

COLLESALVETTI

MARTEDÌ 12 FEBBRAIO

BIBLIOTECA COMUNALE – VIA UMBERTO I, 34

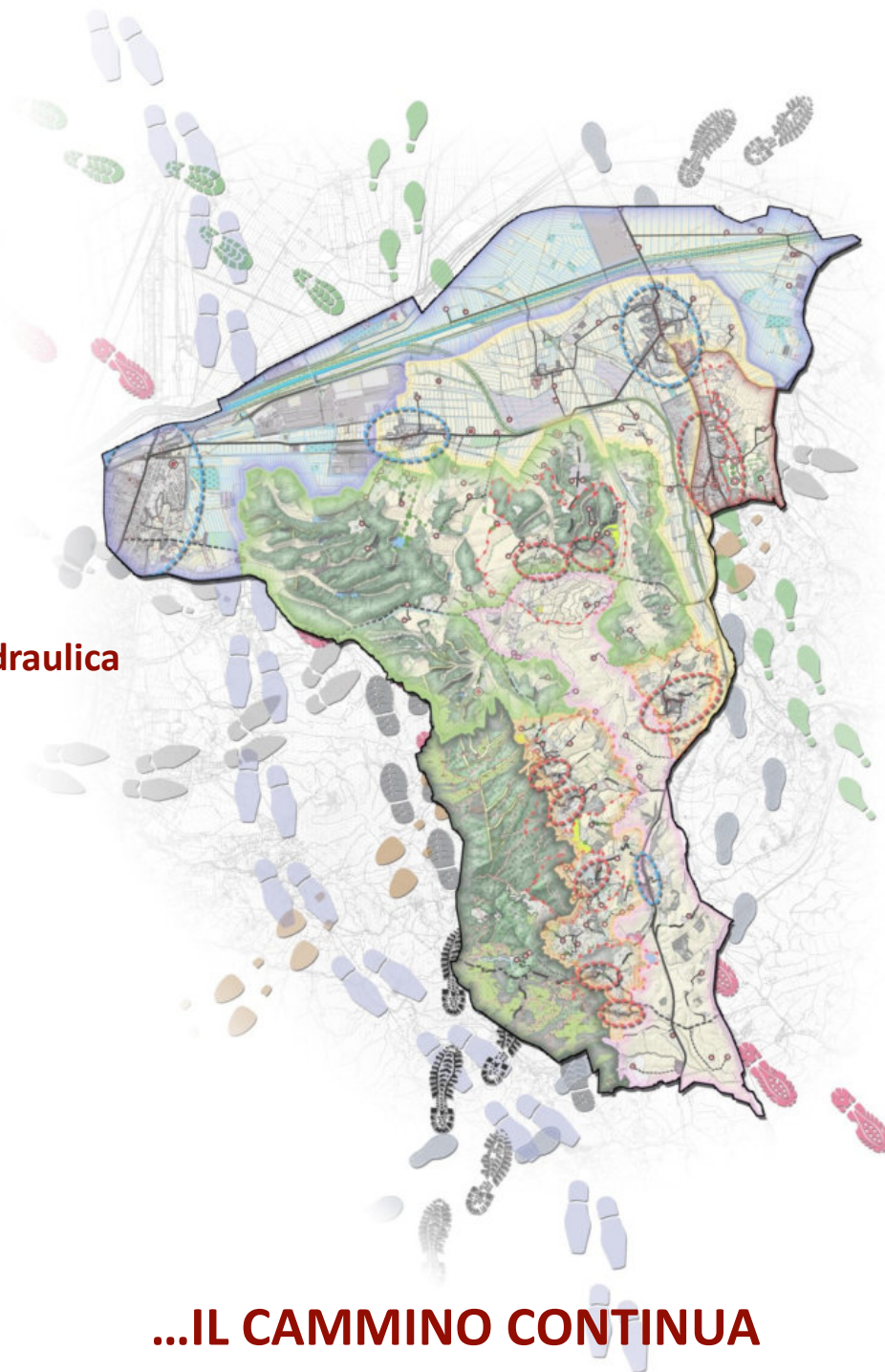
LA COMPONENTE FISICA DEL TERRITORIO

La struttura geologica, geomorfologica, sismica ed idraulica

- Geol. Federica TANI
- Geol. Sergio CROCETTI
- Ing. Pietro CHIAVACCINI

Incontro rivolto ai professionisti con apertura ai cittadini

NUOVO PIANO STRUTTURALE



...IL CAMMINO CONTINUA

COLLESALVETTI

MARTEDÌ 12 FEBBRAIO

BIBLIOTECA COMUNALE – VIA UMBERTO I, 34

LA COMPONENTE FISICA DEL TERRITORIO

La struttura geologica, geomorfologica, sismica ed idraulica

PROGRAMMA

Ore 14.00 Registrazione partecipanti

Ore 14,30 Presentazione a cura della Posizione Organizzativa
dell'Ufficio Pianificazione del Territorio Arch. L. Zinna

Ore 15,00 Indagini geologiche di supporto alla Pianificazione
(F. Tani, S. Crocetti)

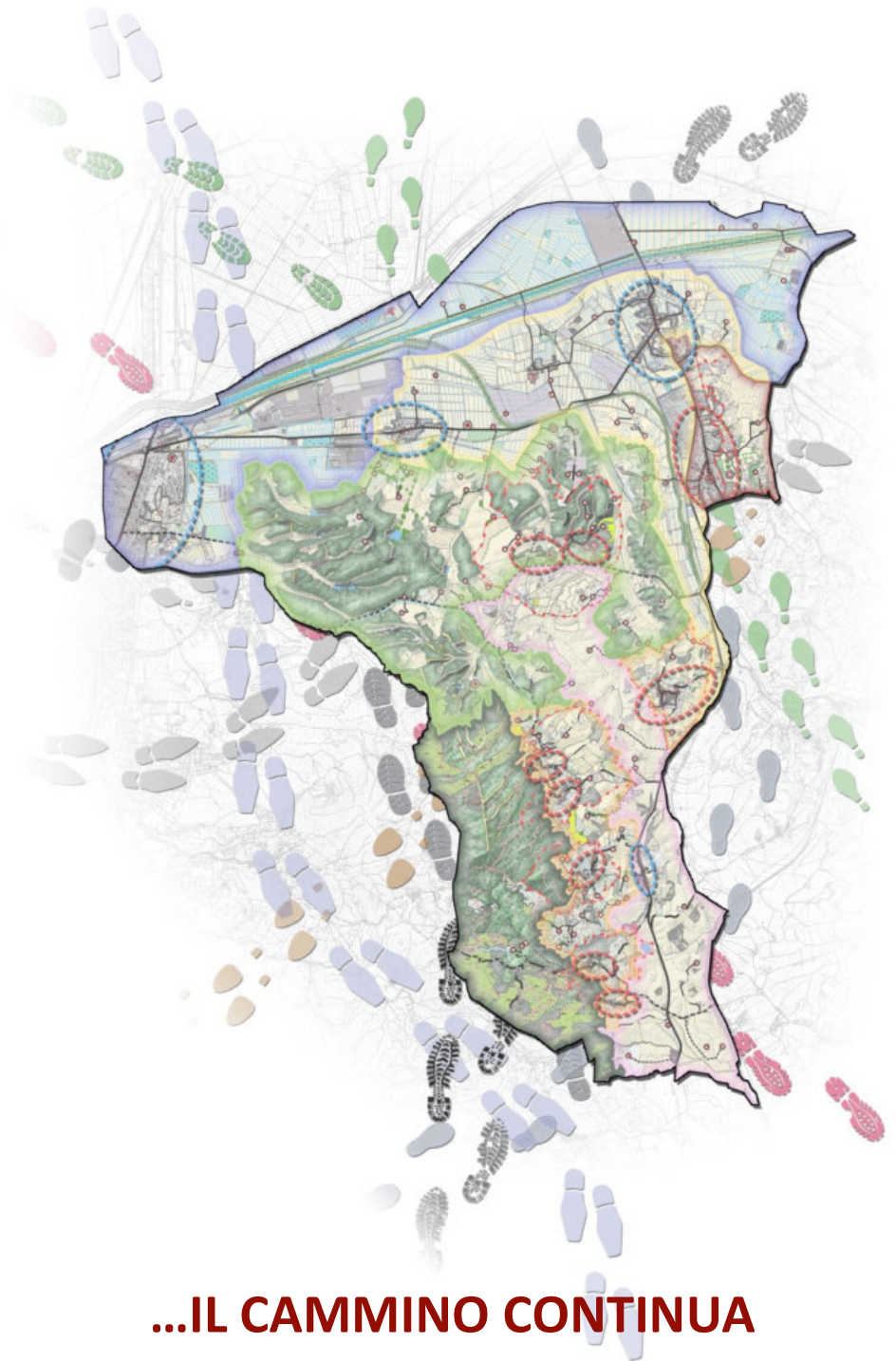
Ore 16,00 Analisi idrauliche nella Pianificazione Urbanistica
(P. Chiavaccini)

Ore 17.00 Dibattito

Ore 18.30 Conclusione

Incontro rivolto ai professionisti con apertura ai cittadini

NUOVO PIANO STRUTTURALE



...IL CAMMINO CONTINUA

INDAGINI GEOLOGICHE DI SUPPORTO ALLA PIANIFICAZIONE

Aspetti geologici ⇒ studio redatto con personale interno, tecnico esterno e supporto Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale (per adeguamento PAI)

Aspetti idraulici ⇒ studio parzialmente finanziato con contributo regionale redatto da professionista esterno

Aspetti sismici ⇒ studio finanziato con contributo regionale redatto da professionista esterno



AVVISO DI MANIFESTAZIONE DI INTERESSE AI COMUNI INTERESSATI
PER LA REALIZZAZIONE DI INDAGINI E STUDI DI
MICROZONAZIONE SISMICA DEI CENTRI URBANI E
PER LE ANALISI DELLE CONDIZIONI LIMITE PER L'EMERGENZA

**REGIONE
TOSCANA**



Normative di riferimento:

L. 77/2009 “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 28 aprile 2009, n. 39, recante interventi urgenti in favore delle popolazioni colpite dagli eventi sismici nella regione Abruzzo nel mese di aprile 2009 e ulteriori interventi urgenti di protezione civile”(art. 11 l’istituzione del “Fondo Nazionale per la Prevenzione del Rischio Sismico”)

O.C.D.P.C.171/2014 Interventi di prevenzione del rischio sismico - Finanziamenti per indagini di Microzonazione Sismica

LEGGE REGIONALE 16 OTTOBRE 2009 N. 58 “Norme in materia di prevenzione e riduzione del rischio sismico” art. 2 comma 1 lett. a) – promozione, programmazione e svolgimento di attività di studio, analisi e ricerca sul rischio sismico; art.3 comma b) - indagini ed analisi di microzonazione sismica per la valutazione degli effetti locali nei centri urbani



Legge 7 agosto 1990 n. 241

L.R. 5.05.1994 n. 34 "Norme in materia di bonifica"

L.R. 11.12.1998, n. 91 "Norme per la difesa del suolo"

D.Lgs. 03.04.2006 n. 152 "Norme in materia ambientale"

ACCORDO

PER LA PROGRAMMAZIONE DI INTERVENTI

MIRATI ALLA RIDUZIONE DEL RISCHIO

ED AL SUPERAMENTO DI CRITICITA'

IDRAULICHE NEL TERRITORIO DEL

COMUNE DI COLLESALVETTI

Regione Toscana

Bacino regionale Toscana Costa

Autorità di bacino del Fiume Arno

Provincia di Livorno

Comune di Collesalveti

Sottoscritto il 07.06.2012



Il gruppo di lavoro ha la finalità di:

- coordinare le attività di studio;
- dividerne le risultanze;
- collaborare in modo propositivo alla valutazione degli elaborati;
- coordinare le successive attività di programmazione ed esecuzione degli interventi.

Articolo 4

Per le finalità di cui all'art. 2 il Comune di Collesalveti si impegna a fornire entro 6 mesi dalla sottoscrizione del presente atto a tutti i soggetti firmatari:

- a) la verifica idrologico-idraulica dei sottobacini interessati, tenuto conto degli studi già realizzati ed in coerenza con gli atti di pianificazione di bacino, tenendo conto anche dei dati in possesso dei Consorzi di Bonifica (Fiumi e Fossi e Colline Livornesi);
- b) la ricognizione delle situazioni di rischio in essere;
- c) la ricognizione degli interventi già realizzati e di quelli finanziati contenente indicazioni circa l'efficacia degli stessi, prodotta o attesa, con riferimento anche alla possibile incidenza sulle condizioni di pericolosità;
- d) una prima indicazione delle ulteriori necessità di intervento definite per obiettivi e tipologie e individuate secondo un ordine di priorità, tenuto conto della necessità di garantire, oltre all'effetto locale, il progressivo raggiungimento di condizioni di mitigazione del rischio idraulico a scala di bacino.

Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare n. 294 del 25 ottobre 2016

sopprresse tutte le Autorità di Bacino
di cui alla L. 183/1989 dal 17 febbraio 2017

Autorità di bacino del fiume Arno



**Autorità di Bacino Distrettuale
dell'Appennino Settentrionale**



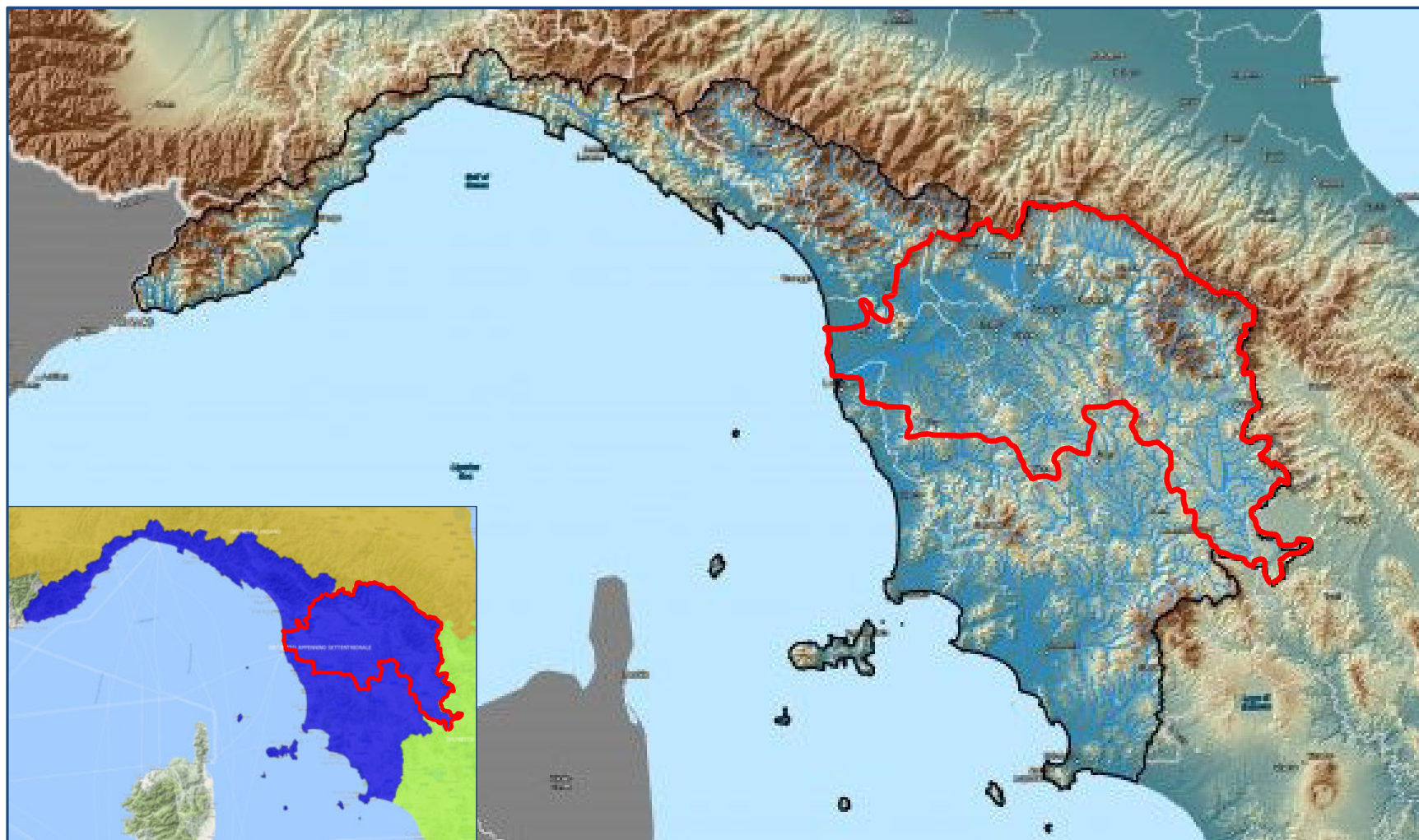
Autorità di bacino del fiume Arno

Il bacino del fiume Arno, come definito per gli effetti della legge 183/89, comprende, oltre al bacino idrografico in senso stretto anche la fascia di territorio compresa tra lo Scolmatore, a Sud, ed il Fiume Morto, a Nord, inclusa l'area di bonifica di Coltano-Stagno ed il bacino del torrente Tora che oggi confluisce nello Scolmatore. Il territorio del bacino interessa la Regione Toscana per il 98% circa e la Regione Umbria per il 2% circa, comprendendo le province di Arezzo, Firenze, Pistoia, Pisa e, marginalmente, Siena, Lucca, Livorno e Perugia. Il bacino interessa il territorio di 171 comuni.



Autorità di Bacino Distrettuale Appennino Settentrionale

comprende i bacini liguri, il bacino del Magra, il bacino del Serchio e tutti i bacini toscani dal Carrione all'Albegna, con esclusione del bacino del Fiora (che passa al Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale).





L'Autorità di bacino distrettuale ha la funzione di predisposizione del Piano di bacino distrettuale composto dai seguenti piani stralcio:

Piano di Gestione delle Acque

Piano di Gestione del Rischio Alluvioni

Piano di Gestione del Rischio Alluvioni

del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale

Approvato con deliberazione n. 235 del 3 marzo 2016 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Arno

Gazzetta Ufficiale n. 28 del 3 febbraio 2017 è stato pubblicato il DPCM relativo all'approvazione del Piano di gestione del rischio di Alluvioni del Distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale.

Con l'adozione del **PGRA** i temi della pericolosità e del rischio idraulico sono stati aggiornati alla direttiva “alluvioni” 2007/60/CE e al D. Lgs. 49/2010 e trattati nella disciplina di piano.

Le norme di PAI continuano a mantenere la loro operatività rispetto alla pericolosità idraulica per quanto non espressamente in contrasto con la Disciplina di PGRA

Il PAI mantiene i propri contenuti e le proprie norme d'uso per quanto riguarda la pericolosità ed il rischio da frana nel bacino, continua ad essere lo strumento per l'individuazione delle aree a pericolosità da frana, e impone agli strumenti pianificatori locali vincoli e condizioni per l'analisi del territorio.

Pericolosità e rischio idraulico ➡ **PGRA**

Pericolosità e rischio da frana ➡ **PAI**



LEGGE REGIONALE 10 novembre 2014, n. 65

Norme per il governo del territorio

Art. 104 Pericolosità idrogeologica e sismica e misure di mitigazione dei rischi.

1. Il PIT, il PTC, il PTCM e il **PIANO STRUTTURALE** [...] definiscono sulla base di indagini e studi esistenti e certificati oppure di specifici approfondimenti, le dinamiche idrogeologiche in essere e le relative condizioni di equilibrio rispetto alle quali valutare gli effetti delle trasformazioni previste.
2. In sede di formazione dei **PIANI STRUTTURALI** e delle relative varianti è verificata la pericolosità del territorio per gli aspetti geologici, idraulici e sismici, sono evidenziate le aree che risultano esposte ai rischi connessi con particolare riferimento alle aree urbanizzate e alle infrastrutture di mobilità. I documenti di verifica della pericolosità e delle aree esposte a rischio sono aggiornati a seguito di situazioni per le quali sia dichiarato lo stato di emergenza e costituiscono la base dei piani di emergenza oltre che della pianificazione territoriale e urbanistica.
3. ...



Art. 104 Pericolosità idrogeologica e sismica e misure di mitigazione dei rischi

...

9. Entro **sessanta giorni** dall'entrata in vigore della presente legge, è approvato un regolamento che contiene in particolare:
 - a) le direttive tecniche per le verifiche della pericolosità del territorio sotto il profilo geologico, idraulico e sismico, e della fattibilità delle previsioni in relazione all'obiettivo della mitigazione dei rischi;
 - b) il procedimento per il deposito delle indagini geologiche presso le strutture regionali competenti;
 - c) Le modalità del controllo delle verifiche delle condizioni di pericolosità geologica, idraulica e sismica e delle misure di mitigazione da parte delle strutture regionali competenti, individuando gli strumenti della pianificazione territoriale e urbanistica e le condizioni per le quali le indagini siano da assoggettare a controllo obbligatorio oppure a controllo a campione.

Art. 245 Regolamenti emanati in attuazione della L.R. 1/2005

1. Fino all'entrata in vigore dei regolamenti di attuazione della presente legge, restano i in vigore i seguenti regolamenti emanati in attuazione della L.R. 1/2005

...

- h) Decreto del Presidente della Giunta regionale 25 ottobre 2011, n. 53/R (Regolamento di attuazione dell'articolo 62 della L.R. 3 gennaio 2005, n. 1 "Norme per il governo del territorio" in materia di indagini geologiche)

Decreto del Presidente della Giunta regionale 25.10.2011, n. 53/R

(Regolamento di attuazione dell'articolo 62 della L.R. 1/2005

“Norme per il governo del territorio” in materia di indagini geologiche)

Art. 1 - Oggetto

1. In attuazione dell'articolo 62 della legge regionale 3 gennaio 2005, n.1 (Norme per il governo del territorio) il presente regolamento disciplina:

- a) le direttive tecniche per le indagini atte a verificare la pericolosità del territorio sotto il profilo geologico, idraulico, la fattibilità delle previsioni e per la valutazione degli effetti locali e di sito in relazione all'obiettivo della riduzione del rischio sismico, di seguito indicate "indagini geologiche";
- b) il procedimento per il deposito delle indagini geologiche presso le strutture regionali competenti;
- c) le modalità del controllo delle indagini geologiche da parte della struttura regionale competente.

Art. 2- Ambito di applicazione

1. Le disposizioni del presente regolamento si applicano alle indagini geologiche da effettuare in sede di formazione:

- a) dei piani strutturali e relative varianti;
- b) dei regolamenti urbanistici e relative varianti;
- c) dei piani complessi d'intervento e relative varianti;
- d) dei piani attuativi e relative varianti;
- e) delle varianti ai piani regolatori generali vigenti.

Art. 3 - Indagini geologiche

1. Fermo restando quanto previsto al comma 3, in sede di formazione, il comune correda:
 - a) i piani strutturali delle indagini geologiche dirette a verificare la pericolosità del territorio sotto il profilo geologico, idraulico e sismico;
 - b) i regolamenti urbanistici, i piani complessi d'intervento e i piani attuativi delle indagini dirette ad individuare le condizioni che garantiscono la fattibilità degli interventi di trasformazione;
 - c) le varianti ai piani regolatori generali vigenti delle indagini geologiche dirette a verificare la pericolosità del territorio sotto il profilo geologico, idraulico e sismico, nonché delle indagini dirette ad individuare le condizioni che garantiscono la fattibilità degli interventi di trasformazione.
2. Le indagini geologiche di cui al comma 1 sono effettuate in conformità a quanto prescritto dalle direttive tecniche contenute nell'**Allegato A** del presente regolamento, che ne costituisce parte integrante.

Art. 5 Elaborati da presentare ai fini del deposito

Alla struttura regionale competente sono presentati ai fini del deposito i seguenti elaborati:

...

ove previsto dal piano di bacino oppure dal piano di assetto idrogeologico, il parere dell'Autorità di bacino oppure il verbale della conferenza dei servizi di cui all'articolo 13, comma 2

Visto che il procedimento di adeguamento al PAI è necessario ogni volta che varia il quadro conoscitivo non si può adottare uno strumento senza il procedimento di adeguamento al PAI ex artt. 27 e 32 delle NTTA di PAI



Adeguamento PAI

Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (IFFI)

Progetto nato in seguito all'evento di Sarno e sulla base della normativa ex dl 180/98, con lo scopo di fornire un quadro omogeneo della distribuzione dei fenomeni franosi sull'intero territorio nazionale, che, basandosi su valutazioni di carattere geomorfologico, possa essere funzionale alla valutazione della pericolosità da frana e quindi del rischio ad essa associata. Il fine operativo del progetto è indirizzato a:

- pianificazione territoriale
- programmazione degli interventi di difesa del suolo
- definizione di scenari d'evento in ambito di protezione civile





L'adeguamento tra gli strumenti di governo del territorio a livello comunale e PAI, previsto dalla normativa vigente (**art. 27 e 32 delle NNTTA**), è una fonte di un aggiornamento dinamico e continuo dell'Inventario, questo, a sua volta, è la base per la verifica delle proposte di aggiornamento del PAI avanzate dalle amministrazioni locali.

Un ulteriore strumento di aggiornamento dell'inventario è la procedura di “**rettifica di minima entità**” della cartografia PAI, previsto sempre dall'art. 32 delle norme; si tratta di una procedura che più snella della precedente e, seppur sempre condivisa e veicolata dalle amministrazioni locali, può essere promossa su iniziativa del singolo cittadino, sia nel caso si rilevi una condizione di pericolosità ritenuta eccessiva e penalizzante sia nel caso si voglia segnalare la necessità di formalizzare le condizioni di pericolosità di una determinata porzione di territorio.

Collaborazione dell'Autorità di bacino in fase istruttoria

La normativa PAI prevede esplicitamente che l'Autorità di bacino (adesso Autorità distrettuale), compatibilmente con le risorse disponibili, fornisca un'attività di supporto tecnico ad enti pubblici (art. 35 delle norme di attuazione) per la *“predisposizione di atti di pianificazione territoriale per le parti attinenti il dissesto idrogeologico”*, il supporto è garantito anche verso i *“privati che intraprendono iniziative che abbiano, in modo diretto o indiretto, effetto di contenimento e prevenzione dei fenomeni di dissesto”*, tra queste rientra naturalmente anche la segnalazione dei dissesti franosi e delle condizioni di pericolosità, attività di prevenzione per eccellenza.

(Fonte <http://www.adbarno.it/iffi/>)



“Allegato A” 53/R DIRETTIVE PER LE INDAGINI GEOLOGICHE

1. Disposizioni generali

2. Direttive per la formazione del P.S. comunale e delle relative varianti

2.1 Contenuti delle indagini

A) Sintesi delle conoscenze

B) Analisi ed approfondimenti

B. 1 Elementi geologici e strutturali

B. 2 Elementi litologico-tecnici

B. 3 Elementi per la valutazione degli aspetti geomorfologici

B. 4 Elementi per la valutazione degli aspetti idraulici

B. 5 Elementi per le valutazioni degli aspetti di dinamica costiera

B. 6 Elementi per la valutazione degli aspetti idrogeologici

B. 7 Elementi conoscitivi per la valutazione degli effetti locali e di sito per la riduzione del rischio sismico

C) Valutazioni di pericolosità

C.1 Aree a pericolosità geologica (geomorfologica e/o per dinamica costiera)

C. 2 Aree a pericolosità idraulica

C. 4 Aree con problematiche idrogeologiche

C. 5 Aree a pericolosità sismica locale

3. Direttive per la formazione del R.U. comunale e delle relative varianti

3.1 Condizioni di fattibilità...



Quadro conoscitivo

A1) Pololazione e attività

A1.1)
Tavola di inquadramento

Ambito territoriale
Popolazione
Economia

A2) Integrità a e sicurezza

A2.1)
Carta geologica

A2.2)
Carta litologica tecnica
e dei dati di base

A2.3)
Carta delle pendenze

A2.4)
Carta geomorfologica

A2.5.1)
Carta idrogeologica

A2.5.2)
Carta problematiche
idrogeologiche
e vulnerabilità acquiferi

A2.6)
Carta delle indagini
a fini sismici

A2.7)
Carta geologico-tecnica
per la microzonazione
sismica

A2.8)
Carta delle frequenze
fondamentali dei depositi

A2.9)
Carta delle microzone
omogenee in prospettiva
sismica

A2.10)
Carta microzonazione
II Livello (FH_a 0,1-0,5s)

A2.11)
Carta microzonazione
II Livello (FH_a 0,5-1,0s)

A2.12)
Carta della pericolosità
geologica

A2.13)
Carta della pericolosità
idraulica

A2.14)
Carta della pericolosità
sismica

A3) Territorio

A3.1)
Esposizione dei versanti

A3.2)
Analisi Ecosistemica

A3.3)
Analisi agroambientale

A3.4)
Analisi insediamenti e
patrimonio edilizio

A3.5)
Analisi delle
infrastrutture

A3.6)
Beni di interesse
storico-artistico-culturale
-archeologico

A3.7)
Potenzialità
archeologiche

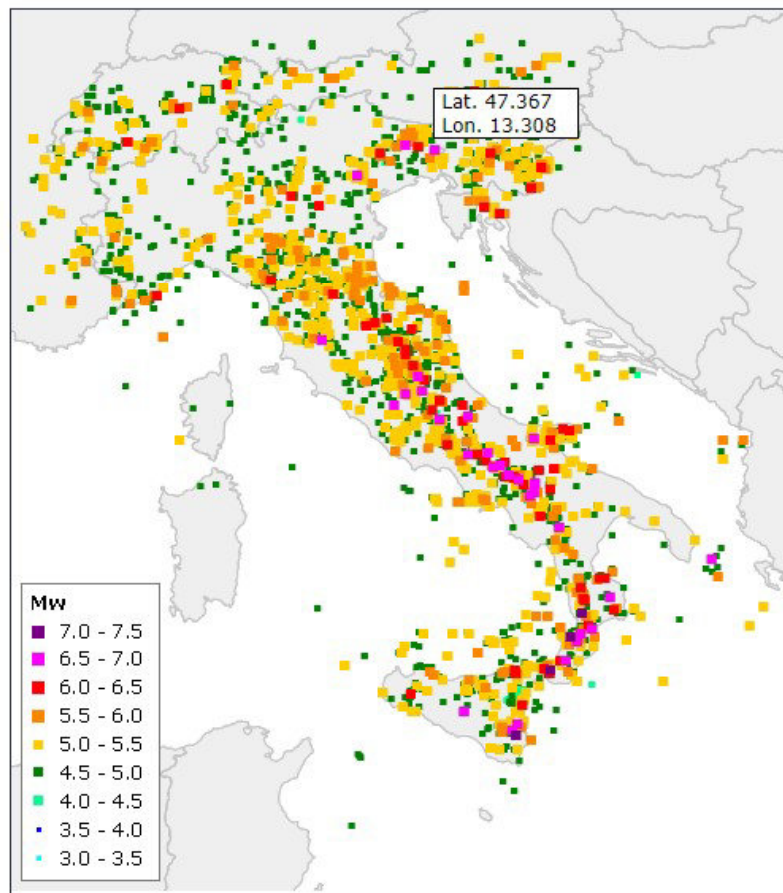
A3.8)
Analisi dei valori
ambientali

A3.9)
Ambiti locali
di paesaggio

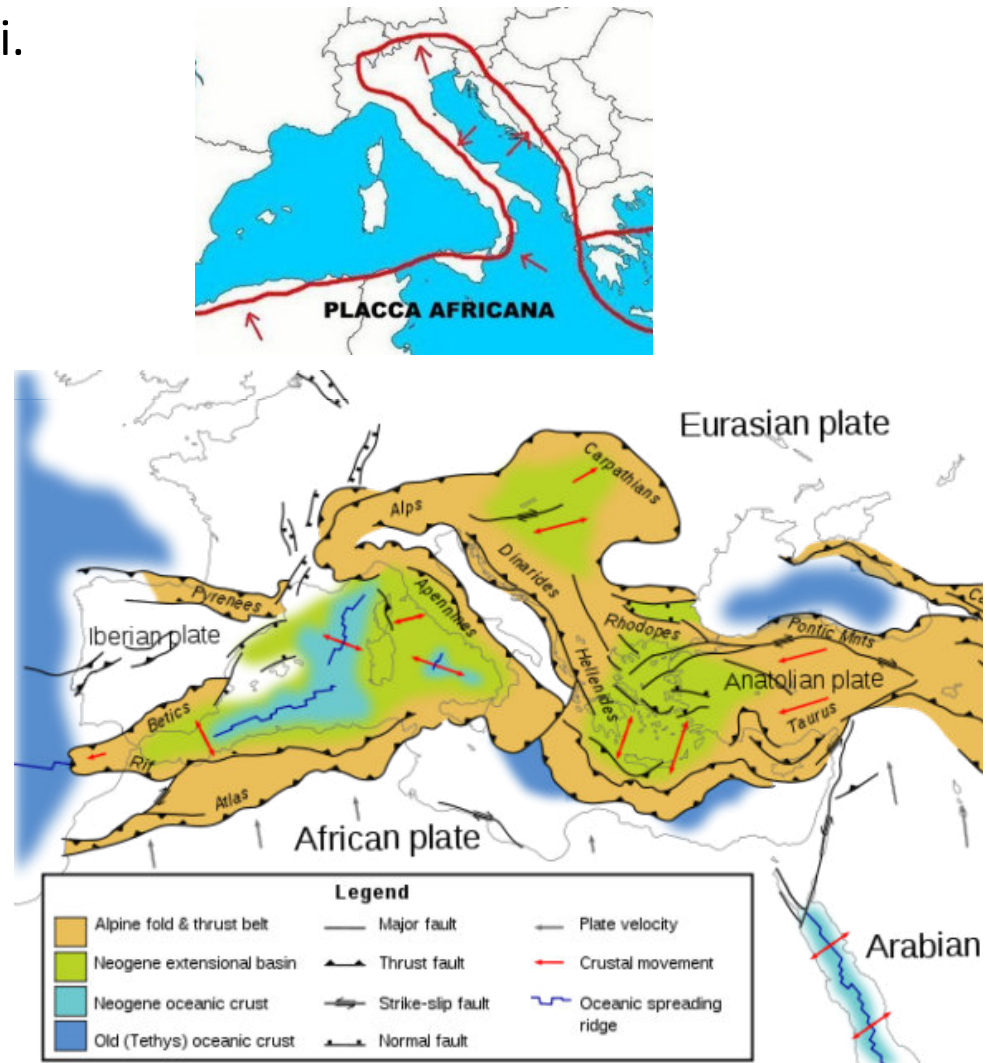
ELABORATI 53/R	ELABORATI MICROZONAZIONE	ELABORATI PS
Carta geologica	A2.1 Carta geologica	
Carta litologico-tecnica e dei dati di base	A2.6 Carta delle indagini A2.7 Carta geologico-tecnica	A2.2 Carta dei dati di base
?????		A2.3 Carta delle pendenze
Carta geomorfologica	A2.4 Carta geomorfologica	
Carta delle aree allagabili		STUDIO IDRAULICO
Carta idrogeologica		A2.5.1 Carta idrogeologica
Carta delle aree con problematiche idrogeologiche		A2.5.2 Carta delle problematiche idrogeologiche e vulnerabilità degli acquiferi
Carta MOPS	A2.9 Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica	
	A2.8 Carta delle frequenze fondamentali dei depositi	
	A2.10 Carta di microzonazione sismica di II livello (FHa 0,1-0,5s)	
	A2.11 Carta di microzonazione sismica di II livello (FHa 0,5-1,0s)	
Carta delle Aree a pericolosità geologica		A2.12 Carta della pericolosità geologica
Carta della Aree a pericolosità idraulica		A2.13 Carta della pericolosità idraulica
?????		A2.14 Carta della pericolosità sismica
Carta della dinamica costiera	-	
Carta delle Aree con problematiche di dinamica costiera	-	

MICROZONAZIONE SISMICA : LA SISMICITA' IN ITALIA

L'Italia è un paese altamente sismico. A causa della sua posizione lungo il margine fra due placche tettoniche che collidono, quella Eurasiatica e quella Africana, ogni pochi anni si verifica sul territorio italiano un forte terremoto capace di creare danni.



INGV- Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani



I 10 terremoti più forti degli ultimi 50 anni in Italia:

Ecco una selezione con i dieci eventi più forti ed un invito alla
PREVENZIONE, unica arma a nostra disposizione per difenderci da eventi
futuri



- 14 gennaio **1968**, il terremoto nel Belice
- **1976**, i terremoti di maggio e settembre nel Friuli
- 23 novembre del **1980**, il terremoto in Irpinia
- 7 maggio **1984**, San Donato Val di Comino
- 13 dicembre **1990**, il terremoto di Carlentini in Sicilia
- 26 settembre **1997**, il terremoto in Umbria e Marche
- 31 ottobre **2002**, terremoto del Molise
- 6 aprile **2009**, il terremoto de L'Aquila
- 20 e 29 maggio **2012**, il terremoto in Emilia
- **2016-2017**, il terremoto dell'Italia centrale (Lazio-Umbria-Marche)

Data	Area	Intensità	Magnitudo M_w
08.09.1905	Calabria	X – XI	7.1
23.10.1907	Calabria	IX	5.9
28.12.1908	Stretto di Messina (Calabria, Sicilia)	XI	7.2
07.06.1910	Irpinia (Basilicata)	IX	5.9
27.10.1914	Garfagnana (Toscana)	VII	5.8
13.01.1915	Avezzano (Abruzzo)	XI	7.0
17.05.1916	Mar Adriatico settentrionale	VIII	5.9
16.08.1916	Mar Adriatico settentrionale	VIII	5.9
26.04.1917	Monterchi – Citerna (Toscana – Umbria)	IX – X	5.8
10.11.1918	Appennino forlivese (Emilia Romagna)	VIII	5.8
29.06.1919	Mugello (Toscana)	IX	6.2
07.09.1920	Garfagnana (Toscana)	X	6.5
07.03.1928	Capo Vaticano (Calabria)	VIII	5.9
23.07.1930	Irpinia (Campania)	X	6.7
30.10.1930	Senigallia (Marche)	VIII – IX	5.9
18.10.1936	Bosco Cansiglio (Veneto)	IX	5.9
03.10.1943	Ascolano (Marche)	IX	5.8
21.08.1962	Irpinia (Campania)	IX	6.2
15.01.1968	Valle del Belice (Sicilia)	X	6.1
06.05.1976	Friuli	IX – X	6.4
15.09.1976	Friuli	VIII – IX	5.9
15.04.1978	Golfo di Patti (Sicilia)	VIII	6.1
19.09.1979	Valnerina (Umbria)	VIII – IX	5.9
23.11.1980	Irpinia (Campania, Basilicata)	X	6.9
07.05.1984	Lazio – Abruzzo	VIII	5.9
05.05.1990	Potentino (Basilicata)	VII – VIII	5.8
26.09.1997	Umbria – Marche	IX	6.0
31.10.2002	Molise	VIII – IX	5.8
06.04.2009	Abruzzo	IX – X	6.1*
20.05.2012	Pianura Padana Emiliana (Emilia Romagna)	VIII*	5.8*
29.05.2012			5.6*

* Dati: iside.rm.ingv.it
* Cumulo degli effetti della sequenza

Eventi tellurici avvertiti nel Comune di Collesalveti

In occasione del terremoto del									
Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
1950	04	01				Livornese	15	6	4.99

Tabella 2. Dettaglio relativo all'evento sismico del Gabbro.

Effetti	In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
6-7	1846	08	14	12			Colline Pisane	121	9	6.04
NF	1897	05	15	13	42	3	Tirreno meridionale	85	5	4.52
3	1897	09	06	03	10	4	Valdarno inferiore	104	5-6	4.59
4-5	1914	10	27	09	22		Lucchesia	660	7	5.63
4	1984	04	22	17	39	2	Costa pisano-livornese	39	6	4.61
4	1987	01	22	05	10	5	Costa pisano-livornese	157	5-6	4.15
3	1995	10	10	06	54	2	Lunigiana	341	7	4.82

Tabella 1. Dettagli relativi agli eventi sismici principali che hanno interessato il Comune di Collesalveti.

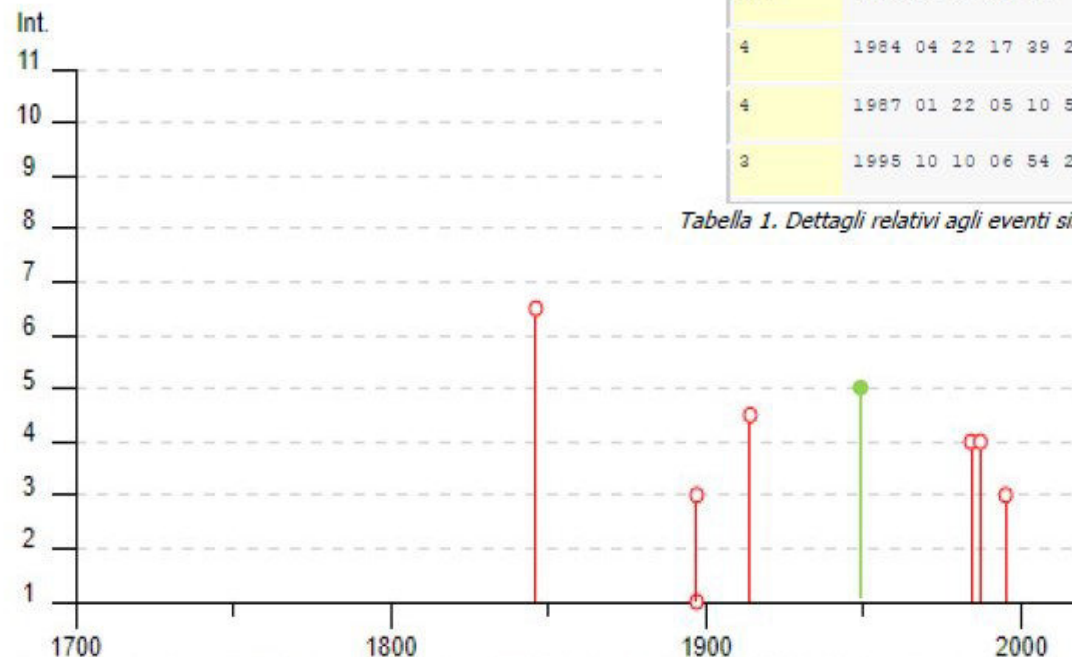


Figura 3. Storia sismica del Comune di Collesalveti dedotta dal DBMI15¹. Nel grafico sono riportati i risentimenti documentati nel capoluogo comunale in funzione della data e dell'intensità epicentrale. In verde è riportato l'evento sismico del 1950 con area epicentrale Livornese (Gabbro).

“IL TERREMOTO DI ORCIANO” (1846)



Il sisma del **14 agosto 1846** colpì l'area collinare della Toscana occidentale compresa fra le valli dei fiumi dell'Arno e del Cecina. La scossa più forte durò circa 25-30 secondi e si verificò alle 12:00, seguita da un'altra alle 21:00 del giorno stesso. **Gli effetti distruttivi si estesero per una superficie di circa 250 kmq.**

- Il paese più colpito fu quello di Orciano Pisano, dove il terremoto causò il crollo totale o parziale di tutti gli edifici. A Guardistallo e Luciana la maggior parte delle abitazioni subirono danni molto gravi; in altre 18 località, fra cui Livorno e Pisa, ci furono forti danni.
- A Livorno il campanile del duomo si lesionò, nella chiesa in costruzione di S. Maria del Soccorso il corpo centrale del fabbricato si spostò di “un centesimo di braccio” (5 mm), la torre del Fanale subì il danneggiamento di 126 cristalli della lanterna, alcune Ville a Montenero riportarono danneggiamenti.
- **La replica del 27 agosto causò ulteriori danni.** Il sisma in porto fu accompagnato da una ondata violenta, nel podere detto “Stagno” si aprì una fessura nel terreno (di oltre 12 braccia – 6 m) dalla quale usciva sabbia verdiccia mescolata a frammenti di conchiglie.
- In altre località si aprirono fenditure nel terreno, in particolare una spaccatura lunga 200 m e larga circa 30 cm fu rilevata nel territorio di Rosignano presso la foce del Fine. Nella zona di Lorenzana nelle argille si formarono “conetti” da cui uscirono acqua e sabbia azzurra. Si verificarono dissesti gravitativi e smottamenti a Castellina e Levigliani. A Lari, Lajatico, Casciana e Livorno furono osservati cambiamenti nel regime delle acque sotterranee con formazione di nuove scaturigini e variazioni di colore nelle acque termali.
- Le repliche alle scosse dell'Agosto 1846 proseguirono con uno sciame che durò fino al dicembre. Secondo le fonti ufficiali vi furono complessivamente 60 morti, di cui 18 ad Orciano; il numero di feriti fu circa 400 e nel solo paese di Pisa ci furono ricoverati 150 feriti provenienti dai paesi limitrofi.

“IL TERREMOTO DEL GABBRO” (1950)

L'evento sismico del **1 Aprile 1950** rappresenta il terremoto più recente che ha creato i maggiori danni sulle colline livornesi. Il sisma, con epicentro Gabbro, avvenne alle 22.55 e fece registrare un'intensità di 6 gradi della scala Mercalli e magnitudo 5. Le scosse, ad intervalli più o meno brevi, si rinnovarono per una settimana e più, lasciando centinaia di case lesionate o semidistrutte specialmente al Gabbro e negli abitati dei monti Livornesi (Castelnuovo della Misericordia, Nibbiaia, Colognole) (da cronache del Tirreno – Edizione Livorno)



Dal



alla



- 14 gennaio 1968, il terremoto nel Belice
- **Legge n.64 del 2 febbraio 1974** "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche"
- 1976, i terremoti di maggio e settembre nel Friuli
- 23 novembre del 1980, il terremoto in Irpinia
- 7 maggio 1984, San Donato Val di Comino
- 13 dicembre 1990, il terremoto di Carlentini in Sicilia
- **Decreto del Ministro dei Lavori Pubblici 16 gennaio 1996:** "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche"
- 26 settembre 1997, il terremoto in Umbria e Marche
- 31 ottobre 2002, terremoto del Molise
- **Ordinanza del Pres. Consiglio dei Ministri n.3274 del 20 marzo 2003** " Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e delle normative tecniche per le costruzioni in zona sismica".
- **Decreto del Ministro delle Infrastrutture del 14 gennaio 2008:** "Testo Unico sulle Costruzioni "
- 6 aprile 2009, il terremoto de L'Aquila
- **Legge 24 giugno 2009, n. 77**
"Conversione in legge, con modificazioni, del **decreto-legge 28 aprile 2009, n. 39**, recante interventi urgenti in favore delle popolazioni colpite dagli eventi sismici nella regione Abruzzo nel mese di aprile 2009 e ulteriori interventi urgenti di protezione civile. (09G0088) "
pubblicata nella *Gazzetta Ufficiale* n. 147 del 27 giugno 2009 --> [MICROZONAZIONE](#)
- 20 e 29 maggio 2012, il terremoto in Emilia
- **ORDINANZA DEL CAPO DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE 19 giugno 2014**
Attuazione dell'articolo 11 del decreto-legge 28 aprile 2009 n. 39, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 giugno 2009, n. 77, in materia di contributi per gli interventi di prevenzione del rischio sismico. (Ordinanza n. 171). (14A04749) pubblicata nella G.U. n.145 del 25 giugno 2014.
- 2016-2017, il terremoto dell'Italia Centrale (Lazio-Umbria-Marche)
- **D.M. 17.01.2018** - Norme Tecniche per le Costruzioni



ZONE SISMOGENETICHE DI PERICOLOSITA' SISMICA

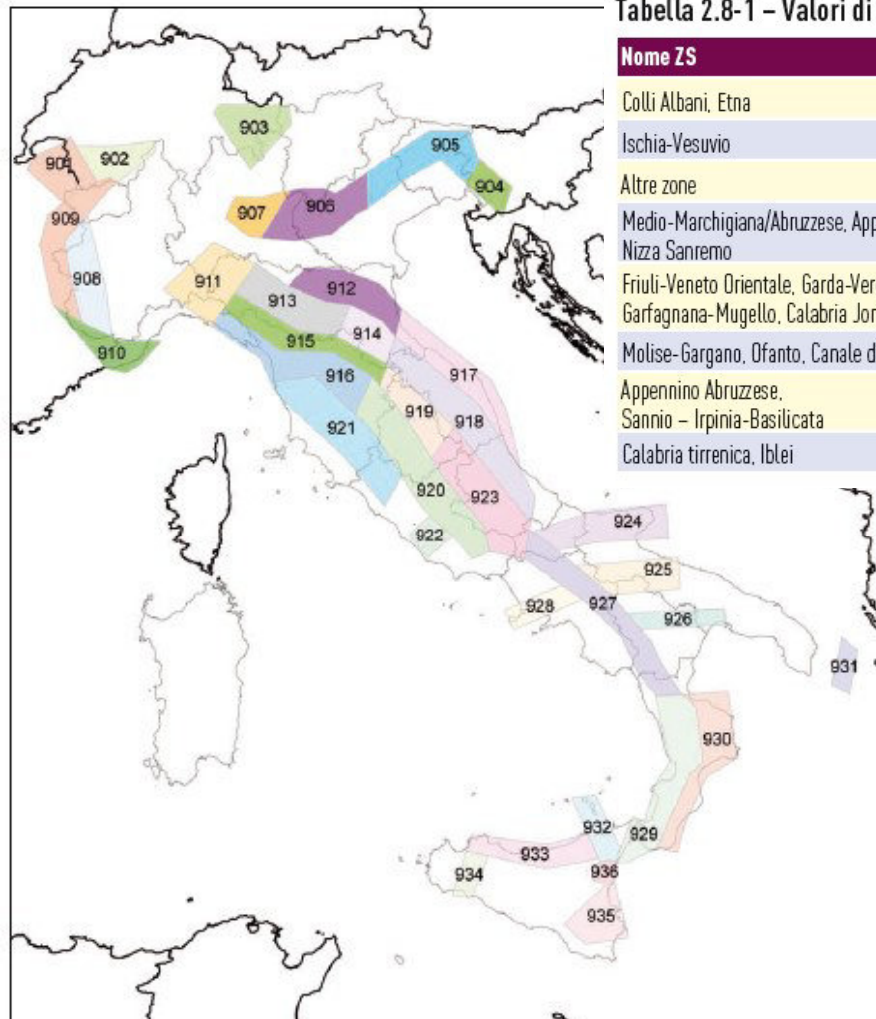
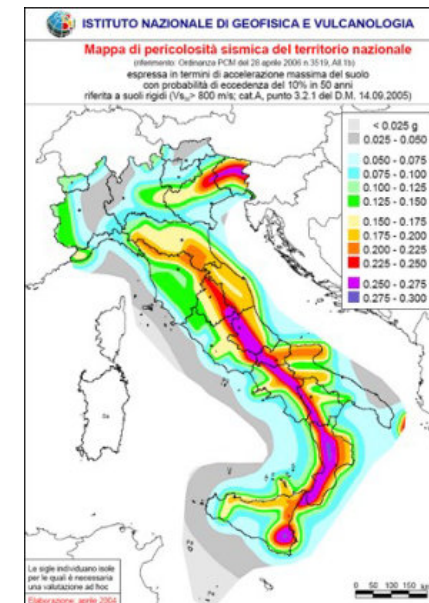


Tabella 2.8-1 – Valori di M_{wmax} per le zone sismogenetiche di ZS9 (estratto da Gruppo di lavoro, 2004)

Nome ZS	Numero ZS	M_{wmax}
Colli Albani, Etna	922, 936	5.45
Ischia-Vesuvio	928	5.91
Altre zone	901, 902, 903, 904, 907, 908, 909, 911, 912, 913, 914, 916, 917, 920, 921, 926, 932, 933, 934	6.14
Medio-Marchigiana/Abruzzese, Appennino Umbro, Nizza Sanremo	918, 919, 910	6.37
Friuli-Veneto Orientale, Garda-Veronese, Garfagnana-Mugello, Calabria Jonica	905, 906, 915, 930	6.60
Molise-Gargano, Ofanto, Canale d'Otranto	924, 925, 931	6.83
Appennino Abruzzese, Sannio – Irpinia-Basilicata	923, 927	7.06
Calabria tirrenica, Iblei	929, 935	7.29



CLASSIFICAZIONE SISMICA REGIONALE



DELIBERA GRT n. 421 del 26/05/2014

Aggiornamento dell'allegato 1 (elenco dei comuni) e dell'allegato 2 (mappa) della deliberazione GRT n. 878 dell'8 ottobre 2012, recante "Aggiornamento della classificazione sismica regionale in attuazione dell'O.P.C.M. 3519 /2006 ed ai sensi del D.M. 14.01.2008 - Revoca della DGRT 431/2006" e cessazione di efficacia dell'elenco dei Comuni a Maggior Rischio Sismico della Toscana (DGRT 841/2007)



**Zona sismica 2**
(92 comuni)

**Zona sismica 3**
(164 comuni)

**Zona sismica 4**
(24 comuni)

REGIONE TOSCANA GIUNTA REGIONALE

DIREZIONE GENERALE DELLE POLITICHE AMBIENTALI, ENERGIA E CAMBIAMENTI CLIMATICI

UFFICIO TECNICO DEL GENIO CIVILE DI AREA VASTA FIRENZE, AREZZO, PRATO, PISTOIA
PREVENZIONE SISMICA

<http://www.rete.toscana.it/sett/pta/sismica>

Classificazione sismica delle Regione Toscana. In rosso la posizione del Comune di Collesalveti



Il percorso che ha portato alla stesura degli “**Indirizzi e criteri generali per la microzonazione**” ha preso avvio all’inizio del **2006** quando il Dipartimento della Protezione Civile ha proposto alla Commissione della Protezione Civile delle Regioni e delle Prov Autonome di istituire il Gruppo di Lavoro (tecnici esperti nominati dalle Regioni + tecnici DPC).

Il **13/11/2008** approvazione da parte della Conferenza delle Regioni del documento nell’ambito dei programmi previsti dall’art.4 della Legge n.225 del febbraio 1992.



Anni successivi:
applicazione della sperimentazione e
definizione degli standards di MS



Legge 24 giugno 2009, n. 77

"Conversione in legge, con modificazioni, del **decreto-legge 28 aprile 2009, n. 39**, recante interventi urgenti in favore delle popolazioni colpite dagli eventi sismici nella regione Abruzzo nel mese di aprile 2009 e ulteriori interventi urgenti di protezione civile. (09G0088) “, pubblicata nella *Gazzetta Ufficiale* n. 147 del 27 giugno 2009



L. n.77/2009: «**Art. 11.** - *(Interventi per la prevenzione del rischio sismico).*

- 1. Nello stato di previsione del Ministero dell'economia e delle finanze è istituito un Fondo per la prevenzione del rischio sismico. A tal fine è autorizzata la spesa di euro 44 milioni per l'anno 2010, di euro 145,1 milioni per l'anno 2011, di euro 195,6 milioni per ciascuno degli anni 2012, 2013 e 2014, di euro 145,1 milioni per l'anno 2015 e di euro 44 milioni per l'anno 2016.



Commissione tecnica per la microzonazione sismica
(articolo 5, comma 7 dell'OPCM 13 novembre 2010, n. 3907)
**STANDARD DI RAPPRESENTAZIONE
E ARCHIVIAZIONE INFORMATICA**

- **ORDINANZA DEL CAPO DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE 19 giugno 2014**

Attuazione dell'articolo 11 del decreto-legge 28 aprile 2009 n. 39, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 giugno 2009, n. 77, in materia di contributi per gli interventi di prevenzione del rischio sismico.

(Ordinanza n. 171). (14A04749) [GU Serie Generale n.145 del 25-06-2014](#)

Articoli 5 e 6 -

- *Art. 6 - 1. Le Regioni per gli ambiti di propria competenza predispongono, entro novanta giorni dalla pubblicazione del decreto del Capo Dipartimento della Protezione Civile di ripartizione delle risorse, di cui all'articolo 3 comma 1, le specifiche di realizzazione degli studi, sentiti gli Enti locali, e le inviano alla Commissione Tecnica. 2. Le Regioni, nei successivi sessanta giorni, **provvedono alla selezione di soggetti realizzatori dei progetti di studi di microzonazione sismica nelle aree interessate di cui al comma 3, dell'articolo 5, nonché delle eventuali analisi di cui all'articolo 18, e definiscono i tempi di realizzazione degli elaborati finali, che comunque non potranno essere superiori a duecentoquaranta giorni***



D.P.C.M.del 4 agosto 2014
Pubblicato sulla G.U. n.258 06/11/2014

PRESIDENZA
DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI
DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE

Articolo 3 – comma 2

DECRETO 4 agosto 2014.

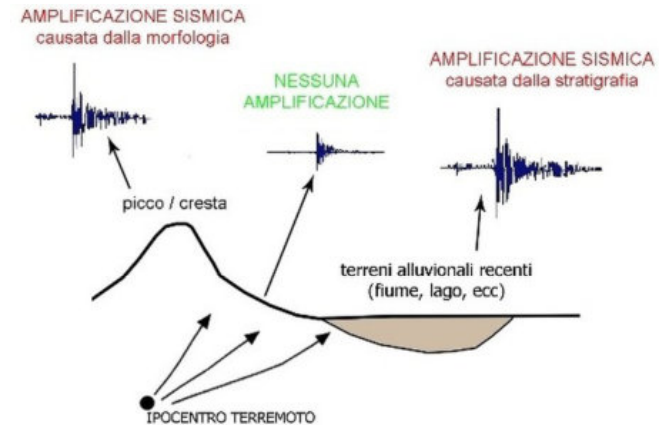
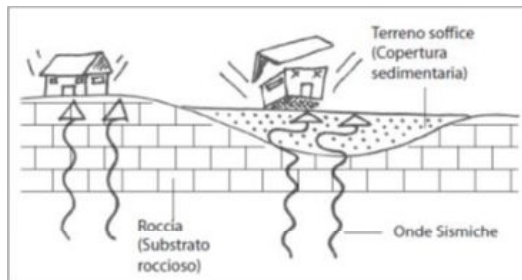
Attuazione dell'articolo 11 del decreto-legge 28 aprile 2009, n. 39, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 giugno 2009, n. 77 - annualità 2013

2. Ulteriori eventuali procedure e strumenti di cui al comma 3 dell'art. 1 dell'ordinanza del 19 giugno 2014, n. 171, relativi agli studi di microzonazione sismica e all'analisi della Condizione Limite per l'Emergenza (CLE), saranno predisposti dalla Commissione Tecnica di cui al comma 7 dell'art. 5 della citata ordinanza n. 3907 del 13 novembre 2010.

- Ordinanza del Capo Dipartimento di Protezione Civile n. 171 del 19 Giugno **2014** – Attuazione dell'articolo 11 del Decreto legge 28 aprile 2009 n. 39, convertito con modificazioni, dalla legge 24 giugno 2009, n. 77
- Ordinanza del Capo Dipartimento di Protezione Civile n. 293 del 26 Ottobre **2015** – Attuazione dell'articolo 11 del Decreto legge 28 aprile 2009 n. 39, convertito con modificazioni, dalla legge 24 giugno 2009, n. 77
- Ordinanza del Capo Dipartimento di Protezione Civile n. 344 del 9 Maggio **2016** – Attuazione dell'articolo 11 del Decreto legge 28 aprile 2009 n. 39, convertito con modificazioni, dalla legge 24 giugno 2009, n. 77
- Ordinanza del Capo Dipartimento di Protezione Civile n. 532 del 12 Luglio **2018** – Attuazione dell'articolo 11 del Decreto legge 28 aprile 2009 n. 39, convertito con modificazioni, dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

LA MICROZONAZIONE SISMICA (MS)

DEFINIZIONE: Valutazione della Pericolosità Sismica Locale attraverso l'individuazione di zone del territorio caratterizzate da comportamento sismico omogeneo.



In sostanza la MS individua e caratterizza :



“zone stabili”

non si ipotizzano effetti locali di alcuna natura litotipi assimilabili al substrato sismico in affioramento con morfologia pianeggiante o poco inclinata



“zone stabili suscettibili di amplificazione locale”

le zone in cui il moto sismico viene modificato a causa delle caratteristiche litostratigrafiche e/o geomorfologiche del territorio



“zone suscettibili per instabilità”

le zone suscettibili di attivazione dei fenomeni di deformazione permanente del territorio indotti o innescati dal sisma (instabilità di versante, liquefazioni, fagliazioni superficiale)

LA MICROZONAZIONE SISMICA (MS)

In linea generale gli studi di MS vengono effettuati in corrispondenza dei CENTRI ABITATI. Nel caso del Comune di Collesalveti in accordo con la Regione Toscana-Servizio Sismico è stato esteso all'INTERO TERRITORIO (ca 110 kmq).

Si suddividono in tre stadi

- **LIVELLO 1** : preliminare e definizione MOPS
- **LIVELLO 2** : approfondimento modello sismo-stratigrafico - MOPS
- **LIVELLO 3** : MS approfondita basata su metodologie analitiche di analisi di tipo quantitativo. Realizzazione della “Carta di Microzonazione Sismica con approfondimenti”

I livelli 1 e 2 di MS servono solo per la pianificazione territoriale, mentre il livello 3 di MS può fornire utili indicazioni per la progettazione delle opere



LA MICROZONAZIONE SISMICA (MS): **LIVELLO 1**

- il **LIVELLO 1** è propedeutico ai successivi studi di MS; consiste esclusivamente in una raccolta organica e ragionata di dati di natura geologica, geofisica e geotecnica e delle informazioni preesistenti e/o acquisite appositamente al fine di suddividere il territorio in microzone qualitativamente omogenee dal punto di vista del comportamento sismico. Realizzazione della carta delle “**Microzone Omogenee in prospettiva sismica (MOPS)**”;
- Il Comune di Collesalvetti ha effettuato nel 2014 lo studio preliminare di MS – LIVELLO 1 redatto dall’Università di Siena.



LA MICROZONAZIONE SISMICA (MS): **LIVELLO 1**

LIVELLO 1

INDAGINI MINIME OBBLIGATORIE	• <u>Raccolta di tutti i dati pregressi esistenti nell'area: rilievi geologici, geomorfologici, geologico-tecnici, indagini geofisiche, sondaggi e stratigrafie desunte da pozzi;</u> • <u>Rilevamenti geologici di controllo sul terreno;</u> • <u>Nuove indagini: Esecuzione di ulteriori indagini geofisiche e geotecniche, qualora la raccolta dei dati pregressi non consenta la ricostruzione di un quadro conoscitivo sufficientemente attendibile rispetto agli obiettivi del livello 1;</u> • <u>Misura passive del rumore ambientale, mediante tecnica a stazione singola;</u>
ANALISI ED ELABORAZIONI	• <u>Sintesi dei dati e delle cartografie disponibili;</u> • <u>Rilettura, sintesi dei dati ed eventuali nuovi rilievi geologici.</u>
PRODOTTI FINALI NON OBBLIGATORI	• <u>Carta geologica (in scala 1:5.000-2.000)</u>
PRODOTTI FINALI OBBLIGATORI	• <u>Carta delle indagini (sia esistenti che di nuova realizzazione);</u> • <u>Carta geologico-tecnica per la microzonazione sismica almeno alla scala 1:5.000-1.10.000;</u> • <u>Carta delle Microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS) almeno alla scala 1:5.000-1.10.000;</u> • <u>Relazione tecnica illustrativa della carta MOPS;</u> • <u>Carta delle frequenze fondamentali dei depositi.</u>

LA MICROZONAZIONE SISMICA (MS): **LIVELLO 2**

- il **LIVELLO 2** è successivo al Livello 1 che oltre ad indagini in situ mirate introduce l'elemento quantitativo associato alle zone omogenee mediante analisi numerica di tipo semplificato (abachi regionalizzati, leggi empiriche, modellazioni etc.). Tale approfondimento è finalizzato alla realizzazione della “**Carta di Micozonazione Sismica**”.
- Il Comune di Collesalveti ha incaricato nel 2018 il sottoscritto per redigere l'approfondimento di indagini del Livello 1, ottenere il modello sismo-stratigrafico definitivo sull'intero Comune e realizzare il Livello 2 sui principali centri abitati (Stagno, Collesalveti, Guasticce, Vicarello e Nugola) .



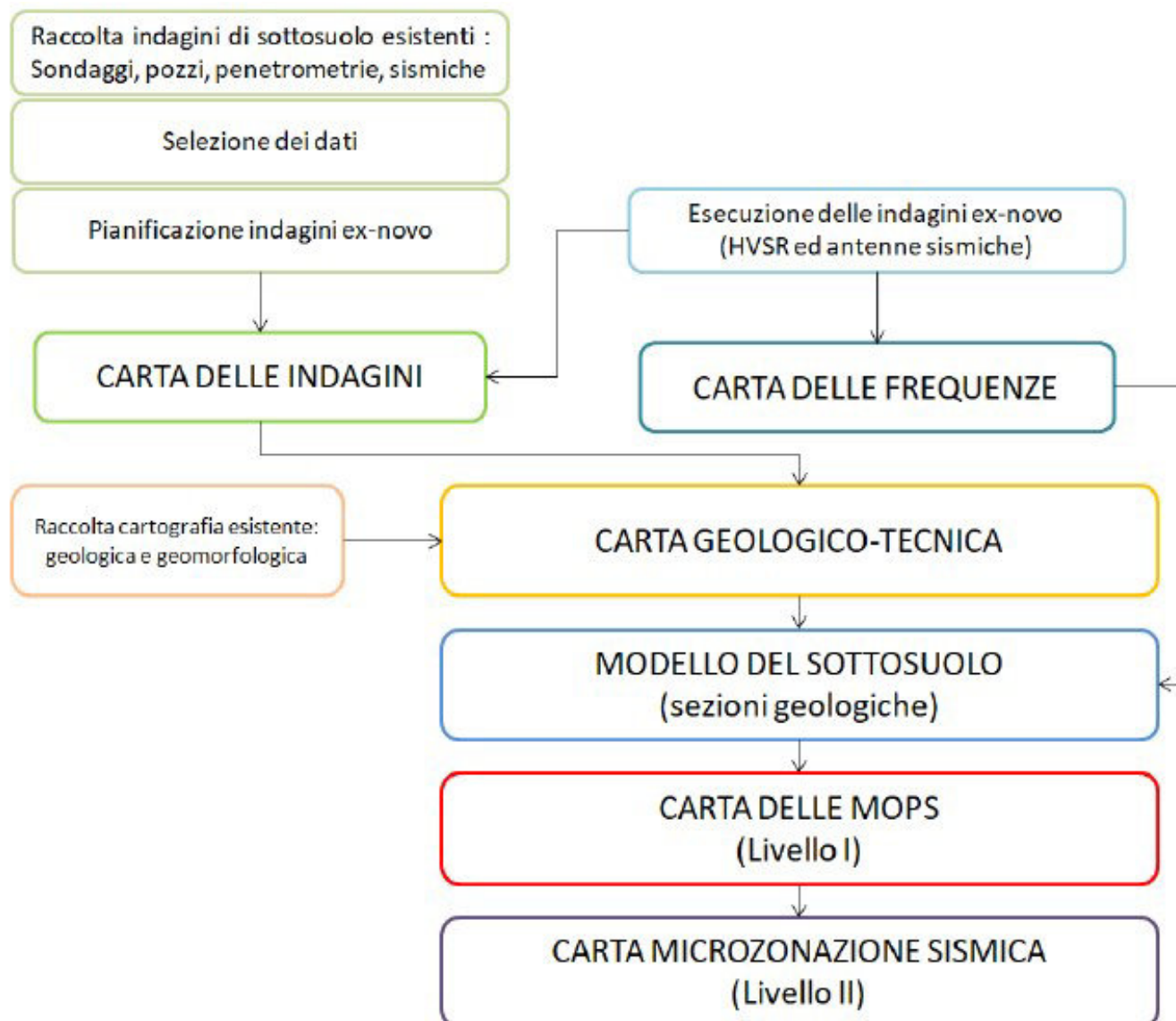
LA MICROZONAZIONE SISMICA (MS): **LIVELLO 2**

LIVELLO 2

INDAGINI MINIME OBBLIGATORIE	• <u>Programmazione ed esecuzione di nuove indagini</u>: indagini geofisiche attive di superficie, prove geofisiche in foro, sondaggi geognostici, prove geotecniche in situ e in laboratorio
ANALISI ED ELABORAZIONI	• <u>Correlazioni e confronto con i risultati del livello 1.</u> • <u>Definizione del modello geologico-tecnico di sottosuolo.</u> • <u>Utilizzo di abachi regionali per i fattori di amplificazione litostratigrafici</u>
PRODOTTI FINALI OBBLIGATORI	• <u>Carta delle indagini</u>, implementata rispetto a quella del livello 1 con le nuove indagini; • <u>Carte di Microzonazione Sismica</u> almeno alla scala 1:5.000-1.10.000 (compresa l'eventuale revisione della cartografia di MS di livello 1) per i vari fattori di amplificazione litostratigrafici; • <u>Relazione tecnica illustrativa</u> della Carta di Microzonazione Sismica.

A MICROZONAZIONE SISMICA (MS):

METODOLOGIA OPERATIVA



LA MICROZONAZIONE SISMICA (MS): **LA CARTA DELLE INDAGINI**

- Le indagini esistenti sono state reperite:
 - a. in parte dal Piano Strutturale del Comune di Collesalvetti,
 - b. dagli studi preliminari di Microzonazione redatti dall'Università di Siena,
 - c. dalla banca dati dell'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale),
 - d. dal progetto VEL,
 - e. da lavori e studi che sono stati effettuati nel corso degli ultimi anni da geologi professionisti e dal sottoscritto.

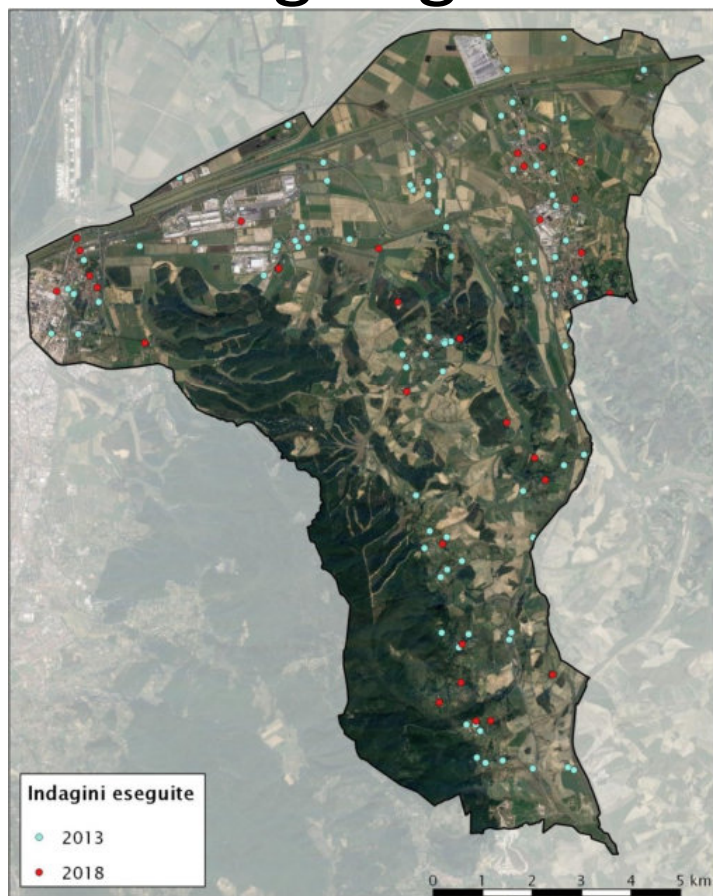
La selezione è avvenuta su base esperta tenendo conto delle finalità del Progetto :

- alla loro posizione geografica (criterio di distribuzione),
- al loro significato in relazione alle principali problematiche da investigare, quali l'andamento del substrato in profondità, lo spessore delle coltri detritiche, alluvionali e di frana ecc..
- alla loro importanza in funzione delle profondità raggiunte e del dettaglio della stratigrafia.



LA MICROZONAZIONE SISMICA (MS): **LA CARTA DELLE INDAGINI**

Indagini geofisiche effettuate in situ:



n.99 HVSR nel 2013 n.30 HVSR nel 2018

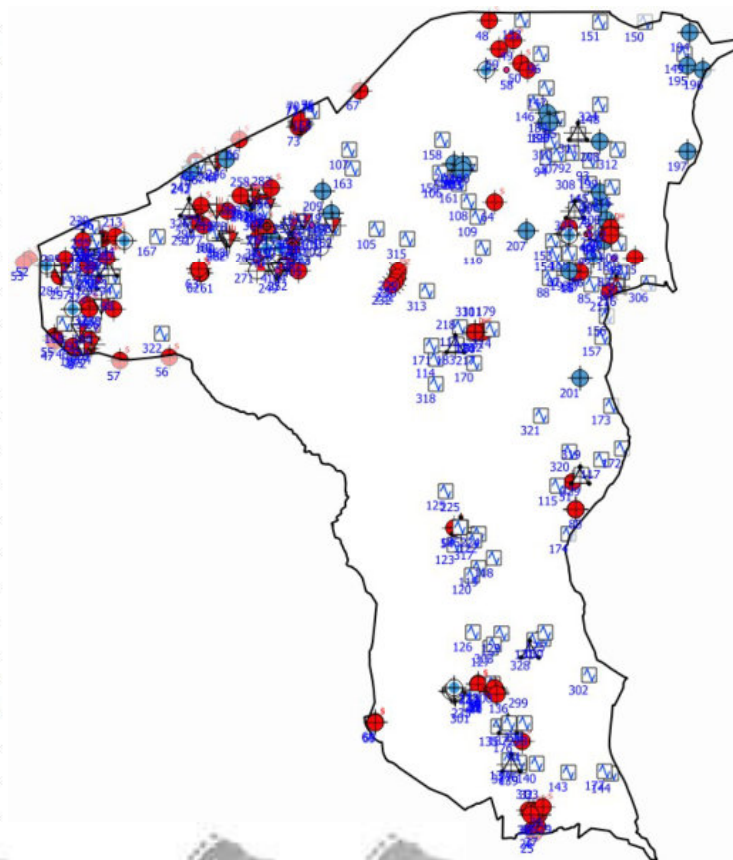


n.6 ESAC nel 2013 e n.7 ESAC nel 2018

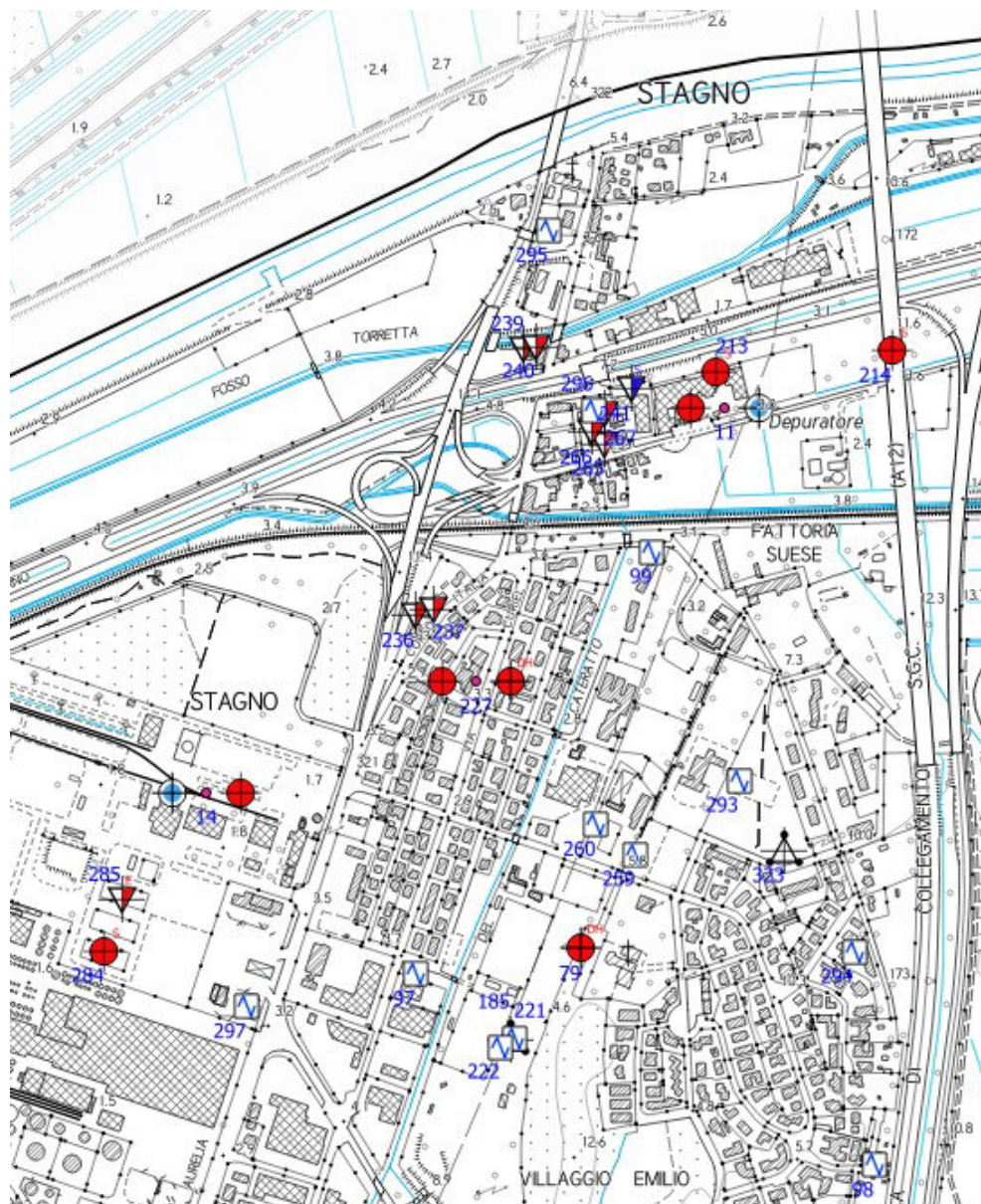
LA MICROZONAZIONE SISMICA (MS): **LA CARTA DELLE INDAGINI**

Nella nuova Carta delle Indagini (2018) sono state inserite:

INDAGINI PUNTUALI		
TIPO DI INDAGINE		NUMERO
Espansione laterale libera	ELL	3 ¹
Penetrometrica statica	CPT	19
Penetrometrica statica con punta elettrica	CPTe	3
Penetrometrica statica con piezocono	CPTU	12
Dilatometrica (Marchetti)	DMT	2
Penetrometrica dinamica super pesante	DS	1
Sondaggio a carotaggio continuo	S	70
Sondaggio a carotaggio continuo che intercetta il substrato	SS	2
Sondaggio a distruzione di nucleo	SD	2
Sondaggio con prelievo campioni	SC	1
Sondaggio con piezometro	SP	16
Prova penetrometrica con cono sismico	SCPT	2
Pozzo per acqua	PA	26
Microtremori a stazione singola	HVSR	135
Esac	ESAC_SPAC	13
Down-Hole	DH	5
Tomografia elettrica	ERT	4
Sismica a rifrazione	SR	1
INDAGINI LINEARI		
TIPO DI INDAGINE		NUMERO
MASW	MASW	31
Sondaggio Elettrico Verticale	SEV	1
Sismica a rifrazione	SR	15



LA MICROZONAZIONE SISMICA (MS): LA CARTA DELLE INDAGINI



Legenda

Indagini

-  Sondaggio a carotaggio continuo
-  Sondaggio a distruzione di nucleo
-  Sondaggio a carotaggio continuo che intercetta il substrato
-  Sondaggio da cui sono stati prelevati campioni
-  Sondaggio con piezometro
-  Prova penetrometrica statica con punta meccanica (CPT)
-  Prova penetrometrica statica con punta elettrica
-  Prova penetrometrica statica con piezocono
-  Prova penetrometrica dinamica super pesante
-  Prova dilatometrica
-  Pozzo per acqua
-  Verticale virtuale lungo profilo sismico a rifrazione
-  Verticale virtuale lungo tomografia elettrica
-  Prova sismica in foro tipo Downhole
-  Prova penetrometrica con cono sismico
-  Stazione microtremore a stazione singola
-  ESAC_SPAC
-  Profilo sismico a rifrazione
-  MASW
-  Sondaggio elettrico verticale

LA MICROZONAZIONE SISMICA (MS): **LA CARTA GEOLOGICA**

La Carta Geologica dell'area è stata realizzata attraverso la consultazione ed integrazione dei dati esistenti e l'esecuzione di rilevamento ex-novo in corrispondenza dei centri abitati finalizzati alla definizione di alcuni aspetti importanti in prospettiva sismica.

I rilevamenti ex-novo sono stati mirati alla:

- **Caratterizzazione dei corpi rocciosi dal punto di vista litotecnico** (addensamento, consistenza, cementazione, fratturazione etc..)
- **Verifica dei limiti dei corpi franosi**, della loro tipologia e in alcuni casi del loro stato di attività. Il punto di partenza è stata la più recente cartografia IFFI-PAI oltre a quella comunale esistente redatta nel 2004. Poiché le aree in frana nella Carta delle MOPS costituiscono delle Zone di Attenzione per Instabilità si è ritenuto opportuno aggiornare le carte esistenti.
- **Verifica dei limiti dei depositi colluviali**, anche in questo caso resosi necessario data la scarsa rappresentazione nelle carte esistenti e al fine di caratterizzare sia le Zone Stabili Suscettibili di amplificazione sia le zone potenzialmente instabili per cedimenti differenziali.
- **Verifica ed aggiornamento del rilevamento geomorfologico** finalizzato all'individuazione degli elementi utili in prospettiva sismica (terrazzi alluvionali, scarpate di erosione etc..)
- **Definizione delle lineazioni tettoniche** con particolare importanza per la faglia bordiera sepolta dell'area della Dorsale dei Monti Livornesi che dall'analisi dei documenti cartografici poneva qualche dubbio circa la sua reale esistenza e geometria.



LA MICROZONAZIONE SISMICA (MS):

LA CARTA GEOLOGICA

Dati di partenza:

- *Carta Geologica dei Comuni di Livorno e di Collesalveti in scala 1:25:000*; Consiglio Nazionale delle Ricerche, 1990; Lazzarotto, Mazzanti et al., 1990
- *Cartografia Geologica e Geomorfologica del Piano Strutturale del Comune di Collesalveti*, Crocetti S. e Tocchini C. – 2004
- *Carta Geologica del Comune di Collesalveti*, redatta dall'Università di Siena - 2014

Legenda del ***Continuum Geologico della Regione Toscana in scala 1:10.000*** (Regione Toscana-Servizio Cartografico, 2011): è il documento cartografico di sintesi più recente disponibile ed univoco per la Regione Toscana

il *Continuum Geologico* ha permesso l'omogeneizzazione del dato geologico su tutto il territorio regionale, dall'altra l'accorpamento di più formazioni geologiche aventi caratteristiche formazionali simili fa perdere l'attribuzione delle "formazioni storiche" presenti nelle precedenti legende delle carte geologiche.



LA MICROZONAZIONE SISMICA (MS):

LA CARTA GEOLOGICA

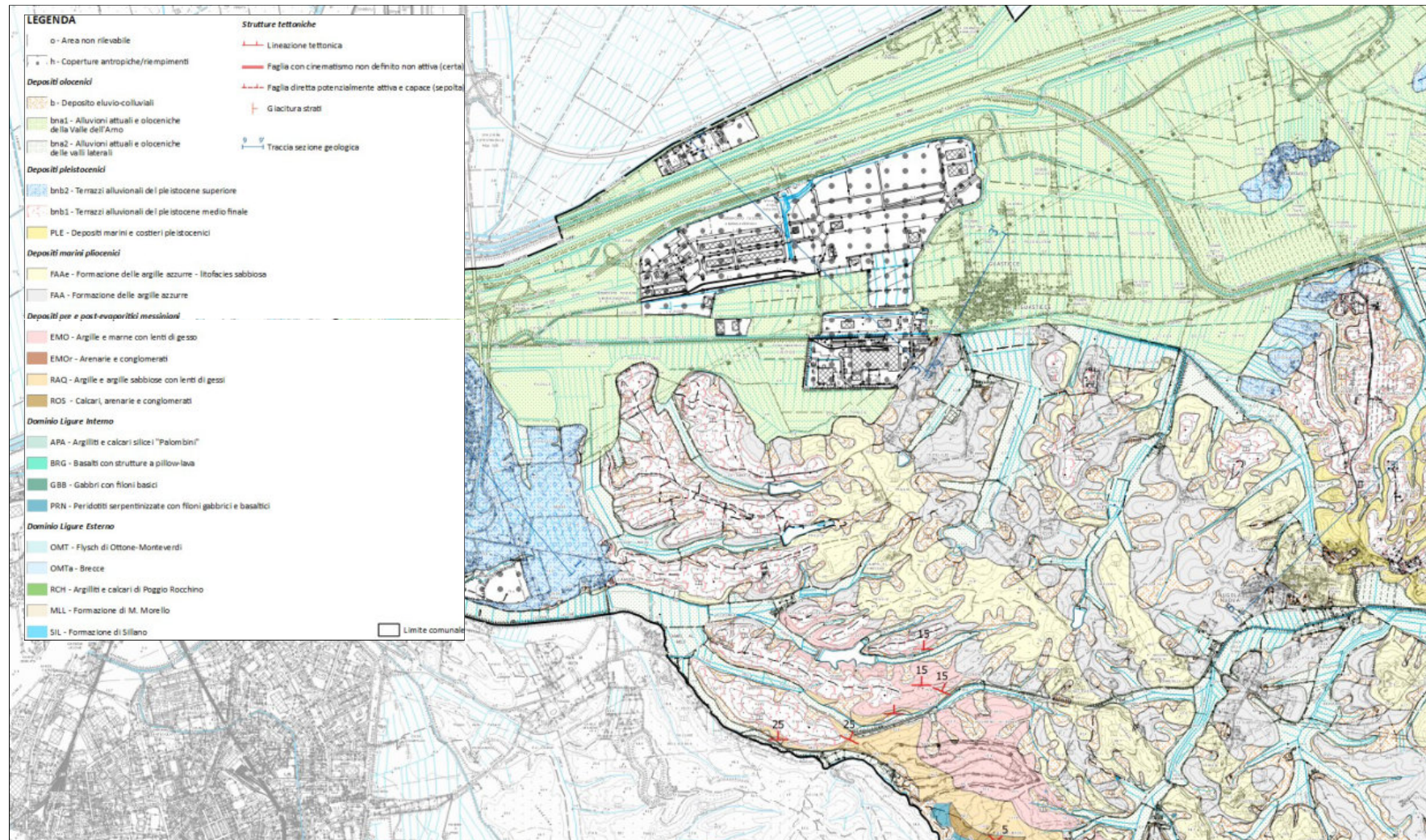
geologico		TCG Terreni di copertura in prospettiva geologica		TCS Terreni di copertura in prospettiva sismica (Vs <800 m/s)				
		Quaternario continentale QC						
		sigla_cart	nome_ULF	tipo_gt	Ex-formazioni	Stato	Gen	
		b	Depositi eluvio - colluviale	SC	(area della pianura)	12	ec	
		b	Depositi eluvio - colluviale	ML	(area delle colline)	24	ec	
		stai1	Alluvioni attuali e oloceniche della valle dell'Arno	SM	t – sedimenti palustri, alluvionali e di colmata (sabbie di Stagno)	13	cl	
		stai1	Alluvioni attuali e oloceniche della valle dell'Arno	CL	t – sedimenti palustri, alluvionali e di colmata (argille di Guasticce)	25	pi	
		bnal2	Alluvioni attuali e oloceniche delle valli laterali	CL	a – alluvioni attuali	24	pi	
		bnb2	Terrazzi alluvionali del Pleistocene superiore	SC	at – alluvioni terrazzate q11- sabbie e limi di Vicarello q9 – Sabbie di Ardenza q8 – Conglomerati di S. Stefano	12	tf	
			Conglomerati dell'Arno e Serchio da Bientina (non affiorante)	GW	-	11	dl	
		bnb1	Terrazzi alluvionali del Pleistocene medio - finale	GM	q6 – Conglomerati, sabbie e limi di casa Poggio ai Lecci	12	tf	
		QM	PLE	Depositi marini e costieri pleistocenici	SC	q3 – Sabbie di Nugola Vecchia q2 – Sabbie ed Argille ad Arctica	12	zz
		Unità plioceniche UP	FAAe	Formazione delle Argille Azzurre - litofacies sabbiosa	GRS	p4 – Calcareni e sabbie ad "Amphistegina" p3 – Sabbie gialle		
			FAA	Formazione delle Argille Azzurre	CO	p – Argille Azzurre		
		Unità mioceniche UM	EMO	Argille e marne con lenti di gesso	COS	m5 – Marne e marne argillose m7 - Gessi		
			EMOr	Arenarie e conglomerati		m8 – Sabbie e conglomerati di Villa Poggio Piano		
			RAQ	Argille e argille sabbiose con lenti di gesso		m5 – Marne e marne argillose		
			ROS	Calcari, arenarie e conglomerati	GRS	m4 – Calcari di Castelnuovo m3 – Conglomerati di Villa Mirabella m – Conglomerati rossi e verdi talora lignitiferi		

LA MICROZONAZIONE SISMICA (MS):

LA CARTA GEOLOGICA

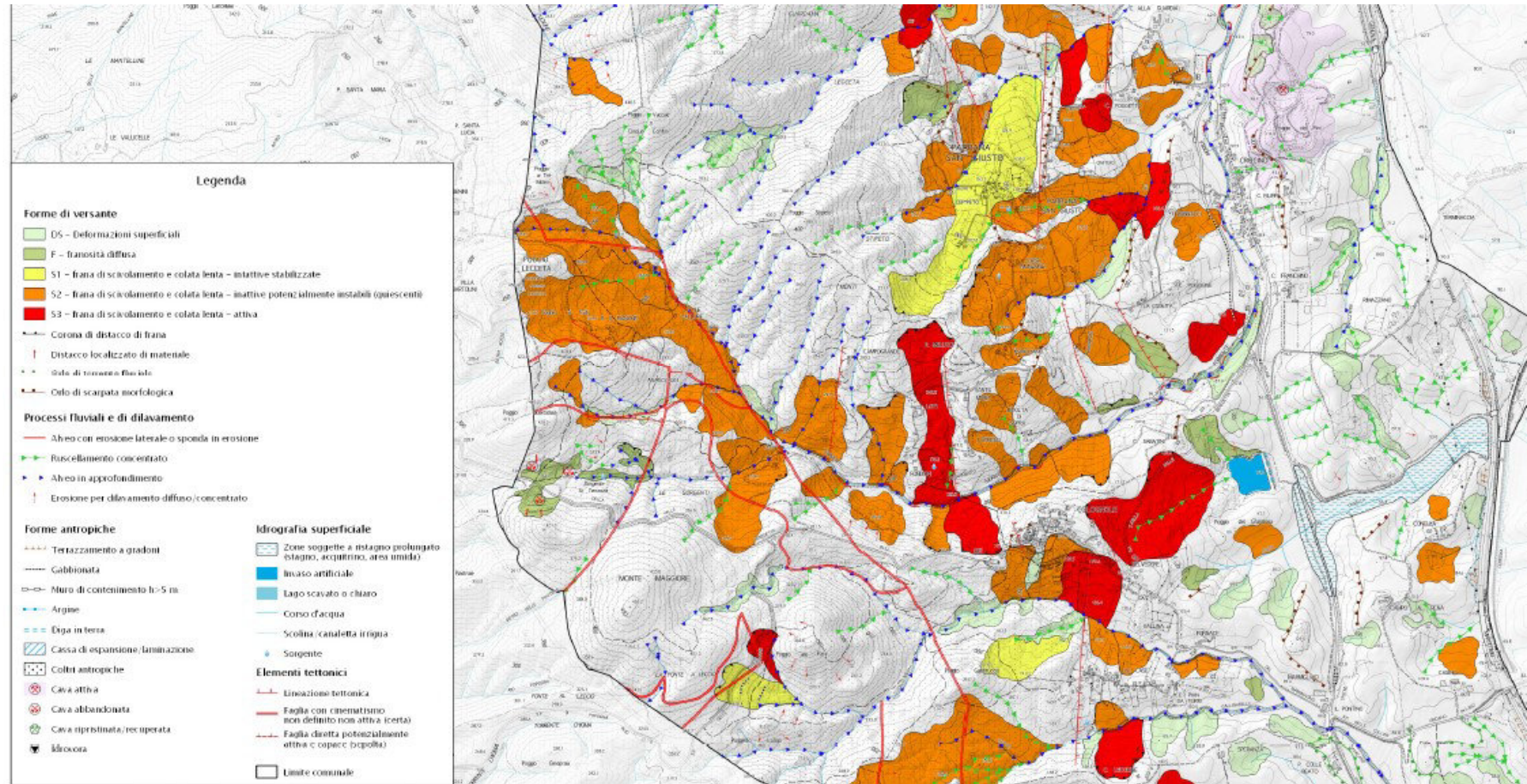
SG Substrato geologico	TCS Terzer		Unità mioceniche UM	EMO	Argille e marne con lenti di gesso	COS	m5 – Marne e marne argillose m7 - Gessi m8 – Sabbie e conglomerati di Villa Poggio Piano m5 – Marne e marne argillose		
				EMOr	Arenarie e conglomerati				
				RAQ	Argille e argille sabbiose con lenti di gesso				
				ROS	Calcari, arenarie e conglomerati	GRS	m4 – Calcari di Castelnuovo m3 – Conglomerati di Villa Mirabella m – Conglomerati rossi e verdi talora lignitiferi		
	Substrato litoide (Vs < 800 m/s)		Complesso Alotto-Ligure CAL	MLL	Formazione di M. Morello	LPS	pe2 - Flysch calcareo-marnoso di Poggio S. Quirico con livelli di Breccie		
				SIL	Formazione di Sillano	ALS	c5a – Argilliti varicolori del Fortulla con banchi di breccie, litidi, calcari a grana fine ed arenarie		
				RCH	Argilliti e calcari di Poggio Rocchino	ALS	c6 – Arenarie, siltiti, argilliti con "Phitonella"		
				OMT	Flysch di Ottone-Monteverdi	LPS	c7 - Flysch calcareo-marnoso di Monteverdi Mmo		
				OMTa	Breccie	GR			
				APA	Argilliti e calcari silicei "Palombini" (cretaceo inf)	ALS	c2 – Argilliti e calcari silicei "Palombini"		
				PRN	Peridotiti serpentinite con filoni gabbrici e basaltici	LP	E - Serpentiniti		
				BRG	Basalti con strutture a pillow-lava	LP			
				GBB	Gabbri con filoni basici	LP	G - Gabbri		

LA MICROZONAZIONE SISMICA (MS): LA CARTA GEOLOGICA



LA MICROZONAZIONE SISMICA (MS):

LA CARTA GEOMORFOLOGICA



LA CARTA GEOLOGICO TECNICA

Lo scopo principale della CGT_MS consiste nella distinzione tra terreni di copertura (> 3m) e substrato geologico

- Sono state riportate tutte le informazioni di base geologia, geomorfologia, caratteristiche litotecniche, geotecniche ed idrogeologiche.
- È stata dettagliata l'estensione delle coperture eluvio-colluviali e le caratteristiche litologiche
- I fenomeni franosi sono stati aggiornati e condivisi con la banca dati del progetto PAI-IFFI.
- Particolare attenzione nell'evidenziare i lineamenti tettonici (faglie, lineazioni etc.).

- In Carta ad ogni Unità è stato attribuito un codice ed un simbolo.
- i terreni di copertura è stata attribuita inoltre la descrizione litologica e dell'ambiente deposizionale così come indicato negli "Standard di Rappresentazione ed Archiviazione Informatica", riportati nelle colonne "Tipo", "Stato" e "Gen"

LA MICROZONAZIONE SISMICA (MS):

LA CARTA GEOLOGICO TECNICA

Sono state individuate cinque+una diverse tipologie di coperture:

- **GM:** ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo. Individuate nei depositi alluvionali terrazzati pleistocenici (tf).
- **SM:** sabbie limose, miscela di sabbia e limo. Individuate nei depositi costieri e retrodunali (paleo tomboli o cordoni - cl) facenti parte dei depositi alluvionali sabbiosi (zona di Stagno).
- **SC:** sabbie argillose, miscela di sabbia e argilla. Presenti dei depositi alluvionali terrazzati (tf) o come depositi eluvio-colluviali (ec)
- **ML:** limi inorganici, farine di roccia, sabbie fini limose o argillose, limi argillosi di bassa plasticità. Presenti soprattutto sui versanti come depositi eluvio-colluviali (ec), a copertura del substrato.
- **CL:** argille inorganiche di medio-bassa plasticità, argille ghiaiose o sabbiose, argille limose, argille magre. Sono individuate nei depositi alluvionali delle valli laterali e nei sedimenti palustri e di colmata della piana dell'Arno (pi).
- E' stata inoltre individuata la tipologia **GW** (ghiaie pulite con granulometria ben assortita, miscela di ghiaie e sabbie), non affiorante attribuita alle ghiaie sabbiose presente nella Pianura di Pisa che sono riferibili al paleo alveo dell'Arno e Serchio da Bientina, importanti in quanto costituiscono un elemento ben definito di impedenza sismica.



LA CARTA GEOLOGICO TECNICA

- Per quanto riguarda il substrato geologico sono state assegnate 7 categorie:
- **GR**: granulare cementato
- **CO**: coesivo sovra consolidato
- **LP**: lapideo
- **LPS**: lapideo, stratificato
- **GRS**: granulare cementato, stratificato
- **COS**: coesivo sovra consolidato, stratificato
- **ALS**: alternanza di litotipi, stratificato
- le zone di **attenzione per instabilità di versante** distinte sulla base del loro stato di attività e della tipologia di movimento secondo le indicazioni riportate dagli Standard ICMS



LA CARTA GEOLOGICO TECNICA

- **FAGLIA ATTIVA e CAPACE:** Faglia attiva ritenuta in grado di produrre fagliazione in superficie cioè la dislocazione istantanea – cosismica -verticale e/o orizzontale dei terreni lungo uno o più piani di taglio. (da www.protezionecivile.gov). Secondo gli ICMS è considerata attiva una faglia che si è attivata almeno una volta negli ultimi 40.000 anni ed è considerata capace quando quest'ultima raggiunge la superficie topografica, producendo una frattura/dislocazione nel terreno.
- Per la valutazione delle **Faglie Attive e Capaci** sono state utilizzate le informazioni contenute nel **progetto ITHACA** (ITaly HAZard from CAPable faults) sviluppato dal Servizio Geologico d'Italia – ISPRA (<http://www.isprambiente.gov.it/it/progetti/suolo-e-territorio-1/ithaca-catalogo-delle-faglie-capaci>) e quelle riportate nel **DISS** (Database of Individual Seismogenic Sources) sviluppato dall'INGV (<http://diss.rm.ingv.it/diss/>).
- Il **catalogo ITHACA** non riporta la presenza di lineamenti attivi nel Comune di Collesalveti.



LA CARTA GEOLOGICO TECNICA

- Nell'ambito del **progetto DISS** è indicata una possibile sorgente sismogenetica (DISS-ID ITIS066 Orciano Pisano) definita principalmente sulla base dell'attività tettonica connessa all'evento sismico del 1846 e perfezionata dalla sequenza sismica del 1984. Questo modello è considerato coerente con la presenza di una faglia attiva/capace lungo il versante orientale delle Colline Livornesi

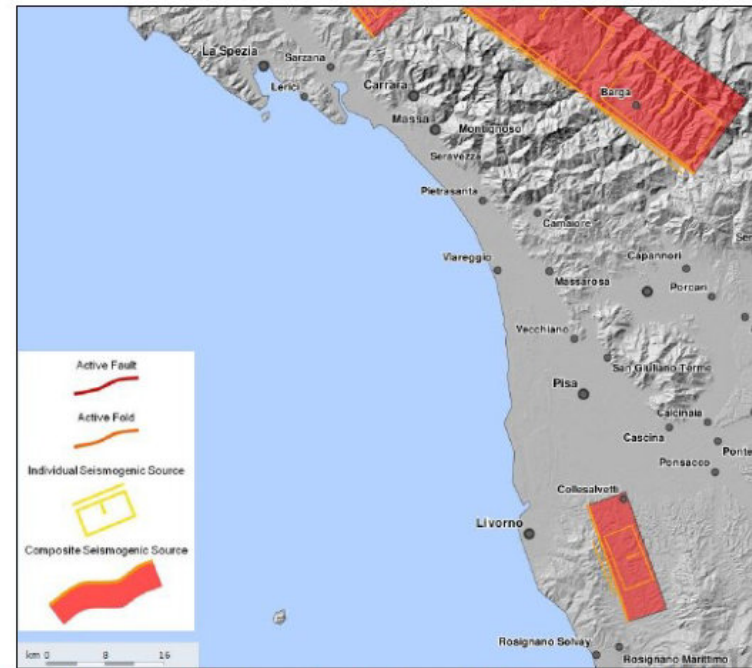


Figura 7. Sorgenti sismogenetiche potenzialmente responsabili dei massimi risentimenti sismici individuate nell'ambito del progetto DISS – Database of Individual Seismogenic Sources realizzato dall'INGV.

LA CARTA GEOLOGICO TECNICA

- Recenti pubblicazioni (2017) considerano la presenza di una faglia attiva/capace lungo il versante orientale delle Colline Livornesi. Quest'ultima corrisponderebbe alla **faglia bordiera dei cosiddetti graben mio-pliocenici della Toscana già noti in letteratura** (es. Mazzanti 1984, Carmignani et al., 1994, 2001).

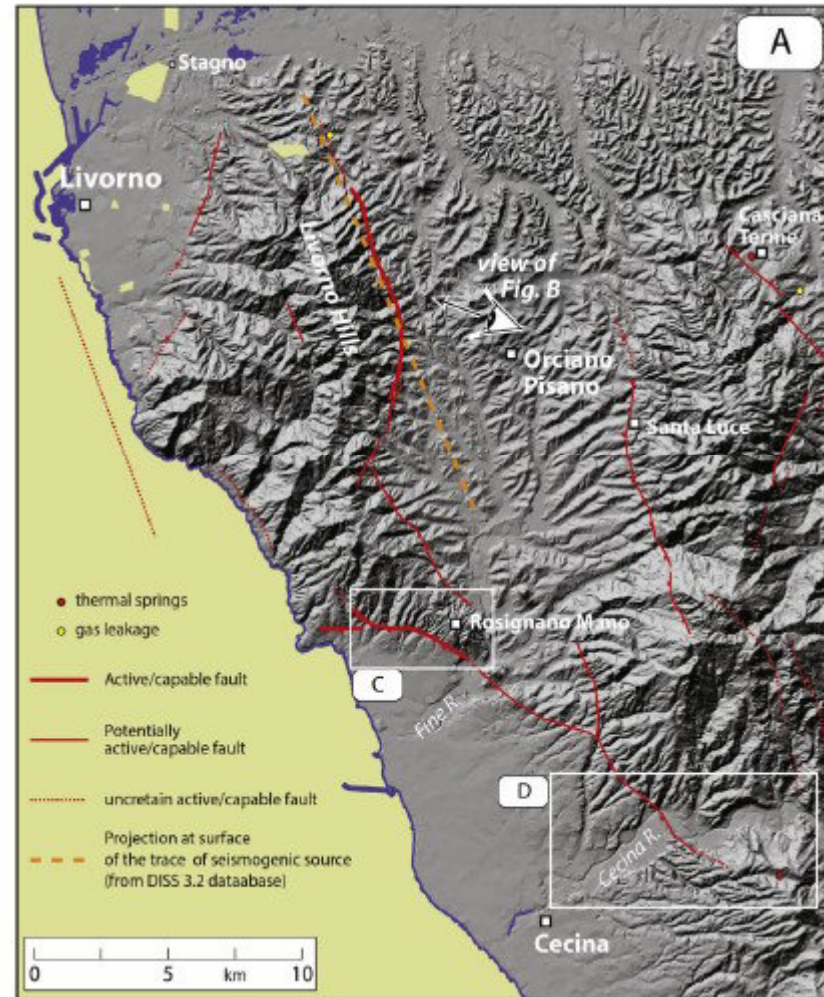


Figura 8. Faglia capace nell'area delle Colline Livornesi-Val di Fine e proiezione della sorgente sismogenetica "Orciano Pisano" sulla superficie (in arancione) (Piccardi et al., 2017)

LA MICROZONAZIONE SISMICA (MS):

LA CARTA GEOLOGICO TECNICA

La Toscana costiera è infatti caratterizzata da una successione di pilastri (horst) e fosse tettoniche (graben), separate da fasce di faglie dirette con direzione appenninica .

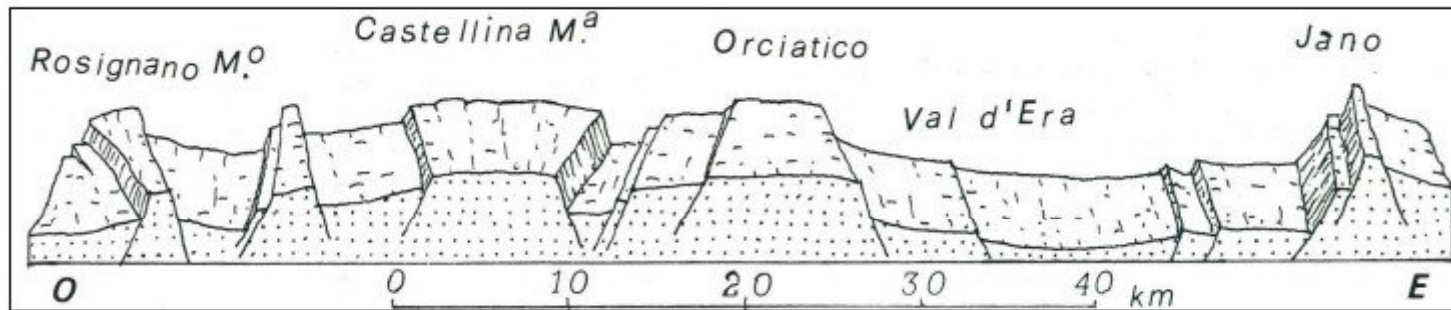


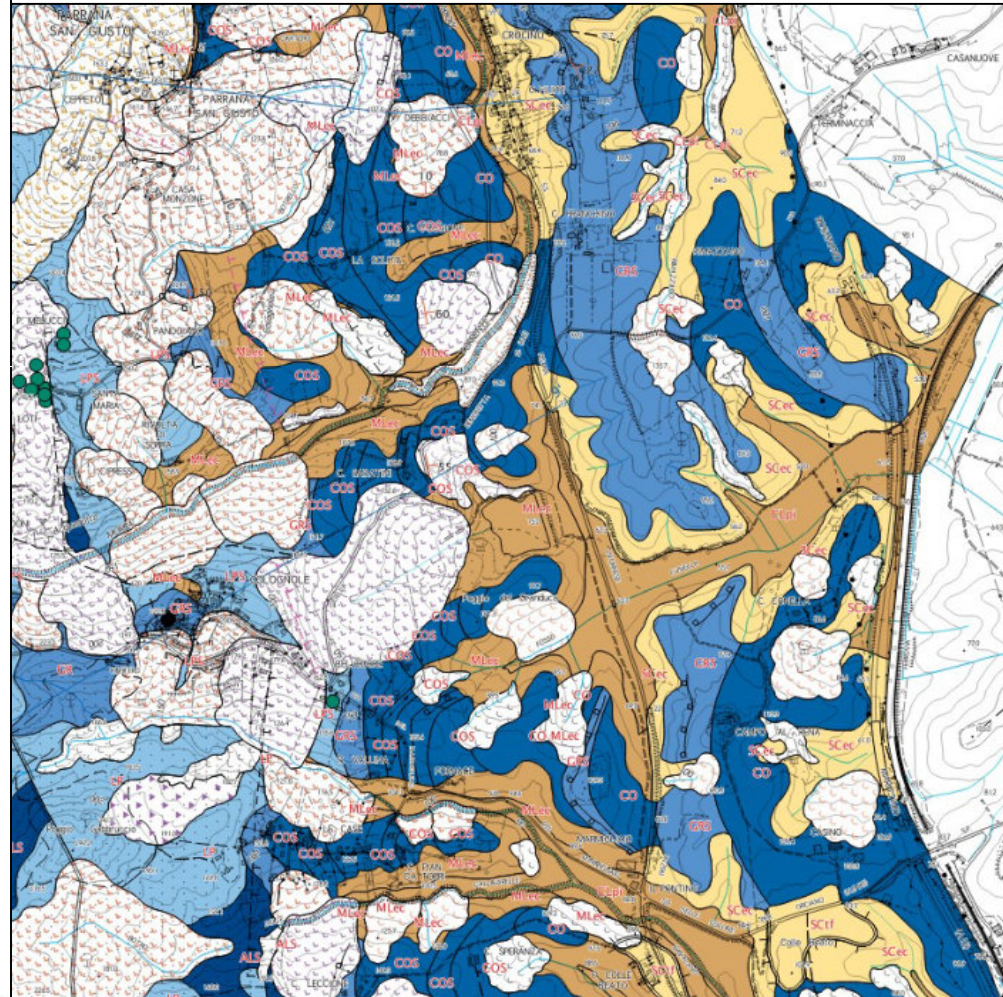
Figura 6. Esempio di successione horst-graben nella Toscana costiera (da Trevisan e Tongiorni, 1976).

Dai rilevamenti di campagna effettuati, nel territorio comunale di Collesalveti non si hanno evidenze di linee tettoniche che abbiano provocato deformazioni della superficie topografica negli ultimi 40.000 anni. È comunque da ritenersi presente la lineazione tettonica appenninica sepolta, attribuita nel corso di questo studio a **“faglia diretta potenzialmente attiva e capace (incerta)” e sepolta.**

Tale elemento risulta ad oggi mascherato in campagna dalla discordanza erosiva posizionata tra il contatto dei depositi miocenici e dei terreni pre-miocenici appartenenti alle Unità Liguri.

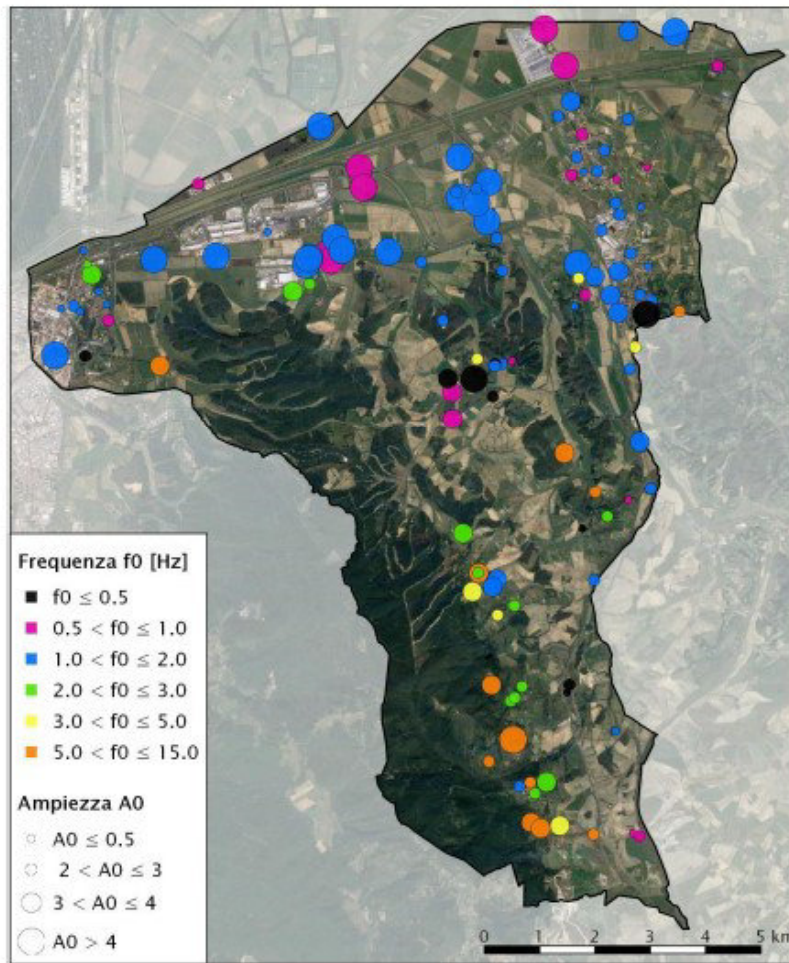
LA MICROZONAZIONE SISMICA (MS):

LA CARTA GEOLOGICO TECNICA



LA MICROZONAZIONE SISMICA (MS):

LA CARTA DELLE FREQUENZE NATURALI DEI DEPOSITI



Tromografico digitale SR04 triassiale prodotto da SARA Electronic Instruments s.r.l., dotato di un sistema di acquisizione a 24 bit effettivi

Figura 28. Risultati delle misure delle frequenze di risonanza delle coperture ottenute con la tecnica della stazione singola (HVSR). La dimensione dei cerchi è proporzionale all'ampiezza dei massimi HVSR osservati (A_0), mentre il colore è rappresentativo della relativa frequenza (F_0).

LA CARTA DELLE FREQUENZE NATURALI DEI DEPOSITI

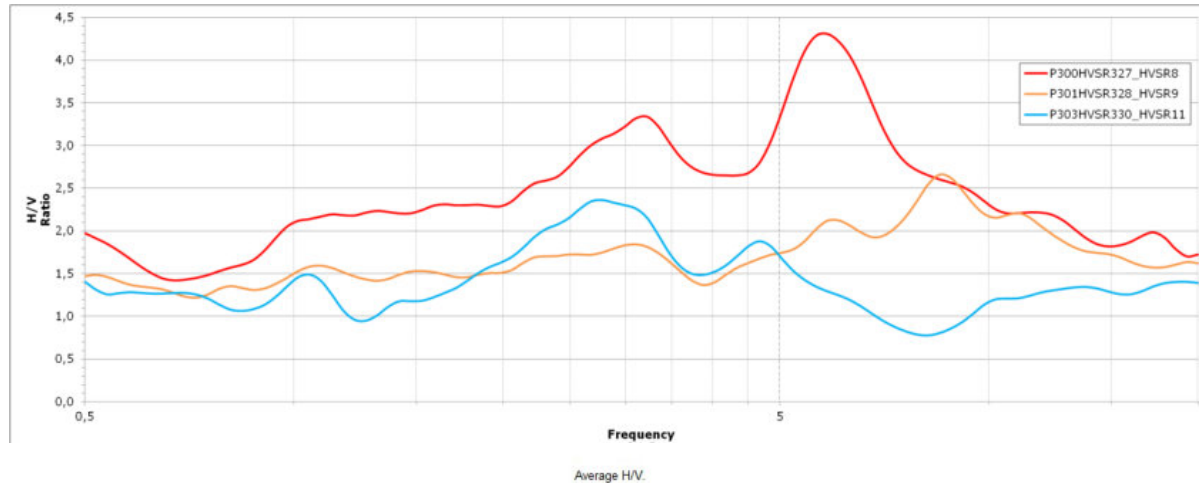
- La tecnica geofisica utilizzata è quella della sismica passiva, legata cioè alla misura delle vibrazioni ambientali, in configurazioni sia a stazione singola (tecnica **HVSR**).
- Obiettivo di queste misure è l'individuazione di possibili fenomeni di risonanza sismica indotti dalla presenza in profondità di contrasti di impedenza sismica capaci di intrappolare le onde sismiche e produrre fenomeni di amplificazione potenzialmente pericolosi.
- E' possibile individuare quali frequenze di vibrazione del terreno potrebbero essere oggetto di amplificazione (frequenze di risonanza).
- Per questo motivo, i risultati di queste misure possono essere utilizzati per vincolare il modello geologico e, una volta note le velocità delle onde di taglio nelle coperture, definire la morfologia sepolta del basamento sismico o delle unità litostratigrafiche che costituiscono il substrato geologico ($H = V_s/4F_0$).

F_0 (Hz)	h (m)
<1	>100
1-2	50-100
2-3	30-50
3-5	20-30
5-8	10-20
8-20	5-10
>20	<5

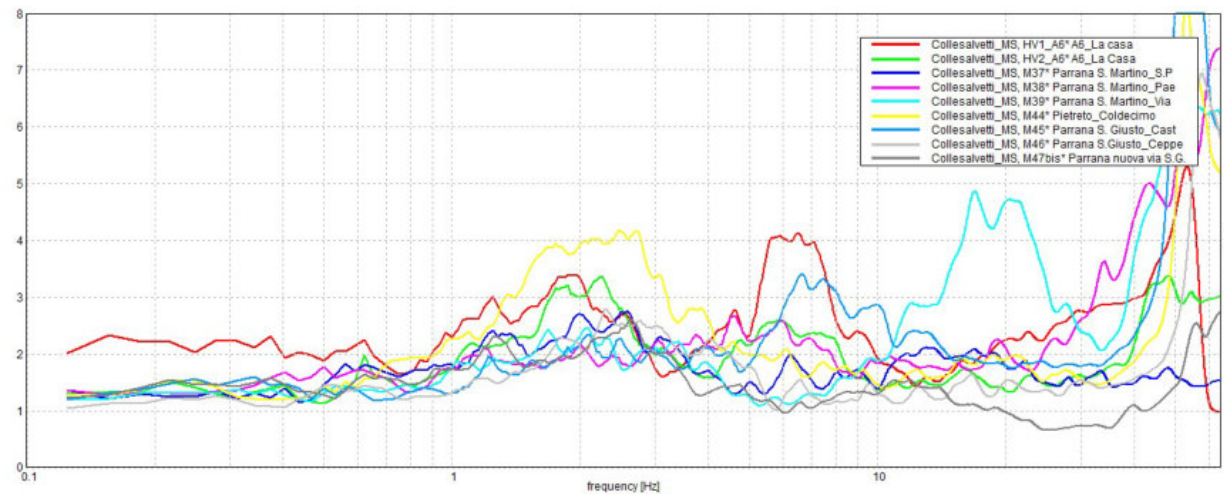
Tabella 5. Abaco per la stima dello spessore delle coperture (h) a partire dai valori delle frequenze di risonanza (F_0) determinate dalle misure H/V (Albarelli D., Castellaro S., 2011)

LA MICROZONAZIONE SISMICA (MS):

LA CARTA DELLE FREQUENZE NATURALI DEI DEPOSITI

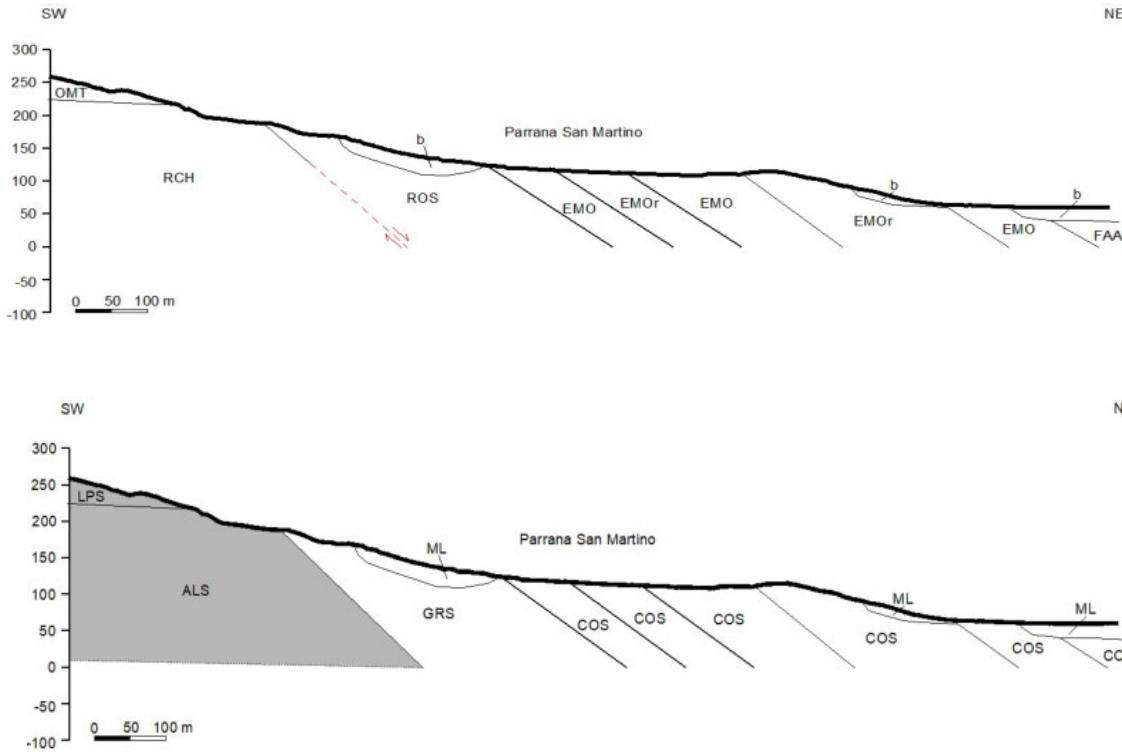


Località
Parrana San Martino
Parrana San Giusto

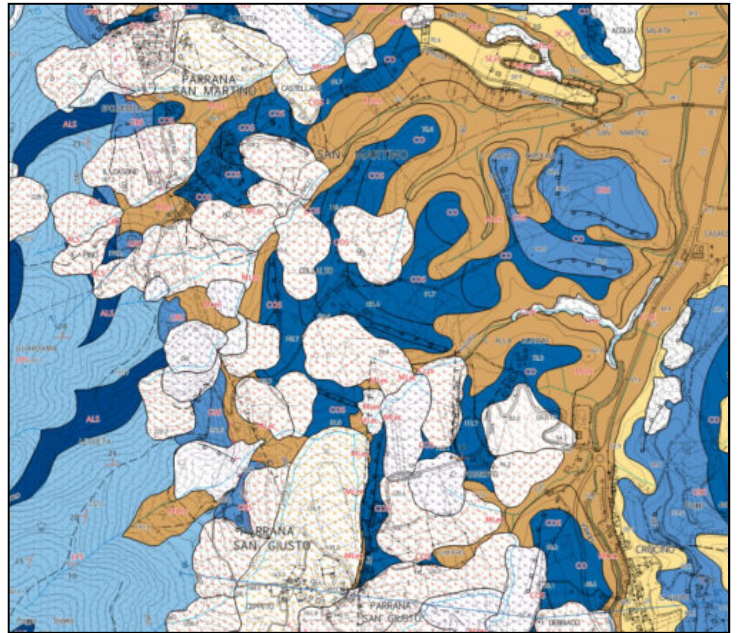


LA MICROZONAZIONE SISMICA (MS):

LA CARTA DELLE FREQUENZE NATURALI DEI DEPOSITI



Parrana San Martino

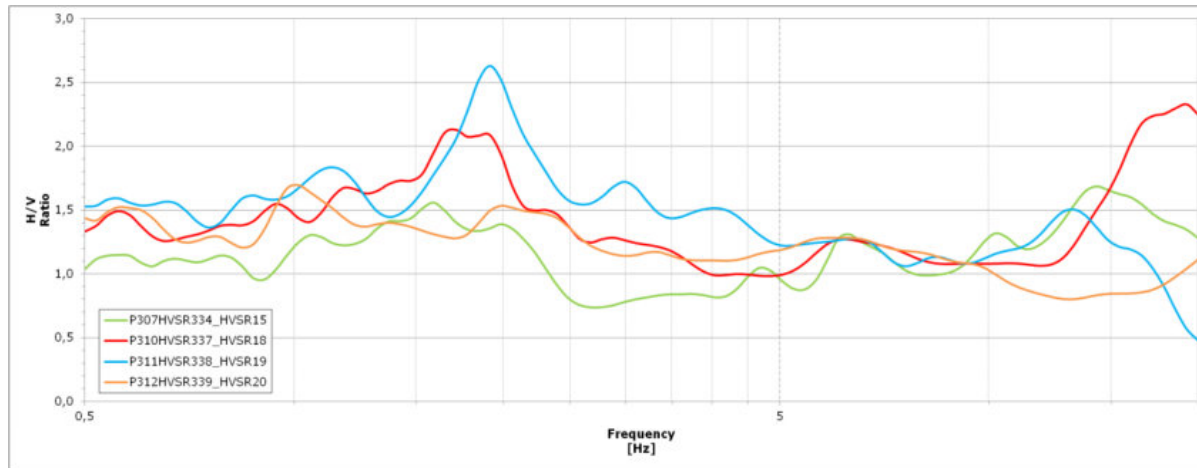


Ricostruzione del modello sismo-stratigrafico del sottosuolo

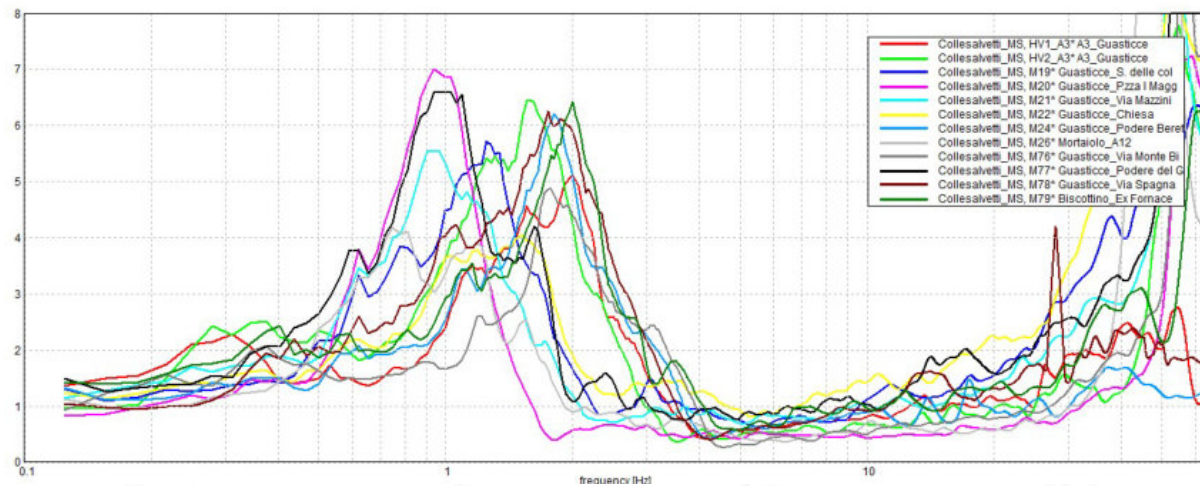


LA MICROZONAZIONE SISMICA (MS):

LA CARTA DELLE FREQUENZE NATURALI DEI DEPOSITI

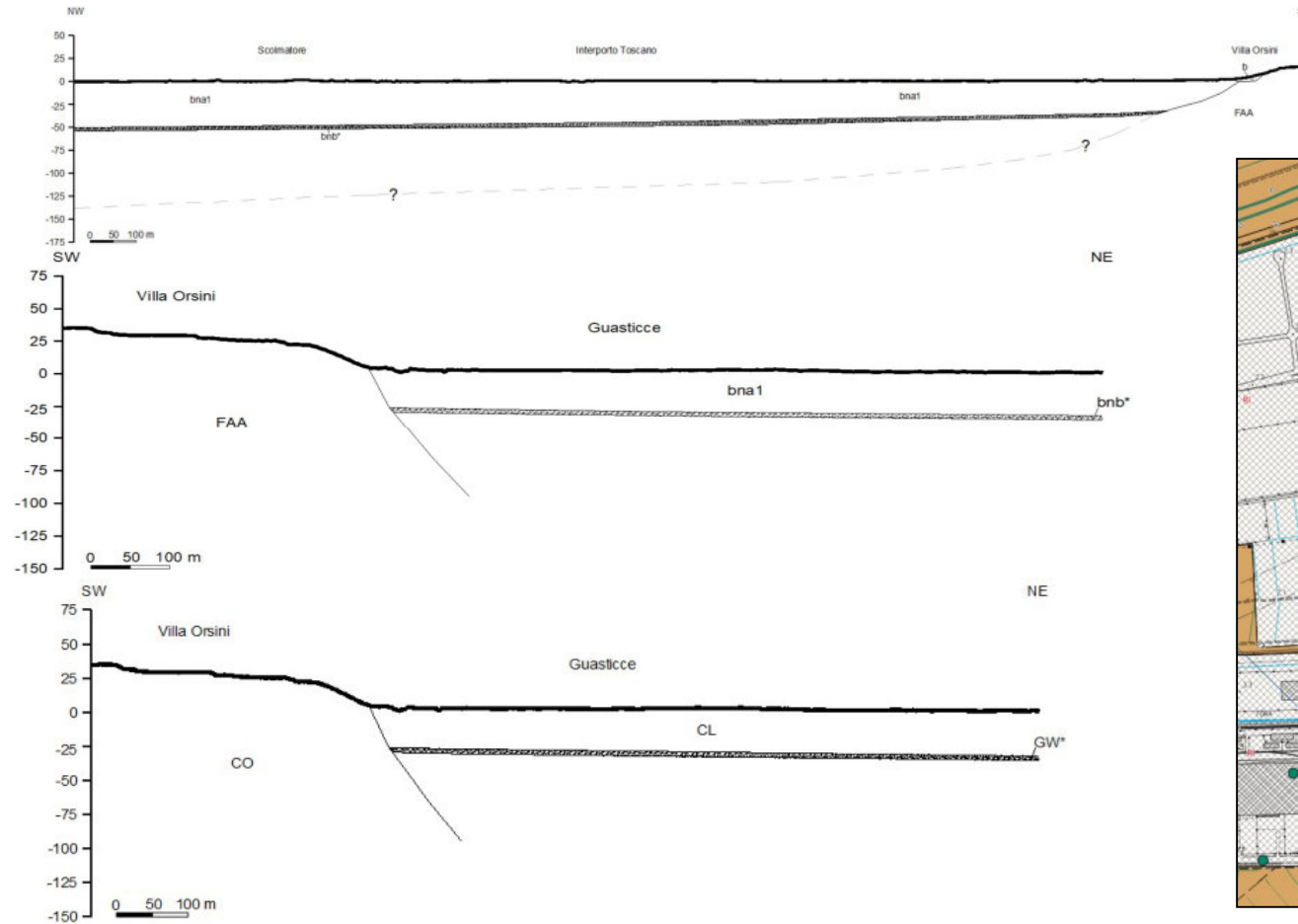


Località
Guasticce
Interporto Toscano

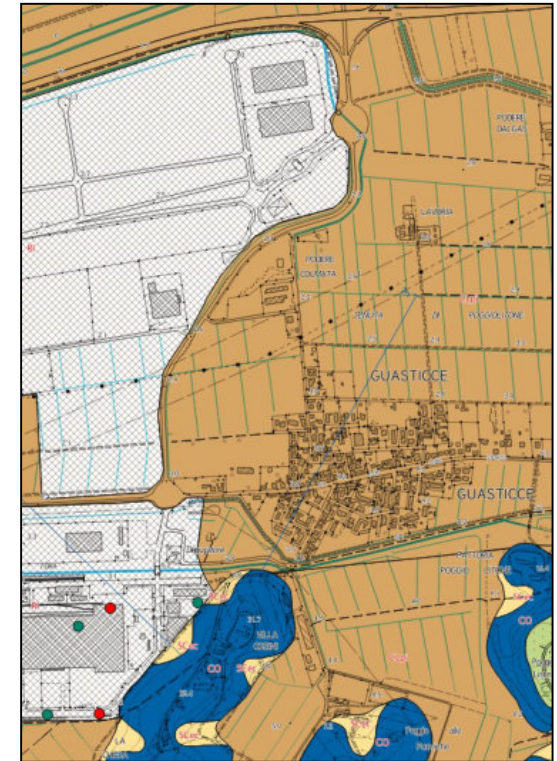


LA MICROZONAZIONE SISMICA (MS):

LA CARTA DELLE FREQUENZE NATURALI DEI DEPOSITI



Guasticce



Ricostruzione del modello sismo-stratigrafico del sottosuolo

LA MICROZONAZIONE SISMICA (MS):

LA CARTA DELLE FREQUENZE NATURALI DEI DEPOSITI

- <https://www.marcodepisapia.com/risonanza-ecco-cosa-succede-alle-strutture/>



LA MICROZONAZIONE SISMICA (MS):

LA CARTA DELLE MOPS

(Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica)

- Le microzone della carta sono classificabili in tre categorie:
- **Zone Stabili**, per le quali non si ipotizzano effetti locali di rilievo (substrato sismico in affioramento con morfologia pianeggiante o poco inclinata - pendii con inclinazione inferiore a 15°); **Non presenti nel Comune**
- **Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali**, nelle quali sono attese amplificazioni del moto sismico, come effetto dell'assetto litostratigrafico e morfologico locale; **l'intero territorio comunale**
- **Zone di attenzione per le instabilità**, nelle quali gli effetti sismici attesi e predominanti sono riconducibili a deformazioni permanenti del territorio (non sono necessariamente esclusi per queste zone anche fenomeni di amplificazione del moto). I principali tipi di instabilità sismo-indotti sono:
 - **instabilità di versante;**
 - **liquefazioni;**
 - faglie attive e capaci;
 - cedimenti differenziali.



LA CARTA DELLE MOPS (Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica)

- **Zone Stabili**

Non sono state individuate “Zone Stabili”. Seppur in corrispondenza dei Monti Livornesi affiorino le unità litoidi del Complesso Alloctono Ligure, quest’ultime non possono essere considerate substrato sismico per le seguenti condizioni:

- a) scarsità di dati sismici in corrispondenza dei Monti Livornesi;
- b) le Vs non sempre hanno velocità maggiori di 800 m/sec;
- c) gran parte degli affioramenti si collocano in aree con acclività maggiore di 15°.

- **Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali**

Le “Zone Stabili Suscettibili di Amplificazioni Locali” corrispondono all’interno territorio comunale:

- a) aree caratterizzate da substrato geologico affiorante o sub-affiorante con acclività maggiore di 15°;
- b) aree caratterizzate da substrato geologico affiorante o sub-affiorante con acclività minore di 15° ma con Vs < 800 m/sec;
- c) aree caratterizzate da terreni di copertura con spessori > 3 m.

- **Zone di Attenzione per le instabilità**

Per il territorio comunale di Collesalveti, le Zone di Attenzione sono connesse all’instabilità di versante (ZAFR) e per Liquefazione (ZALQ).

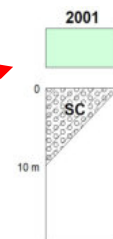
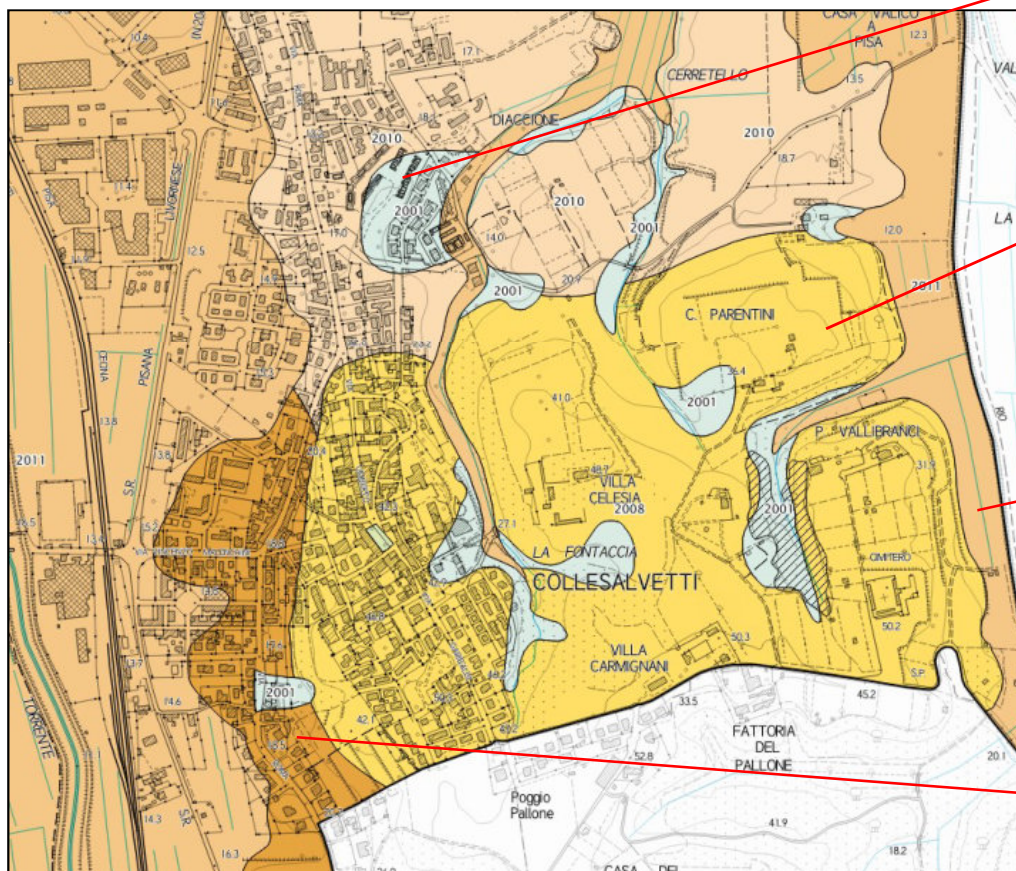
Le zone di attenzione per instabilità di versante (ZAFR) sono distribuite prevalentemente sui versanti orientali dei Monti livornesi viceversa le zone di attenzione per liquefazione (ZALQ) si estendono in quasi tutta la pianura fino a ridosso della fascia costiera, laddove sono presenti sedimenti sabbiosi fini poco addensati, argille limose molli e con falda prossima al piano campagna.

LA MICROZONAZIONE SISMICA (MS):

LA CARTA DELLE MOPS

(Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica)

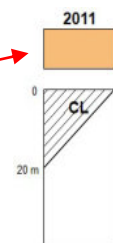
Collesalveti



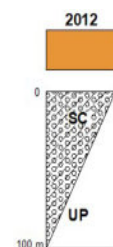
ZONA 1: caratterizzata da depositi eluvio-colluviali sabbioso-limosi o limoso-argillosi (SC) con talora clasti grossolani in proporzioni variabili, che poggiano al di sopra delle Unità Plioceniche e Quaternarie. Il loro spessore è molto variabile da pochi metri fino a una decina di metri, soprattutto in corrispondenza di versanti più acclivi. Sono moderatamente addensati/consistenti.



ZONA 8: caratterizzata dai terreni granulari da poco a mediamente addensati, non cementati (GM) dei terrazzi alluvionali del pleistocene medio (bnb1). Sono prevalentemente ghiaie poligeniche, eterometriche e sub-arrotondate, con contenuto variabile di matrice sabbioso-limoso. Lo spessore è variabile ma generalmente è compreso tra 15-20 m. tali sedimenti poggiano in discordanza sui terreni sabbiosi delle unità QM. Questa microzona è presente nella porzione nord-orientale del territorio comunale, sui rilievi collinari compresi tra Nugola Vecchia e Collesalveti.



ZONA 11: corrisponde ai depositi alluvionali delle valli laterali dell'Arno. Sono generalmente argillo-sabbiosi-limosi con grado di consistenza variabile e poggiano in discordanza su tutti i terreni attraversati dal reticolo di drenaggio, costituendo localmente degli elementi significativi dal punto di vista sismico. Il loro spessore è molto variabile fino ad un massimo di 20 metri.



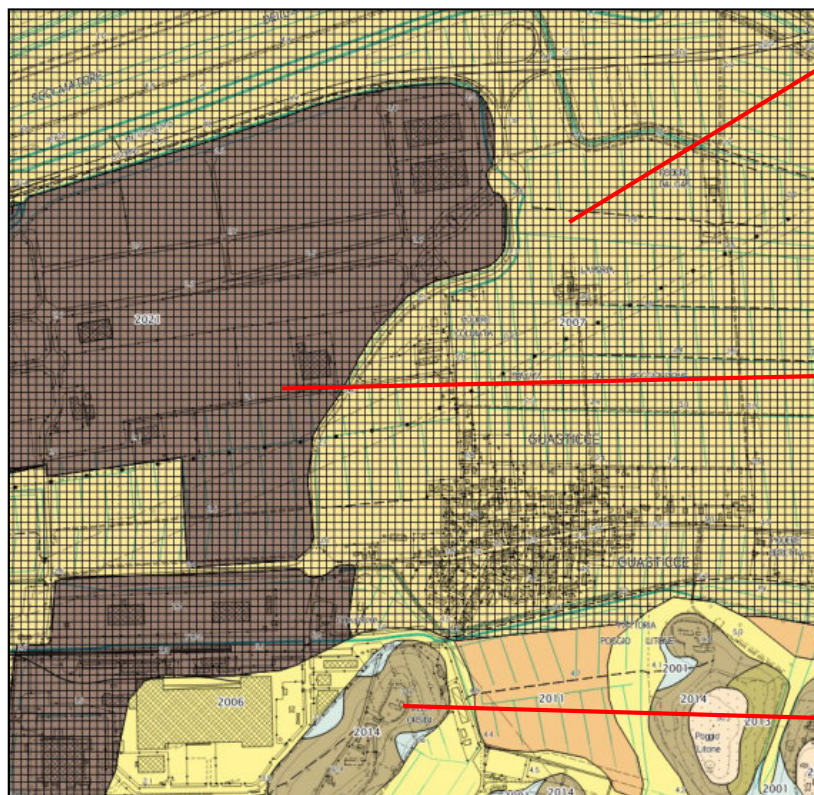
ZONA 12: caratterizzata da un'alternanza di sabbie, sabbie cementate (arenarie), argille ed argille sabbiose (SC). La parte basale è caratterizzata anche dalla presenza di sabbie e lenti di conglomerati a ciottoli medio-fini. Questa microzona è presente in Val di Nugola e in sinistra del Torrente Tora da Nugola Nuova fino alle zone più orientali. Lo spessore massimo desumibile è di circa 100 m. I depositi si trovano in discordanza angolare sui depositi marini del Pliocene (FAA e FA Ae).

LA MICROZONAZIONE SISMICA (MS):

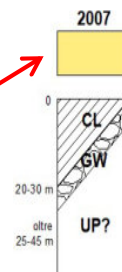
LA CARTA DELLE MOPS

(Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica)

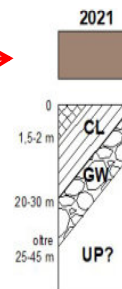
Guasticce e zona Interporto Toscano



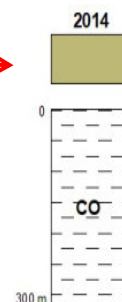
ZAlq - Zona di attenzione per Liquefazione



ZONA 7: corrisponde alla vasta pianura alluvionale. Questa microzona è caratterizzata da sedimenti alluvionali limo argillosi torbosi a bassissima consistenza con i contenuti in acqua sino al 50% (CL) fino a circa -20/-30 m di profondità, passanti a sabbie mediamente addensate e successivamente ad argille maggiormente consistenti. Alla base di questo pacco di sedimenti si rinvengono un orizzonte costituito da ciottoli arrotondati e fortemente eterometrici immersi in una matrice che presenta una granulometria variabile tra la sabbia grossolana ed il ghiaietto (GW). Questo livello è presente in tutta la piana alluvionale e tende ad approfondirsi da sud-est (-25-30 m) verso nord-ovest fino a oltre i -45/-50 m nella zona di Biscottino. Lo spessore delle ghiaie e sabbie è dell'ordine dei 5-10 metri. Al di sotto si rinvengono una alternanza di sedimenti coesivi prevalentemente argillosi di difficile attribuzione cronostatigrafica (UP?).



ZONA 21: caratterizzata dalla presenza di terreni contenenti resti di attività antropica (riempimenti/riporti - RI), con spessori fino a 1,5/2,0 m, poggianti al di sopra della successione sedimentaria che caratterizza la Zona 7. Questa microzona è presente in corrispondenza dell'Interporto Toscano di Guasticce, zona industriale Biscottino e dell'Autoparco Il Faldo.



ZONA 14: caratterizzata da argille bluastre e argille marnose con sottili livelli e lamine limose e sabbiose, grossolanamente stratificate, plastiche e consistenti (CO). Lo spessore massimo desumibile è maggiore di 300 m trattasi della litofacies argillosa della formazione pliocenica FAA.

LA MICROZONAZIONE SISMICA (MS): **IL LIVELLO 2**

LA CARTA DI MICROZONAZIONE SISMICA

- La Carta di Microzonazione Sismica rappresenta il passaggio dal Livello 1 al Livello 2.
- Tale approfondimento ha riguardato solamente i sistemi insediativi e produttivi dei principali centri abitati quali Collesalveti, Vicarello, Guasticce-Interporto, Stagno e Nugola.
- Fondamentale, per la costruzione della carta, è la disponibilità di dati (f_0 e V_s) necessari per la corretta applicazione degli abachi.
- Difatti per la definizione del fattore di amplificazione sismica nelle aree analizzate, si è fatto uso degli **abachi regionali** che, tramite un approccio semplificato, consentono di quantificare l'amplificazione attesa nelle zone "stabili suscettibili di amplificazione".
-
- Tali abachi si differenziano sulla base dei seguenti fattori:
 - **1) Area geografica**
 - **2) Tipologia dell'input sismico**
 - **3) Presenza di substrato sismico a profondità maggiore o minore a 30m**
 - **4) Tipo di fattore di amplificazione**



LA CARTA DI MICROZONAZIONE SISMICA

1) DETERMINAZIONE MACROAREA:

Il Comune di Collesalveti fa parte della
Macroarea Toscana Interna

2) STIMA DELL'ACCELERAZIONE DI BASE (Tr = 475 anni):

i sistemi insediativi analizzati ricadono in $A_{g475\text{anni}} \geq 0,125g$,
così come indicato nella griglia dei valori INGV

3) PROFONDITA' DEL SUBSTRATO:

substrato maggiore di 30 m

4) SCELTA DELL'ABACO DI RIFERIMENTO

Toscana interna (substrato geologico > 30 m)										
Valore di a_g (TR=475 anni) $\geq 0.125g$										
0.1 - 0.5 s										
Vs30 (m/s) f0(Hz)	<1	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	≥ 8	75° perc.
<200	1.0	1.3	2.0							1.2
300	1.1	1.4	1.7	1.8	1.7	1.7	2.0	2.0	1.8	1.4
500	1.1	1.3	1.5	1.7	1.6	1.5	1.5	1.7	1.6	1.4
700	0.9	1.1	1.3	1.5	1.3	1.3	1.2	1.2	1.3	1.2
≥ 800	1.0	1.0	1.0					1.2	1.1	1.0
0.5 - 1 s										
Vs30 (m/s) f0(Hz)	<1	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	≥ 8	75° perc.
<200	1.8	2.2	2.3							2.1
300	1.4	2.0	1.9	1.7	1.6	1.5	1.6	1.6	1.8	1.8
500	1.2	1.7	1.6	1.5	1.5	1.5	1.4	1.5	1.6	1.5
700	1.1	1.3	1.4	1.3	1.2	1.3	1.2	1.1	1.2	1.2
≥ 800	1.1	1.2	1.2					1.0	1.0	1.1

Macroarea	Provincia	Comune
Toscana appenninica	MS	Aulla, Bagnone, Casola in Lunigiana, Comano, Filattiera, Fivizzano, Fosdinovo, Licciana Nardi, Mulazzo, Podenzana, Pontremoli, Tresana, Villafranca in Lunigiana, Zeri
	LU	Bagni di Lucca, Barga, Borgo a Mozzano, Camporgiano, Careggine, Castelnuovo di Garfagnana, Castiglione di Garfagnana, Coreglia Antelminelli, Fabbrie di Vergemoli, Fosciandora, Galliciano, Minucciano, Molazzana, Pescaglia, Piazza al Serchio, Pieve Fosciana, San Romano in Garfagnana, Sillano Giuncugnano, Stazzema, Vagli Sotto, Villa Basilica, Villa Collemandina
	PT	Abetone, Cutigliano, Marliana, Montale, Pistoia, Piteglio, Sambuca Pistoiese, San Marcello Pistoiese
	FI	Barberino di Mugello, Borgo San Lorenzo, Dicomano, Firenzuola, Londa, Marradi, Palazzuolo sul Senio, Rufina, San Godesenzo, Scarperia e San Piero, Vaglia, Vicchio
	AR	Anghiari, Arezzo, Badia Tedalda, Bibbiena, Capolona, Caprese Michelangelo, Castel Focognano, Castel San Niccolò, Castiglion Fiorentino, Chitignano, Chiusi della Verna, Cortona, Montenapione, Monterchi, Ortignano Raggiolo, Pieve Santo Stefano, Poppi, Pratovecchio Stia, Sansepolcro, Sestino, Subbiano, Talla
	PO	Cantagallo, Montemurlo, Vaiano, Vernio
Amiata	SI	Abbadia San Salvatore, Piancastagnaio, Radicofani, San Casciano dei Bagni
	GR	Castell'azzara, Santa Fiora
Toscana interna	LU	Altopascio, Montecatini, Porcari
	PT	Chiesina Uzzanese, Lamporecchio, Larciano, Monsummano Terme, Ponte Buggianese, Quarrata
	FI	Bagno a Ripoli, Barberino Val d'Elza, Campi Bisenzio, Capraia e Limite, Castelfiorentino, Cerreto Guidi, Certaldo, Empoli, Figline e Incisa Valdarno, Firenze, Fucecchio, Gambassi Terme, Greve in Chianti, Impruneta, Lastra a Signa, Montaione, Montelupo Fiorentino, Montespertoli, Rignano sull'Arno, San Casciano in Val di Pesa, Scandicci, Signa, Tavarnelle Val di Pesa, Vinci
	LI	Collesalveti
	PI	Bientina, Buti, Calci, Calcinai, Capannoli, Casciana Terme, Lari, Cascina Castelfranco di Sotto, Castellina Marittima, Castelnuovo di Val di Cecina, Chianni, Crespina Lorenzana, Fauglia, Guardistallo, Lajatico, Montecatini Val di Cecina, Montescudaio, Montopoli in Val d'Arno, Orciano Pisano, Palaia, Peccioli, Pomarance, Ponsacco, Pontedera, Riparbella, San Miniato, Santa Croce sull'Arno, Santa Luce, Santa Maria a Monte, Terricciola, Vicopisano, Volterra
	AR	Bucine, Cavriglia, Laterina, Lucignano, Montevarchi, Pergine Valdarno, San Giovanni Valdarno, Terranuova Bracciolini
		Asciano, Buonconvento, Casole d'Elza, Castellina in Chianti, Castelnuovo

LA CARTA DI MICROZONAZIONE SISMICA

Parametro per la rappresentazione
dei livelli amplificativi

FATTORE DI AMPLIFICAZIONE DI HOUSNER (FHA)


$$FHa_{(0,1+0,5)} = \frac{\int_{0,1}^{0,5} PSA_{out}(T) dT}{\int_{0,1}^{0,5} PSA_{in}(T) dT}$$

$$FHa_{(0,5+1,0)} = \frac{\int_{0,5}^{1,0} PSA_{out}(T) dT}{\int_{0,5}^{1,0} PSA_{in}(T) dT}$$

I parametri per estrapolare il valore del fattore di amplificazione sono:

- frequenza fondamentale (f_0)
- velocità media delle onde S (V_{s30}/V_{sh})

LA CARTA DI MICROZONAZIONE SISMICA

ZONA 2010

Indagini HVSR					Indagini Sismiche		
HVSR	F0	A0	CLASSE ABACO	NOTE	NUMERO	VS	CLASSE ABACO
P90	1,9	2,3	1,5	Collesalveti	L24	307	300
P91	1,7	2,3	1,5	Collesalveti	L25	301	300
P316	1,3	1,9	1,5	Collesalveti	L27	402	500
P93	1	2	1,5	Vicarelo	L21	228	300
P92	1,1	2,5	1,5	Vicarelo	L22	294	300
P307	1,6	1,9	1,5	Vicarelo	L11	285	300
P94	1	2,7	1,5	Vicarelo			
P310	1,8	2,1	1,5	Vicarelo			
P95	1	2,7	1,5	Vicarelo			

Sulla base dei valori rappresentativi della situazione sismo-stratigrafica (f_0 e V_{s30}/V_{sh}) si individuano le corrispondenti classi tramite la tabella. Successivamente inserendo i valori nell'abaco, si ricavano i fattori di amplificazione per i due intervalli.

Classi		
frequenza (Hz)	$f_0 < 1$	
	1.5	$1 \leq f_0 < 2$
	2.5	$2 \leq f_0 < 3$
	3.5	$3 \leq f_0 < 4$
	4.5	$4 \leq f_0 < 5$
	5.5	$5 \leq f_0 < 6$
	6.5	$6 \leq f_0 < 7$
	7.5	$7 \leq f_0 < 8$
velocità (m/s)	≥ 8	
	$V_s < 200$	
	300	$200 \leq V_s < 400$
	500	$400 \leq V_s < 600$
	700	$600 \leq V_s < 800$
$V_s \geq 800$		

F0	1,5
VS	300

Toscana interna (substrato geologico > 30 m)

Valore di a_g (TR=475 anni) $\geq 0.125g$

0.1 - 0.5 s

V_{s30} (m/s) f_0 (Hz)	<1	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	≥ 8	75° perc.
<200	1.0	1.3	2.0							1.2
300	1.1	1.4	1.7	1.8	1.7	1.7	2.0	2.0	1.8	1.4
500	1.1	1.5	1.5	1.7	1.6	1.5	1.5	1.7	1.6	1.4
700	0.9	1.1	1.3	1.5	1.3	1.3	1.2	1.2	1.3	1.2
≥ 800	1.0	1.0	1.0					1.2	1.1	1.0

0.5 - 1 s

V_{s30} (m/s) f_0 (Hz)	<1	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	≥ 8	75° perc.
<200	1.8	2.2	2.3							2.1
300	1.4	2.0	1.9	1.7	1.6	1.5	1.6	1.6	1.8	1.8
500	1.2	1.7	1.6	1.5	1.5	1.5	1.4	1.5	1.6	1.5
700	1.1	1.3	1.4	1.3	1.2	1.3	1.2	1.1	1.2	1.2
≥ 800	1.1	1.2	1.2					1.0	1.0	1.1

FHa (0.1-0.5s)	1,4
FHa (0.5-1.0s)	2,0

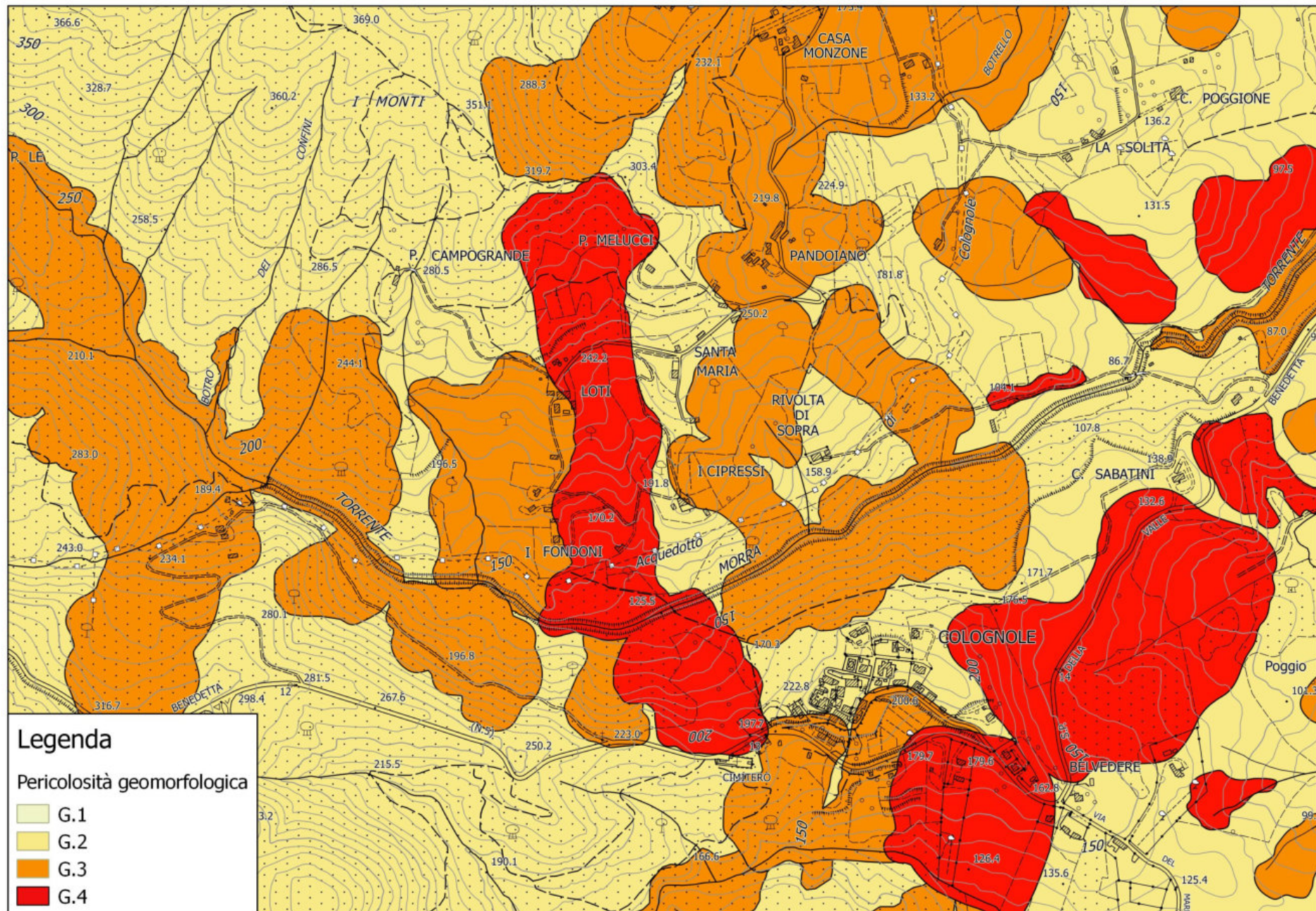
Pericolosità geomorfologica

PAI				53/R	
DESCRIZIONE	Codice GEOMORFO	Codice IFFI	Classe pericolosità	Classe pericolosità	DESCRIZIONE
Frane di scivolamento e colata lenta attive	S3	2 + 100	Pericolosità da processi geomorf. di versante e da frana molto elevata P.F.4	Pericolosità geologica molto elevata G.4	Aree in cui sono presenti - fenomeni attivi e relative aree di influenza - aree interessate da soliflussi.
Frane di crollo e ribaltamento attive	C3	1 + 100			
Frane di colata rapida attive	R3	5 + 100			
Franosità diffusa	F	11 + 100			
Frane di scivolamento e colata lenta inattive potenzialmente instabili (quiescenti)	S2	2 + 200	Pericolosità da processi geomorfologici di versante e da frana elevata P.F.3	Pericolosità geologica elevata G.3	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%
Frane di crollo e ribaltamento inattive potenzialmente instabili (quiescenti)	C2	1+ 200			
Frane di colata rapida inattive potenzialmente instabili (quiescenti)	R2	5 + 200			
Deformazioni superficiali	DS 1	1+200			
Altri processi geomorfologici di versante	25K	ND			

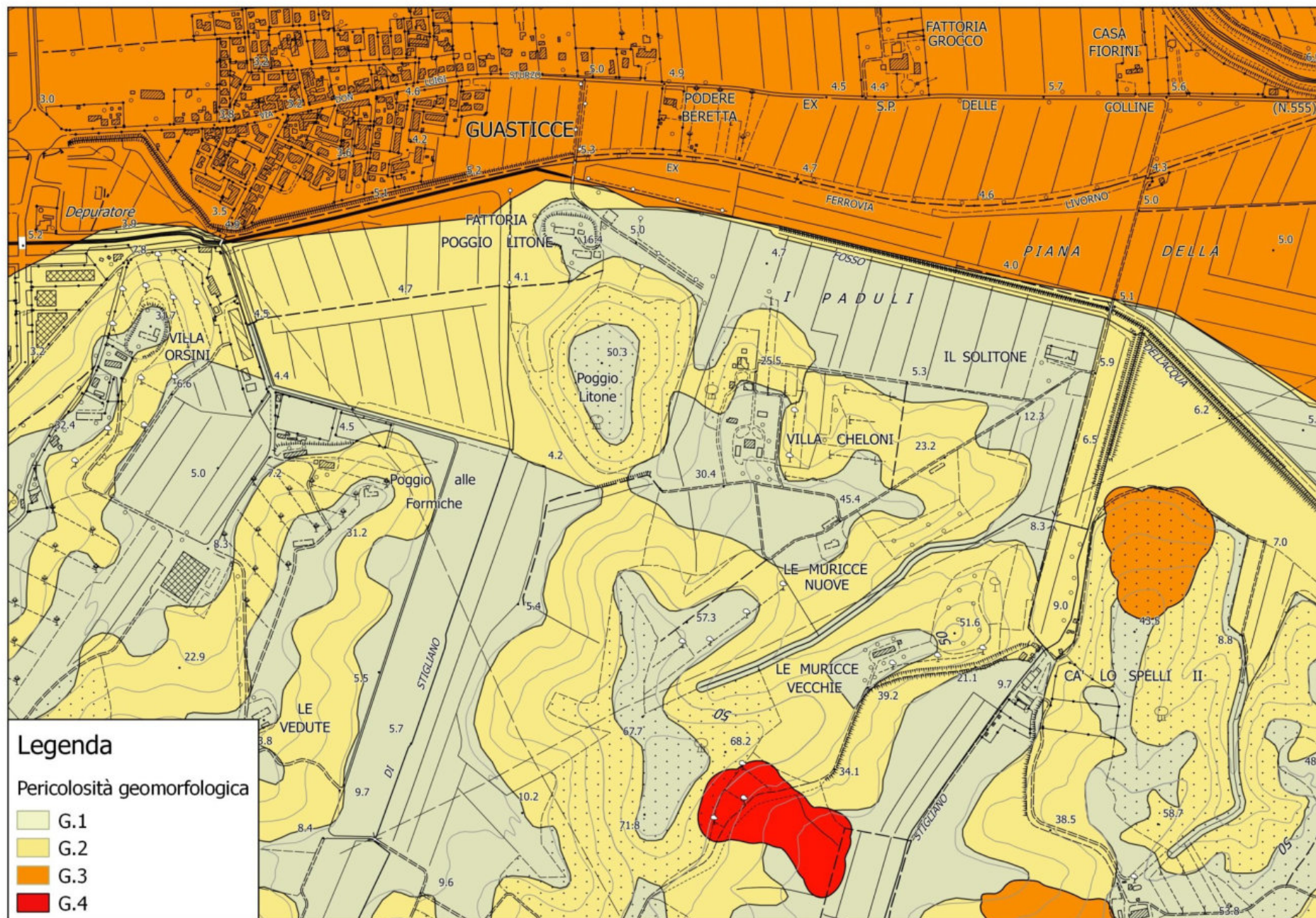
Pericolosità geomorfologica

PAI				53/R	
DESCRIZIONE	Codice GEOMORFO	Codice IFFI	Classe pericolosità	Classe pericolosità	DESCRIZIONE
Frane di scivolamento e colata lenta inattive stabilizzate	S1	2 + 300	Pericolosità da processi geomorfologici di versante e da frana media P.F.2	Pericolosità geologica media G.2	Aree in cui sono presenti - fenomeni franosi inattivi e stabilizzati (naturalmente o artificialmente); - aree con elementi geomorfologici, litologici e giacitureali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto; - corpi detritici su versanti con pendenze inferiori al 25%.
Frane di scivolamento e colata lenta inattive stabilizzate naturalmente	S1n	2 + 301			
Frane di scivolamento e colata lenta inattive stabilizzate artificialmente	S1a	2+ 302			
Frane di crollo e ribaltamento inattive stabilizzate	C1	1 + 300			
Frane di crollo e ribaltamento inattive stabilizzate naturalmente	C1n	1 + 301			
Frane di crollo e ribaltamento inattive stabilizzate artificialmente	C1a	1 + 302			
Frane di colata rapida inattive stabilizzate	R1	5 + 300			
Frane di colata rapida inattive stabilizzate naturalmente	R1n	5 + 301			
Frane di colata rapida inattive stabilizzate artificialmente	R1a	5 + 302			
-				Pericolosità geologica bassa G.1	Aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, giacitureali non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di processi morfoevolutivi.

Estratto Carta pericolosità geomorfologica



Estratto Carta pericolosità geomorfologica



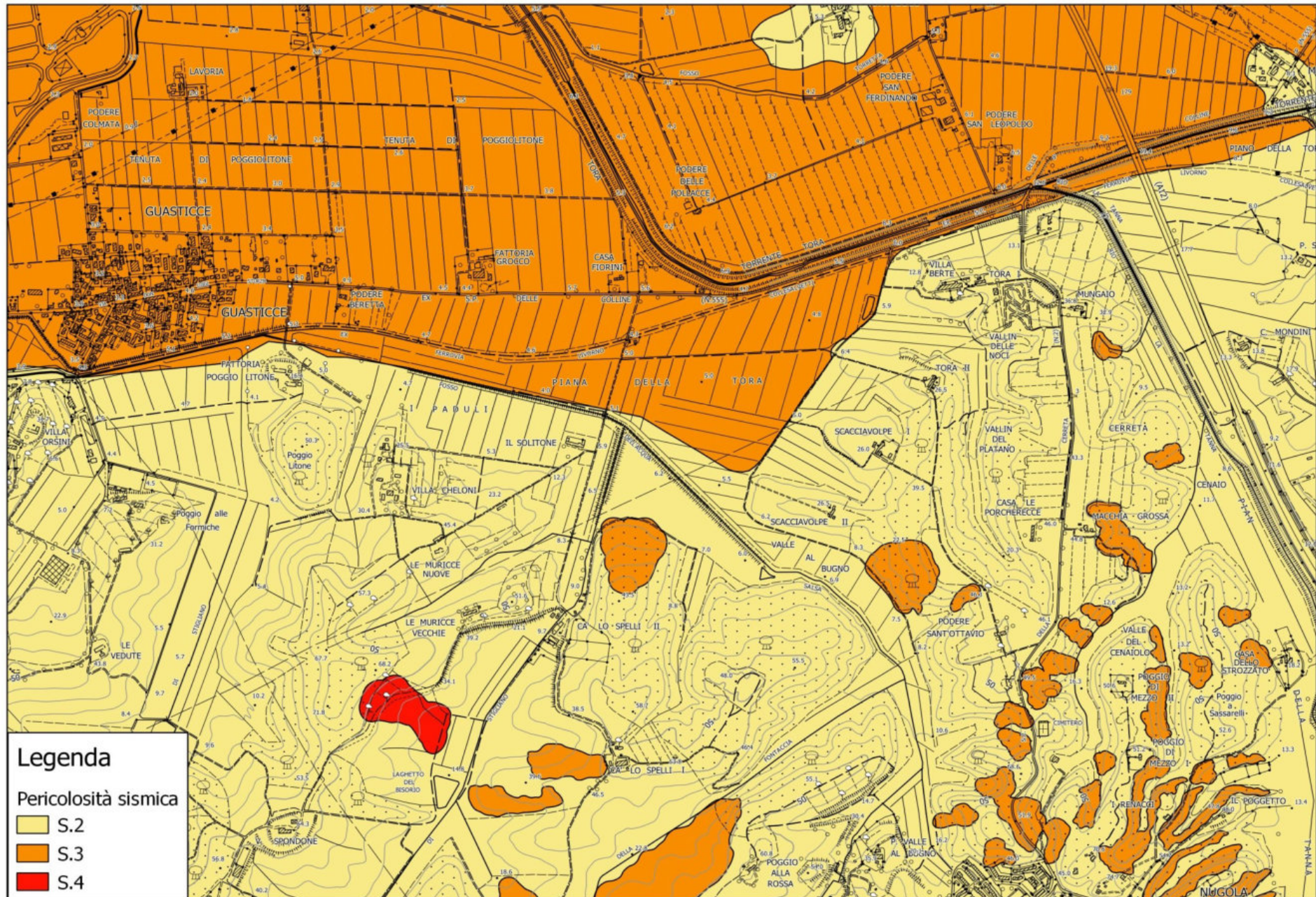
Pericolosità sismica

Pericolosità sismica locale molto elevata (S.4)	Pericolosità sismica locale elevata (S.3)
- zone suscettibili di instabilità di versante attiva che pertanto potrebbero subire una accentuazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici - terreni suscettibili di liquefazione dinamica in comuni classificati in zona sismica 2	- zone suscettibili di instabilità di versante quiescente che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici - zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono dar luogo a cedimenti diffusi - terreni suscettibili di liquefazione dinamica (per tutti i comuni tranne quelli classificati in zona sismica 2) - zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse - aree interessate da deformazioni legate alla presenza di faglie attive e faglie capaci (faglie che potenzialmente possono creare deformazione in superficie) - zone stabili suscettibili di amplificazioni locali caratterizzati da un alto contrasto di impedenza sismica atteso tra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri

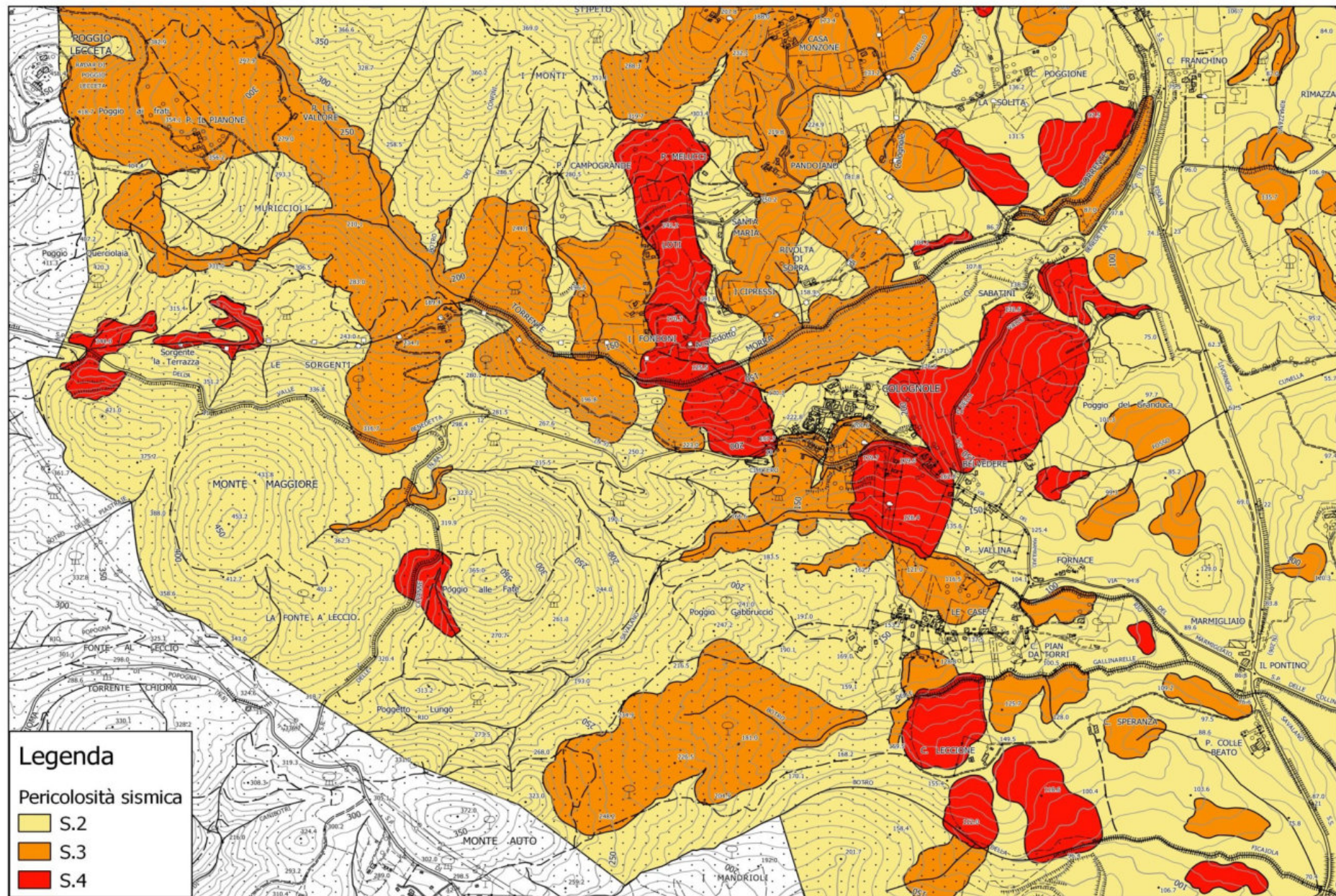
Pericolosità sismica

Pericolosità sismica locale media (S.2)	Pericolosità sismica locale bassa (S.1)
- zone suscettibili di instabilità di versante inattiva e che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici - zone stabili suscettibili di amplificazioni locali (che non rientrano tra quelli previsti per la classe di pericolosità sismica S.3)	- zone stabili caratterizzate dalla presenza di litotipi assimilabili al substrato rigido in affioramento con morfologia pianeggiante o poco inclinata e dove non si ritengono probabili fenomeni di amplificazione o instabilità indotta dalla sollecitazione sismica

Estratto Carta pericolosità sismica



Estratto Carta pericolosità sismica



COLLESALVETTI

PROSSIMI INCONTRI

BIBLIOTECA COMUNALE – VIA UMBERTO I, 34

19.02.2019

LA COMPONENTE ANTROPICA DEL TERRITORIO

Dalla struttura insediativa agli ambiti locali di paesaggio

Incontro rivolto ai professionisti con apertura ai cittadini

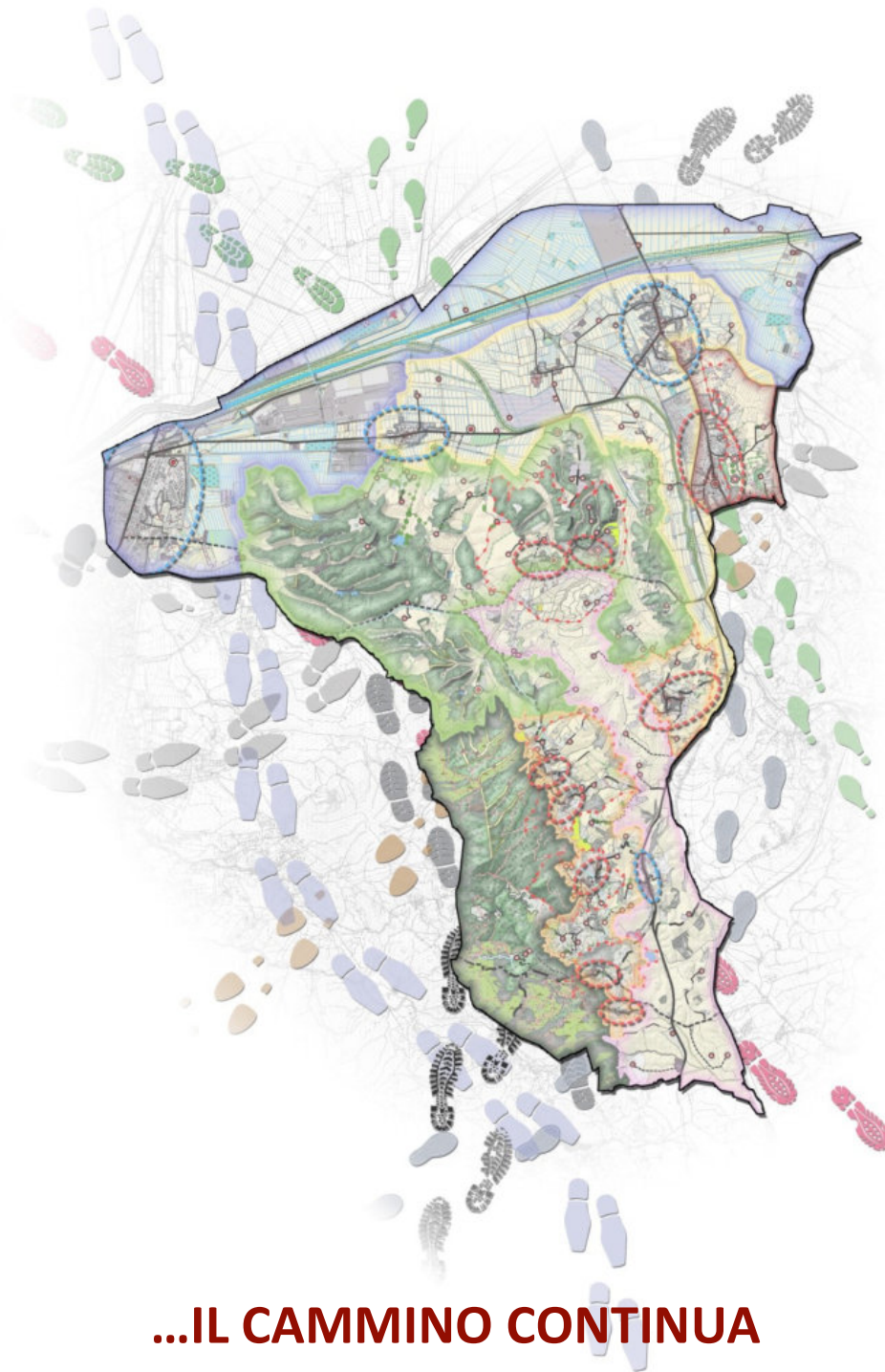
Arch. Christian Boneddu – Resp. Lavori Pubblici

Pian. Sara Piancastelli

Pian. Giulio Galletti

NUOVO PIANO STRUTTURALE

...IL CAMMINO CONTINUA



COLLESALVETTI

MARTEDI' 19 FEBBRAIO

BIBLIOTECA COMUNALE – VIA UMBERTO I, 34

LA COMPONENTE ANTROPICA DEL TERRITORIO

**Dalla struttura insediativa agli ambiti locali
di paesaggio**

Incontro rivolto ai professionisti con apertura ai cittadini

PROGRAMMA

Ore 14.00 Registrazione partecipanti

Ore 14,30 Presentazione a cura della Posizione Organizzativa
dell'Ufficio Lavori Pubblici Arch. C.Boneddu

Ore 15,00 Ricognizione ed analisi degli insediamenti per la definizione
della III Invariante e beni storico, artistico, culturali e archeologico
(S. Piancastelli)

Ore 16,00 Patrimonio, ambiti locali di paesaggio e prima definizione
del territorio urbanizzato
(G. Galletti)

Ore 17.00 Dibattito

Ore 18.30 Conclusione

NUOVO PIANO STRUTTURALE



...IL CAMMINO CONTINUA

NUOVO PIANO STRUTTURALE...

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

...IL CAMMINO CONTINUA

