

# Comune di Scandicci

## Piano strutturale

### Variante di aggiornamento

## Fi 11 - Studi e indagini di microzonazione sismica di livello 1

### Relazione tecnica illustrativa

Luglio 2013

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 Geotecnò

Aspetti idraulici  
PHYSIS S.R.L. - Ingegneria per l'Ambiente

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

## INDICE

INDICE.....	1
1. Relazione illustrativa.....	2
2. Indagini realizzate.....	3
3. Pericolosità di base e eventi di riferimento.....	4
4. Inquadramento geologico e geomorfologico.....	5
5. Modello del sottosuolo: analisi delle aree d'indagine.....	7
6. Elaborati cartografici.....	8

## 1. Relazione illustrativa

Gli elementi prioritari per la valutazione degli effetti locali e di sito, con l'obiettivo della riduzione rischio sismico, sono la ricostruzione del modello del sottosuolo in termini di geometrie geologiche e strutturali e la parametrizzazione dinamica dei terreni.

Secondo le modalità ed i criteri specificati nelle Istruzioni tecniche regionali del Programma VEL, nel quadro più generale delle informazioni geologiche e geomorfologiche e della raccolta e acquisizione di dati geofisici e geotecnici, sono stati realizzati gli studi di Microzonazione di livello I secondo le specifiche tecniche definite negli Indirizzi e Criteri di Microzonazione Sismica (ICMS) e nell'O.P.C.M. 3907/2010, oltre che nelle specifiche tecniche regionali (DGRT 261/2011). Gli studi di Microzonazione di livello I hanno consentito di suddividere il territorio in microzone qualitativamente omogenee dal punto di vista del comportamento sismico, rappresentate nella Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS).

A scala comunale (o meglio sub-comunale, come vedremo) gli studi di MS hanno l'obiettivo di individuare le zone in cui le condizioni locali possono modificare le caratteristiche del moto sismico atteso o possono produrre deformazioni permanenti per le costruzioni, infrastrutture e ambiente.

Consequente all'utilizzo delle MOPS nell'ambito della pianificazione urbanistica comunale (Piani Strutturali e Regolamenti Urbanistici) è la valutazione e attribuzione della Pericolosità Sismica locale: l'evidente collegamento è rappresentato dalla coincidenza dei perimetri degli studi di MS con le aree corrispondenti ai centri urbani maggiormente significativi oggetto di pianificazione; nel comune di Scandicci, in aderenza ai criteri VEL (definiti al par.3.4.2 degli ICMS), sono stati individuati i seguenti centri urbani:

- area urbana "Capoluogo", comprendente l'intera pianura delimitata dai corsi di Greve, Arno e Vingone fra i confini comunali di Firenze e Lastra a Signa
- frazione di Rinaldi
- frazione di San Vincenzo a Torri

## 2. Indagini realizzate

Il programma del presente studio, definito di concerto con il Servizio Sismico Regionale, ha integrato le indagini mediante le prove riportate nella tabella seguente, la cui ubicazione compare nella Carta delle Indagini (Tav.1) e nella Carta delle Frequenze (Tav.4) e i risultati riportati in allegato alla presente relazione:

### ***Indagini eseguite nel corso dello Studio di Microzonazione Sismica – Livello I nel comune di Scandicci***

<b>AREA DI INDAGINE</b>	<b>Stendimenti di sismica a rifrazione</b>	<b>Tomografia elettrica</b>	<b>Misure di rumore sismico</b>
area urbana "Capoluogo" + "Rinaldi"	6	2	40
frazione "Sagginale"	2	-	-

Rispetto al quadro descritto, 11 misure di rumore sismico sono state successivamente scartate per le notevoli difficoltà incontrate nella fase di acquisizione del segnale a causa di disturbi ambientali, particolarmente diffusi in tutta l'area urbana e periurbana del capoluogo.

Le indagini di nuova realizzazione, svolte da GEOTECNO (misure di rumore a stazione singola) e da TRIGEO (stendimenti) sono contrassegnate nelle tavole e negli allegati dalla sigla "GEO" seguita dall'Id progressivo e dalla tipologia (es. GEO2\_PSH, GEO16\_HVSR); la certificazione delle indagini sismiche e delle misure di frequenza è contenuta nell'apposito allegato.

Infine, è stata svolta una accurata ricognizione nelle banche dati geognostiche presenti in rete sui principali siti istituzionali di riferimento, oltre all'archivio cartaceo a disposizione dell'amministrazione comunale, individuando alcune centinaia di prove geognostiche e geofisiche che sono state utilizzate per la definizione del modello geologico del sottosuolo. Tra di esse è stato così possibile raccogliere, selezionando le indagini in base alla loro significatività in chiave di rischio sismico, una discreta quantità di dati di base proveniente principalmente dall'archivio comunale, rappresentati nella Carta delle Indagini (Tav.1) I relativi certificati analitici indagini sono riportati in allegato al presente studio.

### 3. Pericolosità di base e eventi di riferimento

La mappa di pericolosità sismica di riferimento per il territorio nazionale (MPS04), entrata in vigore con l'Ordinanza PCM 3519/2006, descrive la pericolosità sismica attraverso il parametro dell'accelerazione massima attesa su suolo rigido e pianeggiante con una probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni. Tale studio considera il territorio comunale di Scandicci a pericolosità media-alta, con valori di  $a_{max}$  compresa tra 0,100g e 0,150g.

Le specifiche dei terremoti avvenuti nella zona e registrati nel database del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (progetto "CPTI04") sono compatibili con le assunzioni che stanno alla base della mappa citata, con una magnitudo massima registrata pari a 5,37 relativa all'evento sismico del 11 settembre 1812 con epicentro in Val di Pesa; a tal proposito si riporta nella tabella seguente l'esito dell'interrogazione svolta nel citato archivio CPTI04 nell'area di Firenze-Scandicci (area circolare con centro a Scandicci, raggio 20 km).

Per quanto riguarda l'assegnazione dei comuni a una delle quattro zone sismiche sulla base della suddetta mappa di riferimento, la classificazione sismica attuale della Regione Toscana approvata con Deliberazione di G.R. n.431/2006 individua per il Comune di Dicomano **Zona 3s** con valore di  $A_g/g=0,25$ .

#### **Principali eventi sismici registrati nell'area Firenze-Scandicci secondo la banca dati del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani**

Area circolare con centro C (43.75, 11.18) e raggio 20 km

N	Tr	Anno	Me	Gi	Or	Mi	Se	RE	Rt	Np	Imx	Io	TI	Lat	Lon	TL	Maw	Daw	TW	Mas	Das
35	DI	1148						FIRENZE	DOM	1	70	70		43.777	11.249	A	5.17	0.30		4.80	0.45
86	DI	1325	5	21				FIRENZE	DOM	1	55	55		43.777	11.249	A	4.63	0.13		4.00	0.20
91	DI	1345	9	12				FIRENZE	DOM	1	60	60		43.777	11.249	A	4.83	0.26		4.30	0.39
92	DI	1345	12	22				FIRENZE	DOM	1	60	60		43.777	11.249	A	4.83	0.26		4.30	0.39
140	DI	1426						FIRENZE	DOM	1	55	55		43.777	11.249	A	4.63	0.13		4.00	0.20
150	DI	1453	9	28	23	45		Firenze	CFTI	7	80	75		43.77	11.3	A	5.33	0.21		5.04	0.31
248	DI	1551	9	26	16	30		FIRENZE	DOM	1	55	55		43.777	11.249	A	4.63	0.13		4.00	0.20
249	DI	1554	11	27	18	30		FIRENZE	DOM	1	65	65		43.777	11.249	A	5.03	0.33		4.60	0.49
298	DI	1600	7	6				FIRENZE	DOM	1	60	60		43.777	11.249	A	4.83	0.26		4.30	0.39
422	CP	1697	6	18	18	30		IMPRUNETA	POS85			60		43.75	11.25		4.83	0.26		4.30	0.39
492	CP	1729	6	23				FIRENZE	POS85			60		43.833	11.25		4.83	0.26		4.30	0.39
508	CP	1737	6	11	11			IMPRUNETA	POS85			60		43.75	11.25		4.83	0.26		4.30	0.39
580	DI	1770	12	27				VALDARNO SUPERIORE	DOM	4	60	65		43.777	11.249	A	5.03	0.33		4.60	0.49
723	DI	1812	9	11	12			VAL DI PESA	DOM	11	75	75		43.665	11.135	A	5.37	0.30		5.10	0.45
1135	CP	1887	11	14	5	48		IMPRUNETA	POS85			60		43.733	11.267		4.83	0.26		4.30	0.39
1228	CP	1895	5	18	19	55	12	IMPRUNETA	POS85			70		43.75	11.25		5.17	0.30		4.80	0.45
1278	CP	1897	9	6	3	6	45	CARMIGNANO	POS85			65		43.833	11		5.03	0.33		4.60	0.49
1315	DI	1899	6	26	23	17	22	Valle del Bisenzio	CFTI	135	70	70		43.9	11.12	A	5.09	0.11		4.68	0.17
2133	DI	1959	3	24	10	24		FIORENTINO	DOM	28	70	65		43.698	11.296	A	4.97	0.16		4.50	0.24
2178	CP	1962	9	16	14	49	45	MERCATALE	POS85			60		43.6	11.3		4.66	0.11		4.05	0.17

## **4. Inquadramento geologico e geomorfologico**

### **4.1. Inquadramento del territorio nell'evoluzione tettonica del bacino pliocenico-quadernario**

L'assetto geologico strutturale dell'area fiorentina, di cui il territorio di Scandicci fa parte, è il risultato di più fasi tettoniche a partire dal Cretaceo superiore, comprendendo anche le fasi di sovrascorrimento fra Falda Toscana e Unità Cervarola-Falterona e successivamente delle Unità Liguri, le cui formazioni sono tutte presenti nel territorio di Scandicci; nella fase del Pliocene il bacino Firenze-Prato-Pistoia si delinea come area sottoposta a generale abbassamento con parziale sollevamento differenziale dell'estremità occidentale - documentato nel Pleistocene - dando origine all'assetto attuale delimitato dalle master-fault di Fiesole (1000 metri di rigetto) a nord e Roveta-Monte Albano a sud.

Durante tutto il Neogene in corrispondenza dell'abbassamento si sono instaurati estesi ambienti deposizionali di pianura costiera e alluvionale, lacustri e palustri, con accumulo di ingenti spessori di sedimenti soprattutto argillosi fino a 600 metri (Campi Bisenzio). Al bordo sud-occidentale, nelle colline a sud di Firenze, la superficie di chiusura sedimentaria si colloca a quota di circa m 300 s.l.m.

Nel territorio di Scandicci si identifica una importante lineazione tettonica trasversale, la faglia Castello-Scandicci, iniziata a manifestarsi precocemente, a partire dal Pliocene, con un rigetto di alcune centinaia di metri rispetto alla parte occidentale. I depositi lacustri villafranchiani risultano interessati da dislocazioni sinsedimentarie trasversali al bacino, mentre i depositi alluvionali recenti e attuali sono ancora in giacitura primaria; non sono stati riscontrati indizi di attività tettonica più recenti di 500.000 anni.

Soffermandosi sulla evoluzione geologica recente, dopo la fase disgiuntiva miocenica, nel periodo di stasi fino al Pliocene superiore i corsi in fase erosiva del paleo-Mugnone - probabilmente confluyente con la paleo-Greve - ed il paleo-Bisenzio formano le conoidi ed i depositi di pianura costiera di San Casciano-Montelupo (San Vincenzo a Torri). Con la riattivazione nel Pliocene inferiore-Villafranchiano del sollevamento generale dell'intera area nordappenninica si instaura il bacino lacustre con conseguente deposizione ai bordi delle conoidi del Mugnone, Affrico, Terzolle, Ema-Greve e formazione della valle del Pesa a sud.

Nel corso di successive fasi tettoniche del Pleistocene avviene la lenta ma costante deposizione lacustre e limo-palustre con comparsa del paleo-Arno che sfocia nel lago di Prato-

Pistoia, mentre la Greve cattura l'Enza attraverso una faglia e sfocia nel lago con una propria conoide a Scandicci.

Nel Pleistocene superiore (0,5-0,1 Ma) si assiste al colmamento del bacino dopo un'alternanza di erosioni-deposizioni legate alle variazioni del livello marino dei periodi glaciali.

Continuando la stasi tettonica nell'Olocene si completano le reti idrologiche e la geomorfologia attuali.

Il periodo attuale è contrassegnato dalle importanti modifiche idrauliche che completano la centuratio di epoca etrusco-romana, configurando il sistema superficiale di drenaggio delle acque dei giorni d'oggi.

## 5. Modello del sottosuolo: analisi delle aree d'indagine

Per l'area Capoluogo + Rinaldi - definita sulla base dei criteri VEL – è stato realizzato un rilievo geologico di dettaglio comprendente la fascia collinare di contatto con i depositi di pianura, dove si rileva la parziale copertura del substrato lapideo da da parte di terreni fluviolacustri, di spessori modesti e struttura assimilabili alle coperture detritiche eluvio-colluviali a litologia prevalentemente argillosa.

Il substrato roccioso è riferito alla formazione argillitico-calcareo di Sillano, con percentuale talora prevalentemente calcarea come nel rilievo collinare di Castelpulci; i valori di velocità sismica registrati nelle indagini segnalano la variabilità litologica del bed-rock, che in corrispondenza di Scandicci Alto è costituito dai calcari marnosi della formazione di Monte Morello, estrema propaggine dell'affioramento della certosa.

L'assetto geomorfologico riflette una condizione di media maturità dove pendenze contenute e manutenzione agricola del territorio controllano i fenomeni di dissesto, nel complesso poco numerosi e quiescenti.

Nella zona sud in val di Pesa (area San Vincenzo a Torri) la struttura geolitologica è costituita dai depositi marini e costieri che costituiscono i rilievi collinari ed il substrato sotto le alluvioni fluviali recenti. L'alternanza ed il contatto di orizzonti ciottolosi e argillosi origina frequenti scarpate di erosione al contatto in evoluzione e frane di scoscendimento nelle argille e coperture.

Per quanto concerne la definizione del rischio sismico, il tema principale riferito al modello del sottosuolo è stata la geometria e la natura del substrato roccioso (bedrock sismico) sotto i depositi alluvionali della pianura dove sorge l'esteso agglomerato urbano di Scandicci e, sia pure in condizioni diverse, della valle del torrente Pesa.

Con la ricostruzione di sezioni litotecniche sono state differenziate le successioni litologiche, definendo spessori e natura delle unità; associate ai valori di  $V_s$  di ciascuna sono state perimetrare nella tavola della microzonazione le diverse zone, evidenziando le situazioni di forte contrasto di impedenza che possono dar luogo a fenomeni di amplificazione. Queste sono attribuite in corrispondenza di spessori di coperture detritico-alluvionali aventi spessori minori di 30-40 metri e individuate nella fascia a valle del piede dei rilievi, in cui il substrato è bruscamente abbassato dalla master-fault parallela al bordo del bacino.



## 6. Elaborati cartografici

Per ogni area descritta al cap.1 lo Studio di Microzonazione Sismica è costituito da:

- **Carta delle Indagini** (Tav.1)
- **Carta delle Frequenze fondamentali dei depositi** (Tav.2)
- **Carta geologico-tecnica** (Tav.3)
- **Sezioni Litotecniche** (Tav.4)
- **Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica** (Tav.5)

Per quanto concerne la carta geologico-tecnica, si rimanda ai relativi tematismi della Variante Generale al Piano Strutturale (Tavole Fi1 – Carta geologica e Fi3 – Carta Litotecnica).

La scala di rappresentazione è pari a 1:10.000.

### 6.1. *Tavola 1: Carta delle Indagini*

Vengono riportate tutte le indagini realizzate per il presente studio, oltre alle indagini pregresse raccolte secondo quanto descritto al cap.2 ed utilizzate per la definizione del modello sismico locale.

Nel complesso i siti indagati risultano circa 90: tra di essi, si segnalano per il particolare interesse ai fini della definizione del rischio sismico:

- n.8 stese di sismica a rifrazione eseguite per il presente studio
- n. 29 misure di rumore sismico (eseguite per il presente studio)

Ad essi si aggiungono alcune indagini geofisiche realizzate negli anni 2008-2012 per i vari interventi diretti e di previsione urbanistica del comune, che risultano allegate al presente lavoro.

La carta delle indagini viene proposta utilizzando la simbologia e le specifiche tecniche per l'informatizzazione previste dalla "Commissione Nazionale per la Microzonazione Sismica" del Dipartimento nazionale di Protezione Civile.

### 6.2. *Tavola 2: Carta delle Frequenze fondamentali dei depositi*

La tavola presenta i risultati delle elaborazioni svolte sulle 29 misure strumentali a stazione singola realizzate nell'ambito del centro urbano di Scandicci, distribuite sul territorio seguendo i seguenti criteri:

- copertura areale della zona indagata
- associazione con le indagini sismiche a rifrazione eseguite per il presente studio
- correlazione con i principali litotipi presenti nel sottosuolo del territorio in esame, in modo da poter associare ogni orizzonte sismo-stratigrafico a specifiche frequenze di risonanza

Per le modalità di realizzazione delle prove e la successiva definizione delle classi di affidabilità dello studio si fa riferimento allo studio redatto da Albarello e Castellaro, *Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola*, pubblicato in “Supplemento di Ingegneria Sismica” n.2/2011.

Le misure sono state condotte mediante sismografo a tre componenti “SARA SR04S3”, dotato di velocimetro a 4,5 Hz, sempre su terreno naturale in condizioni di assenza di vento significativo e di pioggia, con frequenza di acquisizione pari a 300 Hz.

Le acquisizioni sono state di lunga durata, compresa tra 20 e 60 minuti, per ridurre l'interferenza dei fenomeni transienti tramite un'operazione di maggiore “pulitura” del segnale con conseguente aumento delle finestre temporali a disposizione per l'elaborazione. Tali finestre sono state assunte generalmente pari a 20 secondi, aumentando in casi particolari (disturbo significativo del segnale) l'ampiezza fino a 50 sec. Le operazioni di lisciamento si sono avvalse del metodo triangolare costante al 5/10%.

Gli spettri di rumore sismico acquisiti sono elaborati mediante la nota tecnica di Nakamura che, tramite la valutazione del rapporto sperimentale tra componenti orizzontali e componente verticale delle vibrazioni ambientali, permette di mettere in luce la presenza di fenomeni di risonanza sismica e consente una stima delle frequenze alle quali il moto del terreno può risultare amplificato a causa di questi fenomeni. Contestualmente la tecnica H/V può fornire anche indicazioni di carattere stratigrafico: a partire da un valore di frequenza di risonanza infatti, nota la  $V_s$  delle coperture, si può stimare la profondità dei riflettori sismici principali e dedurre quindi indicazioni di massima sul modello sismo-stratigrafico del sottosuolo.

Infine, sulla base della stima dell'ampiezza del picco fondamentale è possibile distinguere, in via del tutto qualitativa, le zone caratterizzate da alti contrasti di impedenza da aree caratterizzate da un minore contrasto.

La carta riporta l'ubicazione di tutti le stazioni acquisite con i rispettivi valori della frequenza fondamentale ( $f_0$ ), quest'ultimi suddivisi in base a classi di frequenza, come suggerito dalle specifiche regionali, allo scopo di distinguere qualitativamente aree caratterizzate da assenza di

fenomeni di risonanza significativi da aree caratterizzate dalla presenza di fenomeni di risonanza. Queste le classi individuate:

- "no picco": assenza di fenomeni di risonanza
- $f_0 = 0,1-1,0$  Hz
- $f_0 = 1,0-2,0$  Hz
- $f_0 = 2,0-8,0$  Hz
- $f_0 = 8,0-20,0$  Hz
- $f_0 > 20,0$  Hz

in cui il valore di frequenza fondamentale risulta in linea di massima inversamente proporzionale allo spessore atteso di coperture sopra al substrato rigido, considerato sismicamente stabile.

I risultati ottenuti confermano e in alcuni casi integrano le conoscenze sismo-stratigrafiche del sottosuolo, costituendo un valido strumento aggiuntivo per la definizione delle zone sismiche nella carta MOPS (tavola 3).

In particolare si segnalano valori di frequenza fondamentale generalmente compresi tra 2 e 8 Hz: il dato rispecchia un modello geologico in cui si incontrano contrasti di impedenza a profondità dell'ordine delle decine di metri, segnatamente al contatto tra le coperture detritiche o alluvionali ed il substrato roccioso.

Nell'area collinare a sud del capoluogo - in corrispondenza di substrato rigido affiorante e subaffiorante - le stazioni presentano picchi di amplificazione ad elevata frequenza (esiguo livello di coperture di alterazione) o assenza di picco di risonanza.

Per ogni prova eseguita vengono forniti i file di acquisizione di campagna e un certificato riassuntivo della misura stessa, in cui si riportano:

- condizioni logistico-tecniche di acquisizione
- foto della strumentazione durante la misura
- spettro nelle tre componenti (E-O, N-S, Z)
- risultati dell'elaborazione HVSR mediante tecnica Nakamura con il valore del picco fondamentale e di eventuali picchi secondari
- valutazione della qualità statistica del risultato secondo i criteri SESAME (2004) per l'affidabilità della curva e del picco.

### **6.3. Tavola 3: Carta geologico-tecnica**

La carta rappresenta un'approfondimento di quella realizzata per la Variante Generale al Piano Strutturale, tramite rilievo geologico di dettaglio (a scala 1:2.000) condotto per le aree di interesse della Microzonazione.

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 "Toscani" (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.

### **6.4. Tavola 4: Sezioni litotecniche**

Le sezioni sono state scelte in modo tale da individuare e descrivere i principali elementi geologico-strutturali delle aree di studio. Nella tavola ne vengono presentate 6 nell'area Capoluogo + Rinaldi.

La ricostruzione geologica si avvale di tutte le indagini riportate nella tavola 1; per facilità di lettura vengono graficamente riportate, lungo le sezioni, solo le indagini svolte per il presente studio (con sigla "GEO"), con i valori di velocità delle onde S ( $V_s$  in m/sec) riscontrati in ciascun orizzonte litologico del sottosuolo.

### **6.5. Tavola 5: Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica**

Obiettivo principale dello studio di Microzonazione Sismica di Livello 1, la carta MOPS suddivide il territorio urbano e periurbano in microzone sulla base della possibile occorrenza dei

diversi fenomeni prodotti dall'azione sismica: in modo particolare vengono segnalate e perimetrate le aree suscettibili di amplificazione sismica per cause topografiche e per contrasti di impedenza, oltre alle forme morfologiche instabili o potenzialmente generatrici di instabilità.

La carta è pertanto il risultato di una molteplicità di osservazioni geologiche, geomorfologiche e geofisiche, oltre che di acquisizioni di dati geognostici di base.

Aspetto cardinale della predisposizione della carta è l'individuazione dei litotipi, generalmente rocciosi, che costituiscano il substrato rigido ("bedrock sismico") in cui la velocità di propagazione delle onde di taglio sia significativamente maggiore rispetto a quella delle sovrastanti coperture: avvalendosi del modello geologico del sottosuolo e delle indagini geofisiche effettuate sarà possibile giungere ad una stima – pur approssimativa – della profondità del substrato rigido rispetto al piano di campagna e del contrasto di impedenza atteso con le coperture sovrastanti.

Nelle aree esaminate il bedrock sismico viene sempre identificato con le formazioni litoidi del substrato roccioso: laddove pertanto esse si rinvergono in affioramento, o subaffioranti sotto coperture superficiali di alterazione inferiori ai 3 metri, con pendenze fino ai 15°, vanno a costituire le zone stabili della carta MOPS. Laddove le pendenze medie dei rilievi collinari delle aree in esame superino i 15° si parla di "zona stabile suscettibile di amplificazione per effetti topografici" (zona 1). A tale zona è ricondotta la quasi totalità dei rilievi collinari a sud del capoluogo, compresa la zona di Rinaldi.

La dettagliata ricostruzione del modello geologico del sottosuolo ha permesso di individuare 7 "zone stabili suscettibili di amplificazione sismica per contrasto di impedenza" tra substrato e coperture (zona 2 – zona 8), differenziate tra loro sulla base della successione sismo-stratigrafica, degli spessori e dei valori di velocità Vs dei vari orizzonti. La descrizione dettagliata delle zone sismiche è riportata nella legenda della Carta MOPS: di esse quattro riguardano l'area di Scandicci + Rinaldi (zona 2- zona 5) e tre l'area di San Vincenzo a Torri (zone 6-7-8).

Infine, particolare attenzione viene dedicata alle zone instabili, in cui sono annoverate tutte le aree di instabilità di versante suddivise tra frane attive, frane quiescenti e frane inattive.

Infine, la carta riporta anche le principali forme morfologiche di rilevanza per i possibili effetti di amplificazione sismica: creste morfologiche, orli di terrazzo e di scarpata (in genere inferiori a 10 metri).