



PROTEZIONE CIVILE
 Presidenza del Consiglio dei Ministri
 Dipartimento della Protezione Civile



Regione Siciliana – Presidenza
 Dipartimento della Protezione Civile



CONFERENZA DELLE REGIONI E
 DELLE PROVINCE AUTONOME

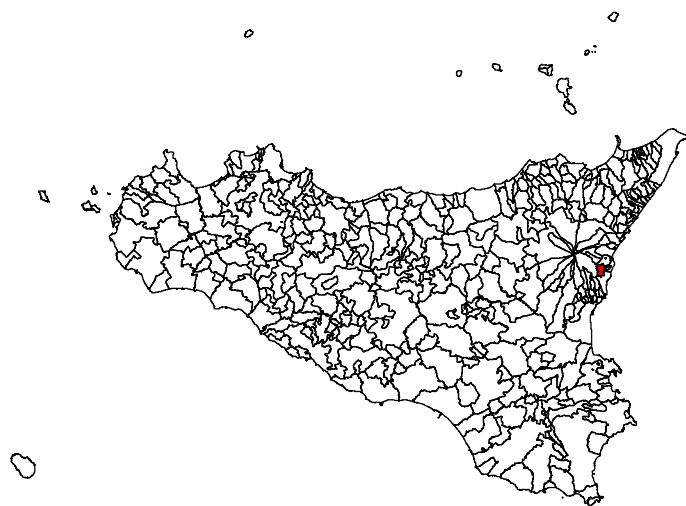
Attuazione dell'articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n.77

MICROZONAZIONE SISMICA

Relazione Illustrativa MS Livello 1

Regione Sicilia

Comune di Santa Venerina



Regione



Regione Siciliana



Regione Siciliana – Presidenza
 Dipartimento della Protezione Civile



UNIONE EUROPEA
 Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



SICILIA 2014-2020



Repubblica Italiana

PO FESR SICILIA 2014-2020
 ASSE 5 – O.T. 5 – Azione 5.3.2

Soggetto realizzatore



Data

Gennaio 2022
 Geol. Domenico Bella

SOMMARIO

1.0 INTRODUZIONE	2
2.0 DEFINIZIONE DELLA PERICOLOSITA' DI BASE E DEGLI EVENTI DI RIFERIMENTO	6
2.1 SISMICITÀ STORICA DEL SETTORE INTERESSATO.....	6
2.2 STORIA SISMICA DEL COMUNE DI SANTA VENERINA	13
2.3 PERICOLOSITÀ SISMICA DEL SITO	22
3.0 ASSETTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO DELL'AREA.....	31
3.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	31
3.2. Acclività.....	34
3.3 GEOLOGIA.....	36
3.3.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO DELL'AREA ETNEA.....	36
3.3.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO TERRITORIO COMUNALE	42
3.3.3 STRATIGRAFIA.....	46
3.3.4 ELEMENTI TETTONICO-STRUTTURALI SICILIA ORIENTALE.....	52
4.0 DATI GEOTECNICI E GEOFISICI	84
4.1 ARCHIVIAZIONE INFORMATICA (DATABASE).....	84
4.2 INDAGINI DI NUOVA ACQUISIZIONE.....	86
4.3 DATI GEOTECNICI.....	86
4.4 INDAGINI GEOFISICHE.....	92
4.4.1 HVSR	92
4.4.2 PROVE SISMICHE MASW E REMI - Velocità delle onde S (Vs30 e Vs equivalente).....	95
4.4.3 INDAGINI DI SISMICA A RIFRAZIONE CON RESTITUZIONE TOMOGRAFICA.....	96
5.0 MODELLO DEL SOTTOSUOLO.....	104
6.0 INTERPRETAZIONI ED INCERTEZZE.....	108
7 METODOLOGIE DI ELABORAZIONE E RISULTATI.....	110
8 ELABORATI CARTOGRAFICI.....	111
8.1 CARTA GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA	111
8.2 CARTA DELLE INDAGINI.....	119
8.3 CARTA GEOLOGICO-TECNICA.....	120
8.3.1 FORMAZIONI LITOTECNICHE	121
8.4 CARTA DELLE FREQUENZE	123
8.5 CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA (MOPS).....	126
8..5.1 Generalità	126
9 CONFRONTO CON LA DISTRIBUZIONE DEI DANNI DEGLI EVENTI PASSATI	130
10 BIBLIOGRAFIA	159
11 ALLEGATI.....	164



1.0 INTRODUZIONE

L'articolo 11 della legge n. 77 del 24 giugno 2009 di conversione del decreto legge n. 39 del 28 aprile 2009 per la ricostruzione in Abruzzo, prevede che siano finanziati interventi per la prevenzione del rischio sismico su tutto il territorio nazionale, grazie a un fondo istituito nello stato di previsione del Ministero dell'Economia e delle Finanze.

L'O.P.C.M. 3907/2010, all'art. 5 comma 3, dispone che le Regioni individuino, con proprio provvedimento, i territori nei quali è prioritaria la realizzazione degli studi di Microzonazione sismica (MS), definendo, come soglia generale di ammissibilità al finanziamento, il valore di accelerazione massima al suolo "ag" superiore o uguale a 0,125 g, come specificato nell'Allegato 2 e nell'Allegato 7 della medesima Ordinanza. La Regione Sicilia ha quindi avviato un Piano Regionale di Microzonazione Sismica (D.G.R. n. 138 del 20 marzo 2017), su fondi europei PO FESR Sicilia 2014-2020 – OT 5 – Azione 5.3.2., coerentemente a quanto disposto dalle ordinanze ex art. 11 della legge 24 giugno 2009, n. 77.

Il Dipartimento della Protezione Civile della Regione Siciliana – Servizio Rischio Sismico e Vulcanico S.03., con bando del 28 dicembre 2017 GU/S S248 e ai sensi dell'art. 60 del D.Lgs. 18 Aprile 2016 n. 50, modificato dal D.Lgs. 19 aprile 2017 n. 56, ha indetto una gara per l'aggiudicazione degli studi di Microzonazione Sismica Livello 1 (MS1), e per l'Analisi della Condizione Limite per l'Emergenza (CLE), nei Comuni della Regione Sicilia con $a_g > 0,125g$ non compresi nelle attività finanziate dall'OPCM 3907/2010, compresi (Gibellina, Salemi e Vita) e allineamento ai criteri e indirizzi nazionali degli studi redatti ai sensi dell'OPCM 3278/2003 nei comuni interessati dagli eventi sismici-vulcanici etnei del 2002/2003 (c.d. Azione 1). A seguito delle procedure di gara conseguenti, la Rete Contratto MZS Sicilia, mandataria di raggruppamento temporaneo con altri operatori economici (Consorzio LR, Geologis, Ingeam, Geologica Toscana, Technoside e Cascone Engineering) è risultata aggiudicataria del lotto F di gara per i servizi sopra indicati, giusto decreto di aggiudicazione DDG/S3 n° 455 del 13 giugno 2019.

Il progetto di Microzonazione sismica di livello 1 (MS1) Lotto F, si compone di n. 34 Comuni, distribuiti nella Sicilia Orientale, interessando le provincie di Catania, Messina e Enna (Fig. 1.1).

La Rete di Professionisti "MZS Sicilia" ha impegnato in questo lotto i seguenti Professionisti:

Capo Progetto: geol. Filippo Cappotto;

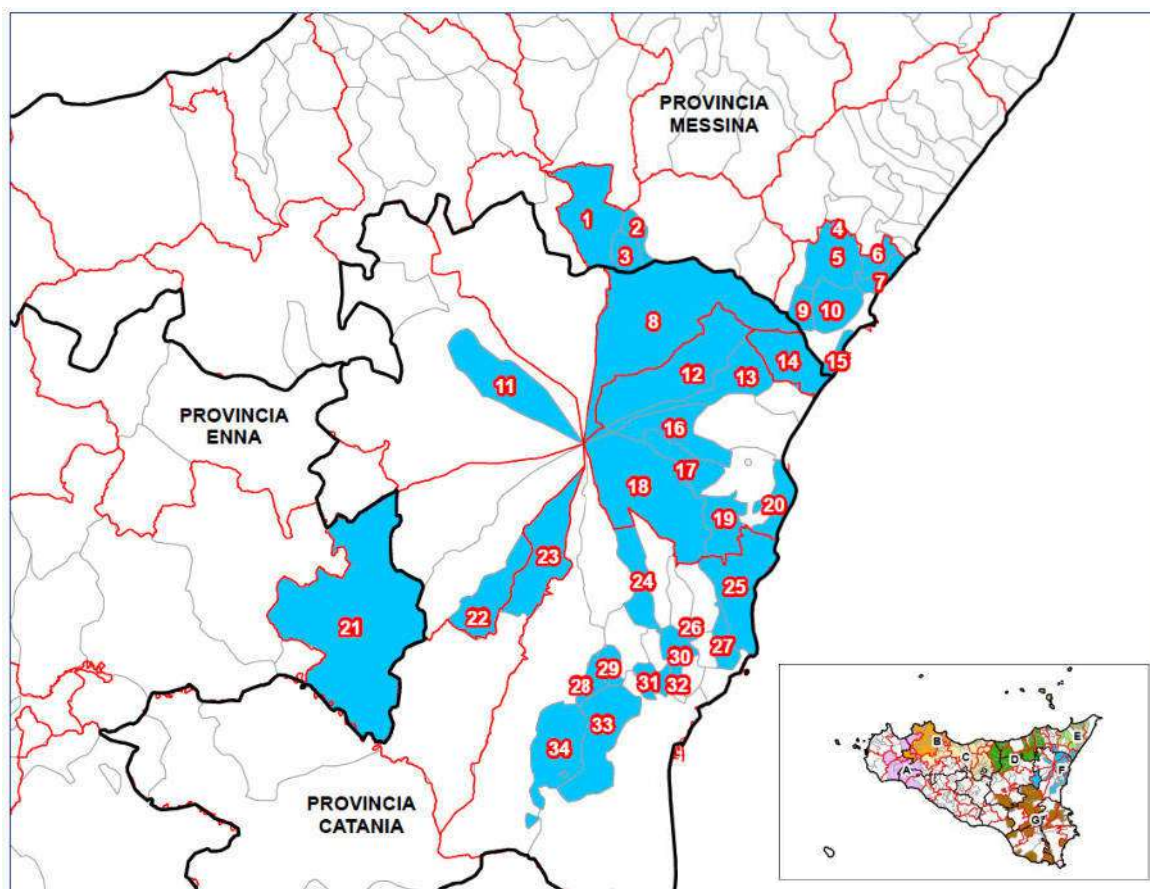
Coordinatore di Lotto: geol. Carlo Cassaniti

Esperti Gis; geol. Gaetano Salamone, dott. Damiano Gravina, geol. Nunzio Costa, arch. Giuseppe Cuffaro, geol. Antonino Torre



Referenti Comunali – geol. Salvatore Bannò, geol. Domenico Bella, geol. Carlo Cassaniti, geol. Saro Di Raimondo, geol. Alessio D’Urso, geol. Giuseppe Foti, geol. Corrado Ingallina, geol. Fabio Nicita, geol. Prospera Longo, geol. Gaetano Sabato, geol. Roberto Torre.

Esperto Pianificatore – arch. Andrea Marçel Pidalà



Legenda

- | | |
|-------------------------------|--------------------------------|
| 1 Roccella Valdemone (ME) | 18 Zafferana Etnea (CT) |
| 2 Malvagna (ME) | 19 Santa Venerina (CT) |
| 3 Moio Alcantara (ME) | 20 Riposto (CT) |
| 4 Roccaforita (ME) | 21 Centuripe (EN) |
| 5 Mongiuffi Melia (ME) | 22 Santa Maria di Licodia (CT) |
| 6 Gallodoro (ME) | 23 Ragalna (CT) |
| 7 Letojanni (ME) | 24 Pedara (CT) |
| 8 Castiglione di Sicilia (CT) | 25 Acireale (CT) |
| 9 Gaggi (ME) | 26 Aci Bonaccorsi (CT) |
| 10 Castelmola (ME) | 27 Aci Catena (CT) |
| 11 Maletto (CT) | 28 Camorotondo Etneo (CT) |
| 12 Linguaglossa (CT) | 29 San Pietro Clarenza (CT) |
| 13 Piedimonte Etneo (CT) | 30 San Giovanni la Punta (CT) |
| 14 Calatabiano (CT) | 31 Gravina di Catania (CT) |
| 15 Giardini-Naxos (ME) | 32 Sant'Agata li Battiati (CT) |
| 16 Sant'Alfio (CT) | 33 Misterbianco (CT) |
| 17 Milo (CT) | 34 Motta Sant'Anastasia (CT) |

Figura 1. 1 - Distribuzione geografica dei Comuni del Lotto F – Estratto da “Relazione Illustrativa nel Bando di Gara”

Il Referente della rete per l'espletamento delle attività di MS1 nel comune di Santa Venerina è il geologo Domenico Bella coadiuvato da: geol. Giorgio Tringali, dott. Rosario Pettinato e geol. Giuseppe Paradiso.

Gli studi di Microzonazione Sismica, in funzione dei livelli di approfondimento, hanno l'obiettivo di definire la pericolosità sismica locale, individuando le aree del territorio in cui lo scuotimento sismico può subire modifiche in superficie e restituendo informazioni utili per il governo del territorio, per la progettazione, per la pianificazione urbana e per l'emergenza.

Ogni attività prevista e esplicitata più avanti terrà conto, pertanto, degli obiettivi e delle ricadute in

termini di pianificazione territoriale e di protezione civile. Gli Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica (ICMS) approvati dal Dipartimento della Protezione Civile e dalla Conferenza delle Regioni e delle Province Autonome in data 13 novembre 2008, gli Standard di rappresentazione e archiviazione informatica e le Linee Guida per la gestione del territorio, nelle versioni più aggiornate (Vers. 4.1_Sicilia).

In questo documento sono state individuate le linee guida per la redazione degli studi, distinti in:

- **LIVELLO 1:** rappresenta un livello propedeutico alla MS e consiste in una raccolta dei dati preesistenti, elaborati per suddividere il territorio in microzone con caratteri litostratigrafici e morfologici qualitativamente omogenei, tali da determinare un comportamento classificabile in una delle 3 categorie sopra descritte. Il prodotto finale del livello è la "Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica" (MOPS).
- **LIVELLO 2:** ha lo scopo di definire quantitativamente il comportamento delle zone omogenee definite nel primo livello, determinando una serie di parametri numerici caratteristici del moto del suolo in ciascuna microzona. Il secondo livello di approfondimento può avvalersi di ulteriori e mirate indagini, ove necessarie. Il prodotto finale del secondo livello di approfondimento è la Carta di microzonazione sismica.
- **LIVELLO 3:** restituisce una Carta di microzonazione sismica con approfondimenti su tematiche o aree particolari di un territorio il cui comportamento non può essere esaustivamente parametrizzato con i precedenti livelli di approfondimento. In questo caso si fa riferimento ai risultati di ulteriori studi originali di approfondimento opportunamente progettati in funzione della problematica specifica da affrontare.

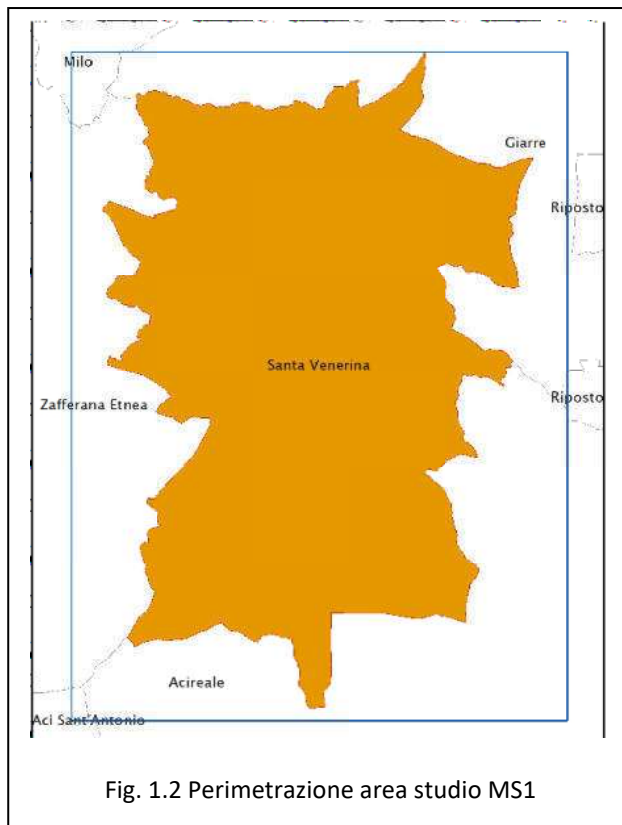


Fig. 1.2 Perimetrazione area studio MS1

In questo caso gli studi ed indagini prodotti per il territorio comunale di Santa Venerina afferiscono al 1

Livello di indagine. Nella fattispecie lo scrivente ha articolato il lavoro nelle seguenti fasi:

1. Fase di ricerca e raccolta:

- Materiale bibliografico scientifico;
- Risultanze indagini geognostiche e geofisiche lavori pubblici e dei privati (ove possibile);
- Materiale cartografico
- Studio geologico da PRG

2. Controllo della qualità dei dati da inserire e fondatezza;

3. Inserimento dati puntuali e lineari all'interno del portale della Rete "MZS Sicilia";

4. Rilevamento geologico e geomorfologico

5. Redazione programma di indagini geognostiche e geofisiche

6. Redazione Carta Geologica e Geomorfologica

7. Redazione Carta Geologico tecnica

8. Sezioni Geologiche e Geologico tecniche rappresentative e significative

9. Redazione Carta delle MOPS

2.0 DEFINIZIONE DELLA PERICOLOSITA' DI BASE E DEGLI EVENTI DI RIFERIMENTO

2.1 SISMICITÀ STORICA DEL SETTORE INTERESSATO

Per la descrizione dei grandi terremoti che hanno colpito la Sicilia Orientale in epoca storica sono stati consultati i dati del Database Macrosismico Italiano 2015 (DBMI15 versione 3.0; Rovida et al., 2021). Tale nuova versione rappresenta una significativa evoluzione rispetto alle precedenti.

Anche se i criteri generali di compilazione e la struttura sono gli stessi della precedente versione CPTI11 (Rovida et al., 2011), il contenuto del catalogo è stato ampiamente rivisto per quanto concerne:

- la copertura temporale, estesa a tutto il 2019
- il database macrosismico di riferimento (DBMI15 versione 3.0; Locati et al., 2021), significativamente aggiornato
- i dati strumentali considerati, nuovi e/o aggiornati
- le soglie di ingresso dei terremoti, abbassate a intensità massima 5 o magnitudo 4.0 (invece di 5-6 e 4.5 rispettivamente)
- la determinazione dei parametri macrosismici, basata su una nuova calibrazione dell'algoritmo Boxer
- le magnitudo strumentali, che comprendono un nuovo set di dati e nuove relazioni di conversione.

Il catalogo copre l'intero territorio italiano con porzioni delle aree e dei mari confinanti (Figura 1), e contiene 4860 terremoti nella finestra temporale 1000-2019. Il catalogo, quindi, considera e armonizza il più possibile dati di base di diverso tipo e provenienza.

Per i terremoti dell'area vulcanica dell'Etna (Figura 2.1.1) la magnitudo macrosismica è stata determinata con la relazione di conversione da I_0 a M_L di Azzaro et al. (2011), valida per i terremoti dell'area. La relazione da I_0 a M_d di Azzaro et al. (2011) è stata invece applicata ai terremoti dell'area vulcanica dei Campi Flegrei e di Ischia per cui non è disponibile una relazione specifica. I valori di M_L e di M_d così ottenuti sono stati successivamente convertiti a M_w con le relazioni di Saraò et al. (2015) e Petrosino et al. (2008) valide rispettivamente per le aree vulcaniche dell'Etna e dei Campi Flegrei. I terremoti appartenenti a tali aree sono marcati nella colonna "Sect" del file del catalogo.

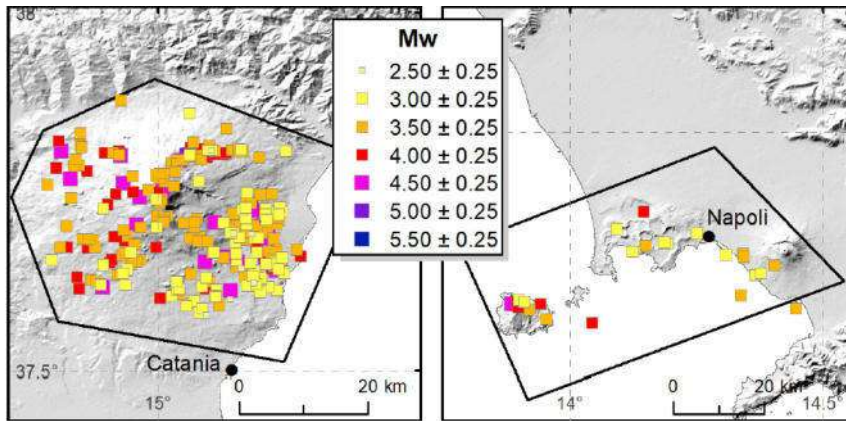


Figura 2. Aree vulcaniche dell'Etna (sinistra) e dei Campi Flegrei (destra) come definite per gli scopi di CPTI15 e relativa sismicità.

Figura 2.1.1 Estratto da Rovida et al., 2021 Aree vulcaniche dell'Etna (sinistra) e dei Campi Flegrei (destra) come definite per gli scopi di CPTI15 e relativa sismicità.

Tra gli eventi sismici di maggiore rilevanza sicuramente si può annoverare il terremoto della Val di Noto dell'11 Gennaio 1693, che è quello che più si è impresso nella memoria storica locale dell'intera Sicilia per molte ragioni: la vastità dell'area colpita, la gravità degli effetti, i mutamenti subiti da una intera rete insediativa e infine la straordinaria capacità progettuale che caratterizzò la fase di ricostruzione.

Viene di seguito riportata la descrizione del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani 2015.

Terremoto del 11.01.1693, ore 13:30, lat=37.42, lon=15.05, lmax=11, Me=7.5

(CPTI15, the 2015 version of the Parametric Catalogue of Italian Earthquakes)

Il terremoto del gennaio 1693 colpì un territorio vastissimo, in due riprese, a distanza di due giorni. La prima scossa avvenne il 9 gennaio alle ore 4:30 italiane (21:00 GMT ca.).

Nonostante le difficoltà incontrate nel distinguere gli effetti di questo primo evento da quelli del terremoto successivo, è stato possibile delineare, in

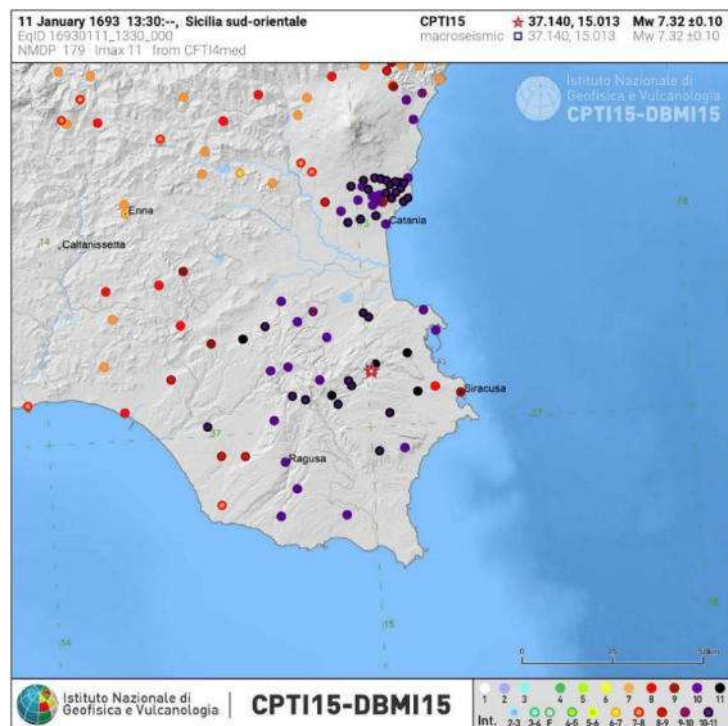


Fig. 2.1.2 Terremoto del 1693 – CPTI15-DBMI15

maniera soddisfacente, il quadro complessivo degli effetti. La seconda scossa avvenne l'11 gennaio alle ore 21 italiane (13:30 GMT ca.).

Gli effetti furono catastrofici anche perché si sovrapposero in parte a quelli della scossa precedente. L'area colpita fu tuttavia molto più vasta: un intero territorio di oltre 14000 kmq, considerando solo l'area dei danni maggiori, fu sconvolto; complessivamente danni di rilievo sono stati riscontrati in un'area che va dalla Calabria meridionale a Palermo e all'arcipelago maltese.

Ovviamente l'ampiezza totale dell'area di risentimento è sconosciuta perché il mare limita il riscontro degli effetti osservabili; tuttavia, sembra accertato che la scossa fu avvertita sensibilmente nella Calabria settentrionale e sulla costa tunisina.

Tutte le città più importanti della Sicilia sud orientale furono sconvolte. Catania fu quasi interamente distrutta, così come Acireale e tutti i piccoli insediamenti sparsi sul versante orientale dell'Etna. Distruzioni vastissime si verificarono in tutti i centri della Val di Noto: Vizzini, Sortino, Scicli, Ragusa, Palazzolo Acreide, Modica, Melilli, Lentini, Ispica, Occhiolà, Carlentini, Avola, Augusta, Noto.

Crolli molto estesi subirono Siracusa, Caltagirone, Vittoria, Comiso. In complesso sono 70 i centri nei quali si verificarono danni uguali o maggiori al IX grado MCS.

Crolli e danni gravi subirono anche Messina ed alcuni centri della costa nordorientale, fra cui Patti e Naso; lesioni e crolli parziali si ebbero a Palermo, Agrigento, Reggio Calabria e, più gravi, a Malta; danni più leggeri, si ebbero in alcuni centri della Calabria Meridionale

Questo evento sismico costituisce quindi un importante episodio nella storia del popolamento e dell'urbanistica siciliana, nonché un evento di grande interesse per la storiografia e per la sismologia. In Tabella 2.1.3 si riportano i valori dell'intensità macrosismica dell'evento. Il toponimo Santa Venerina non è citato nelle cronache e quindi non si hanno informazioni dirette sul grado di intensità. A tal proposito, al fine di fornire, comunque, un dato sono stati presi in considerazione i valori di intensità dei centri più vicini presenti nel catalogo e, specificatamente, del centro abitato prossimo a quello di Santa Venerina. Acireale risulta prossimo a Santa Venerina, territorio del quale ha fatto parte fino al 1934, data di istituzione dell'ente locale. Per la sua istituzione sono state staccate porzioni centri abitati e territori di comuni limitrofi: Bongiaro (Zafferana Etnea); Linera, Maria Vergine, Santa Venerina, Cosentini (Acireale); Monacella, Dagala del Re, Petrulli (Giarre)

Fig. 2.1.1 - Intensità macrosismica delle località colpite dal terremoto della Val di Noto dell'11 gennaio 1693, da

CPTI15-DBMI15

PlaceID	Place nam Sc	Lat	Lon	Int
IT_68058	Buscemi	37,085	14,885	11
IT_68064	Floridia	37,082	15,153	11
IT_68074	Melilli	37,179	15,128	11
IT_71458	Occhiola DL	37,238	14,62	11
IT_68109	Sortino	37,156	15,027	11
IT_67984	Acate	37,025	14,494	10-11
IT_67695	Aci Bonaccorsi	37,599	15,108	10-11
IT_67698	Aci Castello	37,555	15,147	10-11
IT_67705	Aci Catena	37,603	15,141	10-11
IT_71391	Aci Consolazione	37,601	15,137	10-11
IT_71414	Aci Platani	37,601	15,152	10-11
IT_67709	Aci San Filippo	37,588	15,141	10-11
IT_67744	Aci Sant'Antonio	37,606	15,126	10-11
IT_67696	Aci Trezza	37,563	15,161	10-11
IT_71433	Borrello	37,601	14,986	10-11
IT_68059	Canicattini Bagni	37,033	15,062	10-11
IT_68060	Carlentini	37,274	15,015	10-11
IT_68062	Cassarò	37,106	14,949	10-11
IT_68063	Ferla	37,119	14,94	10-11
IT_71539	Giarratana DL	37,078	14,803	10-11
IT_68070	Lentini	37,285	14,999	10-11
IT_67859	Massa Annunziata	37,591	15,039	10-11
IT_67868	Mineo	37,266	14,691	10-11
IT_67874	Misterbianco	37,518	15,009	10-11
IT_68012	Monterosso Almo	37,089	14,763	10-11
IT_67876	Motta Sant'Anastasia	37,512	14,969	10-11
IT_67877	Nicolosi	37,614	15,026	10-11
IT_71546	Noto Antica DL	36,94	15,023	10-11
IT_68095	Palazzolo Acreide	37,062	14,903	10-11
IT_67886	Pedara	37,618	15,062	10-11
IT_67925	San Giovanni la Punta	37,579	15,094	10-11
IT_67932	San Gregorio di Catania	37,565	15,11	10-11
IT_71448	Trappeto	37,524	15,058	10-11
IT_67951	Trecastagni	37,615	15,081	10-11
IT_67960	Valverde	37,579	15,125	10-11
IT_67969	Viagrande	37,61	15,098	10-11
IT_67716	Acireale	37,613	15,166	10
IT_68043	Augusta	37,231	15,221	10
IT_71545	Avola Antica DL	36,944	15,102	10
IT_68049	Bruccoli	37,283	15,187	10
IT_68056	Buccheri	37,125	14,851	10
IT_67780	Camporotondo Etneo	37,566	15,005	10
IT_67809	Catania	37,502	15,087	10
IT_67985	Chiaramonte Gulfi	37,031	14,702	10
IT_71434	Feniccia M. DL	37,541	14,95	10
IT_68066	Francofonte	37,23	14,881	10
IT_67836	Gravina di Catania	37,56	15,065	10
IT_67992	Ispica	36,786	14,91	10
IT_67838	Licodia Eubea	37,155	14,7	10
IT_67843	Mascali	37,757	15,195	10
IT_67857	Mascalucia	37,574	15,05	10
IT_67861	Militello in Val di Catania	37,273	14,793	10
IT_68001	Modica	36,858	14,761	10
IT_71470	Mompilieri vecchio	37,599	15,021	10
IT_67879	Palagonia	37,326	14,746	10
IT_67892	Piedimonte Etneo	37,807	15,177	10
IT_68019	Ragusa	36,926	14,729	10
IT_67812	San Giovanni Galermi	37,551	15,05	10
IT_68032	Scicli	36,792	14,706	10
IT_67954	Tremestieri Etneo	37,575	15,073	10

IT_67954	Tremestieri Etneo	37,575	15,073	10
IT_67973	Vizzini	37,162	14,755	10
IT_67768	Calatabiano	37,821	15,228	9-10
IT_67950	Scordia	37,296	14,843	9-10
IT_67652	Aidone	37,415	14,446	9
IT_67776	Caltagirone	37,231	14,52	9
IT_66797	FrancaVilla di Sicilia	37,902	15,138	9
IT_67839	Linguaglossa	37,842	15,139	9
IT_67936	Sant'Agata li Battiati	37,557	15,082	9
IT_68105	Siracusa	37,073	15,286	9
IT_67797	Castiglione di Sicilia	37,882	15,122	8-9
IT_67987	Comiso	36,946	14,606	8-9
IT_67637	Niscemi	37,147	14,389	8-9
IT_67883	Paternò	37,566	14,902	8-9
IT_67373	Scaletta Superiore	38,051	15,466	8-9
IT_68034	Vittoria	36,95	14,532	8-9
IT_67658	Barrafranca	37,375	14,201	8
IT_68100	Belvedere	37,092	15,208	8
IT_66756	Cesarò	37,843	14,714	8
IT_66462	Gangi	37,796	14,205	8
IT_67617	Gela	37,071	14,24	8
IT_66973	Messina	38,185	15,555	8
IT_67098	Naso	38,122	14,788	8
IT_67135	Patti	38,138	14,966	8
IT_67679	Piazza Armerina	37,384	14,368	8
IT_67549	Racalmuto	37,408	13,734	8
IT_67903	Randazzo	37,877	14,948	8
IT_67934	San Michele di Ganzano	37,28	14,428	8
IT_67369	Savoca	37,953	15,34	8
IT_67689	Troina	37,783	14,599	8
IT_67751	Adrano	37,667	14,834	7-8
IT_67755	Biancavilla	37,643	14,867	7-8
IT_67502	Bivona	37,618	13,44	7-8
IT_66712	Caronia	38,023	14,441	7-8
IT_67522	Casteltermini	37,54	13,645	7-8
IT_66749	Castroreale	38,099	15,211	7-8
IT_66463	Geraci Siculo	37,857	14,154	7-8
IT_67537	Licata	37,101	13,939	7-8
	Malta (Valletta)	35,895	14,512	7-8
IT_67673	Nicosia	37,747	14,398	7-8
IT_66593	Petralia Sottana	37,807	14,092	7-8
IT_71342	Pozzo di GAL	38,152	15,232	7-8
IT_67209	Rometta	38,172	15,414	7-8
IT_68026	Santa Croce Camerino	36,828	14,525	7-8
IT_66949	Torre Faro	38,266	15,646	7-8
IT_67471	Tripi	38,045	15,096	7-8
IT_67651	Agira	37,654	14,523	7
IT_67493	Agrigento	37,312	13,578	7
IT_66681	Basico	38,06	15,062	7
IT_71383	Bauro	38,231	15,436	7
IT_67756	Bronte	37,786	14,834	7
IT_67589	Butera	37,188	14,184	7
IT_67659	Calascibetta	37,589	14,273	7
IT_67484	Calvaruso	38,222	15,453	7
IT_66689	Capizzi	37,848	14,479	7
IT_66434	Castelbuono	37,929	14,09	7
IT_71460	Castroara	37,846	15,136	7
IT_67525	Cattolica Eraclea	37,439	13,395	7
IT_67662	Centuripe	37,621	14,741	7
IT_66757	Condò	38,173	15,328	7
IT_67530	Favara	37,314	13,658	7



IT_66764	Ficarra	38,108	14,83	7
IT_66772	Fiumedinisi	38,025	15,381	7
IT_67670	Gagliano Castelferra	37,71	14,536	7
IT_66816	Gallodoro	37,902	15,294	7
IT_66961	Gesso	38,234	15,469	7
IT_66823	Gioiosa Marea	38,174	14,896	7
IT_66861	Graniti	37,889	15,225	7
IT_66879	Librizzi	38,096	14,959	7
IT_66886	Limina	37,941	15,272	7
IT_66915	Longi	38,026	14,753	7
IT_67840	Maletto	37,828	14,866	7
IT_66922	Malvagna	37,917	15,055	7
IT_67619	Mazzarino	37,305	14,217	7
IT_67008	Milazzo	38,224	15,24	7
IT_67038	Militello Rosmarino	38,045	14,676	7
IT_67046	Moio Alcantara	37,899	15,051	7
IT_67052	Monforte San Giorgi	38,155	15,382	7
IT_67060	Mongiuffi	37,91	15,277	7
IT_67057	Mongiuffi MS	37,904	15,275	7
IT_67062	Montagnareale	38,131	14,946	7
IT_67077	Montalbano Elicona	38,023	15,013	7
IT_67084	Motta Camastra	37,894	15,17	7
IT_67543	Naro	37,295	13,793	7
IT_67108	Novara di Sicilia	38,015	15,13	7
IT_66505	Palermo	38,115	13,362	7
IT_66592	Petralia Soprana	37,797	14,108	7
IT_67155	Piraino	38,16	14,862	7
IT_67166	Raccuja	38,055	14,91	7
IT_67550	Raffadali	37,403	13,531	7
IT_65695	Reggio di Calabria	38,108	15,647	7
IT_67184	Roccalvaldina	38,182	15,373	7

IT_67187	Roccella Valdemone	37,932	15,009	7
IT_67227	San Fratello	38,016	14,597	7
IT_66612	San Mauro Castelver	37,914	14,19	7
IT_67241	San Pier Niceto	38,158	15,352	7
IT_67242	San Piero Patti	38,051	14,966	7
IT_67264	San Salvatore di Fita	38,069	14,778	7
IT_67300	Santa Lucia del Mela	38,14	15,281	7
IT_67583	Siculiana	37,336	13,421	7
IT_67140	Sorrentini	38,142	14,94	7
IT_67647	Sutera	37,524	13,733	7
IT_67402	Taormina	37,852	15,286	7
IT_67431	Tortorici	38,029	14,825	7
IT_67477	Ucria	38,046	14,881	7
IT_67480	Valdina	38,193	15,371	7
IT_67481	Venetico	38,193	15,381	7
IT_67668	Enna	37,566	14,275	6-7
IT_67683	Regalbuto	37,651	14,641	6-7
IT_65763	Santa Cristina d'Aspr	38,255	15,97	6-7
IT_65798	Seminara	38,335	15,872	6-7
IT_71292	Briatico V(DL	38,707	16,023	6
IT_66900	Lipari	38,467	14,955	6
IT_71309	Mileto [ve DL	38,593	16,08	6
IT_65559	Oppido Mamertina	38,291	15,985	6
IT_66444	Cefalù	38,036	14,02	5-6
IT_65983	Marsala	37,797	12,447	5-6
IT_66236	Mazara del Vallo	37,656	12,596	5-6
IT_66351	Trapani	38,017	12,515	5-6
IT_65154	Vibo Valentia	38,673	16,103	5

In base all'analisi del valore di Intensità di Acireale, Giarre e Aci S. Antonio, è possibile assegnare a Santa Venerina per il terremoto del 11/01/1693 il valore di:

- I = X MCS

**Terremoto del 20.02.1818, ore 18:15,
lat=37.603, lon=15.140 I_{max}=9-10,
M_w=6,28**

(CPTI15, the 2015 version of the Parametric Catalogue of Italian Earthquakes)

Il terremoto del gennaio 1818 ha avuto effetti di grande rilevanza nell'area etnea, specie nel suo versante orientale, zona nella quale è stata individuata l'area epicentrale. Il sisma è avvenuto 20/02/1818 alle ore 1:10 italiane (18:15 GMT ca.) ed ha interessato le seguenti

località:

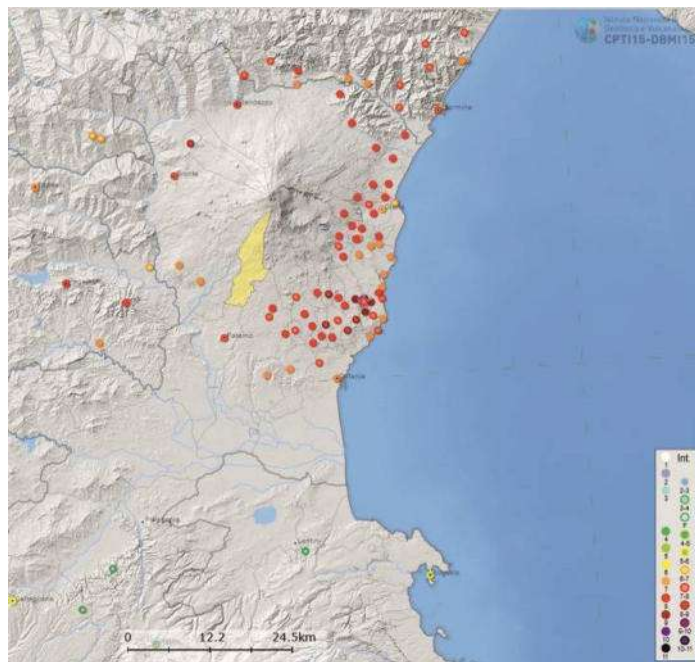


Fig. 2.1.2 Terremoto del 1818 – CPTI15-DBMI15

IT_71391	Aci Consolazione	37,601	15,137	9-10
IT_71390	Aci Santa Lucia	37,606	15,142	9-10
IT_67705	Aci Catena	37,603	15,141	9
IT_71414	Aci Platani	37,601	15,152	9
IT_67709	Aci San Filippo	37,588	15,141	9
IT_67744	Aci Sant'Antonio	37,606	15,126	9
IT_67840	Maletto	37,828	14,866	8-9
IT_67932	San Gregorio di Cata	37,565	15,11	8-9
IT_67951	Trecastagni	37,615	15,081	8-9
IT_67954	Tremestieri Etneo	37,575	15,073	8-9
IT_67960	Valverde	37,579	15,125	8-9
IT_67695	Aci Bonaccorsi	37,599	15,108	8
IT_67716	Acireale	37,613	15,166	8
IT_71494	Bongiardo	37,687	15,134	8
IT_71433	Borrello	37,601	14,986	8
IT_67768	Calatabiano	37,821	15,228	8
IT_67780	Camporotondo Etne	37,566	15,005	8
IT_67797	Castiglione di Sicilia	37,882	15,122	8
IT_67662	Centuripe	37,621	14,741	8
IT_67945	Dagala	37,7	15,144	8
IT_67813	Fiumefreddo di Sicil	37,791	15,205	8
IT_67836	Gravina di Catania	37,56	15,065	8
IT_67839	Linguaglossa	37,842	15,139	8
IT_71452	Macchia	37,719	15,166	8
IT_66922	Malvagna	37,917	15,055	8
IT_67843	Mascalì	37,757	15,195	8
IT_67857	Mascalucia	37,574	15,05	8
IT_67859	Massa Annunziata	37,591	15,039	8
IT_67864	Milo	37,722	15,117	8
IT_67949	Monacella	37,705	15,128	8
IT_67848	Nunziata	37,758	15,169	8
IT_67886	Pedara	37,618	15,062	8
IT_67892	Piedimonte Etneo	37,807	15,177	8
IT_67975	Pisano	37,664	15,11	8
IT_67903	Randazzo	37,877	14,948	8
IT_67683	Regalbuto	37,651	14,641	8
IT_67812	San Giovanni Galerm	37,551	15,05	8
IT_67818	San Leonardello	37,688	15,172	8
IT_67936	Sant'Agata li Battiati	37,557	15,082	8
IT_67938	Sant'Alfio	37,742	15,141	8
IT_71449	Santa Maria la Strada	37,74	15,187	8
IT_67969	Viagrande	37,61	15,098	8
IT_67981	Zafferana Etnea	37,692	15,105	8

IT_67936	Sant'Agata li Battiati	37,557	15,082	8
IT_67938	Sant'Alfio	37,742	15,141	8
IT_71449	Santa Maria la Strada	37,74	15,187	8
IT_67969	Viagrande	37,61	15,098	8
IT_67981	Zafferana Etnea	37,692	15,105	8
IT_67696	Aci Trezza	37,563	15,161	7-8
IT_66681	Basicò	38,06	15,062	7-8
IT_67754	Belpasso	37,59	14,979	7-8
IT_67756	Bronte	37,786	14,834	7-8
IT_66810	Gaggi	37,859	15,221	7-8
IT_66861	Graniti	37,889	15,225	7-8
IT_66886	Limina	37,941	15,272	7-8
IT_67060	Mongiuffi	37,91	15,277	7-8
IT_67877	Nicolosi	37,614	15,026	7-8
IT_67883	Paternò	37,566	14,902	7-8
IT_67187	Roccella Valdemone	37,932	15,009	7-8
IT_67925	San Giovanni la Punt	37,579	15,094	7-8
IT_67830	San Giovanni Monte	37,732	15,159	7-8
IT_67935	San Pietro Clarenza	37,57	15,022	7-8
IT_71413	Santa Caterina	37,605	15,171	7-8
IT_67268	Santa Domenica Vitt	37,916	14,963	7-8
IT_71415	Santa Venera al Pozz	37,583	15,154	7-8
IT_67979	Sarro	37,679	15,103	7-8
IT_67369	Savoca	37,953	15,34	7-8
IT_67402	Taormina	37,852	15,286	7-8
IT_71448	Trappeto	37,524	15,058	7-8
IT_67698	Aci Castello	37,555	15,147	7
IT_67751	Adrano	37,667	14,834	7
IT_66662	Barcellona Pozzo di C	38,146	15,215	7
IT_67755	Biancavilla	37,643	14,867	7
IT_67723	Capo Mulini	37,577	15,17	7
IT_66749	Castroreale	38,099	15,211	7
IT_67809	Catania	37,502	15,087	7
IT_67661	Catenanuova	37,569	14,691	7
IT_66795	Forza d'Agrò	37,915	15,333	7
IT_66797	Francavilla di Sicilia	37,902	15,138	7

IT_66803	Furnari	38,104	15,124	7
IT_67940	Linera	37,666	15,137	7
IT_67123	Locadi	37,988	15,341	7
IT_67729	Mangano	37,678	15,172	7
IT_66927	Merì	38,166	15,25	7
IT_67874	Misterbianco	37,518	15,009	7
IT_67046	Moio Alcantara	37,899	15,051	7
IT_67077	Montalbano Elicona	38,023	15,013	7
IT_67084	Motta Camastra	37,894	15,17	7
IT_67876	Motta Sant'Anastasia	37,512	14,969	7
IT_67108	Novara di Sicilia	38,015	15,13	7
IT_71499	Palombaro	37,676	15,158	7
IT_67737	Pozzillo	37,66	15,19	7
IT_67713	Santa Maria la Scala	37,62	15,173	7
IT_67743	Santa Tecla	37,637	15,176	7
IT_67943	Santa Venerina	37,687	15,139	7
IT_67471	Tripi	38,045	15,096	7
IT_67689	Troina	37,783	14,599	7
IT_71384	Carcaci	37,666	14,783	6-7
IT_66756	Cesarò	37,843	14,714	6-7
IT_67820	Giarre	37,724	15,181	6-7
IT_67085	Motta d'Affermo	37,981	14,303	6-7
IT_67677	Nissoria	37,655	14,449	6-7
IT_67135	Patti	38,138	14,966	6-7
IT_67909	Riposto	37,731	15,203	6-7
IT_67346	San Teodoro	37,847	14,7	6-7
IT_67474	Tusa	37,984	14,237	6-7
IT_67651	Agira	37,654	14,523	6
IT_67654	Assoro	37,627	14,424	6
IT_67776	Caltagirone	37,231	14,52	6
IT_67045	Mistretta	37,928	14,361	6
IT_67673	Nicosia	37,747	14,398	6

IT_67679	Piazza Armerina	37,384	14,368	6
IT_68043	Augusta	37,231	15,221	5-6
IT_67664	Cerami	37,81	14,509	5
IT_67668	Enna	37,566	14,275	5
IT_67670	Gagliano Castelferra	37,71	14,536	5
IT_67672	Leonforte	37,638	14,393	5
IT_66973	Messina	38,185	15,555	5
IT_67637	Niscemi	37,147	14,389	5
IT_68079	Noto	36,89	15,07	5
IT_66505	Palermo	38,115	13,362	5
IT_68105	Siracusa	37,073	15,286	5
IT_67685	Sperlinga	37,765	14,352	5
IT_67675	Villadoro	37,692	14,261	5
IT_68060	Carlentini	37,274	15,015	F
IT_67987	Comiso	36,946	14,606	F
IT_67833	Grammichele	37,214	14,636	F
	Malta (Valletta)	35,895	14,512	F
IT_67868	Mineo	37,266	14,691	F
IT_68019	Ragusa	36,926	14,729	F
IT_67973	Vizzini	37,162	14,755	F
IT_65573	Palmi	38,358	15,849	3-4
IT_65695	Reggio di Calabria	38,108	15,647	3-4

In questo caso il centro abitato di Santa Venerina è citato nelle fonti storiche, così come i centri di Bongiardo, Dagala del Re, Monacella. Per questo sisma l'intensità calcolata è la seguente:

- Bongiardo = VIII MCS
- Dagala del Re = VIII MCS
- Monacella = VIII MCS
- **Santa Venerina = VII MCS**
- Linera = VII MCS

Il centro abitato risente anche di terremoti a carattere locale che sono generati da faglie attive e capaci presenti nel territorio comunale, che hanno come caratteristiche un ipocentro poco profondo, pellicolare ($h < 1$ km) e una magnitudo $M_w < 5$. I terremoti più importanti sono contemplati nella storia sismica locale della quale si produrranno e forniranno dati nei capitoli successivi per ogni singola località presenti nel territorio comunale

2.2 STORIA SISMICA DEL COMUNE DI SANTA VENERINA

Il “*Catalogo dei forti terremoti dal 461 a.C. al 1997*” dell’INGV permette di individuare più di venti forti terremoti con epicentro in Sicilia che, ipotizzando normali leggi di attenuazione dell’Intensità macrosismica, dovrebbero avere avuto ad Santa Venerina effetti macrosismici di notevole intensità (Fig. 2.2.1)

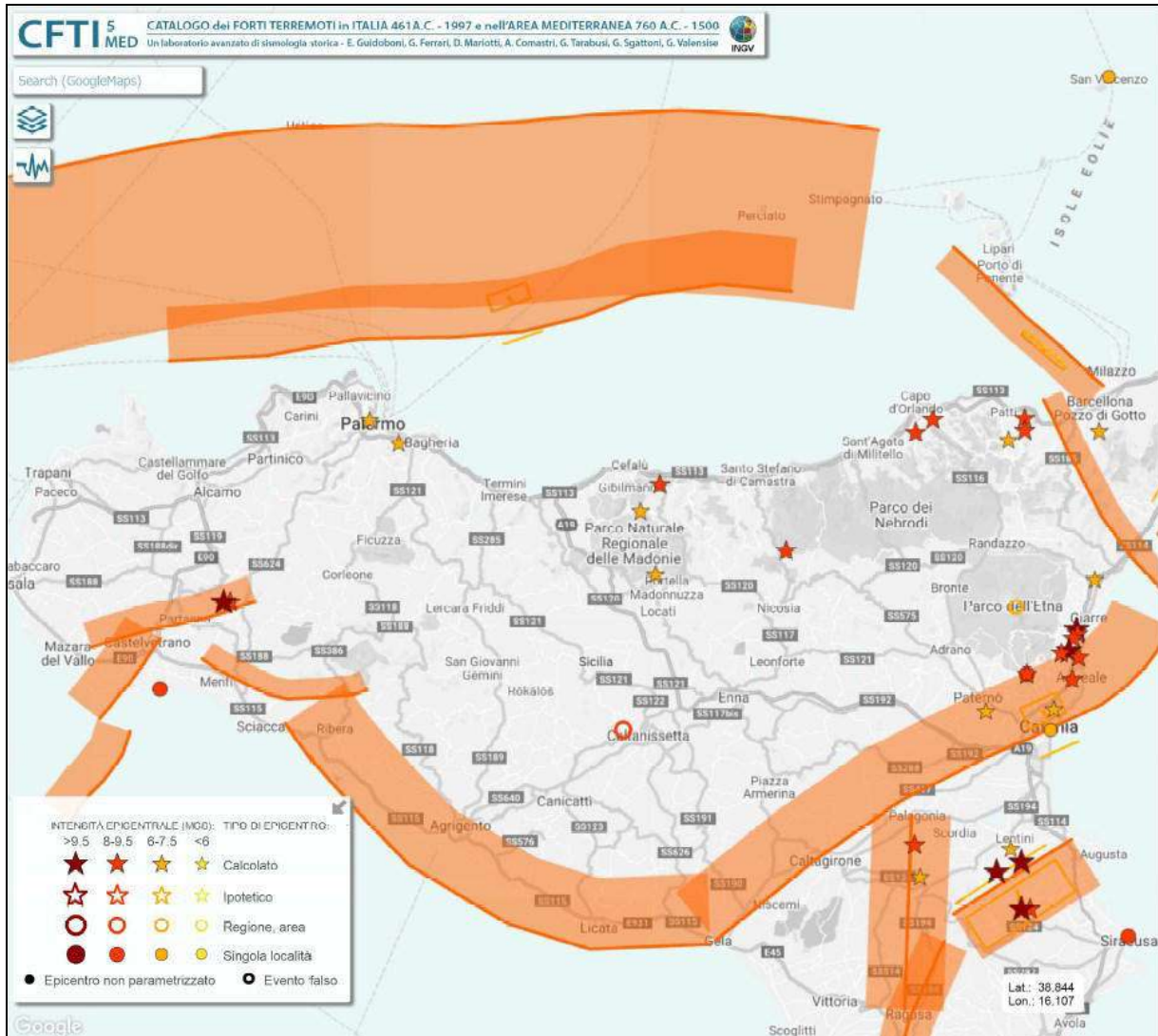
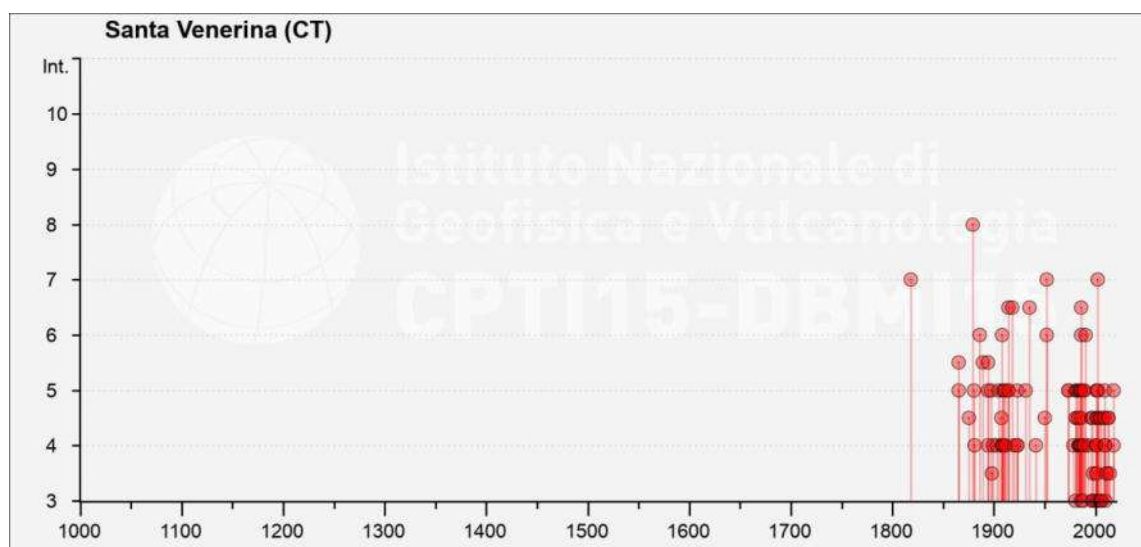


Fig. 2.2.1 - Il “*Catalogo dei forti terremoti dal 461 a.C. al 1997*” Guidoboni E., Ferrari G., Mariotti D., Comastri A., Tarabusi G., Sgattoni G., Valensise G. (2018) - CFTI5Med, Catalogo dei Forti Terremoti in Italia (461 a.C.-1997) e nell’area Mediterranea (760 a.C.-1500). Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV). doi: <https://doi.org/10.6092/ingv.it-cfti5> & Guidoboni E., Ferrari G., Tarabusi G., Sgattoni G., Comastri A., Mariotti D., Ciuccarelli C., Bianchi M.G., Valensise G. (2019), CFTI5Med, the new release of the catalogue of strong earthquakes in Italy and in the Mediterranean area, Scientific Data 6, Article number: 80 (2019). doi: <https://doi.org/10.1038/s41597-019-0091-9>

Santa Venerina

PlaceID	IT_67943
Coordinate (lat, lon)	37.687, 15.139
Comune (ISTAT 2015)	Santa Venerina
Provincia	Catania
Regione	Sicilia
Numero di eventi riportati	117



La figura 2.2.2 riporta il risultato della ricerca sul database DBMI11, che individua 117 eventi significativi per il territorio di Santa Venerina, a partire dall'evento del 1818.

L'area è caratterizzata da una sismicità a carattere locale e a carattere regionale (Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani CPTI15 Versione 3.0 https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/query_place/) che è sopra rappresentata nel diagramma di Figura 2.2.2, ma che è analiticamente rappresentata nella seguente tabella:

Effetti	In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
7	1818	02	20	18	15		Catanese	128	9-10	6.28
5-6	1865	07	19	01	00		Etna - Fondo Macchia (Giarre)	32	9	4.87
5	1865	08	19	12	30		Etna - S. Maria Ammalati (Acireale)	16	8	4.31
4-5	1875	01	07	23	45		Etna - Zerbate (Aci S. Antonio)	7	7	3.75
8	1879	06	17	06	50		Etna - Bongiaro (S. Venerina)	25	8-9	4.59
5	1880	06	18	20	30		Etna - Versante orientale	5	5	2.63
4	1881	02	12	02	30		Etna - Codavolpe (S. Venerina)	8	7	3.75
6	1886	06	05	11	13		Etna - S. Venerina	21	7	3.75
5-6	1889	12	25	17	23		Etna - S. Maria Ammalati (Acireale)	25	7-8	4.03
4	1894	08	07	12	58		Etna - Zerbate (Aci S. Antonio)	12	6	3.19
5-6	1894	08	08	05	16		Etna - Mazzasette (Acireale)	45	8-9	4.59
5	1894	11	16	17	52		Calabria meridionale	303	9	6.12
5	1897	02	11	23	33	07	Ionio meridionale	96	5	5.03
3-4	1898	05	14	04	45		Etna - S. Maria Licodia	35	7-8	4.03
4	1899	07	02	04	54		Etna - Guardia (Acireale)	9	6	3.19
4	1903	11	20	09	57		Etna - Viagrande	19	6-7	3.47
5	1905	09	08	01	43		Calabria centrale	895	10-11	6.95
4-5	1907	12	07	21	28		Etna - Fiandaca (Acireale)	24	7-8	4.03
6	1908	05	05	13	50		Etna - S. Venerina	4	6	3.19
4	1908	05	09	10	38		Etna - Guardia (Acireale)	13	6-7	3.47
4	1908	05	26	16	47		Etna - Versante orientale	15	6	3.19
4	1908	12	10	06	20		Monti Peloritani	64	7	5.11
NF	1909	05	17	10	28		Savelli	12	5	4.16
5	1909	10	21	05	45		Etna - S. Maria Ammalati (Acireale)	18	6	3.19
5	1909	10	21	16	48		Etna - S. Giovanni Bosco (Acireale)	13	7	3.75
4	1910	07	03	03	57		Etna - S. Giovanni Montebello (Giarr	9	5-6	2.91
5	1911	10	15	08	52		Etna - Fondo Macchia (Giarre)	48	8-9	4.59
4	1912	12	11	10	22		Etna - Versante orientale	8	5-6	2.91
5	1914	05	07	17	36		Etna - Fiandaca (Acireale)	11	6	3.19
6-7	1914	05	08	18	01		Etna - Linera (S. Venerina)	82	9-10	5.15

6-7	🔗	1914 05 08 18 01	Etna - Linera (S. Venerina)	82	9-10 5.15
5	🔗	1914 05 26 08 49	Etna - Lavinaio (Aci S. Antonio)	8	7 3.75
6-7	🔗	1918 11 24 13 39	Etna - S. Venerina	1	6-7 3.47
4	🔗	1920 09 26 02 56	Etna - Codavolpe (S. Venerina)	15	7-8 4.03
4	🔗	1923 06 23 01 47	Etna - Piano Api (Acireale)	3	5-6 2.91
4	🔗	1923 06 23 21 15	Etna - Piano Api (Acireale)	3	5-6 2.91
5	🔗	1923 11 15 20 00	Etna - Piedimonte Etneo	14	6-7 3.47
5	🔗	1931 08 03 21 12	Etna - Fiandaca (Acireale)	40	6-7 3.47
6-7	🔗	1935 06 30 03 25	Etna - S. Giovanni Bosco (Acireale)	6	6-7 3.47
4	🔗	1941 03 27 05 20	Etna - Fleri (Zafferana E.)	12	6-7 3.47
4-5	🔗	1950 04 08 08 47	Etna - Codavolpe (S. Venerina)	10	7 3.75
6	🔗	1952 03 01 12 29	Etna - Rocca D'Api (Zafferana E.)	22	6-7 3.47
7	🔗	1952 03 19 08 13	Etna - Linera (S. Venerina)	105	7-8 4.03
5	🔗	1973 08 03 19 49	Etna - S. Maria Ammalati (Acireale)	35	7 3.75
5	🔗	1973 08 18 22 38	Etna - Guardia (Acireale)	18	7 3.75
NF	🔗	1975 01 16 00 09 45	Stretto di Messina	346	7-8 5.18
4	🔗	1978 04 15 23 33 4	Golfo di Patti	330	8 6.03
3	🔗	1980 11 26 01 38	Etna - Fornazzo (Milo)	21	6-7 3.47
NF	🔗	1981 04 30 12 32	Etna - Pozzillo (Acireale)	29	6 3.96
5	🔗	1981 07 07 21 38	Etna - Rondinella (S. Venerina)	26	5-6 3.73
2-3	🔗	1981 07 29 14 08	Etna - Pozzillo (Acireale)	24	5-6 3.73
4-5	🔗	1981 09 01 23 32	Etna - S. Maria Ammalati (Acireale)	44	5-6 2.91
4-5	🔗	1981 09 13 04 49	Etna - S. Maria Ammalati (Acireale)	56	6-7 3.62
5	🔗	1982 07 06 14 37	Etna - C.da Algerazzi (Zafferana E.)	150	7 3.27
4-5	🔗	1983 07 20 22 03 3	Etna - Viagrande	106	7-8 4.30
4	🔗	1983 11 30 14 25	Etna - Ballo (Zafferana E.)	45	5-6 2.80
2-3	🔗	1984 06 17 16 51 0	Etna - S. Maria la Stella (Aci S. A	15	5-6 3.50
4	🔗	1984 06 19 15 19 2	Etna - Fiandaca (Acireale)	46	7 3.96
5	🔗	1984 10 19 17 43 1	Etna - Zafferana Etnea	124	7 4.55
4	🔗	1984 10 25 01 11 0	Etna - Fleri (Zafferana E.)	122	8 4.43
5	🔗	1985 10 10 19 26 0	Etna - Linera (S. Venerina)	39	5-6 3.85
4	🔗	1985 12 26 02 34 0	Etna - S. Alfio	14	7 4.40

6	🔗	1986 01 12 06 29 5	Etna - Bongiaro (S. Venerina)	26	6 3.73
6-7	🔗	1986 01 12 23 37 3	Etna - S. Venerina	53	6-7 3.96
5	🔗	1986 01 18 00 16 0	Etna - Dagala (S. Venerina)	35	5-6 3.62
5	🔗	1986 01 18 21 41 3	Etna - Dagala (S. Venerina)	6	5-6 3.60
3	🔗	1986 02 01 22 52 3	Etna - S. Giovanni Bosco (Acireale)	48	6-7 3.85
4-5	🔗	1986 02 02 16 10 0	Etna - S. Giovanni Bosco (Acireale)	63	7 4.08
4	🔗	1986 10 29 23 18 0	Etna - Piano Provenzana (Linguaglossa)	74	7 3.90
4	🔗	1986 11 03 06 32 5	Etna - C.da Algerazzi (Zafferana E.)	86	6-7 3.40
5	🔗	1988 04 01 23 43 2	Etna - Versante orientale	30	6-7 3.10
3	🔗	1988 10 28 18 48 45	Etna - Piano Pernicana (Linguaglossa)	66	6 3.62
4	🔗	1988 12 19 02 22 1	Etna - Ballo (Zafferana E.)	49	5-6 3.38
5	🔗	1989 01 29 07 30 3	Etna - Codavolpe (S. Venerina)	78	7 3.40
2-3	🔗	1989 02 16 19 27 0	Etna - Fondo Macchia (Giarre)	23	5-6 2.92
4	🔗	1989 06 28 21 36 3	Etna - Zafferana Etnea	32	5-6 2.80
6	🔗	1990 12 13 00 24 2	Sicilia sud-orientale	304	5.61
2-3	🔗	1990 12 16 13 50 2	Ionio meridionale	105	4.38
2-3	🔗	1991 12 15 20 00 50	Etna - Versante meridionale	38	5-6 4.30
4	🔗	1993 06 14 05 13 0	Etna - Ballo (Zafferana E.)	46	5-6 3.50
4-5	🔗	1996 12 02 13 01 40	Etna - C.da Luminaria (S. Venerina)	42	6 3.50
4-5	🔗	1997 09 02 10 42 4	Etna - Zafferana Etnea	33	5-6 3.50
3	🔗	1997 10 29 12 02 45	Etna - Fossa Dell'Acqua (Acireale)	22	5-6 3.15
3	🔗	1997 11 11 07 27 56	Etna - S. Maria la Stella (Aci S. A)	35	5-6 3.03
3	🔗	1997 11 11 18 44 1	Etna - S. Maria la Stella (Aci S. A)	35	5-6 3.38
3-4	🔗	1998 01 10 08 45 18	Etna - Versante sud-occidentale	44	6-7 3.96
4	🔗	2000 01 11 08 20 5	Etna - S. Alfio	39	6-7 3.38
5	🔗	2001 01 09 02 51 5	Etna - Zafferana Etnea	104	6 3.73
4	🔗	2001 04 22 13 56 3	Etna - Versante occidentale	55	6 4.19
3-4	🔗	2001 05 26 06 02 1	Ionio meridionale	35	4.46
4-5	🔗	2001 07 13 03 15 31	Etna - Versante meridionale	25	6-7 4.00
3	🔗	2001 07 14 05 53 1	Etna - C.da Calcerana (Adrano)	16	6 3.50
3-4	🔗	2001 07 22 12 32 1	Etna - Versante orientale	20	5 3.50
4	🔗	2001 08 22 02 44 5	Etna - Versante sud-occidentale	10	5 3.50

3-4	🔗	2001 07 22 12 32 1	Etna - Versante orientale	20	5 3.50
4	🔗	2001 08 20 22 44 5	Etna - Versante orientale	12	5 3.50
4	🔗	2001 10 28 09 03 5	Etna - S. Maria Ammalati (Acireale)	67	6 3.30
5	🔗	2002 03 24 23 05 3	Etna - Versante orientale	40	6 3.27
NF	🔗	2002 09 22 16 01 5	Etna - Piano Provenzana (Linguaglossa)	35	6 3.85
7	🔗	2002 10 29 10 02 2	Etna - Bongiaro (S. Venerina)	38	8 4.75
5	🔗	2002 11 24 06 59 5	Etna - Versante orientale	15	6 3.70
4-5	🔗	2002 12 02 12 28 1	Etna - Macchia (Giarre)	30	6 3.20
3	🔗	2004 05 05 13 39 4	Isole Eolie	641	5.42
3	🔗	2004 06 01 10 32 2	Etna - Piano Pernicana (Linguaglossa)	17	6-7 3.73
4-5	🔗	2004 07 22 02 11 2	Etna - Versante orientale	34	6-7 3.62
4-5	🔗	2005 10 31 00 02 4	Etna - Trecastagni	32	6-7 3.80
3	🔗	2005 11 21 10 57 4	Sicilia centrale	255	4.56
3	🔗	2006 05 20 07 05 5	Etna - Versante sud-occidentale	27	6 3.91
4-5	🔗	2008 04 09 04 14 3	Etna - Versante orientale	25	5-6 3.50
5	🔗	2009 03 14 09 26 5	Etna - Versante orientale	31	6 3.50
4-5	🔗	2009 05 13 14 13 4	Etna - San Matteo (Giarre)	58	6 3.60
4	🔗	2009 12 19 09 01 1	Etna - Maletto	64	6 4.39
4	🔗	2010 04 02 20 04 4	Etna - Piano Pernicana (Linguaglossa)	25	6-7 4.19
3	🔗	2010 11 08 18 17 3	Etna - S. Maria la Stella (Aci S. A)	17	5 3.00
3-4	🔗	2011 05 06 15 12 3	Etna - Versante nord-occidentale	25	5-6 4.31
3-4	🔗	2011 06 23 22 02 4	Monti Nebrodi	54	5-6 4.70
4-5	🔗	2012 06 27 21 58 0	Etna - Versante orientale	23	6 3.20
NF	🔗	2013 01 04 07 50 06	Monti Nebrodi	38	5 4.37
4-5	🔗	2013 05 23 13 04 4	Etna - Versante orientale	41	5 3.40
3-4	🔗	2014 09 25 16 33 5	Etna - S. Maria la Stella (Aci S. An)	22	5-6 3.30
4	🔗	2018 10 06 00 34 19	Etna - Versante sud-occidentale	44	7-8 4.72
5	🔗	2018 12 26 02 19 14	Etna - Fleri	48	8 5.02

Tabella 2.2.1 – Sismicità storica del Comune di Santa Venerina

Pur essendo di Santa Venerina il centro abitato principale, il territorio è costituito da numerosi altri centri e località che hanno una loro storia sismica, spesso diversa da quello principale, determinata dall'attivazione di sorgenti sismogenetiche locali da ricondurre a faglie attive e capaci.

Per tale motivo si è ritenuto opportuno riportare, sottoforma di diagrammi, la storia sismica di ogni singolo centro abitato e località ricadente nel territorio comunale e del quale si hanno informazioni nel catalogo nazionale:

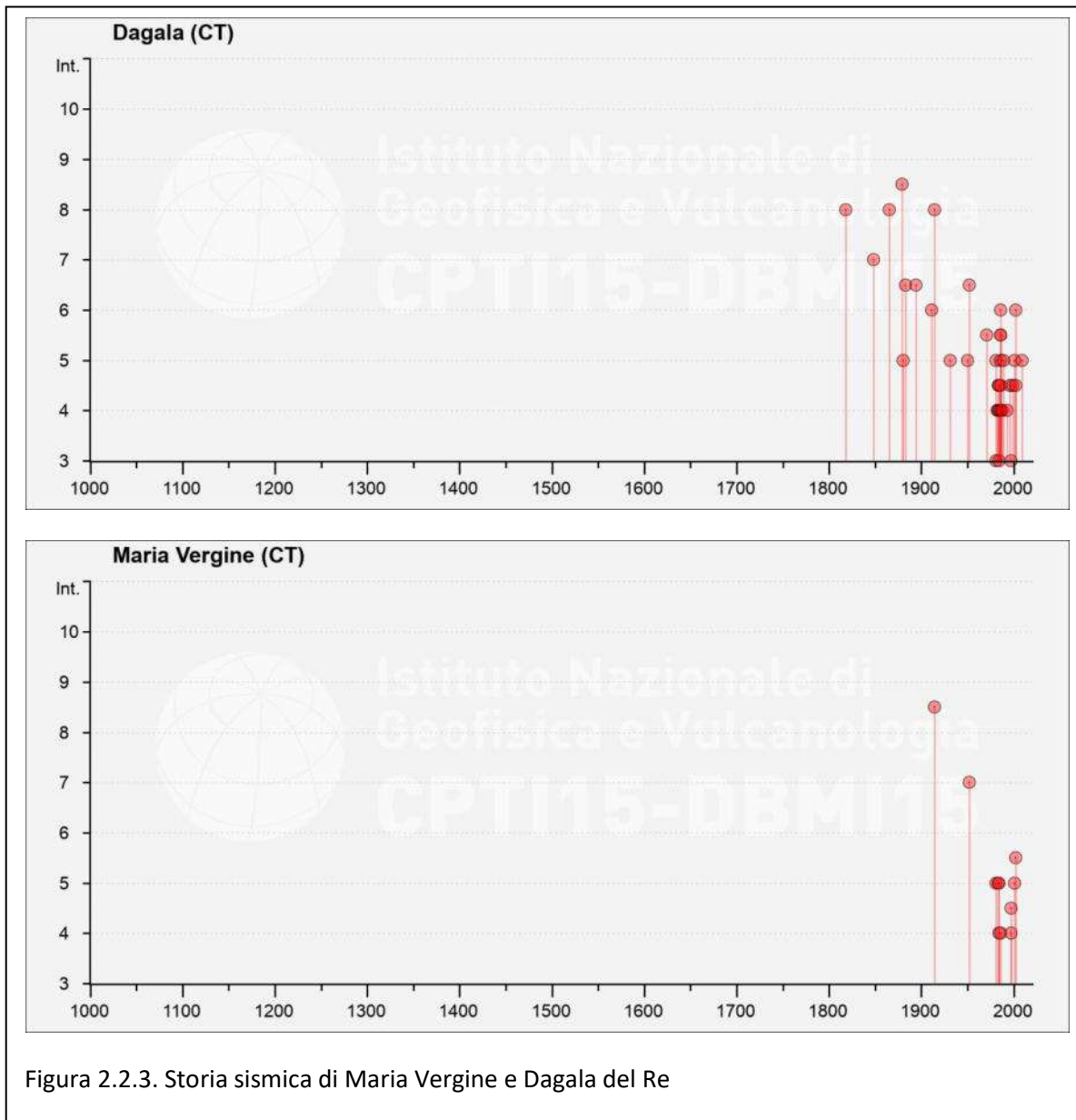


Figura 2.2.3. Storia sismica di Maria Vergine e Dagala del Re

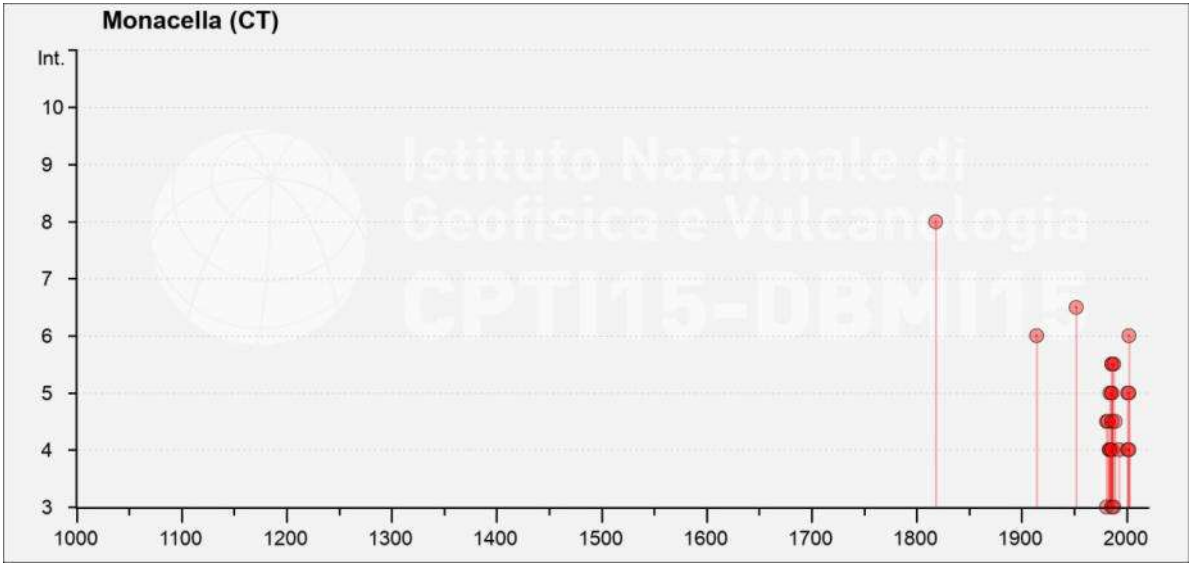
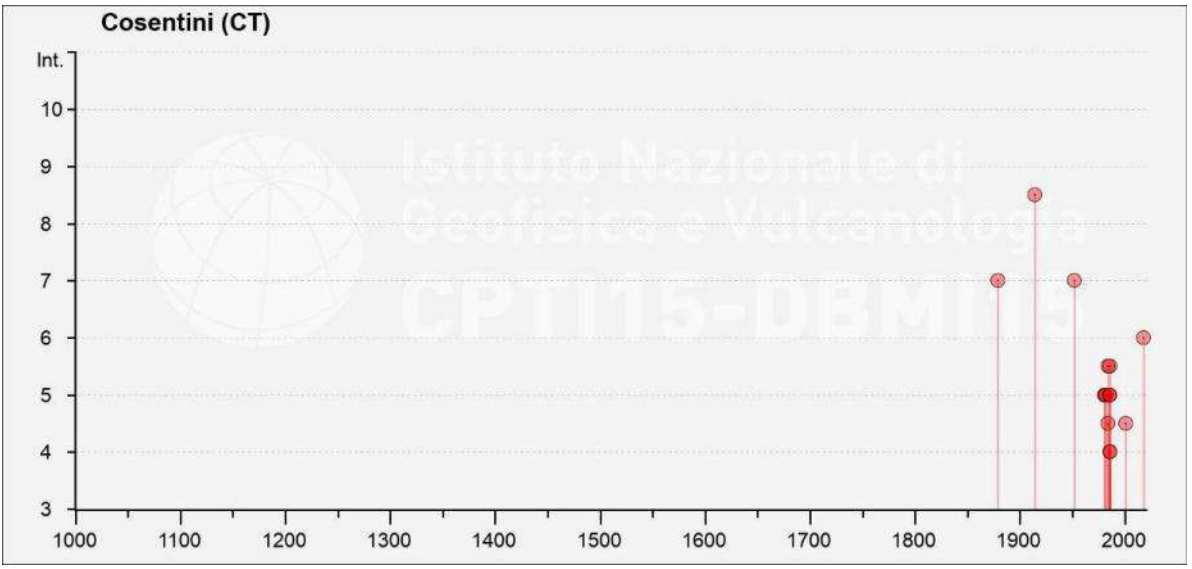
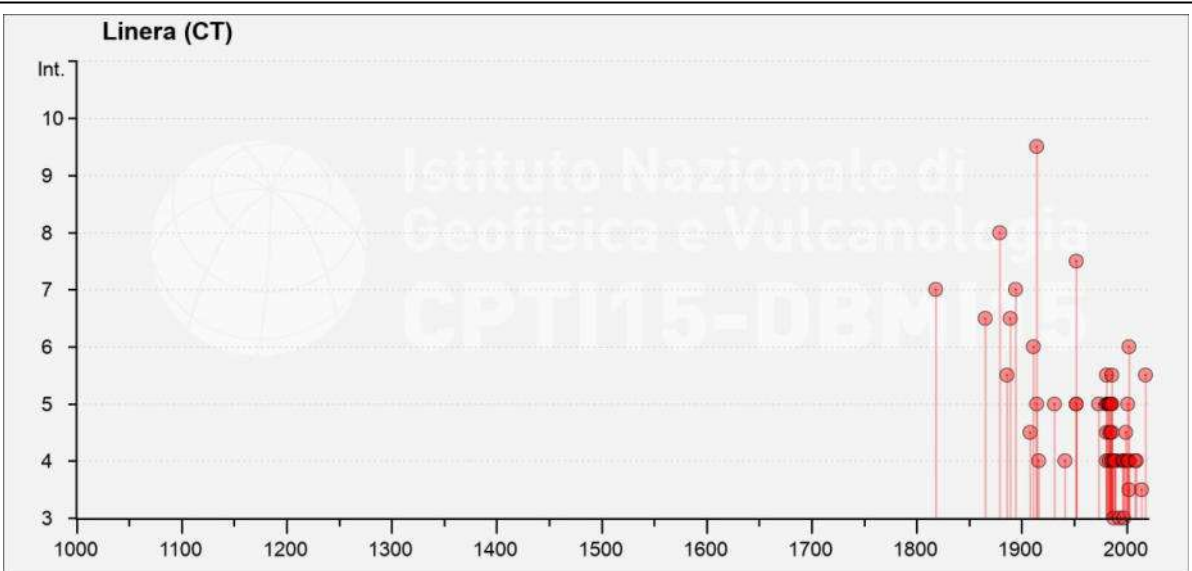


Figura 2.2.4. Storia sismica di Linera, Cosentini e Monacella



La presenza di una storia sismica diversa per le diverse e principali località del territorio comunale è da attribuire al fatto che esse stesse si trovano spesso in vicinanza di Faglie sismogenetiche che producono terremoti con profondità ipocentrale inferiore ad 1 km, a $M < 5$ e che hanno un'area di risentimento mesosismica e macrosismica ellittica.

Pertanto, per terremoti a carattere regionale l'intero territorio risente dello stesso valore di I_{max} che è (https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/query_place/)

- $I = 10$ per il terremoto del 11/01/1693;

Per terremoti a carattere locale ogni località ha un suo valore di I_{max} che qui di seguito si sintetizza (https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/query_place/)

località	Sorgente simogenetica	I_{max}	Evento sismico
Santa Venerina	SANTA VENERINA	8	17/06/1879
Maria Vergine	LINERA S.M. AMMALATI	8-9	08/05/1914
Bongiardo	SANTA VENERINA	8-9	17/06/1879
DAGALA DEL RE	SANTA VENERINA	8-9	17/06/1879
MONACELLA	LINERA-S.M. AMMALATI	6-7	19/03/1952
LINERA	LINERA-S.M. AMMALATI	9-10	8/05/1914
COSENTINI	LINERA-S.M. AMMALATI	9-10	8/05/1914

In questo caso la maggiore intensità calcolata sulle singole e più importanti località è riconducibile a eventi sismici generati da sorgenti sismogenetiche site nello stesso territorio comunale con attivazione di faglie capaci.

2.3 PERICOLOSITÀ SISMICA DEL SITO

Secondo l'UNDRO (United Nations Disaster Relief Office) con il termine Pericolosità sismica si definisce la probabilità del verificarsi in una determinata area e in un determinato periodo temporale, con una certa eccedenza, lo scuotimento atteso e generato da un evento sismico dannoso per le attività umane con l'insieme degli effetti geologici e geofisici a esso connessi.

Gli elementi fondamentali che concorrono ad una moderna valutazione della "Pericolosità sismica" sono pertanto da ricercare nelle caratteristiche storiche, sismologiche, sismogenetiche, geologiche, relative al territorio analizzato.

Per quanto riguarda la quantificazione della pericolosità si fa riferimento ad alcune grandezze.

La prima è l'intensità sismica, misura della potenzialità distruttiva del terremoto che può essere valutata in modi diversi: sono infatti ben note le Scale *Mercalli Modificata* (MM), *Medvedev-Sponhenar-Karnik* (MSK) e *Mercalli-Cancani-Sieberg* (MCS) che si riferiscono a gradi macrosismici.

Un altro parametro, che viene attualmente molto utilizzato è il valore massimo dell'accelerazione $a(1)$ al suolo (P.G.A.: Peak Ground Acceleration); l'accelerazione è misurata relativamente all'accelerazione di gravità ($g = 9,80 \text{ m/sec}^2$), un valore di $0,1g$ è già capace di generare danni.

Il parametro generalmente usato da Geologi e Geofisici per la quantificazione della pericolosità sismica è l'intensità macrosismica, per cui i valori di pericolosità possono essere espressi con riferimento sia all'uno che all'altro parametro. Le zone sismiche previste dalle nuove norme vengono definite in base ai valori di accelerazione al suolo.

La magnitudo di un terremoto è un parametro correlato all'energia totale che ha prodotto il sisma.

Un sisma di una certa magnitudo genera alla base di una costruzione una certa accelerazione sismica (espressa convenzionalmente come fattore dell'accelerazione di gravità) che può variare in relazione alla distanza, alla conformazione degli strati rocciosi di fondazione, alla morfologia e alle caratteristiche dell'onda.

Magnitudo e accelerazione sono comunque in relazione, ma ai fini edificatori è più importante definire l'accelerazione sismica di progetto o PGA (Parametro di scuotimento sismico).

Con l'emanazione della OPCM 3274/2003, seguita dall' Ordinanza PCM del 28 aprile 2006 n.3519 e quindi dalle norme tecniche (NTC-2018), è stata introdotta un'importante evoluzione in materia di progettazione antisismica. Il territorio nazionale viene riclassificato in 4 zone sismiche a pericolosità

decescente, abbandonando il concetto di “categoria” e superando il problema dei limiti amministrativi¹.

Le zone sismiche previste dalle nuove norme vengono definite in base ai valori di accelerazione sismica al suolo a_g (accelerazione orizzontale massima su suolo di Cat. A) che sostituisce il coefficiente S.

La pericolosità sismica del territorio italiano viene espressa in termini di accelerazione massima del suolo come frazione dell’accelerazione di gravità (g) con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, riferita a suoli molto rigidi ($V_{seq} > 800$ m/sec – Cat A).

La mappa riportata in Fig. 2.3.1 mostra come il comune di Aci Bonaccorsi ricada in un’area con PGA con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, cioè periodo di ritorno 475 a, compresa fra 0.200 g e 0.225 g. Questa è una scelta di parametri convenzionale e in particolare è il valore di riferimento per l’Eurocodice 8 (EC8), nel quale vengono stabilite le norme per il progetto e la costruzione di strutture.

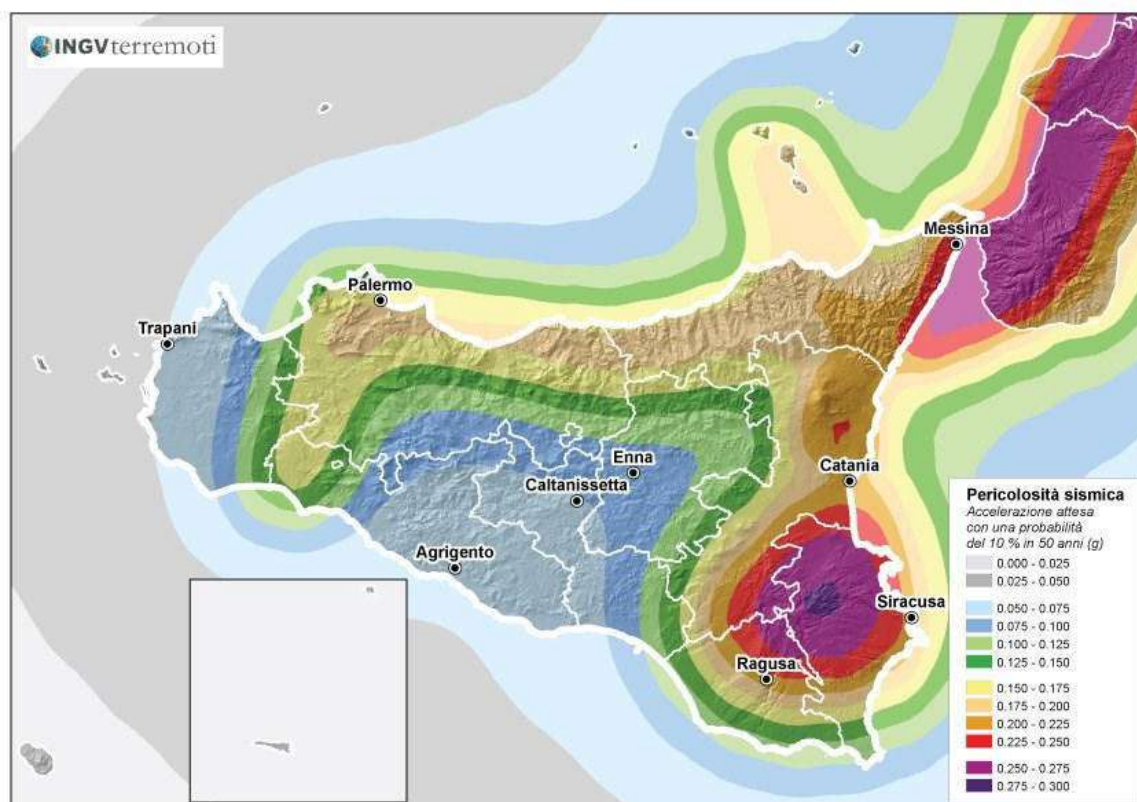


Fig. 2.3.1 Mappa della pericolosità sismica espressa in termini di accelerazione massima al suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi ($V_s > 800$ m/s), Ordinanza PCM del 28 aprile 2006 n. 3519, All.1b; estratta da: <http://zonesismiche.mi.ingv.it>

¹ Stucchi M., Meletti C., Montaldo V., Akinci A., Faccioli E., Gasperini P., Malagnini L., Valensise G. (2004). Pericolosità sismica di riferimento per il territorio nazionale MPS04 [Data set]. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV). <https://doi.org/10.13127/sh/mps04/ag>

Di fatto con l'introduzione della zona 4, nella quale è facoltà delle Regioni prescrivere l'obbligo della progettazione antisismica, sparisce il territorio "non classificato".

L'attuazione dell'ordinanza n.3274 del 2003 ha permesso di ridurre notevolmente la distanza fra la conoscenza scientifica consolidata e la sua traduzione in strumenti normativi e ha portato a progettare e realizzare costruzioni nuove e più sicure, anche con l'uso di tecnologie innovative.

Il nuovo studio di pericolosità, allegato all'Ordinanza PCM n. 3519, ha fornito alle Regioni uno strumento aggiornato per la classificazione del proprio territorio, introducendo degli intervalli di accelerazione (a_g), da attribuire alle 4 zone sismiche. Nella figura 2.3.2 sono riportate le zone sismiche in cui è suddiviso il territorio della regione siciliana, con evidenziate anche le aree ricadenti in 2° categoria nelle quali gli studi relativi alle strutture strategiche devono essere condotti con un grado di approfondimento simile a quello della zona 1. Vista l'elevata pericolosità sismica, il comune di Aci Bonaccorsi risulta inserito in Zona Sismica 2 (Fig. 2.3.2).

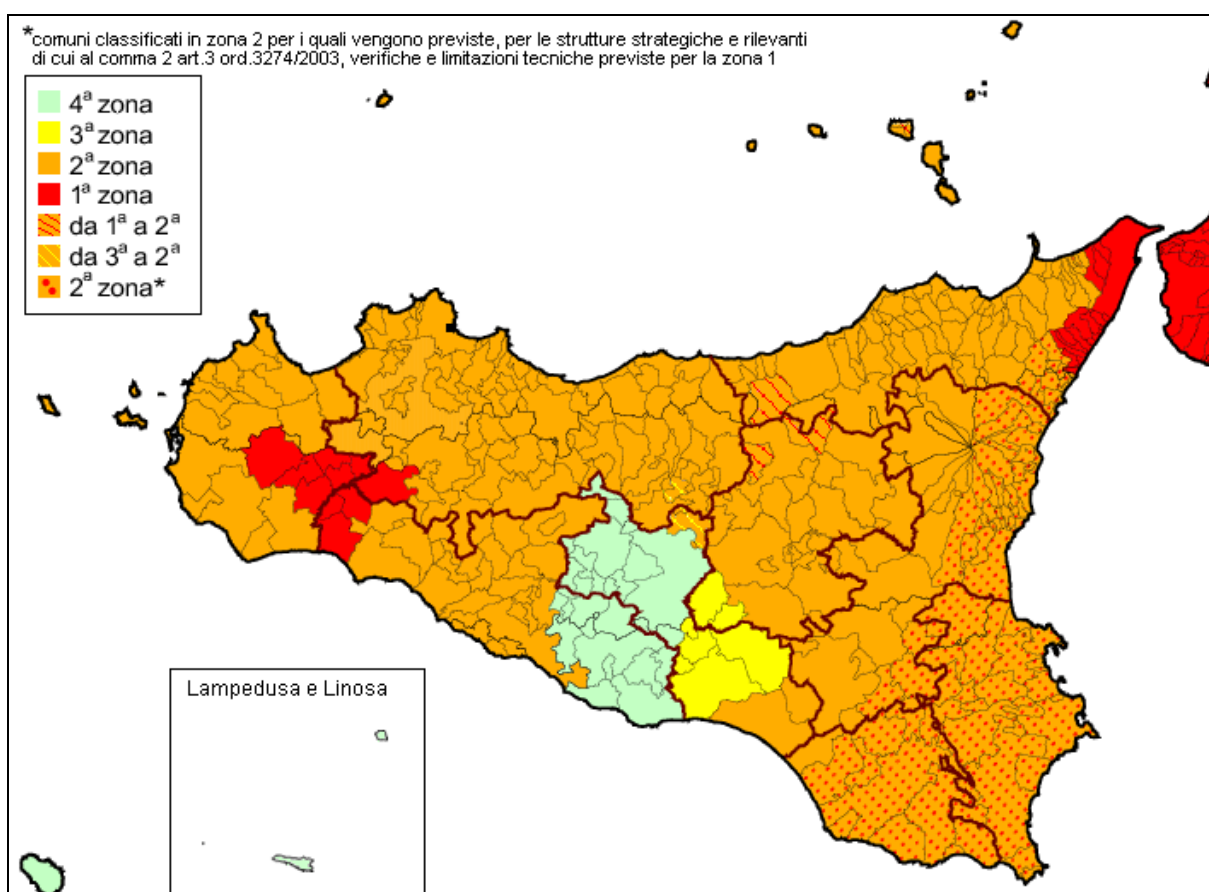


Figura 2.3.2 - Variazione regionale Sicilia n.97 comuni) Delibera della Giunta regionale n.408 19/12/2003

L'INGV, insieme al Dipartimento nazionale della Protezione Civile, ha sviluppato il Progetto S1 nell'ambito del quale è stata predisposta la mappa nazionale di pericolosità sismica dove vengono forniti, in una griglia regolare con passo 0,05°, i parametri di accelerazione al suolo in 'g' (accelerazione

di gravità) con probabilità di superamento in 50 anni in funzione del periodo di ritorno (81%, 63%, 50%, 39%, 30%, 22%, 5% e 2% rispettivamente corrispondenti a periodi di ritorno di 30, 50, 72, 101, 140, 201, 475, 975, e 2475 anni). I parametri significativi della pericolosità sismica sono disponibili, in forma interattiva, sul sito istituzionale del Progetto S1 dell'INGV. Il sistema permette di ottenere anche, per ciascun nodo della griglia, il dettaglio in forma grafica e tabellare dell'analisi di disaggregazione (cioè il contributo delle possibili coppie di valori di magnitudo-distanza alla pericolosità del sito), nonché i valori medi di magnitudo. La figura 2.3.3 e i successivi dati tabellati sono stati integralmente scaricati dal sito per il comune di Santa Venerina tra 4 nodi della griglia di pericolosità sismica.

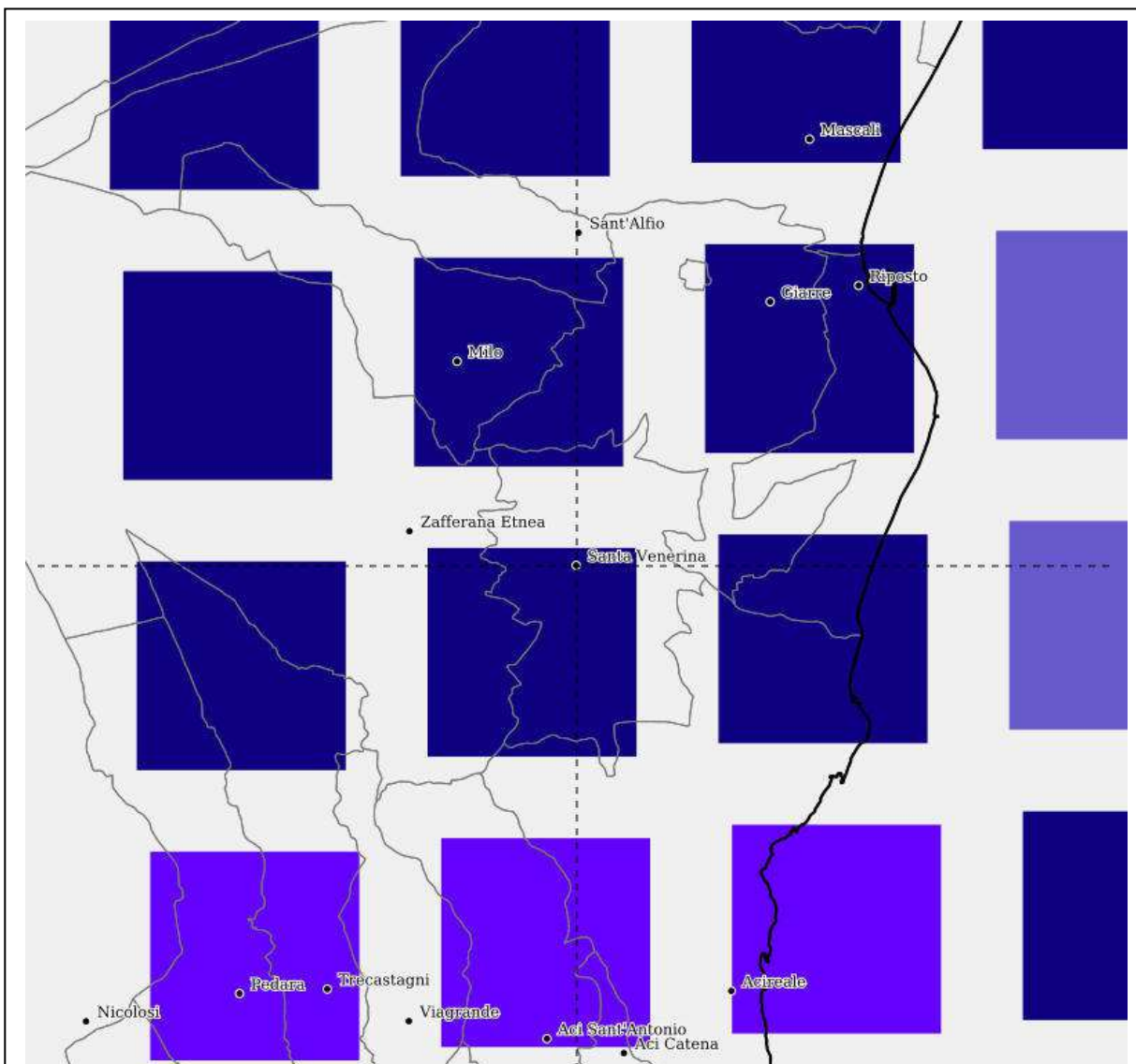
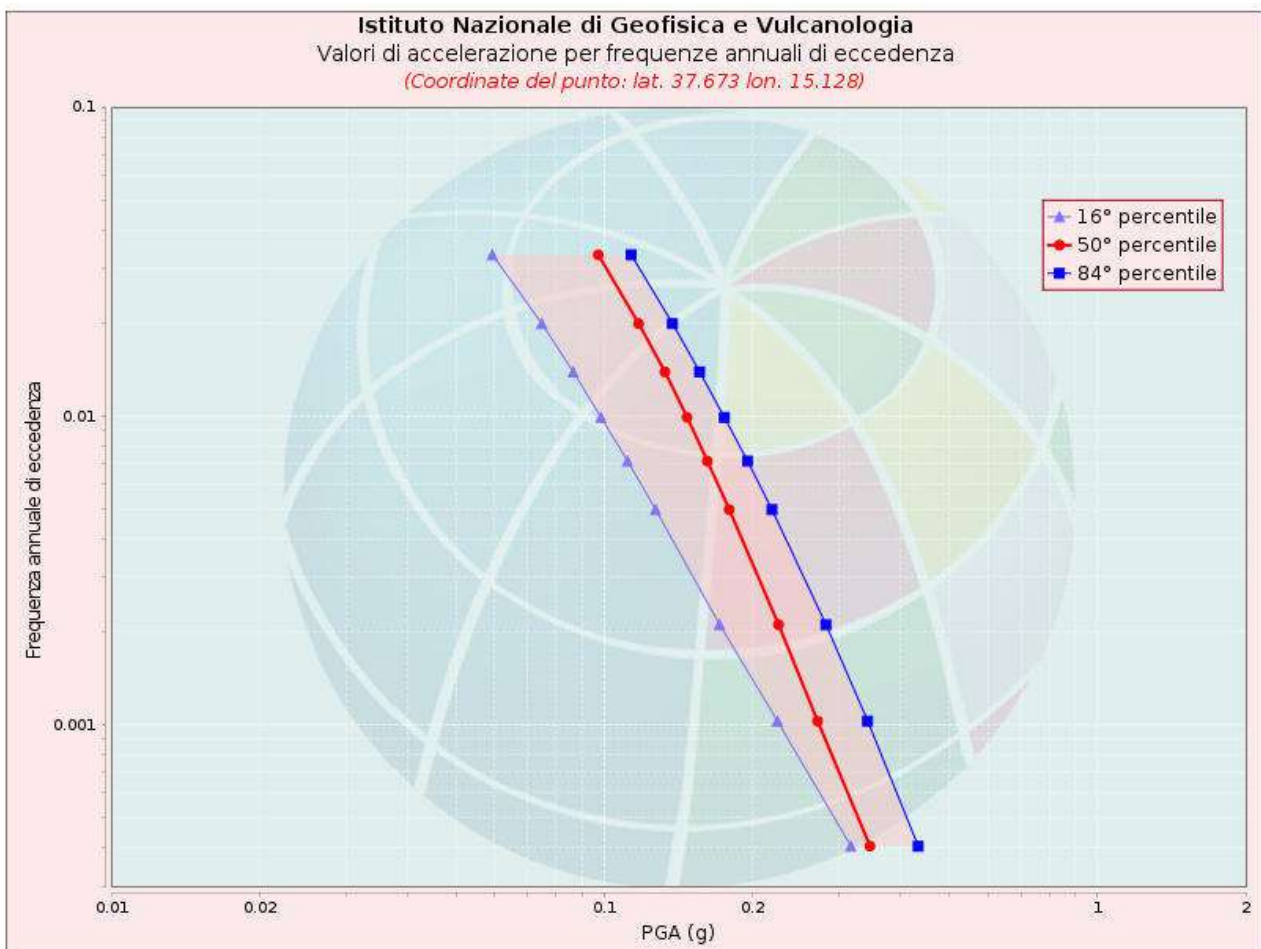


Figura 2.3.3 – Es. griglia di pericolosità sismica per il sito (Lat. 37.63 –Long 14.939) con probabilità in 50 anni al 2% e percentile al 50

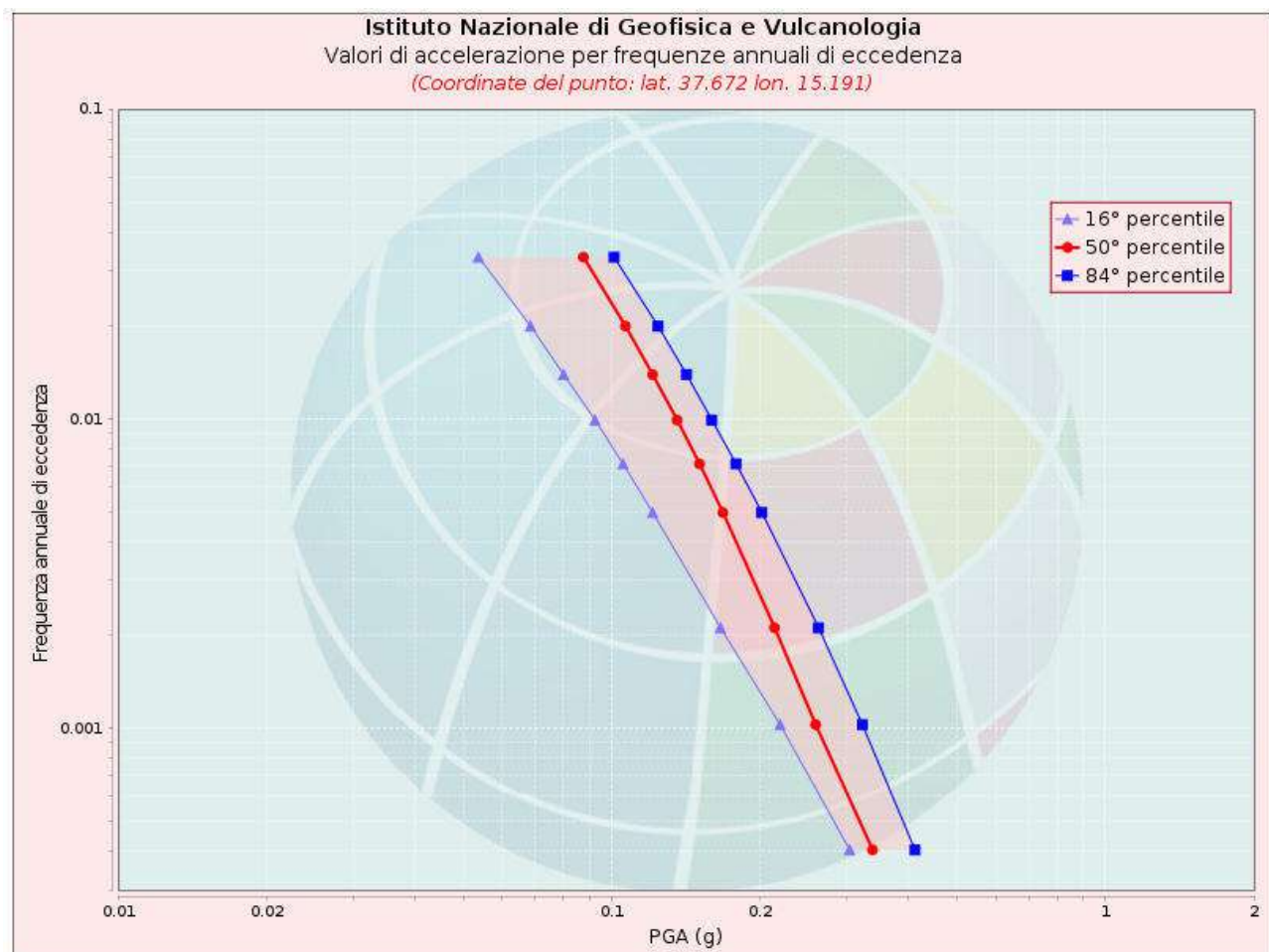
NODO 1

Valori di accelerazione per frequenze annuali di eccedenza (Coordinate del punto: lat. 37.673 lon. 15.128)			
Frequenza annuale di eccedenza	PGA (g)		
	16° percentile	50° percentile	84° percentile
0.0004	0.3166	0.3461	0.4335
0.0010	0.2247	0.2711	0.3424
0.0021	0.1715	0.2258	0.2818
0.0050	0.1272	0.1794	0.2190
0.0071	0.1116	0.1620	0.1954
0.0099	0.0985	0.1473	0.1753
0.0139	0.0866	0.1329	0.1563
0.0199	0.0748	0.1175	0.1377
0.0332	0.0593	0.0973	0.1134



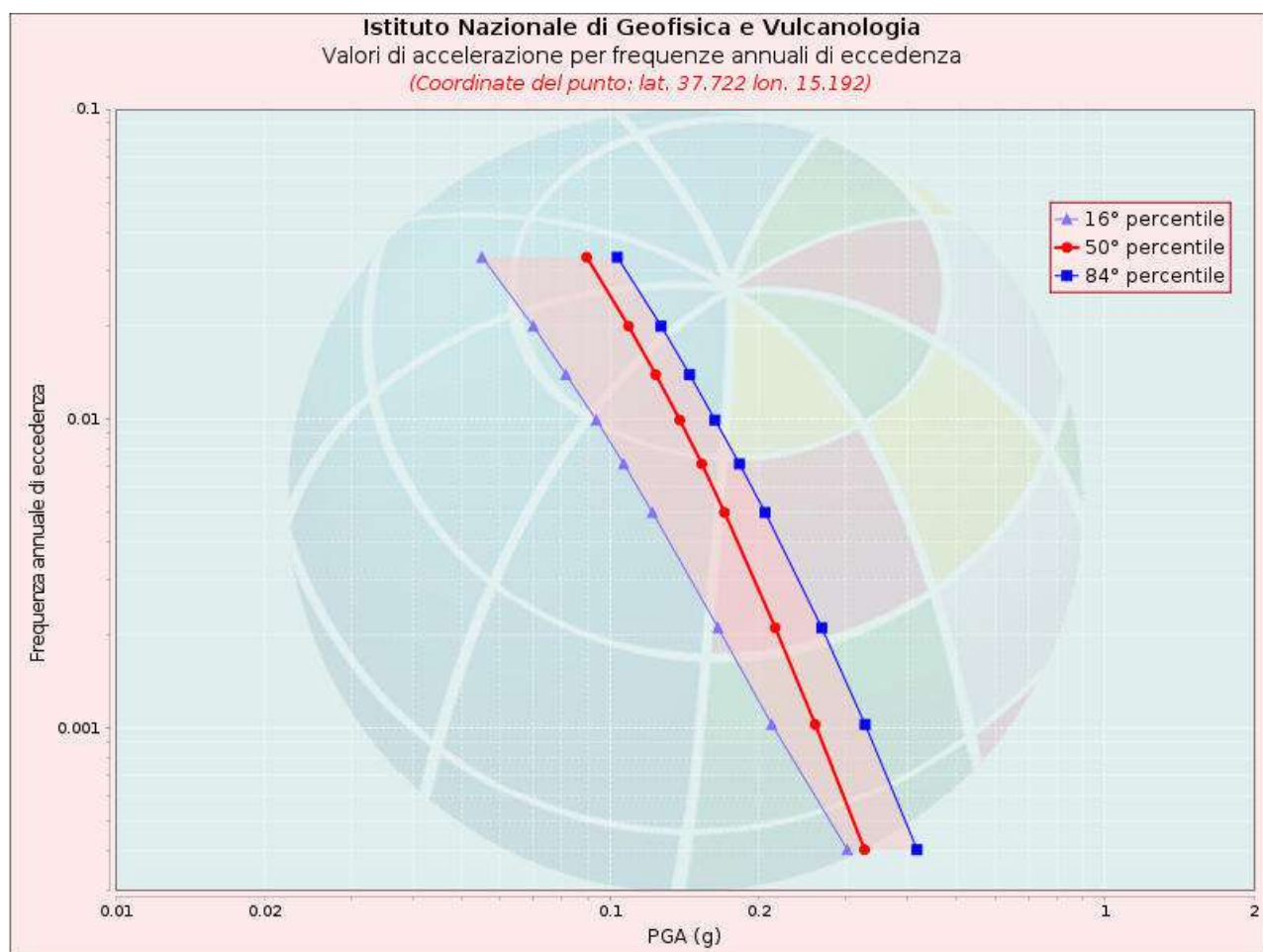
NODO 2

Valori di accelerazione per frequenze annuali di eccedenza (Coordinate del punto: lat. 37.672 lon. 15.191)			
Frequenza annuale di eccedenza	PGA (g)		
	16° percentile	50° percentile	84° percentile
0.0004	0.3035	0.3378	0.4117
0.0010	0.2194	0.2590	0.3220
0.0021	0.1662	0.2139	0.2626
0.0050	0.1211	0.1681	0.2016
0.0071	0.1055	0.1507	0.1787
0.0099	0.0926	0.1358	0.1596
0.0139	0.0799	0.1211	0.1418
0.0199	0.0685	0.1067	0.1242
0.0332	0.0537	0.0877	0.1012



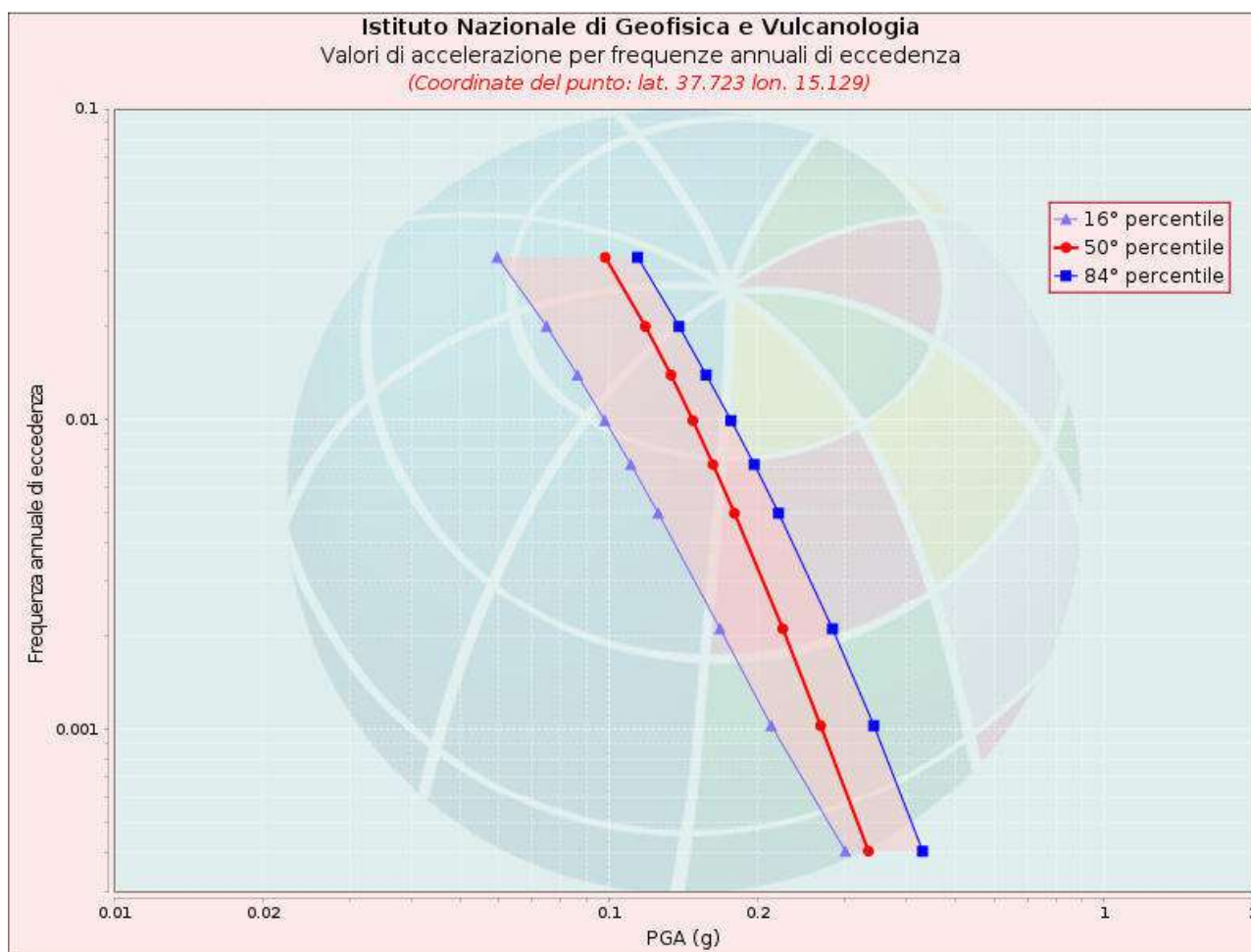
NODO 3

Valori di accelerazione per frequenze annuali di eccedenza (Coordinate del punto: lat. 37.722 lon. 15.192)			
Frequenza annuale di eccedenza	PGA (g)		
	16° percentile	50° percentile	84° percentile
0.0004	0.3018	0.3269	0.4175
0.0010	0.2123	0.2599	0.3278
0.0021	0.1653	0.2158	0.2678
0.0050	0.1218	0.1704	0.2059
0.0071	0.1065	0.1533	0.1826
0.0099	0.0938	0.1384	0.1630
0.0139	0.0814	0.1237	0.1448
0.0199	0.0700	0.1090	0.1269
0.0332	0.0551	0.0897	0.1035



NODO 4

Valori di accelerazione per frequenze annuali di eccedenza (Coordinate del punto: lat. 37.723 lon. 15.129)			
Frequenza annuale di eccedenza	PGA (g)		
	16° percentile	50° percentile	84° percentile
0.0004	0.3006	0.3345	0.4304
0.0010	0.2128	0.2678	0.3431
0.0021	0.1677	0.2246	0.2830
0.0050	0.1258	0.1794	0.2203
0.0071	0.1108	0.1623	0.1967
0.0099	0.0981	0.1479	0.1766
0.0139	0.0864	0.1336	0.1572
0.0199	0.0749	0.1185	0.1386
0.0332	0.0595	0.0983	0.1144



Le stime di PGA sono state determinate con la tecnica di analisi statistica degli effetti stimati sulla base dei dati contenuti nei cataloghi sismici, proposta da Cornell (Cornell, 1968; Bender & Perkins, 1987; Gruppo di Lavoro MPS, 2004) e la loro incertezza è espressa mediante percentili, considerando il catalogo un campione rappresentativo dell'intera popolazione di eventi possibili con effetti significativi nel luogo.

3.0 ASSETTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO DELL'AREA

3.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il territorio comunale di Santa Venerina (Foto 1) ricade nel medio versante sud orientale dell'Etna ed è compreso tra una quota massima di 544 m (a NO) e 188 m s.l.m.



Figura 3.1.1: Territorio comunale di Santa Venerina

Esso è circondato dai territori

di:

- Zafferana Etnea a Ovest e NO;
- Giarre a Nord e a NE;
- Acireale a Sud e a SE;

Da un punto di vista cartografico, in riferimento alla cartografia dell'Stato Italiano, su rilievi dell'IGM (Istituto Geografico Militare, l'area rientra nelle seguenti Tavole IGM, a scala 1:25.000:

- "ACIREALE" Foglio 270 IV NE.
- "Giarre" Foglio 262 III SE.

Per quanto riguarda la Carta Tecnica della Regione Sicilia, il territorio comunale si individua

all'interno delle seguenti sezioni a scala 1: 10.000

- 625100
- 625110
- 625140
- 625150
- 634020
- 634030

In questo territorio sorgono diversi centri abitati e località che sono stati spesso oggetto di citazione a seguito degli eventi sismici:

- Santa Venerina
- Linera
- Cosentini
- Maria Vergine
- Dagala Del Re
- Monacella
- San Michele
- Chiesa Vecchia
- Luminaria
- Fago

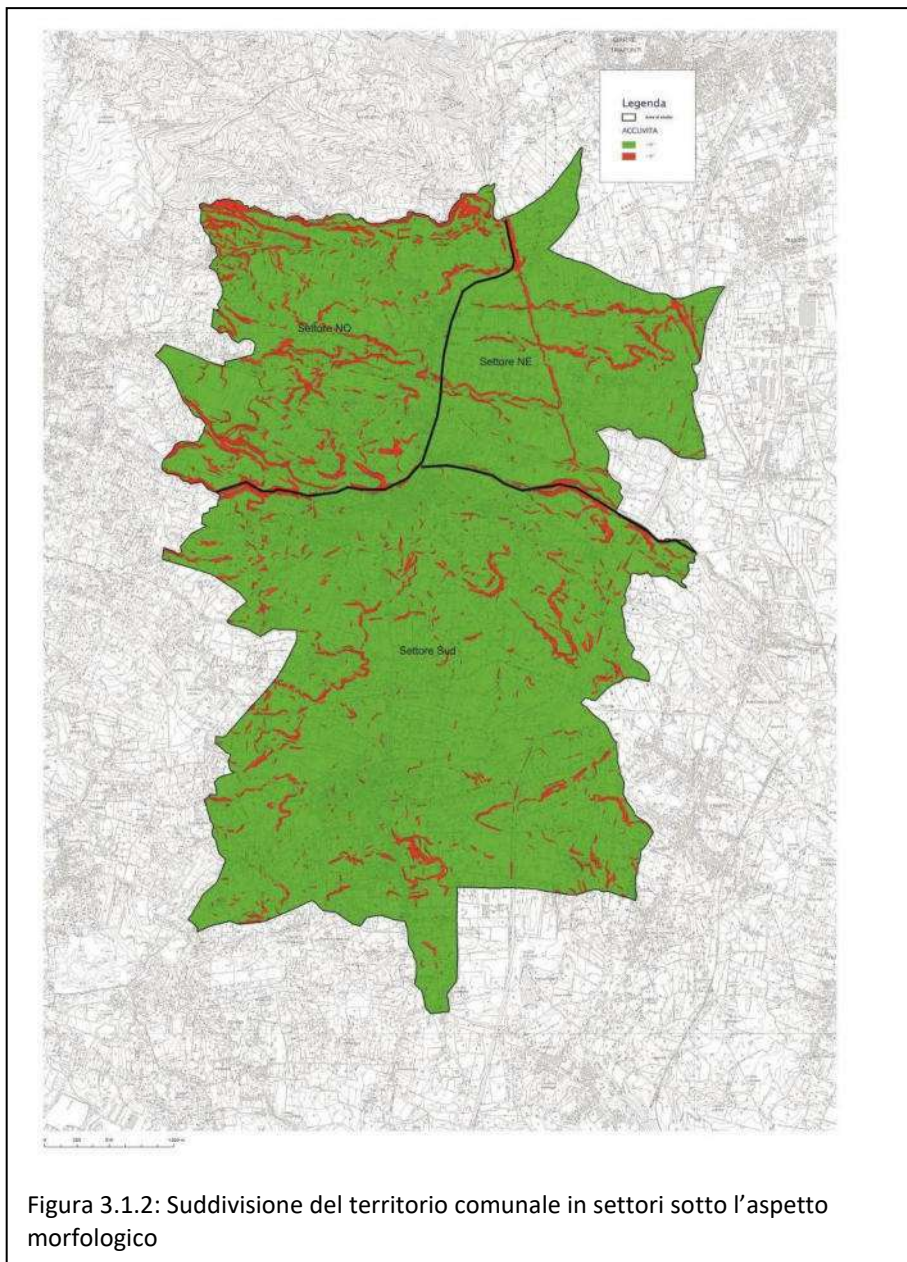


Figura 3.1.2: Suddivisione del territorio comunale in settori sotto l'aspetto morfologico

Questi centri e località sono individuabili in contesti morfologici diversi che sono espressione dell'azione vulcano tettonica che si è concretizzata che in questa parte del territorio etneo.

Nella fattispecie è possibile individuare tre settori con caratteristiche morfologiche diverse:

- **Settore Nord Ovest:** è delimitato, a sud, dal tratto occidentale del T. Fago Salaro fino all'abitato di



Foto 3.1.1: Morfologia collinare con acclività elevate

Santa Venerina e ad Est dalla congiungente Santa Venerina Dagala del Re, che si proietta sul confine comunale. Le forme sono di tipo collinare con presenza dell'affioramento di depositi vulcanoclastici di genesi esplosiva (UTF_I3), facilmente erodibili dalle acque e di colate di copertura (UTF_I2- UTF_I3) che, in parte hanno occupato vecchi alvei

torrentizi dei quali vi è traccia solo nel settore NE del territorio. In alcune porzioni di territorio ancora oggi sono presenti delle incisioni torrentizie incassate e con sponde subverticali. In questo contesto le acclività mostrano valori medio alte (Valori di pendenza tra il 25% ed il 50% nel limite NO del settore). In molti punti il valore di inclinazione è maggiore di 15° con categoria T2 o T3 secondo il DM 17/01/2018.

- **Settore Nord Est:** è delimitato a Sud dalla porzione orientale del T. Fago Salaro e dalla



Foto 3.1.2: Morfologia tipica del settore NE

congiungente, fino al confine del territorio che è stata denominata Santa Venerina Dagala del Re. In questa parte del territorio, a parte colate laviche che coprono vecchie incisioni torrentizie, la morfologia è tendenzialmente terrazzata, e degradante verso

Est. questa condizione è determinata dall'affioramento di un deposito fluvio glaciale denominato localmente "Chiancone" (UTF_03). Qui la morfologia (T1) è blanda ($i < 15^\circ$) eccezion fatta ai margini

delle colate laviche (T2, T3, T4). In questa zona sono ben manifeste delle forme di origine tettoniche come scarpate di faglia lineari che sono riconducibili a due strutture tettoniche a cinematica distensiva denominate Faglia di Moscarello e Faglia di San Leonardello, entrambe attive e capaci.

- **Settore Sud:** comprende il 50% del territorio comunale ed è delimitato a Nord dall'alveo torrentizio



Foto 3.1.3: Morfologia tipica del settore Sud

del Fago Salaro. La morfologia risente della copertura di colate laviche (UTF_I1, UTF_I2, UTF_I3) che hanno modificato il territorio, caratterizzato anche da torrenti importanti come il Paleo Vallone grande e Paleo T. Pozzillo (in Acireale),

come dimostra la presenza di depositi alluvionali specie tra Zona Rina (sul Limite SE del territorio comunale) e in località Chiesa Vecchia (Tra Linera e Santa Venerina). A parte qualche zona nella quale le colate laviche, specie in corrispondenza dei loro margini, determinano delle inclinazioni $i > 15^\circ$, per il resto il territorio si mostra poco acclive e la categoria di amplificazione topografia è quasi sempre T1.

3.2. Acclività

Per quanto riguarda gli studi di MS 1 Livello e elaborazioni in prospettiva sismica è stato necessario effettuare una analisi delle acclività delle superfici al fine di fornire pareri e suggerimenti sotto l'aspetto della pianificazione territoriale.

Per questo motivo è stata realizzata una carta nella quale le superfici sono state suddivise secondo un ben preciso valore contemplato nel DM 17/01/2018 e che è caratterizzante fenomeni di amplificazione sismica:

- Superfici con $i > 15^\circ$
- Superfici con $i < 15^\circ$



L'elaborazione ha prodotto interessanti risultati che sono ben riprodotti nella Figura n° 3.3

In generale l'intero territorio comunale è caratterizzato da superfici con $i < 15^\circ$ e quindi aree di Categoria T1 (in verde) ma sono presenti delle zone nelle quali sono presenti delle superfici con $i > 15^\circ$.

Queste zone (in rosso) sono identificate con:

- I rilievi collinari del settore NE e con i margini di colata lavica
- Le scarpate lineari in zona Rondinella, Luminaria e Vallone Fago, e Codavolpe.

In questo caso la categoria dei terreni situati in vicinanza del ciglio è di categoria T2

Come asserito in precedenza il territorio mostra in quasi tutta la sua estensione acclività inferiori a 15°

3.3 GEOLOGIA

3.3.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO DELL'AREA ETNEA

Il M. Etna, in sintesi, si è sviluppato sul margine meridionale della Catena Appenninico-Maghrebide, al di sopra di una successione pelitica del Pleistocene inferiore-medio deposta sul bordo deformato del Blocco Pelagiano (Lentini 1982; Monaco et al. 2010). Nella sua parte meridionale, invece, sull'avanfossa Catania-Gela. In particolare, l'area dell'apparato vulcanico rappresenta una parte del footwall del sistema di faglie normali che, nel tardo Quaternario (Monaco et al. 1997; Nicolich et al. 2000; Argnani & Bonazzi 2005), ha parzialmente riattivato la Scarpata Maltese (Monaco et al. 2010).

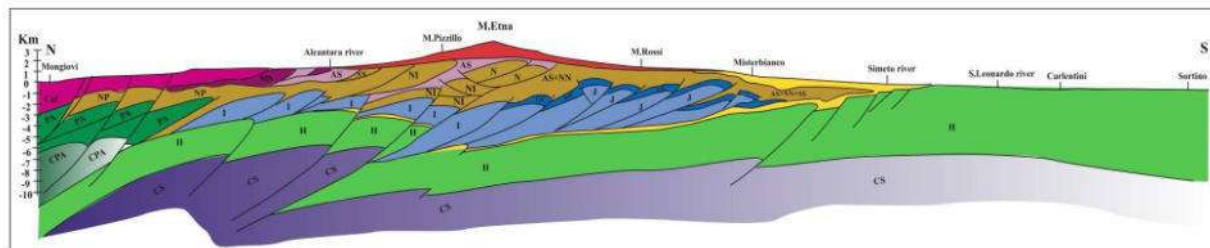


Figura 3.3.1.1 - Sezione crostale schematica attraverso il M. Etna (Lentini et. al. 2007 mod.)

La sua copertura areale è di circa 1260 km² e raggiunge una quota che supera i 3.300 m s.l.m, il suo perimetro misura quasi 180 km, di cui 45 km si sviluppano lungo la costa ionica, delimitata per $\frac{3}{4}$ da affioramenti di terreni sedimentari costituenti il basamento, esso rappresenta uno dei maggiori vulcani attivi di tutta l'area mediterranea, nonché il più grande d'Europa.

I primi studi sulle caratteristiche geologiche del M. Etna risalgono alla seconda metà del 1800, in particolare furono condotti da Gemmellaro nel 1858, Lyell 1859 e Waltershausen 1880. Tali studi portarono a distinguere, sulla base della litologia dei prodotti e delle giaciture delle bancate di lave e tufi, due edifici vulcanici sovrapposti, il Trifoglietto ed il Mongibello.

Sulla base di questi studi, fu elaborata la prima carta geologica dell'Etna in scala 1:100.000 (Waltershausen, 1884). Per la redazione di una nuova carta geologica del Monte Etna si dovette aspettare quasi un secolo. Essa fu pubblicata nel 1979 dal Consiglio Nazionale delle Ricerche in scala 1:50.000 e fu coordinata da R. Romano in cui si consideravano cinque fasi dell'evoluzione geologica dell'Etna.

Nell'ambito del progetto CARG per la redazione dei fogli 625 Acireale, 634 Catania, 633 Paternò e 613 Taormina (Branca et al., 2009a; Carbone et al. 2009;2010), venne utilizzato un approccio stratigrafico diverso, infatti la presenza di superfici di inconformità all'interno della successione vulcanica permise di raggruppare insieme di unità litostratigrafiche in sintemi, secondo la procedura suggerita dalla guida

stratigrafica internazionale della ISSC (HEDBERG, 1976; SALVADOR, 1994) a limiti inconformi (UBSU) ripresa dal Quaderno 1, serie III, del SGN (Branca et al. 2009).

Nella nuova Carta geologica del Vulcano Etna, pubblicata dall'I.N.G.V. nel 2011 (Branca e al.) viene rivista la cronologia delle colate laviche dell'edificio etneo con un organizzazione strutturata in Supersintemi, Sintemi, Unità litosomatiche e unità litostratigrafiche; inoltre sono stati datate alcune colate permettendo la correzione di diverse datazioni storiche (Figure 3.3.1.2 e 3.3.1.3).

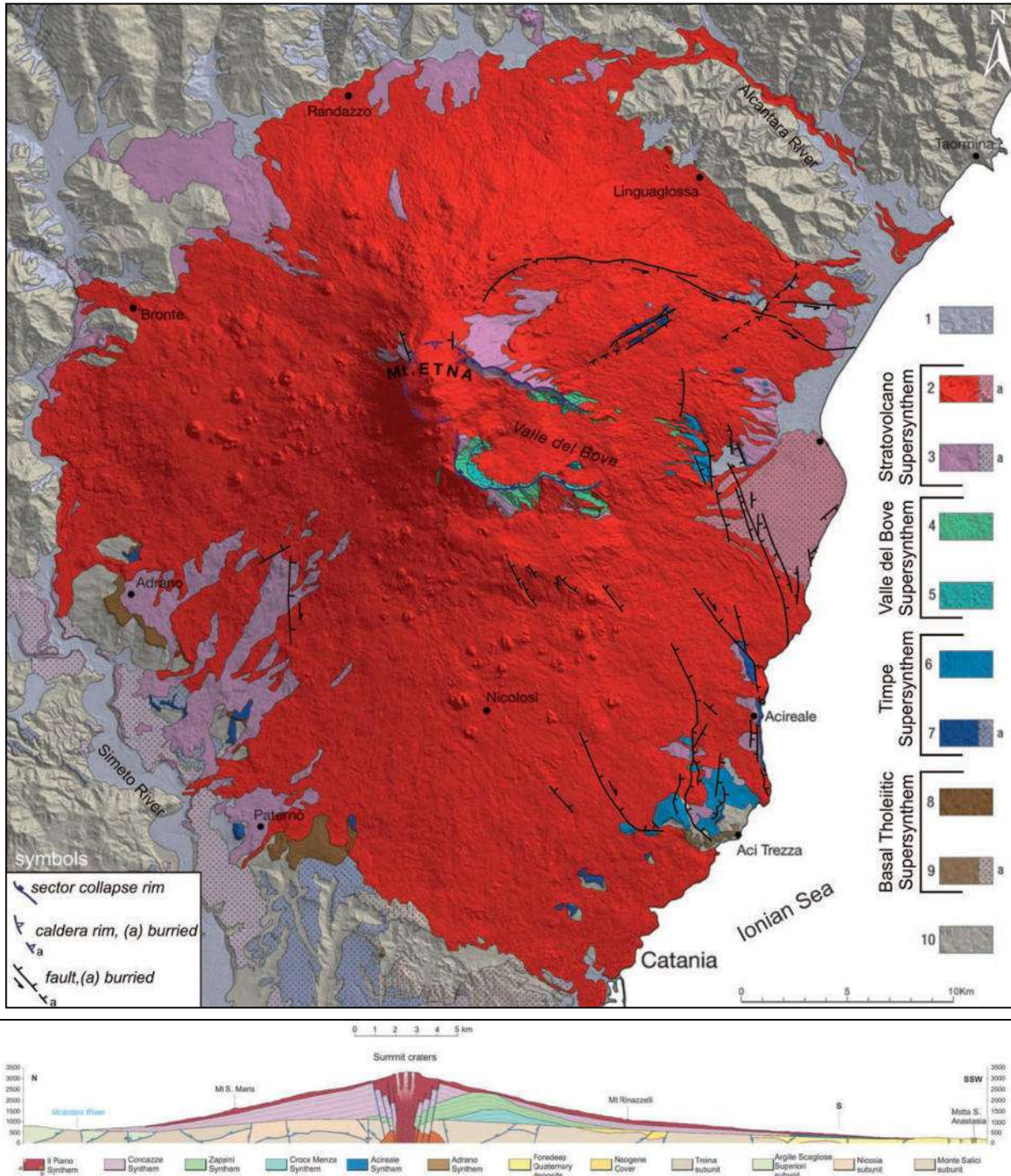


Figura 3.3.1.2– Geological map of Etna volcano, Branca et alii, 2011

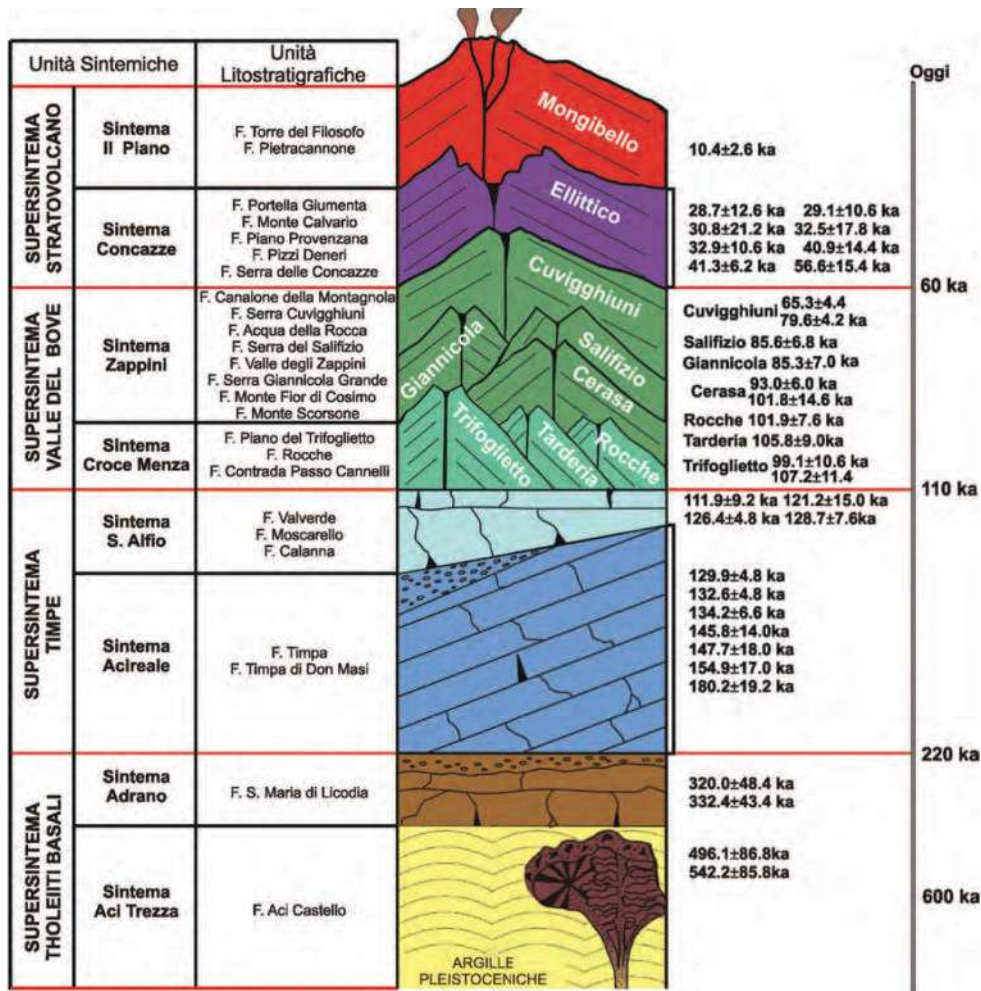


Figura 3.3.1.3– Ricostruzione cronostratigrafica della successione vulcanica etnea (Branca et alii, 2011)

Il Monte Etna è litologicamente costituito da un'alternanza di prodotti lavici e prodotti piroclastici che testimoniano la variabilità, e l'evoluzione nel tempo, dell'attività effusiva; l'insieme di tali prodotti è definito nella letteratura geologica col nome di "strato – vulcano".

La sovrapposizione degli edifici vulcanici Calanna, Trifoglietto e Mongibello, formati in tempi diversi per l'emissione di prodotti scarsamente differenziati, risaliti lungo assi eruttivi differenti ma arealmente vicini, migrati da SE a NO ha generato l'attuale struttura del Monte Etna (Figura 5.1.4).

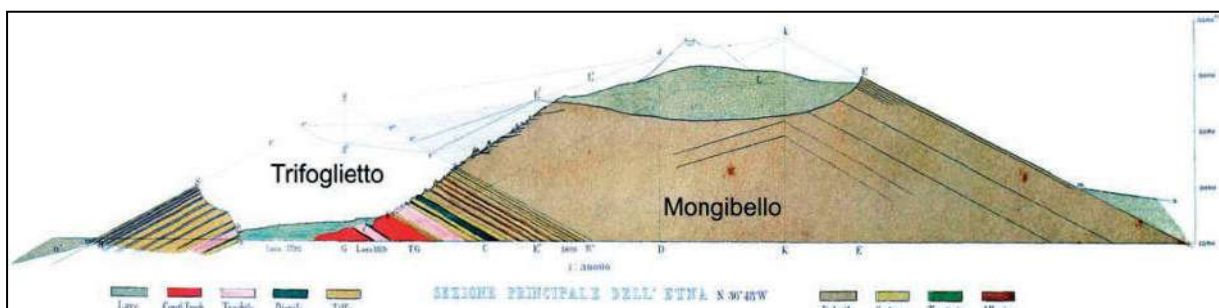


Figura 3.3.1.4– – Sezione dell'edificio vulcanico (WALTERSHAUSEN, 1880)

I prodotti effusivi più antichi, denominate Lave di Base, risalgono a circa 600.000 anni fa e sono costituiti da lave-sub alcaline sia sub-marine che sub-aeree, successivamente tra i 170.000 ed i 100.000 anni fa si ebbero vulcaniti alcali – basaltiche emessi da diversi centri eruttivi isolati il più importante dei quali fu Monte Calanna.

Tra i 100.000 e gli 8.000 anni fa si verificò un'acidificazione dei magmi, con conseguente aumento dell'attività esplosiva e con la formazione di due principali e successivi strati – vulcani: il primo denominato "Trifoglietto" il cui collasso risale a circa 64.000 anni fa ha dato luogo all'odierna Valle del Bove; il secondo chiamato Mongibello Antico, con i centri eruttivi dell'Ellittico e del Leone il cui collasso finale si fa risalire a circa 8.000 anni fa.

Nell'ultimo periodo fino ad oggi si è avuta una netta prevalenza dei prodotti effusivi basici rispetto a quelli piroclastici esplosivi; l'insieme di tali prodotti ha generato l'attuale centro d'emissione denominato Mongibello Recente.

L'attività più recente dell'Etna si esplica sia attraverso un sistema assiale di condotti, corrispondenti alle bocche della zona sommitale (eruzioni terminali e sub-terminali), sia attraverso bocche avventizie, poste a quote più basse con emissioni di lava anche imponenti (eruzioni laterali).

Le eruzioni terminali avvengono direttamente dai crateri sommitali. Nella parte sommitale dell'Etna o in prossimità di essa si ha un'attività persistente, pressoché continua nel tempo, rappresentata da un ampio spettro di manifestazioni, comprendenti: attività stromboliana, fontane di lava, effusioni laviche lente ed esplosioni vulcaniche. Le eruzioni laterali, invece, anche se piuttosto frequenti, hanno carattere episodico, sono caratterizzate da una maggiore velocità di emissione dei prodotti lavici e sono solitamente legate a fessure eruttive a sviluppo radiale, associate spesso a coni avventizi disposti "a bottoniera" e ad estesi ricoprimenti lavici.

Lo sviluppo planimetrico delle colate generate dalle suddette eruzioni è fortemente condizionato dalla morfologia e dall'acclività delle aree invase; generalmente aumentando la pendenza diminuisce la larghezza del fronte di espansione e viceversa. Una tipica colata lavica etnea è rappresentata da strati scoriacei e litoidi di spessore solitamente alquanto variabile e tra i due termini litologici, non esistono precisi rapporti giacitureali; infatti la facies scoriacea si presenta sia sotto forma di intercalazioni che di sacche di colmamento delle originarie asperità topografiche; tra colate non coeve possono essere presenti delle lenti costituite da materiale piroclastico e da terreno di alterazione di colore rossastro.

Dal punto di vista geologico l'area in esame è caratterizzata esclusivamente da terreni vulcanici dell'edificio etneo. Dal rilevamento geologico effettuato si riscontrano affioramenti chiaramente

delimitabili in corrispondenza delle colate laviche più recenti e quindi morfologicamente più fresche mentre nei prodotti più antichi la presenza di coperture detritiche e di alterazione maschera i contatti tra le diverse colate. Si tratta di più colate laviche sovrapposte, la cui differenziazione è fatta in base alle evidenze morfologiche ed in base alla datazione, essendo indistinguibili dal punto di vista petrografico. I litotipi di natura vulcanica sono rappresentati da colate laviche litoidi, visibilmente fessurate e fratturate, associate ad orizzonti vulcanoclastici a carattere scoriaceo. Spesso le colate laviche sono coperte da uno strato di sedimenti incoerenti sciolti, di colore bruno, derivato dai lenti processi di alterazione chimico-fisica della roccia in posto e dalla degradazione meteorica.

I rapporti di giacitura tra i vari orizzonti lavici e vulcanoclastici variano localmente, così come i caratteri tessiturali della porzione scoriacea. In seno agli ammassi lavici s.l. sono presenti frequenti lenti costituite da prodotti lavici scoriacei eterometrici, variamente addensati e a granulometria variabile da fine a grossolana. Le colate laviche ben conservate risultano costituite da basalti di colore grigio, tendente al bruno, la cui superficie si presenta bollosa e scoriacea, e la parte interna compatta e di colore scuro. L'andamento stratigrafico e le differenziazioni litologiche dei prodotti eruttivi sono estremamente variabili da punto a punto in funzione sia delle caratteristiche fisico-meccaniche del magma, che delle modalità e della velocità di raffreddamento dei vari livelli. Gli spessori dei singoli livelli risultano variabili da una colata all'altra, in funzione delle caratteristiche dei terreni eruttivi che li hanno prodotti e dell'età della loro messa in posto, avendosi orizzonti più cospicui laddove l'azione degli agenti esogeni non è stata ancora rilevante e le porzioni superficiali delle colate non hanno subito trasformazioni pedogenetiche spinte.

Nel complesso le varie colate laviche risultano generalmente costituite da una parte centrale litoide di colore grigio scuro variamente fratturata, localmente vacuolare, compresa tra due intervalli scoriacei alterati di colore bruno-rossastro posti alla base ed alla sommità (denominati nella terminologia locale "rifusa"). Le lave scoriacee sono costituite da blocchi di lava bollosa con spigoli netti ed irregolari, localmente rinsaldati; esse sono dovute al rapido raffreddamento della crosta superficiale della colata che viene successivamente frammentata e rimobilizzata dal flusso della parte interna ancora fluida.

Le lave litoidi sono generalmente interessate da intensa fratturazione legata al raffreddamento della massa magmatica (contrazione termica); sono inoltre presenti cavità di varie dimensioni rappresentate principalmente da bolle e vacuoli ricollegabili ad una incompleta degassazione (lave vacuolari) e da cunicoli di svuotamento dovuti al defluire del magma al di sotto della crosta superficiale già consolidata (grotte e cunicoli di scorrimento lavico). L'insieme delle suddette caratteristiche litologiche e giaciture dipende dalle modalità di messa in posto dei vari corpi lavici; infatti il processo di raffreddamento della massa lavica inizia già nelle prime fasi di scorrimento a partire dalle zone superficiali e laterali della

colata stessa che in breve tempo si trasformano in una confusa massa di blocchi scoriacei spigolosi e frastagliati che vengono in parte abbandonati ai fianchi ed in parte continuamente trasportati fino al fonte lavico dove i blocchi, rotolando dalla sommità, vengono investiti e sormontati dalla colata stessa.

Tale meccanismo di avanzamento spiega l'eterogeneità e l'estrema variabilità giaciturale che può caratterizzare gli intervalli litoidi e le frazioni scoriacee sia nell'ambito della medesima colata lavica che nei confronti delle lave sottostanti (Figura 5.1.5).

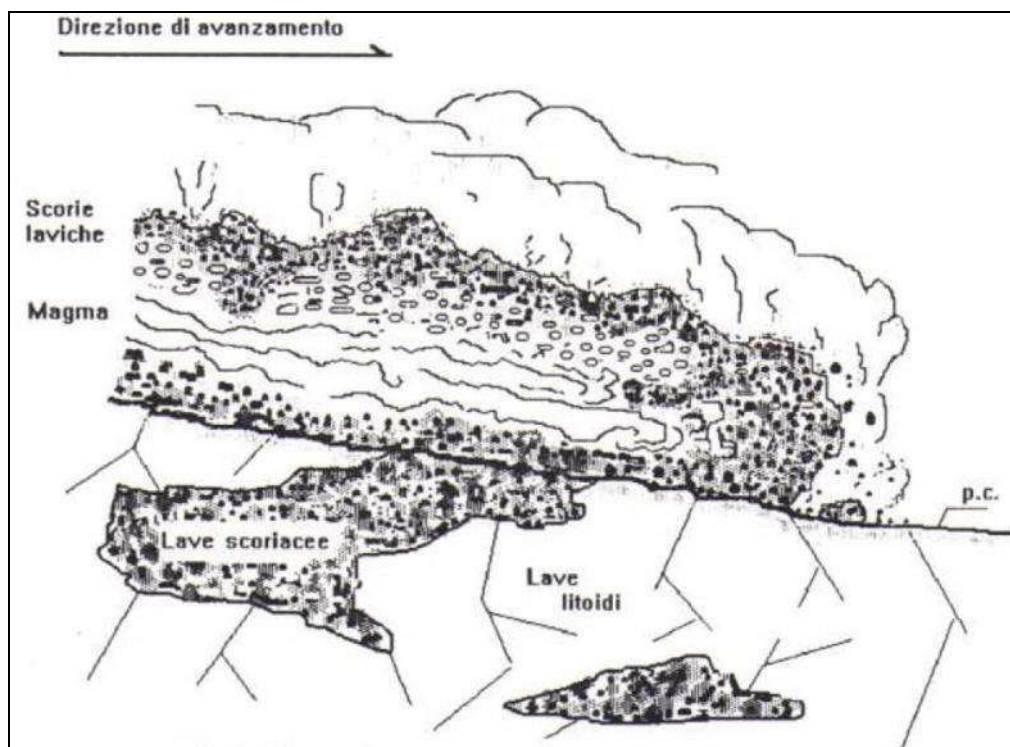


Figura 3.3.1.5– Schema di avanzamento di una colata lavica etnea.



Foto 3.3.1.1: Avanzamento di una colata lavica (eruzione giugno 2021)

3.3.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO TERRITORIO COMUNALE

La Geologia del territorio comunale è interessata dall'affioramento di terreni vulcanici sia lavici che vulcanoclastici

In buona sostanza si tratta di prodotti del Mongibello attuale e Recente provenienti dall'alto versante orientale dell'Etna e dai centri eruttivi preesistenti alla Valle del Bove.

Secondo la "Carta geologica del Monte Etna" alla scala 1:50.000 (AA.VV., 1979; Fig 3.3.2.1) il territorio presenta la seguente successione stratigrafica (Figura 3.3.2.1):

MONGIBELLO ATTUALE

- Colate del 1329
- Colate laviche del 1284-85
- Lave e Piroclastiti Recenti (**lpr**)
- Lave e piroclastiti delimitabili a morfologia ben conservata

MONGIBELLO ANTICO

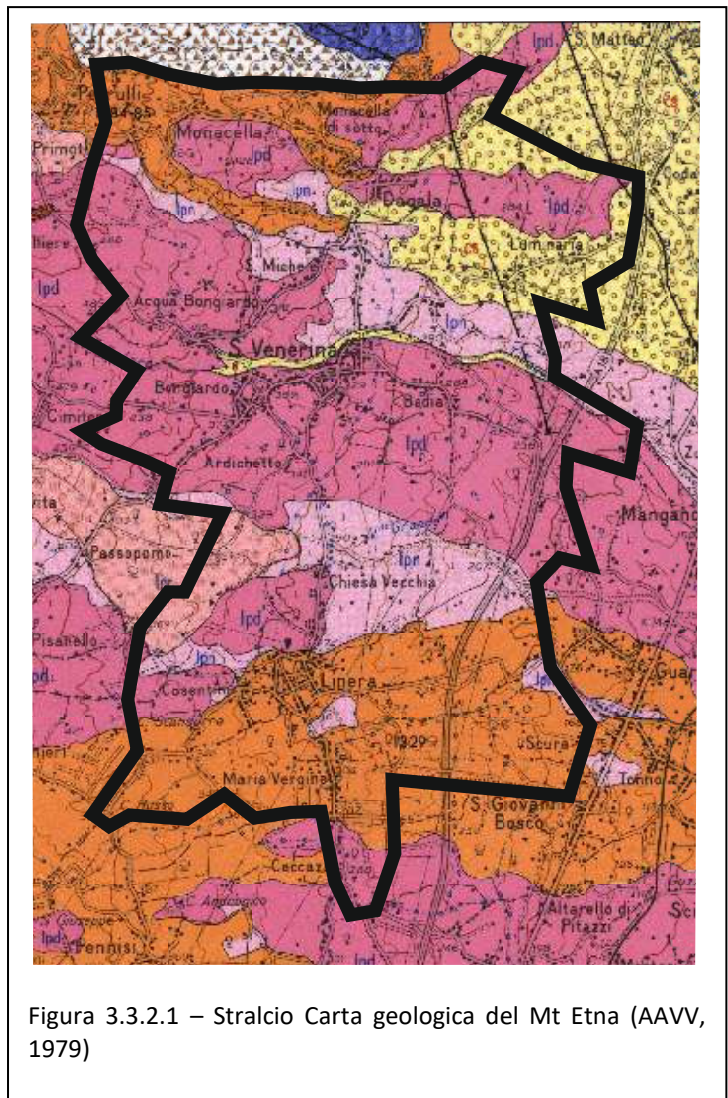
- Lave e piroclastiti difficilmente delimitabili a morfologia degradata (**lpn**)

CHIANCONE

- Conglomerati sabbiose alluvionali

Le colate delle quali non si hanno notizie storiche sono state discretizzate in base al loro stato di conservazione ed alla riconoscibilità dei lineamenti.

Tuttavia, in talune zone non sono presenti elementi lavici ma dei depositi alluvionali e vulcanoclastici non rilevati.



A seguito di studi basati sulla datazione dei prodotti vulcanici CALVARI *et alii* 1994; COLTELLI *et alii*, 1994), e sulla scia della redazione di una cartografia geologica nazionale che avesse criteri omogenei da restituire sui fogli a scala 1:50.000, nell'ambito del progetto CARG, sono stati pubblicati diversi fogli, in uno dei quali il Foglio 625 – Acireale” (AA.VV, 2009) ricade il territorio di Santa Venerina.

A differenza della precedente questa cartografia si è basata esclusivamente su un approccio stratigrafico, utilizzando unità litostratigrafiche e sintemiche (UBU di SALVADOR, 1987 e 1994).

In relazione a quanto rilevato in carta nel territorio affiorano le seguenti formazioni (Fig 5):

VULCANO MONGIBELLO

SINTEMA IL PIANO (SIL)

UNITA' TORRE DEL FILOSOFO

- UTF I3 (122 a.C – 1669):
- UTF I2 (3.9 ka – 122 a. C):
- UTF I1 (15 ka – 3,9 ka):
- UTF 01 CHIANCONE

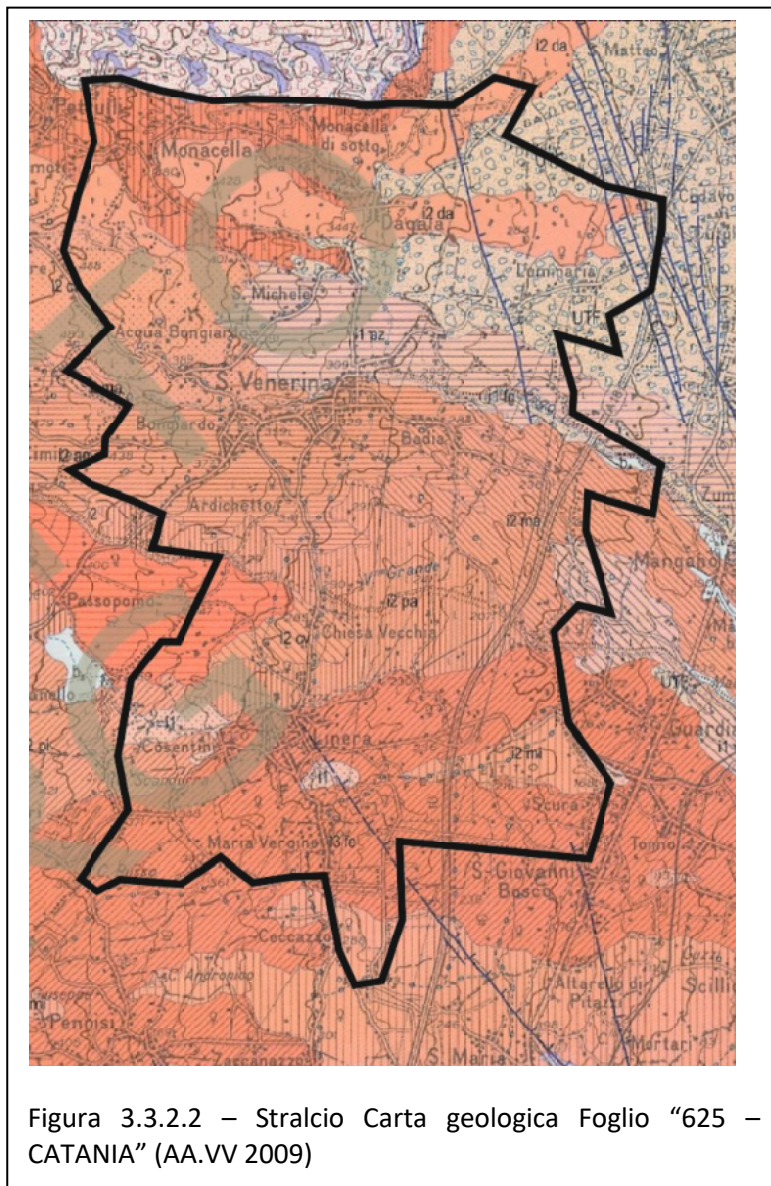


Figura 3.3.2.2 – Stralcio Carta geologica Foglio “625 – CATANIA” (AA.VV 2009)

Anche in questa carta sono state rilevate numerose importanti difformità rispetto alla situazione reale degli affioramenti, non tutti lavici, specie nel settore meridionale del territorio.

Per questo motivo si è fatto anche riferimento bibliografico anche ad ulteriori cartografie pubblicate ed accessibili alla fruizione (Branca S., Coltelli M., Gropelli L., Lentini F, 2011) .

Le basi metodologiche e concettuali sono state successivamente riproposte nella Carta Geologica del Vulcano Etna (Branca S., Coltelli M., GropPELLI L., Lentini F, 2011), con nuovi rilievi ed identificazione di nuove colate laviche (Fig 3.3.2.3):

VULCANO MONGIBELLO

**SUPERFINTEMA STRATO
VULCANO**

- *Sintema Il Piano*

**FORMAZIONE TORRE DEL
FILOSOFO (122 a.C – 1669)**

mi: Monte Ilice

FORMAZIONE

PIETRACANNONE

Membro Superiore (u)

(3.9 ka – 122 a. C):

pa: Passopomo

cv: Chiesa Vecchia

ma: Mangano

am: Arcimis

fe: Fleri

da: Dagala

Membro Inferiore (l)

(15 ka – 3,9 ka):

vp: Vallone

Pozzillo

pz: Pozzillo

lx: Linera

Fg: Fago

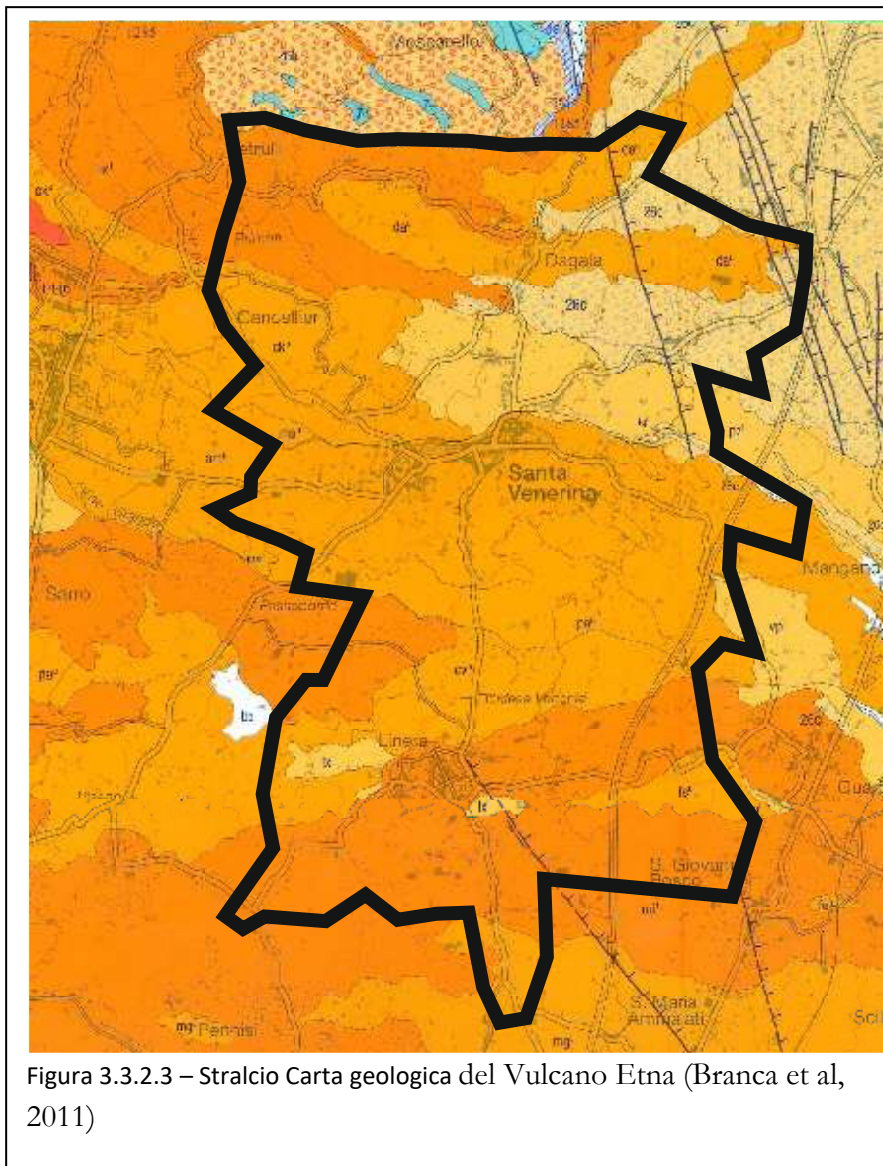


Figura 3.3.2.3 – Stralcio Carta geologica del Vulcano Etna (Branca et al, 2011)

Membro Chiancone (26c) (15 ka – 3,9 ka):

Quest'ultima elaborazione prodotta da Branca S., Coltelli M., GropPELLI L., Lentini F, 2011, è stata ripresa anche nella carta geologica del PRG del Comune di Santa Venerina (Fig 3.3.2.4) che presenta anche delle variazioni nel rilievo di base

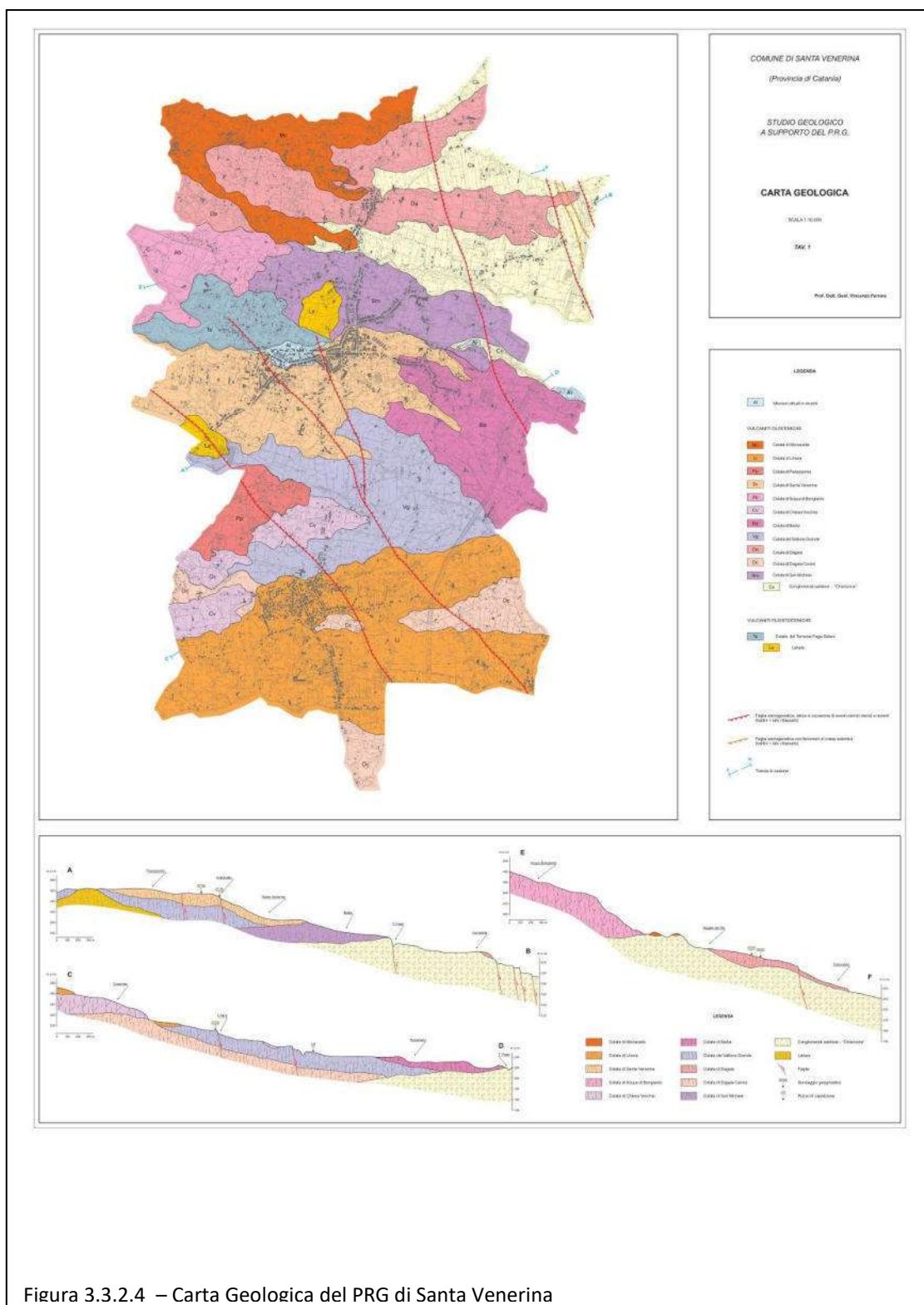


Figura 3.3.2.4 – Carta Geologica del PRG di Santa Venerina

Questa carta riprende anche gli studi di Microzonazione del Centro abitato di Santa Venerina prodotti nell'Ottobre 2012 da parte dell'Università degli Studi di Catania, Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali, Sezione di Scienze della Terra e che sono state analizzate anche nel presente studio.

3.3.3 STRATIGRAFIA

Per quanto riguarda la redazione della Carta Geologica e Geomorfologica per la redazione dello studio di MS 1 Livello del Comune di Santa Venerina si è tenuto conto di tutte le informazioni provenienti dalla cartografia presente in bibliografia e di quanto emerso del PRG di Santa Venerina.

In questa carta sono state inserite, dopo attenta analisi e rilievo di campagna tutte le informazioni provenienti dalle diverse carte con gli accorgimenti opportuni specie di carattere sismotettonico.

la sintesi vulcanostratigrafica è qui di seguito proposta:

DEPOSITI ALLUVIONALI ATTUALI: sono depositi ghiaioso sabbiosi che sono presenti dentro gli alvei di torrenti come il Fago Salaro ed il Vallone Grande. hanno uno spessore esiguo per le finalità del presente studio

DEPOSITI ALLUVIONALI RECENTI si tratta di una alternanza di livelli sabbiosi e sabbioso limosi piano



paralleli Sono stati censiti ed individuati prevalentemente nel settore Sud del territorio e, nello specifico, tra Santa Venerina e Guardia (Acireale). Si tratta di un potente spessore di alluvioni che indicherebbe la

presenza di veri e propri corsi d'acqua di dimensioni e condizioni idrauliche molto diverse da quelle che sono ivi presenti.

SUPERSINTEMA STRATOVULCANO - SINTEMA IL PIANO

Nella gran parte di territorio analizzato affiorano le colate che, rientrano nella classificazione del Supersintema Strato Vulcano: Sintema Il Piano; unità litosomatica Vulcano Mongibello; Unità litostratigrafica Formazione Torre del Filosofo e Formazione Pietracannone.

Il **Sintema Il Piano** affiora su circa l'88% della superficie del Distretto Vulcanico del Monte Etna. Al suo interno è stato riconosciuto un solo litosoma, il Vulcano Mongibello, che costituisce l'edificio attualmente in attività, sono state identificate due unità litostratigrafiche (Formazione Torre del Filosofo e Formazione Pietracannone).

UTF_ I3 - Formazione Torre del Filosofo (post 122 a.C - 1669.) Tale formazione risulta costituita in prevalenza da colate laviche e secondariamente da depositi piroclastici. Le colate laviche sono rappresentate da campi lavici composti principalmente da una morfologia scoriacea di tipo aa. Le colate riconducibili a questa formazione sono:

- **colate di monacella (mo** - precedentemente indicate come colate del 1284-85): occupano la porzione NO della carta e sono ben identificabili in quanto vanno ad occupare precedenti alvei torrentizi impostati su margini di colate più antiche o in depositi vulcanoclastici.
- **colate di Mt Ilice (mi** - precedentemente indicate come colate del 1329) si tratta di una esteso ed ampio fronte lavico che interessa, secondo un andamento E – O, la zona di Cosentini, Linera fino ad arrivare sulla costa di Acireale tra Pozzillo e Stazzo. dovrebbe occupare una depressione morfologica di un paleo T. Pozzillo – Vallone grande del quale sopra abbiamo traccia in potenti depositi alluvionali.
- Colate di Mt Salifizio (**fs** – Passopomo nella Carta del PRG: sono presenti a Nord di Cosentini e sono individuabili in quanto ancora mantengono ben conservata le forme.

UTF_ I2 - Formazione Torre del Filosofo (3,9 ka – 122 a.C.) - Formazione Pietracannone in Branca et alii (2011) è costituita da una complessa successione vulcanica formatasi tra la caldera dell'Ellittico e quella del Piano ed è suddivisa in cinque membri: Membro superiore (3,9 ka – 122 a.C.). In questa formazione ricadono la maggior parte delle colate laviche che sono state censite nelle varie carte e, nello specifico:

- Colate di Passopomo (pa)



- Colate di Chiesa Vecchia (cv)
- Colate di Mangano (ma)
- Colate laviche di Mt Arcimis (am)
- Colate laviche di Fleri (fe)
- Colate laviche di Dagala (da)

si tratta di colate che, in precedenza (AAVV1979) erano state indicate come lpn ed lpd.

UTF_ I1 - Formazione Torre del Filosofo (15 ka - 3,9 ka) Formazione Pietracannone in Branca et alii 2011) è composta da colate, coni, bastioni di scorie e depositi di caduta relative a eruzioni laterali e sommitali comprese tra la formazione della caldera dell'Ellittico e l'eruzione del litoorizzonte piroclastico. Inoltre sono presenti colate laviche di colore grigio, morfologia difficilmente definibile essendo coperte in maniera quasi uniforme da suolo e/o da depositi epiclastici. Si tratta di colate laviche che affiorano a Nord di Santa Venerina o in zona risparmiate da successive invasioni laviche e sono state indicate come:

- **Colate laviche di Pozzillo:** si tratta di colate laviche porfiriche a grossi plagioclasti (lave cicirare) e che



Foto 3.3.3.2 – Affioramento di lave di Pozzillo nel porto di Pozzillo

delimitano a Nord il T. Fago Salaro fino ad arrivare sulla costa di Pozzillo (Acireale). erano state indicate come lpn in precedenza (AA. VV. 1979). Si tratta, in questa zona di un livello guida per individuare la posizione stratigrafica dei depositi lavici e vulcanoclastici.

- **Lave del Vallone Pozzillo (vp)** affiorano a

SE del territorio, al limite con quello di Acireale proprio in corrispondenza del Vallone Pozzillo



Foto 3.3.3.3 – Lave del Fago sul letto del T. fago

- **Lave di Linera (lx):** si individuano tra le colate fs e le mi (a Nord di Cosentini) e in una dagala e SE di Linera. Sono delle colate che affiorano in corrispondenza di depositi alluvionali erosi dalle acque.
- **Lave del Fago (fg)** affiorano solo lungo il letto del T.Fago nell’omonima località (Foto 3.3.3.3). sono grigiastre e sono alla base dell’affioramento del Chiancone dentro la scarpata che delimita l’incisione. In un punto si presentano dislocate

UTF_03 FORMAZIONE TORRE DEL FILOSOFO (26 c - Chiancone) - terreni di questa formazione

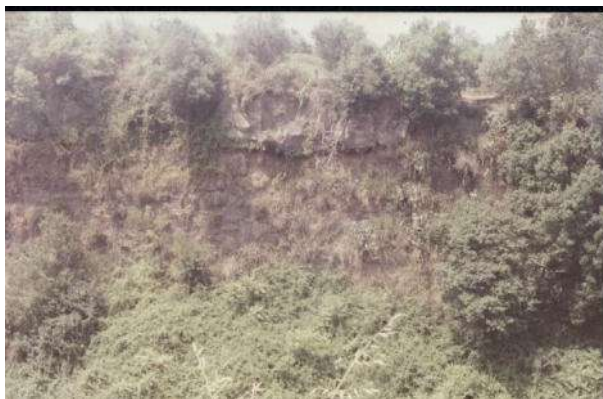


Foto 3.3.3.4 – Affioramento del Chiancone in zona Santa Venerina Salto del Fago

affiorano nella porzione NE dell’area in esame. E’ costituito essenzialmente da elementi eterogranulari mal classati, costituiti da ciottoli e blocchi di origine esclusivamente vulcanica, immersi in una matrice in prevalenza sabbiosa (Foto 3.3.3.4). I prodotti sono stati distinti da ROMANO (1982) come appartenenti a due facies principali: la prima costituita da ciottoli e blocchi ben arrotondati in matrice prevalentemente sabbiosa, con evidente

stratificazione, interpretata come il risultato di una lenta e tranquilla deposizione fluviale; l’altra, costituita invece da ciottoli spigolosi e di varie dimensioni, privi di classazione, dovuta probabilmente a violenti e rapidi flussi d’acqua con trasporto di materiali già smembrati. Tale deposito si presenta estremamente variabile, indicando quindi differenti modalità di deposizione dei materiali. Sono frequenti le intercalazioni di livelli tufacei e cineritici che fanno presumere il verificarsi di eventi eruttivi a carattere esplosivo anche durante la deposizione dei materiali alluvionali. Questi livelli sono ben visibili in corrispondenza del T. Fago Salaro e lungo le scarpate di

origine tettonica ivi esistenti. Sono altresì presenti, all'interno dello stesso deposito, dei livelli lavici (costituiscono il letto del T. Fago-Salario) a Est di S. Venerina, che stanno ad indicare il verificarsi anche di eventi effusivi nel periodo di deposizione del complesso sedimentario. L'origine di tale deposito è ancora incerta; vi sono diverse interpretazioni sulle possibili cause, come ad esempio il collasso di una caldera contenente al suo interno un lago, con la conseguente fuoriuscita di enormi flussi d'acqua e trasporto dei materiali solidi presenti lungo le sponde del lago (KIEFFER, 1970). L'area di provenienza dei depositi è invece certa: viene da tutti considerata l'attuale Valle del Bove e i materiali clastici sarebbero il risultato del progressivo smantellamento dei centri eruttivi dell' "Unità del Trifoglietto". La potenza del deposito è ancora sconosciuta. I risultati dei sondaggi elettrici (CASSINIS et al., 1970) hanno rivelato la presenza di tale deposito fino ad oltre i 400 metri di profondità dal piano di campagna. Il notevole spessore di questo deposito, formatosi molto probabilmente per il riempimento di una estesa depressione, tende a ridursi procedendo verso monte, dove i materiali detritici risultano poggiare sulle lave dei complessi eruttivi più antichi, mentre superiormente e lateralmente passano alle lave recenti.

UTF_02 FORMAZIONE TORRE DEL FILOSOFO (Lahars) si tratta di depositi vulcanoclastici di genesi esplosiva



Foto 3.3.3.4 – Affioramento di lahars in zona Santa Venerina (in zona campo sportivo)

messi in posto secondo delle modalità Debris avalanche monogenico (foto....). lo stesso, anche se con forme diverse da quelle presenti a nord del centro abitato di Santa Venerina, affiora anche a SO di Passopomo. Le forme di questo deposito a Nord del centro abitato principale, a semi cerchio, slabbrato verso Est potrebbero essere indicatori della presenza anche di conetti eruttivi. per tale motivo sarebbe opportuno un approfondimento di indagine nella fase di 3° livello

SUPERSINTEMA TIMPE

SINTEMA ACIREALE

UML Formazione Moscarello (126 ka) Si tratta di una successione lavica e un deposito piroclastico prossimale. La successione lavica è costituita da lave in grossi banchi massive o diffusamente fessurati e fratturati, localmente sono intercalati livelli di epiclastiti a granulometria da fine a grossolana a matrice

argilloso sabbiosa con clasti eterolitologici ed eterodimensionali. Per effetto delle discontinuità i banchi si presentano suddivisi in grossi blocchi spesso disarticolati e instabili, che hanno prodotto per crollo la copertura detritica dei sottostanti pendii. La formazione affiora in plaghe nella porzione NO del territorio.

SINTEMA TIMPE

UTM_02 – FORMAZIONE LA TIMPA – MEMBRO FONDO MACCHIA. Presente in piccolissime porzioni di territorio al confine con quello di Giarre

3.3.4 ELEMENTI TETTONICO-STRUTTURALI SICILIA ORIENTALE

IL vulcano Etna si inserisce all'interno di un contesto tettonico regionale nel quale elementi a carattere distensivo si sovrappongono a strutture tettoniche a carattere compressivo dislocandole e permettendo ad i magmi subcrustali di risalire.

Le strutture tettoniche e di risalita vulcanica si inseriscono all'interno di un complesso quadro geodinamico

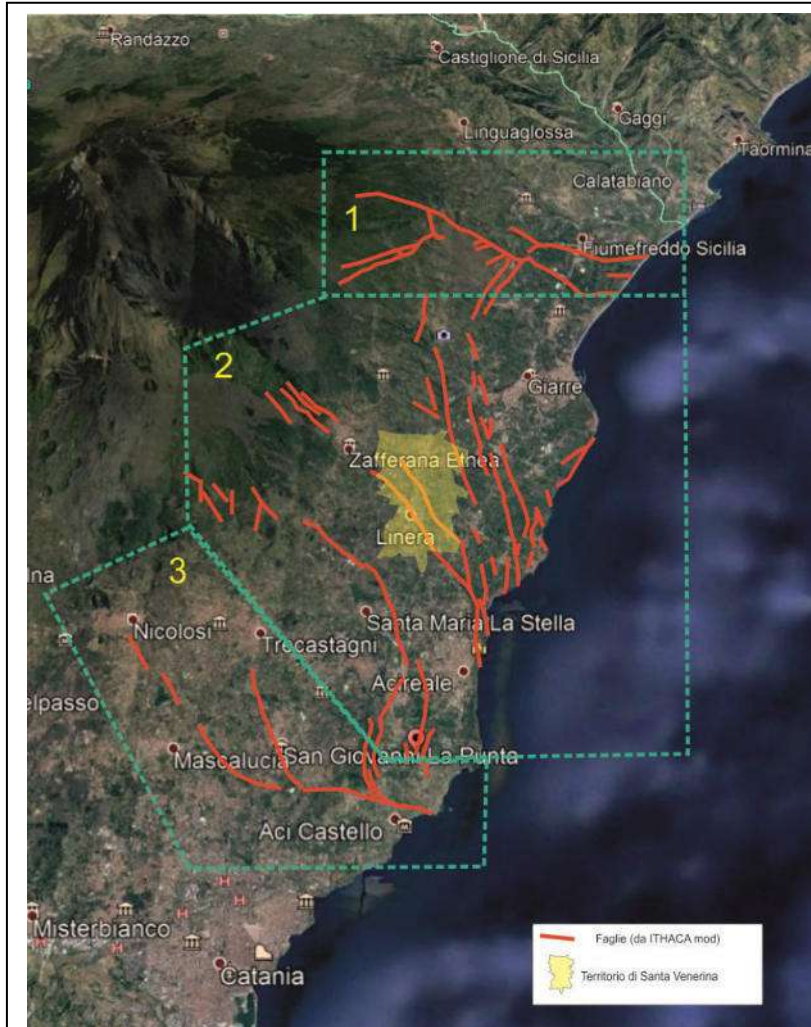


Figura 3.3.4.1 – Quadro geologico strutturale del versante orientale del Mt Etna. (faglie in rosso da Ithaca e rettangolo giallo territorio di Santa Venerina)

che coinvolge l'intero versante orientale del Mt. Etna, bordato a Nord dal sistema della Faglia della Pernicana, orientato E – W e con cinematica transtensiva sinistra (Neri et alii, 2004), a sud con il sistema Tremestieri – Trecastagni, orientato NW – SE e a carattere transtensivo destro. Queste strutture, che planimetricamente definiscono una geometria a semicerchio aperta verso il Mar Ionio (Figura 3.3.4.1) isolano il versante orientale dell'edificio vulcanico etneo sottoposto ad un **movimento gravitativo** (Borgia et alii 1992; Carveni e Bella, 1994;

Patanè et alii, 1994; Rasà et alii, 1996; Gresta et alii, 1997; 1996; Carveni et alii, 1997; Neri et alii, 2004; Acocella et alii, 2005; Bonforte e Puglisi, 2006; Tringali et alii, 2022) verso Est indotto da stress vulcano tettonici legati alla risalita di magma subcrustale e giustificato dalla presenza, al di sotto del pacco vulcanico a comportamento rigido, di un potente deposito di argille azzurre pleistoceniche a comportamento

meccanico duttile. Spesso le deformazioni prodotte nelle zone di risalita del magma determinano degli stress anche nelle strutture tettoniche e porzioni di faglia ubicate nel medio basso versante che si scaricano in maniera istantanea, attraverso terremoti a bassa magnitudo ($M < 5$) e ad ipocentro pellicolare ($h < 2$ km e spesso $0,5 < h < 1$ km), ed in maniera silente e lenta, attraverso fenomeni di creep asismico (Lo Giudice, 1982; Lo Giudice e Rasà, 1992; Carveni e Bella, 1994; Rasà et alii, 1996; Gresta et alii, 1997; Azzaro, 1999; Azzaro et alii, 2000) che sono concentrati spesso in corrispondenza ed in prossimità della zona costiera o in zone caratterizzate da forte presenza di fluidi (Carveni et alii 1997; Mattia et alii, 2015). Le zone di scollamento sono situate nella zona sommitale e nelle zone conosciute come Rift di NE che ha prosecuzione con la Faglia della Pernicana e con il Rift di SE che ha prosecuzione anche con il sistema delle Faglie di Ragalna, caratterizzate da tre strutture tettoniche che sono denominate Faglia di Masseria Cavaliere, Faglia di c.da Calcerana e Faglia di Ragalna. In base a quanto sopra descritto, il versante orientale e sud occidentale dell'Etna è suddiviso in tre blocchi delimitati da sistemi di faglie (Figura 5.3.1):

- il **Settore 1** che è caratterizzato dalle Faglie della Pernicana e di Fiumefreddo, con movimento trascorrente sinistro: attività sismica nella porzione occidentale e di creep asimico da Rocca Campana verso Est, fino alla costa ionica
- il **Settore 2** è caratterizzato dal “sistema delle Timpe”, potenti scarpate orientate circa NNW – SSE e che si identificano con le Faglie di Acireale, Moscarello, Acicatena, San Leonardello, Faglia Macchia Stazzo e che costituiscono un sistema a gradinata con cinematica normale. Questo, ad Est, ha terminazione in una depressione morfotettonica denominata “Graben di San Leonardello”. (AZZARO, 1999; MONACO et al., 2010). In questo ambito, che interessa l'intero versante orientale Etneo, le strutture tettoniche NNW – SSE, sono dislocate da elementi orientati circa NW – SE con trascorrenza destra come la Faglia Linera Santa Maria Ammalati (o Santa Tecla -Linera), Faglia di Santa Venerina e la Faglia di Fiandaca. In generale tutte queste faglie sono attive e producono terremoti a scala locale con $M_w < 5$ e con ipocentro pellicolare ($h < 1$ km), Nelle strutture orientate

NNW – SSE se nei tratti meridionali esiste un forte movimento di creep asismico, mediamente 0,5 – 1 cm/a (Azzaro 1999) che può essere istantaneo o continuo (Rasà et al 1996);

- **il Settore 3** costituisce la zona che borda a sud il movimento gravitativo ed è costituito da faglie ad andamento NW – SE (Faglia di Tremestieri, Faglia di Trecastagni, Faglia di Nicolosi ed E – W di collegamento (Faglia Trappeto – San Gregorio – Acitrezza). Queste strutture tettoniche sono sismogenetiche, con sismi a magnitudo molto bassa ($M_w = 3 - 3.5$) ma che spesso esprimono movimenti per lento scorrimento (creep asismico).

3.3.4.1 Faglie attive e capaci

Il territorio comunale è interessato da n° 5 strutture tettoniche qui di seguito denominate

- 1 FAGLIA SANTA VENERINA
- 2 FAGLIA DI LINERA - SANTA MARIA AMMALATI (o Santa Tecla - Linera in ITHACA)
- 3 FAGLIA DI MOSCARELLO
- 4 FAGLIA DI SAN LEONARDELLO
- 5 GRABEN DI LUMINARIA

Le strutture tettoniche sopra citate sono delle faglie attive e capaci. Le faglie, anche se non sempre individuate nella loro reale posizione che sarà oggetto di specifico capitolo, sono state censite nel “ITHACA - Catalogo delle faglie capaci”.

Per quanto riguarda la definizione di faglia attiva e capace **ITHACA** adotta la seguente definizione di faglia capace, che tiene conto delle definizioni riportate sopra e del contesto geodinamico italiano.

- *Una faglia è definita capace quando ritenuta in grado di produrre, entro un intervallo di tempo di interesse per la società, una deformazione/dislocazione della superficie del terreno, e/o in prossimità di essa.*
- *La deformazione attesa può essere sia una dislocazione ben definita lungo un piano di rottura (fault displacement/offset) che una deformazione distribuita (warping).*
- *La riattivazione attesa viene definita in funzione del regime tettonico in atto, rispetto al quale deve essere compatibile. Elementi secondari possono però mostrare rotture “anomale”, ad esempio movimenti compressivi in un ambiente distensivo, a causa di geometrie locali delle strutture riattivate.*

Si evidenzia che il nel Catalogo ITHACA l'intervallo considerato per le strutture capaci (< 125 ka sensu IAEA, 2010 e 2015) è più esteso di quello (40 ka) considerato negli Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica (Dipartimento Protezione Civile, 2008) redatti dal Dipartimento di Protezione Civile (DPC) ([link](#)) e poi nelle Linee Guida per la gestione del territorio in aree interessate da Faglie Attive e Capaci (FAC) ([link](#)).



1 FAGLIA DI SANTA VENERINA

La Faglia di Santa Venerina è una struttura tettonica attiva e capace che ha generato due importanti terremoti: 18/06/1879 (Mw = 4,59) e 29/10/2002 (Mw = 4,75).

Fault Code	11601
Fault Name	S. Tecla - S. Venerina
Region Name	Sicilia
Tectonic Environment	VOLCANIC
System Name	S. Tecla
Synopsis	
Rank	Primary

GEOMETRY AND KINEMATICS

Segmentation	Single Segment
Average Strike (°)	325
Dip (°)	Sub-Vertical
Dip Direction	NE
Fault Length (km)	4.4
Mapping Scale	1:10000
Fault Depth (m)	
Kinematics	Normal Oblique DX

ACTIVITY

Surface Evidence	well expressed
Last Activity	Historical (<3,000)
Applied Technique	Historical seismicity
Evidence for Capability	Earthquake
Lithology	volcanic units

SLIP PARAMETERS

Recurrence Interval (yr)	120.00
Slip Rate (mm/yr)	
Max Credible Rupture Length (km)	5.00
Max Credible Slip (m)	0.02
Time Since Last Event (yr)	2002



Max Known Magnitude (Mw)	4.4
Max Known Intensity (MCS)	
Known Seismic Events	Date I (MCS) 1879/06/17 IX (EMS) 2002/10/29 VIII

FINAL REMARKS

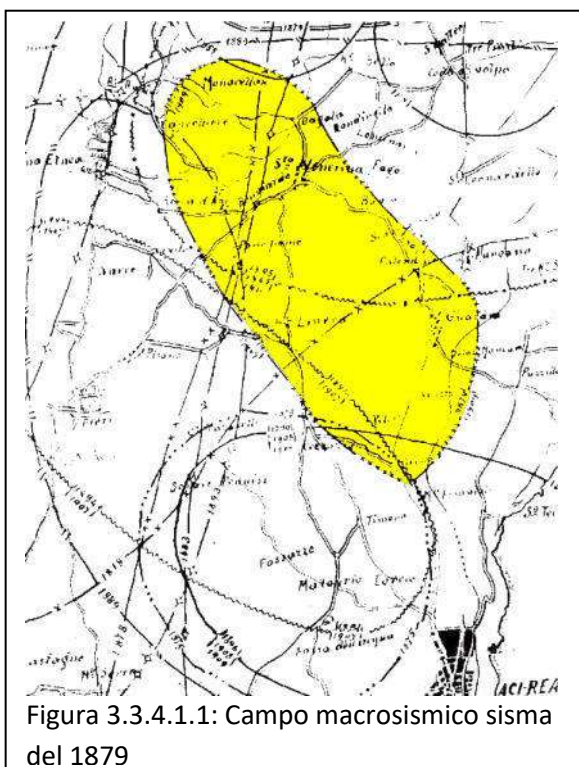
Capability Consensus	Medium reliability
Study Quality	FAIR
Notes	M in luogo di Mw by sicilia008 inserire in biblio rt apat
Fault Trace Reference	
Last Update	

REFERENCES

Authors	Title	Reference	Year
LO GIUDICE E.	Particolari aspetti del rischio sismico nell'area Etna.	Istituto Internazionale di Vulcanologia, Pubblicazione n. 281, 1988, 59-85.	1988

A seguito di questi eventi si è generata una zona di fratturazione cosismica ben rilevata nel 2002 (Azzaro et alii, 2010)

EFFETTI COSISMICI GLI EVENTI SUL TERRITORIO



TERREMOTO DEL 18/06/1879: questo evento avvenuto alle ore 6:50 del 17/06/1879 (Figura 3.3.3.4.2) (Boschi et alii, 1995) somiglia all'evento delle ore 11:03 del 29/10/2002. Secondo gli autori estensori del catalogo, nel quale sono citate a riguardo relazioni di una commissione tecnica istituita dal Ministero Agricoltura Industria e Commercio, depositate nell'Archivio di Stato di Catania e di Roma, articoli pubblicati in giornali dell'epoca (La Patria, Giornale di Sicilia, Il Messaggero, Gazzetta Ferrarese, Gazzetta di Mantova), pubblicazioni (Silvestri O, 1879a, 1879b) e il catalogo "I terremoti d'Italia" (Baratta 1901), il terremoto ha interessato un'area estesa "...circa 2 km di larghezza e 4 di lunghezza, diretta nel senso ESE – WNW", nella quale si sono manifestati i maggiori danni "...a partire dalla

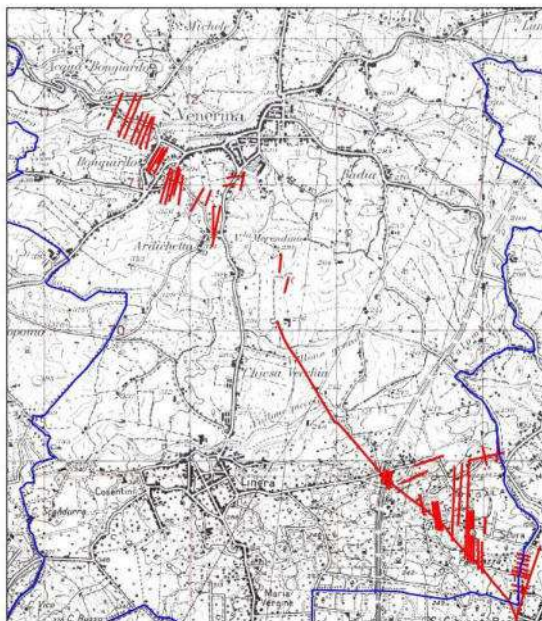
curva di 500 m e scendono fino a quella di 200 circa. In essa sono compresi le contrade di S. Michele, Guardia, Linera, i paesi di Santa Venerina, di Bongiaro e la borgata di Macchia”.

Secondo invece una memoria redatta dal Comune di Santa Venerina nel 1953, a seguito del terremoto del 19/03/1952, nella parte che interessa la sismicità storica, viene citata zona Rina come una di quelle contrade fortemente colpite dal terremoto del 1879 (Comune di S. Venerina, 1953).

Pur essendo chiara la zona di massimo risentimento, in Mantovani P. e Gregori A. (1879) si rileva che: “Lo stesso paese di Santa Venerina fu per metà distrutto, mentre l’altra metà non ebbe dal terremoto il più piccolo danno”. Questo dato consente di restringere la zona di massimo risentimento rispetto a quanto è stato in precedenza affermato.

In merito agli effetti sull’ambiente in Boschi et alii (1995) si riporta quanto segue: “A seguito dell’evento in tutta l’area colpita, la scossa ha causato larghe fenditure al suolo fessurando antichi massi di lava”.

TERREMOTO DEL 29/10/2002



Il territorio interessato dalla zona di fratturazione è compreso tra Santa Venerina e Acireale, includente nello specifico le località di Bongiaro, Ardichetto, Villa Merendino, Chiesa Vecchia, Felicetto, Dagala Canne, Scura (Comune di Santa Venerina) e San Giovanni Bosco, Guardia, Mangano basso, Guzzi, Scillichenti, Grotticelle, Caramma, Santa Tecla, Scalo Pennisi (Comune di Acireale).

L’area sopra indicata, di forma tendenzialmente ellittica, ha un andamento circa NO – SE e copre una superficie di circa 21 km².

Le discontinuità manifestatisi al suolo si sono generate (o riattivate) in due distinti eventi sismici

avvenuti entrambi il 29/10/2002 e, in special modo, quelle comprese tra:

1. Bongiardo e Scura, alle ore 11:02;
2. Guzzi e Caramma e tra Scillichenti e Grotticelle (Acireale), alle ore 17:39

La descrizione delle zone di fratturazione sarà mirata ad il solo territorio di Santa Venerina.

1) Bongiardo – Scura - San Giovanni

Bosco: è estesa circa 5,5 km e si rileva quasi totalmente nel territorio di Santa Venerina. Ha un andamento circa NW – SE e si caratterizza per la presenza di discontinuità orientate circa N10-20E tra Acqua Bongiardo e Scura che, in talune zone, diventano coincidenti con l'andamento della struttura sismogenetica. Tale evidenza è marcata nel tratto meridionale della zona di fratturazione (San Giovanni Bosco – Altarello Piazzì), caratterizzata da una dislocazione principale orientata circa NNW – SSE (N10 – 30 W):

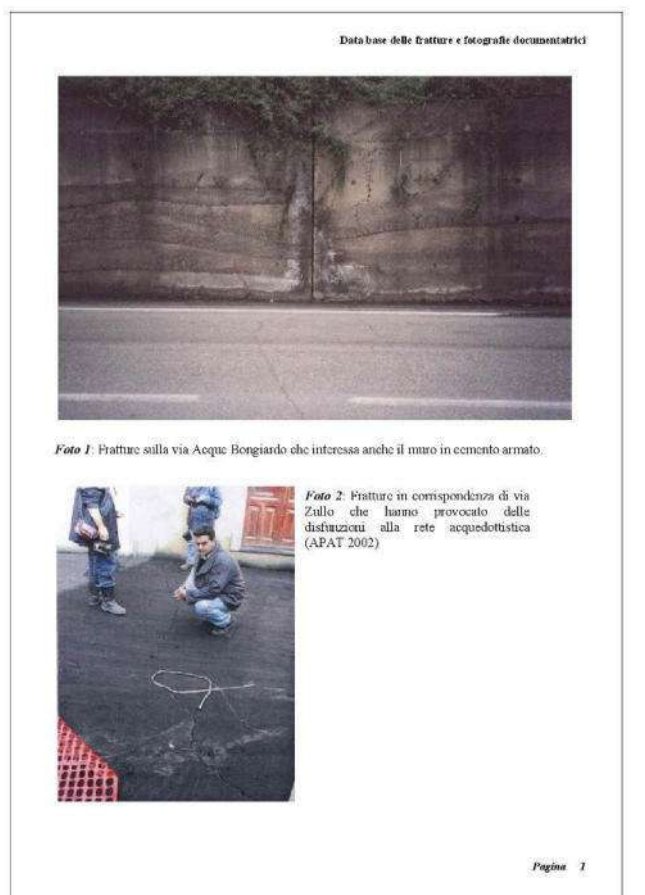




Foto 7: Frattura lungo una traversa della SP n° 49/II che costeggia il Vallone grande. lateralmente si evidenzia un muro in pietrame quasi completamente abbattuto. La foto è stata scattata il 30/10/2002

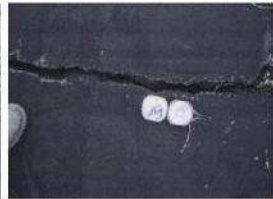


Foto 8 - 9 - Particolari della frattura fotografata il 5. Novembre 2002 (APAT, 2002).

Pagina 3



Foto 10 - Zona di fratturazione in località Dagala Carne.



Foto 11: Particolare delle fratture di località Dagala Carne.

Pagina 4

La zona di **Acque Bongiaro**, specie lungo la via Acque Bongiaro, strada che conduce verso Zafferana Etnea, e lungo la via Galimberti, è interessata numerose fratture, singole o associate, orientate N10-20E facilmente individuabili sul manto stradale (Foto 1), alcune delle quali hanno prodotto delle disfunzioni alla rete acquedottistica del Comune di Santa Venerina (APAT, 2002) e spaccature lungo un muro ciclopico in cemento armato: l'ampiezza delle fenditure è compresa tra 0,2 - 1 cm. L'ampiezza delle singole zone di frattura è compresa tra i 2 e i 5 m.



Foto 12: Fratture lungo il cavalcavia dell'autostrada Catania - Messina.



Foto 13: Particolare frattura lungo il cavalcavia (in corrispondenza del giunto di dilatazione).

Pagina 5



Foto 13: Fratture lungo il tratto orientale di via Felicetto.



Foto 14: Frattura con dislocazione e apertura lungo una strada interpodereale a Orvest di via Senca.

Pagina 6

Tra **Bongiardo e Ardichetto** la zona di fratturazione è caratterizzata da numerose fenditure sul manto stradale (in particolare via Zullo e via Colombo) aventi aperture medie comprese tra 0,2 – 1 cm (Foto 2 - 5): tra queste si contraddistingue una frattura posta sul lato settentrionale del muro di perimetrazione della Scuola media “A. Manzoni” (via Dragona) (Foto 3 - 4) che interessa le attigue case di edilizia popolare realizzate negli anni '50. All'interno del centro abitato le fratture singole o associate indicano la presenza di una ampia zona di deformazione al suolo che interessa numerose strutture edificatorie: l'ampiezza delle fenditure è compresa tra 0,2 – 0,4 cm. A SE della zona di Bongiardo si evidenziano delle singole fratture (ampie 0,2 – 0,4 cm) lungo via Ardichetto (Foto 6) che conduce all'incrocio della SP n° 49/II. Da qui gli effetti lesivi al suolo si perdono, diventando nuovamente evidenti nella zona compresa tra **Chiesa Vecchia e Dagala Canne**. Qui la zona di disturbo tettonico è ampia 30 - 40 m con fratture singole e associate, la cui orientazione oscilla da N 10 – 30 W a N 10 – 20 E, estese per circa 10 – 20 m (Foto 7, 8, 9), aventi aperture comprese mediamente 2 – 3 cm con massimi di 7 cm con

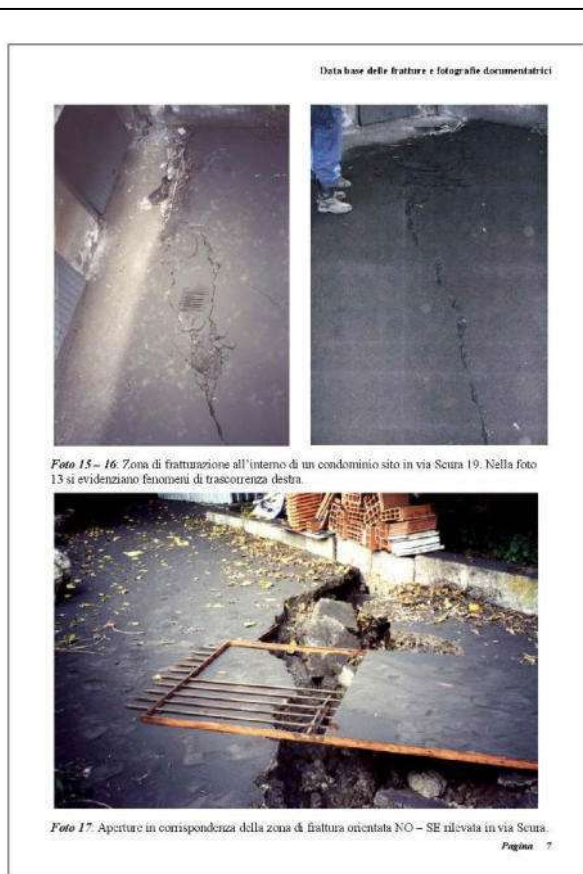
dislivelli medi di 20 cm verso Est in località Dagala Canne (Foto 10, 11) e minore

componente orizzontale trascorrente destra (circa 1 – 2 cm). A queste si associano elementi di discontinuità che intersecano delle strade comunali che finiscono in aperta campagna che mostrano delle aperture 5 - 50 cm e profonde fino a 1,5 m.

Nella zona di **Via Felicetto - Scura – San Giovanni Bosco** sono state evidenziate delle fratture singole o associate, orientate circa N 10 – 30 W ed aventi aperture comprese tra 3 e 50 cm con spostamenti orizzontali di 3 – 5 cm (trascorrenza destra) (Foto 12, 13) che, in talune zone, hanno creato delle depressioni morfologiche (Foto 14).

Lungo quest'ultimo tratto le fenditure sono state ispezionate fino a 1 – 1,5 m. In zona Felicetto oltre alle fratture orientate circa N10 - 30 W sono state rilevate fratture orientate N 70 E aperte circa 0,2 – 0,5 cm e senza dislocazione verticale e/o orizzontale. Inoltre lungo via Scura, da Est verso Ovest, sono presenti delle fenditure trasversali alla strada che manifestano delle aperture comprese tra 0,1 e 0,3 cm.

Da Scura a San Giovanni Bosco si segue un'unica zona di fratturazione orientata circa NNO – SSE



con aperture di dimensioni 10 – 15 cm alle quali spesso si associano spostamenti verticali di alcuni cm in corrispondenza della SS per Riposto (Foto 15). A San Giovanni Bosco, sulla *via del Castello*, si è realizzata successivamente l'evento principale e per creep asismico una serie di fratture estese fin quasi Altarello Pitazzi, orientate circa N-S e aperte 0,1 – 0,4 cm (Foto 16).

2 FAGLIA DI SANTA TECLA LINERA

Questa Faglia ha orientazione circa NO – SE secondo l'allineamento degli abitati di Santa Tecla – Santa Maria Ammalati – Linera - Cimitero di Zafferana Rocca d'Api. Nel catalogo ITHACA è così descritta

Fault Code	11600
Fault Name	S. Tecla - Linera
Region Name	Sicilia
Tectonic Environment	ND
System Name	S. Tecla
Synopsis	
Rank	Primary

GEOMETRY AND KINEMATICS

Segmentation	Single Segment
Average Strike (°)	
Dip (°)	Undefined
Dip Direction	NE
Fault Length (km)	7.4
Mapping Scale	1:25000
Fault Depth (m)	
Kinematics	Normal Oblique DX

ACTIVITY

Surface Evidence	ND
Last Activity	Historical (<3,000)
Applied Technique	Remote sensing: aerial photos, satellite
Evidence for Capability	Displacement of latest Pleistocene-Holocene deposits and/or land forms
Lithology	volcanic units

SLIP PARAMETERS

Recurrence Interval (yr)	
Slip Rate (mm/yr)	
Max Credible Rupture Length (km)	
Max Credible Slip (m)	
Time Since Last Event (yr)	



Max Known Magnitude (Mw)

Max Known Intensity (MCS)

Known Seismic Events

FINAL REMARKS

Capability Consensus

Study Quality HIGH

Notes

Fault Trace Reference

Last Update

REFERENCES

Authors	Title	Reference	Year
PLATANIA G.	Sul periodo sismico del maggio 1914 nella regione orientale dell'Etna	Tip. Orario delle Ferrovie - Pubblicazioni dell'Ist. Geograf. Fisica e Vulc. -Univ. di Catania	1915
GRASSI M.	Relazione storica ed osservazioni sulla eruzione etnea del 1865 e sù tremuoti flegrei che la seguirono.	Tip. Galatola, Catania, 91 pp.	1865
AZZARO R.	Earthquake surface faulting at Mount Etna volcano (Sicily) and implications for active tectonics.	J. Geodynamics, 28, 193-213.	1999
SABATINI V.	Note sul terremoto di Linera dell'8 maggio 1914	Boll. Regio Comitato Geologico d'Italia, vol. 45, (IV° della V serie)	1915
G. PATANE' & S. IMPOSA	Atlas of isoseismal maps of etnean earthquakes from 1971 to 1991	CNR- GNGTS - Università degli Studi di Catania	1995
AZZARO R.	Seismicity and active tectonics in the Etna region: constraints for a sesmotectonic model.	Mt. Etna: Volcano Laboratory. Geophysical Monograph Series, 143. American Geophysical Union. 10.1029/143GM13, 205-220.	2004
LO GIUDICE E.	Particolari aspetti del rischio sismico nell'area Etnea.	Istituto Internazionale di Vulcanologia, Pubblicazione n. 281, 1988, 59-85.	1988

Durante i terremoti produce fratture al suolo. La zona di fratturazione, estesa per circa 6,5 km secondo una direzione media NW – SE, si è marcatamente evidenziata a seguito di due importanti e recenti eventi sismici avvenuti il 08/05/1914 e il 19/03/1952. Lungo la fascia di fratturazione, che in alcune zone raggiunge una larghezza massima di 80 m, si evidenziano fenditure con cinematica trans-tensiva con spostamenti



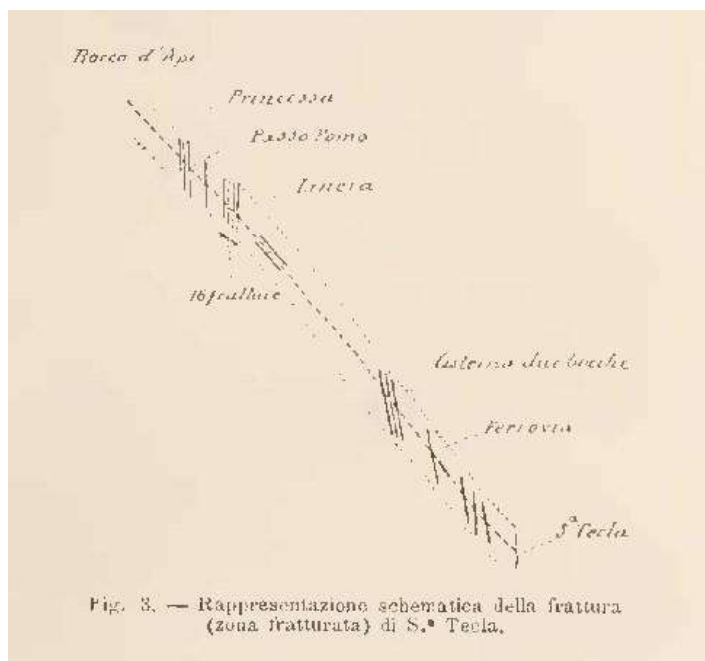
verticali fino a 100 cm e spostamenti orizzontali di qualche cm. Fratture coniugate sono state individuate prevalentemente, anche se non esclusivamente, alla base della Timpa di Acireale (in zona Santa Tecla), in zona Mortara (Santa Maria Ammalati - Acireale), Pilieri sottano, Linera, Passopomo.

EFFETTI COSISMICI GLI EVENTI SUL TERRITORIO

TERREMOTO DEL 19/08/1865:

A seguito di questo terremoto esteso da *S.M.Ammalati fino a S. Tecla* è stata rilevata una zona di fratturazione longitudinale alla “...*Strada consolare che da Catania, per Acireale conduce verso la sorella Messina...assai larga e profonda a guisa di voragine*” (Boschi et alii, 1995).

TERREMOTO DEL 08/05/1914:



La zona di fratturazione (Figura 3.3.3.4.) estesa da Santa Tecla (Acireale) fino a Passopomo (Zafferana Etnea), per circa 6,5 km.

A Santa Tecla si è generata una zona di fratturazione che fa riferimento alla Faglia di Santa Tecla (*via Cocole*).

Figura 3.3.4.1.4 Carta della zona colpita dall'evento del 8 Maggio 1914 – (da Sabatini., 1914)

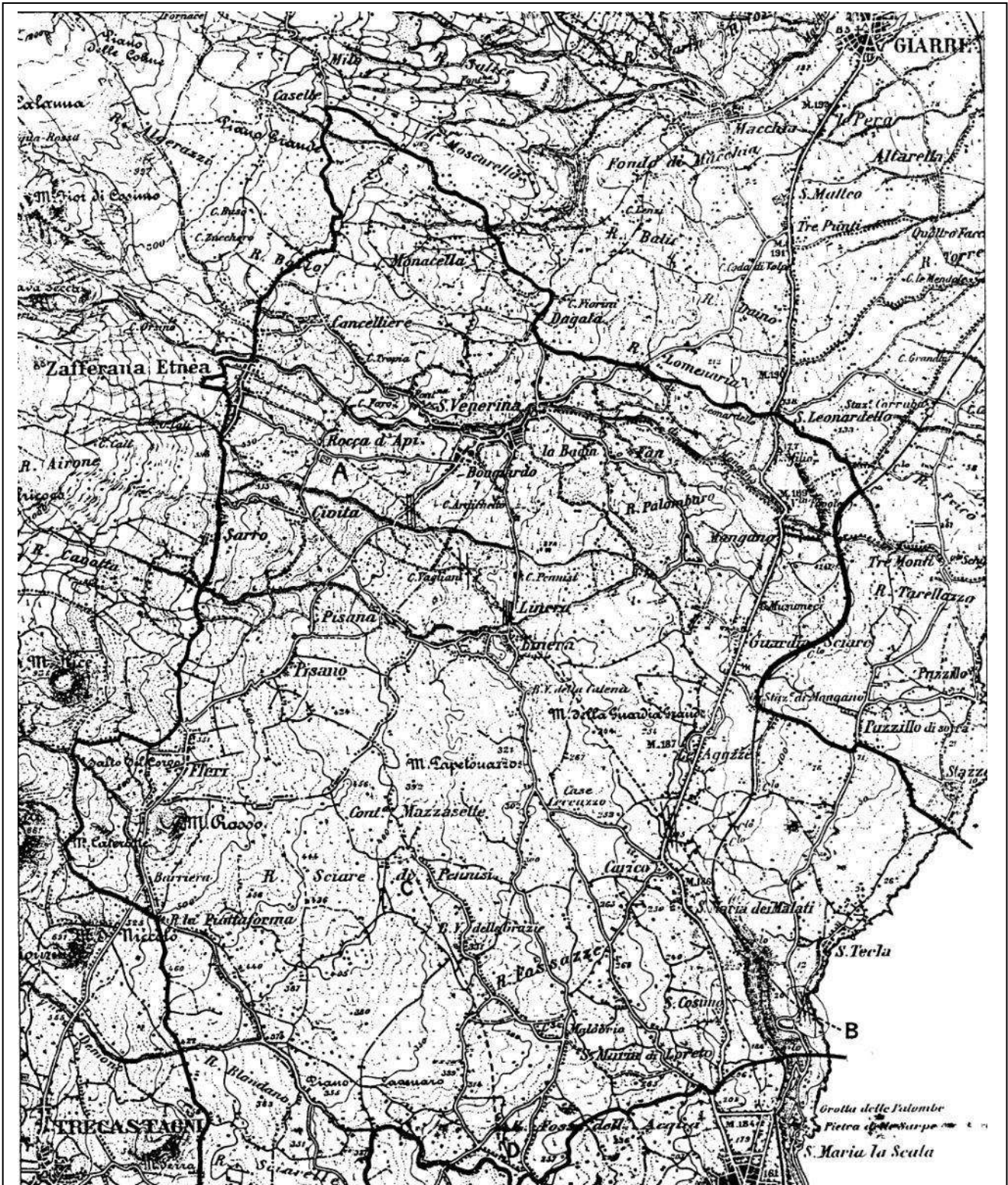
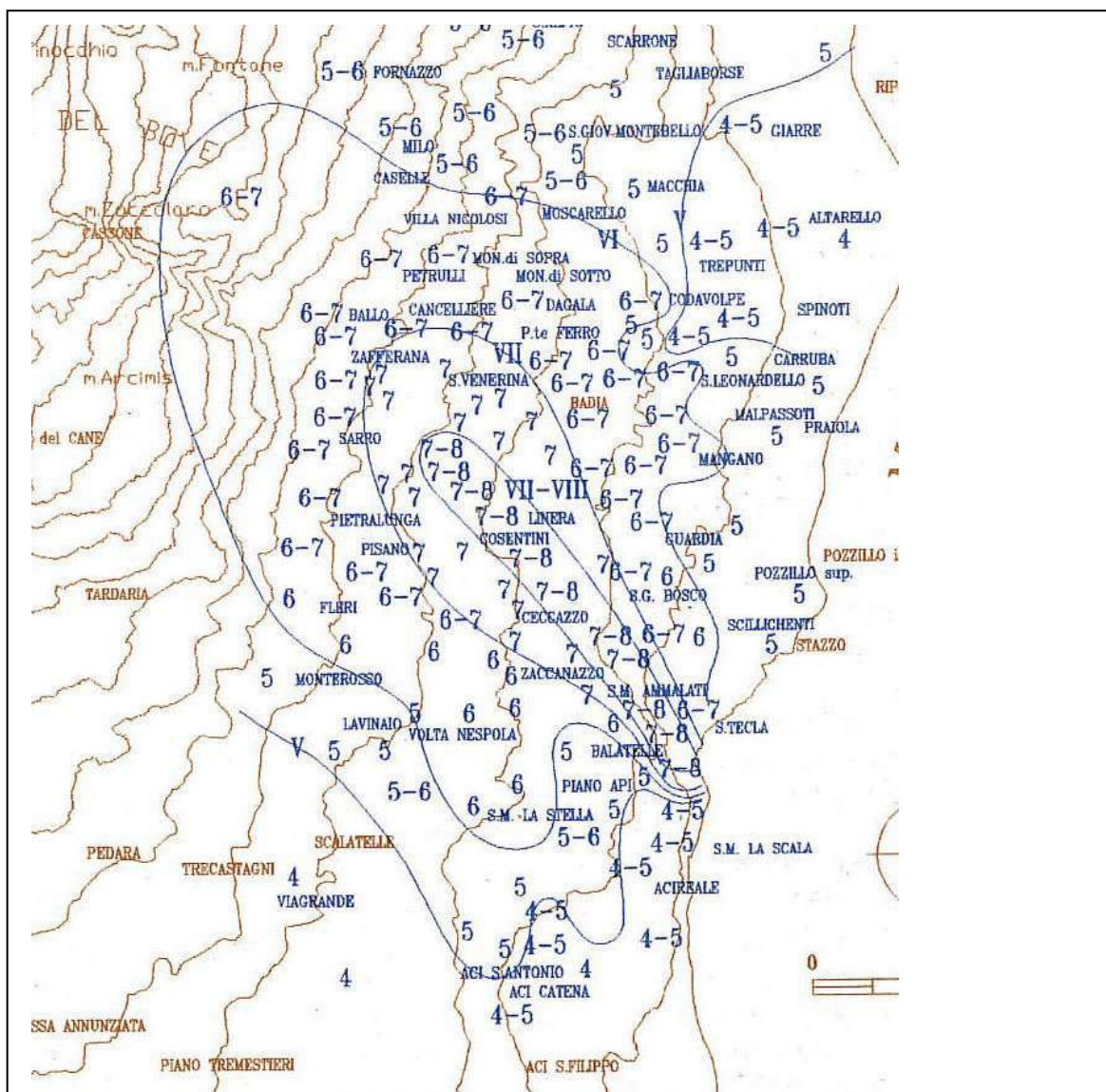


Figura 3.3.4.1.5 Zona di fratturazione dei terremoti del 07 – 08/05/1914. Le linee continue indicano le fratture rilevate, mentre le linee tratteggiate sono le linee di interpolazione delle fratture trasversali a quella principale (in CSLPP, 1914).

La larghezza di queste fratture orientate circa N10 – 30 W, è di 0,40 – 1,00 m, dove non sono

multiple; dove sono multiple, invece, esse coprono una fascia ampia da 2 a 20 m con abbassamenti verso Est di 0,40 m. Sono presenti altresì spaccature al suolo, sul terreno agrario profonde fino 1,70 m. La zona di frattura, in totale lunga circa 6,5 km, ha una larghezza oscillante da 2 a 80 m, mediamente 10 – 15 m, orientata circa NW – SE (Sabatini V., 1914, Platania G., 1914).

TERREMOTO DEL 19/03/1952: Il terremoto ha causato fratture al suolo in una zona allungata circa 6 km



1) Fratture rinvenute all'interno dell'area mesosismica:
 Una sottile frattura ha interessato la Strada Provinciale, 30 m a nord dall'imbocco di Via Contea (Linera); essa è orientata in direzione NO-SE. Una frattura ampia qualche cm e lunga 200 m è stata rilevata sul lato ribassato del gradino morfo-tettonico denominato "Timpa di S. Tecla". Il labbro orientale di tale frattura, orientata in direzione NNO-SSE, era abbassato di qualche cm. In corrispondenza dell'imbocco nord della galleria ferroviaria, questa dislocazione raggiungeva il valore di 50 cm. Alcuni piccoli "graben", orientati in direzione NO-SE, profondi oltre 1 m si sono generati in corrispondenza di Pilieri Sottano. Dodici fessure orientate NNO-SSE, hanno tagliato in direzione trasversale la strada che collega Bongiaro a Passopomo. Un paio di sottili fessure sono state rinvenute anche in alcune strade con notevole pendenza di S.M. Ammalati;

che si estende da *Santa Tecla fino a Passopomo*, orientata circa NW – SE con spostamenti verso Est al massimo di 0,50 m in zona *Timpa di Santa Tecla*. Alcuni graben si sono formati in zona *Pilieri Sottano*. Dodici fratture hanno interessato la strada *Bongiardo Passopomo*, orientate NNW – SSE, così come quelle comparse a *S. M. Ammalati*. (Patanè G., 1995).

3 FAGLIA DI MOSCARELLO

Si tratta di una zona estesa 6 km, dal territorio di Giarre verso quello di Acireale, secondo una orientazione circa NNW – SSE, dalle Timpe di Moscarello, a Nord, verso Guardia Mangano (Acireale), a Sud. Nel catalogo ITHACA è caratterizzata nella seguente maniera:

Fault Code	11700
Fault Name	Moscarello
Region Name	Sicilia
Tectonic Environment	ND
System Name	Moscarello
Synopsis	
Rank	Primary

GEOMETRY AND KINEMATICS

Segmentation	Single Segment
Average Strike (°)	
Dip (°)	Undefined
Dip Direction	ENE
Fault Length (km)	8.1
Mapping Scale	1:25000
Fault Depth (m)	
Kinematics	Normal Oblique DX

ACTIVITY

Surface Evidence	ND
Last Activity	Historical (<3,000)
Applied Technique	Remote sensing: aerial photos, satellite
Evidence for Capability	Displacement of latest Pleistocene-Holocene deposits and/or land forms
Lithology	volcanic units



SLIP PARAMETERS

Recurrence Interval (yr)
Slip Rate (mm/yr)
Max Credible Rupture Length (km)
Max Credible Slip (m)
Time Since Last Event (yr)
Max Known Magnitude (Mw)
Max Known Intensity (MCS)
Known Seismic Events

FINAL REMARKS

Capability Consensus	
Study Quality	HIGH
Notes	
Fault Trace Reference	
Last Update	

REFERENCES

Authors	Title	Reference	Year
RICCO' A.	Fenomeni geodinamici consecutivi alla eruzione etnea del Settembre 1911.	Bollettino della Società Sismologica Italiana, vol. 16, 9-32.	1912
FERRELI L., AZZARO R., BELLA D., FILETTI G., MICHETTI A.M., SANTAGATI F., SERVA L. & VITTORI E.	Analisi paleosismologiche ed evoluzione olocenica della fagliazione superficiale lungo la Timpa di Moscarello, M. Etna (Sicilia)	Boll. Soc. Geol. It., 119, 251-265	2000
GRASSI M.	Relazione storica ed osservazioni sulla eruzione etnea del 1865 e sù tremuoti flegrei che la seguirono.	Tip. Galatola, Catania, 91 pp.	1865
RIUSCETTI M. & DISTEFANO R.	Il terremoto di Macchia (Catania).	Bollettino di Geofisica Teorica ed Applicata, vol. 13 (n. 51), 150-164.	1971
FERRELI L., MICHETTI A.M., SERVA L. & VITTORI E.	Stratigraphic evidence of coseismic faulting and aseismic fault creep from exploratory trenches at Mt. Etna volcano (Sicily, Italy)	Geological Society of America - Special Paper 359 "Ancient Seismites" (Edited by Ettensohn, Rast & Brett), 49-62	2002
AZZARO R., BELLA D., FERRELI L., MICHETTI A.M., SANTAGATI F., SERVA L. & VITTORI E.	First study of fault trench stratigraphy at Mt. Etna volcano, Southern Italy: understanding Holocene surface faulting along the Moscarello fault	Journal of Geodynamics, 29 (2000), 187-210	2000

AA.VV.	Carta geologica del Monte Etna. Scala 1:50.000.	CNR - Progetto Finalizzato Geodinamica - Istituto Internazionale di Vulcanologia.	1979
MONACO C., PETRONIO L. & ROMANELLI M.	Tettonica estensionale nel settore orientale del Monte Etna (Sicilia): dati morfotettonici e sismici.	Studi Geologici Camerti, 1995/2, 363-374.	1995
AZZARO R.	Earthquake surface faulting at Mount Etna volcano (Sicily) and implications for active tectonics.	J. Geodynamics, 28, 193-213.	1999
AZZARO R.	Seismicity and active tectonics in the Etna region: constraints for a sesmotectonic model.	Mt. Etna: Volcano Laboratory. Geophysical Monograph Series, 143. American Geophysical Union. 10.1029/143GM13, 205-220.	2004

Se la zona di fratturazione è chiara da Fondo Macchia (Giarre) fino a c.da Fago (Santa Venerina), perché si trova alla base della scarpata lineare, non lo è altrettanto da C.da Fago a Palombaro (Acireale) fino a



Figura 3.3.4.1.1 Colata lavica, a tergo del Cimitero di Santa Venerina interessata da fratturazione



Figura 3.3.4.1.2 Basolato lavico di trazzera, in vicinanza del cimitero, dislocato con trascorrenza destra

Guardia (Acireale). Tuttavia alcuni indizi ne hanno segnalato l'esistenza (foto 3.3.4.1.1 - 3.3.4.1.2) come fratture lungo le colate trazzere e stradine con elementi dislocati.

La struttura tettonica a carattere distensivo e transtensivo è sismogenetica, generando anche fratture al suolo che qui di seguito si descrivono durante i più importanti terremoti generati dalla sua attivazione.

EFFETTI COSISMICI SUL TERRITORIO

TERREMOTO DEL 19/07/1865: a seguito di questo evento è stata osservata una spaccatura larga mediamente 30 cm e profonda in alcuni punti 5 m, estesa NNW – SSE per almeno 6 km (Boschi et alii., 1995). A Faggio si è generata una spaccatura aperta 30 cm con uno spostamento verticale di 30 cm in 36 m. A Rondinella e a Baglio ancora spaccatura di 30 cm di apertura ed altre di piccola entità. A Scarronazzi ancora spaccature al suolo con fessurazione ed abbassamenti (Grassi M., 1865).

TERREMOTO DEL 15/10/1911: su tutta l’area colpita da Fondo Macchia a Guardia (Figura 3.3.4.1.7), estesa

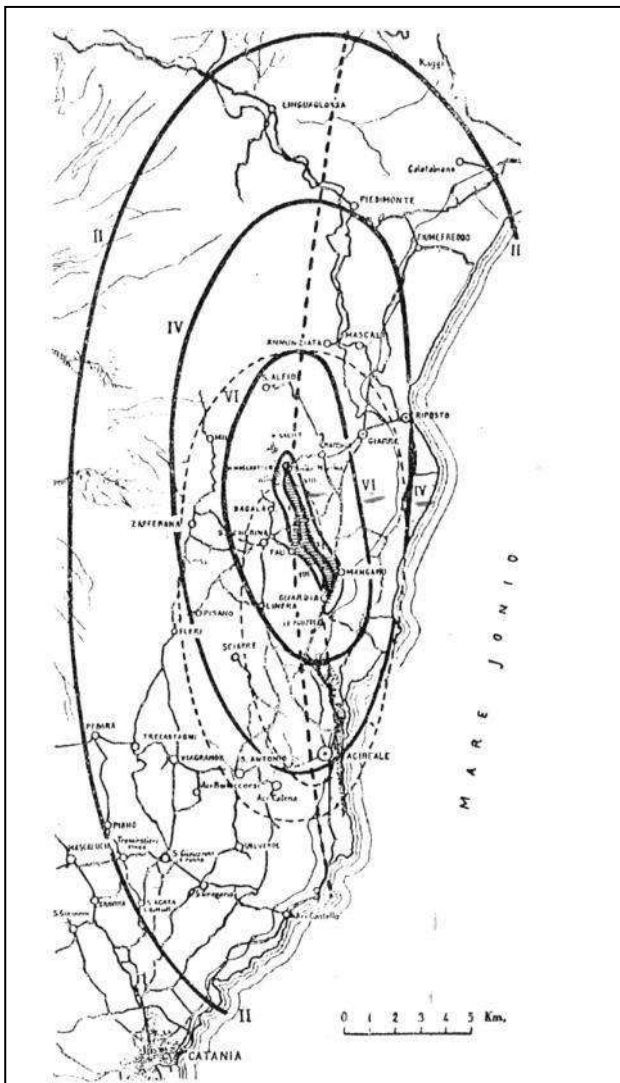


Fig. 7. – Topografia, linee isosismiche ed area danneggiata dal terremoto.

le terremoto lo fu pure dal terremoto

Figura 3.3.4.1.7 – Campo macrosismico terremoto del 15/10/1911

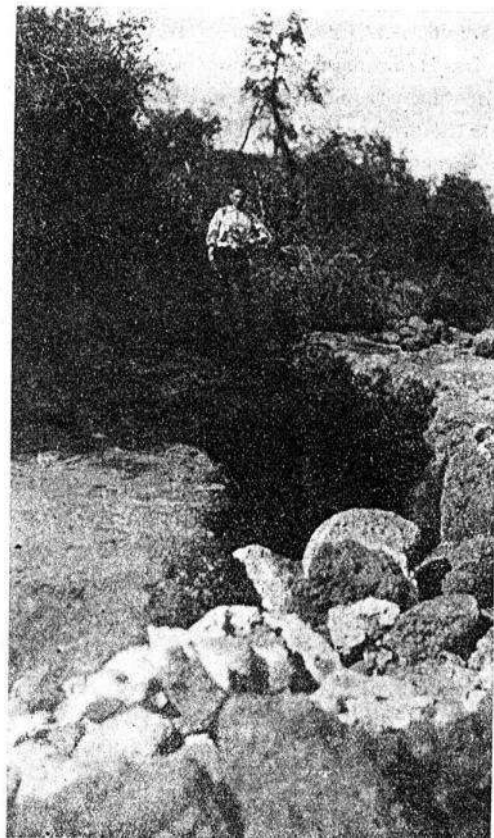


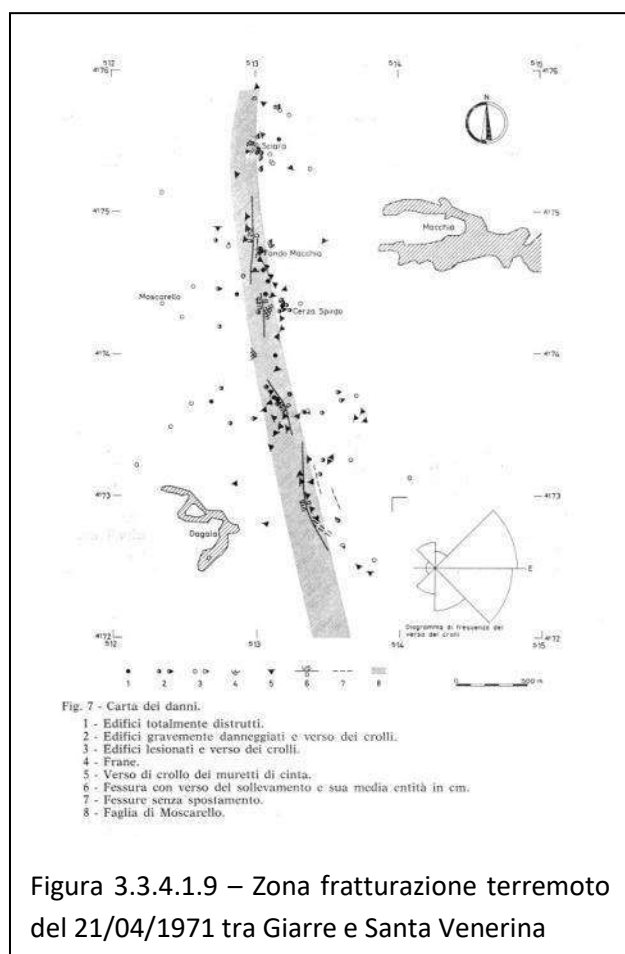
Fig. 6. — Frattura del suolo in contrada Palombaro. (Fotografia del Prof. G. PLATANIA).

Figura 3.3.4.1.8 – Spaccatura in zona Palombaro al confine tra il territorio di Acireale e Santa Venerina

km circa, si aprono fenditure di alcune decine di cm di apertura, con dislocazione verticale verso Est di

entità compresa tra 15 e 100 cm (Boschi et alii., 1995). Nello specifico le zone di frattura: *a Fondo Macchia, lungo la strada (Fondo Macchia – Dagala) e nei campi vicini si produssero fratture larghe alcuni decimetri e profonde alcuni metri, orientate circa N–S. A Rondinella le fratture e sprofondamenti sono ancora maggiori. Sulla SP S. Venerina – Rondinella, a 20 m a NE del cosiddetto “Ponte di ferro” vi è un abbassamento stradale di 20 cm e a 100 m un altro di 70 cm. Sulla Strada Santa Venerina – Mangano sono state rilevate grandi fratture al suolo nelle località Badia, Fau, Rondinella, Palombaro (Figura 3.3.4.1.8), Mangano. Nella Strada Mangano Acireale vi sono delle piccole lesioni e riaperture di fratture preesistenti (Ricco A., 1912).*

TERREMOTO DEL 21/04/1971: a seguito dell’evento sono state censite una serie di 4 fessure principali che



si estendono per circa 3 km dalla base della *Timpa di Moscarello* (Allegato 2E – [Figura 3](#)). Lungo tutte e quattro fratture si è misurato un rigetto verso Est di 25 cm a *Cerza Spirido*, 20 cm a *Fondo Macchia*, 15 cm a Est di *Dagala*, 5 cm in corrispondenza della quarta (Riuscetti e Di Stefano, 1971).

4 FAGLIA DI SAN LEONARDELLO

Si Individua in corrispondenza ed in prossimità del limite NE del territorio comunale di Santa Venerina con quello di Giarre. Nel catalogo ITHACA è così caratterizzata:

Fault Code	11900
Fault Name	S. Leonardello
Region Name	Sicilia
Tectonic Environment	VOLCANIC
System Name	S. Leonardello
Synopsis	
Rank	Primary

GEOMETRY AND KINEMATICS

Segmentation	Single Segment
Average Strike (°)	
Dip (°)	Undefined
Dip Direction	ENE
Fault Length (km)	9.2
Mapping Scale	1:25000
Fault Depth (m)	
Kinematics	Normal Oblique DX

ACTIVITY

Surface Evidence	well expressed
Last Activity	Historical (<3,000)
Applied Technique	Geomorphologic data
Evidence for Capability	Coseismic Rupture Deformation
Lithology	volcanic units

SLIP PARAMETERS

Recurrence Interval (yr)	
Slip Rate (mm/yr)	
Max Credible Rupture Length (km)	
Max Credible Slip (m)	
Time Since Last Event (yr)	
Max Known Magnitude (Mw)	

Max Known Intensity (MCS)

Known Seismic Events

FINAL REMARKS

Capability Consensus

Study Quality HIGH

Notes

Fault Trace Reference

Last Update

REFERENCES

Authors	Title	Reference	Year
MONACO C., PETRONIO L. & ROMANELLI M.	Tettonica estensionale nel settore orientale del Monte Etna (Sicilia): dati morfotettonici e sismici.	Studi Geologici Camerti, 1995/2, 363-374.	1995
AZZARO R.	Earthquake surface faulting at Mount Etna volcano (Sicily) and implications for active tectonics.	J. Geodynamics, 28, 193-213.	1999
AZZARO R.	Seismicity and active tectonics in the Etna region: constraints for a sesmotectonic model.	Mt. Etna: Volcano Laboratory. Geophysical Monograph Series, 143. American Geophysical Union. 10.1029/143GM13, 205-220.	2004
ADORNI G., CARVENI P.	Geomorphology and sesmotectonic elements in the Giarre area, Sicily.	Earth surface processes and landforms, vol. 18, 275-283.	1993
AZZARO R., LO GIUDICE E., RASA' R.	Catalogo degli eventi macrosismici delle fenomenologie da creep nell'area etnea dall'agosto 1980 al dicembre 1989.	Bollettino GNV, 1989-1, 13-46	1989
AA.VV.	Carta geologica del Monte Etna. Scala 1:50.000.	CNR - Progetto Finalizzato Geodinamica - Istituto Internazionale di Vulcanologia.	1979
CUMIN G.	Il terremoto di Codavolpe (versante orientale dell'Etna) dell'8 aprile 1950	Boll. Acc. Gioenia di Sci. Nat. in Catania, serie IV, vol. II-8, pp. 475-483	1954
GRESTA S., BELLA D., MUSUMECI C. & CARVENI P.	Some efforts on active faulting processes (earthquakes and seismic creep) acting on the eastern flenk of Mt. Etna (Sicily)	Acta vulcanologica, 9, 1-8	1997
PLATANIA G.	Terremoto di Codavolpe (Etna) del settembre 1920	Boll. R. Oss. Geodin. di Catania, nuova serie, n. 3-4	1920
G. PATANE' & S. IMPOSA	Atlas of isoseismal maps of etnean earthquakes from 1971 to 1991	CNR- GNGTS - Università degli Studi di Catania	1995



Essa si identifica con una scarpata ad andamento NNW – SSE, estesa dall’abitato di Macchia (Giarre) fino al tratto di costa compreso tra Santa Tecla e Stazzo (Acireale). Nella carta in esame ha una lunghezza di circa 0,5 km e si compone di tre sub zone, rilevate in maniera chiara e netta successivamente al terremoto del 26/09/1920 e del 29/01/1989 (Platania G., 1920; Azzaro R. et alii, 1989; Patanè G. et alii, 1989; Patanè G. e Imposa S., 1995). Dati relativi alla zona di fratturazione in esame sono presenti nelle cronache dei terremoti del 26/09/1920 (Castorina G., 1920; Platania G., 1920) e dell’8/04/1950 (Cumin G., 1950).

EFFETTI COSISMICI SUL TERRITORIO

TERREMOTO DEL 26/09/1920: per la prima volta denominato *terremoto di Codavolpe*. A Codavolpe, subito ad Est dell’area considerata, sono state rilevate delle fenditure circa Est – Ovest con abbassamenti di 20 cm con dislocazione verso Nord (Castorina G., 1920). Alla base della scarpata sono individuate delle coppie di fratture, orientate circa NNW – SSE ad intervalli di 20 m (Castorina G., 1920). Inoltre è notata una frattura nella timpa, lunga più di mezzo chilometro e ramificata in diversi tratti con un dislivello verticale verso Est compreso tra 30 e 60 cm (Castorina G., 1920). Le considerazioni qui fatte vengono riprese in parte da Platania G. (1920) che mette in evidenza il fatto che la fascia di fratturazione misura 2500 m, orientata circa NNW – SSE. Nella strada verso Santa Venerina sono notate 2 – 3 fratture al suolo parallele che cumulativamente determinano un dislivello verso Est di 0,7 m con apertura da 30 a 70 cm (Platania G., 1920).

TERREMOTO DEL 08/04/1950: è uguale a quello del 1920 (Cumin G., 1950): *“la scossa sismica riaprì una spaccatura che si era manifestata, per l’ultima volta, dopo il terremoto del 1920. Essa non interessa tutto il percorso del gradino tettonico, ma si manifesta un po’ prima della sua metà Nord Occidentale. Essa non è singola, ma appare, specialmente nella sua parte settentrionale, accompagnata da fratture secondarie che corrono, verso levante, parallele ad essa, e che talvolta sono collegate da fratture trasversali”*. La zona di fratturazione principale era maggiormente visibile lungo la SP Trapunti – Santa Venerina, dove si vide una frattura principale, orientata NNW – SSE, larga 30 cm, associata ad un’altra della medesima orientazione (distanziata di circa 2 m dalla principale), alle quali si associavano altre secondarie. A Nord di questo punto

di osservazione si osservò un abbassamento di 30 e 40 cm.

Terremoto del 29/01/1989: la lunghezza nella quale si manifestarono i maggiori danni e le fratture al suolo



Figura 3.3.4.1.10 – Campo delle fratture cosismiche al terremoto del 29/01/1989 (in Patanè G. & Imposa S., 1995)

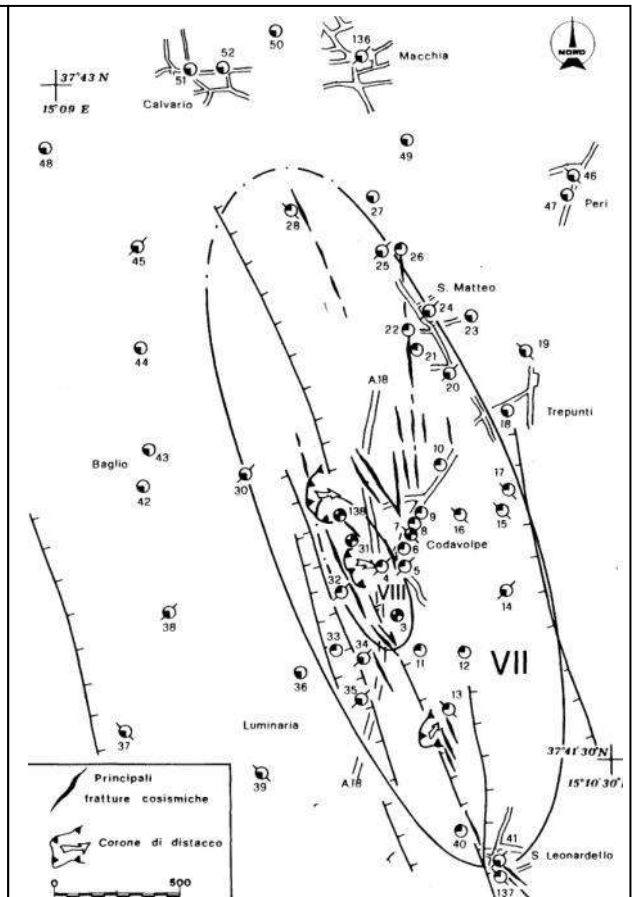


Figura 3.3.4.1.11 – Campo delle fratture cosismiche al terremoto del 29/01/1989 (in Arraro R. et alii., 1989).

si individuano lungo una scarpata, orientata NNO – SSE, estesa per circa 3 – 3,5 km (Azzaro R. et alii, 1989; Patanè G. et alii, 1989; Patanè G. e Imposa S., 1995) (Figura 3.3.4.1.10; Figura 3.3.4.1.11). Il campo di fratture comprende tra le varie località anche Luminaria, Codavolpe e sono orientate circa NNO – SSE e subordinatamente circa N – S e NNE – SSO. Sul manto dell'autostrada Catania – Messina sono conteggiate 30 fratture con labbri serrati ed aperti, orientate trasversalmente all'asse stradale (Patanè G. e Imposa S., 1995). I rigetti rilevati sulla verticale mediamente sono stati di 30 cm verso Est e 1 – 3 cm di trascorrenza destra (Azzaro et alii, 1989; Patanè et alii, 1989).

5 GRABEN DI LUMINARIA

Si tratta di una struttura tettonica costituita da due Faglie antitetiche tra di loro, a carattere distensivo che si individua al tetto della scarpata della Faglia di San Leonardello. È presente una attività macrosismica e di creep asismico, specie nella struttura posizionata ad Est

Le due Faglie sono ben presenti nel Catalogo ITHACA e sono così censite:

FAGLIA LUMINARIA OVEST (con dislocazione ad Est)

Lungo la S.P per Trepunti – Santa Venerina, la frattura ad Ovest, allungata per circa 1,3 km in carta, mostra



Foto 3.3.4.1.1 – Scarpata vergente ad Est associata alla frattura sul muro della strada (immagine del Gennaio 2005)

una apertura di 1 – 2 cm con dislivello verticale di 1 - 2 cm (Foto 3.3.4.1.1); essa si è alla base di una scarpata tettonica alta 1 – 4 m vergente ad Est. Questa, nel suo tratto centrale attualmente non presenta, per lavori di regolarizzazione e urbanizzazione avvenuti negli ultimi anni, alcun gradino morfologico.

Fault Code	11903
Fault Name	S. Leonardello_03
Region Name	Sicilia
Tectonic Environment	VOLCANIC
System Name	S. Leonardello
Synopsis	
Rank	Secondary

GEOMETRY AND KINEMATICS

Segmentation	Single Segment
Average Strike (°)	340
Dip (°)	Sub-Vertical
Dip Direction	ENE

Fault Length (km)	2.0
Mapping Scale	1:10000
Fault Depth (m)	5.0
Kinematics	Normal

ACTIVITY

Surface Evidence	well expressed
Last Activity	Historical (<3,000)
Applied Technique	Geomorphologic data
Evidence for Capability	Displacement of latest Pleistocene-Holocene deposits and/or land forms
Lithology	volcanic units

SLIP PARAMETERS

Recurrence Interval (yr)	
Slip Rate (mm/yr)	
Max Credible Rupture Length (km)	
Max Credible Slip (m)	
Time Since Last Event (yr)	
Max Known Magnitude (Mw)	
Max Known Intensity (MCS)	
Known Seismic Events	Date I (MSK) 1989/01/29 VII

FINAL REMARKS

Capability Consensus	High reliability
Study Quality	LOW
Notes	
Fault Trace Reference	
Last Update	

REFERENCES

Authors	Title	Reference	Year
AZZARO R.	Seismicity and active tectonics in the Etna region: constraints for a sesmotectonic model.	Mt. Etna: Volcano Laboratory. Geophysical Monograph Series, 143. American Geophysical Union. 10.1029/143GM13, 205-220.	2004
MONACO C., PETRONIO L. &	Tettonica estensionale nel settore orientale del Monte Etna (Sicilia):	Studi Geologici Camerti, 1995/2, 363-374.	1995



ROMANELLI M.	dati morfotettonici e sismici.		
AZZARO R., FERRELLI L., MICHETTI A. M., SERVA L. & VITTORI E.	Environmental hazard of capable faults: the case of the Pernicana fault (Mt. Etna, Sicily)	Natural Hazards, 17, 147-162	1998
MONACO C., PETRONIO L. & ROMANELLI M.	Tettonica estensionale nel settore orientale del Monte Etna (Sicilia): dati morfotettonici e sismici.	Studi Geologici Camerti, 1995/2, 363-374.	1995
ADORNI G., CARVENI P.	Geomorphology and seismotectonic elements in the Giarre area, Sicily.	Earth surface processes and landforms, vol. 18, 275-283.	1993
AZZARO R., LO GIUDICE E., RASA' R.	Catalogo degli eventi macrosismici delle fenomenologie da creep nell'area etnea dall'agosto 1980 al dicembre 1989.	Bollettino GNV, 1989-1, 13-46	1989
CARVENI P. & BELLA D.	Aspetti geomorfologici legati ad attività sismica su vulcani attivi: il basso versante orientale dell'Etna come modello di studio	Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat. Vol. 27, 346, pp. 253-285	1994
LANZAFAME G., NERI M. & RUST D.	Active tectonics affecting the eastern flank of Mount Etna: structural interactions at a regional and local scale	"Etna: fifteen years on", PJ Gravestock, WJ McGuire (eds)., 3, 25-33	1996
G. PATANE' & S. IMPOSA	Atlas of isoseismal maps of etnean earthquakes from 1971 to 1991	CNR- GNGTS - Università degli Studi di Catania	1995

FAGLIA LUMINARIA EST (con dislocazione ad Ovest)

La frattura orientale, allungata per circa 0,6 Km in carta è attualmente attiva e mostra una deformazione



Foto 3.3.4.1.1 Evidenza di dislocazione verso Ovest e muro deformato (immagine del Gennaio 2005)

lungo l'asfalto della strada S.P. Trepunti – Santa Venerina con rigetto verso Ovest di 3 - 5 cm che continua in via Luminaria e lungo la sede stradale dell'autostrada fino alle campagne a sud, evidenziata sul terreno da depressioni allungate circa NNW – SSE legate agli eventi meteorici che hanno generato dei perditoi d'acqua (Foto 3.3.4.1.1). La sua parte meridionale si è riaperta a seguito dell'evento del

gennaio 1989 (Patanè G. e Imposa S, 1995)

Fault Code	11902
Fault Name	S. Leonardello_02
Region Name	Sicilia
Tectonic Environment	VOLCANIC
System Name	S. Leonardello
Synopsis	
Rank	Secondary

GEOMETRY AND KINEMATICS

Segmentation	Single Segment
Average Strike (°)	160
Dip (°)	Sub-Vertical
Dip Direction	SW
Fault Length (km)	3.2
Mapping Scale	1:10000
Fault Depth (m)	5.0
Kinematics	Normal

ACTIVITY



Surface Evidence	well expressed
Last Activity	Historical (<3,000)
Applied Technique	Geomorphologic data
Evidence for Capability	Displacement of latest Pleistocene-Holocene deposits and/or land forms
Lithology	alluvial deposits

SLIP PARAMETERS

Recurrence Interval (yr)	
Slip Rate (mm/yr)	
Max Credible Rupture Length (km)	
Max Credible Slip (m)	
Time Since Last Event (yr)	
Max Known Magnitude (Mw)	
Max Known Intensity (MCS)	
Known Seismic Events	Date I (MSK) 1989/01/29 VII

FINAL REMARKS

Capability Consensus	High reliability
Study Quality	LOW
Notes	
Fault Trace Reference	
Last Update	

REFERENCES

Authors	Title	Reference	Year
AZZARO R., LO GIUDICE E., RASA' R.	Catalogo degli eventi macrosismici delle fenomenologie da creep nell'area etnea dall'agosto 1980 al dicembre 1989.	Bollettino GNV, 1989-1, 13-46	1989
CARVENI P. & BELLA D.	Aspetti geomorfologici legati ad attività sismica su vulcani attivi: il basso versante orientale dell'Etna come modello di studio	Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat. Vol. 27, 346, pp. 253-285	1994
G. PATANE' & S. IMPOSA	Atlas of isoseismal maps of etnean earthquakes from 1971 to 1991	CNR- GNGTS - Università degli Studi di Catania	1995
ADORNI G., CARVENI P.	Geomorphology and seismotectonic elements in the Giarre area, Sicily.	Earth surface processes and landforms, vol. 18, 275-283.	1993
AZZARO R., FERRELI	Environmental hazard of capable	Natural Hazards, 17, 147-162	1998



L., MICHETTI A. M., SERVA L. & VITTORI E.	faults: the case of the Pernicana fault (Mt. Etna, Sicily)		
MONACO C., PETRONIO L. & ROMANELLI M.	Tettonica estensionale nel settore orientale del Monte Etna (Sicilia): dati morfotettonici e sismici.	Studi Geologici Camerti, 1995/2, 363- 374.	1995
AZZARO R.	Seismicity and active tectonics in the Etna region: constraints for a sesmotectonic model.	Mt. Etna: Volcano Laboratory. Geophysical Monograph Series, 143. American Geophysical Union. 10.1029/143GM13, 205-220.	2004

4.0 DATI GEOTECNICI E GEOFISICI

4.1 ARCHIVIAZIONE INFORMATICA (DATABASE)

I dati delle indagini geologiche e geofisiche pregressi, premianti e integrativi, funzionali allo studio di microzonazione di livello 1 sono stati catalogati in forma di DB (database) georeferenziato seguendo gli standard di rappresentazione e archiviazione informatica elaborati dalla Commissione Tecnica Nazionale per la Microzonazione sismica, nell'ultima versione 4.1, utilizzando il software specifico SoftMS.

Per tutte le indagini pregresse e di nuova realizzazione, puntuali e lineari, si è proceduto alla compilazione delle tabelle "Sito", "Indagine" e "Parametri" tramite SoftMS". Contestualmente, ricavate le coordinate geografiche in ETRF89, sono stati ubicati i punti di indagine editando gli shapefile "Ind_Pu" e "Ind_In". Per entrambi gli shapefile in Gis è stato compilato anche il campo "ID_SPU" e "ID_SLN" con il codice generato su SoftMS, che rappresenta il campo chiave per permettere il join con le tabelle compilate, contenenti tutte le informazioni archiviate per ogni sito di indagine.

Le indagini archiviate tramite il software SoftMS, ubicate cartograficamente in ambiente GIS rappresentano la base per la costruzione della Carta delle Indagini.

In particolare i dati geotecnici e geofisici di base utilizzati per lo studio consistono in:

- Dati pregressi di Lavori Pubblici ritenuti utili ai fini degli studi tra quelli resi disponibili dall'Amministrazione Comunale e da altri Enti (Es. Provincia Regionale, Genio Civile, DRPC Sicilia etc) anche tramite il Dipartimento di Protezione Civile Regionale.
- Dati pregressi nella disponibilità dei professionisti componenti la rete MZS Sicilia e/o messi a disposizione da altri professionisti.
- Rilevamenti geologici di controllo sul terreno.
- Misure passive del rumore ambientale integrative, mediante tecnica a stazione singola.
- Prove sismiche MASW e REMI.

I dati utilizzati pregressi ricadenti nell'area di studio sono elencati nella seguente tabella 2.



Relazione geologica del Piano Regolatore Generale e varianti	
(circolare ARTA n. 2222/1995)	
RELAZIONE GENERALE	1
RELAZIONI DI SETTORE	
CARTA GEOLOGICA (SCALA 1:10.000)	1
CARTA GEOLOGICA (SCALA 1:2.000)	18
CARTA IDROGEOLOGICA (SCALA 1:10.000)	1
CARTA LITOTECNICA (SCALA 1:2.000)	18
CARTA DELLE INDAGINI	
CARTA DELLE PERICOLOSITA' GEOLOGICHE (SCALA 1:10.000)	1
CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA (SCALA 1:2.000)	18
CARTA GEOMORFOLOGICA (SCALA 1:10.000)	1
SEZIONI GEOLOGICHE	3
REPORT INDAGINI GEOGNOSTICHE	1
RACCOLTA INDAGINI PREGRESSE	1
ALTRO	

Tabella 4.1.1 ELABORATI STUDIO GEOLOGICO DA PRG

• Indagini Geognostiche		n°
○ Indagini geofisiche (da Soft-MS)		
Geofisica p	Down-hole	10
Geofisica p	Microtremori a stazione singola HVSR	30
Geofisica L	MASW	9
Geofisica L	REMI	6
Geofisica L	MAM	4
Geofisica p	Prova penetrometrica con cono sismico	
Geofisica p	Dilatometria sismica SDTM	3
da Soft-MS da menu a tendina Soft-MS)		
Geoelettrica	Tomografia Elettrica	3
○ Indagini Geologiche (da Soft-MS)		
Geologia p	Sondaggio a carotaggio continuo	10
Geologia p	Sondaggio con prelievo di campioni	9
Geologia	Sezione geologica	3

Tabella 4.1.2: INDAGINI GEOLOGICHE, GEOFISICHE E GEOTECNICHE

4.2 INDAGINI DI NUOVA ACQUISIZIONE

Dopo aver visionato posizione e tipologia delle indagini, al fine di fornire una elaborazione che comprenda porzioni di territorio non coperte dalle stesse, è stato reputato opportuno integrare le esistenti con le seguenti indagini:

- N° 10 HVSR;
- N° 1 Tomografia Sismica
- N° 1 ERT – TDEM

Nessuna variazione è stata apportata al piano previsto

4.3 DATI GEOTECNICI

In questo contesto, a seguito degli studi di Microzonazione sismica del centro abitato di Santa Venerina, sono state eseguite delle prove di laboratorio su campioni indisturbati e rimaneggiati. nello specifico: sono state eseguite:

1. Prove Geognostiche

- N° 7 Perforazioni a carotaggio continuo a 30 m di profondità;
- N° 3 Perforazioni a carotaggio continuo a 90 m di profondità.

<i>id portale</i>	<i>Id precedente</i>	<i>Profondità (m)</i>
087048P15S45	S1	30
087048P18S18	S1 Bis	30
087048P46S46	S2	30
087048P19S19	S3	30
087048P17S47	S3 Bis	30
087048P40S48	S4	90
087048P37S49	S5	90
087048P30S30	S6	30
087048P29S50	S6 Bis	30
087048P34S34	S7	90

2 Prove in situ

- N° 15 Prove SPT;

3 Prove di Laboratorio

- N° 35 campioni rimaneggiati per prove di laboratorio;
- N° 5 campioni indisturbati per prove di laboratorio;
- N° 40 Determinazione Parametri Indice;
- N° 40 Analisi granulometrica;
- N° 35 Prove di Taglio diretto (Casagrande);
- N° 10 Prove triassiali cicliche;

- N° 5 Prove di colonna risonante;
- N° 5 Prove di taglio torsionale.

Tabella 3. Prove effettuate

Campione	w _n	Limiti di Atterberg	γ	G _s	Granulometria Aerometria	Taglio diretto	Espansione laterale libera	Colonna Risonante	Taglio torsionale ciclico
S1 I1	X	n.d.	X	X	X			X	
S1 R1	X	n.d.	X	X	X	X			
S1 R2	X	n.d.	X	X	X	X			
S1 R3	X	n.d.	X	X	X	X			
S1 R4	X	n.d.	X	X	X	X			
S2 R1							X		
S2 R2							X		
S2 R3							X		
S2 R4							X		
S3 R1							X		
S3 R2							X		
S3 R3							X		
S3 R4	X	n.d.	X	X	X	X			
S3 R4	X	n.d.	X	X	X	X			
S3bis R1							X		
S3bis R2							X		
S3bis R3							X		
S3bis R4	X	n.d.	X	X	X	X			
S4 I1	X	n.d.	X	X	X			X	
S4 R1	X	n.d.	X	X	X	X			
S4 R2	X	n.d.	X	X	X	X			
S4 R3	X	n.d.	X	X	X	X			
S4 R4	X	n.d.	X	X	X	X			
S5 R1	X	n.d.	X	X	X	X			
S5 R2	X	n.d.	X	X	X	X			
S6 R1	X	n.d.	X	X	X	X			

S6 R2							X		
S6 R3							X		
S6 R4	X	n.d	X	X	X	X			
S6bis I1	X	n.d	X	X	X	X		X	
S6bis R1	X	n.d	X	X	X	X			
S6bis R2	X	n.d	X	X	X	X			
S6bis R3							X		
S6bis R4							X		
S6bis R5							X		
S7 R1	X	n.d	X	X	X	X			
S7 R2	X	n.d	X	X	X	X			
S1 bis R1	X	n.d	X	X	X	X			
S2 R2b	X	n.d	X	X	X	X			
S2 R3b	X	n.d	X	X	X	X			
S2 R5	X	n.d	X	X	X	X			
S3 R2b	X	n.d	X	X	X	X			
S3 R2t	X	n.d	X	X	X	X			
S3 R3b	X	n.d	X	X	X	X			
S3 bis R2b	X	n.d	X	X	X	X			
S3 bis R2t	X	n.d	X	X	X	X			
S4 R3b	X	n.d	X	X	X	X			
S6 R3b	X	n.d	X	X	X	X			

Tabella 4. Caratteristiche dei terreni analizzati

Campione	Profondità (m)	$\gamma \square$ (kN/m ³)	Gs/ γ_w	w _n (%)	Classificazione AGI
S1 I1	4.00	17,69	2,77	13,47	sabbia ghiaiosa limosa
S1 R1	9.60	12,58	2,70	18,49	sabbia ghiaiosa limosa
S1 R2	14.00	15,85	2,71	20,1	sabbia con ghiaia limosa
S1 R3	16.00	15,82	2,70	16,05	ghiaia sabbiosa limosa
S1 R4	19.30	18,40	2,73	17,37	sabbia limosa ghiaiosa
S2 R1	8.00	-	-	-	(roccia vulcanica)
S2 R2	12.50	-	-	-	(roccia vulcanica)
S2 R3	17.70	-	-	-	(roccia vulcanica)

S2 R4	23.00	-	-	-	(roccia vulcanica)
S3 R1	2.00	-	-	-	(roccia vulcanica)
S3 R2	6.50	-	-	-	(roccia vulcanica)
S3 R3	25.00	-	-	-	(roccia vulcanica)
S3 R4	29.50	14,31	2,41	13,58	sabbia con ghiaia limosa
S3 bis R1	8.00	-	-	-	(roccia vulcanica)
S3 bis R2	7.00	-	-	-	(roccia vulcanica)
S3 bis R3	23.00	-	-	-	(roccia vulcanica)
S3 bis R4	26.00	14,21	2,77	9,08	sabbia con ghiaia limosa
S4 I1	4.00	18,10	2,69	16,51	ghiaia con sabbia
S4 R1	9.60	19,20	2,70	-	ghiaia con sabbia debolm limosa
S4 R2	73.50	19,80	2,72	25,13	ghiaia con sabbia
S4 R3	75.00	18,50	2,68	39,73	sabbia limosa
S4 R4	82.00	18,40	2,60	43,20	sabbia con limo ghiaiosa
S5 R1	3.50	16,20	2,74	-	ghiaia con sabbia
S5 R2	74.80	15,75	2,74	21,03	sabbia limosa
S6 R1	7.00	18,70	2,57	26,87	limo sabbioso
S6 R2	13.00	-	-	-	(roccia vulcanica)
S6 R3	15.80	-	-	-	(roccia vulcanica)
S6 R4	21.80	14,47	2,68	15,20	ghiaia con sabbia limosa
S6 bis I1	7.00	15,65	2,74	22,28	limo con sabbia
S6 bis R1	8.50	19,37	2,72	36,37	limo con sabbia
S6 bis R2	11.50	19,40	2,69	15,66	sabbia con limo debolm ghiaiosa
S6 bis R3	14.00	-	-	-	(roccia vulcanica)
S6 bis R4	16.00	-	-	-	(roccia vulcanica)
S6 bis R5	27.00	-	-	-	(roccia vulcanica)
S7 R1	4.20	19,40	2,75	-	ghiaia con sabbia
S7 R2	74.30	20,41	2,57	33,16	sabbia limosa ghiaiosa
S1 bis R1	28.30	17,61	2,70	9,69	sabbia con ghiaia
S2 R2b	14.30	19,37	2,72	7,54	ghiaia con sabbia
S2 R3b	21.50	16,54	2,70	8,32	ghiaia con sabbia
S2 R5	25.50	16,90	2,71	1,24	ghiaia con sabbia
S3 R2b	14.40	15,44	2,68	9,00	sabbia debolmente ghiaiosa

S3 R2t	17.30	15,32	2,69	13,52	sabbia ghiaiosa
S3 R3b	28.60	16,53	2,72	10,68	ghiaia con sabbia
S3 bis R2b	10.60	15,19	2,69	8,99	sabbia con ghiaia
S3 bis R2t	21.60	15,44	2,69	14,53	sabbia con ghiaia
S4 R3b	79.50	10,65	2,65	31,38	sabbia ghiaiosa debolm limosa
S6 R3b	17.70	16,46	2,67	9,83	sabbia ghiaiosa

Tabella 5. Caratteristiche di resistenza

Campione	Φ'
S1 I1	35,39
S1 R1	28,56
S1 R2	31,19
S1 R3	38,25
S1 R4	38,62
S3 R4	36,34
S3 bis R4	28,63
S4 R3	38,25
S4 R4	34,11
S5 R1	44,19
S5 R2	32,41
S6 R1	36,81
S6 R4	33,22
S6 bis I1	29,96
S6 bis R1	29,95
S6 bis R2	38,35
S7 R1	44,42
S7 R2	37,90
S1 bis R1	36,20
S2 R2b	36,50
S2 R3b	36,92
S2 R5	38,63
S3 R2b	34,78
S3 R2t	39,15

S3 R3b	41,05
S3 bis R2b	38,21
S3 bis R2t	33,61
S4 R3b	33,61
S6 R3b	38,71

Attraverso l'elaborazione di questi dati, è stato possibile parametrizzare le formazioni litotecniche presenti

Terreni di copertura

Depositi alluvionali

GW pi	φ	=	32		Angolo di attrito interno
	C	=	0,00	kg/cm ²	Coesione
	γ	=	1,70 - 1,80	g/cm ³	Peso di volume

Depositi vulcanoclastici Lahars

GW lh	φ	=	35		Angolo di attrito interno
	C	=	0,00	kg/cm ²	Coesione
	γ	=	1,80 - 2,00	g/cm ³	Peso di volume

Depositi vulcanoclastici (Chiancone)

GM	φ	=	33 - 38		Angolo di attrito interno
	C	=	0,00	kg/cm ²	Coesione
	γ	=	1,60 - 1,70	g/cm ³	Peso di volume

Lave e Litoide di Copertura (LC).

Questa formazione si articola in due orizzonti litotecnici che possiamo individuare in:

- Roccia lavica:

LC	φ	=	40 - 45		Angolo di attrito interno
	C	=	0,00	kg/cm ²	Coesione
	γ	=	2,00 - 2,20	g/cm ³	Peso di volume

- Scorie laviche:

sc	φ	=	35		Angolo di attrito interno
	C	=	0,00	kg/cm ²	Coesione
	γ	=	1,80 - 1,90	g/cm ³	Peso di volume
	γ_s	=	2,90	g/cm ³	Peso di volume solido
	γ_d	=	1,8	g/cm ³	Peso di volume secco

Terreni del substrato

LAVE MASSIVE FRATTURATE (SFLP)

SFLP	φ	=	42,00		Angolo di attrito interno
------	-----------	---	-------	--	---------------------------



	C	=	0,00	kg/cm ²	Coesione
	γ	=	2,20	g/cm ³	Peso di volume

4.4 INDAGINI GEOFISICHE

4.4.1 HVSR

Al fine di definire la scuotibilità dell'area sono state prese in considerazione le elaborazioni di prove HVSR realizzate in precedenza, e n° 10 prove pianificate in questa fase, al fine di coprire l'area di interesse.

Le prove sono state archiviate con un codice di riferimento dentro il software SoftMS e sono stati individuati due picchi di frequenza con relativa amplificazione.

Al fine di definire la scuotibilità dell'area sono state prese in considerazione le elaborazioni di:

- n° 31 prove HVSR realizzate prevalentemente a seguito degli studi di Microzonazione sismica del centro abitato di Santa Venerina e per lo studio Geologico del PRG ;
- n° 10 prove HVSR per il presente studio

Le prove sono state individuate con un codice di riferimento sulla piattaforma e sono stati

NUMERO	LUOGO - INDIRIZZO	Esistente	Nuovo	F0	A0	F1	A1	F2	A2
1	Strada Provinciale 52	087048P4HVS4		1.50	3.72				
2	via Duccio Galimberti	087048P3HVS3		0.51	3.01				
3	via Rondinella	087048P2HVS2		3.56	3.62				
4	via Trieste	087048P12HVS12		0.13	9.04	0.259	3.6		
5	vis San Michele	087048P16HVS16		0.128	7.02	4.69	2.6	8.88	1.96
6	via Zafferana	087048P5HVS5		11.64	3.01				
7	via Zafferana	087048P6HVS6		12.37	9.72				
8	via Duccio Galimberti	087048P20HVS20		0.109	3.6	1.76	3.56	5.26	3.6
9	via Trieste	087048P14HVS14		0.13	9.04	0.259	3.6		
10	via Vittorio Emanuele	087048P24HVS24		1.12	2.78	3.35	2.61		
11	via Fago	087048P25HVS25		3.15	3.04				
12	via Pasubio	087048P1HVSR1		3.24	2.20				
13	via Umberto I	087048P26HVS26		0.11	7.18	1.035	2.96	4.85	3.1
14	via Vittorio Emanuele	087048P23HVS23		0.166	5.28	0.935	4.01	7.35	2.44
15	via Acqua Bongiaro	087048P21HVS21		0.12	6.62	1.35	2.29		
16	Traversa via Dragona	087048P22HVS22		0.112	15.63	11.76	4.56		
17	via Princesa	087048P11HVS11		1.1	2.2				
18	via Vittorio Emanuele	087048P27HVS27		0.12	6.62	1.05	2.29		
19	via Ardichetto	087048P31HVS31		0.10	7.62	4.5	1.95		
20	via Aldo Moro	087048P28HVS28		0.108	5.88	4.13	2.001	27.6	4.9
21	Traversa via Colombe	087048P32HVS32		0.118	9.62	5.59	2.75	18.9	2.65
22	via Ardichetto	087048P33HVS33		0.128	3.18	23.4	3.57		
23	via Carotti	087048P35HVS35		0.119	1.83				
24	via Passopomo	087048P42HVS42		0.11	3.62	8.9	2.95		
25	via Passopomo	087048P10HVS10		0.70	1.90				
26	via Passopomo	087048P39HVS39		0.1	3.18	0.98	2.36	7.85	2.01
27	via Alessandro Volta	087048P38HVS38		0.1	11.18	14.85	6.01		
28	via Alessandro Volta	087048P36HVS36		0.11	5.83	0.97	3.06	15.26	2.6
29	via Giovanni Pascoli	087048P9HVS9		0.90	2.10				
30	Traversa c. di Via Provinciale	087048P8HVS8		6.10	3.90				
31	via Felicetto	087048P7HVS7		3.93	2.82				
32	Via Giordano Bruno		087048P96HVS123	11.47	7.01				
33	Via Stabilimenti Traversa A		087048P95HVS122	0.78	2.5	1.80	2.5		
34	Via Giuseppe Mazzini		087048P94HVS121	1.69	3.90				
35	Via Palombaro		087048P97HVS124	1.53	3.1				
36	Via Don Oreste Benzi		087048P98HVS125	1.25	3.7				
37	Via Provinciale		087048P99HVS126	1.06	3.10				
38	Parco Oasi Cosentini		087048P103HVS130	1.06	3.80	1.80	3.50		
39	Via Chiesa		087048P100HVS127	1.03	4.90	4.0	3.10		
40	Via Badalà		087048P101HVS128	1.44	4.90	3.30	4.5	5.50	3.80
41	Piazza Sturzo Luigi		087048P102HVS129	1.03	4.01	2.0	3.20	2.80	3.90
42									
43									

Tabella 4.4.1.1: Elaborazione di HVSR con frequenza di picco e Amplificazione



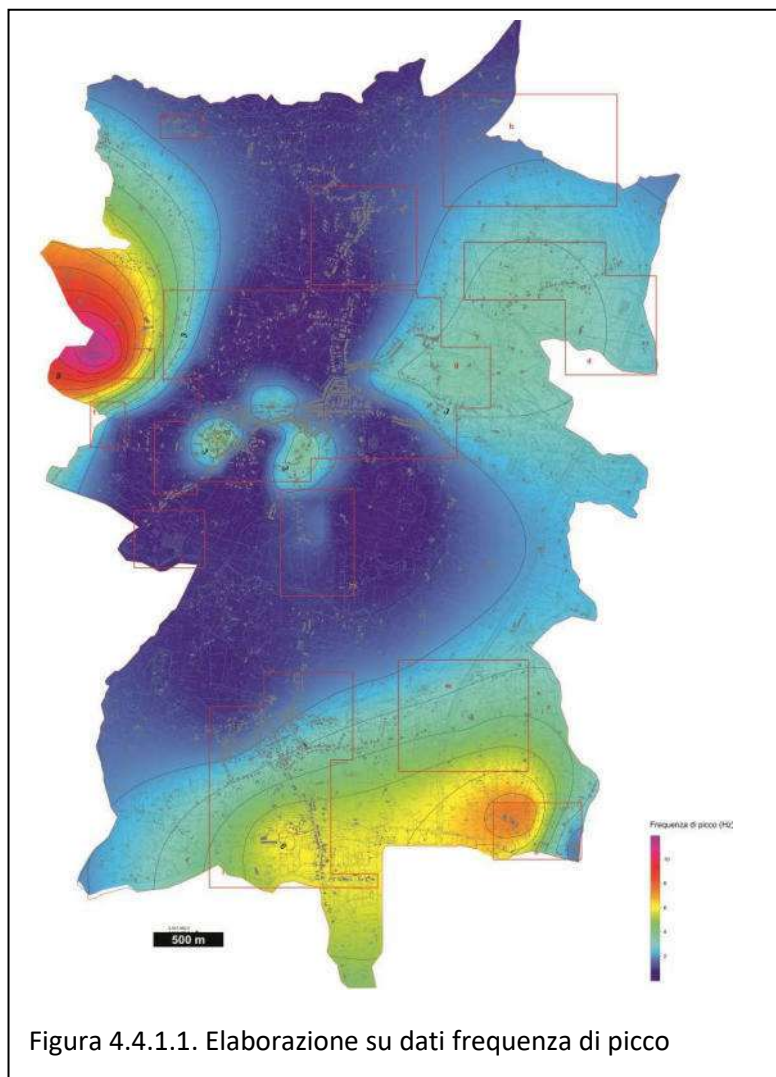
individuati da uno a tre picchi di frequenza con relativa amplificazione (H/V)

Dall'elaborazione del dato emerge che nella zona centrale si ha una maggiore amplificazione al suolo su frequenze f_0 compresa fra 0,1 e 12 Hz). L'amplificazione, eccezion fatta per pochi casi è sempre superiore a 3, con molti casi sopra 4,50, tale da descrivere un'area tendenzialmente ellittica ONO – ESE aperta ad Est,

Al fine di verificare questa condizione, lo scrivente ha fatto eseguire n° 10 prove HVSR dalle cui risultanze è stato possibile ottenere i seguenti valori:

via Felicetto		3.93	2.82				
Via Giordano Bruno	087048P96HVS123	11.47	7.01				
Via Stabilimenti Traversa A	087048P95HVS122	0.78	2.5	1.80	2.5		
Via Giuseppe Mazzini	087048P94HVS121	1.69	3.90				
Via Palombaro	087048P97HVS124	1.53	3.1				
Via Don Oreste Benzi	087048P98HVS125	1.25	3.7				
Via Provinciale	087048P99HVS126	1.06	3.10				
Parco Oasi Cosentini	087048P103HVS130	1.06	3.80	1.80	3.50		
Via Chiesa	087048P100HVS127	1.03	4.90	4.0	3.10		
Via Badalà	087048P101HVS128	1.44	4.90	3.30	4.5	5.50	3.80
Piazza Sturzo Luigi	087048P102HVS129	1.03	4.01	2.0	3.20	2.80	3.90

Tabella: Elaborazione di n° 10 nuove HVSR con frequenza di picco e Amplificazione



Per quanto riguarda l'analisi delle frequenze di picco, è possibile riportare una carta, redatta dalla Geoexpert, a supporto dello studio geologico per il PRG di Santa Venerina che esprime bene quanto rilevato

Così come si evidenzia, gran parte del territorio è caratterizzato da valori di frequenza di picco $f_0 < 2$ e con valori di frequenza più elevata nella porzione NO e SE e Sud del territorio.

Al fine di fornire ulteriori elementi di valutazione sul substrato geologico lo scrivente ha prodotto una semplice analisi tendente a verificare lo spessore della copertura rispetto al substrato. per tale motivo sono stati posti, in relazione ai dati di Vs relativo ai materiali ivi presenti, che in generale sono ascrivibili a Categoria B del DM 17/01/2018, valori di minimo (340 m/sec) e massimo (600 m/sec) da inserire nella formula

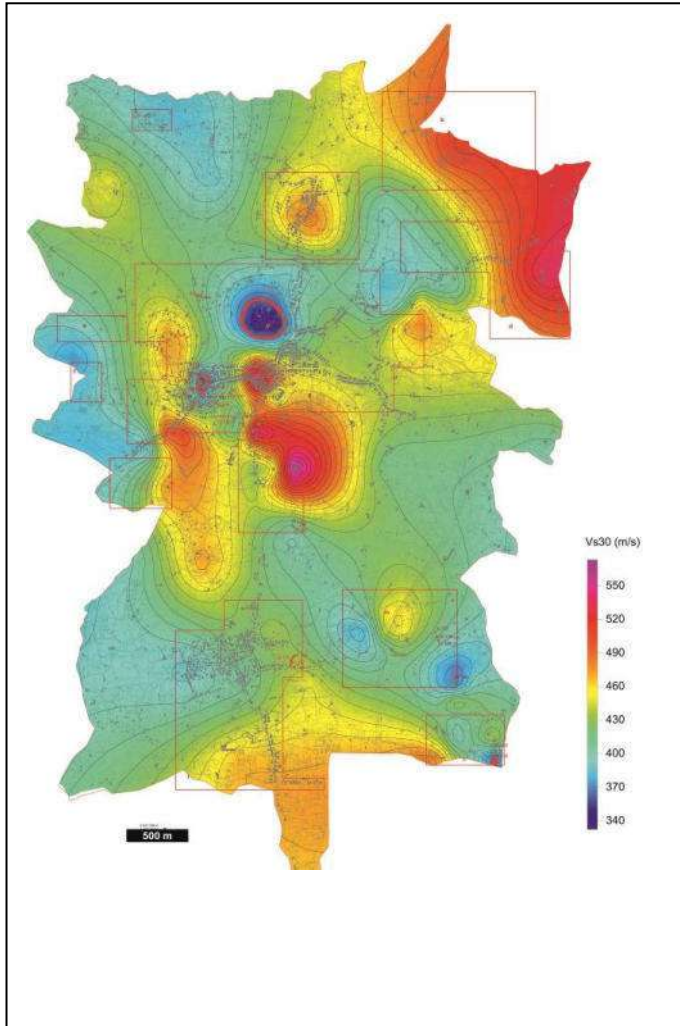
$$h = \frac{Vs}{4f_0}$$

NUMERO	LUOGO - INDIRIZZO	F0	A0	Vsmax	Vsmin	Hmax	Hmin
1	Strada Provinciale 52	1,5	3.72	550	340	91,66666667	56,66666667
2	via Duccio Galimberti	0,51	3.01	550	340	269,6078431	166,6666667
3	via Rondinella	3,56	3.62	550	340	38,62359551	23,87640449
4	via Trieste	0,13	9.04	550	340	1057,692308	653,8461538
5	vis San Michele	0,128	7.02	550	340	1074,21875	664,0625
6	via Zafferana	11,64	3.01	550	340	11,81271478	7,302405498
7	via Zafferana	13,37	9.72	550	340	10,2842184	6,357516829
8	via Duccio Galimberti	0,109	3.6	550	340	1261,46789	779,8165138
9	via Trieste	0,13	9.04	550	340	1057,692308	653,8461538
10	via Vittorio Emanuele	0,12	2.78	550	340	1145,833333	708,3333333
11	via Fago	3,15	3.04	550	340	43,65079365	26,98412698
12	via Pasubio	3,24	2.20	550	340	42,4382716	26,2345679
13	via Umberto I	0,11	7.18	550	340	1250	772,7272727
14	via Vittorio Emanuele	0,166	5.28	550	340	828,313253	512,0481928
15	via Acqua Bongiaro	0,12	6.62	550	340	1145,833333	708,3333333
16	Traversa via Dragona	0,112	15.63	550	340	1227,678571	758,9285714
17	via Principessa	1,1	2.2	550	340	125	77,27272727
18	via Vittorio Emanuele	0,12	6.62	550	340	1145,833333	708,3333333
19	via Ardichetto	0,1	7.62	550	340	1375	850
20	via Aldo Moro	0,11	5.88	550	340	1250	772,7272727
21	Traversa via Colombe	0,118	9.62	550	340	1165,254237	720,3389831
22	via Ardichetto	0,125	3.18	550	340	1100	680
23	via Carotti	0,119	1.83	550	340	1155,462185	714,2857143
24	via Passopomo	0,11	3.62	550	340	1250	772,7272727
25	via Passopomo	0,7	1.90	550	340	196,4285714	121,4285714
26	via Passopomo	0,1	3.18	550	340	1375	850
27	via Alessandro Volta	0,1	11.18	550	340	1375	850
28	via Alessandro Volta	0,11	5.83	550	340	1250	772,7272727
29	via Giovanni Pascoli	0,9	2.10	550	340	152,7777778	94,44444444
30	Traversa c. di Via Provinciale	6,1	3.90	550	340	22,54098361	13,93442623
31	via Felicetto	3,39	2.82	550	340	40,56047198	25,07374631
32	Via Giordano Bruno	11,47	7.01	550	340	11,98779425	7,410636443
33	Via Stabilimenti Traversa A	0,78	2.5	550	340	176,2820513	108,974359
34	Via Giuseppe Mazzini	1,69	3.90	550	340	81,36094675	50,29585799
35	Via Palombaro	1,53	3.1	550	340	89,86928105	55,55555556
36	Via Don Oreste Benzi	1,25	3.7	550	340	110	68
37	Via Provinciale	1,06	3.10	550	340	129,7169811	80,18867925
38	Parco Oasi Cosentini	1,06	3.80	550	340	129,7169811	80,18867925
39	Via Chiesa	1,03	4.90	550	340	133,4951456	82,52427184
40	Via Badalà	1,44	4.90	550	340	95,48611111	59,02777778
41	Piazza Sturzo Luigi	1,03	4.01	550	340	133,4951456	82,52427184

In questo contesto sembrerebbe esistere un'anomalia nei valori di profondità nel centro storico e nella zona interessata dal sisma del 2002 dove si raggiungono profondità notevoli di valori di H: oltre 500 m.

4.4.2 PROVE SISMICHE MASW E REMI - Velocità delle onde S (Vs30 e Vs equivalente)

La scuotibilità del territorio, nella sua interazione con l'edificato e con le infrastrutture dipende anche dalla velocità delle onde sismiche di taglio che caratterizzano i valori di Vs 30 e VS equivalente. Le elaborazioni sono quelli derivanti dallo studio geologico da PRG e dei numerosi lavori i cui elaborati sono



stati inseriti nel portale di MS 1 Livello.

Data l'assenza di un orizzonte con Vs = 800 m/sec entro i 30 m di profondità, i due parametri coincidono. In questo caso, analizzando i dati a disposizione, è stato possibile acclarare che i terreni sono di categoria B e di categoria C.

Il valore del Vs equiv è stato ottenuto attraverso le metodiche:

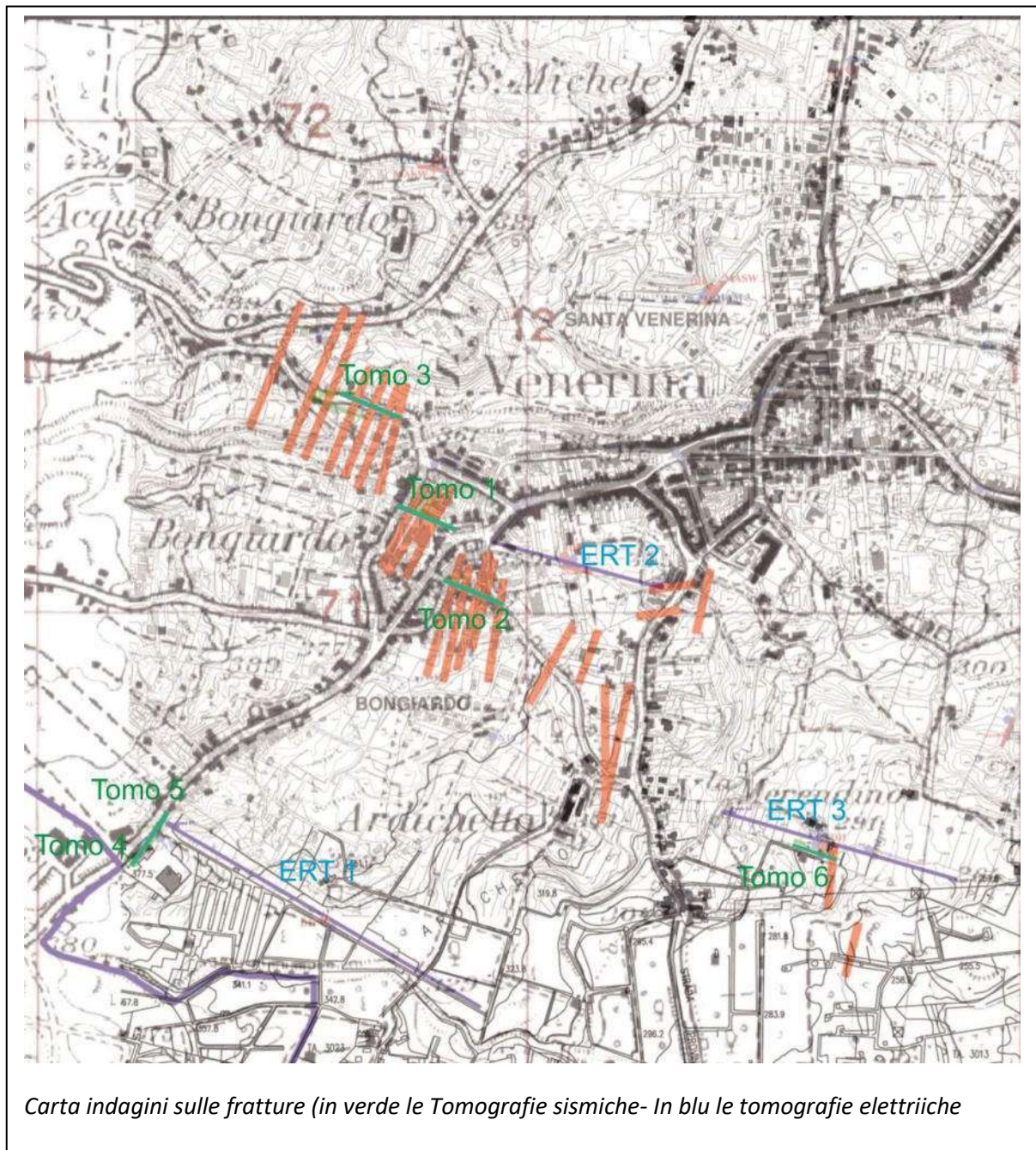
- Down hole;
- ReMi
- Masw
- MAM

I valori ottenuti attraverso due diverse campagne di indagini coincidono perfettamente

Ancora una volta si risalta il valore basso della zona sita ad Ovest del campo sportivo, indice della presenza di depositi poco addensati ed areati

4.4.3 INDAGINI DI SISMICA A RIFRAZIONE CON RESTITUZIONE TOMOGRAFICA

Il sisma del 29/10/2002 ha generato delle fratture al suolo cosismiche che hanno indotto a delle



riflessioni riguardo la presenza o meno di una faglia capace in affioramento.

A tal proposito sembrerebbe che:

- dove il pacco vulcanico di copertura della faglia ha uno spessore modesto, allora la struttura tettonica si manifesta secondo l'orientazione effettiva;

- dove lo spessore del pacco vulcanico di copertura aumenta allora la fagliazione non si manifesta e compaiono fratture al suolo la cui orientazione dipende sia dalle caratteristiche reologiche dei terreni di copertura sia dello spessore degli stessi depositi.
- le fratture in corrispondenza dei margini di colate e di versanti sono compatibili con l'orientazione degli stessi.

Per tale motivo, anche per individuare la presenza di elementi tettonici principali, in passato è stata condotta una campagna di indagini tendente a definire le caratteristiche litostratigrafiche e sismiche dei terreni ma anche individuare anche la presenza di elementi tettonici sepolti

In questo contesto sono state realizzate a seguito degli "STUDI DI MICROZONAZIONE SISMICA DEL CENTRO ABITATO DI SANTA VENERINA INTERESSATO DAGLI EVENTI SISMICI ETNEI DEI MESI OTTOBRE – DICEMBRE 2002" le seguenti prove geofisiche lineari

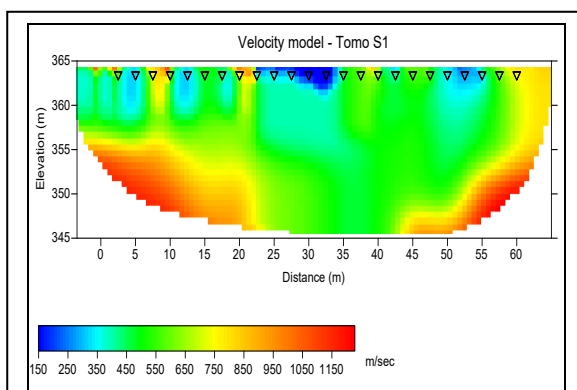
Prove Geofisiche

- N° 5 Profili sismici a rifrazione di 100 m;
- N° 2 Sondaggi elettrici verticali (n° 1 di 2,4 km e n° 1 di 4,0 km)

Tomografia sismiche

Per quanto riguarda le tomografie sismiche, l'obiettivo era quello di individuare variazioni laterali dei litotipi presenti, oltre alla caratterizzazione delle zone di frattura nei vari siti nei quali si era avuta formazione.

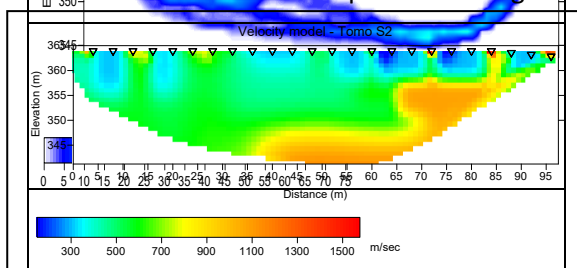
Tomo 1 – 087048L15SR15: si rileva una canalizzazione dell'energia ben marcata che converge verso una



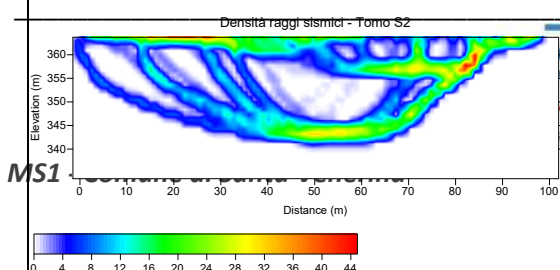
zona di bassa velocità delle onde sismiche, situata nella porzione centrale della sezione tomografica, zona nella quale le porzioni dure presenti sembrano interrompersi bruscamente. Il significato di tale elemento geofisico è ambiguo, anche se potrebbe essere presumibile l'esistenza di una eventuale zona di debolezza crostale che ben si accorderebbe con le evidenze di superficie, ma che poco si accompagna con il tipo di fratturazione

rilevata (costituita da fratture da millimetriche a poco più di 1 – 2 cm). Potrebbe essere un semplice passaggio da lave dure a scorie e breccie con microfratturazione

Tomo 2 – 087048L18SR19: qui la morfologia del litotipo a maggiore velocità e rigidità ha una geometria a

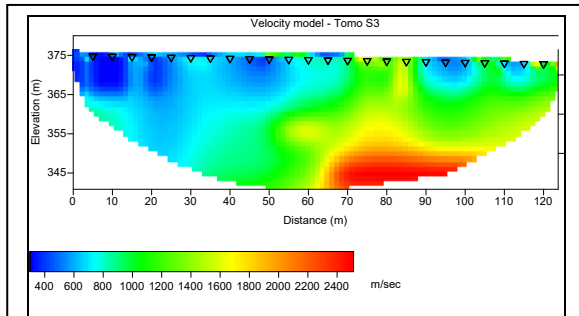


gradoni, con profondità del tetto variabili. Le zone a bassa velocità situate in superficie sembrerebbero coincidere con le fratture rilevate in situ e che sono parte integrante della carta di perimetrazione speditiva. Anche



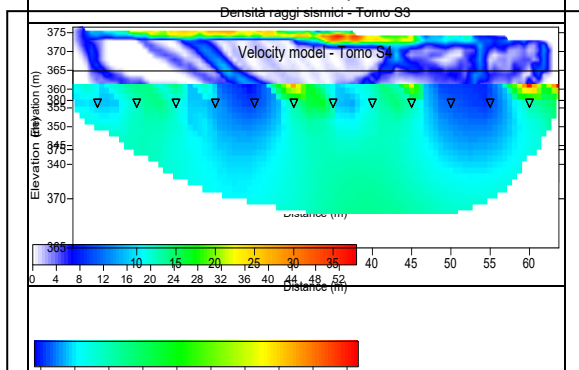
la morfologia a gradoni potrebbe indurre una spiegazione del fenomeno riconducibile alla tettonica

Tomo 3 – 087048L14SR14: anche qui si rilevano le stesse evidenze di T2. Del resto sono visibili delle fratture



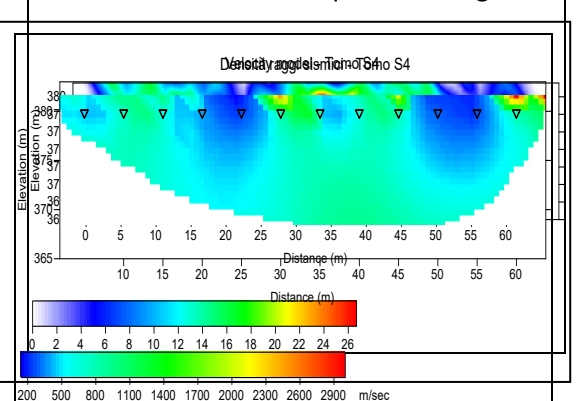
nel terreno che tagliano muri di contenimento.

Tomo 4 – 087048L23SR23: qui la velocità delle onde sismiche è molto bassa. Sono presenti terreni a bassa



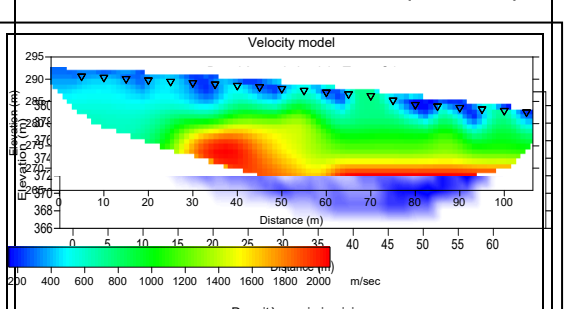
velocità, presumibilmente associati a una zona di fratturazione. Tale evidenza, comunque, non esclude una ipotesi che contempla la presenza di scorie e brecce laviche molto porose e permeabili.

Tomo 5 – 087048L24SR25 questa tomografia è la continuazione di T4. anche qui si rilevano gli stessi dubbi e



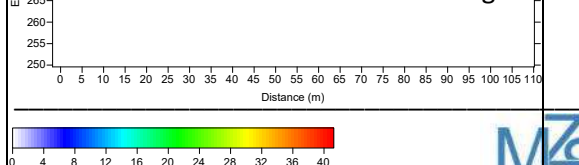
perplessità che sono legate alla presenza di una ampia zona di fratturazione originatasi in concomitanza dei sismi del 1914 e 1952.

Tomo 6 087048L21SR22 anche qui sono presenti dubbi e perplessità. Si rileva un terreno ad alta velocità



che sembrerebbe dislocato. Anche qui sono presenti delle fratture in un'area nella quale si è manifestata una elevata scuotibilità del terreno.

A queste indagini è stata associata una Tomografia in zona Linera al fine di verificare la presenza dell'elemento tettonico in un contesto nel quale veniva segnalata, dubitativamente la presenza di un elemento tettonico conosciuto come Faglia Linera Santa Maria Ammalati (o Santa Tecla – Linera):





Modello di velocità - Tomo_1 - SANTA VENERINA

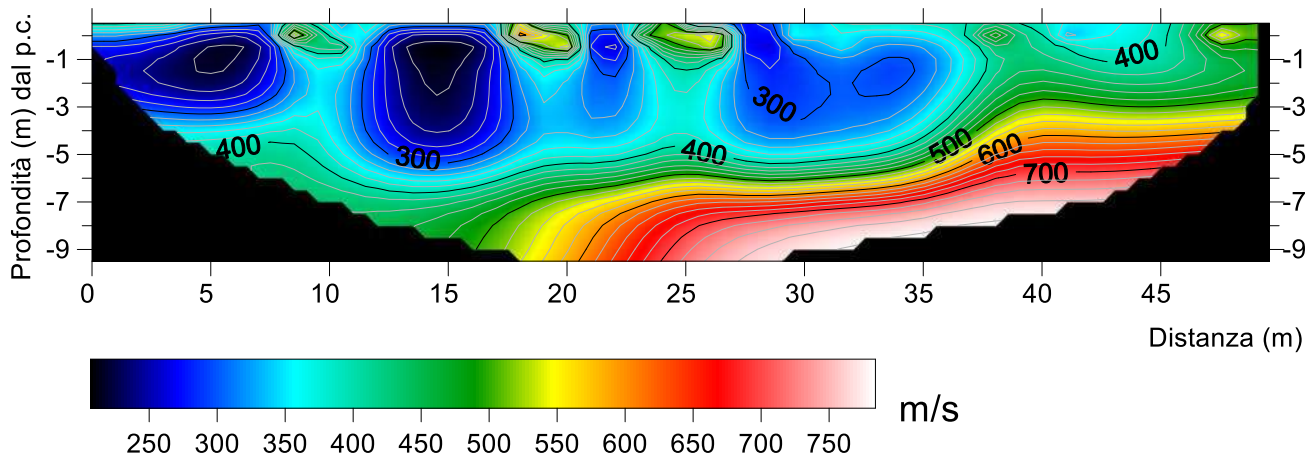


Figura 2. Modello Di Velocità – Linea Sismica ST_1

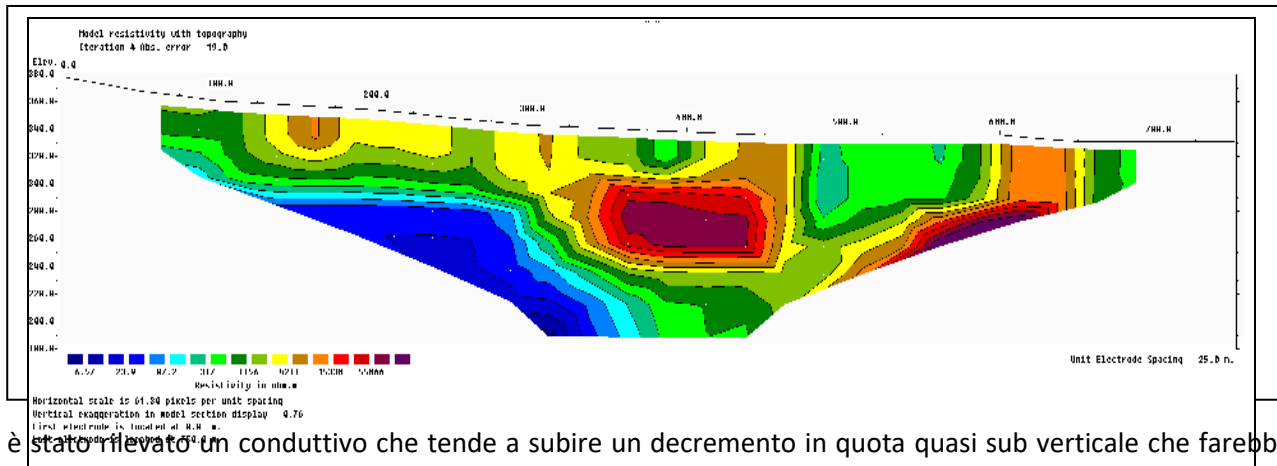
Le risultanze dell'indagine mostrano una continuità dei sismostrati. Nessun elemento importante è stato individuato. Pertanto la struttura o la zona di fratturazione dovrebbe essere localizzata ad Ovest della posizione della traccia della tomografia.

Tomografia elettrica

Questo tipo di indagine ha lo scopo di definire e caratterizzare geometricamente la presenza del substrato argilloso oppure la presenza di discontinuità tettoniche.

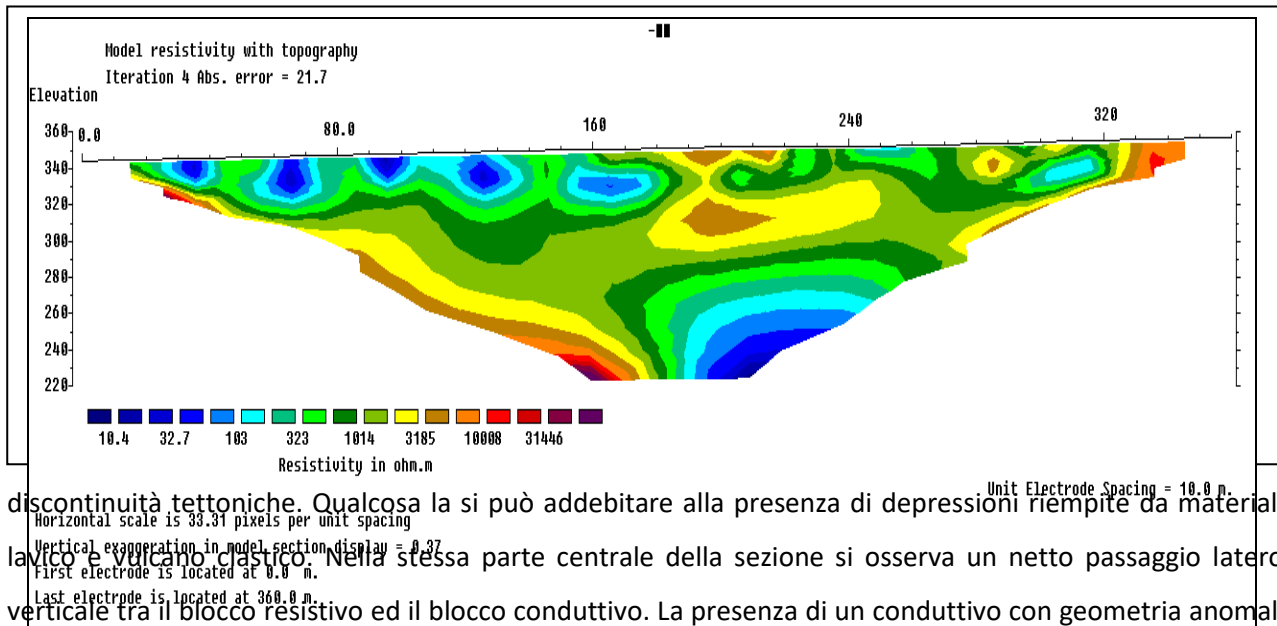
Gli estendimenti sono stati costruiti in vicinanza di perforazioni, due delle quali di 90 m.

ERT 1 - 087048L22ERT23: in questo estendimento si sono evidenziate delle cose interessanti. Innanzi tutto



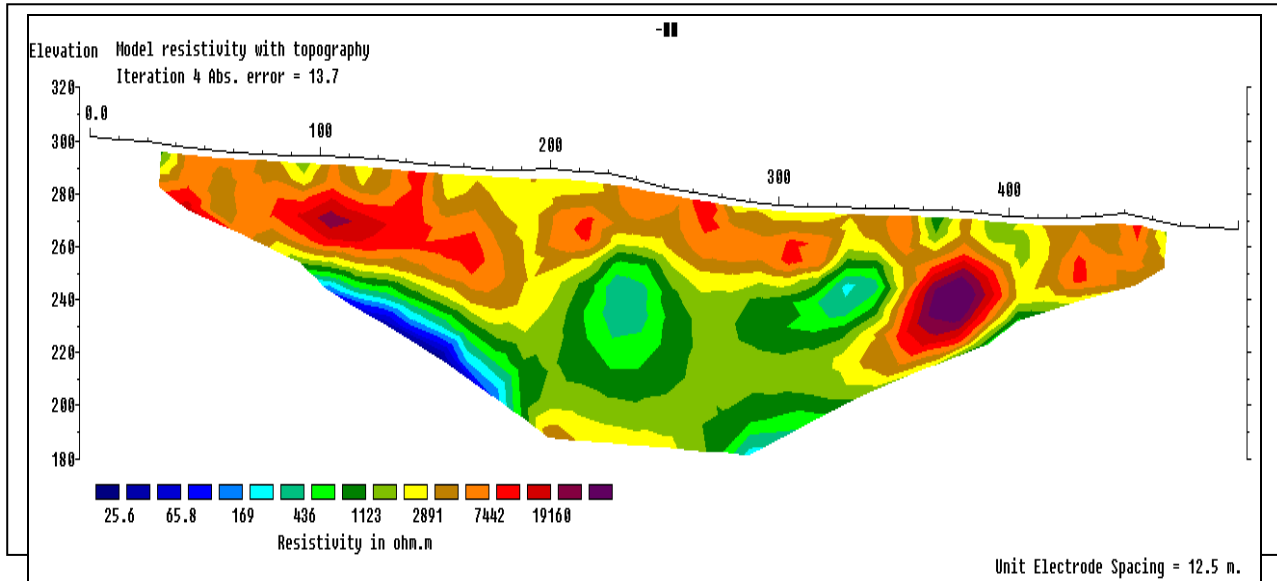
è stato rilevato un conduttivo che tende a subire un decremento in quota quasi sub verticale che farebbe presagire alla presenza di una discontinuità tettonica con una dislocazione ben marcata (di oltre 100 m) che conferma la presenza di un sistema tettonico sismogenetico (di cui fa parte la Faglia Santa Tecla – Linera) da indagare adeguatamente nel 3 livello specie tra Passopomo e Linera

ERT2 – 087048L16ERT16: Non si rilevano geometrie che lascino presagire alla presenza di chiare



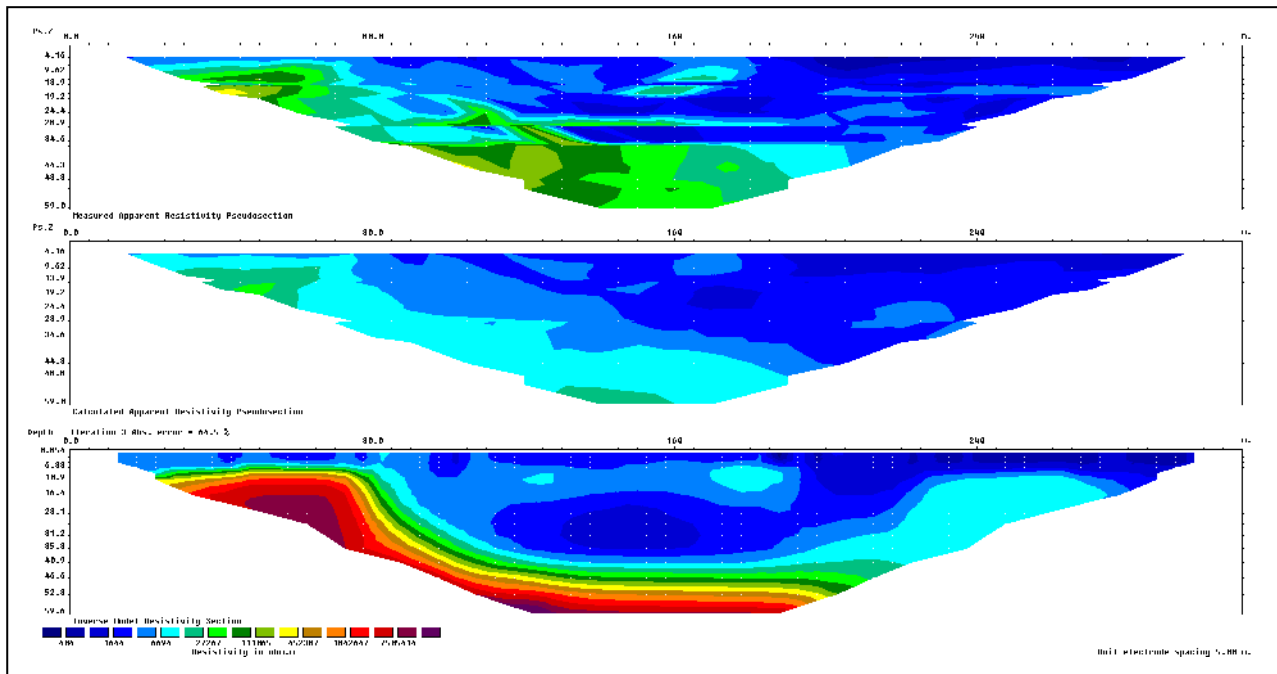
discontinuità tettoniche. Qualcosa la si può addebitare alla presenza di depressioni riempite da materiale lavico e vulcanico clastico. Nella stessa parte centrale della sezione si osserva un netto passaggio latero-verticale tra il blocco resistivo ed il blocco conduttivo. La presenza di un conduttivo con geometria anomala pone interrogativi sulla sua origine e formazione.

ERT 3 – 087048L20ERT21: Qui si rilevano delle analogie con il TE1. Nella porzione Ovest dell'estendimento



si rileverebbe la presenza di un conduttivo che mostra un tetto e una presumibile verticalizzazione della giuntura. Per il resto la geometria è tipica di materiali di copertura di natura lavici e vulcanoclastici. il dato rilevato in questa indagine fitta bene con la Faglia attiva e capace incerta nella posizione ad andamento NNW – SSE e che da Chiesa Vecchia è indicata in c.da Ardichetto.

Per completezza e per conoscere meglio le caratteristiche della zona di fratturazione della Faglia Santa Tecla – Linera (ITHACA), è stata programmata una prova geofisica **ERT4 Tdem - 087048L38ERT39** in zona Linera e a sud di via Presti.



L'elaborazione mette in evidenza l'esistenza di una dislocazione di 50 m compatibile con quanto già rilevato nelle cronache storiche.

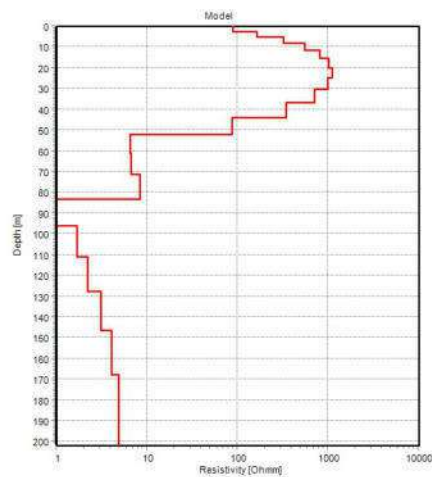
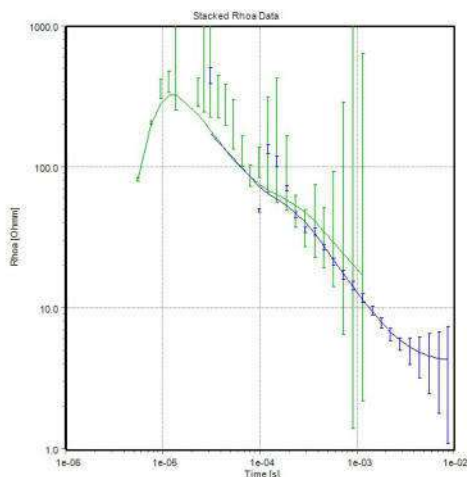
A questa prova è stata associata una prova T Dem non indicata nel portale.

La strumentazione utilizzata per l'esecuzione della prova TDEM consiste di:

- GEORESISTIVIMETRO ABEM WALKTEM BICANALE;
- n. 04 possibili loop trasmettenti geometria 20x20 m - 40x40 m – 100x100 m – 200x200 m;
- n. 02 antenne riceventi RC5 – RC200 collegabili simultaneamente allo strumento;
- sistema di energizzazione interno, con potenza massima output 15 Ampere;
- possibilità di alimentazione esterna con normale accumulatore 12V/24V
- SOFTWARE PROPRIETARIO "SPIA" che consente l'elaborazione dei dati, restituiti in forma di matrice ed una immediata elaborazione.

Print Date: 12.11.2020
Database Name: Project187.gdb
UTMX: 512079
UTMY: 4169148
EPSG: WGS 84 UTM zone 33N (epsg:32633)
Importer: Not Available
Version: Not Available
Data Residual: 2.7
No. of Layers: 20
DOI: 133m
Program: SPIA64.exe, version 3.4.1.0

#	Res	ResSTD	Thk	ThkSTD	Dep	DepSTD
1	89.6	1.32	2.4	1	2.4	1
2	162	1.48	2.71	1	5.11	1
3	322	1.73	3.06	1	8.17	1
4	557	1.87	3.45	1	11.6	1
5	820	1.96	3.9	1	15.5	1
6	1030	2	4.4	1	19.9	1
7	1110	2	4.97	1	24.9	1
8	1000	1.98	5.61	1	30.5	1
9	710	1.91	6.33	1	36.8	1
10	347	1.81	7.15	1	44	1
11	86.4	1.62	8.07	1	52.1	1
12	6.54	1.18	9.11	1	61.2	1
13	6.62	1.31	10.3	1	71.5	1
14	8.34	1.49	11.6	1	83.1	1
15	0.726	1.26	13.1	1	96.2	1
16	1.68	1.39	14.8	1	111	1
17	2.21	1.7	16.7	1	128	1
18	3.06	2.19	18.9	1	147	1
19	4.05	2.8	21.3	1	168	1
20	4.89	3.48				



Lo stendimento elettromagnetico denominato **TDEM_01**, ha raggiunto con profondità massima di indagine di 200 m e DOI di 133 m dal piano campagna.

Nello specifico il log geoelettrico restituito ha fornito un buon livello di correlazione evidenziando una

condizione elettrostratigrafica pressoché suddivisibile in quattro elettrostrati.

Si individua un primo elettrostrato che si estende entro i 8.00 m dal p.c., con valori di resistività compresi tra 320 e 89 W.m evidenziando la natura scoriacea, dei terreni investigati.

Il secondo elettrostrato è caratterizzato da valori di resistività generalmente compresi tra 1100 e 700 W.m estendendosi fino alla profondità di 36.8 m dal p.c. e correlabile a litotipi di natura lapidea (probabilmente lave) debolmente fratturate e aride.

Il terzo elettrostrato è caratterizzato da valori di resistività generalmente compresi tra 340 e 86 W.m estendendosi fino alla profondità di 52 m dal p.c. e correlabile a litotipi di natura lapidea (probabilmente lave) fratturate e imbibite.

Il quarto elettrostrato è caratterizzato da valori di resistività generalmente compresi tra 6 e 0.7 W.m estendendosi fino alla profondità di massima profondità di indagine e correlabile a litotipi di natura granulare, imbibiti a vari livelli.

In base a quanto emerge dalle elaborazioni è possibile affermare che

- attraverso la ERT **ERT 1 - 087048L22ERT23** si conferma la presenza della struttura in zona Passopomo che ha generato gli eventi del 08/05/1914 e del 19/03/1952, anche se non del tutto chiara la posizione in superficie
- la **ERT2 – 087048L16ERT16** esclude la presenza di Faglie ma pone interrogativi sulla geometria del conduttivo
- in **ERT 3 – 087048L20ERT21** si rileva una discontinuità collegata alla faglia di Santa Venerina secondo un andamento circa N – S.
- nella **ERT4 Tdem - 087048L38ERT39** è stata intercettata la Faglia Santa Tecla - Linera

5.0 MODELLO DEL SOTTOSUOLO

Il territorio comunale di Santa Venerina è caratterizzato da terreni vulcanici di copertura, sui quali, in talune zone, sono sovrapposti depositi alluvionali afferenti all'attività di vecchi ed in parte non più esistenti alvei torrentizi coperti da colate laviche successive.

I depositi lavici e vulcanoclastici di copertura fanno parte della Formazione Torre del Filosofo e sono indicati con UTF_I1; UTF_I2; UTF_I3; UTF_O2; UTF_O3 che si sovrappongono a formazioni geologiche del substrato (UML e UTM_O2) affioranti solo al confine NW con il territorio comunale di Giarre, all'interno di forre torrentizie, ma che sono presenti alla base de terreni di copertura, intercettati dalle perforazioni a 90 m (087048P40S48; 087048P37S49; 087048P34S34) ed individuabili nelle Tomografie elettriche profonde (ERT 1 **087048L22ERT23**, ERT 2 **087048L16ERT16** ERT 3 **087048L20ERT21**).

La profondità del substrato non è uniforme, al netto della topografia, bensì dipende dalla presenza di elementi tettonici a carattere distensivo e transtensivo che lo dislocano verso Est (Fig 5.3, 5,4) per effetto di un sistema a gradinata che tende verso il graben di San Leonardello, presente nei territori comunali di Giarre, Riposto ed Acireale.

Queste zone di debolezza crostali sono ben visibili, sotto l'aspetto morfologico, nella porzione NE del territorio comunale ed al confine con il comune di Giarre, ma sono difficilmente individuabili nelle altre zone dove si manifestano in campi di fratturazione generati in concomitanza di forti terremoti avvenuti in passato: 1879, 1914, 1952, 2002.

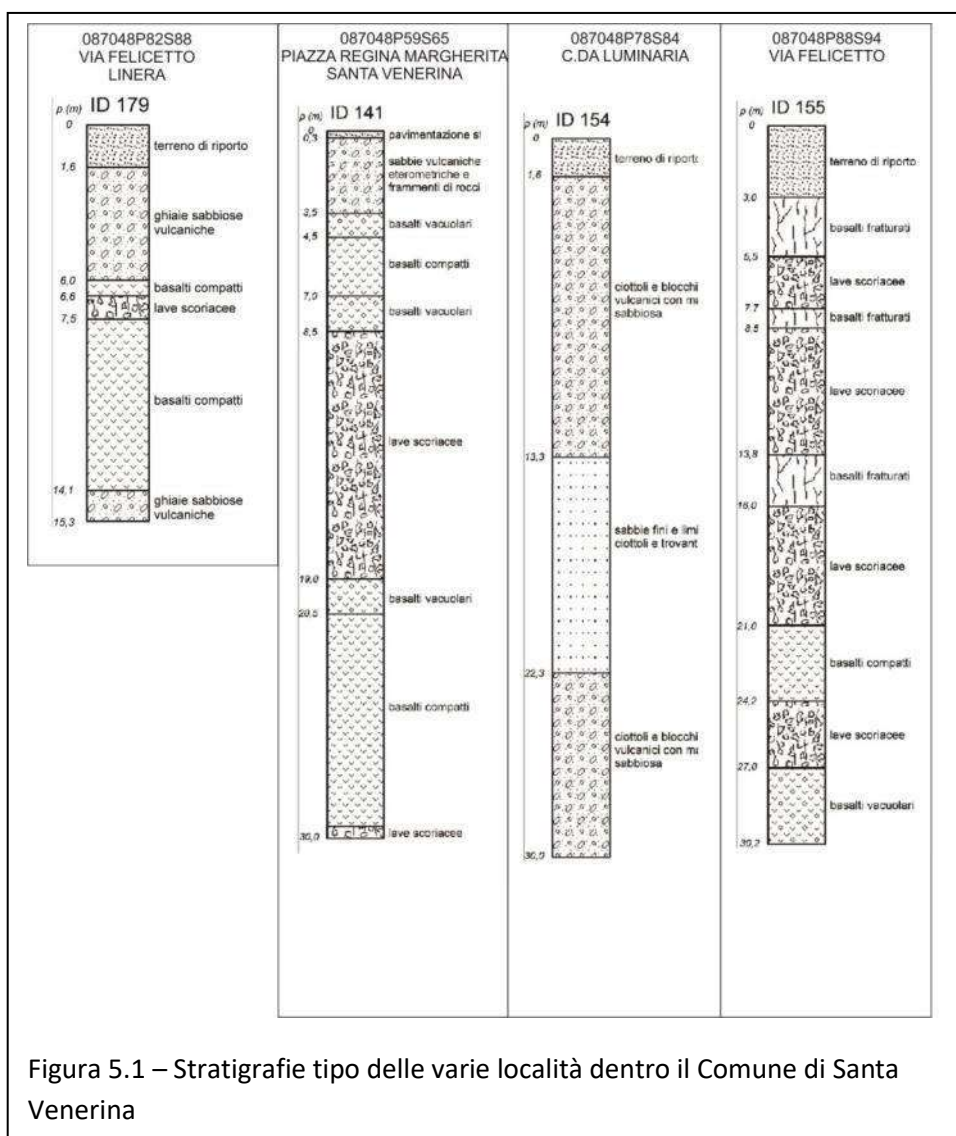
Nel campo di fratturazione (nel quale sono state evidenziate e riportate le singole fratture censite) non si rileva direttamente la scarpata di faglia in quanto essa stessa si trova obliterata da un pacco lavico e vulcanoclastico che ne copre le forme.

Nelle zone di fratturazione e nelle loro immediate vicinanze le frequenze di picco spesso sono inferiori a 1,5 Hz e ciò provverebbe l'esistenza di una ampia zona di debolezza crostale dalla quale potrebbero esserci state, in un lontano passato, delle risalite magmatiche ormai sature da. colate e prodotti vulcanoclastici successivi, anche se una anomala forma semi circolare dietro il campo sportivo di

Santa Venerina, ne potrebbe indicare l'esistenza anche in affioramento: unica zona nella quale i valori di Vs30 sono bassissimi (terreni di tipo C) in un contesto comunale nel quale i valori sono sempre superiori a 360 m/se (terreni di tipo B).

IN effetti, nella zona nella quale è maggiore la presenza delle Vulcanoclastiti UTF_02, è stata rilevata anche una maggiore amplificazione $A_0 > 5$ sulla frequenza di picco. Questo dato potrebbe confermare, dato l'elevato spessore di materiali vulcanoclastici, anche la presenza in profondità di fessure eruttive e conetti eruttivi nella zona compresa tra Ardichetto, Bongiardo e San Michele.

Una analisi delle stratigrafie indica nelle lave cicirare (pz – Lave pozzillo) UTF_11 un livello guida che passa a sottostanti vulcanoclastiti UTF_02 ed UTF_03 affioranti a Nord e a NE (087048P15S45 S1 DPC Regione Sicilia),



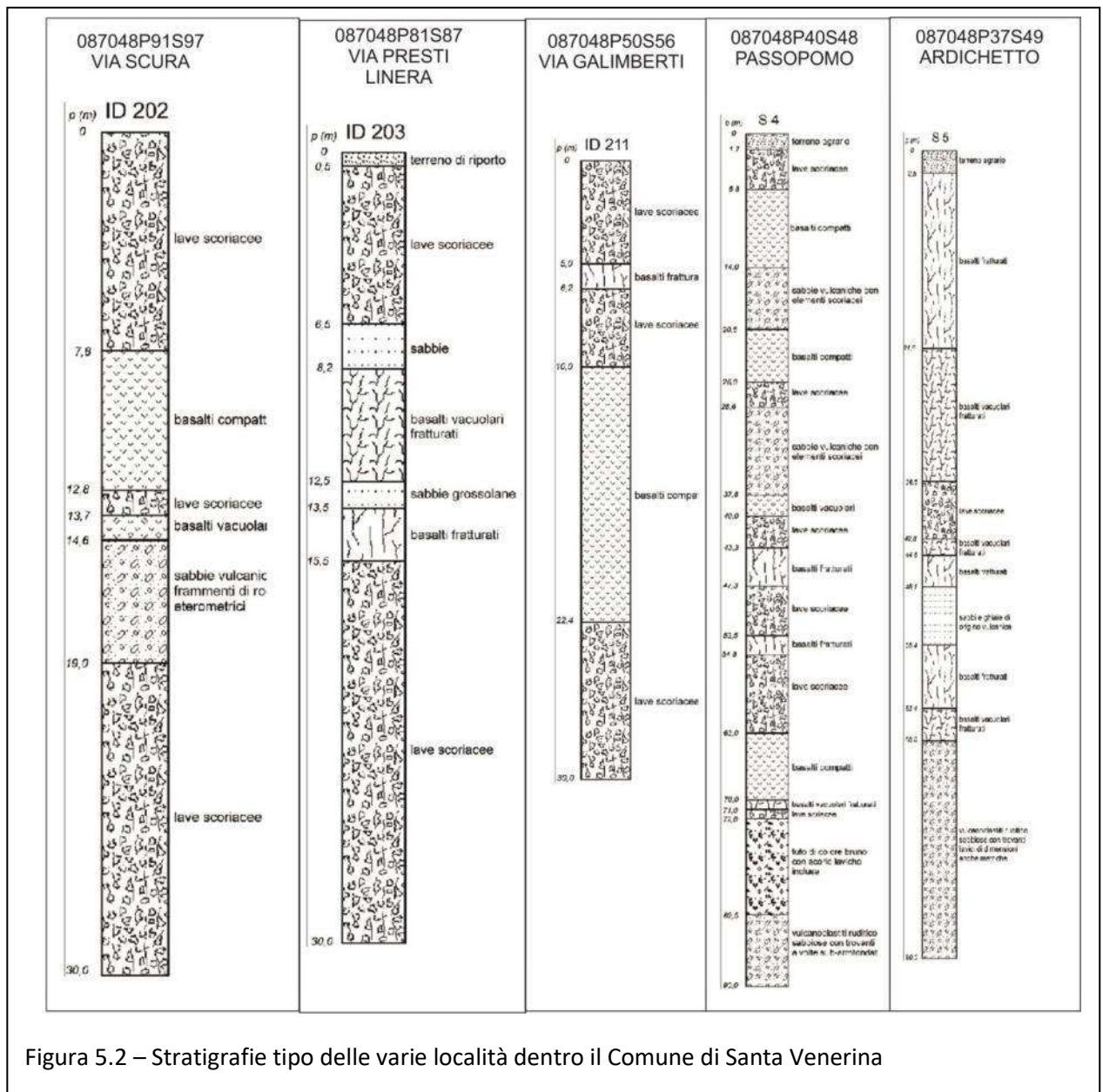


Figura 5.2 – Stratigrafie tipo delle varie località dentro il Comune di Santa Venerina

Le indagini geoelettriche, di sismica a rifrazione e le stratigrafie ricostruite attraverso le perforazioni a carotaggio continuo, hanno permesso di realizzare delle sezioni litostratigrafiche e geotecniche che permettono di fornire un modello geologico di sottosuolo utile per gli obiettivi del presente studio

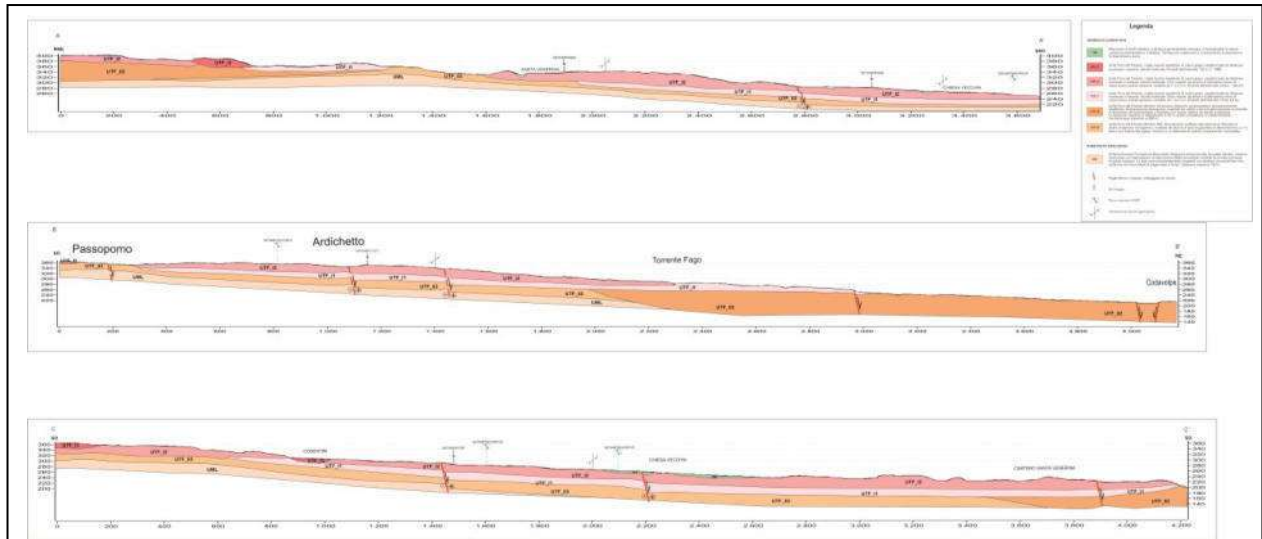


Figura 5.3 – Sezioni geologiche del territorio comunale

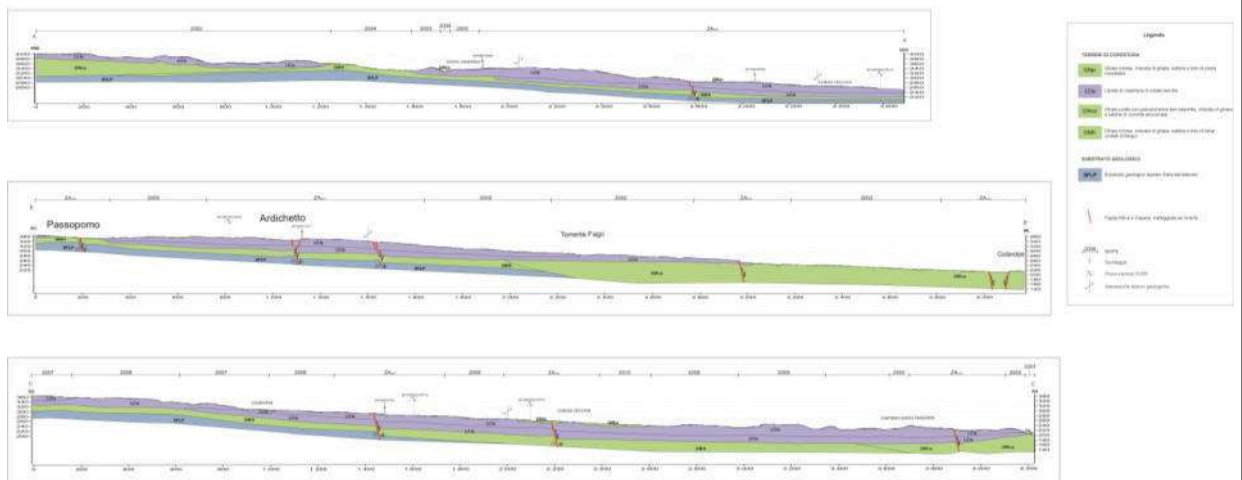


Figura 5.4 – Sezioni geologico tecniche del territorio comunale

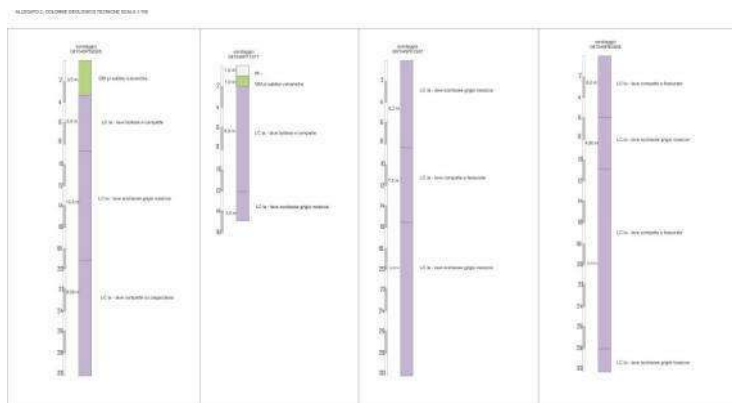


Figura 5.5 – Colonne geologico tecniche presenti nelle sezioni

6.0 INTERPRETAZIONI ED INCERTEZZE

Le indagini ed i rilievi mettono in evidenza delle incertezze legate alla posizione di alcuni elementi tettonici:

- La Faglia Santa Tecla – Linera è stata ricostruita attraverso le informazioni e carte prodotte successivamente ed a scala non urbanistica, a seguito gli eventi del 1914 e 1952. Queste informazioni, sotto l'aspetto cartografico risultano carenti in alcuni punti e tratti, come per esempio tra Altarello Pitazzi (Acireale) e via Felicetto (Linera) e tra via Presti (Linera) e Passopomo). in via Presti è stata rilevata la faglia in profondità attraverso l'elaborazione della prova ERT TDEM **087048L38ERT39** e la prova ERT **087048L22ERT23 a Passopomo**. Se le risultanze della prima prova danno informazioni coerenti con il quadro strutturale rilevato e ricostruito, la seconda sembrerebbe discostarsi da quello riportato a seguito di eventi sismici sopra indicati.
- La faglia di Santa Venerina è chiaramente visibile da San Giovanni Bosco (Via Scura) fino a Chiesa Vecchia per poi diventare incerta nella sua posizione da Chiesa Vecchia, Ardichetto e Bongiaro dove tuttavia si manifesta un campo di fratturazione molto spinto e trasversale all'andamento della struttura sismogenetica;
- il tratto N – S della struttura di Santa Venerina, anch'esso individuato attraverso un campo di frattura del terremoto del 2002, non è direttamente manifesto in superficie anche se la sua presenza è individuata dalla ERT **087048L20ERT21**. Questo tratto non sembrerebbe sismogenetico di forti terremoti del passato.
- La faglia di Moscarello è ben visibile dal limite settentrionale del territorio comunale di Santa Venerina, fino a c.da Fago, e si identifica con una scarpata lineare. a Sud di C.da Fago fino a Palombaro (confine con Acireale), la Faglia non è visibile in quanto coperta da colate laviche e manifesta la sua esistenza durante i terremoti più forti. Anche qui si è scelto di

inserire un campo di fratturazione più ampio, ricostruito a seguito delle informazioni e dati coevi al terremoto del 1911. A tal proposito è stato effettuato un rilievo che ha dato alcuni risultati ma che reputa ancora insufficiente a fornire, con certezza la posizione della faglia.

- i valori di frequenza di picco e di amplificazione al suolo derivanti dalle prove HVSR, e lo spessore elevato di vulcanoclastiti in profondità, dentro il centro abitato di Santa Venerina, determina una ipotesi di presenza di asse eruttivo suturato per il quale sarà opportuna una più ampia e dettagliata ricostruzione sulla base dell'analisi petrografica e chimica delle carote delle perforazioni ancora conservate dall'amministrazione pubblica.

In relazione a quanto sopra asserito si consiglia, per il 3 livello di Microzonazione sismica:

- Verificare con altre indagini sismiche ed elettriche profonde le discontinuità individuate in ERT **087048L22ERT23, 087048L38ERT39 e 087048L20ERT21, specie nei centri abitati di Linera e Santa Venerina;**
- Verificare l'ipotesi di una presenza di assi eruttivi sepolti nel centro abitato di Santa Venerina e nelle sue immediate vicinanze.
- inoltre sarebbe opportuno verificare l'ipotesi formulata a seguito gli studi di MICROZONAZIONE SISMICA DEL CENTRO ABITATO DI SANTA VENERINA (2012) di presenza di una struttura tettonica profonda e non sismogenetica ad andamento NE – SW, che non trova, tuttavia, riscontro nel presente studio in quanto la Tomo 1 e Tomo 3 citate dai redattori della carta geologica non si trovano allineati secondo la direttrice sopra indicata.

7 METODOLOGIE DI ELABORAZIONE E RISULTATI

Come già esposto i dati di base sono rappresentati dalle indagini puntuali pregresse, dalle indagini geofisiche passive realizzate ex-novo e dai rilievi di campagna confrontati con le cartografie tematiche ufficiali (CARG, IFFI, PAI, PRG).

Il censimento presso gli uffici comunali ha permesso di ottenere la documentazione geologica relativa ai seguenti piani/progetti:

- *STUDIO GEOLOGICO PER IL PRG DI SANTA VENERINA*
- *STUDIO GEOLOGICO E GEOLOGICO STRUTTURALE PER LA MICORZONAZIONE DI I LIVELLO DEL CENTRO ABITATTO DI SANTA VENERINA*
- *STUDI GEOLOGICI E REPORT DI INDAGINI PER EDILIZIA PRIVATA NELL'AMBITO DELLA RICOSTRUZIONE POST SISMA 2002*

Sono state inoltre consultate diverse pubblicazioni tecniche e scientifiche che si riportano in bibliografia.

Tutti i dati analizzati e omogeneizzati sono stati caricati nel portale di progetto che ne ha permesso la visualizzazione mentre le elaborazioni delle cartografie tematiche è stata effettuata utilizzando software GIS, necessario per la gestione di numerosi tematismi e di una mole importante di dati.

Per la definizione delle forme vulcaniche (bordi di colata, etc) sono state utilizzate le banche dati regionali relative al volo 2018 (Ortofoto e DTM).

La prima fase è stata l'omogeneizzazione delle diverse unità geologiche secondo la legenda CARG condivisa con DRPC Sicilia e la redazione della carta geologica-geomorfologica.

Dalle unità geologiche si è quindi passato alle unità geologico-tecniche con la redazione della carta geologico-tecnica per poi definire le microzone omogenee in prospettiva sismica e relativa carta delle MOPS. I dati delle indagini di sismica passiva HVSR, dopo essere stati processati ed elaborati, sono stati riportati nella Carta delle Frequenze.

Come indicato negli Standard Vers. 4.1_Sicilia (pag. 32) nella carta delle MOPS sono state definite le tracce di sezione topografica che definiscono le aree da attenzione rispetto alle amplificazioni topografiche, le quali dovranno essere oggetto di quantificazione nei livelli di approfondimento successivi.

A corredo dello studio sono state elaborate per le aree di studio le seguenti carte in scala 1:5.000:

1. Carta geologica e geomorfologica
2. Carta delle indagini
3. Carta geologico-tecnica (CGT)
4. Carta delle frequenze
5. Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS)

Le stesse sono state prodotte in formato cartaceo e digitale. In ogni elaborato sono riportati i dati e le simbologie, secondo quanto espresso nelle specifiche tecniche degli “Standard di rappresentazione e archiviazione informatica – Versione 4.1 Sicilia”.

8.1 CARTA GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA

Come elaborato premiante è stata realizzata la carta geologica e geomorfologica, fondamentale base per una più robusta definizione, nell’ambito degli studi di MS1, della Carta geologico-tecnica e della Carta delle MOPS.

In riferimento alle perimetrazioni degli ambiti comunali approvati dal DRPC/Validatore, la definizione e rappresentazione dell’assetto geologico/stratigrafico e tettonico, è stata uniformata agli standard formazionali previsti dall’ISPRA (Cartografia CARG della Regione Siciliana).

Quindi dove pubblicato è stato utilizzato come base il CARG che in relazione al dettaglio della cartografia 1:10.000 è stato aggiornato, verificato, riadattato e nelle zone scoperte integrato da adeguati rilievi di campo *ex-novo* mirati per ridefinire i contatti geologici. Nell’areale etneo le analisi sono state integrate con le informazioni e i dati della Carta Geologica del Vulcano Etna (Branca et al. 2011)

Nella fase operativa particolare attenzione è stata posta alla definizione dei seguenti aspetti:

- mappatura dei depositi di copertura con particolare riferimento a quelli con spessore > 3 m;
- ricostruzione dettagliata di tutte le forme geomorfologiche e dei fenomeni gravitativi di versante;
- rilievo delle unità geo-litologiche affioranti;
- individuazione di linee tettonico-strutturali di dislocazione quali faglie e sovrascorrimenti.

Le formazioni geologiche sono state distinte su base litostratigrafica includendo qualora presenti le unità di ordine inferiore (membri, intercalazioni, ecc.), distinguibili all'interno della stessa, per caratteristiche litologiche, quindi passibili di potenziale differente risposta sismica, delimitando tutte le formazioni geologiche, unità di copertura e unità di substrato e anche le sub-litofacies che le costituiscono.

Nella stesura della carta geologica e geomorfologica si è tenuto conto dei dati geognostici pregressi reperiti e di quelli geofisici di nuova acquisizione (es. sondaggi, prove penetrometriche, prospezioni geofisiche). Per i depositi di copertura la distinzione è stata basata sulla base delle caratteristiche litologiche (corrispondenti a caratteristiche fisico-meccaniche differenti). Sono stati consultati ed analizzati i dati degli studi geologici a supporto della revisione del.

La cartografia geologica è stata corredata, da un numero adeguato di colonne stratigrafiche rappresentative della successione geo-litologica dell'area oggetto degli studi e da 2 sezioni geologiche, orientate in modo da evidenziare quelle situazioni che possono essere pre-condizione di potenziali effetti locali. Il rilievo geologico è stato strettamente correlato con quello geomorfologico. Oltre alle informazioni geologiche nella carta sono stati riportati i dati strutturali indicati nella carta geologica (faglie, sovrascorrimenti, giaciture), le unità geologiche mappate, commutate in unità geologico-tecniche secondo le classi predefinite negli ICMS (2008), ed eventuali lineazioni rilevate dall'analisi di foto aeree e DEM.

Lo stato di attività dei fenomeni è stato dedotto, oltre che da osservazioni di campagna, prestando particolare attenzione alla presenza o meno di indizi di evoluzione, anche dal geo-database interferometrico dei dati pubblici disponibili. Le frane sono state classificate secondo lo stato di attività, considerando anche la tipologia di movimento secondo la classificazione di Cruden & Varnes (1996).

L'elaborato cartografico contiene i dati estratti dalla carta dei dissesti del PAI Sicilia e ai dissesti derivanti da altre fonti ufficiali (IFFI, SCAI, AVI, ecc.). Sono state infine consultate numerose pubblicazioni tecniche prodotte dagli enti di ricerca sul vulcano (riportate in bibliografia).

In **legenda** sono stati riportati:

1. Unità geologiche

DEPOSITI ALLUVIONALI

SUPERSINTEMA STRATOVULCANO - SINTEMA IL PIANO

Il Sintema Il Piano

UTF_ I3 - Formazione Torre del Filosofo (post 122 a.C - 1669.)

UTF_ I2 - Formazione Torre del Filosofo (3,9 ka – 122 a.C)

UTF_ I1 - Formazione Torre del Filosofo (15 ka - 3,9 ka)



UTF_03 FORMAZIONE TORRE DEL FILOSOFO (26 c - Chiancone)

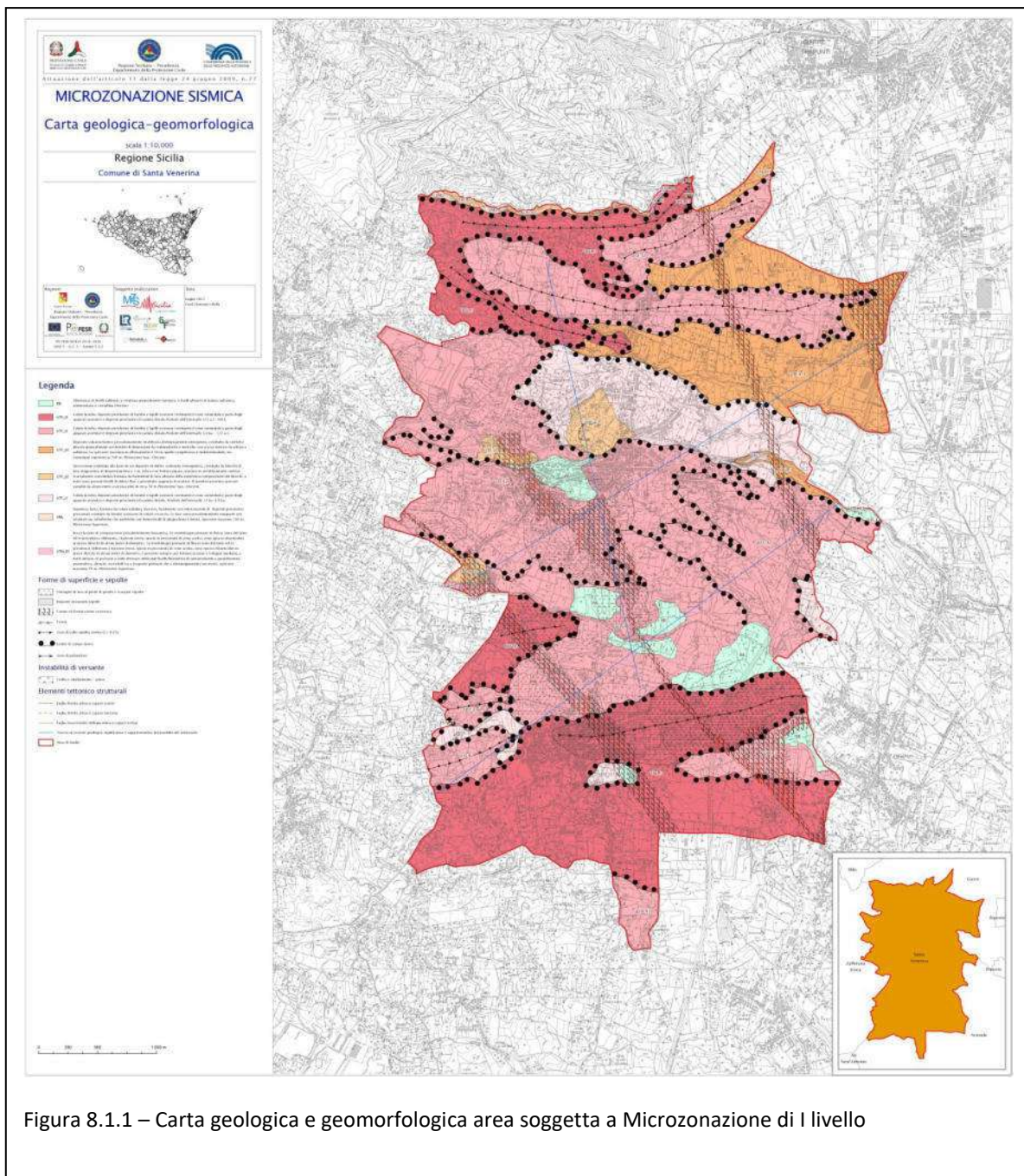
UTF_02 - Formazione Torre del Filosofo (Lahars)

SINTEMA ACIREALE

UML Formazione Moscarello (126 ka)

SINTEMA TIMPE

UTM_02 – FORMAZIONE LA TIMPA – MEMBRO FONDO MACCHIA.



2

2. Forme di superficie o sepolte

Nella CGT_MS è possibile inserire tematismi areali, lineari e puntuali relativi ad alcune forme di superficie e sepolte (Figura 8.1.2 – 8.1.3). Nella trasposizione dalla CG di base alla CGT_MS è possibile trasferire con l'utilizzo di appositi tematismi, le sole forme di conoide alluvionale e falda detritica associabili ai terreni di copertura. Ulteriori specificazioni sulle geometrie dei terreni di copertura (es. terrazzi fluviali, piane alluvionali, ecc.) possono essere evidenziate utilizzando le sigle relative all'ambiente genetico deposizionale.


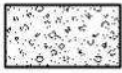
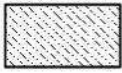




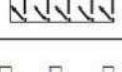
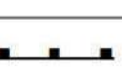
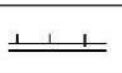
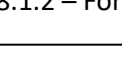
Forme di superficie e sepolte	
	Conoide alluvionale
	Falda detritica
	Area con cavità sepolte
	Ventaglio di lava al piede di pendii o scarpate sepolte
	Superficie sub-orizzontale sepolta
	Cono o edificio vulcanoclastico sepolto
	Depositi incoerenti sepolti
	Campo di fratturazione cosismica
	Orlo di scarpata morfologica naturale o artificiale* (10-20m)
	Orlo di scarpata morfologica naturale o artificiale* (>20m)
	Orlo di terrazzo fluviale (10-20m)

Fig 8.1.2 – Forme di superficie e sepolte


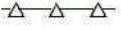
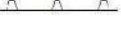







Forme di superficie e sepolte	
	Orlo di terrazzo fluviale (>20m)
	Cresta
	Scarpata sepolta
	Asse di valle sepolta stretta (C ≥ 0.25)**
	Asse di valle sepolta larga (C < 0.25)**
	Asse di paleovalleo
	Limite di versante sepolto con inclinazione compresa tra 15° e 45°
	Limite di campo lavico
	Picco isolato
	Cavità isolata /dolina/sinkhole

Fig. 8.1.3 – Forme di superficie e sepolte

Ventaglio di lava al piede di un pendio o scarpate sepolte: tipico delle zone nelle quali una scarpata di faglia è obliterata da colate laviche. Queste forme sono state rilevate, in special modo, nella porzione meridionale del territorio comunale dove numerose sono le colate di copertura. Si segnalano quelli a Sud del centro abitato di Santa Venerina; quelle nella zona Fago Palombaro; le numerose colate nell'areale ed al centro di Linera.

Cresta: forme di questo genere sono rilevabili in molte parti del territorio anche se localizzate ed in condizioni tali da non essere cartografabili. Unico elemento di interesse lo si è rilevato a Nord di Santa Venerina, a tergo del Campo sportivo, dove esiste una forma semi circolare che potrebbe essere riconducibile ad un eventuale conetto eruttivo.

Depositi incoerenti sepolti: sono stati individuati nel settore meridionale del territorio comunale al di sotto delle UTF_03 (Colate laviche di monte Ilice --mi , ex 1329i). sono rilevate a Nord di Dagale Canne in c.da Rina, zona nella quale è presente un potente deposito sabbioso limoso con ciottoli bruno nerastro. la presenza di tale deposito indica l'esistenza di un paleo alveo torrentizio antecedentemente a questa ultima colata lavica. Si tratta di una zona allungata circa E – O e che si identifica con l'alveo di un vecchio torrente o paleo Vallone Pozzillo (Acireale) o vallone grande (Santa Venerina) e che mostra avere avuto una importante azione idrodinamica a tal punto da lasciare depositi alluvionali ben affioranti in zona Rina e della quale esiste un rilievo.

ASSE DI PALEO ALVEO: Il rilievo di superficie delle colate laviche e dei depositi alluvionali, che ha permesso l'individuazione di una piana sottostante alle colate di Mt Ilice, ha permesso l'individuazione di un paleo alveo torrentizio che, in base ad i depositi individuati ed al loro spessore, doveva avere una condizione idrodinamica ben diversa dai torrenti attuali. Questo paleo alveo è quello del Torrente Pozzillo o vallone grande che aveva sbocco lungo la costa ionica, tra Stazzo e Pozzillo (Acireale).

Asse di valle sepolta stretta: si tratta di vallecicole torrentizie, specie nel Chiancone (UTF_03) coperte da colate laviche. Si trovano particolarmente nel settore NE e NO del territorio comunale

Limite di Campo lavico: le colate coprono la stragrande maggioranza dell'estensione esistente. Sono delle zone identificate con la copertura di colate successive ad andamento circa NW – SE e si individuano nel settore NO e meridionale del territorio comunale.

Campo di fratturazione cosismica: si tratta di forme che sono state ricostruite tenendo conto di rilievi diretti dello scrivente, delle informazioni e carte di rilievi geologico strutturali coevi ai terremoti storicamente documentati. La linea è stata considerata partendo dai limiti delle fratture censite e dalle informazioni acquisite e di rilievi di superficie

I campi di fratturazione sono riconducibili agli allineamenti tettonici che sono specificatamente denominati:

- Zona San Giovanni Bosco – Santa Venerina;
- Zona Linera – Passopomo
- Zona Fondo Macchia (Giarre) – Palombaro (Acireale)
- Zona Luminaria – Codavolpe (Giarre)
-

3. FRANE

Le frane nel territorio comunale sono presenti e sono di tipo crollo e ribaltamento.

Instabilità di versante	1 - crollo o ribaltamento	2 - scorrimento	3 - colata	4 - complessa	5 - non definito
1 - attiva					
2 - quiescente					
3 - inattiva					
4 - non definita					

Fig. 8.1.4 – Classificazione e campiture delle Frane per la CGT_MS

i dissesti si trovano:

- limite NE del Comune con il Comune di Giarre e sono censiti nelle carte PAI Sicilia 095-3SV- 006 e 095-3SV-003. E' interessata la scarpata di Faglia di San Leonardello nel tratto che rientra nei limiti del territorio di Santa Venerina;
- limite Nord, in corrispondenza della forra del Torrente Guddi, e sono censiti 095-3SV-001; 095-3SV-002, 095-3SV-009;
- lungo l'incisione del T.Fago Salaro in c.da Fago e sono indicati con 095-3SV-004, 095_3SV-005.

4. ELEMENTI TETTONICO STRUTTURALI

Gli elementi tettonico-strutturali permettono di classificare le faglie presenti nelle aree da microzonare sulla base dello stato di attività, della cinematica e del grado di incertezza. Gli elementi di descrizione delle pieghe si limita invece ai soli aspetti geometrici, espressi in termini di tracce assiali e di giaciture degli strati, senza alcun riferimento allo stato di attività e di incertezza.

Nell'ambito areale indagato, così come già ampiamente descritto, esistono due elementi tettonici

Elementi tettonico strutturali	
	Faglia diretta non attiva (certa)
	Faglia diretta non attiva (incerta)
	Faglia inversa non attiva (certa)
	Faglia inversa non attiva (incerta)
	Faglia trascorrente/obliqua non attiva (certa)
	Faglia trascorrente/obliqua non attiva (incerta)
	Faglia con cinematisimo non definito non attiva (certa)
	Faglia con cinematisimo non definito non attiva (incerta)
	Faglia diretta attiva e capace (certa)
	Faglia diretta attiva e capace (incerta)
	Faglia inversa attiva e capace (certa)
	Faglia inversa attiva e capace (incerta)
	Faglia trascorrente/obliqua attiva e capace (certa)
	Faglia trascorrente/obliqua attiva e capace (incerta)

Fig. 8.1.5 – Elementi tettonico - strutturali

Elementi tettonico strutturali	
	Faglia con cinematisimo non definito attiva e capace (certa)
	Faglia con cinematisimo non definito attiva e capace (incerta)
	Faglia diretta potenzialmente attiva e capace (certa)
	Faglia diretta potenzialmente attiva e capace (incerta)
	Faglia inversa potenzialmente attiva e capace (certa)
	Faglia inversa potenzialmente attiva e capace (incerta)
	Faglia trascorrente/obliqua potenzialmente attiva (certa)
	Faglia trascorrente/obliqua potenzialmente attiva e capace (incerta)
	Faglia con cinematisimo non definito potenzialmente attiva e capace (certa)
	Faglia con cinematisimo non definito potenzialmente attiva e capace (incerta)
	Sinclinale
	Anticlinale
	Giacitura strati

Fig. 8.1.6– Elementi tettonico - strutturali

attivi e capaci. In alcune zone la loro posizione è certa in quanto studi geofisici e rilievi ne confermano la loro posizione, in altri tratti non è certa la loro posizione in quanto è da verificare con successivi approfondimenti.

Pertanto le dizioni utilizzate sono:

- Faglia attiva e capace certa
- Faglia attiva e capace incerta

In tutti le strutture tettoniche esistono tratti certi o incerti nella posizione, comunque rientranti all'interno di un campo di fratturazione originato in concomitanza di forti eventi sismici.

8.2 CARTA DELLE INDAGINI

Nella carta delle indagini sono riportate sia quelle pregresse sia quelle realizzate ex-novo all'interno dell'area di studio MS1.

Nel geodatabase compilato, utilizzando SoftMS, versione 4.1 Sicilia, software per la compilazione delle tabelle per la Carta delle Indagini, sono state inserite le indagini che sono presenti nello studio geologico del PRG che possiamo qui di seguito sintetizzare nella tabella 8.2.1.

Indagini geognostiche

- n° 55 Perforazioni a carotaggio continuo (da 10 m a 90 m di profondità)

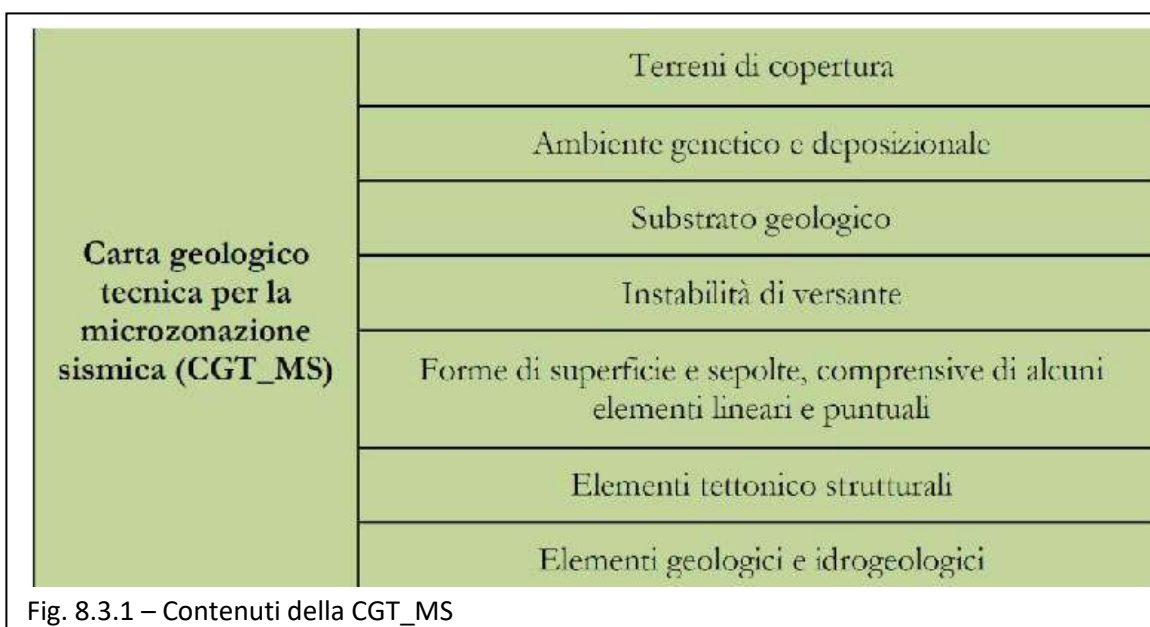
Indagini geofisiche:

- n° 41 HVSR
- n° 19 MASW e Remi
- n° 18 Down hole
- n°3 SDTM
- n° 8 Tomografie sismiche
- n° 4 Tomografie elettriche
- n°1 T.Dem

8.3 CARTA GEOLOGICO-TECNICA

Al fine di produrre la Carta Geologico tecnica per la Microzonazione sismica di I livello ((ai sensi articolo 5, comma 7 dell'OPCM 13 novembre 2010, n. 3907), lo scrivente ha prodotto uno studio che contempla, così come riportato nelle LINEE GUIDA PER LA REALIZZAZIONE DELLA CARTA GEOLOGICO TECNICA PER LA MICROZONAZIONE SISMICA CON ADATTAMENTO DEI CONTESTI VULCANICI: - Versione 1.1 Dicembre 2018

- la suddivisione delle formazioni geologiche in unità litotecniche;
- Individuazione dell'ambiente genetico e deposizionale
- Analisi delle forme e caratteristiche geomorfologiche dell'area;
- Caratteristiche sismotettoniche e geologico strutturali dell'area
- Caratteristiche idrogeologiche



Nella fattispecie si analizzano le diverse componenti del territorio che si sovrappongono e poi sono alla base della Carta delle MOPS

8.3.1 FORMAZIONI LITOTECNICHE

La definizione della successione stratigrafica è la preconditione per definire le Unità litotecniche, suddivise in base alle loro caratteristiche reologiche e genetiche in:

1 **UNITA' DI COPERTURA**

In relazione a quanto prevedono le linee guida, i terreni di copertura possono essere così classificati







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

Fig. 6 – Unità litotecniche di copertura per la CGT_MS

In tale contesto territoriale sono state individuate all'interno della cartografia, due formazioni

- **Deposito alluvionale (GM_{pi}):**
- **Deposito alluvionale recente (GM_{tf})**
- **Lave e Litoide di Copertura (LC).** All'interno di questo contesto rientrano, alla scala considerata, 1:10.000, le seguenti formazioni:
 - **UTF_13 – Formazione Torre del Filosofo (post 122 a.C – 1669.)**
 - **UTF_12 – Formazione Torre del Filosofo (3,9 ka – 122 a.C.)**
 - **UTF_11 – Formazione Torre del Filosofo (15 ka – 3,9 ka)**
- **UTF_03 – Chiancone (GM_{ca})**
- **UTF_02 – Lahars (GM_{lh})**

2 UNITA' DI SUBSTRATO

In relazione a quanto prevedono le linee guida, i terreni del substrato geologico possono essere così classificati

Substrato geologico		
IS	IS	Incoerente o poco consolidato
LP	LP	Lapideo
GR	GR	Granulare cementato
CO	CO	Coesivo sovraconsolidato
AL	AL	Alternanza di litotipi
ISS	ISS	Incoerente o poco consolidato, stratificato
LPS	LPS	Lapideo, stratificato
GRS	GRS	Granulare cementato, stratificato
COS	COS	Coesivo sovraconsolidato, stratificato
ALS	ALS	Alternanza di litotipi, stratificato
SFIS	SFIS	Incoerente o poco consolidato fratturato / alterato
SFLP	SFLP	Lapideo fratturato / alterato
SFGR	SFGR	Granulare cementato fratturato / alterato
SFCO	SFCO	Coesivo sovraconsolidato fratturato / alterato
SFAL	SFAL	Alternanza di litotipi fratturato / alterato
SFISS	SFISS	Incoerente o poco consolidato, stratificato fratturato / alterato
SFLPS	SFLPS	Lapideo, stratificato fratturato / alterato
SFGRS	SFGRS	Granulare cementato, stratificato fratturato / alterato
SFCOS	SFCOS	Coesivo sovraconsolidato, stratificato fratturato / alterato
SFALS	SFALS	Alternanza di litotipi, stratificato fratturato / alterato

Fig. 8.3.1.2 – Unità litotecniche del substrato per la CGT_MS

La formazione geologica del substrato è identificato con

- UML e UTM_02 - Lapideo fratturato (SFLP)

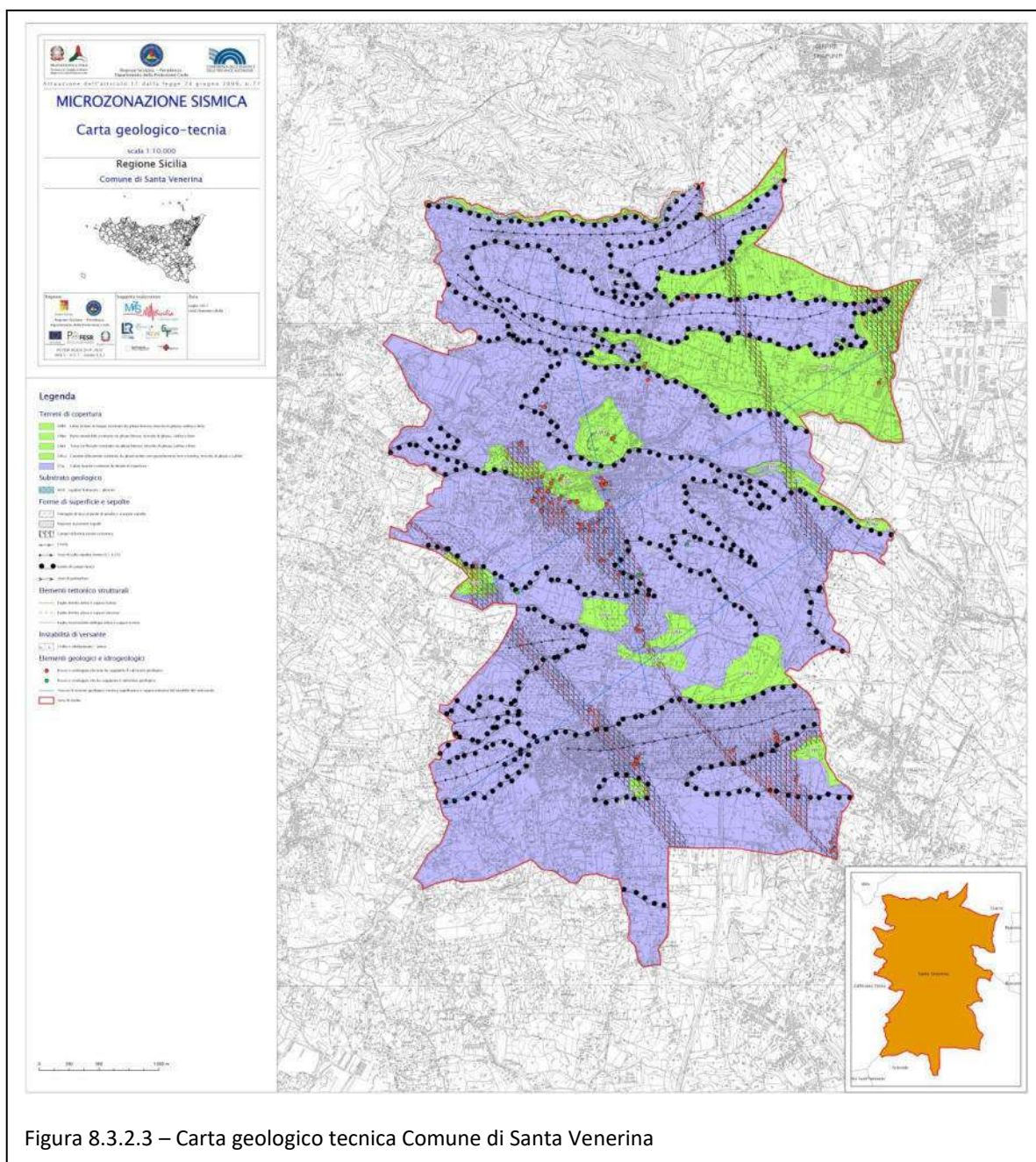


Figura 8.3.2.3 – Carta geologico tecnica Comune di Santa Venerina

8.4 CARTA DELLE FREQUENZE

In questa carta sono stati riportati tutti i punti di misura, con associato il risultato della prova (valore di f_0 del picco significativo a più bassa frequenza corrispondente alla frequenza di risonanza fondamentale e di altri picchi significativi a più alta frequenza o indicazione dell'assenza di picchi).

La tecnica *Horizontal to Vertical Spectral Ratio* (H.V.S.R.) consente attraverso l'analisi dei microtremori di individuare i fenomeni di risonanza sismica e di stimare le frequenze di risonanza del sottosuolo attraverso

le quali si può valutare la profondità del contrasto di impedenza sismica che genera il picco e l'entità dell'amplificazione dello stesso alla frequenza f misurata.

Il rumore sismico ambientale consente di analizzare la variazione della risposta sismica di un sito al variare delle condizioni litostratigrafiche.

Il valore di risonanza del sottosuolo rappresenta un parametro fondamentale per una corretta progettazione sismica delle strutture ingegneristiche in quanto è ormai conclamato che le strutture subiscono le sollecitazioni sismiche maggiori quando la frequenza di vibrazione naturale del suolo attraversato dalle perturbazioni sismiche coincide con quella della struttura.

Sono state analizzati i dati prodotti nella campagna di indagini integrative a supporto della fase preliminare dello studio geologico a supporto della revisione del PRG – anno 2016, acquisite dallo scrivente professionista incaricato dal Comune.

Tutte le valutazioni sulle condizioni di amplificazione di sito sono state effettuate considerando la finestra di interesse ingegneristico compresa tra 0,5-20 Hz.

Nell'ambito del presente studio, tutte le misure sono state rielaborate e le frequenze di risonanza sono state ottenute utilizzando il software applicativo "Geopsy" secondo la procedura proposta in Castellaro et al., (2005) e Albarello & Castellaro (2011), che prevede quanto segue:

- larghezza delle finestre di analisi pari a 20 s;
- lisciamento secondo una finestra triangolare con ampiezza pari al 10% della frequenza centrale;
- rimozione delle finestre con rapporto STA/LTA (media a breve termine/media a lungo termine) superiore a 2;
- rimozione manuale di eventuali transienti ancora presenti;
- verifica dell'affidabilità delle curve H/V secondo i criteri di qualità SESAME (2004)

La carta è stata restituita sulla base C.T.R. 1:10.000 della Regione Sicilia, dove oltre alle frequenze, fino a un massimo di 3, sono state riportate le amplificazioni della curva H/V con un rapporto > 2; rapporto sotto il

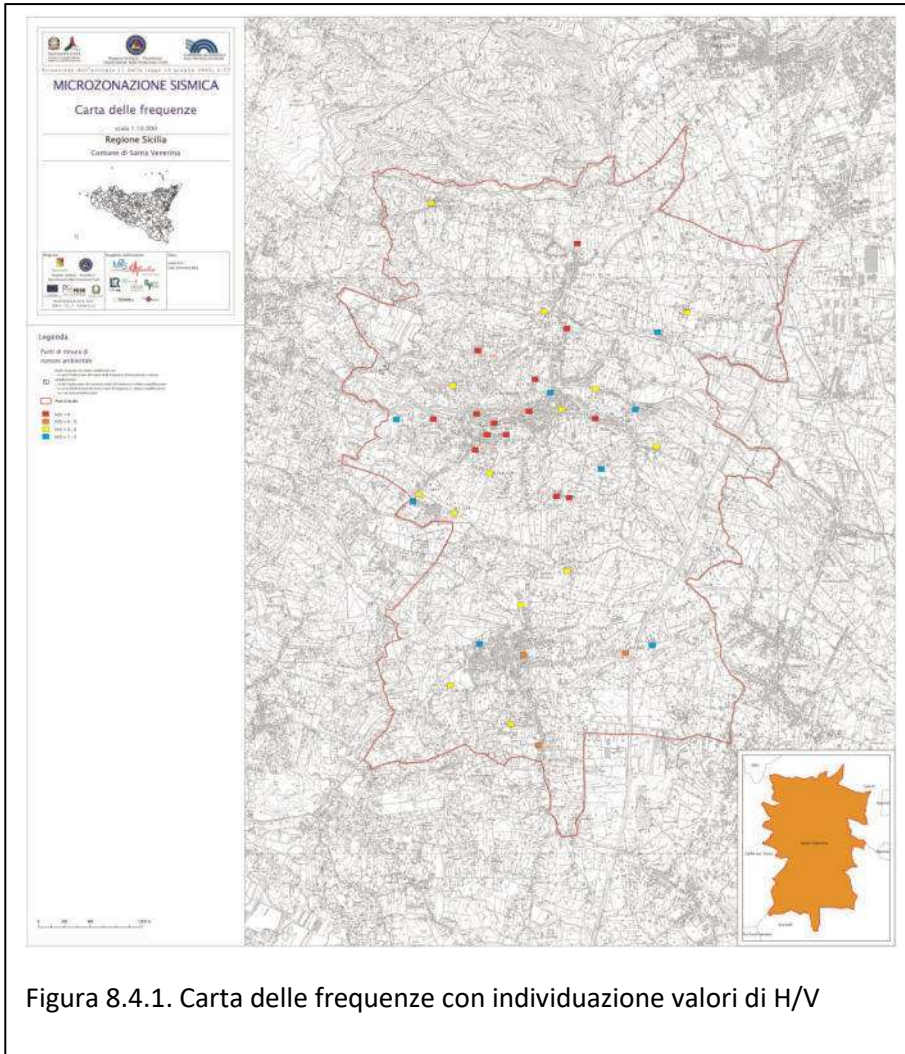


Figura 8.4.1. Carta delle frequenze con individuazione valori di H/V

quale non si devono considerare le amplificazioni sismiche dovute ad effetti locali in base al progetto SESAME, che pur se “datato” di fatto detta ancora le linee guida per misure sismiche HVSR.

in questo caso sono stati individuati n° 4 classi di valori H/V o A0 su frequenza di picco

- H/V = 1 – 3
- H/V = 3 – 4
- H/V = 4 – 5
- H/V > 5

Tenuto conto di quanto espresso è possibile fare le

seguenti deduzioni:

- nella zona di Bongiardo – Ardichetto e Dagala del Re H/V > 5;
- per il resto l’amplificazione su frequenza di picco è tendenzialmente H/V > 3-4
- a Linera , dentro il centro abitato i valori H /V sono 3 – 4
- nelle zone periferiche Linera e Santa Venerina i valori H/V sono 1 - 3

Questi valori elevati di amplificazione fittano bene anche con i valori di accelerazione al suolo che sono stati misurati a seguito dell’evento del 26/12/2018 (Iervolino, 2018)

ID	NOME	PGA_{max} [g]	PGV_{max} [cm/s]	PGD_{max} [cm]	R [km]	I_A E-W (cm/s)	I_A N-S (cm/s)	I_A Vert. (cm/s)	D_{5-95} E-W [s]	D_{5-95} N-S [s]	D_{5-95} Vert. [s]
SVN	S. VENERINA	0.558	37.129	5.702	6.89	86.82300	29.19530	9.41860	1.955	3.355	3.595
EVNRN	S. VENERINA	0.300	27.837	5.386	7.70	35.35850	21.35160	2.89080	4.245	4.805	5.280
PTR	PATERNO'	0.0116	4.182	2.311	18.53	0.43760	0.29210	0.32220	32.520	31.265	37.930
BNT	BRONTE	0.00435	1.150	0.624	28.53	0.05150	0.07690	0.02060	34.350	27.860	37.415
TAO	TAORMINA	0.00281	0.381	0.183	30.00	0.00720	0.01090	0.00720	23.730	21.590	24.360

Figura 8.4.2. Valori di accelerazione al suolo a Santa Venerina a seguito evento sismico del 26/12/2018

Per quanto riguarda la frequenza di picco si può asserire quanto segue:

Così come si evidenzia, gran parte del territorio è caratterizzato da valori di frequenza di picco $f_0 < 2$ e con valori di frequenza più elevata nella porzione NO e SE e Sud del territorio

8.5 CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA (MOPS)

8.5.1 Generalità

La suscettibilità sismica del territorio dipende da alcune considerazioni di carattere geologico, litostratigrafico, geomorfologico ma anche dalla sollecitazione sismica e dalle caratteristiche sismiche del territorio.

Per tale motivo, in relazione alle problematiche ivi connesse sono state qui di seguito considerate le caratteristiche morfologiche, geotecniche e geofisiche del territorio al fine di poter costruire la Carta delle MOPS, facendo anche riferimento alle sezioni litostratigrafiche e geotecniche.

Nella fattispecie il territorio comunale è stato suddiviso in zone con comportamento sismico omogeneo tenuto conto delle caratteristiche stratigrafiche, sismiche, topografiche e geologico tecniche

Le elaborazioni effettuate sui dati hanno consentito di arrivare a zonare l'intero territorio comunale suddiviso in

ZONE DI ATTENZIONE SUSCETTIBILI DI INSTABILITA' PER PRESENZA DI ELEMENTO TETTONICO (FAGLIE ATTIVE E CAPACI ZAFac). In questo caso le zone sono riconducibili alle Faglie denominate Faglia Santa Tecla – Linera; Faglia di Santa Venerina; Faglia di Moscarello, Faglia di San Leonardello e Graben di Luminaria.

ZONE DI ATTENZIONE PER INSTABILITÀ DI VERSANTE: si individuano al limite con il territorio comunale di Giarre lungo i versanti del Torrente Guddi.

ZONE DI ATTENZIONE PER INSTABILITÀ MISTA: si individua in località Fago, dove la zona di attenzione di faglia attiva e capace si sovrappone a quella di instabilità di versante.

ZONE STABILI SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONI LOCALI: sotto l'aspetto sismico sono tutte quelle zone nelle quali il valore di amplificazione è superiore a 1,0, anche se in questo caso, in relazione a quanto già descritto è stato preso a riferimento, date le caratteristiche dei terremoti che sono superficiali ed a scala locale valori di Amplificazione su frequenza di picco > 2 .

- **ZONA 2099:** Sotto l'aspetto litotecnico sono caratterizzati da Lave massive e fratturate (SFLP) sopra prodotti lavici più antichi. Hanno uno spessore di almeno 50 m. Si individua sulle sponde del T. Guddi, al confine con il territorio di Giarre dove i versanti sono tendenzialmente subverticali. Esiste una amplificazione topografica T2 ed i terreni sono di tipo B.
- **ZONA 2001:** zona nella quale affiora il Chiancone UTF_03. I terreni sono paraconglomerati sabbiosi associati in legenda a ghiaie con granulometria ben assortita GWca (Conoide alluvionale costituita da Ghiaie pulite con granulometria ben assortita). Lo spessore è superiore a 50 m. La morfologia è subpianeggiante (categoria T1) e l'amplificazione su frequenza di picco è mediamente $H/V = 2 - 3$. I terreni, sotto l'aspetto sismico, sono di categoria B.
- **ZONA 2002:** Lave ben conservate con componente scoriacea e lavico lapidea (LCla) per uno spessore compreso tra 10 e 20 m poggiante su paraconglomerato sabbioso denominato Chiancone (GWca). Lo spessore di questo orizzonte è superiore a 50 m. L'amplificazione topografica è T1 e l'amplificazione su frequenza di picco è $H/V = 3 - 4$
- **ZONA 2003:** si tratta di una zona nella quale sono presenti le lave di copertura (Lc) che sono sopra il substrato sia il Chiancone (GW ca), poggiante anche sul substrato SFLP. lo spessore delle lave di copertura è intorno a 10 – 20 m. La zona è su un crinale di colata i cui fianchi hanno una inclinazione $i > 15^\circ$ con una amplificazione topografica T2 e T3. L'amplificazione su frequenza di picco è 3 – 4. Si tratta di terreni di tipo B.
- **ZONA 2004:** individuata a Nord di Santa Venerina e nel limite centro occidentale del territorio comunale, in zona Passopomo. In queste zone affiora un deposito caotico costituito da scorie e brecce vulcanoclastiche a matrice sabbioso limosa bruno nerastra. La modalità di messa in posto è data da Lahar Lo spessore è di almeno di 50 m. I terreni sono di categoria C. Nella zona dove è stata caratterizzata questa MOPS è presente una morfologia semicircolare con amplificazione topografica T2 e T3. La frequenza di picco in tale ambito è $f_0 < 1,5$ hz e l'amplificazione è $H/V = 4 - 6$
- **ZONA 2005:** si tratta di una zona compresa tra Villa Merendino, Ardichetto, Bongiaro e San Michele. In questa zona affiorano lave ben conservate con componente scoriacea e lavico lapidea (LC) per uno spessore compreso tra 10 e 30 m poggiante su un deposito caotico costituito da scorie e brecce vulcanoclastiche a matrice sabbioso limosa bruno nerastra (lahar) il cui spessore è di almeno 50 m. L'amplificazione topografica è T1. La frequenza di picco in tale ambito è $f_0 = 0,1 - 1$ Hz e l'amplificazione $H/V > 5$.
- **ZONA 2006:** individuata nel centro abitato di Santa Venerina, a sud del T. Fago Salaro. sotto l'aspetto geologico tecnico è caratterizzato da un deposito alluvionale misto di ghiaia e sabbia limosa (GM), poggiante su lave di copertura (LC). Lo spessore del deposito alluvionale è di circa 3 – 10 m massimo e poggia su una formazione lavica che ha uno spessore massimo di 10 m. Al di sotto

le LC sono presenti i Laha (GW lh). L'amplificazione topografica è T1 e la frequenza di picco è $f_0 = 0,1 - 1$ Hz. L'amplificazione su frequenza di picco è elevata $H/V > 5$. I terreni sono di tipo B.

- **ZONA 2007:** si individua nel settore meridionale del territorio comunale dove affiorano le lave di Mt Ilice (UTF_ I3), in zona Linera. Si tratta di una zona nella quale sono presenti colate laviche (LC) recenti e datate contenenti sia la porzione scoriacea che quella lavico lapidea fessurata. La formazione ha uno spessore massimo di 20 – 30 m. Al di sotto di queste colate laviche di copertura si individua un orizzonte di depositi alluvionali (GM pi) di un vecchio torrente. L'orizzonte di appoggio non è continuo in quanto la sovrapposizione delle lave potrebbe stare direttamente su altre lave di copertura (LC). Sotto l'aspetto topografico questa zona è caratterizzata da una amplificazione T1 in quanto l'acclività è modesta e comunque $I < 15^\circ$. I terreni sono di tipo B. L'amplificazione su frequenza di picco è $H/V 2 - 4$.
- **ZONA 2008:** questa microzona interessa prevalentemente il settore centrale e meridionale del territorio comunale. E' caratterizzata da colate laviche di copertura (LC) con spessori di 50 m. Sotto l'aspetto topografico questa zona è caratterizzata da una amplificazione T1. I terreni sono di categoria B e l'amplificazione su frequenza di picco è $H/V = 2 - 4$
- **ZONA 2009:** si individua a sud del Cimitero di Santa Venerina. E' costituita da colate laviche di copertura (LC) con spessori di 50 m. Sotto l'aspetto topografico questa zona è caratterizzata da una amplificazione T2 e T3. I terreni sono di categoria B e l'amplificazione su frequenza di picco è $H/V = 2 - 4$
- **ZONA 2010:** tipica delle zone di affioramento di depositi alluvionali, costituiti da un misto di ghiaia e sabbia limosa (GM) poggiante su lave di copertura (LC). Lo spessore del deposito è di 3 – 10 m su una formazione lavica che ha uno spessore di 5 – 10 m, poggiante su lave di copertura più antiche. Sotto l'aspetto topografico questa zona è caratterizzata da una amplificazione T1. I terreni sono di categoria B o C e l'amplificazione su frequenza di picco è $H/V = 2 - 4$

ZONE STABILI SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONI LOCALI

<p>Zona 2099</p> <p>2099</p> <p>SFLP</p> <p>Lave massive e fratturate del substrato (SFLP) per almeno 50 m sovrapposto a prodotti lavici e vulcanoclastici più antichi. L'amplificazione topografica è T2 ed i terreni sono di Tipo B.</p>	<p>Zona 2001</p> <p>2001</p> <p>GW ca</p> <p>Paraconglomerato sabbioso limoso denominato Chiancone associato a Ghiaie pulite con granulometria ben assortita; miscela di Ghiaia e sabbia (GW ca). Lo spessore è superiore ai 50 m. La morfologia è subplaneggiante (categoria T1) e l'amplificazione su frequenza di picco è $A0 = 2-3$</p>	<p>Zona 2002</p> <p>2002</p> <p>LC GW ca</p> <p>Lave ben conservate con componente scoriaea e lavico lapidea (LC) per uno spessore che compreso tra 10 e 20 m poggiate su Paraconglomerato sabbioso limoso denominato Chiancone associato a Ghiaie pulite con granulometria ben assortita, miscela di Ghiaia e sabbia (GW ca). Lo spessore di questo orizzonte litotecnico è superiore ai 50 m. La morfologia è subplaneggiante (categoria T1) e l'amplificazione su frequenza di picco è $A0 = 3-4$</p>
<p>Zona 2003</p> <p>2003</p> <p>LC GW ca SFLP</p> <p>Lave ben conservate con componente scoriaea e lavico lapidea (LC) per uno spessore che compreso tra 10 e 20 m poggiate su Paraconglomerato sabbioso limoso denominato Chiancone associato a Ghiaie pulite con granulometria ben assortita, miscela di Ghiaia e sabbia (GW ca) che giace sopra Lapideo fratturato (SFLP). La zona è su un crinale di una colata i cui margini hanno una $i > 15^\circ$ con una amplificazione topografica T2 o T3. L'amplificazione su frequenza di picco è $A0 = 3-4$</p>	<p>Zona 2004</p> <p>2004</p> <p>GM lh</p> <p>Deposito caotico costituito da scorie e breccie laviche a matrice sabbioso limosa bruno nerastra. La modalità di messa in posto è data da Lahar, lo spessore è di almeno 50 - 90 m. Nella zona di Santa Venerina la morfologia è semicircolare con amplificazione topografica T2 e T3. La frequenza di picco in tale ambito è $f0 < 1,5$ Hz e l'amplificazione è $A0 = 4-6$</p>	<p>Zona 2005</p> <p>2005</p> <p>LC GW lh</p> <p>Lave ben conservate con componente scoriaea e lavico lapidea (LC) per uno spessore che compreso tra 10 e 30 m poggiate su un deposito caotico costituito da scorie e breccie laviche a matrice sabbioso limosa bruno nerastra. La modalità di messa in posto è data da Lahar, lo spessore è di almeno 50 - 90 m. L'amplificazione topografica è T1. La frequenza di picco in tale ambito è $f0 = 0,1-1$ Hz e l'amplificazione è $A0 > 5$.</p>

Figura 7.4.1: Colonnine MOPS Santa Venerina con descrizione aree

ZONE STABILI SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONI LOCALI

<p>Zona 2006</p> <p>2006</p> <p>GM pi LC GM lh</p> <p>Deposito alluvionale misto ghiaia e sabbia limosa (GM) poggiate sulle lave di copertura (LC). lo spessore del deposito alluvionale è 3 - 10 m su una formazione lavica che ha uno spessore di 5 - 10 m. Al di sotto della formazione lavica (LC) si individua un deposito caotico costituito da scorie e breccie laviche a matrice sabbioso limosa bruno nerastra. L'amplificazione topografica è T1. La frequenza di picco in tale ambito è $f0$</p>	<p>Zona 2007</p> <p>2007</p> <p>LC GM pi</p> <p>Si tratta di zone nelle quali esistono colate laviche di copertura (LC) giovani, contenenti sia la porzione scoriaea che quella lavico lapidea fessurata. La formazione ha uno spessore medio di 20 - 30 m. Al di sotto di queste lave di copertura si individua un orizzonte di depositi alluvionali (GM pi) di un vecchio torrente. L'orizzonte di appoggio non è continuo in quanto potrebbero esserci condizioni di appoggio diretto tra una formazione litotecnica LC con una più antica. Sotto l'aspetto topografico questa zona è caratterizzata da una amplificazione individuata nella categoria T1 in quanto l'inclinazione $i < 15^\circ$. I terreni sono caratterizzati di categoria B, amplificazione su frequenza di picco $A0 = 2-4$</p>	<p>Zona 2008</p> <p>2008</p> <p>LC</p> <p>Si tratta di zone nelle quali esistono colate laviche di copertura (LC) con spessori di oltre 100 m di profondità. Sotto l'aspetto topografico questa zona è caratterizzata da una amplificazione individuata nella categoria T1 in quanto l'inclinazione $i < 15^\circ$. I terreni sono caratterizzati di categoria B, amplificazione su frequenza di picco $A0 = 2-4$</p>
<p>Zona 2009</p> <p>2009</p> <p>LC</p> <p>Si tratta di zone nelle quali esistono colate laviche di copertura (LC) con spessori di 50 m di profondità. Sotto l'aspetto topografico questa zona è caratterizzata da una amplificazione individuata nella categoria T2 - T3 in quanto l'inclinazione $i > 15^\circ$. I terreni sono caratterizzati di categoria B, amplificazione su frequenza di picco $A0 = 2-4$</p>	<p>Zona 2010</p> <p>2010</p> <p>GM pi LC</p> <p>Deposito alluvionale misto ghiaia e sabbia limosa (GM) poggiate sulle lave di copertura (LC). lo spessore del deposito alluvionale è 3 - 10 m su una formazione lavica che ha uno spessore di 5 - 10 m. L'amplificazione topografica è T1. L'amplificazione sulla frequenza di picco è $A0 = 2-4$</p>	

9 CONFRONTO CON LA DISTRIBUZIONE DEI DANNI DEGLI EVENTI PASSATI

Il territorio indagato è soggetto a danneggiamento legato a eventi a scala regionale che hanno come sorgenti sismogenetiche quelle del terremoto del 11/01/1693 e del 20/02/1818 per le quali il centro abitato potrebbe subire un danneggiamento molto esteso anche in virtù di effetti di amplificazione rilevati e documentati da attribuire ad una condizione stratigrafica e strutturale non del tutto favorevole e per la presenza della Faglia di Trecastagni e della Faglia Trappeto – San Gregorio.

Al fine di fornire utili informazioni riguardo la distribuzione dei danni, lo scrivente ha ritenuto opportuno utilizzare il seguente metodo:

- identificare la struttura sismogenetica;
- analizzare, sulla base delle risultanze del catalogo il più forte sisma generato dalla struttura tettonica;
- ipotizzare un terremoto analogo considerando la distribuzione dei danni significativi all'interno del territorio comunale;
- valutare la percentuale di danneggiamento dell'edificato in base al grado di vulnerabilità ed alla tipologia della struttura, considerando i parametri definiti dalla scala EMS 1998);

La tipologia degli edifici contemplata nella scala EMS98 è in:




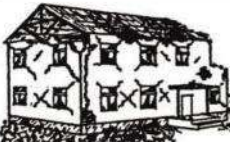

- MURATURA
- CEMENTO ARMATO (CA)
- LEGNO
- ACCIAIO.

Queste strutture vengono suddivise in classi di vulnerabilità:

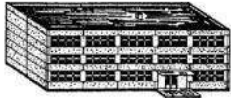




TIPO DI STRUTTURA		Classi di Vulnerabilità					
		A	B	C	D	E	F
MURATURA	ciottoli, pietre naturali						○
	adobe (mattoni in terra cruda)						○—
	a conci (pietra semplice sbozzata)			○			○—
	a blocchi lapidei squadrati			○—			○—
	non armata, con elementi di pietra lavorata o blocchetti			○—			○—
	non armata, con solai in cemento armato armata o confinata			○—			○—
CEMENTO ARMATO (CA)	strutture a telaio senza progettazione antisismica (PA)			○			○—
	strutture a telaio con moderato livelli di progettazione antisismica PA			○—			○—
	strutture a telaio con alto livello di PA			○—			○—
	strutture a pareti senza PA			○—			○—
	strutture a pareti con moderato livello di PA			○—			○—
	strutture a pareti con alto livello di PA			○—			○—
ACCIAIO	strutture in acciaio			○			○—
LEGNO	strutture in legno			○			○—

○ Classe di vulnerabilità più probabile; — gamma possibile;
gamma di casi meno probabili o eccezioni

9.1 Classi di vulnerabilità edifici

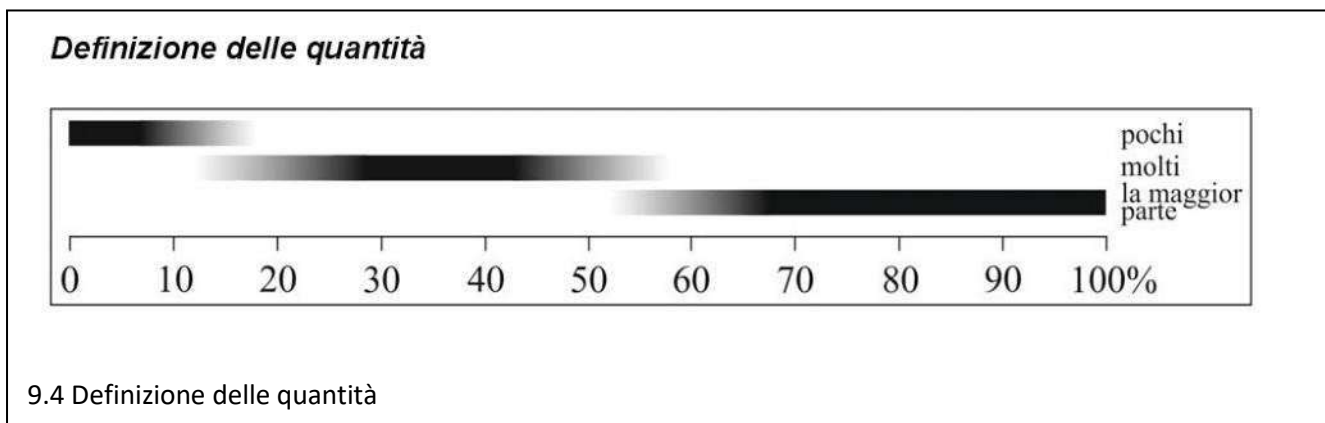
Classificazione del danno a edifici in muratura	
	Grado 1: Danno da trascurabile a leggero (nessun danno strutturale, leggero danno non strutturale) Crepe capillari su pochissimi muri. Caduta di piccoli pezzi di intonaco. Caduta di pietre non fissate dalla parte superiore degli edifici in pochissimi casi.
	Grado 2: Danno moderato (leggero danno strutturale, moderato danno non strutturale) Lesioni in molti muri. Caduta di pezzi di intonaco piuttosto grandi. Parziale collasso di comignoli.
	Grado 3: Danno da sostanziale a grave (moderato danno strutturale, grave danno non strutturale) Lesioni larghe diffuse sulla maggior parte dei muri. Tegole si staccano. Comignoli si frantumano alla base; cedimento di singoli elementi non strutturali (tramezzi, cornicioni).
	Grado 4: Danno molto grave (grave danno strutturale, danno non strutturale molto grave) Importanti cedimenti dei muri; parziale cedimento strutturale di tetti e solai.
	Grado 5: Distruzione (danno strutturale molto grave) Collasso totale o quasi totale.

9.2 Grado di Danno edifici in muratura

Classificazione del danno a edifici in cemento armato	
	Grado 1: Danno da trascurabile a leggero (nessun danno strutturale, leggero danno non strutturale) Crepe sottili nell'intonaco sopra elementi dell'intelaiatura o nei muri alla base. Crepe sottili nei tramezzi e nelle tamponature.
	Grado 2: Danno moderato (leggero danno strutturale, moderato danno non strutturale) Lesioni nei pilastri e nelle travi delle strutture a telaio e nelle pareti portanti. Lesioni in tramezzi e tamponature; caduta di rivestimenti esterni ed intonaco. Malta cade dai giunti dei pannelli murari.
	Grado 3: Danno da sostanziale a grave (moderato danno strutturale, grave danno non strutturale) Lesioni alla base dei pilastri e nei nodi delle strutture a telaio; lesioni alle intersezioni delle pareti accoppiate. Espulsione del copriferro, instabilità delle barre dell'armatura. Larghe lesioni in tramezzi e tamponature, cedimento di singoli pannelli.
	Grado 4: Danno molto grave (grave danno strutturale, danno non strutturale molto grave) Larghe lesioni in elementi strutturali con cedimento a compressione del cemento e rottura di barre d'armatura; sfilamento delle barre di armatura; inclinazione dei pilastri. Collasso di alcuni pilastri o di un singolo piano alto.
	Grado 5: Distruzione (danno strutturale molto grave) Collasso del piano terra o di parti (es. ali) di edifici.

9.3 Grado di Danno edifici in cemento armato

In relazione alla quantificazione del danno atteso, sulla base di analisi di dati storici e rilievi successivi a importanti terremoti, nella scala EMS 98 ci sta la seguente definizione delle quantità:



L'uso di termini quantitativi ("pochi", "molti", "la maggior parte") fornisce un importante elemento statistico per la scala. E' necessario limitare l'elemento statistico a termini generali, poiché qualsiasi tentativo di presentare la scala come una serie di grafici che mostrano percentuali esatte sarebbe impossibile da applicare in pratica e distruggerebbe la robustezza della scala. Tuttavia definire numericamente questi termini non è molto facile. Se pochi, molti e la maggior parte sono definiti come tre gamme contigue di percentuali (per esempio 0-20%, 20-60%, 60-100%), si può verificare l'indesiderabile effetto che un piccolo aumento percentuale in alcune osservazioni potrebbe, in un

caso oltrepassare il valore di soglia e far aumentare l'intensità di un grado, mentre in un altro caso lo stesso incremento non determinerebbe tale aumento e pertanto non avrebbe lo stesso effetto. Definizioni sovrapposte (0-35%, 15-65%, 50-100%) possono causare problemi di ambiguità per alcuni valori (es. 25%) che si trovano nelle fasce di sovrapposizione; e definizioni più separate (0-20%, 40-60%, 80-100%) causano problemi simili dove un valore può essere indefinito. Per questa versione della scala è stata adottata una soluzione di compromesso usando definizioni leggermente sovrapposte, tuttavia nessuna soluzione è ideale. Nel nostro caso l'obiettivo è stato quello massimizzare la robustezza della scala, e le definizioni di quantità qui presentate dovrebbero essere usate avendo questo obiettivo in mente. La soluzione è stata presentata, deliberata-mente in un formato grafico per enfatizzare il modo in cui queste categorie numeriche sono sfumate piuttosto che nitidamente definite. Nel caso in cui una determinata quantità cada in un'area di sovrapposizione, l'utilizzatore dovrebbe considerare le implicazioni di classificarla in una categoria o nell'altra, valutandone la coerenza con qualsiasi altro dato disponibile per lo stesso luogo (In questo caso si adotta la condizione di classi separate (https://www.ecgs.lu/wp-content/ecgs_pdf/cahiers/ECGS_CB_Vol32.pdf)

- **ALCUNI (0-10)**
- **POCHI (0-20%)**
- **MOLTI (40-60%)**
- **LA MAGGIOR PARTE (80-100%)**

In base a quanto già asserito è possibile analizzare gli eventi più importanti che hanno colpito il territorio comunale e le singole località partendo dai terremoti a carattere regionale

TERREMOTO DEL 11/01/1693

Per quanto riguarda questo sisma non ci sono informazioni sul territorio comunale, così come riportato in precedenza. A tal proposito, al fine di fornire una proiezione adeguata lo scrivente ha considerato il valore di I relativa ad Acireale I = X MCS, centro abitato più vicino

In merito allo stato attuale è possibile fare una stima dei danni per l'intero territorio comunale considerando i criteri della scala EMS 98

INTENSITA'	LOCALITA'	classi di vulnerabilità	GRADO DI DANNO	QUANTITA' DI DANNO
X	SANTA VENERINA	B	5	40-60
		C	4	40-60
		C	5	0-20
		D	3	40-60
		D	4	0-20
		E	2	40-60
		E	3	0-20
		F	2	0-20

TERREMOTO DEL 20/02/1818

Per questo terremoto sono citate diverse località:

- SANTA VENERINA (I = VII MCS)
- BONGIARDO (VIII MCS)
- MONACELLA (VIII MCS)
- DAGALA DEL RE (VIII MCS)
- PALOMBARO (VII MCS)
- LINERA (VII MCS)

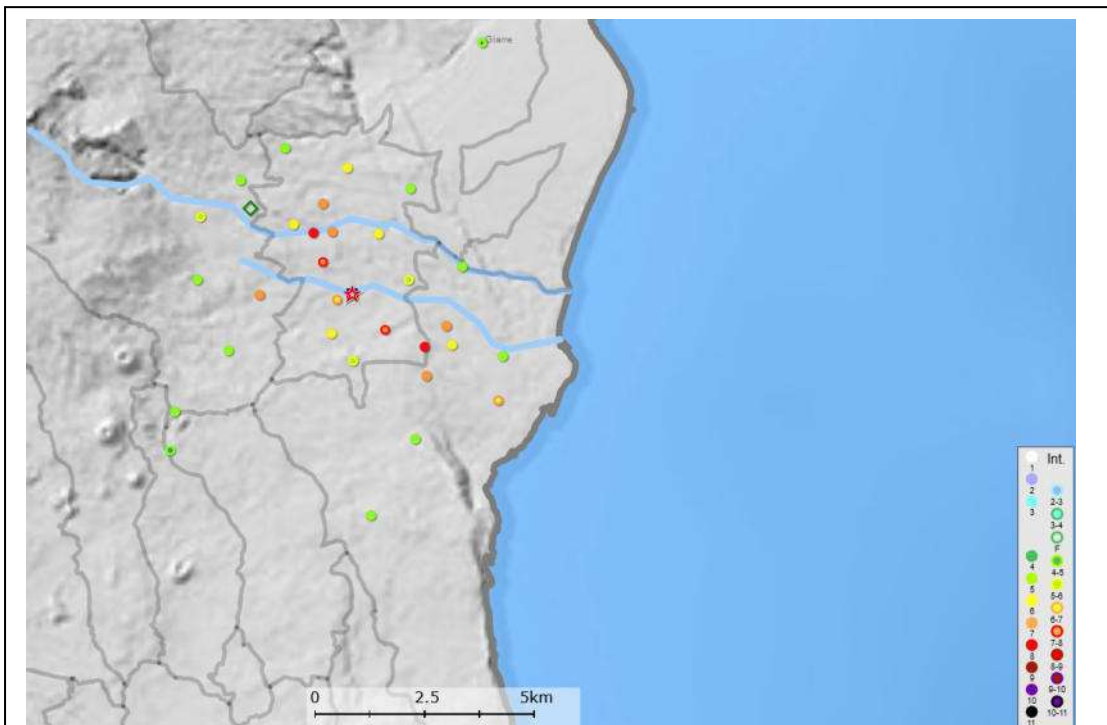
Per questo terremoto, è stata prodotta una ricerca su <http://storing.ingv.it/cfti/cfti5/quake.php?05222IT#>

che ha permesso di estrarre il seguente dato:

INTENSITA'	LOCALITA'	classi di vulnerabilità	GRADO DI DANNO	DANNO ATTESO
				(%)
VIII	BONGIARDO, MONACELLA, DAGALA DEL RE	A	4	40-60
		A	5	0-20
		B	3	40-60
		B	4	0-20
		C	2	40-60
		C	3	0-20
		D	2	0-20
VII	SANTA VENERINA, LINERA, PALOMBARO	A	3	40-60
		A	4	0-20
		B	2	40-60
		B	3	0-20
		C	2	0-20
		D	1	0-20

TERREMOTO DEL 29/10/2002

Il terremoto è stato generato dall'attivazione della Faglia di Santa Venerina, anche sismogenetica del terremoto del 1879. Per quanto riguarda il terremoto del 2002 la distribuzione del danno è stata così rappresentata in https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/query_eq/ (Fig 9.5)



Sotto

9.5 - Campo macrosismico e valori di intensità del terremoto del 29/10/2002 (INGV)

Località	Int.
Bongiardo	8
Scura	8
Ardichetto	7-8
Felicetto	7-8
Guardia	7
Passopomo	7
S. Giovanni Bosco	7
S. Michele	7
S. Venerina	7
Chiesa Vecchia	6-7
Scillichenti	6-7
Acqua Bongiardo	6
Badia	6
Dagala	6
Linera	6
Tonno	6
Maria Vergine	5-6
Palombaro	5-6
Zafferana Etnea	5-6

Località	Int.
Cancelliere	5
Fleri	5
Giarre	5
Luminaria	5
Mangano	5
Monacella	5
Piano d'Api	5
Pisano	5
Pozzillo soprano	5
S. Alfio	5
S. Maria Ammalati	5
Sarro	5
Catania	4-5
Fornazzo	4-5
Mascalì	4-5
Monterosso Etneo	4-5
Nicolosi	4-5
S. Agata li Battiati	4
Messina	3

Riguardo l'aspetto del danneggiamento, si riporta integralmente quanto rilevato dall'INGV https://emidius.mi.ingv.it/ASMI/event/20021029_1002_000 :

“Il terremoto costituisce l'evento più energetico della sequenza sismica che ha interessato, nella stessa giornata, il basso versante orientale del vulcano con oltre 80 scosse. Il terremoto, ampiamente avvertito nell'area etnea e in alcuni centri delle province di Messina e Siracusa, ha avuto gli effetti maggiori nei comuni di S. Venerina, Zafferana Etnea ed Acireale (Foto 1-4).

Particolarmente colpito risulta il territorio tra S. Venerina e S. Giovanni Bosco comprendente le frazioni di Bongiaro, Ardichetto, Felicetto, Scura e Guardia. In tale area, estesa circa 4 km in direzione NO-SE, il quadro di danneggiamento è stato grave. Negli edifici in muratura (cl. B) si sono verificati rotture più o meno gravi delle murature (2-3 grado di danno) (Foto 5) nonché crolli parziali (4 grado) dovuti a caduta di angolate murarie e di tetti (Foto 6-8). Molte costruzioni rurali, strutturalmente più deboli in quanto costruite con muri cosiddetti “a sacco” (pietrame e rivestimenti esterni in malta, cl. A), sono completamente crollate (5 grado) (Foto 9-11).

Per quanto riguarda gli edifici in struttura intelaiata (c.a., cl. C-D), questi presentano talora fenditure rilevanti (a croce di S. Andrea) nelle tramezzature, soprattutto ai piani bassi (2 grado di danno) (Foto 12); in alcuni casi si rileva il crollo totale dei tramezzi (3 grado di danno) con conseguente esposizione dei locali abitativi (Foto 13-28).

In contrada Felicetto e a Bongiaro alcuni edifici in c.a. hanno subito danni strutturali gravi (4 grado di danno) a causa della rottura dei pilastri con conseguente inclinazione (Foto 29-34). Va tuttavia evidenziato che tali effetti sono da imputare a problemi costruttivi di fondazione (parte su roccia e parte su riporto, o su pendii di materiale incoerente) o determinati da deformazioni del bedrock per effetti di fagliazione superficiale. Complessivamente sono alcune centinaia gli edifici dichiarati inagibili.

Effetti di danno diffusi, sebbene meno gravi, hanno interessato S. Venerina, Passopomo (Foto 35) e Guardia; complessivamente l'area di danneggiamento si estende sino a Zafferana, Linera e Dagala.

Per quanto riguarda gli edifici pubblici e di culto si segnala:

- Bongiaro – La Chiesa di Maria SS. del Carmelo, recentemente restaurata, è dichiarata inagibile a causa del crollo del soffitto e di lesioni a croce di S. Andrea alle pareti; il campanile è fortemente danneggiato (Foto 36-42). Il plesso scolastico Manzoni, in c.a., presenta lesioni alle tramezzature, spesso ampie e passanti.*

- *S. Venerina – La Chiesa del Sacro Cuore di Gesù ha subito danni di rilievo per la presenza di lesioni ampie e diffuse, particolarmente nella facciata e negli archi interni, il crollo parziale delle volte ed il distacco di grossi pezzi di intonaco (Foto 43); è dichiarata inagibile. Il Municipio, edificio in c.a., presenta lesioni alle tamponature e caduta di grossi pezzi di intonaco.*
- *Chiesa Vecchia – Lesioni di 2° grado alle murature della chiesetta.*
- *S. Alfio – La Chiesa Madre ha avuto la caduta di calcinacci dalle volte delle navate centrale e laterale.”*

Foto 1. Scura (Guardia): caduta di vasi lungo la stessa direzione.



Foto 2. Scura (Guardia): una fontana caduta e rotta.



Foto 3. S. Michele (S. Venerina): una fontana caduta e rotta.



Foto 4. S. Michele (S. Venerina): sedie per evitare il ribaltamento del mobile durante le scosse successive.



Foto 5. S. Venerina, periferia sud: lesioni a croce di S. Andrea in un edificio in muratura.



Foto 6. Acqua Bongiaro: rottura del muro in un edificio rurale.



Foto 7. S. Giovanni Bosco: crollo del rivestimento in gesso e cannicciato in un vecchio edificio.



Foto 8. Felicetto (Linera): crollo parziale di un edificio rurale.



Foto 9. Bongiardo: crollo totale.



Foto 10. Scura (Guardia): crollo totale di un edificio in muratura.



Foto 11. Scura (Guardia): crollo totale di un edificio in muratura.



Foto 12. Acqua Bongiaro: rottura di un comignolo.



Foto 13. Bongiardo: crollo di tramezzi in un edificio in c.a. di recente costruzione.



Foto 14. Bongiardo: dettaglio interno.



Foto 15. Bongiardo: dettaglio interno.



Foto 16. Bongiardo: dettaglio interno.



Foto 17. Bongiardo: dettaglio lato cortile.



Foto 18. Bongiardo: crollo di tramezzi in edifici in c.a. di recente costruzione



Foto 19. Bongiardo: crollo di tramezzi in edifici in c.a. di recente costruzione.



Foto 20. Bongiardo: dettaglio lato cortile.



Foto 21. Bongiardo: dettaglio interno.





Foto 22. Bongiardo: dettaglio interno.



Foto 23. S. Michele (S. Venerina): crollo di tramezzi in edificio in c.a.



Foto 24. S. Michele (S. Venerina): crollo di tramezzi in edificio in c.a.



Foto 25. Scura (Guardia): crollo di tramezzi in edifici in c.a.



Foto 26. Scura (Guardia): crollo di tramezzi in edifici in c.a.



Foto 27. Felicetto (Linera): crollo di tramezzi in edifici in c.a.



Foto 28. Felicetto (Linera): crollo di tramezzi in edifici in c.a.



Foto 29. Felicetto (Linera): rotture di pilastri in edifici multipiano in c.a.



Foto 30. Bongiardo: rotture di pilastri in edifici multipiano in c.a.



Foto 31. Bongiardo: rotture di pilastri in un edificio multipiano in c.a.



Foto 32. Bongiardo: veduta dell'edificio, costruito su una scarpata.



Foto 33. Bongiardo: dettaglio lato cortile.



Foto 34. Bongiardo: rottura tramezzature.



Foto 35. Passopomo: crollo di un muro a secco di contenimento.



Foto 36. Bongiaro, Chiesa di Maria SS. del Carmelo: danni gravi al campanile.



Foto 37. Bongiardo, Chiesa di Maria SS. del Carmelo: dettaglio campanile.



Foto 38. Bongiardo, Chiesa di Maria SS. del Carmelo: dettaglio campanile.



Foto 39. Bongiardo, Chiesa di Maria SS. del Carmelo: dettaglio campanile.



Foto 40. Bongiardo, Chiesa di Maria SS. del Carmelo: dettaglio campanile.



Foto 41. Bongiardo, Chiesa di Maria SS. del Carmelo: dettaglio interno.



Foto 42. Bongiardo, Chiesa di Maria SS. del Carmelo: dettaglio interno.



Foto 43. S. Venerina, Chiesa del Sacro Cuore di Gesù: dettaglio interno.



Foto 44. Dagala Canne: effetti di fagliazione superficiale.



Foto 45. Dagala Canne: effetti di fagliazione superficiale.



Foto 46. S. Giovanni Bosco: effetti di fagliazione superficiale lungo la SS114.



Foto 47. S. Giovanni Bosco: rottura dell'acquedotto per fratturazione cosismica al suolo.



Foto 48. Chiesa Vecchia: effetti di fagliazione superficiale.

La sintesi del rilievo sui danni è qui di seguito riportato (Azzaro et alii, 2010) :

COMUNE	Esiti di agibilità					
	A	B	C	D	E	F
ACI CATENA	134	/	3	/	18	/
ACIREALE	1.213	2	43	1	400	2
GIARRE	419	8	57	/	90	5
LINGUAGLOSSA	201	/	5	/	36	/
MILO	343	/	13	/	149	/
PIEDIMONTE ETNEO	125	/	9	/	30	/
SANT'ALFIO	67	/	7	/	12	/
SANTA VENERINA	1.373	4	90	2	450	2
ZAFFERANA ETNEA	940	8	146	11	160	2
TOTALI	4.815	22	373	4	1.345	11

Figura 9.6 – sintesi esiti di agibilità

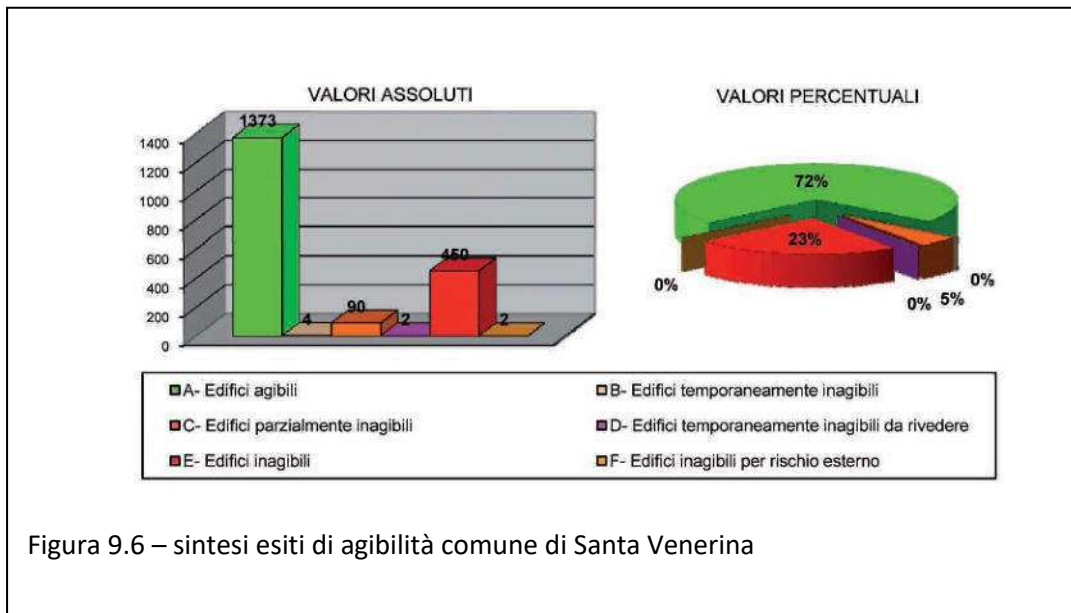


Figura 9.6 – sintesi esiti di agibilità comune di Santa Venerina

TERREMOTO DEL 15/10/1911

La Faglia di Moscarello è quella che ha generato questo evento che è il più forte registrato su questa struttura negli ultimi 200 anni (<http://storing.ingv.it/cfti/cfti5/>):

Is (MCS in	Is R. (MCS	Effects on natura	Locality	Latitude	Longitude	Distance fi
10	X	Ground breakage	Faggio (CT)	37.692	15.153	1.2
9	IX	Subsidence, land	Rondinella (CT)	37.698	15.149	0.7
8.5	VIII-IX	-	Palombaro (CT)	37.676	15.159	3.1
8	VIII	-	Baglio (CT)	37.707	15.158	0.6
7	VII	Ground breakage	Dagala del Re (CT)	37.700	15.143	0.9
7	VII	-	Santa Venerina (CT)	37.687	15.139	2.2
6	VI	-	Linera (CT)	37.666	15.137	4.4

INTENSITA'	LOCALITA'	classi di vulnerabilità	GRADO DI DANNO	DANNO ATTESO (%)
X	FAGGIO	A	5	80-100
		B	5	40-60
		C	4	40-60
		C	5	0-20
		D	3	40-60
		D	4	0-20
		E	2	40-60
		E	3	0-20
IX	RONDINELLA, PALOMBARO	A	5	80-100
		B	5	40-60
		C	4	40-60
		C	5	0-20
		D	3	40-60
		E	2	40-60
		E	3	0-20
		F	2	0-20
VIII	BAGLIO	A	4	40-60
		A	5	0-20
		B	3	40-60
		B	4	0-20
		C	2	40-60
		C	3	0-20
VII	DAGALA DEL RE, SANTA VENERINA	D	2	0-20
		A	3	40-60
		A	4	0-20
		B	2	40-60
		B	3	0-20
VI	LINERA	C	2	0-20
		D	1	0-20
		A	1	40-60
		A	2	0-10
		B	1	40-60
		B	2	0-10
		C	1	0-10

TERREMOTO DEL 08/05 1914

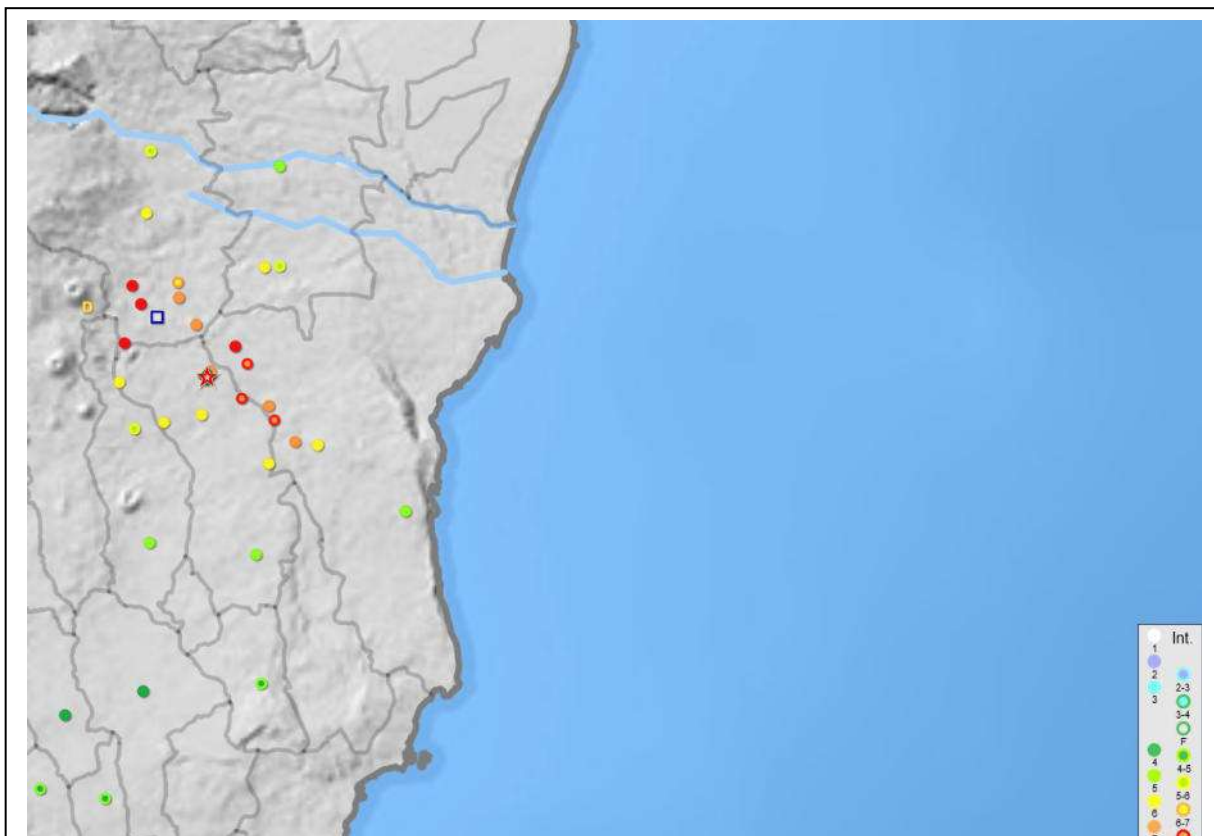
La Faglia Santa Tecla – Linera è quella sismogenetica questo evento che è il più forte registrato su questa struttura (<http://storing.ingv.it/cfti/cfti5/quake.php?24634IT#>):

Is (MCS in	Is R. (MCS intens	Effects on natura	Locality	Latitude	Longitude
10 X		Ground breakage	Linera (CT)	37.666	15.137
10 X		Landslide, earth	Passopomo (CT)	37.676	15.119
9.5	IX-X	-	Beata Vergine della Catena (CT)	37.661	15.141
9	IX	-	Cosentini (CT)	37.667	15.133
8.5	VIII-IX	-	Ardichetto (CT)	37.681	15.136
8	VIII	-	Bongiardo (CT)	37.687	15.135
8	VIII	-	Ceccazzo (CT)	37.651	15.140
8	VIII	-	Dagala del Re (CT)	37.700	15.143
7.5	VII-VIII	-	Felicetto (CT)	37.666	15.151
7.5	VII-VIII	-	Palombaro (CT)	37.676	15.159
7	VII	-	Acqua Bongiardo (CT)	37.690	15.129
7	VII	-	Monacella (CT)	37.706	15.128
7	VII	-	Santa Venerina (CT)	37.687	15.139
7	VII	-	Scura (CT)	37.664	15.162
6.5	VI-VII	-	Altarello di Pitazzi (CT)	37.651	15.158
6.5	VI-VII	-	San Michele (CT)	37.694	15.137
6.5	VI-VII	-	Zaccanazzo (CT)	37.647	15.139

INTENSITA'	LOCALITA'	classi di vulnerabilità	GRADO DI DANNO	DANNO ATTESO (%)
X	LINERA, PASSOPOMO	A		50-100
		B		50-60
		C		40-60
		C		50-20
		D		30-60
		D		40-20
		E		20-60
		E		30-20
IX	MARIA VERGINE, ARDICHELLO, COSENTINI,	A		50-100
		B		50-60
		C		40-60
		C		50-20
		D		30-60
		E		20-60
		E		30-20
		F		20-20
VIII	BONGIARDO, CECCAZZO, DAGALA DEL RE, FELICETTO, PALOMBARO	A		40-60
		A		50-20
		B		30-60
		B		40-20
		C		20-60
		C		30-20
		D		20-20
		D		30-20
VII	ACQUA BONGIARDO, MONACELLA SANTA VENERINA, SCURA, ALTARELLO PITAZZI, SAN MICHELE, ZACCANAZZO	A		30-60
		A		40-20
		B		20-60
		B		30-20
		C		20-20
		C		10-20
		D		10-20
		D		10-20

TERREMOTO DEL 26/12/2018

Il terremoto del 2018 è stato generato dall'attivazione della struttura tettonica conosciuta come Faglia di Fiandaca che non ha alcuna presenza nel territorio comunale di Santa Venerina ma che ha prodotto effetti sull'edificato nella porzione SO del territorio comunale e ripercussioni fino al centro abitato di Santa Venerina (Figura 9.6). il terremoto ha similitudini con quello del 8/8/1894



9.6 - Campo macrosismico e valori di intensità del terremoto del 29/10/2002 (INGV)

PlaceID	Place nam	Sc	Lat	Lon	Int	Country
IT_71500	Cosentini		37,666	15,133	6	IT
IT_67940	Linera		37,666	15,137	5-6	IT
IT_67943	Santa Venerina		37,687	15,139	5	IT

IL terremoto ha generato danni limitati sul territorio con effetti non superiori al VI della

10 BIBLIOGRAFIA

AA.VV. (1979) – CARTA GEOLOGICA DEL MT. ETNA - CNR

ALBARELLO D. & CASTELLARO S. (2011) - Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola. Supplemento alla rivista Ingegneria sismica Anno XXVIII, n. 2- 2011, 32-62.

APAT (2003) – L'EVENTO SISMICO ETNEO DEL 29 OTTOBRE 2003 - IN RAPPORTI 35/2003 "LE ATTIVITÀ EMERGENZIALI APAT IN SEGUITO AD EVENTI ALLUVIONALI E SISMICI" SETTEMBRE 2003 – GENNAIO 2004.

AZZARO R., CARVENI P., LO GIUDICE E., RASA' R., (1989) – IL TERREMOTO DI CODAVOLPE (BASSO VERSANTE ORIENTALE DELL'ETNA) DEL 29/01/1989 - CAMPO MACROSISMICO E DI FRATTURAZIONE COSISMICA – BOLL GNV 1989 1- 12

AZZARO R., LO GIUDICE E., RASA' R. (1989) - CATALOGO DEGLI EVENTI MACROSISMICI E DELLE FENOMENOLOGIE DA CREEP NELL'AREA ETNEA DALL'AGOSTO DEL 1980 AL DICEMBRE 1989 – BOLL. GNV, 1, 13-46

AZZARO R. (1999) - EARTHQUAKE SURFACE FAULTING OF MT. ETNA VOLCANO (SICILY) AND IMPLICATIONS FOR ACTIVE TECTONICS - GEODYNAMICS 28: 193-213.

AZZARO R., BARBANO M.S. (2000) – CONTRIBUTO ALLA COMPILAZIONE DELLA CARTA DELLE FAGLIE ATTIVE DELLA SICILIA. IN: LE RICERCHE DEL GNDT NEL CAMPO DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA (1996-99), CNR-GRUPPO NAZIONALE PER LA DIFESA DAI TERREMOTI, ROMA (PP. 227–235).

AZZARO R., BARBANO M.S., ANTICHI B., RIGANO R, (2000) - MACROSEISMIC CATALOGUE OF MT ETNA EARTHQUAKES FROM 1832 TO 1998 - ACTA VULCANOLOGICA - VOL 12 (1-2): 3-36.

AZZARO R., BELLA D., FERRELI L., MICHETTI A., SANTAGATI F., SERVA L., VITTORI E. (2000) – FIRST STUDY OF FAULT TRENCH STRATIGRAPHY AT MT ETNA VOLCANO: UNDERSTANDING HOLOCENE SUFACE FAULTING ALONG THE MOSCARELLO FAULT – JOURNAL GEODYNAMIC 29 PP 187 – 210

AZZARO R., D'AMICO S., MOSTACCIO S., SCARFI' L., TUVE' T. (2002) TERREMOTI CON EFFETTI MACROSISMICI NELLA SICILIA ORIENTALE NEL PERIODO GENNAIO 1999 – DICEMBRE 2001 – QUADERNI DI GEOFISICA N° 2

AZZARO R., (2004) – SEISMICITY AND ACTIVE TECTONICS IN THE ETNA REGION: CONTRAINS FOR A SEISMOTECTONIC MODEL – IN BONACCORSO A., CALVARI S., COLTELLI M., DEL NEGRO C., FALSAPERLA S. (EDTS) MT ETNA: VOLCANO LABORATORY AMERICAN GEOPHYSICAL UNION MONOGRAPH 143, 205-220.

AZZARO R., D'AMICO S., MOSTACCIO S., SCARFI' L., TUVE' T. (2006) TERREMOTI CON EFFETTI MACROSISMICI NELLA SICILIA ORIENTALE NEL PERIODO GENNAIO 2002 – DICEMBRE 2005 – QUADERNI DI GEOFISICA N° 41

AZZARO R., D'AMICO S., MOSTACCIO S., SCARFI' L., TUVE' T. (2009) – TERREMOTI CON EFFETTI MACROSISMICI NELLA SICILIA ORIENTALE NEL PERIODO GENNAIO 2006 – DICEMBRE 2008 – QUADERNI DI GEOFISICA N° 72

AZZARO R., CAROCCI C., MAUGERI M., TORRISI A., 2010 "MICROZONAZIONE SISMICA DEL VERSANTE ORIENTALE DELL'ETNA. STUDI DI PRIMO LIVELLO. REGIONE SICILIANA. DIPARTIMENTO DI PROTEZIONE CIVILE.

AZZARO R., D'AMICO S., TUVÈ T., 2011. ESTIMATING THE MAGNITUDE OF HISTORICAL EARTHQUAKES FROM MACROSEISMIC INTENSITY DATA: NEW RELATIONSHIPS FOR THE VOLCANIC REGION OF MOUNT ETNA (ITALY). SEISM. RES. LETT., 82, 4, 533-544. [HTTPS://DOI.ORG/10.1785/GSSRL.82.4.533](https://doi.org/10.1785/GSSRL.82.4.533)

AZZARO ET ALI., 2012 "THE VOLCANO-TECTONIC MAP OF ETNA VOLCANO, 1:100.000 SCALE: AN INTEGRATED APPROACH BASED ON A MORPHOTECTONIC ANALYSIS FROM HIGH-RESOLUTION DEM CONSTRAINED BY GEOLOGIC,



-
- ACTIVE FAULTING AND SEISMOTECTONIC DATA" ITAL.J. GEOSCI. (BOLL.SOC.GEOL.IT.), VOL. 131, NO. 1 (2012), PP. 153-170, 13 FIGS., 1 TAB., 1 EXTRA PL. (DOI: 10.3301/IJG.2011.29) © SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA, ROMA 2012
- AZZARO R., D'AMICO S., MOSTACCIO S., SCARFI' L., TUVE' T. (2014) – TERREMOTI CON EFFETTI MACROSISMICI NELLA SICILIA ORIENTALE NEL PERIODO GENNAIO 2006 – DICEMBRE 2008 – QUADERNI DI GEOFISICA N° 120
- AZZARO R., D'AMICO S., MOSTACCIO S., SCARFI' L., TUVE' T. (2020) – TERREMOTI CON EFFETTI MACROSISMICI NELLA SICILIA ORIENTALE NEL PERIODO GENNAIO 2014 – DICEMBRE 2018 – QUADERNI DI GEOFISICA N° 160
- BARATTA M. (1901) – I TERREMOTI D'ITALIA – ED. BOCCA, TORINO
- BELLA D., CARVENI P., MUSUMECI C., GRESTA S. (1996) – ASPETTI GEOMORFOLOGICI CONSEGUENTI ALL'ATTIVITA' SISMICA LOCALE SUL BASSO VERSANTE ORIENTALE DEL VULCANO ETNA – IL QUATERNARIO, PP. 365 – 368.
- BARRECA ET ALI., 2013 "A PILOT GIS DATABASE OF ACTIVE FAULTS OF MT. ETNA (SICILY): A TOOL FOR INTEGRATED HAZARD EVALUATION" JOURNAL OF VOLCANOLOGY AND GEOTHERMAL RESEARCH 251 (2013) 170–186.
- BASILONE L. (2012) - LITOSTRATIGRAFIA DELLA SICILIA. ARTI GRAFICHE PALERMITANE ED., 159 PP.
- BONFORTE A. E PUGLISI, G. (2006), DYNAMICS OF THE EASTERN FLANK OF MT. ETNA VOLCANO (ITALY) JOURNAL OF VOLCANOLOGY AND GEOTHERMAL RESEARCH 153 (2006) 357–369
- BRAMERINI ET AL. 2020 "MICROZONAZIONE SISMICA – STANDARD DI RAPPRESENTAZIONE E ARCHIVIAZIONE INFORMATICA – VERSIONE 4.1 SICILIA – COMMISSIONE TECNICA PER LA MICROZONAZIONE SISMICA.
- BRANCA ET ALI., 2011 "GEOLOGICAL MAP OF ETNA VOLCANO, 1:50,000 SCALE". ITAL.J. GEOSCI. (BOLL.SOC.GEOL.IT.), VOL. 130, NO. 3 (2011), PP. 265-291, 16 FIGS., 3 TABS., 1 EXTRA PL. (DOI: 10.3301/IJG.2011.15) © SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA, ROMA 2011
- BRANCA ET ALI., 2015 "CARTA GEOLOGICA DEL VULCANO ETNA" – MEMORIE DESCRITTIVE DELLA CARTA GEOLOGICA D'ITALIA VOLUME XCVIII"
- CARVENI P. BELLA D., /1994) – ASPETTI GEOMORFOLOGICI LEGATI AD ATTIVITÀ SISMICA SU VULCANI ATTIVI: IL BASSO VERSANTE ORIENTALE DELL'ETNA COME MODELLO DI STUDIO – BOLL. ACC. GIOENIA SC. NAT. VOL. 27 – N° 346 PP 253 – 285
- CASAMENTO G., MADONIA P., PICCIOTTO F., POLLICINO (1994) - PROBLEMATICHE TECNICHE E LEGISLATIVE RELATIVE ALLA PROTEZIONE DELLE FORRE IN SICILIA – BOLL ACC. GIOENIA SC. NAT., VOL 127 – N° 348. PP. 357 – 372.
- COMMISSIONE CENSUARIA COMUNE DI ACIREALE (1913) – CLASSIFICAZIONE DELLA ZONA DI TERRENI DI QUESTO COMUNE PRELEVATEMENTE BATTUTA DAI TERREMOTI
- CONSIGLIO D'EUROPA (2019) – SCALA MACROSISMICA EUROPEA (EMS 98) -G. GRÜNTAL. ED IT. TERTULLIANI A., AZZARO R, BUFFARINI G.
- CONSIGLIO SUPERIORE LL. PP. (1914) - RELAZIONE DELLA COMMISSIONE PER LA DETERMINAZIONE DELLE AREE SISMICHE SULLE QUALI DEBBONO VIETARSI LE NUOVE COSTRUZIONI NELLA REGIONE COLPITA DAL TERREMOTO DEL 8 MAGGIO 1914 IN PROVINCIA DI CATANIA. - TIP. UNIONE EDITRICE - ROMA
- FERRARI L. (1991) – EVOLUZIONE VULCANOLOGICA E STRUTTURALE DEL MT. ETNA E SUOI RAPPORTI CON IL VULCANISMO IBLEO – UNIVERSITÀ DI MILANO DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA - TESI DI DOTTORATO IV CICLO AA 1990 – 1991.
- GRASSI M. (1865) – RELAZIONE STORICA ED OSSERVAZIONI SULL'ERUZIONE ETNEA DEL 1865 E SU' TREMUOTI FLEGREI CHE LA SEGUIRONO. TIPOGRAFIA GALATOLA, CATANIA.
- GRESTA S., BELLA D., MUSUMECI C., CARVENI P. /1997) – SOME EFFORTS ON ACTIVE FAULTING PROCESSES (EARTQUAKE AND ASEISMIC CREEP) ACTING ON THE EASTERN FLANCK OF MT ETNA (SICILY) – ACTA VOLCANOLOGICA VOL 9 (1/2) – 1997 – 101 - 108



GUIDOBONI E., FERRARI G., MARIOTTI D., COMASTRI A., TARABUSI G., SGATTONI G., VALENSISE G. (2018) - CFTI5MED, CATALOGO DEI FORTI TERREMOTI IN ITALIA (461 A.C.-1997) E NELL'AREA MEDITERRANEA (760 A.C.-1500). ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA (INGV). DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.6092/INGV.IT-CFTI5](https://doi.org/10.6092/ingv.it-cfti5)

GUIDOBONI E., FERRARI G., TARABUSI G., SGATTONI G., COMASTRI A., MARIOTTI D., CIUCCARELLI C., BIANCHI M.G., VALENSISE G. (2019), CFTI5MED, THE NEW RELEASE OF THE CATALOGUE OF STRONG EARTHQUAKES IN ITALY AND IN THE MEDITERRANEAN AREA, SCIENTIFIC DATA 6, ARTICLE NUMBER: 80 (2019). DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.1038/S41597-019-0091-9](https://doi.org/10.1038/s41597-019-0091-9)

GUTSCHER ET ALI., 2015 "TECTONIC EXPRESSION OF AN ACTIVE SLAB TEAR FROM HIGH-RESOLUTION SEISMIC AND BATHYMETRIC DATA OFFSHORE SICILY (IONIAN SEA)" TECTONICS.

IERVOLINO I (2018) IL MOTO AL SUOLO NEL TERREMOTO DI VIAGRANDE (CT) - IN PROGETTAZIONE SISMICA N. 3 (2018)

IMBO' G. (1935) – I TERREMOTI DELLA REGIONE ETNEA – REALE ACC. DEI LINCEI, PUBL. DELLA COMMISSIONE IT. PER LO STUDIO DELLE GRANDI CALAMITÀ, 5, PART. 1, FIRENZE.

ITHACA WORKING GROUP (2019). ITHACA (ITALY HAZARD FROM CAPABLE FAULTING), A DATABASE OF ACTIVE CAPABLE605 FAULTS OF THE ITALIAN TERRITORY. VERSION DECEMBER 2019; ISPRA GEOLOGICAL SURVEY OF ITALY. WEB PORTAL606 [HTTP://SG12.ISPRAMBIENTE.IT/ITHACAWEB/MAPPATURA.ASPX](http://sg12.isprambiente.it/ithacaweb/mappatura.aspx)

KIEFFER G. (1985) – EVOLUTION STRUCTURALE ET DINAMIQUE D'UN GRAND VOLCAN POLYGENIQUE: STADES D'EDIFICATION ET ACTIVITE ACTUELLE DE L'ETNA – ANNALES SCIENTIFIQUES DEL D'UNIVESITE CLERMONT – FERRAND II N° 84, GEOLOGIE E MINERALOGIE FASC. 39

LO GIUDICE E., 1982 – THE STRUCTURAL FRAMEWORK OF MT. ETNA - MEM. - SOC. GEOL. IT., 23, 125 - 151.

LO GIUDICE E RASÀ – (1986) – THE ROLE OF THE STRUCTURALE TREND IN THE RECENT GEODYNAMIC EVOLUTION OF NORTH-EASTERN SICILY AND ITS VOLCANIC IMPLICATIONS IN THE ETNEAN AREA

LO GIUDICE E (1988) – PARTICOLARI ASPETTI DEL RISCHIO SISMICO NELL'AREA ETNEA. IN FAMOSO N. (ED) ATTI CONVEGNO INTERNAZIONALE "L'ORGANIZZAZIONE TERRITORIALE DELLE AREE SISMICHE E VULCANICHE" ZAFFERANA E – RANDAZZO 1988, 59-85

LO GIUDICE E. & NOVELLI F. (1989) - VALUTAZIONE PRELIMINARE DEL RISCHIO DA SISMICITÀ SUPERFICIALE NELL'AREA ETNEA - ANIDIS - CONV. NAZ. "INGEGNERIA SISMICA IN ITALIA"

LO GIUDICE E., RASA' R. (1992) – VERY SHALLOW EARTHQUAKES AND BRITTLE DEFORMATION IN ACTIVE VOLCANIC AREAS: THE ETNEAN REGION AS AN EXAMPLE – TECTONOPHYSICS 202 PP 257-268

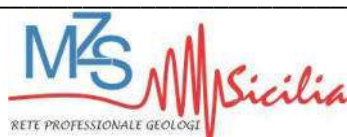
LOCATI M., CAMASSI R., ROVIDA A., ERCOLANI E., BERNARDINI F., CASTELLI V., CARACCILO C.H., TERTULLIANI A., ROSSI A., AZZARO R., D'AMICO S., CONTE S., ROCCHETTI E. (2016) – DATABASE MACROSISMICO ITALIANO (DBMI15). ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA (INGV), [HTTPS://DOI.ORG/10.6092/INGV.IT](https://doi.org/10.6092/ingv.it) - DBMI15.

MANCINO A., (1953) – IL TERREMOTO DEL 19 MARZO 1952 – TRATTO DA RACCOLTA "IN AEVUM" – ANNO XXV N° 5 – N° 5 – 8 MAGGIO – AGOSTO 1953

MANTOVANI P. & GREGORI A. - LA ERUZIONE DELL'ETNA PEI PROFESSORI PIO MANTOVANI E ANTONIO GREGORI" – TORINO CANDELETTI – TIPOGRAFO DEL C. A. I – 1879

MATTIA, M., BRUNO, V., CALTABIANO, T., CANNATA, A., CANNAVÒ, F., D'ALESSANDRO, W., DI GRAZIA, G., 717FEDERICO, C., GIAMMANCO, S., LA SPINA, A., LIUZZO, M., LONGO, M., MONACO, C., PATANÈ, D., & 718SALERNO, G. (2015). A COMPREHENSIVE INTERPRETATIVE MODEL OF SLOW SLIP EVENTS ON MT. ETNA'S 719EASTERN FLANK. GEOCHEMISTRY, GEOPHYSICS, GEOSYSTEMS, 16, 635–658. [720HTTPS://DOI.ORG/10.1002/2014GC005585](https://doi.org/10.1002/2014GC005585)

MONACO ET AL. 2020 "THE SEISMOGENIC SOURCE OF THE 2018 DECEMBER 26TH EARTHQUAKE (MT. ETNA, ITALY): A SHEAR ZONE IN THE UNSTABLE EASTERN FLANK OF THE VOLCANO - JOURNAL OF GEODYNAMICS 143 (2021) 101807



NERI. M., CARBONE M.L., CHIAVETTA F, FILETTI G., MARINO C. (2020), AREA INTERESSATA DA FAGLIAZIONE SUPERFICIALE COSISMICA IN OCCASIONE DEL TERREMOTO DEL 26 DICEMBRE 2018 CON INDIVIDUAZIONE PRELIMINARE DELLE ZONE DI SUSCETTIBILITÀ (ZSFAC) E DI RISPETTO (ZRFAC). PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI, STRUTTURA COMMISSARIALE RICOSTRUZIONE AREA ETNEA – AREA GEOLOGIA. REGIONE SICILIANA, UFFICIO DEL GENIO CIVILE DI CATANIA, [HTTPS://COMMISSARIOSISMAAREAETNEA.IT/](https://commissariosismaareaetnea.it/).

PANZERA ET ALI., 2016 “EXPLORATORY SEISMIC SITE RESPONSE SURVEYS IN A COMPLEX GEOLOGIC AREA: A CASE STUDY FROM MT. ETNA VOLCANO (SOUTHERN ITALY)” NAT HAZARDS (2016). DOI:10.1007/S11069-016-2517-4.

PATANE' G. & IMPOSA S. (1995) - ATLANTE DELLE ISOSISTE DEI TERREMOTI ETNEI DAL 1971 AL 1991 - UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI CATANIA "ISTITUTO DI GEOLOGIA E GEOFISICA – GNGTS

PLATANIA G. & PLATANIA G. (1894) – NOTE SUI TERREMOTI ETNEI DELL’AGOSTO 1894 – REND. ACC. ZELANTI, ACIREALE, 6, 20 – 24.

PLATANIA G. (1915) - SUL PERIODO SISMICO DEL MAGGIO 1914 NELLA REGIONE ORIENTALE DELL’ETNA - TIP. ORARIO DELLE FERROVIE

PLATANIA G. (1920) - IL TERREMOTO DI CODAVOLPE DEL SETTEMBRE 1920. – BOLL. R. OSS. GEOD. DI CATANIA. NUOVA SERIE, N. 3 – 4

RASA' R., AZZARO R., LEONARDI O. (1996) - ASEISMIC CREEP FAULTS AND FLANK INSTABILITY AT MT.ETNA VOLCANO, SICILY – IN “VOLCANO INSTABILITY ON EARTH AND OTHER PLANETS”, GEOLOGICAL SOCIETY PUBLICATION N° 110, PP 179 – 192.

RICCO' A. (1912) – FENOMENI GEODINAMICI CONSECUTIVI ALL’ERUZIONE ETNEA DEL SETTEMBRE 1911 – BOLL. SOC. SISM. IT., 16, PP. 150 – 164.

RICCO' A. (1912) - TERREMOTO DI FONDO MACCHIA DEL 15 OTTOBRE 1911 - BOLL DELLE SEDUTE ACC GIOENIA DI SCIENZE NATURALI IN CATANIA – SERIE II – FASCICOLO 10

RIUSCETTI M., DI STEFANO R. (1971) - IL TERREMOTO DI MACCHIA (CATANIA) - BOLL. GEOF. TEOR E APPL., VOL. XIII, N° 51

ROVIDA A., LOCATI M., CAMASSI R., LOLLI B., GASPERINI P. (2016) – CATALOGO PARAMETRICO DEI TERREMOTI ITALIANI (CPTI15). ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA (INGV), [HTTPS://DOI.ORG/10.6092/INGV.IT](https://doi.org/10.6092/ingv.it) - CPTI15.

Rovida A., Locati M., Camassi R., Lolli B., Gasperini P., Antonucci A. (2021). CATALOGO PARAMETRICO DEI TERREMOTI ITALIANI (CPTI15), VERSIONE 3.0. ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA (INGV). [HTTPS://DOI.ORG/10.13127/CPTI/CPTI15.3](https://doi.org/10.13127/CPTI/CPTI15.3).

ROVIDA A., LOCATI M., CAMASSI R., LOLLI B., GASPERINI P. (2020). THE ITALIAN EARTHQUAKE CATALOGUE CPTI15. BULLETIN OF EARTHQUAKE ENGINEERING, 18(7), 2953-2984. [HTTPS://DOI.ORG/10.1007/S10518-020-00818-Y](https://doi.org/10.1007/s10518-020-00818-y)

SERVIZIO GEOLOGICO D’ITALIA (2009) – CARTA GEOLOGICA D’ITALIA IN SCALA 1:50.000 – FOGLIO 625 “ACIREALE”. CNR – ROMA.

SARÀ A., COCINA O., MORATTO L., SCARFÌ L., 2015. EARTHQUAKE FEATURES THROUGH THE SEISMIC MOMENT TENSOR. IN: AZZARO R., DE ROSA R., PROJECT V3 –MULTI-DISCIPLINARY ANALYSIS OF THE RELATIONSHIPS BETWEEN TECTONIC STRUCTURES AND VOLCANIC ACTIVITY (ETNA, VULCANO-LIPARI SYSTEM), FINAL REPORT, PP. 93-96, [HTTPS://SITES.GOOGLE.COM/A/INGV.IT/VOLCPRO2014/V3-PROJECT](https://sites.google.com/a/ingv.it/volcpro2014/v3-project)

SABATINI V. (1915) - NOTE SUL TERREMOTO DI LINERA DELL'8 MAGGIO 1914. - BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA - VOL. 45 (4° DELLA VA SERIE)



SILVESTRI O., 1879A – FENOMENI DELL’ETNA SUCCESSIVI ALL’ULTIMA ERUZIONE – IN BOLL. DEL VUL. IT., A 6, PP. 118 – 124, ROMA.

STUCCHI M., MELETTI C., MONTALDO V., AKINCI A., FACCIOLI E., GASPERINI P., MALAGNINI L., VALENSISE G. (2004) PERICOLOSITÀ SISMICA DI RIFERIMENTO PER IL TERRITORIO NAZIONALE MPS04 [DATA SET]. ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA (INGV). [HTTPS://DOI.ORG/10.13127/SH/MPS04/AG](https://doi.org/10.13127/SH/MPS04/AG)

TRINGALI G., BELLA D., LIVIO F., FERRARIO M. F., GROPELLI G., BLUMETTI A. M., DI MANNA P., VITTORI E., GUERRIERI L., PORFIDO S., BOSO D., PETTINATO D., PARADISO G., MICHETTI A. M., (2022) - FAULT RUPTURE AND ASEISMIC CREEP ACCOMPANYING THE DECEMBER 26, 2018, MW 4.9 FLERI EARTHQUAKE (MT. ETNA, ITALY): FACTORS AFFECTING THE SURFACE FAULTING IN A VOLCANO-TECTONIC ENVIRONMENT - QUATERNARY INTERNATIONAL, ISSN 1040-6182. DOI: [10.1016/J.QUAINT.2021.12.019](https://doi.org/10.1016/J.QUAINT.2021.12.019)



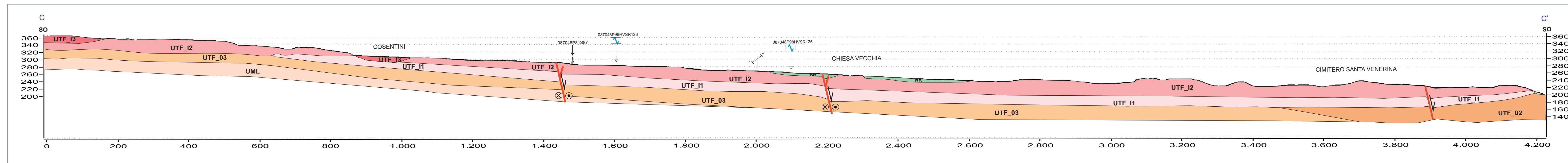
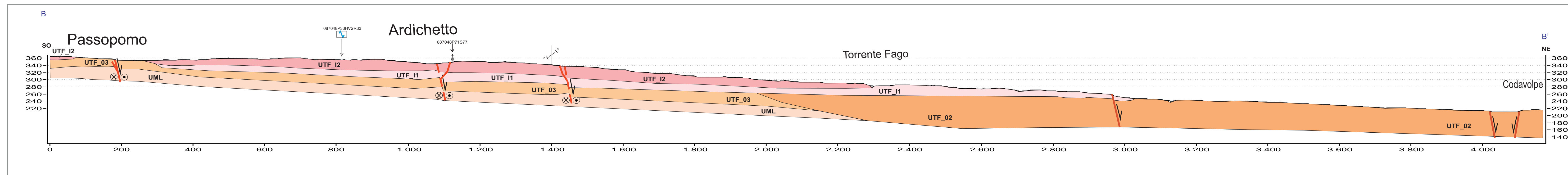
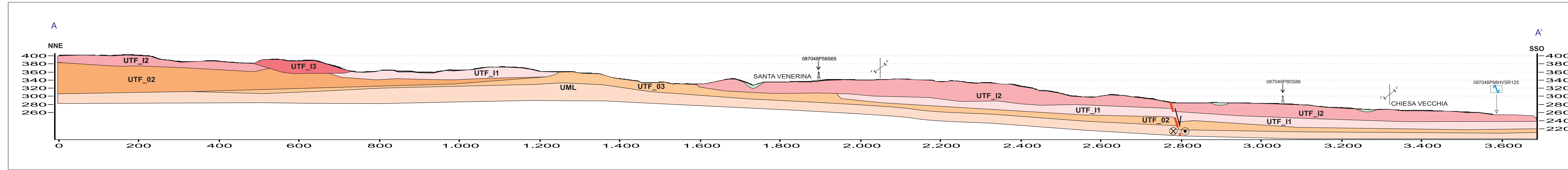
11 ALLEGATI

- Allegato 1: Sezioni geologiche
- Allegato 2: Colonne geologico tecniche
- Allegato 3: Sezioni geologico-tecniche
- Allegato 4: Schemi dei rapporti stratigrafici delle MOPS
- Allegato 5: Profili topografici

Dott. Geologo Domenico Bella

Allegato 1 - Sezioni geologiche

Scala 1:5000



Legenda

TERRENI DI COPERTURA

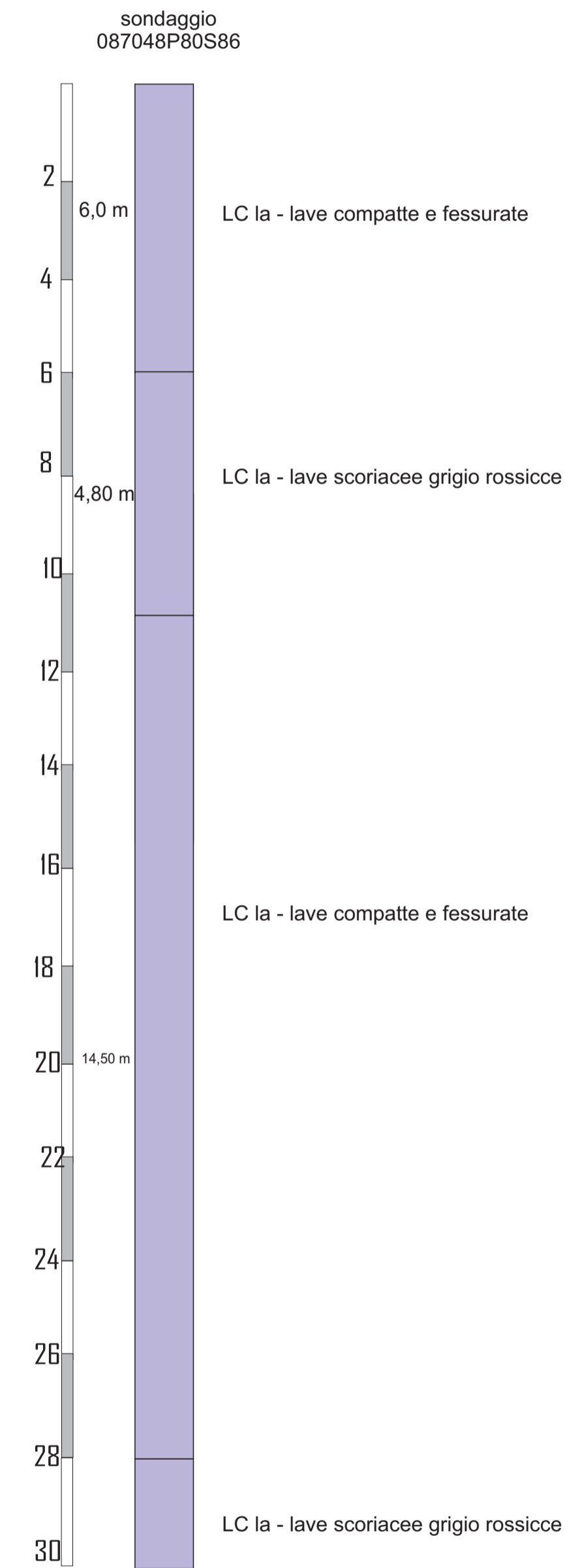
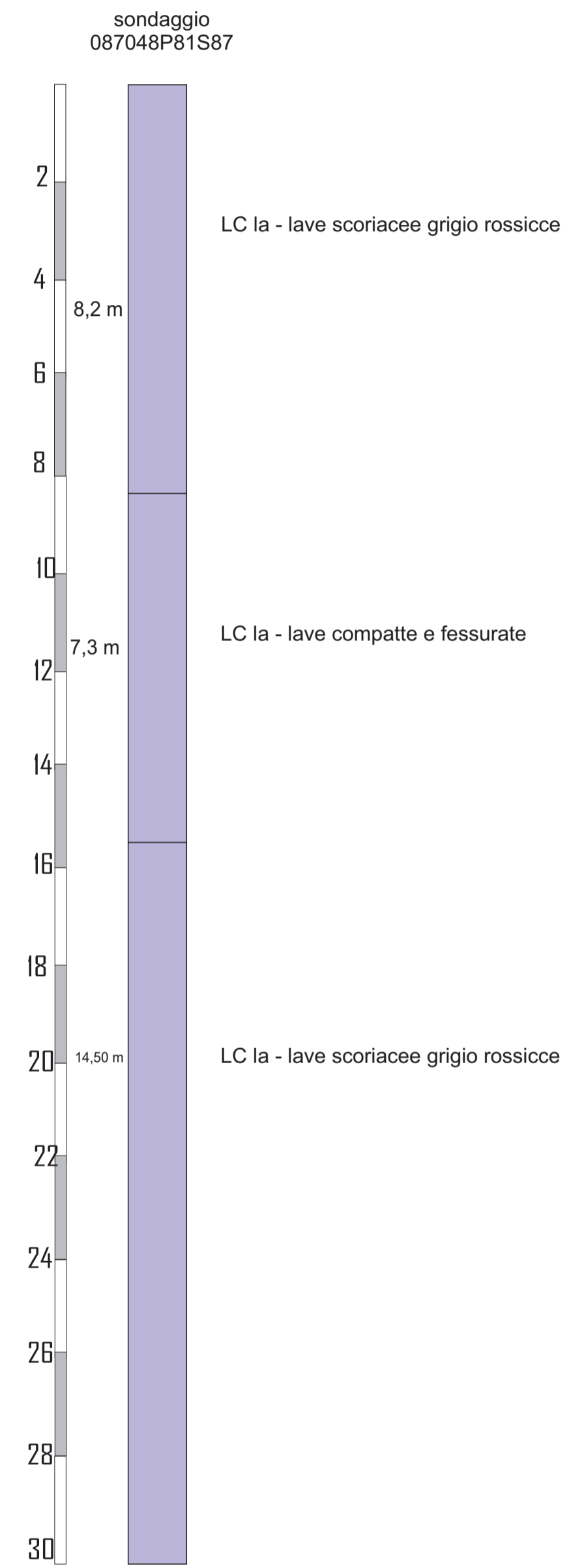
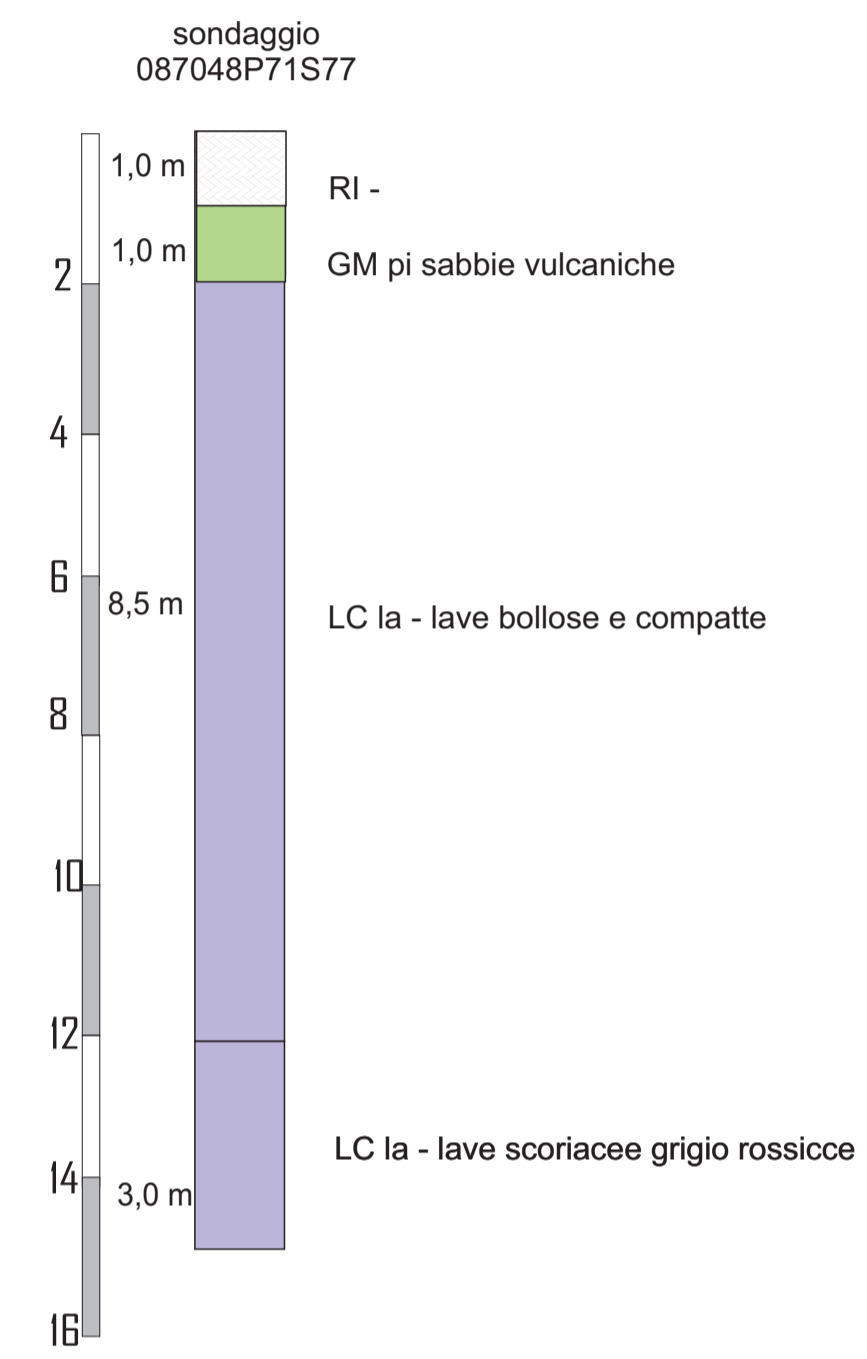
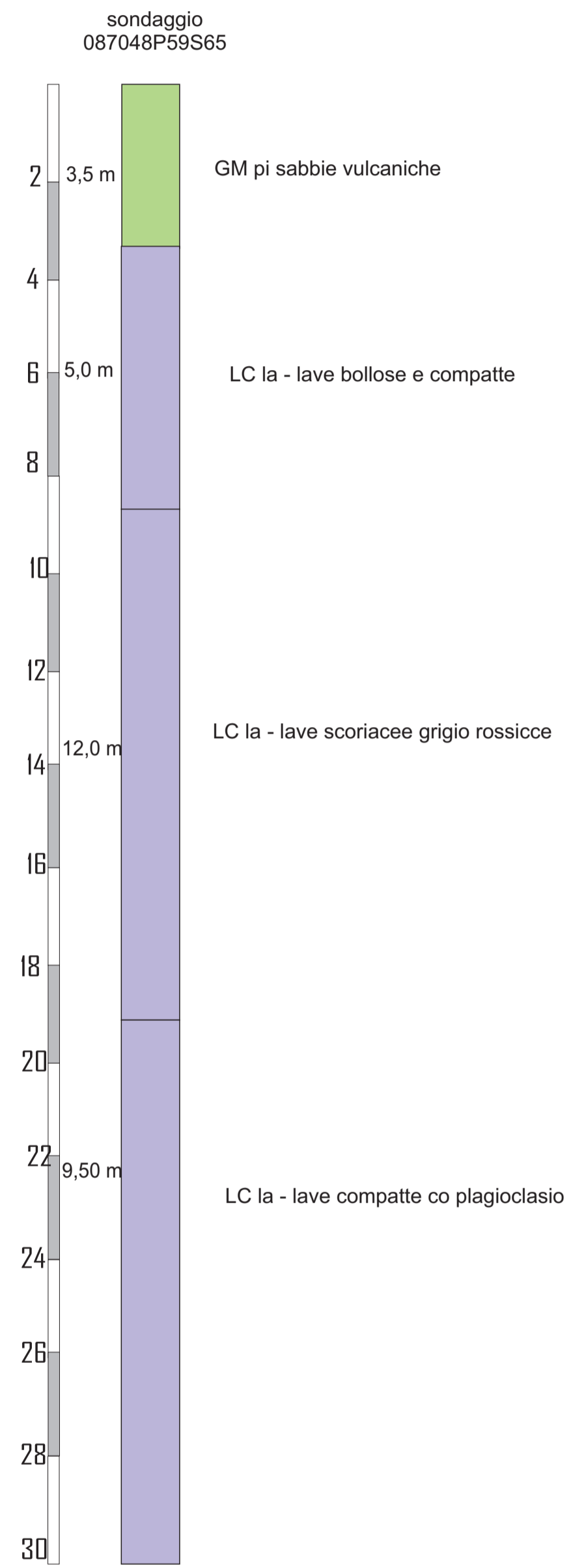
- Assenza di livelli sabbiosi, a struttura generalmente laminata, a livelli ghiaiosi di natura vulcanica sedimentaria e cristallina. Tali depositi costituiscono il riempimento di depressioni di disseminato lento.
- Unità Tori del Filosofo: colata lavica basaltica di colore grigio, caratterizzata da strutture scorie e massive, lavica fratturata. Prodotti dell'intervallo 122 a C. 1660.
- Unità Tori del Filosofo: colata lavica basaltica di colore grigio, caratterizzata da laviche scorie e massive, lavica fratturata. Sono coperte da terreno di altitudine lento di colore bruno averre spessore variabile da 1 m a 3 m. Prodotti dell'intervallo 3,9 ka - 122 a C.
- Unità Tori del Filosofo: colata lavica basaltica di colore grigio, caratterizzata da laviche scorie e massive, lavica fratturata. Sono coperte da terreno di altitudine lento di colore bruno averre spessore variabile da 1 m a 3 m. Prodotti dell'intervallo 12 ka-12 ka.
- Unità Tori del Filosofo-Montoro Chiaro: Deposito vulcanoclastico grossolanamente stratificato, litomorfologia eterogenea, costituito da laviche e tuffi generalmente arrotondati e intermessi da cenere che a mattoni con scoria mista da sabbia a sabbia, nel spessore massimo di 20 cm, quarto compattato e indurito.
- Unità Tori del Filosofo-Montoro-M: Successione costituita alla base da un deposito di sabbia arenaria monogena, costituito da blocchi di lava muggerica di dimensioni fino a 1 m, sopra un fango blu grigio, emerso in un'altitudine molto rapidamente consolidata.

SUBSTRATO GEOLOGICO

- UML: Sistema Acreale Formazione Muggerica: Sequenza lavica formata da colate laviche, massive, arrotondate con intercalare di depositi piroclastici prodotti da bombe scorie e di colore rossiccio. La lava sono prevalentemente regolari (di struttura da sabbia che porifica con turchesità di pagliolato e tene). Spessore massimo: 150 m.

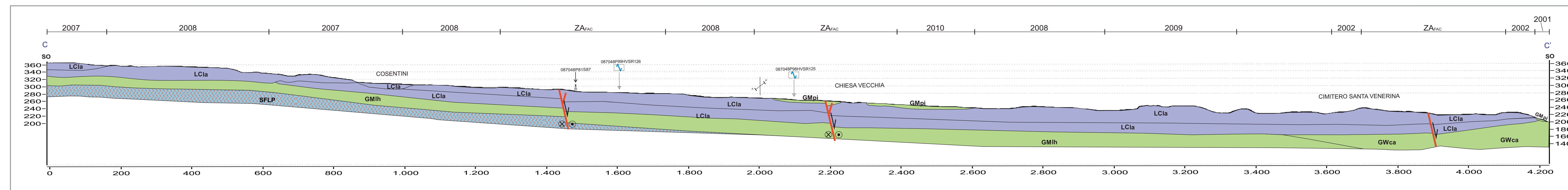
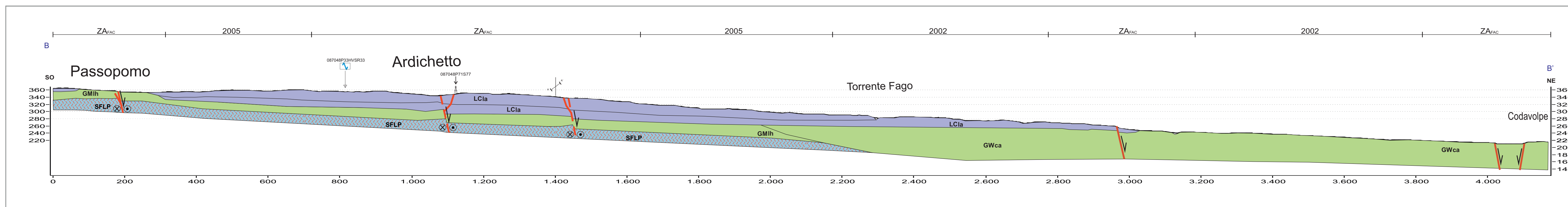
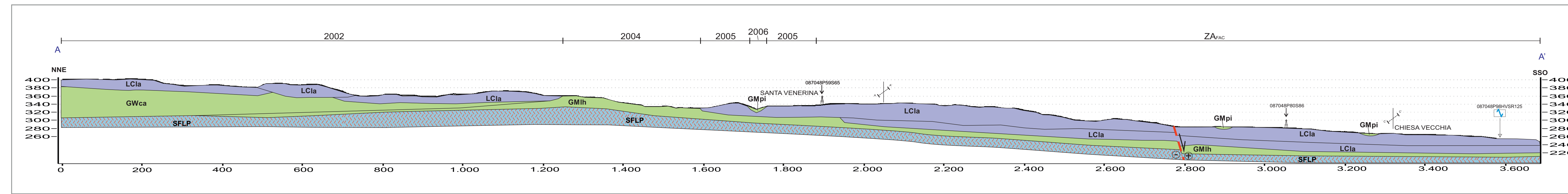
Simboli

- Figlia Ativa e Capore diretta, la freccia indica il lato ribassato, tratteggiato se incerta
- Figlia Ativa e Capore obliqua destra, la freccia indica il lato ribassato, tratteggiato se incerto
- Sonaggio
- Prova sismica HVSR
- Intersezione sezioni geologiche



Allegato 3 – Sezioni geologico-tecniche

Scala 1:5000



Legenda

TERRENI DI COPERTURA

- GMpi** Ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo di piana inondabile
- LClia** Litoide di copertura di colate laviche
- GWca** Ghiaie pulite con granulometria ben assortita, miscela di ghiaia e sabbie di conide alluvionale
- GMih** Ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo di lahar (colate di fango)

SUBSTRATO GEOLOGICO

- SFLP** Substrato geologico lapideo fratturato/alterato

Simboli:

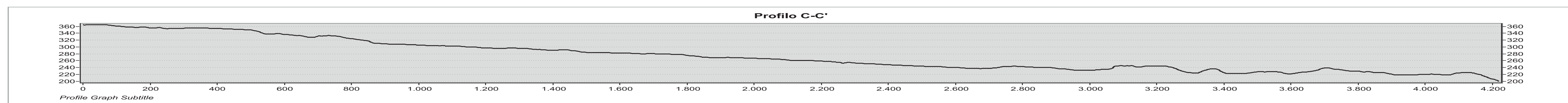
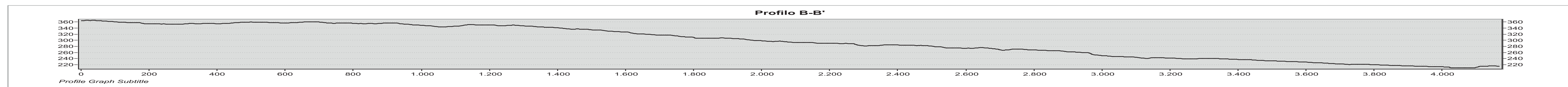
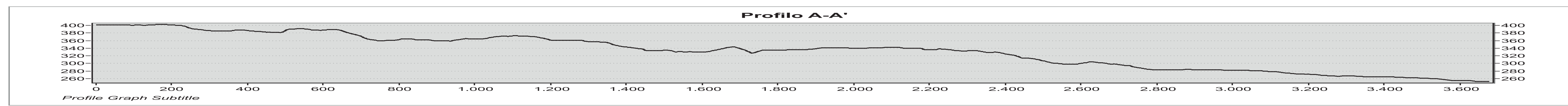
- Faglia Attiva e Capace diretta**, la freccia indica il lato ribassato, tratteggiata se incerta
- Faglia Attiva e Capace obliqua destra**, la freccia indica il lato ribassato, tratteggiata se incerta
- 2009** MOPS
- Sondaggio
- Prova sismica HVSR
- Intersezione sezioni geologiche

ALLEGATO 4 – SCHEMA DEI RAPPORTI STRATIGRAFICI E CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE E SISMICHE DELLE MOPS

ZONE STABILI SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONI LOCALI

Zona 2099	Zona 2001	Zona 2002	Zona 2003	<p style="text-align: center;">Legenda</p> <p>TERRENI DI COPERTURA</p> <p>GMpi Ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo di piana inondabile</p> <p>LCla Litoide di copertura di colate laviche</p> <p>GWca Ghiaie pulite con granulometria ben assortita, miscela di ghiaia e sabbie di conoide alluvionale</p> <p>GMlh Ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo di lahar (colate di fango)</p> <p>SUBSTRATO GEOLOGICO</p> <p>SFLP Substrato geologico lapideo fratturato/alterato</p>
<p>Zona 2099</p> <p>2099</p> <p>SFLP</p> <p>Lave massive e fratturate del substrato (SFLP) per almeno 50 m sovrapposto a prodotti lavici e vulcanoclastici più antichi. L'amplificazione topografica è T2 ed i terreni sono di Tipo B.</p>	<p>Zona 2001</p> <p>2001</p> <p>GWca</p> <p>Paraconglomerato sabbioso limoso denominato Chiancone associato a Ghiaie pulite con granulometria ben assortita, miscela di Ghiaia e sabbia (GW ca). Lo spessore è superiore ai 50 m. La morfologia è subpianeggiante (categoria T1) e l'amplificazione su frequenza di picco è A0 = 2-3</p>	<p>Zona 2002</p> <p>2002</p> <p>LCla</p> <p>GWca</p> <p>Lave ben conservate con componente scoriacea e lavico lapidea (LC) per uno spessore che compreso tra 10 e 50 m poggiate su Paraconglomerato sabbioso limoso denominato Chiancone associato a Ghiaie pulite con granulometria ben assortita, miscela di Ghiaia e sabbia (GW ca). Lo spessore di questo orizzonte litotecnico è superiore ai 50 m. La morfologia è subpianeggiante (categoria T1) e l'amplificazione su frequenza di picco è A0 = 3-4</p>	<p>Zona 2003</p> <p>2003</p> <p>LCla</p> <p>GWca</p> <p>SFLP</p> <p>Lave ben conservate con componente scoriacea e lavico lapidea (LC) per uno spessore che compreso tra 10 e 20 m poggiate su Paraconglomerato sabbioso limoso denominato Chiancone associato a Ghiaie pulite con granulometria ben assortita, miscela di Ghiaia e sabbia (GW ca) che giace sopra Lapideo fratturato (SFLP). La zona è su un crinale di una colata i cui margini hanno una $i > 15^\circ$ con una amplificazione topografica T2 o T3. L'amplificazione su frequenza di picco è A0 = 3-4</p>	
<p>Zona 2004</p> <p>2004</p> <p>GMlh</p> <p>Deposito caotico costituito da scorie e breccie laviche a matrice sabbioso limosa bruno nerastra. La modalità di messa in posto è data da Lahar. lo spessore è di almeno 50 - 90 m. Nella zona di Santa Venerina la morfologia è semicircolare con amplificazione topografica T2 e T3. La frequenza di picco in tale ambito è $f_0 < 1,5$ Hz e l'amplificazione è A0 = 4 - 6</p>	<p>Zona 2005</p> <p>2005</p> <p>LCla</p> <p>GMlh</p> <p>Lave ben conservate con componente scoriacea e lavico lapidea (LC) per uno spessore che compreso tra 10 e 60 m poggiate su un deposito caotico costituito da scorie e breccie laviche a matrice sabbioso limosa bruno nerastra. La modalità di messa in posto è data da Lahar. lo spessore è di almeno 50 - 90 m. L'amplificazione topografica è T1. La frequenza di picco in tale ambito è $f_0 = 0,1 - 1$ Hz e l'amplificazione è A0 > 5.</p>	<p>Zona 2006</p> <p>2006</p> <p>GMpi</p> <p>LCla</p> <p>GMlh</p> <p>Deposito alluvionale misto ghiaia e sabbia limosa (GM) poggiate sulle lave di copertura (LC). lo spessore del deposito alluvionale è 3 - 10 m su una formazione lavica che ha uno spessore di 5 - 10 m. Al di sotto della formazione lavica (LC) si individua un deposito caotico costituito da scorie e breccie laviche a matrice sabbioso limosa bruno nerastra. L'amplificazione topografica è T1. La frequenza di picco in tale ambito è $f_0 = 0,1 - 1$ Hz e l'amplificazione è A0 > 5.</p>	<p>Zona 2007</p> <p>2007</p> <p>LCla</p> <p>GMpi</p> <p>Si tratta di zone nelle quali esistono colate laviche di copertura (LC) giovani, contenenti sia la porzione scoriacea che quella lavico lapidea fessurata. La formazione ha uno spessore medio di 20 - 30 m. Al di sotto di queste lave di copertura si individua un orizzonte di depositi alluvionali (GM pi) di un vecchio torrente. L'orizzonte di appoggio non è continuo in quanto potrebbero esserci condizioni di appoggio diretto tra una formazione litotecnica LC con una più antica Sotto l'aspetto topografico questa zona è caratterizzata da una amplificazione individuata nella categoria T1 in quanto l'inclinazione $i < 15^\circ$. I terreni sono caratterizzati di categoria B. amplificazione su frequenza di picco A0 = 2 - 4</p>	
<p>Zona 2008</p> <p>2008</p> <p>LCla</p> <p>Si tratta di zone nelle quali esistono colate laviche di copertura (LC) con spessori sup. a 30 m di profondità. Sotto l'aspetto topografico questa zona è caratterizzata da una amplificazione individuata nella categoria T1 in quanto l'inclinazione $i < 15^\circ$. I terreni sono caratterizzati di categoria B. amplificazione su frequenza di picco A0 = 2-4</p>	<p>Zona 2009</p> <p>2009</p> <p>LCla</p> <p>Si tratta di zone nelle quali esistono colate laviche di copertura (LC) con spessori di 50 m di profondità. Sotto l'aspetto topografico questa zona è caratterizzata da una amplificazione individuata nella categoria T2 - T3 in quanto l'inclinazione $i > 15^\circ$. I terreni sono caratterizzati di categoria B. amplificazione su frequenza di picco A0 = 2-4</p>	<p>Zona 2010</p> <p>2010</p> <p>GMpi</p> <p>LCla</p> <p>Deposito alluvionale misto ghiaia e sabbia limosa (GM) poggiate sulle lave di copertura (LC). lo spessore del deposito alluvionale è 3 - 10 m su una formazione lavica che ha uno spessore di 5 - 10 m. L'amplificazione topografica è T1 l'amplificazione sulla frequenza di picco è A0 = 2-4.</p>		

ALLEGATO 5- PROFILI TOPOGRAFICI SCALA 1:5.000



Appendice 9

Check List per l'identificazione di faglie attive e capaci negli studi di MS1 (carta delle MOPS)

(a cura del professionista che ha condotto gli studi di microzonazione sismica)

Si ricorda che le faglie attive e capaci di interesse per la microzonazione sismica sono esclusivamente quelle il cui tracciato in superficie ricade in aree urbanizzabili o urbanizzabili

1 FAGLIA DI SANTA VENERINA

FAGLIA ATTIVA E CAPACE PRESENTE IN LETTERATURA

indicare le coordinate geografiche WGS84 dei vertici interessanti l'area oggetto di MS

Lat. 37°41'21.65"N Long. 15° 7'45.66"E (Vertice NW)

Lat. 37°39'30.72"N Long. 15° 9'36.41"E (Vertice SE)

Indicare il tipo di indagini effettuate per accertarne la presenza e definirne la geometria (è possibile indicare anche più tipi di indagini)

- rilievo geologico e geomorfologico

Nel caso di faglia attiva e capace presente in letteratura indicare:

- riferimenti bibliografici specifici sull'attività post 40,000 anni
- scala di rappresentazione
- presenza di rilievo geologico/geomorfologico
- quali siano, in sintesi, le evidenze geologiche a favore dell'attività della faglia negli ultimi 40,000 anni, specificatamente quali siano i depositi e le forme dislocate ed in che modo siano stati datati.
- presenza di studi paleosismologici

Se lo studio è presente in ITHACA, riportarne gli attributi ivi definiti (Rank, Mapping scale, Last activity, Activity reliability, Study quality) e l'anno del riferimento bibliografico specifico più recente.

La faglia di Santa Venerina è presente nel catalogo ITHACA ed è così descritta

Fault Code	11601
Fault Name	S. Tecla - S. Venerina
Region Name	Sicilia
Tectonic Environment	VOLCANIC
System Name	S. Tecla
Synopsis	
Rank	Primary

GEOMETRY AND KINEMATICS

Segmentation	Single Segment
Average Strike (°)	325

Dip (°)	Sub-Vertical
Dip Direction	NE
Fault Length (km)	4.4
Mapping Scale	1:10000
Fault Depth (m)	
Kinematics	Normal Oblique DX

ACTIVITY

Surface Evidence	well expressed
Last Activity	Historical (<3,000)
Applied Technique	Historical seismicity
Evidence for Capability	Earthquake
Lithology	volcanic units

SLIP PARAMETERS

Recurrence Interval (yr)	120.00
Slip Rate (mm/yr)	
Max Credible Rupture Length (km)	5.00
Max Credible Slip (m)	0.02
Time Since Last Event (yr)	2002
Max Known Magnitude (Mw)	4.4
Max Known Intensity (MCS)	
Known Seismic Events	Date I (MCS) 1879/06/17 IX (EMS) 2002/10/29 VIII

FINAL REMARKS

Capability Consensus	Medium reliability
Study Quality	FAIR
Notes	M in luogo di Mw by sicilia008 inserire in biblio rt apat
Fault Trace Reference	
Last Update	

REFERENCES

Authors	Title	Reference	Year
LO GIUDICE E.	Particolari aspetti del rischio sismico nell'area Etnea.	Istituto Internazionale di Vulcanologia, Pubblicazione n. 281, 1988, 59-85.	1988

Descrivere le verifiche effettuate nell'ambito dello studio di MS1 a conferma della presenza e geometria della

faglia attiva e capace

La Faglia di Santa Venerina è associata ad attivazione cosismica.

Il sottoscritto Dott. Geol. BELLA DOMENICO dichiara che la faglia attiva e capace ha evidenze sufficienti per essere valutata in uno studio di MS3.

Luogo e data

Acireale, 28/01/2022

Firma

Domenico Bella

Appendice 9

Check List per l'identificazione di faglie attive e capaci negli studi di MS1 (carta delle MOPS)

(a cura del professionista che ha condotto gli studi di microzonazione sismica)

Si ricorda che le faglie attive e capaci di interesse per la microzonazione sismica sono esclusivamente quelle il cui tracciato in superficie ricade in aree urbanizzabili o urbanizzabili

2 FAGLIA DI SANTA TECLA LINERA

FAGLIA ATTIVA E CAPACE PRESENTE IN LETTERATURA

indicare le coordinate geografiche WGS84 dei vertici interessanti l'area oggetto di MS

Lat. 37°41'2.01"N Long. 15° 7'12.98"E (Vertice NW)

Lat. 37°39'33.48"N Long. 15° 8'44.70"E (Vertice SE)

Indicare il tipo di indagini effettuate per accertarne la presenza e definirne la geometria (è possibile indicare anche più tipi di indagini)

- o rilievo geologico e geomorfologico

Nel caso di faglia attiva e capace presente in letteratura indicare:

- o riferimenti bibliografici specifici sull'attività post 40,000 anni
- o scala di rappresentazione
- o presenza di rilievo geologico/geomorfologico
- o quali siano, in sintesi, le evidenze geologiche a favore dell'attività della faglia negli ultimi 40,000 anni, specificatamente quali siano i depositi e le forme dislocate ed in che modo siano stati datati.
- o presenza di studi paleosismologici

Se lo studio è presente in ITHACA, riportarne gli attributi ivi definiti (Rank, Mapping scale, Last activity, Activity reliability, Study quality) e l'anno del riferimento bibliografico specifico più recente.

La faglia di Santa Tecla Linera è presente nel catalogo ITHACA ed è così descritta

Fault Code	11600
Fault Name	S. Tecla - Linera
Region Name	Sicilia
Tectonic Environment	ND
System Name	S. Tecla
Synopsis	
Rank	Primary

GEOMETRY AND KINEMATICS

Segmentation	Single Segment
Average Strike (°)	

Dip (°)	Undefined
Dip Direction	NE
Fault Length (km)	7.4
Mapping Scale	1:25000
Fault Depth (m)	
Kinematics	Normal Oblique DX

ACTIVITY

Surface Evidence	ND
Last Activity	Historical (<3,000)
Applied Technique	Remote sensing: aerial photos, satellite
Evidence for Capability	Displacement of latest Pleistocene-Holocene deposits and/or land forms
Lithology	volcanic units

SLIP PARAMETERS

Recurrence Interval (yr)	
Slip Rate (mm/yr)	
Max Credible Rupture Length (km)	
Max Credible Slip (m)	
Time Since Last Event (yr)	
Max Known Magnitude (Mw)	
Max Known Intensity (MCS)	
Known Seismic Events	

FINAL REMARKS

Capability Consensus	
Study Quality	HIGH
Notes	
Fault Trace Reference	
Last Update	

REFERENCES

Authors	Title	Reference	Year
PLATANIA G.	Sul periodo sismico del maggio 1914 nella regione orientale dell'Etna	Tip. Orario delle Ferrovie - Pubblicazioni dell'Ist. Geograf. Fisica e Vulc. -Univ. di Catania	1915
GRASSI M.	Relazione storica ed osservazioni sulla eruzione	Tip. Galatola, Catania, 91 pp.	1865

	etnea del 1865 e sù tremuoti flegrei che la seguirono.		
AZZARO R.	Earthquake surface faulting at Mount Etna volcano (Sicily) and implications for active tectonics.	J. Geodynamics, 28, 193-213.	1999
SABATINI V.	Note sul terremoto di Linera dell'8 maggio 1914	Boll. Regio Comitato Geologico d'Italia, vol. 45, (IV° della V serie)	1915
G. PATANE' & S. IMPOSA	Atlas of isoseismal maps of etnean earthquakes from 1971 to 1991	CNR- GNGTS - Università degli Studi di Catania	1995
AZZARO R.	Seismicity and active tectonics in the Etna region: constraints for a sesmotectonic model.	Mt. Etna: Volcano Laboratory. Geophysical Monograph Series, 143. American Geophysical Union. 10.1029/143GM13, 205-220.	2004
LO GIUDICE E.	Particolari aspetti del rischio sismico nell'area Etnea.	Istituto Internazionale di Vulcanologia, Pubblicazione n. 281, 1988, 59-85.	1988

Descrivere le verifiche effettuate nell'ambito dello studio di MS1 a conferma della presenza e geometria della faglia attiva e capace

La Faglia di Santa Tecla Linera è associata ad attivazione cosismica.

Il sottoscritto Dott. Geol. BELLA DOMENICO dichiara che la faglia attiva e capace ha evidenze sufficienti per essere valutata in uno studio di MS3.

Luogo e data

Acireale, 28/01/2022

Firma

Domenico Bella

Appendice 9

Check List per l'identificazione di faglie attive e capaci negli studi di MS1 (carta delle MOPS)

(a cura del professionista che ha condotto gli studi di microzonazione sismica)

Si ricorda che le faglie attive e capaci di interesse per la microzonazione sismica sono esclusivamente quelle il cui tracciato in superficie ricade in aree urbanizzabili o urbanizzabili

3 FAGLIA DI MOSCARELLO

FAGLIA ATTIVA E CAPACE PRESENTE IN LETTERATURA

indicare le coordinate geografiche WGS84 dei vertici interessanti l'area oggetto di MS

Lat. 37°42'25.41"N Long. 15° 8'53.32"E (Vertice Nord)

Lat. 37°40'52.47"N Long. 15° 9'36.89"E (Vertice Sud)

Indicare il tipo di indagini effettuate per accertarne la presenza e definirne la geometria (è possibile indicare anche più tipi di indagini)

- rilievo geologico e geomorfologico

Nel caso di faglia attiva e capace presente in letteratura indicare:

- riferimenti bibliografici specifici sull'attività post 40,000 anni
- scala di rappresentazione
- presenza di rilievo geologico/geomorfologico
- quali siano, in sintesi, le evidenze geologiche a favore dell'attività della faglia negli ultimi 40,000 anni, specificatamente quali siano i depositi e le forme dislocate ed in che modo siano stati datati.
- presenza di studi paleosismologici

Se lo studio è presente in ITHACA, riportarne gli attributi ivi definiti (Rank, Mapping scale, Last activity, Activity reliability, Study quality) e l'anno del riferimento bibliografico specifico più recente.

La faglia di Moscarello è presente nel catalogo ITHACA ed è così descritta

Fault Code	11700
Fault Name	Moscarello
Region Name	Sicilia
Tectonic Environment	ND
System Name	Moscarello
Synopsis	
Rank	Primary

GEOMETRY AND KINEMATICS

Segmentation	Single Segment
Average Strike (°)	
Dip (°)	Undefined

Dip Direction	ENE
Fault Length (km)	8.1
Mapping Scale	1:25000
Fault Depth (m)	
Kinematics	Normal Oblique DX

ACTIVITY

Surface Evidence	ND
Last Activity	Historical (<3,000)
Applied Technique	Remote sensing: aerial photos, satellite
Evidence for Capability	Displacement of latest Pleistocene-Holocene deposits and/or land forms
Lithology	volcanic units

SLIP PARAMETERS

Recurrence Interval (yr)	
Slip Rate (mm/yr)	
Max Credible Rupture Length (km)	
Max Credible Slip (m)	
Time Since Last Event (yr)	
Max Known Magnitude (Mw)	
Max Known Intensity (MCS)	
Known Seismic Events	

FINAL REMARKS

Capability Consensus	
Study Quality	HIGH
Notes	
Fault Trace Reference	
Last Update	

REFERENCES

Authors	Title	Reference	Year
RICCO' A.	Fenomeni geodinamici consecutivi alla eruzione etnea del Settembre 1911.	Bollettino della Società Sismologica Italiana, vol. 16, 9-32.	1912
FERRELI L., AZZARO R., BELLA D., FILETTI G., MICHETTI A.M.,	Analisi paleosismologiche ed evoluzione olocenica della fagliazione superficiale lungo la	Boll. Soc. Geol. It., 119, 251-265	2000

SANTAGATI F., SERVA L. & VITTORI E.	Timpa di Moscarello, M. Etna (Sicilia)		
GRASSI M.	Relazione storica ed osservazioni sulla eruzione etnea del 1865 e sù tremuoti flegrei che la seguirono.	Tip. Galatola, Catania, 91 pp.	1865
RIUSCETTI M. & DISTEFANO R.	Il terremoto di Macchia (Catania).	Bollettino di Geofisica Teorica ed Applicata, vol. 13 (n. 51), 150-164.	1971
FERRELI L., MICHETTI A.M., SERVA L. & VITTORI E.	Stratigraphic evidence of coseismic faulting and aseismic fault creep from exploratory trenches at Mt. Etna volcano (Sicily, Italy)	Geological Society of America - Special Paper 359 "Ancient Seismites" (Edited by Ethensohn, Rast & Brett), 49-62	2002
AZZARO R., BELLA D., FERRELI L., MICHETTI A.M., SANTAGATI F., SERVA L. & VITTORI E.	First study of fault trench stratigraphy at Mt. Etna volcano, Southern Italy: understanding Holocene surface faulting along the Moscarello fault	Journal of Geodynamics, 29 (2000), 187-210	2000
AA.VV.	Carta geologica del Monte Etna. Scala 1:50.000.	CNR - Progetto Finalizzato Geodinamica - Istituto Internazionale di Vulcanologia.	1979
MONACO C., PETRONIO L. & ROMANELLI M.	Tettonica estensionale nel settore orientale del Monte Etna (Sicilia): dati morfotettonici e sismici.	Studi Geologici Camerti, 1995/2, 363-374.	1995
AZZARO R.	Earthquake surface faulting at Mount Etna volcano (Sicily) and implications for active tectonics.	J. Geodynamics, 28, 193-213.	1999
AZZARO R.	Seismicity and active tectonics in the Etna region: constraints for a sesmotectonic model.	Mt. Etna: Volcano Laboratory. Geophysical Monograph Series, 143. American Geophysical Union. 10.1029/143GM13, 205-220.	2004

Descrivere le verifiche effettuate nell'ambito dello studio di MS1 a conferma della presenza e geometria della faglia attiva e capace

Nell'abitato di Guardia sono state acquisite ERT dall'archivio del Genio Civile di Catania, realizzate nuove tomografie sismiche da cui si evince la presenza di discontinuità in sottosuolo corrispondenti con un flesso morfologico identificato attraverso il DEM fornito dalla Regione Sicilia. Le indagini sono riportate nella relazione illustrativa.

Il sottoscritto Dott. Geol. BELLA DOMENICO dichiara che la faglia attiva e capace ha evidenze sufficienti per essere valutata in uno studio di MS3.

Luogo e data

Acireale, 28/01/2022

Firma

Domenico Bella

Appendice 9

Check List per l'identificazione di faglie attive e capaci negli studi di MS1 (carta delle MOPS)

(a cura del professionista che ha condotto gli studi di microzonazione sismica)

Si ricorda che le faglie attive e capaci di interesse per la microzonazione sismica sono esclusivamente quelle il cui tracciato in superficie ricade in aree urbanizzabili o urbanizzabili

4 FAGLIA DI SAN LEONARDELLO

FAGLIA ATTIVA E CAPACE PRESENTE IN LETTERATURA

indicare le coordinate geografiche WGS84 dei vertici interessanti l'area oggetto di MS

Lat. 37°42'4.47"N Long. 15° 9'52.36"E (Vertice Nord)

Lat. 37°41'49.80"N Long. 15°10'0.24"E (Vertice Sud)

Indicare il tipo di indagini effettuate per accertarne la presenza e definirne la geometria (è possibile indicare anche più tipi di indagini)

- rilievo geologico e geomorfologico

Nel caso di faglia attiva e capace presente in letteratura indicare:

- riferimenti bibliografici specifici sull'attività post 40,000 anni
- scala di rappresentazione
- presenza di rilievo geologico/geomorfologico
- quali siano, in sintesi, le evidenze geologiche a favore dell'attività della faglia negli ultimi 40,000 anni, specificatamente quali siano i depositi e le forme dislocate ed in che modo siano stati datati.
- presenza di studi paleosismologici

Se lo studio è presente in ITHACA, riportarne gli attributi ivi definiti (Rank, Mapping scale, Last activity, Activity reliability, Study quality) e l'anno del riferimento bibliografico specifico più recente.

La faglia di San Leonardello e relative zone di fratturazione secondarie sono presenti nel catalogo ITHACA.

Fault Code	11900
Fault Name	S. Leonardello
Region Name	Sicilia
Tectonic Environment	VOLCANIC
System Name	S. Leonardello
Synopsis	
Rank	Primary

GEOMETRY AND KINEMATICS

Segmentation	Single Segment
Average Strike (°)	
Dip (°)	Undefined
Dip Direction	ENE
Fault Length (km)	9.2
Mapping Scale	1:25000
Fault Depth (m)	
Kinematics	Normal Oblique DX

ACTIVITY

Surface Evidence	well expressed
Last Activity	Historical (<3,000)
Applied Technique	Geomorphologic data
Evidence for Capability	Coseismic Rupture Deformation
Lithology	volcanic units

SLIP PARAMETERS

Recurrence Interval (yr)	
Slip Rate (mm/yr)	
Max Credible Rupture Length (km)	
Max Credible Slip (m)	
Time Since Last Event (yr)	
Max Known Magnitude (Mw)	
Max Known Intensity (MCS)	
Known Seismic Events	

FINAL REMARKS

Capability Consensus	
Study Quality	HIGH
Notes	
Fault Trace Reference	
Last Update	

REFERENCES

Authors	Title	Reference	Year
MONACO C.,	Tettonica estensionale nel settore	Studi Geologici Camerti, 1995/2, 363-	1995

PETRONIO L. & ROMANELLI M.	orientale del Monte Etna (Sicilia): dati morfotettonici e sismici.	374.	
AZZARO R.	Earthquake surface faulting at Mount Etna volcano (Sicily) and implications for active tectonics.	J. Geodynamics, 28, 193-213.	1999
AZZARO R.	Seismicity and active tectonics in the Etna region: constraints for a sesmotectonic model.	Mt. Etna: Volcano Laboratory. Geophysical Monograph Series, 143. American Geophysical Union. 10.1029/143GM13, 205-220.	2004
ADORNI G., CARVENI P.	Geomorphology and sesmotectonic elements in the Giarre area, Sicily.	Earth surface processes and landforms, vol. 18, 275-283.	1993
AZZARO R., LO GIUDICE E., RASA' R.	Catalogo degli eventi macrosismici delle fenomenologie da creep nell'area etnea dall'agosto 1980 al dicembre 1989.	Bollettino GNV, 1989-1, 13-46	1989
AA.VV.	Carta geologica del Monte Etna. Scala 1:50.000.	CNR - Progetto Finalizzato Geodinamica - Istituto Internazionale di Vulcanologia.	1979
CUMIN G.	Il terremoto di Codavolpe (versante orientale dell'Etna) dell'8 aprile 1950	Boll. Acc. Gioenia di Sci. Nat. in Catania, serie IV, vol. II-8, pp. 475-483	1954
GRESTA S., BELLA D., MUSUMECI C. & CARVENI P.	Some efforts on active faulting processes (earthquakes and seismic creep) acting on the eastern flank of Mt. Etna (Sicily)	Acta vulcanologica, 9, 1-8	1997
PLATANIA G.	Terremoto di Codavolpe (Etna) del settembre 1920	Boll. R. Oss. Geodin. di Catania, nuova serie, n. 3-4	1920
G. PATANE' & S. IMPOSA	Atlas of isoseismal maps of etnean earthquakes from 1971 to 1991	CNR- GNGTS - Università degli Studi di Catania	1995

Descrivere le verifiche effettuate nell'ambito dello studio di MS1 a conferma della presenza e geometria della faglia attiva e capace

La Faglia di San Leonardello presenta un evidente scarpata morfologica nel settore nord, a sud è possibile invece rilevare frequenti fenomeni di creep asismico con visibili fratturazioni e/o deformazioni nei manufatti.

Il sottoscritto Dott. Geol. BELLA DOMENICO dichiara che la faglia attiva e capace ha evidenze sufficienti per essere valutata in uno studio di MS3.

Luogo e data

Acireale, 28/01/2022

Firma

Domenico Bella

Appendice 9

Check List per l'identificazione di faglie attive e capaci negli studi di MS1 (carta delle MOPS)

(a cura del professionista che ha condotto gli studi di microzonazione sismica)

Si ricorda che le faglie attive e capaci di interesse per la microzonazione sismica sono esclusivamente quelle il cui tracciato in superficie ricade in aree urbanizzabili o urbanizzabili

5 GRABEN DI LUMINARIA

FAGLIA LUMINARIA OVEST

FAGLIA ATTIVA E CAPACE PRESENTE IN LETTERATURA

indicare le coordinate geografiche WGS84 dei vertici interessanti l'area oggetto di MS

Lat. 37°42'6.69"N Long. 15° 9'43.62"E (Vertice Nord)

Lat. 37°41'34.60"N Long. 15° 9'58.18"E (Vertice Sud)

Indicare il tipo di indagini effettuate per accertarne la presenza e definirne la geometria (è possibile indicare anche più tipi di indagini)

- rilievo geologico e geomorfologico

Nel caso di faglia attiva e capace presente in letteratura indicare:

- riferimenti bibliografici specifici sull'attività post 40,000 anni
- scala di rappresentazione
- presenza di rilievo geologico/geomorfologico
- quali siano, in sintesi, le evidenze geologiche a favore dell'attività della faglia negli ultimi 40,000 anni, specificatamente quali siano i depositi e le forme dislocate ed in che modo siano stati datati.
- presenza di studi paleosismologici

Se lo studio è presente in ITHACA, riportarne gli attributi ivi definiti (Rank, Mapping scale, Last activity, Activity reliability, Study quality) e l'anno del riferimento bibliografico specifico più recente.

La faglia di Luminaria ovest è presente nel catalogo ITHACA.

Fault Code	11903
Fault Name	S. Leonardello_03
Region Name	Sicilia
Tectonic Environment	VOLCANIC
System Name	S. Leonardello
Synopsis	
Rank	Secondary

GEOMETRY AND KINEMATICS

Segmentation	Single Segment
Average Strike (°)	340
Dip (°)	Sub-Vertical
Dip Direction	ENE
Fault Length (km)	2.0
Mapping Scale	1:10000
Fault Depth (m)	5.0
Kinematics	Normal

ACTIVITY

Surface Evidence	well expressed
Last Activity	Historical (<3,000)
Applied Technique	Geomorphologic data
Evidence for Capability	Displacement of latest Pleistocene-Holocene deposits and/or land forms
Lithology	volcanic units

SLIP PARAMETERS

Recurrence Interval (yr)	
Slip Rate (mm/yr)	
Max Credible Rupture Length (km)	
Max Credible Slip (m)	
Time Since Last Event (yr)	
Max Known Magnitude (Mw)	
Max Known Intensity (MCS)	
Known Seismic Events	Date I (MSK) 1989/01/29 VII

FINAL REMARKS

Capability Consensus	High reliability
Study Quality	LOW
Notes	
Fault Trace Reference	
Last Update	

REFERENCES

Authors	Title	Reference	Year
AZZARO R.	Seismicity and active tectonics in the Etna region: constraints for a	Mt. Etna: Volcano Laboratory. Geophysical Monograph Series, 143.	2004

	sesmotectonic model.	American Geophysical Union. 10.1029/143GM13, 205-220.	
MONACO C., PETRONIO L. & ROMANELLI M.	Tettonica estensionale nel settore orientale del Monte Etna (Sicilia): dati morfotettonici e sismici.	Studi Geologici Camerti, 1995/2, 363- 374.	1995
AZZARO R., FERRELI L., MICHETTI A. M., SERVA L. & VITTORI E.	Environmental hazard of capable faults: the case of the Pernicana fault (Mt. Etna, Sicily)	Natural Hazards, 17, 147-162	1998
MONACO C., PETRONIO L. & ROMANELLI M.	Tettonica estensionale nel settore orientale del Monte Etna (Sicilia): dati morfotettonici e sismici.	Studi Geologici Camerti, 1995/2, 363- 374.	1995
ADORNI G., CARVENI P.	Geomorphology and sesmotectonic elements in the Giarre area, Sicily.	Earth surface processes and landforms, vol. 18, 275-283.	1993
AZZARO R., LO GIUDICE E., RASA' R.	Catalogo degli eventi macrosismici delle fenomenologie da creep nell'area etnea dall'agosto 1980 al dicembre 1989.	Bollettino GNV, 1989-1, 13-46	1989
CARVENI P. & BELLA D.	Aspetti geomorfologici legati ad attività sismica su vulcani attivi: il basso versante orientale dell'Etna come modello di studio	Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat. Vol. 27, 346, pp. 253-285	1994
LANZAFAME G., NERI M. & RUST D.	Active tectonics affecting the eastern flank of Mount Etna: structural interactions at a regional and local scale	"Etna: fifteen years on", PJ Gravestock, WJ McGuire (eds)., 3, 25-33	1996
G. PATANE' & S. IMPOSA	Atlas of isoseismal maps of etnean earthquakes from 1971 to 1991	CNR- GNGTS - Università degli Studi di Catania	1995

Descrivere le verifiche effettuate nell'ambito dello studio di MS1 a conferma della presenza e geometria della faglia attiva e capace

La Faglia di Luminaria ovest presenta attività cosismica e fenomeni di creep asismico.

Il sottoscritto Dott. Geol. BELLA DOMENICO dichiara che la faglia attiva e capace ha evidenze sufficienti per essere valutata in uno studio di MS3.

Luogo e data

Acireale, 28/01/2022

Firma

Domenico Bella

FAGLIA LUMINARIA EST

FAGLIA ATTIVA E CAPACE PRESENTE IN LETTERATURA

indicare le coordinate geografiche WGS84 dei vertici interessanti l'area oggetto di MS

Lat. 37°42'5.88"N Long. 15° 9'47.47"E (Vertice Nord)

Lat. 37°41'47.54"N Long. 15° 9'56.52"E (Vertice Sud)

Indicare il tipo di indagini effettuate per accertarne la presenza e definirne la geometria (*è possibile indicare anche più tipi di indagini*)

- rilievo geologico e geomorfologico

Nel caso di faglia attiva e capace presente in letteratura indicare:

- riferimenti bibliografici specifici sull'attività post 40,000 anni
- scala di rappresentazione
- presenza di rilievo geologico/geomorfologico
- quali siano, in sintesi, le evidenze geologiche a favore dell'attività della faglia negli ultimi 40,000 anni, specificatamente quali siano i depositi e le forme dislocate ed in che modo siano stati datati.
- presenza di studi paleosismologici

Se lo studio è presente in ITHACA, riportarne gli attributi ivi definiti (Rank, Mapping scale, Last activity, Activity reliability, Study quality) e l'anno del riferimento bibliografico specifico più recente.

La faglia di Luminaria est è presente nel catalogo ITHACA.

Fault Code	11902
Fault Name	S. Leonardello_02
Region Name	Sicilia
Tectonic Environment	VOLCANIC
System Name	S. Leonardello
Synopsis	
Rank	Secondary

GEOMETRY AND KINEMATICS

Segmentation	Single Segment
Average Strike (°)	160
Dip (°)	Sub-Vertical
Dip Direction	SW
Fault Length (km)	3.2
Mapping Scale	1:10000
Fault Depth (m)	5.0
Kinematics	Normal

ACTIVITY

Standard di rappresentazione e archiviazione informatica. Microzonazione sismica. Versione 4.1_Sicilia

Surface Evidence	well expressed
Last Activity	Historical (<3,000)
Applied Technique	Geomorphologic data
Evidence for Capability	Displacement of latest Pleistocene-Holocene deposits and/or land forms
Lithology	alluvial deposits

SLIP PARAMETERS

Recurrence Interval (yr)	
Slip Rate (mm/yr)	
Max Credible Rupture Length (km)	
Max Credible Slip (m)	
Time Since Last Event (yr)	
Max Known Magnitude (Mw)	
Max Known Intensity (MCS)	
Known Seismic Events	Date I (MSK) 1989/01/29 VII

FINAL REMARKS

Capability Consensus	High reliability
Study Quality	LOW
Notes	
Fault Trace Reference	
Last Update	

REFERENCES

Authors	Title	Reference	Year
AZZARO R., LO GIUDICE E., RASA' R.	Catalogo degli eventi macrosismici delle fenomenologie da creep nell'area etnea dall'agosto 1980 al dicembre 1989.	Bollettino GNV, 1989-1, 13-46	1989
CARVENI P. & BELLA D.	Aspetti geomorfologici legati ad attività sismica su vulcani attivi: il basso versante orientale dell'Etna come modello di studio	Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat. Vol. 27, 346, pp. 253-285	1994
G. PATANE' & S. IMPOSA	Atlas of isoseismal maps of etnean earthquakes from 1971 to 1991	CNR- GNGTS - Università degli Studi di Catania	1995
ADORNI G., CARVENI P.	Geomorphology and seismotectonic elements in the Giarre area, Sicily.	Earth surface processes and landforms, vol. 18, 275-283.	1993

AZZARO R., FERRELI L., MICHETTI A. M., SERVA L. & VITTORI E.	Environmental hazard of capable faults: the case of the Pernicana fault (Mt. Etna, Sicily)	Natural Hazards, 17, 147-162	1998
MONACO C., PETRONIO L. & ROMANELLI M.	Tettonica estensionale nel settore orientale del Monte Etna (Sicilia): dati morfotettonici e sismici.	Studi Geologici Camerti, 1995/2, 363-374.	1995
AZZARO R.	Seismicity and active tectonics in the Etna region: constraints for a sesmotectonic model.	Mt. Etna: Volcano Laboratory. Geophysical Monograph Series, 143. American Geophysical Union. 10.1029/143GM13, 205-220.	2004

Descrivere le verifiche effettuate nell'ambito dello studio di MS1 a conferma della presenza e geometria della faglia attiva e capace

La Faglia di Luminaria est presenta attività cosismica e fenomeni di creep asismico.

Il sottoscritto Dott. Geol. BELLA DOMENICO dichiara che la faglia attiva e capace ha evidenze sufficienti per essere valutata in uno studio di MS3.

Luogo e data

Acireale, 28/01/2022

Firma

Domenico Bella