



COMUNE DI
SANTA MARIA MAGGIORE
PROVINCIA DEL VERBANO CUSIO OSSOLA
REGIONE PIEMONTE



Legge Regionale 5 Dicembre 1977, n° 56 e s.m.i.
“TUTELA E USO DEL SUOLO”

Circolare del Presidente della Giunta Regionale
N° 7/LAP, 8 Maggio 1996 e N.T.E.

Legge Regionale del 26 Gennaio 2007, n° 1

VARIANTE STRUTTURALE N°3/2011 al PRGC
Ai sensi art. 17, comma 4, L.R. 56/77

RELAZIONE SISMICA

ARONA, MAGGIO 2012
INTEGRAZIONI AGOSTO 2012
INTEGRAZIONI 2013

DOCT. GEOL. FULVIO EPIFANI



Studio Geologico EPIFANI
Via XX Settembre, 73 - 28041 ARONA (NO)
Tel. 0322 241531 - Fax 0322 48422
E-MAIL fulvio.epifani@tin.it

Sommario

1	PREMESSA	1
2	FONDAMENTI SISMICI DEL TERRITORIO	2
2.1	Caratteristiche sismiche generali.....	5
2.2	Cenni sulla sismicità regionale.....	10
3	EVENTI SISMICI – RICERCA STORICA	12
4	CARTA DELLA SUSCETTIBILITÀ ALLE AMPLIFICAZIONI SISMICHE.....	19
4.1	Metodologia applicata.....	19
4.2	Commento della carta realizzata	21

1 PREMESSA

A seguito dell'esame delle integrazioni alla documentazione presentata "VARIANTE STRUTTURALE N°3/2011 al PRGC ai sensi art.14, comma L.R. 56/77" riguardo il Documento Programmatico, la Regione Piemonte, Settore Prevenzione del Rischio Geologico e il Settore Decentrato Opere Pubbliche di Verbania, inoltrava un verbale in cui venivano espresse una serie di integrazioni ulteriori a completamento dell'analisi degli interventi in variate.

In particolare dall'entrata in vigore della nuova classificazione sismica in data 31/12/2011 del territorio regionale, secondo la quale il Comune di Santa Maria Maggiore è inserito in zona sismica 3 (D.G.R. n. 11-13058/2012) lo strumento urbanistico e le varianti strutturali devono essere soggette a parere sismico ai sensi del D.P.R. 380/2011, preventivo all'adozione del progetto preliminare.

L'Amministrazione Comunale è intenzionata a predisporre lo studio esteso a tutto il territorio comunale, ma come anche indicato dai Funzionari Regionali, nella presente indagine in itinere (variante limitata a due aree) l'adeguamento può essere perseguito relativamente alle sole aree in oggetto di variante ed intorno significativo per quanto riguarda le cartografie e le indagini specifiche, fatto salvo la predisposizione di un inquadramento generale sulla sismicità del territorio.

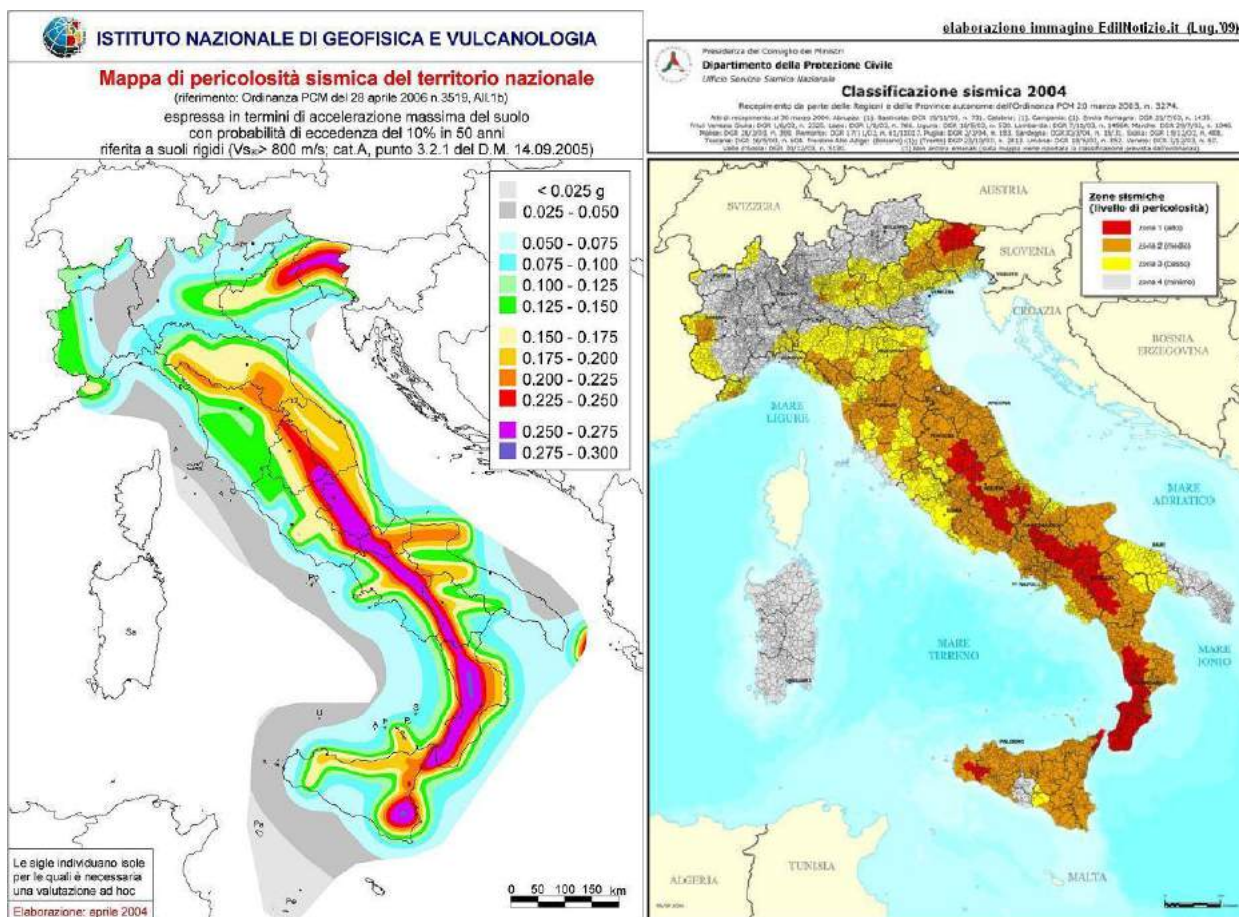
L'indagine, per queste due aree in esame, è stata formulata secondo i criteri previgenti.

2 FONDAMENTI SISMICI DEL TERRITORIO

Con ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n°3274 del 20.03.03 recante "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" e successiva ordinanza PCM n°3316 "Modifiche ed integrazioni all'ordinanza del PCM n°3274 del 20 marzo 2003", è stata aggiornata la classificazione sismica del territorio nazionale e sono stati introdotti nuovi strumenti per la progettazione e costruzione delle strutture in zona sismica

Con ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n°3519 del 28.04.06 è stata adottata la mappa di pericolosità sismica MPSO4 quale riferimento ufficiale, ha definito i criteri generali per la classificazione delle zone sismiche di cui le Regioni dovranno tenere conto nei loro provvedimenti all'atto della individuazione delle zone sismiche.

La pericolosità sismica di riferimento per il territorio nazionale è riportata nella figura seguente:



La Regione Piemonte, con DGR n. 61-11017 del 17/11/03, ha recepito la classificazione sismica di cui all'ordinanza 3274 ed ha fornito le prime indicazioni sulla normativa sia per i singoli edifici che per gli strumenti urbanistici, relativamente alle zone sismiche 2, 3 e 4.

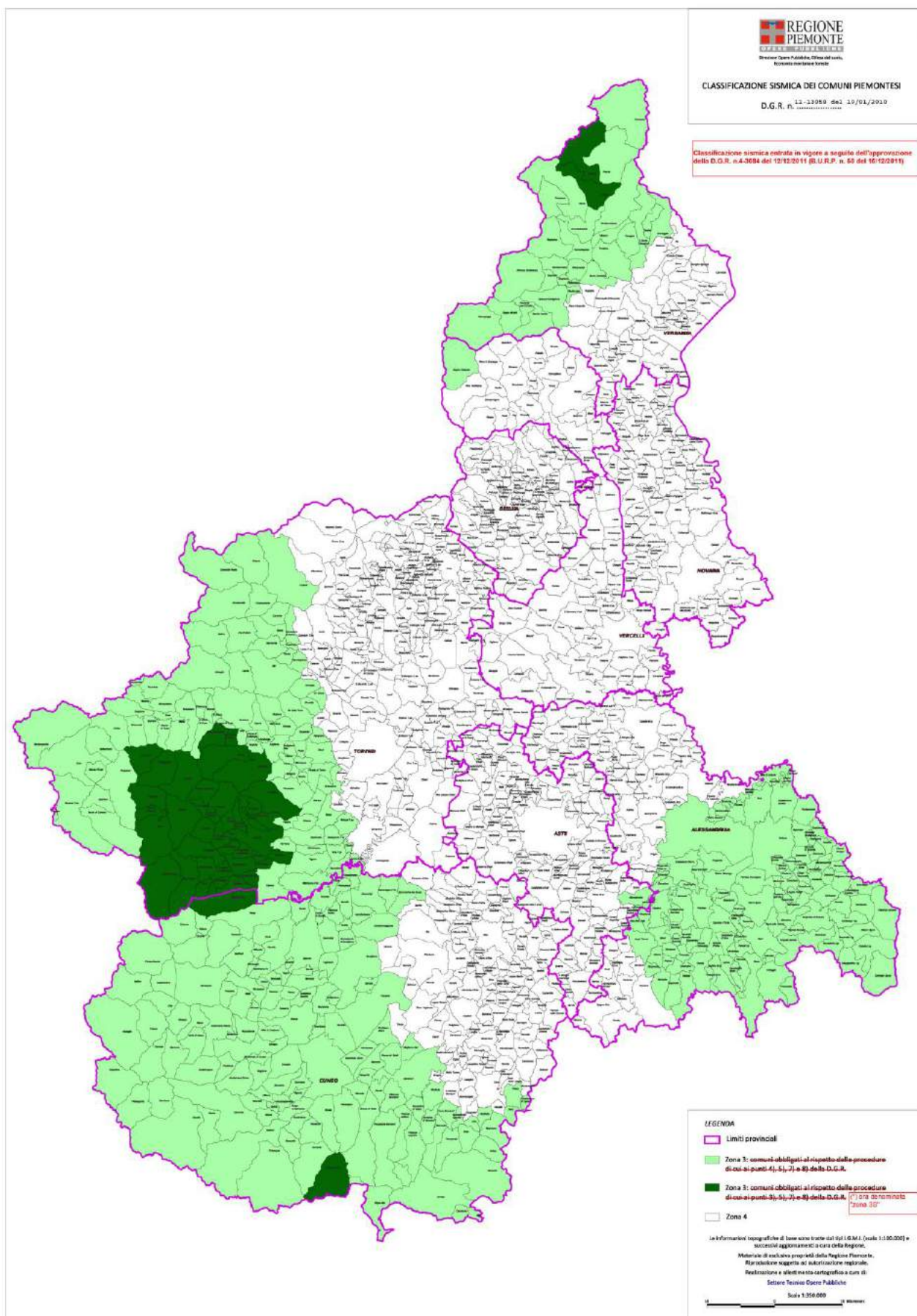
Con DGR n. 64.11402 del 23/12/2003 la Giunta Regionale ha deliberato l'approvazione degli elenchi di edifici di interesse strategico e di infrastrutture da sottoporre a verifica, ricadenti in

zona 2 e 3. Con Circolare PGR 27/04/04 n. 1/DOP, sono state definite le prime indicazioni procedurali per l'applicazione della DGR 61-11017, a cui seguono le D.G.R. 19/01/2010 n. 11-13058 e 01/03/2010 n. 28-13422, con aggiornamento e adeguamento delle zone sismiche e le relative procedure attuative.

Infine con la Deliberazione della Giunta Regionale n.4-3084 del 12.12.2011 pubblicata sul Bollettino Ufficiale n.50 del 15.12.2011 è stato approvato l'aggiornamento e l'adeguamento delle procedure di controllo e gestione delle attività urbanistico - edilizie ai fini della prevenzione del rischio sismico ed è stata recepita la classificazione sismica di cui alla DGR n. 11-13058 del 19.01.2010. È stata rivista la zona sismica 3S: si precisa che la zona sismica 3S comprende i 41 comuni già classificati in zona sismica 2 dalla DGR n. 61 - 11017 del 17 novembre 2003, cui si aggiungono il comune di Limone Piemonte in Provincia di Cuneo e i comuni di Baceno e Crodo in Provincia del Verbano-Cusio-Ossola, per complessivi 44 comuni; la zona sismica 3 comprende 365 comuni, di cui 115 in Provincia di Alessandria, 3 in Provincia di Asti, 133 in Provincia di Cuneo, 86 in Provincia di Torino, 27 in Provincia del Verbano-Cusio-Ossola e 1 in Provincia di Vercelli ed infine la zona sismica 4 comprende i restanti 797 comuni di cui 75 in Provincia di Alessandria, 115 in Provincia di Asti, 82 in Provincia di Biella, 115 in Provincia di Cuneo, 88 in Provincia di Novara, 189 in Provincia di Torino, 48 in Provincia del Verbano-Cusio-Ossola e 85 in Provincia di Vercelli.

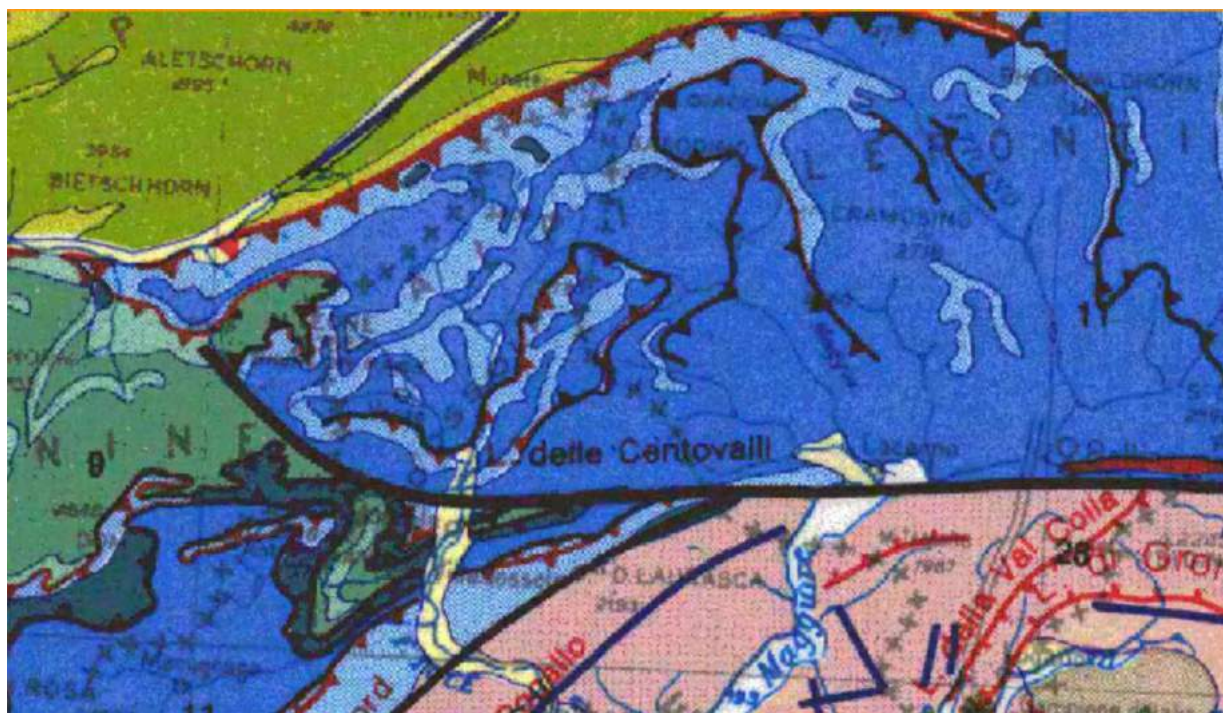
Per la zona sismica 3, nella quale ricade il Comune di Santa Maria Maggiore, si rende necessario il parere preventivo obbligatorio, da richiedere alla Regione Piemonte Direzione OO.PP. - Settore Protezione Civile, relativamente al progetto preliminare e definitivo di PRG e delle varianti strutturali.

La classificazione ai sensi della DGR n. 11-13058 del 19.01.2010 è **IN VIGORE A PARTIRE DAL 1.01.2012** a seguito dell'approvazione della DGR n.4-3084 del 12.12. 2011 (B.U.R.P n.50 del 15.12.2011).

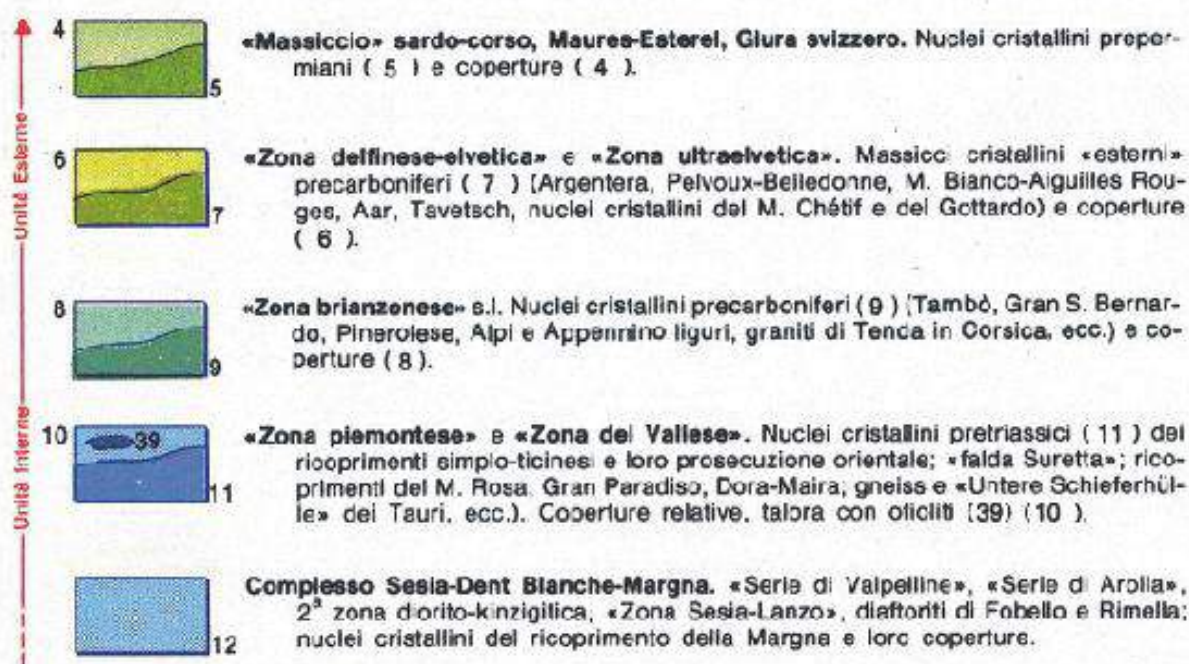


2.1 Caratteristiche sismiche generali

La zona in esame ricade, secondo la Carta Tettonica d'Italia in scala 1:100.000 della quale è riportato uno stralcio, nella "Zona piemontese" e "Zona del Vallese", costituita da nuclei cristallini pretriassici dei ricoprimenti simulo-ticinesi e delle loro prosecuzioni orientali; da ricoprimenti del M. Rosa e da relative coperture.

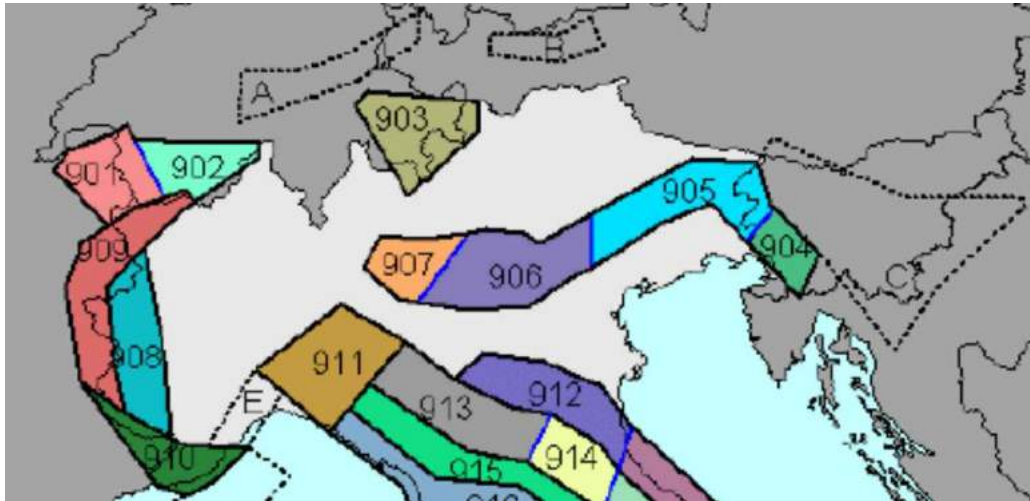


UNITÀ ALPINE E SARDO-CORSE



Il territorio comunale risulta peraltro compreso tra il limite dei principali sistemi di falde, a nord, e la linea Centovalli-Sempione a sud.

Secondo la nuova zonazione sismogenetica ZS9, l'area ossolana in esame ricade o è in prossimità della zona-sorgente 902: questa zona racchiude le zone-sorgente del Vallese con concentrazione di alcuni terremoti di maggior energia dell'intero settore.



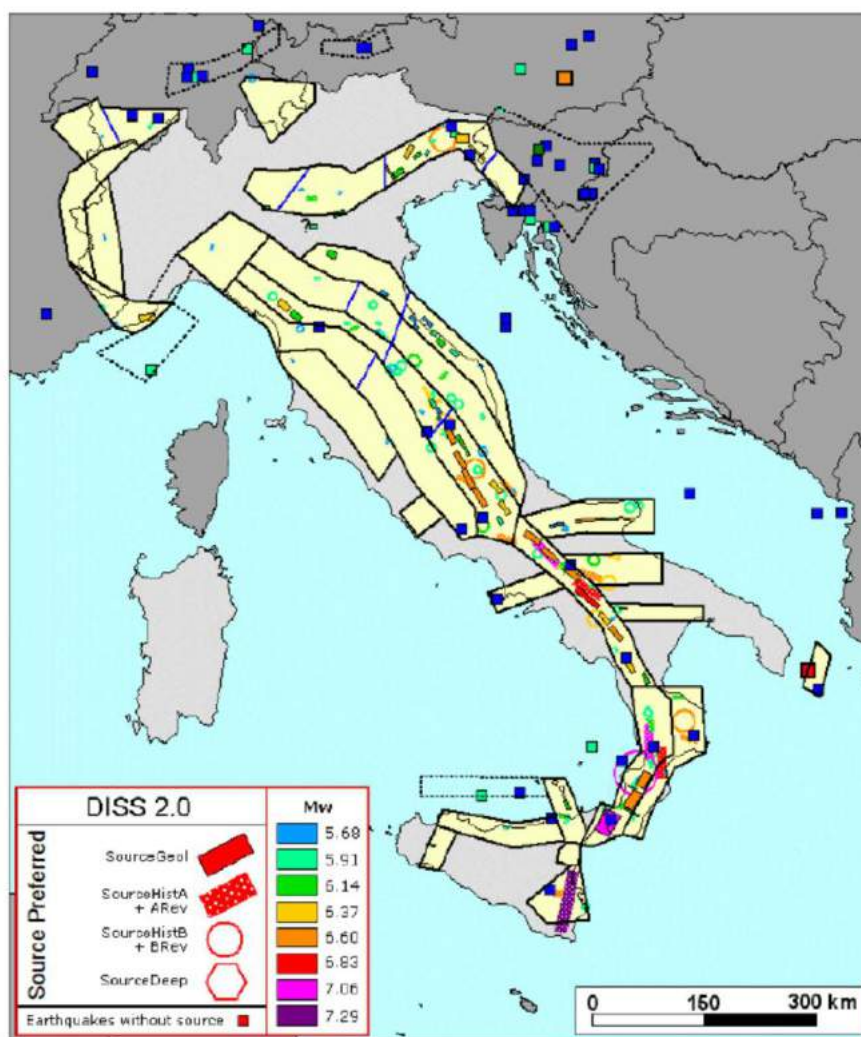


Figura 3 - Zonazione sismogenetica ZS9 a confronto con la distribuzione delle sorgenti sismogenetiche contenute nel *database* DISS 2.0. Ogni sorgente è rappresentata utilizzando una scala cromatica che esprime la magnitudo Mw del terremoto atteso per la sorgente stessa. I simboli quadrati indicano terremoti presenti nel catalogo di riferimento (CPT12) ma non associati ad una specifica sorgente di DISS 2.0. La loro magnitudo viene rappresentata mediante la stessa scala cromatica usata per le sorgenti. Le classi di magnitudo con le quali sono rappresentati i terremoti e le sorgenti sono le stesse utilizzate per il calcolo dei tassi di sismicità.

Relativamente alla profondità efficace (intervallo di profondità nel quale viene rilasciato il maggior numero di terremoti in una zona-sorgente) la ZS902 ricade nella classe compresa tra 8 e 12 km, con profondità efficace di 10 km mentre il meccanismo di fagliazione prevalente risulta, stante anche quanto sopra riportato, non determinato.

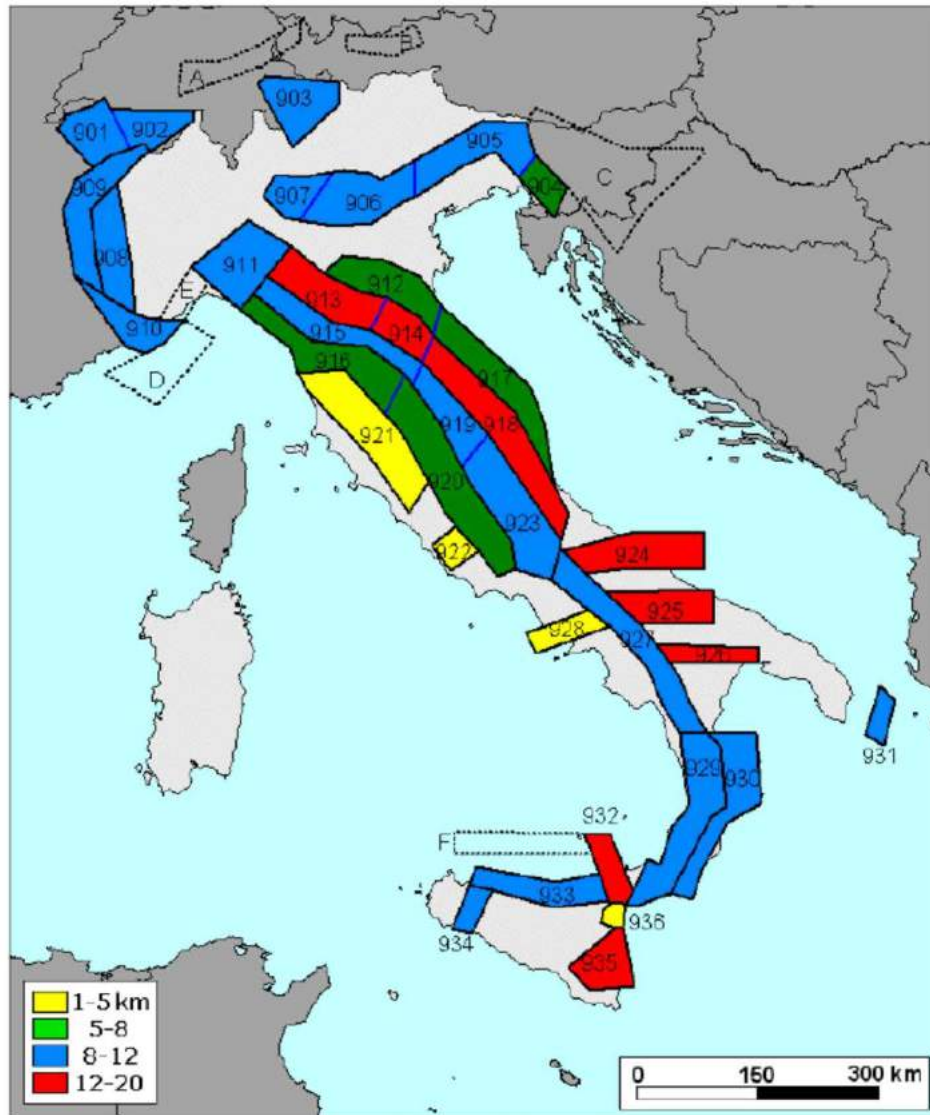


Figura 16 – Classi di profondità efficace assegnate alle diverse sismogenetiche di ZS9 sulla base del valore della moda (vedi figura precedente) e della forma della distribuzione di frequenza degli eventi in funzione della profondità (in km).

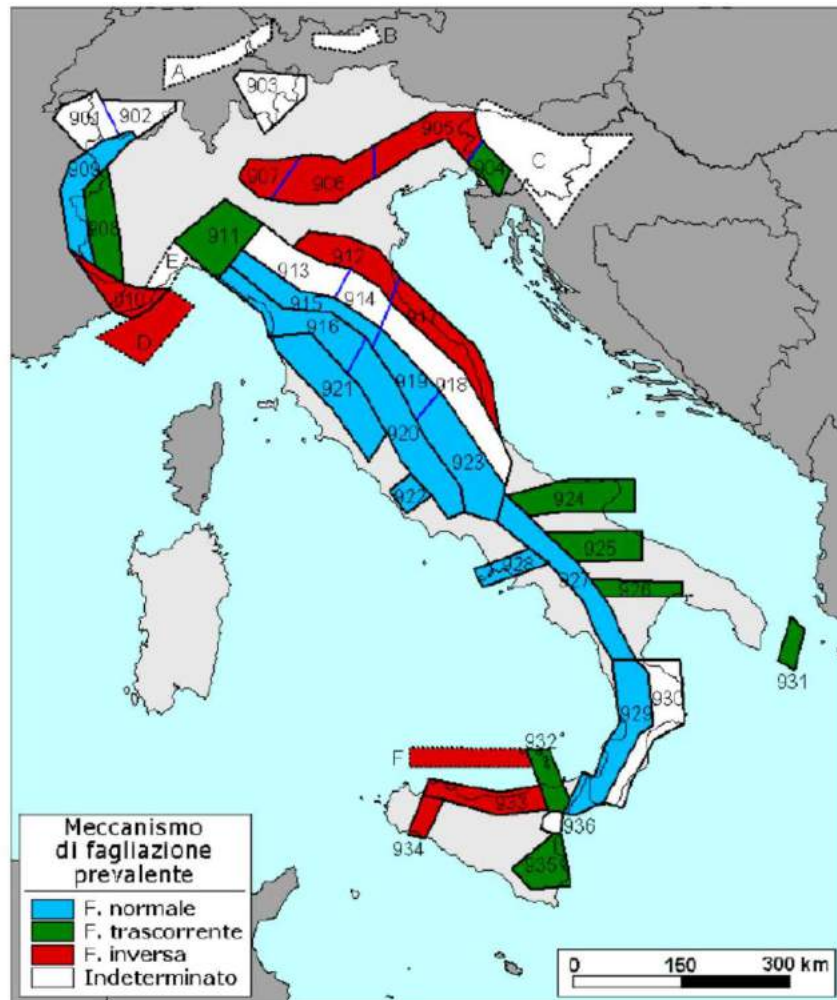
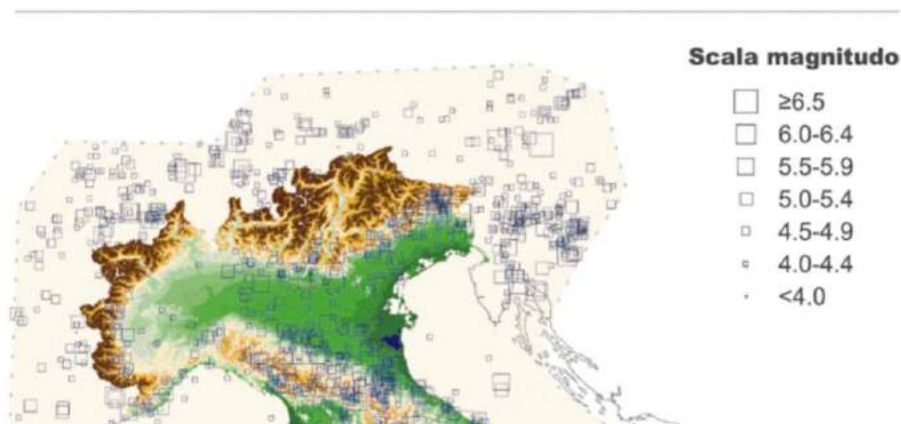


Figura 17 – Meccanismo di fagliazione prevalente atteso per le diverse zone sismogenetiche che compongono ZS9. L'assegnazione è basata su una combinazione dei meccanismi focali osservati con dati geologici a varie scale.

Infine per quanto riguarda la magnitudo dei terremoti che hanno caratterizzato questa zona, si può fare riferimento al Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (CPTI04), del quale è riportato uno stralcio cartografico e il risultato dell'interrogazione del database per un'area di 50 km di raggio nell'intorno del territorio comunale.

Distribuzione dei terremoti riportati nel Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani



2.2 Cenni sulla sismicità regionale

Il territorio regionale piemontese è circondato a Nord, ad Ovest e a Sud dal sistema alpino occidentale, catena collisionale originatasi a partire dal Cretaceo per lo scontro fra le placche Europea ed Adriatica.

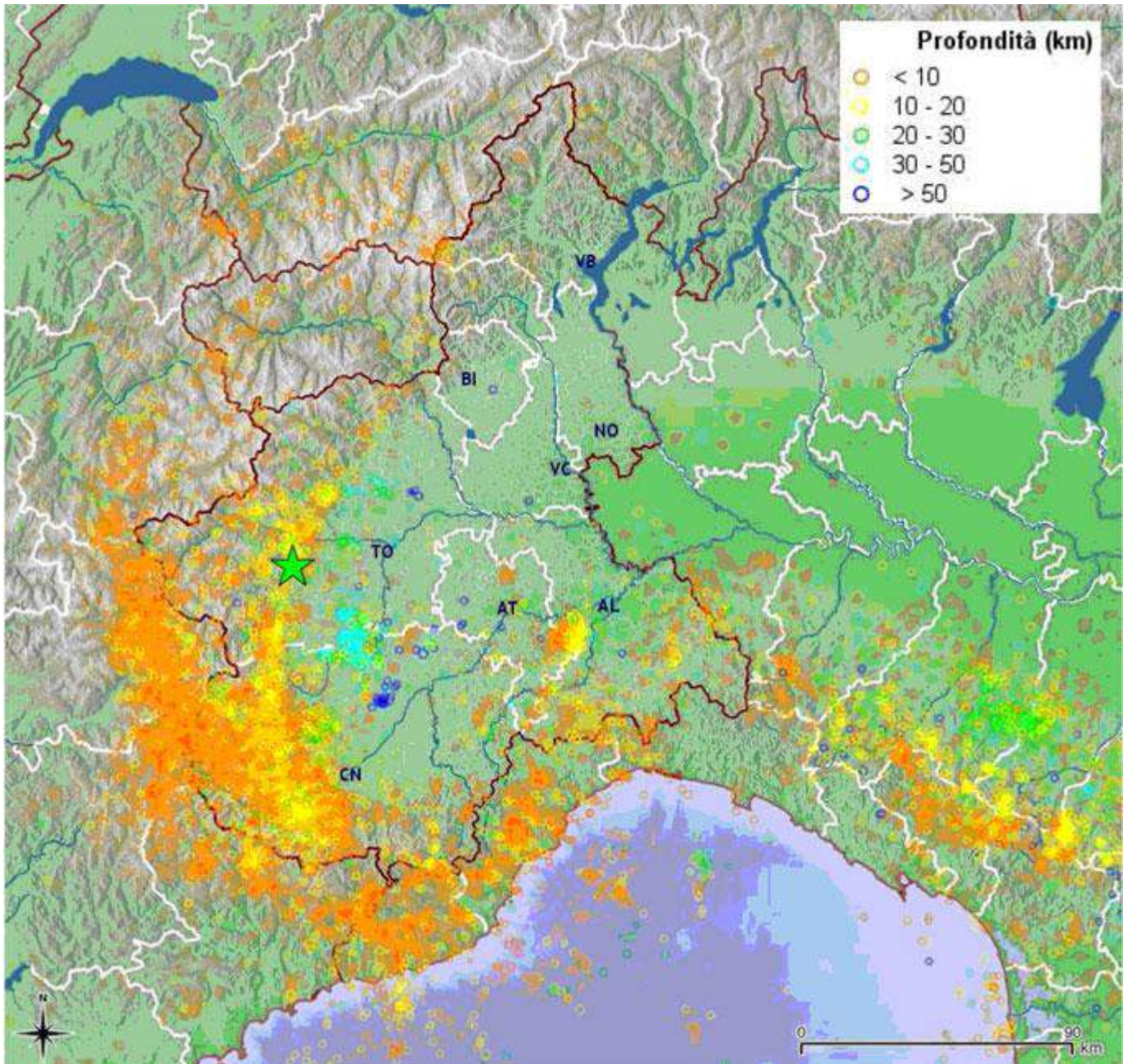
Il contesto tettonico e i regimi geodinamici attivi portano la regione ad essere interessata da una sensibile attività sismica, generalmente modesta come intensità, ma notevole come frequenza.

Gli epicentri si concentrano lungo due direttrici:

- una segue la direzione dell'Arco Alpino occidentale nella sua parte interna (limite fra le unità penniniche e la pianura padana);
- l'altra, più dispersa, segue l'allineamento dei massicci cristallini esterni (fronte Penninico).

Le due direttrici convergono nella zona del Cuneese, per riaprirsi a ventaglio verso la costa interessando il Nizzardo e l'Imperiese. Un'ulteriore area di attività sismica per il Piemonte è costituita dall'estremità settentrionale degli Appennini e interessa le zone sud-orientali della regione.

Di seguito si procederà ad approfondimenti relativi alla caratterizzazione della sismicità nel corso della ricerca storica.



Sismicità strumentale regionale dal 1982 al 2010 e localizzazione dell'evento del 25 luglio 2011 (**Fonte: rapporto Arpa Piemonte evento 25.07.2011**)

3 EVENTI SISMICI – RICERCA STORICA

La ricerca storica è stata estesa anche agli eventuali episodi sismici che possono aver interessato la valle in passato. A tale scopo è stato consultato il sito Internet dell'Istituto Nazionale Geofisica e Vulcanologia.

Nel sito sono stati reperiti i dati relativi a diversi cataloghi, riportati in formato ridotto:

CATALOGO PARAMETRICO DEI TERREMOTI ITALIANI

CPTI04 - Risultato dell'interrogazione per parametri

Interrogazione effettuata sui seguenti parametri:

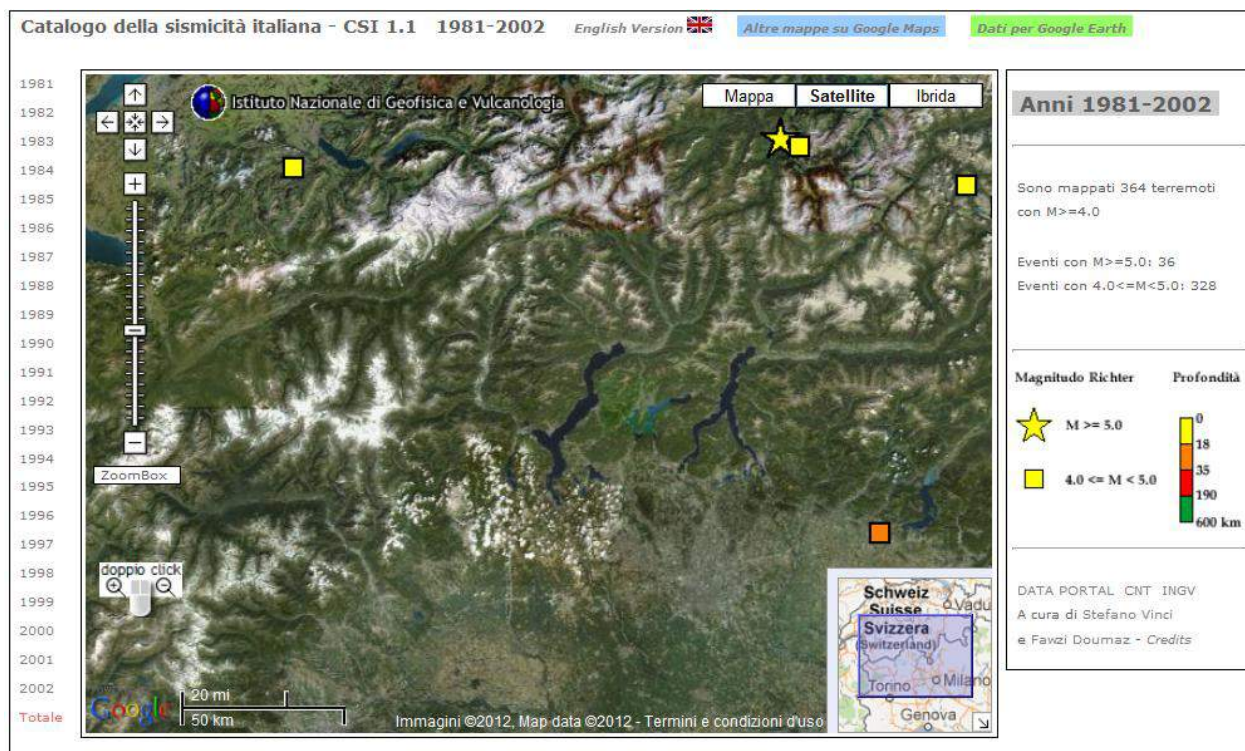
Area circolare con centro C (46.13, 8.46) e raggio 50 km

N	Tr	Anno	Me	Gi	Or	Mi	Se	AE	Rt	Np	Imx	Io	TI	Lat	Lon	TL	Maw	Daw	TW	Mas	Das	TS	Msp	Dsp	ZS9	TZ	Ncft	Nnt	Ncpt
120	CP	1394	3	22				BRIG	VGL91	80				46.3	7.967	5.57	0.19	5.40	0.28	5.55	0.28	902	G	367			120		
292	CP	1597						SIMPLON	VGL91	60				46.2	8.067	4.83	0.26	4.30	0.39	4.53	0.36	902	G	368			292		
384	CP	1684	2	26	19			ALETSCHEGLETSCHER	VGL91	70				46.367	8.067	5.17	0.30	4.80	0.45	4.99	0.42	902	G	369			384		
548	DI	1755	12	9	13	30		Vallese	CFTI	71	80			46.32	7.98	A	5.90	0.07	5.88	0.11	5.88	0.11	902	G	309		548		
766	CP	1827	2	26	20			BRIG	VGL91	60				46.267	8	4.83	0.26	4.30	0.39	4.53	0.36	902	G	372			766		
816	CP	1837	1	24		58		BRIG	VGL91	70				46.317	7.967	5.17	0.30	4.80	0.45	4.99	0.42	902	G	373			816		
874	CP	1851	1	1				BRIG	VGL91	60				46.267	7.967	4.83	0.26	4.30	0.39	4.53	0.36	902	G	375			874		
899	DI	1855	7	25	12			Vallese	CFTI	52	85	M		46.217	7.85	M	5.81	0.09	5.76	0.14	5.76	0.14	902	G	403		899		
901	CP	1855	10	28	1	45		RARON	VGL91	70				46.25	7.917	5.17	0.30	4.80	0.45	4.99	0.42	902	G	377			901		
904	CP	1856	8	6	13	45		RARON	VGL91	70				46.25	7.867	5.17	0.30	4.80	0.45	4.99	0.42	902	G	378			904		
911	CP	1857	11	4	7	15		ST. NIKLAUS	VGL91	60				46.217	7.867	4.83	0.26	4.30	0.39	4.53	0.36	902	G	379			911		
914	CP	1858	2	5	3	45		ST. NIKLAUS	VGL91	60				46.217	7.9	4.83	0.26	4.30	0.39	4.53	0.36	902	G	380			914		
934	CP	1862	5	4	21	15		ST. NICOLAS	POS85	65				46.167	7.833	5.03	0.33	4.60	0.49	4.80	0.45	902	G	381			934		
1048	DI	1880	7	4	19	55		Vallese	CFTI	85	70			46.27	8.07	A	5.38	0.10	5.11	0.15	5.28	0.14	902	G	429		1048		
1060	CP	1881	3	3	2	15		RARON	VGL91	60				46.3	7.917	4.83	0.26	4.30	0.39	4.53	0.36	902	G	383			1060		
1179	CP	1891	12	20	16	36		VALLE DELL'ISORNO	POS85	55				46.167	8.433	4.63	0.13	4.00	0.20	4.25	0.19					302	1179		
1754	CP	1924	4	15	12	48	54	RARON	VGL91	70				46.25	7.917	5.48	0.07	5.27	0.10	5.43	0.09	902	G	388			1754		
1878	CP	1933	1	24	1	43		VIEGE	POS85	60				46.3	7.917	4.83	0.26	4.30	0.39	4.53	0.36	902	G	389			1878		
1885	CP	1933	9	24	23	55	5	RARON	VGL91	60				46.267	7.867	4.77	0.11	4.21	0.17	4.44	0.16	902	G	390			1885		
2035	CP	1949	7	22	12	21	18	VISPERTAL	POS85	55				46.2	7.9	4.58	0.08	3.93	0.12	4.18	0.11	902	G	393			2035		
2149	DI	1960	3	23	23	8	49	Vallese	CFTI	179	65	65		46.35	7.98	A	5.36	0.05	5.09	0.07	5.26	0.06	902	G	521		397	2149	

Numero di record estratti: 21

Numero di record estratti: 21

Nella figura seguente viene proposto un estratto ottenuto da **CSI 1.1 su Google Maps** con gli eventi degli anni 1981-2002:



CAT. PARAMETRICO DEI TERREMOTI AL DI SOPRA DELLA SOGLIA DEL DANNO NT 4.1.

NT4.1, un catalogo parametrico di terremoti di area italiana al di sopra della soglia del danno versione NT4.1.1 luglio 1997, con aggiornamenti 1981-1992 (marzo 1998).

Zona sismogenetica 15

Ye	Mo	Da	Ho	Mi	Se	Ax	Rt	Os	Io	Lat	Lon
1394	03	22				BRIG	VGL91	4P	80	46.300	7.967
1597						SIMPLON	VGL91	4P	60	46.200	8.067
1684	02	26	19			ALETSGHLETSCHER	VGL91	4P	70	46.367	8.067
1754	09	19	11			LE DIABLERETS	VGL91	4P	70	46.267	7.117
1755	12	09	13	30		BRIG	VGL91	4P	80	46.317	7.967
1827	02	26	20			BRIG	VGL91	4P	60	46.267	8.000
1837	01	24	00	58		BRIG	VGL91	4P	70	46.317	7.967
1842	03	30	00	30		DT DE MORCLES	VGL91	4P	60	46.217	7.117
1851	01	01				BRIG	VGL91	4P	60	46.267	7.967
1855	07	25	11	50		ST. NIKLAUS	VGL91	4P	90	46.217	7.850
1855	10	28	01	45		RARON	VGL91	4P	70	46.250	7.917
1856	08	06	13	45		RARON	VGL91	4P	70	46.250	7.867
1857	11	04	07	15		ST. NIKLAUS	VGL91	4P	60	46.217	7.867
1858	02	05	03	45		ST. NIKLAUS	VGL91	4P	60	46.217	7.900
1862	05	04	21	15		ST. NICOLAS	POS85	4P	65	46.167	7.833
1880	07	04	08	20		BRIG	VGL91	4P	70	46.250	8.050
1881	03	03	02	15		RARON	VGL91	4P	60	46.300	7.917
1885	09	25	23	58		SION	VGL91	4P	60	46.217	7.350
1891	01	20	04	16		VALLESE	POS85	4P	60	46.250	7.250
1919	11	16	04	25		VALLESE	POS85	4P	60	46.200	7.200
1920	03	30	01	04		VALLESE	POS85	4P	55	46.300	7.500
1924	04	15	12	48	54	RARON	VGL91	4P	70	46.250	7.917
1933	01	24	01	43		VIEGE	POS85	4P	60	46.300	7.917
1933	09	24	23	55	05	RARON	VGL91	4P	60	46.267	7.867
1946	01	25	17	32		VALLESE	GDTSP	6U		46.300	7.500
1946	05	30	04			VALLESE	GDTSP	6U	46.317	7.500	PP
1949	07	22	12	21	18	VISPOTAL	POS85	1P	55	46.200	7.900
1954	05	19	09	34		VALLESE	GDTSP	6U	40	46.267	7.267
1954	07	29	04	42		MONTANA	GDTSP	6U	30	46.267	7.700
1960	03	23	23	08		SVIZZERA	GDTSP	6U	43	46.317	8.000
1965	10	24	12	16	56	SIERRE	POS85	4P		46.317	7.467

CATALOGO MACROSISMICO DBMI04

(Stucchi et alii. (2007). DBMI04, il database delle osservazioni macrosismiche dei terremoti italiani utilizzate per la compilazione del catalogo parametrico CPTI04. <http://emidius.mi.ingv.it/DBMI04/> Quaderni di Geofisica, Vol 49, p.38)

1880 07 04 19:55:--

Vallese

Study **CFTI (Boschi et al., 1997)**

Epicentro [46.270, 8.070] Mw 5.38 ±0.10

Np 85 lx 7

Località	Sc	Lat	Lon	Is
Alagna Valsesia		45.852	7.935	3
Alice		44.661	8.803	3
Andermatt		46.634	8.600	5
Andrate		45.527	7.875	4
Annecy		45.899	6.114	3
Aosta		45.737	7.313	4
Ayas (Antagnod)	MS	45.812	7.689	5
Basel		47.557	7.593	3
Bel		46.363	7.974	5
				6-
Berisal		46.289	8.059	7
Biella		45.566	8.053	4
				4-
Bionaz		45.874	7.423	5
Bognanco (San Lorenzo)	MS	46.126	8.199	3
				4-
Borgofranco d'Ivrea		45.513	7.858	5
Brig		46.311	7.989	7
Cannobio		46.064	8.695	5
Carcoforo		45.909	8.049	5
Casalnoceto		44.912	8.983	3
Castagnea		45.678	8.164	4
Castellamonte		45.382	7.713	3
Cervatto		45.883	8.161	3
Châtillon		45.748	7.613	4
Chiasso		45.835	9.036	3
Chiavenna		46.322	9.402	3
Chur		46.851	9.538	3
Coggiola		45.686	8.178	4
Como		45.810	9.084	2
Crotte		45.375	7.905	3
				4-
Domodossola		46.117	8.292	5
Fervento		45.840	8.083	3
				6-
Fiesch		46.402	8.129	7
				5-
Fobello		45.890	8.158	6
Friedrichshafen		47.654	9.485	3
Gaby		45.713	7.882	5
Genève		46.205	6.152	2
Gondo		46.199	8.141	5
				4-
Gressoney-Saint-Jean		45.779	7.824	5
Ivrea		45.462	7.875	3
Konstanz		47.665	9.176	5
Laveno		45.907	8.621	2-

			3
Lavorgo	46.441	8.839	3
Le-Locle	47.058	6.749	3
Lenzkirch	47.864	8.204	3
Locarno	46.170	8.793	3
Menaggio	46.021	9.237	3
Milano	45.464	9.190	3
Mollia	45.815	8.030	3
Montesinaro	45.686	7.966	5
Müllheim	47.810	7.621	3
			3-
Neuchâtel	46.992	6.926	4
Ornavasso	45.969	8.412	3
Pfullendorf	47.927	9.259	3
Piode	45.770	8.051	3
Plesio	46.046	9.230	5
Pont Canavese	45.422	7.600	3
Pont-Saint-Martin	45.599	7.799	4
Poschiavo	46.325	10.057	3
Postua	45.714	8.230	4
Rimasco	45.859	8.062	5
Riva Valdobbia	45.832	7.955	4
Rossa	45.833	8.125	3
Salò	45.606	10.522	3
			4-
San Giovanni [santuario] SS	45.658	7.992	5
Sankt Gallen	47.426	9.379	5
			4-
Santuario di Oropa SS	45.627	7.981	5
Serravalle	44.948	8.145	3
			6-
Simplon	46.191	8.059	7
Sordevolo	45.572	7.974	5
Stockach	47.852	9.018	3
Torino	45.070	7.674	NF
Tortona	44.897	8.864	3
Tramelan	47.222	7.101	3
Trivero	45.669	8.160	5
			4-
Vanzone	45.978	8.108	5
Varallo	45.816	8.254	4
Varzo	46.207	8.249	6
Vercelli	45.322	8.418	3
Verona	45.438	10.994	3
Viguzzolo	44.906	8.918	3
Visp	46.284	7.880	7
Volpedo	44.889	8.984	3
Volpeglino	44.892	8.960	3
Winterthur	47.503	8.728	5
Zermatt	46.022	7.756	5
Zizenhausen	47.871	9.008	3

Study complete reference

Boschi E., Guidoboni E., Ferrari G., Valensise G. and Gasperini P. (eds.), 1997.
Catalogo dei forti terremoti in Italia dal 461 a.C. al 1980, vol. 2. ING-SGA, Bologna,
644 pp.

this file has been downloaded from INGV - DBMI04

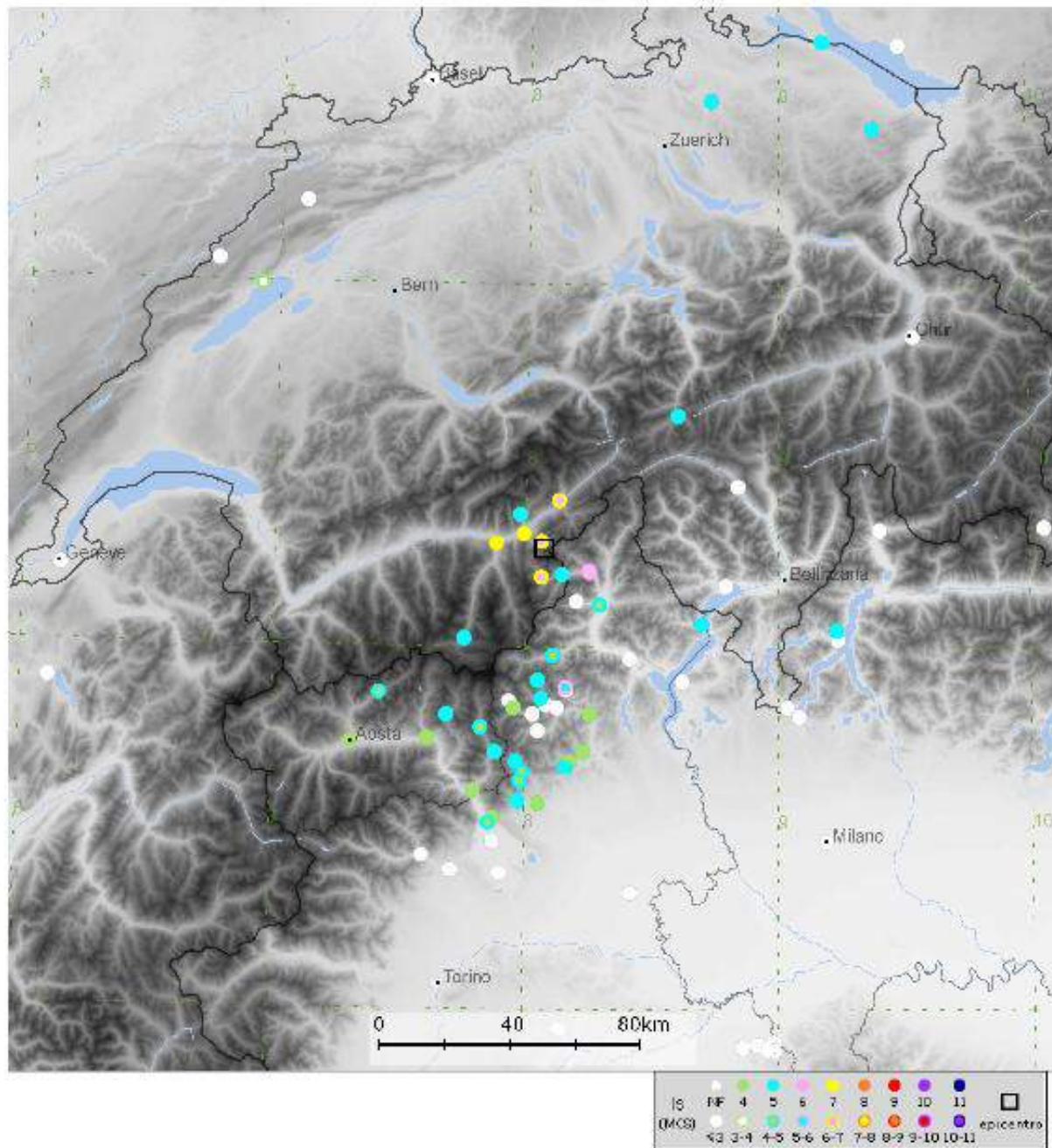
1880 07 04 19:55:--

Vallese

Studio **CFTI (Boschi et al., 1997)**

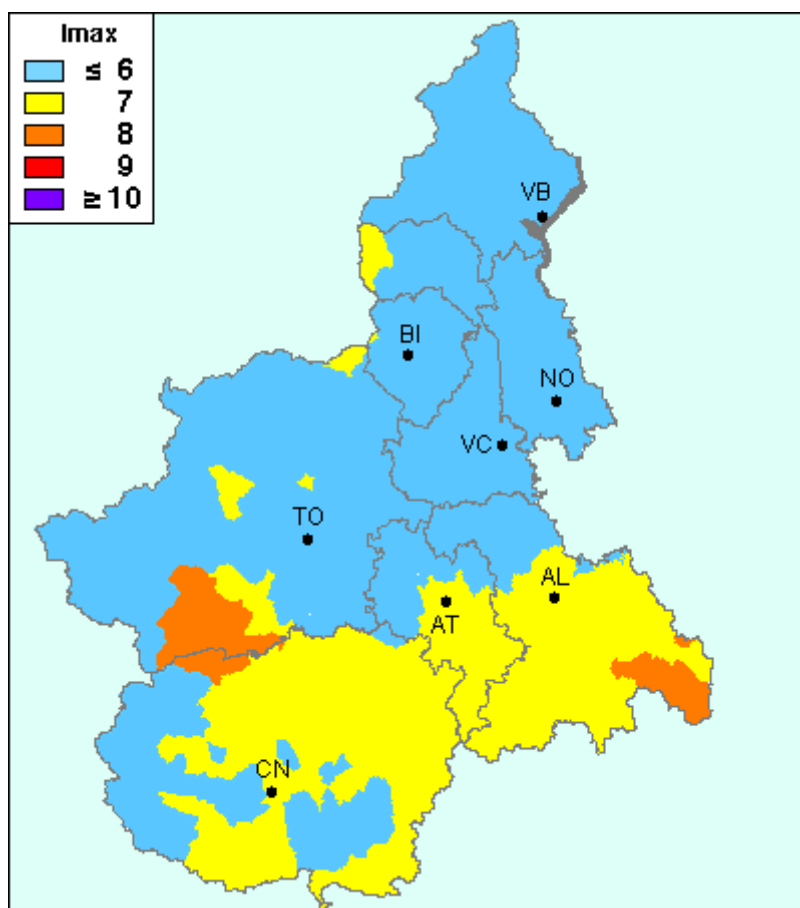
□ Epicentro [46.270, 8.070] Mw 5.38 ±0.10

Np 85 Ix 7

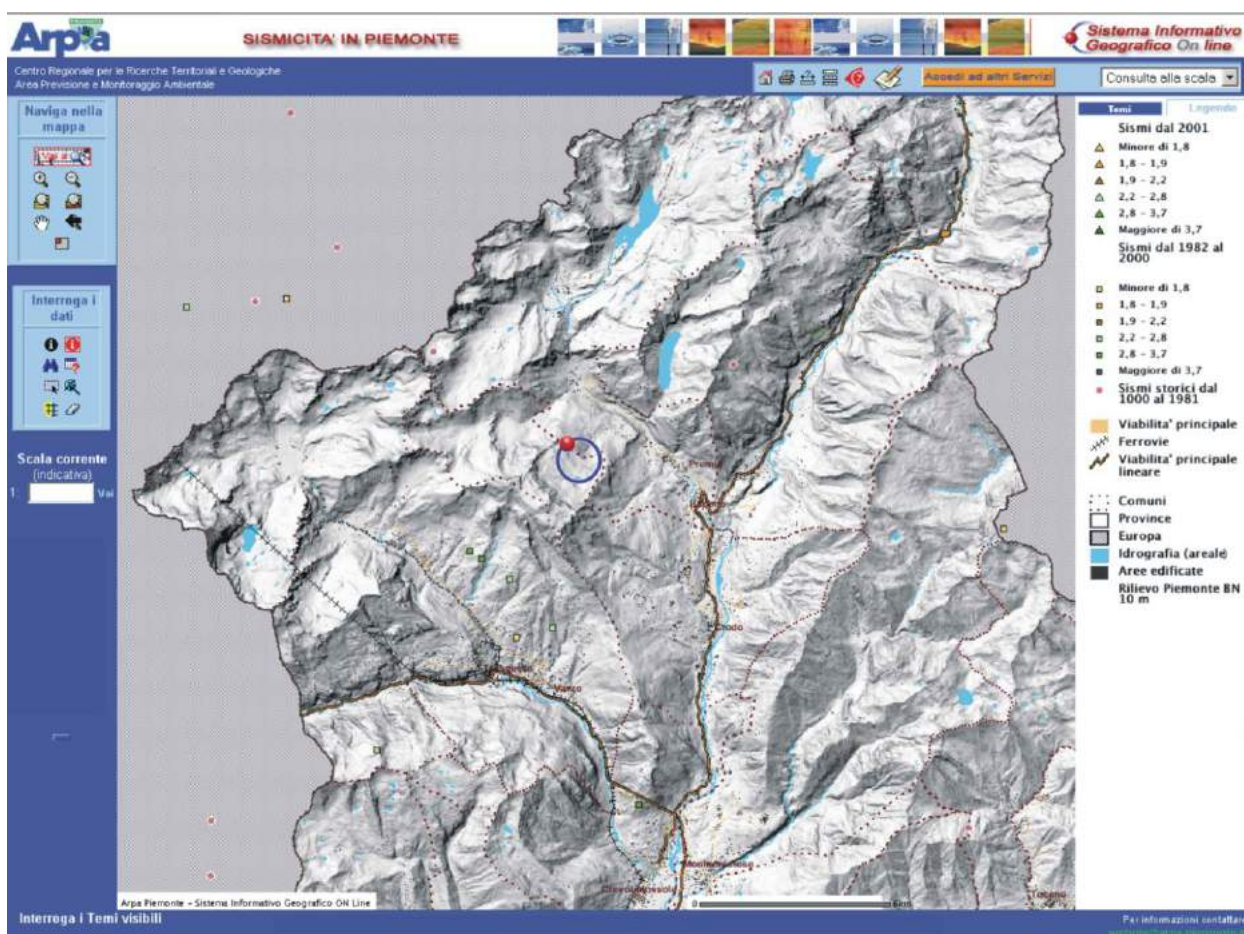


MASSIME INTENSITÀ MACROSISMICHE OSSERVATE NELLA PROVINCIA DI VERBANO-CUSIO-OSSOLA

Comune	Re	Pr	Com	Lat	Lon	Imax
BACENO	1	103	6	46.26046	8.31843	<= 6
BANNIO ANZINO	1	103	7	45.98364	8.14486	<= 6
BEURA-CARDEZZA	1	103	11	46.07875	8.29680	<= 6
BOGNANCO	1	103	12	46.12644	8.19878	<= 6
CALASCA-CASTIGLIONE	1	103	14	46.00360	8.16740	<= 6
CREVOLADOSSOLA	1	103	25	46.15593	8.30308	<= 6
CRODO	1	103	26	46.22338	8.32284	<= 6
DOMODOSSOLA	1	103	28	46.11735	8.29222	<= 6
FORMAZZA	1	103	31	46.37701	8.42446	<= 6
MASERA	1	103	42	46.13645	8.32491	<= 6
MONTECRESTESE	1	103	46	46.16435	8.32574	<= 6
MONTESCHENO	1	103	47	46.06630	8.23181	<= 6
PREMIA	1	103	56	46.26859	8.33962	<= 6
TRONTANO	1	103	68	46.12172	8.33325	<= 6



Anche la consultazione del sito Internet dell'ARPA Piemonte ha fornito alcuni dati relativi a sismi storici che hanno interessato il territorio, come illustrato nella figura seguente:



4 CARTA DELLA SUSCETTIBILITÀ ALLE AMPLIFICAZIONI SISMICHE

4.1 Metodologia applicata

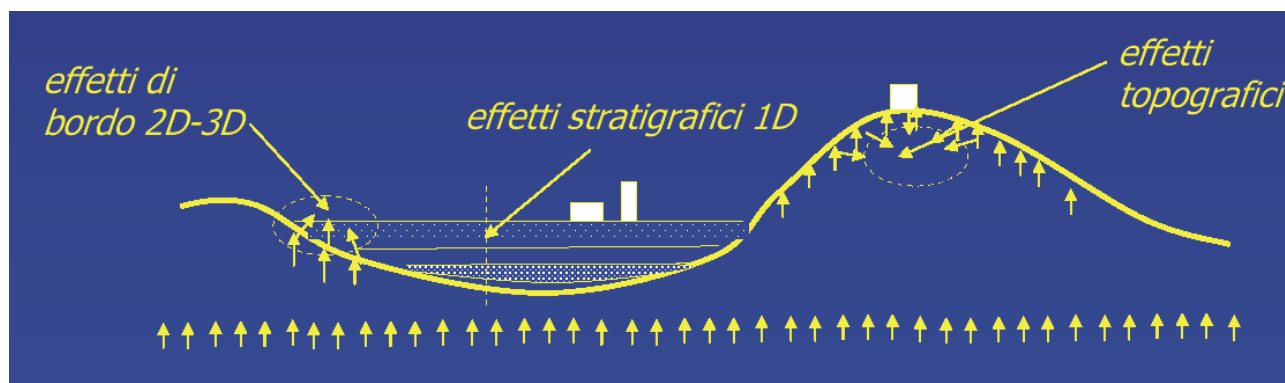
Gli studi finalizzati alla redazione degli strumenti urbanistici devono contenere gli elementi necessari ad una prima valutazione delle caratteristiche tecniche dei terreni e delle condizioni locali di pericolosità sismica. Nell'ambito di quanto previsto anche dalla Circolare 7/LAP e NTE/99, la finalità degli studi è diretta a definire e delimitare aree a differente pericolosità, individuandone i caratteri penalizzanti e imponendo le prescrizioni atte ad una corretta e sicura fruizione del territorio.

L'osservazione di numerosi sismi avvenuti nel passato in territori urbanizzati ha messo in luce l'esistenza di grandi irregolarità nella distribuzione delle intensità di un sisma e dei conseguenti effetti indotti sulle aree edificate.

Queste irregolarità spaziali, talora anche notevoli su brevissime distanze (centinaia di metri), devono quindi essere attribuite alla presenza di condizioni locali favorevoli o sfavorevoli di un sito, le quali influiscono direttamente sulle sollecitazioni indotte sugli edifici esistenti.

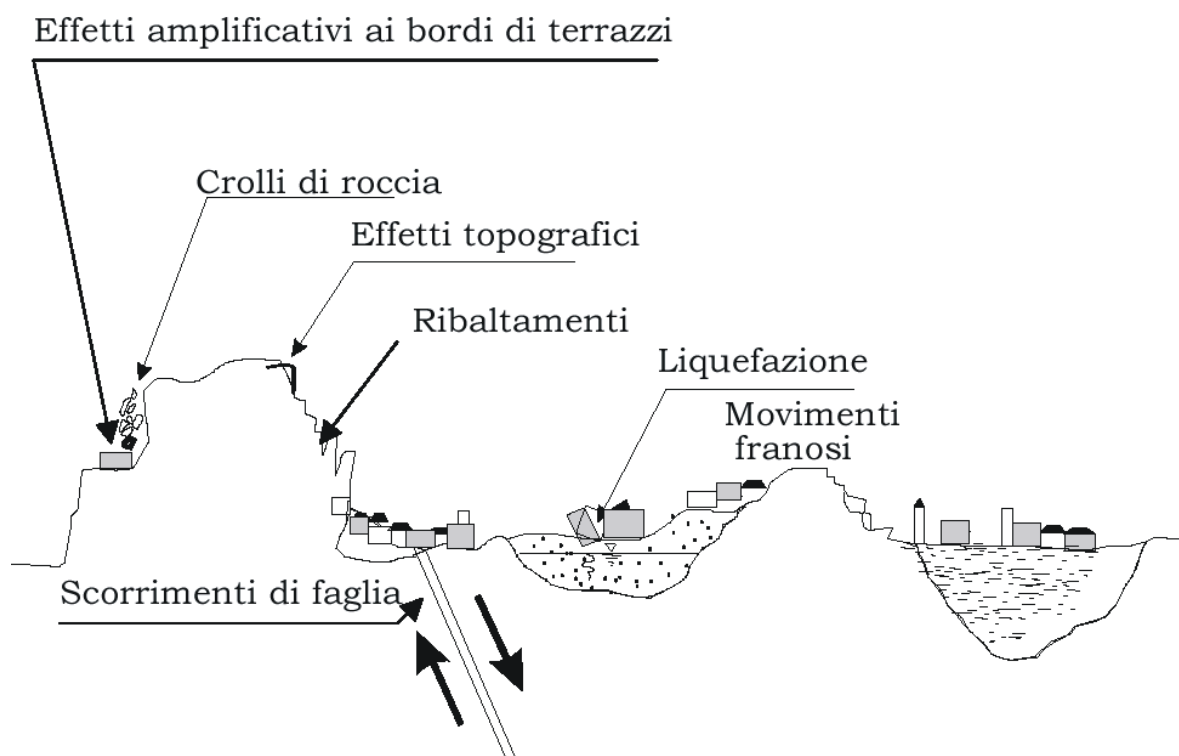
Sino ad alcuni decenni fa, la ricerca sugli aspetti sismici di un territorio era limitata solo alla definizione del terremoto di riferimento, come pericolosità sismica, e alla individuazione delle caratteristiche costruttive sismo-resistenti di una sovrastruttura, sia esso edificio che opera infrastrutturale.

In realtà è stato osservato che le condizioni geologiche, geomorfologiche, fisiografiche e idrogeologiche di un territorio contribuiscono in modo talora determinante a produrre effetti diversi, sia in senso positivo che negativo, in caso di evento sismico: risulta pertanto indispensabile valutare la pericolosità sismica di un'area partendo da questi effetti, comunemente conosciuti come "effetti locali" o "risposta sismica locale". Lo scopo prefisso risulta la definizione, quanto più precisa possibile, dell'azione sismica di progetto, da adottare per procedere a una progettazione in sicurezza, a partire dalle mappe di accelerazione massima al suolo, definite per l'intero territorio nazionale.



Gli effetti locali possono essere suddivisi in:

- effetti di instabilità – processi di instabilità, indotti da un sisma a carico dei terreni presenti in un sito, che comprendono ad esempio:
 1. i movimenti franosi, per i quali il terremoto costituisce un fattore di innesco (aumento dell'accelerazione al suolo o incremento delle pressioni interstiziali);
 2. riattivazione di faglie sismogenetiche o di contatti stratigrafici, con movimenti differenziali del terreno;
 3. liquefazione o eccessivo addensamento dei terreni sottostanti una fondazione, con deformazioni permanenti del suolo;
- effetti di sito – interazione delle onde sismiche con le condizioni locali stratigrafiche e/o topografiche di un sito, le quali possono modificare le caratteristiche del moto sismico in superficie rispetto ai movimenti attesi sulla roccia, e comprendono ad esempio:
 1. effetti stratigrafici, con riflessioni multiple, rifrazioni e trasformazione di onde di volume in onde superficiali, legate all'eterogeneità dei terreni;
 2. effetti topografici, come si possono manifestare alla sommità di creste o al bordo vallivo, con contatto tra terreni meccanicamente molto diversi, dove possono occorrere concentrazioni di energia ed effetti ping-pong, con esaltazione dello scuotimento superficiale.



Per le finalità del presente lavoro, è stato ritenuto esaustivo utilizzare una metodologia di individuazione degli effetti locali di tipo qualitativo, mediante la ricerca storica degli eventi sismici e sull'indagine geologico-tecnica e geomorfologica, con la perimetrazione delle zone che possono produrre fenomeni di instabilità e/o amplificazione sismica.

4.2 Commento della carta realizzata

Sulla base delle analisi geologiche condotte, il territorio è stato suddiviso in diverse aree, in relazione agli effetti locali prevedibili.

Inizialmente è stata proposta la correlazione tra unità litotecnica locale, da cartografia, e la corrispondente categoria di suolo di fondazione, e, successivamente la zonazione degli effetti locali di amplificazione sismica relativamente all'intorno significativo delle aree in variante.

Gli effetti locali di amplificazione sono stati suddivisi in:

- effetti di instabilità
- effetti di sito (di tipo stratigrafici).

Sono stati pertanto indicati i settori interessati da zone genericamente soggette a instabilità di versante, quali le aree particolarmente acclivi. Nello specifico sono state evidenziate cautelativamente le aree mediamente acclivi. Sempre nell'ambito degli effetti di instabilità, sono stati individuati i settori di territorio caratterizzati da terreni sciolti o con mediocri/scadenti caratteristiche geotecniche, suscettibili di addensamenti sotto l'azione sismica, quali i paleoalvei e le aree con drenaggio difficoltoso (aree acquitrinose). Inoltre sono state riportate le linee di faglia e giunti, anche dove presunti, e la linea delle Centovalli.

Da sottolineare però che la presenza di tali elementi strutturali è stata inserita sia consultando la cartografia esistente a scala 1: 200.000 (linea delle Centovalli) sia mediante fotointerpretazione: questo comporta come non sia stato possibile avere un riscontro diretto sul terreno che non mostrava evidenze nette della loro presenza e posizione. Inoltre la posizione, per quanto riguarda la Linea delle Centovalli, è puramente indicativa in quanto non trattasi verosimilmente di una linea netta quanto di un sistema generale che interessa la valle costituito da un "fascio" di fratture e giunti. Inoltre non è stato possibile indicare l'effettiva sismogenità degli elementi indicati relativamente, in particolare, alle linee presunte di faglia indicate in carta (cfr. es. zona Valles): a supporto di questo è il fatto che non vi sono records storici nell'areale di terremoti di intensità significativa. per completezza di informazione però è stata segnalata la loro presenza nelle tavole tematiche di base e nelle porzioni di territorio esaminati in questa sede nella "Carta della suscettibilità sismica".

Relativamente agli effetti di sito stratigrafici, sono state riportate le categorie di suolo di fondazione.

Di seguito si allega "CARTA DELLA SUSCETTIBILITÀ ALLE AMPLIFICAZIONI SISMICHE", in scala 1: 5.000, limitata ad un intorno significativo delle aree in variante.

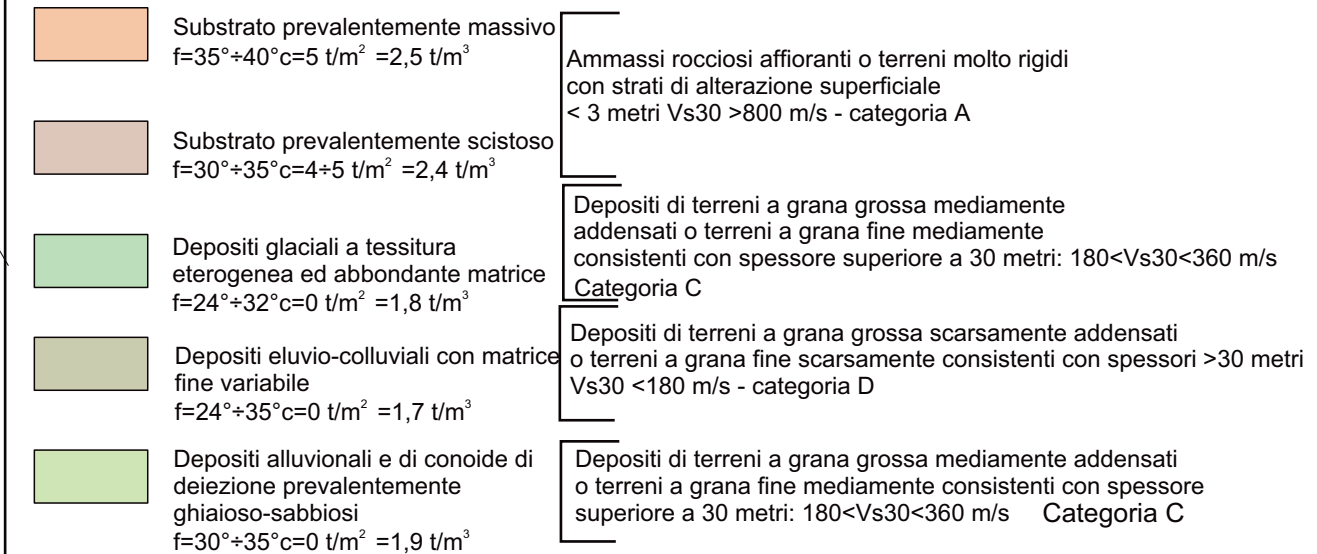
Normativa sismica

1. Le indicazioni desunte dalle analisi del territorio dovranno essere considerate quale base conoscitiva per gli approfondimenti necessari ai fini della pianificazione a scala di piano esecutivo. La profondità del substrato, la caratterizzazione delle coltri di copertura, gli elementi geologico-strutturali, gli aspetti idrogeologici legati alla soggiacenza della falda, gli aspetti topografici di sito dovranno essere acquisiti in fase progettuale per tutti gli interventi edilizi rientranti nella normativa sismica, con le modalità e fino alle profondità richieste dalla normativa vigente.
2. In particolare, tutti i progetti di intervento o gli strumenti urbanistici esecutivi dovranno verificare e dettagliare alla scala d'interesse le informazioni contenute negli elaborati geologici e significative per la risposta sismica del sito, con particolare riferimento alla "Carta della suscettibilità alle amplificazioni sismiche" allegata alla Relazione Sismica, adeguando di conseguenza il modello geologico e il modello geotecnico del sottosuolo.
3. In presenza di coltri di copertura con caratteristiche geotecniche scadenti, a seguito dei necessari studi di dettaglio per la definizione del profilo di velocità delle onde S ($V_s 30$) e dei possibili fenomeni di amplificazione sismica locale, si dovranno mettere in atto - se del caso - interventi di mitigazione della pericolosità e miglioramento delle caratteristiche geotecniche.
4. Per interventi edilizi realizzati sopra o in adiacenza a pendii con inclinazione $>15^\circ$ e altezza superiore a 30 m, dovrà essere adottato un coefficiente di amplificazione topografica da definire con studi specifici, o - in assenza di questi - in via cautelativa sulla base delle indicazioni della normativa di riferimento. relativamente alle costruzioni su pendii, le indagini da effettuarsi in fase esecutiva dovranno necessariamente e adeguatamente essere estese al di fuori dell'area edificatoria, allo scopo di acquisire tutti gli elementi che concorrono a definire la stabilità dell'insieme opera-pendio in presenza di azione sismica.
5. Verificare l'effettiva presenza/distanza in loco delle singole linee tettoniche indicate in cartografia o eventualmente rilevate: in prossimità di linee di faglia/giunto è necessario progettare gli interventi mantenendo una distanza adeguata al fine di evitare ripercussioni in caso di riattivazione dell'elemento strutturale. In ogni caso evitare nuove edificazioni in coincidenza delle linee di giunti e/o faglie in cui sono evidenti deformazioni o spostamenti differenziali del terreno ai 2 lati della stessa e progettare gli edifici con le cautele costruttive in ambiente sismico.

Scala 1:5.000

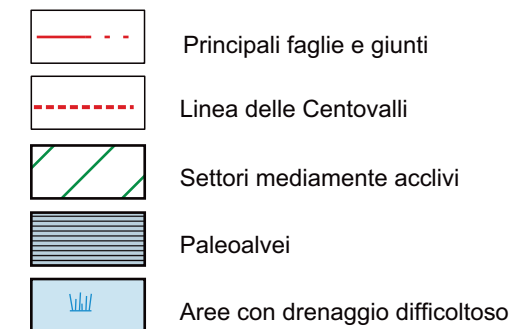
LEGENDA

UNITA' LITOTECNICA E CATEGORIA DI SUOLO DI FONDAZIONE



EFFETTI LOCALI DI AMPLIFICAZIONE SISMICA

EFFETTI DI INSTABILITA'



EFFETTI DI SITO STRATIGRAFICI

