

# Comune di Scandicci

## Piano strutturale

### Variante di aggiornamento

Fi 12

#### **Relazioni sulle indagini geologico- tecniche di supporto al Piano Strutturale**

**Studio associato Geotecno**

Sindaco  
Simone Gheri

Vice Sindaco / Assessore all'Urbanistica  
Alessandro Baglioni

Progettista e Responsabile del procedimento:  
il dirigente del settore edilizia ed urbanistica  
Lorenzo Paoli

Garante della comunicazione:  
Cinzia Rettori

Ufficio di piano:  
Coordinamento tecnico  
Alessandra Guidotti

Settore Edilizia e Urbanistica  
Palma Di Fidio  
Valentina Tonelli  
Simona Iommi  
Alessandra Chiarotti

Collaboratori esterni  
Alessandra Guidotti  
Serena Barlacchi  
Francesca Masi

Aspetti ambientali  
Ilaria Baldi  
Paolo Giambini

Aspetti geologici  
Studio associato Geotecno

Aspetti socio-economici  
Laboratorio di Economia dell'Innovazione  
Università di Firenze

Febbraio 2012

## INDICE

1. Struttura delle indagini geologiche.....	2
1.1. Sintesi delle conoscenze .....	2
1.2. Analisi e approfondimenti .....	2
2. Elementi geologici e strutturali – Tav. Fi 1 .....	4
3. Elementi litologico-tecnici – Tav. Fi 3.....	5
4. Elementi sugli aspetti geomorfologici – Tav. Fi 2 .....	7
5. Pericolosità geologica – Tav. Fi 9.....	12
6. Elementi per la valutazione degli aspetti idrogeologici – Tav. Fi 4 .....	14
6.1. Vulnerabilità degli acquiferi.....	15
6.2. L’approvvigionamento pubblico .....	16
6.3. Rappresentazione del censimento dei punti d’acqua.....	17
6.4. Potenzialità degli acquiferi.....	17
7. Elementi per la valutazione degli aspetti idraulici – Tav. Fi 8 .....	18
7.1. Riferimenti idrologici.....	18
7.2. Tempi di ritorno di esondazione .....	18
7.3. Fenomeni di ristagno.....	18
7.4. Problematiche idrauliche locali .....	19
8. Pericolosità idraulica – Tav. Fi 10.....	22
8.1. Criteri .....	22
8.2. Classificazione .....	22
8.3. Criteri di applicazione .....	24
9. Microzone omogenee in prospettiva sismica – Tav. Fi 11.....	30
9.1. Programma delle indagini.....	30
9.2. Individuazione dei principali orizzonti di risposta sismica.....	31
9.3. Microzonazione preliminare.....	31

## **1. Struttura delle indagini geologiche**

Le indagini geologiche in sede di formazione dei nuovi strumenti urbanistici del Comune di Scandicci sono state effettuate con gli indirizzi e criteri della DGR 53/R/2011, evidenziando e tenendo conto dei fattori di pericolosità connessa alle caratteristiche del territorio.

Per quanto attiene il grado di pericolosità sismica di base, il territorio comunale è classificato in zona 3s ai sensi della DGR 431/2006.

Le indagini sono articolate in:

### **1.1. Sintesi delle conoscenze**

L'inquadramento delle problematiche e dei vincoli presenti sul territorio ha compreso l'utilizzo/consultazione di:

- Quadro conoscitivo geologico della vigente strumentazione urbanistica.
- CARG regionale per l'aggiornamento della carta geologica.
- PAI idraulico e geomorfologico del bacino dell'Arno per l'adeguamento ai sensi dell'art. 32 delle carte di pericolosità idraulica e geologica.
- Stralcio "Risorse Idriche" del Piano Assetto Idrogeologico dell'Arno.
- PTC della Provincia di Firenze e PIT regionale.
- Normativa sovraordinata in materia ambientale.

Gli specifici contributi sono presentati e discussi nei relativi paragrafi della presente relazione tecnica.

### **1.2. Analisi e approfondimenti**

Gli approfondimenti per completare e integrare il quadro conoscitivo geologico sono rappresentati con la individuazione delle problematiche negli elaborati di seguito elencati e richiamati nelle NTA urbanistiche.

**Fi 1 Carta geologica**

**Fi 2 Carta geomorfologica**

**Fi 3 Carta geologico-tecnica**

**Fi 4 Carta idrogeologica e della vulnerabilità degli acquiferi**

**Fi 5 Carta storica delle aree allagate**

**Fi 6 Carta dei battenti idraulici  $T_r=200$  anni**

- Fi 7 Piano di Bacino del Fiume Arno “Stralcio Assetto Idrogeologico”, perimetrazione delle aree con pericolosità idraulica e geomorfologica**
- Fi 8 Carta delle opere di regimazione idraulica e del reticolo idrografico superficiale**
- Fi 9 Carta della pericolosità geologica**
- Fi 10 Carta della pericolosità idraulica**
- Fi 11 Carta della Microzonazione Omogenea in Prospettiva Sismica (MOPS)**

La scala di rilievo e la base CTR sono 1/10.000; per le UTOE comprendenti i centri abitati individuati con i criteri del VEL regionale e oggetto degli approfondimenti sismici si è adottato la scala di rappresentazione 1/5.000 su base CTR 1/2.000.

In ciascuno dei capitoli successivi verranno analizzati sia il contributo delle conoscenze che gli approfondimenti frutto delle indagini geologiche.

## 2. Elementi geologici e strutturali – Tav. Fi 1

La nuova carta geologica è stata realizzata con i seguenti criteri:

- le unità litostratigrafiche e l'assetto strutturale delle unità tettoniche sono state assunte dalla cartografia geologica regionale;
- sono state apportate successive modifiche, anche con l'aiuto della fotostereoscopia, sulle unità recenti di copertura in corrispondenza del versante collinare nord per adeguarsi alla specifica tematica geomorfologica, finalizzando la rappresentazione ed elaborazione dei dati all'utilizzo per la microzonazione sismica;
- non è risultato possibile cartografare con diversa simbologia le aree di effettivo affioramento distinte da quello di ipotizzata estensione; a causa dei limiti di scala si sarebbe pervenuti a risultati non corretti per la diffusa estensione delle coperture di rimaneggiamento in posto soprattutto per le formazioni prevalentemente argillose.

Schematicamente l'assetto strutturale del territorio comunale di Scandicci è rappresentato dalle Unità tettoniche di substrato sottostanti ai depositi plio-quadernari marini sul versante del T. Pesa ed ai depositi villafranchiani lacustri nel bacino di Firenze (sintemi).

Nel substrato pre-pliocenico sono distinte le Unità tettoniche "Liguri" (Monte Morello e Sillano), "Subliguri" (Arenarie/Brecciole/Argilliti rosse di Mosciano) e "Toscane" (Macigno, Marne di San Polo e Olistostromi). Le descrizioni delle formazioni sono quelle tradizionali e sintetizzate nella legenda della Carta geologica.

I depositi plio-quadernari sono differenziati sulla base della composizione, banale, ghiaia/sabbia/argilla. Particolare attenzione è stata posta nella differenziazione delle coperture recenti, ridisegnando precisamente i limiti delle alluvioni attuali, dei depositi alluvionali terrazzati e dei depositi eluvio-colluviali. Questi ultimi sono rappresentati dai sedimenti di modesto trasporto formati negli impluvi e nella parte terminale dei versanti.

Un aspetto peculiare è rappresentato dai riempimenti delle ex-cave nella fascia alluvionale prossima all'Arno.

### **3. Elementi litologico-tecnici – Tav. Fi 3**

Dall'elaborazione delle unità litostratigrafiche vengono derivate le unità litotecniche che raggruppano i vari litotipi aventi caratteristiche tecniche comuni. Si è associato per i litotipi lapidei informazioni sulla stratificazione, fratturazione e grado di alterazione; per le successioni sabbiose/argillose/conglomeratiche, informazioni soprattutto sul grado di consolidamento; per i terreni sciolti recenti informazioni essenzialmente basate sulla composizione litologica.

Lo schema seguente fornisce la corrispondenza tra unità litostratigrafiche e unità litotecniche.

In cartografia sono individuati i dati geotecnici raccolti nelle indagini 2004 e quelli successivi compresi nel periodo 2005-2011; questi ultimi sono alla base della successiva elaborazione delle MOPS (cui si rimanda). Gli estratti sono contenuti nell'archivio geotecnico.

## Unità litotecniche

## TERRENI SCIOLTI ALLUVIONALI E DI COPERTURA RECENTI

- al** Depositi fluviali di pianura, eluviali di fondovalle (b): caratterizzati da composizione prevalentemente limosa nello spessore superficiale e da sottostanti livelli granulari (ghiaie e sabbie) nelle alluvioni di Arno, Greve e Pesa.
- d** Depositi eluvio-colluviali (b2a), depositi detritico-colluviali di alte terrazze (bna): composizione limoso-sabbiosa-argillosa con elementi litoidi, spessori di qualche metro.
- r** Depositi antropici: discariche per inerti e rifiuti solidi (h1)

## SUCCESIONI SABBIOSO/ARGILLOSE E CONGLOMERATICHE

- LA** Depositi prevalentemente limoso/argillosi con grado di consolidamento progressivo con le profondità al di sotto dei terreni di coperture superficiali di alterazione, rimaneggiamento agricolo e colluviali (ELA, MA)
- SC** Conglomerati sciolti o pseudocementati e sabbie, spesso intercalati come livelli in **LA** e con abbondante matrice limosa (ECA, E2, Ms, FPT1)

## SUCCESIONI DI LITOTIPI LAPIDEI

- AC** Successioni prevalentemente argillitiche con assetto da tettonicamente disturbato a caoticizzato, con inclusioni e spezzoni di strato calcarei e marnosi; in facies di alterazione in affioramento con degradazione in argilla; abbondante coltre detritica argilloso-limosa contenente inclusi litoidi e rimaneggiata per gravità. In profondità si attribuisce un assetto meno irregolare con alternanza di argilliti e livelli calcareo-marnosi, marne e arenarie calcarifere (SIL, OL, SNE1)
- AR** Successioni regolari di arenarie in banchi e strati fratturati e sottili siltiti argillose. Copertura a litologia sabbioso-argillosa con inclusi litoidi arenacei alterati di spessore variabile fino a 4 metri nelle zone di accumolo meno acclivi (MAC, SEN)
- M** Marne con stratificazione spesso non evidente, con tipica fratturazione comminuta e rare intercalazioni di straterelli di arenaria micacea. Copertura a litologia marnoso argillosa e abbondante scheletro di scaglie marnose alterate di spessore fino a 2-3 metri (POO).
- CM** Calcari marnosi e marne calcaree fratturati con coltre detritica di alterazione di spessore medio 2-3 metri (MLL).  
Calcari e brecciole con sottili interstrati e lenti argillitiche molto fratturati (SNE)

#### **4. Elementi sugli aspetti geomorfologici – Tav. Fi 2**

Nella analisi delle forme e processi geomorfologici legati alla dinamica di versante e alla dinamica fluviale si è tenuto conto anche degli specifici indirizzi tecnici del Piano di Assetto Idrogeologico del Bacino dell'Arno, cercando di uniformare sia i criteri di individuazione/valutazione del dissesto che i criteri di attribuzione della classe di pericolosità.

Ricordiamo che la diversità con la normativa regionale consiste nel fatto che il PAI prende in esame essenzialmente i fenomeni franosi s.s., mentre la 53/R amplia la tipologia ad altre forme come scarpate, erosione, predisposizione al dissesto, soliflussi; quindi la carta geomorfologica regionale contiene piu' elementi della corrispondente PAI. Per prevenire difficoltà interpretative si osservi lo schema successivo concepito soprattutto in funzione della univoca attribuzione alla pericolosità geologica.

Il procedimento di adeguamento del PAI ai sensi dell'art.32 è stato avviato e verrà concluso nel periodo delle osservazioni, come richiesto dall'Autorità di Bacino.

**Schema di confronto tra tipologie di dissesto in rapporto all'individuazione della pericolosità geologica**

PAI	53/R
<b>CLASSE 4</b>	
 <p>Frana in atto + franosità diffusa</p>	 <p>Frana in atto</p>  <p>Scarpata attiva</p>  <p>Soliflusso</p>  <p>Frana di erosione torrentizia</p>  <p>Frana localizzata</p>  <p>Alvei in erosione concentrata</p>
<b>CLASSE 3</b>	
 <p>Frana quiescente</p>   <p>Soliflussi e intensi fenomeni erosivi</p>  <p>Propensione alta</p>	 <p>Frana potenziale</p>  <p>Detriti &gt;25%</p>  <p>Intensi fenomeni erosivi</p>  <p>Propensione alta</p> <p>C/S</p> <p>Scadenti caratteristiche geotecniche</p>  <p>Scarpata</p>
<b>CLASSE 2</b>	
 <p>Fenomeni franosi inattivi, stabilizzati</p>  <p>Propensione bassa</p>	 <p>Fenomeni franosi inattivi, stabilizzati</p>  <p>Detriti &lt;25%</p>  <p>Propensione bassa</p>

Nell'elaborato cartografico la legenda è articolata a seconda della genesi del fenomeno in:

- forme e depositi originati prevalentemente per gravità (frane attive e quiescenti);
- forme originate dall'azione e deposito delle acque (erosione);
- propensione all'instabilità connessa a condizioni morfologiche e strutturali.

In ciascuna di queste categorie si è proceduto a catalogare il fenomeno sulla base del raccordo con la relativa classe di pericolosità compatibile sia con il PAI che con la 53/R.

**FORME E DEPOSITI ORIGINATI PREVALENTEMENTE PER GRAVITA'**

Elementi di raccordo con la **classe 4** di pericolosità



Fenomeni franosi attivi e con presenza di movimenti di massa con indicazione della nicchia di stacco e dell'alveo di instabilità a morfologia netta con prevalente meccanismo di scorrimento-scoscendimento; meccanismi subordinati



Scivolamento



Crollo



Accumulo al piede



Dissesti prodotti per richiamo da erosione laterale-basale di alvei torrentizi



Aree con franosità diffusa per scorrimento superficiale: soliflussi diffusi e consistenti



Scarpate con altezza < 5 m in fase di modellamento attivo combinato con erosione, con evoluzione in processi attivi di versante per una fascia di instabilità con profondità a monte e valle indicativamente di metri 10.



Scarpate con altezza fra 5 e 10 m in fase di modellamento attivo combinato con erosione, con evoluzione in processi attivi di versante per una fascia di instabilità con profondità a monte e valle indicativamente di metri 10.

Elementi di raccordo con la **classe 3** di pericolosità



Frane quiescenti con indicatori geomorfologici diretti (antichi corpi di frana, scarpate) di possibile attivazione del processo nelle attuali condizioni morfoclimatiche: corona di stacco e del potenziale alveo di instabilità con prevalente meccanismo di scorrimento-scoscendimento



Accumulo al piede



Forme di dissesto localizzate di piccole dimensioni alla scala del rilievo ovvero indizi di instabilità di versante come gradini e contropendenze



Corpi detritici aventi pendenze superiori a 25% originati per processi gravitativi e rimaneggiati per trasporto idrico

Elementi di raccordo con la **classe 2** di pericolosità



Fenomeni franosi inattivi stabilizzati (paleofrana) riferibili a condizioni climatiche diverse dalle attuali o a condizioni morfologiche non più attivabili o consolidate artificialmente (2p).



Corpi detritici su versante aventi pendenza inferiore al 25% originati da processi gravitativi ed attività di trasporto idrico esauriti (2\*)

**FORME ORIGINATE DALL'AZIONE E DEPOSITO DELLE ACQUE**

Elementi di raccordo con la **classe 4** di pericolosità



Tratti spondali in erosione di corsi d'acqua in aree di pianura



Alvei torrentizi in approfondimento per erosione concentrata rilevabili da evidenze morfologiche

#### Elementi di raccordo con la **classe 3** di pericolosità



Intensi fenomeni erosivi diffusi e/o lineari per peculiari caratteri litologici (substrato argilloso) o degrado idrogeologico come deforestazione, abbandono delle opere di presidio agrarie (terrazzamenti, regimazione idrauliche), estesi scavi e sbancamenti.



Scarpate strutturali o di variazione litologica con altezza < 5 m con lenta evoluzione naturale ma attivabili per fattori esterni negativi come alterazione della regimazione idrica connessa a modifiche colturali e/o attività edilizie, con fascia di influenza di m 5 a monte e a valle.



Scarpate strutturali o di variazione litologica con altezza fra 5 e 10 m con lenta evoluzione naturale ma attivabili per fattori esterni negativi come alterazione della regimazione idrica connessa a modifiche colturali e/o attività edilizie, con fascia di influenza di m 5 a monte e a valle.

#### Elementi di raccordo con la **classe 1** di pericolosità



Pianure alluvionali originate dai maggiori corsi d'acqua (Arno, Greve, Pesa) ed eluviali di fondivalle minori (el). Alluvioni terrazzate (T) al netto di una fascia di m 5 dalla scarpata di margine



Aree collinari suborizzontali come forme di spianamento, crinali piatti, terrazzamenti alti.

#### PROPENSIONE ALL'INSTABILITA' CONNESSA A CONDIZIONI GEOMORFOLOGICHE E STRUTTURALI

#### Elementi di raccordo con la **classe 3** di pericolosità



Propensione alta con potenziale pericolosità evidenziata da segni precursori: aree di affioramento su formazioni plioceniche e quaternarie o di flysch argillitico calcarei con condizioni marcatamente sfavorevoli:

- pendenza (specifica per ogni litologia),
- contrasti di permeabilità nella successione stratigrafica e indizi di limitati movimenti superficiali,
- insufficiente regimazione delle acque e abbandono delle opere di presidio idraulico-agrarie (terrazzamenti) e manutenzione del suolo.



Terreni con scadenti caratteristiche geotecniche: cave di pianura colmate con riporti a piano campagna, oppure parzialmente colmate (L)



Cave di collina esaurite

#### Elementi di raccordo con la **classe 2** di pericolosità



Propensione bassa con modesta pericolosità di frana: aree di affioramento di terreni litoidi di terreni pliocenici e quaternari su versanti con pendenze medio basse in stato di apparente stabilità ma con caratteri intrinsecamente sfavorevoli, sensibili a processi morfoevolutivi per modifiche di pendenza o per cattiva gestione dei suoli.

Versanti su affioramenti litoidi e coperture detritiche con pendenze elevate ma stabilizzati con terrazzamenti e opere di presidio idraulico-agrarie in buone condizioni di efficienza e manutenzione.

## 5. Pericolosità geologica – Tav. Fi 9

Applicando i processi di trasferimento degli elementi di valutazione degli aspetti geomorfologici alla valutazione di pericolosità, la attribuzione delle relative classi segue un percorso di coerenza dovendo rispondere al duplice riscontro con le normative PAI e regionali.

### Pericolosità geologica bassa G1:

Aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche e giaciture non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di processi morfo-evolutivi

### Pericolosità geologica media G2:

Aree con morfologia apparentemente stabili ma con litologie intrinsecamente sfavorevoli alla stabilità in seguito ad errata gestione dei suoli

\* : Corpi detritici su versanti inferiori al 25%

p : Aree apparentemente stabili con presenza di fenomeni franosi inattivi stabilizzati

### Pericolosità geologica elevata G3:

Aree in cui sono presenti:

- fenomeni franosi quiescenti (a potenziale instabilità)
- indizi di instabilità connessi alla giacitura, acclività, litologia, acque superficiali e sotterranee (condizioni geomorfologiche marcatamente sfavorevoli)
- scarpate morfologiche con modesta attività e potenziale evoluzione
- processi di degrado di carattere antropico
- intensi fenomeni erosivi
- terreni con scadenti caratteristiche geotecniche
- corpi detritici su versanti con pendenza superiore a 25% originati da movimenti franosi quiescenti
- fenomeni gravitativi superficiali limitati (soliflussi)

### Pericolosità geologica molto elevata G4:

- Aree in cui sono presenti fenomeni attivi e relative aree di influenza
- Aree interessate da franosità diffusa (soliflussione accentuata)
- Scarpate attive in fase precoce di formazione di frana

La classificazione è stata adeguata per cogliere ed evidenziare le caratteristiche del territorio:

- ricadono in classe **G1** le aree pianeggianti alluvionali e alcune limitate estensioni di alluvioni terrazzate residuali;
- nella classe **G2**, oltre ai corpi detritici su versanti con pendenze  $<25^\circ$  e forme inattive o stabilizzate, si è compresa tutta la estesa parte di territorio collinare ove si riscontra una apparente stabilità ma nel contempo, anche per i limiti ad un maggior dettaglio derivati dalla scala, si attribuisce un'intrinseca predisposizione alla evoluzione morfologica anche rapida (fino all'instabilità) in seguito ad errata gestione dei suoli. Il significato di questa definizione è un richiamo di attenzione alla pericolosità media, che non va trascurato nella valutazione delle trasformazioni;
- in pericolosità elevata **G3** ricadono le aree in cui si riconosce la presenza di fenomeni franosi quiescenti, processi di degrado antropico, intensi fenomeni erosivi, ovvero aree con indizi e/o situazioni aventi propensione all'instabilità: l'evoluzione morfologica, se non contrastata, è indirizzata verso la fase di dissesto vero e proprio;
- i fenomeni franosi attivi individuano la pericolosità molto elevata **G4**: con il termine "attivo" si intende, oltre alla frana in atto, più genericamente forme e processi con naturale evoluzione irreversibile.

## 6. Elementi per la valutazione degli aspetti idrogeologici – Tav. Fi 4

Nella tavola di riferimento “Carta idrogeologica e della vulnerabilità degli acquiferi” sono state individuate, mediante elaborazione dalle unità litostratigrafiche di Tav. Fi 1, le unità idrogeologiche nel seguente schema, associando a ciascuna la descrizione degli acquiferi in essa contenuti:

	UNITA' IDROGEOLOGICHE	CARATTERISTICHE DEGLI ACQUIFERI
AL	ALLUVIONI (b): depositi fluviali di pianura depositati dai corsi d'acqua principali: Arno, Greve, Pesa. Nella piana di Scandicci sono costituiti da livello superficiale limoso-argilloso, talora con sabbie fini e limose, di spessore variabile da 4 a 8 metri di copertura al livello granulare di ghiaie e sabbie di spessore da 4 a 6-7 metri che aumenta in prossimità dell'Arno. Il letto è costituito dalla argille limose del substrato fluvio-lacustre.	Acquifero continuo di tipo freatico contenuto nel livello granulare, con soggiacenza dell'ordine di 5 metri. Nella pianura di Scandicci rapporti di alimentazione con Greve e Arno e direzioni di flusso dal piede dei rilievi verso nord. In corrispondenza del campo pozzi di Pitorsino è stata rilevata una depressione piezometrica fino a -6 metri (Pranzini e altri 1971)
DT	COPERTURE DETRITICHE (bna-b2a): depositi eluvio-colluviali, detriti di alterazione e di versante presenti su ogni substrato: presentano struttura sciolta con clasti eterometrici immersi in prevalente matrice limoso-argillosa con spessori modesti.	Acquiferi discontinui superficiali con alimentazione stagionale per drenaggio dei piccoli impluvi vallivi che veicola anche le infiltrazioni generate dalle attività di superficie.
CM	CALCARI E MARNE (MLL, SNE): formazioni calcareo-marnose con spessori limitati nel territorio comunale.	Acquiferi confinati alimentati attraverso la rete di fratturazione con corpi idrici abbastanza profondi la cui potenzialità è tuttavia funzione della modesta estensione di affioramento delle formazioni calcaree.
AR	ARENARIE (MAC, SEN): formazioni arenacee nettamente stratificate e fagliate con notevoli spessori e superfici di affioramento e cospicue intercalazioni impermeabili	Acquiferi multifalda; l'alimentazione attraverso la rete di fratturazione può essere ostacolata dall'alternanza con livelli argilloso/marnosi che limitano e separano i bacini idrogeologici.
AG	FLYSCH ARGILLITICO-CALCAREI (SIL): complessi prevalentemente argillosi con strutture molto disturbati, inglobanti corpi litoidi (calcari, marne) fratturati, con abbondante copertura argillosa	Acquiferi semiconfinati limitati agli orizzonti litoidi con difficoltà e ridotta alimentazione
SG	SABBIE E GHIAIE dei sintemi neogenici (ECA, MS, E2): livelli granulari con abbondante frazione limosa intercalati regolarmente con le argille sabbiose nel bacino della Pesa in spessori modesti. Ciottoli in abbondante matrice limoso-argillosa (FPT1)	Acquiferi semiconfinati per contatto con gli acquitardi basali, con forte drenaggio morfologico e ridotta alimentazione. Modeste emergenze di contatto.
AA	COMPLESSO IMPERMEABILE (POO, SNE1, OL): argilliti e argille marnose compatte.	Unità praticamente priva di circolazione sotterranea.
LA	COMPLESSO IMPERMEABILE (ELA, MA): Argille limose dei sintemi neogenici.	Unità praticamente priva di circolazione sotterranea.

### 6.1. Vulnerabilità degli acquiferi

La tabella fornisce, secondo le indicazioni del PTC della Provincia di Firenze, una scala relativa di permeabilità che associata alla tipologia della falda conduce alla classificazione di vulnerabilità secondo il seguente schema:

#### VULNERABILITA' DEGLI ACQUIFERI

CLASSI DI PERMEABILITA'				TIPOLOGIA DI FALDA
ELEVATA 4	MEDIA 3	BASSA 2	BASSISSIMA 1	
AL 12	DT 9		AA 3	3 Falda libera
	SG 6	AG 4		2 Falda semi-confinata
	CM 3	AR 2		1 Falda confinata

#### CLASSI DI VULNERABILITA'

ELEVATA 9-12	MEDIA 6-8	BASSA 4-6	BASSISSIMA 2-3
-----------------	--------------	--------------	-------------------

Poiché viene considerata la permeabilità media di ogni unità idrogeologica, in condizioni particolari una frazione di ciascuna unità può rientrare nelle classi superiore o inferiore di vulnerabilità.

La prima indicazione importante fornita dal pur generico approccio è la elevata vulnerabilità delle alluvioni fluviali a causa della insufficiente copertura impermeabile (<<10 m) dell'acquifero freatico.

## **6.2. L'approvvigionamento pubblico**

All'acquifero alluvionale si alimentano i pozzi pubblici sia nella piana di Scandicci che della Pesa.

Il consumo di acqua erogata dall'acquedotto, stimato in circa 150/160 litri/ab./die, copre circa il 97% della popolazione residente con basse richieste per usi industriali (3,2%) e insignificanti per usi agricoli, per i quali l'approvvigionamento avviene evidentemente per mezzo di fonti idriche autonome.

Le perdite della rete idrica, che si sviluppa per 103 Km, è dell'ordine del 30% compresi i volumi non contabilizzati. La qualità delle acque erogate dopo la potabilizzazione presenta valori superiori ai valori guida per i parametri organoalogenati e nitrati nelle acque di falda. Le fonti di approvvigionamento sono il 50% da pozzi comunali ("Marzoppina", San Giusto e Pesa) e per il restante dall'acquedotto fiorentino.

L'impatto di maggior richiesta per le nuove previsioni del RU può essere attenuato facendo ricorso alle fonti con minori problematiche qualitative (acquedotto fiorentino), anche perché sotto il profilo quantitativo un potenziamento dello sfruttamento dei pozzi esistenti nelle varie aree va verificato nella sua compatibilità ambientale.

Il sistema fognario e la depurazione copre, con una estensione di 115 Km, il 96% della popolazione, con l'esclusione di alcune frazioni e case sparse in zona collinare. In questi casi si fa ricorso a impianti singoli di trattamento (subirrigazione, filtri percolatori, fitodepurazione) di cui peraltro è complesso il meccanismo di controllo degli scarichi sul terreno o sui corsi d'acqua.

Si ritiene tuttavia che la presenza di organoalogenati, di difficile degradazione naturale, costituisce un "rumore di fondo" risalente a periodi precedenti. Per i nitrati è possibile fare riferimento a spandimenti organici di origine agricola che nelle vaste aree con litologia a bassa permeabilità si diffondono (o si sono in passato diffusi) attraverso lo scorrimento delle acque superficiali in tutto il reticolo idrologico.

Inoltre nei corsi d'acqua maggiori (Greve, Pesa, Arno) si concentrano gli scarichi civili non depurati a monte di Scandicci, che progressivamente la realizzazione in ambito di bacino di trattamenti nei singoli centri tende a migliorare. Tuttavia la diffusione di inquinanti veicolati dalle acque superficiali fa parte di un complesso meccanismo idrogeologico spazio-temporale che attinge le falde compromettendone la qualità.

### 6.3. Rappresentazione del censimento dei punti d'acqua

La tavola idrogeologica contiene inoltre l'individuazione dei pozzi e delle sorgenti dell'intero territorio e della morfologia piezometrica nella pianura di Scandicci. Tutti questi elementi sono tratti dal Piano Strutturale (Accolti Gil – Mirco 2004).

### 6.4. Potenzialità degli acquiferi

Con analoga metodologia, attribuendo un valore relativo ai parametri quali-quantitativi, si perviene alla classificazione della potenzialità degli acquiferi.

#### POTENZIALITA' DEGLI ACQUIFERI

QUANTITA' DELLA RISORSA				QUALITA' DELLA RISORSA
ELEVATA 3	MEDIA 2	BASSA 1	NULLA 0	
		AR 3		3 Ottima
AL 6		CM 2		2 Discreta
		SG AG 1	AA 0	1 Mediocre
		DT 0		0 Inutilizzabile

#### CLASSI DI POTENZIALITA'

ELEVATA 9	MEDIA 3-6	BASSA <3	NULLA 0
--------------	--------------	-------------	------------

Si può osservare che le migliori situazioni sono attribuibili alle unità idrogeologiche delle alluvioni (AL), penalizzate peraltro sotto il profilo qualitativo, e dei calcari marnosi (CM). L'unità carbonatica in effetti può offrire interessanti soluzioni per mezzo di captazioni profonde, ma solamente in corrispondenza di strutture geologiche favorevoli.

## **7. Elementi per la valutazione degli aspetti idraulici – Tav. Fi 8**

### **7.1. Riferimenti idrologici**

Gli elementi idrologico-idraulici necessari per caratterizzare la probabilità di esondazione di corsi d'acqua sono stati definiti assumendo il reticolo di interesse della difesa del suolo del Piano Assetto Idrogeologico del Bacino dell'Arno, entro il quale ricade completamente il territorio comunale; il reticolo PAI, rappresentato anch'esso nella Tavola Fi 8, ricomprende sia i corsi d'acqua classificati nel PIT sia ogni altro potenzialmente rilevante.

La configurazione morfologica del territorio comunale, suddivisibile in aree collinari e aree di fondo valle (quest'ultime lungo Arno, Greve, Vingone, Pesa), produce all'interno di parte di queste ultime (segnatamente nella piano di Settimo) un regime idraulico detto delle "acque basse" cui sono soggette le acque del sistema dei fossi di bonifica il cui recapito in Arno è regolato dal portelle mobili: fossi Stagno, Stagnolo, Rigone, Dogaia e Dogaione.

L'analisi nella medesima tavola è completata con l'individuazione delle opere di regimazione idraulica consistenti nelle previsioni del Piano Stralcio "Riduzione del rischio idraulico" (1999) del Bacino dell'Arno (casse di tipo A e casse di tipo B) ed in quelle provenienti dal Piano Strutturale. Tali aree sono soggette ai vincoli ed alle limitazioni d'uso di cui agli articoli corrispondenti delle NTA.

Il quadro conoscitivo è completato con la ricostruzione degli eventi storici di esondazione riportati nella Tavola Fi 9 "Carta delle aree allagate", e riferiti al novembre 1966 e al triennio 1991-1993.

### **7.2. Tempi di ritorno di esondazione**

In tutte le aree di pianura del territorio di Scandicci, comprendenti le UTOE con insediamenti esistenti e potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali, sono definiti gli ambiti interessati da esondazione riferiti ai tempi di ritorno 30, 100 e 200 anni. A questo fine, in accordo con l'Autorità di Bacino dell'Arno, ai sensi dell'art.32 il Comune ha realizzato uno studio idrologico-idraulico di approfondimento (Pagliara 2009-2011), di cui alla Tavola Fi 6 sono riportati i perimetri e i battenti con tempi di ritorno 200 anni. Su tale base è stata aggiornata la cartografia di pericolosità idraulica del PAI (Tav. 7).

### **7.3. Fenomeni di ristagno**

Problematiche di drenaggio si possono avere nelle aree della piana; nella zona urbana lo scolo delle acque avviene tramite rete fognaria di tipo misto con recapito finale al depuratore di San

Colombano (ed in minor misura al depuratore di San Giusto). Con la realizzazione dei due grandi collettori fognari fino al depuratore di San Colombano, a regime i fossi della piana di Settimo tornano a smaltire unicamente le acque di pioggia che vi afferiscono (molto limitate) e quelle scolmate dalla rete fognaria in tempo di piena, recuperando la buona officiosità idraulica, anche se permangono tratti di alveo coperto.

I livelli di piena dei corsi d'acqua ricettori, cioè Fiume Arno e Torrente Vingone (per il fosso Stagno), sono situati a quote superiori degli sbocchi dei fossi di drenaggio; questi sono dotati di opere di chiusura del tipo porte vinciane regolate da saracinesche.

Il reticolo agricolo originario consentiva il naturale scolo delle acque ed una efficace azione di invaso nel tempo di chiusura delle paratoie; al protrarsi dell'intermittenza di scolo era previsto un allagamento controllato.

Oggi tale funzione è sostituita dalla canalizzazione dei due grandi collettori fognari e dall'impianto di sollevamento del depuratore di San Colombano con portata di 16 mc/sec.

Storicamente (Tav. Fi 5) gli allagamenti registrati nella piana di Settimo si sono verificati nel triennio 1991-1993 ed erano legati all'insufficienza del sistema fossi di scolo/vecchie fognature, mentre dalla sinistra idraulica del Vingone la presenza di botti consente il collegamento con la pianura in destra idraulica. A tal fine sono in progetto ed in parte realizzati interventi di disconnessione idraulica delle botti di sottoattraversamento del Vingone e di laminazione delle portate di piena (vedasi Tav. Fi 8).

Con lo studio di fattibilità delle casse di espansione di tipo B di San Colombano 1 e San Colombano 2 si prevede inoltre l'utilizzo delle aree residue disponibili a beneficio dell'invaso delle acque basse del reticolo.

#### **7.4. Problematiche idrauliche locali**

Gli studi e documentazioni idraulici in s.l. sul territorio di Scandicci sono stati nel tempo riferiti alla dinamica delle "acque alte" :

- cartografia delle aree esondabili della Regione Toscana 1995 che registra i dati storici dell'esondazione del 1966 e del triennio 1991-1993 individuando le aree interessate da ristagni per allagamenti del sistema delle acque basse verificati in questi ultimi eventi con tempi di ritorno generalmente riconosciuti fra 30 e 50 anni
- cartografia del Piano Assetto Idrogeologico del Bacino dell'Arno (2005) delle aree soggette a esondazione con tempi di ritorno <30 anni, fra 30 e 100 anni, fra 100 e 200 anni, fra 200 e 500 anni risultanti da modello matematico a cui sono associate le classi di pericolosità

idraulica dove non sono considerati gli effetti dei fenomeni di ristagno, evidentemente non ritenuti a rischio

- cartografia di approfondimento del PAI ai sensi dell'art. 32 (studio idraulico Pagliara 2011) con calcolo dei battenti e parziale modifica dei perimetri della classi di pericolosità idraulica. L'affinamento del modello non ha evidenziato problematiche riconducibili a ristagno; infatti la cartografia PAI e PAI modificato registra la dinamica idraulica del sistema delle cosiddette "acque alte" (Arno, Greve, Vingone) che gravitano nel territorio comunale di Scandicci e che danno origine alle criticità e al conseguente rischio idraulico.

Si evidenzia che il Fiume Greve ha la sezione adeguata per il transito di portate secolari anche se con franco nullo o ridotto; il Vingone presenta esondazioni in sinistra idraulica.

#### **"Acque basse"**

Nel 2005 per conto del Comune il Consorzio di Bonifica delle Colline Fiorentine ha realizzato una attenta analisi nell'area urbana di Scandicci, ricostruendo il modello della rete fognaria per evidenziare i punti critici del drenaggio. Lo studio in sinesis ha lo scopo di evidenziare le criticità della rete fognaria. Su questo aspetto occorre premettere che l'efficienza delle fogne è rispettata in funzione dei tempi di progettazione (20-25 anni) come regola costruttiva in tutti i centri urbani; eventi con tempi di ritorno fra 20 e 30 anni provocano necessariamente ed ovunque episodi di allagamento.

- Le acque prese in carico sono esclusivamente quelle delle precipitazioni locali, e non c'è contributo di corrivazione; si riferiscono a piogge di durata 4 ore e  $T_r = 25$  anni;

- la verifica è stata impostata sul metodo ALTERNATING BLOCK; si registra pertanto la punta di portata critica anche per un secondo o comunque anche per tempi brevissimi, dopodiché nella fognatura si ha la ripresa del flusso. Questa dinamica è dimostrata dalla lievissima entità, centimetrica, dei battenti, anche se molto più gravoso del modello con distribuzione con intensità costante;

- il fenomeno non si verifica nei collettori principali, che presentano impegnata metà della capacità, ma nei rami fognari maggiori;

- la rete dei fossi a cielo aperto non presenta praticamente portata naturale, mantenendo la funzione per lo scolamento; solo il Fosso Dogaione nel tratto a monte (Comune di Firenze) presenta fenomeni di rigurgito a portelle chiuse.

Per concludere lo studio riguarda l'analisi degli allagamenti del sistema fognario e non comporta rischio idraulico nell'accezione considerata nel Regolamento Regionale 53/R/2011 e nella Legge Regionale n.66/2011 art. 142.

- l'analisi riguarda **la criticità del sistema fognario e gli esiti non sono riferibili all'individuazione di rischio idraulico;**
- gli eventi verificati e cartografati come ristagni nelle cartografie dei vari quadri conoscitivi sono sempre riferiti agli eventi del triennio 1991-1993. Tali episodi sono collegabili alle seguenti condizioni:
  - tempi di ritorno pari o superiori a 30 anni;
  - infrastrutture fognarie successivamente potenziate e ampliate.

In conclusione le problematiche di ristagno accertabili nel territorio comunale di Scandicci non rientrano nell'accezione contenuta nell'art.142 della Legge Regionale 61/2011.

## 8. Pericolosità idraulica – Tav. Fi 10

### 8.1. Criteri

L'elaborato "Carta della pericolosità idraulica" è stato realizzato con i seguenti criteri:

- per la parte di territorio oggetto dell'adeguamento al PAI sono state recepite i perimetri delle classi di pericolosità secondo il seguente schema:

PAI	53/R
<b>P.I. 1</b> $200 < Tr < 500$	<b>I2</b> $200 < Tr < 500$
<b>P.I. 2</b> $100 < Tr < 200$ <b>P.I. 3</b> $30 < Tr < 100$	<b>I3</b> $30 < Tr < 200$
<b>P.I. 4</b> $Tr < 30$	<b>I4</b> $Tr < 30$

- per la parte restante del territorio (sinistra idraulica del Torrente Vingone) sono state mantenute le classi di pericolosità del PAI, sempre con i criteri sintetici del precedente schema.

### 8.2. Classificazione

Sulla base dei criteri prima esposti le classi di pericolosità sono state definite come segue:

#### Pericolosità idraulica bassa (I.1)

Sono in situazione di pericolosità idraulica bassa le aree collinari o montane prossime ai corsi d'acqua per le quali ricorrono le seguenti condizioni:

- a) non vi sono notizie storiche di inondazioni;
- b) sono in situazioni favorevoli di alto morfologico, di norma a quote altimetriche superiori a ml 2,00 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda.

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità idraulica bassa non è necessario indicare specifiche condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere idraulico.

### **Pericolosità idraulica media (I.2)**

Sono in situazione di pericolosità idraulica media le aree interessate da allagamenti per eventi con tempo di ritorno ( $Tr$ ) compreso tra 200 e 500 anni ( $200 < Tr \leq 500$  anni)

Fuori dalle porzioni delle unità territoriali organiche elementari (UTOE) potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologici e idraulici, rientrano in classe di pericolosità media (I.2) le aree di fondovalle per le quali ricorrono le seguenti condizioni:

- a) non vi sono notizie storiche di inondazioni;
- b) sono in situazione di alto morfologico rispetto alla piana alluvionale adiacente, di norma a quote altimetriche superiori a ml 2,00 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda.

Le aree in situazione di pericolosità idraulica media (I.2) corrispondono alle “aree con pericolosità idraulica moderata e aree di ristagno” (P.I.1) del vigente Piano di Bacino dell’Arno - stralcio “*assetto idrogeologico*” (P.A.I.).

### **Pericolosità idraulica elevata (I.3)**

Sono in situazione di pericolosità idraulica elevata le aree interessate da allagamenti per eventi con tempo di ritorno ( $Tr$ ) compreso tra 30 e 200 anni ( $30 < Tr \leq 200$  anni).

Fuori dalle porzioni delle unità territoriali organiche elementari (UTOE) potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologici e idraulici, rientrano in classe di pericolosità elevata (I.3) le aree di fondovalle per le quali ricorra almeno una delle seguenti condizioni:

- a) vi sono notizie storiche di inondazioni;
- b) sono morfologicamente in condizione sfavorevole, di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a ml 2,00 sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda.

Le aree in situazione di pericolosità idraulica elevata (I.3) corrispondono all’insieme delle “aree con pericolosità idraulica media e aree di ristagno” (P.I.2) e delle “aree con pericolosità idraulica elevata” (P.I.3) del vigente Piano di Bacino dell’Arno - stralcio “*assetto idrogeologico*” (P.A.I.).

### **Pericolosità idraulica molto elevata (I.4)**

Sono in situazione di pericolosità idraulica molto elevata le aree interessate da allagamenti per eventi con tempo di ritorno ( $Tr$ ) pari o inferiore a 30 anni ( $Tr \leq 30$  anni)

Fuori dalle porzioni delle unità territoriali organiche elementari (UTOE) potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologici e idraulici, rientrano in classe di pericolosità molto elevata (I.4) le aree di fondovalle non protette da opere idrauliche per le quali ricorrono contestualmente le seguenti condizioni:

- a) vi sono notizie storiche di inondazioni;
- b) sono morfologicamente in situazione sfavorevole, di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a ml 2,00 sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda.

Le aree in situazione di pericolosità idraulica molto elevata (I.4) corrispondono alle “aree con pericolosità idraulica molto elevata” (P.I.4) del vigente Piano di Bacino dell'Arno - stralcio “assetto idrogeologico” (P.A.I.).

### **8.3. Criteri di applicazione**

- Nelle situazioni caratterizzate da **pericolosità idraulica media (I.2)** per gli interventi di nuova edificazione e per le nuove infrastrutture non sono di norma dettate dal presente Regolamento Urbanistico condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere idraulico, salvo specifiche prescrizioni contenute nelle singole ‘schede normative e di indirizzo progettuale’ di cui all'Allegato ‘B’ alle presenti norme, volte a garantire i necessari accorgimenti costruttivi per la riduzione della vulnerabilità delle opere previste e/o ad individuare gli interventi da realizzare per la messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno ( $Tr$ ) superiore a 200 anni, tenendo conto comunque della necessità di non determinare aggravii di pericolosità in altre aree.
- Nelle situazioni caratterizzate da **pericolosità idraulica elevata (I.3)** sono da rispettare i seguenti criteri:
  - a) è da consentire la realizzazione di brevi tratti di collegamento tra viabilità esistenti, con sviluppo comunque non superiore a ml 200, assicurandone comunque la trasparenza idraulica e il non aumento del rischio nelle aree contermini;

- b) relativamente agli interventi di nuova edificazione, di sostituzione edilizia, di ristrutturazione urbanistica e/o di addizione volumetrica che siano previsti all'interno delle aree edificate, la messa in sicurezza rispetto ad eventi con tempo di ritorno (Tr) di 200 anni può essere conseguita anche tramite adeguati sistemi di autosicurezza (porte o finestre a tenuta stagna, parti a comune, locali accessori e/o vani tecnici isolati idraulicamente, etc.), nel rispetto delle seguenti condizioni:
- sia dimostrata l'assenza o l'eliminazione di pericolo per le persone e i beni, fatto salvo quanto specificato alla lett. j);
  - sia dimostrato che gli interventi non determinano aumento della pericolosità in altre aree;
- c) della sussistenza delle condizioni di cui alla lett. b) deve essere dato atto anche nel titolo abilitativo all'attività edilizia;
- d) fino alla certificazione dell'avvenuta messa in sicurezza conseguente la realizzazione ed il collaudo delle opere idrauliche, accompagnata dalla delimitazione delle aree risultanti in sicurezza, non può essere certificata l'abitabilità o l'agibilità;
- e) fuori dalle aree edificate sono da consentire gli aumenti di superficie coperta (Sc) inferiori a mq 50 per edificio, previa messa in sicurezza rispetto ad eventi con tempo di ritorno (Tr) di 200 anni conseguita tramite sistemi di autosicurezza;
- f) deve essere garantita la gestione del patrimonio edilizio e infrastrutturale esistente e di tutte le funzioni connesse, tenendo conto della necessità di raggiungimento anche graduale di condizioni di sicurezza idraulica fino a tempi di ritorno (Tr) di 200 anni;
- g) devono essere comunque vietati i tombamenti dei corsi d'acqua, fatta esclusione per la realizzazione di attraversamenti per ragioni di tutela igienico-sanitaria e comunque a seguito di parere favorevole dell'autorità idraulica competente;
- h) possono essere previsti ulteriori interventi, diversi da quelli indicati nelle precedenti lettere dalla a) alla g), per i quali sia dimostrato che la loro natura è tale da non determinare pericolo per persone e beni, da non aumentare la pericolosità in altre aree e purché siano adottate, ove necessario, idonee misure atte a ridurre la vulnerabilità;
- i) all'interno del perimetro dei centri abitati individuato dal Regolamento Urbanistico - corrispondente alle aree urbane di cui al Titolo VIII delle presenti norme - non sono necessari interventi di messa in sicurezza per le infrastrutture a rete (quali sedi viarie, fognature e sottoservizi in genere) purché sia assicurata la trasparenza idraulica ed il non aumento del rischio nelle aree contermini;

- j) non sono da prevedersi interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture, compresi i parcheggi con dimensioni superiori a mq 500 e/o i parcheggi in fregio ai corsi d'acqua, per i quali non sia dimostrabile il rispetto di condizioni di sicurezza o non sia prevista la preventiva o contestuale realizzazione di interventi di messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno ( $T_r$ ) di 200 anni. Fanno eccezione i parcheggi a raso con dimensioni inferiori a mq 500 e/o i parcheggi a raso per i quali non sono necessari interventi di messa in sicurezza e i parcheggi pertinenziali privati non eccedenti le dotazioni minime obbligatorie di legge;
- k) gli interventi di messa in sicurezza, definiti sulla base di studi idrologici e idraulici, non devono aumentare il livello di rischio in altre aree con riferimento anche agli effetti dell'eventuale incremento dei picchi di piena a valle. Ai fini dell'incremento del livello di rischio, laddove non siano attuabili interventi strutturali di messa in sicurezza, possono non essere considerati gli interventi urbanistico-edilizi comportanti volumetrie totali sottratte all'esondazione o al ristagno inferiori a mc 200 in caso di bacino sotteso dalla previsione di dimensioni fino ad 1 kmq, volumetrie totali sottratte all'esondazione o al ristagno inferiori a mc 500 in caso di bacino sotteso di dimensioni comprese tra 1 e 10 kmq, o volumetrie totali sottratte all'esondazione o al ristagno inferiori a mc 1.000 in caso di bacino sotteso di dimensioni superiori a 10 kmq;
- l) in caso di nuove previsioni che, singolarmente o complessivamente comportino la sottrazione di estese aree alla dinamica delle acque di esondazione o ristagno non possono essere realizzati interventi di semplice compensazione volumetrica ma sono realizzati interventi strutturali sui corsi d'acqua o sulle cause dell'insufficiente drenaggio. In presenza di progetti definitivi, approvati e finanziati, delle opere di messa in sicurezza strutturali possono essere attivate forme di gestione del rischio residuo, ad esempio mediante la predisposizione di piani di protezione civile comunali;
- m) per gli ampliamenti di superficie coperta ( $S_c$ ) per volumi tecnici di estensione inferiore a mq 50 per edificio non sono necessari interventi di messa in sicurezza.
- Nelle situazioni caratterizzate da **pericolosità idraulica molto elevata (I.4)** è consentita esclusivamente la realizzazione di infrastrutture di tipo lineare non diversamente localizzabili, a condizione che sia garantita la preventiva o contestuale realizzazione di interventi di messa in sicurezza per tempo di ritorno duecentennale ( $T_r=200$ ), senza aggravare la pericolosità idraulica a monte e a valle.

- Sugli immobili ricadenti nelle situazioni caratterizzate da **pericolosità idraulica molto elevata (I.4)**, nelle more della messa in sicurezza delle aree interessate, sono consentiti gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, nonché la demolizione senza ricostruzione di edifici e manufatti esistenti. Nel rispetto delle limitazioni e prescrizioni di cui ai successivi punti 5 e 6 sono altresì consentiti:
- a) gli interventi necessari al superamento delle barriere architettoniche, come definiti dalle vigenti norme regionali in materia di governo del territorio;
  - b) gli interventi di restauro e risanamento conservativo;
  - c) i mutamenti di destinazione d'uso degli immobili, edifici ed aree, anche in assenza di opere edilizie;
  - d) gli interventi di ristrutturazione edilizia, nei limiti consentiti dal Regolamento Urbanistico;
  - e) gli interventi di addizione volumetrica, come definiti dalle vigenti norme regionali in materia di governo del territorio, nei limiti consentiti dal Regolamento Urbanistico.

Gli interventi di cui al punto presente non possono determinare:

- creazione di nuove unità immobiliari con destinazione d'uso residenziale o che comunque consenta il pernottamento o incremento del numero delle unità medesime;
- aumento della superficie coperta dell'edificio oggetto di intervento.

Per gli interventi di cui al punto presente il progettista assevera:

- l'assenza o l'eliminazione di pericolo per le persone e i beni, anche tramite sistemi di autosicurezza;
- che l'intervento non determina aumento dei rischi e delle pericolosità a monte e a valle.

Nelle aree di cui al punto presente gli interventi comportanti modellazioni del terreno non costituenti attività edilizia libera ai sensi delle vigenti norme statali e regionali, ovvero realizzazione di recinzioni o muri di cinta, sono consentiti solo laddove non si determini aumento del livello di pericolosità in altre aree. Al riguardo il progettista produce apposita asseverazione.

- Nelle situazioni caratterizzate da **pericolosità idraulica molto elevata (I.4)** è necessario inoltre rispettare i seguenti criteri:

- a) relativamente agli interventi di addizione volumetrica che siano previsti all'interno delle aree edificate, la messa in sicurezza rispetto ad eventi con tempo di ritorno ( $T_r$ ) di 200 anni può essere conseguita anche tramite adeguati sistemi di autosicurezza (porte o finestre a tenuta stagna, parti a comune, locali accessori e/o vani tecnici isolati idraulicamente, etc.), nel rispetto delle seguenti condizioni:
- sia dimostrata l'assenza o l'eliminazione di pericolo per le persone e i beni, fatto salvo quanto specificato alla successiva lett. f);
  - sia dimostrato che gli interventi non determinano aumento della pericolosità in altre aree;
- b) della sussistenza delle condizioni di cui alla lett. a) deve essere dato atto anche nel titolo abilitativo all'attività edilizia;
- c) fino alla certificazione dell'avvenuta messa in sicurezza conseguente la realizzazione ed il collaudo delle opere idrauliche, accompagnata dalla delimitazione delle aree risultanti in sicurezza, non può essere certificata l'abitabilità o l'agibilità;
- d) fermo restando il rispetto delle disposizioni di cui ai punti 4, 5 e 6, deve essere garantita la gestione del patrimonio edilizio e infrastrutturale esistente e di tutte le funzioni connesse, tenendo conto della necessità di raggiungimento anche graduale di condizioni di sicurezza idraulica fino a tempi di ritorno ( $T_r$ ) di 200 anni;
- e) devono essere comunque vietati i tombamenti dei corsi d'acqua, fatta esclusione per la realizzazione di attraversamenti per ragioni di tutela igienico-sanitaria e comunque a seguito di parere favorevole dell'autorità idraulica competente;
- f) nei limiti di intervento stabiliti al punto 4, 5 e 6, sono da consentire i parcheggi a raso, ivi compresi quelli collocati nelle aree di pertinenza degli edifici privati, purché sia assicurata la contestuale messa in sicurezza rispetto ad eventi con tempo di ritorno ( $T_r$ ) di 30 anni, assicurando comunque che non si determini aumento della pericolosità in altre aree. Fanno eccezione i parcheggi a raso con dimensioni superiori a mq 500 e/o i parcheggi a raso in fregio ai corsi d'acqua, per i quali è necessaria la messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno ( $T_r$ ) di 200 anni.
- Le disposizioni relative alle aree classificate I4 non si applicano:
- a) agli interventi previsti dai Piani Attuativi o Progetti Unitari di iniziativa pubblica, privata, o pubblico-privata, con i relativi interventi di messa in sicurezza idraulica, approvati prima della data di entrata in vigore della L.R. 27.12.2011, n. 66;

- 
- b) ai progetti di opere pubbliche, previsti negli strumenti urbanistici vigenti, con i relativi interventi di messa in sicurezza idraulica, approvati prima della data di entrata in vigore della L.R. 27.12.2011, n. 66;
  - c) agli interventi per i quali sia stato rilasciato il permesso di costruire o sia stata presentata la segnalazione certificata di inizio attività (SCIA), completa della documentazione necessaria, prima della data di entrata in vigore della L.R. 27.12.2011, n. 66;
  - d) agli interventi in aree che al momento di entrata in vigore della L.R. 27.12.2011, n. 66, sono classificate in pericolosità idraulica molto elevata (I.4) nel caso in cui, a seguito di ulteriori indagini o di interventi di messa in sicurezza, risultino classificate dal Piano di Bacino dell'Arno - stralcio "*assetto idrogeologico*" (P.A.I.), al momento della presentazione della pratica edilizia per il permesso di costruire o per la SCIA, in pericolosità idraulica inferiore.

## **9. Microzone omogenee in prospettiva sismica – Tav. Fi 11**

Lo studio di microzonazione sismica di livello 1 viene sviluppato in coerenza con le specifiche tecniche regionali presenti nell'Allegato A della Del. GRT n. 261 del 18.04.2011, oltre che con gli “Indirizzi e Criteri Generali per la Microzonazione Sismica” proposti dal Dipartimento Nazionale di Protezione Civile.

Le aree indagate corrispondono ai centri urbani del capoluogo (comprendente anche Rinaldi e San Martino alla Palma) e di San Vincenzo a Torri, secondo una perimetrazione definita di concerto con il Coordinamento Regionale di Prevenzione Sismica della Regione Toscana, Area Vasta Firenze Prato Pistoia Arezzo.

Le procedure da adottare per raggiungere gli obiettivi di microzonazione sismica di Livello 1 sono le seguenti:

- raccolta e valutazione dei dati di base esistenti, già catalogati in sede di predisposizione degli SUG comunali: in particolare sono considerate utili indagini che ricostruiscano in modo esaustivo il modello geologico del sottosuolo locale e indagini geofisiche quali sismica a rifrazione e down-hole;
- integrazione dei dati esistenti con nuove indagini geofisiche individuate e ubicate in relazione al contesto geologico locale, il cui quadro conoscitivo viene desunto dalle Carte geologica e geomorfologica (Tav. Fi 1 e Fi 2);
- misurazioni passive di rumore ambientale mediante tecnica a stazione sismica, realizzate con apposita strumentazione (tromografo);
- elaborazione dei risultati e ricostruzione del modello sismico del sottosuolo, con zonazione del territorio sulla base dei possibili fenomeni di amplificazione sismica.

### **9.1. Programma delle indagini**

Nella tavola allegata è rappresentata l'ubicazione delle indagini esistenti e di quelle di nuova realizzazione. Quest'ultime sono state collocate – oltre che secondo i criteri geologici sopra esposti – in corrispondenza delle principali previsioni urbanistiche presenti nel RUC, così da costituire un elemento utile sia per i futuri studi di approfondimento della microzonazione (livelli 2 e 3) sia per le fasi attuative degli strumenti urbanistici.

Il programma, messo a punto con il Coordinamento Regionale di Prevenzione Sismica della Regione Toscana, è in corso di esecuzione nella Val di Pesa e nella pianura Arno-Greve.

Per quanto riguarda le misurazioni del rumore ambientale (frequenze sismiche del terreno), anch'esse in corso di esecuzione, le stazioni sono state ubicate secondo una maglia geometrica che copre l'intero territorio urbanizzato del capoluogo.

### **9.2. Individuazione dei principali orizzonti di risposta sismica**

Sulla base dei primi dati sono state schematizzate alcune conclusioni sulla struttura sismica del sottosuolo, presentate in attesa dei risultati definitivi.

Attraverso la rappresentazione delle informazioni stratigrafiche viene ricostruito, mediante numerose sezioni geologiche (cfr. Tavola Fi 11), l'andamento dei principali orizzonti, che partendo dall'alto sono così caratterizzati:

- Orizzonte superficiale (limi sabbiosi e limi argillosi) con spessori variabili da 4 a 8/9 metri;
- Ghiaie e sabbie fluviali contenenti una consistente falda freatica, con spessore che aumenta dai margini del bacino stesso verso i corsi d'acqua. La base dell'orizzonte, pressoché continuo in tutta la pianura, si pone mediamente tra 10 e 15 m di profondità dal p.c.;
- Complesso fluvio-lacustre prevalentemente costituito da limi argillosi compatti con spessore nella parte centrale del bacino intorno a 70-100 metri;
- Substrato lapideo assimilabile alle formazioni "Liguri", prevalentemente Sillano.

Sulla base delle prime indicazioni si individua la profondità del contatto copertura/substrato a profondità di poche decine di metri (10-25) nella fascia dal piede del rilievo di San Martino per circa 500 metri; a maggiore distanza la profondità del contatto è posta in fossa a molte decine di metri (70-100).

### **9.3. Microzonazione preliminare**

Combinando i dati stratigrafici e sismici disponibili al momento - di cui, come detto, è in corso il programma di completamento di indagine - con i rilievi geologici di dettaglio si è realizzata la preliminare stesura della carta di microzonazione sismica di livello 1 con suddivisione del territorio urbano e periurbano del Comune di Scandicci nelle seguenti zone:

- Zone stabili con presenza di litotipi assimilabili al substrato rigido, in affioramento e con morfologie poco inclinate: Formazione di M. Morello e Formazione di Sillano anche con modeste coperture di alterazione in posto o di rimaneggiamento. Non si ipotizzano effetti

locali e pertanto gli scuotimenti attesi sono equivalenti a quelli forniti dagli studi di pericolosità di base.

- Zone stabili suscettibili di amplificazione sismica in cui il moto sismico viene modificato a causa delle caratteristiche litostratigrafiche e/o geomorfologiche del territorio: formazioni lacustri in affioramento, formazioni alluvionali e coperture eluvio-colluviali.
- Zone suscettibili di instabilità per attivazione di fenomeni di deformazione permanente indotti dal sisma, come instabilità di versante, liquefazione, fagliazioni superficiali: colmate di cava, aree con dissesti in atto o quiescenti.

Firenze, febbraio 2012

Dott. Geol. Luciano Iazzeri

**MICROZONAZIONE SISMICA DI  
LIVELLO 1 - MOPS**

**Carta delle indagini**

Scala 1/5000

LEGENDA

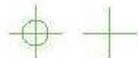


**Stendimenti sismici a rifrazione in  
onde P e SH**



**Stendimenti di geoelettrica**

INDAGINI PREGRESSE



**Sondaggi precedenti al 2005**



**Sondaggi periodo 2005-2011**



**Stendimenti sismici a rifrazione**



**Down Hole**



**Masw**



**Frequenze**



**Profondità in metri del substrato  
prelacustre rinvenuto in sondaggio**



**Sezione interpretativa del modello  
geofisico del sottosuolo**

