

Rete di rilevamento sismico finalizzata al monitoraggio della sismicità presso la concessione "Gorgoglione" (Pz)

Object

Relazione inerente al periodo gennaio – giugno 2023 del ciclo di monitoraggio

Distribution

TotalEnergies

Riferimento

Rel. S21MM01

Autrici

Chiara Cocorullo

Camilla Rossi

Data

6 July 2023

Verificato da

Filippo Di Fronzo

Data

6 July 2023

Codice

S21MM01

Version

Rev. 0 – 6 July 2023



Sommario

1. Descrizione della rete	4
2. Operatività della rete di monitoraggio – interventi e/o sostituzioni	6
Copertura dei dati.....	6
Sostituzioni.....	10
3. Procedura di elaborazione dati	11
4. Modello di velocità	12
5. Zona di interesse	14
6. Eventi sismici	15
Evento 1: 28/01/2023 00:43:45 UTC	20
Evento 2: 29/01/2023 15:10:57 UTC	22
Evento 3: 30/01/2023 10:15:03 UTC	24
Evento 4: 03/02/2023 04:35:31 UTC	26
Evento 5: 07/02/2023 19:05:54 UTC	28
Evento 6: 07/02/2023 23:09:55 UTC	30
Evento 7: 12/02/2023 00:44:35 UTC	32
Evento 8: 23/02/2023 07:04:28 UTC	34
Evento 9: 23/02/2023 22:16:57 UTC	36
Evento 10: 24/02/2023 01:28:46 UTC	38
Evento 11: 24/02/2023 10:07:52 UTC	40
Evento 12: 25/02/2023 15:47:25 UTC	42
Evento 13: 01/03/2023 07:00:58 UTC	44
Evento 14: 01/03/2023 07:03:58 UTC	46
Evento 15: 02/03/2023 18:58:47 UTC	48
Evento 16: 28/03/2023 02:08:06 UTC	50
Evento 17: 29/03/2023 17:42:16 UTC	52
Evento 18: 09/04/2023 07:45:03 UTC	54
Evento 19: 12/04/2023 13:39:42 UTC	56
Evento 20: 16/04/2023 23:42:37 UTC	58
Evento 21: 22/04/2023 15:08:42 UTC	60
Evento 22: 13/05/2023 20:35:04 UTC	62
Evento 23: 15/05/2023 18:58:04 UTC	64
Evento 24: 20/05/2023 10:22:03 UTC	66
Evento 25: 25/05/2023 01:36:16 UTC	68
Evento 26: 04/06/2023 08:16:09 UTC	70
Evento 27: 10/06/2023 00:30:38 UTC	72
Evento 28: 19/06/2023 18:42:53 UTC	74
Evento 29: 23/06/2023 23:05:28 UTC	76
Evento 30: 26/06/2023 23:56:52 UTC	78
Evento 31: 28/06/2023 19:55:42 UTC	80
Evento 32: 28/06/2023 21:19:39 UTC	82
Opere citate.....	84

Indice delle tabelle.....	85
Indice delle figure.....	85

Introduzione

La rete microsismica denominata Tempa Rossa è stata installata presso la Concessione Gorgoglione, su richiesta di Total Energies E&P Italia Spa, ed è sita in Basilicata, nelle province di Potenza e Matera.

Lo scopo della rete è il monitoraggio sismico del volume individuato dai Domini di Rilevazione, in accordo con il documento *“Indirizzi e linee guida per il monitoraggio della sismicità, delle deformazioni del suolo e delle pressioni di poro nell’ambito delle attività antropiche”* (Dialuce, et al., 2014), redatto nel 2014 dal Gruppo di Lavoro istituito dalla Commissione per gli Idrocarburi e le Risorse Minerarie (CIRM) del MISE (Ministero dello Sviluppo Economico) e in accordo al Rapporto di Monitoraggio Sismico di Baseline redatto da INGV (Piccinini, et al., 2016).

Gli Indirizzi e le Linee Guida (da qui in avanti ILG) prevedono il monitoraggio del sito al fine di misurare in continuo l’eventuale sismicità indotta, e forniscono riferimenti tecnici per la progettazione della rete di monitoraggio, in termini di volumi dell’area da monitorare e di caratteristiche della strumentazione.

Per l’inquadramento geologico si rimanda al Rapporto di Monitoraggio Sismico di Baseline redatto da INGV (Piccinini, et al., 2016), per la descrizione della strumentazione, gli schemi d’impianto, i collegamenti elettrici e le schede monografiche si rimanda al Manuale HW (Solgeo srl, 2018).

In questo report, che riguarda il periodo gennaio – giugno 2023, vengono descritti:

- lo stato di funzionamento della rete;
- la procedura di elaborazione dati;
- gli eventi sismici localizzati nell’area di interesse.

1. Descrizione della rete

La rete di monitoraggio è costituita da 12 stazioni a sei canali, la cui installazione è stata completata il 20/09/2018.

In Figura 1 sono mostrati i siti in cui sono installate le stazioni di monitoraggio; in Tabella 1 è riportata la strumentazione per ogni stazione sismica.

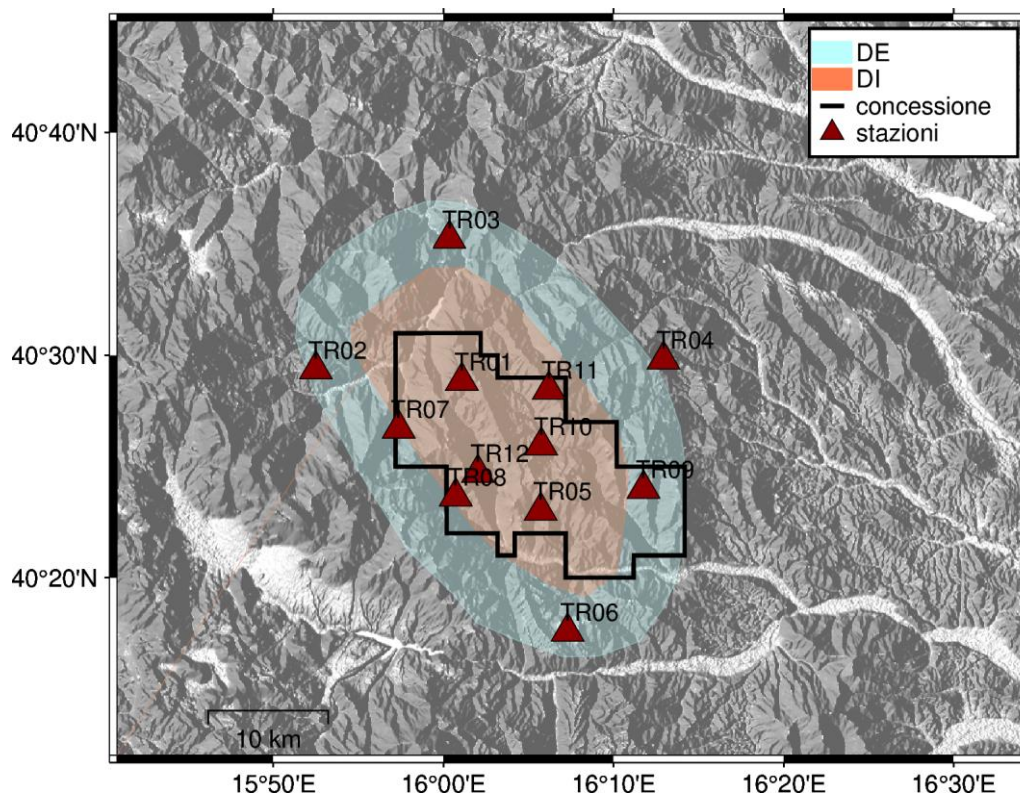


Figura 1: rete microsismica. Proiezioni in superficie dei Domini di rilevanza e, in nero, i limiti della Concessione.

ID	Comune	Lat. [°]	Long. [°]	Data di installazione	Sensore 1	Sensore 2
TR01	Laurenzana	40.48	16.02	05/09/18	Sism. SARA SS02	Acc. SARA SA10
TR02	Calvello	40.49	15.87	20/09/18	Sism. SARA SS02	Acc. SARA SA10
TR03	Albano di Lucania	40.59	16.01	05/09/18	Sism. SARA SS02	Acc. SARA SA10
TR04	San Mauro Forte	40.50	16.22	07/08/18	Sism. SARA SS02	Acc. SARA SA10
TR05	Guardia Perticara	40.38	16.10	03/09/18	Sism. SARA SS08 (BB)	Acc. SARA SA10
TR06	Gallicchio	40.29	16.12	09/08/18	Sism. SARA SS02	Acc. SARA SA10
TR07	Laurenzana	40.45	15.96	18/09/18	Sism. SARA SS02	Acc. SARA SA10
TR08	Corleto Perticara	40.39	16.01	31/08/18	Sism. SARA SS02	Acc. SARA SA10
TR09	Stigliano	40.40	16.21	19/09/18	Sism. SARA SS02	Acc. SARA SA10
TR10	Corleto Perticara	40.43	16.10	30/08/18	Sism. SARA SS02	Acc. SARA SA10
TR11	Pietrapertosa	40.47	16.10	19/09/18	Sism. SARA SS02	Acc. SARA SA10
TR12	Corleto Perticara	40.41	16.03	03/09/18	Sism. SARA SS02	Acc. SARA SA10

Tabella 1: coordinate delle stazioni microsismiche (WGS84) e strumentazione installata.

2. Operatività della rete di monitoraggio – interventi e/o sostituzioni

Nei paragrafi seguenti viene riportata la copertura dei dati acquisiti dalla rete nel periodo esaminato e sono elencati gli interventi di manutenzione. Lo stato delle stazioni, in particolare la tensione delle batterie, è monitorato in tempo reale dal software Solgeo-SOH.

Copertura dei dati

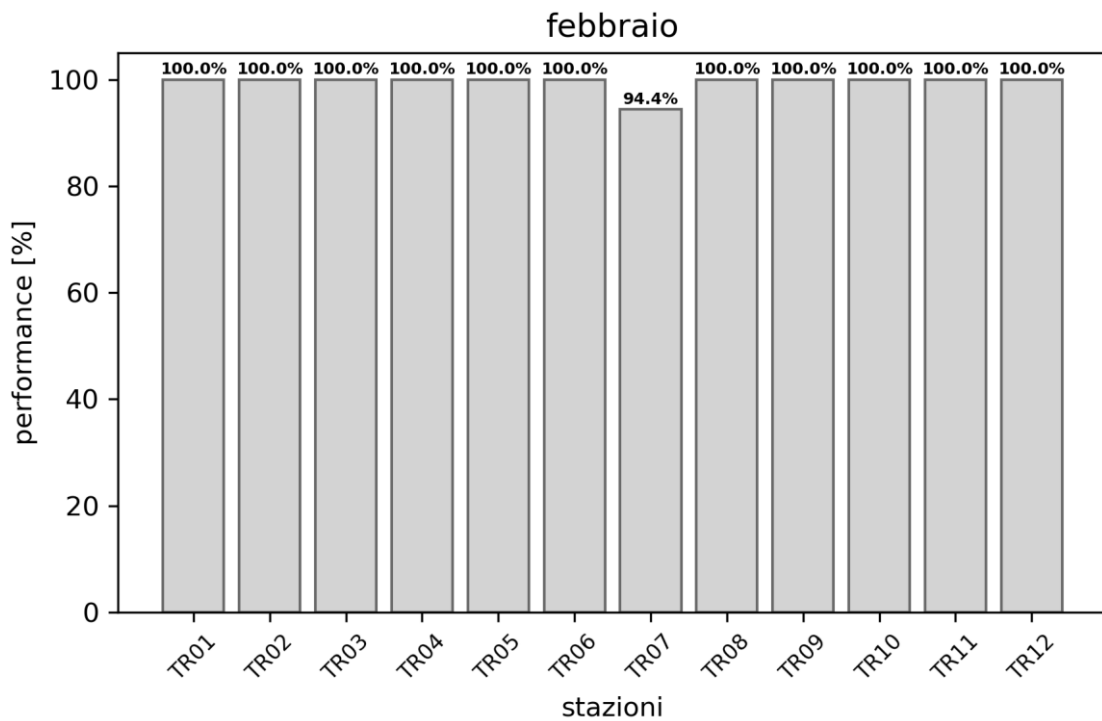
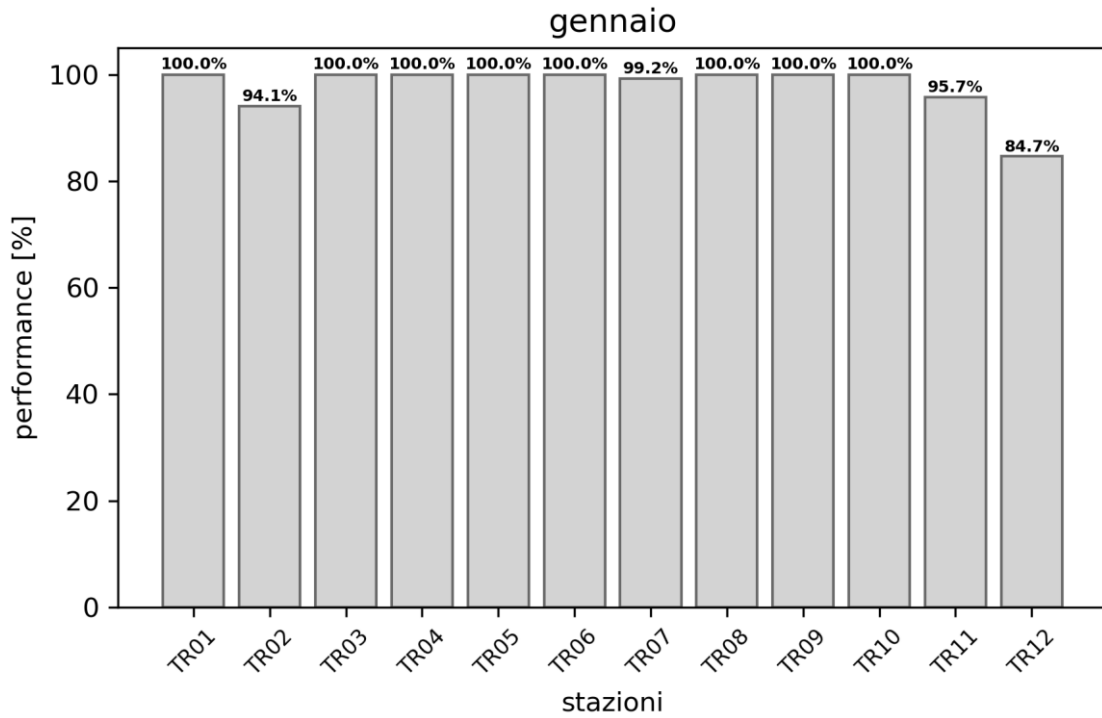
Nel periodo di riferimento (01/01/2023 – 30/06/2023), la rete nel suo complesso ha garantito una copertura dei dati pari a 99.2%.

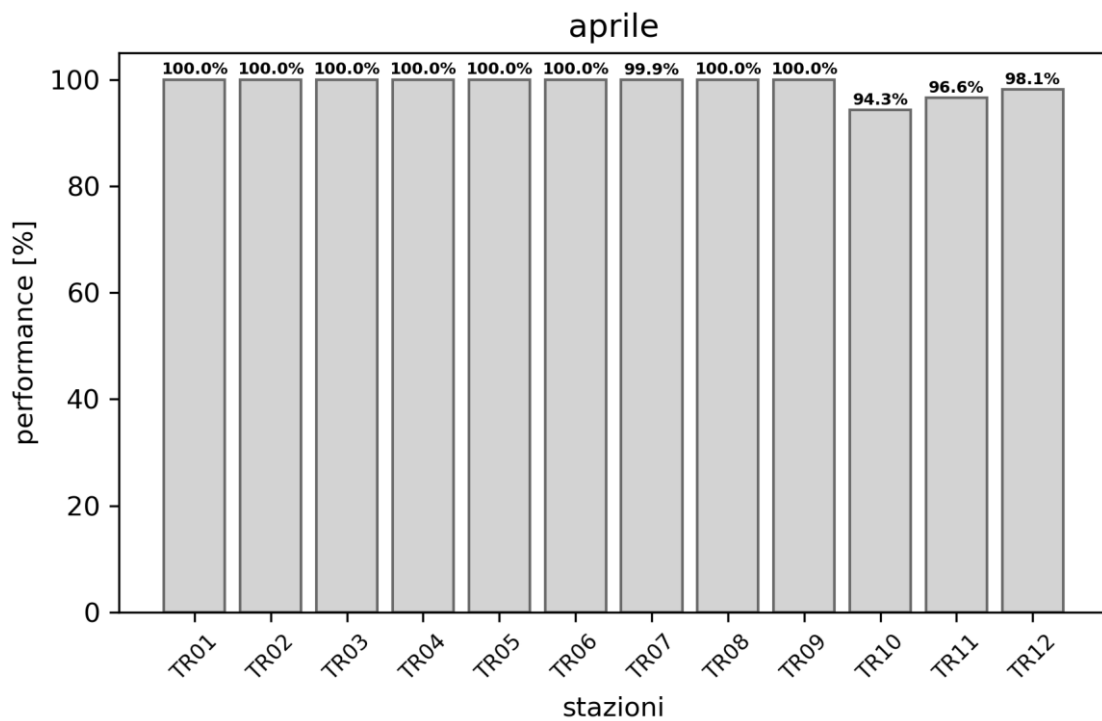
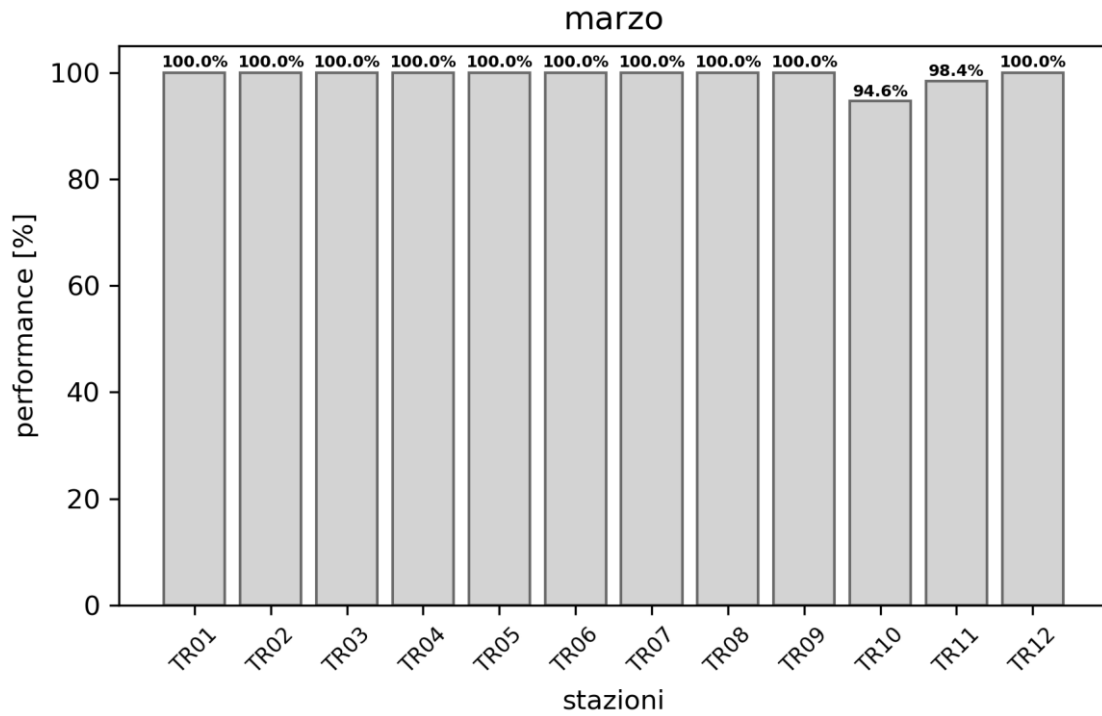
La copertura della rete è stata calcolata utilizzando la libreria ObsPy (Krischer, 2015). In Tabella 2 sono elencate le percentuali di funzionamento delle singole stazioni, durante i mesi oggetto del report.

Stazione	Percentuale di funzionamento					
	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno
TR01	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
TR02	94.1	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
TR03	100.0	100.0	100.0	100.0	98.5	100.0
TR04	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
TR05	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
TR06	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
TR07	99.2	94.4	100.0	99.9	97.9	100.0
TR08	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
TR09	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
TR10	100.0	100.0	94.6	94.3	100.0	100.0
TR11	95.7	100.0	98.4	96.6	98.2	100.0
TR12	84.7	100.0	100.0	98.1	97.9	100.0
Rete	97.8	99.5	99.4	99.0	99.4	100.0

Tabella 2: percentuale di funzionamento delle stazioni nel periodo gennaio – giugno 2023

In Figura 2 sono riportate, per ogni mese, le percentuali di funzionamento delle singole stazioni; in Figura 3 la percentuale di funzionamento dell'intera rete per ogni mese.





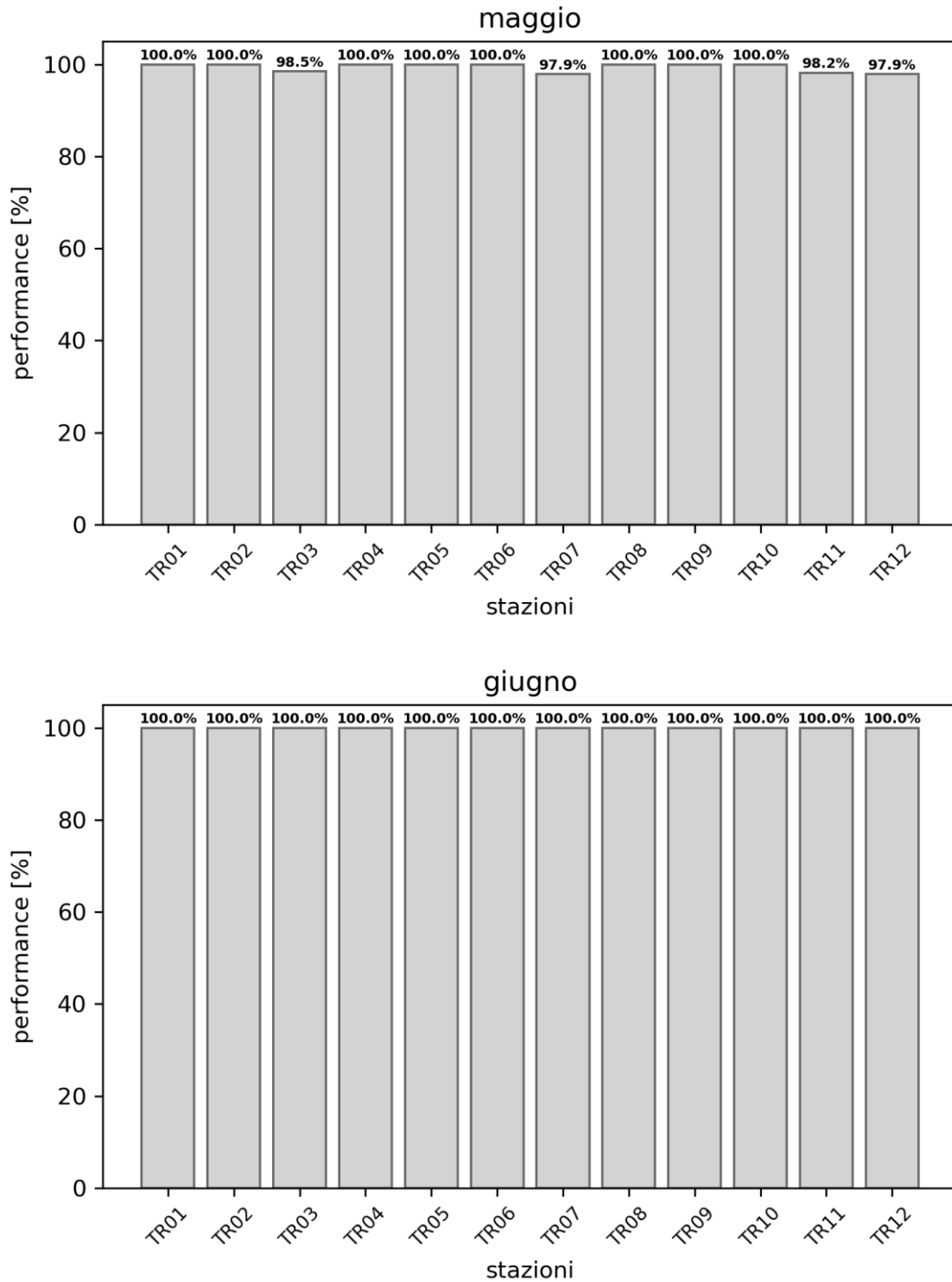


Figura 2: percentuale di funzionamento per singola stazione nei mesi oggetto del report.

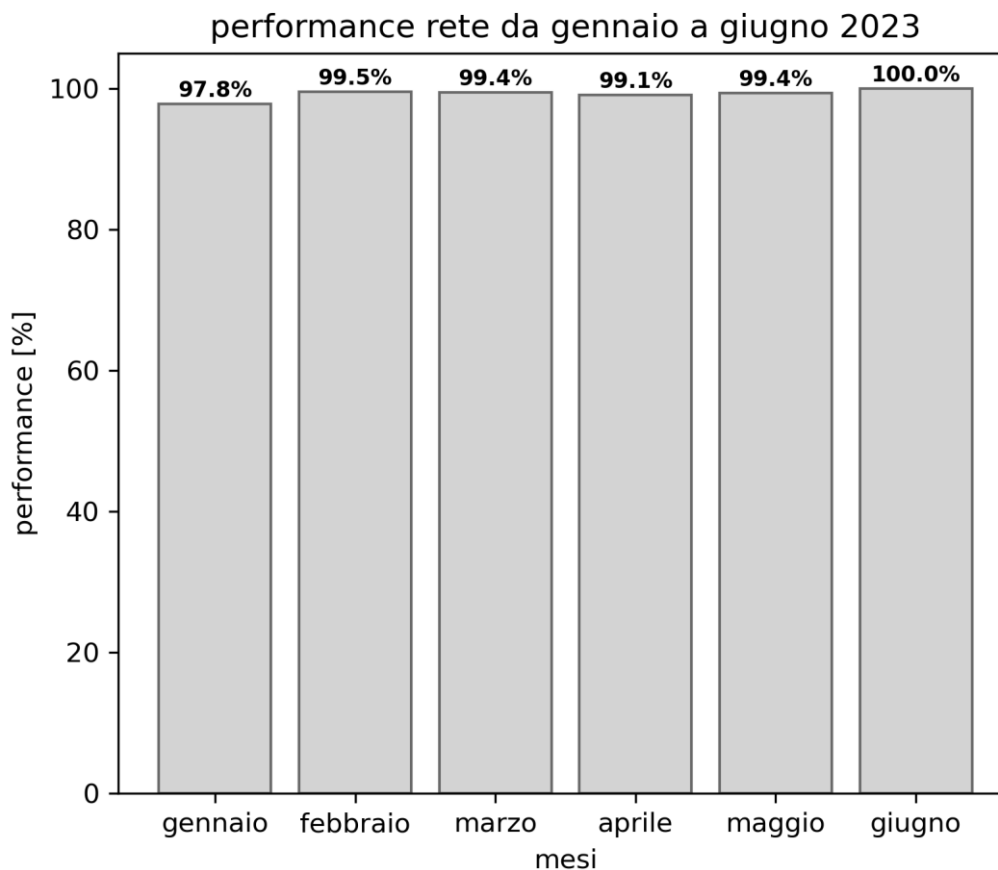


Figura 3: percentuale di funzionamento della rete nel periodo gennaio – giugno 2023

Sostituzioni

In Tabella 3 sono elencati gli interventi di manutenzione. Nel mese di maggio è stata eseguita la manutenzione preventiva.

Stazione	Data	Intervento
Tutte	22-24/05/2023	Manutenzione ordinaria
TR03	22/05/2023	Sostituzione accelerometro
TR12	03/05/2023	Installazione nuovo sismometro e sostituzione cavo.

Tabella 3: interventi di manutenzione e/o riparazione nel periodo gennaio – giugno 2023

3. Procedura di elaborazione dati

I dati acquisiti nel semestre dalle stazioni microsismiche sono stati elaborati utilizzando SeisComP.

In Figura 4 è rappresentato lo schema di flusso: sono mostrati solamente i moduli principali, che consentono di gestire tutte le operazioni, dalla trasmissione dei dati alle localizzazioni automatiche, fino alla popolazione del database degli eventi sismici.

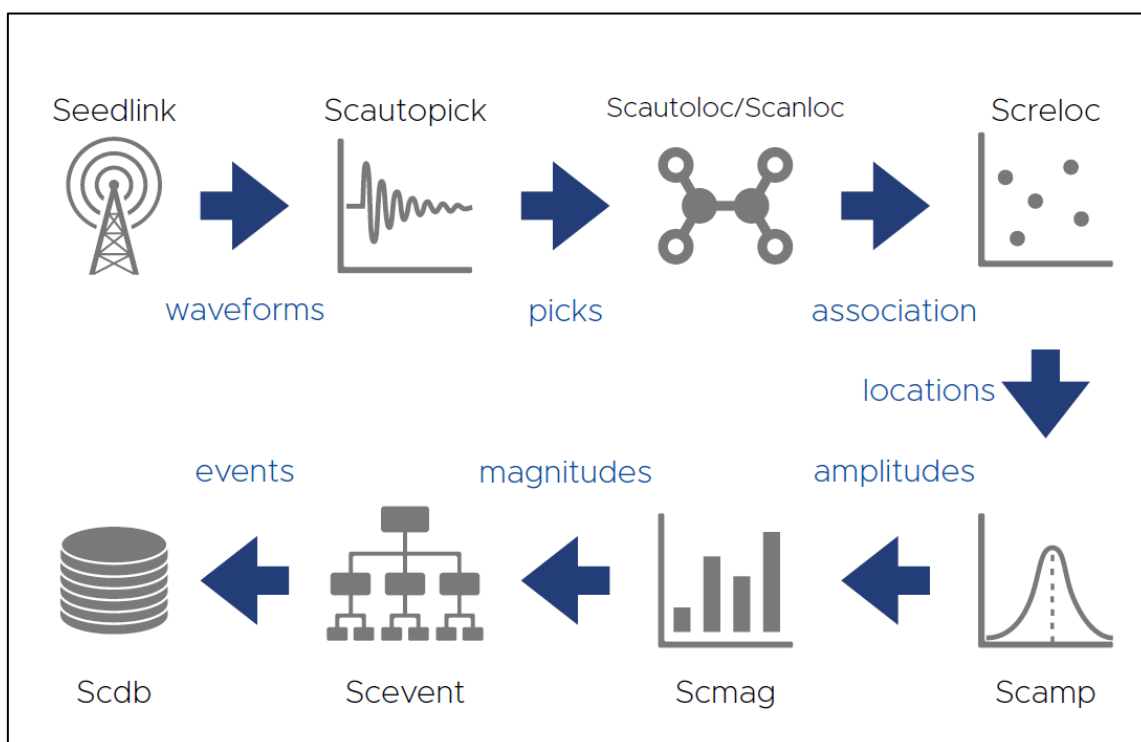


Figura 4: flusso di SeisComP

La localizzazione automatica è effettuata in tempo reale e si aggiorna mentre vengono identificati nuovi pick sulle tracce in arrivo sullo streaming in realtime: si creano quindi, per ogni evento, diverse *Origini*, e lo stesso software propone quella che ritiene la migliore in base a diversi parametri; l'operatore interviene successivamente e ha la possibilità di rilocalizzare l'evento facendo manualmente i pick e assegnandone le incertezze, cambiando il localizzatore e il modello di velocità, escludendo alcune stazioni oppure aggiungendo quelle che non sono state utilizzate nella prima fase perché non avevano pick automatici. In caso di evento fuori rete, può confermare la

localizzazione automatica migliore e assegnare un'etichetta per facilitare l'identificazione nel DB. Il localizzatore utilizzato è NonLinLoc (Lomax, Virieux, Volant, & Berge-Thierry, 2000) (Lomax, Michelini, & Curtis, Earthquake Location, Direct, Global-Search Methods, 2014).

4. Modello di velocità

Il modello crostale utilizzato è quello ottimizzato, descritto in Tabella 4 e mostrato in Figura 5. Tale modello di velocità è stato calcolato utilizzando la Joint Jypocenter Inversion (Thurber, 1992) (Kissling, Ellsworth, Eberhart-Phillips D., & Kradolfer, 1994). Per i dettagli si veda il report (Seismix, 2022).

Profondità [km]	Vp [km/s]	Vs [km/s]	Vp/Vs
0 - 4	4.28	2.27	1.89
4 - 8	5.35	3.46	1.55
8 - 12	6.58	3.49	1.89
12 - 16	6.61	3.88	1.70
16 - 20	7.60	4.08	1.86
20 - 44	7.71	4.16	1.85
44 -	7.73	4.18	1.85

Tabella 4: modello di velocità 1D Tempa Rossa ottimizzato

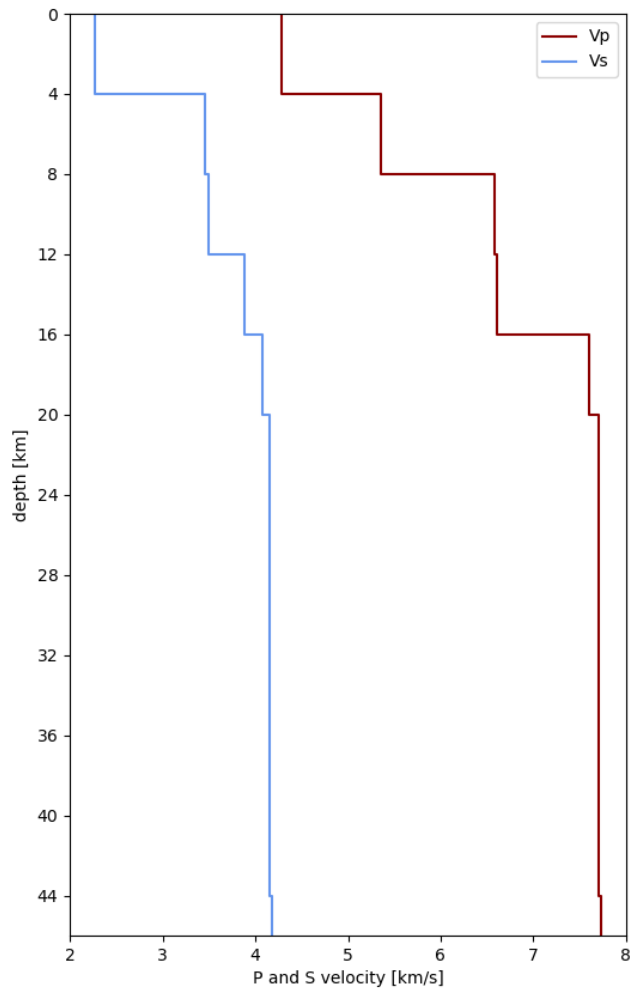


Figura 5: modello di velocità ottimizzato delle onde P e S

5. Zona di interesse

Si riportano solo gli eventi che vengono localizzati nella zona di interesse, che si estende in superficie per circa 41x50 km e in profondità per 50 km, e che racchiude i Domini di Rilevazione. Questo volume è stato precedentemente indicato come *Griglia locale*.

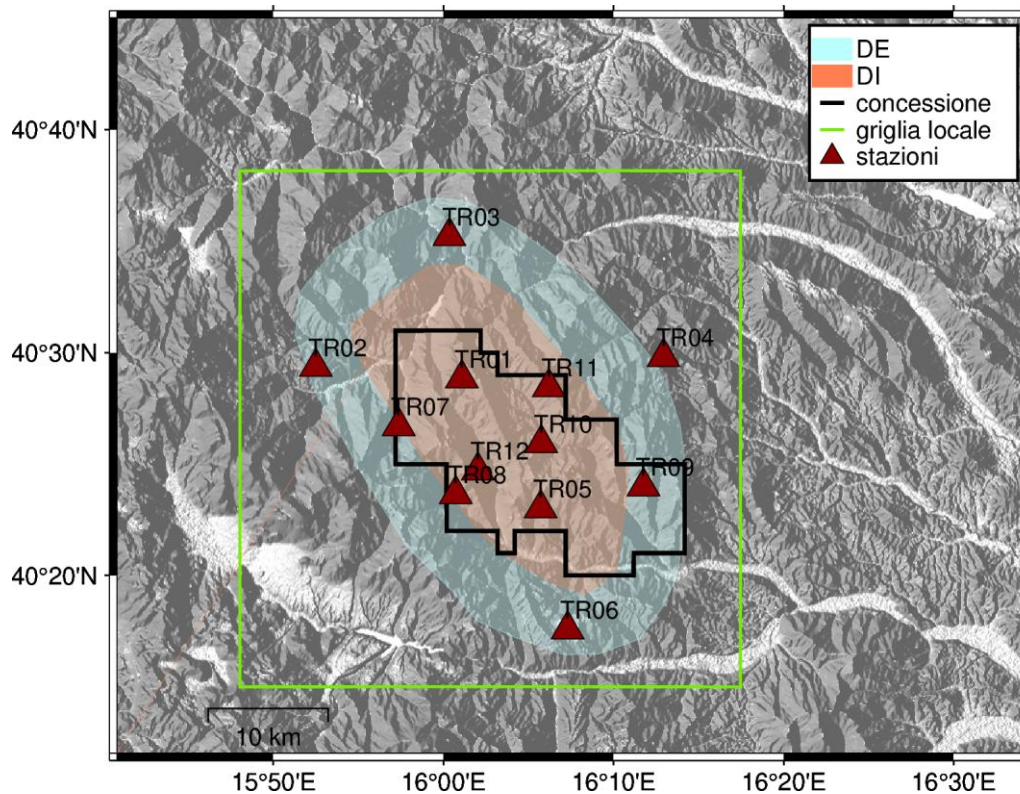


Figura 6: Griglia locale in cui sono stati localizzati gli eventi

6. Eventi sismici

Nel periodo 01/01/2023 – 30/06/2023 sono stati localizzati 32 eventi sismici con epicentro nella griglia locale: di questi, 19 hanno l'epicentro nei Domini di Rilevazione (9 nel Dominio Interno, con profondità minima 3.43 km).

In Tabella 5 il numero di eventi localizzati il cui epicentro ricade nelle aree di interesse.

Eventi con epicentro nella griglia locale:		32
Eventi con epicentro:		
nei Domini di Rilevazione	nel Dominio Interno	entro i limiti della Concessione
19	9	6

Tabella 5: numero di eventi localizzati e distribuzione spaziale

In Tabella 6 e in Figura 7 il dettaglio degli eventi sismici localizzati nella griglia.

Distribuzione degli epicentri

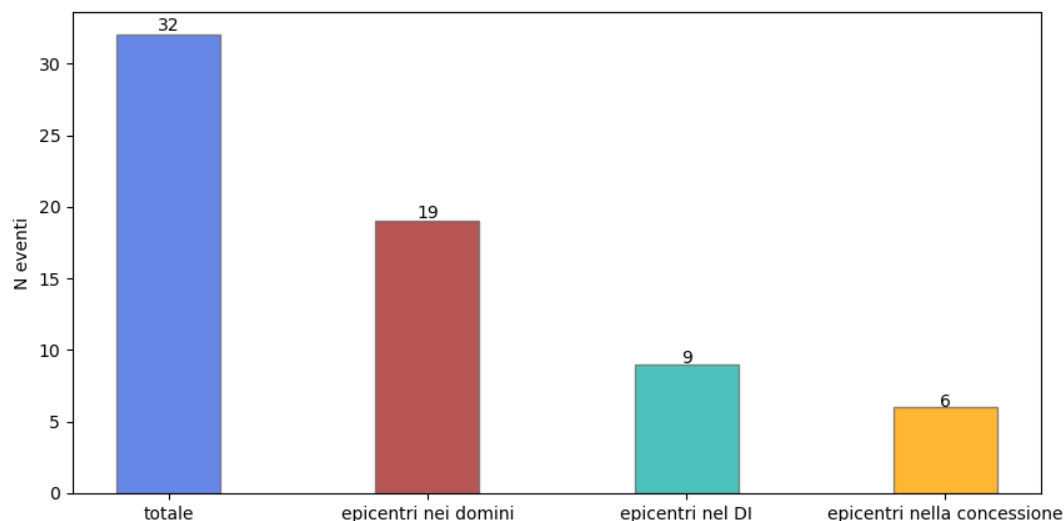


Figura 7: distribuzione degli eventi sismici

Id	Tempo Origine [aa-mm-gg hh:mm:ss UTC]	Lat. [°]	Long. [°]	Profondità [km]	RMS [s]	M _i	Dist. epicentrale dalla stazione (utilizzata) più vicina [km]	Localizzatore	Modello
1	2023-01-28 00:43:45	40.489	16.301	10.15	0.039	0.76±0.24	7.3	NonLinLoc	Ottimizzato
2	2023-01-29 15:10:57	40.457	16.299	12.53	0.030	0.78±0.28	8.4	NonLinLoc	Ottimizzato
3	2023-01-30 10:15:03	40.434	16.073	5.34	0.008	0.37±0.13	2.0	NonLinLoc	Ottimizzato
4	2023-02-03 04:35:31	40.397	15.881	12.16	0.012	0.31±0.00	8.3	NonLinLoc	Ottimizzato
5	2023-02-07 19:05:54	40.414	16.150	14.39	0.025	1.32±0.15	4.2	NonLinLoc	Ottimizzato
6	2023-02-07 23:09:55	40.370	16.093	3.48	0.034	0.46±0.26	1.5	NonLinLoc	Ottimizzato
7	2023-02-12 00:44:35	40.528	16.010	3.43	0.043	0.51±0.24	5.2	NonLinLoc	Ottimizzato
8	2023-02-23 07:04:28	40.566	16.062	9.52	0.075	0.34±0.22	10.2	NonLinLoc	Ottimizzato
9	2023-02-23 22:16:57	40.549	16.085	10.72	0.064	0.26±0.21	8.0	NonLinLoc	Ottimizzato
10	2023-02-24 01:28:46	40.551	16.091	9.08	0.028	-0.14±0.11	8.3	NonLinLoc	Ottimizzato
11	2023-02-24 10:07:52	40.453	15.935	11.08	0.035	0.30±0.12	2.0	NonLinLoc	Ottimizzato
12	2023-02-25 15:47:25	40.455	16.105	4.27	0.065	0.45±0.23	2.2	NonLinLoc	Ottimizzato
13	2023-03-01 07:00:58	40.547	16.044	10.81	0.052	0.32±0.21	5.6	NonLinLoc	Ottimizzato
14	2023-03-01 07:03:58	40.535	16.050	8.97	0.046	0.49±0.22	6.5	NonLinLoc	Ottimizzato
15	2023-03-02 18:58:47	40.628	15.903	7.28	0.055	1.09±0.14	9.8	NonLinLoc	Ottimizzato
16	2023-03-28 02:08:06	40.479	16.172	10.97	0.060	0.89±0.19	4.2	NonLinLoc	Ottimizzato
17	2023-03-29 17:42:16	40.494	16.162	13.41	0.071	0.73±0.17	4.6	NonLinLoc	Ottimizzato
18	2023-04-09 07:45:03	40.292	15.807	2.44	0.025	0.44±0.11	20.8	NonLinLoc	Ottimizzato
19	2023-04-12 13:39:42	40.334	15.790	15.41	0.046	1.10±0.20	18.7	NonLinLoc	Ottimizzato
20	2023-04-16 23:42:37	40.586	15.987	0.00	0.043	0.77±0.30	1.6	NonLinLoc	Ottimizzato
21	2023-04-22 15:08:42	40.635	15.954	11.70	0.058	1.29±0.17	6.9	NonLinLoc	Ottimizzato
22	2023-05-13 20:35:04	40.406	16.088	7.53	0.036	1.49±0.33	2.6	NonLinLoc	Ottimizzato
23	2023-05-15 18:58:04	40.586	15.939	16.19	0.042	0.57±0.33	12.0	NonLinLoc	Ottimizzato
24	2023-05-20 10:22:03	40.488	16.128	8.14	0.065	1.21±0.27	2.6	NonLinLoc	Ottimizzato

25	2023-05-25 01:36:16	40.577	16.162	18.09	0.031	0.30±0.16	10.0	NonLinLoc	Ottimizzato
26	2023-06-04 08:16:09	40.322	15.967	6.44	0.02	0.31±0.19	8.9	NonLinLoc	Ottimizzato
37	2023-06-10 00:30:38	40.599	16.090	17.03	0.016	0.12±0.13	7.2	NonLinLoc	Ottimizzato
28	2023-06-19 18:42:53	40.442	16.079	6.28	0.085	0.82±0.29	1.8	NonLinLoc	Ottimizzato
29	2023-06-23 23:05:28	40.528	16.277	11.41	0.038	0.97±0.21	6.2	NonLinLoc	Ottimizzato
30	2023-06-26 23:56:52	40.270	15.819	11.81	0.057	1.10±0.23	21.4	NonLinLoc	Ottimizzato
31	2023-06-28 19:55:42	40.3457	15.808	2.56	0.014	0.40±0.16	16.8	NonLinLoc	Ottimizzato
32	2023-06-28 21:19:39	40.3106	16.081	18.84	0.044	0.30±0.24	11.0	NonLinLoc	Ottimizzato

Tabella 6: eventi sismici localizzati nella zona compresa nella griglia locale.

Gli eventi con sfondo verde hanno epicentro nei Domini di Rilevazione (quelli in blu in grassetto hanno epicentro nel Dominio Interno); i 6 eventi con epicentro nella Concessione sono indicati in Tabella 6 con i bordi rossi.

In Figura 8 sono mostrati gli epicentri degli eventi sismici e due sezioni in profondità (A-B e C-D) con la distribuzione degli ipocentri.

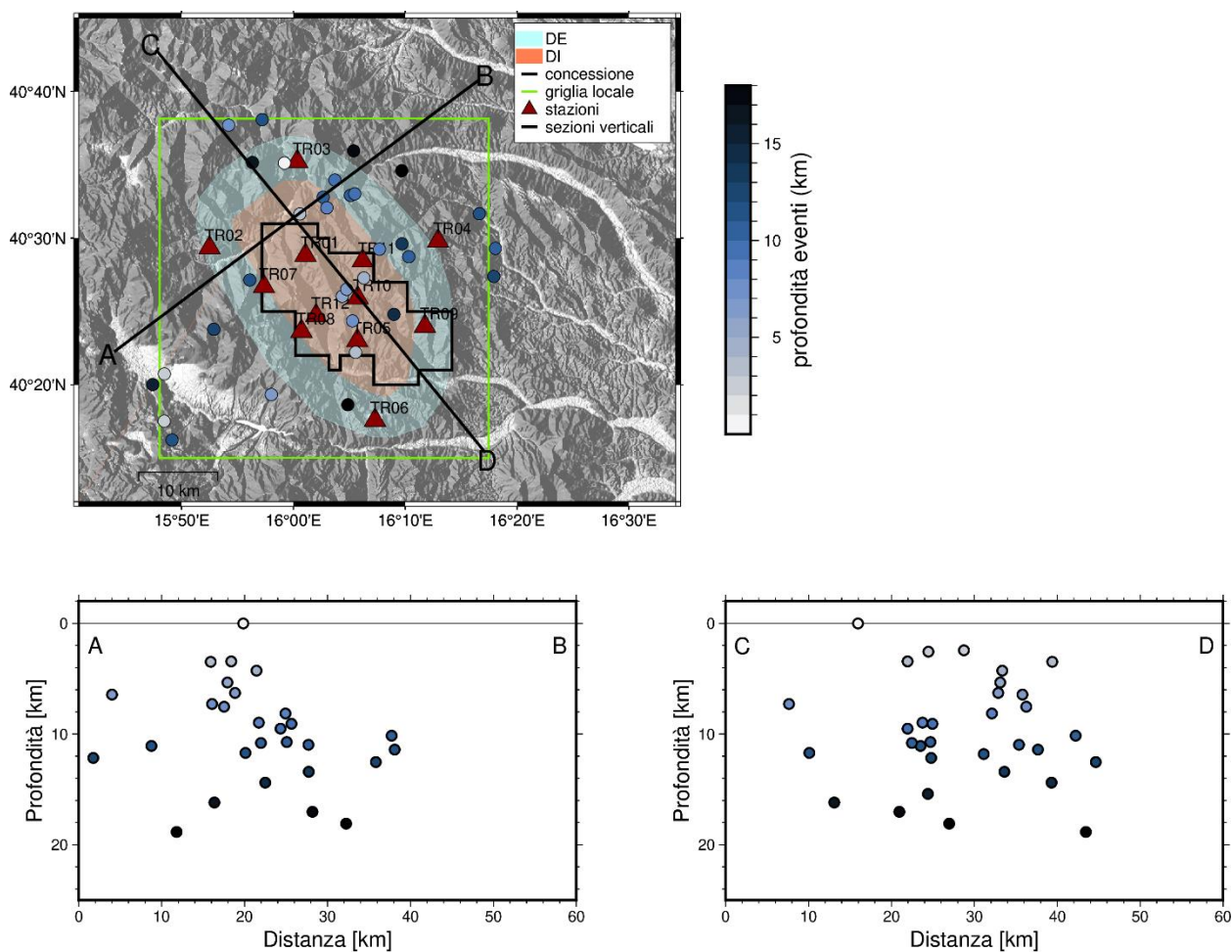


Figura 8: Mappa e sezioni dell'area di interesse con la distribuzione degli epicentri e ipocentri della sismicità da gennaio a giugno 2023 nella griglia locale.

In Figura 9 viene mostrata la distribuzione della magnitudo e della profondità degli eventi sismici nel semestre di interesse. La magnitudo degli eventi sismici è compresa tra -0.14 e 1.49, mentre la profondità varia da 0.00 a 18.84 km.

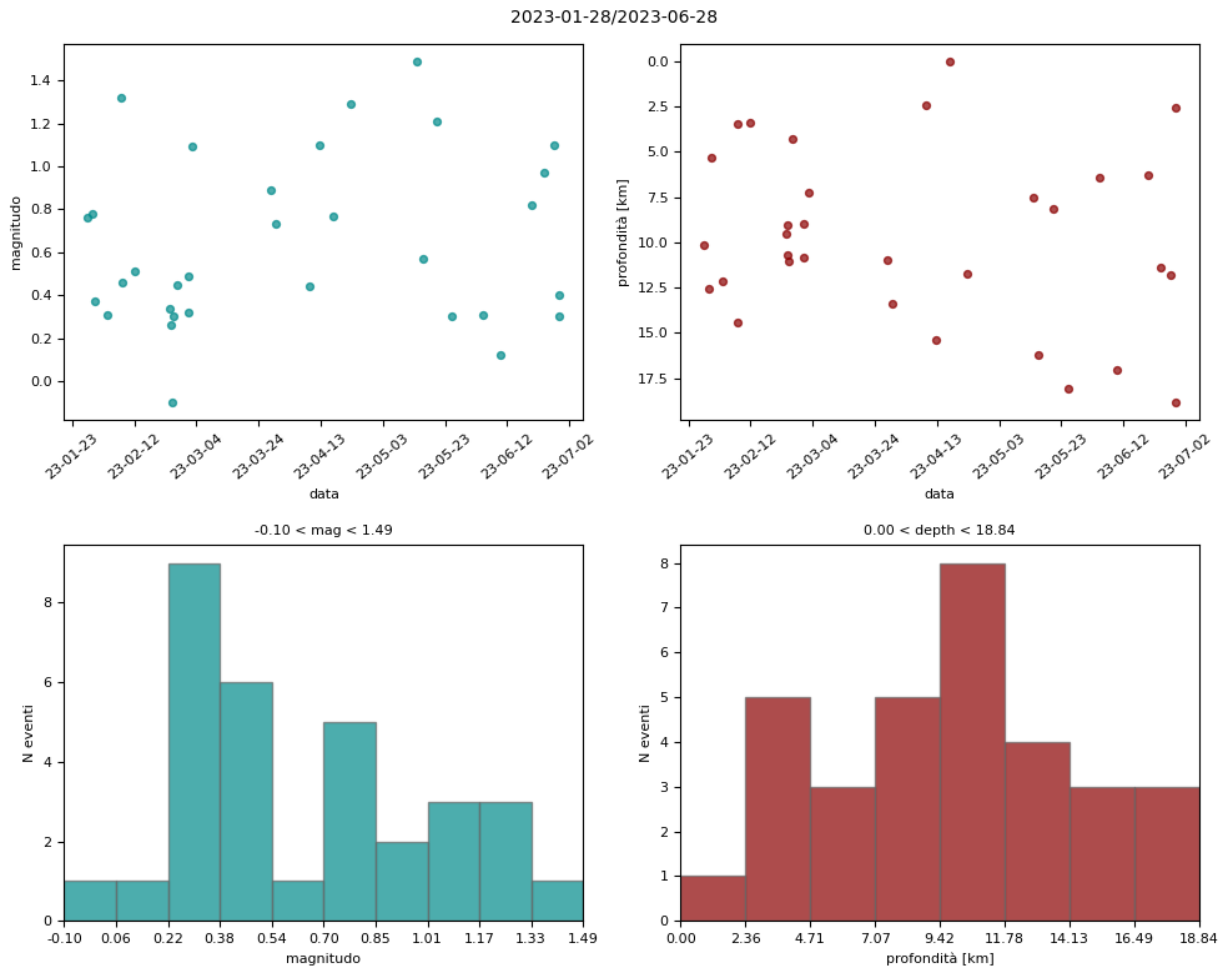


Figura 9: Distribuzione della magnitudo (sinistra) e della profondità (destra) degli eventi sismici tra gennaio e giugno 2023

Evento 1: 28/01/2023 00:43:45 UTC

Id	Tempo Origine [aa/mm/gg hh:mm:ss UTC]	Lat. [°]	Long. [°]	Profondità [km]	RMS [s]	M _i
1	2023-01-28 00:43:45	40.489	16.301	10.15	0.039	0.76±0.24

In Figura 10 sono mostrate le stazioni utilizzate per la localizzazione dell'evento sismico, l'epicentro e i limiti dei Domini di rilevazione e della Concessione.

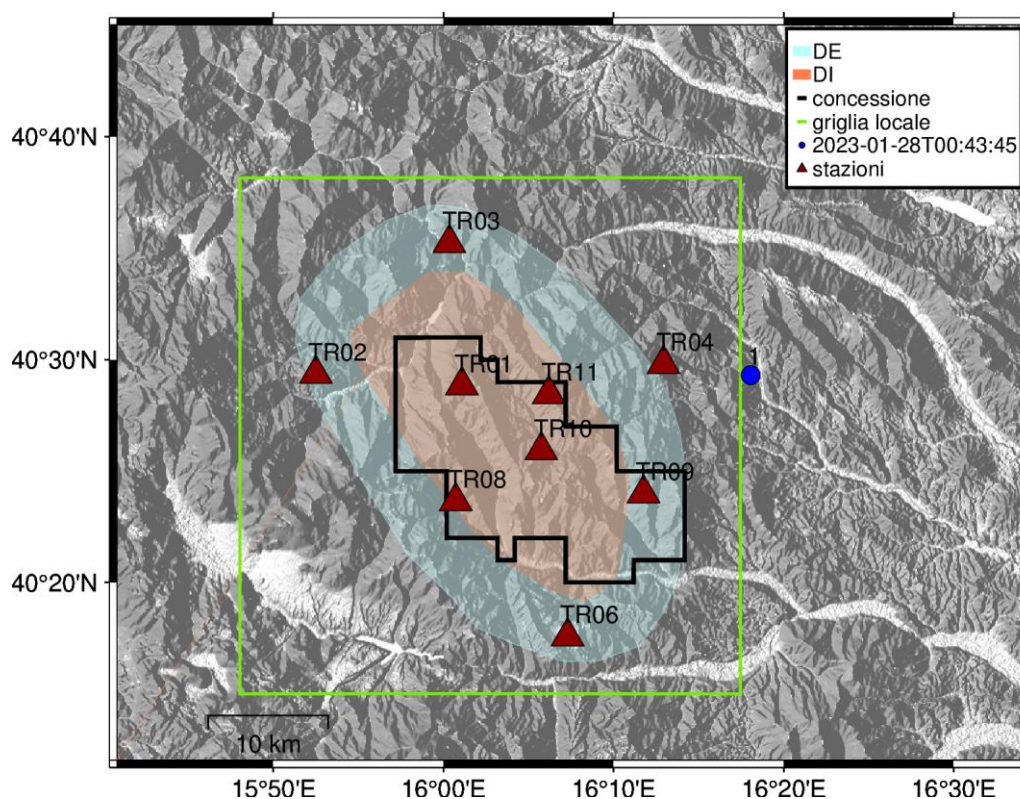


Figura 10: stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 2023/01/28 00:43:45 localizzato a profondità 10.15 km

In Figura 11 sono mostrati i segnali acquisiti dalle stazioni usate per la localizzazione dell'evento 1: dall'alto verso il basso, componente Z, N, E

2023-01-28T00:43:45

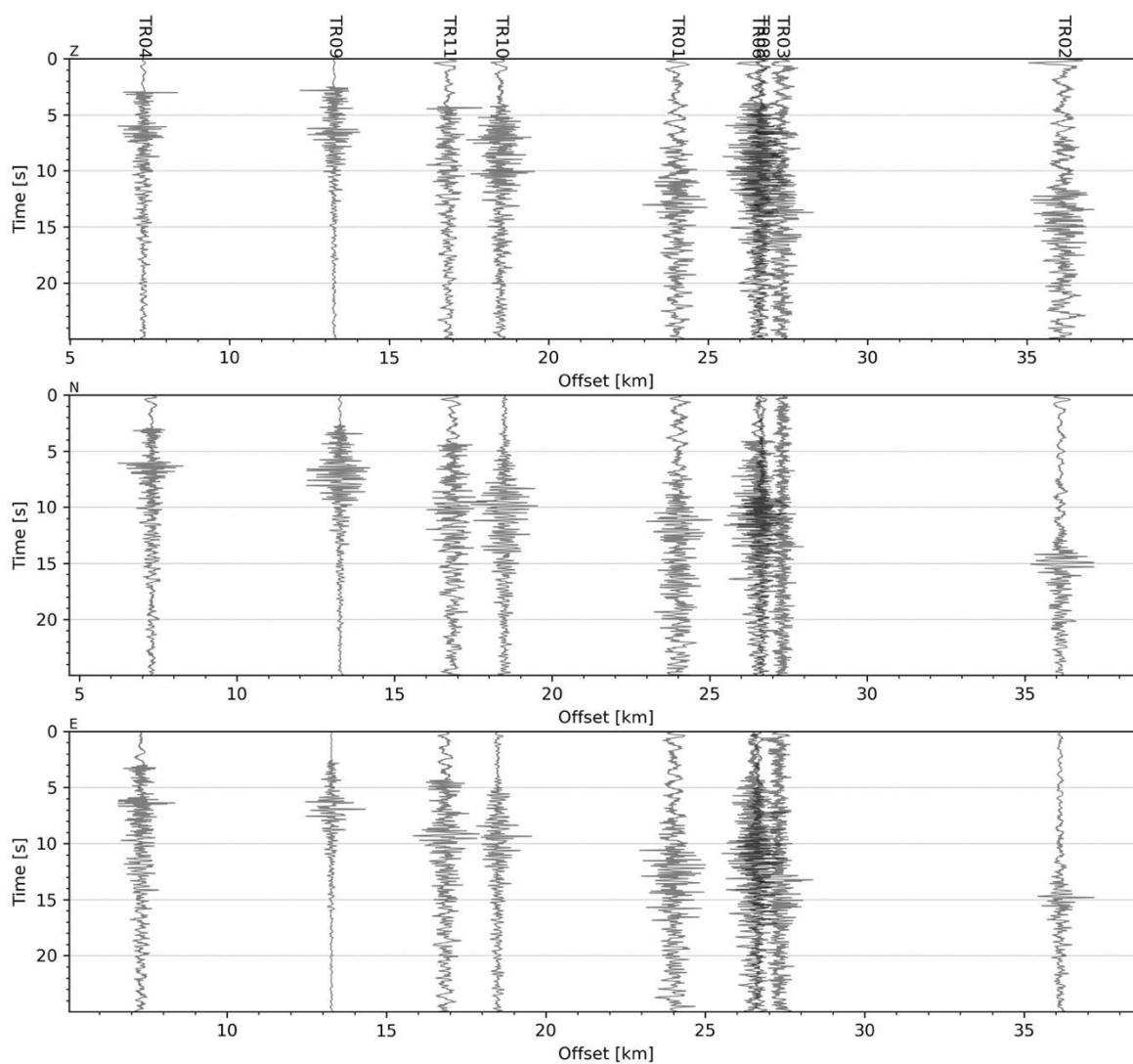


Figura 11: forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 1, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z,N,E.

Evento 2: 29/01/2023 15:10:57 UTC

Id	Tempo Origine [aa/mm/gg hh:mm:ss UTC]	Lat. [°]	Long. [°]	Profondità [km]	RMS [s]	M _i
2	2023-01-29 15:10:57	40.457	16.299	12.53	0.03	0.78±0.28

In Figura 10 sono mostrate le stazioni utilizzate per la localizzazione dell'evento sismico, l'epicentro e i limiti dei Domini di rilevazione e della Concessione

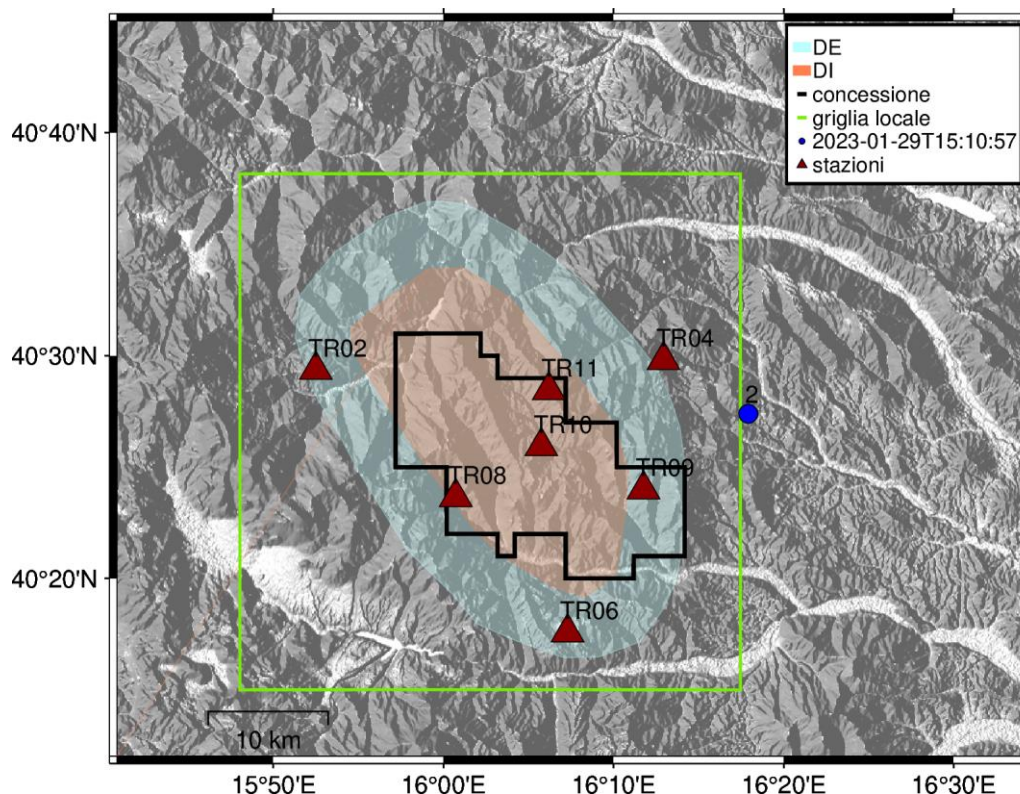


Figura 12 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 29/01/2023 15:10:57 localizzato a profondità 12.53 km

In Figura 13 sono mostrati i segnali acquisiti dalle stazioni usate per la localizzazione dell'evento 2: dall'alto verso il basso, componente Z, N, E

2023-01-29T15:10:57

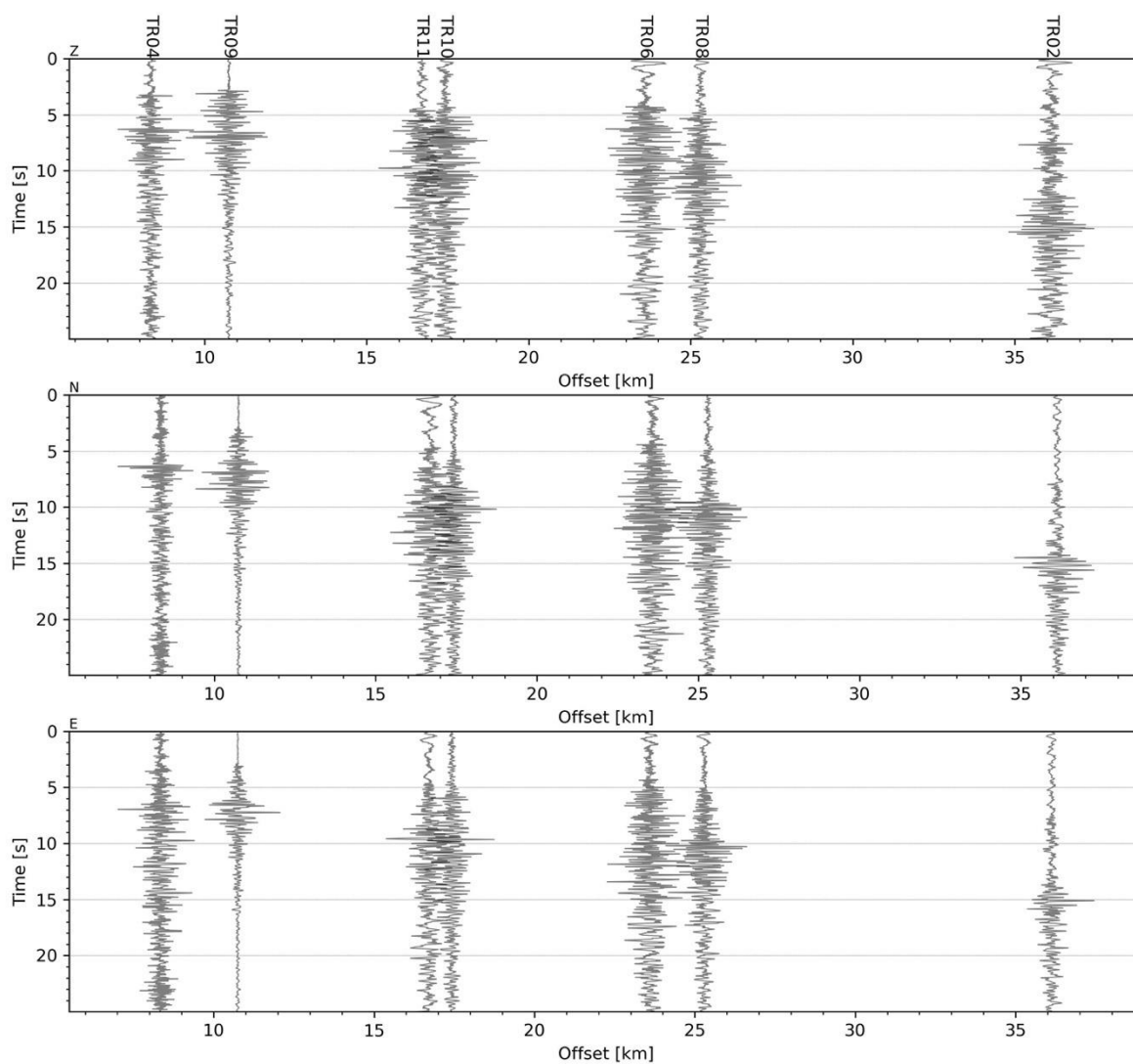


Figura 13 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 2, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.

Evento 3: 30/01/2023 10:15:03 UTC

Id	Tempo Origine [aa/mm/gg hh:mm:ss UTC]	Lat. [°]	Long. [°]	Profondità [km]	RMS [s]	M _i
3	2023-01-30 10:15:03	40.434	16.073	5.34	0.008	0.37±0.13

In Figura 14 sono mostrate le stazioni utilizzate per la localizzazione dell'evento sismico, l'epicentro e i limiti dei Domini di rilevazione e della Concessione

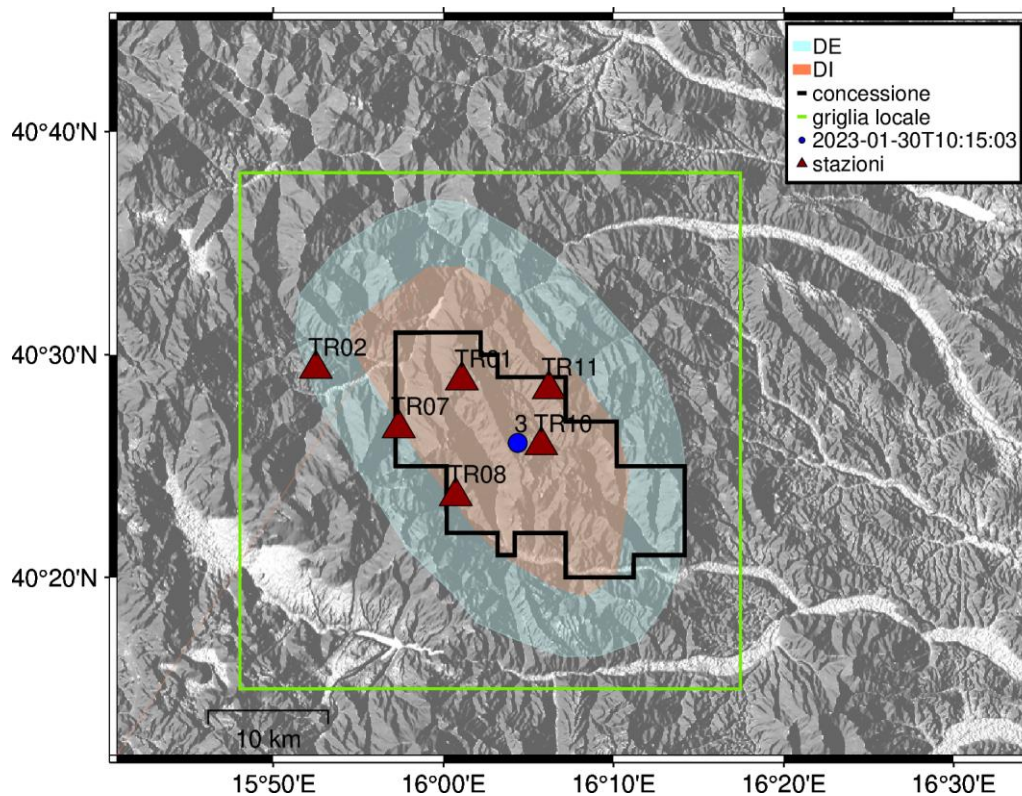


Figura 14 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 30/01/2023 10:15:03 UTC localizzato a profondità 5.34 km

In Figura 15 sono mostrati i segnali acquisiti dalle stazioni usate per la localizzazione dell'evento 3: dall'alto verso il basso, componente Z, N, E

2023-01-30T10:15:03

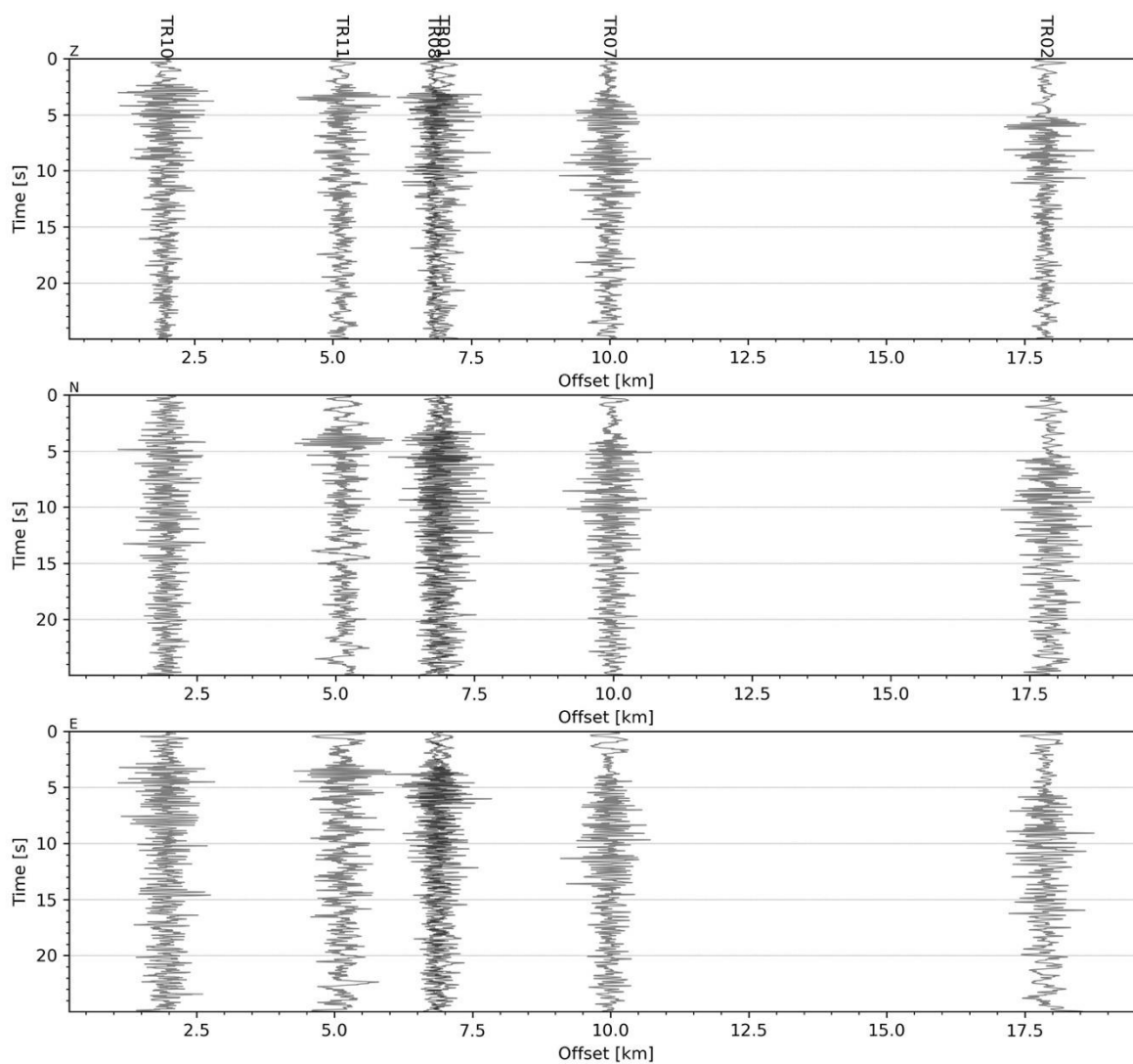


Figura 15 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 3, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.

Evento 4: 03/02/2023 04:35:31 UTC

Id	Tempo Origine [aa/mm/gg hh:mm:ss UTC]	Lat. [°]	Long. [°]	Profondità [km]	RMS [s]	M _i
4	2023-02-03 04:35:31	40.397	15.881	12.16	0.012	0.31±0.00

In Figura 16 sono mostrate le stazioni utilizzate per la localizzazione dell'evento sismico, l'epicentro e i limiti dei Domini di rilevazione e della Concessione

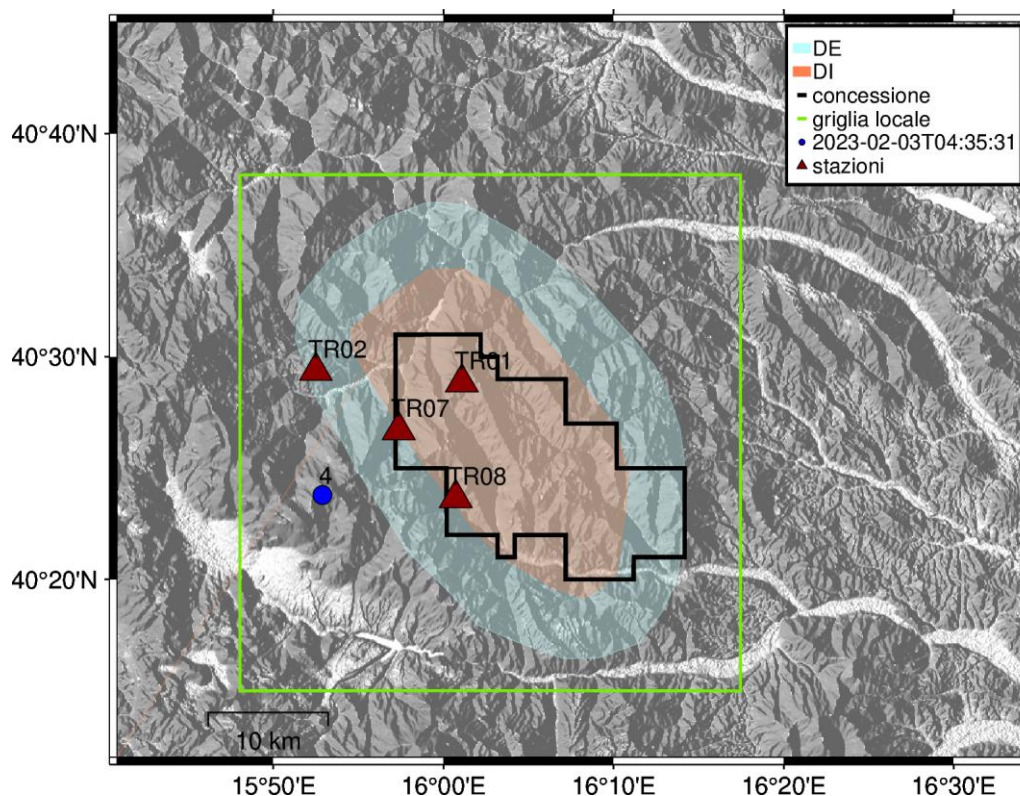


Figura 16 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 03/02/2023 04:35:31 UTC localizzato a profondità 12.16 km

In Figura 17 sono mostrati i segnali acquisiti dalle stazioni usate per la localizzazione dell'evento 4: dall'alto verso il basso, componente Z, N, E

2023-02-03T04:35:31

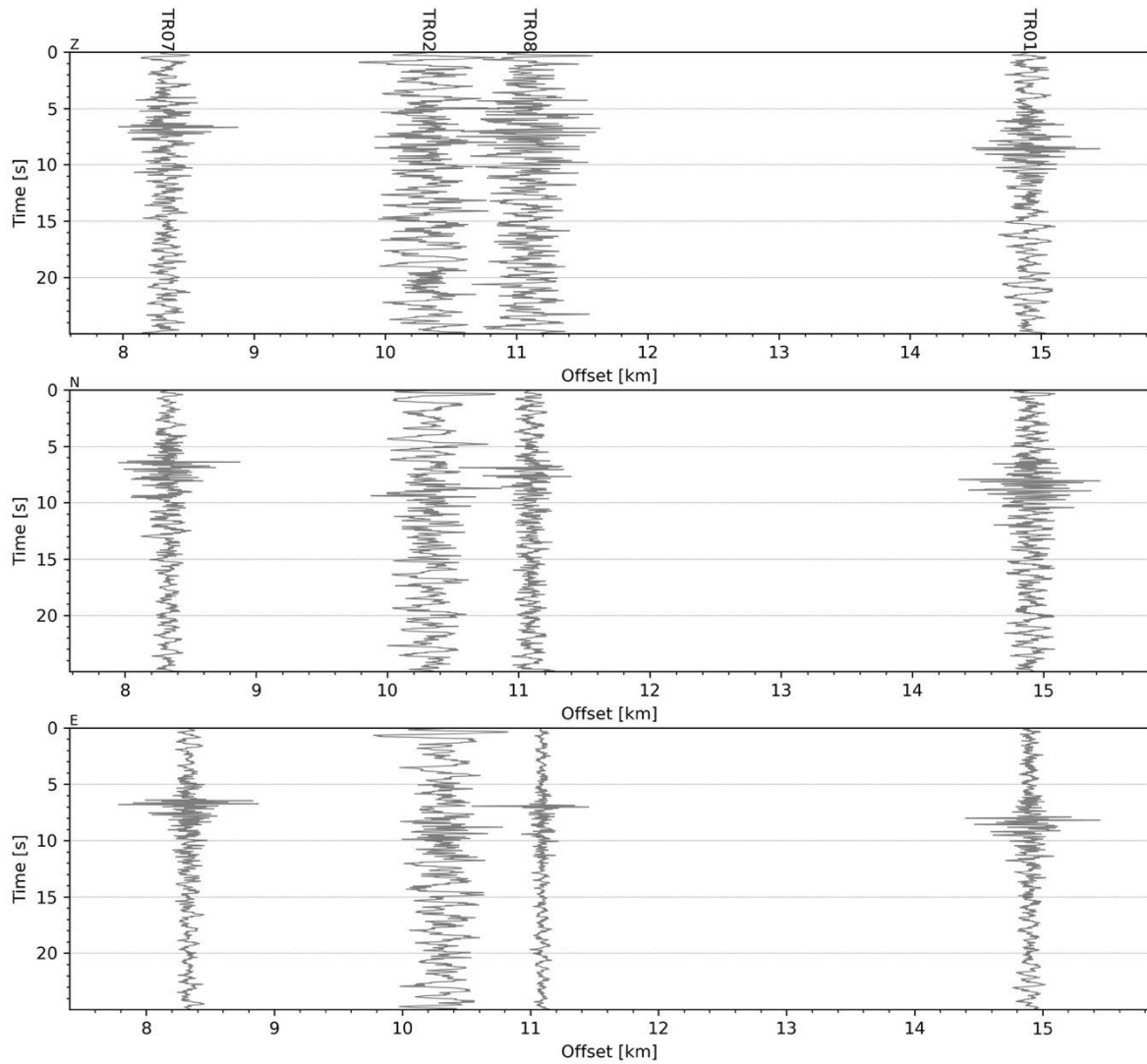


Figura 17 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 4, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.

Evento 5: 07/02/2023 19:05:54 UTC

Id	Tempo Origine [aa/mm/gg hh:mm:ss UTC]	Lat. [°]	Long. [°]	Profondità [km]	RMS [s]	M _i
5	2023-02-07 19:05:54	40.414	16.150	14.39	0.025	1.32±0.15

In Figura 18 sono mostrate le stazioni utilizzate per la localizzazione dell'evento sismico, l'epicentro e i limiti dei Domini di rilevazione e della Concessione

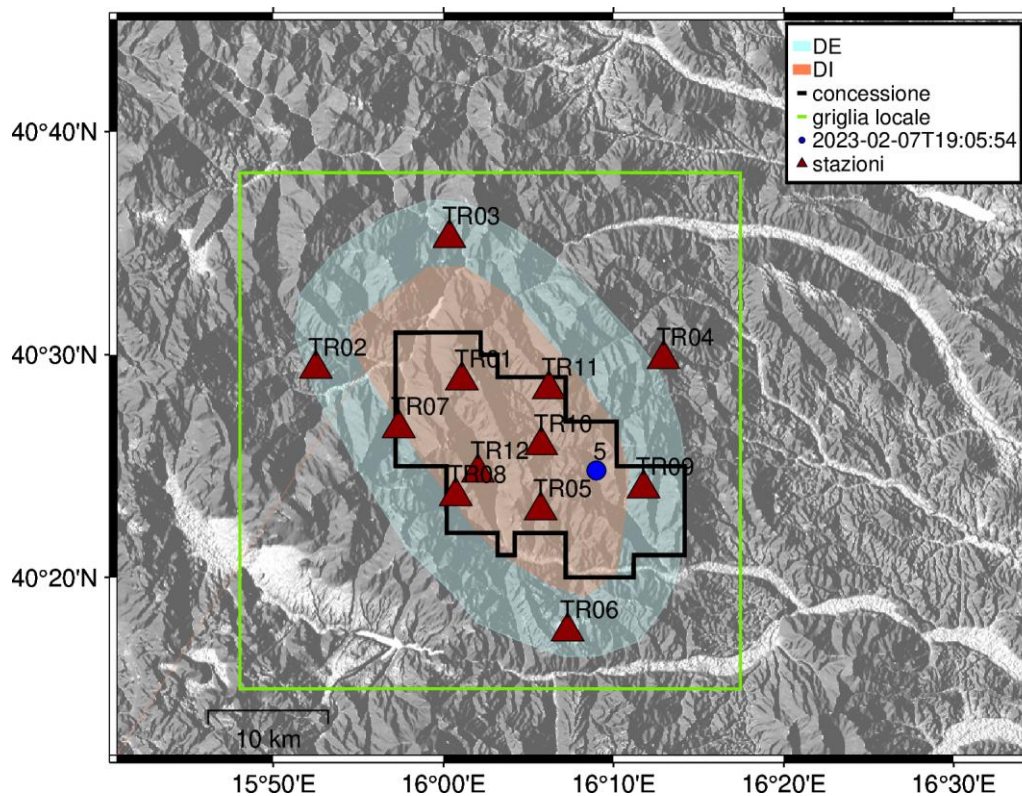


Figura 18 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 07/02/2023 19:05:54 UTC localizzato a profondità 14.39 km

In Figura 19 sono mostrati i segnali acquisiti dalle stazioni usate per la localizzazione dell'evento 5: dall'alto verso il basso, componente Z, N, E

2023-02-07T19:05:54

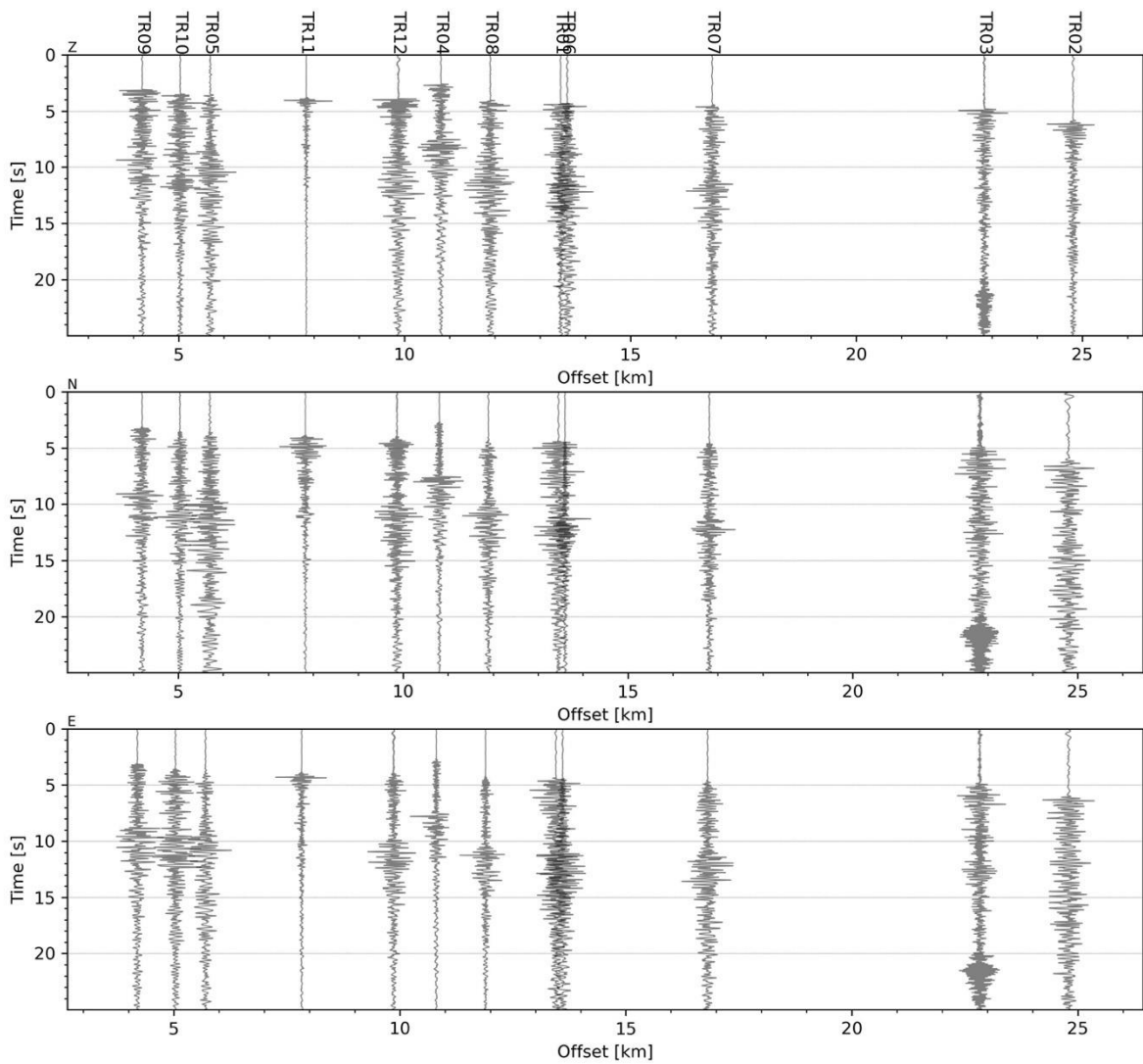


Figura 19 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 5, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.

Evento 6: 07/02/2023 23:09:55 UTC

Id	Tempo Origine [aa/mm/gg hh:mm:ss UTC]	Lat. [°]	Long. [°]	Profondità [km]	RMS [s]	M _i
6	2023-02-07 23:09:55	40.370	16.093	3.48	0.034	0.46±0.26

In Figura 20 sono mostrate le stazioni utilizzate per la localizzazione dell'evento sismico, l'epicentro e i limiti dei Domini di rilevazione e della Concessione

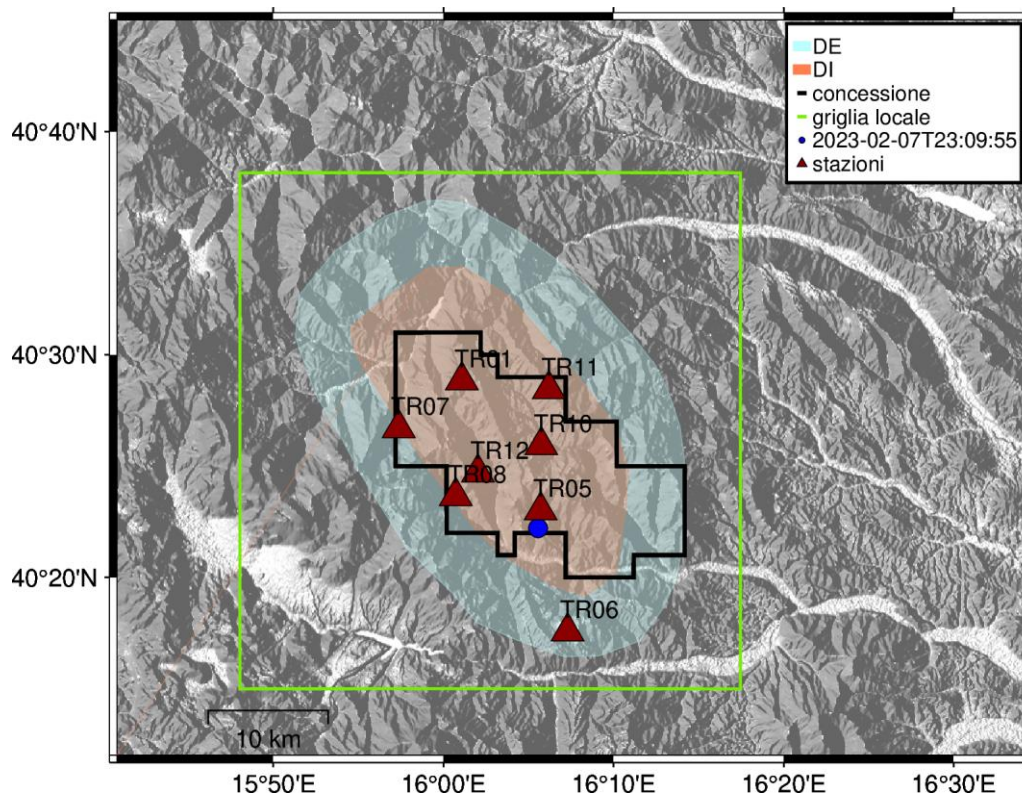


Figura 20 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 07/02/2023 23:09:55 UTC localizzato a profondità 3.48 km

In Figura 21 sono mostrati i segnali acquisiti dalle stazioni usate per la localizzazione dell'evento 6: dall'alto verso il basso, componente Z, N, E

2023-02-07T23:09:55

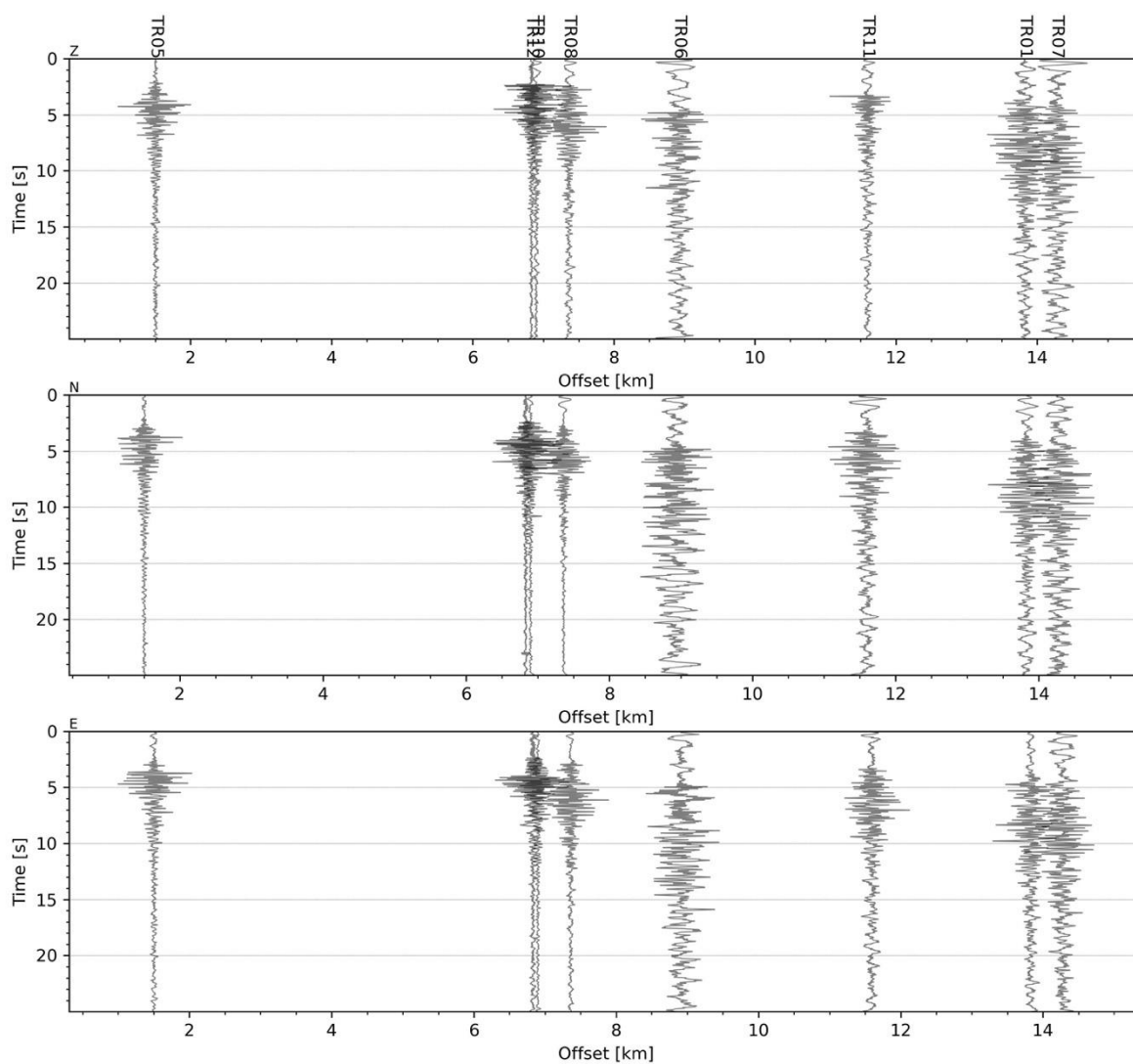


Figura 21 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 6, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.

Evento 7: 12/02/2023 00:44:35 UTC

Id	Tempo Origine [aa/mm/gg hh:mm:ss UTC]	Lat. [°]	Long. [°]	Profondità [km]	RMS [s]	M _i
7	2023-02-12 00:44:35	40.528	16.010	3.43	0.043	0.51±0.24

In Figura 22 sono mostrate le stazioni utilizzate per la localizzazione dell'evento sismico, l'epicentro e i limiti dei Domini di rilevazione e della Concessione

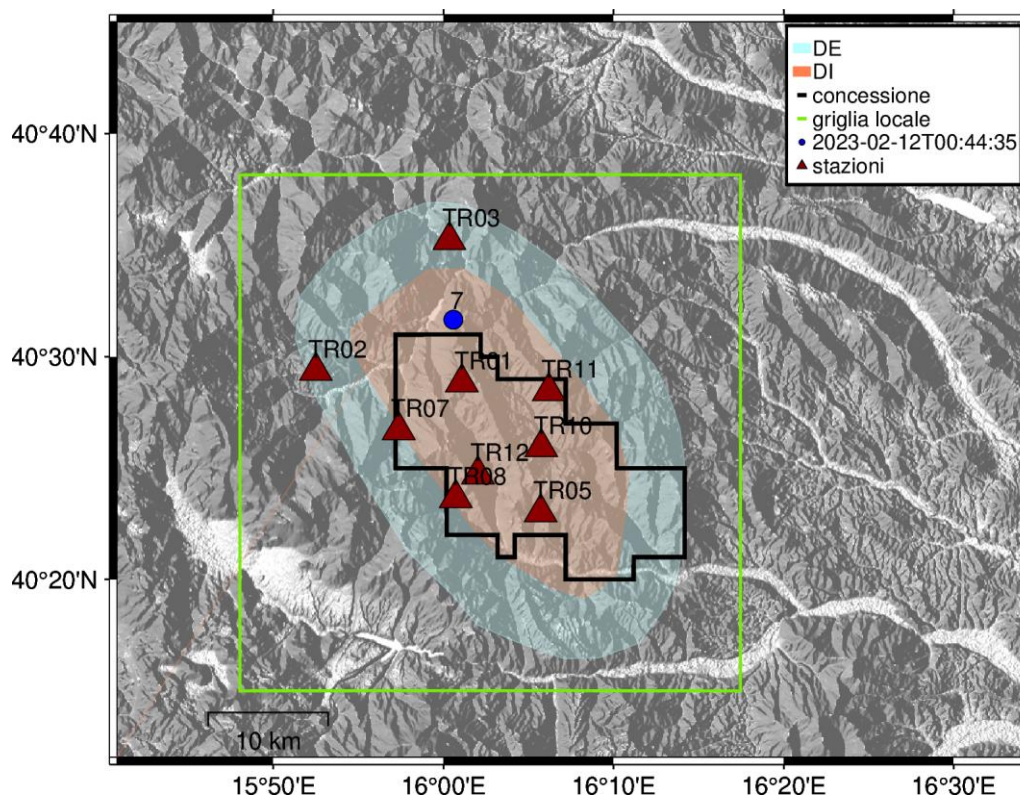


Figura 22 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 12/02/2023 00:44:35 UTC localizzato a profondità 3.43 km

In Figura 23 sono mostrati i segnali acquisiti dalle stazioni usate per la localizzazione dell'evento 8: dall'alto verso il basso, componente Z, N, E

2023-02-12T00:44:35

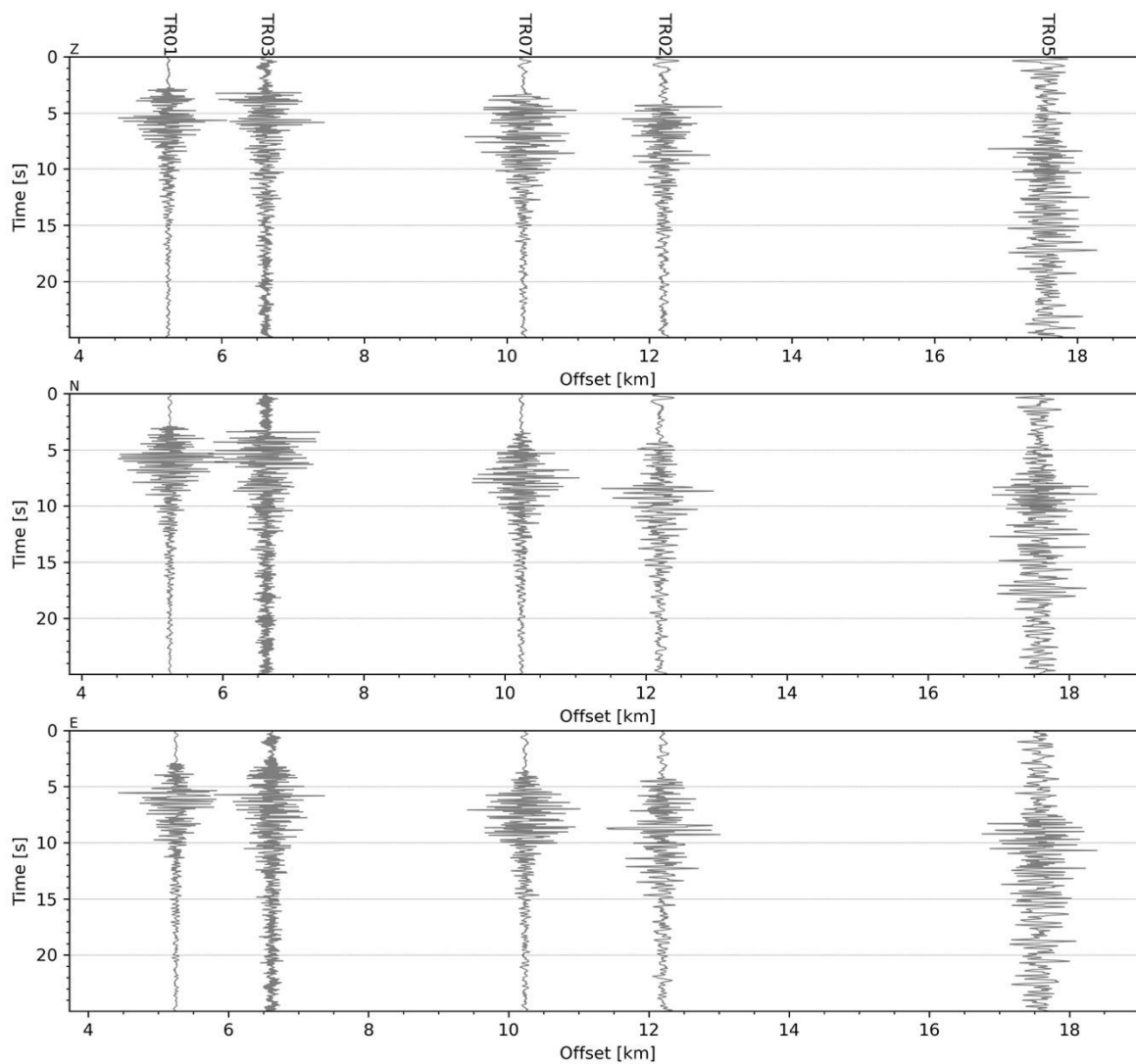


Figura 23 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 7, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.

Evento 8: 23/02/2023 07:04:28 UTC

Id	Tempo Origine [aa/mm/gg hh:mm:ss UTC]	Lat. [°]	Long. [°]	Profondità [km]	RMS [s]	M _i
8	2023-02-23 07:04:28	40.566	16.062	9.52	0.075	0.34±0.22

In Figura 24 sono mostrate le stazioni utilizzate per la localizzazione dell'evento sismico, l'epicentro e i limiti dei Domini di rilevazione e della Concessione

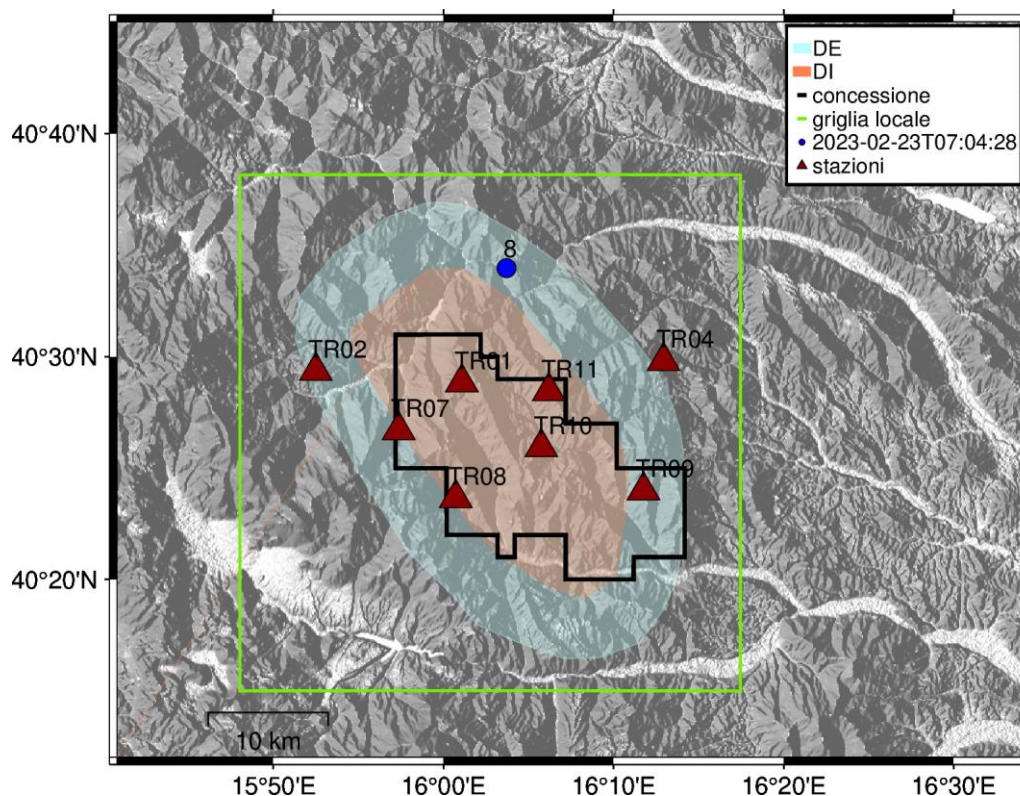


Figura 24 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 23/02/2023 07:04:28 UTC localizzato a profondità 9.52 km

In Figura 25 sono mostrati i segnali acquisiti dalle stazioni usate per la localizzazione dell'evento 8: dall'alto verso il basso, componente Z, N, E

2023-02-23T07:04:28

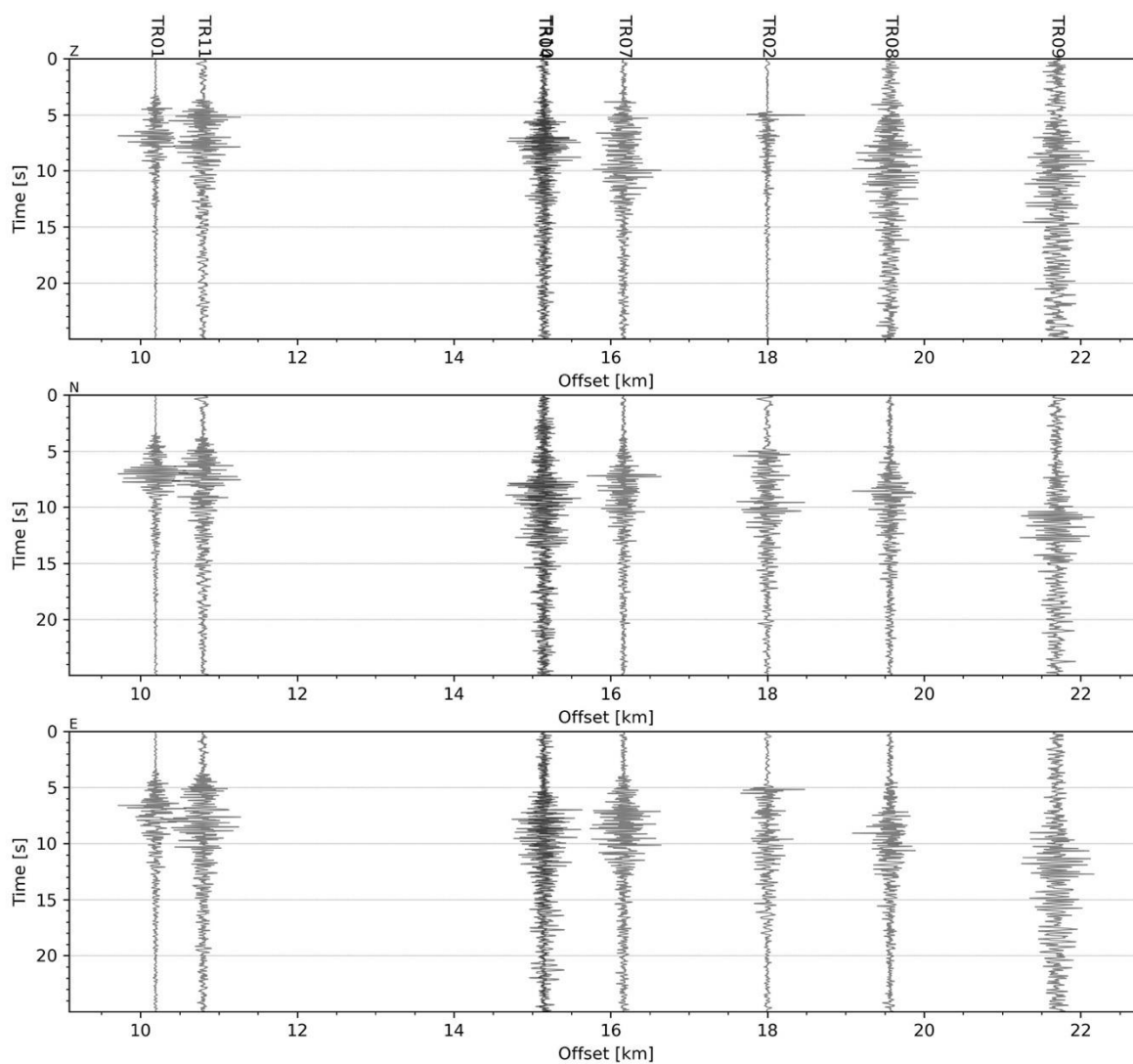


Figura 25 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 8, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.

Evento 9: 23/02/2023 22:16:57 UTC

Id	Tempo Origine [aa/mm/gg hh:mm:ss UTC]	Lat. [°]	Long. [°]	Profondità [km]	RMS [s]	M _i
9	2023-02-23 22:16:57	40.549	16.085	10.72	0.064	0.26±0.21

In Figura 26 sono mostrate le stazioni utilizzate per la localizzazione dell'evento sismico, l'epicentro e i limiti dei Domini di rilevazione e della Concessione

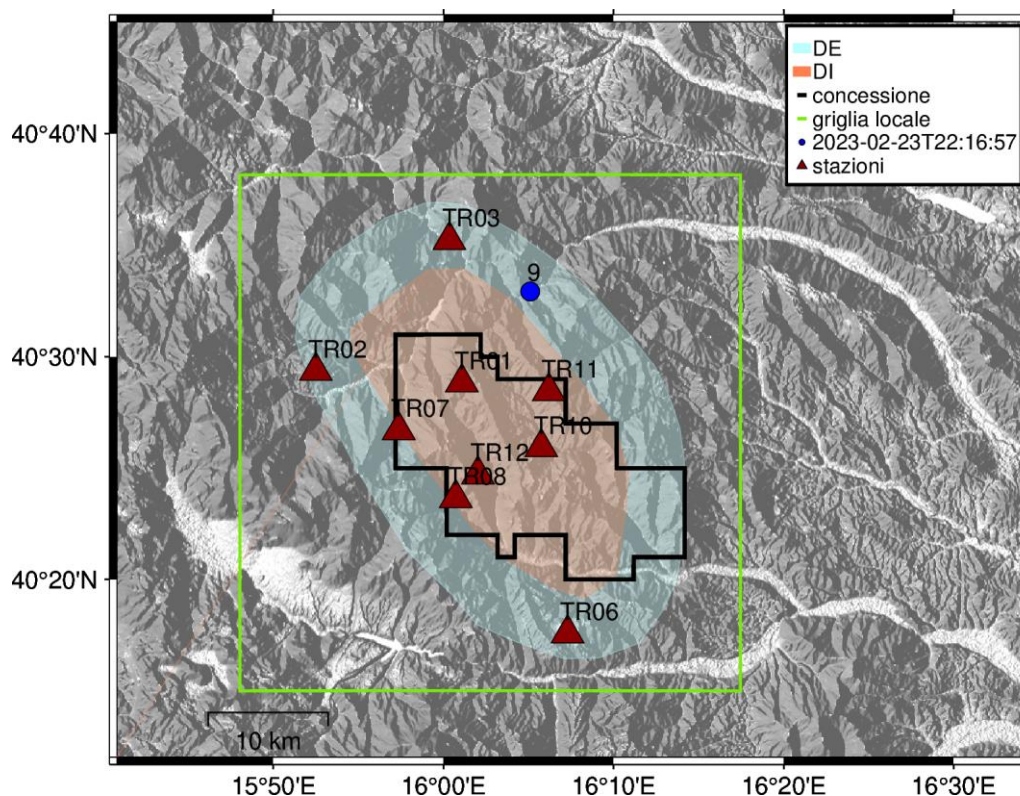


Figura 26 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 23/02/2023 22:16:57 UTC localizzato a profondità 10.72 km

In Figura 27 sono mostrati i segnali acquisiti dalle stazioni usate per la localizzazione dell'evento 9: dall'alto verso il basso, componente Z, N, E

2023-02-23T22:16:57

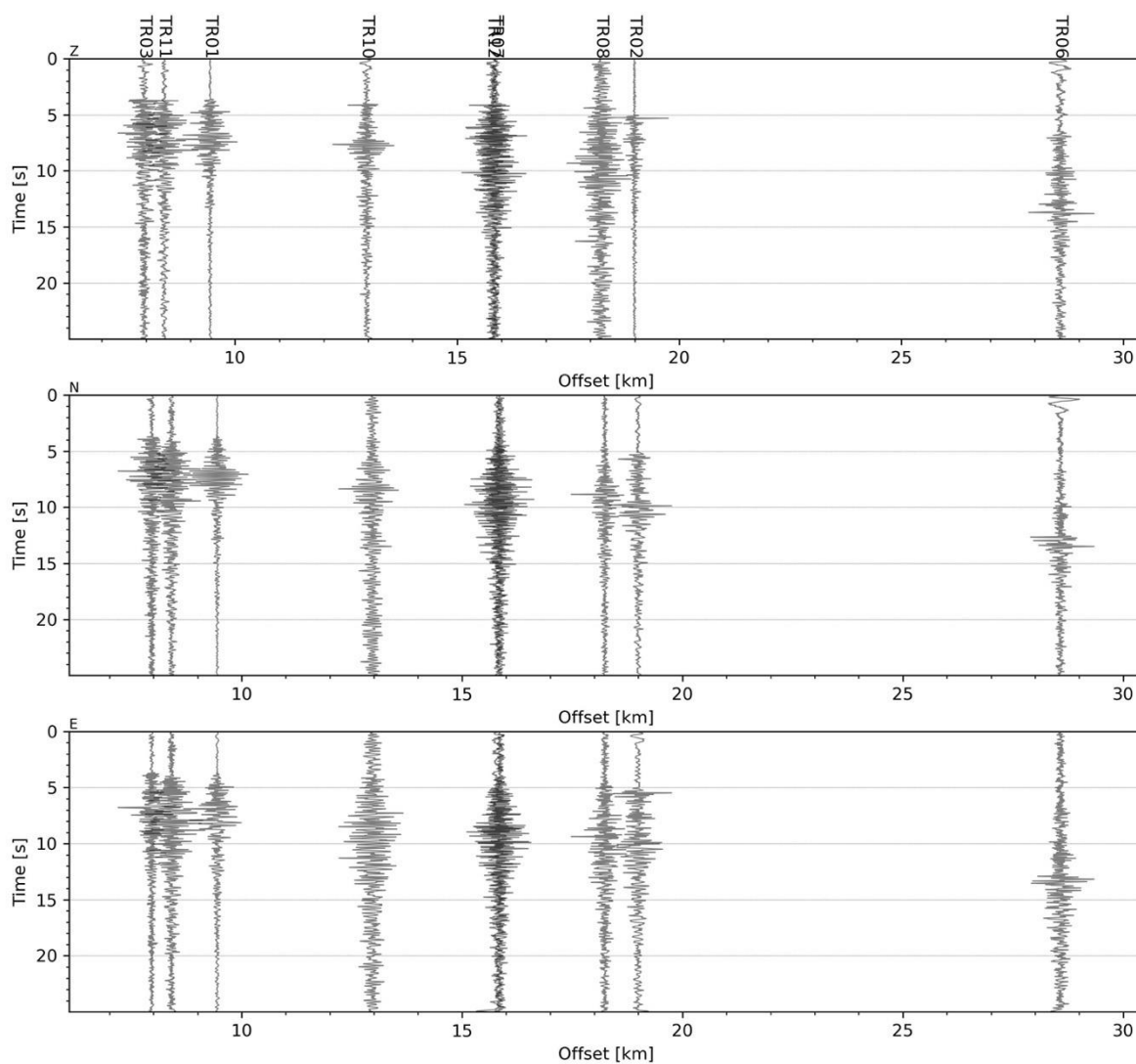


Figura 27 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 9, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.

Evento 10: 24/02/2023 01:28:46 UTC

Id	Tempo Origine [aa/mm/gg hh:mm:ss UTC]	Lat. [°]	Long. [°]	Profondità [km]	RMS [s]	M _i
10	2023-02-24 01:28:46	40.551	16.091	9.08	0.028	-0.14±0.11

In Figura 28 sono mostrate le stazioni utilizzate per la localizzazione dell'evento sismico, l'epicentro e i limiti dei Domini di rilevazione e della Concessione

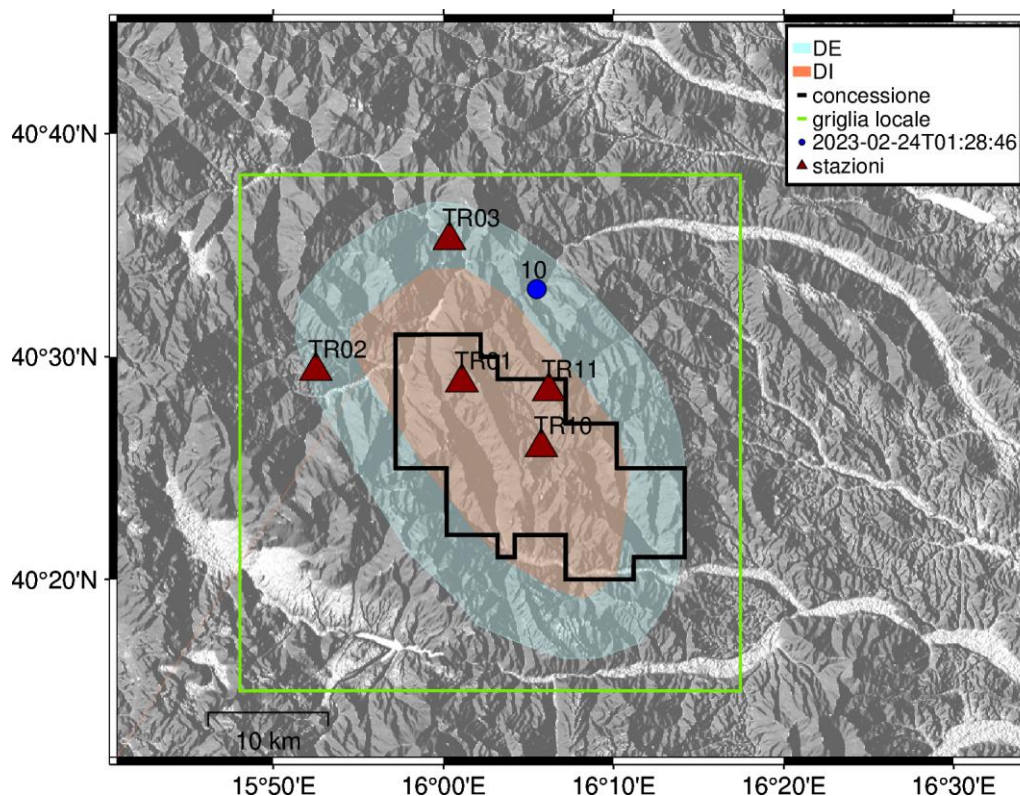


Figura 28 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 24/02/2023 01:28:46 UTC localizzato a profondità 9.08 km

In Figura 29 sono mostrati i segnali acquisiti dalle stazioni usate per la localizzazione dell'evento 10: dall'alto verso il basso, componente Z, N, E

2023-02-24T01:28:46

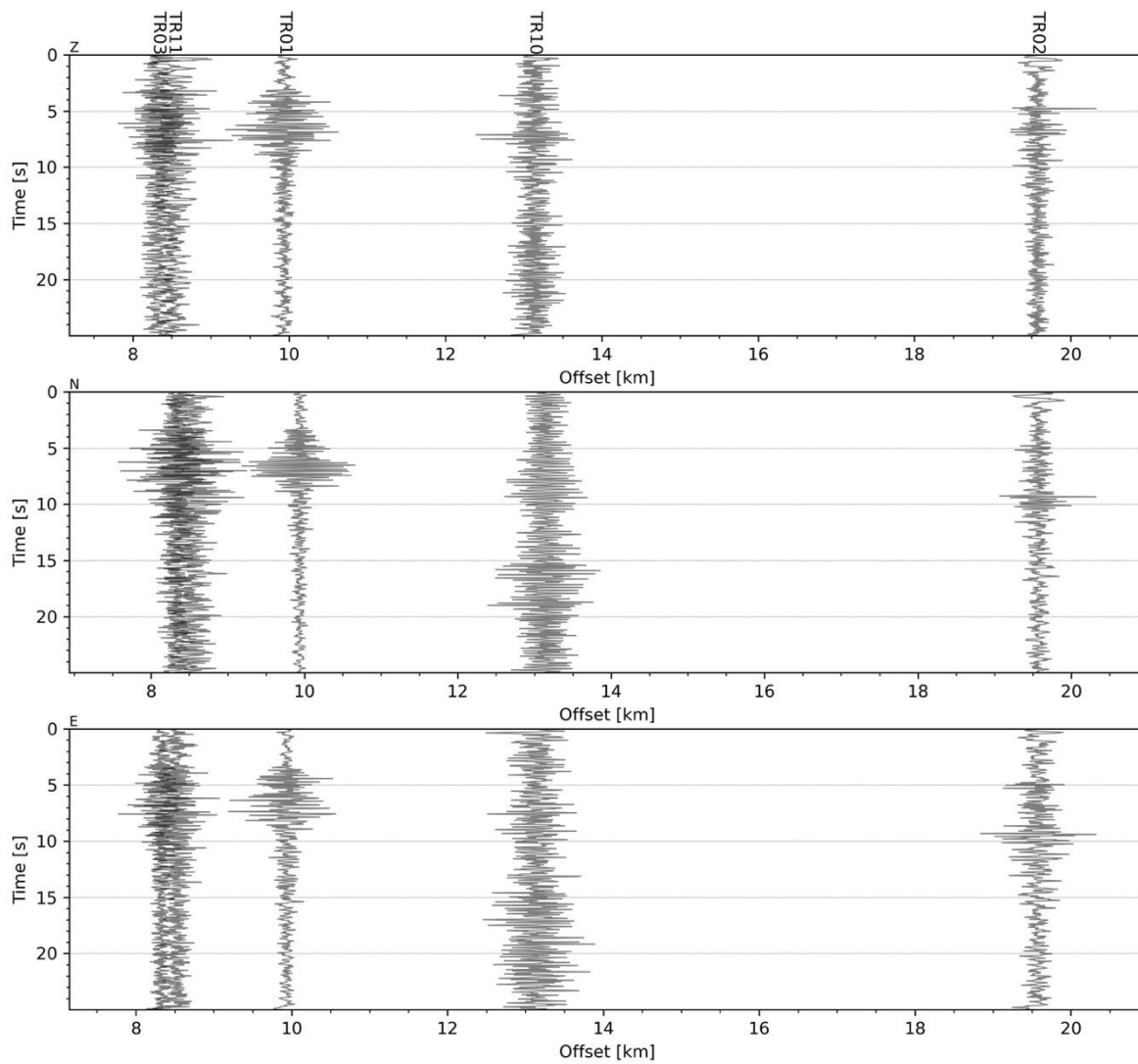


Figura 29 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 10, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.

Evento 11: 24/02/2023 10:07:52 UTC

Id	Tempo Origine [aa/mm/gg hh:mm:ss UTC]	Lat. [°]	Long. [°]	Profondità [km]	RMS [s]	M _i
11	2023-02-24 10:07:52	40.453	15.935	11.08	0.035	0.30±0.12

In Figura 30 sono mostrate le stazioni utilizzate per la localizzazione dell'evento sismico, l'epicentro e i limiti dei Domini di rilevazione e della Concessione

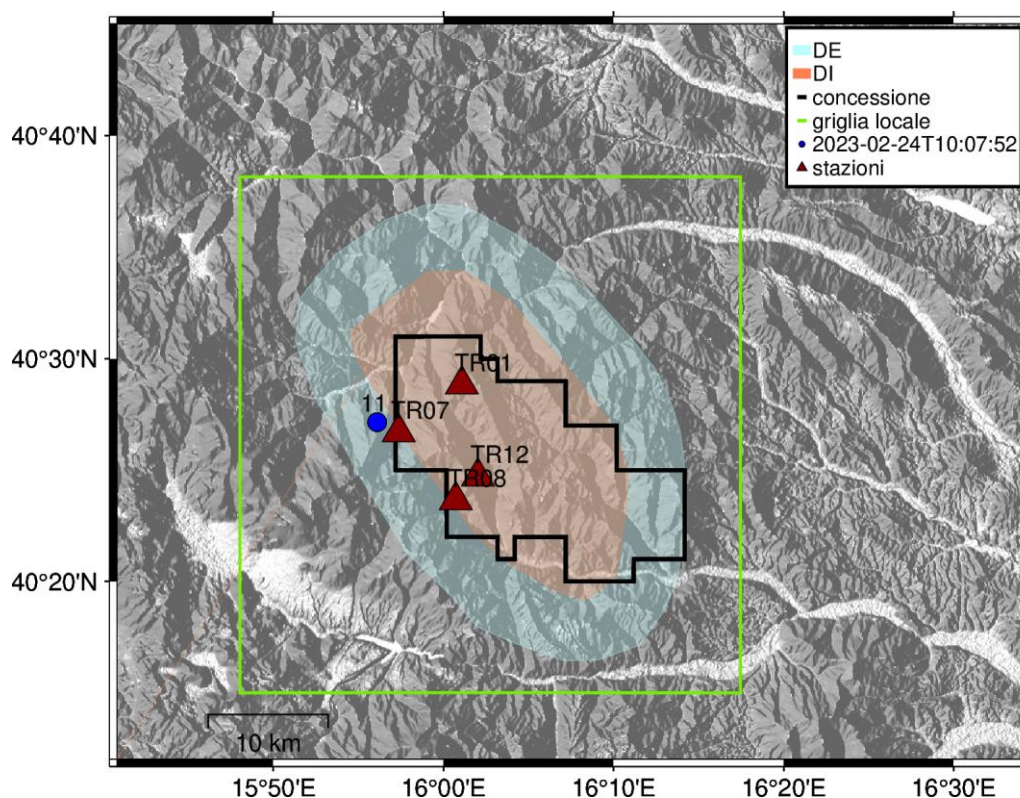


Figura 30 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 24/02/2023 10:07:52 UTC localizzato a profondità 11.08 km

In Figura 31 sono mostrati i segnali acquisiti dalle stazioni usate per la localizzazione dell'evento 11: dall'alto verso il basso, componente Z, N, E

2023-02-24T10:07:52

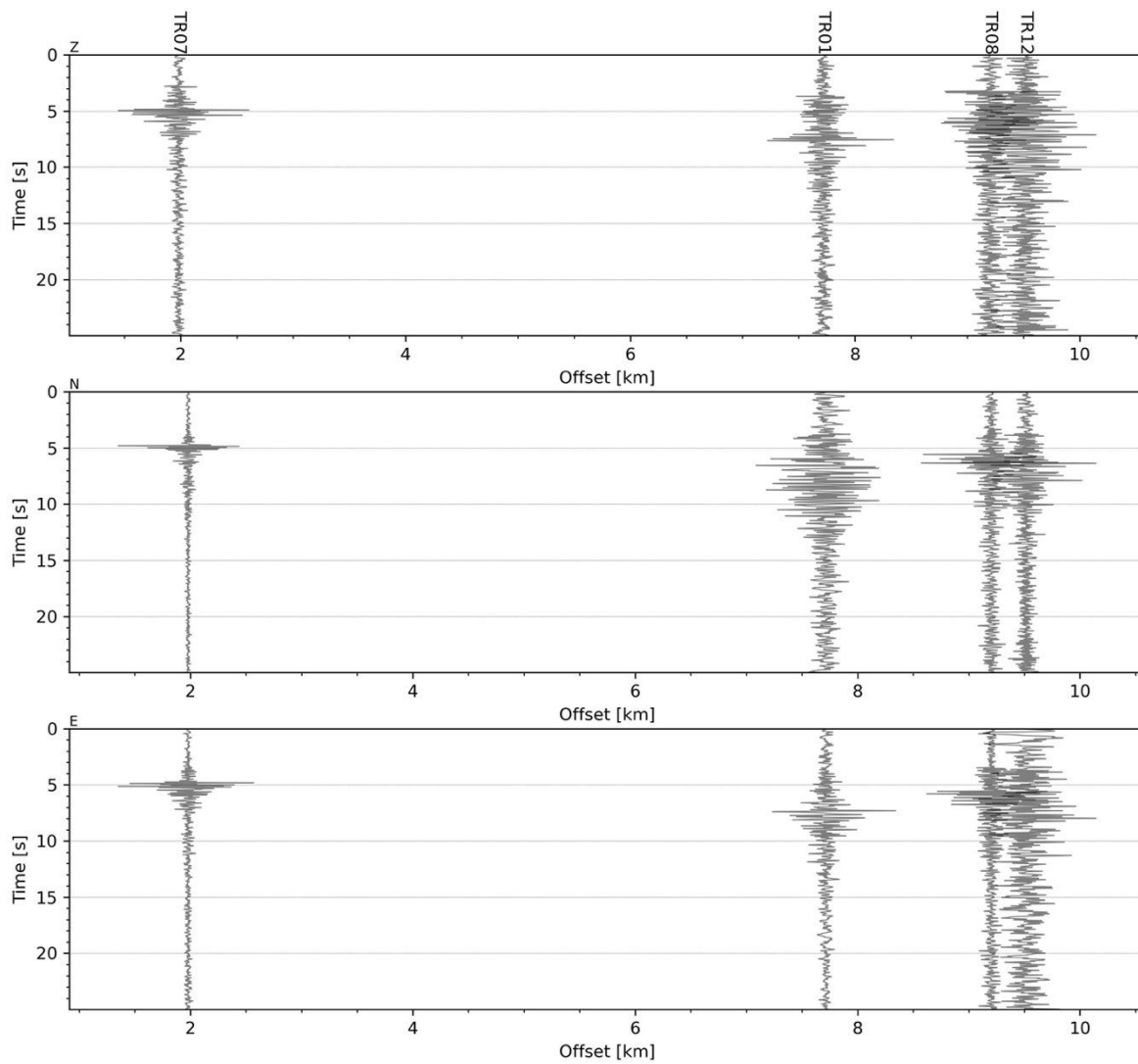


Figura 31 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 11, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.

Evento 12: 25/02/2023 15:47:25 UTC

Id	Tempo Origine [aa/mm/gg hh:mm:ss UTC]	Lat. [°]	Long. [°]	Profondità [km]	RMS [s]	M _i
12	2023-02-25 15:47:25	40.455	16.105	4.27	0.065	0.45±0.23

In Figura 32 sono mostrate le stazioni utilizzate per la localizzazione dell'evento sismico, l'epicentro e i limiti dei Domini di rilevazione e della Concessione

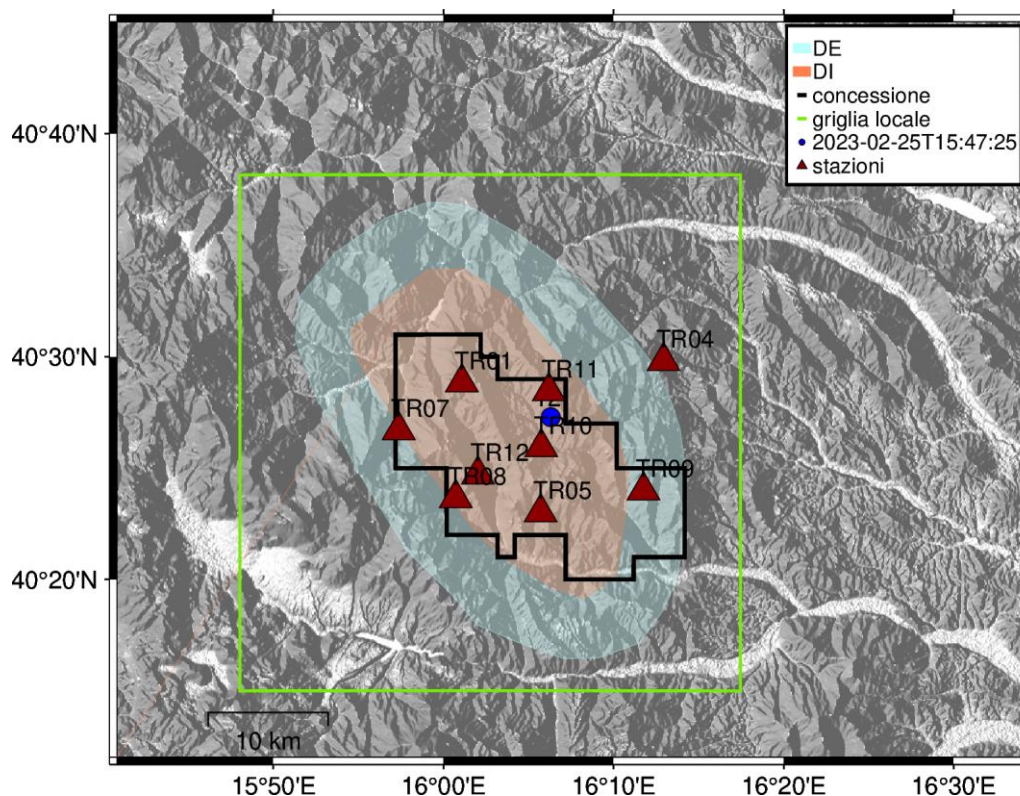


Figura 32 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 25/02/2023 15:47:25 UTC localizzato a profondità 4.27 km

In Figura 33 sono mostrati i segnali acquisiti dalle stazioni usate per la localizzazione dell'evento 12: dall'alto verso il basso, componente Z, N, E

2023-02-25T15:47:25

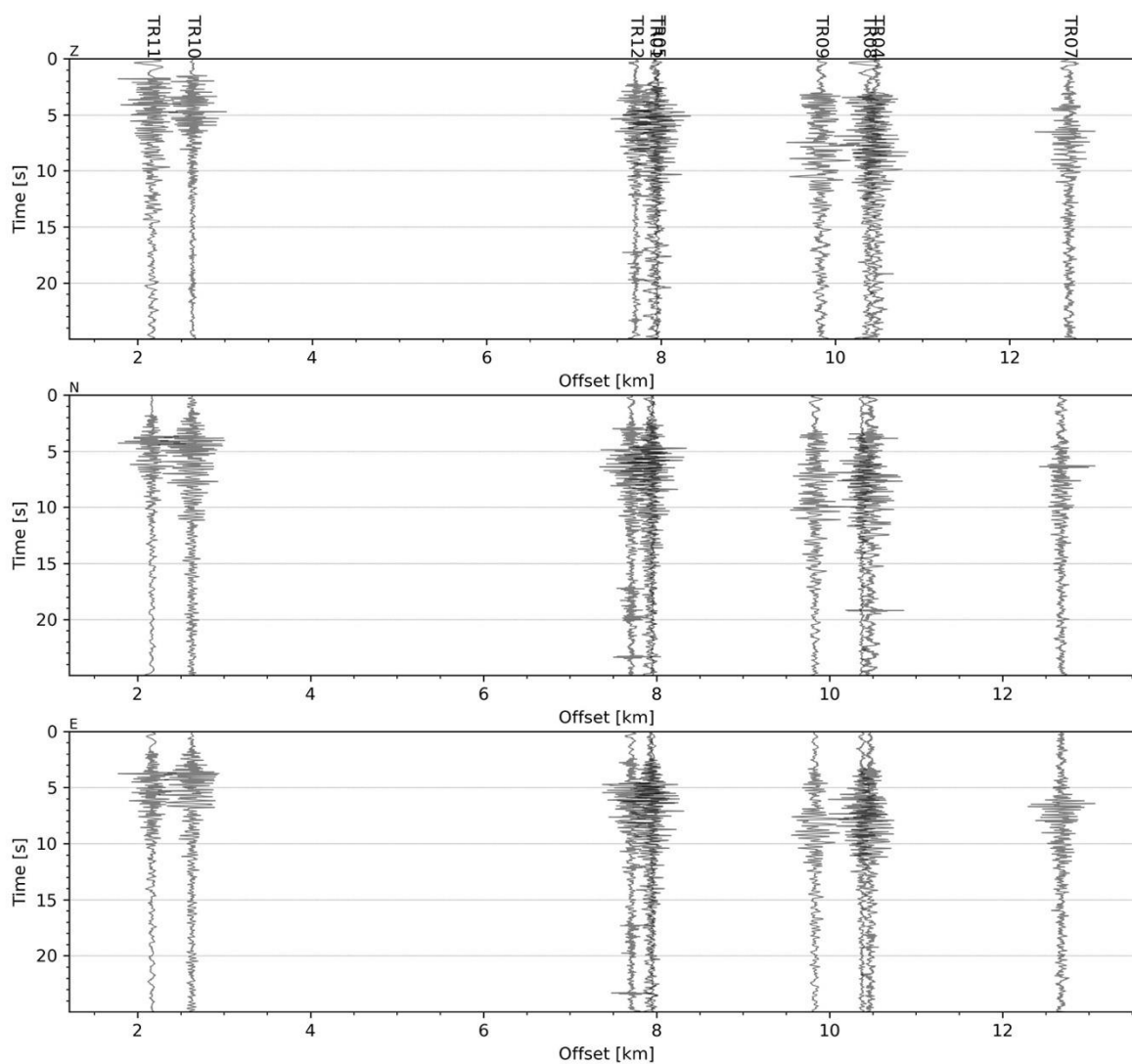


Figura 33 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 12, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.

Evento 13: 01/03/2023 07:00:58 UTC

Id	Tempo Origine [aa/mm/gg hh:mm:ss UTC]	Lat. [°]	Long. [°]	Profondità [km]	RMS [s]	M _i
13	2023-03-0107:00:58	40.547	16.044	10.81	0.052	0.32±0.21

In Figura 34 sono mostrate le stazioni utilizzate per la localizzazione dell'evento sismico, l'epicentro e i limiti dei Domini di rilevazione e della Concessione

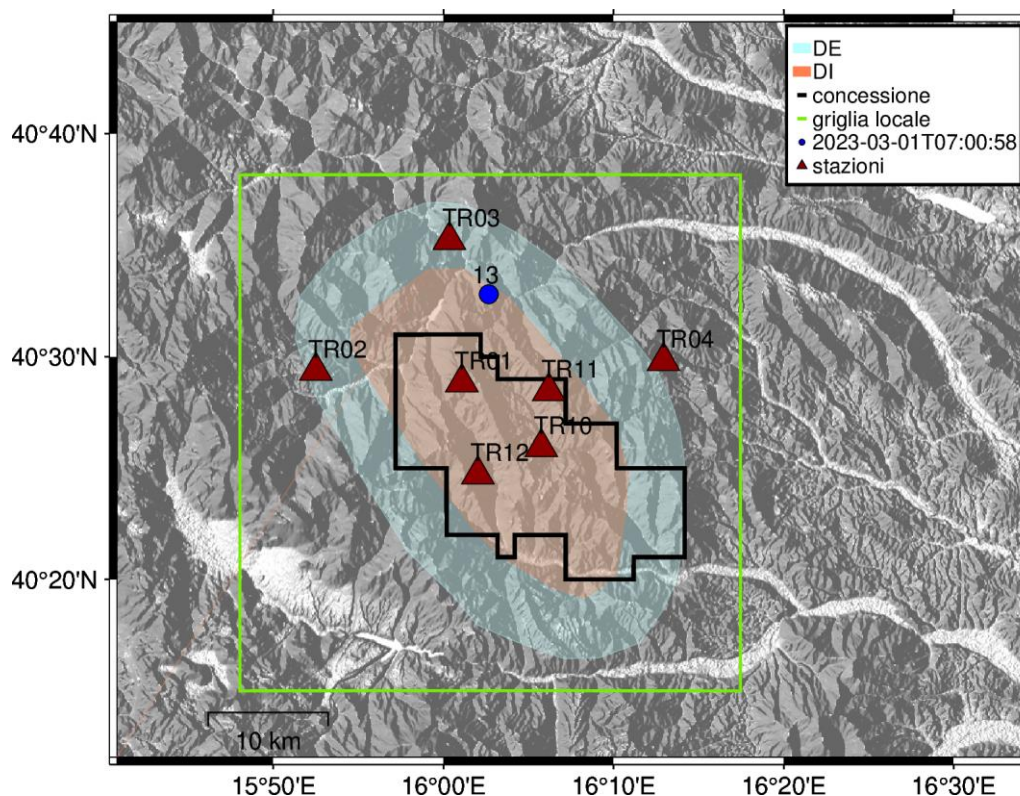


Figura 34 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 01/03/2023 07:00:58 UTC localizzato a profondità 10.81 km

In Figura 35 sono mostrati i segnali acquisiti dalle stazioni usate per la localizzazione dell'evento 13: dall'alto verso il basso, componente Z, N, E

2023-03-01T07:00:58

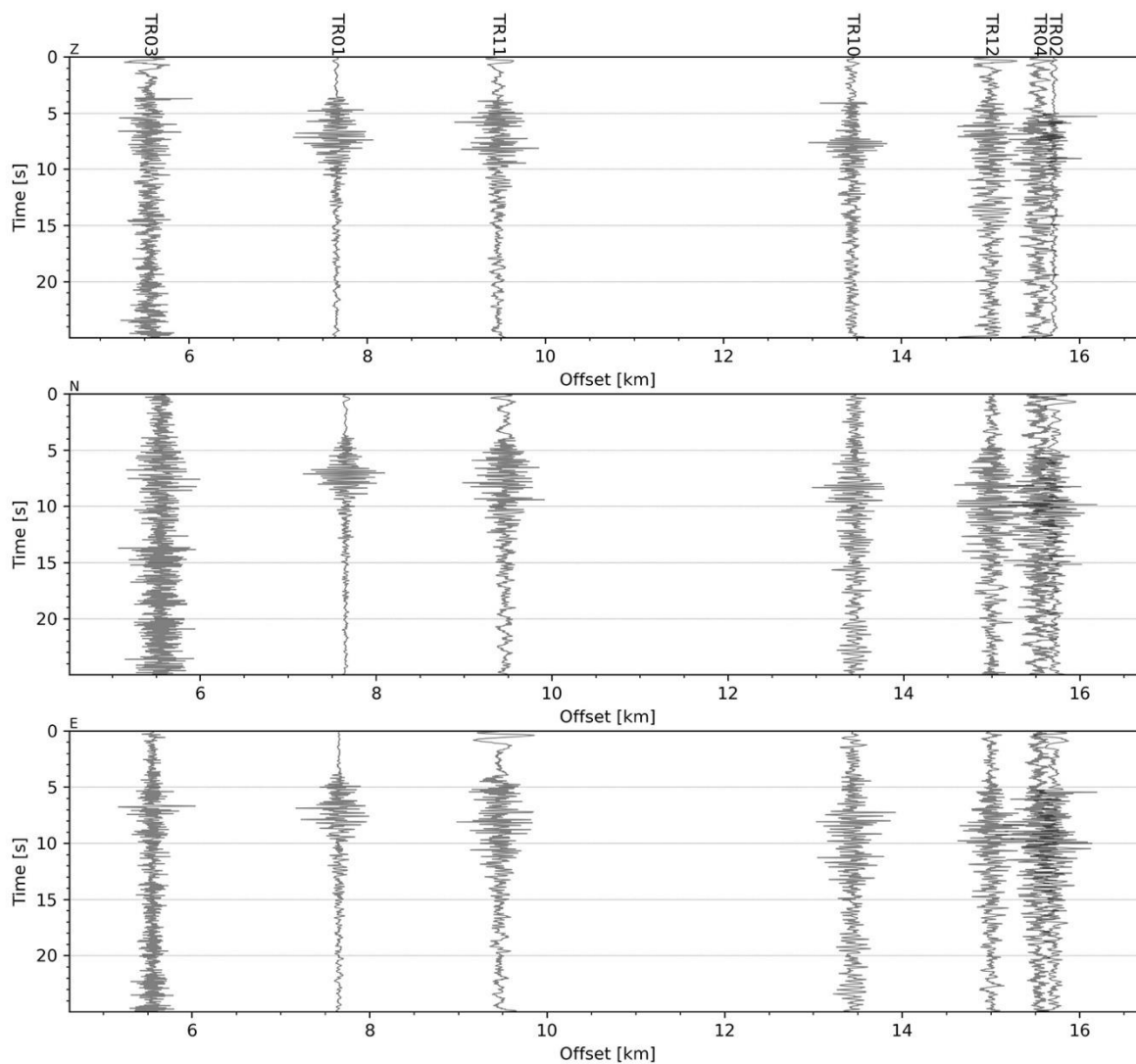


Figura 35 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 13, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.

Evento 14: 01/03/2023 07:03:58 UTC

Id	Tempo Origine [aa/mm/gg hh:mm:ss UTC]	Lat. [°]	Long. [°]	Profondità [km]	RMS [s]	M _i
14	2023-03-0107:03:58	40.535	16.050	8.97	0.046	0.49±0.22

In Figura 36 sono mostrate le stazioni utilizzate per la localizzazione dell'evento sismico, l'epicentro e i limiti dei Domini di rilevazione e della Concessione

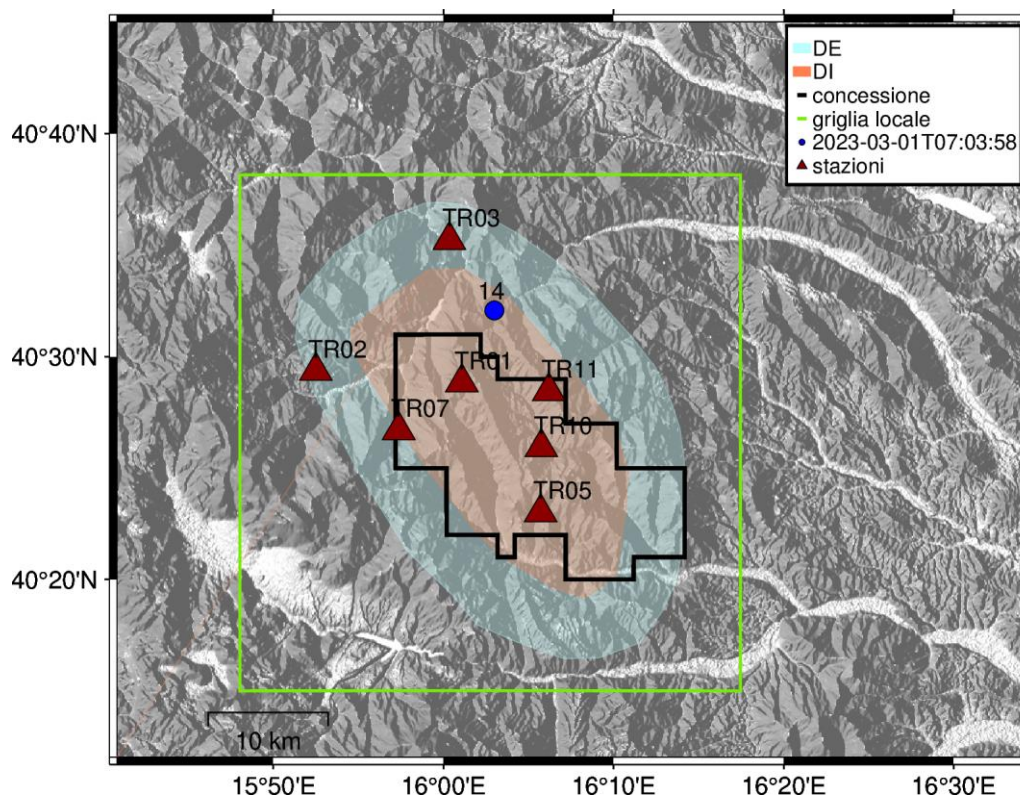


Figura 36 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 01/03/2023 07:03:58 UTC localizzato a profondità 8.97 km

In Figura 37 sono mostrati i segnali acquisiti dalle stazioni usate per la localizzazione dell'evento 14: dall'alto verso il basso, componente Z, N, E

2023-03-01T07:03:58

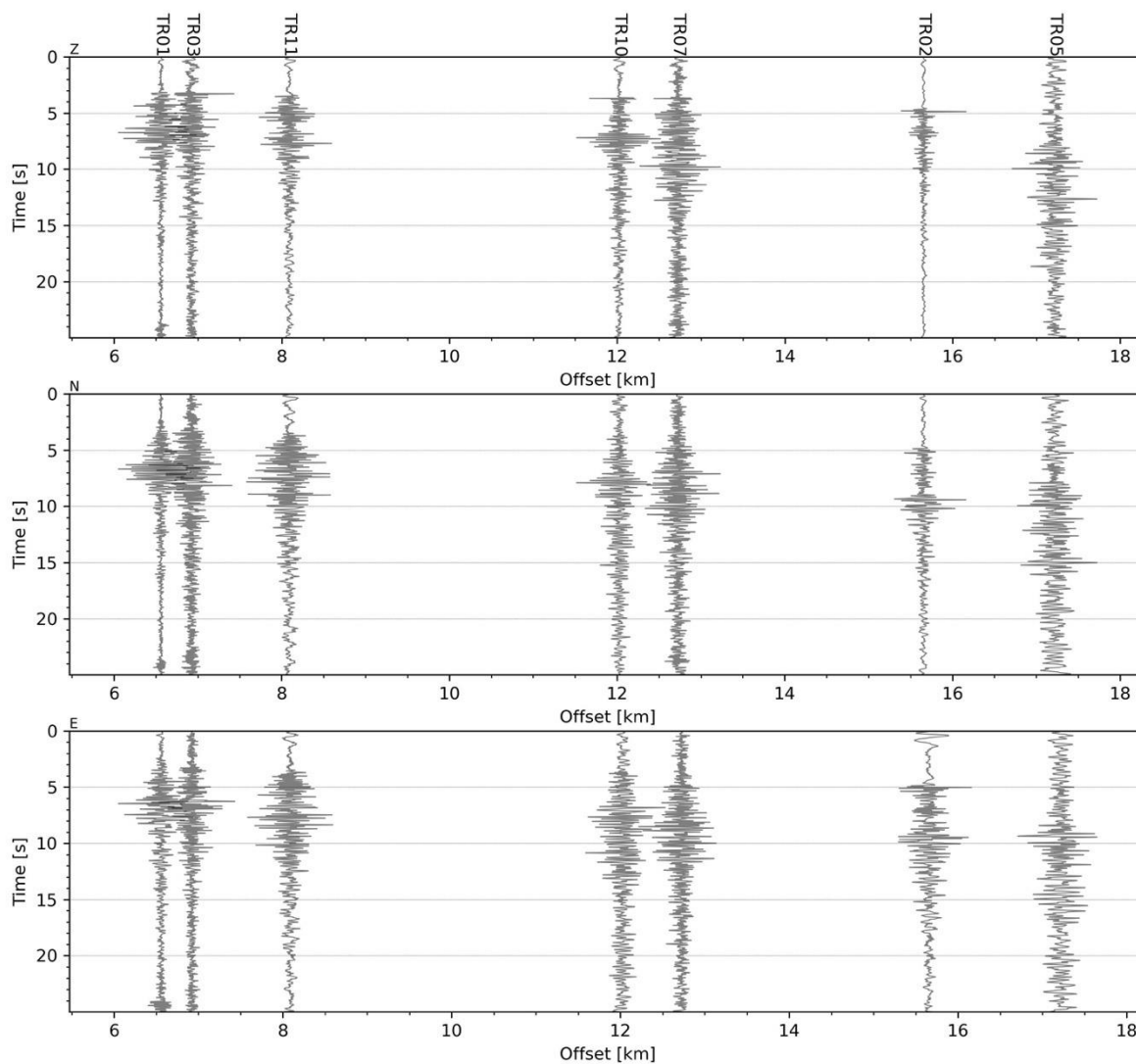


Figura 37 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 14, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.

Evento 15: 02/03/2023 18:58:47 UTC

Id	Tempo Origine [aa/mm/gg hh:mm:ss UTC]	Lat. [°]	Long. [°]	Profondità [km]	RMS [s]	M _i
15	2023-03-02 18:58:47	40.628	15.903	7.28	0.055	1.09±0.14

In Figura 36 sono mostrate le stazioni utilizzate per la localizzazione dell'evento sismico, l'epicentro e i limiti dei Domini di rilevazione e della Concessione

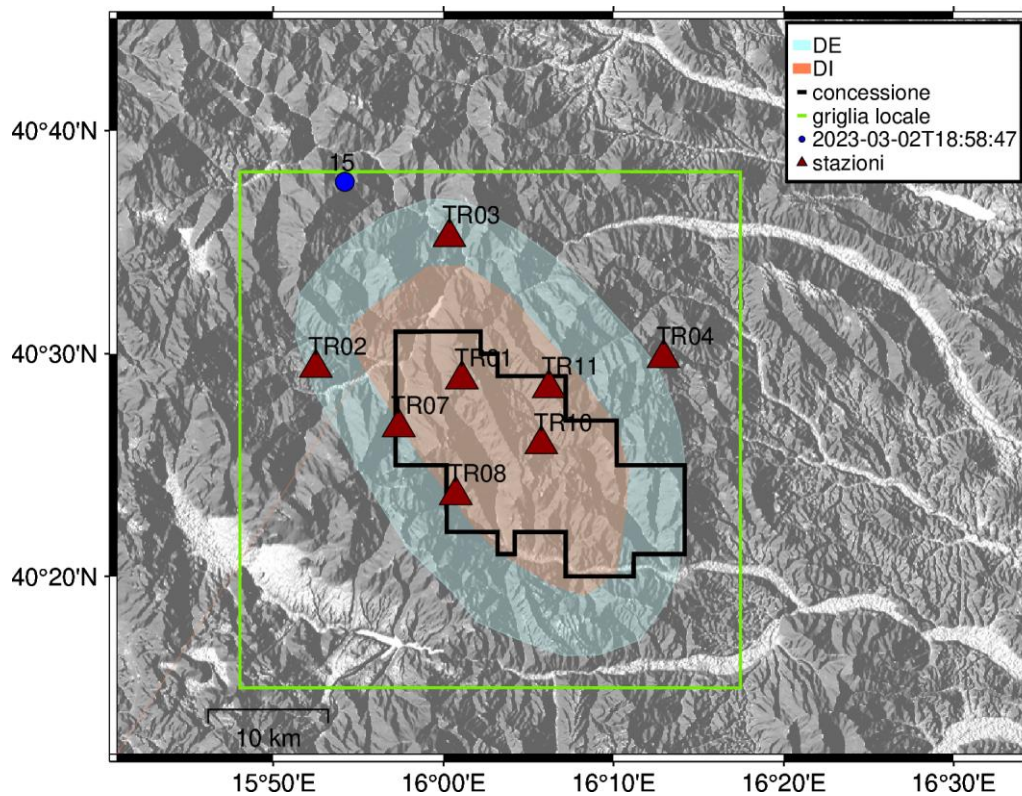


Figura 38 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 02/03/2023 18:58:47 UTC localizzato a profondità 7.28 km

In Figura 39 sono mostrati i segnali acquisiti dalle stazioni usate per la localizzazione dell'evento 15: dall'alto verso il basso, componente Z, N, E

2023-03-02T18:58:47

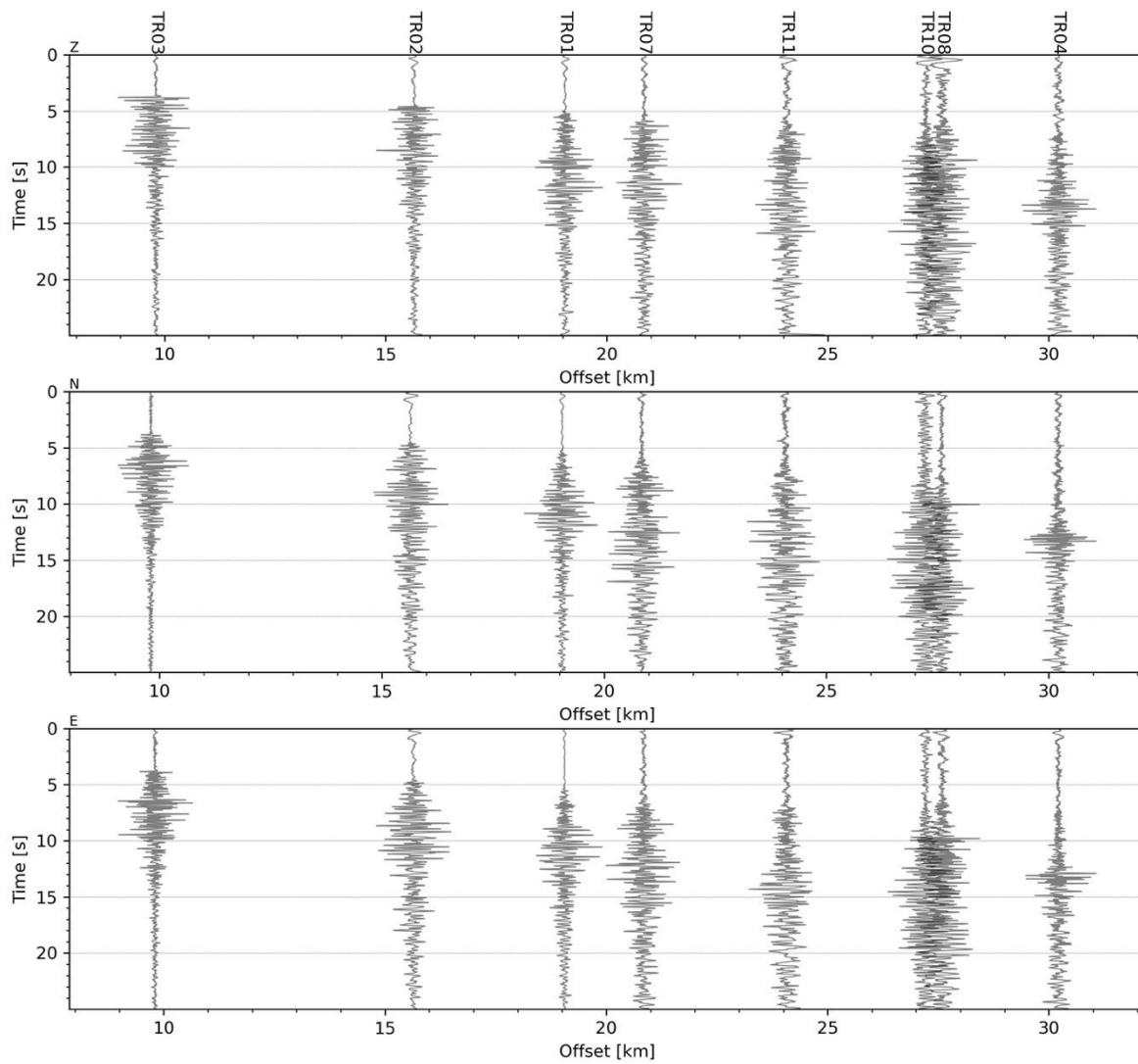


Figura 39 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 15, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.

Evento 16: 28/03/2023 02:08:06 UTC

Id	Tempo Origine [aa/mm/gg hh:mm:ss UTC]	Lat. [°]	Long. [°]	Profondità [km]	RMS [s]	M _i
16	2023-03-28 02:08:06	40.479	16.172	10.97	0.06	0.89±0.19

In Figura 40 sono mostrate le stazioni utilizzate per la localizzazione dell'evento sismico, l'epicentro e i limiti dei Domini di rilevazione e della Concessione

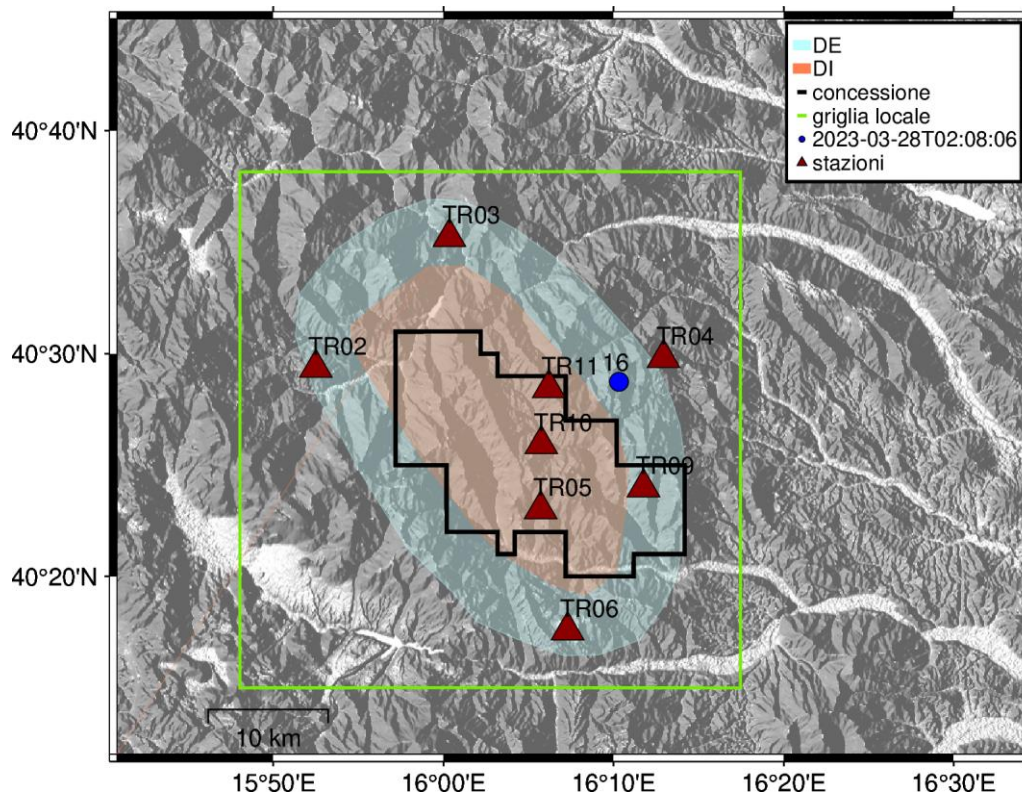


Figura 40 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 28/03/2023 02:08:06 UTC localizzato a profondità 10.97 km

In Figura 41 sono mostrati i segnali acquisiti dalle stazioni usate per la localizzazione dell'evento 16: dall'alto verso il basso, componente Z, N, E

2023-03-28T02:08:06

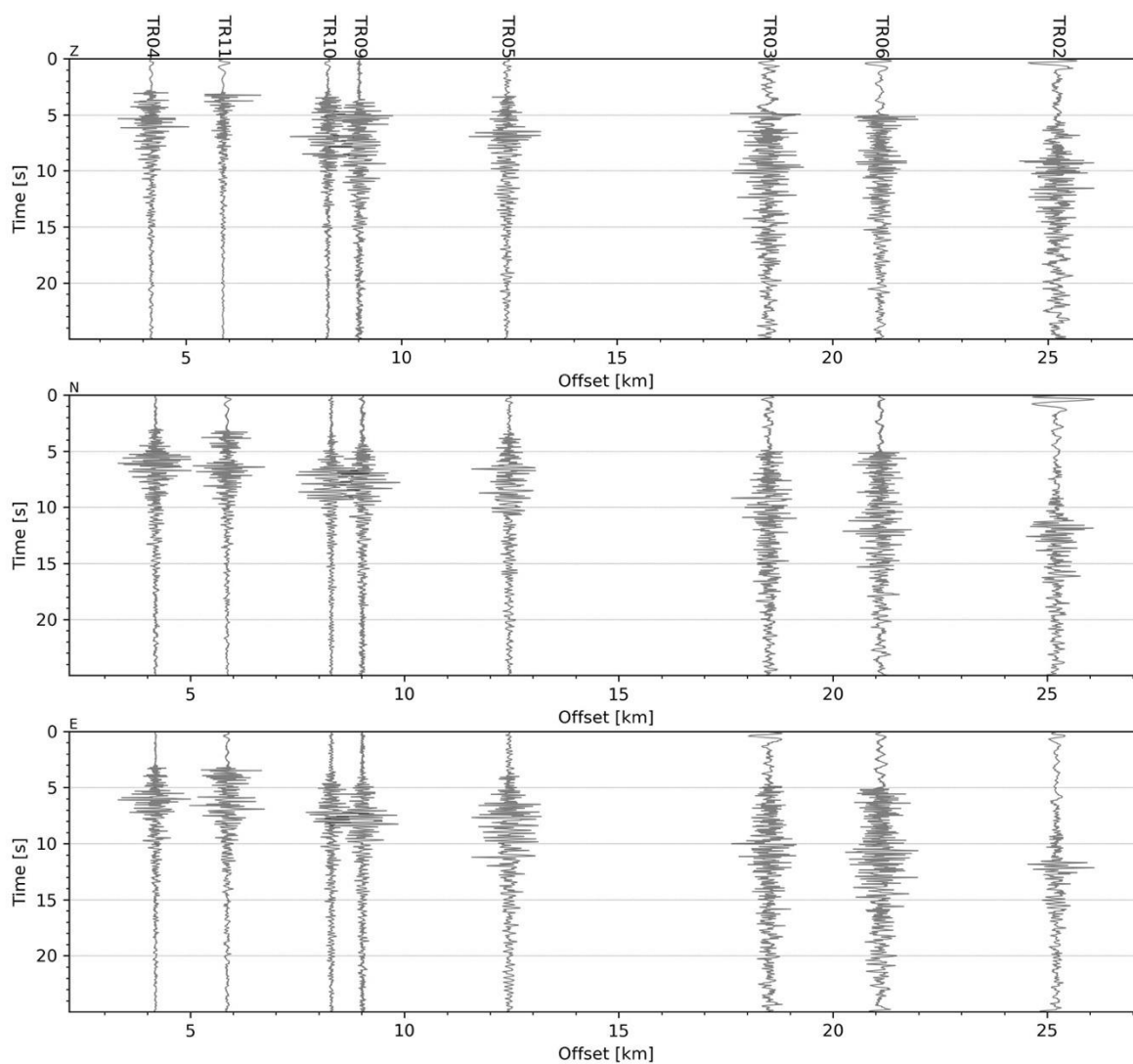


Figura 41 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 16, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.

Evento 17: 29/03/2023 17:42:16 UTC

Id	Tempo Origine [aa/mm/gg hh:mm:ss UTC]	Lat. [°]	Long. [°]	Profondità [km]	RMS [s]	M _i
17	2023-03-29 17:42:16	40.494	16.162	13.41	0.071	0.73±0.17

In Figura 42 sono mostrate le stazioni utilizzate per la localizzazione dell'evento sismico, l'epicentro e i limiti dei Domini di rilevazione e della Concessione

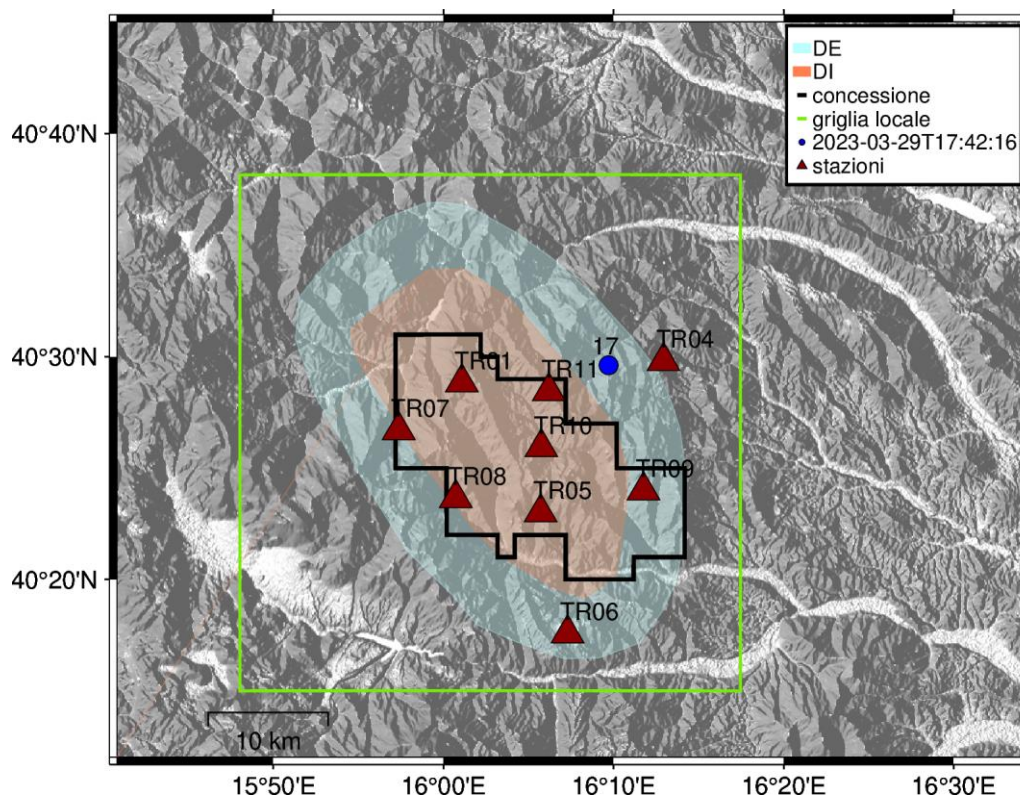


Figura 42 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 29/03/2023 17:42:16 UTC localizzato a profondità 13.41 km

In Figura 43 sono mostrati i segnali acquisiti dalle stazioni usate per la localizzazione dell'evento 17: dall'alto verso il basso, componente Z, N, E

2023-03-29T17:42:16

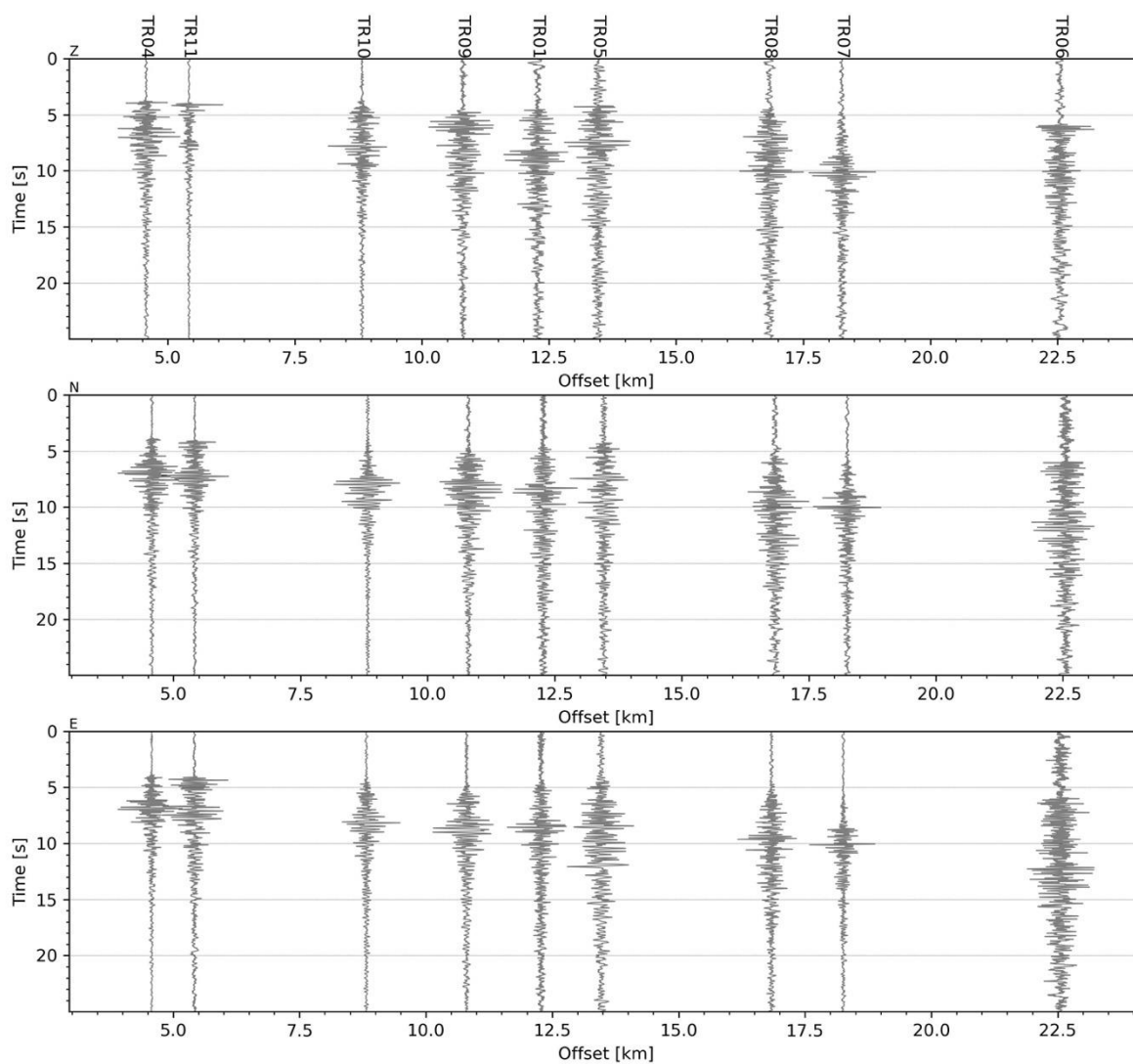


Figura 43 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 17, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.

Evento 18: 09/04/2023 07:45:03 UTC

Id	Tempo Origine [aa/mm/gg hh:mm:ss UTC]	Lat. [°]	Long. [°]	Profondità [km]	RMS [s]	M _i
18	2023-04-09 07:45:03	40.292	15.807	2.44	0.025	0.44±0.11

In Figura 44 sono mostrate le stazioni utilizzate per la localizzazione dell'evento sismico, l'epicentro e i limiti dei Domini di rilevazione e della Concessione

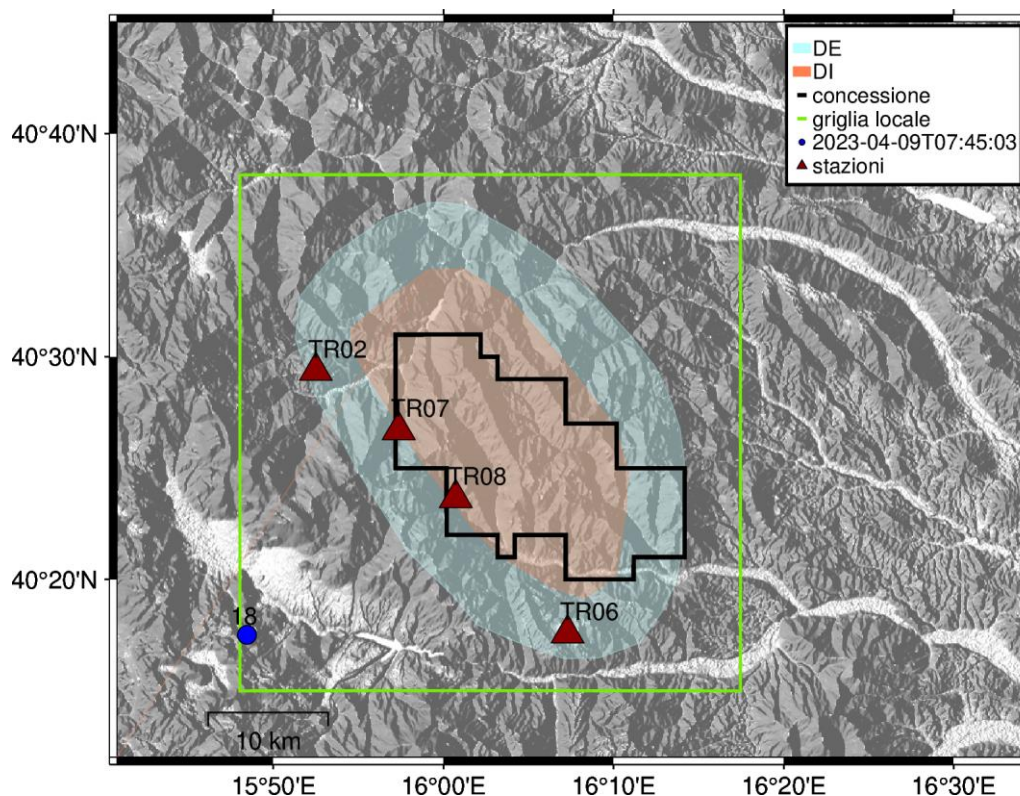


Figura 44 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 09/04/2023 07:45:03 UTC localizzato a profondità 2.44 km

In Figura 45 sono mostrati i segnali acquisiti dalle stazioni usate per la localizzazione dell'evento 18: dall'alto verso il basso, componente Z, N, E

2023-04-09T07:45:03

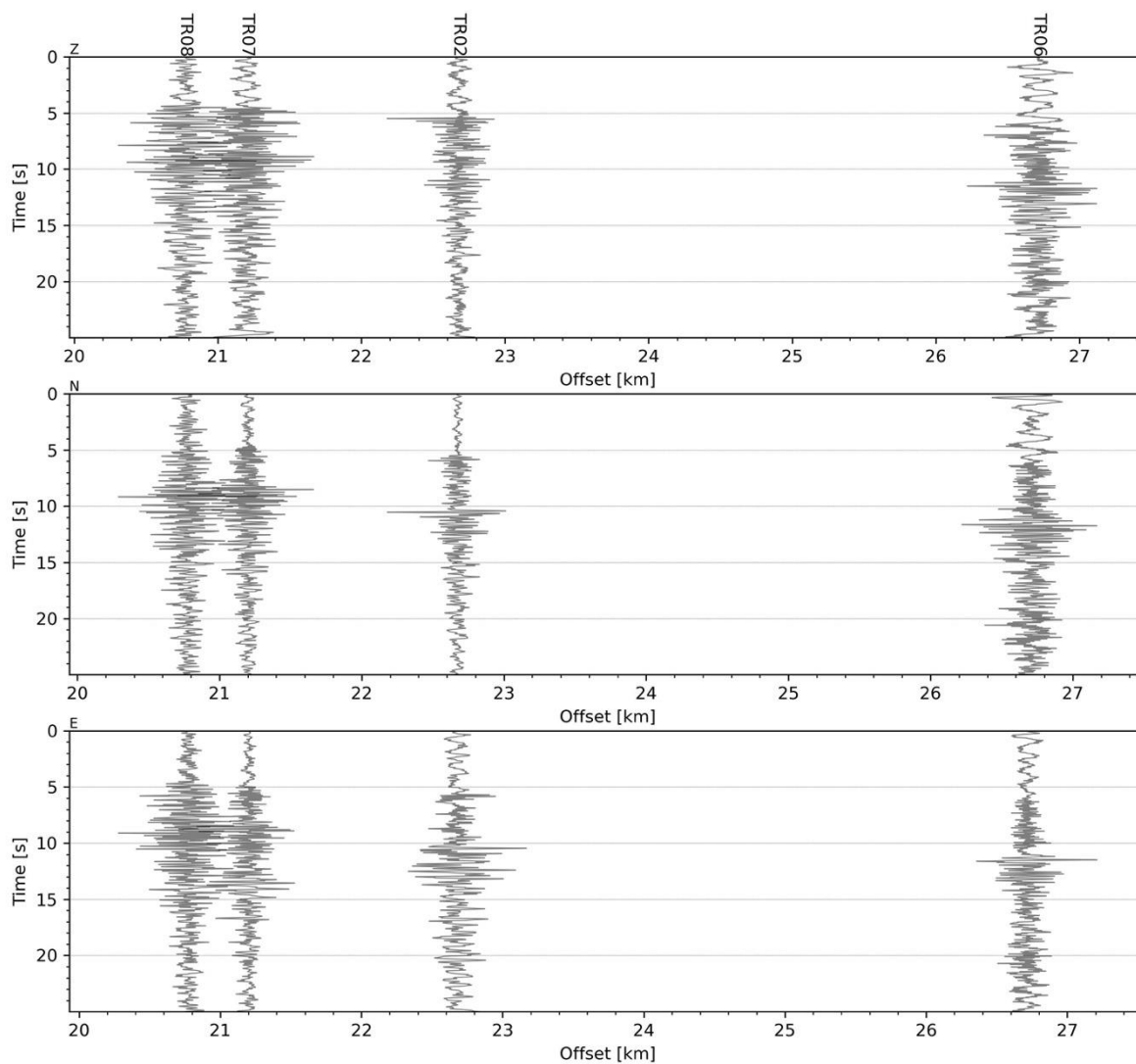


Figura 45 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 18, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.

Evento 19: 12/04/2023 13:39:42 UTC

Id	Tempo Origine [aa/mm/gg hh:mm:ss UTC]	Lat. [°]	Long. [°]	Profondità [km]	RMS [s]	M _i
19	2023-04-12 13:39:42	40.334	15.790	15.41	0.046	1.10±0.20

In Figura 46 sono mostrate le stazioni utilizzate per la localizzazione dell'evento sismico, l'epicentro e i limiti dei Domini di rilevazione e della Concessione

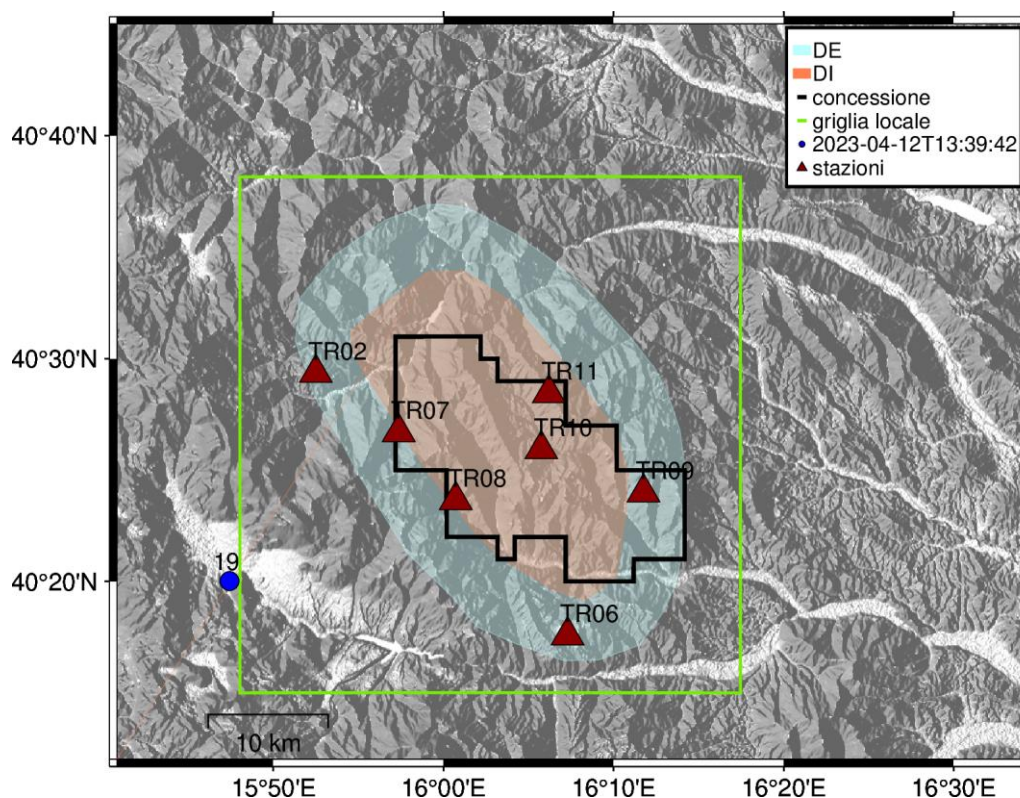


Figura 46 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 12/04/2023 13:39:42 UTC localizzato a profondità 15.41 km

In Figura 47 sono mostrati i segnali acquisiti dalle stazioni usate per la localizzazione dell'evento 19: dall'alto verso il basso, componente Z, N, E

2023-04-12T13:39:42

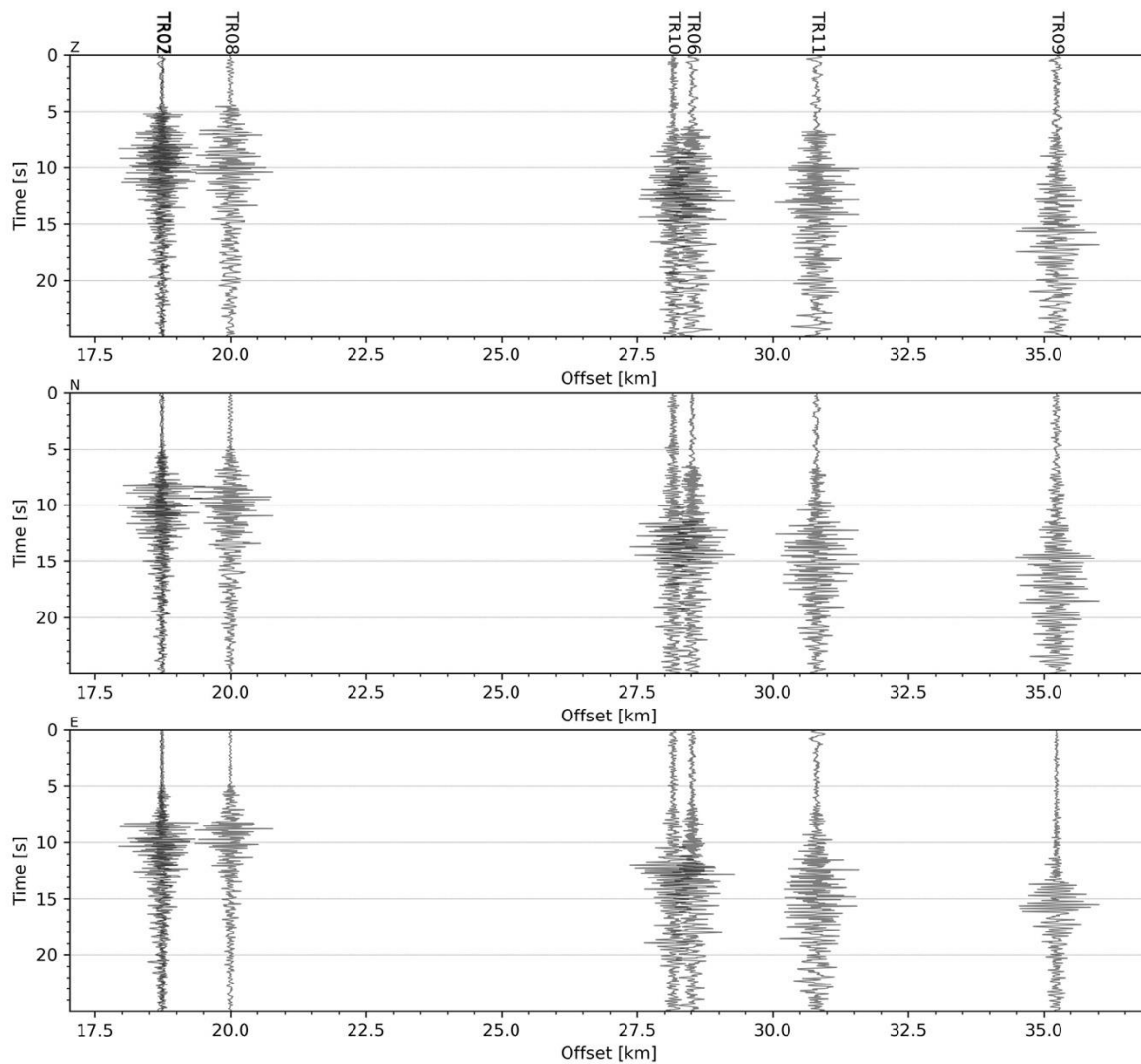


Figura 47 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 19, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.

Evento 20: 16/04/2023 23:42:37 UTC

Id	Tempo Origine [aa/mm/gg hh:mm:ss UTC]	Lat. [°]	Long. [°]	Profondità [km]	RMS [s]	M _i
20	2023-04-16 23:42:37	40.586	15.987	0.00	0.043	0.77±0.30

In Figura 48 sono mostrate le stazioni utilizzate per la localizzazione dell'evento sismico, l'epicentro e i limiti dei Domini di rilevazione e della Concessione

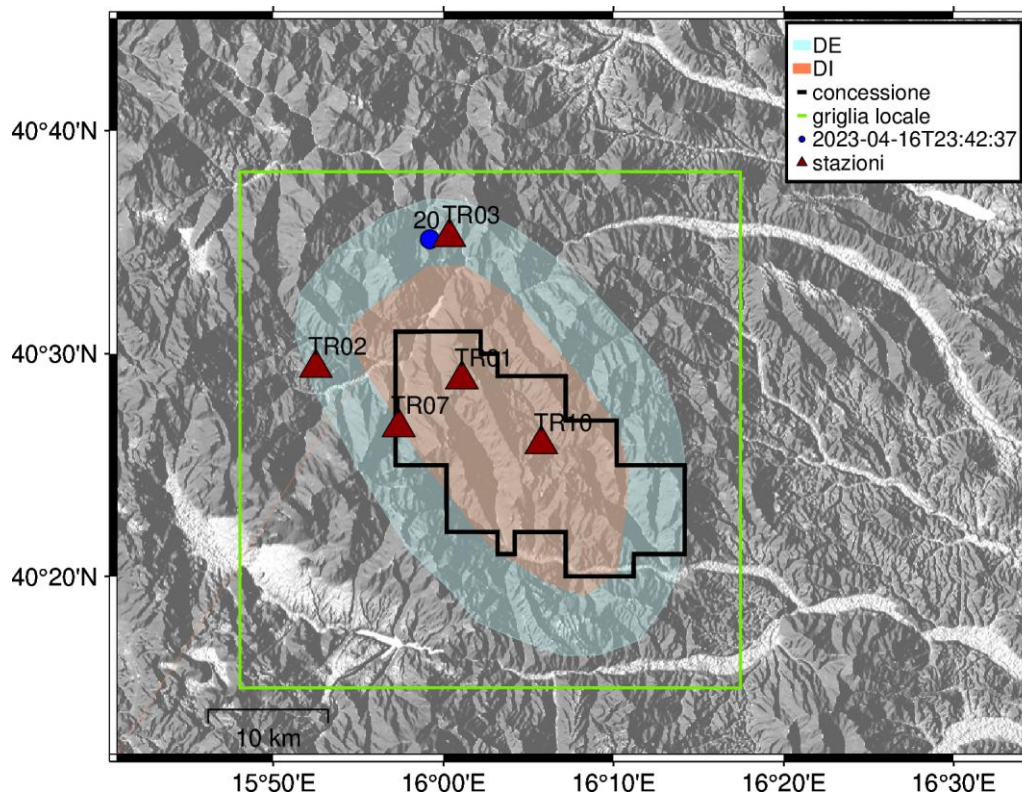


Figura 48 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 16/04/2023 23:42:37 UTC localizzato a profondità 0.00 km

In Figura 49 sono mostrati i segnali acquisiti dalle stazioni usate per la localizzazione dell'evento 20: dall'alto verso il basso, componente Z, N, E

2023-04-16T23:42:37

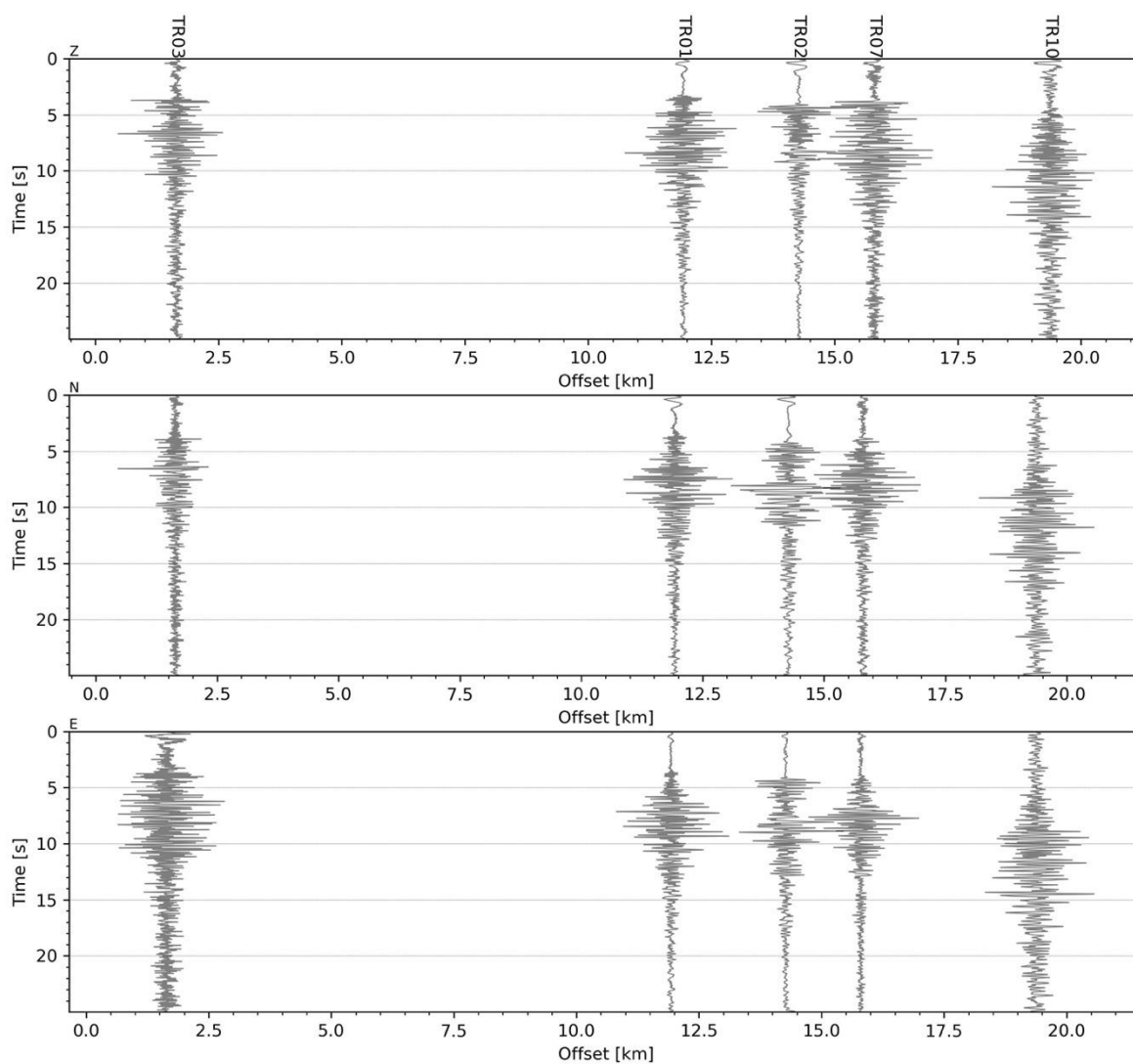


Figura 49 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 20, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.

Evento 21: 22/04/2023 15:08:42 UTC

Id	Tempo Origine [aa/mm/gg hh:mm:ss UTC]	Lat. [°]	Long. [°]	Profondità [km]	RMS [s]	M _i
21	2023-04-22 15:08:42	40.635	15.954	11.70	0.058	1.29±0.17

In Figura 50 sono mostrate le stazioni utilizzate per la localizzazione dell'evento sismico, l'epicentro e i limiti dei Domini di rilevazione e della Concessione.

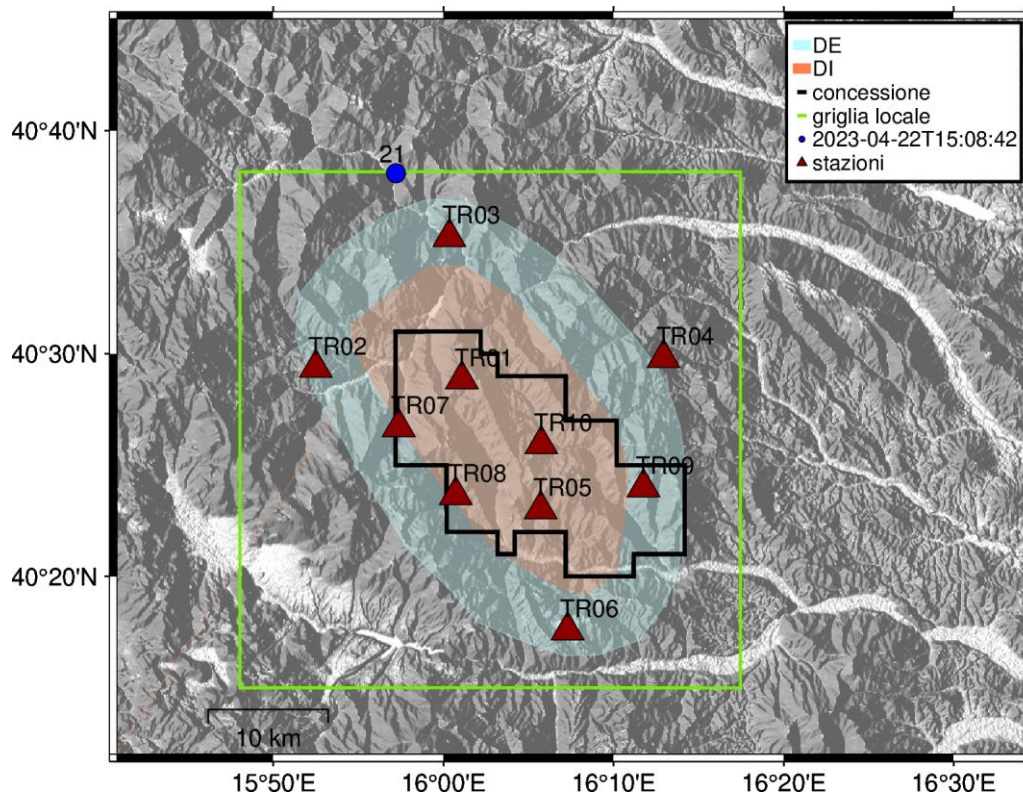


Figura 50 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 22/04/2023 15:08:42 UTC localizzato a profondità 11.70 km

In Figura 51 sono mostrati i segnali acquisiti dalle stazioni usate per la localizzazione dell'evento 21: dall'alto verso il basso, componente Z, N, E

2023-04-22T15:08:42

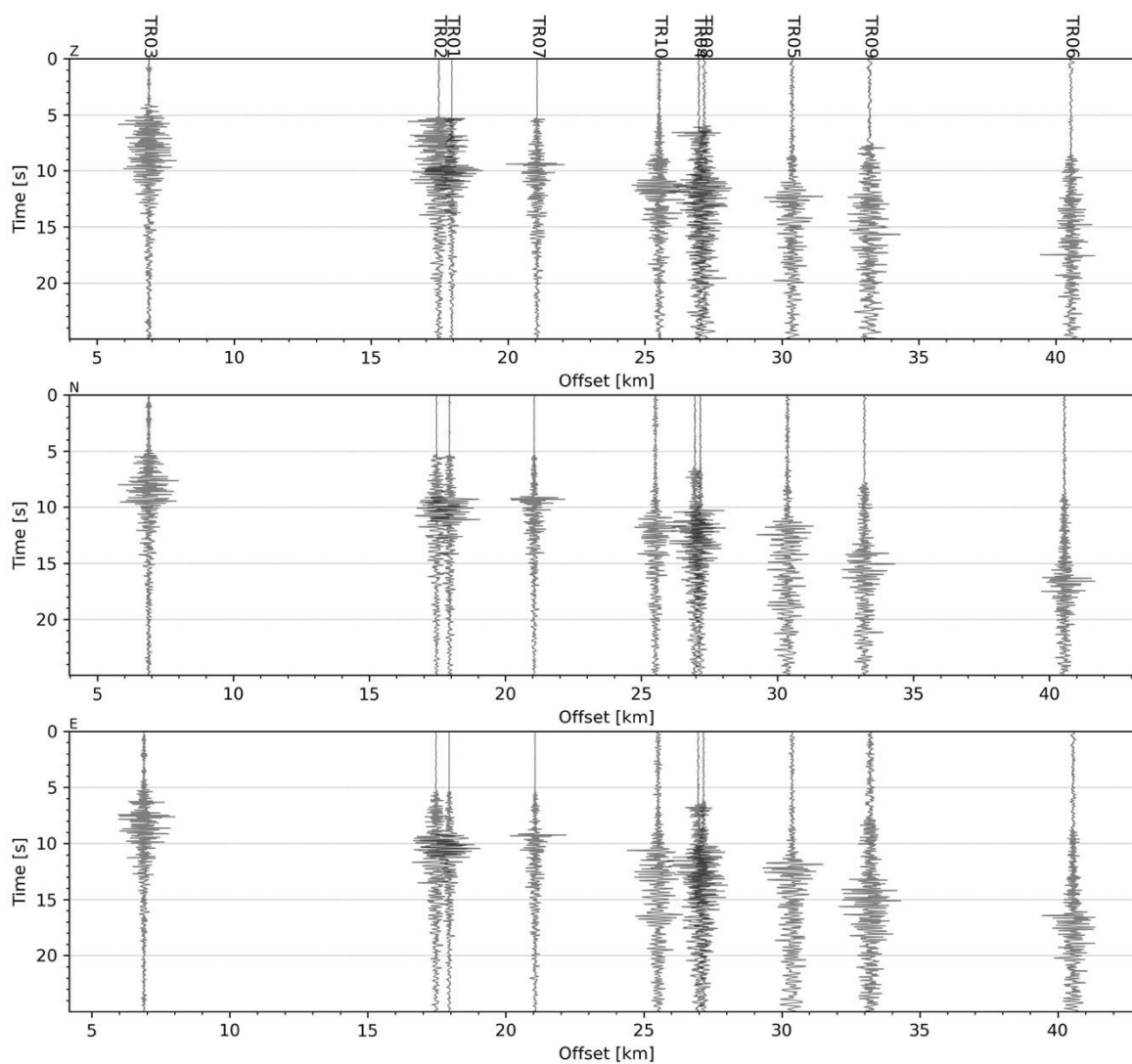


Figura 51 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 21, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.

Evento 22: 13/05/2023 20:35:04 UTC

Id	Tempo Origine [aa/mm/gg hh:mm:ss UTC]	Lat. [°]	Long. [°]	Profondità [km]	RMS [s]	M _i
22	2023-05-13 20:35:04	40.406	16.088	7.53	0.036	1.49±0.33

In Figura 52 sono mostrate le stazioni utilizzate per la localizzazione dell'evento sismico, l'epicentro e i limiti dei Domini di rilevazione e della Concessione.

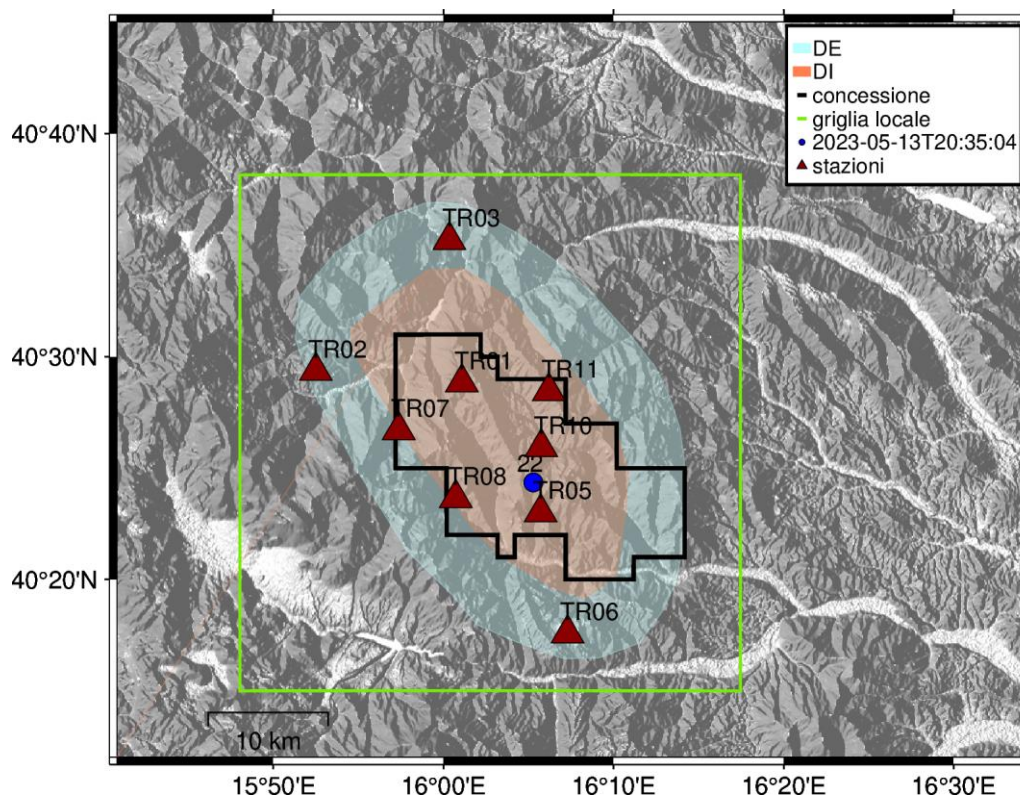


Figura 52 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 13/05/2023 20:35:04 UTC localizzato a profondità 7.53 km

In Figura 53 sono mostrati i segnali acquisiti dalle stazioni usate per la localizzazione dell'evento 22: dall'alto verso il basso, componente Z, N, E

2023-05-13T20:35:04

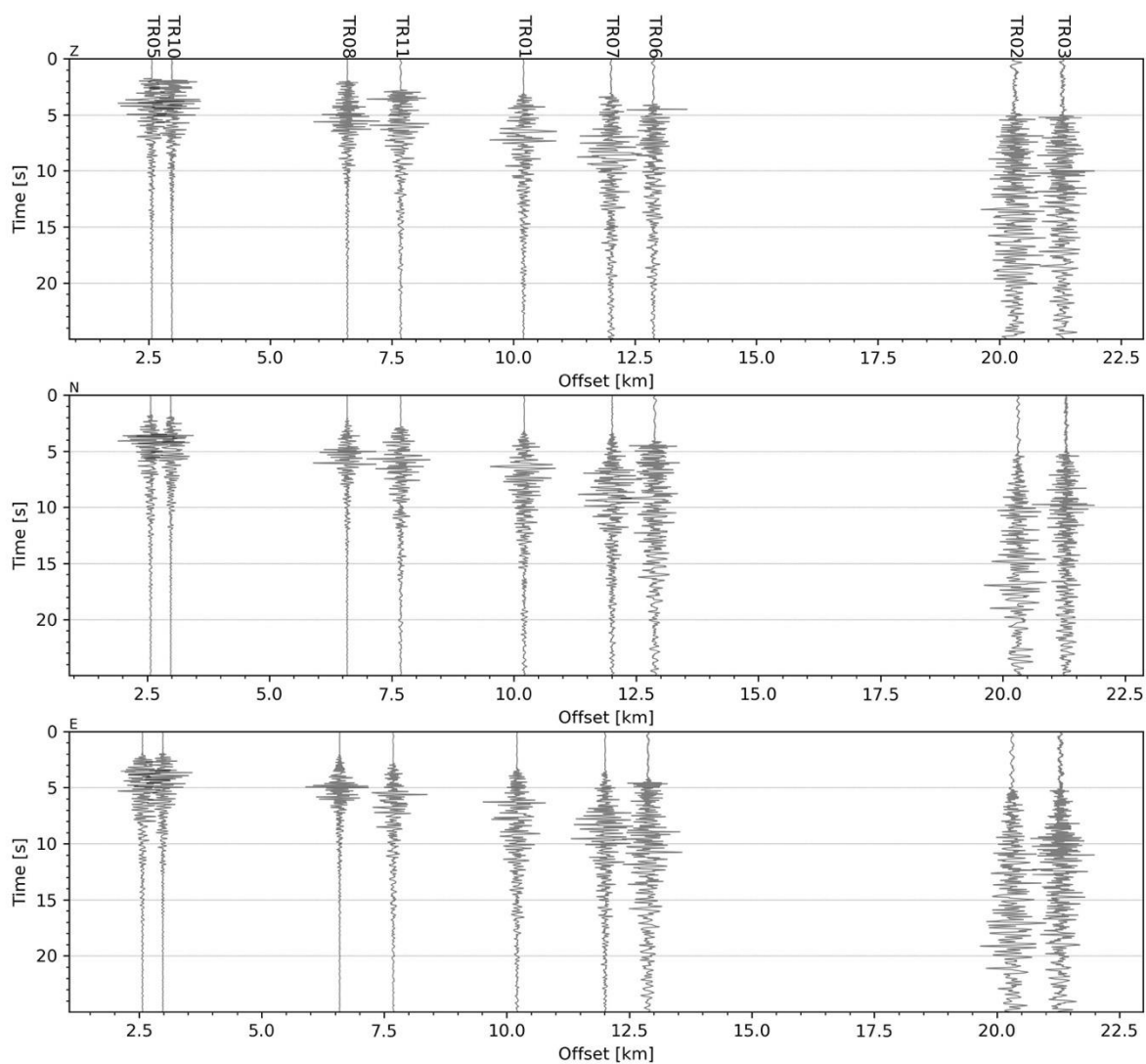


Figura 53 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 22, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.

Evento 23: 15/05/2023 18:58:04 UTC

Id	Tempo Origine [aa/mm/gg hh:mm:ss UTC]	Lat. [°]	Long. [°]	Profondità [km]	RMS [s]	M _i
23	2023-05-15 18:58:04	40.586	15.939	16.19	0.042	0.57±0.33

In Figura 54 sono mostrate le stazioni utilizzate per la localizzazione dell'evento sismico, l'epicentro e i limiti dei Domini di rilevazione e della Concessione.

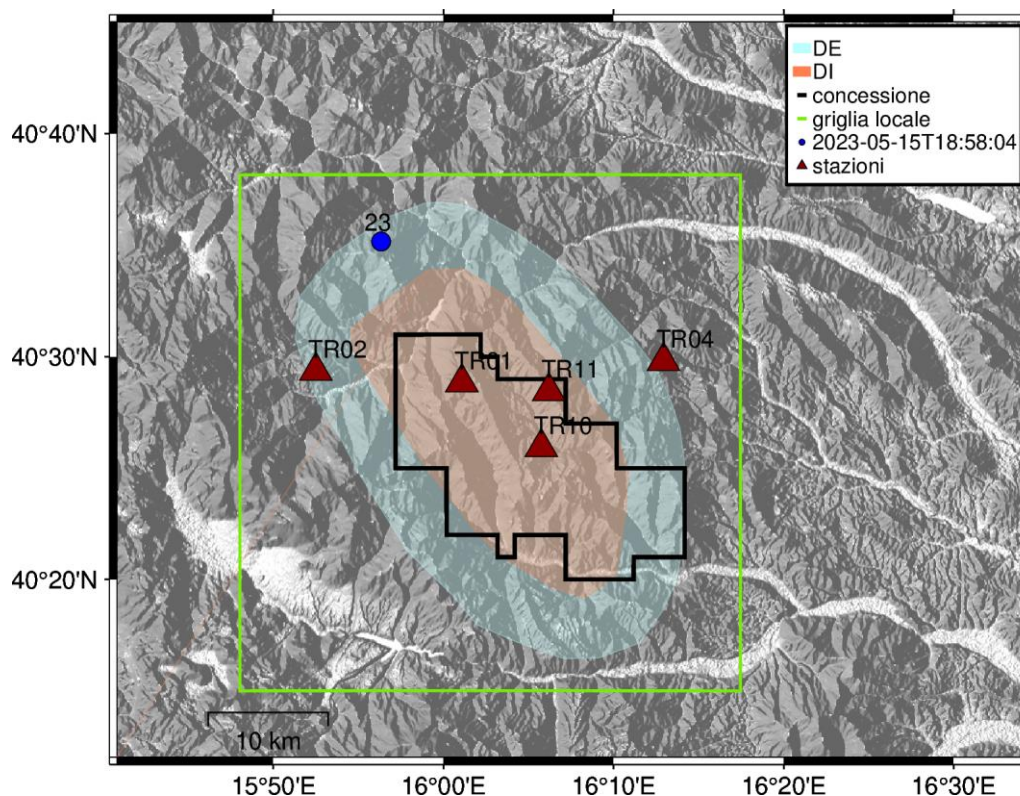


Figura 54 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 15/05/2023 18:58:04 UTC localizzato a profondità 16.19 km

In Figura 55 sono mostrati i segnali acquisiti dalle stazioni usate per la localizzazione dell'evento 23: dall'alto verso il basso, componente Z, N, E

2023-05-15T18:58:04

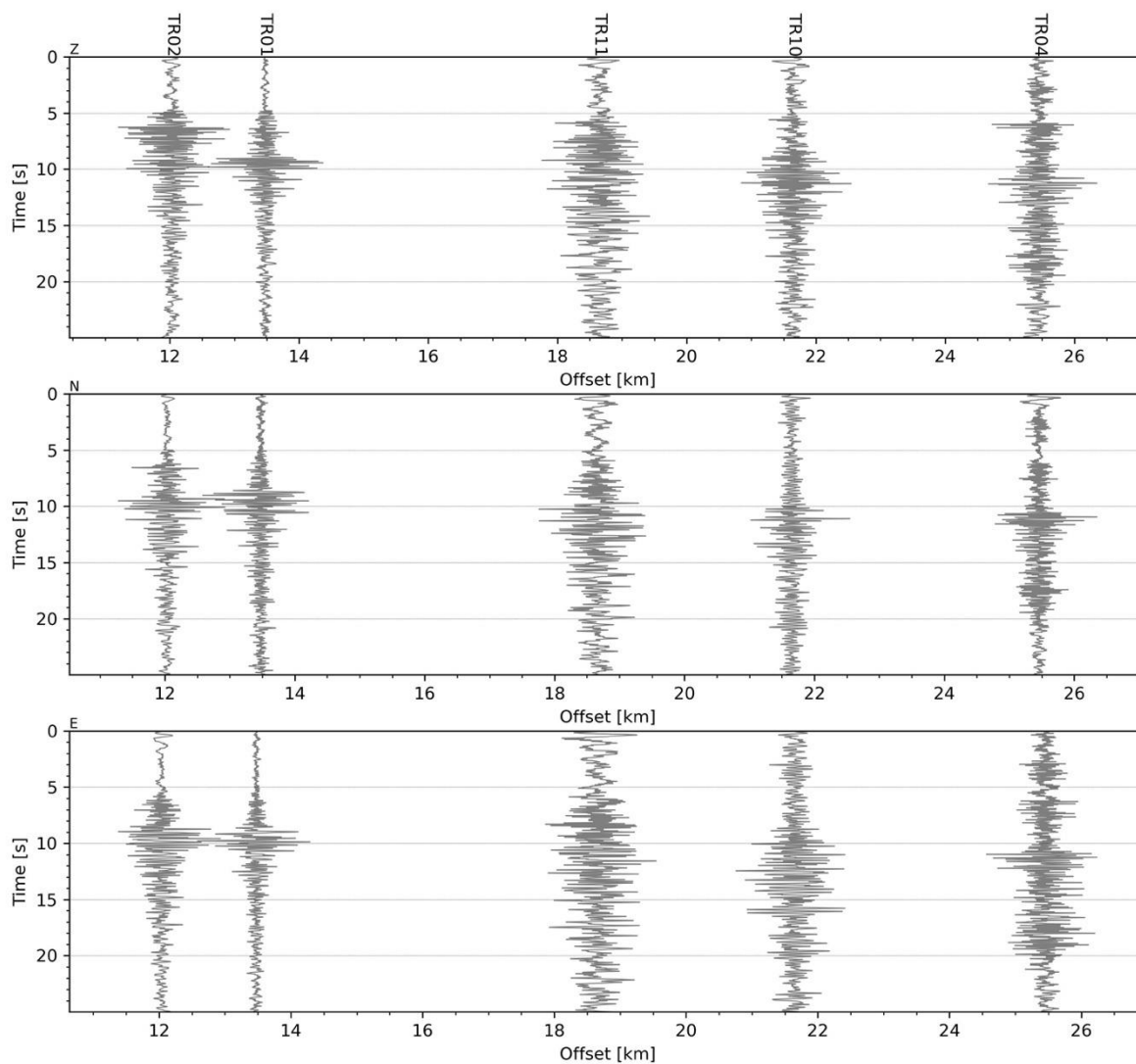


Figura 55 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 23, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.

Evento 24: 20/05/2023 10:22:03 UTC

Id	Tempo Origine [aa/mm/gg hh:mm:ss UTC]	Lat. [°]	Long. [°]	Profondità [km]	RMS [s]	M _i
24	2023-05-20 10:22:03	40.488	16.128	8.14	0.065	1.21±0.27

In Figura 56 sono mostrate le stazioni utilizzate per la localizzazione dell'evento sismico, l'epicentro e i limiti dei Domini di rilevazione e della Concessione.

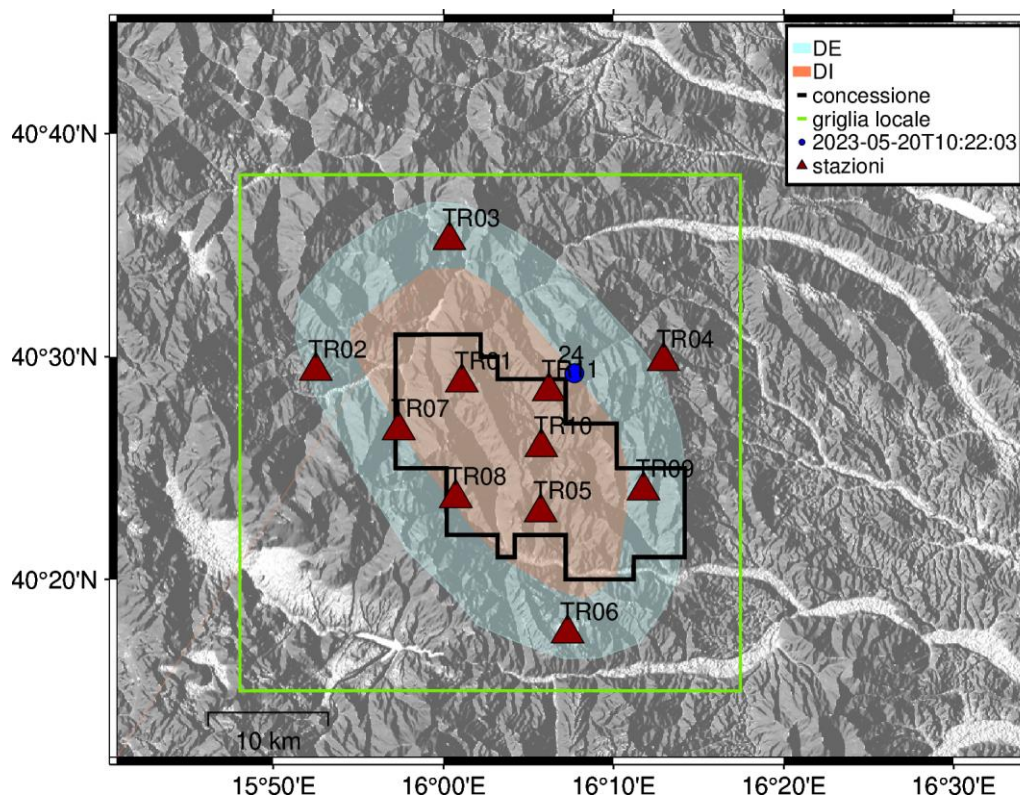


Figura 56 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 20/05/2023 10:22:03 UTC localizzato a profondità 8.14 km

In Figura 57 sono mostrati i segnali acquisiti dalle stazioni usate per la localizzazione dell'evento 24: dall'alto verso il basso, componente Z, N, E

2023-05-20T10:22:03

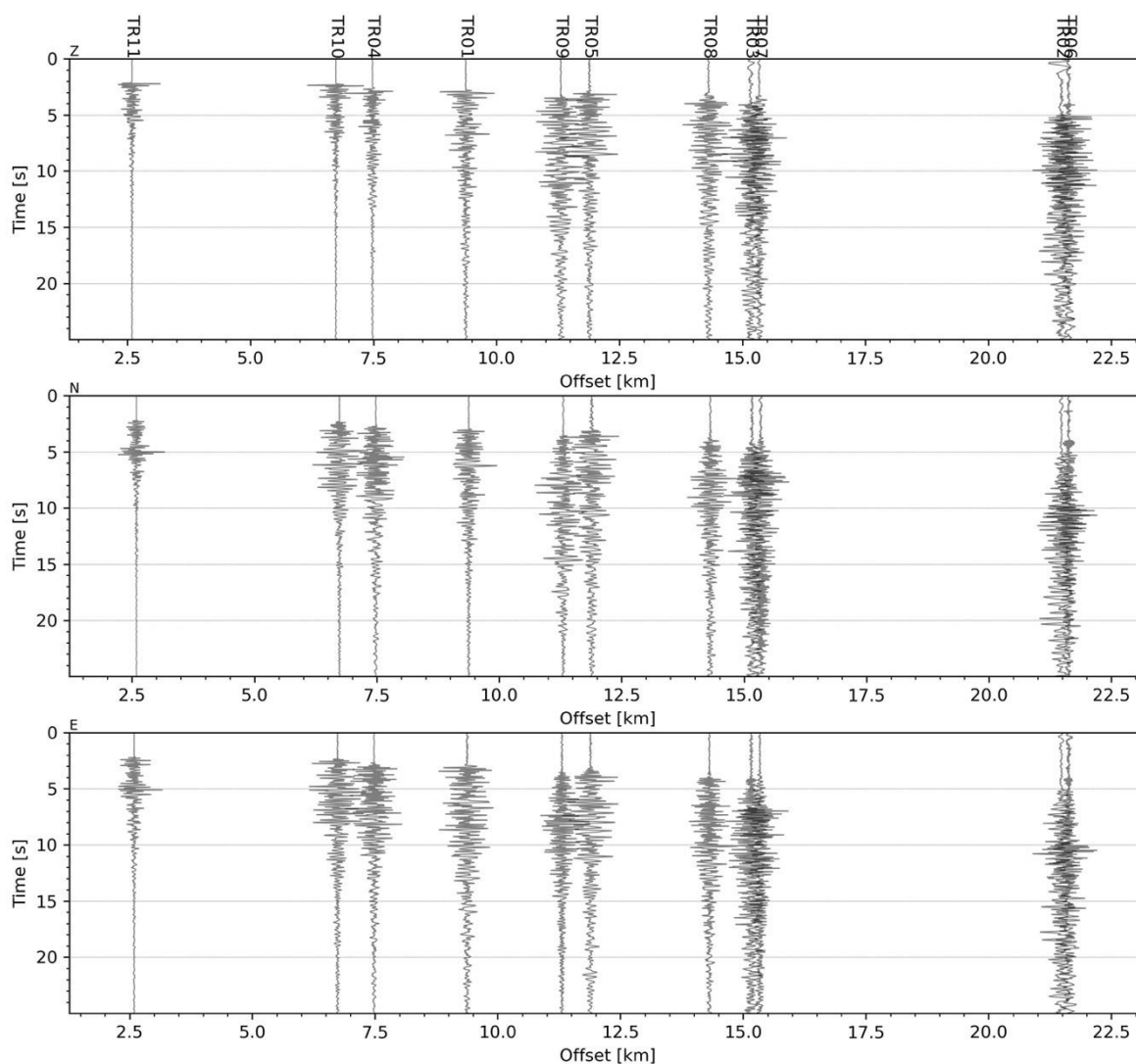


Figura 57 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 24, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.

Evento 25: 25/05/2023 01:36:16 UTC

Id	Tempo Origine [aa/mm/gg hh:mm:ss UTC]	Lat. [°]	Long. [°]	Profondità [km]	RMS [s]	M _i
25	2023-05-25 01:36:16	40.577	16.162	18.09	0.031	0.30±0.16

In Figura 58 sono mostrate le stazioni utilizzate per la localizzazione dell'evento sismico, l'epicentro e i limiti dei Domini di rilevazione e della Concessione.

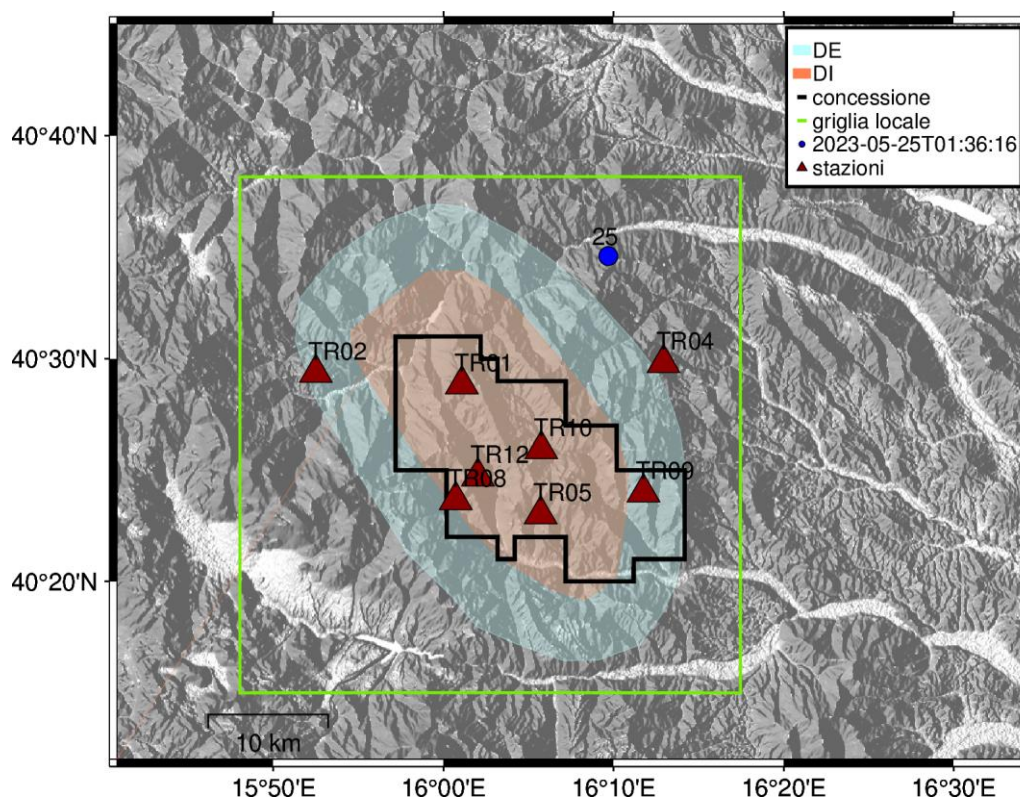


Figura 58 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 25/05/2023 01:36:16 UTC localizzato a profondità 18.09 km

In Figura 59 sono mostrati i segnali acquisiti dalle stazioni usate per la localizzazione dell'evento 25: dall'alto verso il basso, componente Z, N, E

2023-05-25T01:36:16

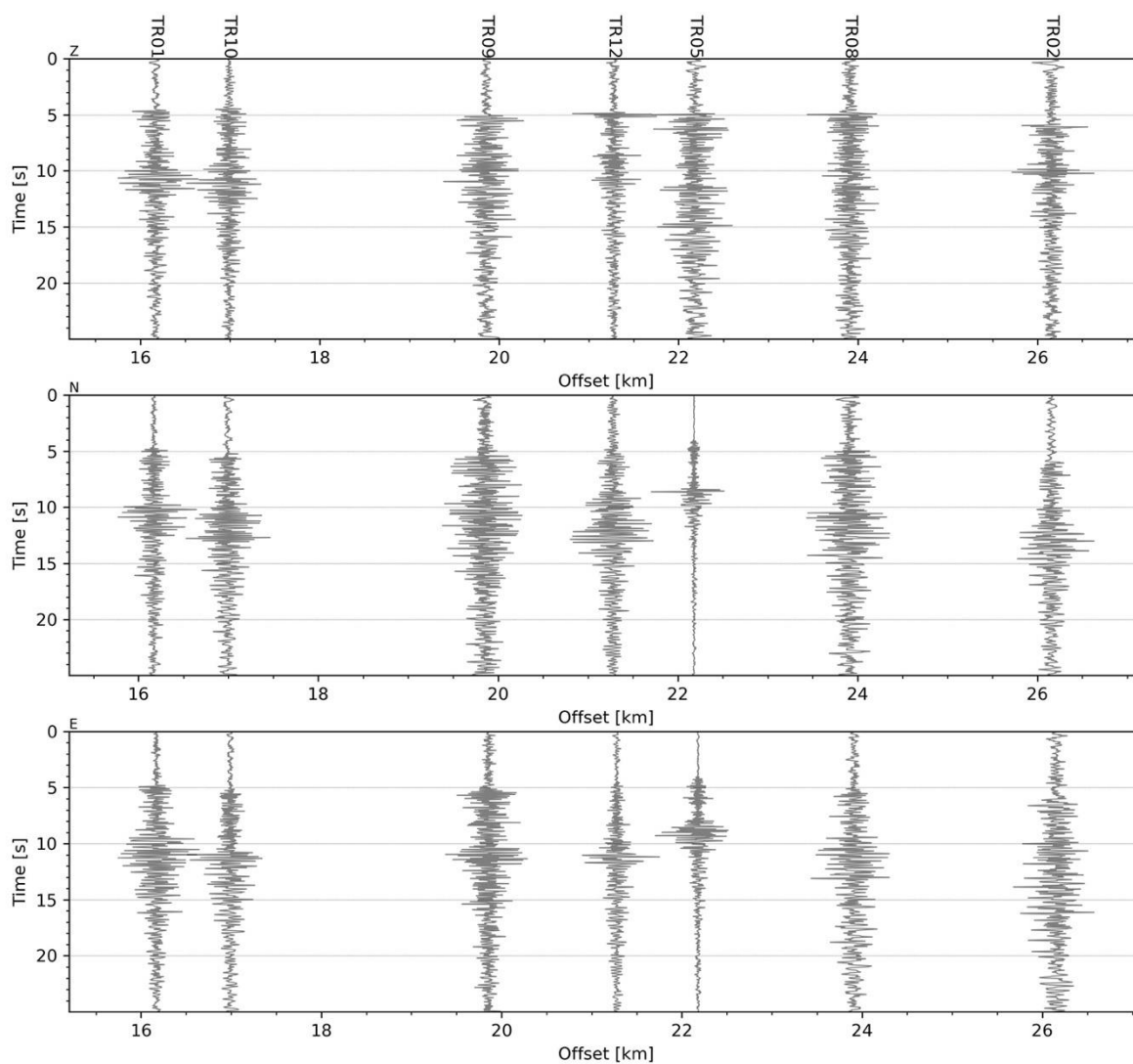


Figura 59 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 25, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.

Evento 26: 04/06/2023 08:16:09 UTC

Id	Tempo Origine [aa/mm/gg hh:mm:ss UTC]	Lat. [°]	Long. [°]	Profondità [km]	RMS [s]	M _i
26	2023-06-04 08:16:09	40.322	15.967	6.44	0.02	0.31±0.19

In Figura 60 sono mostrate le stazioni utilizzate per la localizzazione dell'evento sismico, l'epicentro e i limiti dei Domini di rilevazione e della Concessione.

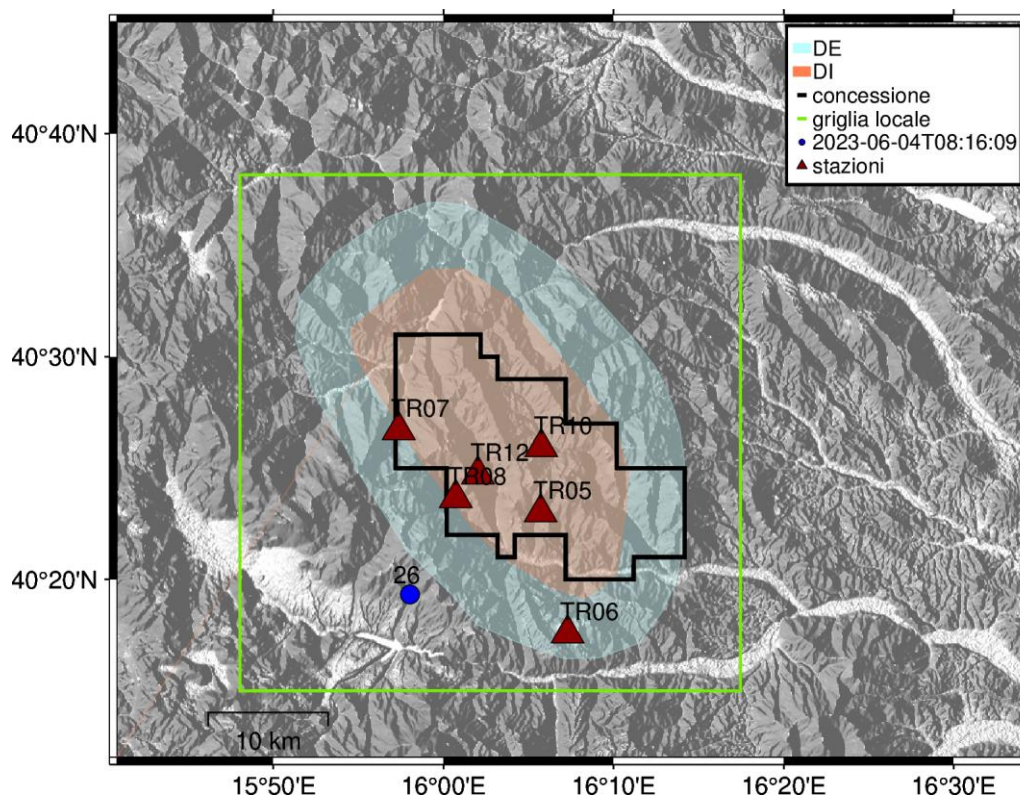


Figura 60 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 04/06/2023 08:16:09 UTC localizzato a profondità 6.44 km

In Figura 61 sono mostrati i segnali acquisiti dalle stazioni usate per la localizzazione dell'evento 26: dall'alto verso il basso, componente Z, N, E

2023-06-04T08:16:09

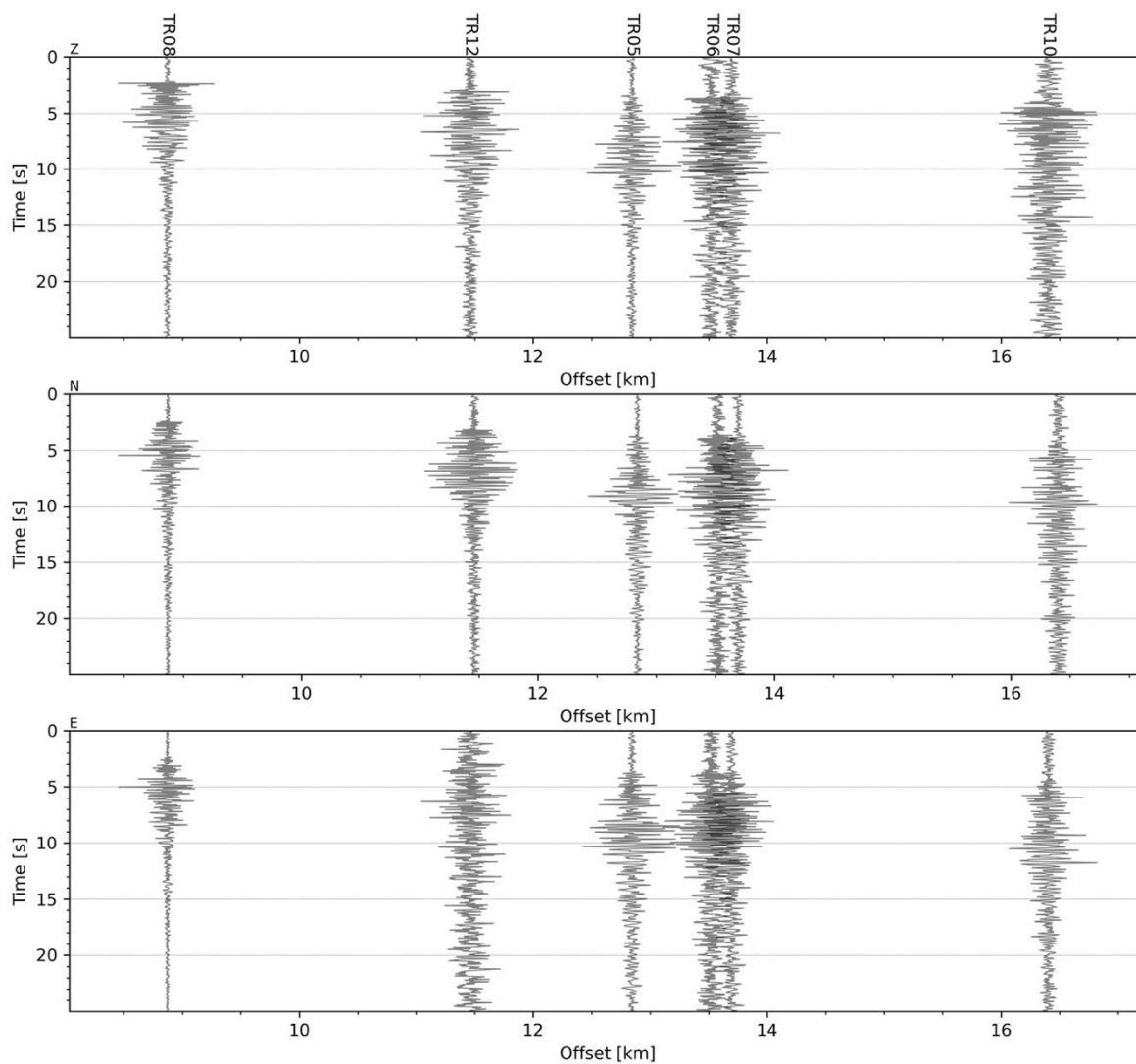


Figura 61 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 26, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.

Evento 27: 10/06/2023 00:30:38 UTC

Id	Tempo Origine [aa/mm/gg hh:mm:ss UTC]	Lat. [°]	Long. [°]	Profondità [km]	RMS [s]	M _i
27	2023-06-10 00:30:38	40.599	16.090	17.03	0.016	0.12±0.13

In Figura 62 sono mostrate le stazioni utilizzate per la localizzazione dell'evento sismico, l'epicentro e i limiti dei Domini di rilevazione e della Concessione.

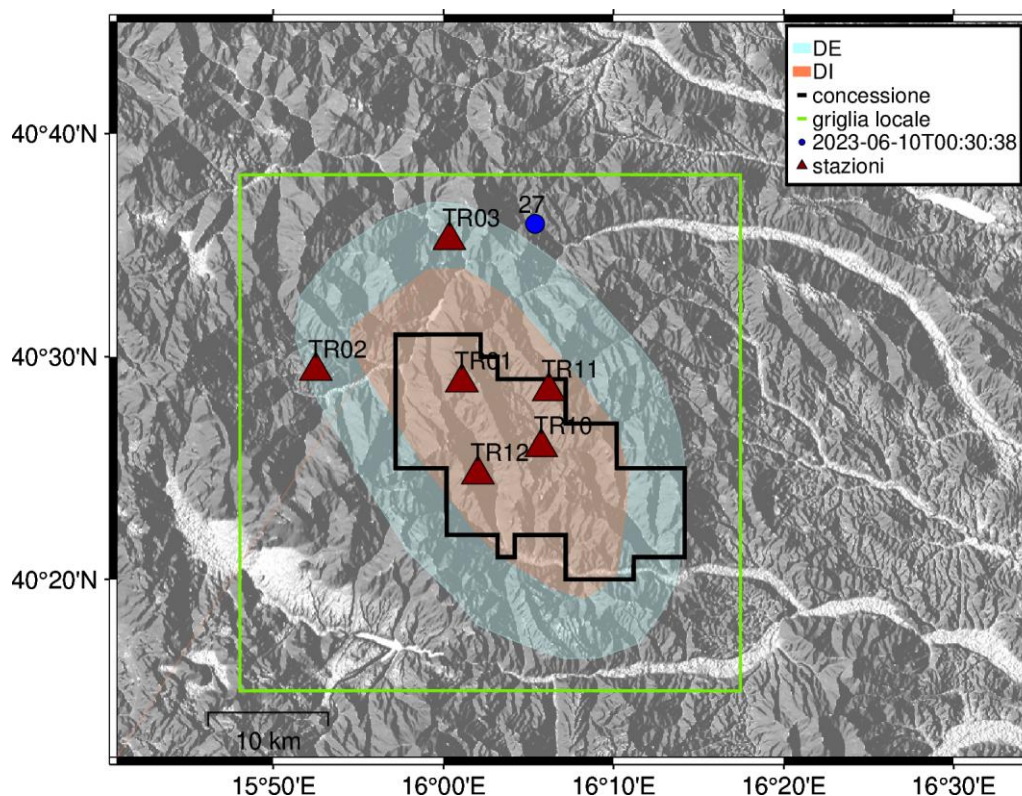


Figura 62 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 10/06/2023 00:30:38 UTC localizzato a profondità 17.03 km

In Figura 63 sono mostrati i segnali acquisiti dalle stazioni usate per la localizzazione dell'evento 27: dall'alto verso il basso, componente Z, N, E

2023-06-10T00:30:38

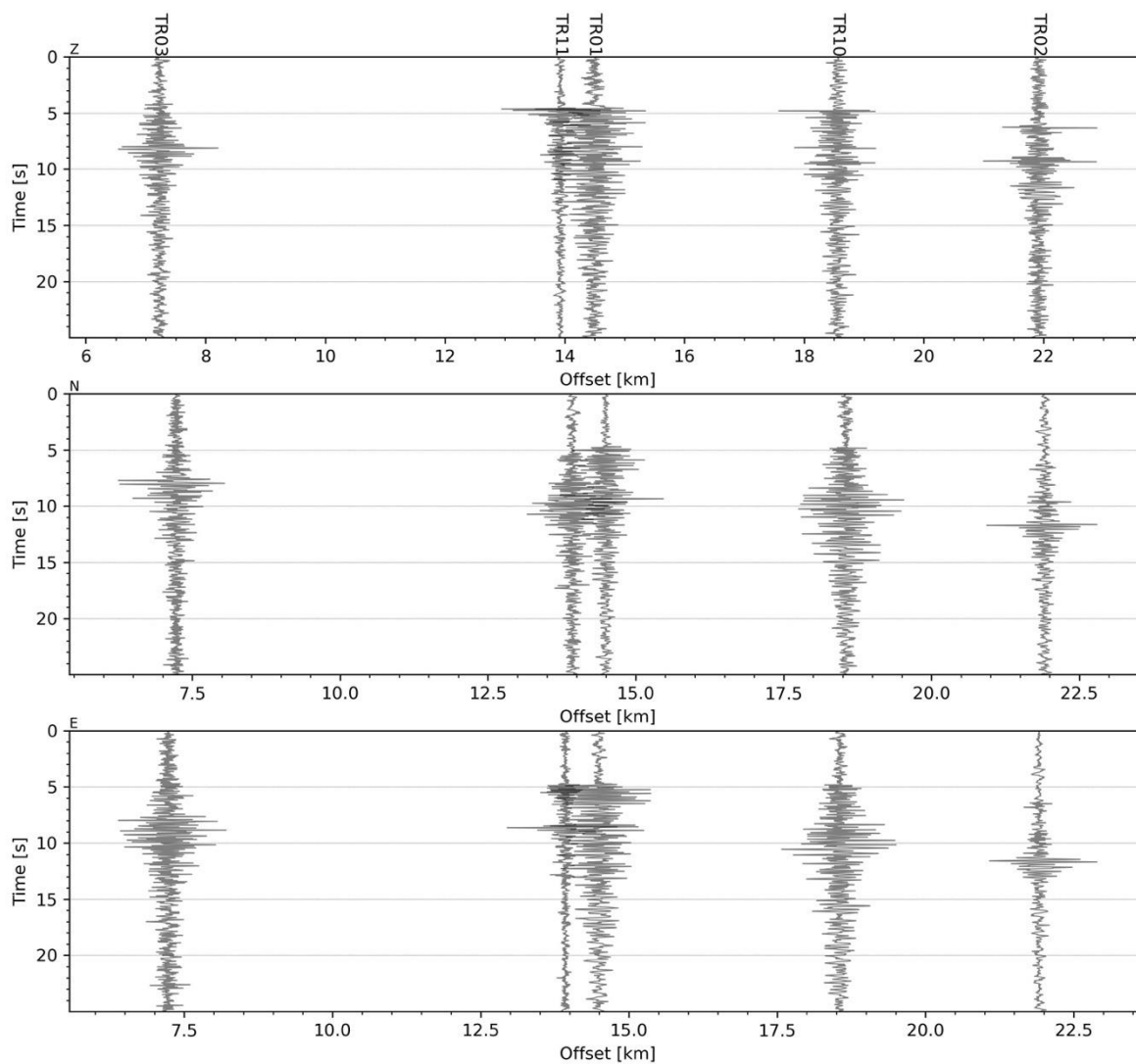


Figura 63 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 27, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.

Evento 28: 19/06/2023 18:42:53 UTC

Id	Tempo Origine [aa/mm/gg hh:mm:ss UTC]	Lat. [°]	Long. [°]	Profondità [km]	RMS [s]	M _i
28	2023-06-19 18:42:53	40.442	16.079	6.28	0.085	0.82±0.29

In Figura 64 sono mostrate le stazioni utilizzate per la localizzazione dell'evento sismico, l'epicentro e i limiti dei Domini di rilevazione e della Concessione.

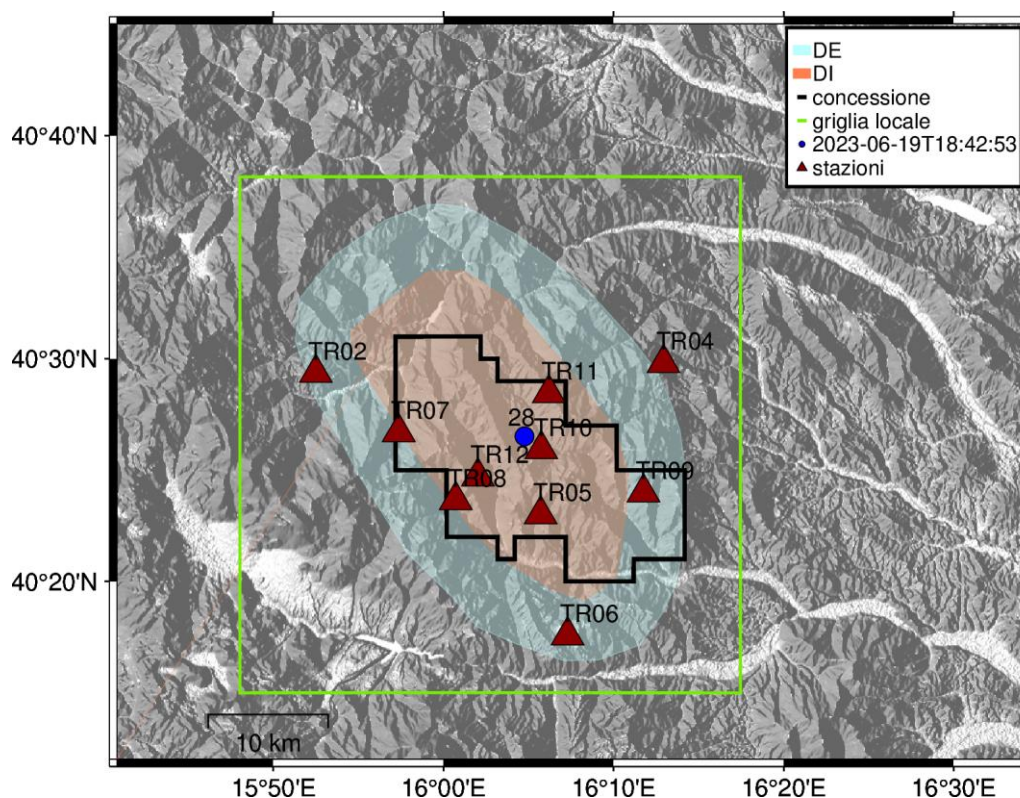


Figura 64 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 19/06/2023 18:42:53 UTC localizzato a profondità 6.28 km

In Figura 65 sono mostrati i segnali acquisiti dalle stazioni usate per la localizzazione dell'evento 28: dall'alto verso il basso, componente Z, N, E

2023-06-19T18:42:53

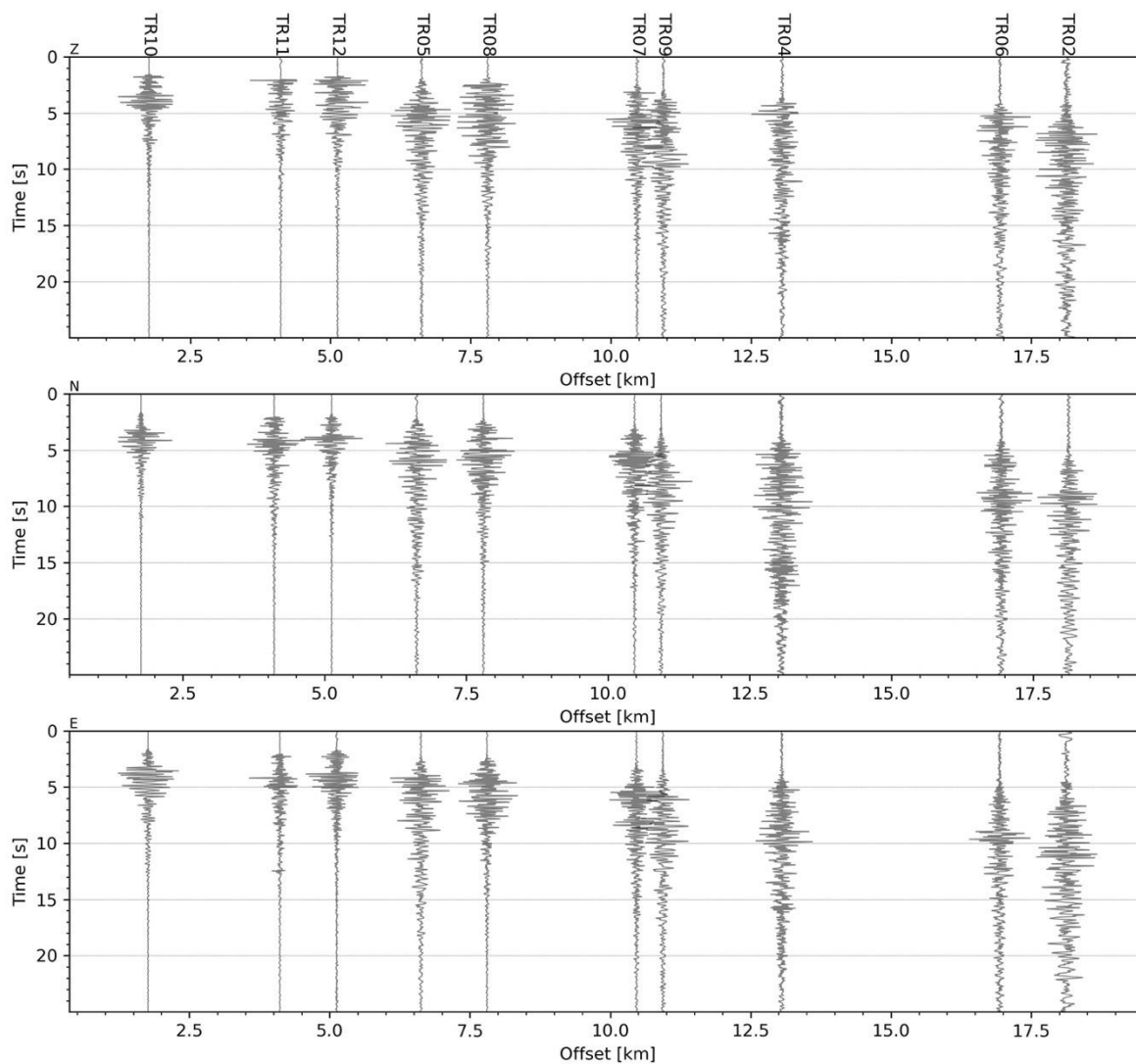


Figura 65 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 28, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.

Evento 29: 23/06/2023 23:05:28 UTC

Id	Tempo Origine [aa/mm/gg hh:mm:ss UTC]	Lat. [°]	Long. [°]	Profondità [km]	RMS [s]	M _i
29	2023-06-23 23:05:28	40.528	16.277	11.41	0.038	0.97±0.21

In Figura 66 sono mostrate le stazioni utilizzate per la localizzazione dell'evento sismico, l'epicentro e i limiti dei Domini di rilevazione e della Concessione.

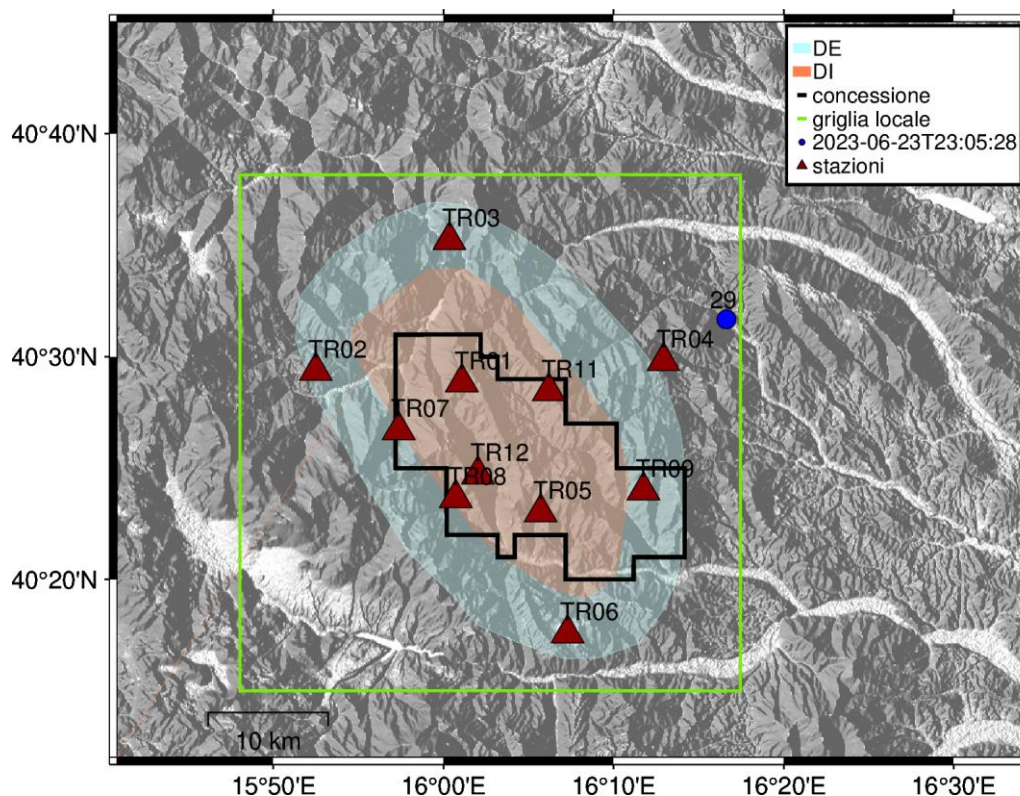


Figura 66 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 23/06/2023 23:05:28 UTC localizzato a profondità 11.41 km

In Figura 67 sono mostrati i segnali acquisiti dalle stazioni usate per la localizzazione dell'evento 29: dall'alto verso il basso, componente Z, N, E

2023-06-23T23:05:28

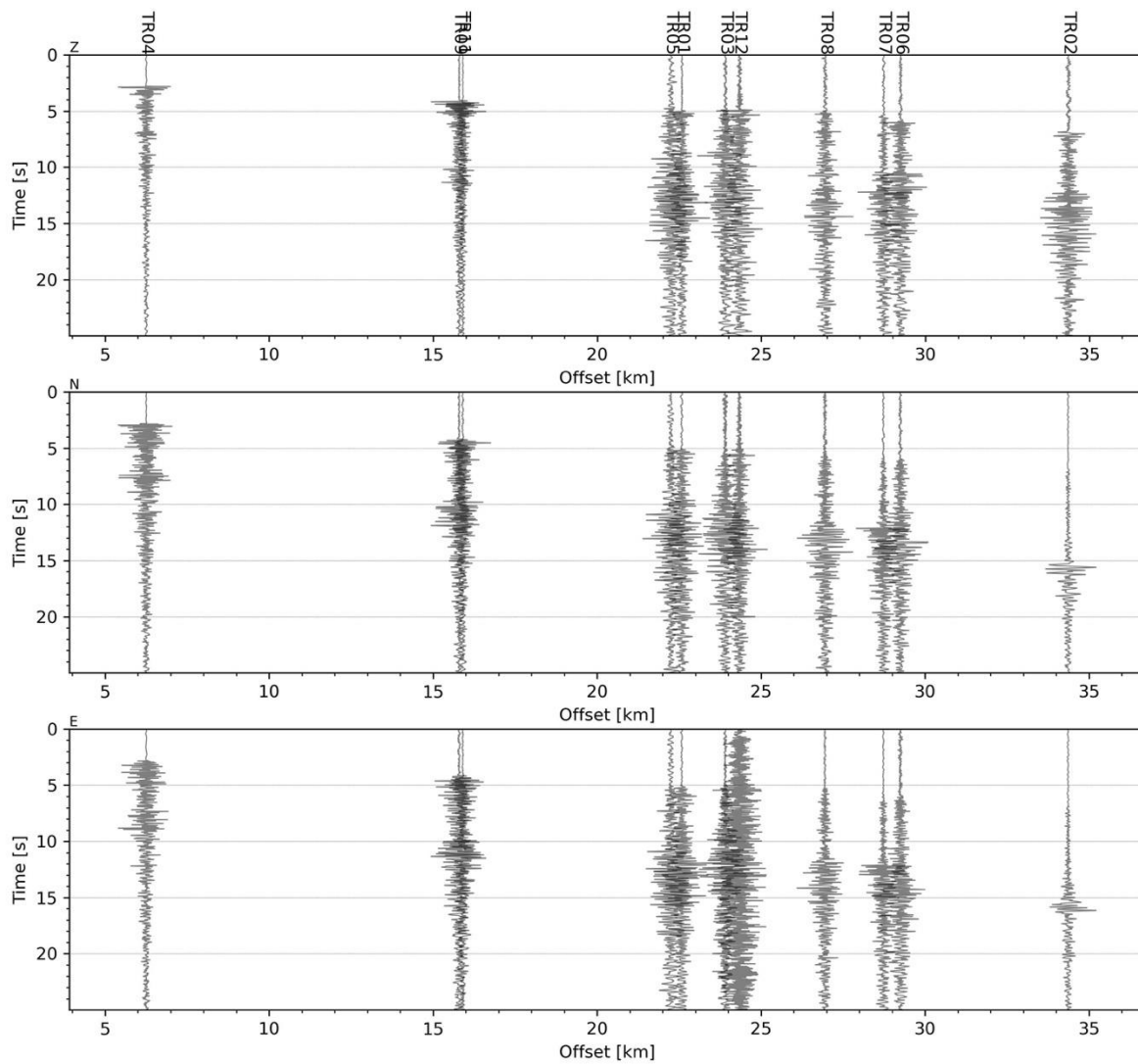


Figura 67 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 29, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.

Evento 30: 26/06/2023 23:56:52 UTC

Id	Tempo Origine [aa/mm/gg hh:mm:ss UTC]	Lat. [°]	Long. [°]	Profondità [km]	RMS [s]	M _i
30	2023-06-26 23:56:52	40.270	15.819	11.81	0.057	1.1±0.23

In Figura 68 sono mostrate le stazioni utilizzate per la localizzazione dell'evento sismico, l'epicentro e i limiti dei Domini di rilevazione e della Concessione.

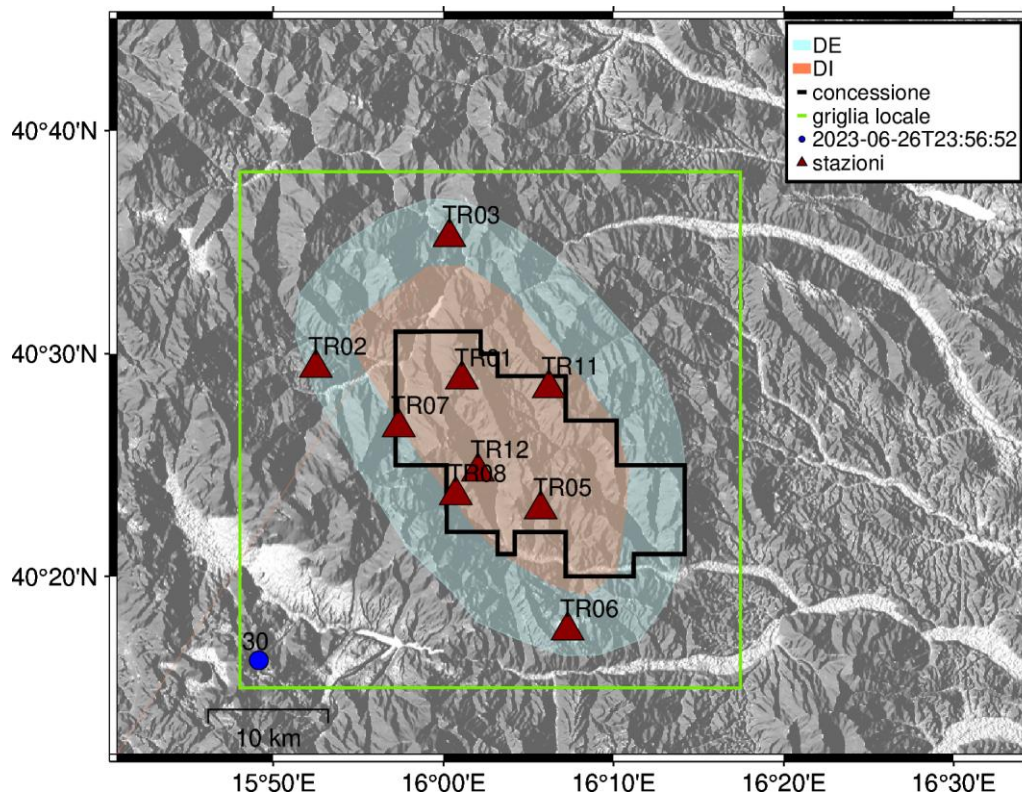


Figura 68 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 26/06/2023 23:56:52 UTC localizzato a profondità 11.81 km

In Figura 69 sono mostrati i segnali acquisiti dalle stazioni usate per la localizzazione dell'evento 30: dall'alto verso il basso, componente Z, N, E

2023-06-26T23:56:52

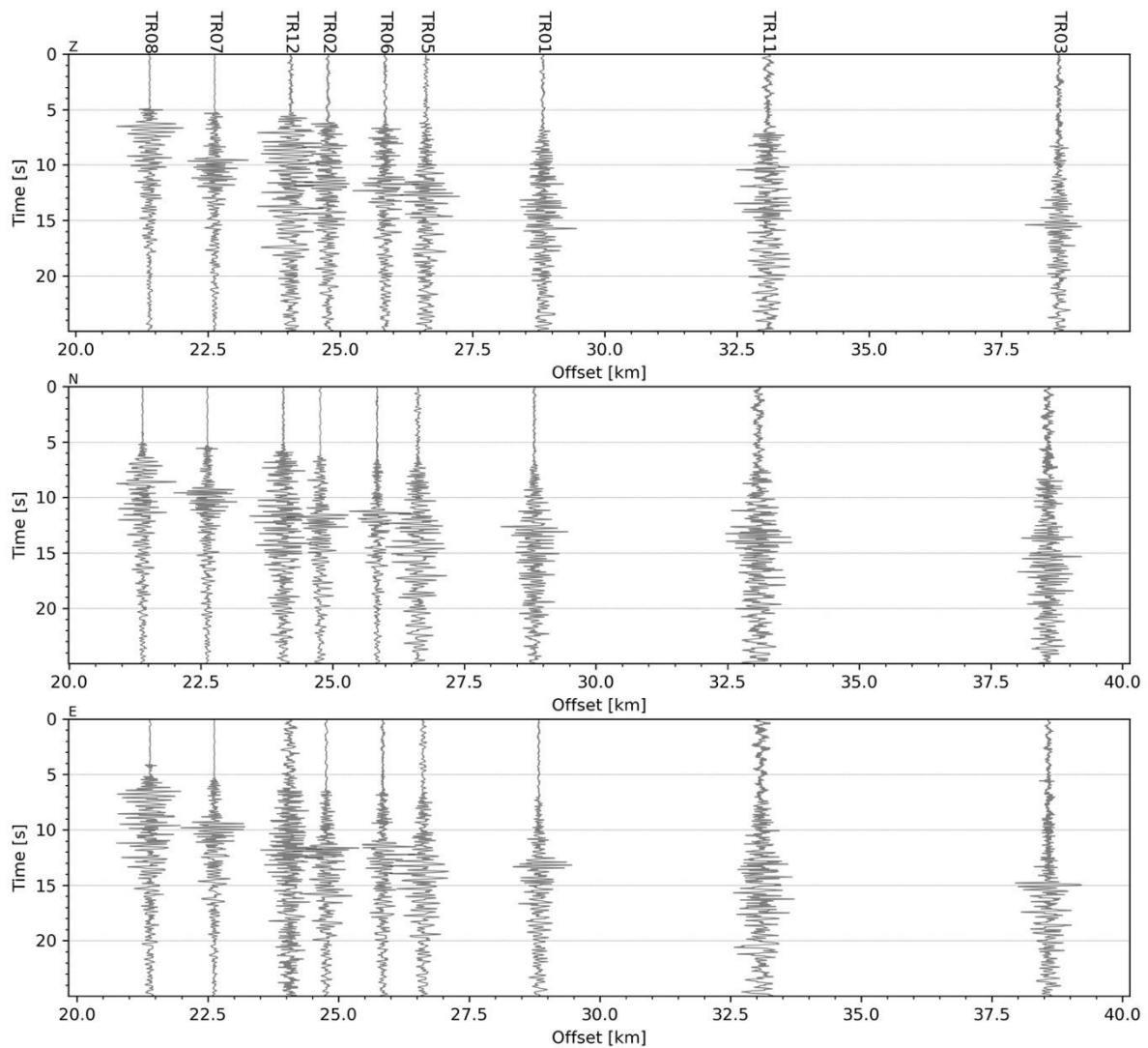


Figura 69 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 30, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.

Evento 31: 28/06/2023 19:55:42 UTC

Id	Tempo Origine [aa/mm/gg hh:mm:ss UTC]	Lat. [°]	Long. [°]	Profondità [km]	RMS [s]	M _i
31	2023-06-28 19:55:42	40.3457	15.808	2.56	0.014	0.4±0.16

In Figura 70 sono mostrate le stazioni utilizzate per la localizzazione dell'evento sismico, l'epicentro e i limiti dei Domini di rilevazione e della Concessione.

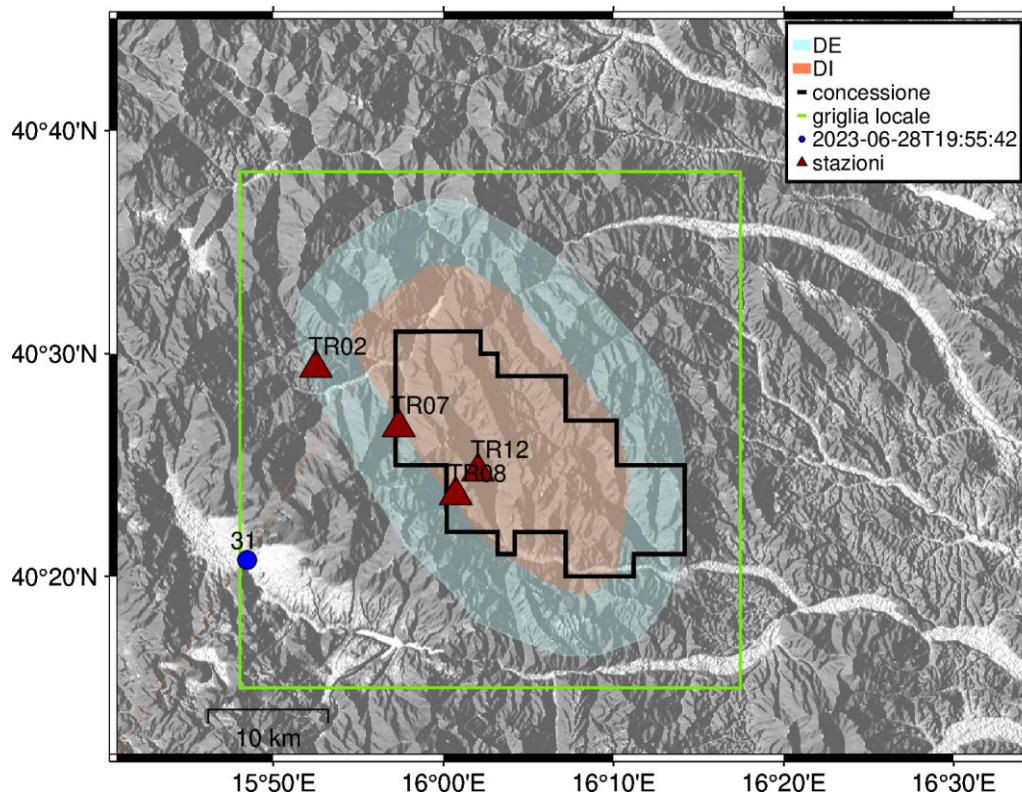


Figura 70 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 28/06/2023 19:55:42 UTC localizzato a profondità 2.56 km

In Figura 71 sono mostrati i segnali acquisiti dalle stazioni usate per la localizzazione dell'evento 31: dall'alto verso il basso, componente Z, N, E

2023-06-28T19:55:42

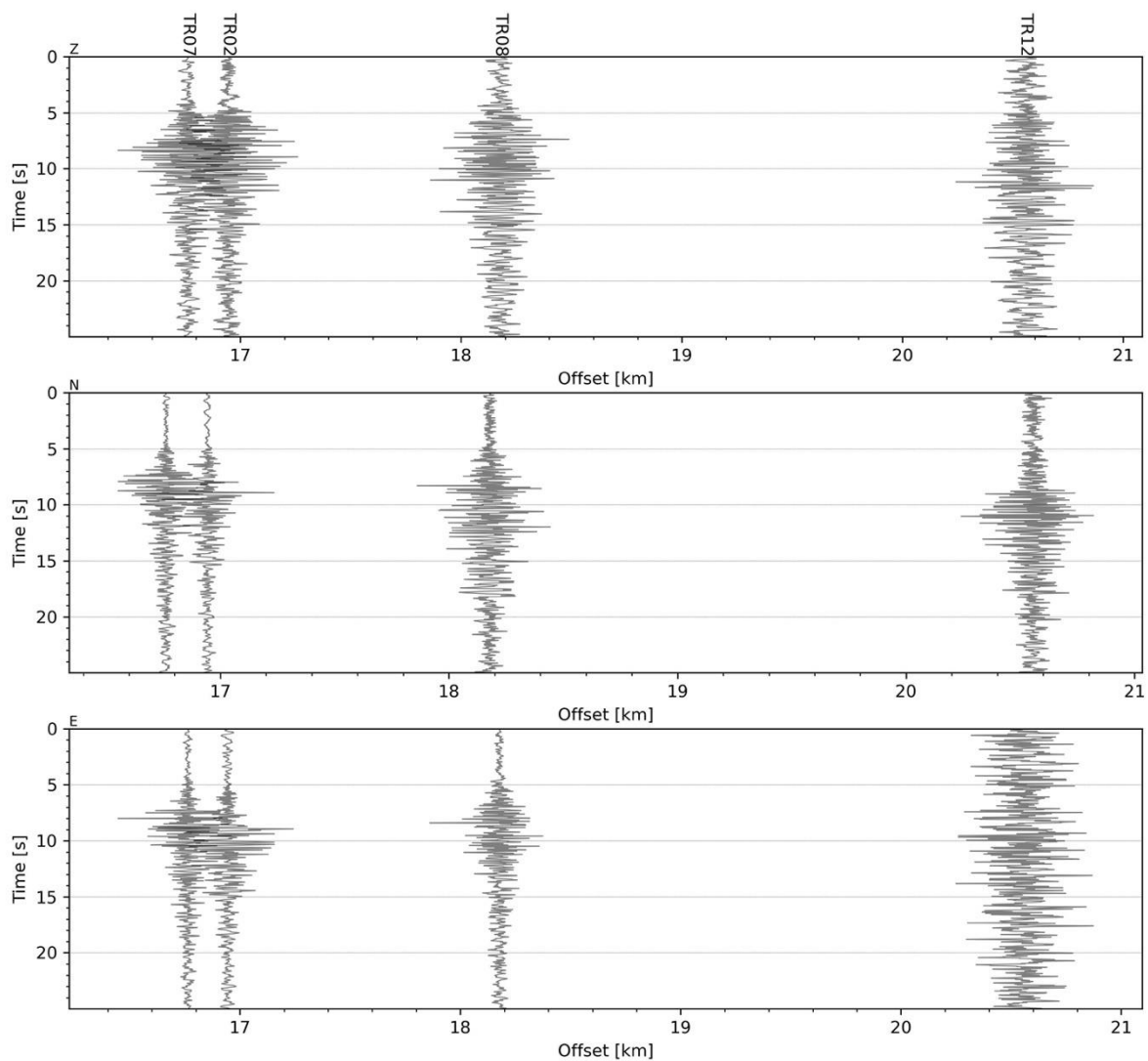


Figura 71 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 31, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.

Evento 32: 28/06/2023 21:19:39 UTC

Id	Tempo Origine [aa/mm/gg hh:mm:ss UTC]	Lat. [°]	Long. [°]	Profondità [km]	RMS [s]	M _i
32	2023-06-28 21:19:39	40.3106	16.081	18.84	0.044	0.3±0.24

In Figura 72 sono mostrate le stazioni utilizzate per la localizzazione dell'evento sismico, l'epicentro e i limiti dei Domini di rilevazione e della Concessione.

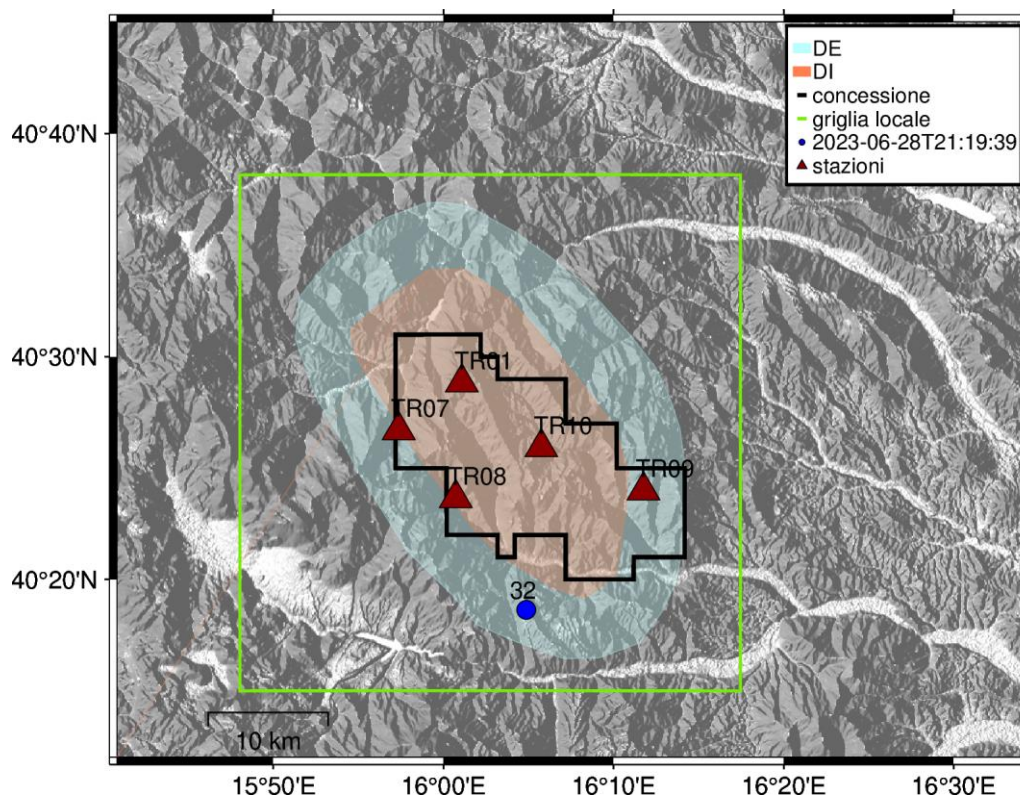


Figura 72 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 28/06/2023 21:19:39 UTC localizzato a profondità 18.84 km

In Figura 73 sono mostrati i segnali acquisiti dalle stazioni usate per la localizzazione dell'evento 32: dall'alto verso il basso, componente Z, N, E

2023-06-28T21:19:39

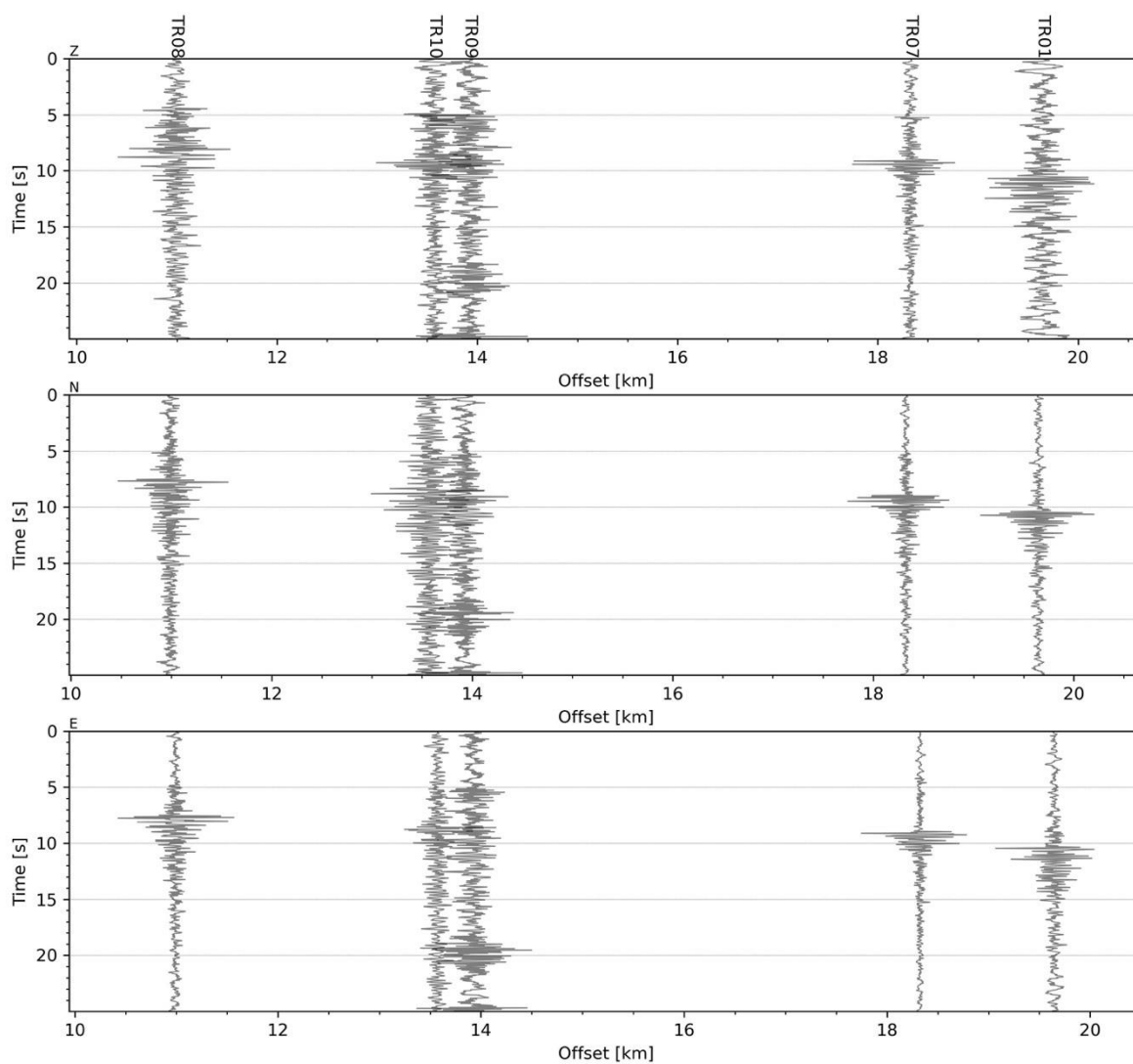


Figura 73 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 32, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.

Opere citate

- Dialuce, G., Chiarabba, C., Di Bucci, D., Doglioni, C., Gasparini, P., Lanari, R., . . . Zollo, A. (2014). Indirizzi e linee guida per il monitoraggio della sismicità, delle deformazioni del suolo e delle pressioni di poro nell'ambito delle attività antropiche.
- Kissling, E., Ellsworth, W., Eberhart-Phillips D., & Kradolfer, U. (1994). Initial reference models in local earthquake tomography. *Journal of Geophysical Research*, 991, 19635-19646. doi:10.1029/93JB03138
- Krischer, L. M. (2015). ObsPy: a bridge for seismology into the scientific Python ecosystem. . *Computational Science & Discovery*, 8(1). doi:10.1088/1749-4699/8/1/01400.
- Lomax, A., Michelini, A., & Curtis, A. (2014). Earthquake Location, Direct, Global-Search Methods. *Encyclopedia of Complexity and Systems Science*, 1-33. doi:10.1007/978-3-642-27737-5_150-2
- Lomax, A., Virieux, J., Volant, P., & Berge-Thierry, C. (2000). Probabilistic Earthquake Location in 3D and Layered Models. In C. Thurber , & N. Rabinowitz , *Advances in Seismic Event Location. Modern Approaches in Geophysics* (Vol. 18). Springer. doi:10.1007/978-94-015-9536-0_5
- Piccinini, D., Improta, L., Anselmi, M., Moretti, M., Fracassi, U., Buttinelli, M., . . . Vallocchia, M. (2016). *Monitoraggio sismico di baseline - Campagna di sismica passiva per lo studio della sismicità di fondo nell'area della Concessione Gorgoglione.*
- Seismix, s. (2022). Ottimizzazione del modello di velocità 1D per l'area della Concessione Gorgoglione. 1-31.
- Solgeo srl. (2018). *Manuale Hw rete microsismica Gorgoglione - Descrizione rete - Schede stazioni - Schemi d'impianto - Collegamenti elettrici.*
- Thurber, C. (1992). Hypocenter-velocity structure coupling in local earthquake tomography. *Physics of the Earth and Planetary Interiors*, 75(1-3), 55-62. doi:10.1016/0031-9201(92)90117-E

Indice delle tabelle

Tabella 1: coordinate delle stazioni microsismiche (WGS84) e strumentazione installata.....	5
Tabella 2: percentuale di funzionamento delle stazioni nel periodo gennaio – giugno 2023	6
Tabella 3: interventi di manutenzione e/o riparazione nel periodo gennaio – giugno 2023.....	10
Tabella 4: modello di velocità 1D Tempa Rossa ottimizzato	12
Tabella 5: numero di eventi localizzati e distribuzione spaziale	15
Tabella 6: eventi sismici localizzati nella zona compresa nella griglia locale.	17

Indice delle figure

Figura 1: rete microsismica. Proiezioni in superficie dei Domini di rilevazione e, in nero, i limiti della Concessione. .	5
Figura 2: percentuale di funzionamento per singola stazione nei mesi oggetto del report.	9
Figura 3: percentuale di funzionamento della rete nel periodo gennaio – giugno 2023.....	10
Figura 4: flusso di SeisComP	11
Figura 5: modello di velocità ottimizzato delle onde P e S	13
Figura 6: Griglia locale in cui sono stati localizzati gli eventi.....	14
Figura 7: distribuzione degli eventi sismici	15
Figura 8: Mappa e sezioni dell'area di interesse con la distribuzione degli epicentri e ipocentri della sismicità da gennaio a giugno 2023 nella griglia locale.	18
Figura 9: Distribuzione della magnitudo (sinistra) e della profondità (destra) degli eventi sismici tra gennaio e giugno 2023	19
Figura 10: stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 2023/01/28 00:43:45 localizzato a profondità 10.15 km	20
Figura 11: forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 1, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z,N,E.....	21
Figura 12 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 29/01/2023 15:10:57 localizzato a profondità 12.53 km	22
Figura 13 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 2, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.....	23
Figura 14 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 30/01/2023 10:15:03 UTC localizzato a profondità 5.34 km	24
Figura 15 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 3, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.....	25
Figura 16 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 03/02/2023 04:35:31 UTC localizzato a profondità 12.16 km	26
Figura 17 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 4, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.....	27
Figura 18 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 07/02/2023 19:05:54 UTC localizzato a profondità 14.39 km	28
Figura 19 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 5, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.....	29
Figura 20 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 07/02/2023 23:09:55 UTC localizzato a profondità 3.48 km	30
Figura 21 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 6, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.....	31
Figura 22 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 12/02/2023 00:44:35 UTC localizzato a profondità 3.43 km	32
Figura 23 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 7, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.....	33
Figura 24 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 23/02/2023 07:04:28 UTC localizzato a profondità 9.52 km	34

Figura 25 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 8, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.....	35
Figura 26 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 23/02/2023 22:16:57 UTC localizzato a profondità 10.72 km	36
Figura 27 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 9, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.....	37
Figura 28 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 24/02/2023 01:28:46 UTC localizzato a profondità 9.08 km	38
Figura 29 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 10, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.....	39
Figura 30 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 24/02/2023 10:07:52 UTC localizzato a profondità 11.08 km	40
Figura 31 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 11, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.....	41
Figura 32 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 25/02/2023 15:47:25 UTC localizzato a profondità 4.27 km	42
Figura 33 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 12, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.....	43
Figura 34 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 01/03/2023 07:00:58 UTC localizzato a profondità 10.81 km	44
Figura 35 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 13, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.....	45
Figura 36 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 01/03/2023 07:03:58 UTC localizzato a profondità 8.97 km	46
Figura 37 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 14, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.....	47
Figura 38 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 02/03/2023 18:58:47 UTC localizzato a profondità 7.28 km	48
Figura 39 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 15, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.....	49
Figura 40 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 28/03/2023 02:08:06 UTC localizzato a profondità 10.97 km	50
Figura 41 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 16, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.....	51
Figura 42 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 29/03/2023 17:42:16 UTC localizzato a profondità 13.41 km	52
Figura 43 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 17, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.....	53
Figura 44 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 09/04/2023 07:45:03 UTC localizzato a profondità 2.44 km	54
Figura 45 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 18, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.....	55
Figura 46 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 12/04/2023 13:39:42 UTC localizzato a profondità 15.41 km	56
Figura 47 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 19, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.....	57
Figura 48 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 16/04/2023 23:42:37 UTC localizzato a profondità 0.00 km	58
Figura 49 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 20, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.....	59
Figura 50 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 22/04/2023 15:08:42 UTC localizzato a profondità 11.70 km	60
Figura 51 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 21, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.....	61

Figura 52 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 13/05/2023 20:35:04 UTC localizzato a profondità 7.53 km	62
Figura 53 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 22, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.....	63
Figura 54 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 15/05/2023 18:58:04 UTC localizzato a profondità 16.19 km	64
Figura 55 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 23, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.....	65
Figura 56 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 20/05/2023 10:22:03 UTC localizzato a profondità 8.14 km	66
Figura 57 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 24, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.....	67
Figura 58 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 25/05/2023 01:36:16 UTC localizzato a profondità 18.09 km	68
Figura 59 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 25, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.....	69
Figura 60 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 04/06/2023 08:16:09 UTC localizzato a profondità 6.44 km	70
Figura 61 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 26, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.....	71
Figura 62 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 10/06/2023 00:30:38 UTC localizzato a profondità 17.03 km	72
Figura 63 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 27, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.....	73
Figura 64 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 19/06/2023 18:42:53 UTC localizzato a profondità 6.28 km	74
Figura 65 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 28, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.....	75
Figura 66 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 23/06/2023 23:05:28 UTC localizzato a profondità 11.41 km	76
Figura 67 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 29, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.....	77
Figura 68 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 26/06/2023 23:56:52 UTC localizzato a profondità 11.81 km	78
Figura 69 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 30, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.....	79
Figura 70 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 28/06/2023 19:55:42 UTC localizzato a profondità 2.56 km	80
Figura 71 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 31, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.....	81
Figura 72 - stazioni utilizzate per la localizzazione, epicentro dell'evento del 28/06/2023 21:19:39 UTC localizzato a profondità 18.84 km	82
Figura 73 - forme d'onda (segnale raw filtrato) dell'evento 32, registrate dalle stazioni utilizzate per la localizzazione. Dall'alto, componenti Z, N, E.....	83