

Fi 16

## Relazione sulle indagini geologico-tecniche di supporto al Piano Strutturale



Aprile 2019

Piano  
Strutturale

Progettista e responsabile unico del procedimento  
Lorenzo Paoli

Garante della informazione  
e della partecipazione  
Cinzia Rettori

Ufficio di Piano  
Settore Governo del Territorio  
Cinzia Rettori  
Palma Di Fidio  
Fabrizio Fissi  
Simonetta Cirri  
Alessandra Chiarotti  
Chiara Narduzzi

Supporto tecnico  
Linea Comune s.p.a.  
Suzete Amirato  
Tommaso Di Pietro  
Fabrizio Milesi  
Ilaria Scatarzi

Collaborazioni intersettoriali:

Settore Servizi Tecnici e Lavori Pubblici  
Paolo Calastrini

Aspetti ambientali  
Paolo Giambini

Aspetti agronomici e ecosistemici  
Ilaria Scatarzi

Aspetti paesaggistici  
Lorenzo Paoli  
Suzete Amirato

Aspetti geologici  
Alberto Tomei

Aspetti idraulici  
West Systems S.r.l. - Divisione Physis

Aspetti archeologici  
Michele De Silva  
Gruppo Archeologico Scandiccese  
Chiara Maiani e Ada Salvi  
Ursula Wierer  
Direzione Scientifica: Soprintendenza ABAP FI-PT-PO

Aspetti socio-economici  
Laboratorio di economia dell'innovazione  
dell'Università di Firenze

Sindaco  
Sandro Fallani

Vice Sindaco / Assessore all'Urbanistica  
Andrea Giorgi

Portavoce del Sindaco  
Responsabile Ufficio Informazione  
Claudia Sereni

Ufficio Stampa  
Matteo Gucci

PS

## INDICE

<i>Premessa</i>	pag.1
1. Carta geologica – Tavola Fi 1	pag.2
2. Carta geomorfologica - Tavola Fi 2	pag.3
3. Carta litotologico-tecnica e dei dati di base - Tavola Fi 3 3.1 Censimento delle indagini geognostiche	pag.4
4. Carta idrogeologica e della vulnerabilità degli acquiferi - Tavola Fi 4	pag.6
5. Carta storica delle aree allagate - Tavola Fi 5	pag.7
6. Le carte della pericolosità	pag.8
7. Carta della pericolosità geologica - Tavola Fi 10	pag.8
8. Carta della pericolosità idraulica - Tavola Fi 11	pag.9
9. Carta dei battenti idraulici di esondazione per tempi di ritorno di 200 anni - Tavola Fi 6	pag.11
10. Carta della magnitudo idraulica e delle aree presidiate da sistemi arginali - Tavola Fi 12	pag.11
11. Perimetrazione delle aree con pericolosità geomorfologica e da frana individuate dal PAI - Tavola Fi 7	pag.12
12. Perimetrazione delle aree con pericolosità da alluvione individuate dal PGRA Aree di contesto fluviale e aree presidiate da sistemi arginali del PGRA Tavola Fi 8	pag.12
13. Carta delle opere di regimazione idraulica e del reticolo idrografico superficiale - Tavola Fi 9	pag.13
14. Carta della pericolosità sismica - Tavola Fi 13	pag.13
15. Carta della pericolosità idrogeologica e della salvaguardia degli acquiferi - Tavola Fi 14	pag.15



## **Premessa**

Questo documento costituisce la relazione tecnica che descrive e sintetizza il lavoro effettuato nell'ambito della variante al Piano Strutturale che il Comune di Scandicci si trova a dover elaborare ai fini della redazione del nuovo Piano Operativo. L'incarico al sottoscritto della elaborazione dell'aggiornamento del quadro conoscitivo è relativo alla revisione degli elaborati che compongono lo studio geologico ad oggi vigente che era già stato redatto ai sensi delle direttive regionali di cui al DPGR.n.53/R/11. In particolare l'attenzione è stata posta sull'aggiornamento dei fenomeni geomorfologici che ha portato alla revisione della pericolosità geologica (e conseguente proposta di adeguamento del PAI); della carta della pericolosità idraulica a seguito della redazione di un nuovo studio idrologico-idraulico sui corsi d'acqua principali (escluso l'Arno) necessario anche ai fini della proposta di modifica del PGRA che sostituisce il PAI nella sua parte idraulica; della carta litotecnica e dei dati di base per tener conto delle nuove indagini geognostiche nel frattempo realizzate sul territorio di Scandicci, anche a seguito dello studio di Microzonazione Sismica di livello 1.

Di fatto si è realizzato l'aggiornamento del quadro conoscitivo e dello scenario di pericolosità rispetto al quale poter valutare la fattibilità degli interventi previsti nel nuovo piano Operativo.

A completamento del lavoro di revisione si è proceduto, conseguentemente, anche all'aggiornamento delle norme tecniche di attuazione del Piano Strutturale.

Gli elaborati prodotti sostituiscono quelli precedenti in quanto tutti gli elementi ritenuti ancora validi e coerenti sono stati recuperati e inseriti nelle nuove elaborazioni che hanno tenuto conto anche delle esigenze di una migliore leggibilità e correlazione con quanto riportato nelle norme tecniche di attuazione del Piano Strutturale che, a loro volta, sono state riviste e aggiornate.

In conseguenza delle modifiche al quadro normativo di riferimento, con l'entrata in vigore della nuova legge regionale LR.n.41/2018 sul rischio idraulico, ed alle osservazioni espresse dall'Ufficio del Genio Civile Valdarno Superiore a seguito dell'adozione del Piano Strutturale avvenuta con Del.C.C.n.77 del 10 luglio 2018, l'elenco della documentazione finale di supporto alla variante al Piano Strutturale è aggiornato e completato.

Qui di seguito si riporta l'elenco completo con il testo in grassetto che evidenzia le modifiche rispetto alla versione adottata:

Tavola Fi 1 - Carta Geologica

Tavola Fi 2 - Carta Geomorfologica

Tavola Fi 3 Carta Litologico-tecnica e dei dati di base

Tavola Fi 4 Carta Idrogeologica e della vulnerabilità degli acquiferi

Tavola Fi 5 Carta storica delle aree allagate

Tavola Fi 6 Carta dei battenti idraulici di esondazione per tempi di ritorno di 200 anni

**Tavola Fi 7** Perimetrazione delle aree con pericolosità geomorfologica e da frana individuate dal (proposta di aggiornamento del P.A.I.)

**Tavola Fi 8** Perimetrazione delle aree con pericolosità da alluvione individuate dal (proposta di aggiornamento del P.G.R.A.). Aree di contesto fluviale e aree presidiate da sistemi arginali del P.G.R.A.

**Tavola Fi 9** Carta delle opere di regimazione idraulica e del reticolo idrografico superficiale

**Tavola Fi 10** Carta della pericolosità geologica



**Tavola Fi 11** Carta della pericolosità idraulica

**Tavola Fi 12** Carta della magnitudo idraulica

**Tavola Fi 13** Carta della pericolosità sismica

**Tavola Fi 14** Carta della pericolosità idrogeologica e della salvaguardia degli acquiferi

Per quanto riguarda la definizione della pericolosità sismica del territorio la relativa cartografia dell'elenco sopra indicato è stata redatta a partire dalla rielaborazione dello studio di Microzonazione Sismica di livello 1, realizzato nel 2013, aggiornato e corretto sia rispetto alle zone indagate sia rispetto alla normativa di riferimento per gli studi di microzonazione sismica (Del.GRT.n.1162/2018 e *Standard di rappresentazione e archiviazione informatica* versione 4.0b, ottobre 2015). Dello studio di Microzonazione Sismica sono stati riprodotti tutti gli elaborati cartografici e mantenuto solo le relazioni tecniche precedenti secondo il seguente elenco:

Fi 15 Studi e indagini di microzonazione sismica di livello 1:

- Tav. 1 Carta delle Indagini (aggiornamento 2019)
- Tav 2 Carta delle frequenze fondamentali dei depositi (aggiornamento 2019)
- Tav 3 Carta geologico-tecnica (aggiornamento 2019)
- Tav. 4 Sezioni geologico-tecniche (aggiornamento 2019)
- Tav 5 Carta Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (aggiornamento 2019)
- Tav 5bis Carta Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (aggiornamento 2019)
- Relazione tecnica illustrativa (aggiornamento 2019)
- Relazione tecnica illustrativa (elaborato invariato rispetto alla Variante al P.S. 2013)
- Dati di base (elaborato invariato rispetto alla Variante al P.S. 2013)

## 1. Carta geologica – Tavola Fi 1

Questo elaborato non ha subito grandi variazioni rispetto al precedente che aveva già tenuto conto della nuova carta geologica della Regione Toscana (progetto CARG); inoltre si è condiviso la scelta di eliminare da questa carta tutti i riferimenti alle dinamiche geomorfologiche per non generare incoerenze con gli altri elaborati, in particolare la carta geomorfologica, evidentemente più completa ed aggiornata dell'originale CARG.

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 Torrente 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 semplice composizione litologica, 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 dei siti delle attività estrattive ormai abbandonate nella fascia alluvionale prossima all'Arno (h3 "Depositi antropici").

## 2. Carta geomorfologica - Tavola Fi 2

L'individuazione delle forme del terreno e l'attribuzione di esse ai vari processi morfogenetici è stata effettuata mediante l'osservazione stereoscopica delle foto aeree più recenti disponibili presso l'Ufficio Cartografico della Regione Toscana.

Tale interpretazione è stata verificata mediante controlli di campagna per permettere una taratura delle chiavi fotointerpretative e per valutare direttamente quelle situazioni che apparivano più complesse o di dubbia interpretazione; inoltre si è proceduto alla revisione dello stato di attività dei fenomeni gravitativi anche mediante sopralluoghi congiunti condotti con i tecnici del Genio Civile di Firenze e dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno. Quest'ultima attività è propedeutica, oltre alla ricerca dell'uniformità dei criteri di individuazione e di valutazione dello stato di attività dei dissesti, anche al procedimento di adeguamento del PAI ai sensi dell'art.32 che viene avviato con l'adozione della variante al PS e concluso nel periodo delle osservazioni, prima dell'approvazione definitiva. La carta geomorfologica, quindi, individua e riconosce le varie forme fisiche prodotte dagli agenti morfogenetici naturali come la gravità, lo scorrimento delle acque superficiali ma anche le attività antropiche che costruiscono morfologie impattanti come i rilevati arginali, gli scavi, ecc. Questo tipo di rilievo permette di ricostruire il quadro dinamico delle modificazioni del territorio, che avvengono in maniera lenta o veloce a seconda del prevalere delle dinamiche fisiche su quelle indotte dalle attività antropiche. A ciascuna forma riconosciuta sono associabili una o più cause ben definite sulle quali si può, e nei casi più gravi si deve, intervenire con azioni di manutenzione e/o di risanamento. Lo studio delle caratteristiche geomorfologiche del territorio segue immediatamente quello sulla costituzione geologica del substrato in quanto l'individuazione delle dinamiche attive e delle forme derivate da eventi passati è indice della maggiore o minore stabilità e/o propensione al dissesto del territorio; la possibilità del verificarsi di determinati fenomeni è legata principalmente alle caratteristiche litotecniche dei terreni ed alla pendenza dei versanti.

La legenda utilizzata per la lettura dei fenomeni geomorfologici è stata costruita differenziando innanzitutto le forme attive da quelle quiescenti; il senso di tale distinzione è evidente in quanto le prime indicano fenomeni che possono costituire condizioni di rischio conclamato tali da imporre interventi di messa in sicurezza mentre le seconde individuano situazioni al limite della stabilità dove i fattori determinanti il movimento gravitativo sono ancora persistenti e possono portare ad una evoluzione attiva in occasione, ad esempio, di interventi di trasformazione del suolo.

Le forme dovute agli agenti morfogenetici sono state quindi raggruppate secondo i seguenti temi:

a) Forme, processi e depositi di versante dovuti alla gravità che si distinguono in forme di denudazione e forme di accumulo. Nel primo insieme sono compresi:



- i corpi di frana attiva che per la maggior parte dei casi si tratta di movimenti di colamento-scorrimento caratterizzati da una lenta cinematica;
- le aree a franosità diffusa dove si indica una zona caratterizzata da indizi di movimento attivo dove non si riconoscono corpi franosi ben delineati;
- aree con fenomeni di soliflusso che consistono in movimenti della porzione superficiale del terreno, spesso associabili anche alle attività colturali praticate, comunque a cinematica lenta;
- i corpi di frana quiescente per i quali non si riconoscono più indizi di movimenti attivi.

Le forme di accumulo, invece, sono rappresentate dai depositi di versante costituiti da accumuli di materiale sciolto non riconducibili a forme franose.

b) Forme e depositi dovuti alle acque correnti superficiali che consistono in forme di erosione e forme di accumulo. Nel primo caso rientrano l'erosione in alveo dei corsi d'acqua (alveo in incisione) e delle sponde (migrazione laterale del tracciato); il dilavamento diffuso dovuto allo scorrimento delle acque superficiali non regimate, ed i paleoalvei che rappresentano gli antichi tracciati dei corsi d'acqua ormai ricolmati dai sedimenti alluvionali. Nel secondo caso si tratta degli accumuli di materiale alluvionale sciolto trasportato e depositato dalle acque per effetto delle esondazioni (deposito alluvionale inattivo), in forma di conoide allo sbocco in pianura del corso d'acqua o ridepositato dopo un breve percorso ai piedi di un versante (eluvio-colluviale).

c) Forme, depositi ed attività antropiche che consistono nelle attività di cava di inerti ormai abbandonate che hanno lasciato grandi depressioni nella pianura alluvionale che sono state via via riempite e colmate con materiali di riporto.

### 3. Carta litologico-tecnica e dei dati di base - Tavola Fi 3

In questo elaborato si predispongono tutti gli elementi relativi al substrato litologico ed alle condizioni geomorfologiche che caratterizzano situazioni da interpretare in chiave di pericolosità geologica. Come già indicato in precedenza, una delle principali finalità di uno studio geologico di supporto alla pianificazione urbanistica è quella di individuare la pericolosità fisica del territorio interpretando, appunto, l'assetto strutturale e le dinamiche idro geomorfologiche in atto, i cui effetti, in modo singolo o combinato tra di loro, possono mettere in crisi la stabilità e la sicurezza dei luoghi. Nella carta litotecnica si riportano, in differenti raggruppamenti, le varie formazioni geologiche che sono accomunabili da un punto di vista del "comportamento" litotecnico intrinseco rispetto ai principali fattori modificatori della stabilità (gravità, erodibilità, permeabilità, ecc.).

E' evidente, infatti, come le rocce stratificate, arenacee e calcaree, offrano, in prima battuta, un substrato più stabile rispetto alle rocce a prevalente composizione argillitica, più soggette a franosità in quanto più "sensibili" alle variazioni di pendenza ed agli effetti dell'erosione delle acque di scorrimento superficiale. Le associazioni litologiche sono state suddivise in due principali unità litotecniche: i "Terreni sciolti alluvionali e di copertura recenti" e le "Successioni di litotipi lapidei" 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:



## 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 (h2a), depositi detritico-colluviali di alto terrazzo (bna), composizione limoso-argillosa con elementi litoidi, spessore di qualche metro
- r Depositi antropici: riempimenti di cava (h3)
- LA Depositi prevalentemente limoso/argillosi con grado di consolidamento progressivo con la profondità al di sotto dei terreni di copertura superficiali di alterazione, rimaneggiamento agricolo e colluviali (ELA, MA)
- SC Conglomerati sciolti o pseudosciolti e sabbie, spesso intercalati come livelli in LA e con abbondante matrice limosa (ECA, E2, Ms, FPT1)

### SUCCESSIONI DI LITOTIPI LAPIDEI

- AC Successioni prevalentemente argillitiche con assetto da tettonicamente disturbato a caoticizzato, con inclusioni e spezzoni di strati 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 alternanze 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 accumulo meno acclivi (MAC, SEN)
- M Mame con stratificazione spesso non evidente, con tipica fratturazione e rare intercalazioni di straterelli di arenaria micacea. Copertura a litologia marnoso-argillosa e abbondante scheletro di scaglie mamose alterate, di spessore fino a 2-3- metri (POO)
- CM Calcarei marnosi e marne calcaree fratturati, con coltre detritica di alterazione di spessore medio 2-3 metri (MLL). Calcarei e brecciole con sottili interstrati e lenti argillitiche, molto fratturati (SNE)

### 3.1 Censimento delle indagini geognostiche

Nella carta litotecnica sono riportate, suddivise secondo le diverse tipologie, le ubicazioni delle indagini geognostiche realizzate sul territorio comunale nel corso del tempo da quando la normativa nazionale in materia di costruzioni edilizie ha reso obbligatorio lo studio geotecnico del substrato di fondazione. Poiché tale operazione è stata fatta a più riprese e in diverse occasioni, in questo elaborato si possono leggere le indagini acquisite nell'ambito del precedente Piano Strutturale del 2004, quelle acquisite con lo studio di microzonazione sismica e del recente aggiornamento del 2018 e le indagini più recenti acquisite nell'ambito della variante al PS e redazione del nuovo PO ricavate da una specifica ricerca condotta sulle pratiche edilizie dell'archivio dell'Ufficio Tecnico comunale.

Ciascun punto di indagine è numerato univocamente e rimanda a un file .pdf contenente le informazioni sulle relative prove effettuate.

La carta dei dati di base diventa quindi un utile strumento di ausilio, sia per la programmazione delle necessarie indagini geognostiche in aree limitrofe a quelle già conosciute, sia per la valutazione preliminare delle caratteristiche litotecniche del substrato di un'area oggetto di nuovi interventi. In ogni caso la possibilità di poter disporre di queste indicazioni non può assolvere completamente dall'effettuazione di nuove indagini geognostiche puntuali laddove, ai sensi delle NTC 2018 e del DPGR.n.36/R/09, risulta necessario farlo.



#### 4. Carta idrogeologica e della vulnerabilità degli acquiferi - Tavola Fi 4

In questo elaborato si riportano i caratteri idrogeologici del territorio di Scandicci, cioè si rappresenta l'assetto generale del sistema delle acque superficiali e di quelle sotterranee. Come è noto le acque meteoriche di precipitazione raggiungono il loro recapito finale sia in ambiente subaereo sia in quello sotterraneo. In entrambi i casi il fattore fisico principale che definisce i percorsi e le modalità di scorrimento delle acque è rappresentato dalla permeabilità del substrato roccioso. Le caratteristiche di permeabilità dei terreni analizzate nella carta idrogeologica forniscono la possibilità di valutare, in prima battuta, la vulnerabilità delle acque di falda rispetto alla possibilità di inquinamento; è evidente, infatti, come la maggiore o minore permeabilità del terreno e delle rocce più profonde permetta una maggiore o minore diffusione e dispersione di un inquinante idroveicolato. Al di là quindi della capacità di autodepurazione che ciascun terreno possiede (comunque riferibile quasi esclusivamente agli inquinanti di origine organica) con le acque di infiltrazione superficiale anche gli inquinanti eventualmente trasportati, o comunque trasportabili in soluzione, hanno la possibilità di circolare in sotterraneo. Questa circolazione può deteriorare la qualità delle acque di estese porzioni di territorio anche molto distanti dal punto di infiltrazione. A ciascun tipo litologico, in virtù delle proprie caratteristiche genetiche e strutturali, è associabile una valutazione della permeabilità che indica la maggiore o minore possibilità di circolazione dell'acqua all'interno dei corpi rocciosi. Gli stessi tipi litologici sono "responsabili" della struttura del reticolo idrografico superficiale che si è instaurato al di sopra del substrato in relazione alla diversa erodibilità delle rocce e alle direttrici principali di fratturazione che in molti casi "vincolano" il percorso delle aste fluviali. Nella Carta idrogeologica e della vulnerabilità degli acquiferi sono state individuate, mediante elaborazione delle unità litostratigrafiche, le unità idrogeologiche cui si associa la descrizione degli acquiferi contenuti, secondo il seguente schema:

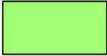
Unità idrogeologiche	Tipologia degli acquiferi
<b>ALLUVIONI - AL:</b> depositi fluviali di pianura dei corsi d'acqua principali: Arno, Greve, Pesa. Nella pianura del capoluogo sono costituiti da un livello superficiale limo-argilloso, con sabbie fini e limose, di spessore variabile da 4 a 8 metri, seguito da un livello di ghiaie e sabbie di spessore variabile da 4 a 6-7 metri che aumenta in prossimità dell'Arno. Il letto è costituito dalle argille limose del substrato fluvio-lacustre.	Acquifero continuo di tipo freatico contenuto nel livello di ghiaie e sabbie, con soggiacenza dell'ordine dei 5 metri. Nella piana di Scandicci rapporti di alimentazione con Greve e Arno e direzioni di flusso dal piede dei rilievi verso nord. In corrispondenza del campo pozzi denominato "Marzoppina" si rileva una depressione piezometrica dovuta al forte emungimento.
<b>COPERTURE DETRITICHE - DT:</b> 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 dall'attività di superficie.
<b>CALCARI E MARNE - CM:</b> formazioni marnose con spessori limitati nel territorio comunale.	Acquiferi confinati alimentati attraverso la rete di fratturazione con corpi idrici abbastanza profondi la cui potenzialità è funzione della modesta estensione di affioramento delle formazioni calcaree.
<b>ARENARIE - AR:</b> 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.
<b>FLYSH ARGILLITICO-CALCAREI - AG:</b> complessi prevalentemente argillosi con strutture molto disturbate, inglobanti corpi litoidi (calcari, marne) fratturati, con abbondante copertura argillosa.	Acquiferi semiconfinati limitati agli orizzonti litoidi con difficoltosa e ridotta alimentazione.
<b>SABBIE E GHIAIE - SG:</b> livelli granulari con abbondante frazione limosa intercalati regolarmente con le argille sabbiose nel bacino della Pesa in spessori modesti. Ciottoli in abbondante matrice limo-argillosa.	Acquiferi semiconfinati per contatto con gli acquitardi basali, con forte drenaggio morfologico e ridotta alimentazione. Modeste emergenze di contatto.
<b>COMPLESSO IMPERMEABILE - AA:</b> argilliti e argille marnose compatte.	Unità litologica praticamente priva di circolazione di acque sotterranee.
<b>COMPLESSO IMPERMEABILE - LA:</b> argille limose dei sintemi neogenici.	Unità litologica praticamente priva di circolazione di acque sotterranee.



Poiché il fattore fisico che permette la circolazione in sotterraneo è la permeabilità, la vulnerabilità delle acque sotterranee è valutabile secondo lo stesso criterio qualitativo mettendo in relazione la permeabilità del substrato lapideo con la tipologia della falda, valutata in base alle caratteristiche dell'acquifero secondo la seguente tabella:

Permeabilità del substrato				Tipologia di falda
alta	media	bassa	molto bassa	
AL	DT		AA	falda libera
	SG	AG	LA	falda semi-confinata
	CM	AR		falda confinata

	elevata
	media
	bassa
	bassissima

Nella carta idrogeologica sono riportati anche le informazioni relative ai punti di prelievo delle acque sotterranee quali i pozzi ad uso acquedottistico ed i pozzi privati per vari usi, oltre alle linee isofreatiche e le direzioni di deflusso della falda della pianura alluvionale di Scandicci.

Dall'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./giorno, 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. 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. 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 dove occorre realizzare impianti singoli di trattamento dei reflui (subirrigazione, filtri percolatori, fitodepurazione) i cui scarichi vanno a dispersione nel terreno o nel reticolo delle acque superficiali.

## 5. Carta storica delle aree allagate - Tavola Fi 5

In questo elaborato si riportano i perimetri delle aree storicamente allagate del territorio comunale a partire dall'alluvione del 1966 che ha visto interessato praticamente tutto il fondovalle compreso tra gli argini del fiume Arno ed i primi rilievi collinari. Il secondo evento più significativo è stato quello del periodo 1991-1993, particolarmente piovoso per tutto il territorio della piana Firenze-Prato-Pistoia, che ha messo in crisi a più riprese l'intero sistema di deflusso delle acque superficiali e dei sistemi di smaltimento fognari determinando allagamenti consistenti in vasti areali cittadini.

Nell'area urbanizzata lo scolo delle acque avviene, infatti, 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.



Ad oggi, per ovviare a queste problematiche sono in progetto ed in parte realizzati interventi di disconnessione idraulica delle botti di sotto attraversamento del Torrente Vingone e di laminazione delle portate di piena dei principali corsi d'acqua (si veda la Tavola Fi 8).

## 6. Le carte della pericolosità

Le carte della pericolosità rappresentano l'interpretazione delle dinamiche fisiche, morfologiche e idrauliche i cui effetti, presi singolarmente o in modo combinato tra di loro, determinano, favoriscono o accentuano le diverse tipologie di dissesto.

La finalità che si vuole raggiungere con le rappresentazioni cartografiche è quella di fornire, a chiunque si troverà ad operare sul territorio di Scandicci, un riferimento sufficientemente dettagliato affinché in fase progettuale si possa adeguare la struttura e la funzionalità di un qualsiasi tipo di intervento al contesto fisico-ambientale in cui lo stesso andrà ad inserirsi. Ai sensi della normativa vigente in materia la pericolosità del territorio viene articolata in tre tematiche principali rappresentate mediante la Carta della pericolosità geologica (Tavola Fi 9), la Carta della pericolosità idraulica (Tavola Fi 10) e la Carta della pericolosità sismica (Tavola Fi 11) che, nel nostro caso, prende origine dalle carte delle MOPS che rappresentano l'esito finale dello studio di Microzonazione Sismica di primo livello così come rivisto e aggiornato. La Carta della magnitudo idraulica (Tavola Fi12) è un nuovo elaborato, previsto dalla LR.41/18 e derivato dalla carta della pericolosità e dalla carta dei battenti, utile a definire le modalità di intervento, quindi la fattibilità idraulica, nelle aree interessate dagli eventi alluvionali.

Per ciascuno dei temi specifici sono previsti quattro diversi gradi di pericolosità; molto elevata, elevata, media e bassa. In relazione alle caratteristiche fisiche, geologiche e geomorfologiche del territorio di Scandicci la classe di pericolosità bassa non è stata presa in considerazione nè per le problematiche geologiche nè per quelle sismiche, mentre per le problematiche idrauliche, legate alle dinamiche fluviali dei corsi d'acqua superficiali, tutte le aree collinari evidentemente possono essere considerate a pericolosità bassa in quanto non interessate dalle dinamiche fluviali.

Tutto il territorio di Scandicci è stato suddiviso e rappresentato cartograficamente per aree omogenee a diversa pericolosità che fanno da riferimento per la successiva valutazione della fattibilità geologica, idraulica e sismica degli interventi ammessi dal nuovo Piano Operativo. La sintesi e la valutazione dei fattori di pericolosità che possono concorrere a determinare un diverso grado di rischio, per i beni e per le persone insediate in una specifica porzione di territorio, costituiscono il necessario supporto per individuare un insieme di regole, prescrittive e prestazionali, che potranno guidare correttamente le attività antropiche.

## 7. Carta della pericolosità geologica - Tavola Fi 10

Come anticipato in precedenza la pericolosità geologica viene articolata secondo tre differenti gradi in relazione ai seguenti fenomeni e condizioni che possono verificarsi sul territorio:

G.4 – Pericolosità molto elevata: aree in cui sono presenti fenomeni attivi (frane) e relative aree di influenza, oltre alle aree interessate da fenomeni di soliflusso.

G.3 – Pericolosità elevata: aree in cui sono presenti fenomeni quiescenti; aree con potenziale instabilità connessa alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee, nonché a processi di degrado di carattere antropico; aree interessate da intensi



fenomeni erosivi e da subsidenza; aree caratterizzate da terreni con scadenti caratteristiche geotecniche; corpi detritici su versanti con pendenze superiori al 25%.

G.2 - Pericolosità geomorfologica media: aree in cui sono presenti fenomeni franosi inattivi e stabilizzati (naturalmente o artificialmente); aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciture dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto; corpi detritici su versanti con pendenze inferiori al 25%.

Per quanto riguarda la pericolosità molto elevata G.4 in questa classe sono state inseriti i fenomeni gravitativi attivi quali le aree in frana, che sono quasi tutte del tipo colamento-scorrimento, le aree a franosità diffusa per le quali non si riconosce un movimento ben delimitato e le aree soggette a soliflusso per un ambito di dimensioni significative. Per i primi due casi la perimetrazione di pericolosità tiene conto anche della possibile area di influenza dei rispettivi fenomeni.

In classe G.3 sono state inserite:

- le aree di frana quiescente;
- i corpi detritici che giacciono su un substrato con pendenze superiori al 25%;
- le aree potenzialmente instabili in base alla litologia ed alla pendenza del versante; in particolare gli areali dove affiorano rocce lapidee stratificate che giacciono su un substrato con pendenze superiori al 50%, gli areali caratterizzati dalla presenza di rocce a prevalente componente argillitica che giacciono su versanti con pendenza superiore al 35% e le grandi successioni marine plioceniche del versante del fiume Pesa in affioramento su versanti con pendenze superiori al 15%.
- le aree soggette ad intensi fenomeni erosivi innescati dalle acque di scorrimento superficiale;
- le aree con rilevanti manomissioni antropiche quali le zone di cava abbandonate e ricolmate presenti nella pianura dell'Arno e della Greve.

In classe G.2 sono state considerate:

- i corpi detritici che giacciono su un substrato con pendenze inferiori al 25%;
- gli areali con bassa propensione al dissesto per le caratteristiche fisiche e geologiche del substrato; in particolare gli areali dove affiorano rocce lapidee stratificate che giacciono con pendenze inferiori al 50%, gli areali caratterizzati dalla presenza di rocce a prevalente componente argillitica che giacciono su versanti con pendenza inferiore al 35% e le grandi successioni marine plioceniche del versante del fiume Pesa in affioramento su versanti con pendenze inferiori al 15%.

Le perimetrazioni di tutti i fenomeni attivi e quiescenti riportati in questa carta costituiscono anche la proposta di modifica della cartografia del PAI che verrà aggiornato con uno specifico decreto del Segretario Generale dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale

## **8. Carta della pericolosità idraulica - Tavola Fi 11**

In occasione della variante al Piano Strutturale l'Amm.ne Comunale ha fatto elaborare un nuovo studio idrologico-idraulico per l'aggiornamento dello scenario di pericolosità idraulica già delineato nel recente passato. Senza entrare nel dettaglio di tale studio, che fa parte degli elaborati costitutivi della variante al PS, per la definizione del nuovo scenario di pericolosità si è potuto disporre delle nuove perimetrazioni delle aree allagabili per effetto delle esondazioni dei principali affluenti dell'Arno comprensivi dei corsi d'acqua minori che in ogni caso hanno una interazione con le aree urbanizzate. Al di fuori di queste ultime si è proceduto ad una perimetrazione sulla base



della morfologia dei luoghi e delle notizie storiche di allagamenti. Poichè tale studio è stato condotto utilizzando le nuove curve di possibilità pluviometrica fornite dalla Regione Toscana e le condizioni al contorno fornite dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale per i corsi d'acqua Arno, Greve e Pesa, le nuove perimetrazioni di pericolosità costituiscono anche la proposta di modifica della cartografia del PGRA così come prevede la stessa disciplina del Piano per i Comuni in sede di redazione dei nuovi strumenti urbanistici.

La pericolosità del territorio di Scandicci viene articolata quindi secondo le seguenti classi in riferimento anche ai nuovi criteri per la valutazione della pericolosità idraulica del territorio introdotti dalla LR.n.41/18:

**Pericolosità idraulica molto elevata (I.4):** in questa classe sono rappresentate tutte le aree interessate da allagamenti per eventi con tempi di ritorno ( $T_r$ ) inferiori o uguali a 30 anni risultanti dagli studi di dettaglio, che equivalgono alle aree P3 del PGRA ed alle "aree a pericolosità per alluvioni frequenti" della LR.41/18.

All'esterno delle aree modellate idraulicamente e fuori dalle zone potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali, la pericolosità molto elevata è attribuita alle aree di fondovalle non protette da opere idrauliche per le quali ricorrono contestualmente le seguenti condizioni: vi sono notizie storiche di inondazioni; sono morfologicamente poste in situazione sfavorevole di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota di 2 metri più alta di quella del piede esterno dell'argine o, in mancanza, del ciglio di sponda.

**Pericolosità idraulica elevata (I.3):** in questa classe sono rappresentate tutte le aree interessate da allagamenti per eventi alluvionali con un tempo di ritorno compreso tra 30 e 200 anni, che equivalgono alle aree P2 del PGRA ed alle "aree a pericolosità per alluvioni poco frequenti" della LR.41/18.

All'esterno delle aree studiate con il modello idraulico e fuori dalle zone potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali, la classe I.3 è attribuita alle aree di fondovalle per le quali ricorre almeno una delle seguenti condizioni: vi sono notizie storiche di inondazioni o morfologicamente poste in situazione sfavorevole di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota di 2 metri più alta di quella del piede esterno dell'argine o, in mancanza, del ciglio di sponda.

**Pericolosità idraulica media (I.2):** in questa classe sono rappresentate tutte le aree interessate da allagamenti per eventi alluvionali il cui tempo di ritorno è superiore ai 200 anni. All'esterno delle aree studiate nel dettaglio e fuori dalle zone potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali, la classe I.2 è attribuita alle aree di fondovalle per le quali ricorrono le seguenti condizioni: non vi sono notizie storiche di inondazioni e sono poste in situazione di alto morfologico rispetto alla piana alluvionale adiacente, di norma a quote altimetriche superiori di 2 metri rispetto alla quota del piede esterno dell'argine o, in mancanza, del ciglio di sponda.

**Pericolosità idraulica bassa (I.1):** in questa classe sono rappresentate tutte le aree collinari prossime ai corsi d'acqua per le quali ricorrono le seguenti condizioni: non vi sono notizie storiche di inondazioni e sono poste in situazioni favorevoli di alto morfologico, di norma a quote altimetriche superiori di 2 metri rispetto alla quota del piede esterno dell'argine o, in mancanza, del ciglio di sponda.



Nei confronti del nuovo Piano di Gestione del Rischio Alluvione che prevede una articolazione del rischio in tre classi, la pericolosità I.4 così come sopra definita corrisponde alle aree a pericolosità da alluvione elevata P3; la I.3 corrisponde alle aree a pericolosità da alluvione media P2; la I.2 corrisponde alle aree a pericolosità da alluvione bassa P1.

#### 9. Carta dei battenti idraulici di esondazione per tempi di ritorno di 200 anni - Tavola Fi 6

Questo elaborato cartografico riporta con diversi colori che rappresentano, tra i tanti possibili, determinati intervalli delle altezze d'acqua relative al battente idraulico che può instaurarsi in una determinato areale per effetto degli eventi alluvionali calcolati per un tempo di ritorno duecentennale. Tale intervallo temporale è considerato dalla normativa vigente il riferimento corretto rispetto al quale adottare le misure adeguate per la messa in sicurezza rispetto agli eventi alluvionali. Poichè le modellazioni idrauliche consentono di suddividere la superficie del piano di campagna con una maglia molto fitta costituita da "celle" di un metro per un metro con un singolo valore, la rappresentazione cartografica risulta caratterizzata da una "texture" che per forza di cose deve essere organizzata in intervalli di altezze per poterla rendere leggibile.

In particolare si è scelto di rappresentare areali di diverso battente con la seguente scansione che permette di avere una visione di insieme di come e dove si vadano ad accumulare le acque di esondazione.



Evidentemente per l'individuazione del battente in una zona precisa del territorio si potrà consultare la griglia "raster" prodotta dalla modellazione idraulica che fornisce puntualmente il valore medio dell'altezza d'acqua all'interno di ciascuna "cella" .

#### 10. Carta della magnitudo idraulica e delle aree presidiate da sistemi arginali - Tavola Fi 12

La carta della magnitudo idraulica è stata aggiunta alla serie delle carte di supporto alla ricostruzione del quadro conoscitivo del PS in base ai nuovi dettami normativi entrati in vigore con la LR.n.41/18. Di fatto il nuovo dato che scaturisce dal mettere in relazione l'altezza del battente idraulico duecentennale in un determinato punto con la velocità delle acque di esondazione (sempre per eventi duecentennali) nello stesso punto, determina le diverse prescrizioni di fattibilità idraulica per la fattibilità degli interventi nelle zone a pericolosità da alluvione frequente (I.4) e/o poco frequente (I.3).

Le classi di magnitudo idraulica sono così definite ai sensi delle definizioni di cui all'art.2 della LR.n.41/18:

- "magnitudo idraulica moderata": valori di battente inferiore o uguale a 0,5 metri e velocità inferiore o uguale a 1 metro per secondo (m/s). Nei casi in cui la velocità non sia determinata, battente uguale o inferiore a 0,3 metri;



- “magnitudo idraulica severa”: valori di battente inferiore o uguale a 0,5 metri e velocità superiore a 1 metro per secondo (m/s) oppure battente superiore a 0,5 metri e inferiore o uguale a 1 metro e velocità inferiore o uguale a 1 metro per secondo (m/s). Nei casi in cui la velocità non sia determinata, battente superiore a 0,3 metri e inferiore o uguale a 0,5 metri;
- “magnitudo idraulica molto severa”: battente superiore a 0,5 metri e inferiore o uguale a 1 metro e velocità superiore a 1 metro per secondo (m/s) oppure battente superiore a 1 metro. Nei casi in cui la velocità non sia determinata battente superiore a 0,5 metri.

Con lo studio idrologico-idraulico di dettaglio si è definito la magnitudo idraulica per tutto il territorio di Scandicci per cui non esiste la casistica relativa all’attribuzione “generica” dell’altezza del battente in un punto nei casi in cui non sia definita la velocità di scorrimento delle acque di esondazione.

#### **11. Perimetrazione delle aree con pericolosità geomorfologica e da frana individuate dal PAI Tavola Fi 7**

Questa tavola riporta le perimetrazioni di pericolosità geomorfologica e da frana ad oggi vigenti nella cartografia del PAI. Poichè il Piano di bacino è sovraordinato alla normativa regionale nelle aree a pericolosità PF.4 e PF.3 si applicheranno rispettivamente, oltre ai dettami normativi del DPGR.n.53/R/11 relativamente alle aree a pericolosità G.4 e G.3, le prescrizioni di cui agli artt.10 e 11 del PAI. Tali perimetrazioni saranno modificate con il recepimento da parte dell’Autorità di Bacino dell’aggiornamento dello studio geomorfologico elaborato nell’ambito delle attività di supporto alla variante al Piano Strutturale, andando a coincidere con le perimetrazioni già riportate nella carta della pericolosità geologica (Tavola 10). In ogni caso, anche quando si sarà verificato l’allineamento degli areali di pericolosità geologica, per le aree a pericolosità molto elevata (G.4 e PF.4) ed elevata (G.3 e PF.3) si applicheranno sia le norme regionali sia quelle dell’AdB con il prevalere, tra le due, di quelle che risultano più restrittive.

#### **12. Perimetrazione delle aree con pericolosità da alluvione individuate dal PGRA. Aree di contesto fluviale e aree presidiate da sistemi arginali del PGRA - Tavola Fi 8**

Con l’entrata in vigore del Piano Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA - Del.C.I.n.235 del 3 marzo 2016) la parte idraulica del PAI viene superata rimanendo vigente, come abbiamo visto, la parte geomorfologica. Di fatto lo scenario di pericolosità idraulica, sovraordinato rispetto alla normativa regionale, è rappresentato da questo nuovo strumento di pianificazione corredato da una cartografia che la disciplina del Piano stesso prevede di dover essere aggiornata via via che i Comuni procedono all’aggiornamento dei rispettivi piani strutturali. Lo studio idrologico-idraulico fatto elaborare dall’Amm.ne Comunale nell’ambito della variante al PS definisce, quindi, i nuovi perimetri di pericolosità secondo i dettami della LR.n.41/18 che, di fatto, recepisce il “mandato” dell’Autorità di Bacino Distrettuale dell’Appennino Settentrionale a emanare nuove disposizioni in materia di pericolosità da alluvione in recepimento della Direttiva europea “alluvioni” (2007/60(CE).

Anche in questo caso, i perimetri di pericolosità idraulica sovraordinati rimarranno tali finché non verrà recepito lo studio idrologico-idraulico che il Comune di Scandicci ha già inviato alle autorità competenti come osservazione al PGRA ai sensi dell’art.14.

Gli altri tematismi riportati in cartografia riguardano altri elementi che sono stati definiti con il PGRA che concorrono a disciplinare le attività nelle vicinanze di un corso d’acqua ai fini della tutela e



della salvaguardia dal rischio idraulico per gli insediamenti. Le aree di contesto fluviale, di cui all'art.15, definiscono le aree di particolare interesse ai fini della gestione del rischio idraulico, della tutela del buon regime dei deflussi, della salvaguardia delle peculiarità ambientali storico-culturali e paesaggistiche connesse con il reticolo idraulico. Le aree presidiate da sistemi arginali, di cui all'art.12, sono state disegnate secondo i criteri dettati dall'art.2 della LR.n.41/18 e costituiscono il riferimento per l'adozione di misure di intervento in emergenza in caso di collasso degli argini da prevedere nell'ambito del Piano di Protezione Civile Comunale così come richiesto dall'art.14 della stessa legge regionale.

### **13. Carta delle opere di regimazione idraulica e del reticolo idrografico superficiale - Tavola Fi 9**

In questo elaborato si riportano tutti gli interventi di regimazione idraulica realizzati, in fase di realizzazione e/o di progettazione che, una volta completati, potranno mitigare la presenza del rischio idraulico già accertato con specifici studi idrologico-idraulici almeno per gli eventi caratterizzati da un tempo di ritorno trentennale. In particolare le opere di mitigazione del rischio idraulico di interesse comunale consistono in:

- cassa di espansione S.Maria, Villa Antinori (settore di valle) già realizzata e funzionante sul Torrente Vingone;
- interventi di regimazione idraulica del Torrente Vingone nel tratto a monte e del Borro Soglia realizzati ma ancora da collaudare;
- cassa di espansione Ghindossoli, Villa Antinori (settore di monte) già progettata ma ancora da realizzare sul torrente Vingone;
- interventi di regimazione idraulica in località Castelpulci in previsione sul Torrente Vingone.

Le altre aree, denominate di tipo "A", sono destinate alle opere di regimazione idraulica già individuate dall'Autorità di Bacino del Fiume Arno nell'ambito del Piano di bacino "Stralcio rischio idraulico" di cui al DPCM 5/11/99 poi riconfermate, dopo una verifica dei perimetri e della fattibilità tecnica, con un recente decreto del segretario generale dell'Autorità di Bacino dell'Arno (n.67 del 30/11/2015). Per queste aree vige la norma 2 del DPCM 5/11/99 che stabilisce il divieto di inedificabilità assoluta che viene recepito a livello di Piano Operativo.

Per quanto riguarda il reticolo idrografico superficiale quello riportato in cartografia corrisponde a quello riconosciuto come tale dalla Regione Toscana ai sensi della L.R.n.79/12 e successivi aggiornamenti. Rispetto a tutti i corsi d'acqua indicati in cartografia si applicano le norme di tutela e di salvaguardia riportate nell'art.34 delle NTA del Piano Operativo.

Tale reticolo è una rappresentazione allo stato attuale di un sistema che viene aggiornato periodicamente dalla Regione Toscana e che pertanto è da controllare nel tempo per avere la certezza di considerare nel modo corretto i vari tratti dei corsi d'acqua. Sul sito web della Regione Toscana: [https://geoportale.lamma.rete.toscana.it/reticolo\\_enti\\_gestori/index.html](https://geoportale.lamma.rete.toscana.it/reticolo_enti_gestori/index.html) sarà sempre consultabile e scaricabile il file vettoriale dell'ultima versione del reticolo idrografico.

### **14. Carta della pericolosità sismica - Tavola Fi 13**

La carta della pericolosità sismica viene elaborata a partire dagli esiti dello studio di Microzonazione Sismica di primo livello il cui scopo è di individuare e caratterizzare le zone stabili, ovvero, quelle porzioni di territorio per le quali non si ipotizzano effetti di amplificazione sismica locale di alcuna natura; le zone stabili suscettibili di amplificazione sismica, ovvero, gli areali in cui



il moto sismico viene modificato a causa delle caratteristiche litostratigrafiche e/o geomorfologiche del territorio e le zone suscettibili di instabilità e di attivazione dei fenomeni di deformazione permanente del territorio indotti o innescati dal sisma.

Tale studio elaborato nell'ottobre del 2013 a supporto del PS vigente, come da normativa, è stato realizzato soltanto per le aree urbanizzate e non estensivamente su tutto il territorio; di conseguenza, a differenza delle altre cartografie, la pericolosità sismica non copre completamente tutto il territorio amministrativo comunale.

In riferimento a questa occorrenza e in relazione alle nuove proposte progettuali contenute nel Piano Operativo, gli areali studiati nel 2013 che erano limitati all'abitato del capoluogo (comprendente anche Rinaldi e San Martino alla Palma) e a San Vincenzo a Torri, sono stati ampliati in modo da definire la pericolosità sismica anche per i centri abitati di San Martino alla Palma, Santa Maria a Marciola e San Michele a Torri, oltre a estendere l'areale di San Vincenzo a Torri fino al confine comunale verso sud-est. Di fatto si è elaborato un aggiornamento completo dello studio di MS di livello 1 implementandolo anche con nuove indagini geofisiche in modo da ridefinire le aree MOPS. Dalla carta delle MOPS (Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica) e dalle indicazioni fornite dalle indagini geognostiche e geofisiche relativamente alla profondità del substrato rigido si è attribuito la classe di pericolosità secondo le seguenti classi:

Pericolosità sismica media S.2: si riferisce alle aree di affioramento del substrato rigido (bedrock sismico con  $V_s > 800$  m/s) con pendenze maggiori  $15^\circ$  e coperture con spessore inferiore a due metri ed alle aree di affioramento del substrato lapideo delle formazioni "Liguri" e "Toscane" alterate, ai litotipi riferibili ai cicli marini e fluvio-lacustri (versanti della Pesa), ai depositi alluvionali posti al di sopra del substrato rigido di pianura che presentano spessori complessivi superiori ai 50 metri.

Pericolosità sismica S2\*: Con questa classe, che non è definita nelle direttive regionali di cui al DPGR.n.53/R/11, si vuole indicare una pericolosità dovuta alla eventuale presenza di spessori significativi di livelli grossolani (perlopiù ghiaie cementate/molto addensate) all'interno del corpo alluvionale della pianura dell'Arno che potrebbero dare luogo a fenomeni di amplificazione delle onde sismiche in superficie per effetto di un alto contrasto di impedenza sismica tra le due diverse litologie. Poiché si è potuto stabilire che in tutta la piana è presente un livello continuo di ghiaie grossolane di spessore massimo intorno di cinque metri, posto a profondità variabile tra i dieci e i dodici metri dal piano di campagna, e, al contempo, che questo strato mostra, in maniera discontinua, dei "picchi di frequenza" significativi, si è ritenuto opportuno segnalare questa problematica delimitando l'areale della pianura con un retino. All'interno di questo areale si ritiene opportuno far elaborare delle prove di sismica passiva (ad esempio misure di microtremore a stazione singola) già a livello preliminare in modo da definire se un intervento da realizzare ai sensi del Piano Operativo debba essere classificato in fattibilità sismica Fs.3 oppure Fs.2.

Pericolosità sismica elevata S.3: si riferisce alle coperture fluvio-lacustri con spessore non superiore a 30-50 metri poste al di sopra del substrato rigido. In queste situazioni il contrasto di impedenza sismica tra i due litotipi posto a una profondità significativa può determinare effetti di amplificazione sismica in superficie. Tali situazioni si possono verificare lungo tutta la fascia pedecollinare che borda la pianura di Scandicci. Le altre situazioni particolari per le quali è attribuibile un livello di pericolosità elevato sono quelle dove sono presenti corpi franosi quiescenti,



che possono subire una riattivazione del movimento, ed i terreni con caratteristiche geotecniche scadenti, quali i riempimenti di cava, che possono subire cedimenti diffusi o differenziali sotto una forte sollecitazione sismica.

#### Pericolosità sismica molto elevata S.4

Si attribuisce a tutte le aree già individuate come instabili per la presenza di fenomeni geomorfologici attivi.

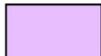
### **15. Carta della pericolosità idrogeologica e della salvaguardia degli acquiferi- Tavola Fi 14**

Questo elaborato raccoglie ed evidenzia tutti gli elementi che possono determinare un impatto negativo per la salvaguardia delle acque sotterranee e sul bilancio idrogeologico generale.

In particolare, si valuta la pericolosità idrogeologica delle diverse zone del territorio in ragione della vulnerabilità dei terreni, così come definita nella carta idrogeologica, messa in relazione con la potenzialità dell'acquifero. La pericolosità elevata viene quindi attribuita ai terreni alluvionali della pianura dove è presente una falda significativa e la vulnerabilità è elevata in ragione anche della intensa attività antropica. In classe media sono compresi tutti gli areali che, al di là del valore della vulnerabilità, in ogni caso ospitano acquiferi di scarsa potenzialità. Nella classe di pericolosità bassa la potenzialità di un eventuale acquifero è talmente bassa che anche per i terreni a vulnerabilità elevata non si rilevano problematiche particolari. A ciascuna delle suddette classi sono associate delle prescrizioni contenute nelle norme tecniche di attuazione del PS.

Vulnerabilità dell'acquifero				Potenzialità dell'acquifero
elevata	media	bassa	bassissima	
				elevata
AL			AR	media
	SG	AG	CM	bassa
DT			AA-LA	nulla

**Classi di pericolosità**

-  Elevata
-  Media
-  Bassa

AL - alluvioni DT - coperture detritiche SG - sabbie e ghiaie AG - flysh argillitico-calcarei  
AR - arenarie CM - calcari e marne AA-LA - argilliti, argille limose

Se la pericolosità idrogeologica dovuta alle caratteristiche di vulnerabilità e di potenzialità dell'acquifero è una componente importante per l'uso e la salvaguardia delle acque sotterranee, altri elementi legati allo sfruttamento delle acque sotterranee completano il quadro delle problematiche idrogeologiche da tenere in considerazione per un uso sostenibile della risorsa.

Come si evidenzia in cartografia l'approvvigionamento idrico per il consumo umano dai pozzi di pianura è concentrato nel centro urbano del campo pozzi della "Marzoppina" e nella fondovalle del fiume Pesa lungo il corso dell'alveo. Per questi pozzi vige la zona di rispetto di cui al D.Lgs.n.152/2006 che si estende per un raggio di 200 metri dal punto di captazione ed una zona di tutela assoluta di 10 metri di raggio. Anche in questo caso le NTA del PS disciplinano le attività ammesse all'interno dell'area di rispetto.



Un altro aspetto importante quando si parla di salvaguardia della risorsa idrica è quello del bilancio idrico cioè il rapporto tra i volumi di acqua che alimentano un acquifero e quelli che vengono prelevati. L'Autorità di Bacino del Fiume Arno ha redatto, con Del.C.I. n.24 del 28 Febbraio 2008, il Progetto di Piano di Bacino Stralcio "Bilancio Idrico" mediante il quale viene definito il bilancio delle acque sotterranee e superficiali. Questo documento contiene le misure per la pianificazione dell'economia idrica e mira a ricondurre i valori di bilancio entro limiti socialmente accettabili nel rispetto degli assetti e delle risorse naturali e dello sviluppo sostenibile del territorio. Il bilancio è redatto per tutti gli acquiferi significativi che vengono suddivisi in due tipologie: quelli interessati da grave deficit di bilancio e quelli con bilancio prossimo all'equilibrio o bilancio positivo. Nella carta delle problematiche idrogeologiche abbiamo riportato gli areali relativi agli acquiferi con "deficit" di bilancio che sono articolati in base all'entità del disavanzo:

D4 - area a disponibilità molto inferiore alla capacità di ricarica (art.9): in cui il disavanzo relativo fra la ricarica media su unità di superficie e i prelievi risulta molto elevato, superiore a 10.000 mc/ha. Questa situazione viene riconosciuta sia per la zona del campo pozzi della Marzoppina che per i pozzi lungo la Pesa.

D3 - area a disponibilità inferiore alla capacità di ricarica (art.10): in cui il disavanzo relativo tra la ricarica media della falda per unità di superficie ed i prelievi risulta elevato, compreso tra 10.000 e 1.000 mc/ha che vede implicato un areale lungo la Pesa al confine con il territorio di San Casciano val di Pesa.

Prato, 12 marzo 2019

Dott.Geol.Alberto Tomei