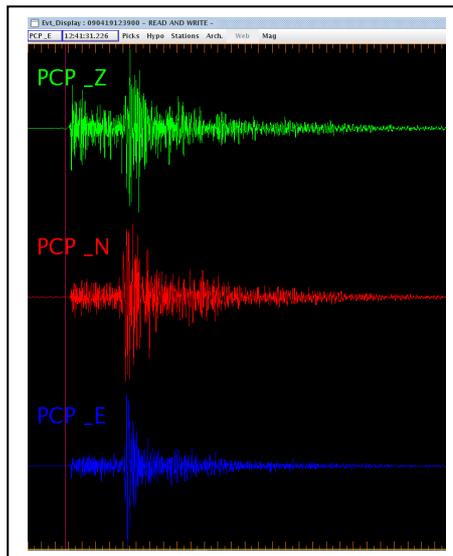


## RAPPORTO DELL'EVENTO SISMICO DEL 19-04-2009



A cura dell'Area Previsione e Monitoraggio Ambientale  
Torino, 27 aprile '09

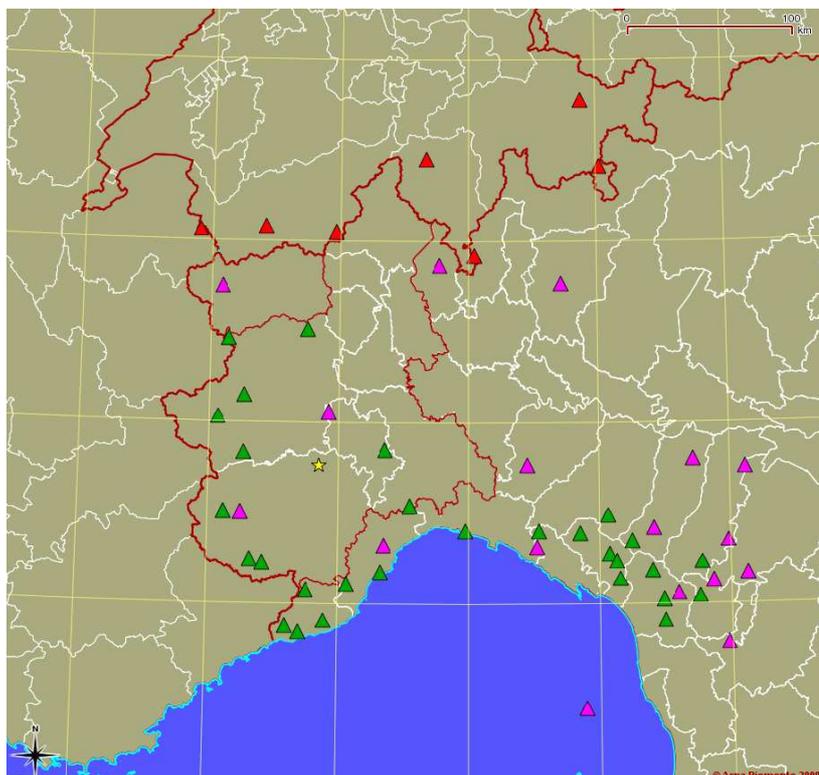


## SOMMARIO

<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>3</b>
<b>ANALISI DEI PARAMETRI SISMICI DELL'EVENTO .....</b>	<b>4</b>
<b>SISMICITÀ REGIONALE E DELL'AREA INTERESSATA.....</b>	<b>10</b>
<b>EFFETTI DEL TERREMOTO.....</b>	<b>14</b>
<b>ATTIVITÀ DI ARPA PIEMONTE.....</b>	<b>14</b>

## INTRODUZIONE

Domenica 19 aprile 2009 alle ore 14:39 ora locale (12:39 UTC) è stato rilevato dalla rete sismica regionale del Piemonte un evento sismico di magnitudo 4.2, della durata di pochi secondi ed ad una profondità di oltre 50 km, con epicentro localizzato nella Langhe in Provincia di Cuneo in prossimità dei comuni di Sommariva Perno, Sanfré, Sommariva Bosco, Baldissero d'Alba, Pocapaglia.



**Figura 1 – Localizzazione dell’epicentro del sisma (stella gialla) e delle stazioni operanti nell’area alpina occidentale, utilizzate per il monitoraggio sismico in Piemonte (verde: RSN; fucsia: rete dell’INGV; rosso: rete dell’ETH).**

La figura 1 mostra la localizzazione dell’epicentro e le stazioni sismiche di Arpa Piemonte. Tali stazioni sono integrate nella rete sismica regionale dell’Italia Nordoccidentale (*RSNI - Regional Seismic network of Northwestern Italy*), che comprende anche strumenti installati in Liguria e nella Lunigiana-Garfagnana. Tutte le stazioni sono collegate in tempo reale al Centro Elaborazione Dati Sismici (CEDS) dell’Università degli Studi di Genova. I dati e i segnali sono replicati presso il Centro Funzionale di Arpa Piemonte a Torino, presidiato da personale anche nei giorni festivi ed in collegamento con la Protezione Civile Regionale.

L’attività di installazione delle prime stazioni è stata avviata a partire dagli anni ‘60 e la rete ha assunto l’attuale configurazione a partire dai primi anni ‘80. Nel 2007 è stata completata la transizione dalle vecchie strumentazioni di tipo analogico a moderni sistemi di misura, acquisizione e trasmissione di tipo digitale, che ha consentito un notevole miglioramento di accuratezza, precisione, robustezza, affidabilità, qualità, quantità e tipologia dei dati misurati ed elaborati.

L’ammodernamento della strumentazione, compatibile con quelle adottate dalle reti nazionali italiana e svizzera, gestite rispettivamente dall’Istituto Nazionale di Geofisica e

Vulcanologia (INGV) e dal Politecnico Federale di Zurigo (ETH), consente l'integrazione delle stazioni appartenenti alle diverse reti in un unico sistema.

Pertanto anche i segnali delle stazioni di proprietà dell'INGV e dell'ETH, installate nell'area alpina occidentale, sono integrati nei sistemi di acquisizione ed elaborazione dei dati, incrementando significativamente la densità delle stazioni sul nostro territorio e completando la geometria della rete.

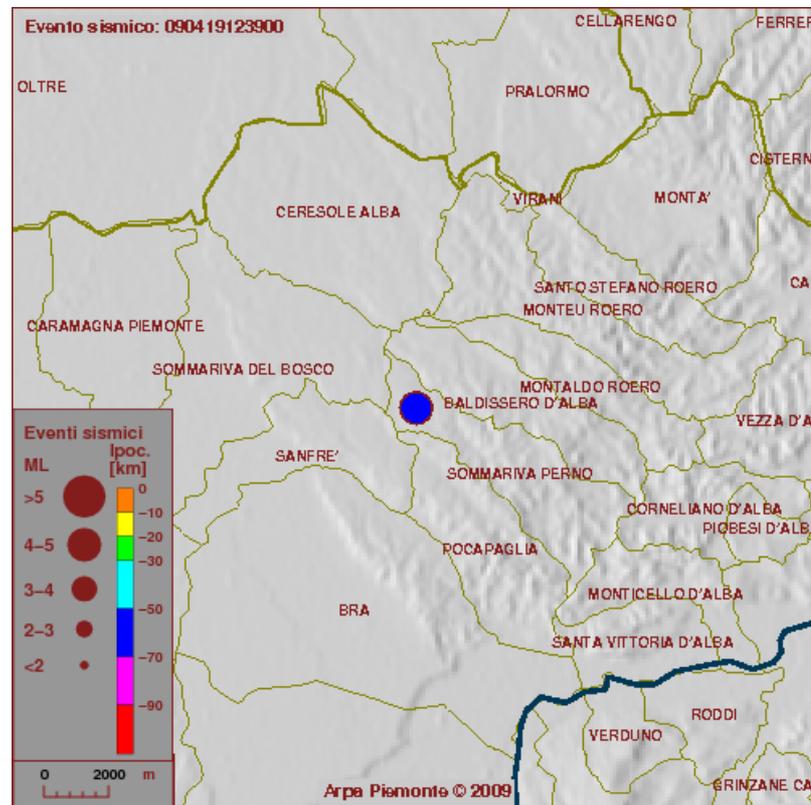
## ANALISI DEI PARAMETRI SISMICI DELL'EVENTO

La tabella seguente riporta i principali dati parametrici sismici dell'evento registrato il 19 aprile 2009 alle ore 14.39 locali, relativi alla localizzazione dell'ipocentro e alla stima della magnitudo, risultanti dalle elaborazioni effettuate sulla base dei segnali acquisiti dalle stazioni presenti nell'area alpina occidentale. Si fornisce inoltre un elenco delle municipalità maggiormente prossime all'epicentro, indicandone le distanze dai rispettivi centri abitati.

<b>Riepilogo evento sismico</b>		
<b>Tempo di origine (UTC)</b>		04/19/2009 12:39:50
<b>Tempo di origine (CEST – ora locale)</b>		04/19/2009 14:39:50
<b>Magnitudo (ML)</b>		4.2
<b>Profondità (km)</b>		54.2
<b>Latitudine epicentro (datum WGS84)</b>		44.764°N
<b>Longitudine epicentro (datum WGS84)</b>		7.849°E
<b>Area geografica epicentro</b>		Langhe
<b>Comuni prossimi all'epicentro</b>		
<b>Distanza (km)</b>	<b>Comune</b>	<b>Provincia</b>
3.7	Sanfre'	(CN)
4.7	Ceresole Alba	(CN)
4.8	Sommariva Perno	(CN)
5.1	Baldissero d'Alba	(CN)
5.2	Sommariva del Bosco	(CN)
5.7	Pocapaglia	(CN)
6	Montaldo Roero	(CN)
7	Monteu Roero	(CN)
7.1	Bra	(CN)
7.9	Santo Stefano Roero	(CN)
8.8	Caramagna Piemonte	(CN)
8.9	Monticello d'Alba	(CN)
9.5	Comeliano d'Alba	(CN)
9.9	Santa Vittoria d'Alba	(CN)
10.5	Monta'	(CN)
10.7	Piobesi d'Alba	(CN)
11.5	Veza d'Alba	(CN)
11.7	Pralormo	(TO)
12	Canale	(CN)
12.5	Cherasco	(CN)
12.5	Verduno	(CN)
13.3	Racconigi	(CN)
13.7	Carmagnola	(TO)
13.7	Roddi	(CN)
13.8	Cellarengo	(AT)

**Tabella 1 - Principali parametri sismici dell'evento del 19-04-2009**

Di seguito si riporta la mappa di dettaglio dell'area epicentrale del sisma.



**Figura 2 - Dettaglio dell'epicentro del sisma del 19-04-2009**

La figura 3 mostra tutte le tracce sismiche utilizzate dalle procedure automatiche di localizzazione e caratterizzazione degli eventi sismici.

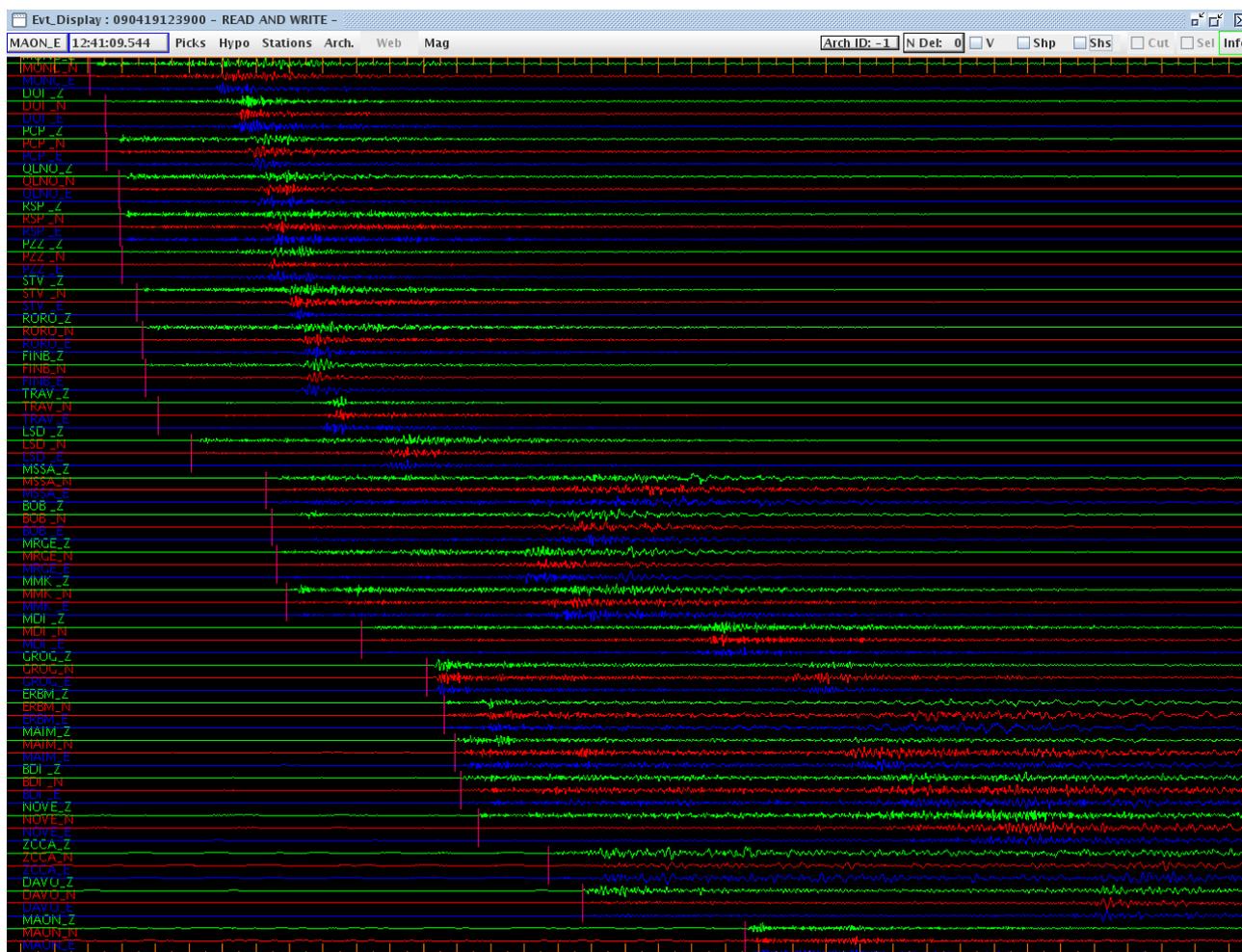
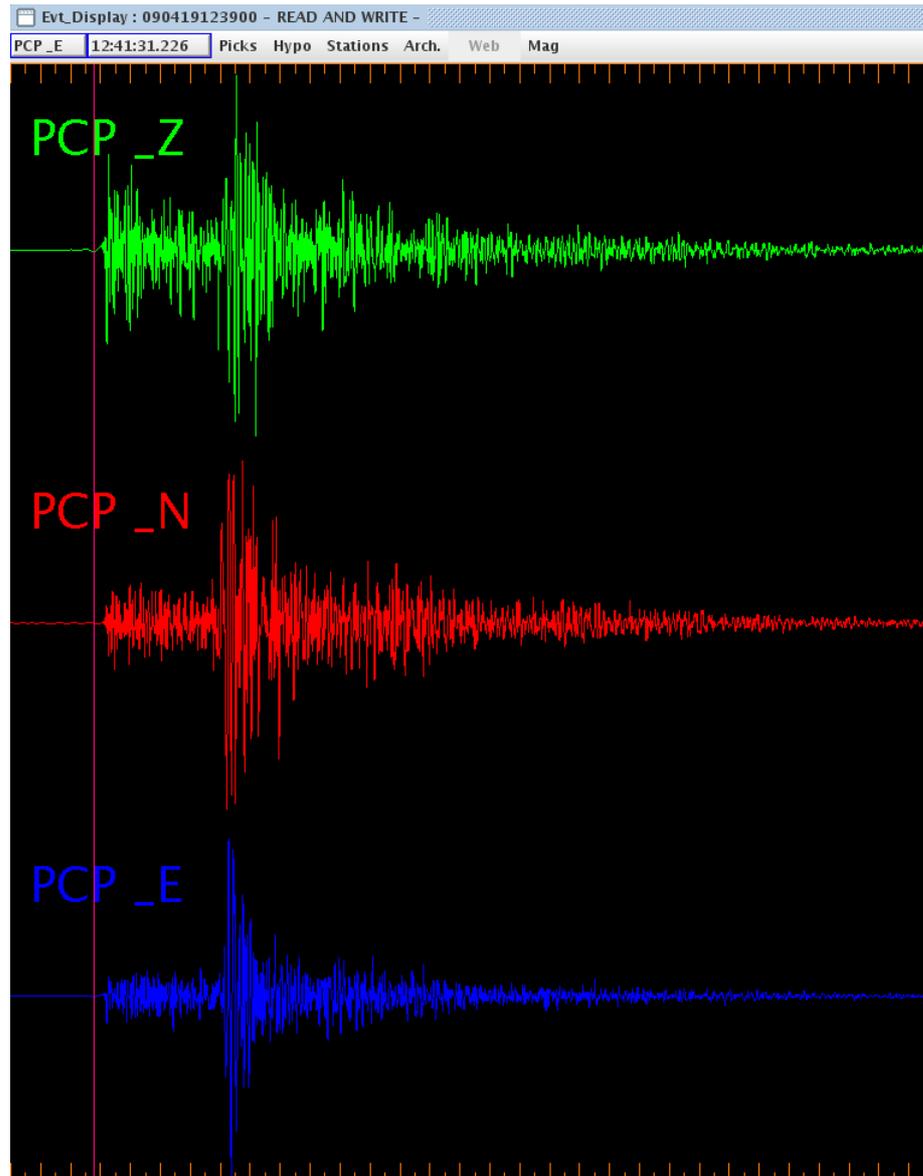


Figura 3 - Tracce sismiche delle stazioni della rete di monitoraggio regionale

Per ciascuna stazione sono rappresentate le tracce delle tre componenti del moto e l'individuazione delle fasi P (*picking*): i tratti verticali di colore fucsia evidenziano i tempi di primo arrivo delle onde P, attraverso cui si determina la localizzazione del sisma.

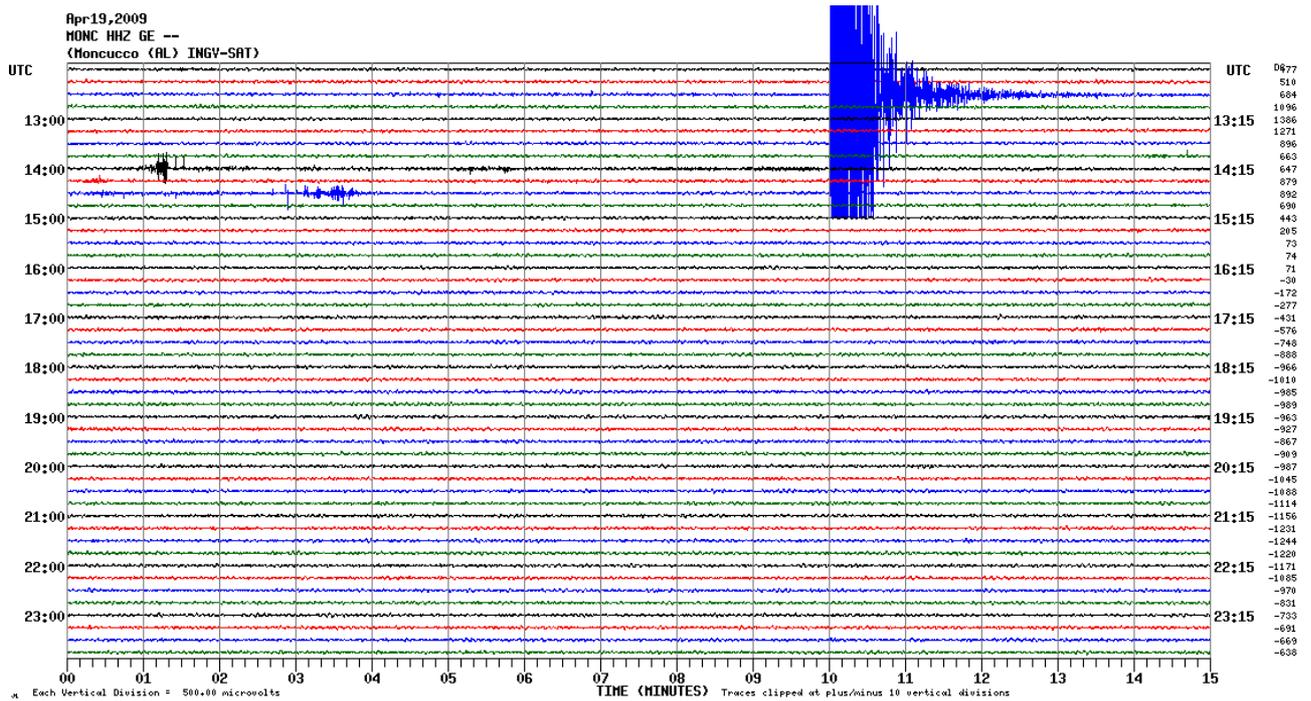
La figura seguente mostra il dettaglio delle tracce registrate da una stazione (PCP: Piancastagna; nel Comune di Ponzone, Provincia di Alessandria).



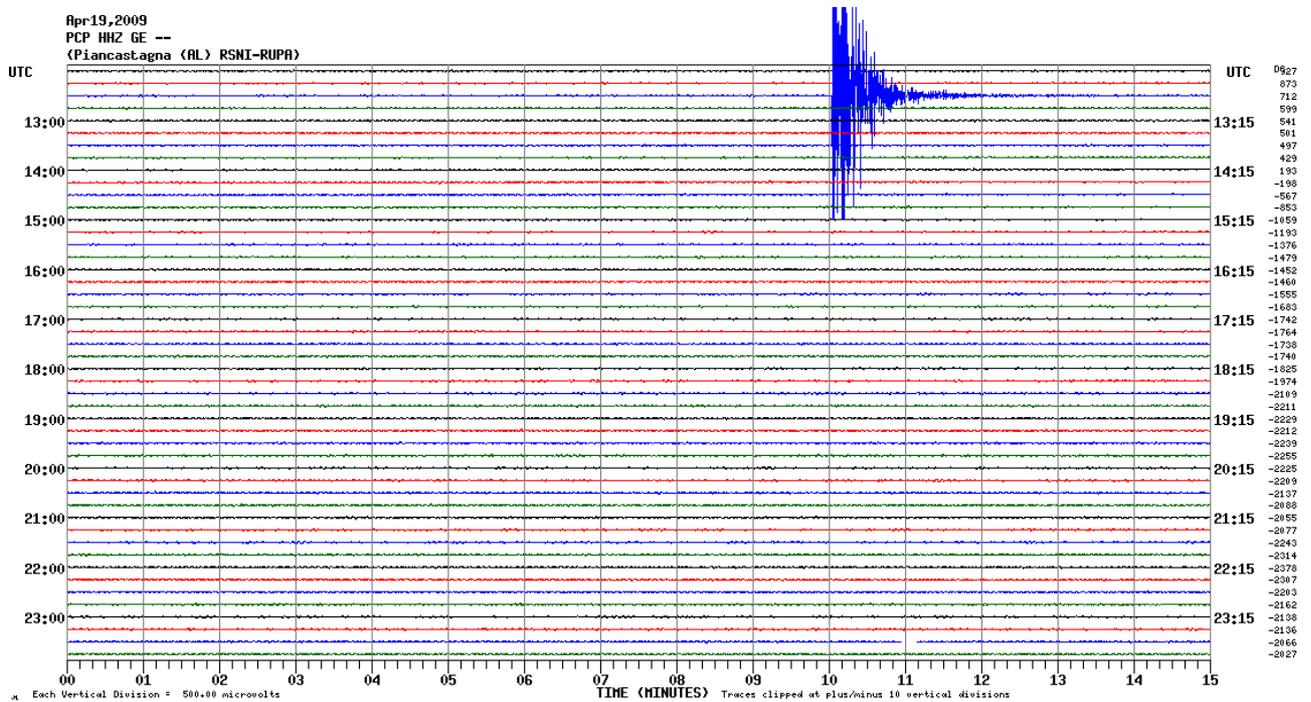
**Figura 4 - Tracce sismiche della stazione di Piancastagna (AL)**

Le tracce mostrate corrispondono alle componenti verticale (verde), orizzontale nella direzione nord-sud (rosso) e nella direzione est-ovest (blu). Risultano bene evidenti le fasi P, il cui primo arrivo individuato in automatico è evidenziato dalla linea verticale di colore fucsia, e le fasi S, successive e di maggiore ampiezza. I tratti arancioni verticali in alto e in basso nell'immagine forniscono l'indicazione della scale dei tempi: l'intervallo tra un segno e il successivo è pari a 1 secondo.

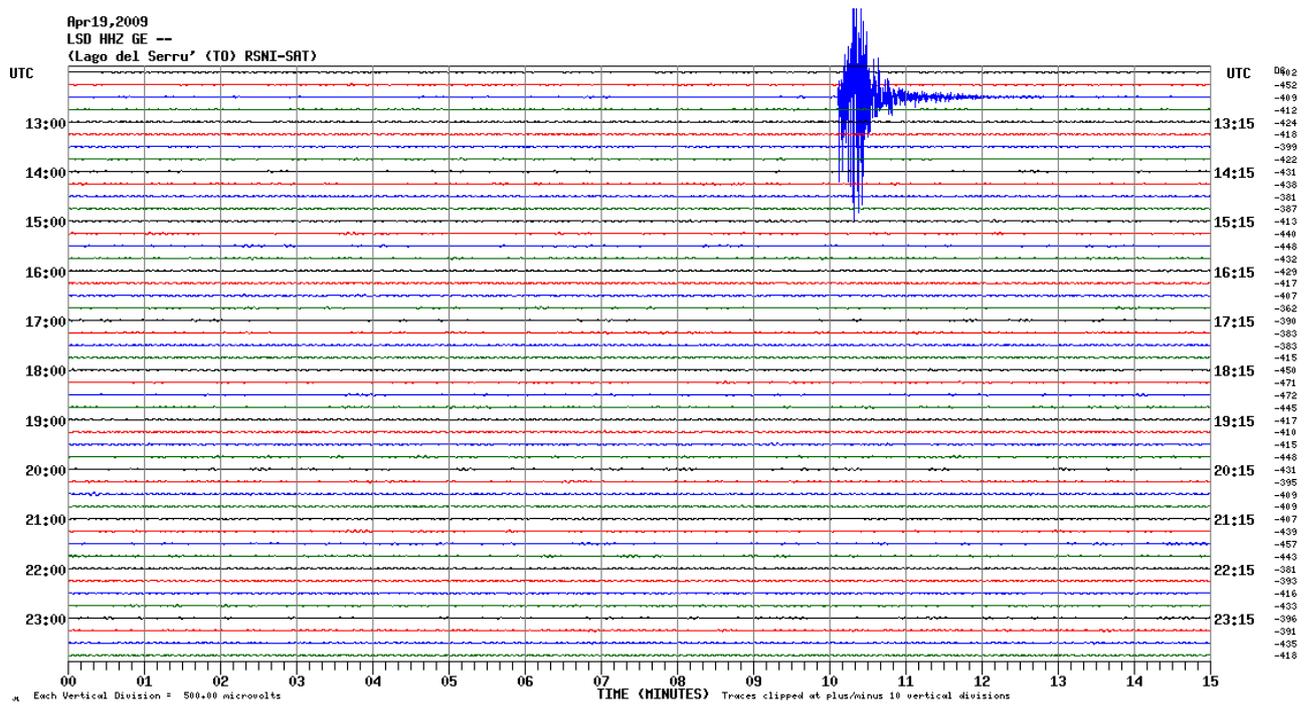
Le figure 5-7 mostrano le registrazioni continue, per il pomeriggio del 19 aprile 2009, della componente verticale di tre stazioni: MONC - Moncucco Torinese (TO), a 35.1 km dall'epicentro; PCP - Piancastagna (AL), a 60.3 km; LSD - Lago del Serrù (TO), a 95.5 km.



**Figura 5 - Registrazione del segnale sismico della stazione Moncuoco (TO).**



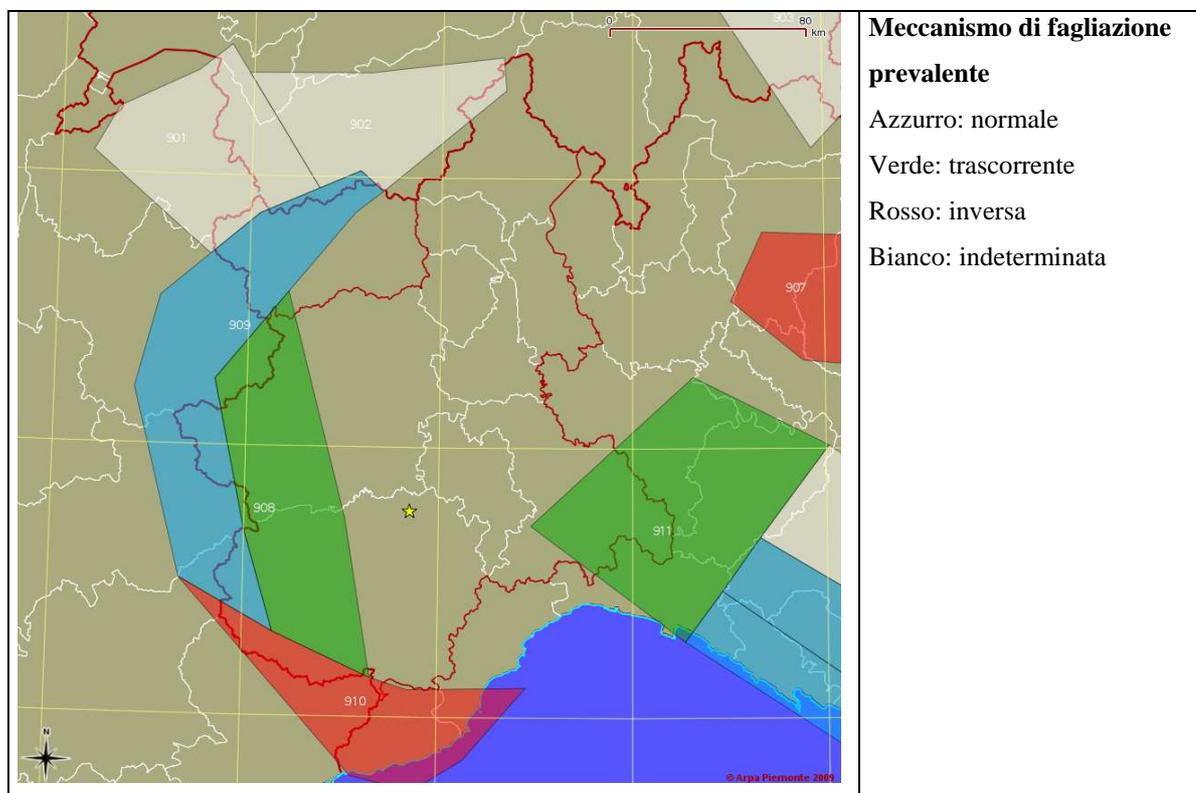
**Figura 6 - Registrazione del segnale sismico della stazione Piancastagna (AL).**



**Figura 7 - Registrazione del segnale sismico della stazione Lago del Serrù (TO).**

Come mostrano le figure precedenti non sono state rilevate scosse minori successive all'evento (*aftershocks*), probabilmente anche per l'elevata profondità.

## Sismicità regionale e dell'area interessata



**Figura 8 – Zone sismogenetiche nelle’area alpina occidentale secondo la Zonazione sismogenetica ZS9.**

Il territorio piemontese è sede di attività sismica generalmente modesta in termini d'intensità, ma elevata come frequenza.

Considerando la regione da nord a sud, una prima zona sismogenetica coincide col Vallese, indicata col codice 902 nell'ambito della Zonazione Sismogenetica ZS9, effettuata dal Gruppo di Lavoro per la redazione della mappa di pericolosità sismica (Ordinanza PCM 20/03/2003 n. 3274). Il maggior numero di terremoti si distribuisce prevalentemente lungo l'arco alpino occidentale, secondo due direttrici principali: una (zona 908) segue la direzione dell'arco alpino nella sua parte interna, in corrispondenza del massimo gradiente orizzontale della gravità; l'altra (zona 909) risulta più dispersa e segue l'allineamento dei massicci cristallini esterni, in corrispondenza del minimo gravimetrico lungo il versante francese; le due direttrici convergono nel Cuneese, mentre verso la costa si nota una maggiore dispersione che interessa il Nizzardo e l'Imperiese (zona 910).

Considerando la sismicità storica, si ricordano in particolare gli eventi del 2 aprile 1808, di magnitudo momento 5.6-5.7, e del 5 ottobre 1909 di magnitudo momento 4.6, entrambi nel Pinerolese (fonte Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani del 2004 – CPTI04).

Per quanto riguarda la sismicità strumentale, si ricorda l'evento del 24 ottobre 2008, con Magnitudo Locale (o Magnitudo Richter) pari a 4.1, nelle Alpi Marittime, epicentro presso i Comuni di Demonte e Monterosso Grana in Provincia di Cuneo, profondità ipocentrale di 12 km. Quest'ultimo è l'evento più recente di magnitudo superiore a 4.0, precedente a quello del presente rapporto: i risentimenti riscontrati (scosse avvertite dalla popolazione, che però non

hanno provocato alcun danno a persone o cose) e l'attività svolta da Arpa Piemonte sono stati simili per quanto riguarda l'evento del 19 aprile 2009.

Un'ulteriore area di attività sismica per il Piemonte è costituita dall'estremità settentrionale degli Appennini (zona 911) ed interessa le zone sudorientali della regione. In tale area si ricordano in particolare gli eventi a maggior intensità verificatisi in Piemonte negli ultimi anni (fonte CPTI08: 21 agosto del 2000, magnitudo momento 5.0 nel Monferrato; 18 luglio 2001, magnitudo momento 4.2 nel Monferrato; 11 aprile 2003, magnitudo momento 4.9 nell'Alessandrino).

Sono infine noti alcuni eventi, con elevata profondità ipocentrale, distribuiti nella parte centrale del territorio piemontese, che hanno origine in strutture fragili profonde, suggerendo una correlazione con estremità meridionali della crosta profonda della placca europea. A questa sismicità profonda si riconduce l'evento verificatosi domenica 19 aprile 2009.

Nella tabella seguente si riportano i dati di dettaglio degli eventi menzionati.

Data	Ora UTC	Epicentro				Fuoco Prof. (km)	Magnitudo			Fonte dati
		Zona	Località	Long. E	Lat. N		grado	tipo	analisi	
19/04/2009	12:39:50	Langhe	Sanfré, Ceresole Alba	7.849	44.764	54.2	4.2	ML	strum.	RSNI
24/10/2008	03:06:40	Alpi Marittime	Demonte, Monterosso Grana	7.264	44.353	11.9	4.1	ML	strum.	RSNI
11/04/2003	09:26:57	Tortonese - Alessandrino	Cassano Spinola	8.870	44.760	8	4.9	Mw	strum.	CPTI08
18/07/2001	22:47:11	Astigiano - Alessandrino	Castelnuovo Belbo, Bruno	8.430	44.800	21.1	4.2	Mw	strum.	CPTI08
21/08/2000	17:14:28	Astigiano - Alessandrino	Mombaruzzo	8.430	44.770	24.1	4.9	Mw	strum.	CPTI08
05/10/1909	01:10:02	Val Pellice	Torre Pellice, Luserna San Giovanni	7.250	44.833	n.d.	4.6	Mw	macros.	CPTI04
02/04/1808	16:43:00	Val Pellice	Torre Pellice, Luserna San Giovanni	7.250	44.830	n.d.	5.7	Mw	macros.	CPTI04

**Note:**

Le magnitudo in elenco sono espresse attraverso la scala della Magnitudo Locale (ML o Magnitudo Richter) e attraverso la scala della Magnitudo Momento (Mw).

La profondità del fuoco non è definita per gli eventi stimati esclusivamente sulla base di studi macrosismici (macros.), in assenza di dati strumentali (strum.).

I dati degli eventi del 2008 e del 2009 sono riportati dalle elaborazioni di localizzazione effettuate con i dati delle stazioni operanti nelle alpi occidentali integrate nella RSNI.

Per i dati precedenti si è fatto riferimento ai Cataloghi Parametrici dei Terremoti Italiani, delle edizioni del 2008 (parziale, dal 1901 al 2006) e del 2004 (dall'antichità al 2002).

**Tabella 2 - Principali eventi sismici che hanno interessato il Piemonte**

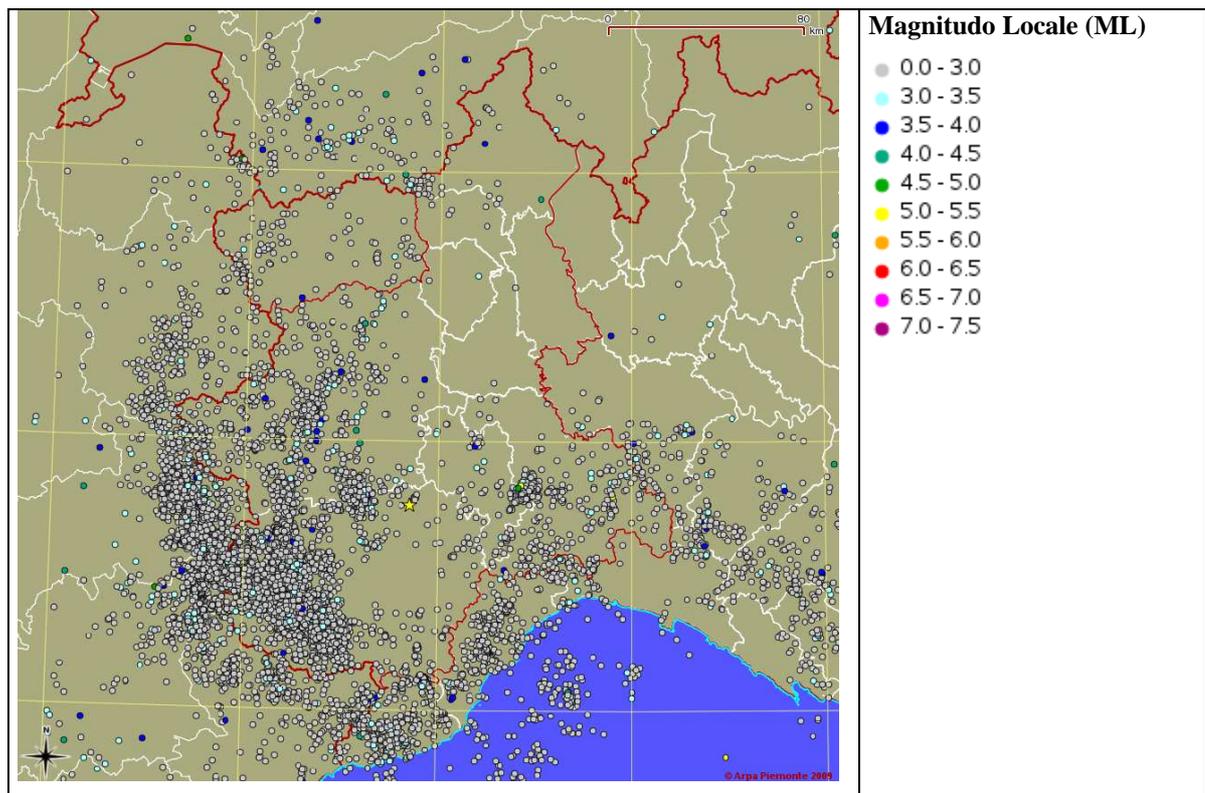


Figura 9 - Eventi di magnitudo superiore a 2 registrati dalla rete regionale, dal 1982 fino a fine marzo 2009.

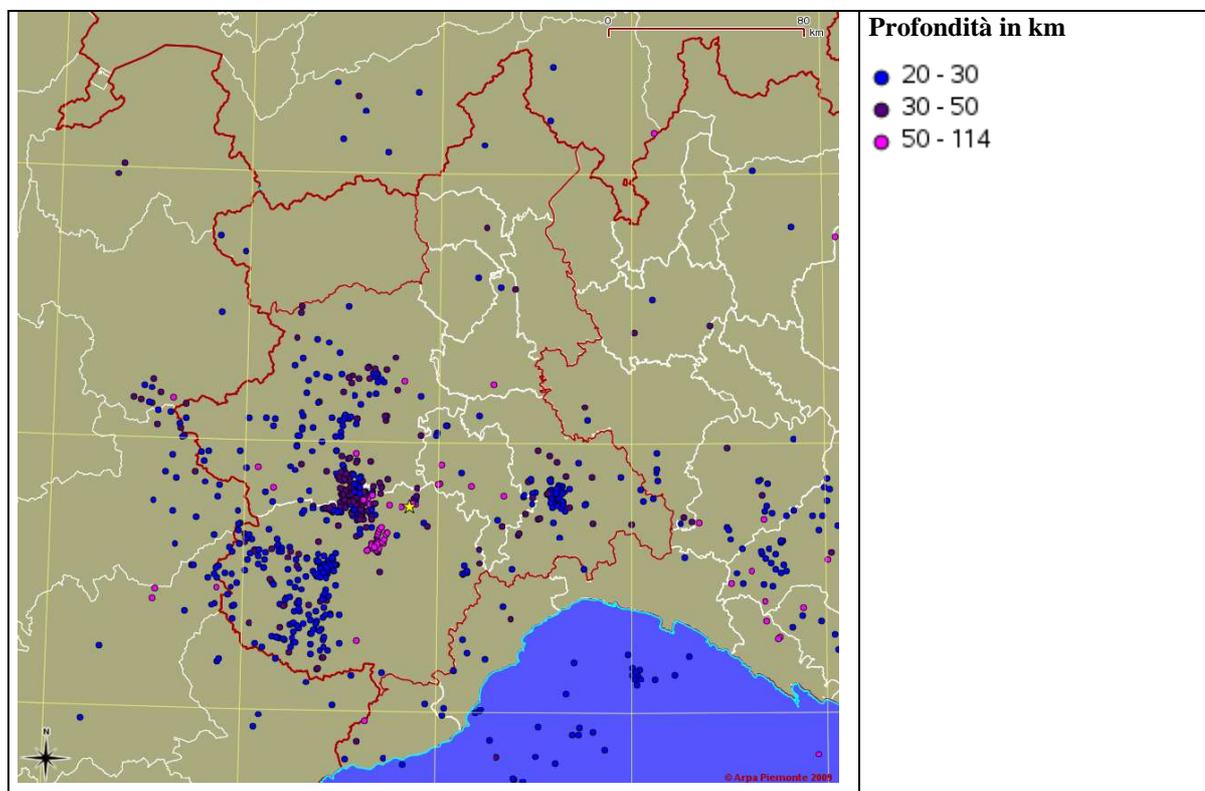


Figura 10 - Eventi registrati dalla rete regionale di magnitudo superiore a 2 e profondità maggiore di 20 km.

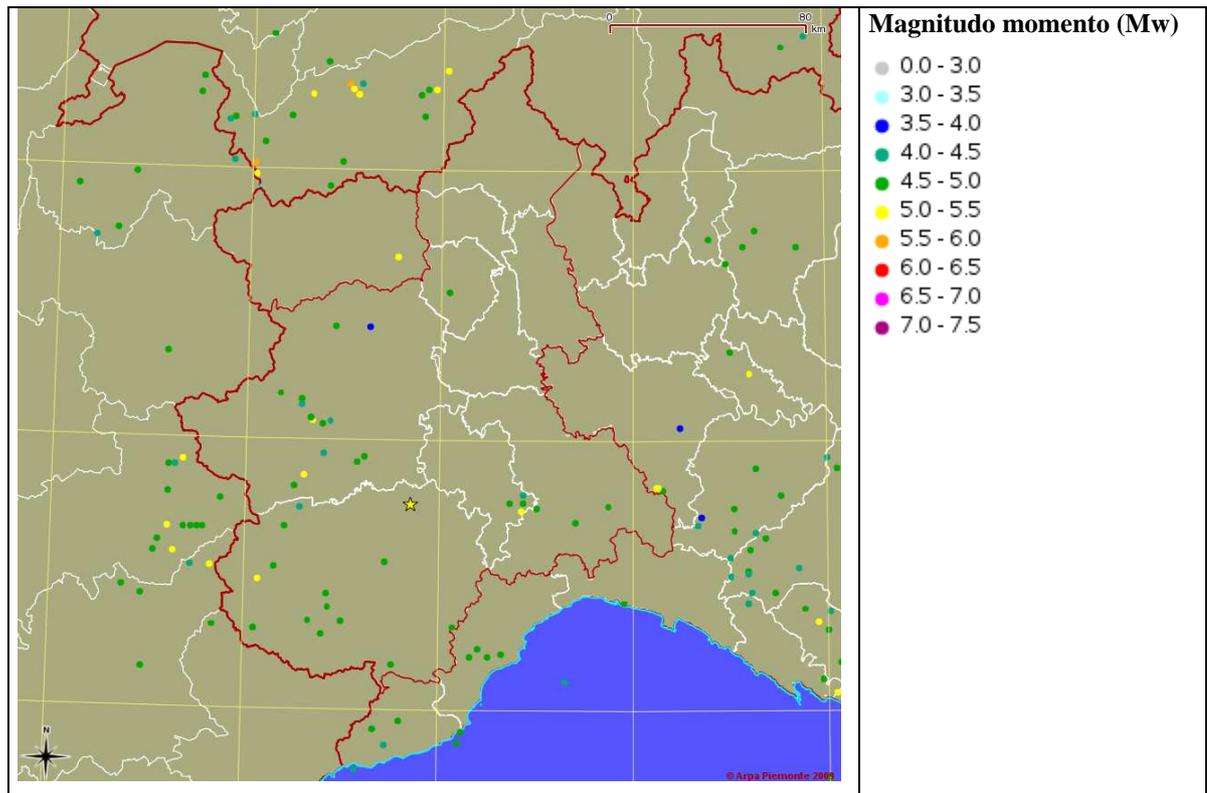


Figura 11 - Eventi del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani 2008, dal 1901 al 2006.

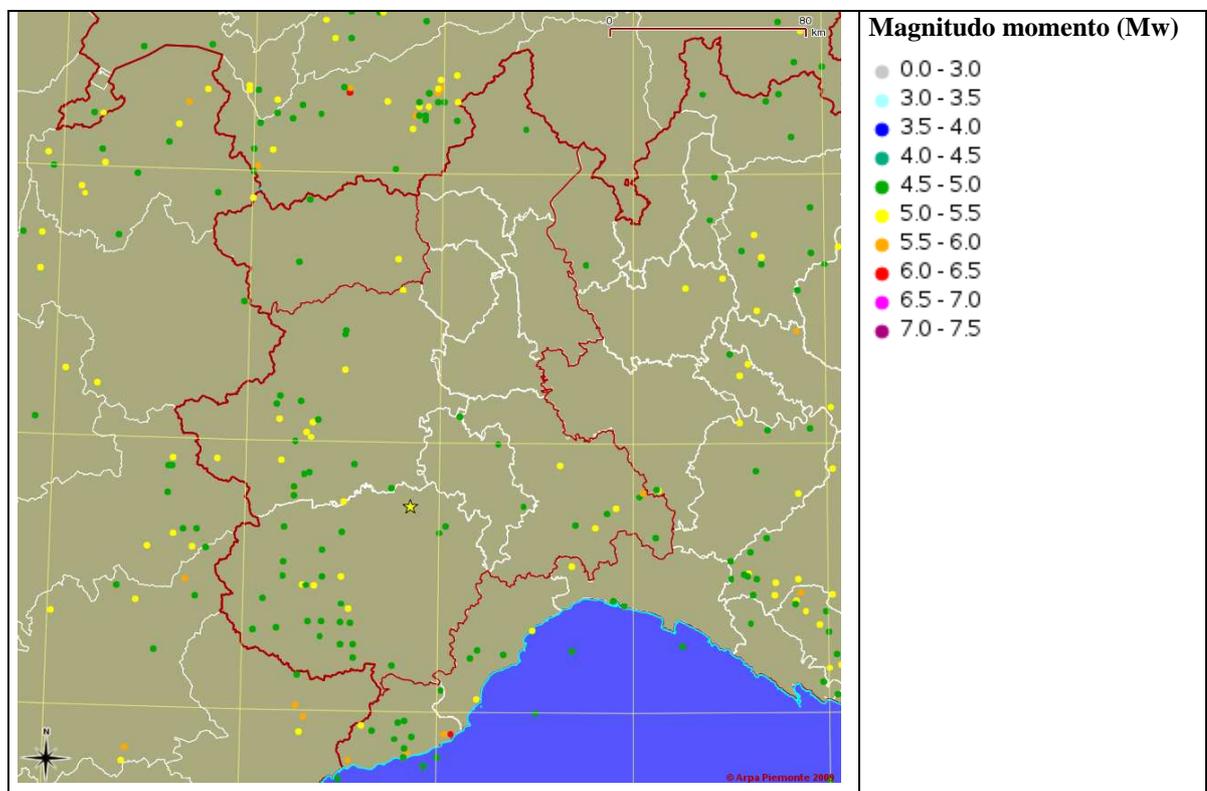


Figura 12 - Eventi del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani 2004, dall'antichità al 2002.

Le figure 9-12 mostrano le localizzazioni epicentrali degli eventi occorsi in Piemonte e tematizzati come indicato nelle rispettive legende a lato: nelle figure 9 e 10 sono riportati gli eventi registrati dalla rete regionale dal 1982 al marzo del 2009, di magnitudo superiore a 2, rappresentando rispettivamente i valori di magnitudo e di profondità (per profondità maggiori di 20 km); nelle figure 11 e 12 sono riportati gli eventi contenuti rispettivamente nel CPTI08 e nel CPTI04, rappresentati in base ai valori di magnitudo.

## Effetti del terremoto

L'evento è stato percepito in una vasta area, probabilmente anche a causa dell'elevata profondità. Sono stati segnalati numerosi risentimenti da parte della popolazione lungo tutto l'arco alpino occidentale italiano, sia in pianura che nelle valli alpine, in particolare dalle province di Cuneo, Torino, Biella, ma anche dalle province di Asti e Alessandria e lungo tutta la costa ligure occidentale fino a Genova. Alcuni risentimenti sono stati segnalati anche nelle province di Vercelli e Novara e in Valle d'Aosta e in Lombardia, in provincia di Pavia e di Milano. Sulla base dei dati, non verificati, di 1346 questionari macrosismici compilati tramite il sito internet [www.haisentitoilterremoto.it](http://www.haisentitoilterremoto.it) gestito dall'INGV, alla fine della giornata di lunedì 20 aprile le valutazioni di intensità degli effetti del terremoto nella scala MCS (Mercalli, Cancani, Sieberg) sono quasi tutte di livello 3 (leggero) e 4 (moderato), con alcune stime di livello 5 (abbastanza forte).

Dalle informazioni acquisite dalla Protezione Civile non sono stati riscontrati danni né a persone né a cose.

## Attività di Arpa Piemonte

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.

La segnalazione dell'evento si è attivata in tempo reale presso il Centro Funzionale di Arpa Piemonte; entro pochi minuti sono state disponibili le tracce sismiche delle stazioni che hanno registrato il sisma e i principali dati parametrici di localizzazione, stima energetica e misura dello scuotimento, risultanti dalle elaborazioni eseguite da procedure automatiche, che garantiscono il costante monitoraggio dell'attività sismica regionale, 24 ore su 24, e la diffusione dei dati e degli eventuali allarmi.

Dati le caratteristiche energetiche e data la posizione epicentrale estremamente centrale rispetto alla geometria della rete, i dati automatici sono risultati estremamente affidabili, con stime associate a bassi scarti e coerenza molto buona tra diversi metodi di localizzazione.

Successivamente alla tempestiva valutazione da parte del personale competente di Arpa Piemonte e dell'attivazione dei canali di comunicazione con la Protezione Civile, è giunta la revisione dei segnali da parte di un operatore esperto dell'Università di Genova, che ha perfezionato le stime dei dati, sostanzialmente confermando le prime valutazioni automatiche.