

**Dott. Aldo PEROTTO
GEOLOGO**

Via della Michela 39
10040 - ALMESE (TO)



COMUNE DI CHIUSA SAN MICHELE

PROVINCIA DI TORINO

PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNALE

VARIANTE GENERALE

STUDI FINALIZZATI ALLA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO

Ai sensi

- della D.G.R. n.4 - 3084 del 12.12.2011
- della D.G.R. n. 7- 3340 del 3.02.2012
- D.D. n. 540/DB1400 del 09.03.2012, Allegato A

RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA

APRILE 2015

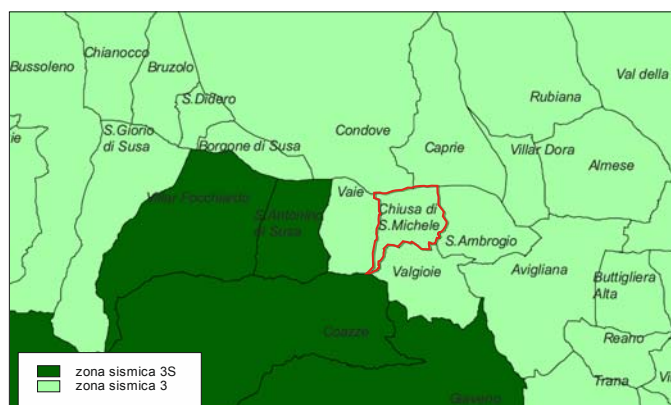
Almese, aprile 2015

1. SISMICA

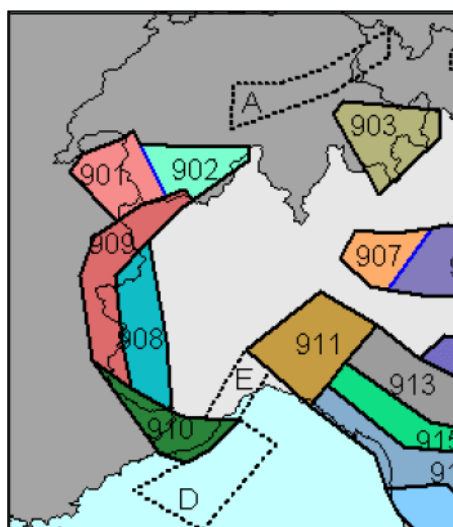
La presente relazione è redatta a commento degli elaborati cartografici geologico-tecnici prodotti per il P.R.G.C. del **COMUNE DI CHIUSA SAN MICHELE** (Torino) che riguardano gli studi finalizzati alla prevenzione del rischio sismico.

1.1. Inquadramento sismico e geodinamico

Sotto il profilo normativo, ai sensi della Deliberazione della Giunta Regionale 19 gennaio 2010 n. 11-13058 "Aggiornamento e adeguamento dell'elenco delle zone sismiche", il Comune di Chiusa San Michele è classificato in Zona 3. (cfr. fig.1)



Il Comune ricade all'interno della Zona Sismogenetica (ZS9) n.908, "Piemonte", corrispondente all'arco sismico interno delle Alpi occidentali (fig.2).



Dall'Appendice 2 al "Rapporto Conclusivo" dell'INGV ("Redazione della Mappa di Pericolosità Sismica", 2004) risulta che tale zona è caratterizzata dai seguenti parametri:

- magnitudo durata massima $M_d=3.7$
- classe di profondità 8+12 Km
- profondità efficace 10 Km (profondità alla quale avviene il maggior numero di terremoti che determina la pericolosità della zona)
- meccanismi focali prevalenti di tipo trascorrente.

Nel citato "Rapporto Conclusivo" (Par. 6.3) sono definiti i criteri per l'adozione del valore di $M_{w_{max1}}$ (magnitudo momento massima) per ciascuna zona sismogenetica, da cui risulta che la Zona 908 è caratterizzata da $M_{w_{max1}}$ "osservata" pari a 5.68 (schema a), e $M_{w_{max2}}$ "cautelativa" pari a 6.14 (schema b).

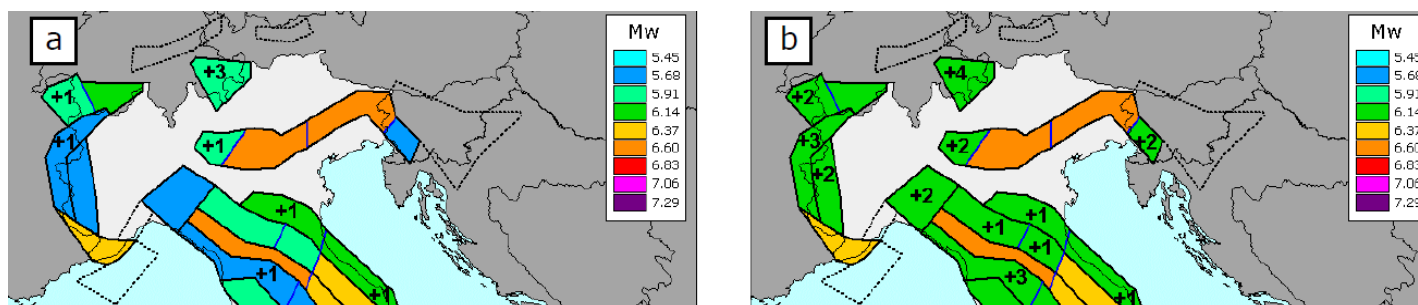


fig. 3

Nella "Neotectonic map of Italy" (CNR 1983), il territorio di Chiusa San Michele ricade interamente nella zona 1 individuata come zona alpina soggetta a continuo sollevamento durante il Pliocene e il Quaternario in cui sono attese deformazioni con faglie normali e localmente trascorrenti (fig.4).

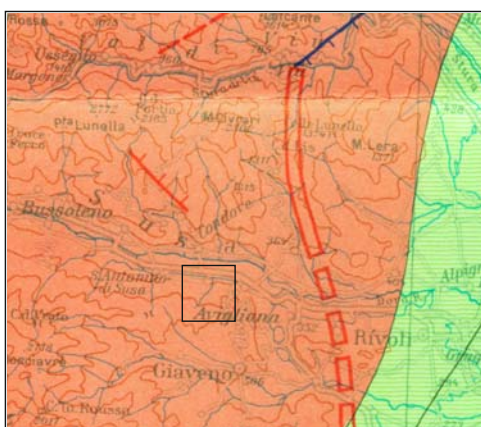
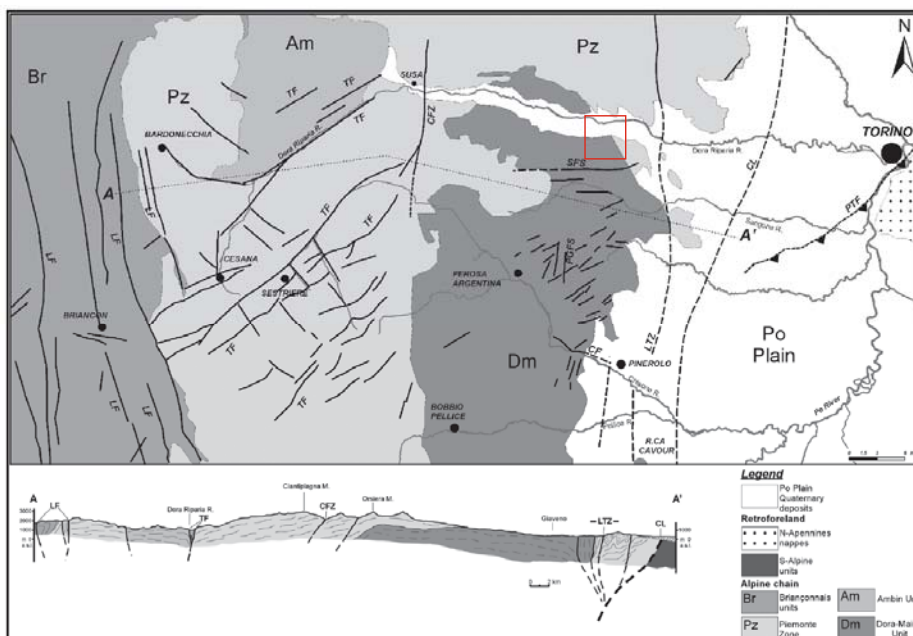


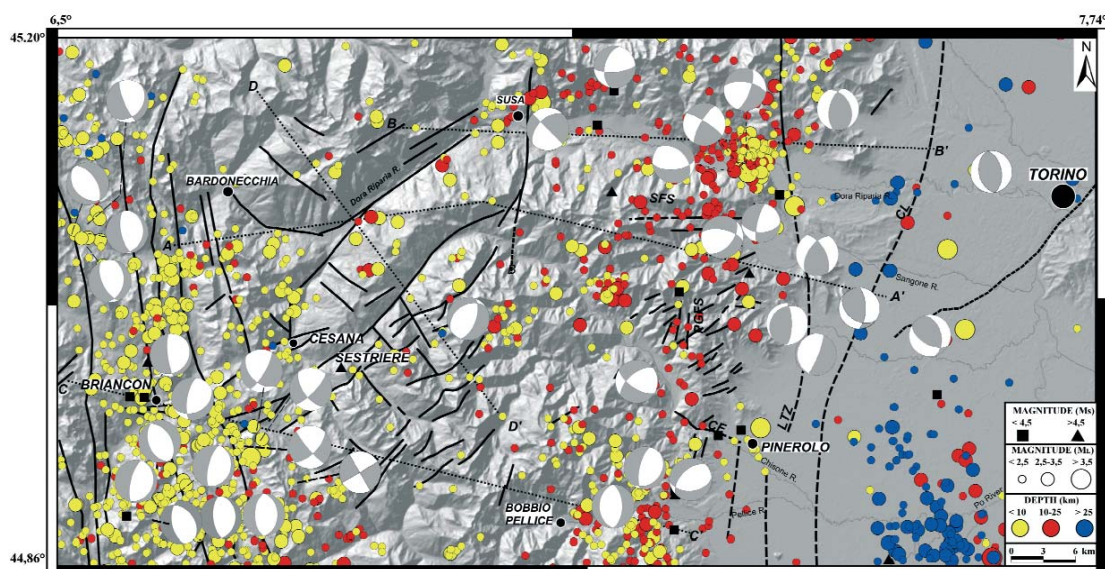
fig. 4

La struttura tettonica più importante fra quelle vicine all'area di interesse consiste in un evidente lineamento tettonico con andamento circa N-S che corrisponde alla Zona di deformazione Col del Lis-Trana come riportata anche in Perrone & al.ii, 2010 con la sigla LTZ (cfr. le due figure successive).

fig.5



- Tectonic map of the central Western Alps (a). CF: Chisone Fault, CFZ: Colle delle Finestre Deformation Zone, CL: Canavese Line, LF: Longitudinal Fault System, LTZ: Col del Lis-Trana Deformation Zone, PGFS: Pinasca-Gran Dubbione Fault System, PTF: Padanian Thrust Front, SFS: Sangone Fault System, TF: Transverse Fault System.

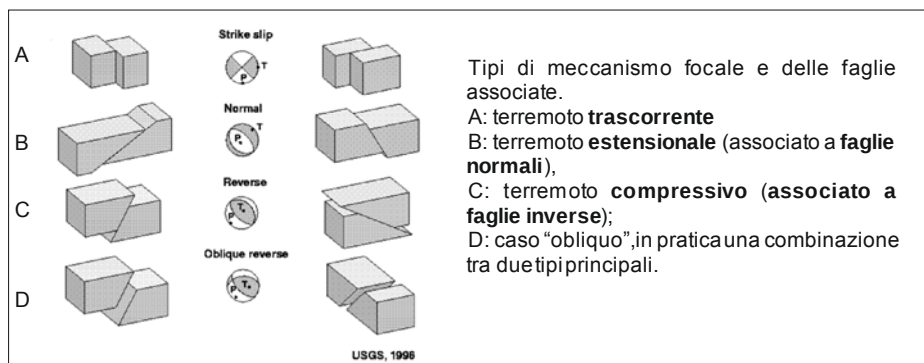


- Seismotectonic map of the central Western Alps. Instrumental seismicity with 3 km of horizontal and vertical location error. Historical seismicity as in Fig. 2. Instrumental seismicity from the database of the RSNI. Focal mechanisms from Nicolas *et al.* (1990), Eva *et al.* (1997), Sue *et al.* (1999), Delacou *et al.* (2004), Béthoux *et al.*

fig.6

Secondo questi autori tale struttura è da considerarsi come faglia attiva sismogenetica, con meccanismi focali prevalenti di tipo transpressivo (obliquo).

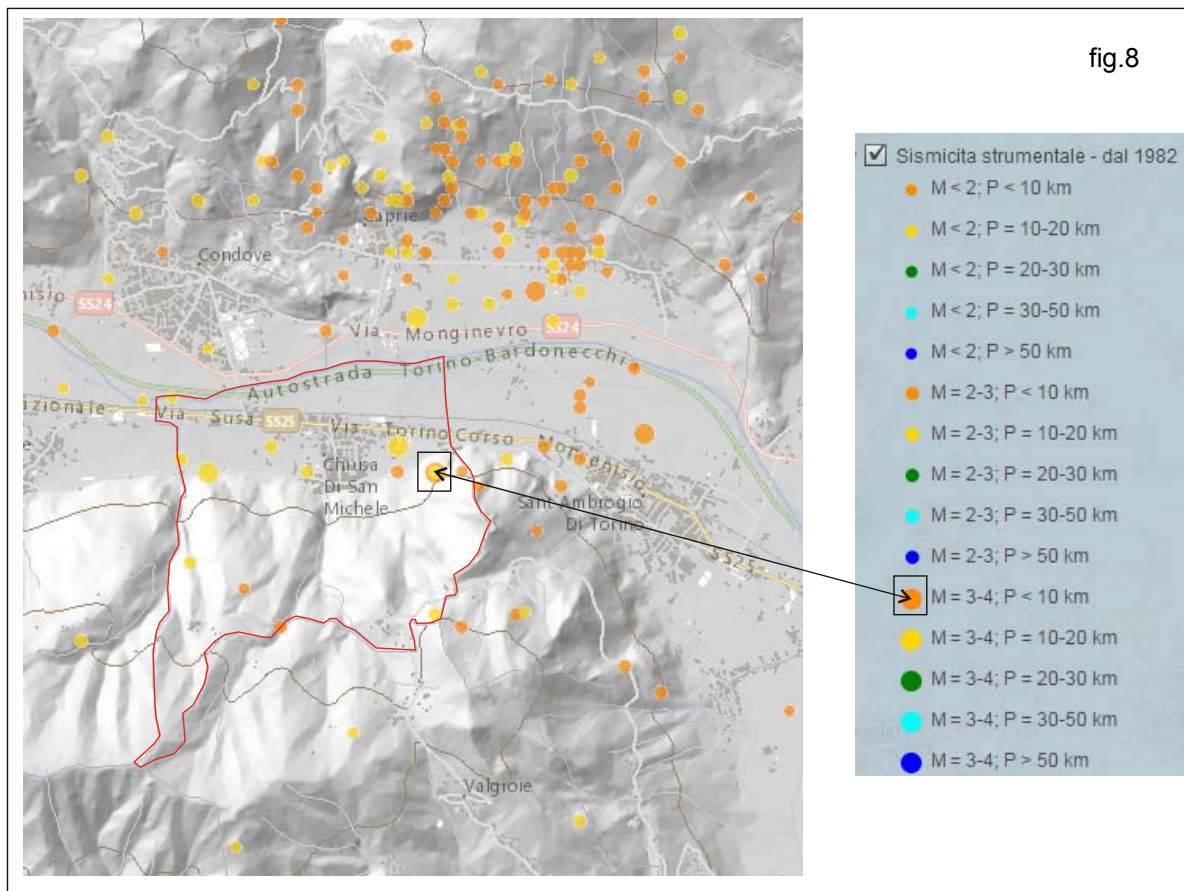
fig.7



La fig.6 mette particolarmente in risalto la notevole concentrazione di epicentri immediatamente a ovest della Zona di deformazione Col del Lis-Trana e, quindi, anche nel territorio comunale di Chiusa San Michele.

A livello regionale la sismicità dell'area è evidenziata dalla distribuzione degli epicentri strumentali riferiti agli eventi sismici dal 1982 ad oggi, tratta dalla Banca Dati di ARPA Piemonte (fig.8).

fig.8



Dall'analisi del documento si ricava che l'evento più gravoso corrisponde ad una magnitudo compresa fra 3 e 4 con una profondità inferiore ai 10 km.

Nelle tabelle seguenti sono invece riportati i principali terremoti storici e gli eventi con magnitudo superiore a 3 a partire dal 1982 (inizio del monitoraggio strumentale).

Principali eventi storici

Comune	Anno	Mese	Giorno	Magnitudo/momento
Giaveno	1980	1	5	5.1
Giaveno	1886	9	5	5.27
Valgioie	1914	26	10	5.36
Avigliana	1969	10	9	4.78
Lanzo. T.se	1767	5	26	5.17
S. Giorio Susa	1785	12	9	5.17

Principali eventi strumentali dal 1982

Comune	Anno	Mese	Giorno	Magnitudo
Nichelino	1990	2	11	4.2
Orbassano	1995	11	21	4.1
Giaveno	1983	1	22	3.9
Chivasso	2003	1	17	3.9
Chiusa S. Michele	2004	5	14	3.9
Lanzo	1989	4	17	3.8
Pinerolo	1995	1	4	3.8
Avigliana	1994	2	5	3.7
Cumiana	1984	2	20	3.6
Avigliana	1987	8	15	3.5
Pinasca	1997	7	25	3.5
Poirino	2003	3	10	3.5
Collegno	1992	9	13	3.4
Scalenghe	1998	1	10	3.4
Chiusa S. Michele	2000	4	1	3.4
Sant'Ambrogio	2005	6	12	3.4
Piossasco	1983	5	16	3.3
Val della Torre	1992	6	17	3.3
Giaveno	1993	10	23	3.3
Varisella	1989	8	7	3.2
Collegno	2001	3	29	3.2
Caprie	2004	5	17	3.2
Cumiana	1990	3	11	3.1
Chiusa S. Michele	2004	4	26	3.1

Giaveno	2007	10	24	3.1
Giaveno	1990	12	11	3
Rivoli	1991	4	26	3
Poirino	1994	8	28	3
Viù	1996	3	10	3
Rivoli	1999	10	25	3
Viù	1999	8	12	3
Rivalta	2005	6	17	3
Sant'Ambrogio	2005	6	13	3

Particolarmente significativo è stato l'evento verificatosi il 25.07.2011 con epicentro Giaveno, magnitudo pari a 4.4 e con una profondità stimata di 20 km. L'elaborazione dei dati registrati indica che il meccanismo di fagliazione è stato di tipo normale o distensivo. Tale meccanismo viene contestualizzato nell'ambito di deformazioni prevalentemente trascorrenti a larga scala ma con effetti locali a regime distensivo/estensionale nel settore interno dell'arco alpino occidentale.

Nel caso specifico si sono verificati crolli di roccia dal versante destro del vallone del Rio Pracchio, immediatamente a monte del centro storico di Chiusa San Michele (foto in fig. 9).

In Allegato A è riportato integralmente il rapporto dell'evento sismico a cura del Dipartimento Sistemi Previsionali dell'ARPA Piemonte.



fig.9: effetti dell'evento sismico nel vallone del Rio Pracchio (foto dott.ssa D. Franchino)

1.2. Microzonazione sismica di Livello 1

In conformità con gli standard ICMS per la microzonazione di Livello 1 sono stati prodotti 3 elaborati cartografici: la "Carta geologico - tecnica e delle indagini" (che accorpa i due tematismi previsti), la "Carta dell'acclività" (in cui sono evidenziati i settori con pendenze minori di 10°, fra i 10° e 15°, fra i 15° e i 30° e quelli oltre 30° previsti dagli standard ICMS) e la "Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica". Gli elaborati, di seguito descritti nel dettaglio, sono stati realizzati sulla scorta dei dati esistenti, con particolare riferimento alla cartografia tematica di analisi già elaborata ai sensi della Circ. PGR n. 7/LAP/96 e *s.m.i.*, alla cartografia geologica CARG e alle indagini e ai dati geognostici e geofisici raccolti.

1.2.1. Carta geologico - tecnica e delle indagini

Per quanto concerne le indagini si è proceduto ad una approfondita ricerca dei dati esistenti; le principali fonti utilizzate sono:

- l'archivio dell'Ufficio Tecnico del Comune di Chiusa San Michele
- la Banca Dati Geotecnica di ARPA Piemonte
- i dati già in possesso dello scrivente
- i dati messi a disposizione direttamente da altri professionisti che hanno operato nella zona.

Le indagini reperite (vedi Allegato B), sono state catalogate ed inserite in un data base GIS contenente le informazioni essenziali: tipo di indagine, data, profondità, parametri geotecnici (quando noti), descrizione, committente, esecutore, fonte del dato, hyperlink alla documentazione (stratigrafia, log vari).

Le classi litotecniche individuate sono le seguenti:

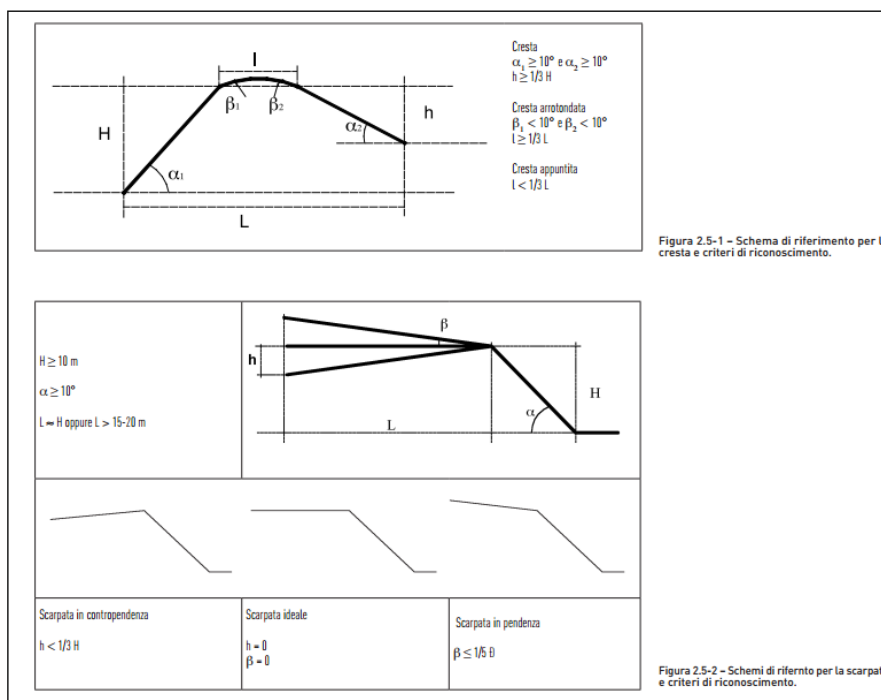
- coltre superficiale incoerente di tipo eluvio- colluviale o legata a fenomeni gravitativi (frane). Si tratta di Diamicton matrix supported con matrice limoso-sabbiosa e scheletro, in proporzioni molto variabili, formato da ciottoli prevalentemente centimetrici. I parametri geotecnici sono stimati da mediocri a scadenti (c: 0 kPa; Φ : 27°-32°; γ : 17-20 KN/m³; K: 10-4-10-5 cm/sec; Vs: 100 m/s e 360 m/s). Tali terreni si presentano da poco addensati a sciolti e lo spessore medio è di 3-20m;
- depositi alluvionali a granulometria mista. Si tratta di coperture di limi e sabbie di esondazione su ghiaie e ghiaie ciottolose, sabbioso-ghiaiose clast supported, mal stratificate passanti a sabbie ghiaiose con stratificazione planare. I parametri geotecnici sono stimati da buoni a mediocri (c: 0 kPa; Φ : 30°-35°; γ : 17-22 KN/m³; K: 10-1-10-4 cm/sec; Vs: 180 m/s e 360 m/s). Tali terreni si presentano da poco addensati a sciolti e lo spessore medio è generalmente maggiore a 30m;

- depositi fluvioglaciali. Si tratta di ghiaie sabbiose clast supported o matrix supported con parametri geotecnici in genere buoni (c : 0 kPa; Φ : 30°-32°; γ : 20-23 KN/m³; K : 10-4-10-5 cm/sec; V_s : 360 m/s e 800 m/s). Tali terreni si presentano moderatamente addensati e lo spessore medio è generalmente superiore ai 30m;
- depositi glaciali (morena). Diamicton massivi con tessitura da clast supported a matrix supported e matrice ghiaioso-sabbiosa con bancate metriche sabbioso-limose e trovanti anche di grandi dimensioni. I parametri geotecnici sono stimati come buoni (c : 0 kPa; Φ : 32°-35°; γ : 20-23 KN/m³; K : 10-5-10-6 cm/sec; V_s : 360 m/s e 800 m/s). Tali terreni si presentano in genere addensati e lo spessore medio è superiore ai 30m;
- Substrato roccioso lapideo. Tramite la sovrapposizione di sigle sono stati indicati i litotipi prevalenti (s =serpentiniti, pr =prasiniti, cs =calcescisti, Gn =gneiss) mentre con un tratteggio rosso sono indicate le zone di maggiore fratturazione. I parametri geotecnici variano da buoni (nelle zone di maggiore fratturazione con J_v tra 11 e 20) a ottimi. Il parametro V_s è stato stimato ovunque superiore a 800 m/s

Per quanto concerne le forme di superficie si è fatto riferimento all'analisi geomorfologica già condotta ai sensi della Circ. PGR n. 7/LAP/96 e *s.m.i.* evidenziando i settori di versante instabili, le conoidi alluvionali, le falde detritiche e gli elementi antropici significativi (cava dismessa al confine con il Comune di Sant'Ambrogio).

Sono inoltre stati evidenziati gli orli di terrazzo e delle scarpate morfologiche ed antropiche, distinti in funzione dell'altezza come previsto dagli standards ICMS (fra 10 e 20 m e maggiori di 20 m); sono inoltre state evidenziate le principali creste morfologiche secondo il criterio definito negli ICMS 2008.

fig.10



Per quanto riguarda la situazione idrogeologica è stata evidenziata l'area di fondovalle in cui la falda freatica si trova a profondità minori di 15 m.

Infine, sulla base dei dati geologici di sottosuolo e morfologici disponibili sono state ricostruite n. 2 sezioni geologiche impostate lungo traiettorie significative.

La sezione A-A' è impostata sulla massima pendenza del versante con scala verticale amplificata rispetto a quella verticale; da essa si evince, in particolare, l'estensione del lembo di morena ubicato alla base del versante, parzialmente anche al di sotto del complesso fluviale di fondovalle.

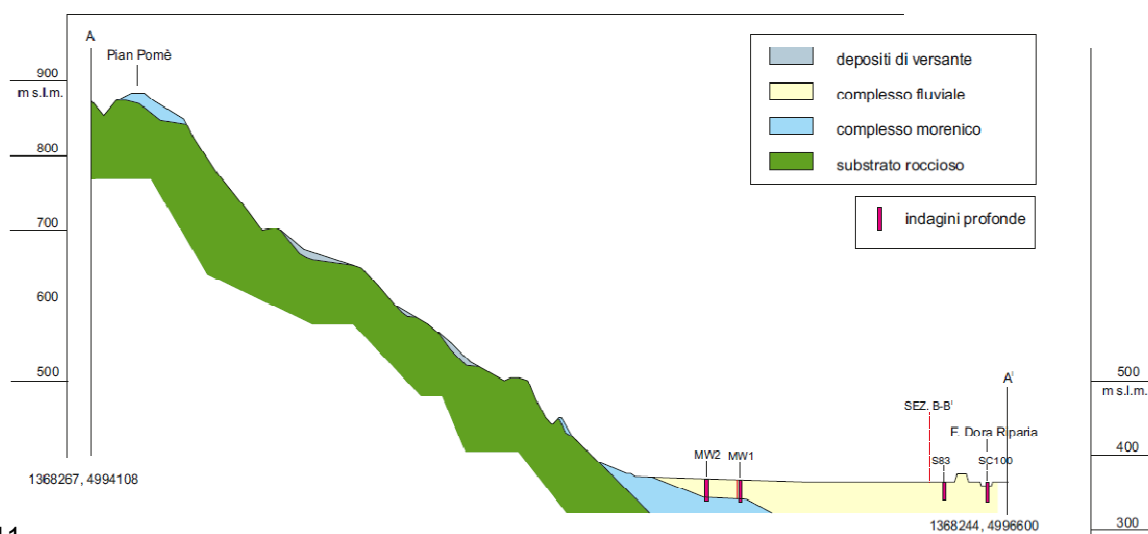


fig.11

La sezione B-B' è parallela all'asse vallivo. La scala verticale sensibilmente amplificata rispetto a quella orizzontale permette di valutare la discontinuità e il limitato spessore delle principali intercalazioni limoso-sabbiose all'interno del complesso fluviale essenzialmente ghiaioso-sabbioso.

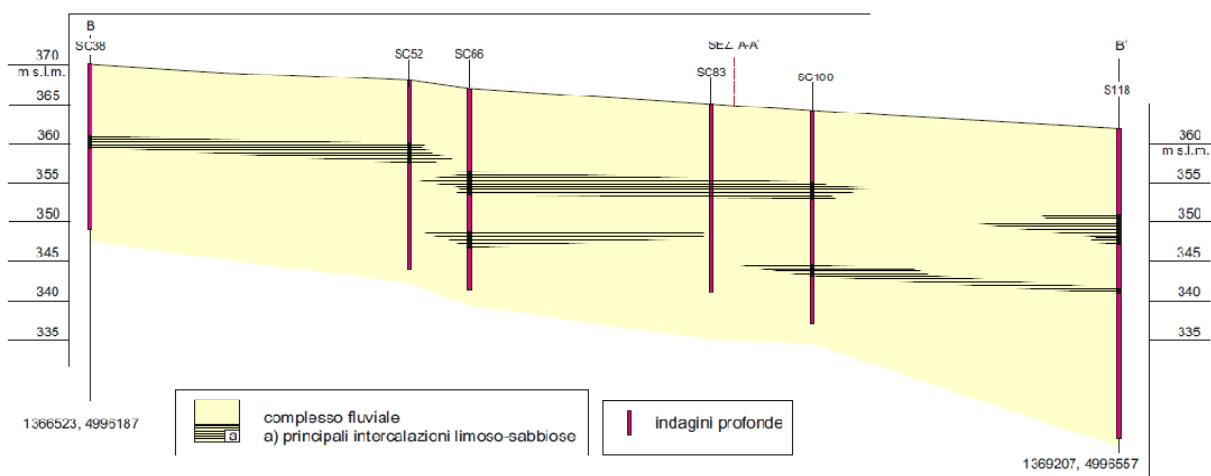


fig.12

1.2.2. Carta dell'acclività

Il territorio comunale è stato suddiviso in quattro classi di pendenza: inferiore a 10°, tra 10° e 15°, tra 15° e 30° e superiore a 30°.

Il risultato dell'elaborazione indica che le aree a maggiore pendenza (> 30°) corrispondono ai settori di basso e medio versante, dove gli affioramenti rocciosi sono più frequenti e dove le incisioni torrentizie sono più marcate.

Le aree con pendenze comprese fra 15° e 30° corrispondono invece alla maggior parte dei versanti su cui è stata segnalata la presenza di copertura eluvio-colluviale o detritico-colluviale nonché in settori interessate da frane con diverso grado di stabilizzazione.

Le aree con pendenza tra i 10° e 15°, oltre a caratterizzare il settore di raccordo tra fondovalle e versante, sono localizzate in corrispondenza dei principali lembi di depositi di origine glaciale.

Infine le aree con pendenza inferiore a 10° sono quelle di fondovalle (comprese le conoidi) e alcuni settori in corrispondenza dei principali terrazzi glaciali.

1.2.3. Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica

La valutazione del rischio¹ sismico, in aree ad estensione regionale, viene effettuata mediante la “macrozonazione sismica”, definita come l'individuazione di aree che possono essere soggette, in un dato intervallo di tempo, ad un terremoto di una certa intensità.

In conformità allo schema proposto dal G.N.D.T. (ZS4 o ZS9) l'area sismogenetica di competenza del Comune di Chiusa San Michele è per la classificazione ZS4: zona 19 e per la classificazione ZS9: zona 908.

All'interno di queste aree si possono valutare, con maggior dettaglio, le differenze di intensità massima dovute a differenti situazioni geologiche locali attraverso procedure il cui insieme costituisce la “microzonazione sismica”. Infatti l'esame della distribuzione dei danni

¹ Con rischio sismico si indica il probabile danno che un determinato sito può subire in occasione di un sisma. In maniera analitica può essere espresso come il prodotto della pericolosità sismica, della vulnerabilità sismica e della quantificazione economica delle realtà danneggiate. La pericolosità sismica può essere direttamente riferita alla vibrazione che un sito può subire durante un sisma e la vulnerabilità definisce lo stato di conservazione del patrimonio edilizio e delle strutture sociali potenzialmente rese inattive dal sisma. Il parametro relativo alla quantificazione delle realtà danneggiate è di difficilissima valutazione (se non impossibile comprendendo oltre a edifici o strutture produttive anche vite umane e valori artistici o culturali)

prodotti da un terremoto nello stesso territorio dimostra che le azioni sismiche possono assumere, anche a distanze di poche decine di metri, caratteristiche differenti in funzione delle diverse condizioni locali (morfologia superficiale, morfologia del substrato roccioso sepolto, presenza e profondità della falda freatica, costituzione e proprietà del sottosuolo, presenza di faglie).

La carta prende in considerazione l'involuppo, esteso in modo significativo, delle aree edificate o edificabili del territorio comunale.

Le microzone della carta sono classificate in tre categorie:

A - zone stabili, nelle quali non si ipotizzano effetti locali dovuti ad amplificazione litostratigrafica (substrato geologico in affioramento);

B - zone stabili suscettibili di amplificazioni locali, nelle quali sono attese amplificazioni del moto sismico, come effetto dell'assetto litostratigrafico locale;

C - zone suscettibili di instabilità, nelle quali gli effetti sismici attesi e predominanti sono riconducibili a deformazioni permanenti del territorio.

Nel caso specifico sono state distinte le seguenti zone:

Zona A1: corrisponde alle aree con substrato geologico lapideo massiccio (serpentiniti, prasiniti, calcescisti, Gneiss) in affioramento o con copertura limitata a 3 m di spessore (terreni eluvio-colluviali);

Zona B1: corrisponde alle aree con terreni di origine eluvio-colluviale (Diamicton matrix supported), con spessori molto variabili, appoggianti direttamente sul substrato roccioso o sui depositi glaciali-fluvioglaciali

Zona B2: corrisponde alle aree con depositi glaciali indifferenziati (diamicton massivi) e fluvioglaciali (ghiaie sabbiose) appoggianti sul versante roccioso e con copertura discontinua di terreni eluvio-colluviali;

Zona B3: corrisponde alle aree con depositi alluvionali a granulometria mista (ghiaie e sabbie), da sciolti a poco addensati, con spessori > 30 m e con possibile presenza di facies lacustri (sabbie e silt). E' generalmente presente una copertura discontinua di terreni eluvio-colluviali alla base dei versanti e di terreni di esondazione fluviale recente nella zona assiale del fondovalle;

Dott. ALDO PEROTTO

GEOLOGO

v. Della Michela 39 - ALMESE (TO)

Zona C1: corrisponde alle aree interessate da frane di diversa tipologia e attività o con detrito di falda attivo. E' possibile la presenza di roccia intensamente alterata e fratturata e di accumuli gravitativi di spessore variabile e sede di acquiferi locali.

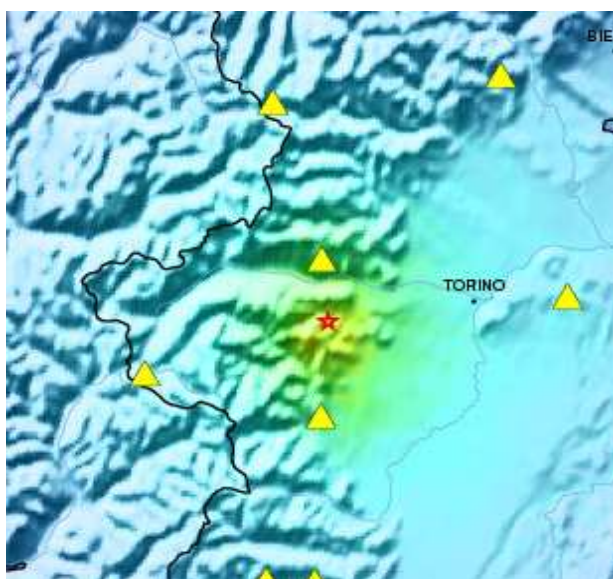
Sulla carta sono inoltre riportati gli elementi geomorfologici che possono considerarsi come fattori di amplificazione delle onde sismiche (conoidi alluvionali, scarpate e creste).

Il CD allegato contiene i seguenti files:

cartella	Nome file	estensione	contenuto
	Chiusa tabelle sismica	.accdb	Data base indagini
DOCUMENTAZIONE	001081.....	.pdf	Scansioni da originali
	ind	.tif	Raster georeferenziato "carta geologico tecnica e delle indagini"
	accl	.tif	Raster georeferenziato "carta dell'acclività"
	mops	.tif	Raster georeferenziato "carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica"
	Chiusa sismica relazione	.pdf	Relazione geologico-tecnica
INDAGINI		.shp	Strati vettoriali georiferiti

ALLEGATO A

RAPPORTO DELL'EVENTO SISMICO DEL 25-07-2011



A cura del Dipartimento Sistemi Previsionali

Torino, 09 agosto 2011



SOMMARIO

<i>INTRODUZIONE</i>	<i>1</i>
<i>ANALISI DELL'EVENTO</i>	<i>2</i>
Dati rilevati dalla rete sismica regionale	2
Effetti rilevati	11
<i>INQUADRAMENTO SISMOTETTONICO</i>	<i>19</i>
<i>SISMICITÀ REGIONALE E LOCALE</i>	<i>22</i>
Eventi del 25 luglio e sismicità.....	24
<i>ATTIVITA' DEL CENTRO FUNZIONALE.....</i>	<i>31</i>

INTRODUZIONE

Un terremoto di magnitudo locale (ML) 4.4 è avvenuto alle ore 14:31 (ora locale) del giorno 25 luglio 2011 nel distretto sismico delle Alpi Cozie, in Provincia di Torino, a circa 25 km ad ovest di Torino, con epicentro nel Comune di Giaveno, ad una profondità stimata di 20 km.

L'evento è stato rilevato in tempo reale, localizzato e misurato dalla rete sismica regionale, per una tempestiva segnalazione al settore di Protezione Civile regionale.

Nelle ore e nei giorni seguenti, con frequenza decrescente, la rete regionale ha rilevato nella medesima area epicentrale circa 20 scosse minori, di bassa magnitudo (un solo evento ha raggiunto magnitudo locale 2, circa un'ora dopo l'evento principale).

Non risultano danni significativi, ma le scosse dell'evento principale sono state percepite su gran parte dell'Italia nord-occidentale, risultando anche abbastanza forti nell'area epicentrale, altrove per lo più leggere o moderate. Le repliche sono state di intensità strumentale, difficilmente percepibile dalla popolazione.

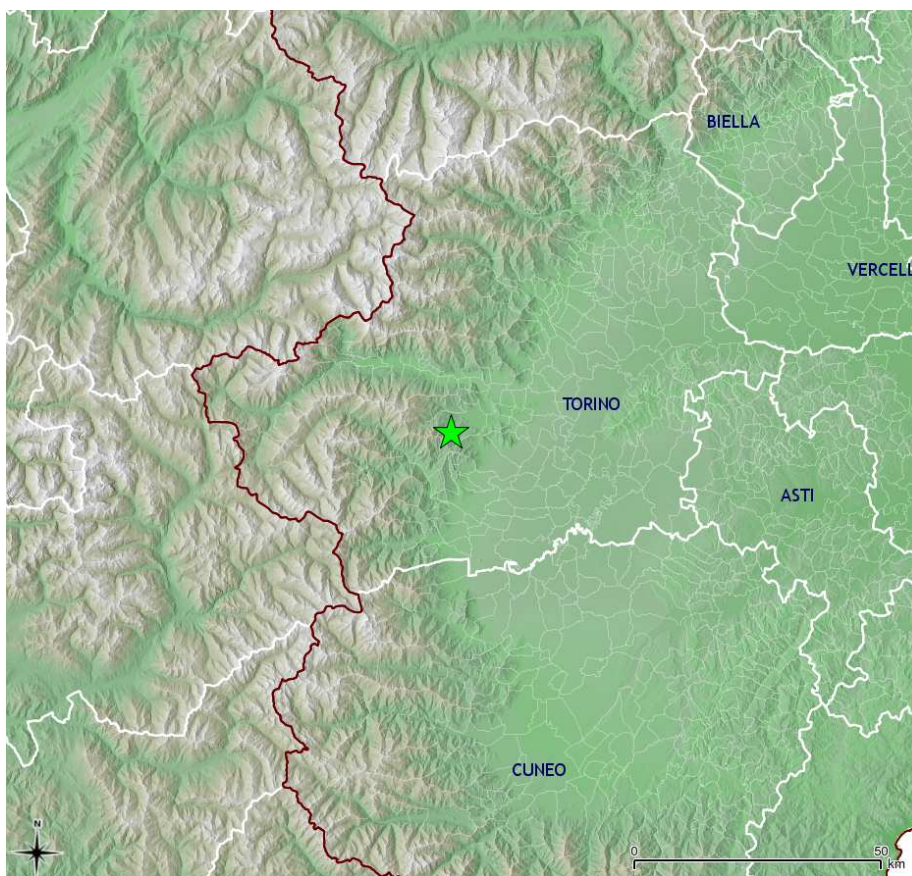


Figura 1. Localizzazione dell'epicentro dell'evento principale.

I dati strumentali riportati in questo documento derivano dalle analisi effettuate dagli analisti sismologi a seguito del rilevamento dei terremoti, con le procedure operative ordinarie, finalizzate ad una tempestiva localizzazione ai fini di protezione civile. Eventuali nuovi dati o analisi potrebbero far variare le stime attuali.

ANALISI DELL'EVENTO

Dati rilevati dalla rete sismica regionale

Evento principale

Un terremoto di magnitudo locale (ML) 4.4 è avvenuto alle ore 14:31 (ora locale) del giorno 25 luglio 2011 nel distretto sismico delle Alpi Cozie, in Provincia di Torino, a circa 25 km ad ovest di Torino, con epicentro nel Comune di Giaveno, ad una profondità stimata di 20 km. I comuni più vicini all'epicentro (figura 2) sono, oltre a Giaveno, quelli di Coazze, Cumiana, Perosa Argentina, Pinasca, Valgioie, Avigliana, Cantalupa, Trana, tutti in Provincia di Torino.

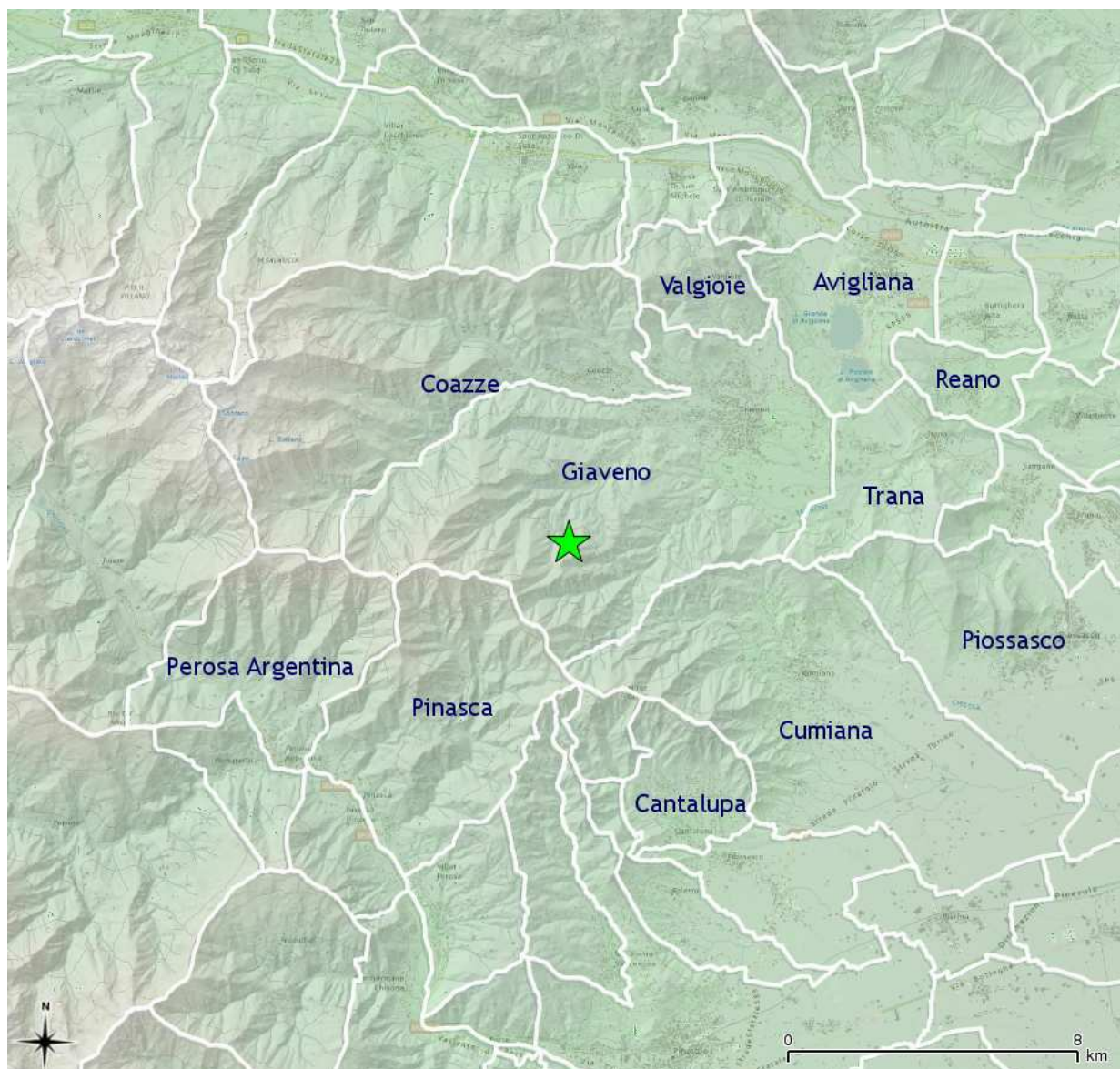


Figura 2. Localizzazione dell'epicentro dell'evento principale.

Il terremoto è stato rilevato dalle stazioni di Arpa Piemonte, che fanno parte della rete sismica regionale (RSNI: rete sismica regionale dell'Italia nord-occidentale), e dalle altre stazioni presenti nell'area (INSN: rete sismica nazionale italiana; FBSN: rete sismica francese a banda larga; SDSN: rete sismica digitale svizzera), i cui segnali sono trasmessi in continuo in tempo reale presso il Centro Funzionale di Arpa Piemonte e presso il Centro Elaborazione Dati Sismici del Laboratorio di Sismologia dell'Università di Genova.

Immediatamente a seguito del rilevamento di un evento sismico le procedure operative della rete sismica regionale dell'Italia nord-occidentale forniscono in automatico una stima della localizzazione e della magnitudo. I dati sono successivamente visionati da un analista sismologo, che esegue le procedure per un aggiornamento delle stime calcolate.

In figura 3 si riportano la localizzazione dell'epicentro ottenuta dall'analisi manuale e la posizione delle stazioni sismiche utilizzate per le elaborazioni effettuate.



Figura 3. Localizzazione dell'epicentro dell'evento principale, stimata con i dati dalle stazioni rappresentate in figura, colorate a seconda della rete di appartenenza.

In tabella 1 sono riportati i valori dei dati parametrici della scossa principale, con le precisioni associate. I valori delle coordinate ipocentrali e della magnitudo forniti rappresentano le migliori stime ottenute dai sismologi con i dati disponibili.

Tabella 1. Dati parametrici dell'evento principale e incertezze associate.

Parametro	Valore
Magnitudo (Ml):	4.4
Errore magnitudo (Ml):	+/- 0.2
Tempo origine	
Data e ora (ora locale):	25/07/2011 14:31:20
Data e ora (UTC):	25/07/2011 12:31:20
Coordinate ipocentrali (WGS84)	
Profondità (km):	20
Errore verticale (km):	+/- 3
Latitudine (°N):	45.012
Longitudine (°E):	7.292
Errore orizzontale (km):	+/- 2
Altri parametri	
RMS (s)	0.7
Massimo gap azimutale (°)	90
Numero di fasi	44
Epicentro	
Comune e Provincia	Giaveno (TO)
Distretto sismico	Alpi Cozie

La magnitudo è una misura della grandezza del terremoto e fornisce un'indicazione dell'energia associata all'evento. La magnitudo è generalmente calcolata dall'analisi delle onde sismiche registrate: i segnali presentano contenuti in frequenza molto diversi, a causa della complessità sia della sorgente sismica che del percorso lungo il quale si propagano. Sono state definite pertanto diverse scale di magnitudo, calcolate considerando aspetti diversi dei segnali, indicativi di differenti caratteristiche del fenomeno (sia della sorgente che ha generato le onde, sia del percorso attraverso cui si propagano).

Tutte le diverse scale di magnitudo esprimono, in forma logaritmica, un rapporto tra le grandezze dei terremoti.

La magnitudo locale (Ml, comunemente detta 'Richter') viene calcolata per terremoti a distanza locale o regionale (entro un limite dell'ordine di alcune centinaia di chilometri dai siti di misura) ed è funzione della massima ampiezza dello scuotimento orizzontale. Data la forma logaritmica della magnitudo, un incremento di un'unità significa una massima ampiezza indicativamente 10 volte più grande.

Poiché le componenti del segnale ad alta frequenza considerate per il calcolo della magnitudo locale sono prossime alle frequenze di risonanza di gran parte delle strutture, la scala risulta significativa ai fini della valutazione del potenziale dannoso del terremoto.

L'errore fornito per ciascuna stima fornisce l'indicazione della precisione con cui è stata calcolata, assunta in generale pari alla deviazione standard.

L'errore RMS (*Root Mean Square error*, radice della media dei quadrati degli errori) è il valore quadratico medio dei residui dei tempi di primo arrivo delle fasi sismiche ai sismometri, cioè delle differenze tra i valori osservati e i valori calcolati; è una buona misura della precisione. Valori di RMS inferiori a 1 secondo sono ad esempio indicazione di localizzazioni statisticamente affidabili.

Massimo gap azimutale: è il maggior angolo formato tra due stazioni consecutive con l'epicentro al vertice. Terremoti interni alla rete, la cui localizzazione è meglio vincolata e più affidabile, presentano un valore basso, generalmente al di sotto di 180° , mentre per terremoti eccentrici rispetto alla posizione delle stazioni della rete tale angolo assume valori più grandi.

Tanto minori sono i valori di tali parametri, tanto maggiore è solitamente l'affidabilità della soluzione determinata.

Numero di fasi: numero (totale su tutti i segnali) delle fasi utilizzate per le elaborazioni. Per fasi si intendono i diversi tipi di onde, di cui si individuano i tempi di primo arrivo. Usualmente vengono utilizzati i tempi delle onde P e S: se vengono individuati per tutti i segnali, il numero delle fasi è il doppio del numero delle stazioni i cui segnali sono utilizzati. Maggiore è il numero delle informazioni disponibili, ovvero con una più fitta rete di stazioni ben posizionate rispetto alla sorgente, meglio vincolata è la soluzione (che procede per minimizzazione degli errori).



Figura 4. I segnali sismici della scossa principale rilevati dalla rete regionale

Le stazioni della rete sismica regionale sono tutte a 3 componenti e consentono quindi di misurare lo scuotimento nello spazio, rappresentandolo secondo due direzioni orizzontali (Nord-Sud, Est-Ovest) e una verticale.

In figura 4 si riportano i segnali sismici del terremoto principale rilevati dalla rete regionale. A sinistra sono indicati i codici identificativi delle stazioni, seguiti dal relativo segnale corrispondente alla componente verticale della velocità dello scuotimento registrato dallo strumento, rispetto allo scorrere del tempo, indicato sugli assi orizzontali. Tutti i segnali sono sincronizzati, pertanto le stazioni alle quali il segnale arriva prima sono generalmente più vicine alla sorgente (a parità di velocità di propagazione dell'onda). Le ampiezze dei segnali qui rappresentati non sono in scala l'una rispetto all'altra.

Nella tabella 2 è riportato l'elenco delle stazioni italiane utilizzate per le elaborazioni, con la distanza dall'epicentro e l'azimut rispetto ad esso, oltre ai principali dati anagrafici, compresa la rete di appartenenza:

- RSNi: rete sismica regionale dell'Italia nord-occidentale (Arpa Piemonte, Università di Genova, Regione Valle d'Aosta);
- INSN: rete sismica nazionale italiana (INGV: Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia).

Sono stati utilizzati anche i dati di 5 stazioni svizzere e 5 francesi, non riportate in tabella, appartenenti alle rispettive reti nazionali.

Tabella 2. Stazioni della reti sismiche regionale e nazionale.

Codice	Denominazione	Comune	Provincia	Rete	Distanza da epicentro (km)	Azimuth (°)
RSP	Reno Superiore	Condove	TO	RSNi	15	352
BHB	Bricherasio	Bricherasio	TO	RSNi	20	187
RRL	Rocca Remolon	Cesana Torinese	TO	RSNi	41	256
MONC	Moncucco Torinese	Moncucco Torinese	AT	INSN	50	82
LSD	Lago del Serrù	Ceresole Reale	TO	RSNi	51	346
DOI	San Damiano Macra	San Damiano Macra	CN	INSN	57	184
PZZ	Stroppo	Stroppo	CN	RSNi	58	194
TRAV	Traversella	Traversella	TO	RSNi	66	32
ROTM	Rocchetta Tanaro	Rocchetta Tanaro	AT	RSNi	85	102
MRGE	Morgex	Morgex	AO	RSNi	86	348
ENR	Entracque	Entracque	CN	RSNi	88	173
PCP	Piancastagna	Ponzone	AL	RSNi	112	117
RORO	Roccarossa	Castelbianco	SV	RSNi	117	148
FINB	Finale Ligure	Finale Ligure	SV	RSNi	124	138
IMI	Imperia	Imperia	IM	RSNi	131	159
NEGI	Negi	Perinaldo	IM	RSNi	134	166
BOB	Bobbio	Bobbio	PC	INSN	172	98
SC2M	Scurtabò	Varese Ligure	SP	RSNi	190	110
MSSA	Maissana	Maissana	SP	INSN	192	113
CODM	Codolo	Zeri	MC	RSNi	214	108
GRAM	Graiana	Corniglio	PR	RSNi	227	104
SARM	Sassorosso	Villa Collemandina	LU	RSNi	263	109
CARM	Cardoso	Galliciano	LU	RSNi	276	112
MAIM	Mastiano	Lucca	LU	RSNi	282	115
BDI	Bagni di Lucca	Bagni di Lucca	LU	INSN	282	111
POPM	Popiglio	Piteglio	PT	RSNi	295	110
FNVD	Fontana Vidola	Camugnano	BO	INSN	317	106

Repliche

Nelle ore e nei giorni seguenti, con frequenza decrescente, la rete regionale ha rilevato nella medesima area epicentrale circa 20 scosse minori, di bassa magnitudo (un solo evento ha raggiunto magnitudo locale 2, circa un'ora dopo la scossa principale).

I principali dati parametrici degli eventi, i cui epicentri sono rappresentati in figura 5 (con una distanza media di 4 km dall'evento principale per il gruppo più a est), sono riportati in tabella 3. I valori delle coordinate ipocentrali e della magnitudo forniti rappresentano le migliori stime ottenute dalle analisi effettuate dai sismologi della rete sismica regionale con i dati disponibili. Eventuali nuovi dati o analisi potrebbero far variare le stime attuali.

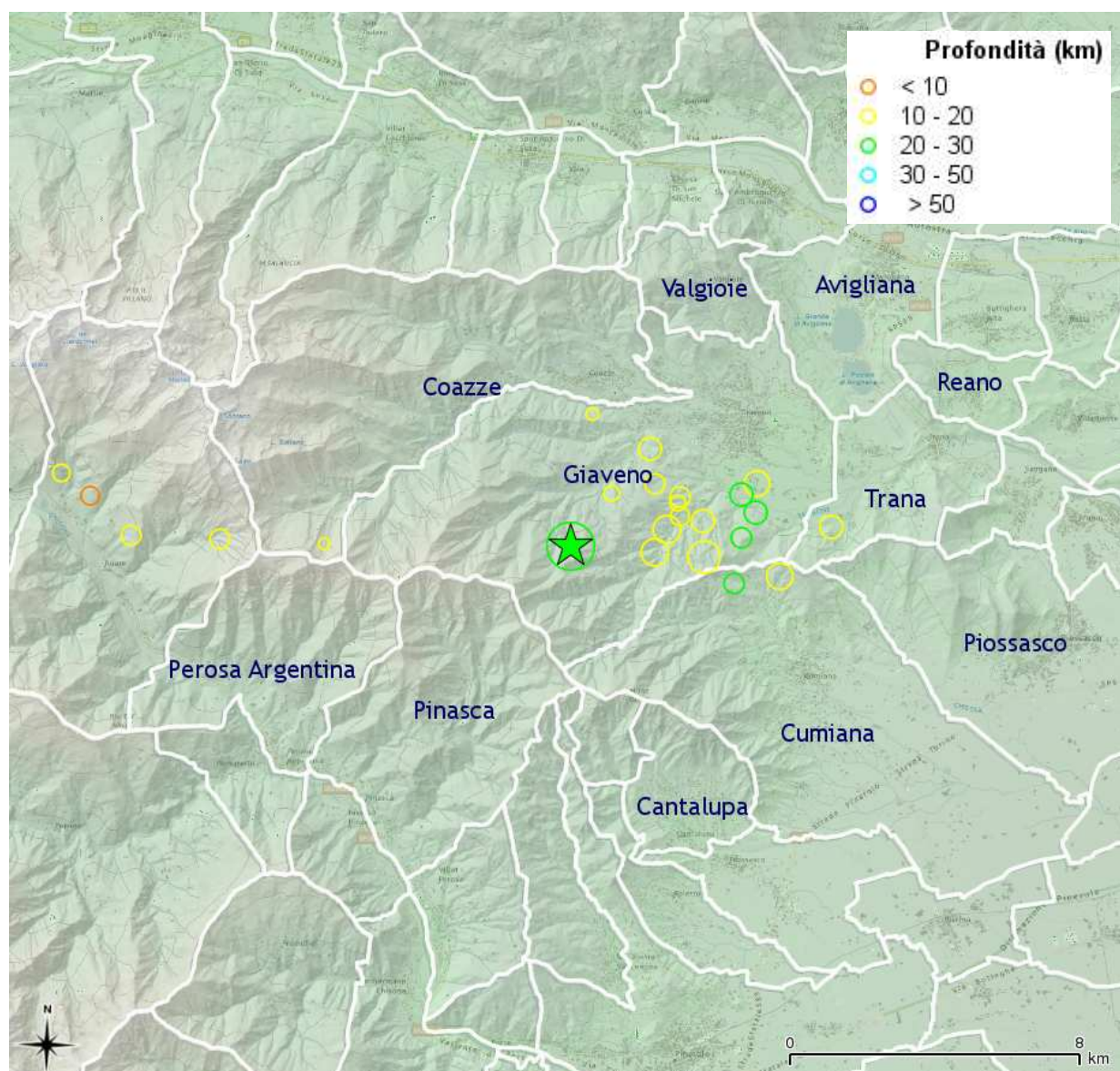


Figura 5. Epicentri dell'evento principale e delle repliche.

Tabella 3. Dati parametrici dell'evento principale e delle repliche.

Magnitudo (MI)	Data e ora (UTC)		Epicentro Comune e Provincia	Latitudine (°N)	Longitudine (°E)	Profondità (km)
4.4	25/07/2011	12:31:20	Giaveno (TO)	45.012	7.292	20
1.4	25/07/2011	12:44:05	Giaveno (TO)	45.010	7.321	11
1.1	25/07/2011	12:47:22	Giaveno (TO)	45.020	7.356	21
0.7	25/07/2011	12:48:32	Rouere (TO)	45.021	7.123	9
1.3	25/07/2011	13:00:33	Giaveno (TO)	45.028	7.356	17
0.6	25/07/2011	13:01:37	Rouere (TO)	45.027	7.113	11
1.2	25/07/2011	13:17:10	Trana (TO)	45.018	7.383	19
2.0	25/07/2011	13:29:08	Giaveno (TO)	45.010	7.339	11
0.8	25/07/2011	13:42:43	Rouere (TO)	45.011	7.169	14
0.8	25/07/2011	13:43:55	Rouere (TO)	45.011	7.138	11
0.5	25/07/2011	13:46:19	Giaveno (TO)	45.025	7.306	12
1.1	25/07/2011	13:47:28	Giaveno (TO)	45.036	7.319	15
0.8	25/07/2011	14:30:33	Giaveno (TO)	45.024	7.330	17
0.9	25/07/2011	15:32:36	Giaveno (TO)	45.018	7.338	18
1.3	25/07/2011	16:06:27	Cumiana (TO)	45.005	7.365	16
0.8	25/07/2011	19:45:36	Cumiana (TO)	45.003	7.349	20
0.3	26/07/2011	00:56:29	Coazze (TO)	45.011	7.206	15
0.8	26/07/2011	03:43:08	Giaveno (TO)	45.027	7.321	15
0.5	26/07/2011	05:18:36	Giaveno (TO)	45.023	7.329	17
0.8	26/07/2011	08:17:47	Giaveno (TO)	45.014	7.351	21
1.5	26/07/2011	11:37:10	Giaveno (TO)	45.016	7.325	11
0.3	26/07/2011	18:13:30	Giaveno (TO)	45.044	7.299	16
0.9	27/07/2011	07:20:59	Giaveno (TO)	45.025	7.351	20
0.7	28/07/2011	05:58:35	Giaveno (TO)	45.019	7.330	16

In tabella 4 sono riportati alcuni dati statistici (massimo, minimo, media e deviazione standard o σ) relativi alle magnitudo e alle profondità delle repliche e al numero di terremoti giornalieri, rappresentati in figura 6 per intervalli di magnitudo. I 4 terremoti di Rouere e quello di Coazze non sono stati inclusi nelle elaborazioni statistiche riportate in tabella 4 e in figura 6.

Tabella 4. Dati statistici delle repliche.

Data	Numero terremoti	Magnitudo (MI)				Profondità (km)			
		Massima	Minima	Media	Dev. St. (σ)	Massima	Minima	Media	Dev. St. (σ)
25/07/2011	12	2.0	0.5	1.1	0.4	21.3	11.1	16.2	3.5
26/07/2011	5	1.5	0.3	0.8	0.5	21.2	11.1	16.3	3.6
27/07/2011	1	0.9	0.9	0.9	-	20.4	20.4	20.4	-
28/07/2011	1	0.7	0.7	0.7	-	16.0	16.0	16.0	-
totale	19	2.0	0.3	1.0	0.1	21.2	11.1	16.5	3.4

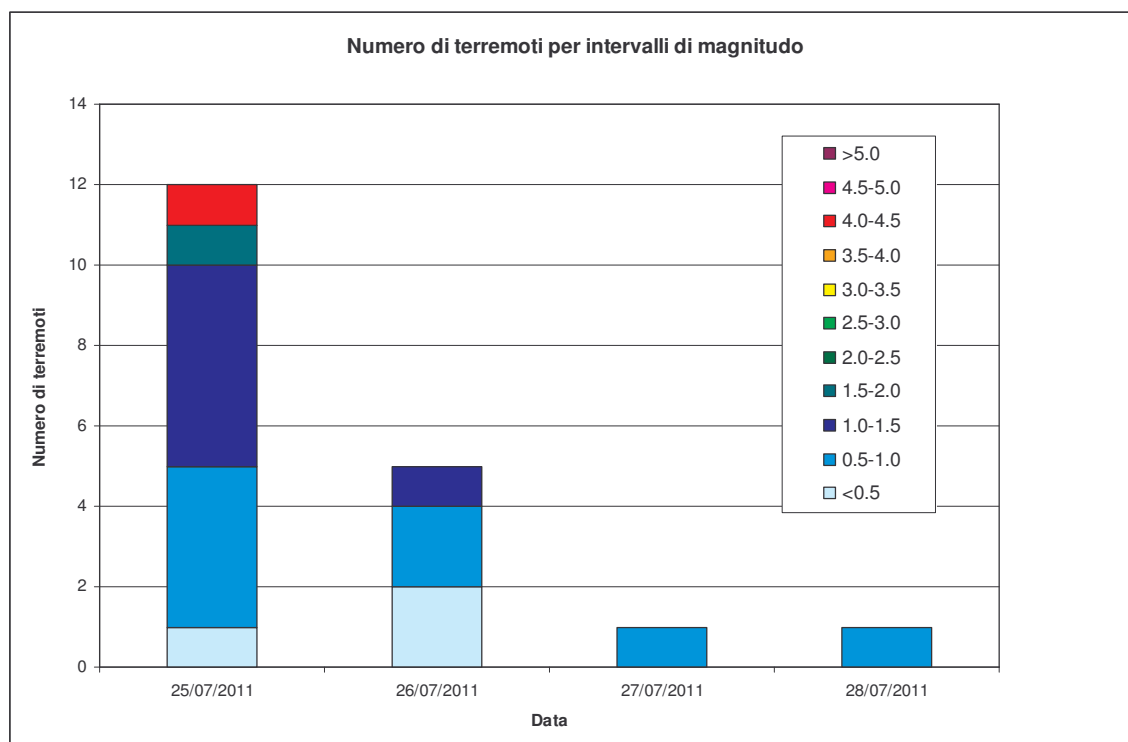


Figura 6. Numero di terremoti giornalieri per intervalli di magnitudo nella stessa area epicentrale.

Nelle figure 7 e 8 si riportano i segnali registrati in continuo lungo la componente verticale per due stazioni della rete sismica, rispettivamente Bricherasio (BHB) e Stroppio (PZZ), dalle 12:00 alle 24:00 UTC del 25 luglio (ossia dalle 14:00 del 25 luglio alle 2 del 26 luglio in ora locale). La lunghezza del diagramma corrisponde a 15 minuti. Per la lettura del segnale, al termine di ogni riga i dati proseguono nella riga successiva evidenziata con un colore differente: nero, rosso, blu e verde in successione. Tra due punti nella stessa posizione su due righe di uguale colore successive (quindi tra una riga e la quarta successiva) c'è un'ora di differenza. L'inizio delle righe nere è sempre all'ora esatta, di quelle rosse al quarto d'ora, di quelle blu alla mezz'ora, di quelle verdi ai tre quarti d'ora.

In entrambe le figure 7 e 8 è ben evidente in blu la scossa principale alle ore 12:31 UTC e la replica maggiore, in rosso alle 13:29 UTC (in alto a destra), con ampiezze maggiori nel segnale della stazione di Bricherasio, più vicina all'area epicentrale, nel quale si notano bene anche altre scosse minori riportate nella tabella 3, come ad esempio quelle delle 12:44 UTC (in blu in alto a destra), delle 13:00 UTC (in nero in alto a sinistra), delle 16:06 UTC (in nero verso il centro).

La scossa delle 14:56 UTC ben visibile in entrambi i segnali (in verde a destra) è invece relativa ad un evento di magnitudo locale 1.9 avvenuto in un'altra area, con epicentro ad Acceglio, in Provincia di Cuneo, ed infatti le onde registrate a Stroppio hanno un tempo d'arrivo minore e presentano ampiezze maggiori.

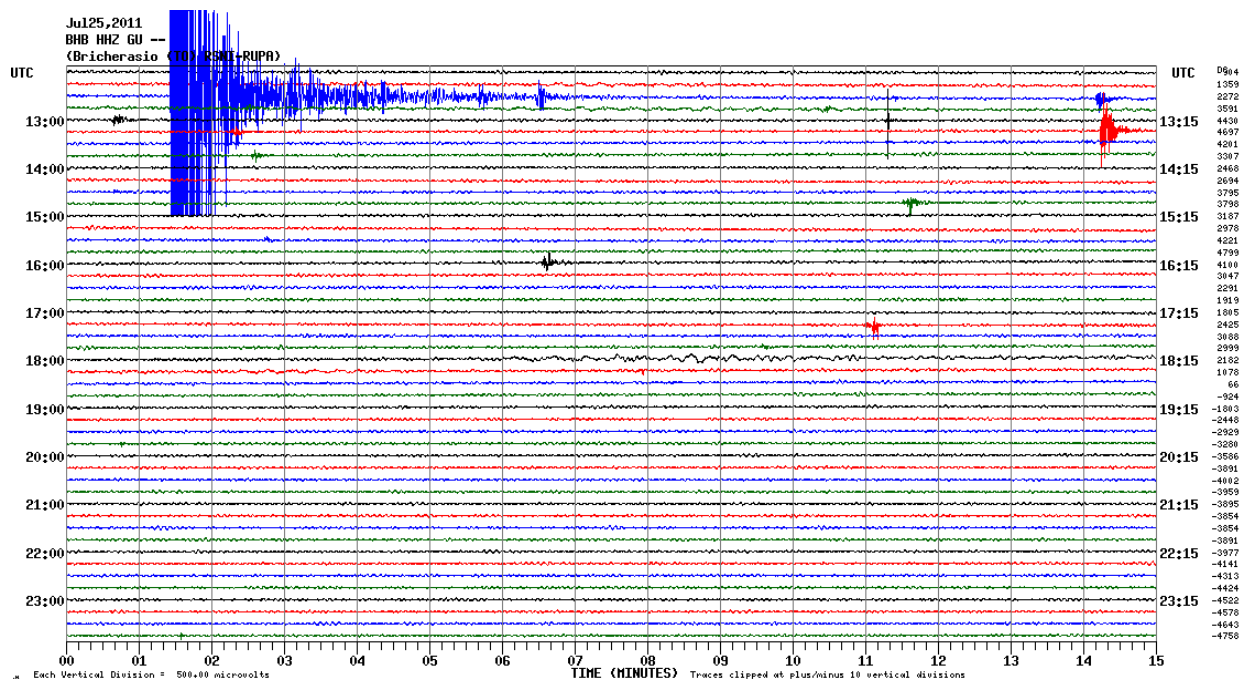


Figura 7. Componente verticale del segnale registrato nella stazione di Bricherasio (BHB) il 25/07/2011.

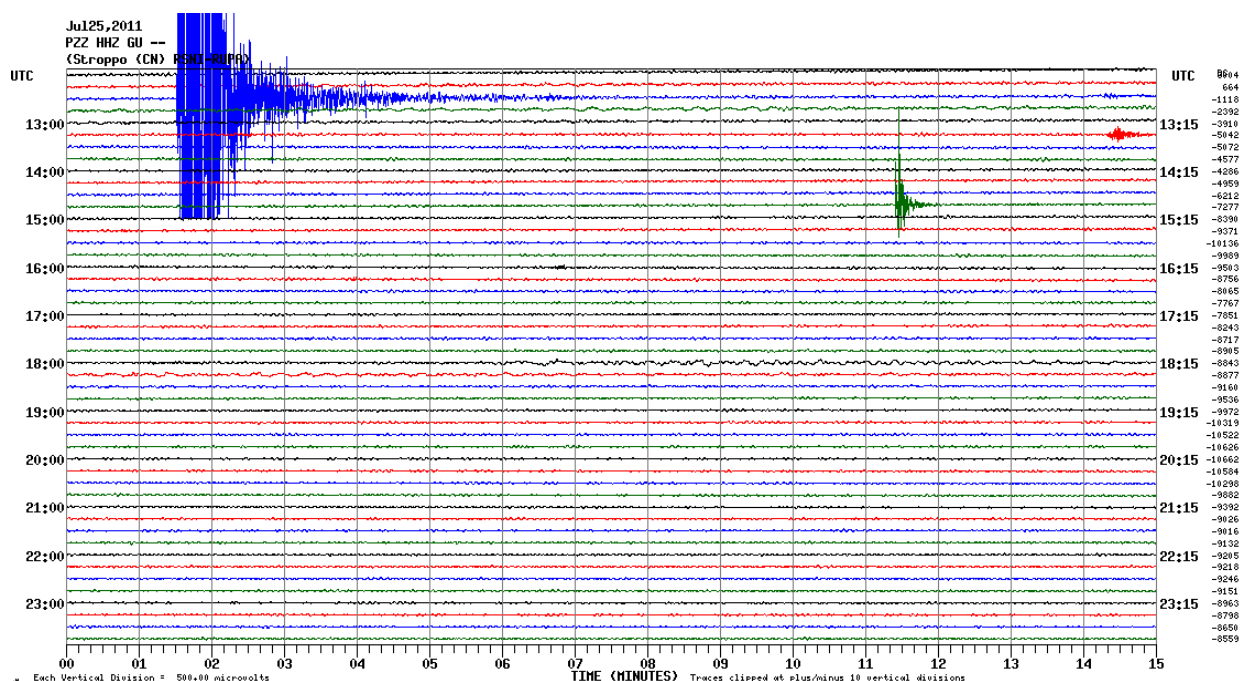


Figura 8. Componente verticale del segnale registrato nella stazione di Stroppo (PZZ) il 25/07/2011.

Effetti rilevati

Il sisma di magnitudo locale 4.4 è stato risentito su gran parte dell'Italia nord-occidentale ed in particolare nel torinese.

Le repliche sono state di intensità strumentale, difficilmente percepibile dalla popolazione.

Dalle testimonianze riportate presso gli enti di Protezione Civile locali e regionali non risultano danni, se non lievi, dovuti allo spostamento di alcuni oggetti, coerentemente con una stima dell'intensità di una scossa tra moderata e abbastanza forte nella zona epicentrale, da molti percepita come una raffica di vento. Al Servizio Sismico della Regione Piemonte è pervenuta una segnalazione di danni in una struttura, per la quale era già stata emessa in precedenza ordinanza di inagibilità, pertanto confermata, nel Comune di Vaie (TO).

Diverse testimonianze riportano di aver udito boati, non solo in seguito alla scossa principale, ma anche diversi minuti dopo, in concomitanza con alcune repliche. Le alte frequenze dei segnali sismici, presenti anche nelle onde di terremoti di bassa magnitudo, sono più facilmente udibili, sebbene la maggior parte dell'energia sismica che arriva in superficie presenta frequenze al di sotto del campo udibile umano. Si riporta in figura 9 la mappa, redatta dall'INGV, dei risentimenti acustici della scossa principale.

Nelle figure 10 e 11 si riportano le rilevazioni effettuate dall'INGV tramite il questionario online (<http://terremoto.rm.ingv.it/>), compilato dai cittadini, le cui segnalazioni sono state associate ad un valore di intensità secondo due diverse scale.

Gli effetti prodotti sono definiti tramite una scala di intensità, mentre la magnitudo è una stima della forza o della grandezza del terremoto.

Si ricorda che in generale gli effetti di un terremoto non variano solo con la magnitudo e la distanza, ma dipendono anche dalle caratteristiche del percorso effettuato dalle onde e dalle caratteristiche geologiche, geofisiche e morfologiche del sito.

Gli effetti al suolo interagiscono poi con le caratteristiche delle strutture eventualmente interessate dalle onde.

Anche per l'intensità esistono scale diverse, abbastanza simili tra loro. Le mappe dei questionari sono rappresentate rispetto alla scala MCS (Mercalli-Cancani-Sieberg) e alla scala EMS (Scala Macrosismica Europea); in particolare quest'ultima è molto simile alla scala Mercalli Modificata (MM), utilizzata per le mappe di intensità strumentale.

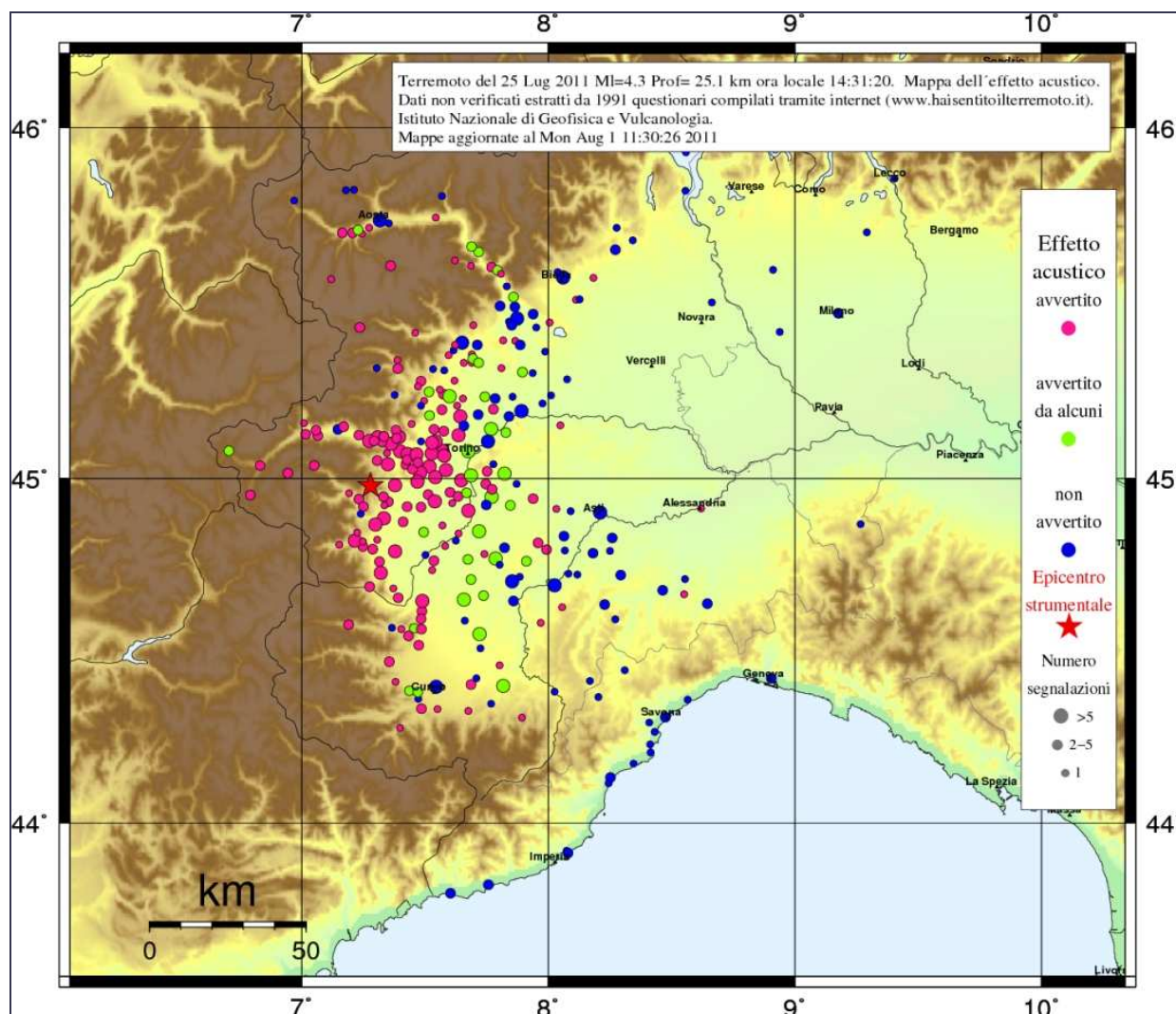


Figura 9. Mappa degli effetti acustici basati sulle segnalazioni dei cittadini, dal sito INGV (<http://terremoto.rm.ingv.it/repository/2218599510/2218599510rombo.jpg>).

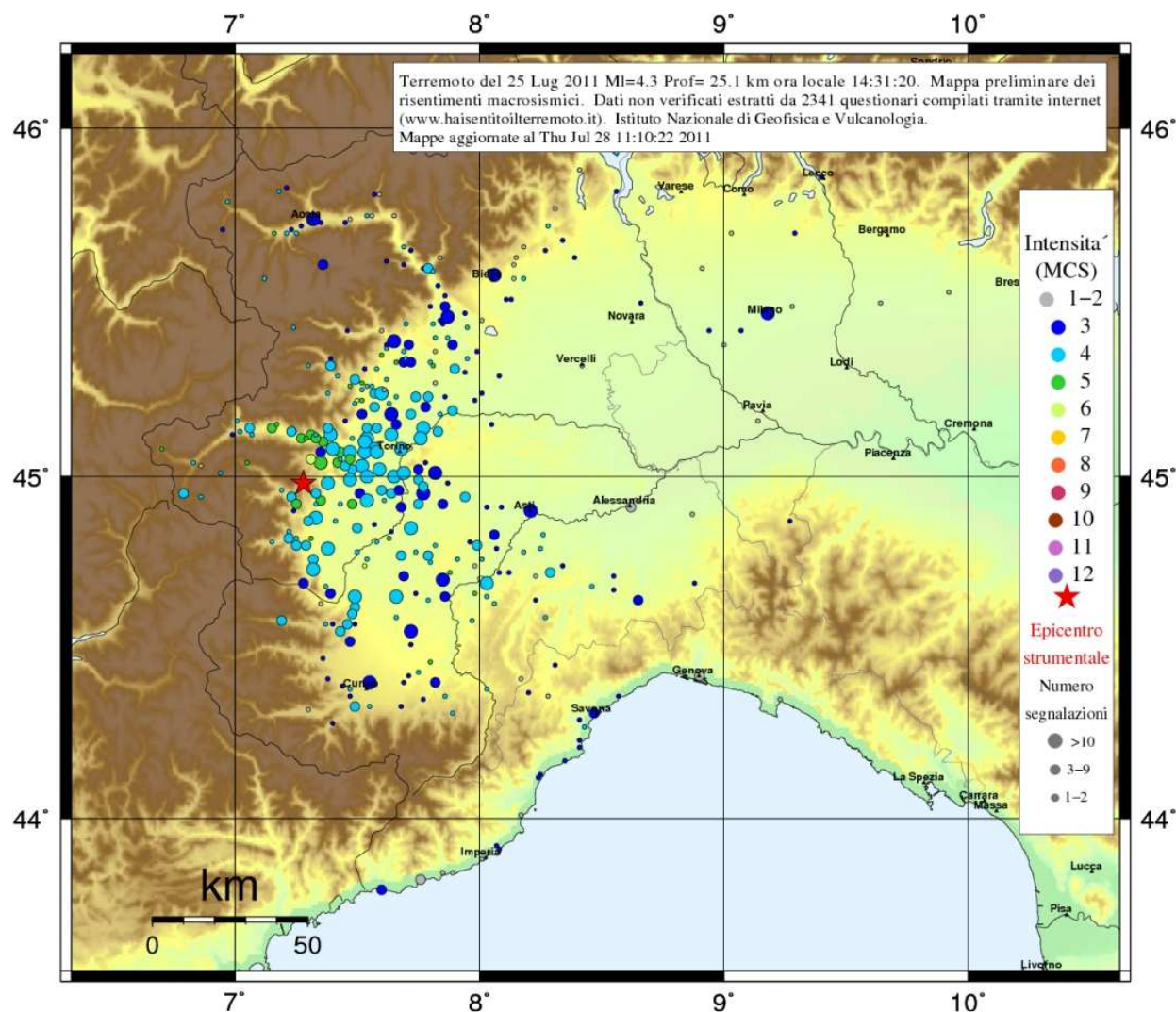


Figura 10. Mappa delle intensità (MCS) determinate dalle segnalazioni dai cittadini, dal sito INGV (http://cnt.rm.ingv.it/data_id/2218599510/map_mcs.jpg).

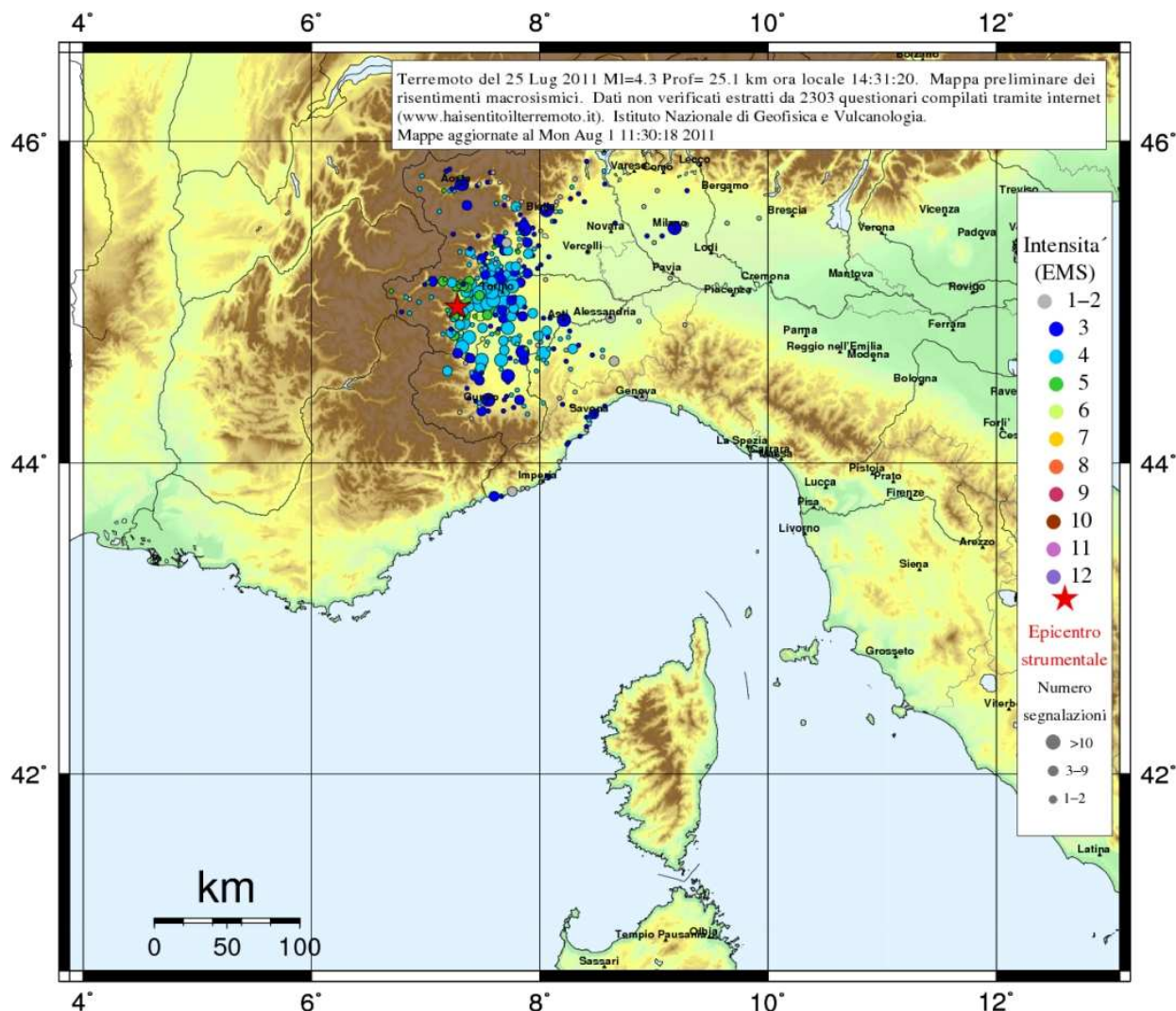


Figura 11. Mappa delle intensità (EMS) determinate dalle segnalazioni dai cittadini, dal sito INGV (<http://terremoto.rm.ingv.it/repository/2218599510/2218599510ems.jpg>).

La figura 12 mostra la stima del risentimento (espressa tramite la scala MM) a partire dai dati strumentali: si veda in legenda la corrispondenza tra i colori in mappa e gli effetti stimati.

Nella tabella 5 si riportano i criteri strumentali (valori di PGA e PGV) e descrittivi degli effetti associati ai gradi della scala MM (scala di intensità Mercalli Modificata).

Tabella 5. Dati statistici delle repliche.

Intensità (MM)	Intensità scossa	PGA (g)	PGV (cm/s)	Danni potenziali
I	impercettibile	<0.0017	<0.01	Nessuno
II - III	leggera	0.0017 - 0.014	0.01 - 1.1	Nessuno
IV	moderata	0.014 - 0.039	1.1 - 3.4	Nessuno
V	abbastanza forte	0.039 - 0.092	3.4 - 8.1	Molto lievi
VI	forte	0.092 - 0.18	8.1 - 16	Lievi
VII	molto forte	0.18 - 0.34	16 - 31	Moderati
VIII	rovinosa	0.34 - 0.65	31 - 60	Moderati - Gravi
IX	distruttiva	0.65 - 1.24	60 - 116	Gravi
X+	completamente distruttiva	>1.24	>116	Molto Gravi

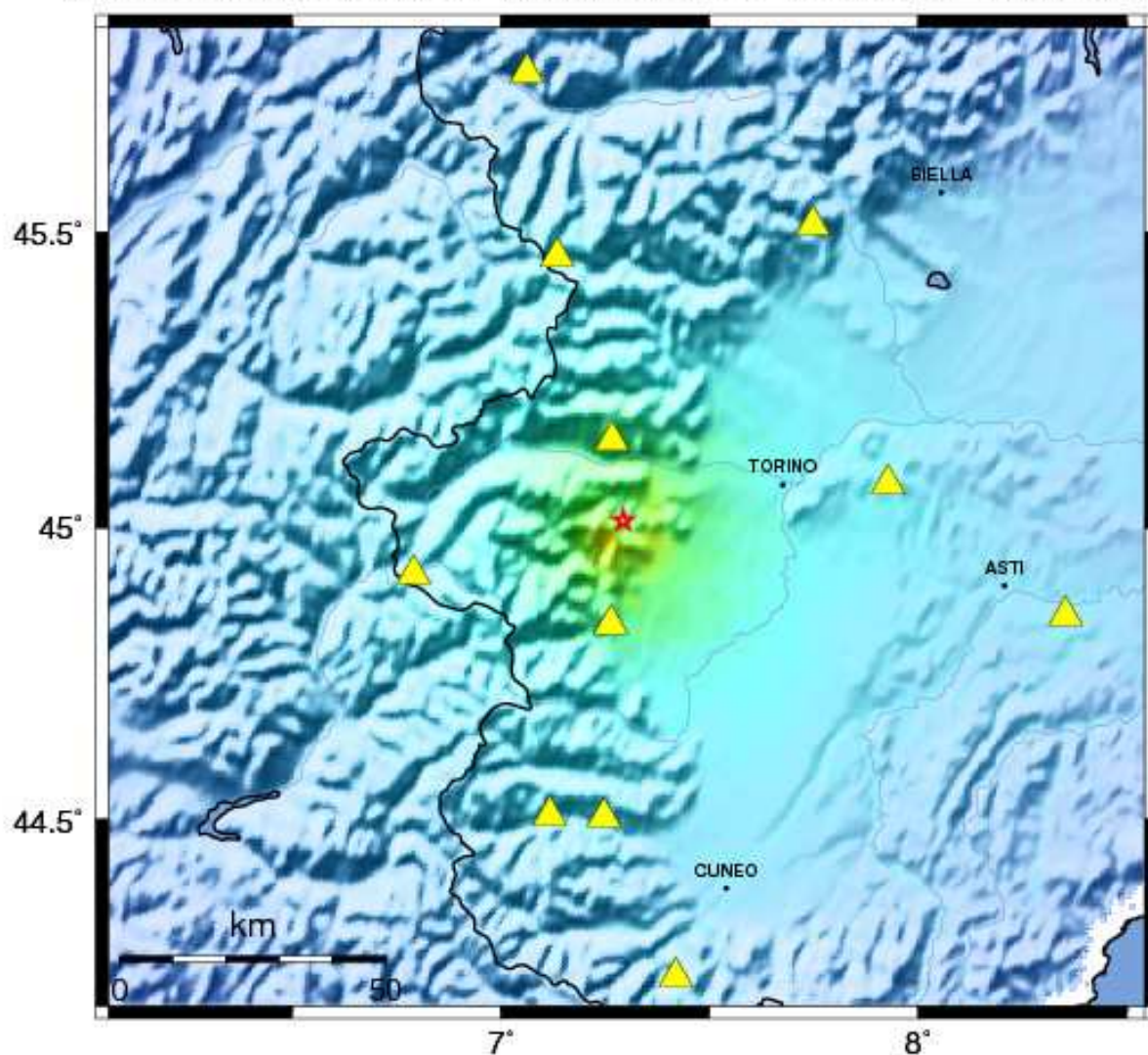
La mappa dell'intensità strumentale (figura 12) è coerente con le osservazioni segnalate dalla cittadinanza, tenendo conto dei valori di PGA (accelerazione di picco al suolo) registrati alle stazioni più vicine all'epicentro (RSP, componente N-S: 0.04 g; BHB, componente N-S: 0.015 g), considerando gli effetti di amplificazione al suolo rispetto allo scuotimento su roccia, dove generalmente è misurato nelle stazioni sismiche.

Le figure 13 e 14 mostrano rispettivamente i valori di picco di accelerazione (PGA, espressa in termini di percentuale di accelerazione di gravità) e di velocità (PGV, espressa in cm/s) al suolo, calcolati a partire dai dati misurati alle stazioni (raffigurate dai triangoli gialli).

Le mappe nelle figure 12, 13 e 14 mostrano i risultati delle elaborazioni con il codice ShakeMap (<http://shakemap.rm.ingv.it/shake/index.html>, <http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/shakemap/>) per la stima dei parametri di scuotimento del suolo sulla base di dati osservati e di successive interpolazioni, che utilizzano sia informazioni sismologiche che di ingegneria sismica. Le mappe di scuotimento danno esclusivamente stime indicative dello scuotimento sofferto.

RSNI ShakeMap : Alpi_Cozie

Mon Jul 25, 2011 12:31:20 PM GST M 4.4 N45.01 E7.29 Depth: 20.0km ID:110725123115



Map Version 1 Processed Mon Jul 25, 2011 01:43:12 PM GST,

SCUOTIMENTO PERCEPITO	Nessuno	Debole	Leggero	Moderato	Forte	Molto Forte	Severo	Violento	Estremo
DANNO POTENZIALE	Nessuno	Nessuno	Nessuno	Molto legg.	Leggero	Moderato	Mod./Notevole	Notevole	Molto Not.
PGA(%g)	<.17	.17-1.4	1.4-3.9	3.9-9.2	9.2-18	18-34	34-65	65-124	>124
PGV(cm/s)	<0.1	0.1-1.1	1.1-3.4	3.4-8.1	8.1-16	16-31	31-60	60-116	>116
INTENSITA' STRUMENTALE	I	II-III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X+

Figura 12. Mappa degli effetti stimati in termini di intensità strumentale (MM).

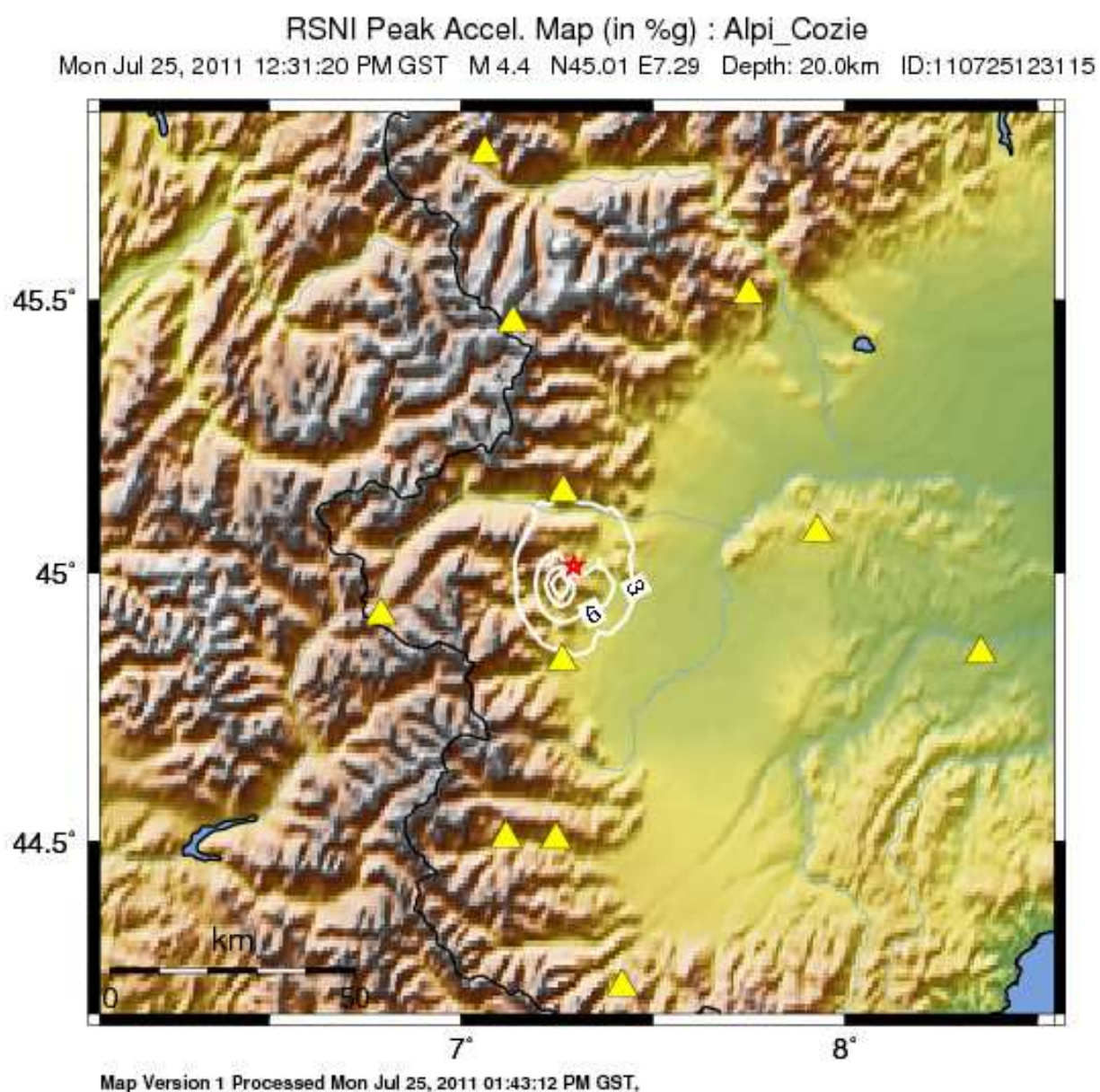


Figura 13. Mappa dello scuotimento al suolo in termini di PGA (%g).

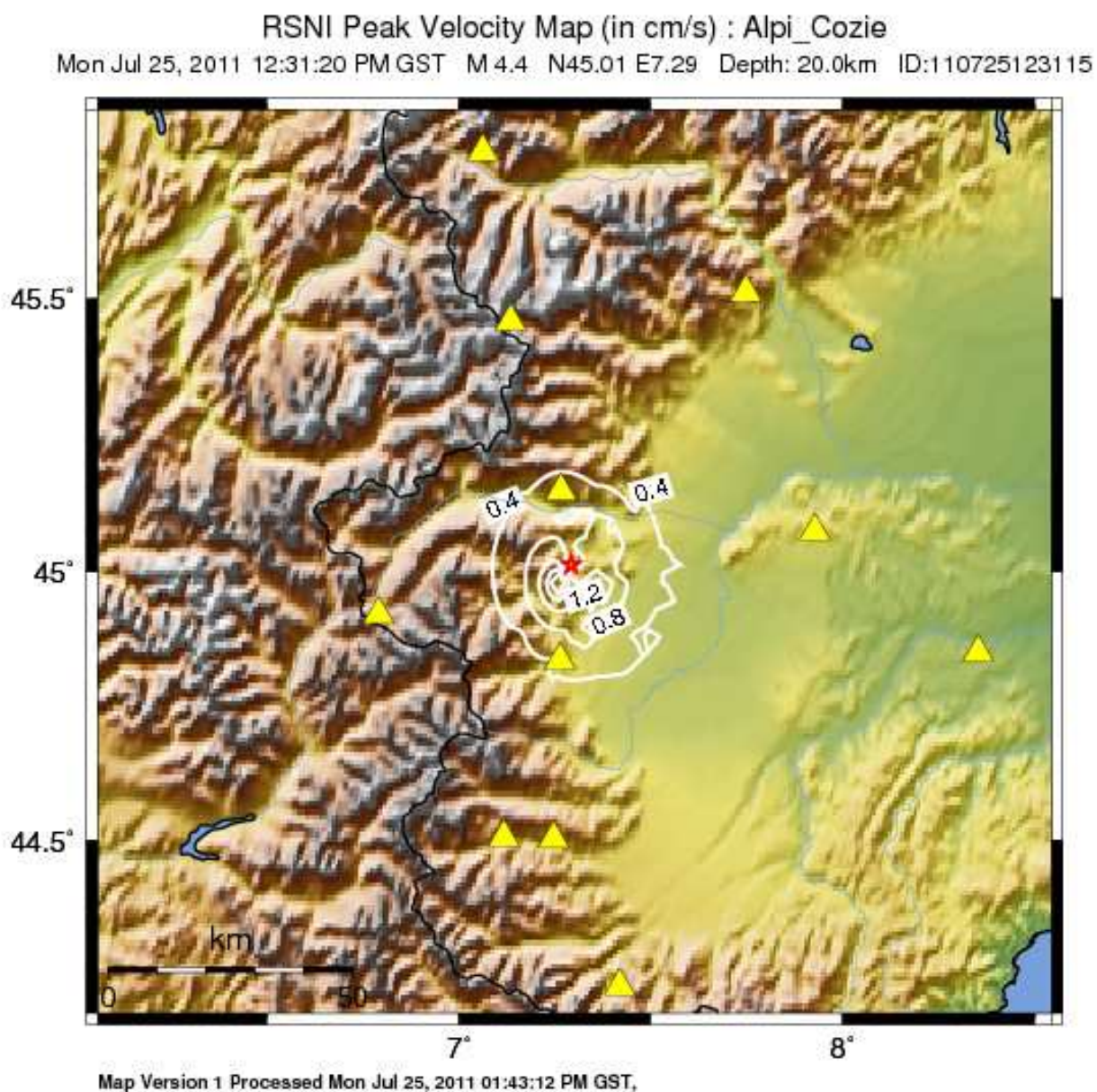


Figura 14. Mappa dello scuotimento al suolo in termini di PGV (cm/s).

INQUADRAMENTO SISMOTETTONICO

Si riporta in figura 15 il meccanismo focale del terremoto principale, calcolato dall'INGV e dall'Università di Potsdam (Germania).

Il meccanismo di fagliazione è di tipo normale o distensivo.

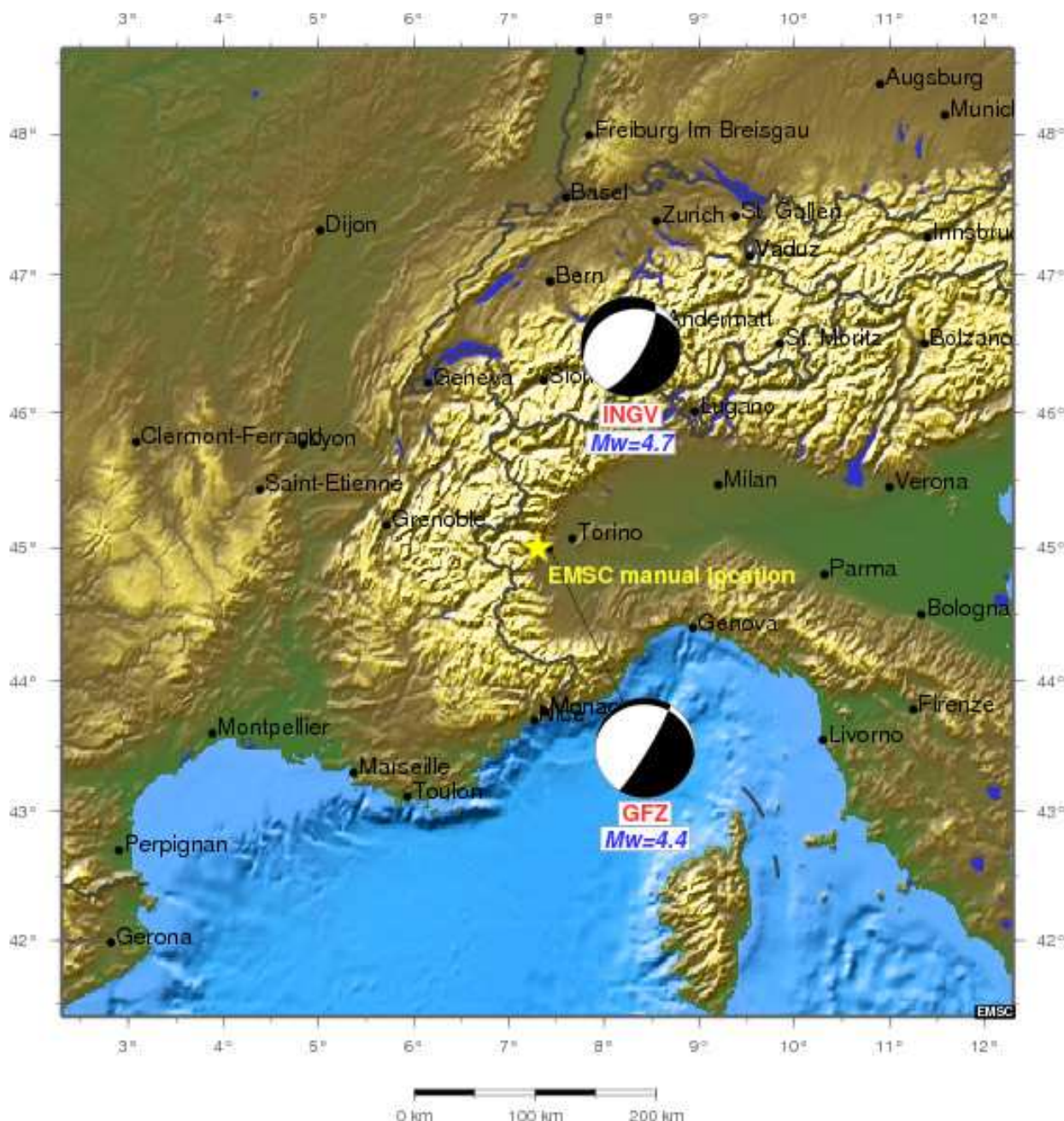


Figura 15. Meccanismo focale dell'evento principale (<http://www.emsc-csem.org/Images/EVID/23/230/230163/230163.MT.jpg>, <http://www.emsc-csem.org/Earthquake/earthquake.php?id=230163>).

Il territorio piemontese è dominato dalla presenza dell'arco alpino occidentale, che, descrivendo una curva a 180°, è contiguo alle propaggini occidentali dell'Appennino Settentrionale. All'interno dell'arco descritto dalle catene montuose si evidenziano i rilievi

collinari, con il Bacino Terziario Piemontese, la Collina di Torino e il Monferrato, e i depositi sedimentari occidentali e orientali.

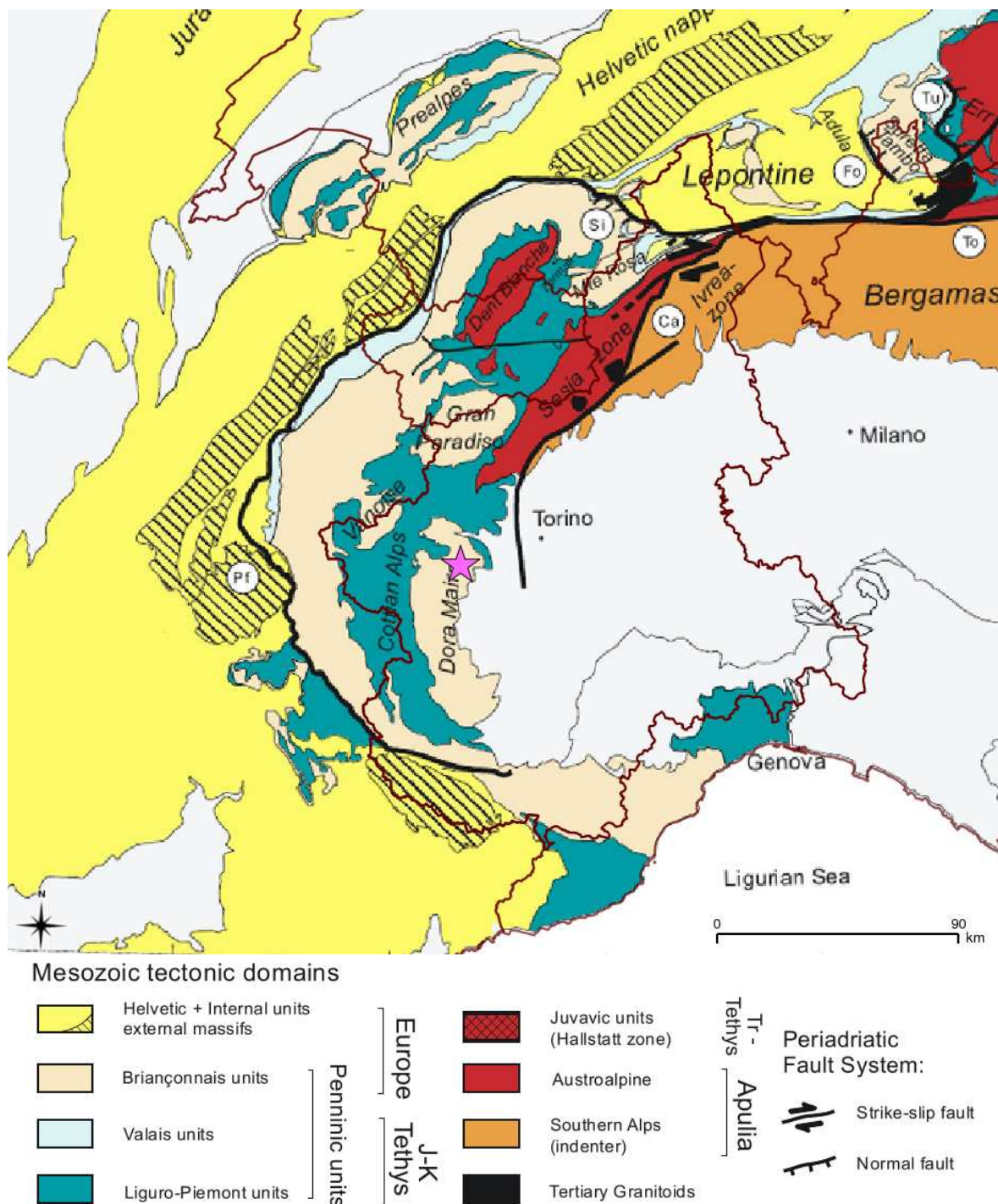


Figura 16. Localizzazione del terremoto 4.4 Ml del 25 luglio 2011 e principali unità tettoniche dell'area alpina occidentale (da Handy et al., 2004) .

La formazione ed evoluzione delle strutture orogenetiche alpine e appenniniche sono legate ai movimenti relativi delle placche euroasiatica e africana e delle microplacche createsi nel bacino del Mediterraneo. La catena alpina segna la zona di sutura tra la Placca Adria e la Placca Europa, con la subduzione della seconda rispetto alla prima. Le Alpi Occidentali

risultano delimitate da due grandi discontinuità crostali: il Fronte Pennidico (Pf in figura 16) verso l'esterno e la Linea Periadriatica verso l'interno (al cui sistema di faglie appartengono la Linea del Canavese nelle Alpi Occidentali e quella del Tonale nella Alpi Centrali, rispettivamente Ca e To in figura 16).

La dinamica attuale vede nelle Alpi Occidentali la combinazione degli effetti di una tettonica convergente trascurabile a larga scala con quelli della rotazione antioraria della placca adriatica (con maggiori tassi di spostamento nelle Alpi Orientali) e con gli effetti dovuti alle forze isostatiche o gravitazionali interne alla catena stessa.

In un contesto con deformazione prevalentemente trascorrente a larga scala, la porzione assiale delle Alpi Occidentali è quindi caratterizzata da un regime prevalentemente distensivo/estensionale, perpendicolarmente all'asse della catena, legata alle forze gravitazionali interne. Le porzioni esterna (Francia, Svizzera) ed interna (Piemonte) presentano aree con attività di tipo compressivo (figura 17, da Delacou et al., 2004).

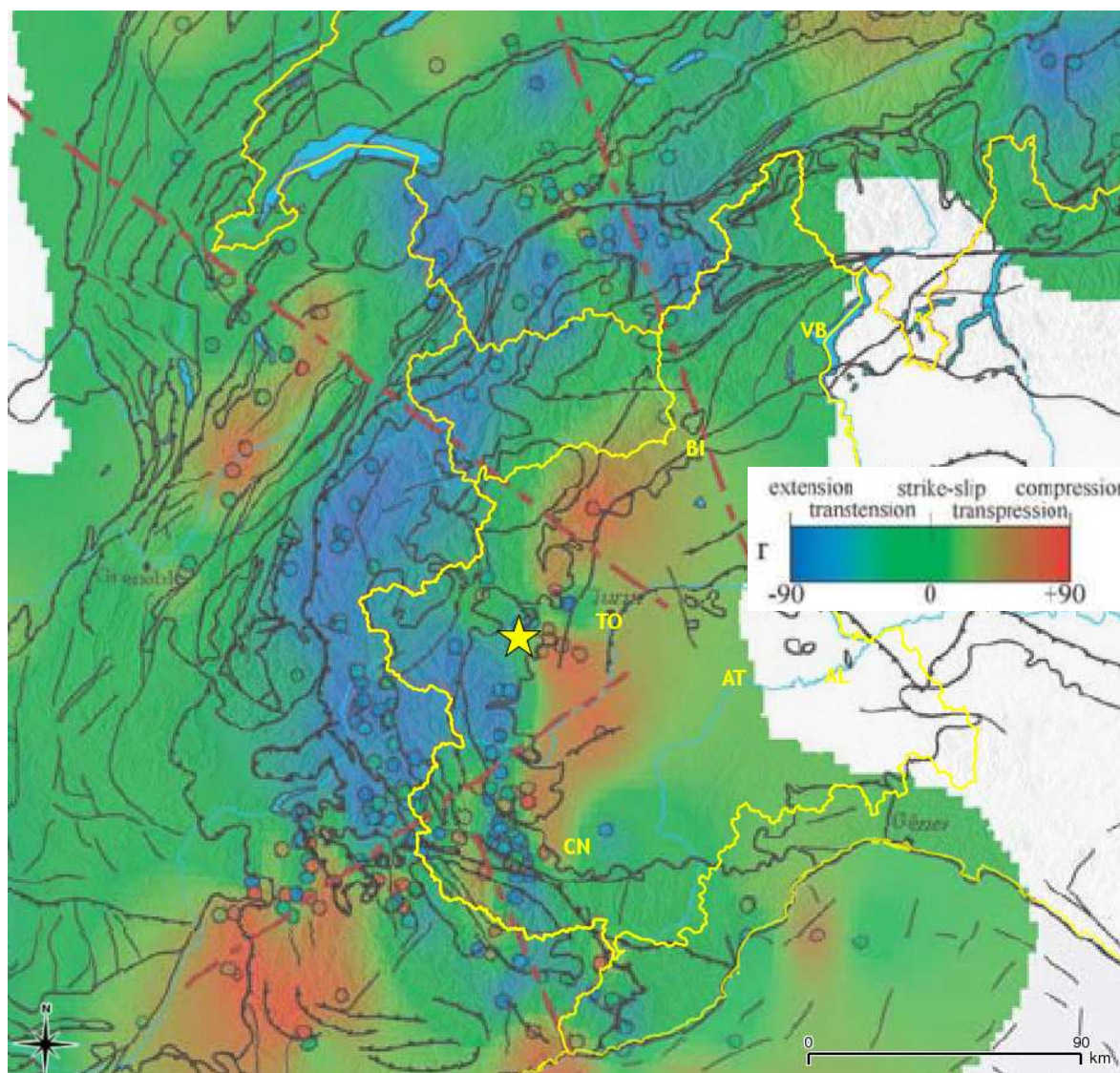


Figura 17. Localizzazione del terremoto 4.4 Ml del 25 luglio 2011 e campi di deformazione delle Alpi Occidentali. Blu: distensivo-transtensivo. Verde: trascorrente. Rosso: transpressivo-compressivo (da Delacou et al., 2004).

SISMICITÀ REGIONALE E LOCALE

Il contesto tettonico e i regimi geodinamici attivi portano l'Italia nord-occidentale ad essere sede di attività sismica generalmente modesta dal punto di vista energetico, ma notevole come frequenza, con alcuni eventi maggiori meno frequenti.

Gli epicentri dei terremoti che interessano il territorio piemontese si concentrano lungo due direttrici, note storicamente come arco sismico piemontese e arco sismico brianzonese.

La prima direttrice segue l'andamento dell'arco alpino occidentale nella sua parte interna, in corrispondenza del massimo gradiente orizzontale della gravità, lungo il limite fra le unità penniniche e la pianura padana (figure 16, 18 e 19).

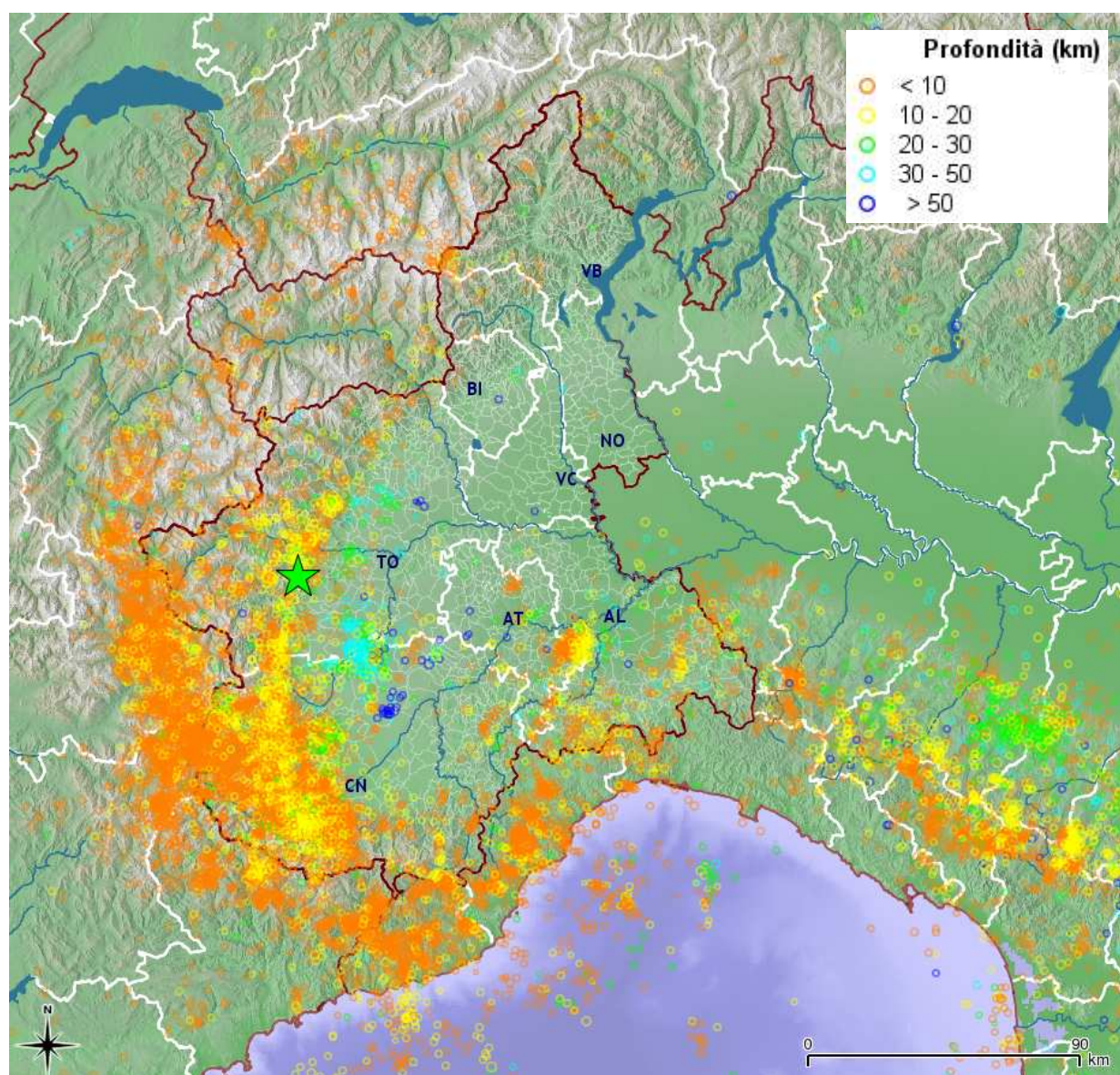


Figura 18. Localizzazione del terremoto 4.4 ML del 25 luglio 2011 e sismicità strumentale regionale dal 1982 al 2010, per intervalli di profondità (limiti inferiori inclusi).

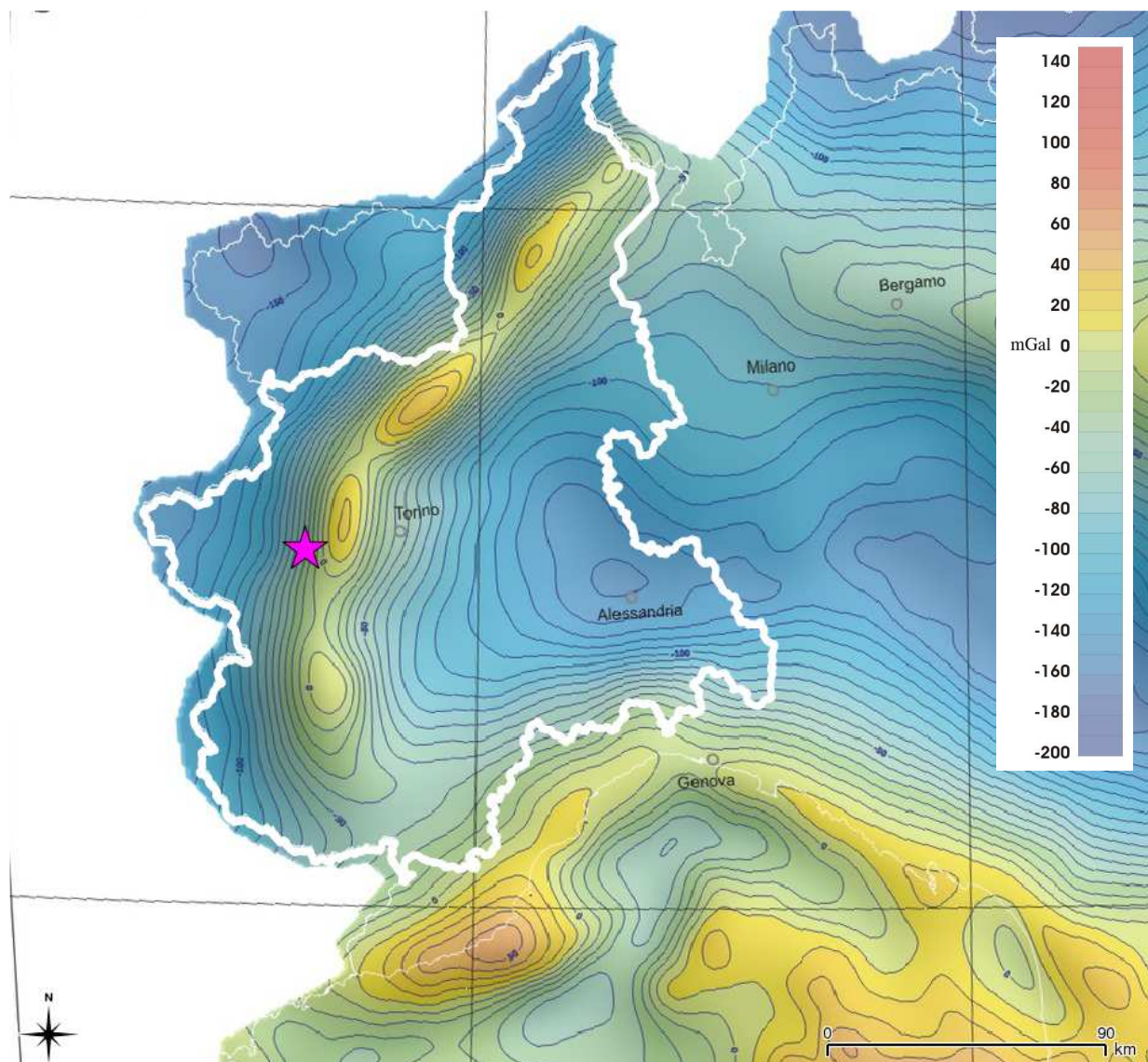


Figura 19. Localizzazione del terremoto 4.4 ML del 25 luglio 2011 e anomalia gravimetrica di Bouguer, calcolata alla densità di 2.67 g/cm³ (APAT, 2005).

La seconda direttrice è più dispersa e segue l'allineamento dei massicci cristallini esterni in corrispondenza del minimo gravimetrico delle Alpi Occidentali francesi, lungo il Fronte Pennidico (figure 16 e 18).

Le due direttrici arrivano a nord fino al territorio del Vallese, anch'esso caratterizzato da una diffusa sismicità, e convergono verso sud nel Cuneese, con una maggiore dispersione verso la costa del Mar Ligure, interessando il Nizzardo e l'Imperiese. Diffusa sismicità è presente anche nelle zone sud-orientali della regione, lungo lo spartiacque con la Liguria, verso il Mar Ligure, e nell'Appennino Settentrionale.

Si ricordano inoltre alcuni eventi a maggiore profondità ipocentrale in relazione a porzioni di crosta in subduzione.

La rete sismica regionale, nell'attuale configurazione, rileva ogni anno alcune centinaia di terremoti (circa un migliaio), con epicentro localizzato in Piemonte o nei territori circostanti (incluso Valle d'Aosta, il Pavese, Alpi svizzere e francesi, Mar Ligure, Liguria e la porzione occidentale dell'Appennino Settentrionale in Toscana ed Emilia-Romagna), che per lo più non sono percepiti dalle persone. Il numero di terremoti con magnitudo al di sopra di 3, che solitamente possono essere percepiti nei pressi delle zone epicentrali, è dell'ordine della decina; mediamente circa un evento all'anno è di magnitudo oltre 4, tale da poter essere percepito anche a distanze maggiori.

Le stazioni rilevano ovviamente anche le onde di terremoti più distanti di magnitudo maggiore.

L'archivio sismico regionale riporta gli eventi registrati dalla rete sismica regionale a partire dagli anni 1980. Per il calcolo della magnitudo si è utilizzata la magnitudo di durata (Md) fino al 2007, in seguito la magnitudo locale (Ml).

Per gli eventi precedenti si fa riferimento al Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani, versione 2004 (CPTI04, Gruppo di Lavoro CPTI, 2004), fornito dall'INGV.

Oltre a quelli misurati negli ultimi decenni dalla rete sismica, sono noti, nell'arco di un millennio, oltre un centinaio di terremoti storici per l'area, con valori di magnitudo momento (Mw) stimati superiori a 4.5 e generalmente inferiori a 6 (tra cui quelli della Val Pellice del 1808 e dell'Appennino Settentrionale del 1828, entrambi di magnitudo 5.7 Mw); l'evento più vicino al Piemonte con una stima superiore è quello del 1887 nella costa ligure occidentale (6.3 Mw), avvertito anche a Torino.

La magnitudo momento (Mw) è correlata alle dimensioni delle superfici di rottura (area di faglia), dello spostamento relativo medio finale tra esse, e della loro resistenza. La magnitudo momento è pertanto correlata agli effetti tettonici, può essere stimata da osservazioni geologiche ed è la migliore stima, attraverso un unico numero, della grandezza di un terremoto, per qualunque dimensione, e può quindi essere utilizzata in relazioni di ricorrenza.

La magnitudo locale è ben correlata alla magnitudo momento per valori fino a circa 6, mentre per valori superiori risulta sottostimare la grandezza dell'evento (la magnitudo locale 'satura').

La magnitudo di durata (Md) è stata calibrata per fornire valori coerenti con quelli della magnitudo locale (Ml), considerando che, per ciascuna stazione, generalmente terremoti di magnitudo maggiore, a parità di distanza, presentano durate maggiori.

Eventi del 25 luglio e sismicità

Gli eventi in esame del 25 luglio e dei giorni seguenti rientrano nell'arco sismico piemontese, interno alla catena alpina. Si tratta di un'area caratterizzata, come gran parte della regione, da una sismicità moderata, con frequenti terremoti di bassa magnitudo.

Le profondità stimate sono simili a quelle riscontrate in diversi altri terremoti verificatisi in passato nella medesima zona (figura 18), dalla cui sismicità di fondo non si discostano significativamente la magnitudo e la frequenza delle scosse nei giorni successivi.

Anche la magnitudo dell'evento principale rientra nella normale attività sismica regionale, poiché infatti, come anticipato nel paragrafo precedente, si verificano con bassa ricorrenza alcuni eventi di magnitudo superiore o uguale a 4, in grado di produrre scosse moderate o più forti.

Tabella 6. Maggiori terremoti strumentali e storici in Piemonte e dintorni.

Data e ora (UTC)	Area epicentrale	Magnitudo	Fonte dato	Distanza dal terremoto 4.4 25/07/11 (km)	Distanza dai confini del Piemonte (km)
Maggiori terremoti strumentali ($M \geq 4.0$) nell'area (<25 km dall'epicentro) (figura 20)					
21/11/1995 04:04:35	Torinese	4.1 Md	RSNI	≈25	interno
11/02/1990 07:00:38	Torinese	4.2 Md	RSNI	≈25	interno
Maggiori terremoti strumentali ($M \geq 4.0$) recenti nella regione (figura 20)					
19/04/2009 12:39:50	Langhe-Roero	4.2 ML	RSNI	≈55	interno
24/10/2008 03:06:40	Valle Stura di Demonte	4.1 ML	RSNI	≈75	interno
01/09/2003 19:28:11	Valle Stura di Demonte/Valle Gesso	4.0 Md	RSNI	≈85	interno
11/04/2003 09:26:58	Tortonese	5.1 Md	RSNI	≈130	Interno
18/07/2001 22:47:06	Alessandrino	4.6 Md	RSNI	≈100	interno
21/08/2000 17:14:28	Astigiano-Alessandrino	4.8 Md	RSNI	≈90	interno
11/04/1998 11:05:01	Valle Po	4.1 Md	RSNI	≈40	interno
08/11/1997 01:56:07	Alpi Liguri	4.0 Md	RSNI	≈115	interno
21/11/1995 04:04:35	Torinese	4.1 Md	RSNI	≈20	interno
20/01/1994 06:59:14	Val Varaita	4.3 Md	RSNI	≈50	interno
15/03/1993 23:43:30	Valle Stura di Demonte/ Valle Grana	4.3 Md	RSNI	≈70	interno
11/02/1991 15:43:43	Alpi Cozie (Francia)	4.7 Md	RSNI	≈45	<5
11/02/1990 07:00:38	Torinese	4.2 Md	RSNI	≈25	interno
03/07/1987 10:45:57	Valle Orco/Val Soana	4.3 Md	RSNI	≈55	interno
Maggiori terremoti storici ($M \geq 4.5$) nell'area (<25 km dall'epicentro) (figura 21)					
05/01/1980 14:32:26	Val Sangone - Gaviengo	5.1 Mw	CPTI04	<5	interno
09/10/1969 03:31:36	Bassa Val di Susa	4.8 Mw	CPTI04	≈10	interno
22/05/1943 19:03	Val di Susa	4.9 Mw	CPTI04	≈20	interno
11/12/1927 15:49	Val di Susa	4.9 Mw	CPTI04	≈15	interno
26/10/1914 03:45	Bassa Val di Susa	5.4 Mw	CPTI04	≈10	interno
05/10/1909 01:10:02	Valle Pellice	4.6 Mw	CPTI04	≈20	interno
29/03/1901 07:05	Val di Susa	4.6 Mw	CPTI04	≈20	interno
05/09/1886	Val Sangone - Gaviengo	5.3 Mw	CPTI04	<5	interno
25/10/1858 01:42:30	Pinerolose	4.8 Mw	CPTI04	≈15	interno
02/04/1808 16:43	Valle Pellice	5.7 Mw	CPTI04	≈20	interno
12/09/1785	Val di Susa	5.2 Mw	CPTI04	≈15	interno
09/03/1753 13:15	Val Chisone	5.3 Mw	CPTI04	≈15	interno
15/01/1611	Valle Pellice	4.6 Mw	CPTI04	≈25	interno
1507	Val Sangone/Val Chisone	4.8 Mw	CPTI04	<5	interno
1449	Val Sangone/Val Chisone	4.8 Mw	CPTI04	<5	interno
1311	Pinerolose	4.8 Mw	CPTI04	≈15	interno
Maggiori terremoti storici ($M \geq 5.5$) nella regione (figura 22)					
09/10/1828 02:20	Valle Staffora/Val Curone	5.7 Mw	CPTI04	≈140	interno
02/04/1808 16:43	Valle Pellice	5.7 Mw	CPTI04	≈20	interno
22/10/1541 18	Valle Scrivia	5.5 Mw	CPTI04	≈130	interno
Maggiori terremoti storici ($M \geq 5.5$) prossimi ai confini piemontesi (<25 km) (figura 22)					
Nord Ovest (Val d'Aosta, Svizzera, Francia)					
15/04/1924 12:48:54	Vallese (Svizzera)	5.5 Mw	CPTI04	≈145	<25
25/07/1855 12	Vallese (Svizzera)	5.8 Mw	CPTI04	≈140	<25
09/12/1755 13:30	Vallese (Svizzera)	5.9 Mw	CPTI04	≈155	<25
22/03/1394	Vallese (Svizzera)	5.6 Mw	CPTI04	≈155	<25
Ovest (Francia)					
05/04/1959 10:48	Valle dell'Ubaye (Francia)	5.5 Mw	CPTI04	≈75	<25
Sud Ovest (Liguria, Francia)					
23/02/1887 05:21:50	Liguria occidentale	6.3 Mw	CPTI04	≈135	<25
29/12/1854 01:45	Liguria occidentale	5.8 Mw	CPTI04	≈135	≈25
26/05/1831 10:30	Liguria occidentale	5.6 Mw	CPTI04	≈140	≈25
23/02/1818 18:10:01	Liguria occidentale	5.6 Mw	CPTI04	≈140	<25
15/02/1644 09:20	Alpi Marittime	5.9 Mw	CPTI04	≈115	<25
20/07/1564	Alpi Marittime	5.8 Mw	CPTI04	≈110	<25

I terremoti strumentali maggiori rilevati nella zona (Alpi Cozie torinesi e pianura antistante) risultano quelli del 21 novembre 1995, 4.1 Md, e dell'11 febbraio 1990, 4.2 Md, entrambi nel Torinese a pochi chilometri a sud-ovest del capoluogo e a circa 20 km a sud-est del terremoto del 25 luglio 2011.

A distanza inferiore di 25 km sono riportati nel catalogo parametrico dei terremoti italiani oltre 15 eventi di magnitudo superiore a 4.5, tra cui l'evento del 1980 a Giaveno (5.1 Mw) e a circa 20 km uno dei terremoti più grandi in Piemonte, quello della Val Pellice del 1808 (5.7 Mw).

In tabella 7 sono riportati i dati dei terremoti più significativi strumentali e storici, nell'area in esame, nell'intero territorio regionale e nei prossimi dintorni, evidenziando in rosso i terremoti strumentali di magnitudo superiore a 4.5 e i terremoti storici di magnitudo superiore a 5.5.

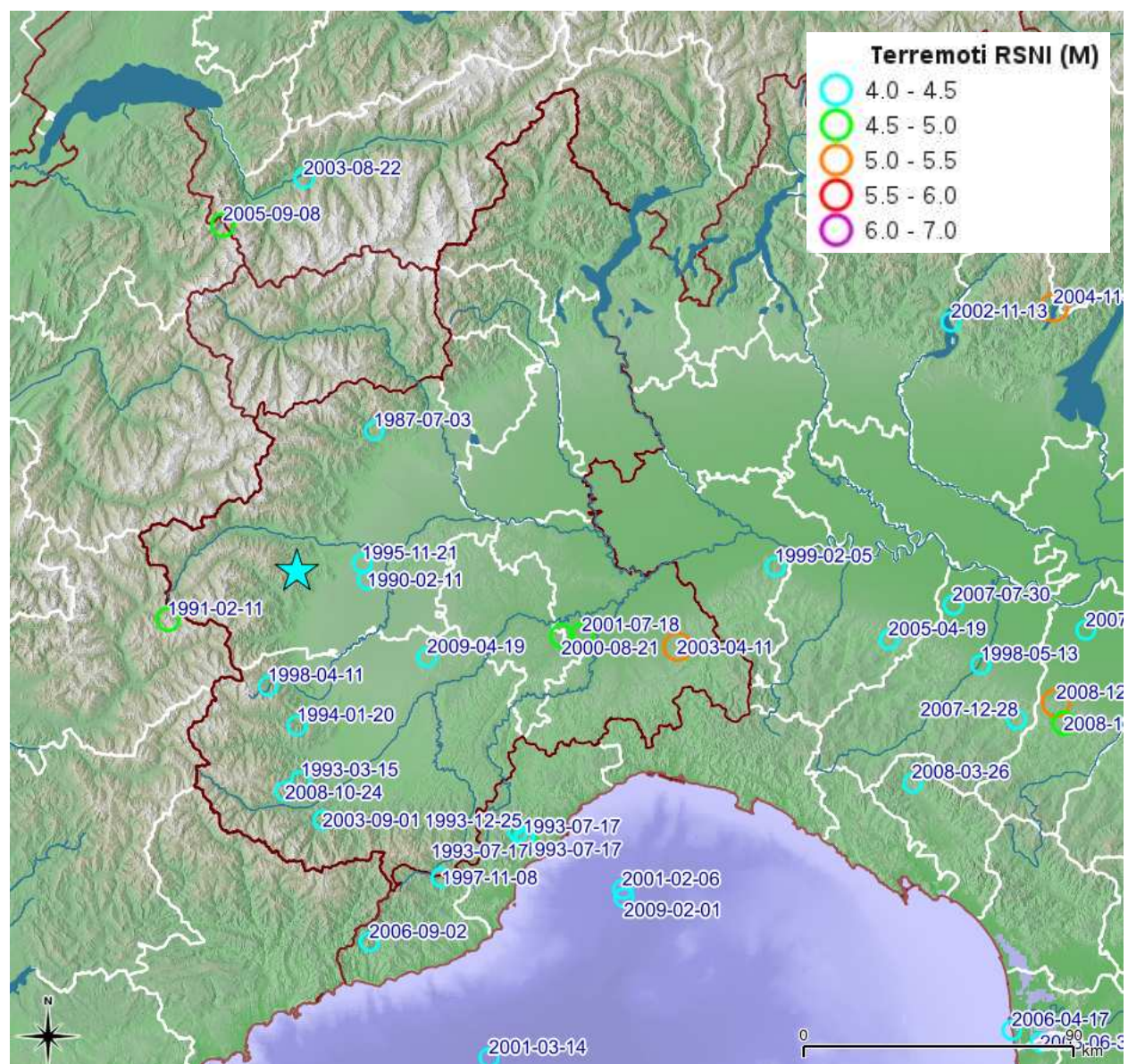


Figura 20. Terremoti strumentali (dal 1982) di magnitudo superiore o uguale a 4 in Piemonte e dintorni. I terremoti sono rappresentati per intervalli di magnitudo (limiti inferiori inclusi), con la data.

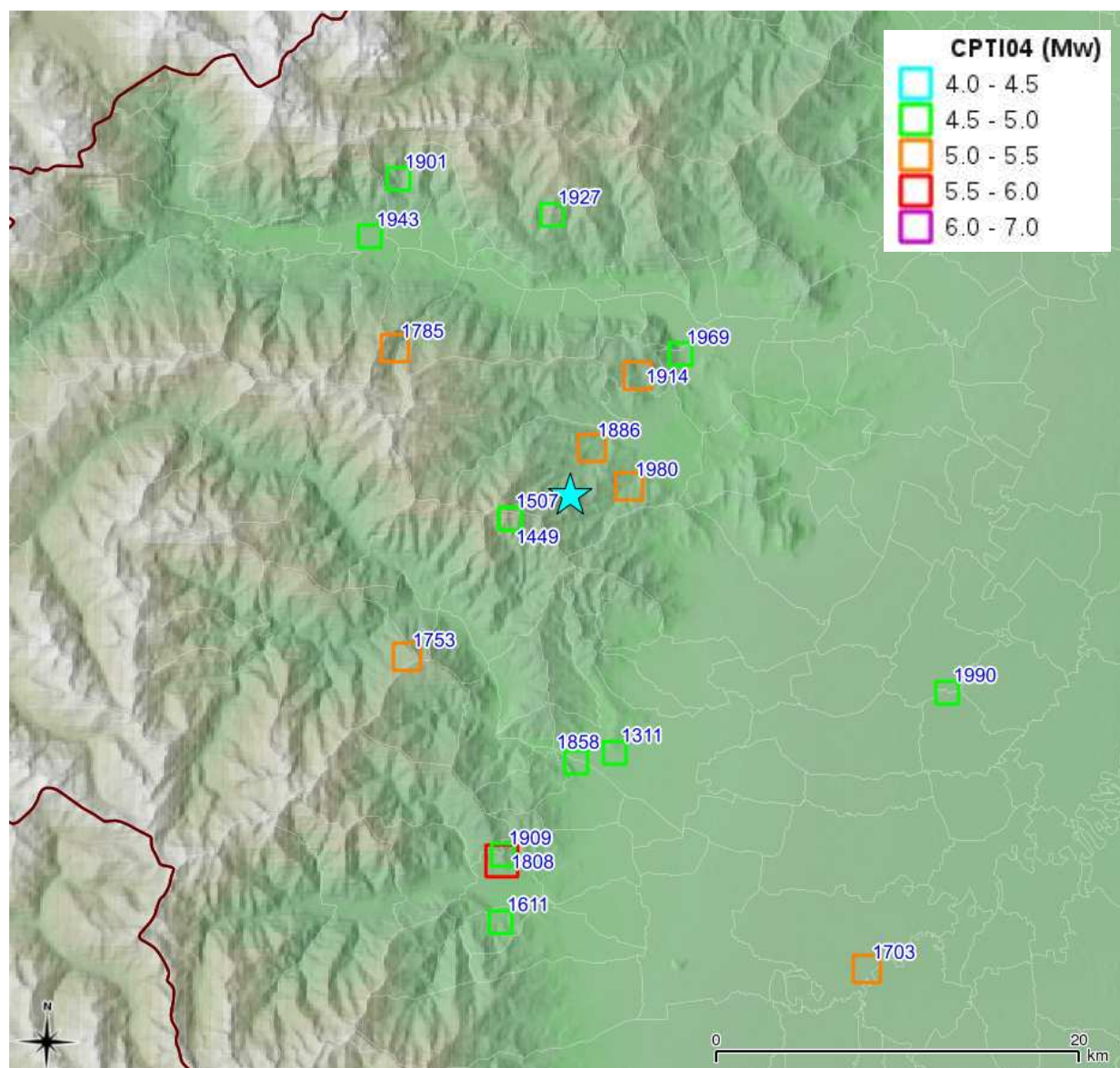


Figura 21. Terremoti storici di magnitudo superiore o uguale a 4.5 nell'area (CPTI04). I terremoti sono rappresentati per intervalli di magnitudo (limiti inferiori inclusi), con l'anno.

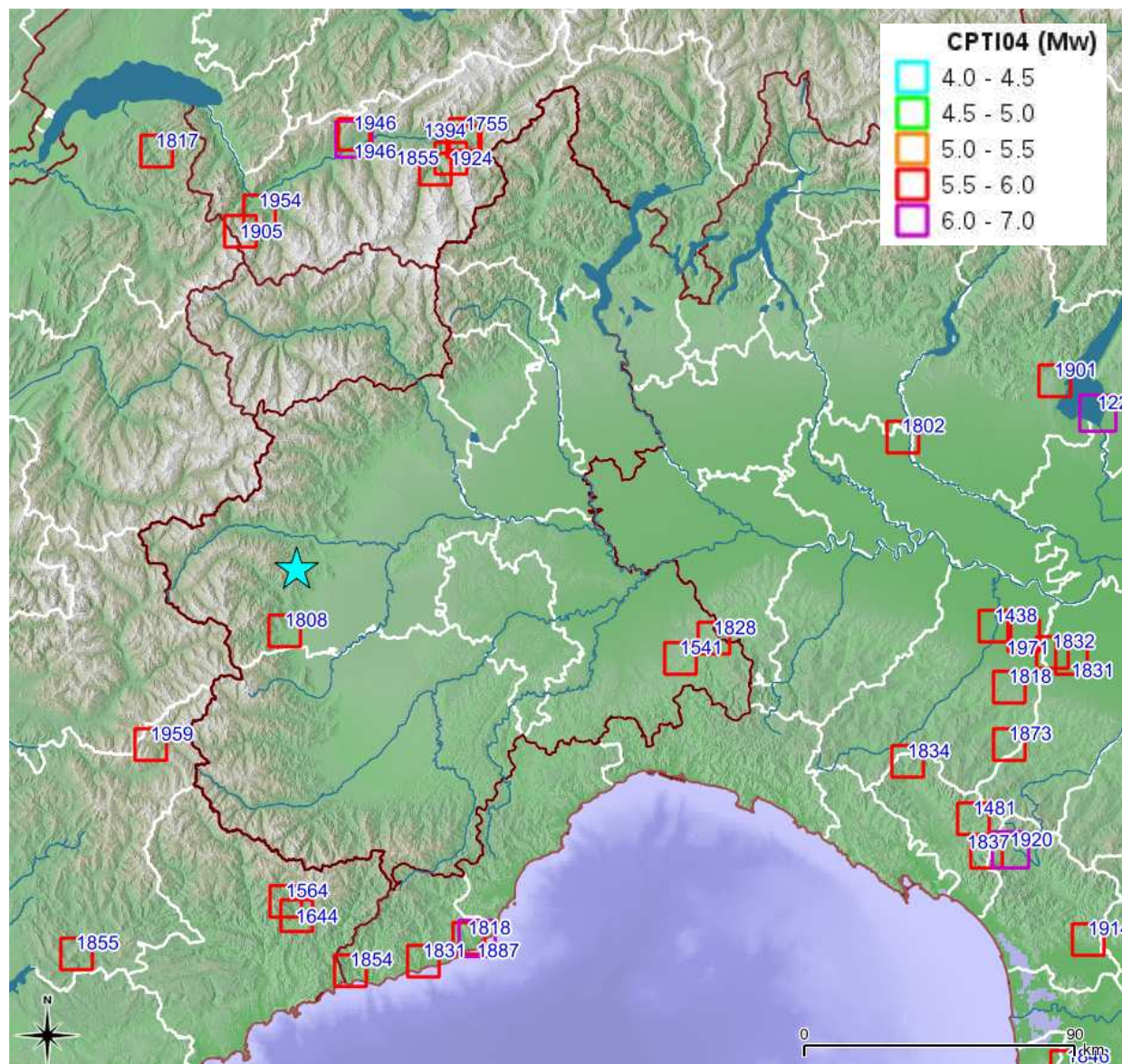


Figura 22. Terremoti storici di magnitudo superiore o uguale a 5.5 in Piemonte e dintorni (CPTI04). I terremoti sono rappresentati per intervalli di magnitudo (limiti inferiori inclusi), con l'anno.

I dati relativi alla sismicità sono stati utilizzati per la determinazione della pericolosità sismica (GdL MPS, 2004; rif. Ordinanza PCM del 28 aprile 2005, n. 3519, All. 1b), definita 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. 14.09.2005).

Dalla mappa di pericolosità è stata determinata la classificazione sismica di base adottata a livello nazionale nel 2003 (allegato all'Ordinanza PCM 3275 del 20/03/2003), e aggiornata ai sensi dell'OPCM 3519/2006, recepita per la Regione Piemonte con DGR 19/01/2010 n. 11-13058, la cui entrata in vigore è stata differita al 31/12/2011 con L.R. 11 luglio 2011, n. 10.

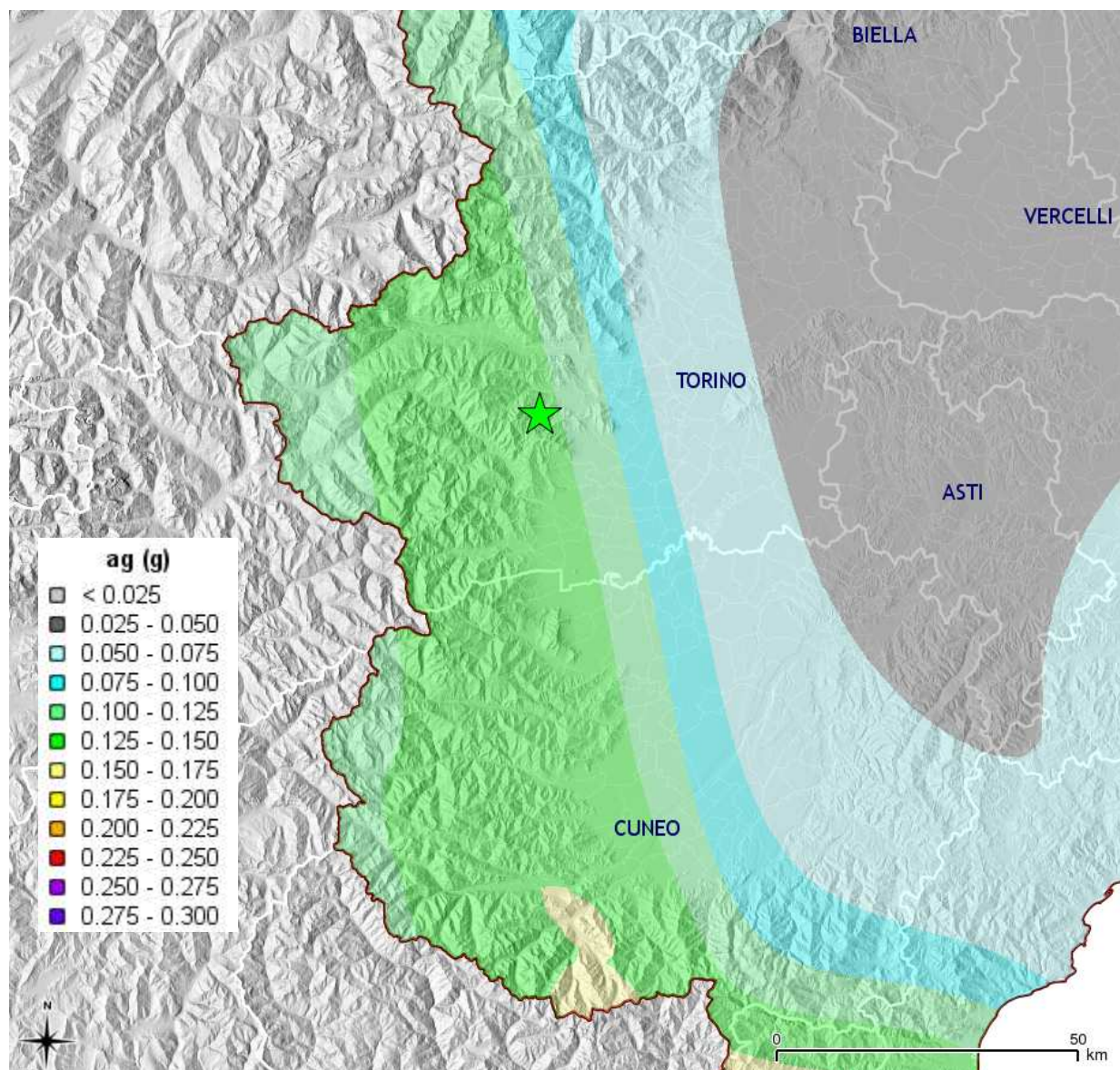


Figura 23. Mappa di pericolosità sismica nelle Alpi Occidentali (interpolata da griglia di punti con passo 0.02°), espressa in termini di accelerazione massima al suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, riferita a suoli molto rigidi (INGV, http://zonesismiche.mi.ingv.it/mappa_ps_apr04/piemonte.html).

La zona colpita dal terremoto ricade in un'area di pericolosità sismica medio-bassa (figura 23); i comuni prossimi all'epicentro sono classificati prevalentemente in Zona 3s (figura 24).

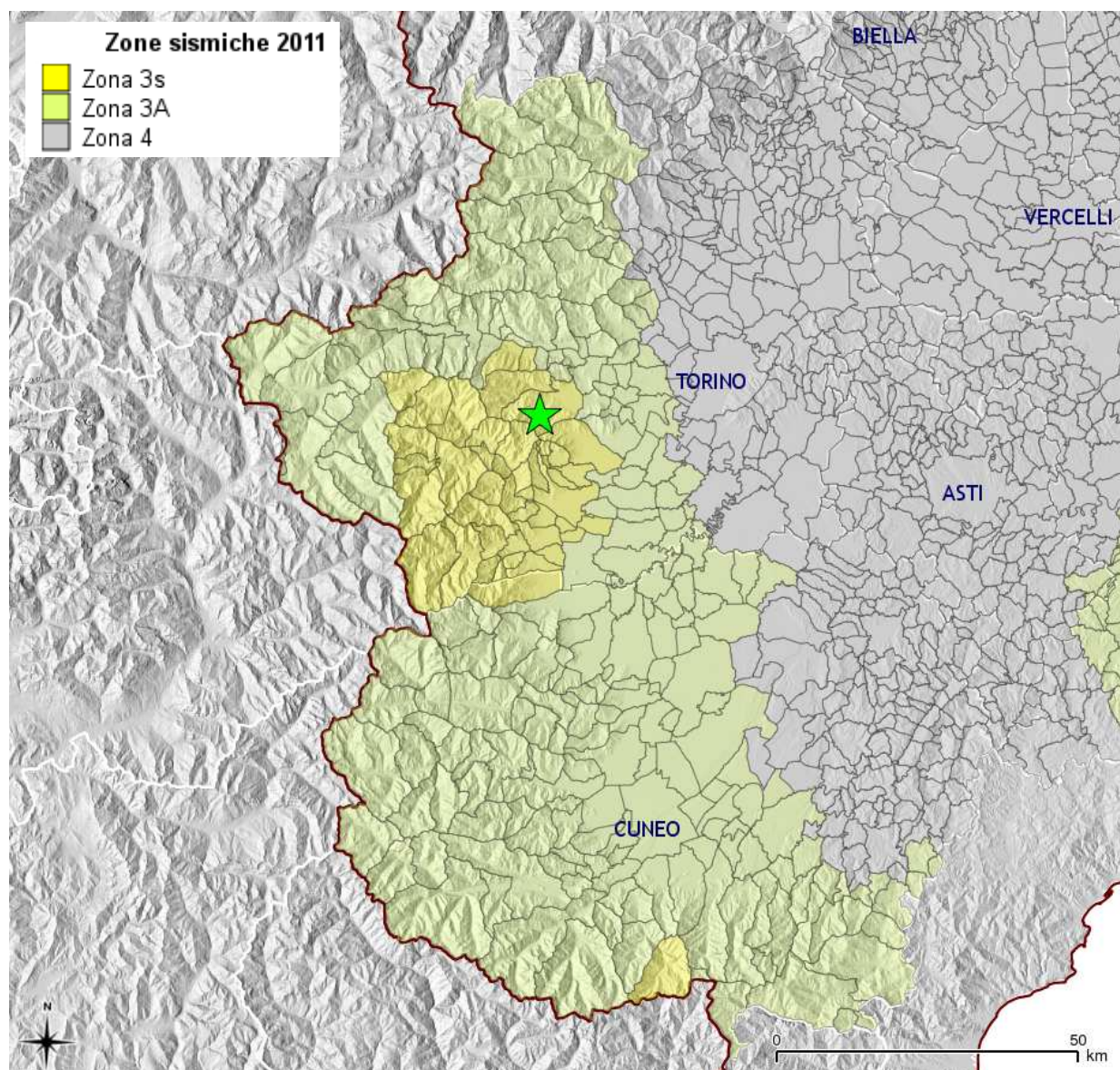


Figura 24. Zone sismiche del territorio piemontese nelle Alpi Occidentali (2011, Regione Piemonte, <http://www.regione.piemonte.it/oopp/sismica/classificazione.htm>; DPC <http://www.protezionecivile.gov.it/jcms/it/classificazione.wp>)

ATTIVITA' DEL CENTRO FUNZIONALE

Il sisma è stato rilevato dalle stazioni della rete per il monitoraggio sismico regionale, gestite dall'Arpa Piemonte in collaborazione con l'Università degli Studi di Genova.

Il terremoto, data la localizzazione a soli 20 km da Torino e data la grandezza, è stato percepito presso il Centro Funzionale di Arpa Piemonte. Al termine della scossa si sono quindi immediatamente analizzati i segnali sismici e, valutando i tempi di arrivo osservabili dalle tracce, si è immediatamente stimata una localizzazione dell'epicentro nelle Alpi Cozie, in prossimità di Giaveno, comunicata entro un paio di minuti al settore regionale della Protezione Civile.

La localizzazione è stata definita con maggior precisione alcuni minuti dopo, assieme alla stima di magnitudo, con la disponibilità delle elaborazioni automatiche.

I valori epicentrali e di magnitudo sono stati ancora confermati circa 30 minuti dopo con l'arrivo delle elaborazioni basate sulle osservazioni effettuate dagli analisti sismologi di servizio, che hanno portato una correzione al valore di profondità, stimata più superficialmente dalle procedure automatiche. Data anche la densità di strumenti operanti nell'area epicentrale, anche per le mappe di scuotimento i risultati automatici sono stati sostanzialmente confermati da quelli manuali.

Il Centro Funzionale, oltre ad una prima immediata stima della localizzazione, ha mantenuto i contatti da un lato con l'Università di Genova, che stava provvedendo a fornire le stime ufficiali per la rete sismica regionale, dall'altro con la Protezione Civile e con gli altri enti istituzionali, informandoli sugli aggiornamenti dei dati elaborati.

Il Centro Funzionale ha inoltre prodotto un primo avviso di evento sismico per la pubblicazione sul sito dell'Arpa Piemonte, non appena disponibili i dati delle elaborazioni automatiche, e, successivamente, con i dati di localizzazione e di magnitudo controllati dai sismologi, un secondo comunicato di approfondimento e di aggiornamento messo a disposizione a poco più di un'ora dal sisma.

ALLEGATO B

pkey_spu	ubicazione_prov	ubicazione_com	ID_SPU	indirizzo	coord_X	coord_Y	mod_identcoord
1 001	081	001081P1			368246	4995877	CTP005
2 001	081	001081P2			368269	4995804	CTP005
3 001	081	001081P3			368218	4995791	CTP005
4 001	081	001081P4			368933	4995844	CTP005
5 001	081	001081P5			367451	4996081	CTP005
6 001	081	001081P6			367125	4996084	CTP005
7 001	081	001081P7			368575	4995801	CTP005
8 001	081	001081P8			368536	4995800	CTP005
9 001	081	001081P9			366523	4996185	CTP005
10 001	081	001081P10			367437	4996291	CTP005
11 001	081	001081P11			367588	4996303	CTP005
12 001	081	001081P12			368185	4996439	CTP005
13 001	081	001081P13			368467	4996565	CTP005
14 001	081	001081P14			369210	4996558	CTP005
15 001	081	001081P15			367149	4995812	CTP005
16 001	081	001081P16			368853	4995686	CTP005

quota_slm	modo_quota
366 CPT005	
367 CTP005	
367 CTP005	
364 CTP005	
367 CTP005	
368 CTP005	
365 CTP005	
365 CTP005	
370 CTP005	
368 CTP005	
367 CTP005	
365 CTP005	
360 CTP005	
362 CTP005	
369 CTP005	
375 CTP005	

pkey_spu	pkey_indpu	classe_ind	tipo_ind	ID_INDP	id_indpuex	arch_ex	note_ind	prof_top
1	1	1 GG	S	001081P1-S1	S1	RELAZ. GEOLOGICO-TECNICA		0
1	1	2 GG	S	001081P1-S2	S2	RELAZ. GEOLOGICO-TECNICA		0
1	1	3 GS	SPT	001081P1-SPT3		RELAZ. GEOLOGICO-TECNICA		1,5
1	1	4 GS	SPT	001081P1-SPT4		RELAZ. GEOLOGICO-TECNICA		3
1	1	5 GS	SPT	001081P1-SPT5		RELAZ. GEOLOGICO-TECNICA		4,5
1	1	6 GS	SPT	001081P1-SPT6		RELAZ. GEOLOGICO-TECNICA		6
1	1	7 GS	SPT	001081P1-SPT7		RELAZ. GEOLOGICO-TECNICA		3
1	1	8 GS	SPT	001081P1-SPT8		RELAZ. GEOLOGICO-TECNICA		4,5
1	1	9 GS	SPT	001081P1-SPT9		RELAZ. GEOLOGICO-TECNICA		6
1	1	10 GS	SPT	001081P1-SPT10		RELAZ. GEOLOGICO-TECNICA		7,5
2	2	11 GS	DP	001081P2-DP11	PROVA N.1	RELAZ. GEOLOGICO-TECNICA		0
2	2	12 GS	DP	001081P2-DP12	PROVA N.2	RELAZ. GEOLOGICO-TECNICA		0
3	3	13 GS	DL	001081P3-DL13	PROVA N.1	RELAZ. GEOLOGICO-TECNICA		0
4	4	14 GS	DP	001081P4-DP14	PROVA N.1	RELAZ. GEOLOGICO-TECNICA		0
4	4	15 GS	DP	001081P4-DP15	PROVA N.2	RELAZ. GEOLOGICO-TECNICA		0
4	4	16 GS	DP	001081P4-DP16	PROVA N.3	RELAZ. GEOLOGICO-TECNICA		0
4	4	17 GG	T	001081P4-T17	S1	RELAZ. GEOLOGICO-TECNICA		0

prof_bot	spessore	quota_slm	quota_slr	data_ind	doc_pag	doc_ind
10	10	366	356	09/07/2008	12 001081P1.pdf	
10	10	366	356	10/07/2008	12 001081P1.pdf	
1,9	0,4	364,5	364,1	09/07/2008	12 001081P1.pdf	
3,4	0,4	363	362,6	09/07/2008	12 001081P1.pdf	
4,9	0,4	361,5	361,1	09/07/2008	12 001081P1.pdf	
6,4	0,4	360	359,6	09/07/2008	12 001081P1.pdf	
3,4	0,4	363	362,6	10/07/2008	12 001081P1.pdf	
4,9	0,4	361,5	361,1	10/07/2008	12 001081P1.pdf	
6,4	0,4	360	359,6	10/07/2008	12 001081P1.pdf	
7,9	0,4	358,5	358,1	10/07/2008	12 001081P1.pdf	
15	15	367	352	10/06/2008	23 001081P2.pdf	
15	15	367	352	10/06/2008	24 001081P2.pdf	
9,1	9,1	367	357,9	01/10/2009	31 001081P3.pdf	
15	15	364	349	20/05/2008	22 001081P4.pdf	
15	15	364	349	20/05/2008	23 001081P4.pdf	
15	15	364	349	20/05/2008	24 001081P4.pdf	
5	5	364	359	04/11/2010	9 001081P4.pdf	

pkey_spu	pkey_indp	classe_ind	tipo_ind	ID_INDP	id_indp	ex_arch	note_ind	prof_top
4	18	GG	T	001081P4-T18	S2	RELAZ. GEOLOGICO-TECNICA		0
4	19	GG	T	001081P4-T19	S3	RELAZ. GEOLOGICO-TECNICA		0
4	20	GG	T	001081P4-T20	S4	RELAZ. GEOLOGICO-TECNICA		0
4	21	GG	T	001081P4-T21	I1	RELAZ. GEOLOGICO-TECNICA		0
4	22	GG	T	001081P4-T22	I2	RELAZ. GEOLOGICO-TECNICA		0
5	23	GG	T	001081P5-T23	POZZETTO ESPLORATIVO	RELAZ. GEOLOGICO-TECNICA		0
6	24	GG	T	001081P6-T24	S1	RELAZ. GEOLOGICO-TECNICA		0
6	25	GG	T	001081P6-T25	S3	RELAZ. GEOLOGICO-TECNICA		0
6	26	GG	T	001081P6-T26	S2	RELAZ. GEOLOGICO-TECNICA		0
6	27	GS	DL	001081P6-DL27	P1	RELAZ. GEOLOGICO-TECNICA		0
6	28	GS	DL	001081P6-DL28	P2	RELAZ. GEOLOGICO-TECNICA		0
6	29	GS	DL	001081P6-DL29	P3	RELAZ. GEOLOGICO-TECNICA		0
6	30	GS	DL	001081P6-DL30	P4	RELAZ. GEOLOGICO-TECNICA		0
7	31	GS	DL	001081P7-DL31	P1	RELAZ. GEOLOGICO-TECNICA		0
7	32	GS	DL	001081P7-DL32	P2	RELAZ. GEOLOGICO-TECNICA		0
7	33	GS	DL	001081P7-DL33	P3	RELAZ. GEOLOGICO-TECNICA		0
7	34	GF	HVSR	001081P7-HVSR34	S01	RELAZ. GEOLOGICO-TECNICA		

prof_bot	spessore	quota_slm	quota_slr	data_ind	doc_pag	doc_ind
5	5	364	359	04/11/2010	9 001081P4.pdf	
5	5	364	359	04/11/2010	9 001081P4.pdf	
5	5	364	359	04/11/2010	9 001081P4.pdf	
5	5	364	359	15/01/2010	9 001081P4.pdf	
5	5	364	359	15/01/2010	9 001081P4.pdf	
3	3	367	364	21/12/2009	10 001081P5.pdf	
4	4	368	364	21/11/2007	3 001081P6.pdf	
4	4	368	364	21/11/2007	3 001081P6.pdf	
4	4	368	364	21/11/2007	3 001081P6.pdf	
5,8	5,8	368	362,2	14/03/2008	6 001081P6.pdf	
6,7	6,7	368	361,3	14/03/2008	6 001081P6.pdf	
6,9	6,9	368	361,1	14/03/2008	6 001081P6.pdf	
6,5	6,5	368	361,5	14/03/2008	6 001081P6.pdf	
5,9	5,9	365	359,1	16/04/2014	47 001081P7.pdf	
5,9	5,9	365	359,1	16/04/2014	48 001081P7.pdf	
6,1	6,1	365	358,9	16/04/2014	49 001081P7.pdf	
		366		25/03/2014	43 001081P7.pdf	

pkey_spu	pkey_indpuclasse_inc	tipo_ind	ID_INDP	id_indpuex	arch_ex	note_ind	prof_top
8	35 GG	T	001081P8-T35	P1	RELAZ. GEOLOGICO-TECNICA		0
8	36 GG	T	001081P8-T36	P2	RELAZ. GEOLOGICO-TECNICA		0
8	37 GG	T	001081P8-T37	P3	RELAZ. GEOLOGICO-TECNICA		0
9	38 GG	SC	001081P9-SC38	B26	BANCA DATI ARPA PIEMONTE		0
9	39 GS	SPT	001081P9-SPT39		BANCA DATI ARPA PIEMONTE		1,5
9	40 GS	SPT	001081P9-SPT40		BANCA DATI ARPA PIEMONTE		3
9	41 GS	SPT	001081P9-SPT41		BANCA DATI ARPA PIEMONTE		4,5
9	42 GS	SPT	001081P9-SPT42		BANCA DATI ARPA PIEMONTE		6
9	43 GS	SPT	001081P9-SPT43		BANCA DATI ARPA PIEMONTE		7,5
9	44 GS	SPT	001081P9-SPT44		BANCA DATI ARPA PIEMONTE		9
9	45 GS	SPT	001081P9-SPT45		BANCA DATI ARPA PIEMONTE		12
9	46 GS	SPT	001081P9-SPT46		BANCA DATI ARPA PIEMONTE		13,5
9	47 GS	SPT	001081P9-SPT47		BANCA DATI ARPA PIEMONTE		15
9	48 GS	SPT	001081P9-SPT48		BANCA DATI ARPA PIEMONTE		16,5
9	49 GS	SPT	001081P9-SPT49		BANCA DATI ARPA PIEMONTE		18
9	50 GS	SPT	001081P9-SPT50		BANCA DATI ARPA PIEMONTE		19,5
9	51 GS	SPT	001081P9-SPT51		BANCA DATI ARPA PIEMONTE		21

prof_bot	spessore	quota_slm	quota_slr	data_ind	doc_pag	doc_ind
3,5	3,5	365	361,5	03/01/2005	13 001081P8.pdf	
3	3	365	362	03/01/2005	13 001081P8.pdf	
3,8	3,8	365	361,2	03/01/2005	13 001081P8.pdf	
21	21	370	349	12/01/1987	1 001081P9.pdf	
1,9	0,4	368,5	368,1	12/01/1987	1 001081P9.pdf	
3,4	0,4	367	366,6	12/01/1987	1 001081P9.pdf	
4,9	0,4	365,5	365,1	12/01/1987	1 001081P9.pdf	
6,4	0,4	364	363,6	12/01/1987	1 001081P9.pdf	
7,9	0,4	362,5	362,1	12/01/1987	1 001081P9.pdf	
9,4	0,4	361	360,6	12/01/1987	1 001081P9.pdf	
12,4	0,4	358	357,6	12/01/1987	1 001081P9.pdf	
13,9	0,4	356,5	356,1	12/01/1987	1 001081P9.pdf	
15,4	0,4	355	354,6	12/01/1987	1 001081P9.pdf	
16,9	0,4	353,5	353,1	12/01/1987	1 001081P9.pdf	
18,4	0,4	352	351,6	12/01/1987	1 001081P9.pdf	
19,9	0,4	350,5	350,1	12/01/1987	1 001081P9.pdf	
21,4	0,4	349	348,6	12/01/1987	1 001081P9.pdf	

pkey_spu	pkey_indpu	classe_ind	tipo_ind	ID_INDP	id_indpuex	arch_ex	note_ind	prof_top
10	52	GG	SC	001081P10-SC52	B28	BANCA DATI ARPA PIEMONTE		0
10	53	GS	SPT	001081P10-SPT53		BANCA DATI ARPA PIEMONTE		1,5
10	54	GS	SPT	001081P10-SPT54		BANCA DATI ARPA PIEMONTE		3
10	55	GS	SPT	001081P10-SPT55		BANCA DATI ARPA PIEMONTE		4,5
10	56	GS	SPT	001081P10-SPT56		BANCA DATI ARPA PIEMONTE		6
10	57	GS	SPT	001081P10-SPT57		BANCA DATI ARPA PIEMONTE		7,5
10	58	GS	SPT	001081P10-SPT58		BANCA DATI ARPA PIEMONTE		9
10	59	GS	SPT	001081P10-SPT59		BANCA DATI ARPA PIEMONTE		12
10	60	GS	SPT	001081P10-SPT60		BANCA DATI ARPA PIEMONTE		13,5
10	61	GS	SPT	001081P10-SPT61		BANCA DATI ARPA PIEMONTE		15
10	62	GS	SPT	001081P10-SPT62		BANCA DATI ARPA PIEMONTE		16,5
10	63	GS	SPT	001081P10-SPT63		BANCA DATI ARPA PIEMONTE		18
10	64	GS	SPT	001081P10-SPT64		BANCA DATI ARPA PIEMONTE		19,5
10	65	GS	SPT	001081P10-SPT65		BANCA DATI ARPA PIEMONTE		21
11	66	GG	SC	001081P11-SC66	A14	BANCA DATI ARPA PIEMONTE		0
11	67	GS	SPT	001081P11-SPT67		BANCA DATI ARPA PIEMONTE		1,5
11	68	GS	SPT	001081P11-SPT68		BANCA DATI ARPA PIEMONTE		3

prof_bot	spessore	quota_slm	quota_slr	data_ind	doc_pag	doc_ind
24	24	368	344	06/03/1987	1	100081P10.pdf
1,9	0,4	366,5	366,1	06/03/1987		1001081P10.pdf
3,4	0,4	36,5	364,6	06/03/1987		1001081P10.pdf
4,9	0,4	363,5	363,1	06/03/1987		1001081P10.pdf
6,4	0,4	362	361,6	06/03/1987		1001081P10.pdf
7,9	0,4	360,5	360,1	06/03/1987		1001081P10.pdf
9,4	0,4	359	358,6	06/03/1987		1001081P10.pdf
12,4	0,4	356	355,6	06/03/1987		1001081P10.pdf
13,9	0,4	354,5	354,1	06/03/1987		1001081P10.pdf
15,4	0,4	353	352,6	06/03/1987		1001081P10.pdf
16,9	0,4	351,5	351,1	06/03/1987		1001081P10.pdf
18,4	0,4	350	349,6	06/03/1987		1001081P10.pdf
19,9	0,4	348,5	348,1	06/03/1987		1001081P10.pdf
21,4	0,4	347	346,6	06/03/1987		1001081P10.pdf
25,5	25,5	367	341,5	04/11/1986		1001081P11.pdf
1,9	0,4	365,5	365,1	04/11/1986		1001081P11.pdf
3,4	0,4	364	363,6	04/11/1986		1001081P11.pdf

pkey_spu	pkey_indpu	classe_ind	tipo_ind	ID_INDU	id_indpuex	arch_ex	note_ind	prof_top
11	69 GS	SPT	001081P11-SPT69		BANCA DATI ARPA PIEMONTE			4,5
11	70 GS	SPT	001081P11-SPT70		BANCA DATI ARPA PIEMONTE			6
11	71 GS	SPT	001081P11-SPT71		BANCA DATI ARPA PIEMONTE			7,5
11	72 GS	SPT	001081P11-SPT72		BANCA DATI ARPA PIEMONTE			9
11	73 GS	SPT	001081P11-SPT73		BANCA DATI ARPA PIEMONTE			10,5
11	74 GS	SPT	001081P11-SPT74		BANCA DATI ARPA PIEMONTE			12
11	75 GS	SPT	001081P11-SPT75		BANCA DATI ARPA PIEMONTE			13,5
11	76 GS	SPT	001081P11-SPT76		BANCA DATI ARPA PIEMONTE			15
11	77 GS	SPT	001081P11-SPT77		BANCA DATI ARPA PIEMONTE			16,5
11	78 GS	SPT	001081P11-SPT78		BANCA DATI ARPA PIEMONTE			18
11	79 GS	SPT	001081P11-SPT79		BANCA DATI ARPA PIEMONTE			19,5
11	80 GS	SPT	001081P11-SPT80		BANCA DATI ARPA PIEMONTE			21
11	81 GS	SPT	001081P11-SPT81		BANCA DATI ARPA PIEMONTE			22,5
11	82 GS	SPT	001081P11-SPT82		BANCA DATI ARPA PIEMONTE			25,5
12	83 GG	S	001081P12-S83	B29	BANCA DATI ARPA PIEMONTE			0
12	84 GS	SPT	001081P12-SPT84		BANCA DATI ARPA PIEMONTE			1,5
12	85 GS	SPT	001081P12-SPT85		BANCA DATI ARPA PIEMONTE			3

prof_bot	spessore	quota_slm	quota_slr	data_ind	doc_pag	doc_ind
4,9	0,4	362,5	362,1	04/11/1986	1 001081P11.pdf	
6,4	0,4	361	360,6	04/11/1986	1 001081P11.pdf	
7,9	0,4	359,5	359,1	04/11/1986	1 001081P11.pdf	
9,4	0,4	358	357,6	04/11/1986	1 001081P11.pdf	
10,9	0,4	356,5	356,1	04/11/1986	1 001081P11.pdf	
12,4	0,4	355	354,6	04/11/1986	1 001081P11.pdf	
13,9	0,4	353,5	353,1	04/11/1986	1 001081P11.pdf	
15,4	0,4	352	351,6	04/11/1986	1 001081P11.pdf	
16,9	0,4	350,5	350,1	04/11/1986	1 001081P11.pdf	
18,4	0,4	349	348,6	04/11/1986	1 001081P11.pdf	
19,9	0,4	347,5	347,1	04/11/1986	1 001081P11.pdf	
21,4	0,4	346	345,6	04/11/1986	1 001081P11.pdf	
22,9	0,4	344,5	344,1	04/11/1986	1 001081P11.pdf	
25,9	0,4	341,5	341,1	04/11/1986	1 001081P11.pdf	
24	24	365	341	09/03/1987	1 100081P12.pdf	
1,9	0,4	363,5	363,1	09/03/1987	1 001081P12.pdf	
3,4	0,4	362	361,6	09/03/1987	1 001081P12.pdf	

pkey_spu	pkey_indpu	classe_ind	tipo_ind	ID_INDP	id_indpuex	arch_ex	note_ind	prof_top
12	86 GS	SPT	001081P12-SPT86		BANCA DATI ARPA PIEMONTE			4,5
12	87 GS	SPT	001081P12-SPT87		BANCA DATI ARPA PIEMONTE			6
12	88 GS	SPT	001081P12-SPT88		BANCA DATI ARPA PIEMONTE			7,5
12	89 GS	SPT	001081P12-SPT89		BANCA DATI ARPA PIEMONTE			9
12	90 GS	SPT	001081P12-SPT90		BANCA DATI ARPA PIEMONTE			10,5
12	91 GS	SPT	001081P12-SPT91		BANCA DATI ARPA PIEMONTE			12
12	92 GS	SPT	001081P12-SPT92		BANCA DATI ARPA PIEMONTE			13,5
12	93 GS	SPT	001081P12-SPT93		BANCA DATI ARPA PIEMONTE			15
12	94 GS	SPT	001081P12-SPT94		BANCA DATI ARPA PIEMONTE			16,5
12	95 GS	SPT	001081P12-SPT95		BANCA DATI ARPA PIEMONTE			18
12	96 GS	SPT	001081P12-SPT96		BANCA DATI ARPA PIEMONTE			19,5
12	97 GS	SPT	001081P12-SPT97		BANCA DATI ARPA PIEMONTE			21
12	98 GS	SPT	001081P12-SPT98		BANCA DATI ARPA PIEMONTE			22,5
12	99 GS	SPT	001081P12-SPT99		BANCA DATI ARPA PIEMONTE			24
13	100 GG	SC	001081P13-SC100	S2	BANCA DATI ARPA PIEMONTE			0
13	101 GS	SPT	001081P13-SPT101		BANCA DATI ARPA PIEMONTE			1,5
13	102 GS	SPT	001081P13-SPT102		BANCA DATI ARPA PIEMONTE			3

prof_bot	spessore	quota_slm	quota_slr	data_ind	doc_pag	doc_ind
4,9	0,4	360,5	360,1	09/03/1987	1 001081P12.pdf	
6,4	0,4	359	358,6	09/03/1987	1 001081P12.pdf	
7,9	0,4	357,5	357,1	09/03/1987	1 001081P12.pdf	
9,4	0,4	356	355,6	09/03/1987	1 001081P12.pdf	
10,9	0,4	354,5	354,1	09/03/1987	1 001081P12.pdf	
12,4	0,4	353	352,6	09/03/1987	1 001081P12.pdf	
13,9	0,4	351,5	351,1	09/03/1987	1 001081P12.pdf	
15,4	0,4	350	349,6	09/03/1987	1 001081P12.pdf	
16,9	0,4	348,5	348,1	09/03/1987	1 001081P12.pdf	
18,4	0,4	347	346,6	09/03/1987	1 001081P12.pdf	
19,9	0,4	345,5	345,1	09/03/1987	1 001081P12.pdf	
21,4	0,4	344	343,6	09/03/1987	1 001081P12.pdf	
22,9	0,4	342,5	342,1	09/03/1987	1 001081P12.pdf	
24,4	0,4	341	340,6	09/03/1987	1 001081P12.pdf	
27	27	360	333	29/10/1986	1 001081P13.pdf	
1,9	0,4	358,5	358,1	29/10/1986	1 001081P13.pdf	
3,4	0,4	357	356,6	29/10/1986	1 001081P13.pdf	

pkey_spu	pkey_indp	classe_ind	tipo_ind	ID_INDP	id_indpuex	arch_ex	note_ind	prof_top
13	103 GS	SPT	001081P13-SPT103		BANCA DATI ARPA PIEMONTE			4,5
13	104 GS	SPT	001081P13-SPT104		BANCA DATI ARPA PIEMONTE			6
13	105 GS	SPT	001081P13-SPT105		BANCA DATI ARPA PIEMONTE			7,5
13	106 GS	SPT	001081P13-SPT106		BANCA DATI ARPA PIEMONTE			9
13	107 GS	SPT	001081P13-SPT107		BANCA DATI ARPA PIEMONTE			12
13	108 GS	SPT	001081P13-SPT108		BANCA DATI ARPA PIEMONTE			13,5
13	109 GS	SPT	001081P13-SPT109		BANCA DATI ARPA PIEMONTE			15
13	110 GS	SPT	001081P13-SPT110		BANCA DATI ARPA PIEMONTE			16,5
13	111 GS	SPT	001081P13-SPT111		BANCA DATI ARPA PIEMONTE			18
13	112 GS	SPT	001081P13-SPT112		BANCA DATI ARPA PIEMONTE			19,5
13	113 GS	SPT	001081P13-SPT113		BANCA DATI ARPA PIEMONTE			21
13	114 GS	SPT	001081P13-SPT114		BANCA DATI ARPA PIEMONTE			22,5
13	115 GS	SPT	001081P13-SPT115		BANCA DATI ARPA PIEMONTE			24
13	116 GS	SPT	001081P13-SPT116		BANCA DATI ARPA PIEMONTE			25,5
13	117 GS	SPT	001081P13-SPT117		BANCA DATI ARPA PIEMONTE			27
14	118 GG	S	001081P14-S118	B56	BANCA DATI ARPA PIEMONTE			0
14	119 GS	SPT	001081P14-SPT119		BANCA DATI ARPA PIEMONTE			1,5

prof_bot	spessore	quota_slm	quota_slr	data_ind	doc_pag	doc_ind
4,9	0,4	355,5	355,1	29/10/1986	1 001081P13.pdf	
6,4	0,4	354	353,6	29/10/1986	1 001081P13.pdf	
7,9	0,4	352,5	352,1	29/10/1986	1 001081P13.pdf	
9,4	0,4	351	350,6	29/10/1986	1 001081P13.pdf	
12,4	0,4	348	347,6	29/10/1986	1 001081P13.pdf	
13,9	0,4	346,5	346,1	29/10/1986	1 001081P13.pdf	
15,4	0,4	345	344,6	29/10/1986	1 001081P13.pdf	
16,9	0,4	343,5	343,1	29/10/1986	1 001081P13.pdf	
18,4	0,4	342	341,6	29/10/1986	1 001081P13.pdf	
19,9	0,4	340,5	340,1	29/10/1986	1 001081P13.pdf	
21,4	0,4	33,9	338,6	29/10/1986	1 001081P13.pdf	
22,9	0,4	337,5	337,1	29/10/1986	1 001081P13.pdf	
24,4	0,4	336	335,6	29/10/1986	1 001081P13.pdf	
25,9	0,4	334,5	334,1	29/10/1986	1 001081P13.pdf	
27,4	0,4	333	332,6	29/10/1986	1 001081P13.pdf	
39,5	39,5	362	322,5	26/11/1987	1 001081P14.pdf	
1,9	0,4	360,5	360,1	26/11/1987	1 001081P14.pdf	

pkey_spu	pkey_indp	classe_ind	tipo_ind	ID_INDP	id_indpuex	arch_ex	note_ind	prof_top
14	120	GS	SPT	001081P14-SPT120		BANCA DATI ARPA PIEMONTE		3
14	121	GS	SPT	001081P14-SPT121		BANCA DATI ARPA PIEMONTE		4,5
14	122	GS	SPT	001081P14-SPT122		BANCA DATI ARPA PIEMONTE		6
14	123	GS	SPT	001081P14-SPT123		BANCA DATI ARPA PIEMONTE		7,5
14	124	GS	SPT	001081P14-SPT124		BANCA DATI ARPA PIEMONTE		9
14	125	GS	SPT	001081P14-SPT125		BANCA DATI ARPA PIEMONTE		10,5
14	126	GS	SPT	001081P14-SPT126		BANCA DATI ARPA PIEMONTE		16,5
14	127	GS	SPT	001081P14-SPT127		BANCA DATI ARPA PIEMONTE		18
14	128	GS	SPT	001081P14-SPT128		BANCA DATI ARPA PIEMONTE		19,5
14	129	GS	SPT	001081P14-SPT129		BANCA DATI ARPA PIEMONTE		23,5
14	130	GS	SPT	001081P14-SPT130		BANCA DATI ARPA PIEMONTE		25
14	131	GS	SPT	001081P14-SPT131		BANCA DATI ARPA PIEMONTE		26,5
14	132	GS	SPT	001081P14-SPT132		BANCA DATI ARPA PIEMONTE		28
14	133	GS	SPT	001081P14-SPT133		BANCA DATI ARPA PIEMONTE		29,5
14	134	GS	SPT	001081P14-SPT134		BANCA DATI ARPA PIEMONTE		31
14	135	GS	SPT	001081P14-SPT135		BANCA DATI ARPA PIEMONTE		32,5
14	136	GS	SPT	001081P14-SPT136		BANCA DATI ARPA PIEMONTE		34

prof_bot	spessore	quota_slm	quota_slr	data_ind	doc_pag	doc_ind
3,4	0,4	359	358,6	26/11/1987	1	1001081P14.pdf
4,9	0,4	357,5	357,1	26/11/1987	1	1001081P14.pdf
6,4	0,4	356	355,6	26/11/1987	1	1001081P14.pdf
7,9	0,4	354,5	354,1	26/11/1987	1	1001081P14.pdf
9,4	0,4	353	352,6	26/11/1987	1	1001081P14.pdf
10,9	0,4	351,5	351,1	26/11/1987	1	1001081P14.pdf
16,9	0,4	345,5	345,1	26/11/1987	1	1001081P14.pdf
18,4	0,4	34,4	343,6	26/11/1987	1	1001081P14.pdf
19,9	0,4	342,5	342,1	26/11/1987	1	1001081P14.pdf
23,9	0,4	338,5	338,1	26/11/1987	1	1001081P14.pdf
25,4	0,4	337	336,6	26/11/1987	1	1001081P14.pdf
26,9	0,4	335,5	335,1	26/11/1987	1	1001081P14.pdf
28,4	0,4	334	333,6	26/11/1987	1	1001081P14.pdf
29,9	0,4	332,5	332,1	26/11/1987	1	1001081P14.pdf
31,4	0,4	331	330,6	26/11/1987	1	1001081P14.pdf
32,9	0,4	329,5	329,1	26/11/1987	1	1001081P14.pdf
34,4	0,4	328	327,6	26/11/1987	1	1001081P14.pdf

pkey_spu	pkey_indpu	classe_ind	tipo_ind	ID_INDP	id_indpuex	arch_ex	note_ind	prof_top
14	137 GS	SPT	001081P14-SPT137		BANCA DATI ARPA PIEMONTE			35,5
14	138 GS	SPT	001081P14-SPT138		BANCA DATI ARPA PIEMONTE			37
14	139 GS	SPT	001081P14-SPT139		BANCA DATI ARPA PIEMONTE			38,5
15	140 IG	PA	001081P15-PA140		STRATIGRAFIA POZZO			0
16	141 GG	T	001081P16-T141	POZZETTO N.1	RELAZ. GEOLOGICO-TECNICA			0
16	142 GG	T	001081P16-T142	POZZETTO N.2	RELAZ. GEOLOGICO-TECNICA			0
16	143 GG	T	001081P16-T143	POZZETTO N.3	RELAZ. GEOLOGICO-TECNICA			0
16	144 GL	SM	001081P16-SM144	CH1	RELAZ. GEOLOGICO-TECNICA			0,9
16	145 GL	SM	001081P16-SM145	CH2	RELAZ. GEOLOGICO-TECNICA			1,9
16	146 GL	SM	001081P16-SM146	CH3	RELAZ. GEOLOGICO-TECNICA			1,9
16	147 GL	SM	001081P16-SM147	CH4	RELAZ. GEOLOGICO-TECNICA			1,9
13	148 GL	SM	001081P13-SM148	287	BANCA DATI ARPA PIEMONTE	da SPT		1,5
13	149 GL	SM	001081P13-SM149	288	BANCA DATI ARPA PIEMONTE	da SPT		4,5
13	150 GL	SM	001081P13-SM150	289	BANCA DATI ARPA PIEMONTE	da SPT		21
13	151 GL	SM	001081P13-SM151	290	BANCA DATI ARPA PIEMONTE	da SPT		22,5
11	152 GL	SM	001081P11-SM152		BANCA DATI ARPA PIEMONTE	da SPT		6
11	153 GL	SM	001081P11-SM153		BANCA DATI ARPA PIEMONTE	da SPT		12

prof_bot	spessore	quota_slm	quota_slr	data_ind	doc_pag	doc_ind
35,9	0,4	326,5	326,1	26/11/1987	1 001081P14.pdf	
37,4	0,4	325	324,6	26/11/1987	1 001081P14.pdf	
38,9	0,4	323,5	323,1	26/11/1987	1 001081P14.pdf	
50	50	369	319	29/07/1981	1 001081P15.pdf	
23	23	375	372,7	23/04/1992	9 001081P16.pdf	
3	3	375	372	23/04/1992	10 001081P16.pdf	
3,4	3,4	375	371,6	23/04/1992	11 001081P16.pdf	
1,1	0,2	374,1	373,9	23/04/1992	14 001081P16.pdf	
2,1	0,2	373,1	372,9	23/04/1992	16 001081P16.pdf	
2,1	0,2	373,1	372,9	23/04/1992	19 001081P16.pdf	
2,1	0,2	373,1	372,9	23/04/1992	21 001081P16.pdf	
		358,5		28/10/1986	1 001081P13.pdf	
		355,5		28/10/1986	1 001081P13.pdf	
		339		28/10/1986	1 001081P13.pdf	
		337,5		28/10/1986	1 001081P13.pdf	
		361		04/11/1986	1 001081P11.pdf	
		355		04/11/1986	1 001081P11.pdf	

pkey_spu	pkey_indpu	classe_ind	tipo_ind	ID_INDP	id_indpuex	arch_ex	note_ind	prof_top
11	154 GL	SM		001081P11-SM154		BANCA DATI ARPA PIEMONTE	da SPT	19,5
10	155 GL	SM		001081P10-SM155		BANCA DATI ARPA PIEMONTE		9,3
10	156 GL	TD		001081P10-TD156		BANCA DATI ARPA PIEMONTE		9,3
9	157 GL	SM		001081P9-SM157		BANCA DATI ARPA PIEMONTE		10,2
9	158 GL	TD		001081P9-TD158		BANCA DATI ARPA PIEMONTE		10,2

prof_bot	spessore	quota_slm	quota_slr	data_ind	doc_pag	doc_ind
		347,5		04/11/1986	1 001081P11.pdf	
		358,7		06/03/1987	1 001081P10.pdf	
		358,7		06/03/1987	1 001081P10.pdf	
		359,8		12/01/1987	1 001081P9.pdf	
		359,8		12/01/1987	1 001081P9.pdf	

pkey_indpu	pkey_parp	tipo_parp	ID_PARPU	valore
3	1 PT		001081P1-SPT3-PT1	5
4	2 PT		001081P1-SPT4-PT2	7
5	3 PT		001081P1-SPT5-PT3	13
6	4 PT		001081P1-SPT6-PT4	27
7	5 PT		001081P1-SPT7-PT5	7
8	6 PT		001081P1-SPT8-PT6	R(62)
9	7 PT		001081P1-SPT9-PT7	36
10	8 PT		001081P1-SPT10-PT8	50
34	9 FR		001081P7-HVSR34-FR9	1,489
38	10 CAM		001081P9-SC38-CAM10	1
39	11 PT		001081P9-SPT39-PT11	11
40	12 PT		001081P9-SPT40-PT12	30
41	13 PT		001081P9-SPT41-PT13	18
42	14 PT		001081P9-SPT42-PT14	15
43	15 PT		001081P9-SPT43-PT15	22
44	16 PT		001081P9-SPT44-PT16	30
45	17 PT		001081P9-SPT45-PT17	23
46	18 PT		001081P9-SPT46-PT18	29
47	19 PT		001081P9-SPT47-PT19	22
48	20 PT		001081P9-SPT48-PT20	35
49	21 PT		001081P9-SPT49-PT21	29
50	22 PT		001081P9-SPT50-PT22	34
51	23 PT		001081P9-SPT51-PT23	34
52	24 CAM		001081P10-SC52-CAM24	1
53	25 PT		001081P10-SPT53-PT25	11
54	26 PT		001081P10-SPT54-PT26	30
55	27 PT		001081P10-SPT55-PT27	18
56	28 PT		001081P10-SPT56-PT28	15
57	29 PT		001081P10-SPT57-PT29	22
58	30 PT		001081P10-SPT58-PT30	30
59	31 PT		001081P10-SPT59-PT31	23
60	32 PT		001081P10-SPT60-PT32	29
61	33 PT		001081P10-SPT61-PT33	22
62	34 PT		001081P10-SPT62-PT34	35
63	35 PT		001081P10-SPT63-PT35	29
64	36 PT		001081P10-SPT64-PT36	34
65	37 PT		001081P10-SPT65-PT37	34
66	38 CAM		001081P11-SC66-CAM38	3
67	39 PT		001081P11-SPT67-PT39	34
68	40 PT		001081P11-SPT68-PT40	44
69	41 PT		001081P11-SPT69-PT41	80
70	42 PT		001081P11-SPT70-PT42	44
71	43 PT		001081P11-SPT71-PT43	R
72	44 PT		001081P11-SPT72-PT44	63
73	45 PT		001081P11-SPT73-PT45	46

pkey_indpu	pkey_parpu	tipo_parpu	ID_PARPU	valore
74	46	PT	001081P11-SPT74-PT46	8
75	47	PT	001081P11-SPT75-PT47	44
76	48	PT	001081P11-SPT76-PT48	59
77	49	PT	001081P11-SPT77-PT49	R
78	50	PT	001081P11-SPT78-PT50	64
79	51	PT	001081P11-SPT79-PT51	20
80	52	PT	001081P11-SPT80-PT52	56
81	53	PT	001081P11-SPT81-PT53	67
82	54	PT	001081P11-SPT82-PT54	57
84	55	PT	001081P12-SPT84-PT55	8
85	56	PT	001081P12-SPT85-PT56	33
86	57	PT	001081P12-SPT86-PT57	48
87	58	PT	001081P12-SPT87-PT58	33
88	59	PT	001081P12-SPT88-PT59	25
89	60	PT	001081P12-SPT89-PT60	32
90	61	PT	001081P12-SPT90-PT61	44
91	62	PT	001081P12-SPT91-PT62	36
92	63	PT	001081P12-SPT92-PT63	42
93	64	PT	001081P12-SPT93-PT64	53
94	65	PT	001081P12-SPT94-PT65	30
95	66	PT	001081P12-SPT95-PT66	24
96	67	PT	001081P12-SPT96-PT67	33
97	68	PT	001081P12-SPT97-PT68	20
98	69	PT	001081P12-SPT98-PT69	23
99	70	PT	001081P12-SPT99-PT70	25
100	71	CAM	001081P13-SC100-CAM7	4
101	72	PT	001081P13-SPT101-PT72	15
102	73	PT	001081P13-SPT102-PT73	37
103	74	PT	001081P13-SPT103-PT74	R
104	75	PT	001081P13-SPT104-PT75	48
105	76	PT	001081P13-SPT105-PT76	78
106	77	PT	001081P13-SPT106-PT77	87
107	78	PT	001081P13-SPT107-PT78	66
108	79	PT	001081P13-SPT108-PT79	48
109	80	PT	001081P13-SPT109-PT80	27
110	81	PT	001081P13-SPT110-PT81	R
111	82	PT	001081P13-SPT111-PT82	32
112	83	PT	001081P13-SPT112-PT83	10
113	84	PT	001081P13-SPT113-PT84	12
114	85	PT	001081P13-SPT114-PT85	37
115	86	PT	001081P13-SPT115-PT86	69
116	87	PT	001081P13-SPT116-PT87	35
117	88	PT	001081P13-SPT117-PT88	41
119	89	PT	001081P14-SPT119-PT89	14
120	90	PT	001081P14-SPT120-PT90	20

pkey_indpu	pkey_parpu	tipo_parpu	ID_PARPU	valore
121	91	PT	001081P14-SPT121-PT91	24
122	92	PT	001081P14-SPT122-PT92	34
123	93	PT	001081P14-SPT123-PT93	22
124	94	PT	001081P14-SPT124-PT94	30
125	95	PT	001081P14-SPT125-PT95	31
126	96	PT	001081P14-SPT126-PT96	49
127	97	PT	001081P14-SPT127-PT97	R
128	98	PT	001081P14-SPT12-PT98	R
129	99	PT	001081P14-SPT129-PT99	R
130	100	PT	001081P14-SPT130-PT10	59
131	101	PT	001081P14-SPT131-PT10	25
132	102	PT	001081P14-SPT132-PT10	24
133	103	PT	001081P14-SPT133-PT10	11
134	104	PT	001081P14-SPT134-PT10	16
135	105	PT	001081P14-SPT135-PT10	22
136	106	PT	001081P14-SPT136-PT10	13
137	107	PT	001081P14-SPT137-PT10	14
138	108	PT	001081P14-SPT138-PT10	25
139	109	PT	001081P14-SPT139-PT10	14
144	110	W	001081P16-SM144-W110	4,24
144	111	GH	001081P16-SM144-GH11	40
144	112	SA	001081P16-SM144-SA112	38
144	113	LM	001081P16-SM144-LM11	22
145	114	W	001081P16-SM145-W114	7,7
145	115	GH	001081P16-SM145-GH11	19
145	116	SA	001081P16-SM145-SA116	34
145	117	LM	001081P16-SM145-LM11	45
145	118	AR	001081P16-SM145-AR11	2
146	119	W	001081P16-SM146-W119	6,8
146	120	GH	001081P16-SM146-GH12	57
146	121	SA	001081P16-SM146-SA121	29
146	122	LM	001081P16-SM146-LM12	14
147	123	W	001081P16-SM147-W123	9,3
147	124	GH	001081P16-SM147-GH12	50
147	125	SA	001081P16-SM147-SA125	33
147	126	LM	001081P16-SM147-LM12	16
148	127	GH	001081P13-SM148-GH12	44,5
148	128	SA	001081P13-SM148-SA128	25,5
148	129	LM	001081P13-SM148-LM12	30
149	130	GH	001081P13-SM149-GH13	19
149	131	SA	001081P13-SM149-SA131	77,5
149	132	LM	001081P13-SM149-LM13	3,5
150	133	IP	001081P13-SM150-IP133	15,8
150	134	GH	001081P13-SM150-GH13	22,5
150	135	SA	001081P13-SM150-SA135	8,5

pkey_indpu	pkey_parpu	tipo_parpu	ID_PARPU	valore
150	136	LM	001081P13-SM150-LM13	69
151	137	GH	001081P13-SM151-GH13	63
151	138	SA	001081P13-SM151-SA138	32
151	139	LM	001081P13-SM151-LM13	5
152	140	GH	001081P13-SM152-GH14	59
152	141	SA	001081P13-SM152-SA141	37,2
152	142	LM	001081P13-SM152-LM14	3,8
153	143	IP	001081P13-SM153-IP143	6,7
154	144	IP	001081P13-SM154-IP144	6,6
155	145	IP	001081P13-SM155-IP145	4,3
155	146	SA	001081P13-SM155-SA146	19,9
155	147	LM	001081P13-SM155-LM14	69,6
155	149	AR	001081P13-SM155-AR14	10,5
155	150	PV	001081P13-SM155-PV15	19,7
156	151	C	001081P10-TD156-C151	4,4
156	152	F1	001081P10-TD156-F1152	28,2
157	153	IP	001081P9-SM157-IP153	10,2
157	154	SA	001081P9-SM157-SA154	0,9
157	155	LM	001081P9-SM157-LM155	82,9
157	156	AR	001081P9-SM157-AR156	16,2
157	157	PV	001081P9-SM157-PV157	18,8
158	158	C	001081P9-TD158-C158	11,6
158	159	F1	001081P9-TD158-F1158	22

pkey_sln	ubicazione_prov	ubicazione_com	ID_SLN	Acoord_X	Acoord_Y	Bcoord_X	Bcoord_Y	mod_identcoor
1 001		081	001081L1	368227	4995869	368269	4995869	CTP005
2 001		081	001081L2	368231	4995786	368291	4995790	CPT005
3 001		081	001081L3	368908	4995857	368976	4995857	CPT005
4 001		081	001081L4	367434	4996115	367463	4996081	CTP005
5 001		081	001081L5	368571	4995825	368574	4995776	CTP005

Aquota	Bquota
366	366
367	367
364	364
367	367
365	365

pkey_indIn	pkey_parIn	tipo_parIn	ID_PARLN	valore
1	1 VS		00108IL1-MASW1-VS1	338
2	2 VS		00108IL2-MASW2-VS2	336
4	3 VS		00108IL3-MASW4-VS3	354
5	4 VS		00108IL4-MASW5-VS4	296
6	5 VS		00108IL5-MASW6-VS5	304