

# “Nuova SE 380/150 kV di Vizzini con raccordi aerei 380-150 kV alla RTN ed opere connesse”

## Relazione Geologica preliminare



**Storia delle revisioni**

Rev. 00	del 03/12/2012	Prima emissione
---------	----------------	-----------------

Elaborato		Verificato		Approvato
 <b>SETIN</b> srl Servizi Tecnici Infrastrutture	V. Carucci	M. Frapporti ING/CRE-ASA		N. Rivabene ING/CRE-ASA F. Testa ING/CRE-ASA

**Relazione Geologica preliminare**

## Indice

1	INTRODUZIONE .....	3
2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	4
2.1	Descrizione del progetto.....	4
2.1.1	Descrizione territoriale del progetto .....	4
2.1.2	Descrizione degli aspetti tecnici e concertativi del progetto .....	4
2.2	Descrizione del tracciato e delle opere .....	5
2.2.1	Nuova Stazione Elettrica di trasformazione 380/150 kV ubicata nel comune di Vizzini - INTERVENTO 1 7	
2.2.2	Raccordi aerei a 380 kV in semplice terna tra la nuova SE di Vizzini e l'esistente elettrodotto a 380 kV "Paternò-Chiaramonte Gulfi" - INTERVENTO 2.....	7
2.2.3	Raccordi aerei elettrodotto a 150 kV in semplice terna tra la nuova S.E. di Vizzini e l'esistente elettrodotto a 150 kV "SE Mineo – CP Scordia" - INTERVENTO 3 .....	7
2.2.4	Elettrodotto aereo a 150 kV in semplice terna tra la nuova SE di Vizzini e l'esistente SE di Licodia Eubea - INTERVENTO 4 .....	7
2.2.5	Elettrodotto aereo a 150 kV in semplice terna tra la nuova SE di Vizzini e l'esistente CP di Mineo - INTERVENTO 5 .....	7
3	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO .....	8
4	INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE.....	11
5	CARATTERISTICHE LITOLOGICHE.....	16
6	OSSERVAZIONI GEOMORFOLOGICHE E RESOCONTO DEL SOPRALLUOGO .....	20
6.1	Il Piano Assetto Idrogeologico (PAI).....	25
6.2	Rapporto del sopralluogo .....	29
7	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO .....	34
7.1	Il reticolo idrografico .....	35
8	INQUADRAMENTO SISMICO .....	37
9	CRITERI PROGETTUALI DELLE STRUTTURE DI FONDAZIONE .....	44
9.1	Elettrodotto aereo.....	44
9.2	Terre e rocce da scavo.....	46
10	CONSIDERAZIONI GEOTECNICHE SUI TERRENI .....	48
11	CONCLUSIONI.....	49
12	BIBLIOGRAFIA.....	50

## Allegati

DEGR11010BASA00205\_01 – Piano di Assetto Idrogeologico

DEGR11010BASA00205\_02 – Carta litologica

## 1 INTRODUZIONE

Il Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) edizione 2011, approvato dal Ministero dello Sviluppo Economico in data 02 Ottobre 2012, prevede la realizzazione del presente progetto denominato **“Nuova SE 380/150 kV di Vizzini con raccordi aerei 380-150 kV alla RTN ed opere connesse”**. Esso, oltre alla nuova Stazione Elettrica 380/150 kV di Vizzini (INTERVENTO 1), prevede la realizzazione di altre opere, di seguito elencate:

- INTERVENTO 2: Raccordi aerei in semplice terna 380 kV alla nuova SE 380/150 kV di Vizzini dall'elettrodotto aereo esistente 380 kV semplice terna Paternò - Chiaramonte Gulfi;
- INTERVENTO 3: Raccordi aerei 150 kV alla nuova SE 380/150 kV di Vizzini dall'elettrodotto aereo esistente 150 kV semplice terna SE 150 kV Mineo - CP Scordia;
- INTERVENTO 4: Elettrodotto aereo 150 kV dalla nuova SE 380/150 kV di Vizzini alla esistente SE di Licodia Eubea;
- INTERVENTO 5: Elettrodotto aereo 150 kV dalla nuova SE 380/150 kV di Vizzini alla esistente CP di Mineo.

Tutte le opere sopra elencate ricadono all'interno del territorio provinciale di Catania, nei comuni di Mineo, Militello in Val di Catania, Vizzini e Licodia Eubea.

Nello svolgimento di questa attività si è fatto riferimento alla normativa vigente in materia:

- Regione Siciliana - Decreto del 4 luglio 2000, n.298, “Adozione del Piano Straordinario per l’Assetto Idrogeologico” e successivi aggiornamenti;
- Commissario Delegato per l’Emergenza Bonifiche e la Tutela delle Acque in Sicilia: Ordinanza n. 333 del 24/12/2008 – Approvazione del Piano di Tutela delle Acque in Sicilia;
- Piano di Gestione del Distretto Idrografico Sicilia
- Regione Siciliana: D.G.R. 19 dicembre 2003, n. 408 – “Individuazione, formazione ed aggiornamento dell’elenco delle zone sismiche ed adempimenti connessi al recepimento ed attuazione dell’Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 20 marzo 2003, n. 3274”
- Ordinanza P.C.M. 3519 del 28 aprile 2006 - "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone";
- Ordinanza P.C.M. 3274 del 20 marzo 2003 - "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche di costruzioni in zona sismica";
- Decreto Legislativo del 3 aprile 2006, n. 152 – “Norme in materia ambientale” e s.m.i.;
- Direttiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000, che costituisce un quadro per l’azione comunitaria in materia di acque.

Il contenuto della presente è conforme alle prescrizioni del D.M. 14/01/2008 “Testo Unico – “Norme tecniche per le costruzioni”, del D.Lgs. n. 152/2006 e successiva modifica del D.Lgs. n. 4/2008.

La seguente relazione rientra in un ambito progettuale preliminare, per cui si è proceduto a una ricerca bibliografica sulla letteratura esistente per quanto riguarda la parte degli inquadramenti geologico, geomorfologico, idrogeologico, nonché a una ricerca dei dati disponibili in rete per le informazioni sismiche.

Nell’ambito della presente relazione geologica di carattere preliminare, si è ritenuto opportuno consigliare alcune indagini geognostiche, da effettuare per la definizione delle caratteristiche dei terreni che saranno interessati dalle operazioni di scavo per la messa in opera del cavo elettrico.

## 2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Di seguito sono riassunti sinteticamente gli interventi previsti, mentre per la descrizione puntuale si rimanda ai rispettivi Piani Tecnici delle Opere (doc. n. EEGR11010BGL00010) ed alla Relazione Generale di Progetto (doc. n. EEGR11010BGL00011).

### 2.1 Descrizione del progetto

#### 2.1.1 *Descrizione territoriale del progetto*

Segue la descrizione del tracciato trattata singolarmente per ogni territorio comunale:

- Comune di Mineo. Nel territorio comunale di Mineo si trova il sostegno n. 80-1 del Raccordo aereo in semplice terna 380 kV alla nuova SE 380/150 kV di Vizzini dall'elettrodotto aereo esistente 380 kV semplice terna Paternò - Chiaramonte Gulfi. Sono inoltre ubicati i sostegni dal n. 10 al n. 13 del collegamento tra la nuova SE 380/150 kV di Vizzini e la SE 150 kV di Mineo. Questo territorio comunale è interessato dai sostegni dal n. 14 al n. 57 dell'elettrodotto aereo 150 kV dalla nuova SE 380/150 kV di Vizzini alla esistente CP di Mineo. Infine i sostegni da demolire dell'elettrodotto aereo esistente 380 kV semplice terna Paternò - Chiaramonte Gulfi che si trovano nel territorio comunale di Mineo sono tre (dal n. 81 al n. 83).
- Comune di Militello in Val di Catania. Il territorio comunale di Militello in Val di Catania è interessato dalla realizzazione di quattro sostegni (dal n.117-1 al 117-4) del raccordo aereo 150 kV alla nuova SE 380/150 kV di Vizzini dal sostegno n. 117 dell'elettrodotto aereo esistente 150 kV semplice terna SE 150 kV Mineo - CP Scordia. Di quest'ultimo elettrodotto sei sostegni destinati alla demolizione si trovano all'interno del territorio comunale di Militello.
- Comune di Vizzini. All'interno del territorio comunale di Vizzini verrà realizzata la nuova SE 380/150 kV. Dell'elettrodotto aereo 150 kV dalla nuova SE 380/150 kV di Vizzini alla esistente SE di Licodia Eubea, ben 19 sostegni (dal n. 1 al n. 19) sono previsti in questo territorio, il cui limite con Licodia Eubea passa lungo il corso del Vallone Mangalavite, tra il sostegno n. 19 e il sostegno n. 20. Gran parte dell'intervento denominato "Raccordi aerei in semplice terna 380 kV alla nuova SE 380/150 kV di Vizzini dall'elettrodotto aereo esistente 380 kV semplice terna Paternò - Chiaramonte Gulfi" ricade all'interno del territorio comunale di Vizzini. In particolare l'intero raccordo dal sostegno n. 90 dell'elettrodotto aereo esistente 380 kV semplice terna Paternò - Chiaramonte Gulfi, fino alla nuova SE (sostegni da 90-1 a 90-10) si trovano nel comune di Vizzini. Dell'altro tratto di raccordo, che collega la nuova SE al sostegno n. 80 dell'elettrodotto aereo esistente 380 kV semplice terna Paternò - Chiaramonte Gulfi, ben cinque sostegni (dal n. 80-2 al 80-6) verranno ubicati nel territorio comunale di Vizzini. Otto sostegni (dal n. 117-5 al 117-12) su dodici del tratto di raccordo aereo 150 kV alla nuova SE 380/150 kV di Vizzini dal sostegno n. 117 dell'elettrodotto aereo esistente 150 kV semplice terna SE 150 kV Mineo - CP Scordia, ricadono nel territorio comunale di Vizzini. Il collegamento tra la nuova SE 380/150 kV di Vizzini e la SE 150 kV di Mineo si sviluppa tra i territori comunali di Mineo e Vizzini. I sostegni che ricadono in quest'ultimo sono 9 (sostegno 1b, e dal n. 2 al n. 9). Infine anche il sostegno 1a dell'elettrodotto aereo 150 kV dalla nuova SE 380/150 kV di Vizzini alla esistente CP di Mineo, si trova nel territorio comunale di Vizzini, essendo ubicato immediatamente all'esterno dell'omonima stazione elettrica. Per quanto concerne le demolizioni, i sostegni dal n. 84 al n. 89 dell'elettrodotto aereo esistente 380 kV semplice terna Paternò - Chiaramonte Gulfi, e un sostegno dell' elettrodotto aereo esistente 150 kV semplice terna SE 150 kV Mineo - CP Scordia, sono attualmente ubicati nel territorio comunale di Vizzini.
- Comune di Licodia Eubea. Nel territorio comunale di Licodia Eubea è ubicata l'omonima SE esistente. Questa è la stazione di arrivo dell'elettrodotto aereo 150 kV che parte dalla nuova SE 380/150 kV di Vizzini. I sostegni di questo elettrodotto che ricadono in questo comune sono cinque, numerati dal 20 al 24, più, ovviamente, il sostegno 10-C di allaccio alla suddetta SE.

#### 2.1.2 *Descrizione degli aspetti tecnici e concertativi del progetto*

La progettazione delle opere è stata sviluppata tenendo in considerazione una serie di criteri sociali, ambientali e territoriali, che hanno permesso di valutare gli effetti della pianificazione elettrica nell'ambito territoriale considerato nel pieno rispetto degli obiettivi della salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente, della protezione della salute umana e dell'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali.

Tra le possibili soluzioni è stato individuato il tracciato più funzionale, che tenga conto di tutte le esigenze e delle possibili ripercussioni sull'ambiente, con riferimento alla legislazione nazionale e regionale vigente in materia.

L'ubicazione degli interventi previsti è riportata nel documento allegato “Corografia di tracciato e accessi aree micro-cantiere” Doc. n. DEBR11010BASA00202\_02, in scala 1:10.000.

I tracciati dell'elettrodotto sono stati studiati comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti, cercando in particolare di:

- contenere per quanto possibile la lunghezza del tracciato per occupare la minor porzione possibile di territorio;
- minimizzare l'interferenza con le zone di pregio ambientale, naturalistico, paesaggistico e archeologico; evitare, per quanto possibile, l'interessamento di aree urbanizzate o di sviluppo urbanistico;
- contenere l'impatto visivo, nella misura concessa dalle condizioni geomorfologiche territoriali, realizzato scegliendo dove possibile di evitare zone di cresta o di maggior visibilità;
- minimizzare l'interessamento di aree soggette a dissesto geomorfologico;
- evitare l'interferenza diretta con i numerosi aerogeneratori diffusi sul territorio;
- mitigare le interferenze e la coesistenza con preesistenti opere di pubblico interesse, preferendo, ove possibile, gli stessi siti utilizzati da linee elettriche esistenti e/o i territori già interessati da altre infrastrutture (es. parchi eolici);
- assicurare la continuità del servizio, la sicurezza e l'affidabilità della RTN;
- minimizzare l'interferenza con aree boscate;
- contenere la lunghezza dei raccordi aerei alla nuova SE di Vizzini anche nell'ottica di una minor occupazione del suolo
- permettere il regolare esercizio e la manutenzione dell'elettrodotto.

In particolare si è fatto riferimento alle disposizioni presenti nei Piani Regolatori Generali e nei Piani di Fabbricazione dei Comuni interessati dall'opera:

- DEBR11010BASA00202\_01 “Strumenti urbanistici locali” in scala 1:10.000.

## **2.2 Descrizione del tracciato e delle opere**

Nella Fig. 2.2-1 sono schematizzati i cinque interventi previsti dal progetto, comprese le demolizioni di alcuni sostegni sia della linea a 380 kV “Paternò – Chiaramente Gulfi”, sia della linea a 150 kV “S.E. 150 kV Mineo – CP Scordia”. Nei seguenti paragrafi vengono descritti, in dettaglio, così come riportati nel Piano Tecnico delle Opere, i singoli interventi da realizzare.



**Fig. 2.2-1: Schema dei diversi interventi previsti**

Allo scopo di incrementare l'affidabilità della rete e nell'ottica di incrementare gli scambi fra le sezioni critiche all'interno della Regione Siciliana a lungo termine, saranno realizzati i seguenti interventi:

- Intervento 1 - realizzazione di una nuova Stazione Elettrica di trasformazione 380/150 kV ubicata nel comune di Vizzini;
- Intervento 2 - realizzazione di due raccordi aerei a 380 kV in semplice terna tra la nuova SE di Vizzini e l'esistente elettrodotto a 380 kV "Paternò-Chiaramonte Gulfi" e Demolizione di un tratto dell'esistente elettrodotto aereo 380 kV Paternò – Chiaramonte Gulfi, dal sostegno n. 81 al sostegno n. 89;
- Intervento 3 - realizzazione di due raccordi aerei elettrodotto a 150 kV in semplice terna tra la nuova S.E. di Vizzini e l'esistente elettrodotto a 150 kV "SE Mineo – CP Scordia" e Demolizione di un tratto dell' elettrodotto esistente 150 kV SE 150 kV Mineo – CP Scordia dallo stallo in ingresso alla SE 150 kV Mineo al Sost. n. 117;
- Intervento 4 - realizzazione di un elettrodotto aereo a 150 kV in semplice terna tra la nuova SE di Vizzini e l'esistente SE di Licodia Eubea e Variante all'elettrodotto aereo 150 kV esistente che collega la SE 150 kV Licodia Eubea alla CP di Vizzini con relativa demolizione di un tratto di circa 100 m di tale elettrodotto;
- Intervento 5 - realizzazione di un elettrodotto aereo a 150 kV in semplice terna tra la nuova SE di Vizzini e l'esistente CP di Mineo.

Tale intervento avrà una lunghezza complessiva di circa 40 Km di linee aeree di nuova realizzazione e 7,46 Km di linee aeree da demolire; inoltre la nuova Stazione Elettrica (interamente realizzata nel comune di Vizzini) occuperà una superficie pari a circa 51.550 mq.

La realizzazione degli interventi interesserà i seguenti comuni:

REGIONE	PROVINCIA	COMUNE	PERCORRENZA (Km)
SICILIA	CATANIA	MINEO	19,3
		VIZZINI	18,8
		LICODIA EUBEA	1,6
		MILITELLO VAL DI CATANIA	1,7
	<b>Totale</b>	<b>41,5</b>	

**2.2.1 Nuova Stazione Elettrica di trasformazione 380/150 kV ubicata nel comune di Vizzini - INTERVENTO 1**

L'intervento consiste nella progettazione e realizzazione di una nuova stazione elettrica 380/150 kV da collocare nel comune di Vizzini. La collocazione di tale stazione era stata inizialmente individuata nel comune di Mineo ma successivamente analisi e studi più approfonditi hanno portato alla collocazione della stazione in un'area interna al comune di Vizzini.

**2.2.2 Raccordi aerei a 380 kV in semplice terna tra la nuova SE di Vizzini e l'esistente elettrodotto a 380 kV "Paternò-Chiaramonte Gulfi" - INTERVENTO 2**

L'intervento consiste nella progettazione e realizzazione Delle seguenti opere:

- Raccordo aereo 380 kV in semplice terna dal sostegno n. 80 dell'esistente elettrodotto aereo 380 kV Paternò – Chiaramonte Gulfi alla nuova SE di Vizzini
- Raccordo aereo 380 kV in semplice terna dal sostegno n. 90 dell'esistente elettrodotto aereo 380 kV Paternò – Chiaramonte Gulfi alla nuova SE di Vizzini
- Demolizione di un tratto dell'esistente elettrodotto aereo 380 kV Paternò – Chiaramonte Gulfi, dal sostegno n. 81 al sostegno n. 89

**2.2.3 Raccordi aerei elettrodotto a 150 kV in semplice terna tra la nuova S.E. di Vizzini e l'esistente elettrodotto a 150 kV "SE Mineo – CP Scordia" - INTERVENTO 3**

L'intervento consiste nella progettazione e realizzazione Delle seguenti opere:

- Raccordo aereo 150 kV in semplice terna dal sostegno n. 117 dell'esistente elettrodotto aereo 150 kV SE 150 kV di Mineo – CP Scordia alla nuova SE di Vizzini
- Collegamento dallo stallo attualmente utilizzato nella SE 150 kV dalla linea 150 kV proveniente dalla CP di Scordia alla nuova SE 380 kV di Vizzini
- Demolizione di circa 2,5 km dell' elettrodotto esistente 150 kV SE 150 kV Mineo – CP Scordia dallo stallo in ingresso alla SE 150 kV Mineo al Sost. n. 117.

**2.2.4 Elettrodotto aereo a 150 kV in semplice terna tra la nuova SE di Vizzini e l'esistente SE di Licodia Eubea - INTERVENTO 4**

L'intervento consiste nella progettazione e realizzazione delle seguenti opere:

- Collegamento aereo 150 kV in semplice terna dalla SE 150 kV di Licodia Eubea alla nuova SE 380/150 kV di Vizzini
- Variante all'elettrodotto aereo 150 kV esistente che collega la SE 150 kV Licodia Eubea alla CP di Vizzini con relativa demolizione di un tratto di circa 100 m di tale elettrodotto.

**2.2.5 Elettrodotto aereo a 150 kV in semplice terna tra la nuova SE di Vizzini e l'esistente CP di Mineo - INTERVENTO 5**

L'intervento consiste nella progettazione e realizzazione Delle seguenti opere:

- Elettrodotto aereo 150 kV dalla nuova SE 380/150 kV di Vizzini alla CP di Mineo

**Relazione Geologica preliminare**

**3 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO**

I cinque interventi in progetto ricadono all'interno del territorio provinciale di Catania, nei comuni di Mineo, Militello in Val di Catania, Vizzini e Licodia Eubea. La Fig. 3-1 mostra l'ubicazione dell'area di intervento all'interno del territorio regionale siciliano. La Fig. 3-2, elaborata da Google Earth, mostra, invece, l'ubicazione dei singoli interventi sul territorio. Pur non essendo interessati dalle opere, l'area di studio intercetta anche i territori comunali di Palagonia e di Francofonte, quest'ultimo in provincia di Siracusa.

L'area si sviluppa all'interno di ben tre bacini idrografici principali: il Bacino del Fiume Simeto, il Bacino del Fiume San Leonardo e quello dei fiumi Acate-Dirillo.

Nella Tab. 3-1 viene riportata la distribuzione nei diversi comuni interessati delle opere in progetto, nonché la percorrenza totale, comprensiva sia delle linee a 150 che a 380 kV, nei rispettivi territori comunali (fonte PTO).

Gli interventi ricadono all'interno dei seguenti fogli della Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000: 640010; 640050; 640090; 640100; 640130; 640140; 645010.



**Fig. 3-1: Ubicazione dell'area di studio (in viola) all'interno del territorio regionale siciliano (fonte PTO)**

**Relazione Geologica preliminare**

COMUNE	INTERVENTO 1: Stazione Elettrica 380/150 kV di Vizzini	INTERVENTO 2: Raccordi aerei ST 380 kV di Vizzini alla nuova SE 380/150 kV di Vizzini dall'elettrodotto aereo esistente 150 kV semplice terna SE 150 kV Mineo - CP Scordia	INTERVENTO 3: Raccordi aerei 150 kV alla nuova SE 380/150 kV di Vizzini dall'elettrodotto aereo esistente 150 kV semplice terna SE 150 kV Mineo - CP Scordia	INTERVENTO 4: Elettrodotto aereo 150 kV dalla nuova SE 380/150 kV di Vizzini alla esistente SE di Licodia Eubea	INTERVENTO 5: Elettrodotto aereo 150 kV dalla nuova SE 380/150 kV di Vizzini alla esistente CP di Mineo	PERCORRENZA (km)
LICODIA EUBEA				X		1,6
MILITELLO IN VAL DI CATANIA			X			1,7
MINEO		X	X		X	19,3
VIZZINI	X	X	X	X		18,8
<b>TOTALE</b>						<b>41,5</b>

**Tabella 3-1: Comuni attraversati dalle opere in progetto (la percorrenza riportata in tabella si riferisce sia ai tratti in semplice terna che in doppia terna che interessano il territorio dei vari comuni, fonte PTO)**



Fig. 3-2: Ubicazione dei diversi interventi previsti (immagine elaborata da Google Earth)

## 4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE

L'area investigata ricade, in gran parte, all'interno del dominio strutturale di avampaese, costituito dai Monti Iblei. Solo il settore più a nord, nei pressi di CP Mineo, si trova nel dominio di avanfossa e della Falda di Gela. Questo settore è quindi di fondamentale importanza all'interno della strutturazione geologica complessiva del Mediterraneo centrale come evidenziato dallo schema di Fig. 4-1.

Il Plateau Ibleo costituisce la porzione emersa del margine africano che, esteso dalla Tunisia alla Sicilia (Blocco Pelagiano), è coinvolto al fronte dell'Orogene Appenninico-Maghrebide, sviluppatosi in seguito alla convergenza neogenico-quadernaria, orientata NW-SE, tra Africa ed Europa (Romagnoli et al., 2008) (Fig. 4-2). Esso è caratterizzato da una potente successione mesozoico-terziaria prevalentemente carbonatica, con ripetute intercalazioni di vulcaniti basiche (Patacca et al., 1979; Lentini, 1984).

Verso est la continuità del Plateau è interessata dalla scarpata Ibleo-Maltese, generata da un sistema di faglie a gradinata che delimitano la Piana Abissale ionica. La struttura si sviluppa a mare, con orientazione NNW-SSE, nelle aree antistanti Augusta e Siracusa (Faglia Orientale ed Occidentale in Bianca et al., 1999) per poi entrare a terra, dove è rappresentata dalla Faglia di Avola e dal Sistema di Pozzallo-Ispica-Rosolini, orientati NE-SW. Questo sistema è stato particolarmente attivo negli ultimi 5 milioni di anni, ed è legato ad un progressivo collasso del bordo occidentale ionico. Un secondo lineamento tettonico quadernario è costituito dal Sistema della Linea di Scicli (Catalano et al., 2007) che comprende due bacini estensionali orientati NE-SW e la zona di taglio destra orientata NNE-SSW. I dati strutturali sui lineamenti tettonici, e le informazioni stratigrafiche sulle sequenze sin tettoniche hanno permesso di definire un modello cinematico dell'area in cui è possibile definire tre distinte fasi estensionali quadernarie, che hanno portato all'attuale assetto della regione (Romagnoli et al., 2008). Una prima fase (Fig. 4-3a) è riferibile all'apertura dei Graben di Marina di Ragusa e di Scordia-Lentini, associata ai movimenti destri lungo la Linea di Scicli. Questa fase è responsabile della trasgressione del ciclo infra-pleistocenico (circa 1.5 Ma) all'interno delle due depressioni tettoniche e lungo tutto il settore sud-orientale ibleo, che costituirebbe il tetto ribassato di una faglia crostale a basso angolo (profilo in Fig. 3-3). Una seconda fase estensionale (Fig. 4-3b) è responsabile dell'apertura dei bacini di Floridia e di Augusta, all'interno dei quali vengono ribassate le sequenze infra-pleistoceniche. Questa fase coincide con l'inizio del terrazzamento dei depositi medio pleistocenici (circa 0.85 Ma) ed è associata allo sviluppo delle pieghe, orientate NE-SW, lungo il bordo sudorientale del plateau e alla generalizzata inversione tettonica positiva dei lineamenti estensionali infra-pleistocenici, ad esse paralleli. Un'ultima fase (Fig. 4-3c) coincide con la migrazione delle faglie del Rift Siculo-Calabro associata ad una accelerazione dei tassi di sollevamento tettonico. Le faglie orientate NNW-SSE presenti nell'off-shore ibleo, caratterizzate da movimenti destri, hanno comportato anche rotazioni di blocchi con conseguente riattivazione, con movimenti sinistri, delle faglie bordiere dei bacini di Augusta e di Floridia.

L'Avampaese Ibleo è bordato, nella parte nord-occidentale, dai depositi di avanfossa, con sedimentazione silico-clastica prevalentemente alimentata dai quadranti settentrionali durante il Pliocene e il Quadernario. Questo settore di Plateau, cui corrisponde gran parte dell'area di studio, è stato interessato dalla tettonogenesi plio-quadernaria, che ha prodotto l'accavallamento del fronte più esterno della Catena Appenninico-Maghrebide (Falda di Gela) sulle parti più periferiche dell'avampaese. Questo sottoscorrimento avviene con sistemi di faglie ad andamento NE-SO sul bordo settentrionale (Fig. 4-4).

Come già evidenziato, la stratigrafia del Plateau Ibleo è caratterizzata dai depositi carbonatici i cui livelli triassico-giurassici e in parte cretacei sono noti soltanto da dati di sottosuolo. In linea generale, nell'area iblea vengono distinti due settori: quello orientale caratterizzato da una sequenza di ambiente marino poco profondo, condizionato dallo sviluppo di prodotti vulcanici, e quello occidentale contrassegnato da sedimenti carbonatici di mare aperto, che includono cospicui risedimenti provenienti dalle aree orientali (Carbone et al., 2011). Questi due settori sono separati trasversalmente dalla linea del Tellaro con cinematica trastensiva sinistra (Catalano et al., 2008).

Nell'area di Monterosso, Vizzini e Licodia Eubea (Fig. 4-5) il limite Cretaceo – Terziario è caratterizzato dalla presenza di strutture sin-sedimentarie, quali brecce intraformazionali, slumps, ecc., probabilmente connesse ad una instabilità tettonica del bacino. Seguono estese successioni carbonatiche di ambiente da neritico a pelagico, note come Formazione di Ragusa. Tale successione è suddivisa in due parti: quella inferiore (Membro Leonardo) caratterizzata da calcilutiti e marne di età oligocenica, quella superiore (Membro Irminio) da calcareniti e marne di età inframiocenica. Questa formazione passa talvolta gradualmente alle marne della Formazione Tellaro, di età medio-miocenica, con sporadiche intercalazioni calcarenitico-marnose. Superiormente e lateralmente la Formazione Tellaro passa alle calcareniti tortoniane della Formazione Palazzolo in parte coeve alle calcareniti della Formazione dei Monti Climiti.

I prodotti vulcanici dell'area Iblea possono essere ascritti a tre principali manifestazioni datate al Cretacico Superiore, al Miocene Superiore e al Plio-Pleistocene. Gran parte delle rocce vulcaniche degli Iblei affiorano nell'area nord-orientale dell'altopiano, quindi nella zona di nostro interesse, per una superficie complessiva di circa 350 km<sup>2</sup>. In

particolare, nel triangolo compreso tra Vizzini, Licodia Eubea e Mineo, l'attività vulcanica si sviluppa costantemente in ambiente submarino, come dimostra la presenza di ripetuti livelli di breccie vulcaniche alternate ai “Trubi” ed alle marne medio-pleoceniche. Il Pliocene superiore è scarsamente rappresentato in queste aree, ad eccezione del piastrone calcarenitico di Licodia Eubea. L'attività vulcanica submarina e subaerea sembra spingersi fino al basso Quaternario, nelle aree più settentrionali vicino all'avanfossa, dove alle vulcaniti submarine si intercalano livelli di biocalcareni del Pleistocene Inferiore.

Secondo Carbone (1985) i depositi pleistocenici sono riferibili a due cicli principali: quello del Pleistocene Inferiore, sviluppatosi essenzialmente in un emiciclo trasgressivo, è costituito da calcareniti e da argille in rapporto di eteropia sia verticale che laterale. Il secondo ciclo, marcato da una debole discordanza angolare e da un paleosuolo, è rappresentato da conglomerati e dalla “panchina” medio-pleistocenica. I depositi alluvionali della piana fluviale a NW di Palagonia, che si raccorda con la Piana di Catania, ricoprono i depositi dell'avanfossa siciliana.

Nella parte più settentrionale dell'area di studio, affiorano i termini della Catena Appenninico-Maghrebide, ed in particolare quelli della Falda di Gela. Le scaglie tettoniche a sud della dorsale di Monte Judica, sono costituite da ripetizioni della sequenza argille e arenarie glauconitiche di Catenanuova – flysch numidico – Argille Varicolori Inferiori – Gruppo delle Gessoso Solfifera – Formazione Terravecchia e Trubi. Il pozzo profondo Ramacca 1 (3661 m) ha raggiunto il contatto dei termini di catena con quelli della successione di tipo ibleo. La stratigrafia di tale sondaggio ha evidenziato che i primi risultano sovrascorsi in blocco sui Trubi del Pliocene Inferiore del substrato ibleo.

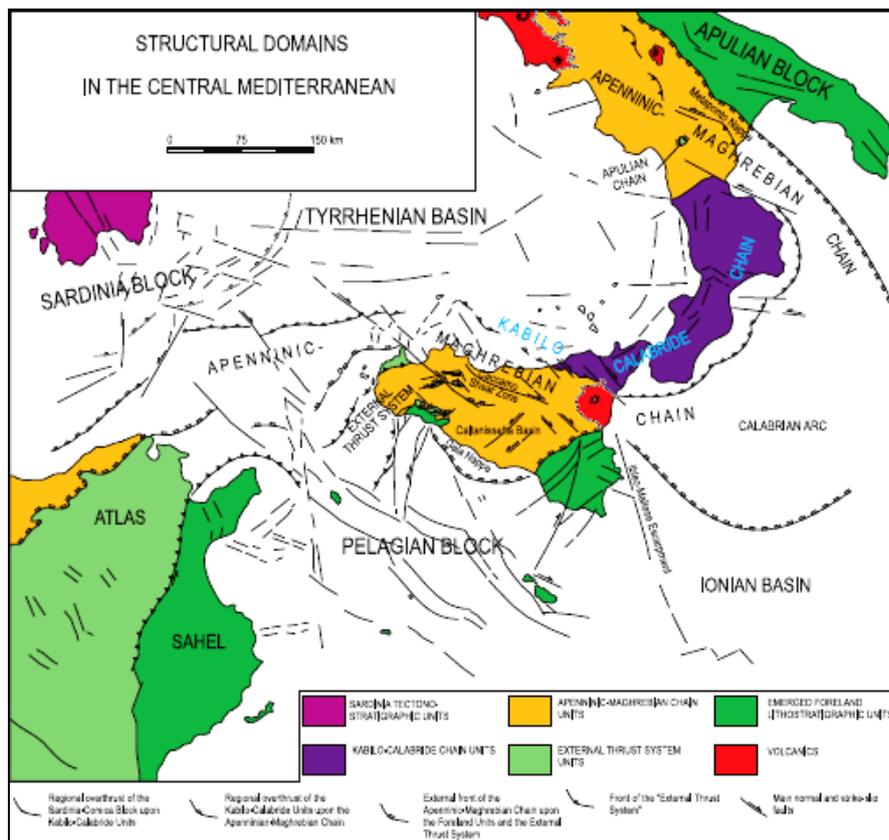


Fig. 4-1: Domini strutturali principali del Mediterraneo centrale (da Guarnieri et al., 2004)

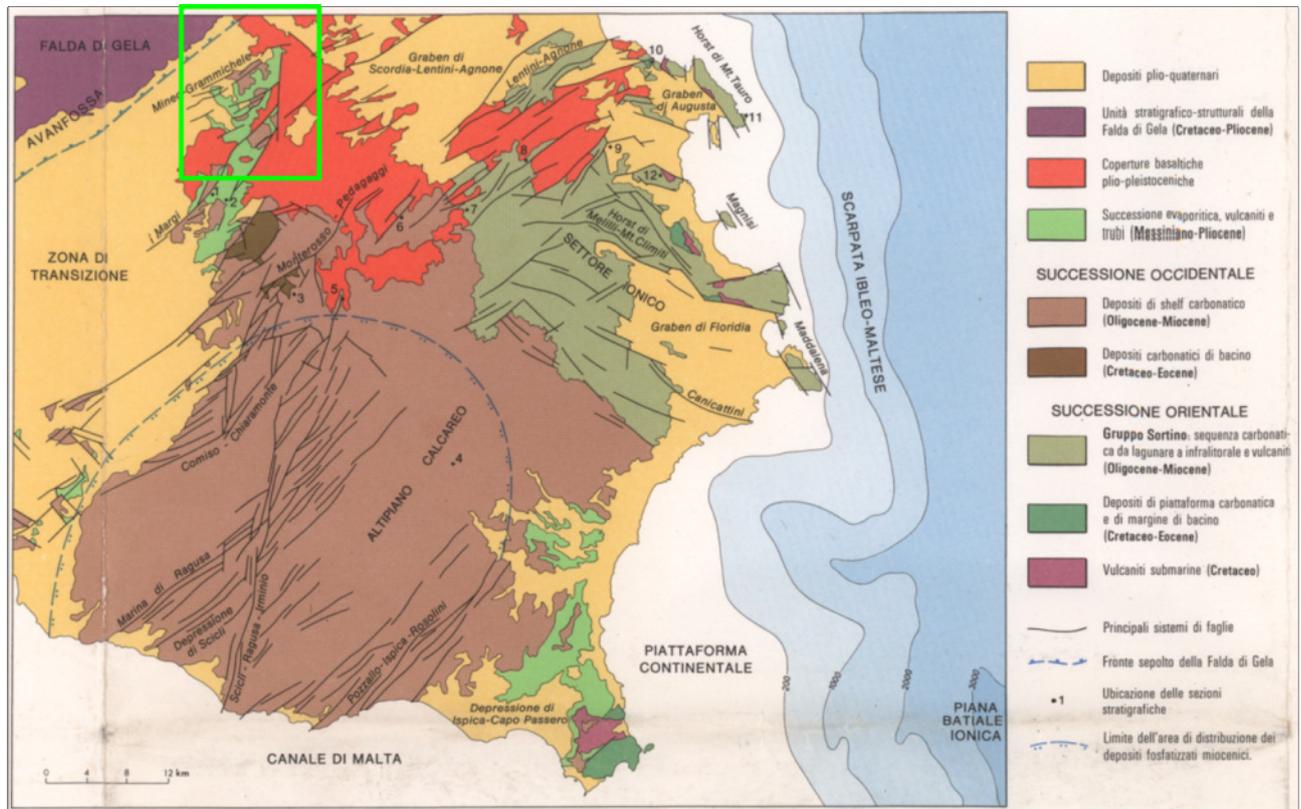


Fig. 4-2: Schema stratigrafico-strutturale della Sicilia sud-orientale (da Lentini et al., 1984). Nel riquadro in verde l'area di studio

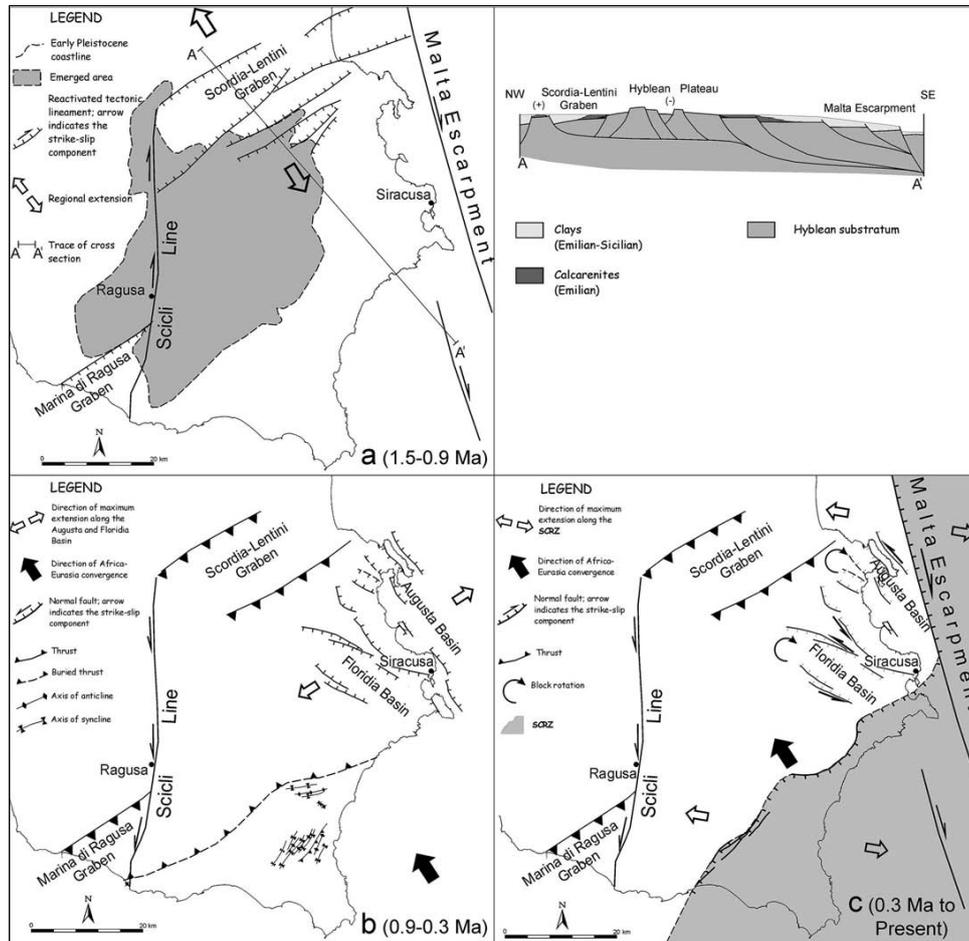


Fig. 4-3: Fasi dell'evoluzione tettonica quaternaria del Plateau Ibleo. Nel profilo schematico viene ipotizzata la geometria profonda dei principali lineamenti tettonici nel Pleistocene inferiore, in parte riattivati nelle fasi successive (da Romagnoli et al., 2008)

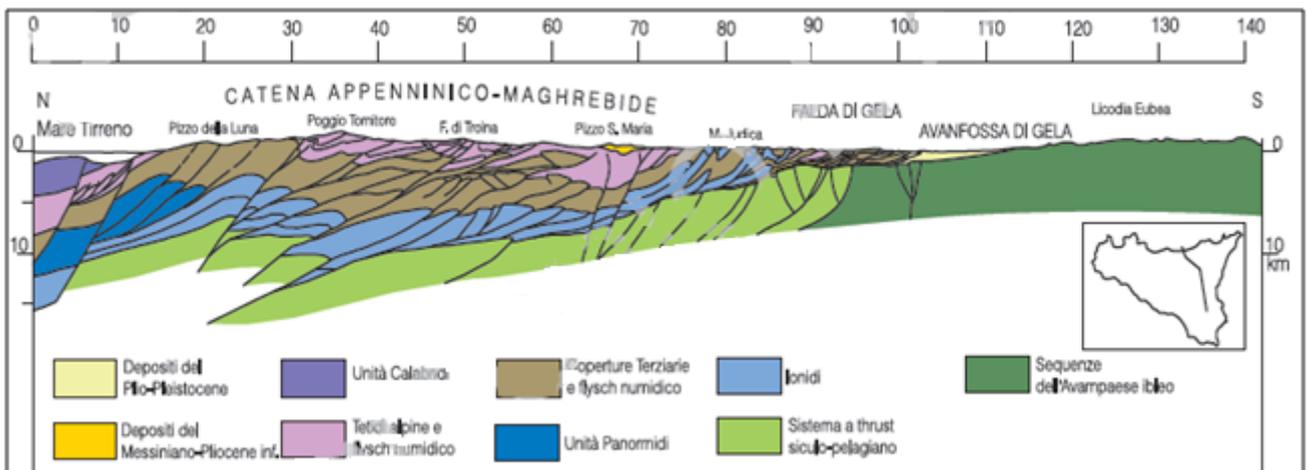


Fig. 4-4: Profilo crostale attraverso la Sicilia orientale (modificato da Finetti et al., 2005). Il settore corrispondente all'area di studio è quello più a destra

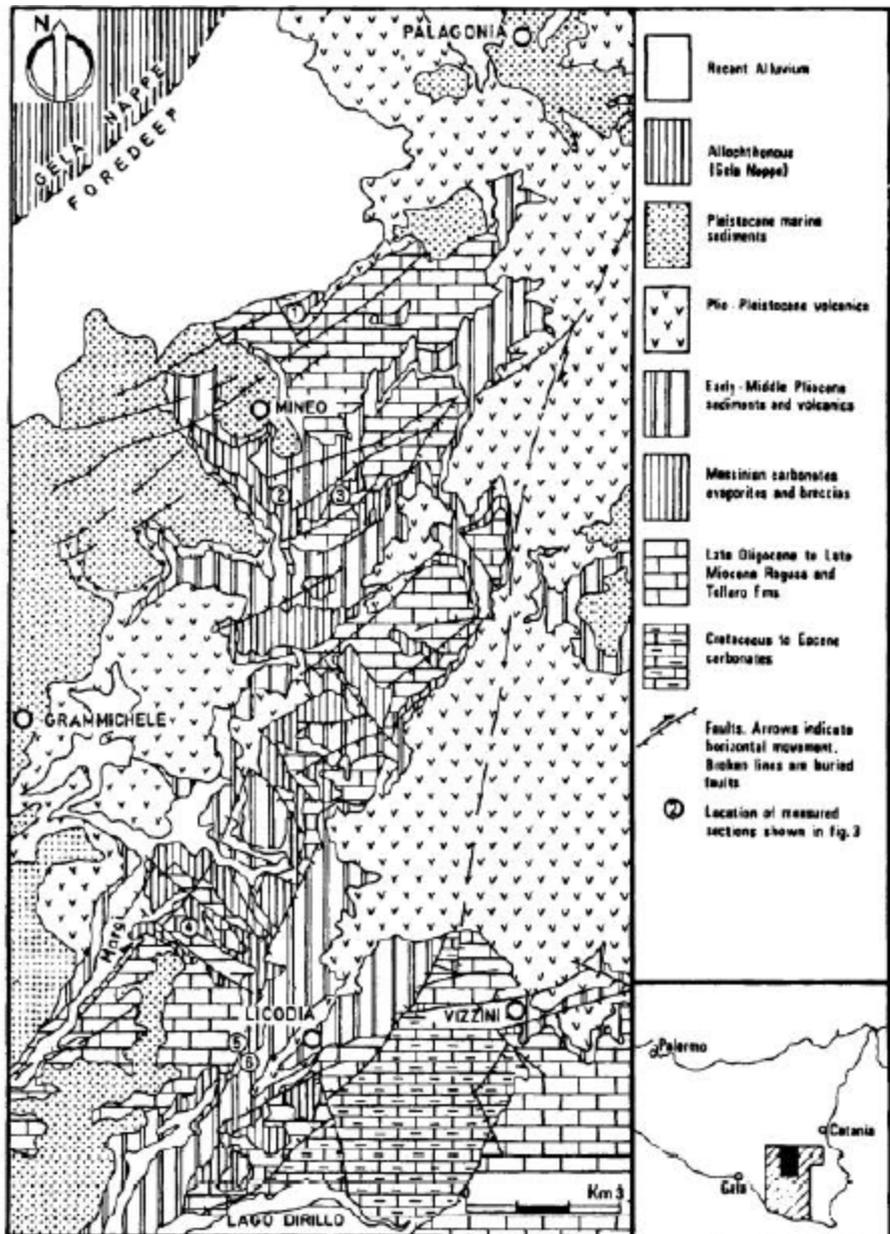


Fig. 4-5: Schema geologico semplificato del settore ibleo nord-occidentale (da Pedley & Grasso, 1992), corrispondente all'area di studio

## 5 CARATTERISTICHE LITOLOGICHE

L'area di studio è compresa tra il Foglio n. 269 “Paternò” e il Foglio n. 273 “Caltagirone” della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000. Tali elaborati cartografici risultano, però, molto datati e, di fatto, non più adeguati.

L'area ricade comunque nella parte più settentrionale della Carta Geologica della Sicilia Sud-Orientale in scala 1:100.000 (Lentini et al., 1984) (Fig. 5-1), che rappresenta il principale punto di riferimento per quanto concerne la cartografia geologica di tutto il settore. Solo l'ultima parte a nord, tra gli abitati di Palagonia e Ramacca, nei pressi della CP Mineo, dell'Elettrodotto aereo a 150 kV “S.E. Vizzini – CP Mineo” ricade al di fuori dell'area cartografata. Al momento non risultano infatti essere state redatte le carte geologiche al 50.000 previste dal Progetto CARG dell'ISPRA.

Secondo quanto riportato in questa cartografia geologica, l'area di nostro interesse è caratterizzata dalle seguenti formazioni:

- **a:** alluvioni fluviali e fondi palustri recenti ed attuali. PLEISTOCENE SUP. – OLOCENE.
- **tf:** terrazzi fluviali di vario ordine, costituiti da ghiaie, sabbie e limi. PLEISTOCENE SUP. – OLOCENE.
- **p:** depositi palustri antichi. PLEISTOCENE SUP. – OLOCENE.
- **Qc e Qa:** Calcareniti e sabbie giallastre e calciruditi organogene massive o a stratificazione incrociata con livelli e lenti di conglomerati più frequenti alla base (Qc). Gli spessori variano da pochi metri fino ad oltre 100 m in corrispondenza di paleo falesie. Le calcareniti e sabbie (Qc) passano verso l'alto e lateralmente ad argille siltoso-marnose grigio azzurre talora con intercalazioni sabbioso-siltose ad Artica islandica (Villasmundo, Grammichele, ecc. ) (Qa). Gli spessori variano da pochi metri a oltre 300 m. PLEISTOCENE INFERIORE.
- **Pv:** potente successione di vulcaniti basiche prevalentemente submarine in basso e subaeree verso l'alto. I prodotti sub marini sono dati da ialoclastiti, da breccie vulcano clastiche a grana minuta a da breccie a pillows immerse in una matrice vulcano clastica giallo-rossastra e sono ampiamente diffusi a NE dell'allineamento Grammichele-Vizzini-Monte Lauro, aumentando di spessore verso Nord da pochi metri ad altre 700 m. Quelli subaerei sono costituiti da prevalenti colate di lave bollose e scoriacee e da subordinati prodotti piroclastici, e affiorano estesamente prevalendo nel settore orientale tra Lentini e Augusta. Nel loro complesso costituiscono prodotti sia tholeiitici che di serie basaltica alcalina, prevalentemente basalti olivini fino a nefeliniti, con scarse manifestazioni a tendenza hawaiiitica. Intercalazioni di materiale sedimentario, generalmente sabbie e limi carbonatici, sono presenti un po' ovunque, e sono associabili con le marne grigio-azzurre della media valle del Fiume Dirillo e di Licodia Eubea (Pa e Ps). Sul margine settentrionale (Scordia, Palagonia), le vulcaniti sono interdigitate con sedimenti a Hyaline baltica. PLEISTOCENE MEDIO – SUPERIORE.
- **Pa e Ps:** marne grigio azzurre della media valle del Fiume Dirillo e di Licodia Eubea (Pa). Tra la Stazione di Vizzini e Mineo esse si arricchiscono di intercalazioni di ialoclastiti a breccie a pillows. Verso l'alto si passa a sabbie e calcareniti organogene a brachiopodi e molluschi in banchi di 1-2 m di spessore (Ps). Lo spessore complessivo è di circa 150 m. Sul versante destro del Fiume Catalfaro la formazione va a costituire solamente delle intercalazioni marnose o sabbioso-conglomeratiche all'interno della potente successione lavica (Pv) di Vizzini - Militello. PLEISTOCENE MEDIO – SUPERIORE.
- **Pm:** marne e calcari marnosi a microforaminiferi di colore bianco crema e a frattura concoide (Trubi). Nell'area di Licodia Eubea, Mineo e Grammichele si intercalano nella parte alta livelli di vulcanoclastiti e lave submarine. A volte sono presenti piccoli livelli di conglomerato poligenico (Mineo). Spessore circa 100 m. Altri piccoli lembi non cartografati alla scala 1:100.000 sono presenti nei dintorni di Vizzini e Buccheri. PLEISTOCENE INFERIORE.
- **Mg:** nella zona di Licodia Eubea, Mineo e Grammichele sulle marne della Formazione Tellaro o sulle vulcaniti (Mv) poggia una successione costituita da calcari marnosi e marne biancastre potente non più di 10 m e da gessi cristallini in grossi banchi (spessore max 80 m); seguono, in discordanza, breccie calcaree con elementi spigolosi dati dal “Calcicare di base” e da traversini, con abbondante matrice sabbiosa a clasti calcarei e gessosi, passanti verso l'alto a silts lacustri grigi. Tale successione termina sovente con lave subaeree basiche bollose o a desquamazione sferoidale. Gessi cristallini di Noto e di Vittoria. MESSINIANO.



- Nella parte alta compaiono sovente marne calcareo giallastre (Pachino, Scicli, Licodia Eubea, Mineo). In questo intervallo apicale sono presenti grosse lenti di vulcanoclastiti e di lave submarine basiche di spessore tra 0 e 100 m (Mv) a volte interdigitate con le marne suddette. Spessore minimo 60-80 m (zona Mineo) e massimo 250-300 m (Valle del Tellaro). LANGHIANO INF. – MESSINIANO.
- **Mcm:** Formazione Ragusa (Membro Irminio) – Alternanza di biocalcareni a macroforaminiferi di colore bianco-grigiastro, in banchi ad andamento irregolare dello spessore da 50 cm a 2-3 m e di calcareniti marnose giallastre scarsamente cementate e mal classate. A volte si osservano calciruditi e calcareniti a macroforaminiferi laminate e a stratificazione incrociata (Valle del Tellesimo). Verso l'alto della successione compaiono calcareniti grigio-giallastre cementate in strati di 30-40 cm, irregolarmente alternate a marne siltose friabili. Per graduale aumento dello spessore dei livelli marnosi si passa verso l'alto a Mm. Nelle zone di Mineo, di Valle Cupa e a NE di Rosolini questa facies viene a mancare e l'alternanza calcirudite-calcarenitica passa rapidamente a Mm. Spessore affiorante da 100 a 200 m. AQUITALIANO – LANGHIANO INFERIORE.

Appartengono alla **Falda di Gela** (catena) le seguenti Formazioni:

- **Pmi:** Marne calcaree e calcari marnosi a microforaminiferi di colore bianco-crema (**Trubi**). Spessore da 30 a 150 m. PLIOCENE INFERIORE.
- **Mgs: Serie evaporitica** – La successione è costituita dal basso da diatomiti bianche a stratificazione mm-ritmica (“**Tripoli**”), da calcari vacuolari o brecciati (“**Calcarea di Base**” o “**Calcarea solfifero**”), gessi in sottili lamine (primari) o in grossi cristalli geminati (secondari). Spessore variabile da zero a circa 100 – 200 m. La formazione è spesso caoticizzata e smembrata in blocchi con soventi fenomeni di sovrascorrimento. MESSINIANO.
- **Mms:** marne argillose grigie talora passanti in alto a sabbie quarzose grossolane giallastre. Spessore variabile da pochi metri ad oltre il centinaio. TORTONIANO SUPERIORE.
- **AV:** Argille varicolori caotiche con inclusi eterogenei, in prevalenza costituiti da calcari marnosi, calcareniti a macroforaminiferi e argilliti selcifere. Spessore non valutabile. CRETACEO – EOCENE.
- **FN: Flysch Numidico** – Argille brune scagliettate con rari livelli di quarzareniti giallastre scarsamente cementate. Non si esclude che in questa formazione possano essere comprese argille marnose ed arenarie appartenenti alla successione di Monte Judica. Spessore non valutabile, superiore tuttavia ad alcune centinaia di metri. OLIGOCENE (?) – MIOCENE INFERIORE.

A queste formazioni si deve aggiungere un'altra, codificata nel Foglio 633 “Paternò” della Carta Geologica d'Italia 1:50.000 disponibile sul sito istituzionale dell'Ispra, che riguarda un piccolo settore nei pressi di CP Mineo, non coperto dalla carta di Lentini et al. (1984):

- **TRV: Formazione di Terravecchia** – E' costituita da marne argillose grigio azzurre o brune e sabbie quarzose giallastre con grosse lenti di conglomerati a clasti eterometrici da piatti a sferici, arrotondati, di natura sia sedimentaria che cristallina di vario grado metamorfico. Sulla parte alta della formazione poggiano argille brecciate di colore bruno inglobanti olistoliti polimetrici e poligenici di quarzareniti numidiche e lembi di argille varicolori. Lo spessore della argille brecciate, difficilmente valutabile per caoticità, raggiunge una potenza di circa 200 m. TORTONIANO SUPERIORE.

Le formazioni geologiche finora descritte sono state raggruppate, di fatto, nella Carta litologica dello Schema di Piano dei Materiali di cava e dei Materiali lapidei di pregio, redatta dal R.T.I. GEO – CEPA, in complessi litologici aventi caratteristiche analoghe. Tale elaborato cartografico è stato inoltre recepito e utilizzato per la redazione delle carte litologiche del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) della Regione Siciliana. Nello Schema di Piano dei Materiali di cava e dei Materiali lapidei di pregio sono stati presi in considerazione i rilevamenti geologici esistenti, dai più antichi ai più recenti, ed attraverso un'analisi critica sono state definite le classi litologiche da rappresentare accoppiando terreni di diversa età o dividendo terreni coevi in base a criteri litologici, petrografici, tessiturali e strutturali, nonché di utilizzazione attuale o possibile.

Nella Tabella 5-1 viene schematicamente illustrato come le diverse formazioni geologiche che interessano l'area di studio sono state raggruppate in classi litologiche nei piani precedentemente riportati. Rispetto alle 19 formazioni, le classi litologiche sono appena 10. E' evidente che si tratta di una semplificazione, che se anche comporta una parziale perdita delle informazioni geologiche, fornisce comunque un dato più essenziale per quanto concerne le caratteristiche fisiche e meccaniche dei terreni affioranti in sito.

Formazioni geologiche	Litologia
a	Alluvioni
tf	
p	
Mv	Vulcaniti basiche
Pv	
Pa	Calcari marnosi e marne
Pm	
Mm	
Mcm	
Pmi *	
Qc	Calcareniti
Ps	
Mg	Calcari
Qa	Argille
Mms *	
FN *	Sequenze miste prevalentemente argillose
Mgs *	Gessoso-solfifera
AV *	Argille varicolori
TRV *	Argille brecciate
* Formazioni della Falda di Gela	

**Tab. 5-1: Raggruppamento delle Formazioni geologiche in classi litologiche, secondo quanto proposto dal Piano dei Materiali di cava e dei Materiali lapidei di pregio redatto dall’Ente Minerario Siciliano.**

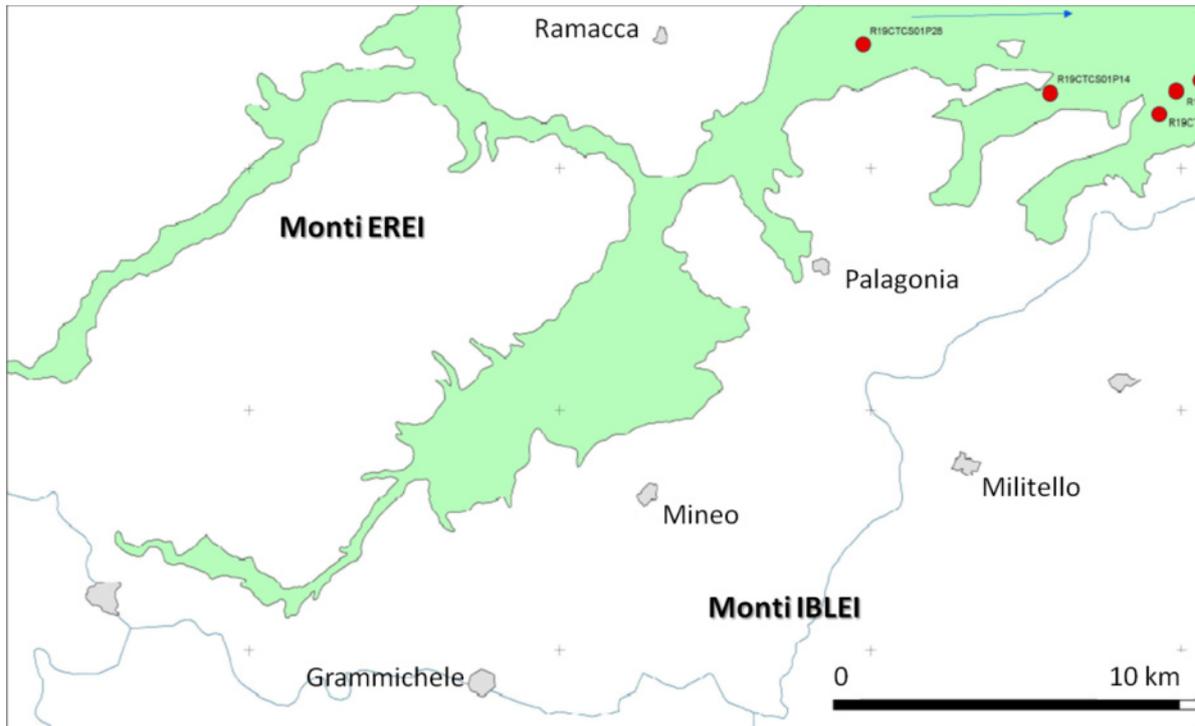
## 6 OSSERVAZIONI GEOMORFOLOGICHE E RESOCONTO DEL SOPRALLUOGO

Gran parte del territorio in esame ricade all'interno del rilievo montuoso degli Iblei, che occupano l'estremità sud-orientale della Sicilia. Esso si presenta come un vasto altopiano sub-circolare, culminante al centro nel Monte Lauro, che raggiunge una quota di 987 m s.l.m., dal quale si dipartono a raggiera numerose propaggini, che digradano dolcemente in ogni direzione. La propaggine che punta a NO in direzione di Caltagirone, passando per Vizzini e Grammichele, e che riguarda direttamente l'area di studio, fa da raccordo con il gruppo montuoso degli Erei, nella Sicilia centro-orientale. L'altopiano ibleo è delimitato a nord dalla Piana di Catania, ad ovest dalla Piana di Gela, mentre ad est e a sud digrada rispettivamente verso la costa ionica siracusana e quella ragusana nel Mar di Sicilia. L'altopiano ibleo si presenta oggi profondamente inciso dalle forre scavate dai torrenti, localmente denominate “cave”, lunghe e profonde gole strette fra ripidi scarpate e rupi di calcare bianco.

Il Fiume dei Monaci, attraversato dal futuro elettrodotto aereo a 150 kV “S.E. Vizzini – CP Mineo” tra i sostegni 49 e 50, è il principale affluente in destra idrografica del Fiume Gornalunga, che a sua volta affluisce nel Fiume Simeto poco prima che questo sfoci nel Mar Jonio, e segna il confine settentrionale della regione orografica iblea. La sua piana alluvionale, nella quale si trovano anche i suoi numerosi affluenti (Fosso Acquabianca, Fosso Pietrarossa, Fiume Caltagirone, Torrente Catalfaro, Fosso del Ferro, Fosso Lamia, ecc.) si sviluppa tra i centri abitati di Palagonia e Ramacca, con direzione circa SW-NE e rappresenta la superficie pianeggiante maggiormente estesa dell'intero territorio investigato. La foto in Fig. 6-1 mostra questa estesa piana alluvionale vista dal centro abitato di Mineo. Nel settore interessato dagli interventi questa valle ha una quota media di 80 m s.l.m. ed un'ampiezza variabile dai 4 km a poco più di un km in corrispondenza del promontorio, costituito prevalentemente da prodotti vulcanici, di Poggio Rocchicella, immediatamente ad ovest di Palagonia (Fig. 6-2).



*Fig. 6-1: Foto della piana alluvionale del Fiume dei Monaci vista dal centro abitato di Mineo*



**Fig. 6-2: Piana alluvionale del Fiume dei Monaci (area in verde) che delimita i Monti Iblei, a sud, dai Monti Erei, a nord**

Il plateau ibleo, prevalentemente carbonatico, risulta profondamente inciso da una serie dendritica di valli, che drenano il deflusso superficiale nel settore settentrionale e orientale verso E, con recapito nel Mar Jonio.

Le valli o cave incise nella serie carbonatica miocenica, presentano particolari morfologie fluvio-carsiche prodotte dalla erosione meccanica delle acque e dalla corrosione chimica dei calcari da parte delle acque acide. La diffusa carnificazione si manifesta sia con morfologie superficiali tipo karren sui versanti, vaschette di dissoluzione e solchi di vario tipo, sia con condotti carsici fossili, a vari livelli. Sui fondovalle sono presenti inghiottitoi, nella maggior parte dei casi sepolti al di sotto di materiale alluvionale e grotte-sorgenti, che alimentano il flusso superficiale, emergenti in corrispondenza dei punti di affioramento dei locali livelli piezometrici. La presenza di grosse strutture carsiche è altresì confermata, nel settore di studio, dalla presenza di numerose grotte, alcune di esse anche visitabili, come le Grotte di Sant'Agrippina e le Grotte del Monte Caratabia nei pressi di Mineo.



*Fig. 6-3: Vista del Vallone Lamia e, sullo sfondo, la piana alluvionale del Fiume dei Monaci*



*Fig. 6-4: Vista del Vallone Lamia, profondamente inciso nei termini calcarenitici*

La foto di Fig. 6-3 mostra la profonda incisione prodotta dal Vallone Lamia, sul versante destro del quale si prevede l'ubicazione dei sostegni dal 25 al 28 della linea “S.E. Vizzini – CP Mineo”. Si tratta di scarpate sub-verticali incise nelle calcareniti del membro Irminio della Formazione di Ragusa, caratterizzate da banchi irregolari dello spessore da 50 cm a 2-3 m, di colore bianco-grigiastro come testimoniato dalla foto di Fig. 6-4. E' evidente come tali morfologie

siano predisponenti per fenomeni gravitativi quali crolli e ribaltamenti, trattandosi di scarpate che presentano un dislivello complessivo anche superiore ai 100 m.

I rilievi ad est del centro abitato di Mineo, caratterizzati dai termini sedimentari calcareo-marnosi e calcarenitici, e, subordinatamente dai termini vulcanici, presentano una morfologia piuttosto accidentata ed irregolare, come mostrato nella foto di Fig. 6-5.

Nel settore più ad est dell'area di studio, nel bacino idrografico del Fiume San Leonardo, laddove è prevista la realizzazione del raccordo aereo a 150 kV alla nuova S.E. 380/150 kV di Vizzini, le calcareniti presentano al tetto ampie superfici erosive planari (piattaforme di erosione marina) che conferiscono ai rilievi un caratteristico aspetto tabulare (Fig. 6-6). Trattandosi di uno spessore di calcareniti non molto elevato in questo settore, le scarpate, che delimitano le superfici pianeggianti, risultano poco elevate, con fenomeni gravitativi scarsi e di modesta entità.

L'area dove verrà ubicata la S.E. di Vizzini ha una morfologia prevalentemente pianeggiante (Fig. 6-7), o con deboli pendenze, trattandosi di un'area in cui affiorano estesamente i termini basaltici. Questi risultano profondamente alterati, essendo stati soggetti a lunghi periodi di esposizione nel corso della loro storia geologica, presentando quindi uno spesso strato con scarsa resistenza all'erosione. Anche l'area a sud della nuova S.E. di Vizzini presenta un paesaggio collinare, con vegetazione scarsa o assente, in cui non si riconoscono situazioni di particolare criticità dal punto di vista geomorfologico (Fig. 6-8).

Superfici terrazzate fluviali caratterizzano il settore più meridionale dell'area di studio. In particolare, lembi di un terrazzo fluviale si ritrovano in corrispondenza del Piano delle Rose dove verrà ubicato il sostegno n. 19 dell'elettrodotto a 150 kV dalla nuova S.E. di Vizzini alla esistente CP di Licodia Eubea.



**Fig. 6-5: Vista dei rilievi ad est del centro abitato di Mineo, dalla S.E. Brulli**



*Fig. 6-6: Piano morfologico in corrispondenza dei sostegni 117-2 e 117-3 del raccordo a 150 kV tra la nuova S.E. di Vizzini e l'elettrodotto a 150 kV “S.E. 150 kV Mineo – CP Scordia”*



*Fig. 6-7: Area prevalentemente pianeggiante, o con blande pendenze, nei pressi della nuova S.E. di Vizzini*



*Fig. 6-8: Paesaggio collinare a sud della nuova S.E. di Vizzini*

## 6.1 Il Piano Assetto Idrogeologico (PAI)

L'area di studio ricade in tre differenti bacini idrografici individuati dal Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico:

- il Bacino Idrografico del Fiume Simeto (cod. 094), area tra i bacini del Simeto e del S. Leonardo (094a), Laghi di Pergusa (094b) e Maletto (094c), che appartiene al versante orientale;
- il Bacino Idrografico del Fiume San Leonardo (cod. 093) anch'esso appartenente al versante orientale;
- il Bacino Idrografico Acate-Dirillo (cod. 078) appartenente, invece, al versante meridionale.

Il PAI suddivide il rischio geomorfologico, essenzialmente connesso ai fenomeni gravitativi di versante, dal rischio idraulico, relativo ai fenomeni di esondazione dei principali corsi d'acqua.

Per quanto concerne l'analisi del rischio geomorfologico si è partiti da un censimento dei fenomeni franosi individuati sul territorio (Carta dei dissesti), in cui essi sono stati suddivisi per tipologia e stato di attività (attivo, inattivo, quiescente, stabilizzato artificialmente o naturalmente).

Sono state individuate cinque diverse classi di pericolosità geomorfologica, così come riportate anche nella cartografia allegata e in Fig. 6.1-1.

P0	Pericolosità bassa
P1	Pericolosità moderata
P2	Pericolosità media
P3	Pericolosità elevata
P4	Pericolosità molto elevata

*Fig. 6.1-1: Classi di pericolosità geomorfologica (fonte: Relazione Generale del PAI Sicilia)*

La perimetrazione cartografica della pericolosità di frana, eccetto che per le frane da crollo, coincide con la perimetrazione relativa al dissesto, poiché per le rimanenti tipologie, l'areale eventualmente coinvolto nell'evoluzione del fenomeno risulta, in assenza di informazioni sufficienti (litologia, pendenza, soglie pluviometriche, ecc.), difficile da stimare. Per le frane di crollo è stata, invece, calcolata, in termini cautelativi e laddove non sono presenti particolari situazioni, una fascia di ampiezza pari a m. 20 che corrisponde, a monte, alla zona di potenziale pericolo per arretramento del fronte roccioso a seguito di fenomeni di distacco, mentre, a valle, è stata individuata l'area di propagazione dei massi distaccati, ipotizzata in base alle caratteristiche morfologiche dei luoghi a valle e in base alla distribuzione dei massi crollati, ovvero ai dati, quando disponibili, derivanti dal calcolo statistico di tutte le possibili traiettorie.

Incrociando i dati tra pericolosità ed elementi a rischio, nel PAI si è ottenuta anche una cartografia del rischio geomorfologico, sovrapposta a quella della pericolosità. Le classi di rischio sono state suddivise come mostrato in Fig. 6.1-2.

R1	<b>RISCHIO MODERATO:</b> per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali.
R2	<b>RISCHIO MEDIO:</b> per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche.
R3	<b>RISCHIO ELEVATO:</b> per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale.
R4	<b>RISCHIO MOLTO ELEVATO:</b> per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche.

**Fig. 6.1-2: Classi di rischio geomorfologico (fonte: Relazione Generale del PAI Sicilia)**

L'analisi della pericolosità e del rischio idraulico è stata condotta attraverso uno studio idrologico dei vari bacini e stimando le massime portate relative alle sezioni di interesse del corso d'acqua (in dipendenza delle aree potenzialmente inondabili prima individuate) e la probabilità associata che tali portate vengano raggiunte o superate. Nella fase successiva, attraverso lo studio idraulico, sono state determinate, in ogni sezione scelta, i livelli idrici associati agli eventi di piena precedentemente definiti e, conseguentemente, sono state perimetrare le aree inondabili. Infine, sono stati valutati la pericolosità ed il rischio.

I tempi di ritorno considerati per i vari scenari di piena previsti sono pari a 50, 100 e 300 anni. Incrociando questi valori con quelli del battente idraulico scaturiti dalla modellazione idraulica sono state individuate le diverse classi di pericolosità idraulica, così come riportato nella Fig. 6.1-3. La Fig. 6.1-4 mostra invece la matrice utilizzata per ottenere le classi di rischio idraulico, in funzione degli elementi a rischio.

Battente Idraulico	Tempo di Ritorno		
	50	100	300
H<0.3 m	P1	P1	P1
0.3<H<1 m	P2	P2	P2
1<H<2 m	P4	P3	P2
H>2 m	P4	P4	P3

**Fig. 6.1-3: Classi di pericolosità idraulica (fonte: Relazione Generale del PAI Sicilia)**

Rischio	E1	E2	E3	E4
P1	R1	R1	R2	R2
P2	R1	R2	R3	R3
P3	R2	R2	R3	R4
P4	R2	R3	R4	R4

**Fig. 6.1-4: Classi di rischio idraulico (fonte: Relazione Generale del PAI Sicilia)**

Per quanto concerne le aree a pericolosità geomorfologica gli artt. 8 (...Nelle aree a pericolosità P2, P1 e P0, è consentita l'attuazione delle previsioni degli strumenti urbanistici, generali e attuativi, e di settore vigenti, corredati da indagini geologiche e geotecniche effettuate ai sensi della normativa in vigore ed estese ad un ambito morfologico o ad un tratto di versante significativo), 9 e 10 delle Norme di Attuazione del PAI, stabiliscono i criteri e le limitazioni alle costruzioni nelle diverse classi. Analogamente gli artt. 11 (...Nelle aree a pericolosità idraulica P4 e P3 sono vietate tutte le opere e le attività di trasformazione dello stato dei luoghi e quelle di carattere urbanistico ed edilizio, relativamente agli elementi individuati in E4 ed E3. In queste aree, la realizzazione di elementi inseriti nelle classi E4 ed E3 è subordinata all'esecuzione degli interventi necessari alla mitigazione dei livelli di rischio atteso e pericolosità esistenti... In queste aree sono esclusivamente consentiti: Occupazioni temporanee, se non riducono la capacità di portata dell'alveo, realizzate in modo da non recare danno o da risultare di pregiudizio per la pubblica incolumità in caso di piena. Gli interventi di cui all'articolo 20, comma 1, lettera d) della legge regionale 27 dicembre 1978, n. 71, a condizione che gli stessi non aumentino il livello di rischio e non comportino significativo ostacolo o riduzione dell'attuale capacità d'invaso delle aree stesse; La realizzazione di nuove infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico, nonché l'ampliamento o la ristrutturazione delle esistenti, purché compatibili con il livello di pericolosità esistente. A tal fine i progetti dovranno essere corredati da uno studio di compatibilità idraulica redatto secondo gli indirizzi contenuti nell'Appendice "B") e 12 disciplinano gli interventi nelle aree a pericolosità idraulica.

Nell'area di studio vengono riportate aree a differente rischio idraulico solamente nei pressi di Palagonia, in corrispondenza del Torrente Catalfaro, affluente in destra idrografica del Fiume dei Monaci. Queste aree a rischio si riferiscono ad un unico sito di attenzione che interessa il corso del torrente da poco a monte il centro abitato di Palagonia fino a quasi la confluenza col Fiume dei Monaci. La presenza di tale sito di attenzione e delle relative aree a rischio idraulico non influenza in alcun modo l'area direttamente interessata dalle opere in progetto, che ricadono tutte al di fuori di aree a pericolosità o rischio idraulico.

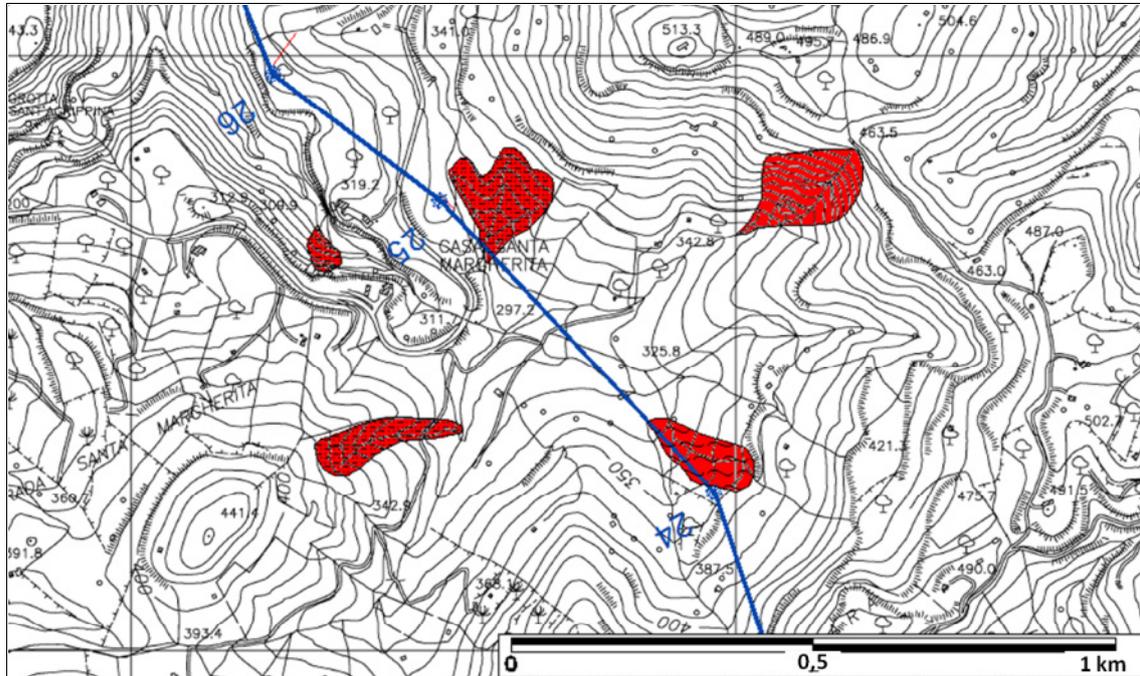
Un po' più complessa risulta la situazione riguardante pericolosità e rischio geomorfologico, pur non presentando elementi di particolare criticità, soprattutto in relazione alle opere in progetto.

In ogni singola relazione relativa ai tre differenti bacini idrografici vengono descritti i dissesti individuati in ogni singolo comune.

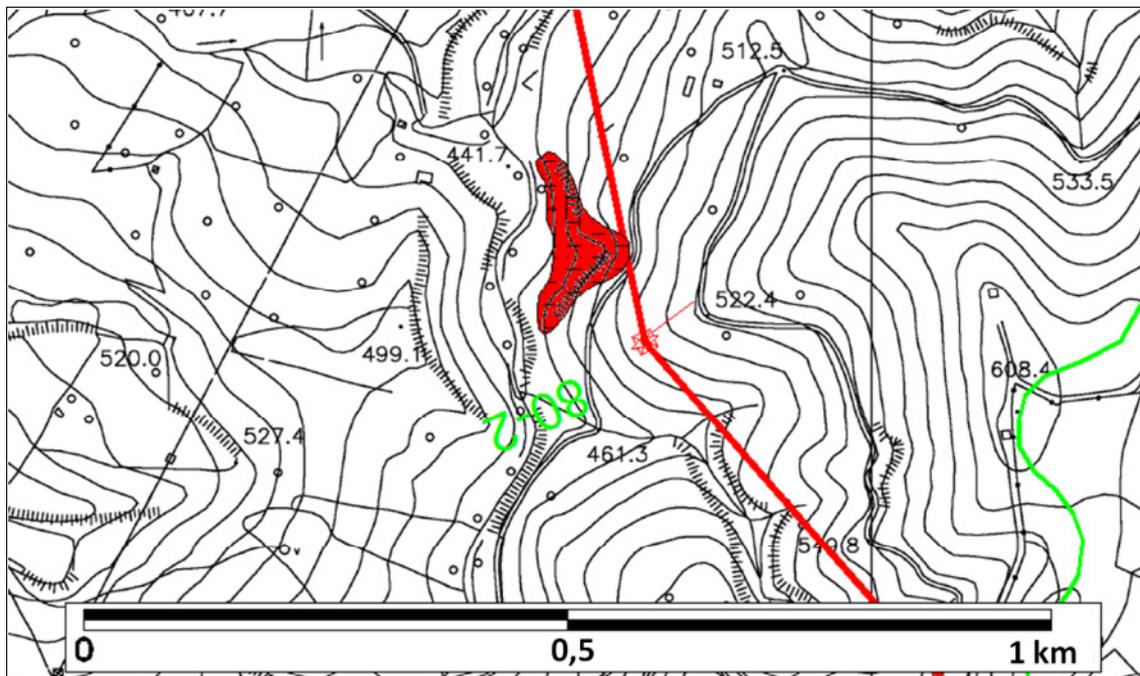
Per quanto riguarda il bacino del Fiume Simeto, in cui ricade gran parte del territorio analizzato, i principali dissesti dell'area di studio riguardano il comune di Mineo. In particolare i sostegni 24 e 25 dell'elettrodotto a 150 kV "S.E. Vizzini – CP Mineo" si trovano nelle immediate vicinanze di due dissesti individuati dal PAI come P2 (Fig. 6.1-5), e, conseguentemente, a due aree di pericolosità geomorfologica (entrambe a pericolosità media – P2) interessate esclusivamente dal sorvolo dei conduttori. Il dissesto a destra del sostegno 24, considerato attivo, è stato classificato come una deformazione superficiale lenta, che probabilmente interessa la fascia più alterata delle vulcanoclastiti e lave basiche intercalate nella Formazione Tellaro. Anche se è stato classificato in maniera differente (colamento lento), il dissesto riportato a fianco del sostegno n. 25 ha caratteristiche analoghe a quello descritto precedentemente, anche se quest'ultimo evidentemente si è instaurato in un intervallo più argilloso della Formazione marnosa di Tellaro. Si tratta di movimenti gravitativi comunque superficiali o poco profondi, e con una velocità di movimento ridotta. In ogni caso i due sostegni sono ubicati in posizione prossima ma esterna alle aree a pericolosità geomorfologica.

Un altro dissesto è segnalato dal PAI nella parte inferiore del versante in cui è prevista l'ubicazione del sostegno 80-2 del raccordo aereo in semplice terna 380 kV alla nuova S.E. 380/150 kV Vizzini dall'elettrodotto aereo esistente 380 kV in semplice terna Paternò – Chiaramonte Gulfi. Anche in questo caso si tratta di un colamento lento, attivo, che interessa i termini marnosi della formazione dei trubi. Ad esso è associata una pericolosità geomorfologica moderata (P1). In ogni caso l'area in cui dovrà essere ubicato il futuro sostegno non è direttamente interessata da tale movimento gravitativo.

Si può quindi concludere che dall'analisi della cartografia PAI non risultano situazioni di particolare criticità, né nei confronti della pericolosità geomorfologica, né nei confronti di quella idraulica, non ricadendo alcuna opera in progetto in aree vincolate.



**Fig. 6.1-5: Dissesi riportati dal PAI in prossimità dei sostegni 24 e 25 della linea a 150 kV “S.E. Vizzini -CP Mineo”**



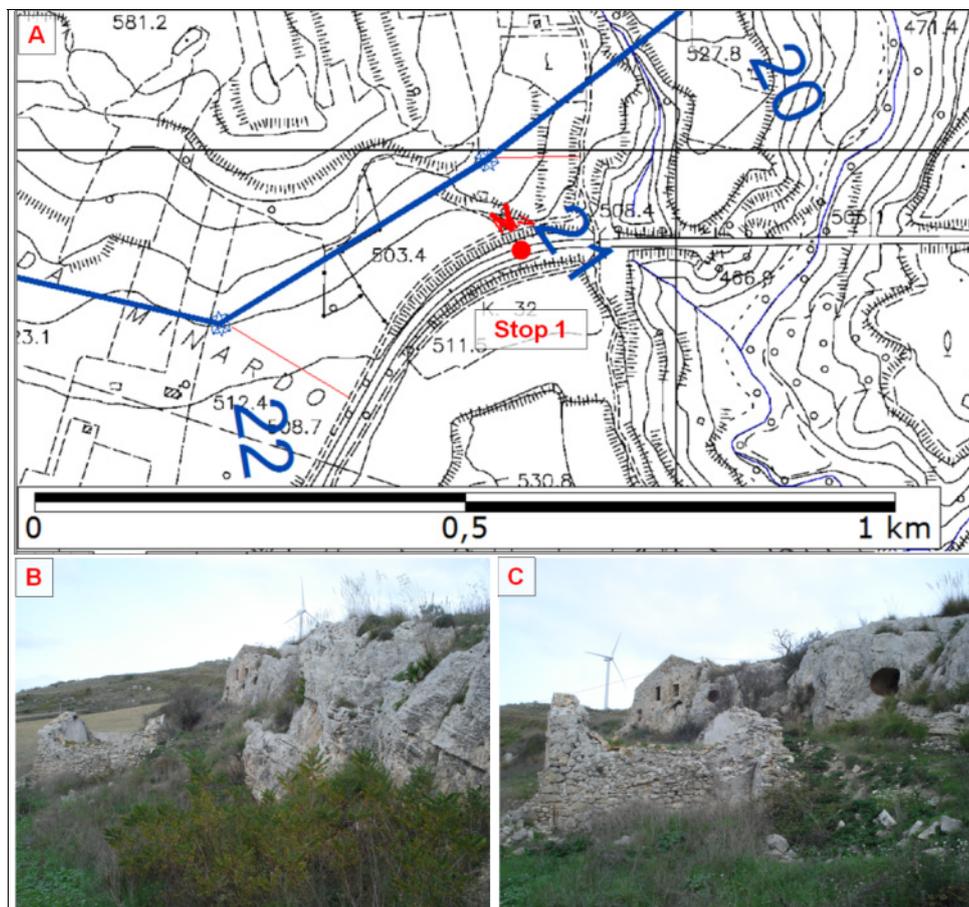
**Fig. 6.1-6: Dissesi riportati dal PAI in prossimità del sostegno 80-2 del raccordo aereo in semplice terna 380 kV alla nuova S.E. 380/150 kV Vizzini dall'elettrodotto aereo esistente 380 kV in semplice terna Paternò – Chiamante Gulfi**

## 6.2 Rapporto del sopralluogo

Nel presente paragrafo vengono descritti le principali criticità geologiche e geomorfologiche riscontrate nel corso del sopralluogo effettuato nei giorni 13 e 14 novembre 2012, lungo tutta l'area interessata dalle opere in progetto.

### STOP 1

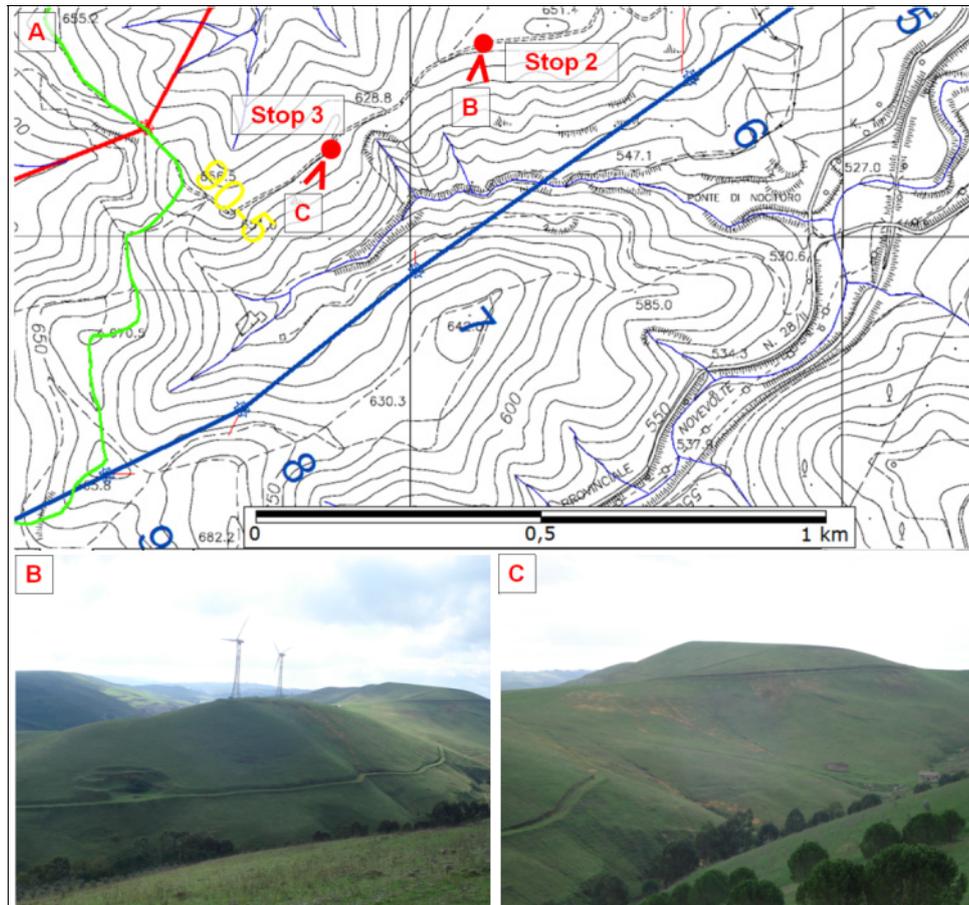
Immediatamente a SW del sostegno n. 21 della linea a 150 kV dalla nuova S.E. di Vizzini alla esistente S.E. di Licodia Eubea, è presente un piccola scarpata impostata su terreno calcareo-marnoso, a ridosso della quale si trovano alcuni ruderi (Fig. 6.2-1). Non sono evidenti fenomeni di instabilità lungo tale elemento morfologico, ma, come visibile nelle foto di Fig. 6.2-1, questi litotipi presentano cavità carsiche, anche rimodellate dall'uomo. Queste cavità potrebbero quindi interessare anche la zona di imposta del sostegno n. 21, così come quelli di tutti i sostegni ubicati sui litotipi di natura prevalentemente calcarea.



**Fig. 6.2-1: A) Ubicazione dello Stop 1 in prossimità del sostegno 21 dell'elettrodotto aereo a 150 kV dalla nuova S.E. 380/150 kV Vizzini alla stazione esistente di Licodia Eubea. B e C) Foto della scarpata a SW del sostegno, con la presenza di ruderi e soprattutto di cavità sia di natura carsica che antropica**

### STOP 2 e 3

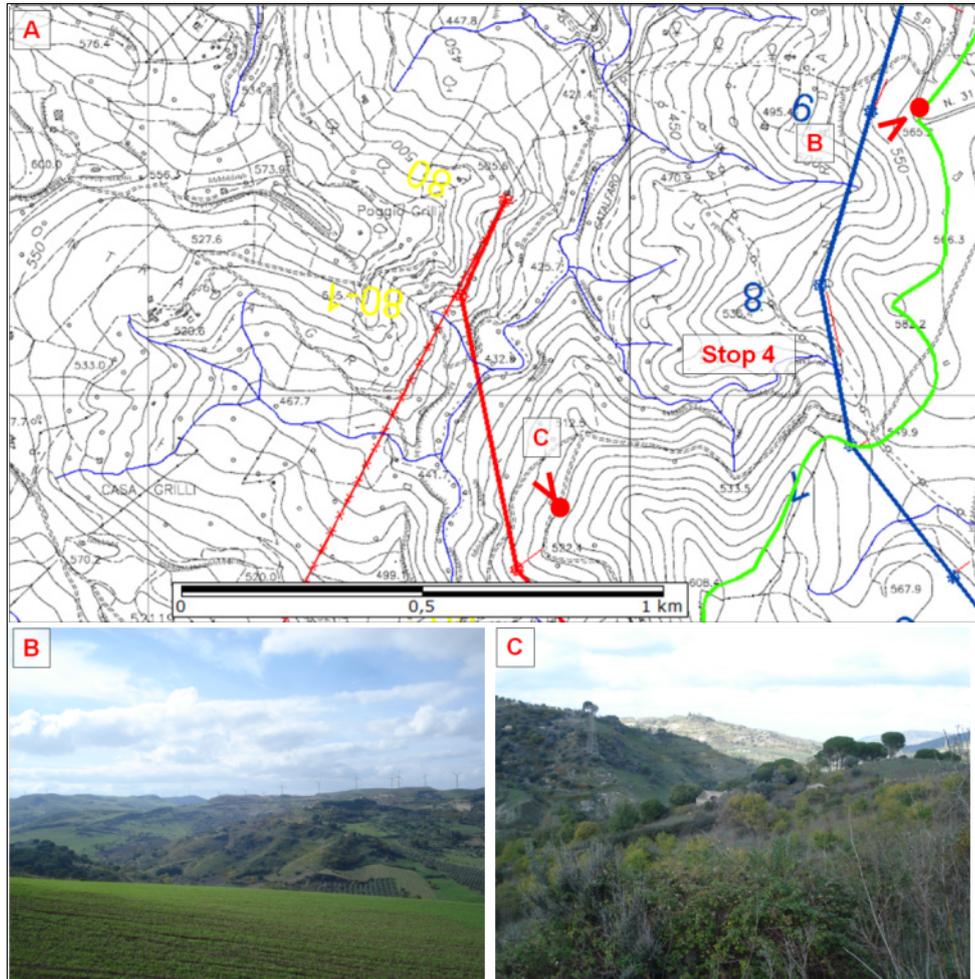
I sostegni 7 e 8 della linea a 150 kV dalla nuova S.E. di Vizzini alla esistente S.E. di Licodia Eubea, sono previsti lungo un versante caratterizzato dalla presenza di litotipi vulcano clastici, profondamente alterati, sia da fattori chimici che fisici. Questa profonda alterazione della coltre più superficiale ha portato alla creazione di un suolo attualmente ricoperto da formazioni erbacee (foto in Fig. 6.2-2). Lungo tale versante è presente un movimento gravitativo, classificabile come frana roto-traslativa attiva, visibile nella parte sinistra della foto B di Fig. 6.2-2. Tale fenomeno gravitativo non interferisce in alcun modo con l'area interessata dal futuro sostegno n. 7, ma testimonia comunque la possibilità che eventi di tale natura si possano instaurare sul versante. Quest'ultimo risulta altresì caratterizzato da forma irregolari (concavo-convexe) che testimoniano l'esistenza di movimenti gravitativi lenti nella porzione più superficiale del terreno (foto C).



**Fig. 6.2-2: A) Ubicazione degli Stop 2 e 3. B) Vista del versante dove è prevista l'ubicazione del sostegno 7 dell'elettrodotto aereo a 150 kV dalla nuova S.E. 380/150 kV Vizzini alla stazione esistente di Licodia Eubea. Il movimento gravitativo, ben visibile nel settore in basso a sinistra non interferisce in alcun modo con l'area in cui è prevista l'ubicazione del sostegno. C) Versante sul quale è prevista l'ubicazione del sostegno 8. Tale versante presenta alcune forme irregolari, poco marcate, ma che testimoniano la presenza di movimenti lenti e molto superficiali del terreno**

#### STOP 4

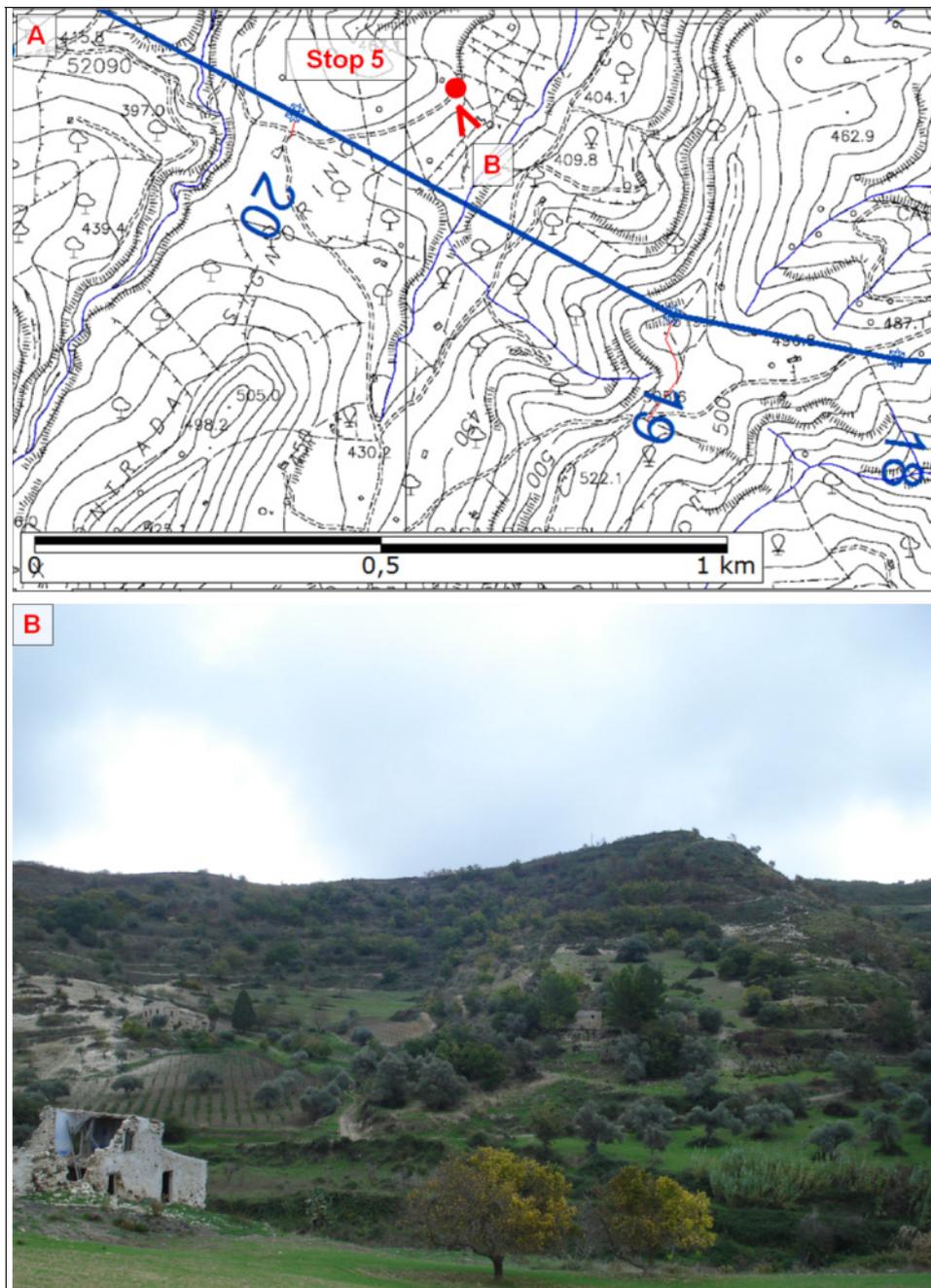
Il sostegno n. 80-1 del raccordo aereo in semplice terna 380 kV alla nuova S.E. 380/150 kV Vizzini dall'elettrodotto aereo esistente 380 kV in semplice terna Paternò – Chiamonte Gulfi, andrà a sostituire il sostegno n. 81 della linea esistente. Il nuovo sostegno sarà ubicato leggermente più in basso lungo il versante. Le foto di Fig. 6.2-3 mostrano la presenza di un'area svuotata proprio nella parte più bassa di tale versante. Questo settore è stato soggetto, probabilmente, ad un movimento gravitativo, il cui detrito è stato successivamente asportato dal torrente sottostante (Catalfaro), in quanto materiale più facilmente erodibile rispetto alla roccia in posto. Data l'asportazione di tale materiale è probabile che la parte immediatamente a monte lungo il versante sia soggetta a fenomeni di detensionamento con conseguente incremento del grado di fratturazione e decadimento delle caratteristiche litotecniche.



**Fig. 6.2-3: A) Ubicazione dello Stop 4. B) Vista del versante dove è prevista l'ubicazione del sostegno 80-1 del raccordo aereo in semplice terna 380 kV alla nuova S.E. 380/150 kV Vizzini dall'elettrodotto aereo esistente 380 kV in semplice terna Paternò – Chiaramonte Gulfi. C) Vista dello stesso versante da una diversa posizione come indicato nello stralcio cartografico in alto**

#### STOP 5

Il sostegno n. 19 della linea a 150 kV “S.E. Vizzini -CP Mineo” è ubicato in cima ad un versante stabile (Fig. 6.2-4) ma che presenta comunque alcuni indizi di detensionamento di cui sarà necessario tenerne conto in fase esecutiva.

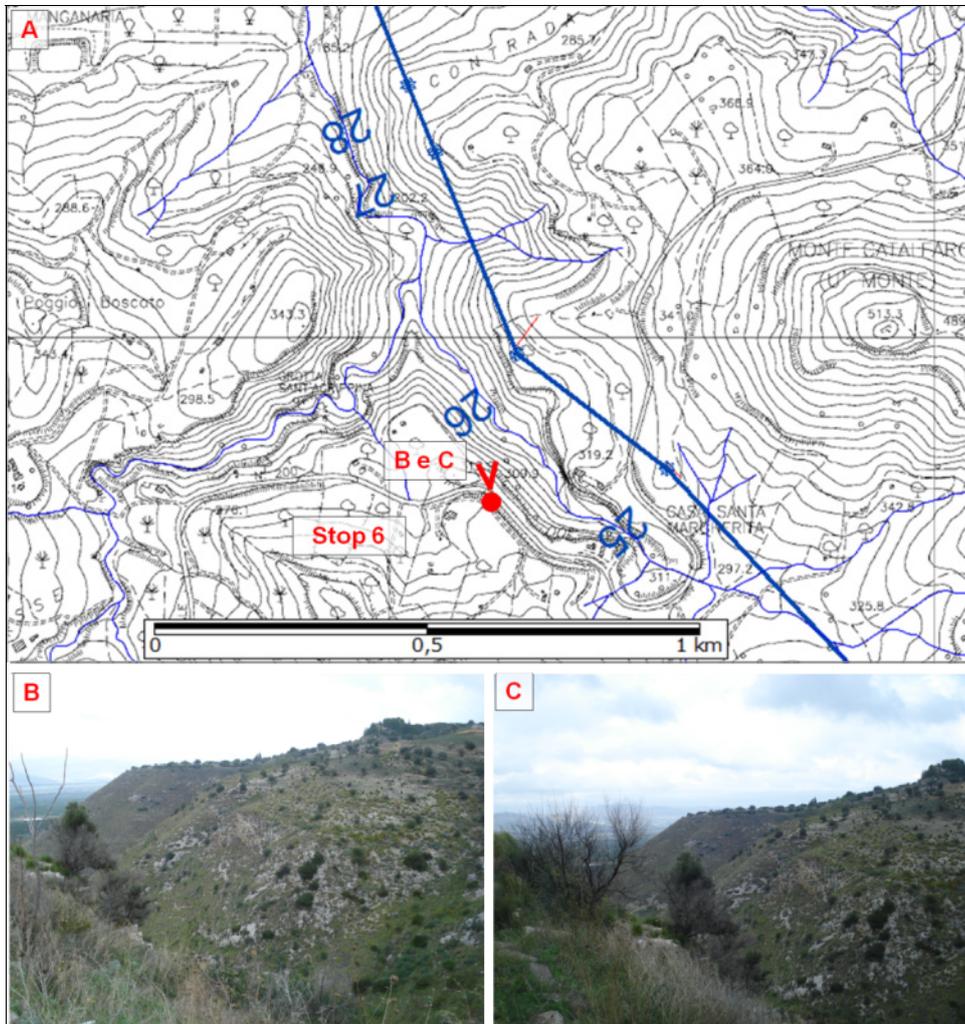


**Fig. 6.2-4: A) Ubicazione dello Stop 5. B) Vista del versante dove è prevista l'ubicazione del sostegno 19 della linea a 150 kV "S.E. Vizzini -CP Mineo"**

#### STOP 6

Il sostegno n. 26 della linea a 150 kV "S.E. Vizzini -CP Mineo" è ubicato in destra idrografica del Vallone Lamia, nel settore in cui esso si caratterizza per delle profonde gole nei termini calcarenitici prima di immettersi nella piana alluvionale del Fiume dei Monaci di cui è uno degli affluenti. In questo tratto, lungo poco più di un chilometro, i versanti sia in destra che in sinistra idrografica si caratterizzano come scarpate sub-verticali, con un dislivello complessivo anche superiore ai 100 m. Lungo tali scarpate si sviluppano soprattutto fenomeni gravitativi quali crolli e ribaltamenti, ma anche scorrimenti traslativi come quello che interessa il settore dove verrà ubicato il sostegno n. 26. Nelle foto di Fig. 6.2-5 è possibile apprezzare sia l'area di coronamento di tale movimento gravitativo, sia l'area del detrito di frana, che presumibilmente verrà asportato dal corso d'acqua sottostante, andando a creare una condizione di ancor minore

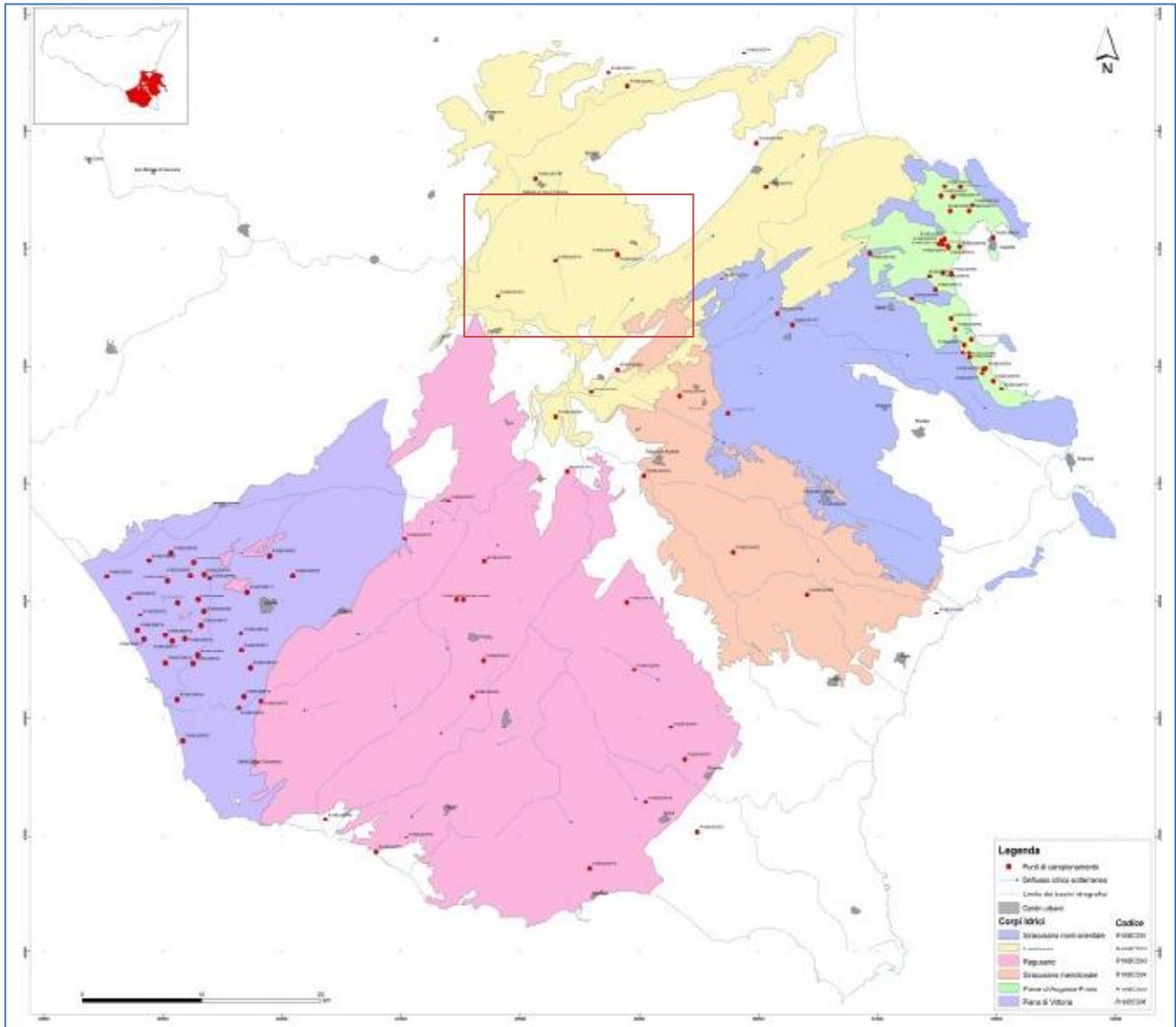
stabilità lungo il versante stesso. Il sostegno n. 26 si trova in un'area comunque attualmente stabile, anche se una possibile evoluzione dei fenomeni in atto potrebbe intaccare tale stabilità.



**Fig. 6.2-5: A) Ubicazione dello Stop 6. B) Vista del versante dove è prevista l'ubicazione del sostegno 26 della linea a 150 kV "S.E. Vizzini -CP Mineo". Nella parte in basso è visibile un'area interessata dalla frana traslativa nei termini calcarenitici, immediatamente a valle del sostegno 26**

## 7 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Sulla base delle conoscenze geologico-strutturali e geochimiche, l'area dei Monti Iblei può essere suddivisa in due settori principali: un settore Sud-occidentale, per buona parte costituito dalla provincia di Ragusa e un settore Nord-orientale, in buona parte coincidente con la provincia di Siracusa e in minima parte con la provincia di Catania (Fig. 7-1).



**Fig. 7-1: Corpi idrici dei Monti Iblei**

Il settore nord-orientale dei Monti Iblei ai fini idrogeologici può a sua volta essere suddiviso in quattro corpi idrici: il **bacino del Lentinese** (in cui ricade l'area di studio, fig. 7-1), il Siracusano Nord-orientale, il Siracusano meridionale e la piana di Augusta-Priolo. I corpi idrici presentano differenti caratteristiche geochimiche in relazione alle direzioni di deflusso idrico sotterraneo. In particolare, nella porzione nord, da Monte Lauro fino alla Piana di Lentini, le acque sotterranee circolano prevalentemente nei depositi vulcanici plio-pleistocenici con direzione di deflusso verso Nord Nord-Est. Il substrato semipermeabile del suddetto acquifero è costituito localmente dalle vulcaniti mioceniche superiormente spesso alterate da processi di argillificazione. Un alto strutturale lungo l'allineamento NE-SO separa questo corpo idrico dall'adiacente acquifero misto (bacino di Augusta), in cui è più marcata l'alternanza dei depositi di origine vulcanica con i terreni della successione carbonatica. Ancora più ad ovest si estende il bacino carbonatico del "Siracusano" delimitato a nord dal graben Melilli-Monti Climiti, un alto strutturale con direzione ONO-ESE. In questo

**Relazione Geologica preliminare**

bacino il deflusso delle acque avviene prevalentemente verso SO. L'acquifero principale interessa i calcari della Formazione Palazzolo e della Formazione dei Monti Climiti. Questa serie carbonatica poggia a ovest sulle marne mioceniche della Formazione Tellaro, nella zona di Siracusa–Solarino e Cassibile i calcari sono ricoperti da sedimenti plioleistocenici. L'acquifero carbonatico presenta valori di trasmissività compresi fra 0,1 e  $9 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$  e una buona permeabilità in relazione ai diffusi processi di carsificazione che hanno interessato, sin dall'emersione, la serie carbonatica miocenica. L'analisi delle quote del carsismo fossile presente negli affioramenti carbonatici del bacino del Siracusano (Graben dell'Anapo) ha difatti evidenziato una ciclicità dei processi di carsificazione caratterizzata da differenti velocità di approfondimento e insenilimento. Nella fattispecie, procedendo dalla parte montana dell'area fino al livello del mare e oltre per le cavità sommerse, sono riconoscibili ben cinque trend di approfondimento nella rete dei condotti carsici, per i quali è stata formulata una correlazione con le quote medie dei terrazzi marini cartografati.

Ad ulteriore supporto delle ipotesi avanzate, nella correlazione cavità–terrazzi marini, sono stati effettuati riscontri, fra le cavità prese in esame, della presenza di paleomorfologie ipogee, quali scallops, canali di volta, solchi di erosione vadosa e riempimenti, essendo queste ultime dei buoni marker, anche indiretti, del variare delle condizioni climatiche o dei sollevamenti tettonici a scala locale o regionale. Il corpo idrico della piana di Augusta-Priolo è costituito da sabbie grossolane e calcareniti organogene giallastre (panchina) a stratificazione incrociata sovente terrazzate alla sommità. Il substrato è costituito da argille a spessore variabile da pochi metri ad oltre 270 m nei pressi dell'Aeroporto di Augusta e da pochi metri ad oltre 50 m nei pressi di Torre Milocca. In alcuni punti mancano le argille del substrato e le sabbie e calcareniti poggiano direttamente sui termini permeabili inferiori, per i quali, data la loro elevata permeabilità, non costituiscono alcuna protezione ma con i quali sono in continuità idraulica. Lo spessore massimo delle sabbie e calcareniti supera di poco i 20 m. Sono presenti lungo tutto il golfo di Augusta e nell'entroterra sino alla quota massima di 200 m. Costituiscono il sedimento di chiusura dei depositi che hanno colmato i grandi graben ivi esistenti nelle formazioni mioceniche inferiori. La falda contenuta in questi sedimenti risulta alimentata esclusivamente dall'infiltrazione locale e ampiamente drenata dai corsi d'acqua soggiacenti.

## 7.1 Il reticolo idrografico

Il **bacino idrografico Acate** ricade nel versante meridionale della Sicilia, nel territorio delle province di Ragusa, Catania ed in minima parte Caltanissetta, e confina ad ovest ed a nord-ovest con il bacino del fiume Ficuzza a nord-est ed a est con i bacini del fiume S.Leonardo e del fiume Ippari.

Il bacino, con la sua superficie di circa  $776 \text{ Km}^2$ , è il 5° per dimensioni fra quelli contenenti corpi idrici significativi, qui costituiti dal fiume Acate, dal lago artificiale Dirillo e dal lago naturale Biviere di Gela.

Il fiume Acate è lungo circa 68 km e sfocia nel Mar Mediterraneo a sud-est di Gela. Lungo il percorso, riceve numerosi torrenti tra i quali nella zona di monte il fiume Vizzini e nella zona centrale il torrente Mazzarronello.

Nel bacino del fiume Acate sono state installate in diversi periodi due stazioni idrometriche: la prima sul torrente Para Para affluente del torrente Mazzarronello e la seconda sull'asta principale del fiume Acate in località Dirillo.

La prima stazione in funzione dal 1972 è posta a circa 130 m.s.m e sottende un bacino di  $82 \text{ km}^2$  avente un'altitudine media di 455 m.s.m. Il deflusso medio annuo misurato in base a 4 anni di osservazione, compresi tra il 1972 ed il 1975, risulta di 40 mm (pari a  $3,3 \text{ Mm}^3/\text{anno}$ ) mentre la precipitazione risulta pari a 753 mm.

La seconda stazione a Dirillo che ha funzionato dal 1962 al 1968; è posta a 22 m.s.m e sottende un bacino di  $234 \text{ km}^2$  avente un'altitudine media di 416 m.s.m. Il deflusso medio annuo misurato in base a 6 anni di osservazione, compresi tra il 1962 ed il 1967, risulta di 46 mm (pari a  $10,7 \text{ Mm}^3/\text{anno}$ ) mentre la precipitazione risulta pari a 527 mm.

Il **bacino del fiume S. Leonardo** ed i bacini minori Lentini e Simeto ricadono nel versante orientale della Sicilia e si estendono dai centri abitati di Vizzini e Buccheri sino al mar Ionio presso il Villaggio S.Leonardo in territorio di Carlentini.

Si inseriscono tra il bacino del fiume Anapo a sud ed il bacino del fiume Acate a sud- ovest, il bacino del fiume Simeto a nord e si estendono quasi totalmente nella provincia di Siracusa tranne una piccola parte nord-occidentale che ricade in provincia di Catania.

Il bacino idrografico **Simeto**, con la sua superficie di circa  $4192,68 \text{ Km}^2$ , è il primo per dimensioni fra quelli contenenti i corpi idrici significativi. Lo spartiacque del bacino corre ad est sui terreni vulcanici fortemente permeabili dell'Etna, a nord sui monti Nebrodi, ad ovest confina con il Bacino del fiume Imera Meridionale, mentre a sud-est ed a sud corre lungo i monti che costituiscono il limite tra i bacini dei fiumi Gela, Acate e S. Leonardo (Lentini).

Il bacino, il cui perimetro misura 340,32 Km si compone di quattro principali sottobacini:

quelli dei fiumi Salso, Dittaino, Gornalunga e **Monaci** (in cui ricade l'area di studio).

Il fiume dei Monaci o Mazzarella, trae origine dalle pendici di Monte Moliano e Monte Montagna sotto il nome di fiume dell'Elsa e prende successivamente nomi di Fosso del Tempio, Fosso Pietrarossa, Fiume Margherito e Fiume del Ferro, fino alla confluenza con il Caltagirone. Dopo aver ricevuto in destra idrografico il corso d'acqua, prende il nome di Fiume dei Monaci o Mazzarella.

Il Mazzarella interessa aree intensamente coltivate ad agrumeto ed è sistemato, per un lungo tratto, con una sezione sagomata a unico piano di golena ed estese difese di sponda in calcestruzzo, specialmente nell'alveo di magra. La pendenza del Mazzarella negli ultimi 13 km è pari a circa il 3‰. Il bacino del Fiume Caltagirone, la cui asta principale si sviluppa per circa 24 km, si estende per circa 207 km<sup>2</sup>. Quest'ultimo corso d'acqua trae origine dal circondario dei Comuni di Grammichele, Caltagirone e San Cono e rappresenta il maggiore affluente del Fiume dei Monaci. Dopo aver ricevuto in destra idrografica il Fiume Caltagirone e fino alla confluenza col Fiume Gornalunga, il corso d'acqua prende il nome di Fiume dei Monaci o Fiume Mazzarella. In tale tratto confluisce in destra idrografica il Fiume Catalfaro. Il fiume dei Monaci attraversa le Riserve Naturali Rossomanno e Grottascura Bellia e il SIC Boschi di Piazza Armerina.

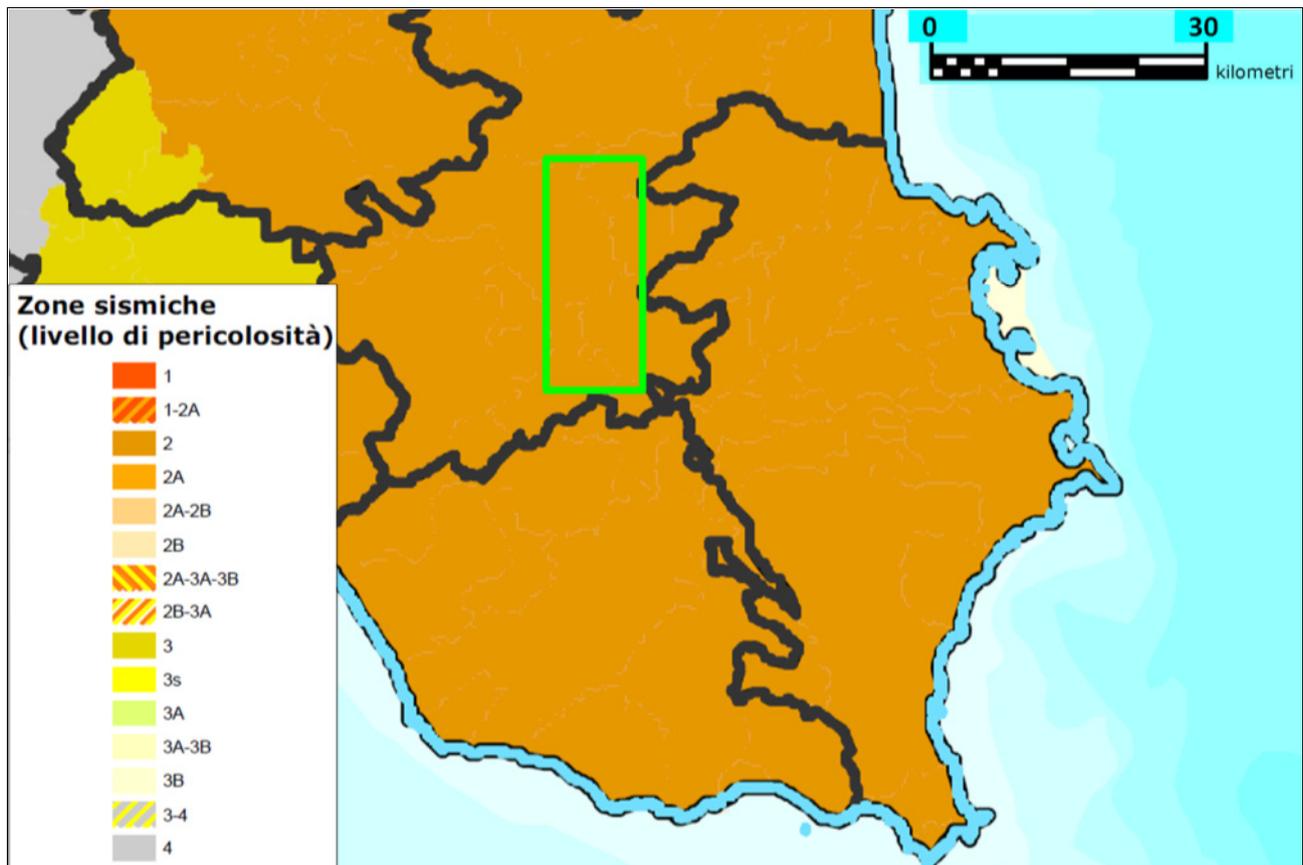
## 8 INQUADRAMENTO SISMICO

Secondo il Decreto Ministeriale del 14-01-2008, entrato in vigore dal 1 luglio 2009, riguardante le Nuove Norme Tecniche per le costruzioni, nella fase preliminare di progetto bisogna tener conto di un quadro sismico a livello comunale.

A tal fine sono stati presi in considerazione l'attuale classificazione sismica in relazione all'accelerazione di picco su terreno rigido (O.P.C.M. 3519 del 28/04/2006) dei comuni interessati dalle diverse opere in progetto (Licodia Eubea, Militello in Val di Catania, Mineo, Vizzini, tutti in Provincia di Catania), la loro storia sismica, la Mappa di pericolosità sismica di riferimento per l'intero territorio nazionale, nonché i parametri spettrali di risposta elastica relativi agli stessi comuni.

L'O.P.C.M. 3519/06 individua quattro diverse zone sismiche in relazione all'accelerazione di picco, con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, prevista su terreno rigido (bedrock sismico), secondo quanto riportato in Tab. 8-1. Le mappe di pericolosità sismica, Gruppo di Lavoro MPS (2004), riportano le accelerazioni di cui prima, per ogni comune (Fig. 8-2).

I quattro comuni presi in considerazione ricadono tutti nella zona sismica **2** (Fig. 8-1), secondo la normativa regionale vigente della Regione Siciliana (D.G.R. 19 dicembre 2003, n. 408), denominata “Individuazione, formazione ed aggiornamento dell'elenco delle zone sismiche ed adempimenti connessi al recepimento ed attuazione dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 20 marzo 2003, n. 3274”.



**Fig. 8-1 – Stralcio della Mappa di classificazione sismica aggiornata al 2012 dell'area interessata dalle opere in progetto, nel riquadro in verde**

([http://www.protezionecivile.gov.it/resources/cms/documents/class2012\\_02prov.pdf](http://www.protezionecivile.gov.it/resources/cms/documents/class2012_02prov.pdf))

ZONA SISMICA	ACCELERAZIONE CON PROBABILITA' DI SUPERAMENTO PARI AL 10% IN 50 ANNI ( $a_g$ )
1	$a_g > 0.25$
2	$0.15 < a_g \leq 0.25$
3	$0.05 < a_g \leq 0.15$
4	$a_g \leq 0.05$

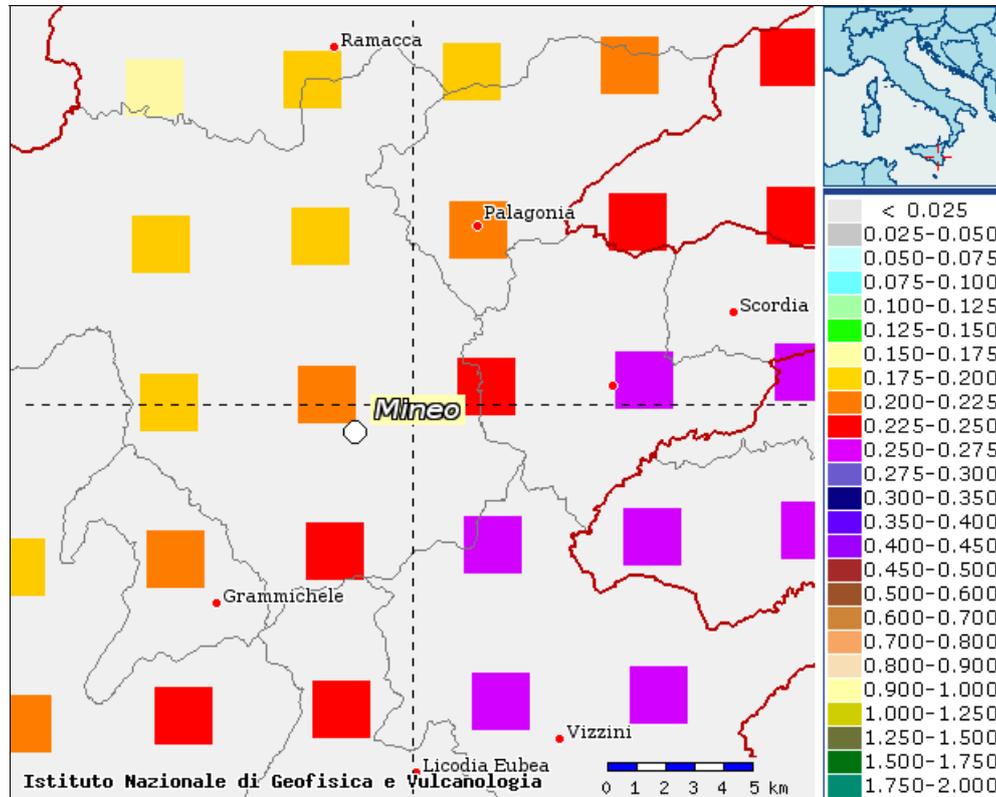
**Tab. 8-1 – Suddivisione delle zone sismiche in relazione all'accelerazione di picco su terreno rigido secondo l'O.P.C.M. 3519/06**

La storia sismica dei quattro comuni sono state ricavate dal Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (versione CPTI11) (disponibile sul sito dell'INGV all'indirizzo: <http://emidius.mi.ingv.it/CPTI11/>) che rappresenta il più completo e aggiornato database dei parametri macrosismici e strumentali dell'intero territorio nazionale. Nelle Figg. 8-3, 8-4, 8-5 e 8-6 sono riportate sia la tabella riassuntiva della storia sismica che il grafico intensità macrosismica/tempo.

Il D.M. del 14-01-2008 prevede che l'azione sismica di riferimento per la progettazione (paragrafo 3.2.3) venga definita sulla base dei valori di pericolosità sismica proposti nel sito ufficiale dell'INGV (<http://esse1.mi.ingv.it/>) al termine del Progetto S1. Queste stime di pericolosità sismica sono state successivamente elaborate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici per ottenere i parametri che determinano la forma dello spettro di risposta elastica; tali parametri, elaborati tramite il software “Spettri 1.03” (disponibile sul sito istituzionale del C.S.L.P.) sono riportati per il Comuni di Licodia, Militello, Mineo e Vizzini nelle tabelle in basso a destra delle Figg. 8-3, 8-4, 8-5 e 8-6. In queste tabelle vengono riportati i valori dei seguenti parametri per i diversi tempi di ritorno ( $T_R$  espressi in anni) previsti:

- $a_g$ : accelerazione iniziale massima al sito (unità di misura: g);
- $f_0$ : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale (adimensionale);
- $T_c$ : periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale (secondi).

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale (RSL) mediante specifiche analisi (§ 7.11.3 NTC 14/01/2008). In assenza di tali analisi, per la definizione dell'azione sismica si può fare riferimento a un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento. Fatta salva la necessità della caratterizzazione geotecnica dei terreni nel volume significativo (per *volume significativo* di terreno si intende la parte di sottosuolo influenzata, direttamente o indirettamente, dalla costruzione del manufatto e che influenza il manufatto stesso), ai fini della identificazione della categoria di sottosuolo, **la classificazione si effettua in base ai valori della velocità equivalente  $V_{s30}$  di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 m di profondità. Per le fondazioni superficiali tale profondità è riferita al piano di imposta delle stesse.** La misura diretta della velocità di propagazione delle onde di taglio è fortemente raccomandata (**par. 12.2**). Nei casi in cui tale determinazione non sia disponibile, la classificazione può essere effettuata in base ai valori del numero equivalente di colpi della prova penetrometrica dinamica (*Standard Penetration Test*)  $N_{SPT30}$  nei terreni prevalentemente a grana grossa e della resistenza non drenata equivalente  $cu_{30}$  nei terreni prevalentemente a grana fine.



**Fig. 8-2 – Stralcio riferito all’area oggetto di studio (dal sito <http://esse1-gis.mi.ingv.it/>) della Mappa di pericolosità sismica di riferimento per il territorio nazionale (prevista dall’Ordinanza PCM 3519 del 28 aprile 2006, All. 1b), espressa in termini di accelerazione massima (ag) del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, riferita a suoli rigidi ( $V_{s30} > 800$  m/s; cat. A, punto 3.2.1 del D.M. 14.09.2005)**

### Storia sismica di Licodia Eubea (CT)

[37.155, 14.700]

Numero totale di eventi sismici: 15

Fonte: INGV - DBMI11

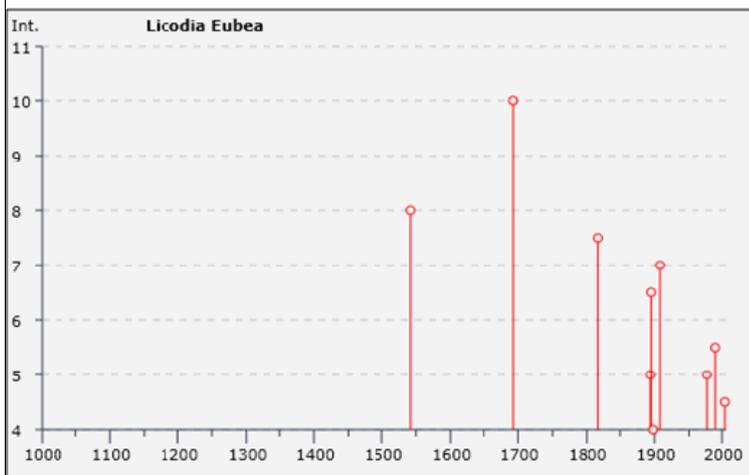
Is	Data e ora dell'evento	Ax	Np	Io	Mw
8	1542 12 10 15:15	Siracusano	32	10	6.77 ±0.32
10	1693 01 11 13:30	Sicilia orientale	185	11	7.41 ±0.15
7-8	1818 03 01 02:45	Monti Iblei	24	7-8	5.51 ±0.65
5	1894 11 16 17:52	Calabria meridionale	303	9	6.07 ±0.10
F	1894 12 27	FILICUDI	12	6	5.18 ±0.34
6-7	1895 04 13 15:01	Vizzini	32	6-7	4.89 ±0.45
4	1898 11 03 05:59	Caltagirone	48	5-6	4.80 ±0.30
NF	1905 09 08 01:43	Calabria meridionale	895		7.04 ±0.16
NF	1908 12 10 06:20	NOVARA DI SICILIA	64	7	5.13 ±0.26
7	1908 12 28 04:20:24	Calabria meridionale-Messina	800	11	7.10 ±0.15
NF	1947 05 11 06:32:17	Calabria centrale	254	8	5.70 ±0.13
5	1978 04 15 23:33:47	Golfo di Patti	332		6.06 ±0.09
3	1980 01 23 21:21:36	MODICA	122	5-6	4.58 ±0.14
5-6	1990 12 13 00:24:28	Sicilia sud-orientale	304	7	5.64 ±0.09
4-5	2004 12 30 04:04:50	Monti Iblei	49	5	4.17 ±0.17

Is = intensità al sito di interesse (Licodia Eubea, CT)

Np = numero di punti

Io = intensità epicentrale nella scala MCS

Mw = magnitudo momento



TR	ag	Fo	Tc *
[anni]	[g]	[-]	[s]
30	0,043	2,469	0,253
50	0,061	2,514	0,267
72	0,077	2,497	0,280
101	0,100	2,356	0,298
140	0,126	2,293	0,313
201	0,159	2,290	0,330
<b>475</b>	<b>0,253</b>	<b>2,258</b>	<b>0,416</b>
975	0,360	2,361	0,466
2475	0,571	2,340	0,546

Fig. 8-3 – Storia sismica del Comune di Licodia Eubea (CT) e tabella dei parametri spettrali di risposta elastica (elaborato da Software “Spettri 1.3”, Consiglio Sup. LL. PP.)

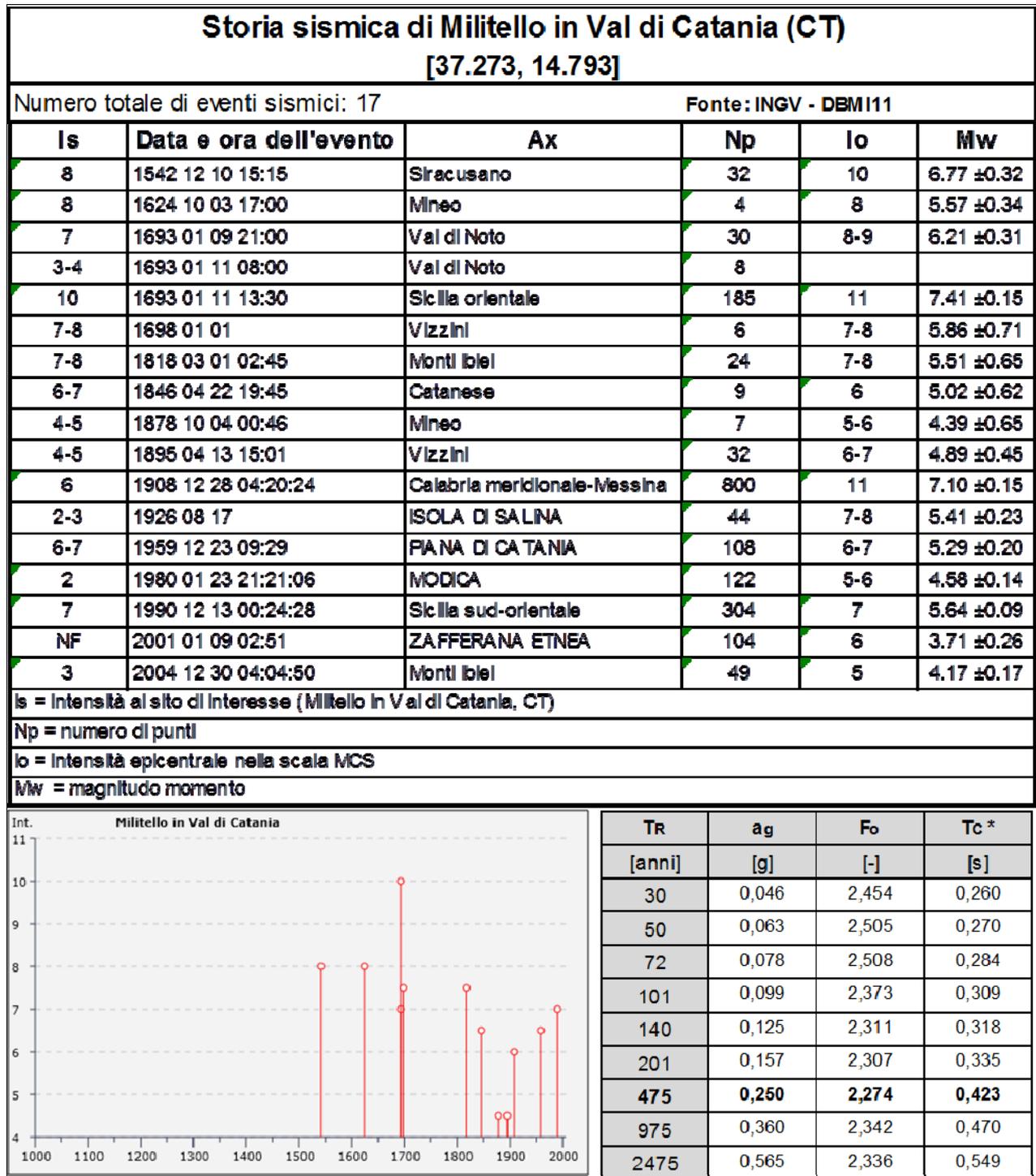


Fig. 8-4 – Storia sismica del Comune di Militello in Val di Catania (CT) e tabella dei parametri spettrali di risposta elastica (elaborato da Software “Spettri 1.3”, Consiglio Sup. LL. PP.)

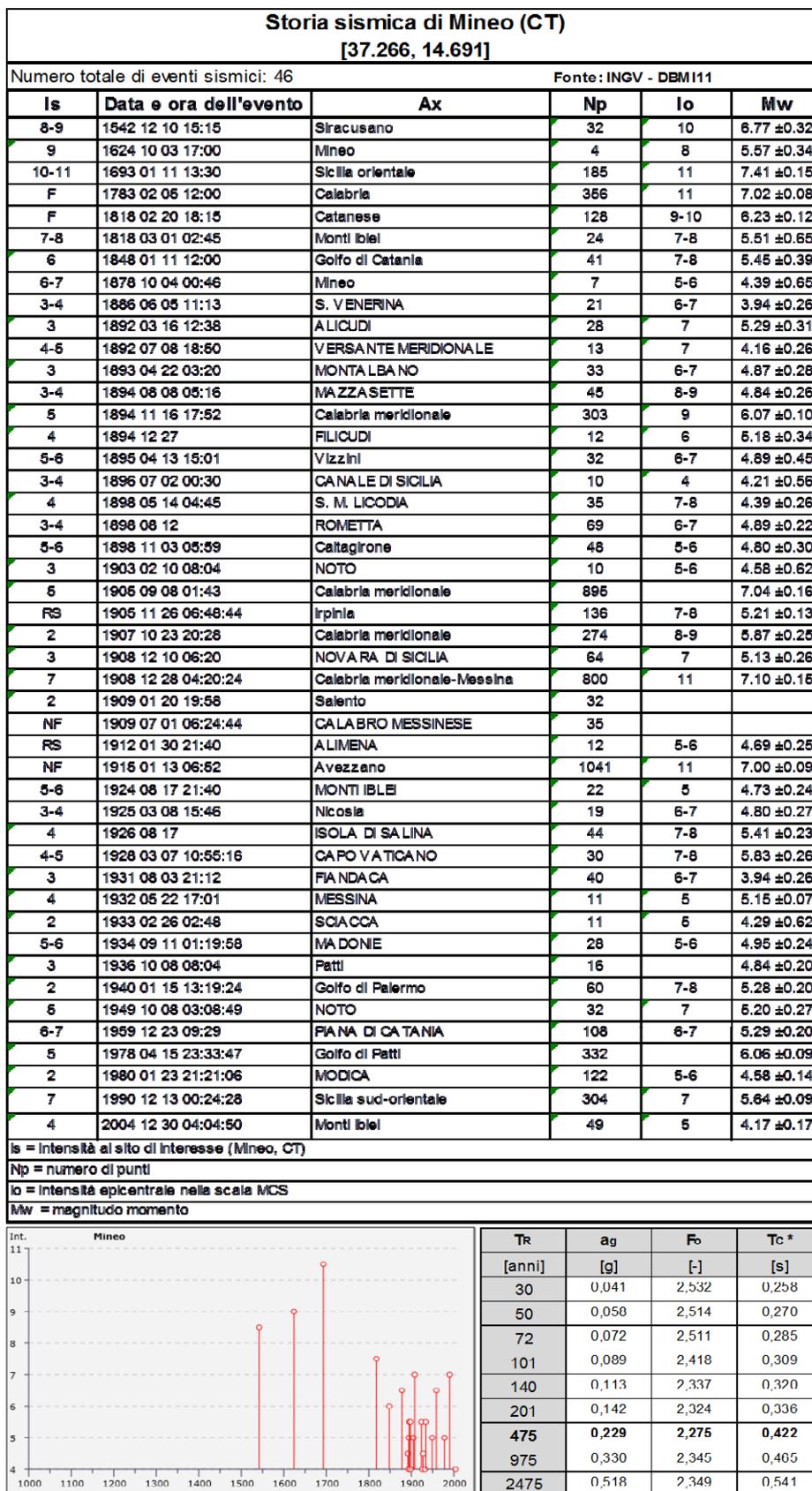
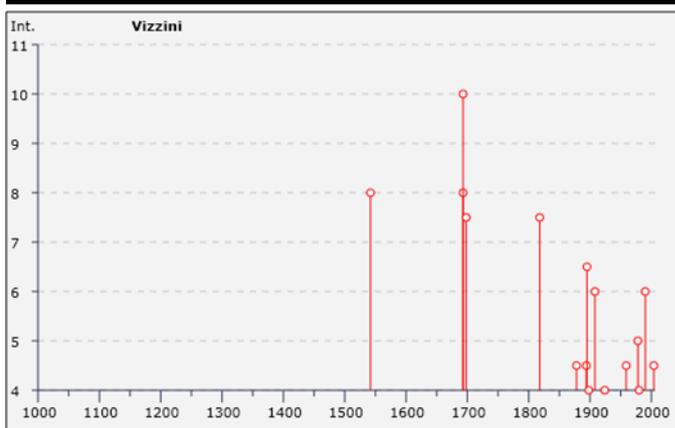


Fig. 8-5 – Storia sismica del Comune di Mineo (CT) e tabella dei parametri spettrali di risposta elastica (elaborato da Software “Spettri 1.3”, Consiglio Sup. LL. PP.)

Storia sismica di Vizzini (CT) [37.162, 14.755]					
Numero totale di eventi sismici: 20			Fonte: INGV - DBM11		
Is	Data e ora dell'evento	Ax	Np	Io	Mw
8	1542 12 10 15:15	Siracusano	32	10	6.77 ±0.32
8	1693 01 09 21:00	Val di Noto	30	8-9	6.21 ±0.31
10	1693 01 11 13:30	Sicilia orientale	185	11	7.41 ±0.15
7-8	1698 01 01	Vizzini	6	7-8	5.86 ±0.71
3-4	1727 01 07	NOTO	14	6-7	4.83 ±0.35
F	1818 02 20 18:15	Catanese	128	9-10	6.23 ±0.12
7-8	1818 03 01 02:45	Monti Iblei	24	7-8	5.51 ±0.65
4-5	1878 10 04 00:46	Mineo	7	5-6	4.39 ±0.65
4-5	1894 11 16 17:52	Calabria meridionale	303	9	6.07 ±0.10
F	1894 12 27	FLICUDI	12	6	5.18 ±0.34
6-7	1895 04 13 15:01	Vizzini	32	6-7	4.89 ±0.45
RS	1896 07 02 00:30	CANALE DI SICILIA	10	4	4.21 ±0.56
4	1898 11 03 05:59	Callagrone	48	5-6	4.80 ±0.30
6	1908 12 28 04:20:24	Calabria meridionale-Messina	800	11	7.10 ±0.15
4	1924 08 17 21:40	MONTI IBLEI	22	5	4.73 ±0.24
4-5	1959 12 23 09:29	PIANA DI CATANIA	108	6-7	5.29 ±0.20
5	1978 04 15 23:33:47	Golfo di Patti	332		6.06 ±0.09
4	1980 01 23 21:21:06	MODICA	122	5-6	4.58 ±0.14
6	1990 12 13 00:24:28	Sicilia sud-orientale	304	7	5.64 ±0.09
4-5	2004 12 30 04:04:50	Monti Iblei	49	5	4.17 ±0.17

Is = Intensità al sito di Interesse (Vizzini, CT)  
Np = numero di punti  
Io = Intensità epicentrale nella scala MCS  
Mw = magnitudo momento



TR	ag	Fo	Tc *
[anni]	[g]	[-]	[s]
30	0,045	2,464	0,253
50	0,064	2,512	0,267
72	0,082	2,476	0,279
101	0,105	2,338	0,297
140	0,132	2,287	0,314
201	0,166	2,284	0,331
<b>475</b>	<b>0,263</b>	<b>2,266</b>	<b>0,419</b>
975	0,377	2,348	0,470
2475	0,592	2,338	0,549

Fig. 8-6 – Storia sismica del Comune di Vizzini (CT) e tabella dei parametri spettrali di risposta elastica (elaborato da Software “Spettri 1.3”, Consiglio Sup. LL. PP.)

## 9 CRITERI PROGETTUALI DELLE STRUTTURE DI FONDAZIONE

### 9.1 Elettrodotto aereo

La realizzazione di un elettrodotto è suddivisibile in tre fasi principali:

- esecuzione delle fondazioni dei sostegni;
- montaggio dei sostegni;
- messa in opera dei conduttori e delle corde di guardia.

Solo la prima fase comporta movimenti di terra, come descritto nel seguito.

Ciascun sostegno è dotato di quattro piedini separati e delle relative fondazioni, strutture interratoe atte a trasferire i carichi strutturali (compressione e trazione) dal sostegno al sottosuolo. Ciascun piedino di fondazione è composto di tre parti:

- un blocco di calcestruzzo armato costituito da una base, che appoggia sul fondo dello scavo, formata da una serie di platee (parallelepipedi a pianta quadrata) sovrapposte; detta base è simmetrica rispetto al proprio asse verticale;
- un colonnino a sezione circolare, inclinato secondo la pendenza del montante del sostegno;
- un “moncone” annegato nel calcestruzzo al momento del getto, collegato al montante del “piede” del sostegno. Il moncone è costituito da un angolare, completo di squadrette di ritenuta, che si collega con il montante del piede del sostegno mediante un giunto a sovrapposizione. I monconi sono raggruppati in tipi, caratterizzati dalla dimensione dell’angolare, ciascuno articolato in un certo numero di lunghezze.

Saranno inoltre realizzati dei piccoli scavi in prossimità del sostegno per la posa dei dispersori di terra con successivo reinterro e costipamento. L’abbinamento tra ciascun sostegno e la relativa fondazione è determinato nel Progetto Unificato Terna mediante apposite “tabelle delle corrispondenze” tra sostegni, monconi e fondazioni. Poiché le fondazioni unificate sono utilizzabili solo su terreni normali di buona e media consistenza, per sostegni posizionati su terreni con scarse caratteristiche geomeccaniche, su terreni instabili o su terreni allagabili, sono progettate fondazioni speciali (pali trivellati, micropali, tiranti in roccia), sulla base di apposite indagini geotecniche svolte in fase esecutiva. La realizzazione delle fondazioni di un sostegno prende avvio con l’allestimento dei cosiddetti “microcantieri” relativi alle zone localizzate da ciascun sostegno. Essi sono destinati alle operazioni di scavo, getto in cemento armato delle fondazioni, reinterro ed infine all’assemblaggio degli elementi costituenti la tralicciatura del sostegno. Mediamente interessano un’area circostante delle dimensioni di circa 25x25 m (per sostegni 380 kV) e 15x15 m (per i sostegni 150 kV) e sono immuni da ogni emissione dannosa. Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso ciascun “micro cantiere” e successivamente il suo utilizzo per il reinterro degli scavi, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell’idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito. In caso contrario, saranno eseguiti appositi campionamenti e il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente. In particolare, poiché per l’esecuzione dei lavori non sono utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e terre, nelle aree a verde, boschive, agricole, residenziali, aste fluviali o canali in cui sono assenti scarichi, vale a dire nelle aree in cui non sia accertata e non si sospetti potenziale contaminazione, nemmeno dovuto a fonti inquinanti diffuse, il materiale scavato sarà considerato idoneo al riutilizzo in sito.

Per tutte le tipologie di fondazioni, l’operazione successiva consiste nel montaggio dei sostegni, ove possibile sollevando con una gru elementi premontati a terra a tronchi, a fiancate o anche ad aste sciolte.

Infine una volta realizzato il sostegno si procederà alla risistemazione dei “microcantieri”, previo minuzioso sgombero da ogni materiale di risulta, rimessa in pristino delle pendenze del terreno costipato ed idonea piantumazione e ripristino del manto erboso. In complesso i tempi necessari per la realizzazione di un sostegno non superano il mese e mezzo, tenuto conto anche della sosta necessaria per la stagionatura dei getti.

Di seguito vengono riportati, per ciascun tipo di fondazione tipicamente usata per i sostegni in progetto, i volumi di terra scavati e riutilizzati.

#### Fondazioni a plinto con riseghe

Predisposti gli accessi alle piazzole per la realizzazione dei sostegni, si procede alla pulizia del terreno e allo scavo delle fondazioni. Queste saranno in genere di tipo diretto e dunque si limitano alla realizzazione di 4 plinti agli angoli

dei tralicci (fondazioni a piedini separati). Ognuna delle quattro buche di alloggiamento della fondazione è realizzata utilizzando un escavatore e avrà dimensioni di circa 3x3 m con una profondità non superiore a 4 m, per un volume medio di scavo pari a circa 30 mc; una volta realizzata l'opera, la parte che resterà in vista sarà costituita dalla parte fuori terra dei colonnini di diametro di circa 1 m. Pulita la superficie di fondo scavo si getta, se ritenuto necessario per un migliore livellamento, un sottile strato di "magrone". Nel caso di terreni con falda superficiale, si procederà all'aggettamento della fossa con una pompa di esaurimento. In seguito si procede con il montaggio dei raccordi di fondazione e dei piedi, il loro accurato livellamento, la posa dell'armatura di ferro e delle casserature, il getto del calcestruzzo.

Trascorso il periodo di stagionatura dei getti, si procede al disarmo delle casserature. Si esegue quindi il reinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo, ripristinando il preesistente andamento naturale del terreno. Il materiale di risulta, mediamente meno del 10% di quello scavato, può essere utilizzato in loco per la successiva sistemazione del sito o allocato in discarica.

#### Pali trivellati

La realizzazione delle fondazioni con pali trivellati avviene come segue.

- Pulizia del terreno; posizionamento della macchina operatrice; realizzazione di un fittone per ogni piedino mediante trivellazione fino alla quota prevista in funzione della litologia del terreno desunta dalle prove geognostiche eseguite in fase esecutiva (mediamente 15 m) con diametri che variano da 1,5 a 1,0 m, per complessivi 15 mc circa per ogni fondazione; posa dell'armatura; getto del calcestruzzo fino alla quota di imposta del traliccio.
- A fine stagionatura del calcestruzzo del trivellato si procederà al montaggio e posizionamento della base del traliccio; alla posa dei ferri d'armatura ed al getto di calcestruzzo per realizzare il raccordo di fondazione al trivellato; ed infine al ripristino del piano campagna ed all'eventuale rinverdimento. Durante la realizzazione dei trivellati, per limitare gli inconvenienti dovuti alla presenza di falda, verrà utilizzata, in alternativa al tubo forma metallico, della bentonite che a fine operazioni dovrà essere recuperata e smaltita secondo le vigenti disposizioni di legge. Anche in questo caso il materiale di risulta può essere riutilizzato per la sistemazione del sito o smaltito in discarica autorizzata.

#### Micropali

La realizzazione delle fondazioni con micropali avviene come segue.

- Pulizia del terreno; posizionamento della macchina operatrice; realizzazione di una serie di micropali per ogni piedino con trivellazione fino alla quota prevista; posa dell'armatura; iniezione malta cementizia.
- Scavo per la realizzazione dei dadi di raccordo micropali-traliccio; messa a nudo e pulizia delle armature dei micropali; montaggio e posizionamento della base del traliccio; posa in opera delle armature del dado di collegamento; getto del calcestruzzo. Il volume di scavo complessivo per ogni piedino è circa 4 mc.

A fine stagionatura del calcestruzzo si procederà al disarmo dei dadi di collegamento; al ripristino del piano campagna ed all'eventuale rinverdimento. Durante la realizzazione dei micropali, per limitare gli inconvenienti dovuti alla presenza di falda, verrà utilizzato un tubo forma metallico, per contenere le pareti di scavo, che contemporaneamente alla fase di getto sarà recuperato. Anche in questo caso il materiale di risulta può essere riutilizzato per la sistemazione del sito o smaltito in discarica autorizzata.

#### Tiranti in roccia

La realizzazione delle fondazioni con tiranti in roccia avviene come segue.

- Pulizia del banco di roccia con asportazione del "cappellaccio" superficiale degradato (circa 30 cm) nella posizione del piedino, fino a trovare la parte di roccia più consistente; posizionamento della macchina operatrice per realizzare una serie di ancoraggi per ogni piedino; trivellazione fino alla quota prevista; posa delle barre in acciaio; iniezione di resina sigillante (biacca) fino alla quota prevista;
- Scavo, tramite demolitore, di un dado di collegamento tiranti-traliccio delle dimensioni 1,5 x 1,5 x 1 m; montaggio e posizionamento della base del traliccio; posa in opera dei ferri d'armatura del dado di collegamento; getto del calcestruzzo. Trascorso il periodo di stagionatura dei getti, si procede al disarmo delle casserature. Si esegue quindi il reinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo. Il materiale di risulta, mediamente meno del 10% di quello scavato, può essere utilizzato in loco per la successiva sistemazione del sito o allocato in discarica.

## 9.2 Terre e rocce da scavo

Il D.M. 161/2012, entrato in vigore il 06 Ottobre 2012, giunge al termine di un decennio di ripetute modifiche della normativa applicabile ai materiali di scavo per regolare l'esclusione dalla "gestione come rifiuto", durante il quale varie disposizioni, anche a carattere regionale, hanno regolamentato l'utilizzo delle terre e rocce in maniera disorganica nel territorio nazionale.

Prima dell'ottobre 2012, la gestione delle terre e rocce da scavo era regolato dagli articoli 183, 184, 184-bis, 184-ter, 185 e 186 del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.

Il D.M. 161/2012 ha abrogato l'art.186 del D.Lgs. 152/2006.

Ad essi si aggiungerà la disciplina semplificata, prevista dall'articolo 266 - comma 7 del D. Lgs. 152/2006, per la gestione come sottoprodotto delle terre e rocce da scavo provenienti da scavi inferiori i 6.000 m<sup>3</sup> (piccoli cantieri) e che, ad oggi, non ha ancora concluso il suo iter.

In sintesi secondo la normativa in vigore, in caso di riutilizzo nello stesso sito di produzione e purché non vi sia la necessità di realizzare un deposito temporaneo al di fuori dell'area di cantiere, l'articolo di pertinenza risulta essere il 185 del D. Lgs. 152/2006 e quindi, di fatto, l'entrata in vigore del D.M. 161/2012 non porta nessuna modifica alla gestione dei progetti con produzione di terre e rocce non contaminate riutilizzate in sito allo stato naturale e/o parzialmente conferite in discarica per la parte eccedente. Invece, in caso di riutilizzo al di fuori del sito di produzione e in caso di riutilizzo in sito con necessità di deposito temporaneo al di fuori dell'area di cantiere, il disposto legislativo di pertinenza risulta essere il nuovo D. M. 161/2012.

La procedura che si intende adottare per la gestione delle terre e rocce da scavo prevede una caratterizzazione dei suoli direttamente in fase di progettazione esecutiva e prima dell'inizio dei lavori. Le analisi di tale caratterizzazione saranno a disposizione per eventuali controlli da parte degli enti competenti.

La realizzazione delle opere in progetto comporterà la produzione di limitati volumi di terre da scavo che in buona parte sarà riutilizzato per il riinterro; i volumi eccedenti potranno essere riutilizzati in loco per la sistemazione superficiale o destinati a discarica.

Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere e successivamente il suo utilizzo per il riinterro degli scavi, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito. In caso i campionamenti eseguiti forniscano un esito negativo, il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

Il materiale di riempimento potrà essere miscelato con sabbia vagliata o con cemento 'mortar' al fine di mantenere la resistività termica del terreno al valore di progetto.

In generale, per la realizzazione di un elettrodotto aereo l'unica fase che comporta movimenti di terra è data dall'esecuzione delle fondazioni dei sostegni.

La realizzazione delle fondazioni di un sostegno prende avvio con l'allestimento dei cosiddetti "microcantieri" relativi alle zone localizzate da ciascun sostegno. Essi sono destinati alle operazioni di scavo, getto in cemento armato delle fondazioni, riinterro ed infine all'assemblaggio degli elementi costituenti la tralicciatura del sostegno. Mediamente interessano la zona circostante all'area occupata dalla base dei sostegni, sono delle dimensioni di circa 15x15 m per gli elettrodotti aerei 150 kV e 25x25 m per gli elettrodotti 380 kV e sono immuni da ogni emissione dannosa.

I movimenti di terra per la realizzazione della stazione elettrica consistono nei lavori civili di preparazione del terreno e negli scavi necessari alla realizzazione delle opere di fondazione (edifici, portali, fondazioni macchinario, torri faro, etc.). L'area di cantiere in questo tipo di progetto è costituita essenzialmente dall'area su cui insisterà l'impianto.

Per quanto concerne le attività realizzative, come stima preliminare, si prevede di effettuare un'asportazione dello strato superficiale di terreno vegetale; il terreno, privo di radici e cespugli, qualora riutilizzabile, sarà reimpiegato nella fase finale per il rivestimento delle scarpate e per la creazione di eventuali mascheramenti vegetazionali esterni all'area di stazione. Nella fase successiva, si provvederà ad effettuare, qualora necessario, l'attività di sbancamento e riporto nell'area di stazione, avente lo scopo di livellare il piano di campagna e creare il piano di stazione per l'alloggiamento dei macchinari ed apparecchiature elettriche; il terreno sbancato, se idoneo, potrà essere riutilizzato per il livellamento del piano di stazione

Poiché per l'esecuzione dei lavori non sono utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e le terre, nelle aree a verde, boschive, agricole, residenziali, aste fluviali o canali, in cui sono assenti scarichi, e in tutte le aree in cui non sia accertata e non si sospetti potenziale contaminazione, nemmeno dovuta a fonti inquinanti diffuse, il materiale scavato sarà considerato idoneo al riutilizzo in sito.

In totale, per tutti gli interventi previsti nel progetto si stima un movimento di terre pari a circa 63.000 mc. Nel seguito si riporta una stima preliminare per le nuove costruzioni dei movimenti di terra raggruppati per tipologie di impianto:

<i>Nuove costruzioni</i>	<i>Movimenti di terra (m<sup>3</sup>) *</i>	<i>N. sostegni</i>
Intervento 1 Nuova SE 380/150 kV di Vizzini	50.144	-
Intervento 2 Raccordi aerei in semplice terna 380 kV alla nuova SE 380/150 kV di Vizzini dall'elettrodotto aereo esistente 380 kV semplice terna Paternò - Chiamonte Gulfi	1.728	16
Intervento 3 Raccordi aerei 150 kV alla nuova SE 380/150 kV di Vizzini dall'elettrodotto aereo esistente 150 kV semplice terna SE 150 kV Mineo - CP Scordia	2.700	25
Intervento 4 Elettrodotto aereo 150 kV dalla nuova SE 380/150 kV di Vizzini alla esistente SE 150 kV di Licodia Eubea	2.592	24
Intervento 5 Elettrodotto aereo 150 kV dalla nuova SE 380/150 kV di Vizzini alla esistente CP di Mineo	4.860	45

**Tab. 9-1: Stima dei movimenti terra per le nuove costruzioni.**

\* Nel computo dei volumi movimentati si è considerata l'ipotesi di fondazioni a plinto con riseghe estese su tutto il tracciato; tale ipotesi, che verrà affinata in sede di progettazione esecutiva, è assolutamente cautelativa causa la particolare orografia del terreno che solo in parte consentirà l'utilizzo di tali fondazioni.

## 10 CONSIDERAZIONI GEOTECNICHE SUI TERRENI

In base a dati desunti dalla bibliografia specificatamente consultata per il progetto oggetto del presente Studio, è possibile definire le principali caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dalle opere di fondazione in progetto.

Si tratta, come è possibile immaginare, di una classificazione geotecnica di massima dei terreni interessati dalle opere, in cui i diversi litotipi vengono caratterizzati per intervalli discreti di valori.

Si tratta, in definitiva, di proprietà generiche, da non riferirsi alla situazione puntuale, per le quali si rimanda a specifiche indagini di sito e di laboratorio in fase di progettazione definitiva/esecutiva.

Di seguito si riporta la stima preliminare dei principali parametri geotecnici delle unità geolitologiche coinvolte nella realizzazione delle opere in progetto e l'indicazione dei sostegni interessati:

Tipologia di terreno	$\phi$	Dr %	Cu (kPa)	Resistenza a compressione uniaassiale (kg/cm <sup>2</sup> )
Alluvioni	18-20	15	-	2-4
Vulcaniti basiche	25-30	-	-	400
Calcari marnosi e marne	25-35	50-60	-	50-100
Calcareniti	35-45	-	-	500
Calcari	35-45	-	-	500
Argille	18-20	25-50	150	20-80
Sequenze miste prevalentemente argillose	18-20	25-50	150	20-80
Gessoso-solfifera	25-35	50-60	-	50-100
Argille varicolori	25-35	50-60	-	50-100
Argille Brecciate	25-35	50-60	-	50-100

**Tab. 10-1: Caratteristiche geotecniche delle principali litologie affioranti nell'area di studio.**

## 11 CONCLUSIONI

Il Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) edizione 2011, approvato dal Ministero dello Sviluppo Economico in data 02 Ottobre 2012, prevede la realizzazione del presente progetto denominato **“Nuova SE 380/150 kV di Vizzini con raccordi aerei 380-150 kV alla RTN ed opere connesse”**.

I cinque interventi in progetto ricadono all'interno del territorio provinciale di Catania, nei comuni di Mineo, Militello in Val di Catania, Vizzini e Licodia Eubea.

I cinque interventi previsti dal progetto comprendono le demolizioni di alcuni sostegni sia della linea a 380 kV “Paternò – Chiaramonte Gulfi”, sia della linea a 150 kV “S.E. 150 kV Mineo (Brulli) – CP Scordia”.

L'area investigata ricade, in gran parte, all'interno del dominio strutturale di avampese, costituito dai Monti Iblei. Solo il settore più a nord, nei pressi di CP Mineo, si trova nel dominio di avanfossa e della Falda di Gela. Questo settore è quindi di fondamentale importanza all'interno della strutturazione geologica complessiva del Mediterraneo centrale.

Il Plateau Ibleo costituisce la porzione emersa del margine africano che, esteso dalla Tunisia alla Sicilia (Blocco Pelagiano), è coinvolto al fronte dell'Orogene Appenninico-Maghrebide, sviluppatosi in seguito alla convergenza neogenico-quadernaria, orientata NW-SE, tra Africa ed Europa. Esso è caratterizzato da una potente successione mesozoico-terziaria prevalentemente carbonatica, con ripetute intercalazioni di vulcaniti basiche.

L'area di studio è compresa tra il Foglio n. 269 “Paternò” e il Foglio n. 273 “Caltagirone” della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000. Tali elaborati cartografici risultano, però, molto datati e, di fatto, non più adeguati.

L'area ricade comunque nella parte più settentrionale della Carta Geologica della Sicilia Sud-Orientale in scala 1:100.000 (Lentini et al., 1984), che rappresenta il principale punto di riferimento per quanto concerne la cartografia geologica di tutto il settore. Solo l'ultima parte a nord, tra gli abitati di Palagonia e Ramacca, nei pressi di CP Mineo, dell'Elettrodotto aereo a 150 kV “S.E. Vizzini – CP Mineo” ricade al di fuori dell'area cartografata. Al momento non risultano infatti essere state redatte le carte geologiche al 50.000 previste dal Progetto CARG dell'ISPRA.

Gran parte del territorio in esame ricade all'interno del rilievo montuoso degli Iblei, che occupano l'estremità sud-orientale della Sicilia. Esso si presenta come un vasto altopiano sub-circolare, culminante al centro nel Monte Lauro, che raggiunge una quota di 987 m s.l.m., dal quale si dipartono a raggiera numerose propaggini, che digradano dolcemente in ogni direzione. La propaggine che punta a NO in direzione di Caltagirone, passando per Vizzini e Grammichele, e che riguarda direttamente l'area di studio, fa da raccordo con il gruppo montuoso degli Erei, nella Sicilia centro-orientale. L'altopiano ibleo è delimitato a nord dalla Piana di Catania, ad ovest dalla Piana di Gela, mentre ad est e a sud digrada rispettivamente verso la costa ionica siracusana e quella ragusana nel Mar di Sicilia. L'altopiano ibleo si presenta oggi profondamente inciso dalle forre scavate dai torrenti, localmente denominate “cave”, lunghe e profonde gole strette fra ripidi scarpate e rupi di calcare bianco.

Nell'area di studio vengono riportate aree a differente rischio idraulico solamente nei pressi di Palagonia, in corrispondenza del Torrente Catalfaro, affluente in destra idrografica del Fiume dei Monaci. Queste aree a rischio si riferiscono ad un unico sito di attenzione che interessa il corso del torrente da poco a monte il centro abitato di Palagonia fino a quasi la confluenza col Fiume dei Monaci. La presenza di tale sito di attenzione e delle relative aree a rischio idraulico non influenza in alcun modo l'area direttamente interessata dalle opere in progetto, che ricadono tutte al di fuori di aree a pericolosità o rischio idraulico. Un po' più complessa risulta la situazione riguardante pericolosità e rischio geomorfologico, pur non presentando elementi di particolare criticità, soprattutto in relazione alle opere in progetto.

Si può concludere che dall'analisi della cartografia PAI non risultano situazioni di particolare criticità, né nei confronti della pericolosità geomorfologica, né nei confronti di quella idraulica, non ricadendo alcuna opera in progetto in aree vincolate.

L'acquifero principale interessa i calcari della Formazione Palazzolo e della Formazione dei Monti Climiti. Questa serie carbonatica poggia a ovest sulle marne mioceniche della Formazione Tellaro, nella zona di Siracusa-Solarino e Cassibile i calcari sono ricoperti da sedimenti pliopleistocenici. L'acquifero carbonatico presenta valori di trasmissività compresi fra 0,1 e  $9 \times 10^{-3}$  m<sup>2</sup>/s e una buona permeabilità in relazione ai diffusi processi di carsificazione che hanno interessato, sin dall'emersione, la serie carbonatica miocenica. L'analisi delle quote del carsismo fossile presente negli affioramenti carbonatici del bacino del Siracusano (Graben dell'Anapo) ha difatti evidenziato una ciclicità dei processi di carsificazione caratterizzata da differenti velocità di approfondimento.

Il bacino idrografico Acate ricade nel versante meridionale della Sicilia, nel territorio delle province di Ragusa, Catania ed in minima parte Caltanissetta, e confina ad ovest ed a nord-ovest con il bacino del fiume Ficuzza a nord-

est ed a est con i bacini del fiume S. Leonardo e del fiume Ippari. Il bacino del fiume S. Leonardo ed i bacini minori Lentini-Simeto ricadono nel versante orientale della Sicilia e si estendono dai centri abitati di Vizzini e Buccheri sino al mar Ionio presso il Villaggio S. Leonardo in territorio di Carlentini. Il bacino idrografico Simeto, con la sua superficie di circa 4.192,68 Km<sup>2</sup>, è il primo per dimensioni fra quelli contenenti i corpi idrici significativi. Lo spartiacque del bacino corre ad est sui terreni vulcanici fortemente permeabili dell'Etna, a nord sui monti Nebrodi, ad ovest confina con il Bacino del fiume Imera Meridionale, mentre a sud-est ed a sud corre lungo i monti che costituiscono il limite tra i bacini dei fiumi Gela, Acate e S. Leonardo (Lentini).

I quattro comuni presi in considerazione ricadono tutti nella zona sismica 2, secondo la normativa regionale vigente della Regione Siciliana (D.G.R. 19 dicembre 2003, n. 408), denominata “Individuazione, formazione ed aggiornamento dell'elenco delle zone sismiche ed adempimenti connessi al recepimento ed attuazione dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 20 marzo 2003, n. 3274”.

In fase di progettazione esecutiva saranno eseguite indagini geognostiche mirate e appropriate verifiche terreno-fondazione in accordo e con le modalità previste dalle NTC 2008. Qualora in tale circostanza dovessero emergere puntuali criticità, saranno effettuati gli opportuni approfondimenti al fine di garantire la sicurezza della struttura da realizzare. La profondità del piano di posa della fondazione sarà scelta in relazione alle caratteristiche e alle prestazioni della struttura in elevazione, alle caratteristiche del sottosuolo e alle condizioni ambientali.

## 12 BIBLIOGRAFIA

### *Pubblicazioni*

Bianca M., Monaco C., Tortorici L., Cernobori L., 1999. Quaternary normal faulting in southeastern Sicily (Italy): A seismic source for the 1693 large earthquake. *Geophys. J. Int.*, 139, 370-394.

Carbone S., Lentini F., Branca S., 2010. Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 – Foglio 633 Paternò. Regione Siciliana – ISPRA – Servizio Geologico d'Italia. S.EL.CA. S.r.l., Firenze.

Carbone S., Lentini F., Branca S., 2009. Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 – Foglio 634 Catania. Università di Catania (Dipartimento di Scienze Geologiche) – ISPRA – Servizio Geologico d'Italia. S.EL.CA. S.r.l., Firenze.

Carbone S., 2011. Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 – Foglio 641 Augusta. Regione Siciliana – ISPRA – Servizio Geologico d'Italia. S.EL.CA. S.r.l., Firenze.

Carbone S., 1985. I depositi pleistocenici del settore nord-orientale ibleo tra Agnone e Melilli (Sicilia SE): relazione tra facies e lineamenti strutturali. *Boll. Soc. Geol. It.*, 104: 405-420.

Catalano S., De Guidi G., Romagnoli G., Torrisi S., Tortorici G., Tortorici L., 2007. The migration of plate boundaries in SE Sicily: influence on the large-scale kinematic model of the African Promontory in Southern Italy. *Tectonophysics*, doi:10.1016/j.tecto.2007.12.003.

Finetti I., Lentini F., Carbone S., Del Ben A., Di Stefano A., Forlin E., Guarnieri P., Pipan M., Prizzon A., 2005. Geological outline of Sicily and lithospheric tectono-dynamics of its Tyrrhenian Margin from new CROP seismic data. In I.R. Finetti (Ed.): “CROP Project-Deep Seismic exploration of the Central Mediterranean and Italy”. *Spec. Vol. Elsevier*, 15: 319-376.

Lentini F., Bommarito S., Carbone S., Cugno G., Di Geronimo I., Grasso M., Iozzia S., La Rosa N., Romeo M., Scamarda G., Sciuto F., 1984. Carta Geologica della Sicilia Sud-Orientale. Scala 1:100.000. Università di Catania – Istituto di Scienze della Terra. S.EL.CA. S.r.l., Firenze.

Nicoletti P.G., 2005. Inconsistent patterns of historical seismicity and earthquake-triggered landsliding in southeastern Sicily: an alarm bell?. *Geomorphology* 65 (2005) 257–278.

Patacca E., Scandone P., Giunta G., Liguori V., 1979. Mesozoic paleotectonic evolution of the Ragusa zone (Southeastern Sicily). *Geologica Romana*, 18, 331-369.

Pedley, H.M., Grasso, M., 1992. Miocene syntectonic sedimentation along the western margins of the Hyblean–Malta Platform: a guide to plate margin processes in the central Mediterranean. *Journal of Geodynamics*, 15, 19–37.

Pedley M., Grasso M., Maniscalco R., Esu D., 2007. The Monte Carrubba Formation (Messinian, Sicily) and its correlatives: New light on basin-wide processes controlling sediment and biota distributions during the Palaeomediterranean–Mediterranean transition. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 253, 363–384.

Romagnoli G. , Catalano S., Rigano A., Torrisi S., Tortorici G., Tortorici L., 2008. Tettonica estensionale quaternaria del Plateau Ibleo. Rendiconti online SGI, 1, Note Brevi, www.socgeol.it, 148-152, 3 figg.

Suiting I., Schmincke H.U., 2012. Iblean diatremes 3: volcanic processes on a Miocene carbonate platform (Iblean Mountains, SE-Sicily): a comparison of deep vs. shallow marine eruptive processes. Bull Volcanol (2012) 74:207–230 DOI 10.1007/s00445-011-0509-5.

#### **Documenti tecnici**

Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico della Regione Siciliana (Relazione Generale) – Dipartimento Territorio e Ambiente – Anno 2004.

Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico della Regione Siciliana – Dipartimento Territorio e Ambiente – Anno 2004. Bacino Idrografico Acate-Dirillo (cod. 078) – Relazione Generale + allegati.

Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico della Regione Siciliana – Dipartimento Territorio e Ambiente – Anno 2004. Bacino Idrografico del Fiume Simeto (cod. 094), area tra i bacini del Simeto e del S. Leonardo (094a), Laghi di Pergusa (094b) e Maletto (094c) – Relazione Generale + allegati.

Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico della Regione Siciliana – Dipartimento Territorio e Ambiente – Anno 2004. Bacino Idrografico del Fiume San Leonardo (cod. 093) – Relazione Generale + allegati.

Schema di Piano dei Materiali di cava e Schema di Piano dei Materiali lapidei di pregio – a cura dell'Ente Minerario Siciliano in L. redatto dal R.T.I. GEO – CEPA S.r.l.

Piano di Tutela delle Acque della Sicilia – a cura del Commissario Delegato per l'Emergenza Bonifiche e la Tutela delle Acque in Sicilia – Relazione Generale + cartografia + allegati – Dicembre 2007.

Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia – Regione Siciliana - Marzo 2010.

#### **WEB**

Regione Siciliana – Sito Istituzionale

[http://pti.regione.sicilia.it/portal/page/portal/PIR\\_PORTALE](http://pti.regione.sicilia.it/portal/page/portal/PIR_PORTALE)

Regione Siciliana – Dipartimento Urbanistica – Sistemi Integrativi Territoriali e cartografia (S.I.T.R.)

[http://www.sitr.regione.sicilia.it/component/option,com\\_frontpage/Itemid,1/](http://www.sitr.regione.sicilia.it/component/option,com_frontpage/Itemid,1/)

Regione Siciliana – Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti – Osservatorio delle Acque

<http://www.osservatorioacque.it/>

Regione Siciliana – Dipartimento dell'Ambiente – Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico

<http://www.sitr.regione.sicilia.it/pai/>

INGV – Sito Istituzionale:

<http://www.ingv.it/it/>

Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (versione CPTI11):

<http://emidius.mi.ingv.it/CPTI11/>

ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale – Sito Istituzionale

<http://www.isprambiente.gov.it/it>

Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici – Sito Istituzionale

<http://www.cslp.it/cslp/>