

COMUNE DI SAVIGLIANO

PIANO REGOLATORE

VARIANTE 2016

art. 15, L.R. n.56/77 e s.m.i.

Studio di microzonazione sismica – Livello 1

RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA

PROPOSTA TECNICA DEL PROGETTO PRELIMINARE
ADOTTATA CON D.C. Nr. 27 del 29/07/2016

PROGETTO PRELIMINARE
ADOTTATO CON D.C. Nr. del

Sindaco:

Segretario Comunale:

Responsabile del Procedimento:

PROGETTO
Direttore tecnico
Arch. Alberto BOCCACCI

Progettista
Arch. Fabio GALLO

STUDIO GEOLOGICO
dott. Orlando COSTAGLI
Via Pedona 5 12100 Cuneo
T. 0171491644 F. 01711872843
geologocostagli@tin.it

Il geologo incaricato: dott. Orlando COSTAGLI

Novembre 2016

Nota:

Le norme di attuazione a carattere geologico-urbanistico tengono conto del parere espresso dal Settore Tecnico Regionale di Cuneo, espresso nel parere del 8/11/2016, prot. n.47287, formulato a seguito della presentazione della Proposta tecnica di Progetto Preliminare, D.C. n.27 del 29/07/2016.

CONTENUTO

1. PREMESSA
2. RIFERIMENTI NORMATIVI E SPECIFICHE TECNICHE
3. ASPETTI METODOLOGICI DI LAVORO
4. PERICOLOSITA' SISMICA
5. PARAMETRI SISMICI DEL TERRITORIO
6. INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRATIGRAFICO
7. ELABORATI CARTOGRAFICI
 - 7.1 CARTA DELLE INDAGINI
 - 7.2 CARTA GEOLOGICO-TECNICA
 - 7.3 Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica
8. VERIFICA ALLA LIQUEFAZIONE DELLE SABBIE
9. NUOVE NORME GEOLOGICHE

RIFERIMENTI NORMATIVI E SPECIFICHE TECNICHE

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

ARCHIVIO DELLE INDAGINI (CD)

Elaborati allegati:

Tav. 1 - CARTA DELLE INDAGINI

Tav. 2-a - CARTA GEOLOGICO-TECNICA (settore nord)

Tav. 2-b - CARTA GEOLOGICO-TECNICA (settore sud)

Tav. 3-a - CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA (settore nord)

Tav. 3-b - CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA (settore sud)

1. PREMESSA

Il vigente P.R.G. di Savigliano, approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n.34-14750 del 14/02/2005, comprende, tra l'altro, la documentazione geologico-tecnica redatta ai sensi della Circolare PGR n.7/LAP-1996 e finalizzata all'adeguamento dello strumento urbanistico al PAI.

Nell'ambito di questa nuova Variante 2016 si è reso necessario procedere ad approfondimenti d'indagine per la definizione di dettaglio di alcuni elementi geologici, geomorfologici e sismici, finalizzati all'acquisizione del parere preventivo regionale, ai sensi dell'articolo 89 del D.P.R. 380/2001:

Tutti i comuni nei quali sono applicabili le norme di cui alla presente sezione e quelli di cui all'articolo 61, devono richiedere il parere del competente ufficio tecnico regionale sugli strumenti urbanistici generali e particolareggiati prima della delibera di adozione nonché sulle lottizzazioni convenzionate prima della delibera di approvazione, e loro varianti ai fini della verifica della compatibilità delle rispettive previsioni con le condizioni geomorfologiche del territorio.

In particolare, il presente studio di Microzonazione Sismica (**MS**) di Livello 1 è stato sviluppato in ottemperanza a quanto previsto dalla D.G.R. n. 65-7656 del 21.05.2014 e secondo le specifiche contenute nell'Allegato A della D.D. 9.03.2012, n.540. Si precisa che uno studio di MS di Livello 1 rappresenta un livello propedeutico ai successivi studi di MS; esso consiste in una raccolta organica e ragionata dei dati di natura geologica, geofisica e geotecnica e di altre informazioni preesistenti al fine di suddividere il territorio in microzone qualitativamente omogenee dal punto di vista del comportamento sismico. Tale approfondimento è finalizzato alla realizzazione della carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS).

La MS rappresenta uno strumento di riconosciuta validità per analizzare la pericolosità sismica locale, orientare le scelte nell'ambito della pianificazione territoriale e gestire l'emergenza ed ha lo scopo di riconoscere, ad una scala sufficientemente grande (scala comunale o sub comunale), le condizioni locali che possono modificare sensibilmente le caratteristiche del moto sismico atteso o produrre deformazioni permanenti rilevanti per le costruzioni e le infrastrutture.

Per MS s'intende la “valutazione della pericolosità sismica locale attraverso l'individuazione di zone del territorio caratterizzate da comportamento si-

sismo omogeneo. In sostanza la MS individua e caratterizza le zone stabili, le zone stabili suscettibili d'amplificazione locale del moto sismico e le zone suscettibili d'instabilità”.

È da tempo noto che le condizioni locali dei terreni di fondazione condizionano in modo importante gli effetti del terremoto. Già un secolo fa i criteri informativi delle norme tecniche approvate con Regio Decreto 18 aprile 1909, n.193, a seguito del disastroso terremoto di Messina e Reggio Calabria del 1908, riportavano il divieto di nuove costruzioni e ricostruzioni *“su terreni posti sopra e presso fratture, franosi o atti comunque a scoscendere, od a comunicare ai fabbricati vibrazioni e sollecitazioni tumultuarie per differente costituzione geologica o diversa resistenza delle singole parti di essi”.*

2. RIFERIMENTI NORMATIVI E SPECIFICHE TECNICHE

- Recepimento, da parte della Regione Piemonte, della nuova classificazione sismica del territorio piemontese (DGR n.4-3084 del 12.12.2011)”, successivamente integrata con la DGR n.7-3340 del 3.02.2012 *“Modifiche e integrazioni alle procedure di controllo e gestione delle attività urbanistico-edilizie ai fini della prevenzione del rischio sismico approvate con DGR n.4-3084 del 12.12.11”* e D.D. n.540/DB1400 del 09.03.12 indicante la *“Definizione delle modalità attuative in riferimento alle procedure di gestione e controllo delle attività Urbanistiche ai fini della prevenzione del rischio sismico, approvate con DGR n.4-3084 del 12.12.11”* ed Allegato A: *“Indirizzi regionali per la predisposizione degli studi finalizzati alla prevenzione del rischio sismico negli strumenti di pianificazione”*, indicante le modalità per la predisposizione degli studi nei comuni compresi nelle zone sismiche 3S e 3.
- D.G.R. n. 64-7417 del 7.04.2014 *“Indirizzi procedurali e tecnici in materia di difesa del suolo e pianificazione urbanistica”.*
- D.G.R. n. 65-7656 del 21.05.2014 *“Individuazione dell'ufficio tecnico regionale ai sensi del D.P.R. 6.06.2001, n. 380 e ulteriori modifiche e integrazioni alle procedure attuative di gestione e controllo delle attività urbanistico-*

edilizie ai fini della prevenzione del rischio sismico approvate con D.G.R. 12.12.2011, n. 4-3084”.

Le specifiche tecniche e gli standard di riferimento con cui è stato condotto lo studio di MS di Livello 1, indicate dalla Regione Piemonte, sono le seguenti:

- Standard di rappresentazione e archiviazione informatica. Microzonazione sismica. Commissione Tecnica per la microzonazione sismica (articolo 5, c. 7 OPCM 3907/2010). Ottobre 2015, versione 4b.
- Indirizzi e Criteri di Microzonazione Sismica del Dipartimento della Protezione Civile Nazionale (ICMS) approvati il 13 novembre 2008 dalla Conferenza delle Regioni e delle Province Autonome. Specifiche tecniche regionali: Allegato A alla D.D. n.540/2012.
- Indicazioni contenute nel Volume di Ingegneria sismica 2/2011 (G. Martini, S. Castanetto, G. Naso – “La Carta geologico tecnica per gli studi di MS”).
- Applicativo GIS per la Microzonazione Sismica. Manuale utente, versione 8.2, aprile 2014.

3. ASPETTI METODOLOGICI DI LAVORO

Il comune di Savigliano ricade, ai sensi della DGR n.11-13058 del 19.01.2010, in recepimento dell’OPCM n. 3519 del 28.04.2006, in zona sismica 3. Le disposizioni regionali stabiliscono che per tutte le aree di nuovo insediamento debbano essere acquisite tutte le informazioni rilevanti sotto il profilo sismico, in accordo agli “*Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica*” (ICMS).

In considerazione della distribuzione areale dei siti oggetto di variante e dell’omogeneità del modello geologico del territorio comunale, la carta delle MOPS è stata estesa all’intero territorio comunale, con buoni approfondimenti nel settore dell’area urbanizzata del capoluogo e margini d’incertezza non risolti e suscettibili di approfondimenti nei settori esterni più distali.

❑ *Raccolta di tutti i dati pregressi esistenti nell'area*

Come prima fase è stata effettuata un'approfondita ricerca dei dati geologici, geotecnici e geofisici, tramite le seguenti attività:

- ricerca presso l'Ufficio Tecnico del comune di tutti i dati puntuali relativi ad indagini in situ allegate alle pratiche edilizie;
- ricerca presso l'Amministrazione Provinciale – *ufficio acque* – dei dati relativi ai pozzi superficiali e profondi;
- ricerca nel geoportale di Arpa Piemonte (Risknat, GeoViewer), in particolare nel data base relativi alla *Banca Dati Geotecnica - Sondaggi geognostici e campioni di terreno e Sismologia*; ottenimento da parte di ARPA Piemonte dei Log stratigrafici originali inseriti in "SIGeo - Arpa Piemonte - Geologia e Dissesto - Banca Dati Geologica".

❑ *Rilevamenti geologici di controllo sul terreno*

Gli elaborati cartografici geologici e geomorfologici allegati al vigente P.R.G.C. non sono stati aggiornati ed integrati.

❑ *Nuove Indagini. Esecuzione di ulteriori indagini geofisiche*

Non sono state effettuate indagini geofisiche di approfondimento, pertanto il quadro emerso è da intendersi come un primo livello conoscitivo che potrà essere dettagliato in futuro, sia alla luce dei nuovi dati che potranno rendersi disponibili, sia eseguiti specificatamente a tal fine.

Lo studio di microzonazione sismica di Livello 1 è costituito dai seguenti elaborati:

Microzonazione Sismica – Livello 1			
MICROZONAZIONE SISMICA OGIS	Tav. 1	CARTA DELLE INDAGINI.	scala 1:10.000
	Tav. 2	CARTA GEOLOGICO-TECNICA.	scala 1:10.000
	Tav. 3	CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA (M.O.P.S.).	scala 1:10.000

Allegato alla presente Relazione è stato predisposto il CD “ArCHIVIO DELLE INDAGINI” contenente tutte le indagini eseguite nel territorio comunale, suddivise in:

- sismiche
- penetrometriche
- sondaggi a rotazione
- logs di pozzi
- analisi terre

La restituzione cartografica delle indagini svolte è stata effettuata adottando la scala 1:10.000, come indicato negli ICMS richiamati nella D.D. del 9.03.2012, n.540, utilizzando come base cartografica la C.T.R.

Le elaborazioni cartografiche sono state effettuate in ambiente GIS, mediante l'utilizzo del software QGIS 8.2 e con il sistema di riferimento UTM-WGS84 fuso 32N, in accordo con l'Allegato A della D.G.R. 07.04.2014, n.64-7417.

Sulla base di osservazioni geologiche e geomorfologiche e della valutazione dei dati litostratigrafici e geofisici reperiti o provenienti da nuove e specifiche indagini, è stato ricostruito il modello tridimensionale del sottosuolo, che rappresenta lo strumento conoscitivo propedeutico alla redazione della carta di MS. Il modello riguarda particolarmente le formazioni di copertura di natura detritica e le rocce tenere per le quali la velocità V_{s30} delle onde sismiche è minore di 800 m/s. Le informazioni richieste, oltre alla cartografia di base predisposta a partire dagli standard fissati dai criteri tecnici regionali in materia, sono elencate nella tabella che segue.

Il presente studio affianca ed integra la documentazione geologico-tecnica facente parte del vigente strumento urbanistico. La stesura delle nuove tre tavole a carattere sismico (MS) è stata realizzata con l'applicativo QGIS per la microzonazione sismica, nuova versione 8.2 [*].

[*] Corso “Strumenti GIS open source: Qgis”, Ordine Regionale Geologi del Piemonte, maggio 2015.

DOCUMENTAZIONE RICHIESTA A SUPPORTO DI STRUMENTO URBANISTICO GENERALE / STRUTTURALE		
<i>elaborato</i>	<i>Rif. Circ. PGR n.7/LAP-1996</i>	<i>Contenuti d'interesse sismico principali</i>
Carta delle indagini (MS)	Implementazione della Carta della Caratterizzazione litotecnica dei terreni prevista all'Allegato A della Circ. PGR n. 7/LAP	<ul style="list-style-type: none"> ▪ sondaggi, prove penetrometriche, prove in foro, pozzi per acqua; ▪ profili sismici, prove sismiche in foro e di superficie, indagini geoelettriche, ecc.; aree con dati insufficienti da approfondire; ▪ aree con dati insufficienti da approfondire;
Carta geologico tecnica con sezioni geologiche e schema dei rapporti stratigrafici (MS)	Carta geologico strutturale, punto 4.4.1 integrato	<ul style="list-style-type: none"> ▪ caratteristiche substrato (fratturazione, tipologia, stratificazione); ▪ dettaglio formazioni di copertura con spessore min e max e caratteristiche addensamento-consistenza; ▪ geometria substrato sepolto; ▪ faglie attive/non, pieghe, contatti tettonici;
	Carta geomorfologica e dei dissesti, punto 4.4.2 integrato	<ul style="list-style-type: none"> ▪ forme di superficie suscettibili d'amplificazione topografica; ▪ forme sepolte suscettibili di effetti di amplificazione o di cedimenti differenziali; ▪ conoidi e falde di detrito;
	Carta geoidrologica, punto 4.4.3 integrato	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Indicazioni dei terreni con falda freatica/artesiana < 15 m dal p.c.;
Carta dell'acclività	Allegato A della NTE, integrato	<ul style="list-style-type: none"> ▪ fasce con pendenza < 15°, 15-30°, >30°
Carta dalle microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS) (MS)	nuova	<ul style="list-style-type: none"> ▪ microzone stabili, m. stabili suscettibili di amplificazione locali, m. instabili suscettibili di deformazioni permanenti; ▪ forme sepolte suscettibili di effetti di amplificazione o di cedimenti differenziali;
Relazione geologico tecnica	Ricerca storica su aspetti sismici, punto 4.1 integrato	<ul style="list-style-type: none"> ▪ inquadramento territorio comunale rispetto pericolosità sismica; ▪ dati storici terremoti;
	punto 5	<ul style="list-style-type: none"> ▪ descrizione delle cartografie e degli elaborati predisposti, specificando le metodologie utilizzate. i risultati conseguiti, i limiti ed i margini d'incertezza evidenziati, nonché gli sviluppi d'indagine da pianificare.
	punto 5 integrato	<ul style="list-style-type: none"> ▪ modello geologico del sito; ▪ presenza di falda; ▪ risposta sismica locale; ▪ indagini di approfondimento previste; ▪ prescrizioni operative.

4. PERICOLOSITA' SISMICA

Per ridurre gli effetti del terremoto, l'azione dello Stato si è concentrata sulla classificazione del territorio, in base all'intensità e frequenza dei terremoti del passato, e sull'applicazione di speciali norme per le costruzioni nelle zone classificate sismiche.

La legislazione antisismica italiana, allineata alle più moderne normative a livello internazionale, prescrive norme tecniche in base alle quali un edificio debba sopportare senza gravi danni i terremoti meno forti e senza crollare i terremoti più forti, salvaguardando prima di tutto le vite umane.

Sino al 2003 il territorio nazionale era classificato in tre categorie sismiche a diversa severità. I Decreti Ministeriali emanati dal Ministero dei Lavori Pubblici tra il 1981 ed il 1984 avevano classificato complessivamente 2.965 comuni italiani su di un totale di 8.102, che corrispondono al 45% della superficie del territorio nazionale, nel quale risiede il 40% della popolazione.

Nel 2003 sono stati emanati i criteri di nuova classificazione sismica del territorio nazionale, basati sugli studi e le elaborazioni più recenti relative alla pericolosità sismica del territorio, ossia sull'analisi della probabilità che il territorio venga interessato in un certo intervallo di tempo (generalmente 50 anni) da un evento che superi una determinata soglia di intensità o magnitudo.

A tal fine è stata pubblicata l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, sulla Gazzetta Ufficiale n. 105 dell'8 maggio 2003.

Il provvedimento detta i principi generali sulla base dei quali le Regioni, a cui lo Stato ha delegato l'adozione della classificazione sismica del territorio (*Decreto Legislativo n. 112 del 1998 e Decreto del Presidente della Repubblica n. 380 del 2001 - "Testo Unico delle Norme per l'Edilizia"*), hanno compilato l'elenco dei comuni con la relativa attribuzione ad una delle quattro zone, a pericolosità decrescente, nelle quali è stato riclassificato il territorio nazionale.

Zona 1	Zona più pericolosa, dove possono verificarsi forti terremoti.
Zona 2	Nei Comuni inseriti in questa zona possono verificarsi terremoti abbastanza forti.
Zona 3	I Comuni inseriti in questa zona possono essere soggetti a scuotimenti modesti (<u>caso di Savigliano</u>).
Zona 4	Zona meno pericolosa.

Di fatto, sparisce il territorio “non classificato”, che diviene zona 4, nel quale è facoltà delle Regioni prescrivere l’obbligo della progettazione anti-sismica. A ciascuna zona, inoltre, viene attribuito un valore dell’azione sismica utile per la progettazione, espresso in termini di accelerazione massima su roccia (zona 1=0.35 g, zona 2=0.25 g, zona 3=0.15 g, zona 4=0.05 g), come evidenziato nella seguente Fig. 1.

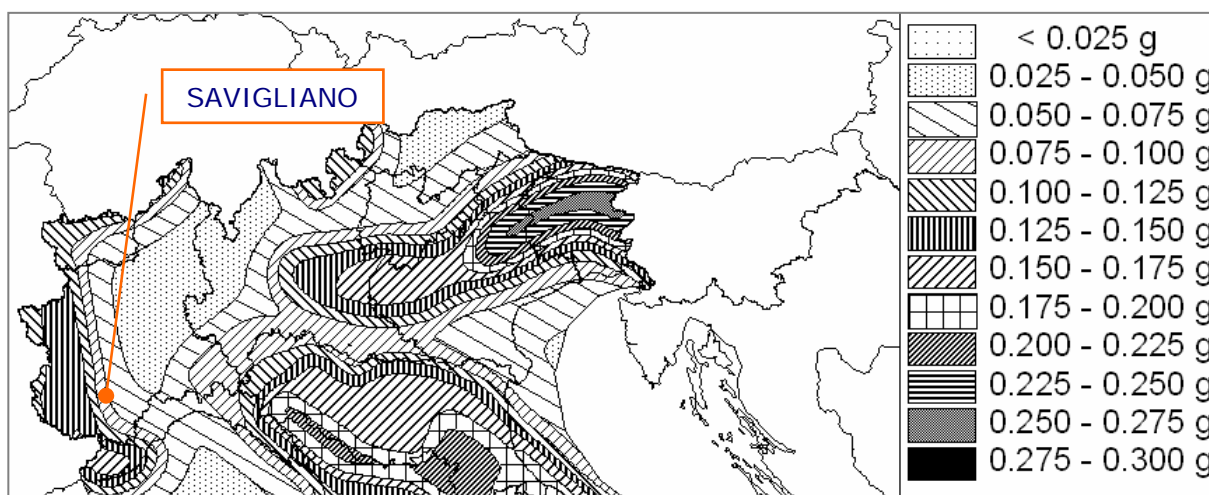


Fig. 1 - OPCM. 28.04.06. Stralcio mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale (I.N.G.V.), espressa in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi ($V_{s30} > 800$ m/s, cat. A, punto 3.2.1. del D.M. 14.09.05).

L'attuazione dell'ordinanza n.3274 del 2003 ha permesso di ridurre notevolmente la distanza fra la conoscenza scientifica consolidata e la sua tra-

duzione in strumenti normativi e ha portato a progettare e realizzare costruzioni nuove, più sicure ed aperte all'uso di tecnologie innovative.

Le novità introdotte con l'ordinanza sono state pienamente recepite e ulteriormente affinate, grazie anche agli studi svolti dai centri di competenza (*Ingv, Reluis, Eucentre*). Un aggiornamento dello studio di pericolosità di riferimento nazionale (Gruppo di Lavoro, 2004), previsto dall'OPCM 3274/03, è stato adottato con l'OPCM n.3519 del 28 aprile 2006 (Fig. 1). Il nuovo studio di pericolosità, allegato all'OPCM n.3519, ha fornito alle Regioni uno strumento aggiornato per la classificazione del proprio territorio, introducendo degli intervalli di accelerazione (a_g), con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni, da attribuire alle 4 zone sismiche.

Suddivisione delle zone sismiche in relazione all'accelerazione di picco su terreno rigido (OPCM 3519/06)

Zona sismica	Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (a_g)
1	$a_g > 0.25$
2	$0.15 < a_g \leq 0.25$
3	$0.05 < a_g \leq 0.15$ (Savigliano)
4	$a_g \leq 0.05$

A ciascuna zona è attribuito un valore di pericolosità di base, espressa in termini di accelerazione massima su suolo rigido (a_g). Tale valore di pericolosità di base non ha però influenza sulla progettazione.

Le attuali Norme Tecniche per le Costruzioni (Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008, oggetto di revisione da parte del Consiglio Superiore dei LL.PP., bozza approvata nella seduta del 14/11/2014), infatti, hanno modificato il ruolo che la classificazione sismica aveva ai fini progettuali: per ciascuna zona – e quindi territorio comunale – precedentemente era fornito un valore di accelerazione di picco e quindi di spettro di risposta elastico da utilizzare per il calcolo delle azioni sismiche. Dal 1 luglio 2009 con l'entrata in vigore delle Norme Tecniche per le Costruzioni del 2008, per ogni costruzione ci si deve riferire ad un'accelerazione di riferimento “propria” individuata sulla base delle coordinate geografiche dell'area di progetto e in funzione della vita nominale dell'opera. Un valore di pericolosità di base, dun-

que, definito per ogni punto del territorio nazionale, su una maglia quadrata di 5 km di lato, indipendentemente dai confini amministrativi comunali.

La classificazione sismica (zona sismica di appartenenza del comune) rimane utile solo per la gestione della pianificazione e per il controllo del territorio da parte degli enti preposti (Regione, Genio civile, ecc.).

Per il Comune di Savigliano il quadro sismotettonico locale individua un basso grado di rischio sismico (zona 3), non risentendo in modo significativo degli scuotimenti che si generano nelle sorgenti sismo genetiche più vicine: Alpi Cozie (Brianzonese), Mar Ligure (Fig. 2, 3). L'attività tettonica e geodinamica tuttora attiva in Piemonte porta la regione ad essere interessata da una sensibile attività sismica, generalmente modesta come intensità, ma notevole come frequenza.

Le sorgenti sismo genetiche (Fig. 4) sono piani di faglia e scorrimento definiti da elementi geometrici noti: lunghezza, proiezione in superficie se sepolti, larghezza, inclinazione ed orientamento e da associati parametri sismologici: massime intensità sismiche (magnitudine), ricorrenze, spostamenti, ecc...

Osservando la localizzazione degli epicentri dei terremoti registrati dalla rete sismica (Fig. 6) si nota chiaramente una distribuzione dispersa lungo tre direttrici principali:

- una segue la direzione dell'Arco Alpino occidentale nella sua parte interna, in corrispondenza del massimo gradiente orizzontale della gravità (limite fra le unità pennidiche e la pianura padana, Fig. 5a);
- un'altra segue l'arco di costa ligure-francese, imperiese e nizzardo, Fig. 5b;
- l'altra più dispersa segue l'allineamento dei massicci cristallini esterni in corrispondenza del minimo gravimetrico delle Alpi Occidentali Francesi (Fronte Pennidico, Fig. 5c).

Le due direttrici convergono nella zona del Cuneese, per riaprirsi a ventaglio verso la costa interessando il Nizzardo e l'Imperiese.

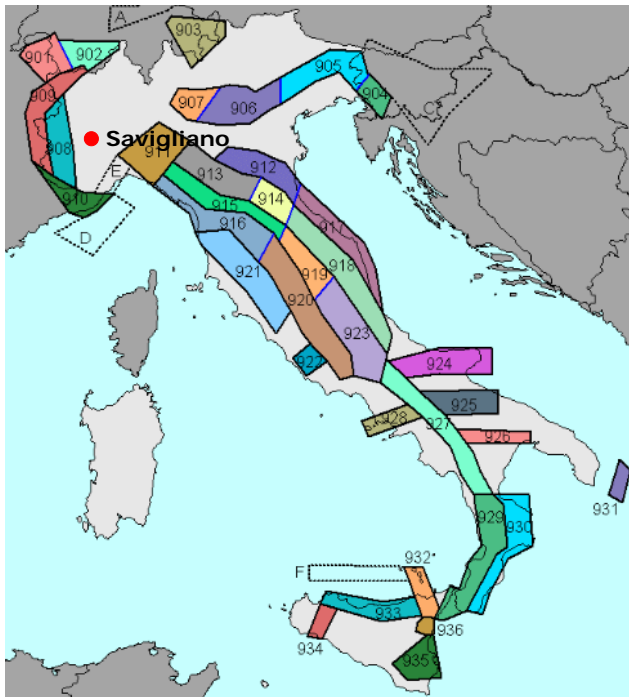


Fig. 3

Zonazione sismogenetica ZS9, tratta da "Redazione della Mappa di Pericolosità Sismica, Rapporto Conclusivo" (aprile 2004).

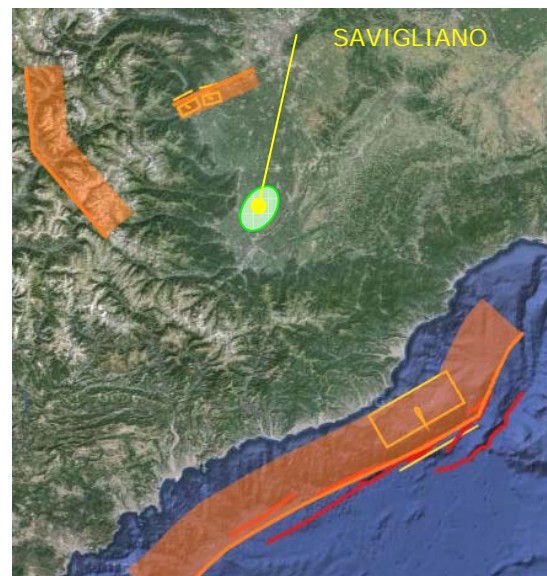


Fig. 2

Sorgenti sismo genetiche dell'area nord-occidentale d'Italia rispetto alla posizione di Savigliano.

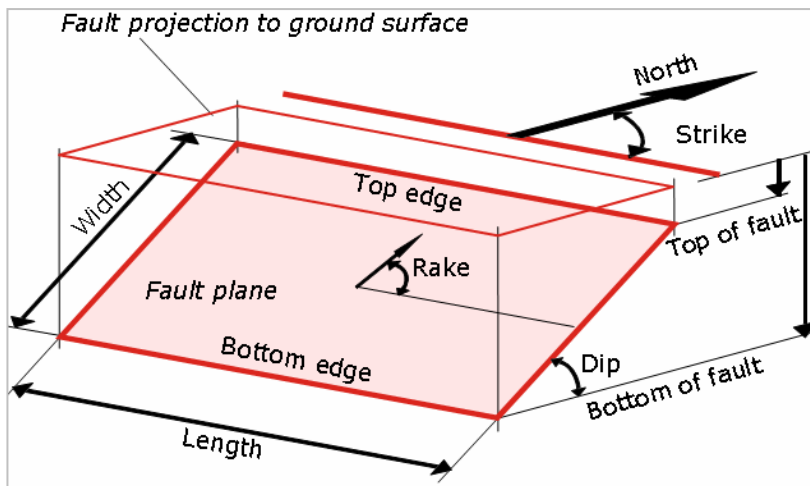


Fig. 4

Elementi geometrici di una faglia attiva costituente una sorgente sismo genetica. Nella successiva Fig. 5 i dati parametrici delle tre principali sorgenti: Piemonte occidentale, Brianzonese e Imperiese.

Fig. 5

Dati parametrici delle tre principali sorgenti:
Piemonte occidentale (a), Brianzonese (b) e Imperiese (c).

Code	ITCS023			a)
Name	Western Piemonte			
Compiled By	Burrato, P.			
Latest Update	03/08/2006			
Parametric information				
	Parameter	Qual.	Evidence	
Min Depth (km)	1	OD	Based on inference from intensity data of the 1808 earthquakes.	
Max Depth (km)	7	OD	Based on the maximum depth of the individual seismogenic sources.	
Strike (deg)	60 - 80	OD	Based on regional geological data.	
Dip (deg)	40 - 50	EJ	Inferred from regional geological data.	
Rake (deg)	130 - 155	EJ	Inferred from geological data, constrained by orientation of T axes.	
Slip Rate (mm/y)	0.1 - 1	EJ	Unknown, values assumed from geodynamic constraints.	
Max Magnitude (Mw)	5.7	OD	Derived from maximum magnitude of associated individual source(s).	

Code	ITCS022			b)
Name	Imperia			
Compiled By	Fracassi, U., and S. Mariano			
Latest Update	03/08/2006			
Parametric information				
	Parameter	Qual.	Evidence	
Min Depth (km)	3	LD	Based on instrumental seismicity data.	
Max Depth (km)	10	LD	Based on instrumental seismicity data.	
Strike (deg)	250 - 270	OD	Based on regional geological data.	
Dip (deg)	25 - 35	EJ	Inferred from regional geological data.	
Rake (deg)	80 - 100	EJ	Inferred from regional geological data.	
Slip Rate (mm/y)	0.1 - 1	EJ	Unknown, values assumed from geodynamic constraints.	
Max Magnitude (Mw)	6.3	OD	Derived from maximum magnitude of associated individual source(s).	

Code	FRCS001			c)
Name	Briançonnais			
Compiled By	Burrato, P., and S. Mariano			
Latest Update	24/09/2007			
	Parametric information			
	Parameter	Qual.	Evidence	
Min Depth (km)	5	LD	Based on seismological data from Delacou et al. (2004).	
Max Depth (km)	20	LD	Based on seismological data from Delacou et al. (2004).	
Strike (deg)	315 - 10	OD	Based on regional geological data.	
Dip (deg)	60 - 70	EJ	Inferred from regional geological data.	
Rake (deg)	250 - 290	LD	Based on regional geological and seismological data from Delacou et al. (2004).	
Slip Rate (mm/y)	0.1 - 1	EJ	Unknown, values assumed from geodynamic constraints.	
Max Magnitude (Mw)	5.5	LD	Assigned on the basis of conservative criteria.	

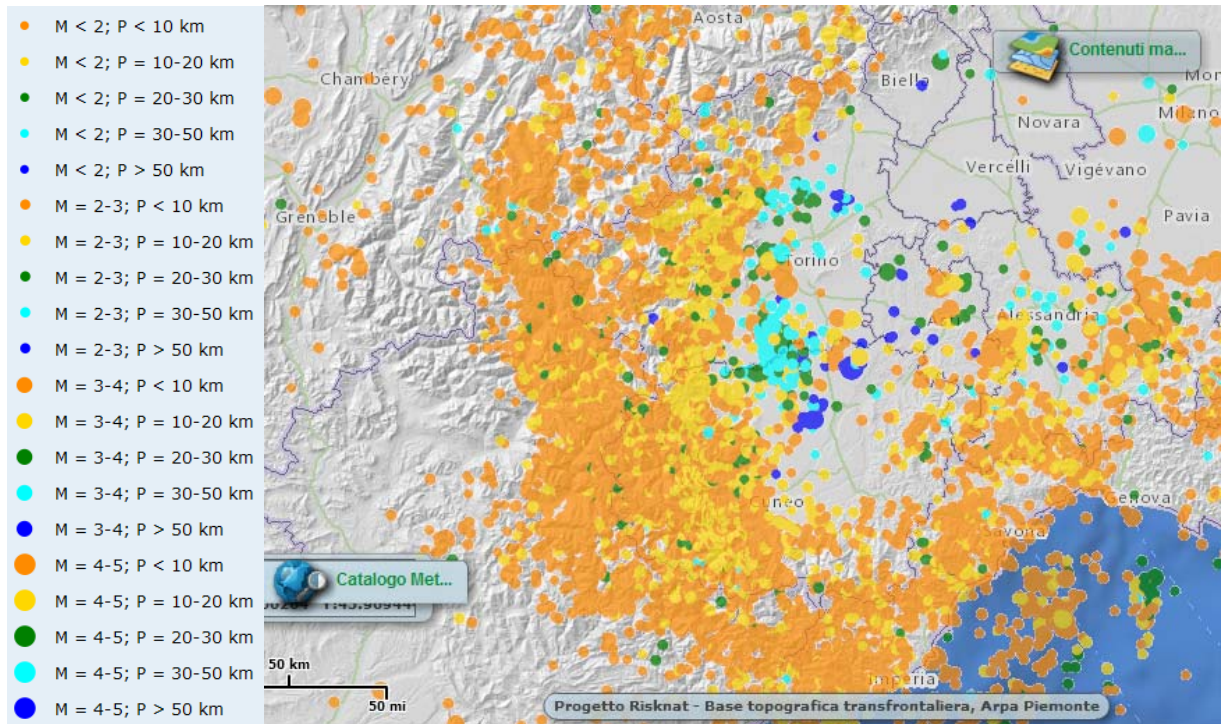
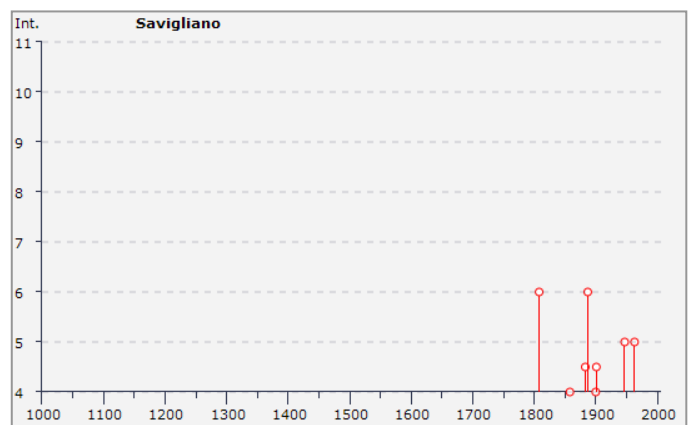


Fig. 6 - Localizzazione degli epicentri dei terremoti registrati dalla rete sismica nell'area del Piemonte sud-occidentale dal 1982 ad oggi.

Il primo passo per la definizione della pericolosità è la conoscenza dei dati macrosismici presenti nel Database Macrosismico Italiano, la cui ultima versione è il DBMI 2011 (<http://emidius.mi.ingv.it/DBMI11/>) messo a disposizione dall'INGV; all'interno del catalogo possono essere selezionati gli eventi di maggiore rilevanza che hanno interessato una data località. Per Savigliano vengono evidenziati 15 eventi di riferimento a partire dal 1786 (Fig. 7), tra i quali solo 7 superano la soglia di intensità 4, tra questi (Fig. 7):

- due raggiungono intensità 6 (1808 Val Pellice, 1837 Liguria occidentale)
- due raggiungono intensità 5 (1947 Alpi Cozie, 1963 Mar Ligure).

Fig. 7
Eventi registrati nel territorio di Savigliano d'intensità superiore a 4.



Numero di eventi: 15

Effetti	In occasione del terremoto del:			
I[MCS]	Data	Ax	Np	Io Mw
3	1786 11 24 06:45	ALBA	26	5 4.36 ±0.20
6	1808 04 02 16:43	Valle del Pellice	107	8 5.69 ±0.15
3	1818 02 23 18:10	Liguria occidentale-Francia	46	7 5.45 ±0.22
4	1858 08 30 14:30	Cuneese	8	5 4.38 ±0.56
4-5	1883 03 07 21:15	Pinerolo	21	4-5 4.37 ±0.33
6	1887 02 23 05:21	Liguria occidentale	1516	6.97 ±0.15
3	1896 10 16	ALBENGA	60	6 4.92 ±0.21
4	1900 04 05 23:40	Cuneo	24	4 4.26 ±0.29
4-5	1901 05 25 03:59	Torinese	35	5-6 4.81 ±0.34
3	1905 04 29 01:46	Alta Savoia	267	7-8 5.63 ±0.09
5	1947 02 17 00:12	Alpi occidentali	283	5.03 ±0.37
NF	1955 05 12 14:16	Alpi Cozie	39	6-7 4.80 ±0.20
5	1963 07 19 05:45	Mar Ligure	463	6.02 ±0.14
2	1989 12 26 19:59	Mar Ligure	290	4.60 ±0.22
NF	1993 07 17 10:35	Finale Ligure	336	5 4.51 ±0.10

Fig. 8 – Storia sismica di Savigliano. In prima colonna l'intensità misurata nella scala Mercalli-Cancani-Sieberg (MCS).

Nota:

La magnitudo (misurata attraverso la scala Richter) e l'intensità macrosismica (misurata tramite la scala Mercalli Cancani Sieberg - MCS) sono le due misure principali della "forza" di un terremoto. Le due scale non sono equivalenti: la magnitudo è una misura dell'energia sprigionata da un terremoto nel punto in cui esso si è originato (ipocentro), l'intensità è invece una misura degli effetti che il terremoto ha prodotto sull'uomo, sugli edifici presenti nell'area colpita dal sisma, sull'ambiente. Grazie allo sviluppo delle tecnologie e alla disponibilità di dati in formato numerico utilizzabili direttamente dai calcolatori elettronici è oggi possibile calcolare la magnitudo di un evento sismico in pochi minuti. Per fissare il valore preciso d'intensità è invece necessario attendere la raccolta dei dati oggettivi sui danni prodotti dal terremoto. Conoscendo la magnitudo è possibile associare ad essa un'intensità teorica presunta. Tale intensità teorica viene tempestivamente comunicata alla Protezione Civile ed è quella riportata dagli organi di informazione. La tabella seguente mostra la corrispondenza fra la magnitudo e l'intensità teorica.

MAGNITUDO	1.0 - 2.3	2.4 - 2.7	2.8 - 3.1	3.2 - 3.6	3.7 - 4.1	4.2 - 4.6	4.7 - 5.1	5.2 - 5.5
INTENSITA'	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII

Nel caso di Savigliano sono stati valutati due soli casi d'Intensità 6 (anni 1808 e 1835). L'Intensità o Grado è definita nella scala Mercalli-Cancani-Sieberg (MCS) come segue:

Grado	Scossa	Descrizione
I	impercettibile	Avvertita solo dagli strumenti sismici.
II	molto leggera	Avvertita solo da qualche persona in opportune condizioni.
III	leggera	Avvertita da poche persone. Oscillano oggetti appesi con vibrazioni simili a quelle del passaggio di un'automobile.
IV	moderata	Avvertita da molte persone; tremito di infissi e cristalli, e leggere oscillazioni di oggetti appesi.
V	piuttosto forte	Avvertita anche da persone addormentate; caduta di oggetti.
VI	forte	Qualche leggera lesione negli edifici e finestre in frantumi.
VII	molto forte	Caduta di fumioli, lesioni negli edifici.
VIII	rovinosa	Rovina parziale di qualche edificio; qualche vittima isolata.
IX	distruttiva	Rovina totale di alcuni edifici e gravi lesioni in molti altri; vittime umane sparse ma non numerose.
X	completamente distruttiva	Rovina di molti edifici; molte vittime umane; crepacci nel suolo.
XI	catastrofica	Distruzione di agglomerati urbani; moltissime vittime; crepacci e frane nel suolo; maremoto.
XII	apocalittica	Distruzione di ogni manufatto; pochi superstiti; sconvolgimento del suolo; maremoto distruttivo; fuoriuscita di lava dal terreno.

Il territorio in oggetto risulta esterno rispetto alle aree classificate come sismogenetiche, ovvero sismicamente attive secondo i parametri adottati nella stesura della mappa ZS9 (Fig. 3) dell'INGV, ricadendo ad est dell'area sismogenetica 908, ad una distanza di circa 25 km. La storia sismica del territorio di Savigliano, nota con buona accuratezza fin dalla fine del XVIII secolo, indica eventi sismici occasionali e di bassa intensità, generalmente inferiori al quarto grado d'intensità, avvertiti dalle persone, ma con assenza di danni. In sole quattro occasioni è stato raggiunto il quinto ed il sesto grado d'intensità, con danni trascurabili e caduta di oggetti.

La magnitudine dell'evento sismico (M_w) più elevato (6,97) è riferita al terremoto di Diano Marina che colpì la località e i dintorni (anno 1887), con danni estesi anche a zone distanti dall'epicentro; è stato il sisma più disastroso mai avvenuto in Liguria.

Dalla consultazione della documentazione precedentemente illustrata, reperita dal sito di Arpa Piemonte e “Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani”, (CPTI04), a cura dell’INGV, il Comune di Savigliano non è mai stato sede di epicentri sismici ed il territorio in oggetto risulta esterno rispetto alle aree classificate come sismogenetiche, ovvero sismicamente attive secondo i parametri adottati nella stesura della mappa ZS9 dell’INGV.

5. PARAMETRI SISMICI DEL TERRITORIO

Le azioni sismiche di progetto si definiscono a partire dalla “pericolosità sismica di base” del sito di costruzione, che è descritta dalla probabilità che, in un fissato lasso di tempo (“periodo di riferimento” V_R espresso in anni), in detto sito si verifichi un evento sismico di entità almeno pari ad un valore prefissato; la probabilità è denominata “Probabilità di eccedenza o di superamento nel periodo di riferimento” PV_R . La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g in condizioni di campo libero su sito di riferimento.

Per il sito di Savigliano centro i parametri e coefficienti sismici caratteristici per la progettazione antisismica sono i seguenti.

latitudine: 44,648001 longitudine: 7,663542

Tipo di elaborazione: fondazioni: Classe: 2 Vita nominale: 50

Siti di riferimento:

	ID	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza [m]
Sito 1	15568	44,6423	7,6575	793,360
Sito 2	15569	44,6457	7,7277	5078,799
Sito 3	15347	44,6956	7,7229	7068,696
Sito 4	15346	44,6922	7,6527	4984,502

Parametri sismici:

Categoria sottosuolo: B Categoria topografica: T1 Periodo di riferimento: 50 anni Coefficiente c_u : 1

	Probabilità superamento [%]	Tr [anni]	ag [g]	Fo [-]	Tc* [s]
Operatività (SLO)	81	30	0,028	2,502	0,193
Danno (SLD)	63	50	0,035	2,557	0,210
Salvaguardia della vita (SLV)	10	475	0,075	2,67	0,282
Prevenzione dal collasso (SLC)	5	975	0,092	2,693	0,294

ag: accelerazione orizzontale massima attesa al sito.

Coefficienti Sismici:

	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	Kh [-]	Kv [-]	Amax [m/s ²]	Beta [-]
SLO	1,200	1,530	1,000	0,006	0,003	0,333	0,180
SLD	1,200	1,500	1,000	0,008	0,004	0,414	0,180
SLV	1,200	1,420	1,000	0,016	0,008	0,885	0,180
SLC	1,200	1,400	1,000	0,020	0,010	1,087	0,180

6. INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRATIGRAFICO

Dal punto di vista geologico il territorio comunale di Savigliano si caratterizza da un vasto settore centrale della pianura cuneese, solcato dai torrenti Varaita, Maira e Mellea-Grana. Le quote altimetriche vanno gradualmente decrescendo da Sud verso Nord, passando da un massimo di 390 mslm. presso il confine con Vottignasco, a sud, a circa 290 mslm. presso il confine con Monasterolo a Nord, con una pendenza media e costante del territorio di circa 0,56%. La morfologia tendenzialmente subpianeggiante non presenta evidenti discontinuità morfologiche: le sole eccezioni sono i bassi e quasi oblitterati terrazzi del paleoalveo del T. Varaita, presenti nel settore occidentale e paralleli all'attuale suo corso.

Il quadro geologico-stratigrafico dell'intera provincia di Cuneo è stato recentemente presentato nei lavori di *M.V. Civita et Al.*^{8, 9]} Nel settore provinciale sono state riconosciute tre principali successioni geologico-stratigrafiche affioranti principalmente in corrispondenza delle tre unità morfologiche presenti nel territorio della Provincia di Cuneo:

- ❑ il settore collinare del Roero al quale si associa la successione Oligo-Miocenica;
- ❑ il settore collinare delle Langhe al quale si associa la successione Plio-Pleistocenica;
- ❑ il settore di pianura, al quale si associa la successione Quaternaria.

Nel territorio di Savigliano, che si colloca nell'omonimo bacino idrogeologico (Fig. 10), è affiorante unicamente la successione Quaternaria della Pianura Principale, originatasi attraverso la deposizione di sedimenti, in genere grossolani, con matrice sabbioso-limosa, appartenenti ad una serie di blande e vaste conoidi coalescenti (conoidi delle valli Grana, Maira, Varaita e Po), formate dai principali corsi d'acqua che, dal basamento alpino, defluivano in questo ampio settore. Lo spessore di questi depositi è molto variabile, in genere dell'ordine dei 60÷100 m allo sbocco delle vallate principali, riducendosi progressivamente a potenze assai ridotte, inferiori anche alle decine di metri, nelle aree più distali prossime ai rilievi collinari. I corsi d'acqua presenti sono incassati di pochi metri rispetto al livello fondamentale della pianura.

L'assetto stratigrafico dell'area in esame è stato recentemente revisionato sulla base dei dati di sottosuolo di proprietà ENI, Divisione Agip (rilievo

sismico 2D e stratigrafie dei pozzi Asti 1 e 2, Moretta 1, Saluzzo 1 e 2 - i più vicini a Savigliano, Fig. 9) -, Sommariva del Bosco 1) integrati dai rilevamenti geologici di superficie del Politecnico di Torino e dallo studio micropaleontologico dell'Università di Torino.

Fig. 9
Ubicazione pozzi
AGIP



I primi risultati di tale ricerca sono stati presentati alla 81^a Riunione estiva della Soc. Geologica Italiana svoltasi a Torino il 10-12 settembre 2002 ed esposti nel lavoro “*Geologia e idrografia profonda della Pianura Padana Occidentale*” a cura del CNR, Università di Scienza della Terra di Torino, Regione Piemonte, 2009 ^[17]. Da tale studio emerge innanzitutto una notevole complessità dell’assetto stratigrafico e strutturale della sequenza plio-pleistocenica, molto diversa rispetto alla situazione riportata in bibliografia che riconosceva una successione costituita, dal basso verso l’alto, dai Conglomerati miocenici di Cassano Spinola, dalle Argille di Lugagnano, dalle Sabbie d’Asti e dai depositi Villafranchiani. La sequenza stratigrafica è ora suddivisa in “*sintemi*”. Un “*sintema*” rappresenta un corpo sedimentario complesso delimitato da superfici di discontinuità stratigrafica, costituito da gruppi di strati con geometria e litologia variabili, ma legati geneticamente, ossia depositi in contesti deposizionali diversi e contigui ed in continuità di sedimentazione (Fig. 11). L’intera successione plio-pleistocenica, ad eccezione del margine orientale dell’area (settore del Roero), è coperta da una coltre, in genere poco potente, compresa tra 100 e 10 m di sedimenti grossolani, di differenti età, comprese tra il Pleistocene medio e l’Olocene (Q2 – Fig. 11), corrispondenti alle alluvioni quaternarie. Il contatto superiore con tali depositi è caratterizzato da una serie di superfici erosive che si sviluppano in posizione stratigrafica diversa ed individuano unità tra loro simili per ambiente di sedimentazione, ma distinguibili in base all’età, alla granulometria ed al grado di alterazione.

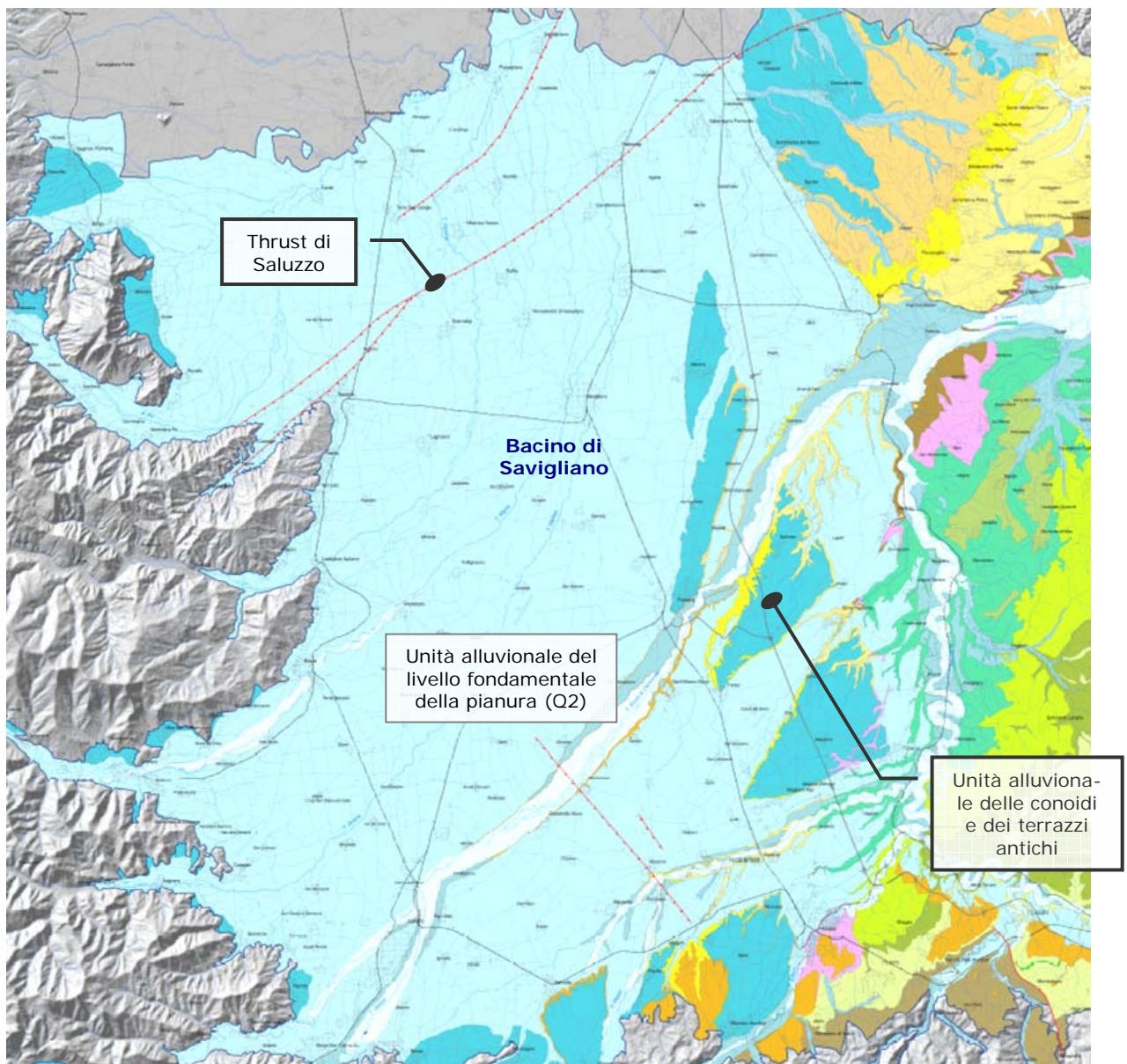


Fig. 10 - Carta delle successioni geologico stratigrafiche [11] [12].



Fig. 11
Sequenza dei depositi sedimentari presenti nel Bacino di Savigliano [29].

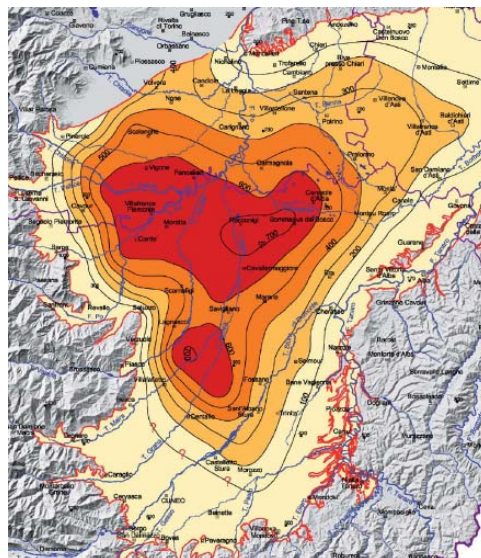
La morfologia tendenzialmente subpianeggiante non presenta evidenti discontinuità morfologiche. Si tratta di una morfologia risultante dall'attività del “*thrust di Saluzzo*”, noto in letteratura come *Fronte di Saluzzo*, cioè di una faglia inversa che sovrappone terreni più antichi su terreni più recenti che, provocando una variazione continua del livello di base provvisorio del Varaita, ha portato a numerosi e ripetuti fenomeni di “sovralluvionamento” succedutisi in modo particolarmente significativo dopo l'ultima glaciazione quaternaria (Würm). Per il suddetto motivo il settore della pianura cuneese è occupato in gran parte dal “*Bacino di Savigliano*” (Fig. 10), il cui asse maggiore di allungamento ha direzione N-S, risulta delimitato:

- ad ovest e a sud dalle unità metamorfiche delle Alpi Occidentali, che si approfondiscono morfologicamente verso est e nord;
- confinato verso NO dalla culminazione del fronte di Saluzzo;
- ad est dalle successioni delle Langhe, caratterizzate da una stratificazione regionale immergente verso nord-ovest.

A tale proposito si vedano anche i contributi di A. Biancotti^[3] e F. Carraro et Al.^[7].

Presso la città di Saluzzo la zona di depocentro (massimo spessore) di questo bacino sembra corrispondere ad una struttura sinclinalica, con asse parallelo con il “*thrust di Saluzzo*”, passante per i centri abitati di Vottignasco-Savigliano-Cavallermaggiore, orientato grossomodo NE-SW, con spessori massimi dell'intera successione plio-pleistocenica intorno ai 800 m. La potenza di questi sedimenti si riduce sensibilmente verso S-SE, raggiungendo spessori molto blandi nell'area di Centallo (Fig. 12).

Fig. 12
Carta dello spessore utile
totale degli acquiferi nel
bacino di Savigliano.



7. ELABORATI CARTOGRAFICI

7.1 CARTA DELLE INDAGINI

Per la redazione della Carta delle indagini (Tav. 1) si è provveduto alla raccolta delle informazioni disponibili presso varie fonti e uffici:

- Ufficio Tecnico Comunale di Savigliano;
- Catasto Pozzi della Provincia di Cuneo;
- Banca Dati Geotecnica di Arpa Piemonte;
- Indagini specifiche eseguite dallo scrivente.

L'insieme dei dati raccolti ha permesso di disporre di un totale di n. 72 indagini puntuali, lineari ed analisi terre (confr. seguente tabella). Di queste indagini alcune risultano concentrate in siti specifici, quali, ad esempio, l'ex area Italgas, il terzo lotto per la difesa idraulica dal T. Mellea, la nuova scuola elementare in via degli Studi, ecc.... La catalogazione, la rappresentazione grafica e l'archiviazione delle indagini è stata effettuata secondo la legenda prevista negli *Standard di rappresentazione ed archiviazione informatica* - §1.1.1, a cura della Commissione Tecnica per la Microzonazione sismica, ottobre 2015 (Fig. 13). L'ubicazione di tutti i punti di controllo considerati è riportata nella Tav. 1 “*Carta delle indagini*” in cui il dato è identificato con un numero progressivo cui corrisponde l'estratto del documento disponibile nell'Allegato “ARCHIVIO DELLE INDAGINI”. Qualora trattasi di dato ARPA è riportato il relativo numero di riferimento.

99 → Nr. di riferimento della pagina d'archivio delle indagini.

109959 → Nr. di riferimento dell'archivio ARPA.

Si sottolinea, infine, che il numero dei dati di base attraverso i quali si può caratterizzare il substrato di un territorio è una componente dinamica; la validità e l'attendibilità dei risultati raggiunti è legata al numero dei punti di controllo disponibili; è necessario, quindi, un continuo aggiornamento, via via che saranno acquisiti nuovi dati.

Tabella di sintesi, relativa alle indagini puntuali e lineari, raccolte per il Comune di Savigliano.

Descrizione	Quantità
Prova penetrometrica dinamica leggera	5
Prova penetrometrica dinamica media	2
Prova penetrometrica dinamica super-pesante	13
Stazione microtremore a stazione singola HVSR	1
Pozzo per acqua	8
Sondaggio a carotaggio continuo	17
Analisi terre	21
Trincea o pozzetto esplorativo	1
Prospezione sismica MASW	4
Totale punti indagati	72












	Sondaggio geognostico a carotaggio continuo con misura dei valori SPT.
	Sondaggio geognostico a carotaggio continuo con piezometro.
	Sondaggio geognostico a carotaggio continuo con piezometro facente parte della rete di monitoraggio regionale PRISMAS.
	Sondaggio geognostico a carotaggio continuo con misura dei valori SPT e prova sismica Down-Hole.
	Pozzo per acqua.
	Foro penetrometrico dinamico superpesante DPSH.
	Foro penetrometrico dinamico leggero DL30.
	Trincea esplorativa con prelievo di materiale per analisi granulometrica.
	Analisi terre campioni prelevati in foro di sondaggio.
	Stendimento sismico 24 geofoni tipo MASW.
	Stazione microtremore a stazione singola (Nakamura) .

Fig. 13 - Legenda adottata nella *“Carta delle indagini”* prevista negli standard per l'informazione degli studi di MS.

7.2 CARTA GEOLOGICO-TECNICA

La carta geologico-tecnica (Tav. 2) è stata redatta sulla base delle cartografie di base realizzate nell'ambito del PRGC vigente, in accordo con la Circ. 7/LAP/96 e relativa N.T.E./99. Nella carta sono state, inoltre, sintetizzate tutte le informazioni di base raccolte (geologia, geomorfologia, caratteristiche litotecniche, geotecniche ed idrogeologiche, archivio delle indagini) necessarie alla definizione del modello di sottosuolo e funzionale alla redazione della successiva *“Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS)”*. La rappresentazione grafica è stata effettuata secondo la legenda prevista negli *Standard di rappresentazione ed archiviazione informatica* - §1.1.2, a cura della Commissione Tecnica per la Microzonazione sismica, ottobre 2015 (Figg. 14, 15).






	RI	Terreni contenenti resti di attività antropica
	GW	Ghiaie pulite con granulometria ben assortita, miscela di ghiaia e sabbie
	GP	Ghiaie pulite con granulometria poco assortita, miscela di ghiaia e sabbia
	GM	Ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo
	GC	Ghiaie argillose, miscela di ghiaia, sabbia e argilla
	SW	Sabbie pulite e ben assortite, sabbie ghiaiose
	SP	Sabbie pulite con granulometria poco assortita
	SM	Sabbie limose, miscela di sabbia e limo
	SC	Sabbie argillose, miscela di sabbia e argilla
	OL	Limi organici, argille limose organiche di bassa plasticità
	OH	Argille organiche di media-alta plasticità, limi organici
	MH	Limi inorganici, sabbie fini, Limi micacei o diatomitici
	ML	Limi inorganici, farina di roccia, sabbie fini limose o argillose, limi argillosi di bassa plasticità
	CL	Argille inorganiche di medio-bassa plasticità, argille ghiaiose o sabbiose, argille limose, argille magre
	CH	Argille inorganiche di alta plasticità, argille grasse
	PT	Torbe ed altre terre fortemente organiche
		

Fig. 14

TERENI DI COPERTURA. Legenda adottata nella *“Carta delle indagini”* prevista negli standard per l'informattizzazione degli studi di MS.

















	LP	Lapideo
	GR	Granulare cementato
	CO	Coesivo sovraconsolidato
	AL	Alternanza di litotipi
	LPS	Lapideo, stratificato
	GRS	Granulare cementato, stratificato
	COS	Coesivo sovraconsolidato, stratificato
	ALS	Alternanza di litotipi, stratificato
	SFLP	Lapideo fratturato / alterato
	SFGR	Granulare cementato fratturato / alterato
	SFCO	Coesivo sovraconsolidato fratturato / alterato
	SFAL	Alternanza di litotipi fratturato / alterato
	SFLPS	Lapideo, stratificato fratturato / alterato
	SFGRS	Granulare cementato, stratificato fratturato / alterato
	SFCOS	Coesivo sovraconsolidato, stratificato fratturato / alterato
	SFALS	Alternanza di litotipi, stratificato fratturato / alterato

Fig. 15

SUBSTRATO GEOLOGICO. Legenda adottata nella *“Carta delle indagini”* prevista negli standard per l’informatizzazione degli studi di MS.

Sulla base di sondaggi geognostici profondi e validati è stato ricostruito il modello del sottosuolo dell’area urbanizzata di Savigliano, mediante n. 2 sezioni lito-stratigrafiche rappresentative, riportate nella Tav. 2 “Carta geologico-tecnica”. Le unità geologico-litotecniche sono distinte tra copertura e substrato e diversamente descritte, giungendo ad una standardizzazione delle informazioni relative agli aspetti geologici e litotecnici. Per il settore indagato è possibile distinguere i seguenti elementi rappresentativi:

<i>Legenda CGT_MS</i>	<i>Descrizione litologica</i>	<i>sigla</i>	<i>Ambiente genetico-deposizionale</i>
Terreni di copertura	Terreni rimaneggiati contenenti resti di attività antropiche	RI	Urbano (zz)
	Depositi alluvionali medio-fini: miscele di ghiaie, sabbie e limi.	GM	Piana pedemontana (pd)
Substrato geologico	Granulare cementato.	GR	

Per le coperture, lo spessore minimo da considerare è 3 m. Nel caso della presenza di aree con copertura inferiore a 3 m in contatto con substrato rigido, queste dovranno essere segnalate nella relazione che accompagna la carta, tuttavia questa condizione non è presente negli ampi settori della piana alluvionale del saviglianese. Nei riguardi dei terreni di copertura la loro suddivisione deve poter identificare situazioni litostratigrafiche potenzialmente suscettibili d'amplificazione locale o d'instabilità.

Con i dati raccolti: geologia, geomorfologia, caratteristiche litotecniche, geotecniche, idrogeologiche e sismiche, è ora possibile ricostruire il modello tridimensionale del sottosuolo, che rappresenta lo strumento conoscitivo propedeutico alla redazione della carta di MS. Il modello riguarda particolarmente le formazioni di copertura di natura detritica e le rocce tenere per le quali la velocità V_{s30} delle onde sismiche sia minore di 800 m/s, nonché, se presente, la superficie di delimitazione superiore del substrato roccioso. Occorre specificare che gli studi di MS considerano “substrato geologico” qualsiasi litotipo caratterizzato da una $V_s > 800$ m/s.

7.3 CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA

L'ambito d'analisi comprendere, in generale, le aree edificate o edificande, esteso ad un intorno significativo, mentre sono escluse dagli studi le aree in cui le condizioni territoriali o normative non consentono o non prevedono trasformazioni insediative o infrastrutturali o di protezione civile.

La Tav. 3 “Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica” (Carta delle MOPS) è costruita sulla base degli elementi predisponenti alle amplificazioni e alle instabilità sismiche già riportati nella CGT_MS. In funzione delle informazioni rappresentate, la Carta delle MOPS è distinta nelle seguenti parti:

❑ Zone stabili

In questo settore non si ipotizzano effetti locali di alcuna natura (litotipi assimilabili al substrato sismico in affioramento con morfologia pianeggiante o poco inclinata) e pertanto gli scuotimenti attesi sono equivalenti a quelli forniti dagli studi di pericolosità di base. Comprendono l'ampio settore della pianura saviglianese, caratterizzato da depositi a granulometria ben assortita, con bedrock sismico individuabile attorno a -30 m ($V_s > 800$ m/s). Per la definizione della risposta sismica del terreno presente nell'area di Savigliano sono disponibili alcuni stendimenti sismici di tipo MASW per la misura diretta del V_{s30} e numerosi valori geomeccanici della resistenza del terreno (N_{SPT}). Le loro ubicazioni sono riportate nell'Allegata Tav. 1: “CARTA DELLE INDAGINI - MS”. I valori dei V_{s30} individuati sono:

Rif. archivio indagini	tipo	V_{s30}	Prof. bedrock sismico	V_s
Pag. 2	Indagine MASW	$V_{s30} = 391$ m/s	>-22,8	710 m/s
Pag. 4	Indagine MASW	$V_{s30} = 360$ m/s	>-36,5 m	549 m/s
Pag. 20	Indagine MASW	$V_{s30} = 496$ m/s	-26,8 m	848 m/s
Pag. 41	Indagine Cross Hole	$V_{s30} = 375$ m/s		
Pag. 113	Indagine MASW	$V_{s30} = 423$ m/s	-32,5 m	1.193 m/s
Media		$V_{s30} = 409$ m/s		

Alla V_{s30} individuata come media corrisponde una categoria di sottosuolo, ai fini della risposta sismica, di tipo **B** (D.M. 14.01.08).

Suolo	Descrizione geotecnica	V_{s30} (m/s)
A	Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s30} > 800$ m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 5m	> 800
B	Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero resistenza penetrometrica $N_{SPT} > 50$, o coesione non drenata $c_u > 250$ kPa).	$360 \div 800$
C	Depositi di sabbie o ghiaie mediamente addensate o argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di V_{s30} compresi tra 180 m/s e 360 m/s ($15 < N_{SPT} < 50$, $70 < c_u < 250$ kPa).	$180 \div 360$
D	Depositi di granulari da sciolti a poco addensati o coesivi da poco a mediamente consistenti, caratterizzati da valori di $V_{s30} < 180$ m/s ($N_{SPT} < 15$, $c_u < 70$ kPa).	< 180
E	Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali, con valori di V_{s30} simili a quelli dei tipi C o D e spessore compreso tra 5 e 20 m, giacenti su di un substrato di materiale più rigido con $V_{s30} > 800$ m/s.	
S1	Depositi costituiti da, o che includono, uno strato spesso almeno 10 m di argille/limi di bassa consistenza, con elevato indice di plasticità ($IP > 40$) e contenuto d'acqua, caratterizzati da valori di $V_{s30} < 100$ m/s ($10 < c_u < 20$ kPa).	< 100
S2	Depositi di terreni soggetti a liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti.	

I depositi presenti in questo settore sono tutti riconducibili alle ghiaie ben gradate (classificazione USCS: GW), come hanno ben evidenziato le numerose analisi granulometriche riportate in Archivio. Nelle seguenti Figg. 16, 17 si riportano due esempi.

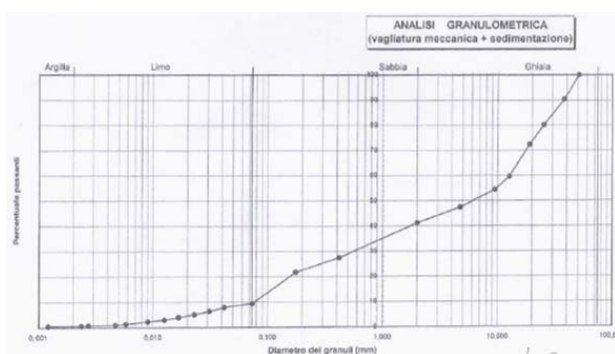


Fig. 16
Prof. -5 m, USCS: GW
(rif. archivio n. 47).

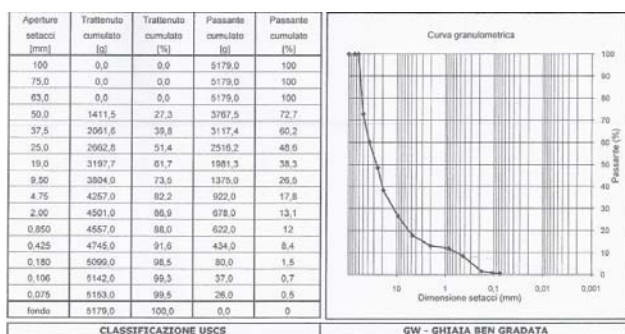


Fig. 17
Alveo, USCS: GW
(rif. archivio n. 74).

❑ Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali

Sono le zone in cui il moto sismico viene modificato a causa delle caratteristiche litostratigrafiche e/o geomorfologiche del territorio (Fig. 18). Nel territorio di Savigliano non sono presenti zone d'attenzione per instabilità di versante, faglie attive e capaci, forme di superficie e sepolte (es. creste, picchi, alti orli di scarpate, falda detritica, cavità carsiche). Tuttavia le numerose indagini geognostiche eseguite nel centro cittadino evidenziano la possibilità di terreni rimaneggiati di potenza significativa (fino a 3 m) e basse resistenze penetrometriche nei primi 4/5 metri e falda libera compresa tra 6 e 3 metri. Per questi motivi l'allegata Carta delle MOPS individua, per l'area del centro abitato di Savigliano, una zona stabile suscettibile di amplificazioni locali e cedimenti differenziali.

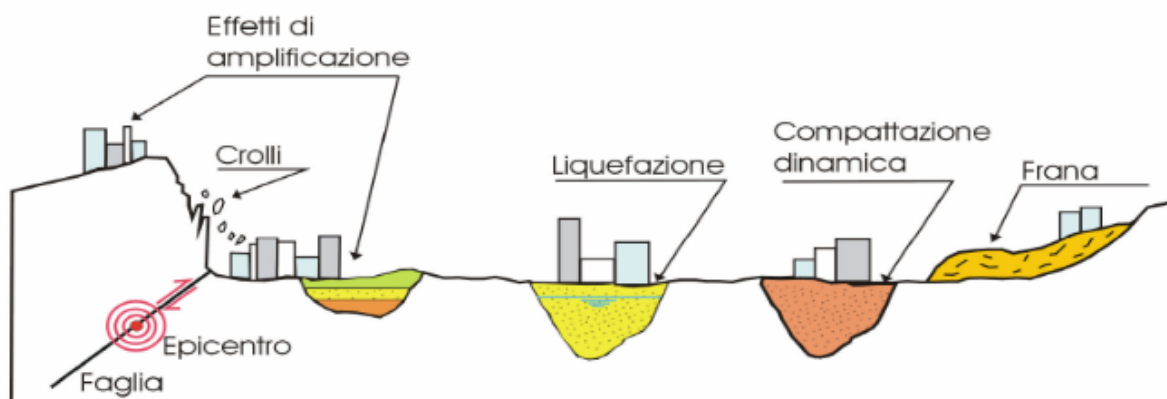
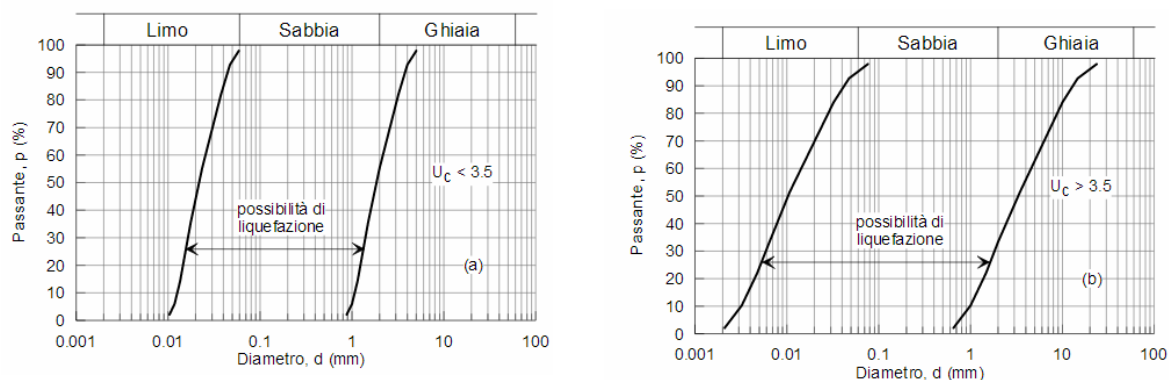


Fig. 18 - Possibili scenari di pericolosità sismica locale, da T. Crespellani – Università degli Studi di Firenze.

8. VERIFICA ALLA LIQUEFAZIONE DELLE SABBIE

Secondo quanto previsto dall'art. 7.11.3.4.2 delle NTC2008, la verifica a liquefazione può essere omessa quando si manifesti almeno una delle seguenti circostanze:

1. eventi sismici attesi di magnitudo M inferiore a 5;
2. accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di 0,1g;
3. profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;
4. depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata $(N_1)_{60} > 30$ oppure $qc_{1N} > 180$ dove $(N_1)_{60}$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e qc_{1N} è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa;
5. distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella Figura 7.11.1(a) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c < 3,5$ ed in Figura 7.11.1(b) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c > 3,5$



Da quanto esposto non risultano mai soddisfatti i punti 4 e 5:

- assenza di sabbie pulite;
- fuso granulometrico molto ampio (ghiaie ben gradate: GW), con percentuale di ghiaia (setaccio #4) superiore al 50% del totale.

Il punto 1 è raro, in 2 secoli sono stati registrati 2 casi con $M=5$ e 2 casi con $M=6$ (vedi fig. 7).

9. NUOVE NORME GEOLOGICHE

VINCOLI DI CARATTERE GEOLOGICO-TECNICO

La Variante di P.R.G. denominata “Variante 2016” costituisce adeguamento dello strumento urbanistico ai criteri ed alle specifiche tecniche regionali di cui alla D.G.R. n.64-7417 del 7.04.2014 “*Indirizzi procedurali e tecnici in materia di difesa del suolo e pianificazione urbanistica*”, contenente, nell’Allegato A, parte I, cap. 2, le “*Ricadute della classificazione sismica in materia urbanistica*”. La presente Variante fa seguito alla:

- “Variante 2001”, e congiunta Variante “*in itinere*” approvata con D.G.R. 14/02/2005 n.34-14750 che recepiva, tra l’altro, le fasce fluviali così come adottate con il P.S.F.F. approvato con D.P.C.M. del 24/07/98.
- “Variante semplificata” relativa alle nuove fasce fluviali Maira-Mellea, comportante modifiche alla perimetrazione delle classi d’idoneità urbanistica e differente riferimento normativo.

La nuova normativa geologica tiene anche conto:

- della normativa tecnica sulle costruzioni (D.M. 14/01/2008), in sostituzione della normativa indicata nelle norme vigenti (D.M. 11/03/88);
- della *Direttiva alluvioni 2007/60CE, aggiornamento 2015, Tav. 191SE*;
- dello studio idraulico bidimensionale del T. Varaita, tratto Costigliole Saluzzo-Scarnafigi, realizzato per conto della Regione Piemonte (Programma gestione sedimenti, PGS);
- della D.G.R. n.64-7417 del 7.04.2014, Allegato A “*Indirizzi procedurali e tecnici in materia di difesa del suolo e pianificazione urbanistica*”;
- della Direttiva n.16/2003 dell’Autorità di Bacino “*Attuazione del PAI nel settore urbanistico e aggiornamento dell’Atlante dei rischi idraulici ed idrogeologici*” che, al cap. 3 “*Riferimenti normativi*” e comma c), non menziona più la necessità di richiedere un atto liberatorio che escluda la pubblica amministrazione in ordine ad eventuali futuri danni derivanti del dissesto segnalato;
- della Delibera n.6/2007 del Comitato Istituzionale dell’Autorità di Bacino avente come oggetto: “*Adozione di Variante al PAI - Rete idrografica minore della Regione Piemonte*”, relativa alle nuove fasce fluviali del T. Mellea.

In relazione alla zonizzazione di carattere geologico (classi d'idoneità geomorfologica) e sismico valgono, pertanto, le prescrizioni e vincoli che seguono, demandando ad una successiva Variante una nuova delimitazione delle classi d'idoneità geomorfologica in funzione degli interventi di difesa idrogeologica in atto lungo il reticolo idrografico principale, con il conseguente aggiornamento normativo.

PRINCIPI DI CARATTERE GENERALE

1. La documentazione progettuale relativa ad ogni intervento, sia pubblico che privato, dovrà contenere gli elaborati di carattere geologico e geotecnico previsti dalla normativa vigente, in particolare dal DM 14/01/08 *“Nuove Norme Tecniche per le costruzioni”*.
2. I nuovi interventi edificatori sono vincolati alla verifica dell'assenza di effetti peggiorativi a carico dell'edificio esistente e delle aree circostanti.
3. Relativamente alle aree di nuova trasformazione urbanistica previste in P.R.G. dovrà essere fatto richiamo alle prescrizioni geologico tecniche riportate nelle specifiche schede di area o comparto.
4. Per interventi che prevedono ampie superfici ad elevata impermeabilizzazione, per le quali possono risultare significative piogge brevi e intense, i progetti dovranno comprendere l'individuazione dei volumi idrici attesi, le modalità d'allontanamento nelle reti idriche di drenaggio urbano fino al ricettore finale, verificando l'adeguatezza delle sezioni idrauliche attraversate. Dovrà sempre essere assicurato il buon governo delle acque superficiali nonché di quelle meteoriche raccolte dal nuovo edificio; la dispersione non controllata non è mai ammessa.
5. Eventuali scavi e/o riporti devono essere realizzati in modo da garantire la stabilità dei fronti, anche attraverso l'adozione di soluzioni di sostegno (provvisorie o a lungo termine) che prevedano altresì il corretto sistema di drenaggio delle acque d'infiltrazione.
6. Per le opere d'interesse pubblico non altrimenti localizzabili si richiama la DGR 9.12.2015 n.18-2555 (*“Chiarimenti in ordine alle disposizioni applicabili a seguito dell'abrogazione dell'art. 31 della L.R. n.56/77...”*), richiedente che siano definite dal PRGC *“le opere d'interesse pubblico non altrimenti localizzabili”*. Per il territorio di Savigliano queste riguardano essenzialmente:
 - infrastrutture lineari o a rete e relative opere accessorie riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili (acquedotti, gas, fognature, reti elettriche e tele-

foniche) ricadenti in ambiti distinti a pericolosità e rischio idraulico elevato o molto elevato: Ee, Eb.

CONTENUTI DELLA RELAZIONE GEOLOGICO TECNICA

7. La Relazione geologico-tecnica deve essere redatta da un tecnico abilitato all'esercizio della professione di geologo, a norma della Legge n.112/1963 e Legge n.616/1996, seguendo le linee guida riportate nella recente pubblicazione della Fondazione Centro Studi del Consiglio Nazionale Geologi: *Raccomandazioni per la redazione della “Relazione Geologica” ai sensi delle Norme Tecniche sulle costruzioni* ^[18]. In particolare la Relazione geologico-tecnica dovrà analizzare ed illustrare quanto segue:
 - Planimetria di dettaglio dell'area d'intervento estesa ad un intorno significativo ed in scala adeguata.
 - Inquadramento geologico e geomorfologico, attraverso elaborati cartografici e descrittivi.
 - Eventuali indagini geognostiche che consentano di definire, attraverso la determinazione delle caratteristiche meccaniche dei terreni, la scelta di adeguate tipologie di fondazione. Devono pertanto essere effettuate le indagini sufficienti a descrivere le caratteristiche del volume di terreno interessato direttamente e indirettamente dalle opere in progetto.
 - A causa della possibile presenza superficiale del livello di falda sul territorio comunale, la Relazione geologico-tecnica dovrà definire, con sufficiente grado di precisione, la soggiacenza della falda, le eventuali massime escursioni, le interferenze con scavi ed opere di fondazione, al fine di valutare la necessità d'adeguamento delle quote d'imposta degli edifici e la compatibilità della realizzazione di locali interrati.
 - Ai fini dell'azione sismica la relazione geologico-tecnica dovrà definire il corretto profilo stratigrafico del suolo di fondazione (NTC2008) ed il modello geologico e geotecnico del sottosuolo.

PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO

8. Ai fini della prevenzione del rischio sismico, l'attività urbanistico-edilizia dovrà rispettare le specifiche procedure definite dalla D.G.R. n. 4-3084 del 12/12/2011 e s.m.i. relativamente ai comuni sismici in zona 3. Si richiama la documentazione di carattere geologico prodotta in sede di “Variante 2016” di adeguamento sismico.

OPERE IDRAULICHE IN DIFESA DELL'ABITATO

9. Il limite della fascia “B di progetto” topograficamente indicata nelle tavole di P.R.G. con la sigla B-Pr, individua le opere idrauliche in difesa dell'abitato di Savigliano, Solere e Cavallotta. In fregio a dette opere il P.R.G. individua con apposito segno grafico una fascia di rispetto inedificabile avente ampiezza pari a metri 10,00. Con la realizzazione delle opere le fasce di rispetto saranno ridefinite in conformità al tracciato effettivamente eseguito ed analogamente i confini delle classi d'idoneità urbanistica.

INTERVENTI EDILIZI RICADENTI NELLE CLASSI II E III
SETTORI A MODERATA PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA

10. Ai sensi della Circolare PGR. n.7/LAP-1996 le Classi II comprendono porzioni di territorio nelle quali le condizioni di moderata pericolosità geomorfologica possono essere agevolmente superate attraverso l'adozione ed il rispetto di modesti accorgimenti tecnici esplicitati a livello di norme d'attuazione ispirate al D.M. 11/03/88 (per quanto riguarda le sole indagini sui terreni) e dal D.M. 14/01/2008, realizzabili a livello di progetto esecutivo esclusivamente nell'ambito del singolo lotto edificatorio o dell'intorno significativo. Le Classi II comprendono porzioni di territorio pianeggianti, prive di reticolo idrografico naturale e di forme morfologiche riattivabili legate alla dinamica fluviale, con presenza di falda libera generalmente compresa tra -3 e -5 m dal p.c. In queste aree la fattibilità di locali interrati o seminterrati dovrà essere attentamente valutata, con misure dirette della soggiacenza della falda idrica e relative sue escursioni stagionali. Entro queste aree la relazione geologico-tecnica, redatta secondo il D.M. 14/01/2008, è richiesta per le nuove costruzioni, per ampliamenti di edifici esistenti e per lavori inerenti strutture portanti di edifici esistenti; si rende quindi necessario, per ogni nuovo intervento, un approfondimento d'indagine di carattere geologico-tecnico, sviluppato secondo le direttive del D.M. 14/01/2008 e ispirato all'individuazione, alla progettazione ed alla realizzazione degli interventi tecnici necessari ad annullare la situazione di moderata pericolosità geomorfologica. Le Classi II comprendono anche aree coinvolgibili da “Scenari di rischio” (Fig. 1) definito “moderato” e da “scenari di alluvione” (Fig. 2) definito “con probabilità di alluvione scarsa - Tr_{500} ” dalle mappe di pericolosità e rischio pubblicate nella *Direttiva alluvioni 2007/60CE, aggiornamento 2015, Tav. 191SE*. Per questi motivi, nelle Classi II, è fatto divieto di realizzare (anche mediante cambio di destinazione d'uso) nuovi locali destinati alla residenza al di sotto della quota compatibile con la piena di riferimento (Tr_{500}) desunta dai valori forniti dall'Autorità di Bacino o da studi validati di

maggior dettaglio, salvo che si adottino accorgimenti tecnici atti a garantire la sicurezza dei locali di cui si tratta. Nelle Classi II è fatto divieto di utilizzare, in locali situati al di sotto della quota compatibile con la piena di riferimento (Tr_{500}), materiali nocivi, pericolosi, insalubri o comunque inquinanti. La norma non si applica nel caso in cui il deposito di cui si tratta debba, per esigenze tecnico-funzionali, essere collocato in piani interrati o su terreni al di sotto della quota compatibile con la piena di riferimento, sempre che, in tal caso, siano assunti tutti i provvedimenti e gli accorgimenti tecnici atti a garantire la sicurezza del deposito stesso.

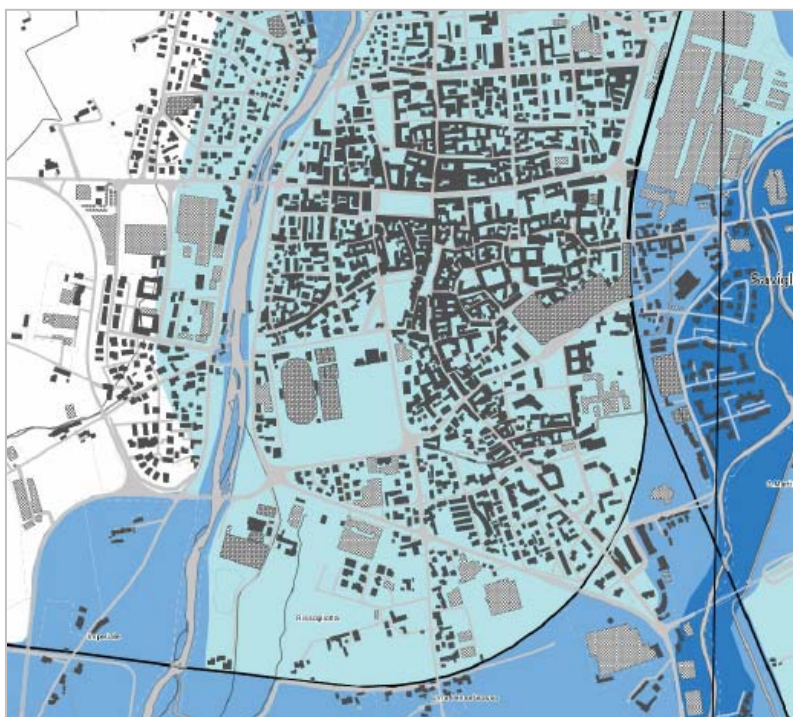


FIG. 1 – SCENARIO DI RISCHIO.

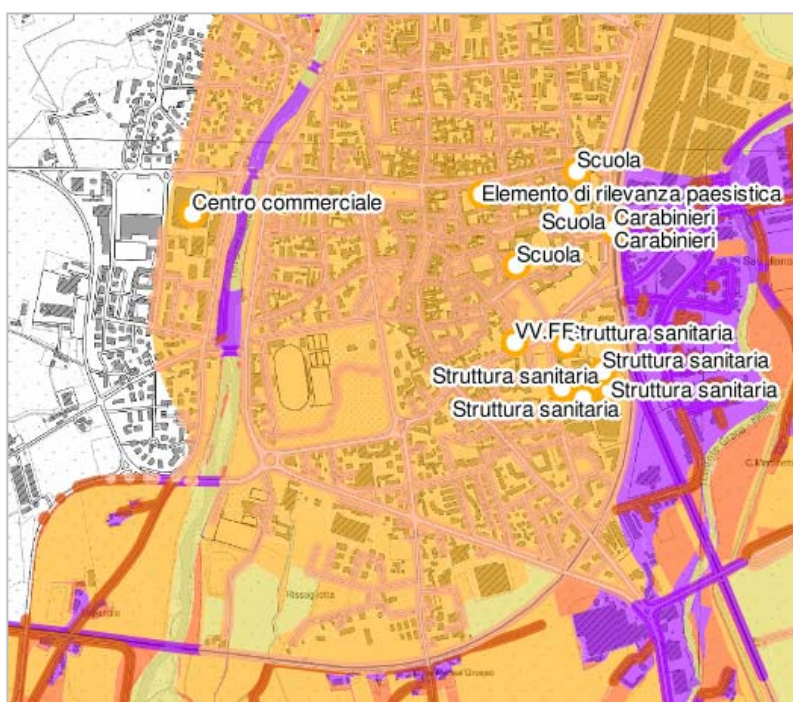


FIG. 2 – SCENARIO DA ALLUVIONE.

Classe III

11. Comprendono aree che presentano caratteri geomorfologici o idraulici che le rendono inidonee a nuovi insediamenti e sono suddivise nelle seguenti sottoclassi.

Classe IIIa

12. Comprende le aree alluvionabili da acque di esondazione ad alta energia, generalmente inedificate o con sporadica presenza di fabbricati. La delimitazione delle aree in questione coincide con le fasce A o B-Pr del PAI (detto anche secondo P.S.F.F.) e su di esse si applicano gli articoli del Titolo II “*Norme per le fasce fluviali*”, in particolare gli artt. 29 e 39 comma 3.

Classe IIIa1

13. Comprende le aree alluvionabili da acque di esondazione a media e bassa energia, generalmente inedificate o con presenza di edifici sparsi isolati. La delimitazione delle aree in questione coincide, ove indicato nel PAI, con la fascia B e su di esse si applicano gli articoli del Titolo II “*Norme per le fasce fluviali*”, in particolare gli artt. 30 e 39 comma 4; la realizzazione di nuove costruzioni per attività agricole e residenze rurali connesse alla conduzione aziendale è ammessa esclusivamente in assenza di alternative praticabili, purché le quote dei piani terra siano realizzate a quote compatibili con la piena di riferimento. La classe IIIa1 comprende inoltre le aree attigue al torrente Varaita classificate B-Pr, in zona Cavallotta, per le quali si applica l’art. 51, comma 2, del PAI

Classe IIIb

14. Comprende le aree alluvionabili, già edificate o contigue ad aree edificate, per eventi della piena di riferimento in assenza degli interventi di realizzazione del limite di progetto e che dunque richiedono interventi di riassetto di carattere pubblico a tutela del patrimonio urbanistico esistente. Gli interventi consentiti sono normati dall’art. 39 comma 2 e art. 31 comma 5 delle Norme del PAI e dalle disposizioni dell’art. 4 comma 5 della Deliberazione n.6/2007 del 19/07/2007 dell’Autorità di Bacino del Fiume Po. In assenza delle opere di riassetto sono consentiti i seguenti interventi, nel rispetto della disciplina delle

singole zone di P.R.G.:

- a) interventi idraulici e di sistemazione ambientale, ripristino delle opere di difesa esistenti, atti a ridurre i rischi legati alla dinamica fluvio-torrentizia;
- b) per tutti gli edifici esistenti, la manutenzione ordinaria, straordinaria ed il restauro e risanamento conservativo; la realizzazione di strutture ed opere pertinenziali non valutabili in termini di volume o SUL (recinzioni, pensiline, tettoie aperte, etc...) e che comunque non comportino significativo ostacolo o riduzione apprezzabile della capacità d'invaso delle aree stesse;
- c) per gli edifici residenziali, oltre ai precedenti, la ristrutturazione edilizia anche con aumento volumetrico, comunque contenuto nel 20%;
- d) per gli edifici con destinazione diversa da quella residenziale, oltre agli interventi di cui alla lettera b) precedente, la ristrutturazione edilizia, anche con aumenti comunque contenuti nel 20% della SUL esistente.

Gli interventi precedenti sono consentiti al fine di conseguire una più razionale fruizione degli edifici esistenti ed a condizione che non aumentino il carico antropico esistente ed un aumento del rischio, e cioè valutando il grado di pericolo, gli accorgimenti assunti per mitigare il rischio ed il numero di persone insediate o comunque presenti; si intendono, a queste condizioni, perciò ammessi i cambi di destinazione d'uso escludendosi comunque la realizzazione di nuove unità abitative. Per gli interventi di cui alla lettera b) e c) precedente, non possono essere realizzati nuovi locali abitabili al di sotto della quota di piena di riferimento (Tr 200 desunte rispettivamente da dati validati dall'Autorità di Bacino o dalla Regione Piemonte).

Classi IIIb a rischio molto elevato

15. Nelle aree IIIb considerate a rischio molto elevato e comprendenti le aree B-Pr individuate con Delibera C.I. n.14/99, estese dal P.R.G. nei pressi della Piscina Comunale, (fatta eccezione per l'area B-Pr località Cavallotta individuata come IIIa1) e le aree di P.R.G. annotate come I, si applica quanto segue:
 - all'esterno dei centri edificati: art. 51, commi 2 e 3 delle Norme di Attuazione del PAI;
 - all'interno dei centri edificati: le disposizioni previste per la classe IIIb (comma 14), con esclusione degli incrementi volumetrici o di SUL ivi contemplati.

Classe III b4

16. Comprende aree già edificate lungo il T. Mellea interessate da esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio con pericolosità elevata. Su di esse si applicano le norme della classe IIIa.

RIFERIMENTI NORMATIVI E SPECIFICHE TECNICHE

Lo studio è stato condotto secondo le specifiche tecniche contenute nei seguenti testi di riferimento normativo e tecnico:

- D.G.R. 12 dicembre 2011, n. 4-3084: “D.G.R. n. 11-13058 del 19/01/2010. Approvazione delle procedure di controllo e gestione delle attività urbanistico-edilizie ai fini della prevenzione del rischio sismico, attuative della nuova classificazione sismica del territorio piemontese”.
- D.G.R. 03 febbraio 2012, n. 7-3340 “Modifiche e integrazioni alle procedure di controllo e gestione delle attività urbanistico-edilizie ai fini della prevenzione del rischio sismico approvate con D.G.R. n. 4-3084 del 12/12/2011.”.
- D.D. 09 marzo 2012, n. 540/DB1400 “Definizione delle modalità attuative in riferimento alle procedure di gestione e controllo delle attività urbanistiche ai fini della prevenzione del rischio sismico, approvate con DGR n. 4-3084 del 12.12.2011”.
- D.G.R. 07 aprile 2014, n. 64-7417 “Indirizzi procedurali e tecnici in materia di difesa del suolo e pianificazione urbanistica”.
- D.G.R. 21 maggio 2014, n. 65-7656 “Individuazione dell’ufficio tecnico regionale ai sensi del D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380 e ulteriori modifiche e integrazioni alle procedure attuative di gestione e controllo delle attività urbanistico-edilizie ai fini del rischio sismico approvate con D.G.R. 12 dicembre 2011, n. 4-3080.”.
- D.G.R. 9/12/2015 n.18-2555 “Chiarimenti in ordine alle disposizioni applicabili a seguito dell’abrogazione dell’art. 31 della L.R. n.56/77 ai sensi della L.R. 11/03/2015 n.3 “Disposizioni regionali in materia di semplificazione” e sostituzione del paragrafo 7 della parte I dell’allegato A alla DGR n.64-7417 del 7/04/2014”.

Le specifiche tecniche e gli standard di riferimento con cui è stato condotto lo studio di MS di livello 1, indicate dalla Regione Piemonte, sono le seguenti:

- Indirizzi e Criteri di Microzonazione Sismica del Dipartimento della Protezione Civile Nazionale (ICMS) approvati il 13 novembre 2008 dalla Conferenza delle Regioni e delle Province Autonome.
- Commissione tecnica per la microzonazione sismica. STANDARD DI RAPPRESENTAZIONE E ARCHIVIAZIONE INFORMATICA. Versione 4.0b. Roma, ottobre 2015
- ARPA PIEMONTE. Applicativo GIS per la microzonazione sismica. Manuale utente. Versione 2.3.
- Specifiche tecniche regionali: Allegato A alla D.D. n. 540/2012.
- Standard per la stesura della carta delle indagini e l’informatizzazione: Standard di rappresentazione ed archiviazione informatica - Commissione Tecnica per il monitoraggio degli studi di Microzonazione Sismica, (articolo 5, comma 7 OPCM 3907/2010).
- Indicazioni contenute nel Volume di Ingegneria sismica 2/2011 (G. Martini, S. Castanetto, G. Naso – “La Carta geologico tecnica per gli studi di MS”).

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] BIANCOTTI A. (1979a) – *Il Quaternario dell’area compresa fra Stura di Demonte e Tanaro (Piemonte sud-occidentale)*. Rend. Sc. Fis. Mat. Nat. Acc. Naz. Lincei. Serie VIII, LXVI, Fasc. 1-9.
- [2] BIANCOTTI A. (1979b) – *Rapporti fra morfologia e tettonica nella pianura cuneese*. Boll. Comit. Glac. It., Ser. 3, (1).

- [3] BIANCOTTI A., CORTEMIGLIA G.C. Morphogenetic evolution of the river system of southern Piedmont (Italy). Geogr. Fis. Din. Quat., 5, 10-13, 1f.
- [4] BOTTINO G., CAVALLI C., VIGNA B. L'ANALISI DI FACIES NELLA PROSPEZIONE IDROGEOLOGICA. Dipartimento Georisorse e Territorio, Politecnico, Torino. GEOLOGICA ROMANA, 1994.
- [5] BOTTINO G., CAVALLI C., VIGNA B., EUSEBIO A., GRASSO P. – Geological and geotechnical models in the south-eastern plain of Cuneo, Italy. 7° Congress of the intern. Ass. Of Eng. Geology. Lisboa, 1994.
- [6] CARRARO F., BORTOLAMI G.C. et. al. (1978) – *Dati preliminari sulla neotettonica dei Fogli 56 (Torino), 68 (Carmagnola) e 80 (Cuneo)*. Contrib. Concl. per la realizz. della Carta Neotettonica d'Italia. C.N.R., Prog. Fin. Geodinamica.
- [7] CASNEDI R. (1971) – *Stratigrafia e sedimentologia dei terreni miocenici nella zona sud-occidentale del Bacino Terziario Piemontese*. Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, 22, pag. 3-45.
- [8] CIVITA M., FIORUCCI A., OLIVERO G. & VIGNA B. (2000) – *Le risorse idriche sotterranee del territorio cuneese (Piemonte meridionale). Parte 2: il settore di pianura*. Pubblicazione n° 2169 del G.N.D.C.I.-C.N.R., U.O. 4.1, Dipartimento di Georisorse e Territorio.
- [9] CIVITA M. et Al. – *Le acque sotterranee della pianura e della collina cuneese*. Amm. Provinciale di Cuneo, Politecnico di Torino. 2011.
- [10] GELATI R. & GNACCOLINI M. (1988) - *Sequenze deposizionali in un bacino episuturale nella zona di raccordo tra Alpi ed Appennino settentrionale*. Atti Tic. Sc. Terra, v. 31, pag. 340-350, Pavia.
- [11] GHIELMI M., ROGLEDI S., VIGNA B., VIOLANTI D. – *Evoluzione tettono-sedimentaria della successione Plio-Pleistocenica nel settore del Piemonte centro meridionale*. 2002.
- [12] MARTINI S. et al – *La Carta geologico tecnica per gli studi di MS*. Ingegneria Sismica n. 2-2011.
- [13] MARTINIS B. (1954) – *Ricerche stratigrafiche e micropaleontologiche sul Pliocene piemontese*. Riv. It. Paleont. e Stratig., 60, pag. 9-27.
- [14] MICHETTI A.M. et al. Active compressional tectonics, Quaternary capable faults, and the seismic landscape of the Po Plain (northern Italy). Annals of geophysics, 55, 5, 2012.
- [15] ROCCAFORTE F. & CUCINOTTA C. – *Stima dei parametri geotecnici in geofisica applicata*. D.Flaccovio Ed., 2015
- [16] SACCO F. (1889-90) – *Il Bacino Terziario e Quaternario del Piemonte*. Atti Soc. It. Sc. Nat., 32, pag. 440-567.
- [17] GEOLOGIA E IDROSTRATIGRAFIA PROFONDA DELLA PIANURA PADANA OCCIDENTALE. A. Irace, P. Clemente, M. Natalicchio, L. Ossella, S. Trenkwalder, D. A. De Luca, P. Mosca, F. Piana, R. Polino & D. Violanti. C.N.R., Dipartimento Scienze della Terra, Università di Torino, Regione Piemonte, 2009.
- [18] RACCOMANDAZIONI PER LA REDAZIONE DELLA “RELAZIONE GEOLOGICA” AI SENSI DELLE NORME TECNICHE SULLE COSTRUZIONI. Fondazione Centro Studi del Consiglio Nazionale Geologi, gennaio 2016.

COMUNE DI SAVIGLIANO

PIANO REGOLATORE

VARIANTE 2016

Studio di microzonazione sismica – Livello 1

ARCHIVIO DELLE INDAGINI



CD

Archivio contenuto nel CD "Documentazione Geologica"

STUDIO GEOLOGICO

dott. Orlando COSTAGLI

Via Pedona 5 12100 Cuneo

T. 0171491644 F. 01711872843

geologocostagli@tin.it

aggiornato al Luglio 2016