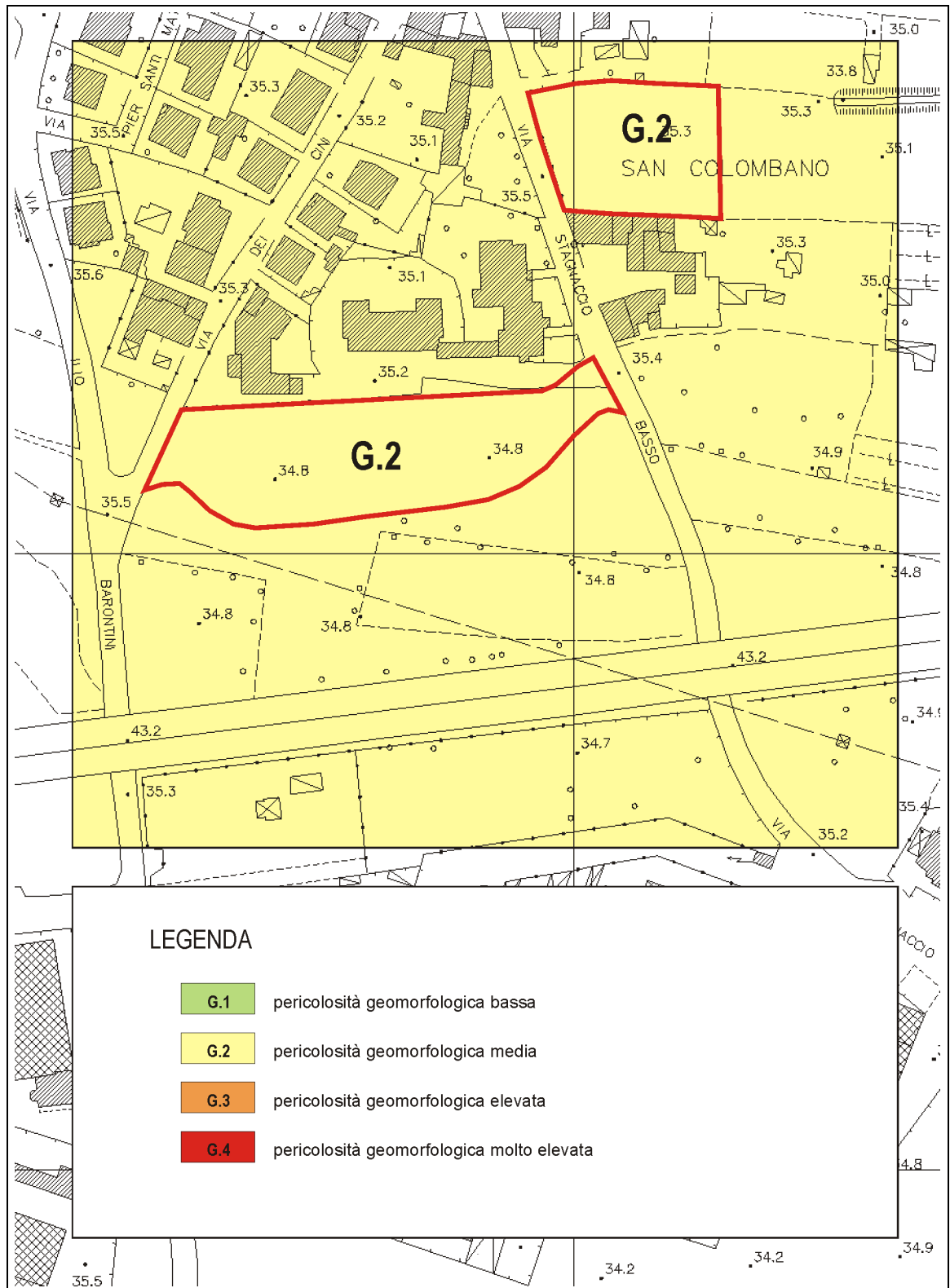


Figura 6 – Carta delle Aree a pericolosità geomorfologica, su estratto dalla Carta Tecnica Regionale in scala 1:2.000.



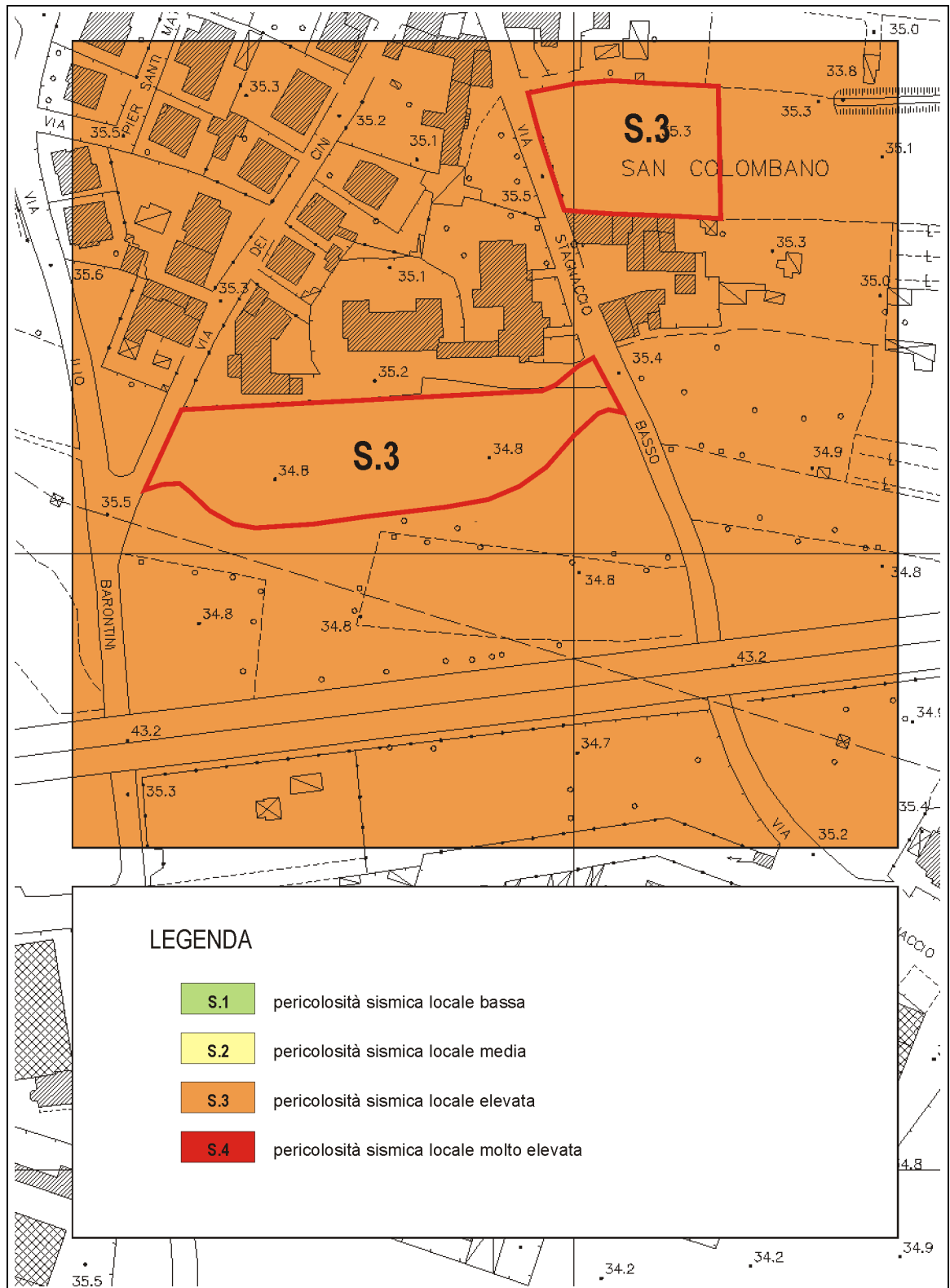


Figura 8 – Carta delle Aree a pericolosità sismica locale, su estratto dalla Carta Tecnica Regionale in scala 1:2.000.

## FATTIBILITÀ

Le presenti indagini geologico-tecniche sono di supporto alla Variante al PEEP del Comune di Scandicci – comparto edificatorio Badia a Settimo/San Colombano, Area di trasformazione TR08a\*.

La variante interessa tre lotti all'interno dell'area di trasformazie TR08a\*, situati uno in adiacenza al nucleo edificato di Badia a Settimo (lotto 14) e gli altri due a quello di San Colombano (lotto 15 e lotto 16).

La presente relazione prende in esame il lotto 15 ed il lotto 16 situati entrambi a San Colombano. Entrambi i lotti sono oggetto di nuova edificazione.

In particolare la variante consiste nella ricollocazione della volumetria edificabile dei sub-lotti inattuati (sub-lotti 7/1, 7/2, 12/1) e nel trasferimento della volumetria prevista per il lotto 14 in aree precedentemente destinate dal PEEP come porzioni di territorio per attività di interesse pubblico. La variante coinvolge in totale una volumetria di 11.620 mc, suddivisa nei lotti 15 e 16, rispettivamente in 5970 mc e 5650 mc.

Per indicazioni più specifiche relativamente alla variante al PEEP e per quanto necessario e non presente nella relazione si rimanda agli elaborati progettuali, alla Relazione Tecnica e alle Norme Tecniche di Attuazione.

Da quanto emerso nel presente studio, dall'analisi della cartografia prodotta e di quella di supporto al Piano Strutturale, e delle caratteristiche della variante al PEEP, si ritiene di attribuire all'intervento in esame le fattibilità di seguito riportate.

### FATTIBILITÀ IN RELAZIONE AGLI ASPETTI GEOMORFOLOGICI

Considerate la pericolosità geomorfologica attribuita (figura 5) e la destinazione prevista, si può attribuire la seguente classe di fattibilità geomorfologica:

- fattibilità con normali vincoli - F2 (figura 9). *Si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali è necessario indicare la tipologia di indagini e/o specifiche prescrizioni ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.*

FATTIBILITÀ IN RELAZIONE AGLI ASPETTI IDRAULICI

All'area in esame, caratterizzata da una pericolosità idraulica elevata (I.3), si può attribuire una fattibilità limitata – F4 (figura 10). *Si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali la cui attuazione è subordinata alla realizzazione di interventi di messa in sicurezza che vanno individuati e definiti in sede di redazione del medesimo regolamento urbanistico, sulla base di studi e verifiche atti a determinare gli elementi base utili per la predisposizione della relativa progettazione.*

In particolare la messa in sicurezza è connessa al superamento delle condizioni di rischio idraulico riferibili al battente con tempo di ritorno duecentennale, pari a 37.57 metri sul livello del mare.

La realizzazione degli interventi ai fini della messa in sicurezza non deve aumentare il livello di rischio nelle aree circostanti. Pertanto eventuali volumetrie sottratte all'esondazione dovranno essere adeguatamente compensate.

Il superamento delle condizioni di rischio idraulico e il contestuale non aggravio delle condizioni di sicurezza per le aree circostanti sarà attuato mediante la realizzazione degli interventi su setti portanti o pilotis con sottostanti spazi allagabili, in modo tale da non precludere la possibilità di eliminare o attenuare le cause che determinano le condizioni di rischio, garantendo altresì la coerenza con gli interventi di protezione civile. Per il calcolo dei volumi sottratti all'esondazione si terrà conto dei setti o dei pilotis, dei vani ascensore, di eventuali sopraelevazioni delle pertinenze interne e delle rampe di accesso alla viabilità esistente. La compensazione di tali volumi, vista anche la loro modesta entità, sarà effettuata mediante modifiche morfologiche all'interno dei lotti stessi.

FATTIBILITÀ IN RELAZIONE AGLI ASPETTI SISMICI

Per quanto riguarda la valutazione delle condizioni di pericolosità sismica locale, l'area in esame rientra tra quelle in cui sono possibili amplificazioni dovute alla presenza di depositi alluvionali granulari e/o sciolti (figura 8).

L'area di intervento rientra dunque in classe di pericolosità sismica elevata S.3 (figura 8).

Si può pertanto attribuire all'intervento una fattibilità condizionata – F3 (figura 11). *Si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali, ai fini della*

*individuazione delle condizioni di compatibilità degli interventi con le situazioni di pericolosità riscontrate, è necessario definire la tipologia degli approfondimenti di indagine da svolgersi in sede dei piani complessi di intervento o dei piani attuativi o, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti edilizi.*

Durante la redazione degli studi geologici e geotecnici di supporto alla progettazione esecutiva dovranno essere eseguite adeguate indagini geognostiche, finalizzate ad una più precisa e puntuale caratterizzazione litostratigrafia, sismica e geotecnica dei terreni di fondazione, ai sensi della normativa vigente.

Michele Cecchi  
geologo



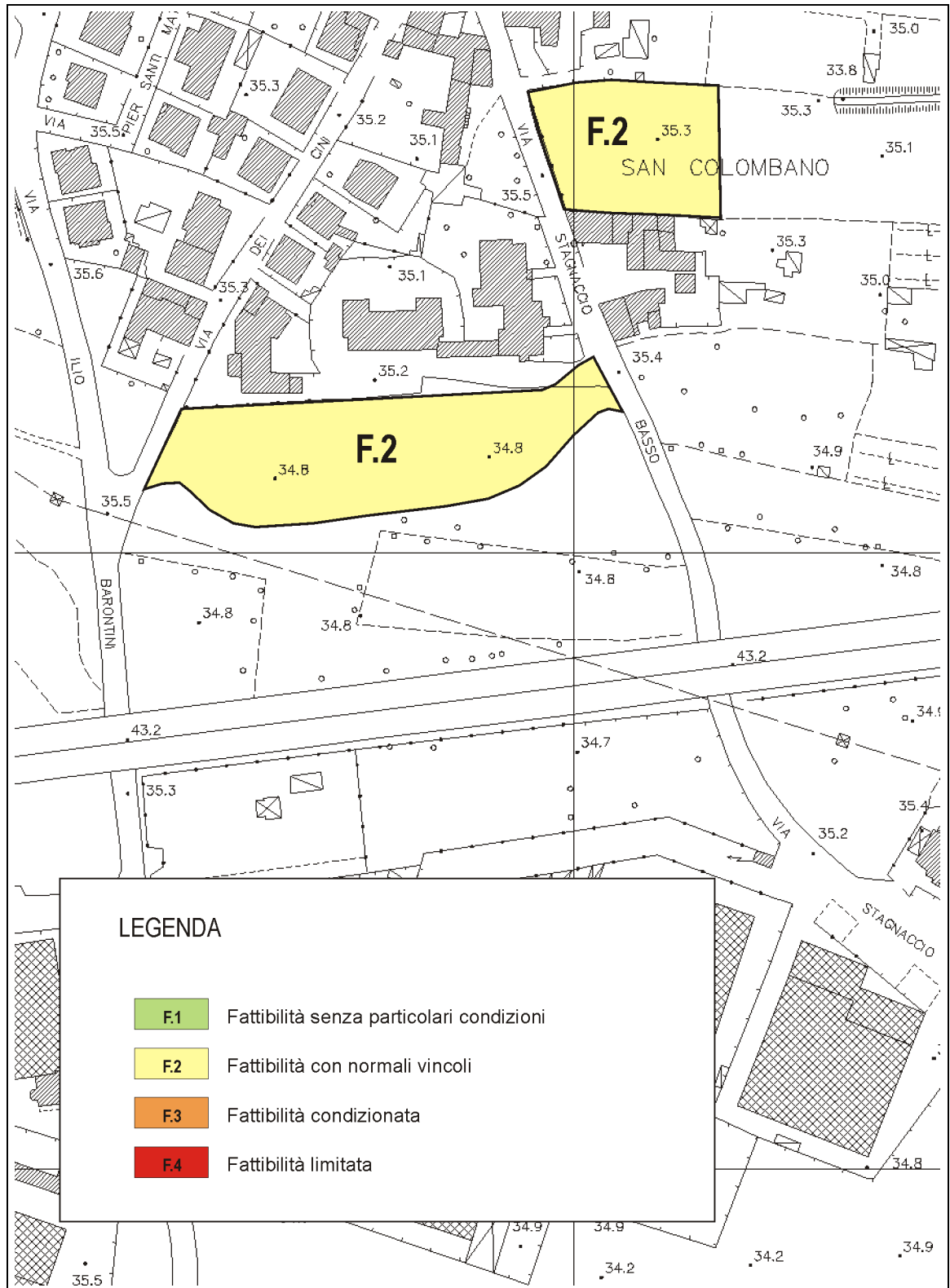


Figura 9 – Carta della fattibilità in relazione agli aspetti geomorfologici, su estratto dalla Carta Tecnica Regionale in scala 1:2.000.



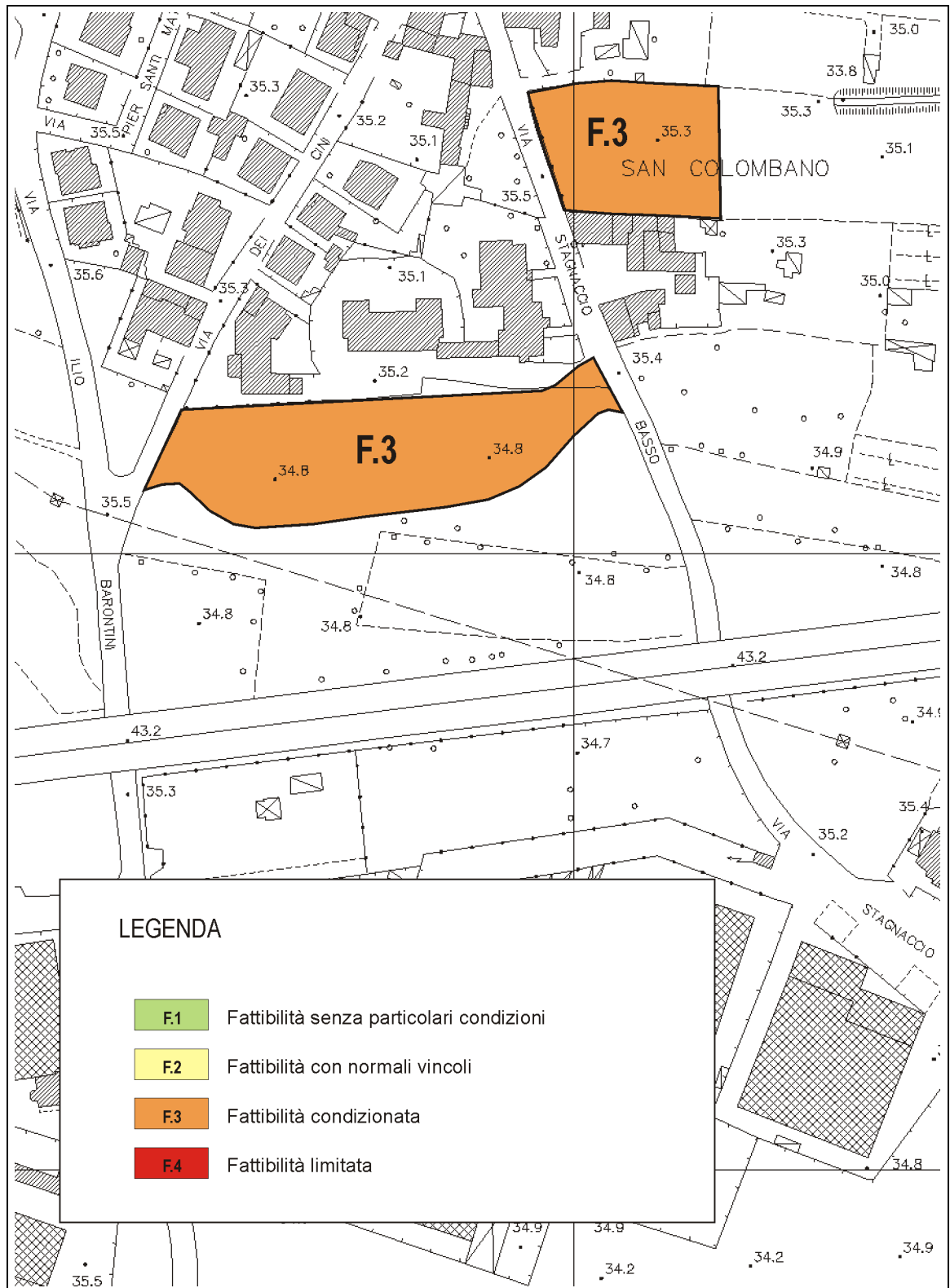


Figura 11 – Carta della fattibilità in relazione agli aspetti sismici, su estratto dalla Carta Tecnica Regionale in scala 1:2.000 del Comune di Rignano sull'Arno.

ALLEGATO 1

COMUNE DI SCANDICCI

ESTRATTI DAL PIANO STRUTTURALE E  
DAL REGOLAMENTO URBANISTICO

# Comune di Scandicci Piano strutturale

Tavola n. FI 5

## Carta idrogeologica

Maggio 2004

Scala 1:10.000

