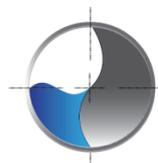




# PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA CENTRALE EOLICA OFFSHORE E OPERE DI CONNESSIONE A TERRA IN PROVINCIA DI SIRACUSA - POTENZA INSTALLATA: 945 MW

## RELAZIONE GEOLOGICA

00	09/06/2023	PRIMA EMISSIONE	TCN	NINFEA	NINFEA
REV.	DATA	DESCRIZIONE	PREPARATO	VERIFICATO	APPROVATO



**TECNOCONSULT**  
ENGINEERING CONSTRUCTION SRL

Registered and Operating office: 61032 Fano (PU) Italy - Via Einaudi 20 C - Ph + 39 0721 855370 - 855856 Fax +39 0721 855733

Document Title:

### RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE



Job No.

Ragusa

Document No.

REL-02

Rev. No.

00



## **INDICE DELLA RELAZIONE**

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>SCOPO DEL DOCUMENTO</b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOGRAFICO</b> .....	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOLOGICO STRUTTURALE A SCALA REGIONALE</b> .....	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>ASSETTO GEOLOGICO E STRUTTURALE DELLE AREE A MARE</b> .....	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>ASSETTO GEOLOGICO DELLE AREE A TERRA</b> .....	<b>15</b>
6.1	TETTONICA E STORIA GEOLOGICA .....	15
6.2	ASSETTO STRATIGRAFICO .....	16
6.3	MORFOLOGIA E IDROGRAFIA .....	22
<b>7</b>	<b>INQUADRAMENTO BATIMETRICO E GEOMORFOLOGICO DEL FONDO MARINO</b> .....	<b>28</b>
<b>8</b>	<b>INQUADRAMENTO SISMICO</b> .....	<b>36</b>
<b>9</b>	<b>CONCLUSIONI</b> .....	<b>43</b>

### **Indice delle figure**

Figura 3-1	Corografia dell'area in studio con individuazione della ubicazione del parco eolico. ....	6
Figura 4-1	Schema tettonico dei Domini strutturali nel Mediterraneo centrale (Lentini e altri 1996-2006). ..	7
Figura 5-1	Schema strutturale della Sicilia e dei mari circostanti e distribuzione delle croste (da Lentini e altri, 2004). ....	10
Figura 5-2	Interpretazione del profilo di sismica a riflessione della sezione CROP-M23A.....	11
Figura 5-3	Posizione e riferimento delle perforazioni per esplorazione petrolifera. ....	12
Figura 5-4	Stralcio del log stratigrafico del pozzo "Spigola Mare 001 (Elf Italiana spa, 1984). ....	13
Figura 5-5	Carta della litologia del fondo marino ottenuta dai dati del progetto EMODnet. ....	14
Figura 6-1	Schema stratigrafico-strutturale dell'Avampaese Ibleo (da Lentini et alii, 1984).....	15
Figura 6-2	Carta Geologica della Sicilia scala 1:250.000 (S.Catalano, F. Lentini) stralcio riportato in scala 1:125.000. La linea rossa tratteggiata indica il percorso del cavidotto. ....	17
Figura 6-3	Ubicazione delle perforazioni eseguite nella zona di interesse. ....	18
Figura 6-4	Carta dell'altimetria ottenuta dal DTM del portale cartografico regionale. ....	23
Figura 6-5	Carta delle pendenze ricavata dal DTM del portale cartografico regionale. ....	24



Figura 6-6 Pericolosità e rischio geomorfologico indicati nel P.A.I. ....	25
Figura 6-7 Fenomeni franosi censiti nell'intorno della zona d'intervento (I.F.F.I). ....	26
Figura 6-8 Pericolosità di inondazione indicata nel PGRA.....	27
Figura 7-1 Batimetria dell'area del parco eolico. ....	28
Figura 7-2 Carta ottenuta dal DTM del fondo marino.....	30
Figura 7-3 Carta delle pendenze del fondo marino, ottenuta dai dati EMODnet. ....	31
Figura 7-1 Schema tettonico del settore meridionale d'Italia. 1) Arco calabro 2) Blocchetto peloritano 3) Blocco ibleo 4) Fronte esterno della catena alpina. Le frecce verdi indicano la cinematica rispetto all'Eurasia.....	36
Figura 8-2 Posizione degli epicentri dei terremoti (classificate secondo la Magnitudo Momento MW) presenti nel database del progetto CPTI15 dell'Istituto Nazionale di geofisica e vulcanologia. ....	37
Figura 8-3 Grafico intensità macrosismica/tempo relativo alla storia del comune di Noto ricavato dal DBMI15. ....	37
Figura 8-4 Mappa delle sorgenti sismogenetiche indicate nel DISS 3.3.0 dell'Istituto di Geofisica e Vulcanologia.....	39
Figura 8-5 Posizione delle faglie "capaci" secondo quanto indicato nel Progetto ITHACA sviluppato dal Servizio Geologico di Stato.....	40
Figura 8-6 Mappa della pericolosità sismica ( <a href="http://zonesismiche.mi.ingv.it">http://zonesismiche.mi.ingv.it</a> ) espressa in termini di accelerazione massima del suolo. ....	41
Figura 8-7 La Zonazione sismica della Sicilia. ....	42



## **1 INTRODUZIONE**

L'incremento delle emissioni di anidride carbonica e di altre sostanze inquinanti legato allo sfruttamento delle fonti energetiche tradizionali costituite da combustibili fossili, assieme alla loro limitata disponibilità, ha creato una crescente attenzione per lo sfruttamento delle fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica.

Negli ultimi anni la politica di produzione di energia eolica ha rivolto la sua attenzione alla realizzazione di parchi eolici offshore.

L'Italia è una penisola circondata da immensi spazi di mare che offrono una ventosità maggiore rispetto alla terraferma. Anche gli impatti visivi e ambientali che possono essere generati dall'installazione di un parco eolico offshore sono generalmente inferiori rispetto a quelli generati da un campo eolico a terra.

La collocazione degli impianti in mare ha il vantaggio di offrire una migliore risorsa eolica e quindi una migliore producibilità energetica, una minore turbolenza del vento e quindi di una maggiore durabilità delle parti meccaniche, ed una migliore reperibilità di siti, essendo i siti onshore soggetti a saturazione, anche per la non facile accettazione da parte delle popolazioni locali nelle aree di installazione. Questo consente quindi la creazione di windfarms molto più grandi.

La scelta del posizionamento di un parco eolico è strettamente dipendente dall'approfondita analisi delle condizioni di vento in termini di velocità ma anche delle sue direzioni prevalenti disponibili.

Condizioni di vento, distanza dalla terraferma, condizioni di moto ondoso e correnti, profondità e caratteristiche morfologiche del sito costituiscono tutte fondamentali tematiche che vanno affrontate nella ricerca del posizionamento ottimale.

Un altro fattore che gioca a favore della scelta in mare è il basso impatto paesaggistico che le windfarms hanno nonostante occupino vaste superfici, questo grazie alla loro locazione a diversi chilometri dalla costa.

È possibile quindi costruire turbine più grandi e più alte rispetto a quelle onshore consentendo una maggiore raccolta di energia.

Il progetto prevede l'installazione offshore di 63 aerogeneratori di potenza nominale di 15 MW cadauno per una potenza nominale complessiva totale installata pari a 945.0 MW ad una distanza minima di circa 76km dalla costa Siciliana, e 54 km da Malta



## **2 SCOPO DEL DOCUMENTO**

Il presente documento costituisce la relazione geologica del progetto preliminare per la realizzazione delle opere componenti il parco eolico offshore formato da 63 aerogeneratori di tipo floating da realizzarsi nel tratto di mare ad est dell'isola di Malta.

Il parco eolico in esame è stato posizionato in acque distanti oltre 76 km dalle coste della Sicilia sud-orientale e 54 km da quelle di Malta. L'energia prodotta sarà trasportata tramite un cavidotto sottomarino lungo circa 137 km che arriverà sulla costa a sud di Avola ed un cavo, a terra che, dopo un percorso interrato di circa 30 km, verrà collegato alla stazione d'utenza in prossimità della futura centrale elettrica TERNA lungo la linea 380kV "Chiaramonte Gulfi – Priolo".

Le informazioni descritte nella relazione sono state elaborate da una molteplicità di dati raccolti in bibliografia: indagini geologiche, morfologiche, sedimentologiche e sismiche. L'analisi effettuata fornisce, sulla base delle informazioni ricavate, una caratterizzazione preliminare delle aree che ospiteranno le opere in progetto.

La presente relazione e gli elaborati cartografici allegati contengono la sintesi dello studio effettuato, approfondiscono gli aspetti connessi con lo scenario naturale relativamente alla componente geologica in cui si colloca il settore di studio e affrontano le tematiche ritenute critiche dal punto di vista geologico, geomorfologico e sismico.

### 3 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area del progetto si trova al largo della costa meridionale della Sicilia a sud di Portopalo di Capo Passero (SR) ed è compresa tra le coordinate seguenti (EPSG CODE: 32633):

LONGITUDINE	LATITUDINE
5155600	3930600
5154600	3979800
5246100	3979400
5309600	3935500

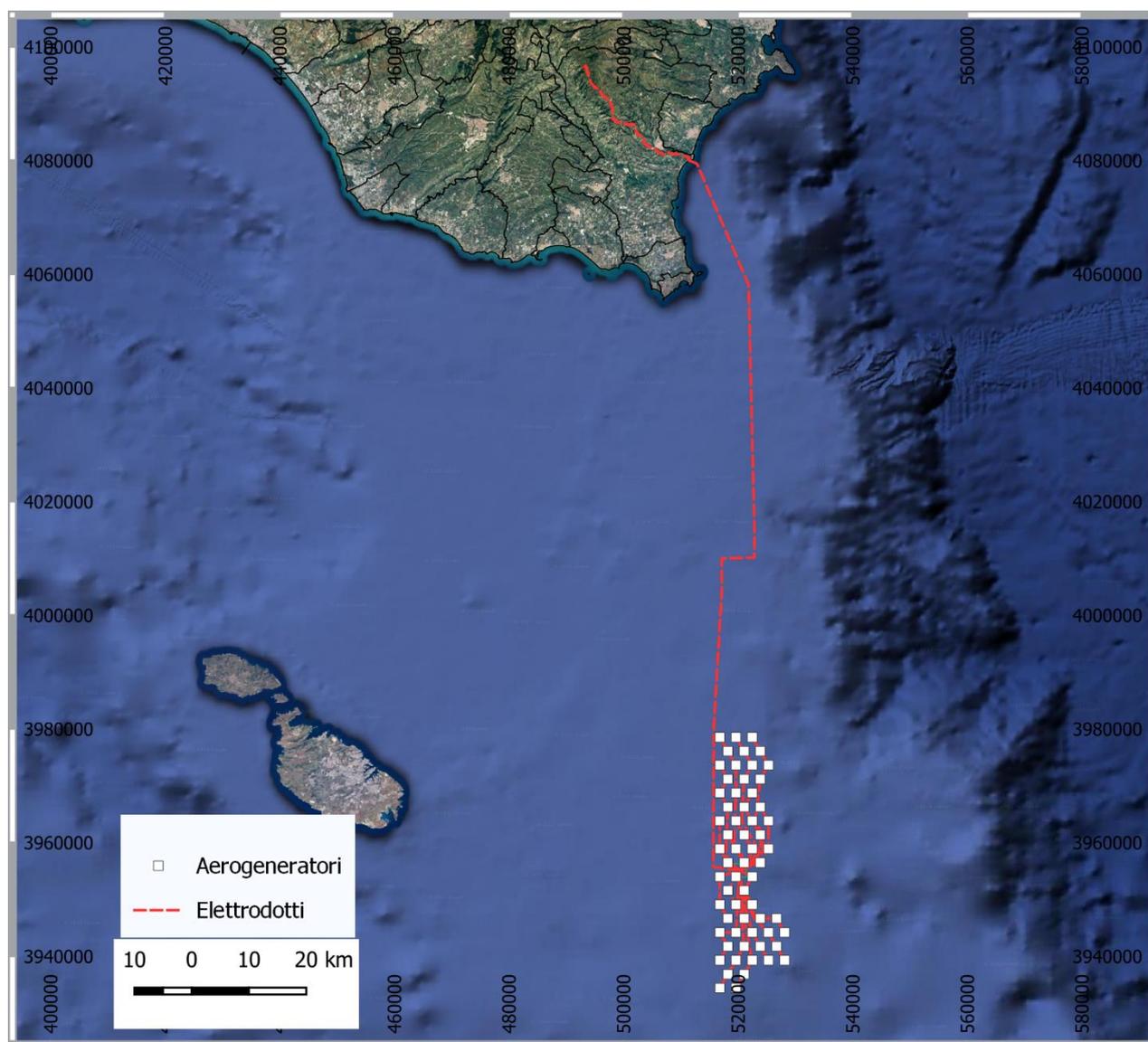


Figura 3-1 Corografia dell'area in studio con individuazione della ubicazione del parco eolico.

Il tratto a terra del cavidotto e la sottostazione elettrica interesseranno unicamente i terreni del comune di Noto.

## 4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO STRUTTURALE A SCALA REGIONALE

La Sicilia è posta nel Mediterraneo centrale la cui evoluzione geodinamica riflette l'interazione mesozoico-terziaria della zolla europea con quella africana ed i processi deformativi sviluppatisi, a partire dal Miocene inf., a seguito delle fasi collisionali del sistema convergente Europa-Africa.

La tettonogenesi investe vari domini paleogeografici, già delineatisi durante il Mesozoico e li trasforma in un edificio a falde. L'edificio così strutturato rappresenta la catena Siciliano-Maghrebide che, a partire dall'Oligocene superiore, si muove verso un'area debolmente deformata della zolla africana, rappresentata dalle zone della falda di Gela-Catania e dall'area dell'Avampaese Ibleo, delineandosi completamente nel Miocene medio-superiore come un complicato sistema a falde e scaglie tettoniche sud-vergenti.

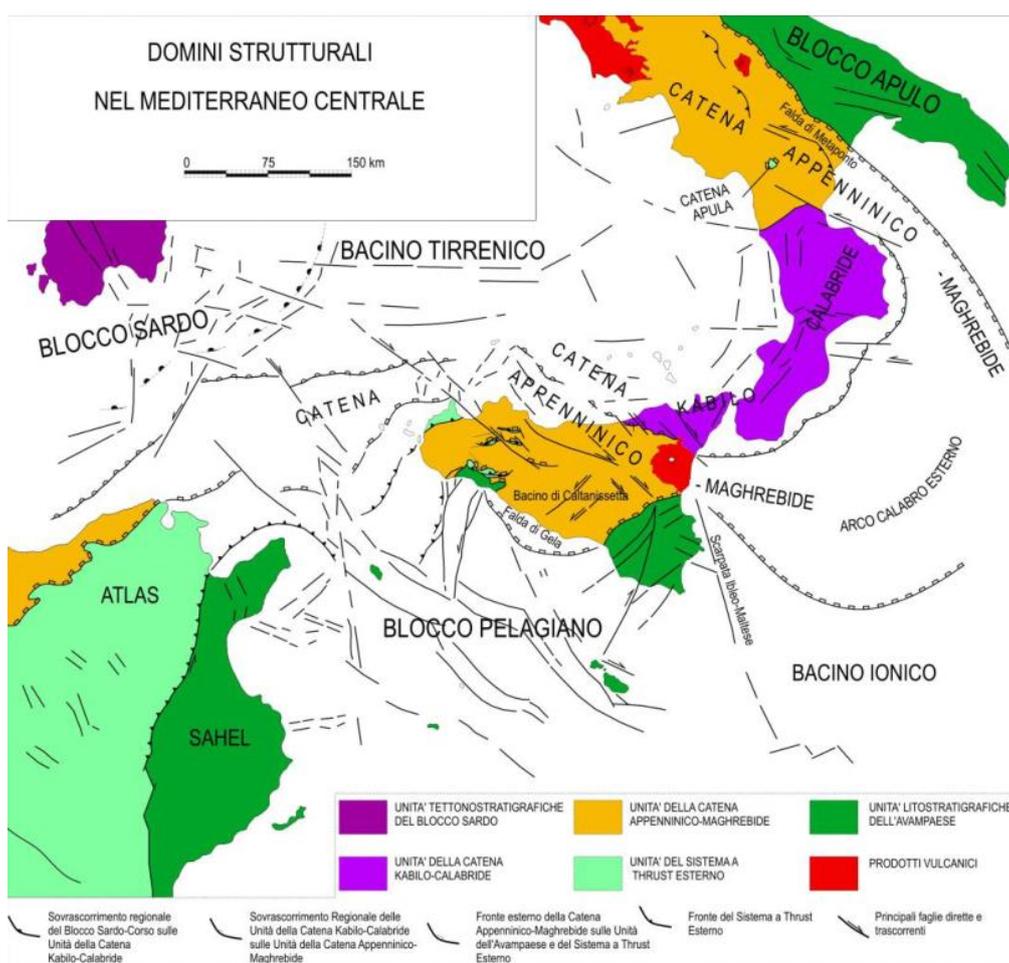


Figura 4-1 Schema tettonico dei Domini strutturali nel Mediterraneo centrale (Lentini e altri 1996-2006).

La Sicilia è quindi da un punto di vista geologico, la naturale connessione tra la Catena Appenninica e quella Nord-Africana di cui rappresenta un segmento dell'Orogene Appenninico-Maghrebide che collega l'Appennino al Nord-Africa attraverso l'Arco Calabro-Peloritano.

Una complessa evoluzione geodinamica, che procede senza apparenti soluzioni di continuità dall'Eocene fino al Quaternario, ha prodotto un assetto tettonico strutturale in cui si distinguono:



- un Dominio di Avampaese; comprende le aree prive di deformazioni della placca Nord-Africana, rappresentata dal Blocco Pelagiano e dal Bacino Ionico. Costituisce una zona stabile a crosta continentale, estesa dalla Scarpata Ibleo-Maltese attraverso gran parte del Canale di Sicilia fino alle coste africane. La successione sedimentaria autoctona è costituita da circa 7 Km di carbonati di piattaforma e di scarpata-bacino del Triassico, da carbonati pelagici del Giurassico-Eocene e da depositi clastici di piattaforma aperta del Terziario (Patacca et altri, 1979; Catalano & D'Argenio, 1982; Bianchi et altri, 1987);
- un Dominio di Avanfossa originatosi dal collasso del margine dell'Avampaese, area esterna indeformata, che tende ad incunearsi al di sotto delle falde della catena (F. Lentini, M. Grasso, S. Carbone - 1987), affiorante nella porzione orientale della Sicilia e costituita da una spessa successione sedimentaria tardo-cenozoica parzialmente sepolta sotto le coltri alloctone del sistema frontale della catena (Ogniben 1969; Di Geronimo et al. 1978; Lentini 1982; Torelli et al. 1998);
- un Dominio di Catena con un progressivo coinvolgimento spazio-temporale delle aree via via più esterne per cui settori con ruolo di Avampaese si sono trasformati in Unità Tettoniche inglobate nell'edificio orogenico. Esso è costituito da un complesso sistema di falde e di scaglie tettoniche sud-vergenti costituenti:
  - la Catena Appenninico-Maghrebide, affiorante nella porzione settentrionale dell'isola e costituita da sequenze meso-cenozoiche sia di piattaforma che di bacino, con le relative coperture flyschoidi mioceniche (Monaco e altri 1998);
  - la Catena Kabilo-Calabride, affiorante nei settori nord-orientali della Sicilia e caratterizzata da un basamento metamorfico di vario grado con le relative coperture sedimentarie mesocenozoiche cui si associano le unità ofiolitiche del Complesso Liguride (Ogniben 1969; Amodio-Morelli e altri 1976; Bonardi e altri 1982; Tansi e altri 2007).

## 5 ASSETTO GEOLOGICO E STRUTTURALE DELLE AREE A MARE

Il Mediterraneo Centrale è caratterizzato sostanzialmente dal Dominio di Avampaese e dal Dominio Orogenico, a sua volta costituito da un edificio multilayer, in cui sono riconoscibili dal basso verso l'alto un Sistema a Thrust Esterno, la Catena Appenninico-Maghrebide e la Catena kabilo-Calabride o più semplicemente la Catena Calabro-Peloritana (Lentini e altri, 1995; Finetti e altri, 1996).

La fascia orogenica è compresa tra due bacini caratterizzati da croste oceaniche: quella ionica, in subduzione e quella tirrenica, in espansione. La Catena Siciliano-Maghrebide è costituita da alternanze di sequenze prevalentemente bacinali (Unità Sicilidi, Dominio Imerese-Sicano) e piattaforme carbonatiche (Dominio Panormide ed Ibleo-Pelagiano) deposte su crosta oceanica (Lentini, 1992). Altro elemento strutturale è rappresentato dall'Avanfossa, originatasi dal collasso del margine dell'Avampaese, che tende ad incunearsi al di sotto delle falde della catena, per cui nella porzione più esterna ricade nell'area indeformata e in quella più interna è ricoperta dal fronte delle falde entrando a far parte integrante della catena stessa.

Il Mediterraneo Centrale è stato interessato dal Trias al Quaternario da quattro fasi estensionali; la prima, attiva durante il Trias medio-sup., ha prodotto un rifting continentale che ha portato all'individuazione del bacino di Gabes-Tripoli-Misurata, una depressione profonda circa 200 m allungata da NO e SE, posta presso la crosta libica, e dei bacini della Sicilia. La fase estensionale più importante che si verificò nel Mediterraneo centro-orientale avvenne durante il Giurassico medio (indicato dall'attività vulcanica) in concomitanza del coinvolgimento del margine Ionico-Mediterraneo orientale della zolla africana in un rilevante evento distensivo accompagnato da una notevole attività magmatica e conseguentemente si apre il Mar Ionio. Dalla fine del Giura medio al Cretaceo inferiore incluso non si registrano importanti movimenti crostali o attività vulcanica; si ha solo una fase di subsidenza nel Cretaceo inferiore (trasgressione Neocombiana) nella quale il mare invade verso sud l'attuale scarpata superiore africana prima emersa. L'ultima fase estensionale è attiva dal Miocene medio-superiore al Quaternario; i movimenti distensivi sono accompagnati da una imponente attività magmatica in molte zone dei Mari Pelagiano e Ionio con vulcani affioranti nell'isola di Pantelleria e Linosa. Questa fase ha prodotto la maggiore modificazione geologica e morfologica nella zona centrale del Blocco Pelagiano, in corrispondenza del Canale di Sicilia, dove sistemi di faglie distensive, associate, di notevole rigetto, formano strutture a graben e horst; si sono così delineati i bacini di Pantelleria, di Linosa e di Malta-Medina. In corrispondenza delle depressioni si osserva anche un assottigliamento crostale, con minimi inferiori a 20 km, in cui si ipotizza un processo di rifting. Lo sviluppo dei graben della zona centrale del Canale di Sicilia ha comportato in una prima fase lo sprofondamento di tutta l'area centrale del canale accompagnato dal formarsi di faglie e basculamento dei blocchi; la sedimentazione, in questa prima fase, compensa e colma via via i dislivelli. Nella fase successiva (Pliocene superiore-Quaternario) solo alcune faglie, poste ai lati dei graben, continuano ad essere attive.

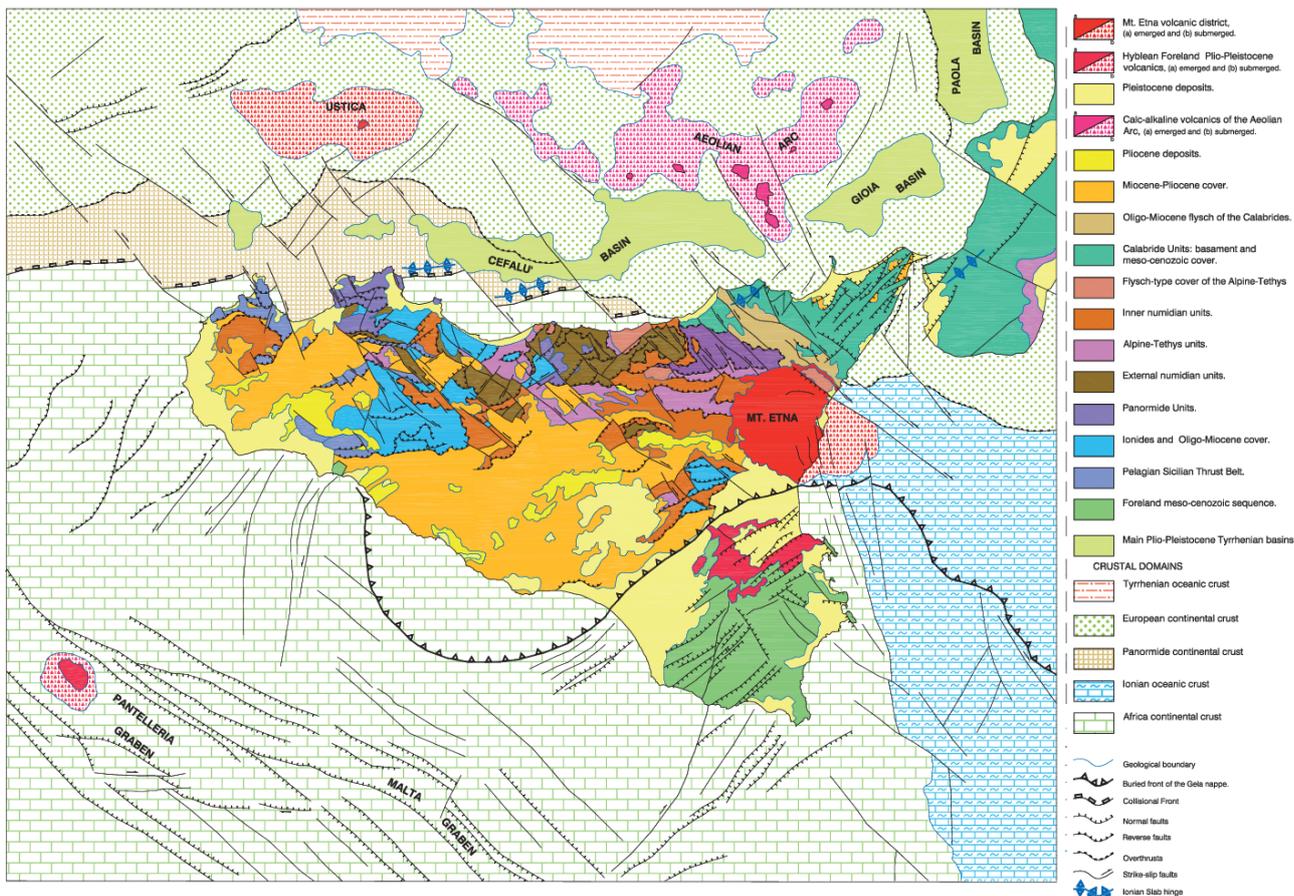


Figura 5-1 Schema strutturale della Sicilia e dei mari circostanti e distribuzione delle croste (da Lentini e altri, 2004).

Il Canale di Sicilia è quindi un'area di rifting attivo dal tardo Miocene, dove si distinguono: il Banco Avventura, il Bacino di Gela, i graben di Pantelleria, Linosa e Malta, (interpretati da diversi autori come bacini di pull-apart), le piattaforme maltese, tunisine e i banchi vulcanici (Colantoni, 1975). La massima espressione della tettonica distensiva è la presenza delle isole vulcaniche di Pantelleria e Linosa, dei numerosi seamount, dei banchi sottomarini e di varie manifestazioni vulcaniche localizzate lungo sistemi di faglie NO-SE e lungo faglie strike-slip N-S (Civile et al., 2010).

Sulla base dei dati provenienti dai profili sismici del Progetto CROP, sviluppato con l'esecuzione, l'elaborazione e l'interpretazione di profili sismici a riflessione in terra e in mare si sono ricavate importanti informazioni ed in particolare dalla interpretazione della sezione M23 che riguarda tutto il settore del Canale di Sicilia e di Malta.

Di seguito si riporta l'interpretazione della sezione secondo Finetti e Del Bon.

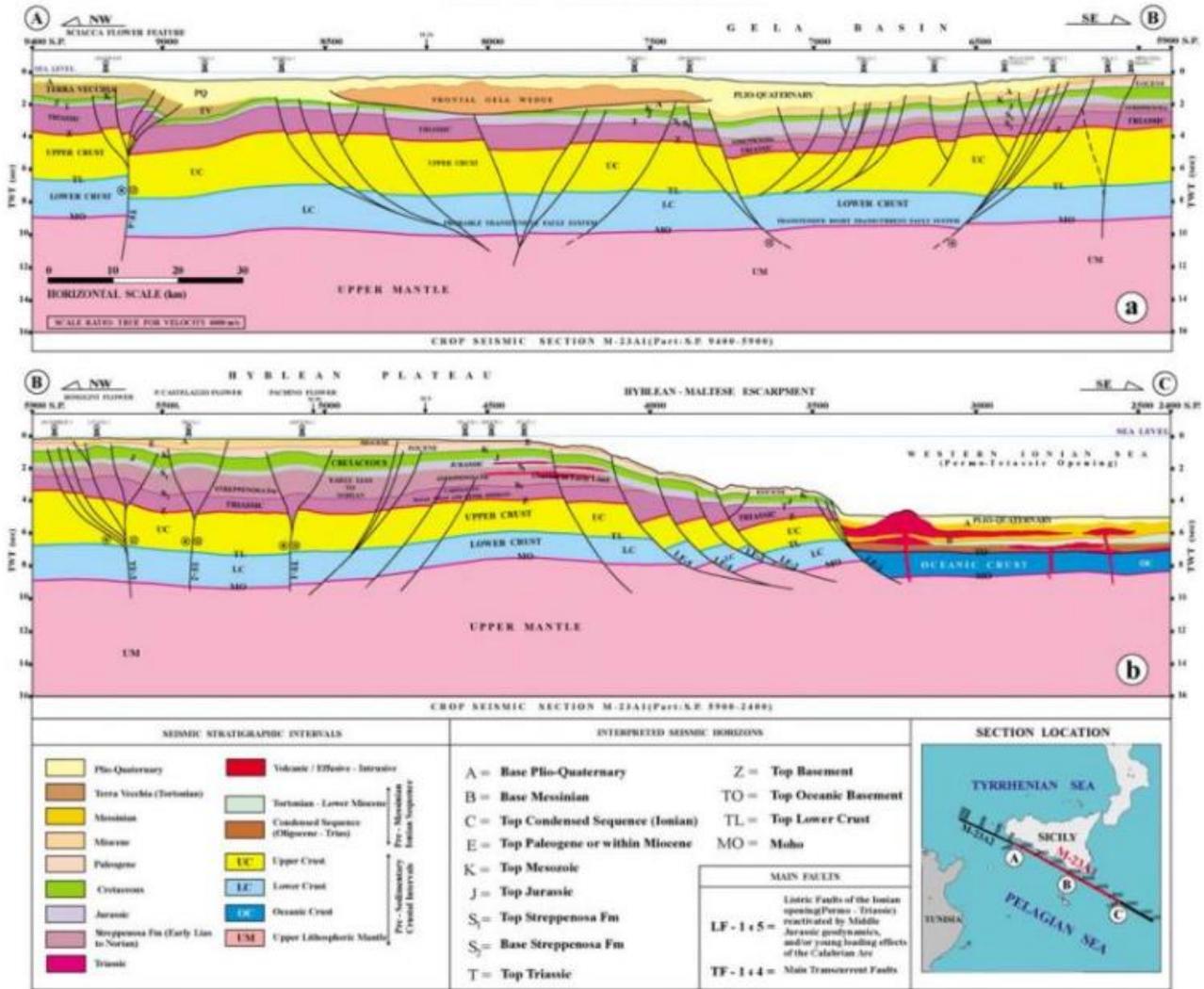


Figura 5-2 Interpretazione del profilo di sismica a riflessione della sezione CROP-M23A.

In zone di mare circostanti il percorso dei cavidotti sono state eseguite diverse perforazioni esplorative per la ricerca di idrocarburi. Si tratta di documentazione riguardante titoli minerari cessati, e pertanto pubblica, depositata a partire dal 1957 presso l'UNMIG, Ufficio Nazionale Minerario per gli Idrocarburi e le Georisorse del Ministero dello sviluppo economico e resa disponibile tramite il Progetto ViDEPI creato per rendere facilmente accessibili i documenti tecnici relativi all'esplorazione petrolifera in Italia.

Nella figura seguente vengono riportate le posizioni delle perforazioni più prossime.

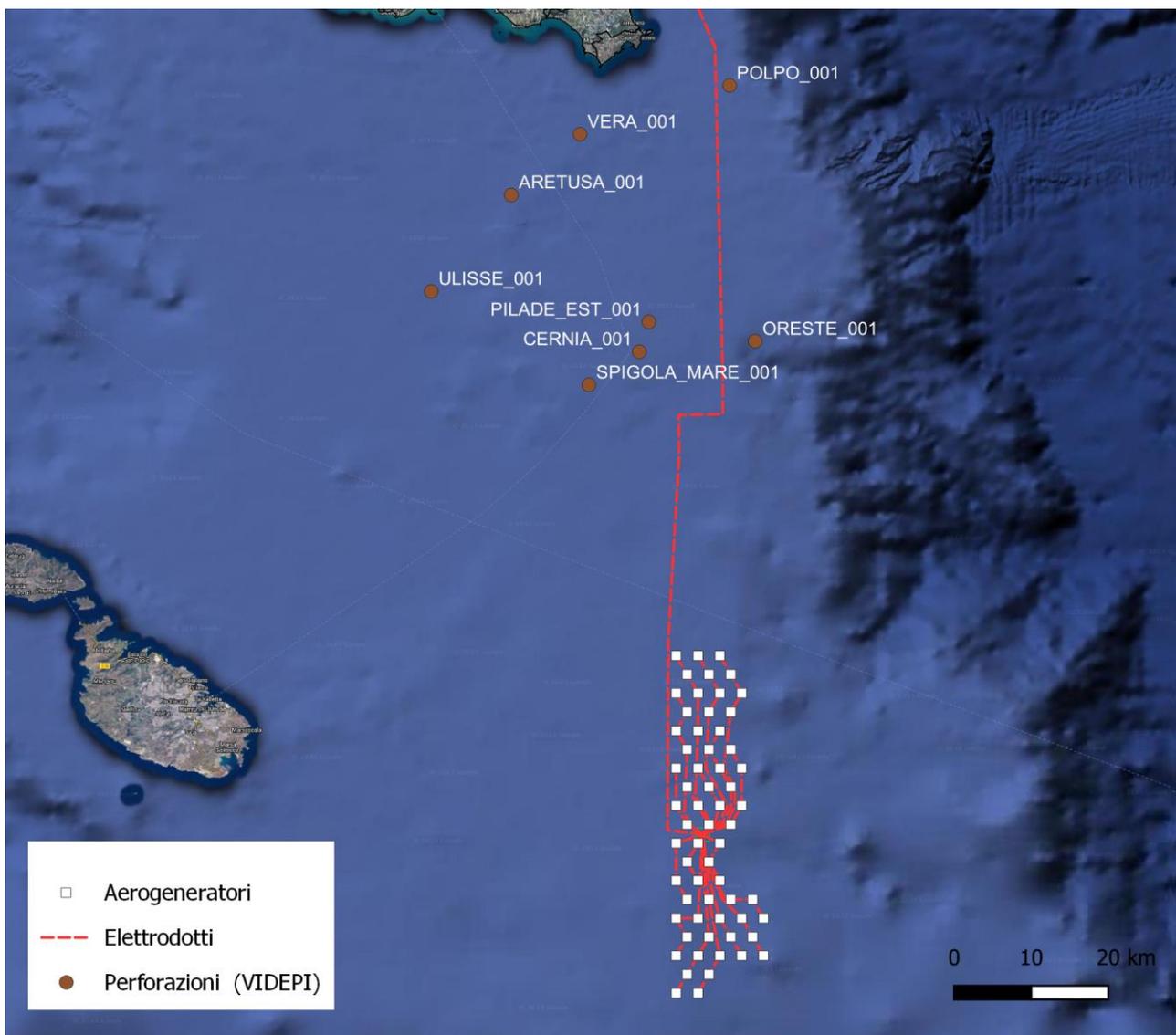


Figura 5-3 Posizione e riferimento delle perforazioni per esplorazione petrolifera.

Le perforazioni, essendo state realizzate per tutt’altro fine, forniscono delle informazioni utilizzabili solo sommariamente per la caratterizzazione litologico-tecnica del fondo marino. Una descrizione estremamente limitata viene a volte riportata nei logs stratigrafici, assieme a retini che descrivono la stratigrafia e la natura litologica dei cuttings (frammenti del materiale trivellato portato in superficie dai fanghi di perforazione).

Nella tabella seguente vengono riassunte le informazioni desumibili dai report di ciascuna perforazione limitatamente ai primi cento metri a partire dal fondo marino.

<b>Nome pozzo petrolifero</b>	<b>Informazioni da descrizione stratigrafia, cuttings o retini stratigrafici</b>
Polpo 001	Dal fondo del mare...fino a quasi 400 metri di profondità estratti frammenti di Packstone, Wackstone.
Vera 001	Nessuna informazione registrata per i primi 100 metri di profondità dal fondo del mare

Aretusa 001	Per i primi 60 metri non viene riportata nessuna informazione, poi sono presenti calcari
Ulisse 001	Nessuna descrizione litologica per i primi 100 m di terreno a partire dal fondo marino.
Pilade est 001	Nessuna descrizione litologica per i primi 100 m di terreno a partire dal fondo marino.
Cernia 001	Nessuna descrizione litologica per i primi 70 metri dal fondo del mare poi vengono indicati depositi carbonatici di età messiniana.
Spigola Mare 001	Viene indicata la presenza di biocalcareni biancastre.
Oreste 001	Nessuna descrizione litologica per i primi 100 m di terreno a partire dal fondo marino.

Nella figura seguente è riportata una parte del log di perforazione del pozzo “Spigola Mare 001”.

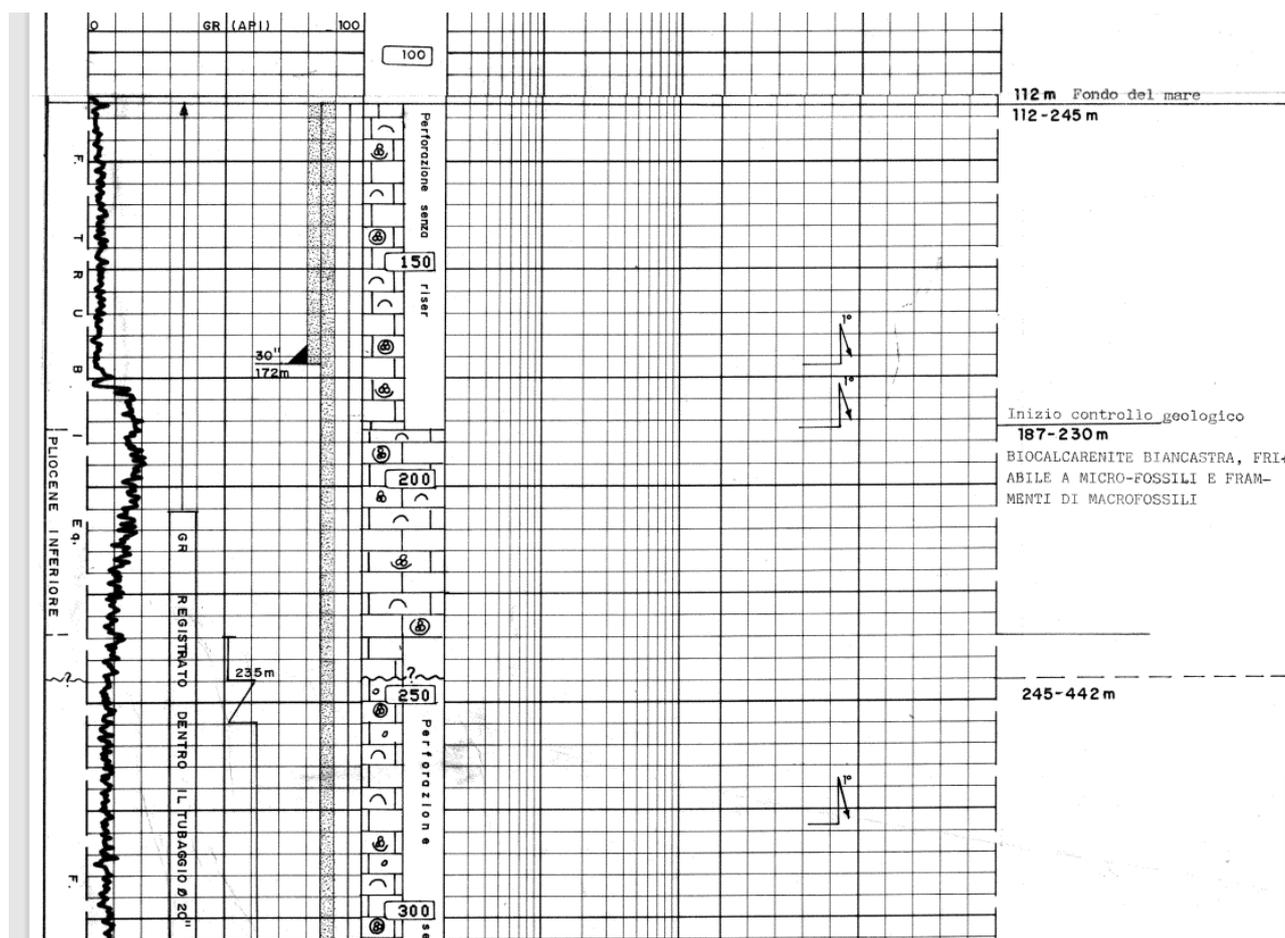


Figura 5-4 Stralcio del log stratigrafico del pozzo “Spigola Mare 001 (Elf Italiana spa, 1984).

Tra i diversi progetti sviluppati da EMODnet (European Marine Observation and Data network) ci sono dati riguardanti i tipi litologici caratterizzanti la parte superficiale del fondo del mare ed il tasso di sedimentazione; nella figura seguente viene riportato quanto indicato per la zona di installazione degli aerogeneratori e del percorso cavi. Si nota che quasi tutto il parco eolico si sviluppa in una zona in cui il fondo marino è caratterizzato da “mixed sediment” (sedimenti misti), la parte sud orientale dell’area di istallazione e la maggior parte del cavodotto è caratterizzato da “Mud to muddy sand” (da fango a sabbia fangosa).

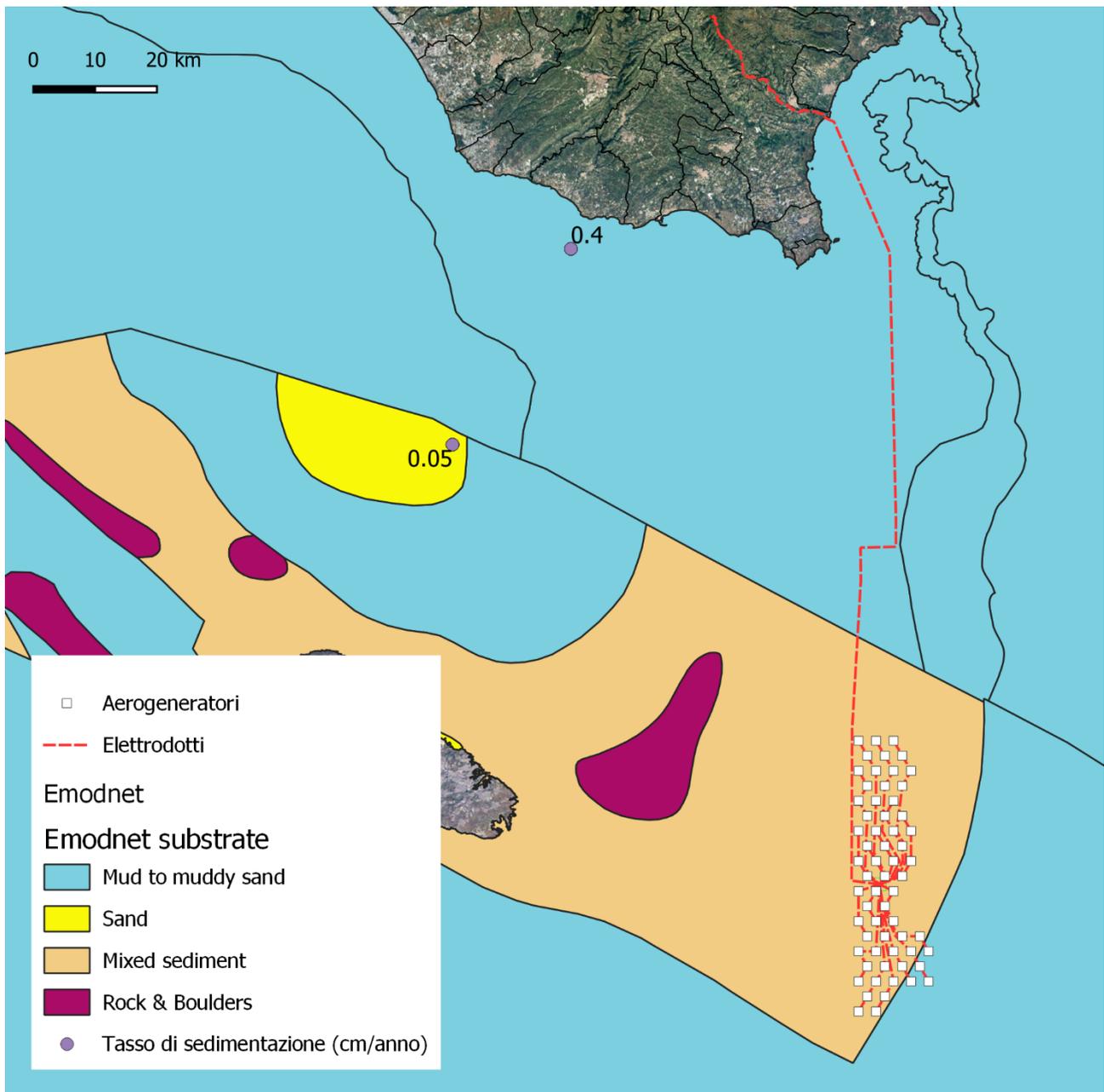


Figura 5-5 Carta della litologia del fondo marino ottenuta dai dati del progetto EMODnet.

## 6 ASSETTO GEOLOGICO DELLE AREE A TERRA

### 6.1 Tettonica e storia geologica

Il settore su cui verranno realizzati i manufatti a terra legati al progetto del parco eolico offshore si inserisce nella parte sud orientale della Sicilia, in quello che viene definito Plateau Ibleo e che appartiene alla parte più settentrionale della Placca Africana. Tale placca risulta essere in subduzione sotto la Placca Europea e la piana di Catania risulta essere la zona di scontro delle due placche.

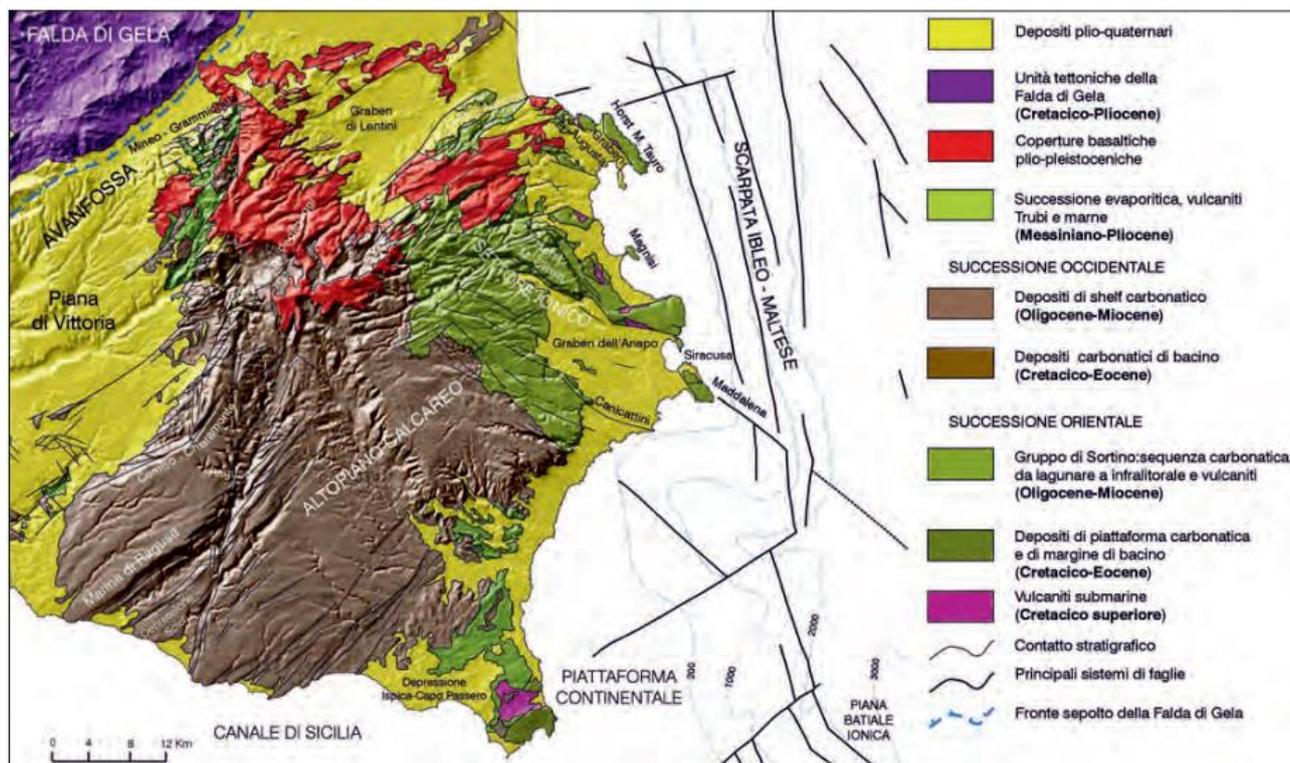


Figura 6-1 Schema stratigrafico-strutturale dell'Avampese Ibleo (da Lentini et alii, 1984).

L'Altopiano calcareo è un alto strutturale, delimitato da una serie di importanti faglie dirette con rigetti che raggiungono centinaia di metri e che rialzano i termini miocenici sia ad occidente che ad oriente. Insieme alle aree sommerse questo settore dell'avampese fa parte del Blocco Pelagiano che costituisce, nel complesso, una zona stabile, estesa dalla Scarpata Ibleo-Maltese fino alla Tunisia, formata da una potente successione meso-cenozoica prevalentemente carbonatica con ripetute intercalazioni di vulcaniti basiche. Verso Est la continuità del Plateau è interrotta da un sistema di faglie a gradinata che determina la Scarpata Ibleo-Maltese e che limita la Piana Abissale ionica. Questo sistema, a direzione NNO-SSE, è stato particolarmente attivo durante gli ultimi 5 milioni di anni e sarebbe legato ad un progressivo collasso del bordo occidentale del Bacino Ionico. L'avampese Ibleo, lungo il suo bordo settentrionale ed occidentale è invece limitato da una avanfossa, con sedimentazione silico-clastica prevalentemente alimentata dai quadranti settentrionali durante il Plio-Quaternario. Questo settore del Plateau è stato interessato dalla tettonogenesi plio-quadernaria che ha prodotto l'accavallamento del fronte più esterno della catena (Falda di Gela) sulle parti più periferiche



dell'avampese. Questo sottoscorrimento avviene con sistemi di faglie ad andamento NE-SO sul bordo settentrionale, mentre il margine occidentale è interessato da un complicato sistema in cui si intrecciano direttrici N-S o NNE-SSO (linea di Scicli-F. Irmínio) con direttrici NE-SE (linea di Ispica a SE e sistema di Comiso-Chiaramonte a Ovest).

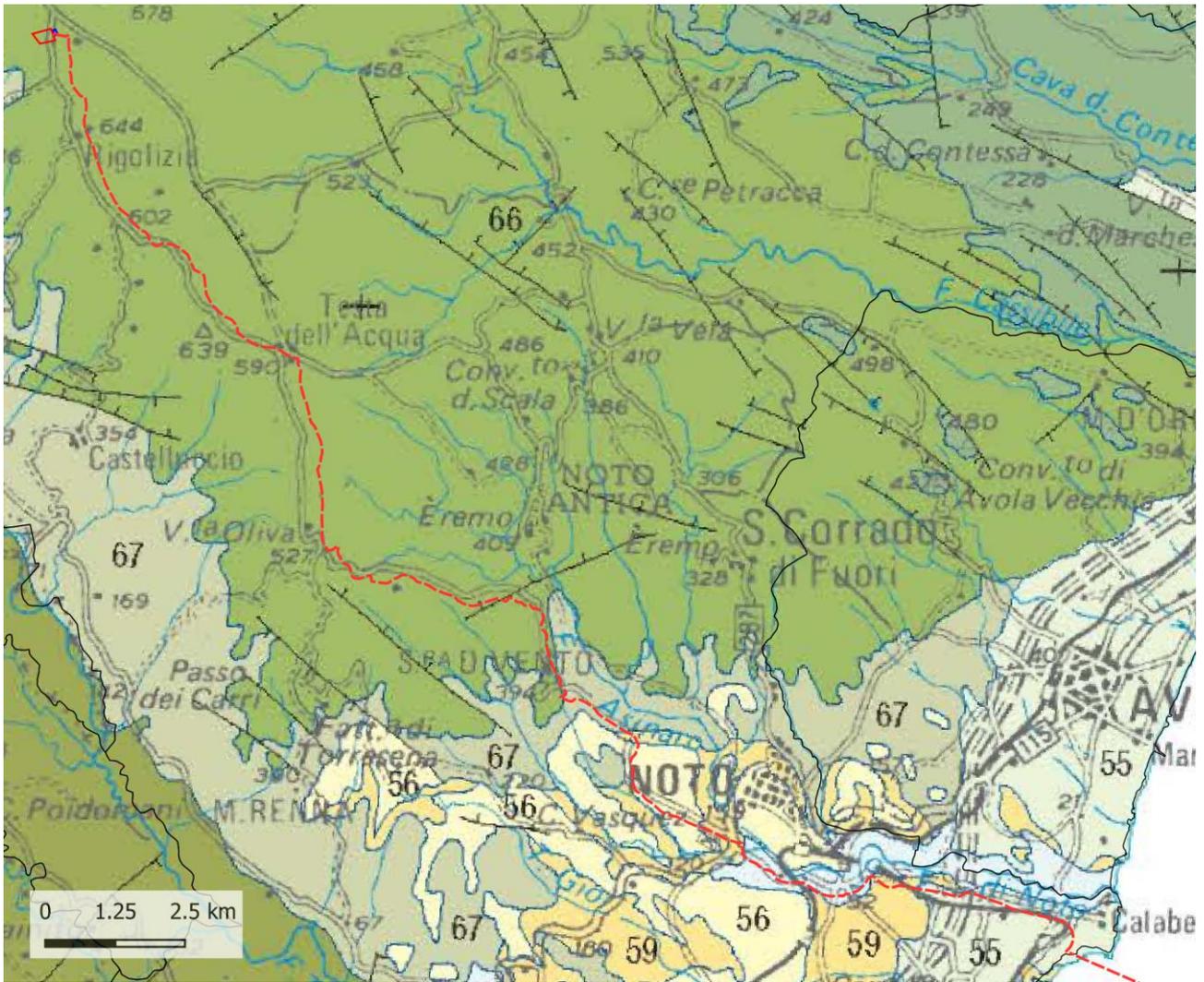
La successione sedimentaria del Plateau Ibleo è formata da potenti calcari di piattaforma del Triassico-Giurassico inferiore con intercalazioni di vulcaniti basiche, sormontate da pelagiti carbonatiche ascrivibili all'intervallo Giurassico-Eocene, cui seguono estesi depositi terziari anch'essi carbonatici. Sul Plateau Ibleo le rocce sedimentarie affioranti sono in prevalenza terziarie e quaternarie. 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 (Lentini, Carbone).

La zona di intervento si posiziona per gran parte sull'altopiano calcareo in cui affiorano diffusamente i litotipi della Formazione "Palazzolo" (Miocene medio-sup.) ed in minor misura quelli della formazione "Tellarò". Nella formazione Palazzolo si distinguono due litofacies: una costituita da un'alternanza di calcareniti grigie a grana fine e di calcari marnosi teneri in strati di 20-40 cm, l'altra caratterizzata da calcareniti bianco-giallastre più o meno friabili in banchi di spessore metrico a geometria lenticolare. Lo spessore della formazione raggiunge al massimo 250 m. La formazione Tellarò è caratterizzata da calcilutiti e marne biancastre o grigio-azzurre, a frattura subconcoide, contenenti sporadici livelli calcarenitico-marnosi di colore bianco-crema in strati di 30-50 cm.

Nella parte più orientale, indicativamente dall'abitato di Noto fino alla costa, sono invece presenti i sedimenti Plio-quaternari dell'avampese.

## 6.2 Assetto stratigrafico

La sottostazione elettrica e la maggior parte del cavidotto di terra interesseranno i litotipi della già citata Formazione geologica Palazzolo; la Carta Geologica della Sicilia (alla scala 1:250.000) indica, nella zona di approdo, una fascia molto limitata di depositi di spiaggia a cui seguono verso l'interno depositi Pleistocenici sabbiosi e argillosi depositatesi in ambiente di passaggio dal marino al continentale. Nell'area a sud di Noto il percorso del cavidotto interessa depositi calcareo-marnosi databili al pliocene inferiore ("trubi"). Inoltre in corrispondenza della F.ra di Noto è indicata una fascia di depositi alluvionali.

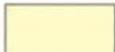

**COPERTURE NEOGENICO-QUATERNARIE**

- 1  Depositi continentali e marini tabra terrazzati, spiagge. PLEISTOCENE MEDIO-OLOCENE

**SUCCESSIONI SEDIMENTARIE E MAGMATICHE D'AVANFOSSA-AVAMPAESE**

Successioni affioranti nel Plateau Ibleo, nell'area di Sciacca, nelle Isole Maltesi e Pelagie.

**AVAMPAESE IBLEO**

- 55  Sabbie e argille marine passanti a depositi lagunari e continentali. PLEISTOCENE
- 56  Depositi clastici dell'Avanfossa Gela-Catania e dell'Avampaeese Ibleo. PLEISTOCENE INFERIORE
- 59  Trubi: calcari mamosi a foraminiferi. PLIOCENE INFERIORE

**Successione meso-cenozoica degli Iblei occidentali**

- 66  Formazione Palazzolo: biocalcareni e calciruditi. MIOCENE MEDIO-SUPERIORE
- 67  Formazione Tellaro: mame e calcari mamosi con intercalazioni di vulcaniti basiche. MIOCENE MEDIO-SUPERIORE

Figura 6-2 Carta Geologica della Sicilia scala 1:250.000 (S.Catalano, F. Lentini) stralcio riportato in scala 1:125.000. La linea rossa tratteggiata indica il percorso del cavidotto.

Informazioni preliminari sulla stratigrafia del sottosuolo nelle zone interessate dal passaggio del cavo elettrico e dalla costruzione della sottostazione elettrica sono desumibili dai dati contenuti nel portale del Servizio Geologico d'Italia; infatti a seguito della legge 464/84 sono resi disponibili una serie di informazioni desunte dalle perforazioni eseguite nel corso degli anni. La figura riportata nel seguito indica la posizione ed i codici di quelle realizzate in prossimità del percorso di interesse.

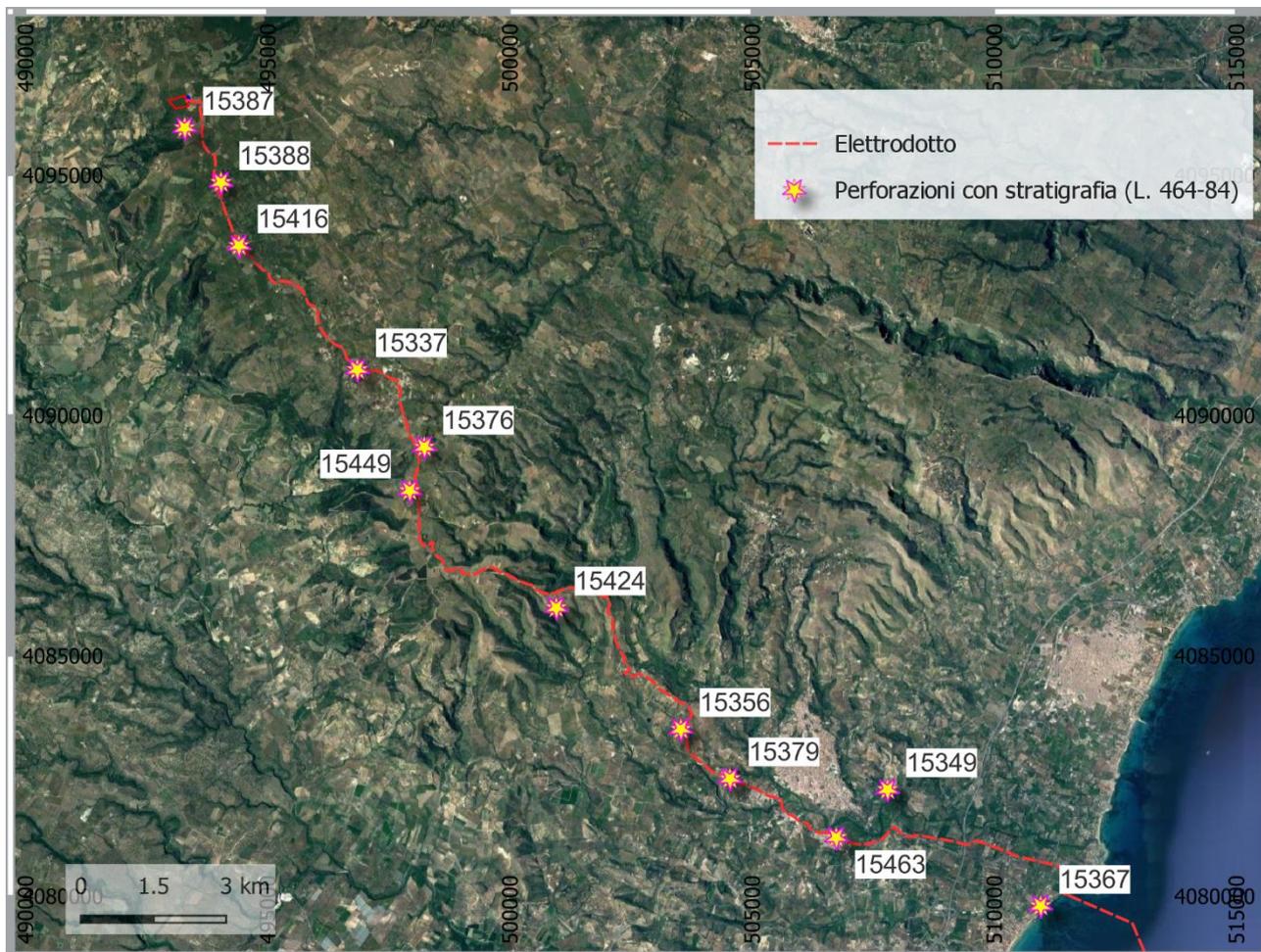


Figura 6-3 Ubicazione delle perforazioni eseguite nella zona di interesse.

Si tratta di perforazioni realizzate per la captazione della risorsa idrica, le tabelle che seguono riportano le informazioni più rilevanti indicate nel portale del Servizio Geologico per ciascuna verticale; quando nel “campo codice” non viene riportato “\*Cer” la descrizione stratigrafica indicata non è stata registrata da geologi professionisti ma presumibilmente dagli stessi perforatori.



Codice	Anno	Prof. Raggiunta (m)	Quota p.c. (mslm)	Prof falda (m)
15387 *CER	2006	160	ND	ND
<b>Spessore (mt)</b>	<b>STRATIGRAFIA</b>			
1,0	COLTRE AGRARIA			
49,0	CALCARENITI GIALLASTRE, STRATIFICATE CON INTERCALATI LIVELLI CALCAREO MARNOSI TENERI DI SPESSORE MILLIMETRICO E TALORA CENTIMETRICO. MIOCENE MEDIO-SUPERIORE			
110,0	MARNE GRIGIO-AZZURRE PLASTICHE ED A FRATTURA SUB-CONCOIDE, LAMINATI. TALORA SONO PRESENTI INTERCALAZIONI DI LIVELLI CALCARENITICI DI SPESSORE VARIABILE PRESENTI SOPRATTUTTO NELLA PARTE STRATIGRAFICAMENTE PIU' ALTA. LANGHIANO INF.-SERRAVALIANO.			

Codice	Anno	Prof. Raggiunta (m)	Quota p.c. (mslm)	Prof falda (m)
15388 *CER	2008	60	ND	ND
<b>Spessore (mt)</b>	<b>STRATIGRAFIA</b>			
1,0	COLTRE AGRARIA			
23,0	MARNE CALCAREE GIALLASTRE TENERE			
10,0	CALCARENITI GIALLASTRE, STRATIFICATE CON INTERCALATI LIVELLI CALCAREO MARNOSI TENERI DI SPESSORE MILLIMETRICO E TALORA CENTIMETRICO.			
26,0	MARNE GRIGIO-AZZURRE PLASTICHE ED A FRATTURA SUB-CONCOIDE.			

Codice	Anno	Prof. Raggiunta (m)	Quota p.c. (mslm)	Prof falda (m)
15416 *CER	2003	50	610	31,0
<b>Spessore (mt)</b>	<b>STRATIGRAFIA</b>			
5,0	CALCARENITI IN BANCHI ALTERATE E MOLTO FRATTURATE, ASCIUTTE			
40,0	CALCARENITI IN BANCHI COMPATTE, MEDIAMENTE FRATTURATE, DI COLORE BIANCO-GRIGIO, DA ASCIUTTE A DEBOLMENTE UMIDE (F.NE PALAZZOLO M.BO SUP.)			
5,0	CALCARENITI IN BANCHI FRATTURATE, SATURE (IN FALDA)			

Codice	Anno	Prof. Raggiunta (m)	Quota p.c. (mslm)	Prof falda (m)
15337	1989	130	610	45,0
<b>Spessore (mt)</b>	<b>STRATIGRAFIA</b>			
130,0	ROCCIA TUFACEA			



Codice	Anno	Prof. Raggiunta (m)	Quota p.c. (mslm)	Prof falda (m)
15376	1989	150	600	80,0
<b>Spessore (mt)</b>	<b>STRATIGRAFIA</b>			
150,0	ROCCIA TUFACEA CALCAREA			

Codice	Anno	Prof. Raggiunta (m)	Quota p.c. (mslm)	Prof falda (m)
15449 *CER	1995	150	569	130,0
<b>Spessore (mt)</b>	<b>STRATIGRAFIA</b>			
0,5	SUOLO			
59,5	CALCARENITI IN BANCHI			
85,0	ALTERNANZA CALCARENITICO MARNOSA			
5,0	MARNE			

Codice	Anno	Prof. Raggiunta (m)	Quota p.c. (mslm)	Prof falda (m)
15424 *CER	2002	144	440	105,0
<b>Spessore (mt)</b>	<b>STRATIGRAFIA</b>			
25,0	MB. BUSCEMI – F.PALAZZOLO (CALCARENITI)			
90,0	MB GAETANI – F.PALAZZOLO (ALTERNANZA CALCARENITI – MARNE)			
29,0	F.TELLARO (MARNE E ARGILLE)			

Codice	Anno	Prof. Raggiunta (m)	Quota p.c. (mslm)	Prof falda (m)
15356 *CER	2006	102	190	57,0
<b>Spessore (mt)</b>	<b>STRATIGRAFIA</b>			
40,0	SABBIE E CALCARENITI (PLEISTOCENE MEDIO-SUP)			
20,0	MARNE BIANCASTRE (PLIOCENE INF)			
36,0	MARNE E ARGILLE (F. TELLARO LANGHIANO INF. MESSINIANO)			
6,0	BIOCALCARENITI – F. RAGUSA (AQUITANIANO-LANGHIANO INF)			
0,0	BIOCALCARENITI – F. RAGUSA (AQUITANIANO-LANGHIANO INF)			



Codice	Anno	Prof. Raggiunta (m)	Quota p.c. (mslm)	Prof falda (m)
15379 *CER	2002	170	138	135,0
<b>Spessore (mt)</b>	<b>STRATIGRAFIA</b>			
1,5	SUOLO + RIPORTO			
3,5	TRAVERTINO			
15,0	CALCARENITI QUATERNARIE			
40,0	TRUBI			
60,0	MARNE DELLA F.NE TELLARO			
50,0	F.NE RAGUSA			

Codice	Anno	Prof. Raggiunta (m)	Quota p.c. (mslm)	Prof falda (m)
15463 *CER	2000	190	76	59,0
<b>Spessore (mt)</b>	<b>STRATIGRAFIA</b>			
25,0	MARNE BIANCASTRE (PLIOCENE INF)			
90,0	MARNE ED ARGILLE - F.NE TELLARO (LANGHIANO MESSINIANO)			
29,0	ALTERNANZA DI BIOCALCARENITI A MACROFORAMINIFERI – F.NE RAGUSA (AQUITANIANO)			

Codice	Anno	Prof. Raggiunta (m)	Quota p.c. (mslm)	Prof falda (m)
15367 *CER	1989	118	12	109,0
<b>Spessore (mt)</b>	<b>STRATIGRAFIA</b>			
4,0	CALCARENITI ORGANOGENE (QUATERNARIO)			
6,0	CALCARENITI MARNOSE (PLIOCENE)			
108,0	ARGILLE GRIGIO-AZZURRE A TRATTI MARNOSE (PLIOCENE)			

Codice	Anno	Prof. Raggiunta (m)	Quota p.c. (mslm)	Prof falda (m)
15349 *CER	1989	120	35	ND
<b>Spessore (mt)</b>	<b>STRATIGRAFIA</b>			
<b>3,0</b>	ALLUVIONI RECENTI			
<b>39,0</b>	MARNE SABBIOSO SILTOSE GIALLASTRE (PLEISTOCENE)			
<b>56,0</b>	ALTERNANZA CALCAREO-MARNOSA (MIOCENE SUPERIORE)			
<b>22,0</b>	CALCARENITI GRIGIO - GIALLASTRE (MIOCENE SUPERIORE)			

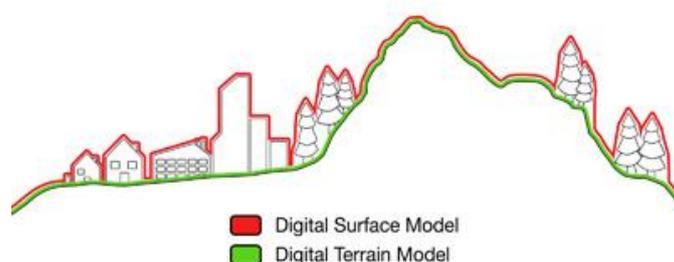
### 6.3 Morfologia e idrografia

Il tracciato del cavidotto si sviluppa dalla quota del livello del mare a sud di Avola fino a circa 640 m slm nella zona della stazione elettrica.

La geomorfologia è caratterizzata dal vasto complesso di natura calcarenitica che costituisce l'Altopiano ibleo che è stato modificato dall'azione erosiva delle acque superficiali determinando la formazione di valli fluviali incassate che vengono tradizionalmente chiamate "cave"; le valli sono orientate da NNO a SSE e rappresentano le discontinuità morfologiche più rilevanti. In particolare, sono i corsi d'acqua del T. Tre Fontane e del Fiume Asinaro, assieme alla rete dei loro affluenti, che incidono il bordo dell'altopiano nelle zone di passaggio del cavidotto; la Cava San Giuseppe e la Cava Bombello sono tra le manifestazioni più di interesse della zona di progetto.

Verso la costa il complesso calcarenitico presenta una morfologia lievemente digradante che in alcuni tratti si affaccia al mare con basse falesie ed in altri si articola in pianure costiere, generalmente di natura alluvionale, formate da depositi quaternari eterometrici, bordate verso l'entroterra dalla struttura dei terrazzi marini, sedi di depositi di facies costiera o modellati sulla struttura del tavolato.

Per dettagliare il quadro conoscitivo fino a qui illustrato sono stati utilizzati i dati D.T.M. (Digital Terrain Model) resi disponibili dal portale cartografico regionale che permettono una discretizzazione buona dell'andamento topografico avendo una maglia di circa 2x2 m.



I dati hanno consentito di ottenere l'elaborazione rappresentata di seguito che riporta l'andamento altimetrico della zona in cui si sviluppa il tracciato di progetto.

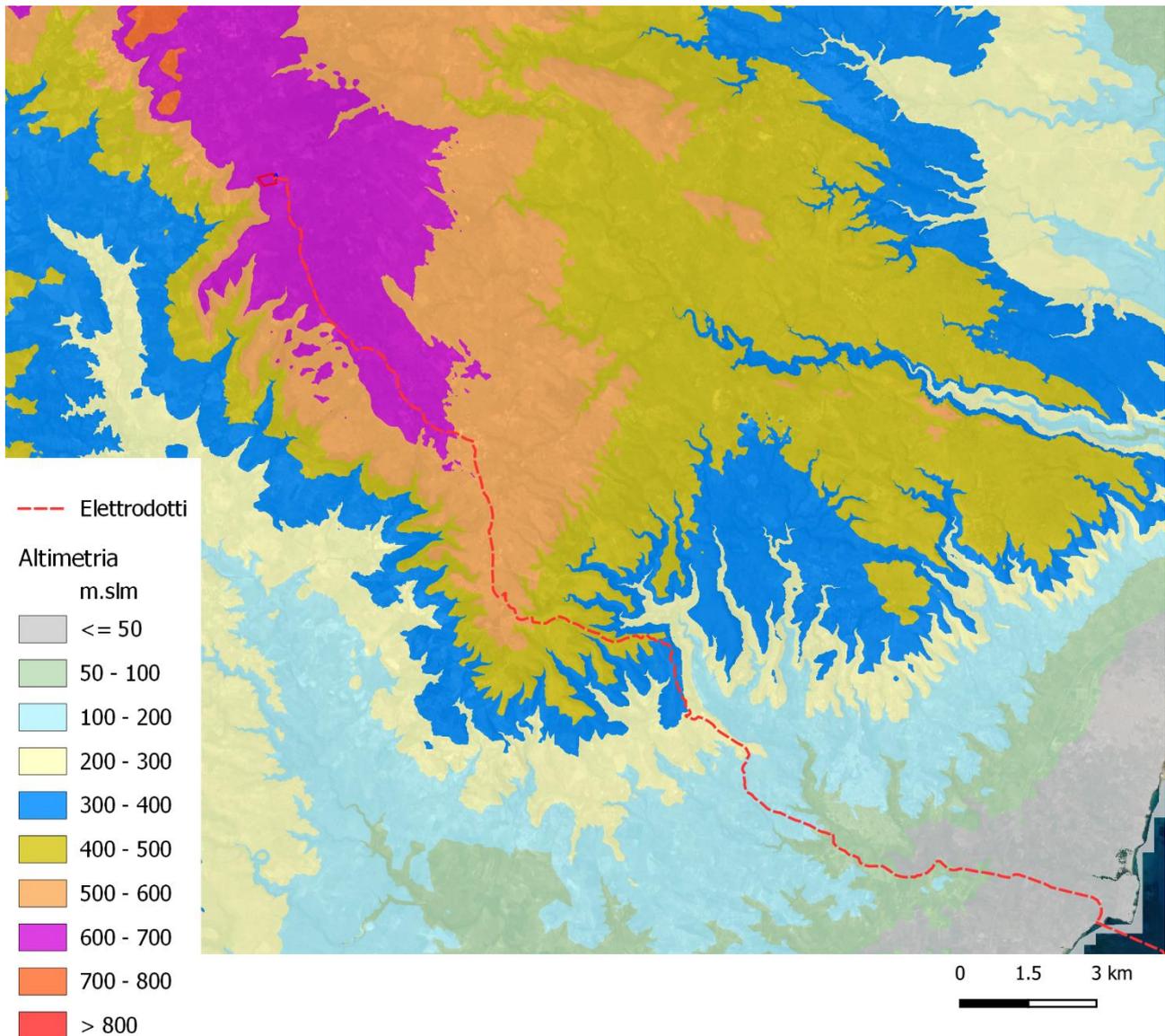


Figura 6-4 Carta dell'altimetria ottenuta dal DTM del portale cartografico regionale.

La figura seguente rappresenta invece le pendenze del piano campagna di un intorno significativo delle zone di intervento anch'esse derivate dal modello digitale del terreno. Si osserva che il tracciato del cavidotto a terra è stato progettato minimizzando l'interferenza con le zone a maggior pendenza.

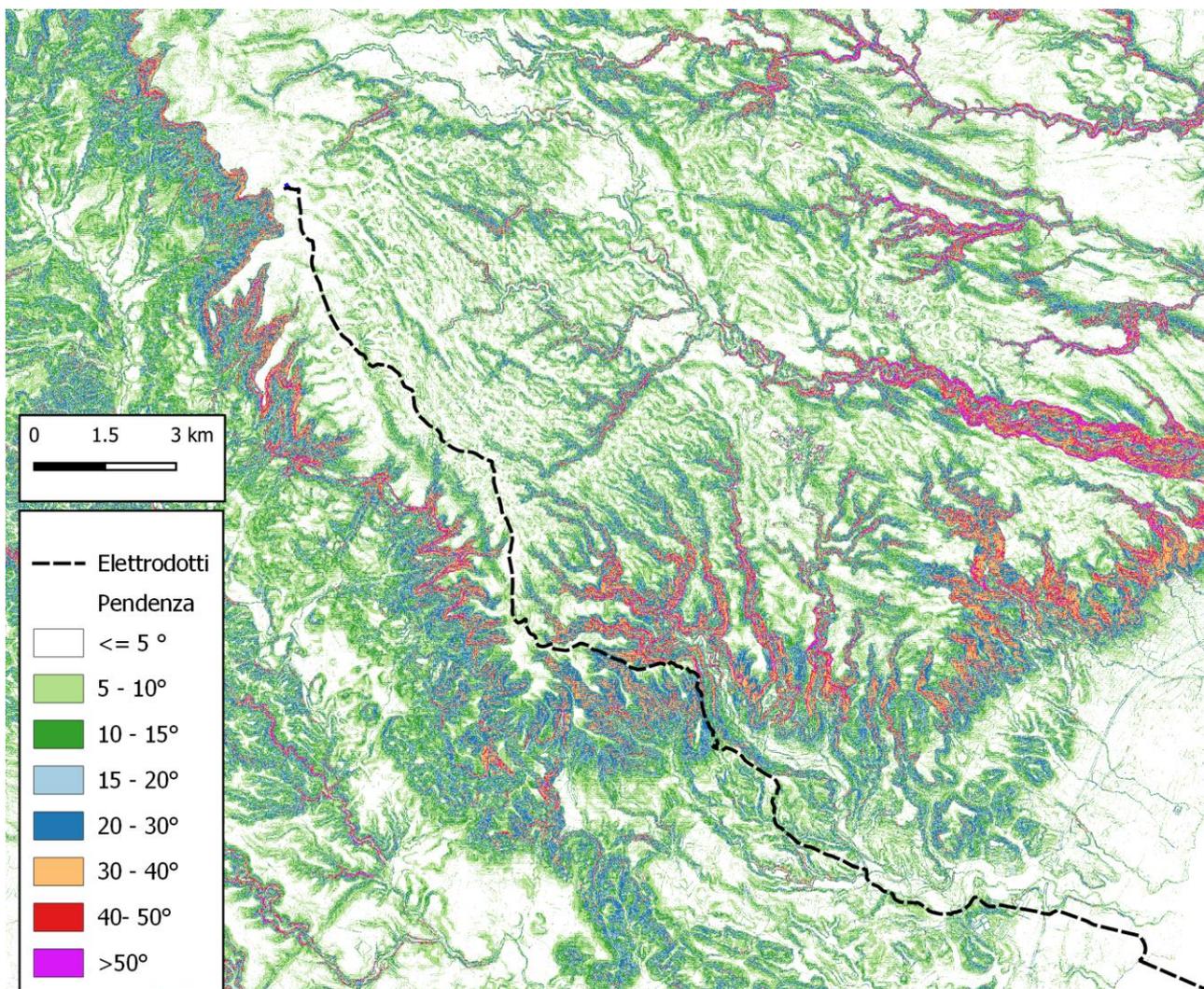


Figura 6-5 Carta delle pendenze ricavata dal DTM del portale cartografico regionale.

Le cartografie dei dissesti e della pericolosità rilevate nell'ambito dal P.A.I. dall'Assessorato Regionale Territorio ed Ambiente non indicano dissesti, pericolosità e rischi geomorfologici nell'area in studio ad esclusione di una ristretta fascia costiera nella zona di approdo del cavo che rappresenta l'unica interferenza con quanto progettato.

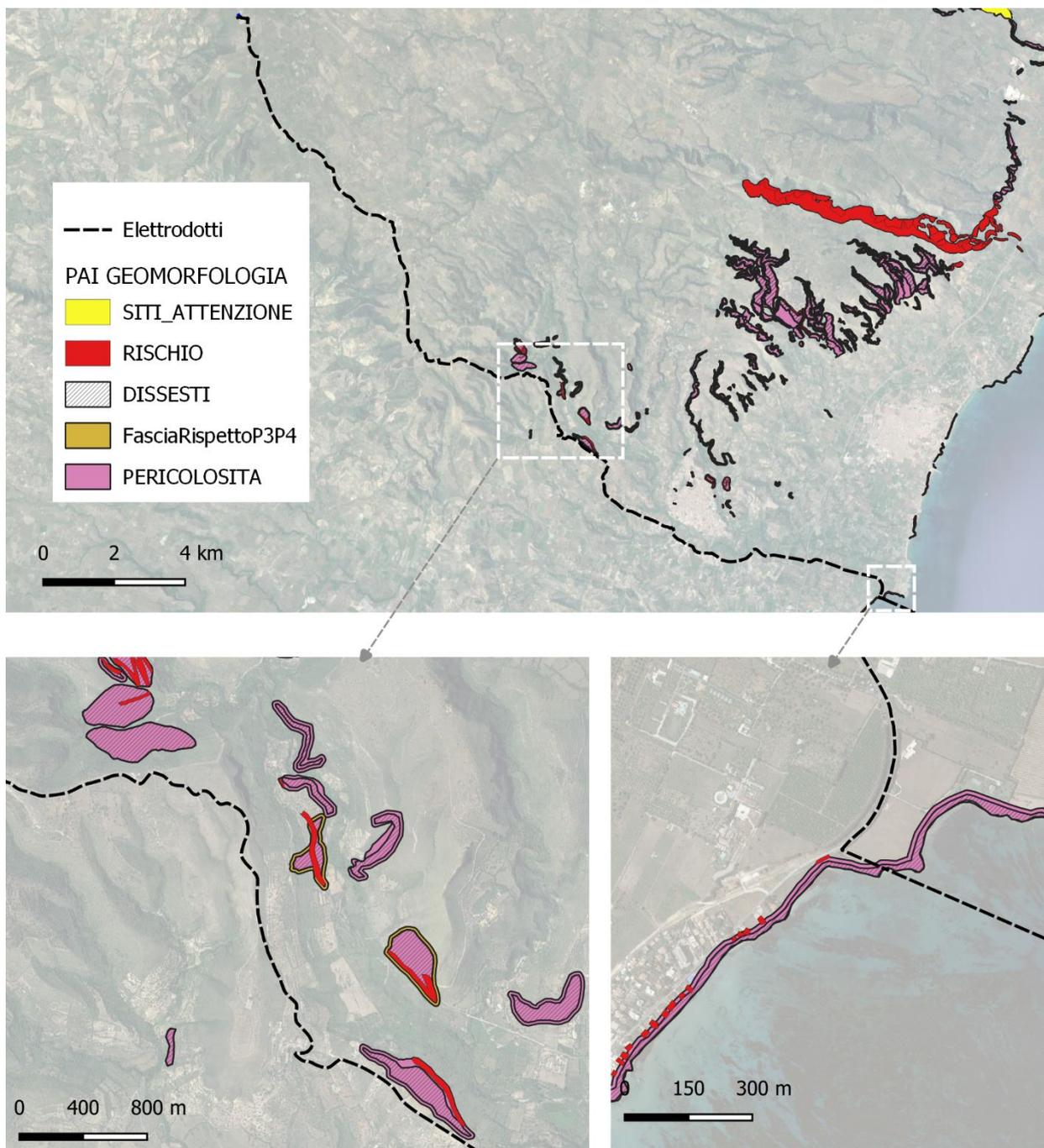


Figura 6-6 Pericolosità e rischio geomorfologico indicati nel P.A.I.

L’inventario dei Fenomeni Franosi d’Italia (I.F.F.I.) è la banca dati nazionale e ufficiale sulle frane. E’ realizzato da ISPRA in collaborazione con le Regioni e Province Autonome (art. 6 comma g della L. 132/2016).

La figura seguente conferma le perimetrazioni del P.A.I. ed è inoltre presente una zona indicata come “aree con crolli/ribaltamenti diffusi” che pur non intersecando il percorso del cavidotto la lambisce (cfr. figura seguente).

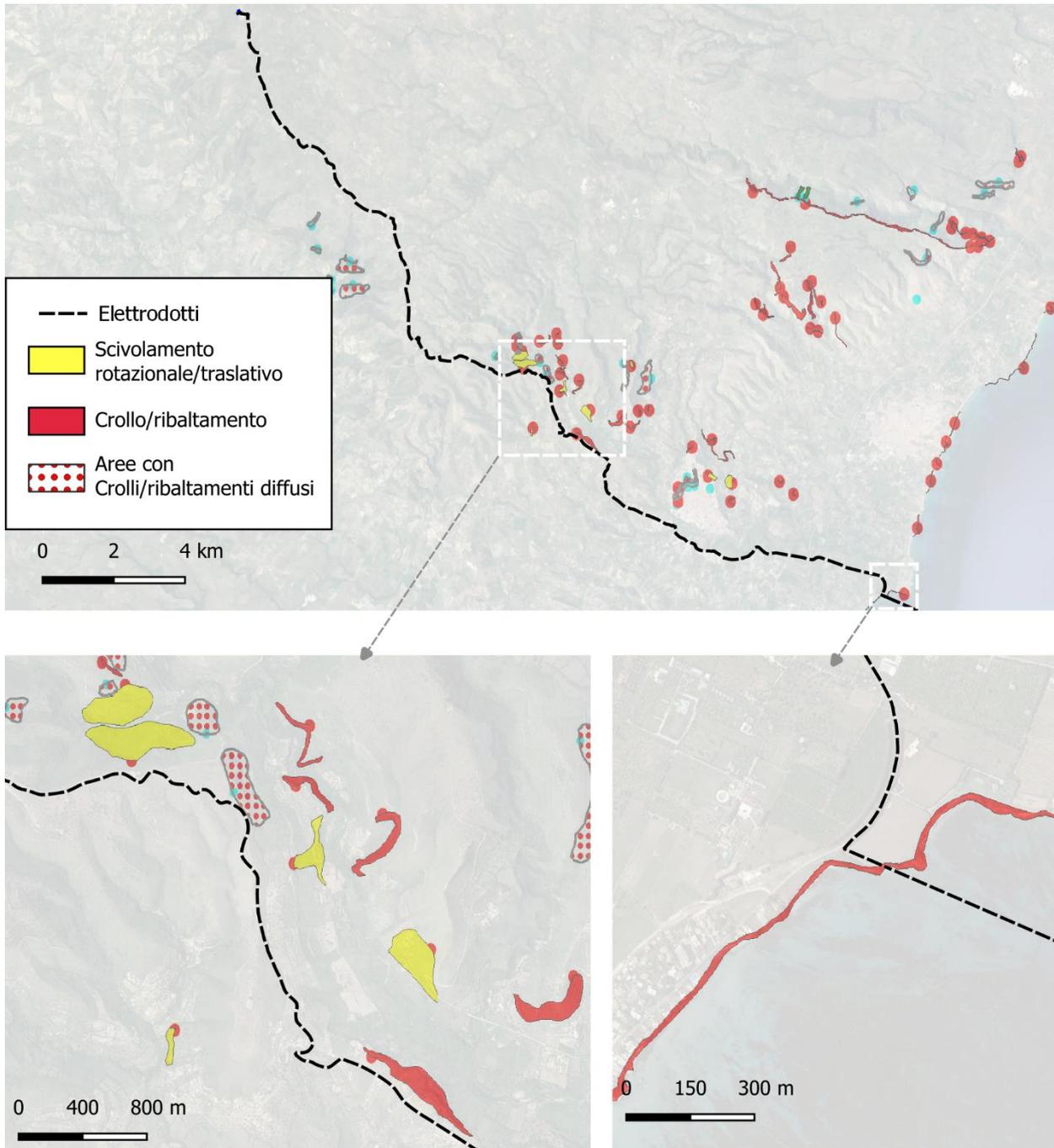


Figura 6-7 Fenomeni franosi censiti nell'intorno della zona d'intervento (I.F.F.I).

Dal punto di vista idrografico l'area interessata dal progetto si inserisce nel bacino imbrifero del F.Asinaro, il percorso del cavidotto interferisce unicamente con il corso del T. Tre Fontane, un suo affluente in dx idrografica.

Uno degli scopi del **Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)** è quello di individuare le mappe della pericolosità e del rischio derivanti dalle possibili esondazioni dei corsi d'acqua regionali. Nella figura seguente sono riportate le aree indicate a rischio: sia la sottostazione sia il cavidotto non interferiscono con i perimetri indicati per la pericolosità derivante da inondazione dei corsi d'acqua principali, ma un rilevante tratto del cavidotto è compreso tra le "aree soggette alle piene lampo".

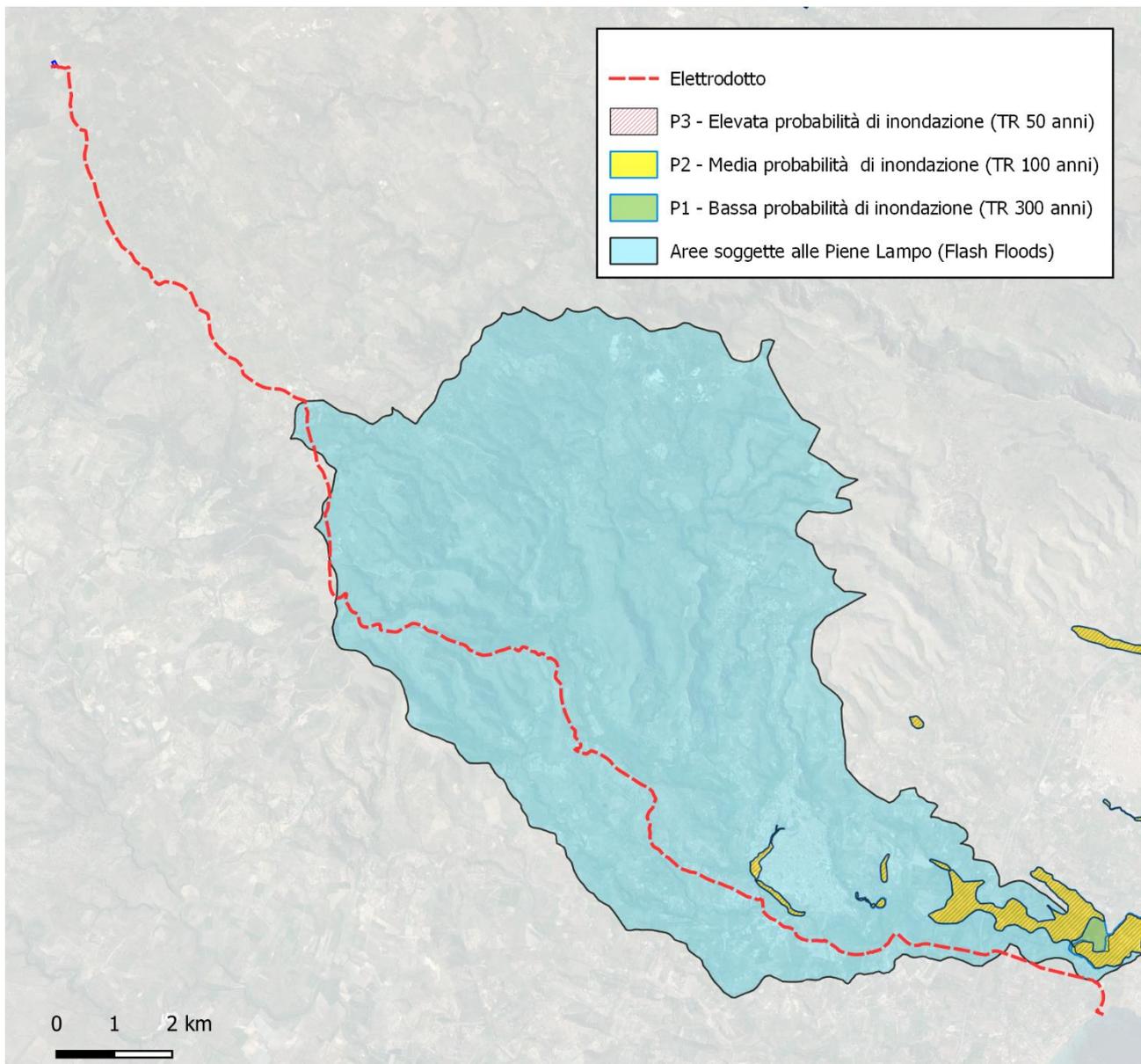


Figura 6-8 Pericolosità di inondazione indicata nel PGRA.

## 7 INQUADRAMENTO BATIMETRICO E GEOMORFOLOGICO DEL FONDO MARINO

L'ambito territoriale su cui insiste il progetto del Parco Eolico è il tratto di mare posto ad est dell'isola di Malta e a sud della Sicilia.

L'area interessata dall'installazione degli aerogeneratori è ubicata ad una distanza minima di oltre 75 km dalla costa siciliana e di circa 54 km da quella maltese mentre il cavidotto di collegamento alla rete elettrica si sviluppa lungo un percorso di circa 137 km dalla zona di installazione fino a giungere a terra, a sud di Avola.

Gli aerogeneratori verranno posizionati, in un tratto di mare con fondali posti a profondità comprese tra 100 e 180 m.

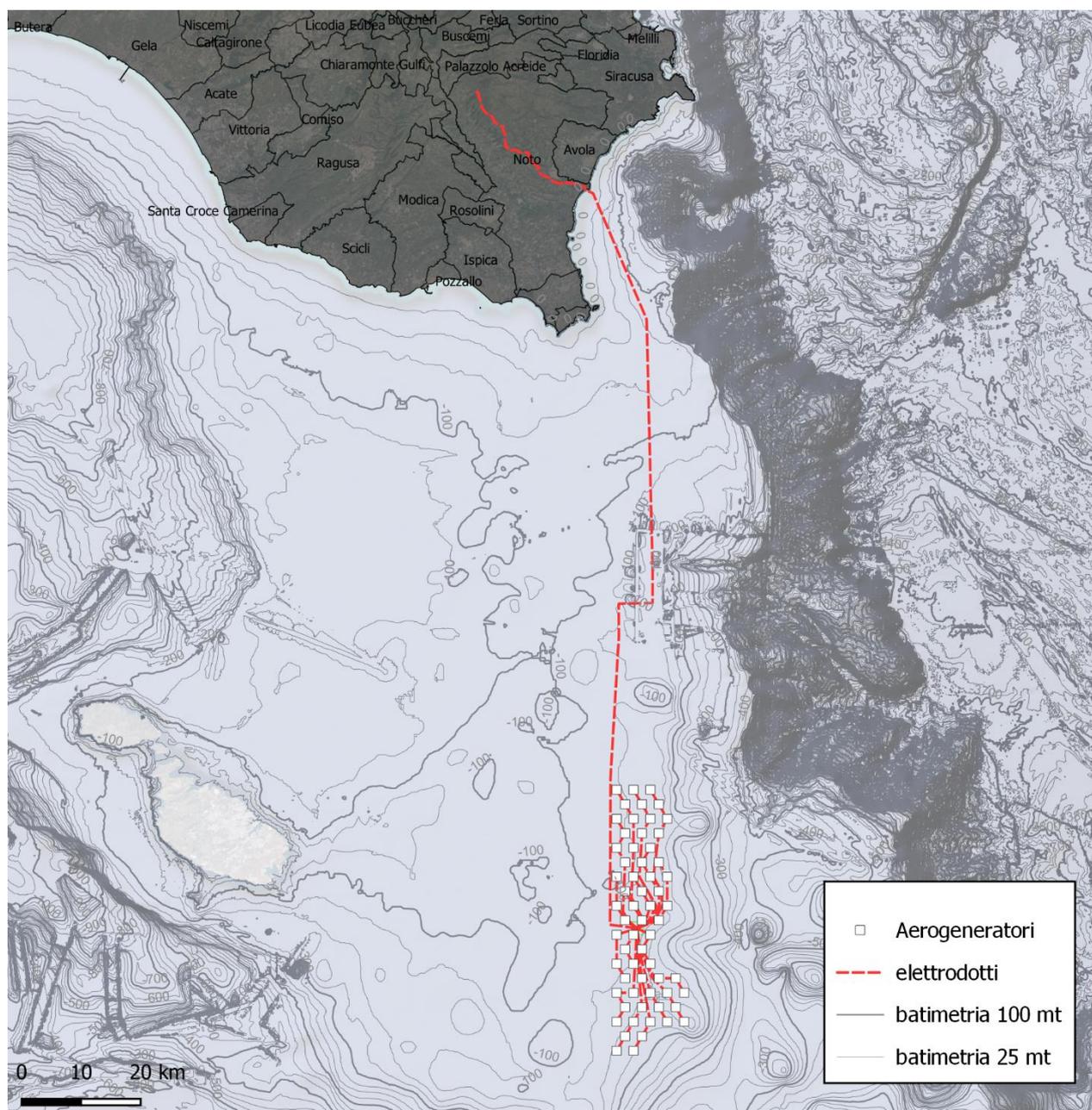


Figura 7-1 Batimetria dell'area del parco eolico.



Informazioni sulla batimetria a grande scala sono desumibili dai risultati del progetto EMODnet (European Marine Observation and Data Network) finanziato dal Direttorato Generale degli Affari marittimi e della pesca della Commissione Europea (D.G. MARE), e finalizzato alla creazione di una banca dati europea, consultabile online, relativa alle conoscenze delle aree sommerse.

In particolare è possibile fare riferimento al progetto EMODnet Bathimetry che fornisce un modello digitale del terreno (DTM) del fondo del mare avente una maglia di circa 100 mt dal quale sono state desunte le isobate riportate nella figura precedente.

La zona dell'intervento si posiziona in quella che viene indicata come piattaforma Maltese (o plateau Ragusa-Malta) che è una un'area in cui il fondo del mare presenta modeste ondulazioni e faglie a direzione NE-SO è posto a meno di 200 m di profondità e unisce Sicilia e Malta ed è limitato a Est dalla Scarpata di Sicilia-Malta mentre ad ovest degrada raccordandosi alle profondità della fossa di Gela.

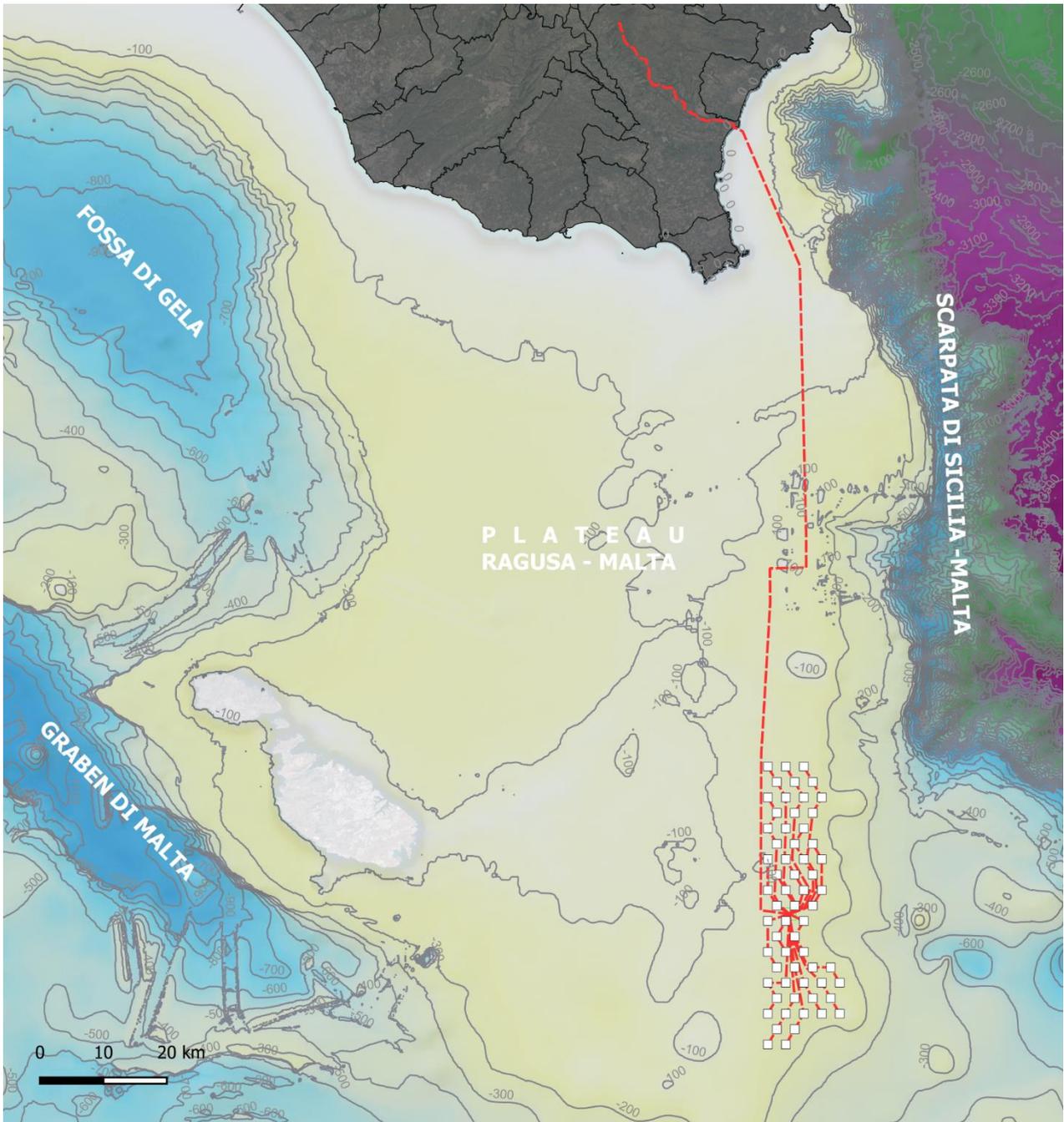


Figura 7-2 Carta ottenuta dal DTM del fondo marino.

Nella figura seguente vengono riportate le pendenze del fondo del mare, calcolate sempre dai dati batimetrici ricavati dal progetto EMODnet Bathimetry; è possibile notare come la posizione degli aerogeneratori e del percorso cavi interessino aree a pendenza modesta.

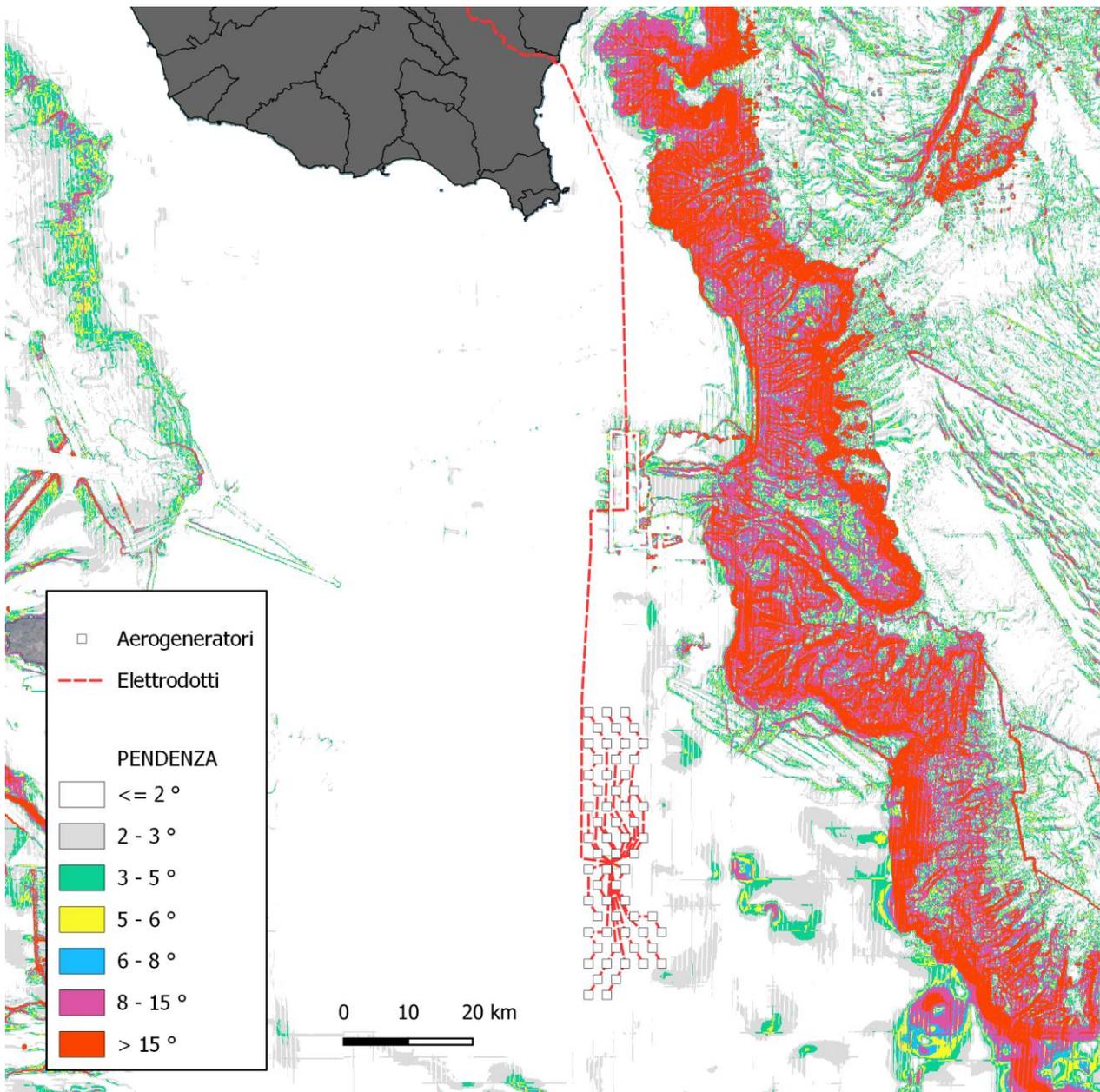


Figura 7-3 Carta delle pendenze del fondo marino, ottenuta dai dati EMODnet.

Si deve comunque considerare la dimensione della maglia del DTM che, essendo di 100 metri di lato, può non dare evidenza di variazioni morfologiche puntuali che però potrebbero influenzare le opere previste e quindi andranno ricercate nelle fasi successive del processo progettuale.

Informazioni sulla pericolosità dei fondali dei mari italiani (area peninsulare centro-meridionale, Sicilia e Sardegna) possono essere ricavati dai risultati del progetto quinquennale “MaGIC” (Marine Geohazards along the Italian Coasts) avviato nel 2007 tramite un finanziamento del Dipartimento della Protezione Civile della Presidenza del Consiglio, nell’ambito di un Accordo di Programma Quadro con il Consiglio Nazionale delle Ricerche – CNR. Il progetto ha consentito lo sviluppo di 72 carte alla scala 1:50.000 degli elementi di pericolosità presenti nei fondali marini; ogni carta è stata organizzata in quattro livelli informativi a dettaglio



crescente: i domini fisiografici (contesto geologico e fisiografico dell'area), le unità morfologiche, gli elementi morfo-batimetrici, i punti di criticità. Questi analizzano il contesto geologico e fisiografico delle aree esaminate all'interno delle quali si distinguono gli elementi morfo-batimetrici ed i punti di criticità ovvero le aree che meritano una maggiore attenzione. I risultati ottenuti dal programma "MaGIC" sono stati utilizzati dal Dipartimento della Protezione Civile per dare avvio al progetto "MaGIC 2" (2015) che ha consentito di gerarchizzare i punti di criticità precedentemente individuati ed associare a ciascuno di essi una classe di suscettibilità ("Bassa", "Media" ed "Alta"), in relazione al loro possibile effetto – diretto od indiretto – sulla costa e sul tratto di mare antistante.

Sebbene quindi il progetto sia finalizzato alla determinazione dei rischi legati alla fascia costiera, lo studio dei centri vulcanici sommersi, delle strutture legate alla fuoriuscita dei fluidi del sottofondo e soprattutto lo studio delle nicchie di frana, dei segni di incipiente instabilità sottomarina e della morfologia del fondale sono informazioni molto utili anche nella progettazione di quelle opere che, seppur non realizzate in zone prossime alla costa, possono beneficiare delle conoscenze maturate in riferimento allo stato di stabilità dei fondali.

La tecnologia di rilevamento batimetrico si è basata sull'utilizzo di un ecoscandaglio multifascio ("multibeam sonar") che ha permesso, tramite la misurazione di impulsi acustici ad alta frequenza trasversali alla rotta della nave utilizzata nella campagna di misure, di ricostruire l'andamento del fondale marino.

I risultati ottenuti dai progetti "MaGIC" e "MaGIC 2" sono scaricabili (dati sia vettoriali che raster) da un portale dedicato.

La porzione di cavidotto che ricade all'interno del foglio corre lungo la piattaforma continentale in aree per le quali non sono indicati indizi o forme derivanti da processi geomorfologici di rilievo.

Quanto descritto è riportato nelle figure seguenti che rappresentano: la prima il dominio fisiografico e la seconda le unità morfologiche della zona.

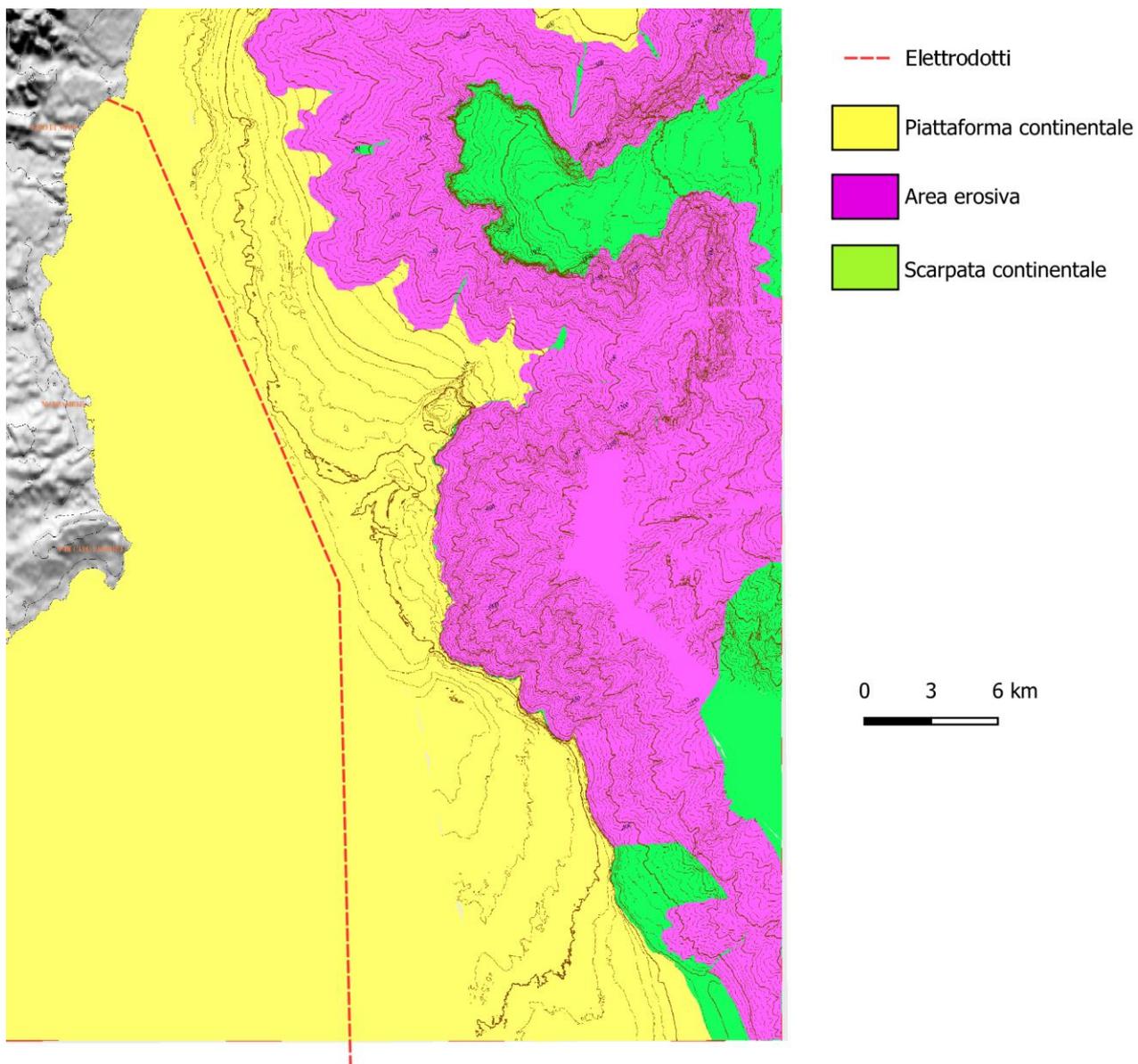


Figura 6-4: Tratto del cavidotto compreso nel foglio n°31 del progetto MaGIC in rapporto ai domini fisiografici.

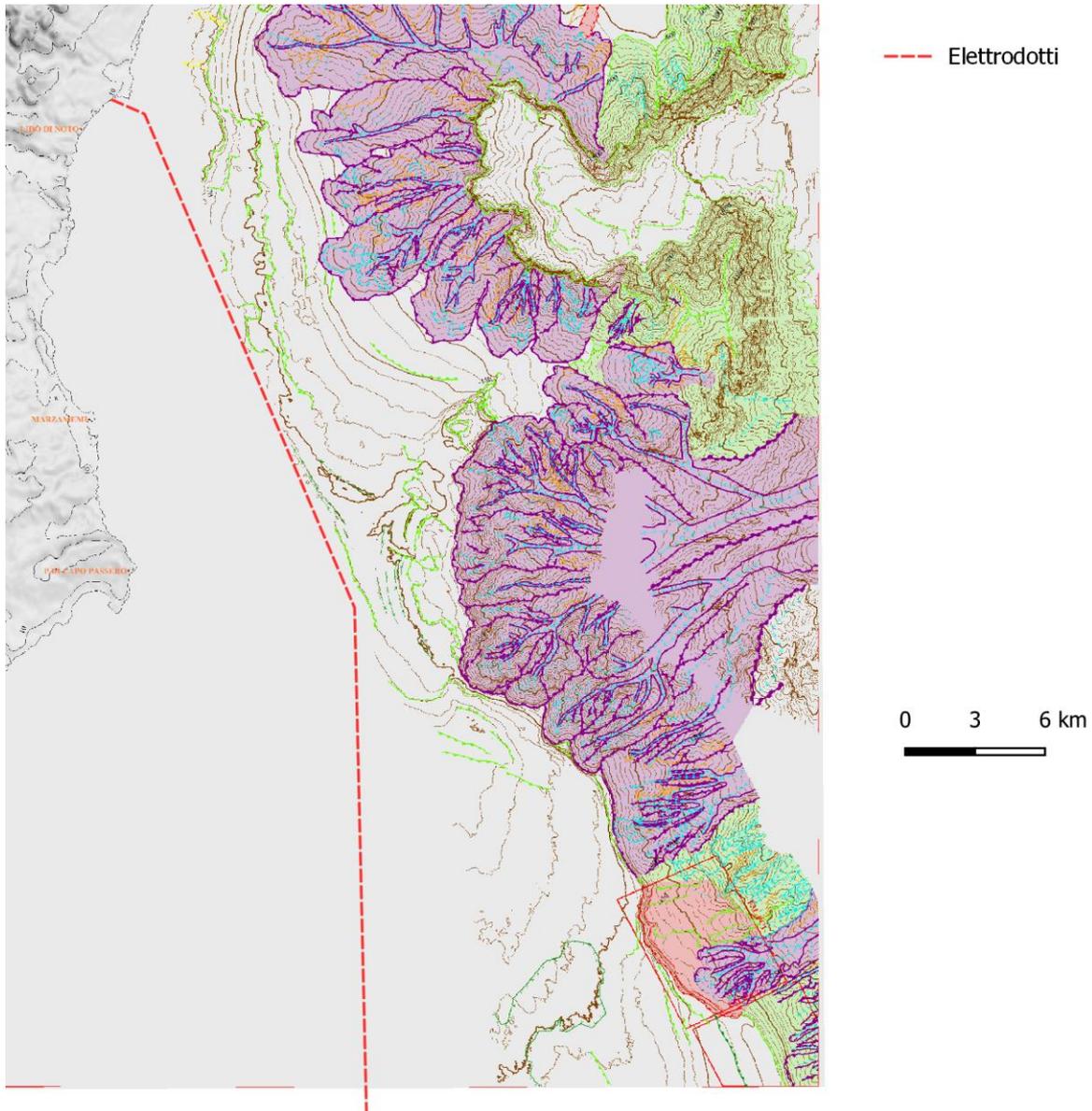


Figura 6-5: Tratto del cavidotto compreso nel foglio n°31 del progetto MaGIC in rapporto alle unità morfologiche.

**Livello interpretativo 2: Unità Morfologiche**

Canyon/Canali	Affioramento di Substrato Litoide	Area a Depositi di Frana Prevalenti	Lineamento Tettonico
Frana Significativa	Area a Flussi non Canalizzati	Area a Depositi Conturritici Prevalenti	Area a Forme di Fondo
Area ad Erosione Diffusa	Area a Depressioni Prevalenti	Area a Depositi da Flussi Torbidity Prevalenti	Area a Fuoriuscita di Fluidi
			Affioramento Vulcanico

**Livello interpretativo 3: Elementi Morfobatimetrici**

Scarpata Indefinita (Ciglio a spigolo vivo)	Scarpata Terrazzo intracanalale (Ciglio)	Zona di traslazione di Frana	Substrato affiorante generico (Limite)
Scarpata Indefinita (Ciglio a spigolo tondo)	Scarpata Terrazzo intracanalale (Base)	Dorsale piega di compressione (Asse)	Biocostruzione
Scarpata Indefinita (Base)	Scarpata Terrazzo intracanalale (Base)	Canale a fondo concavo	Cratere
Scarpata Erosione generica (Ciglio a spigolo vivo)	Scarpata Terrazzo intracanalale (Base)	Canale a fondo a V	Caldera
Scarpata Erosione generica (Ciglio a spigolo tondo)	Cresta	Solco erosivo	Cono eruttivo
Scarpata Erosione generica (Base)	Scarpata di Faglia (Ciglio a spigolo vivo)	Area a Pockmark (Limite)	Fessura di alimentazione
Scarpata Piattaforma continentale (Ciglio a spigolo vivo)	Scarpata di Faglia (Ciglio a spigolo tondo)	Area a Pockmark (Limite)	Colata lavica (Limite)
Scarpata Piattaforma continentale (Ciglio a spigolo tondo)	Scarpata di Faglia (Base)	Duna	Dicco
Scarpata Piattaforma continentale (Base)	Dorsale Piega	Area Dune (Limite)	Edificio a testa piatta
Scarpata Terrazzo deposizionale (Ciglio a spigolo vivo)	Scarpata Nicchia di Frana semplice (Ciglio)	Barcana	Hummocky vulcanici (Limite)
Scarpata Terrazzo deposizionale (Ciglio a spigolo tondo)	Scarpata Nicchia di Frana semplice (Base)	Area a Barcane (Limite)	Pockmark
Scarpata Terrazzo deposizionale (Base)	Scarpata Nicchia di Frana complessa (Ciglio)	Area a Megaripple (Limite)	Vulcano di Fango
Scarpata Canyon/Canale (Ciglio a spigolo vivo)	Scarpata Nicchia di Frana complessa (Base)	Area a Megaripple (Limite)	Centro Eruttivo
Scarpata Canyon/Canale (Ciglio a spigolo tondo)	Scarpata Nicchia di Frana intracanalale (Ciglio)	Onda di sedimentazione (Asse)	Diapiri di Fango
Scarpata Canyon/Canale (Base)	Area Frana superficie regolare (Limite)	Area deposito intracanalale	Blocco Stratificato
Scarpata Canyon/Canale (Base)	Area Frana superficie gibbosa (Limite)	Area deposito flusso gravitativo non canalizzato	Blocco
Scarpata Canale con argine (Ciglio)	Area Frana a blocchi (Limite)	Rilievo di origine incerta	Espulsione di Fluidi
Scarpata Canale minore (Ciglio a spigolo vivo)	Area Frana di flusso (Limite)	Depressione di origine incerta	Emissioni Termali
Scarpata Canale minore (Ciglio a spigolo tondo)	Area a fessure di trazione (Limite)	Depressione di origine erosiva	
Scarpata Canale minore (Base)	Area a creep (Limite)	Substrato affiorante vulcanico (Limite)	

Figura 6-6: Legenda del foglio n°31 "Capo Passero" del progetto MaGIC.

## 8 INQUADRAMENTO SISMICO

La Sicilia è situata all'interno di un contesto geodinamico molto complesso dell'area Mediterranea caratterizzato dalla continua deformazione delle placche Africana e Euroasiatica. I terremoti più significativi registrati in passato nel territorio della Sicilia, hanno interessato in modo prevalente:

- il settore orientale, soggetto a forti deformazioni determinate dall'apertura del bacino ionico;
- la catena dei Nebrodi - Madonie - Monti di Palermo, che rappresenta il prolungamento della catena appenninica e, quindi, una porzione del corrugamento determinato dallo scontro tra la zolla Africana e quella Europea;
- la zona del Belice;
- le aree a vulcanismo attivo dell'Etna e delle Isole Eolie. Nelle suddette aree, l'elevata pericolosità sismica è correlata alla presenza di diverse zone sismogenetiche che interessano sia la porzione emersa del territorio regionale che le parti sommerse.

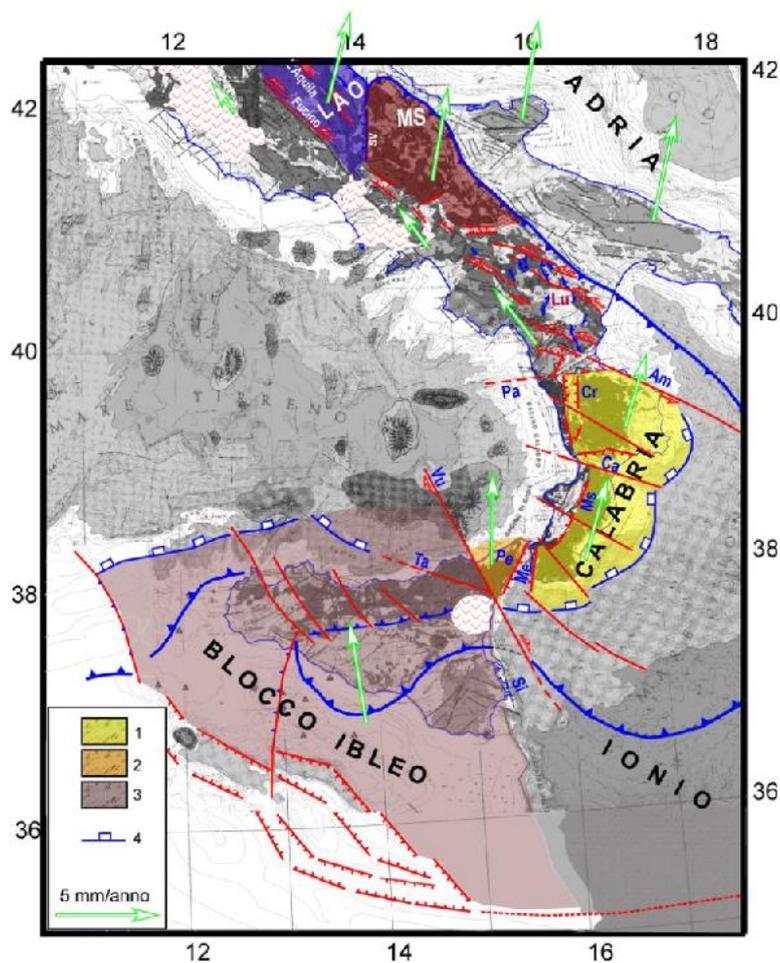


Figura 8-1 Schema tettonico del settore meridionale d'Italia. 1) Arco calabro 2) Blocchetto peloritano 3) Blocco ibleo 4) Fronte esterno della catena alpina. Le frecce verdi indicano la cinematica rispetto all'Eurasia.

Il Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (versione CPTI15) rappresenta il più completo e aggiornato database dei parametri macrosismici e strumentali dell'intero territorio nazionale, dal suo database è stata ricavata la figura seguente.

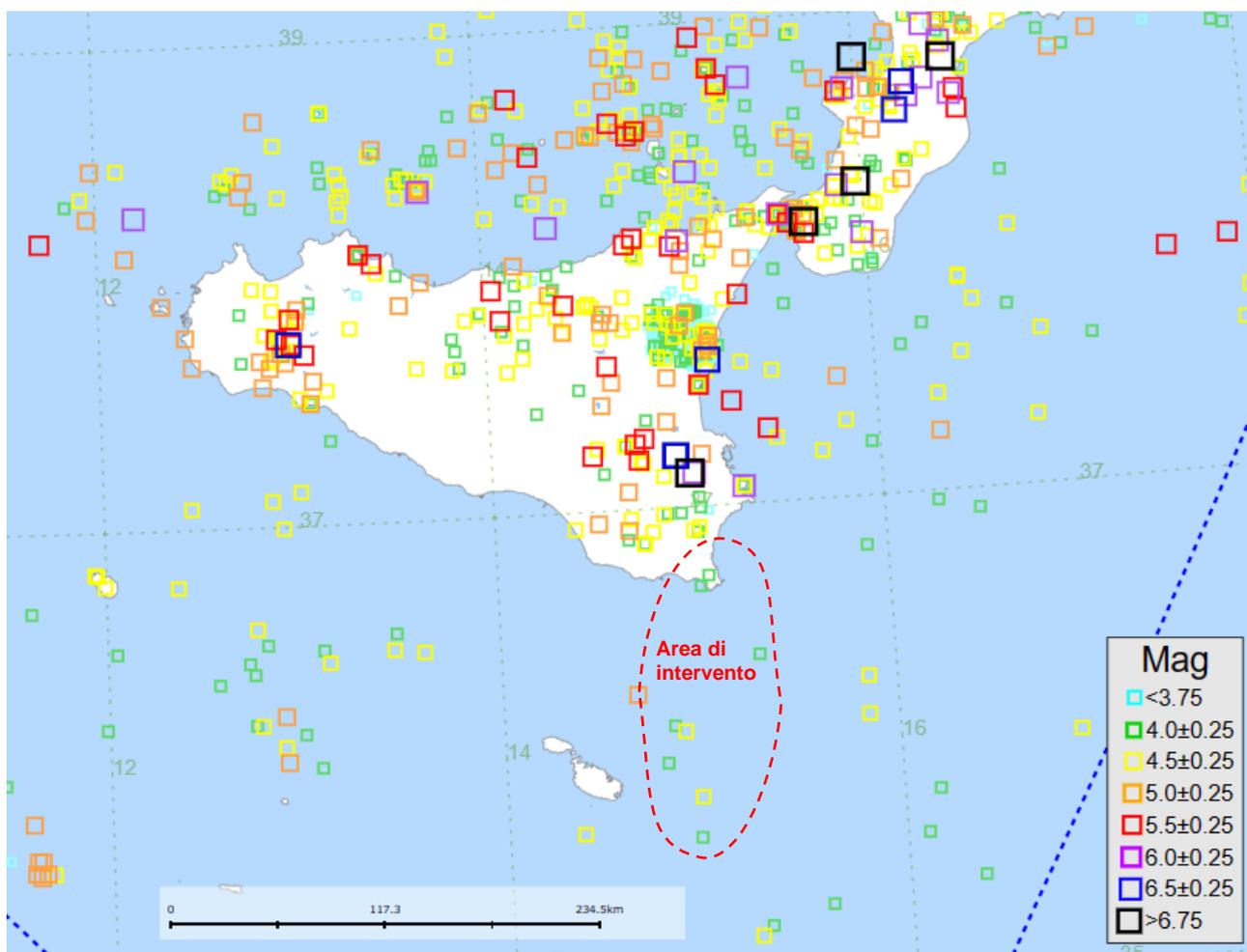


Figura 8-2 Posizione degli epicentri dei terremoti (classificate secondo la Magnitudo Momento MW) presenti nel database del progetto CPT15 dell'Istituto Nazionale di geofisica e vulcanologia.

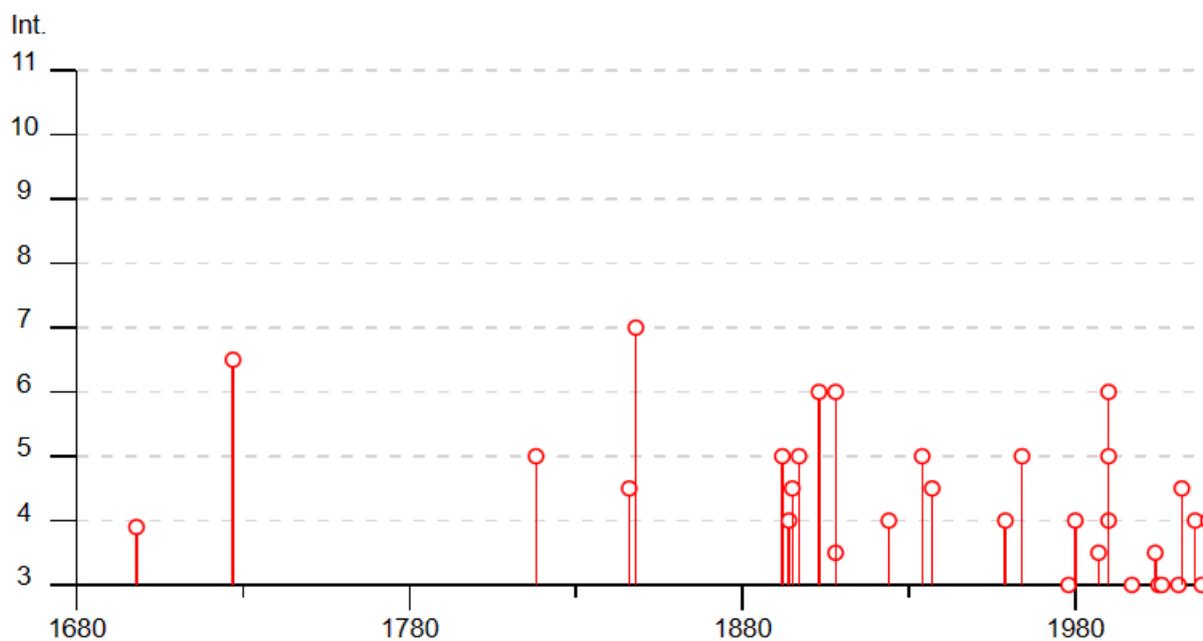


Figura 8-3 Grafico intensità macrosismica/tempo relativo alla storia del comune di Noto ricavato dal DBMI15.



Lo studio pregresso dei terremoti storici, le analisi geologiche e geomorfologiche di terreno e l'interpretazione geologica dei dati di sottosuolo permettono di individuare le strutture sismogenetiche, ovvero le strutture geologiche che sono in grado di generare un terremoto. Per tutto il territorio italiano grazie al lavoro dell'INGV sono state catalogate tali sorgenti in un database DB-DISS (Individual Database Seismogenetic Sources), tale database rappresenta un documento importante per la valutazione del rischio sismico per tutto il territorio italiano e permette di ottimizzare tutte le procedure e le operazioni per la mitigazione del rischio sismico.

Le principali sorgenti presenti nel DISS appartengono a due tipologie: le Sorgenti Sismogenetiche Individuali (Individual Seismogenic Sources, ISS), ideate per descrivere nel dettaglio le faglie responsabili di specifici forti terremoti già avvenuti o che si ritiene potranno avvenire, e le Sorgenti Sismogenetiche Composite (Composite Seismogenic Sources, CSS) ideate per descrivere sistemi di faglia estesi, ancorché con un livello di dettaglio necessariamente minore.

Nel catalogo è presente un'ulteriore categoria di sorgente, le Sorgenti Dibattute (DSS), definite come aree attorno a faglie attive proposte in letteratura come potenzialmente sismogenetiche ma che, a giudizio degli autori del DISS, non possono essere trasformate in sorgenti sismogenetiche perché non sufficientemente documentate.

Dal database DISS sono state estratte le principali sorgenti sismogenetiche che riguardano la zona del canale di Sicilia nell'area della Sicilia occidentale; la figura seguente riporta le sorgenti sismogenetiche di interesse per il progetto.

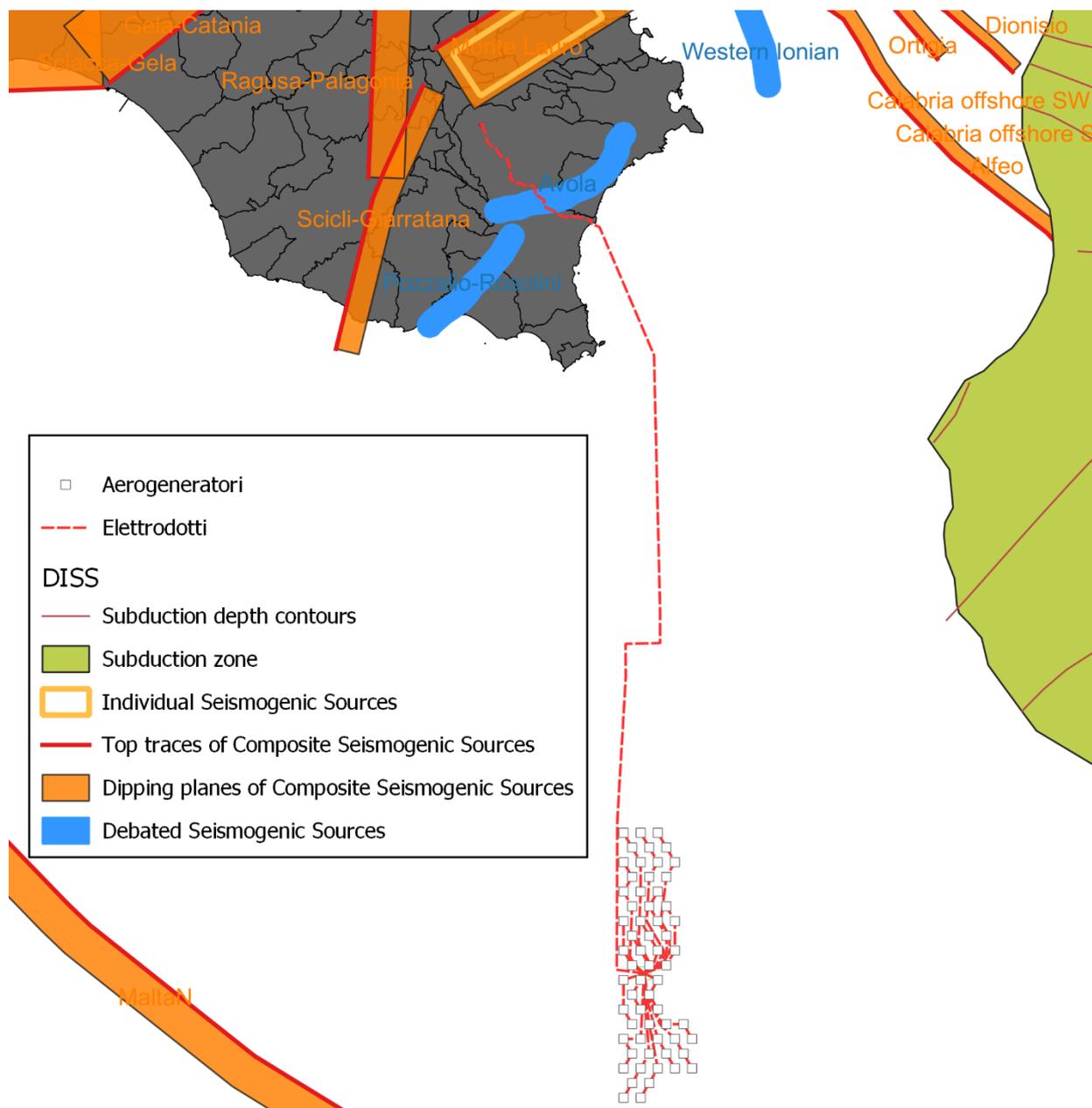


Figura 8-4 Mappa delle sorgenti sismogenetiche indicate nel DISS 3.3.0 dell’Istituto di Geofisica e Vulcanologia.

La “Composite Seismogenic Source” più prossima alla zona del parco eolico è quella denominata “MaltaN”, mentre il cavidotto terrestre interseca la “Sorgente Dibattuta” denominata “Avola”.

Il “progetto ITHACA”, sviluppato dal Servizio Geologico di Stato – ISPRA, riporta la posizione di tutte le faglie attive, in grado cioè di produrre movimenti in superficie (faglie “capaci”). La figura seguente rappresenta la traccia delle “faglie capaci” più prossime alla zona d’intervento; come si vede il cavidotto di terra interferisce con la faglia capace denominata “Avola-Noto\_02”, si tratta di una faglia normale che ha mostrato una attività “Preistorica-Neolitica” (3000-9000 anni fa). Non sono invece presenti faglie capaci sia lungo il percorso del

cavidotto offshore, sia nella zona di installazione degli aerogeneratori e neppure dove è prevista la realizzazione della stazione elettrica utente.

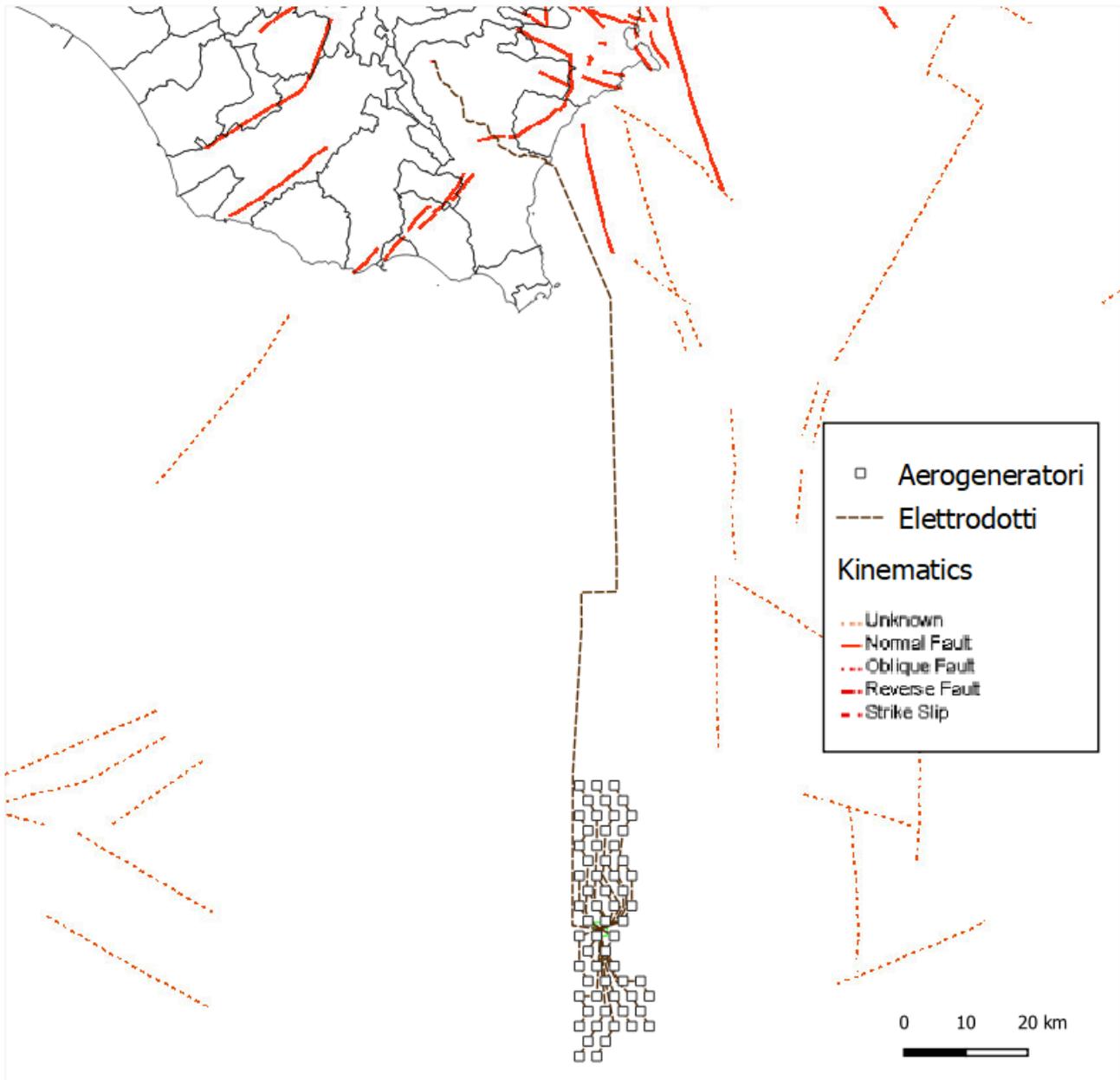


Figura 8-5 Posizione delle faglie “capaci” secondo quanto indicato nel Progetto ITHACA sviluppato dal Servizio Geologico di Stato.

Nel 2004 è stata rilasciata la mappa della pericolosità sismica che fornisce un quadro delle aree più pericolose in Italia. La mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale (Ordinanza PCM 28 aprile 2006, n. 3519) è espressa in termini di accelerazione orizzontale 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).

L'Ordinanza PCM 28 aprile 2006, n. 3519 ha reso tale mappa uno strumento ufficiale di riferimento per il territorio nazionale.

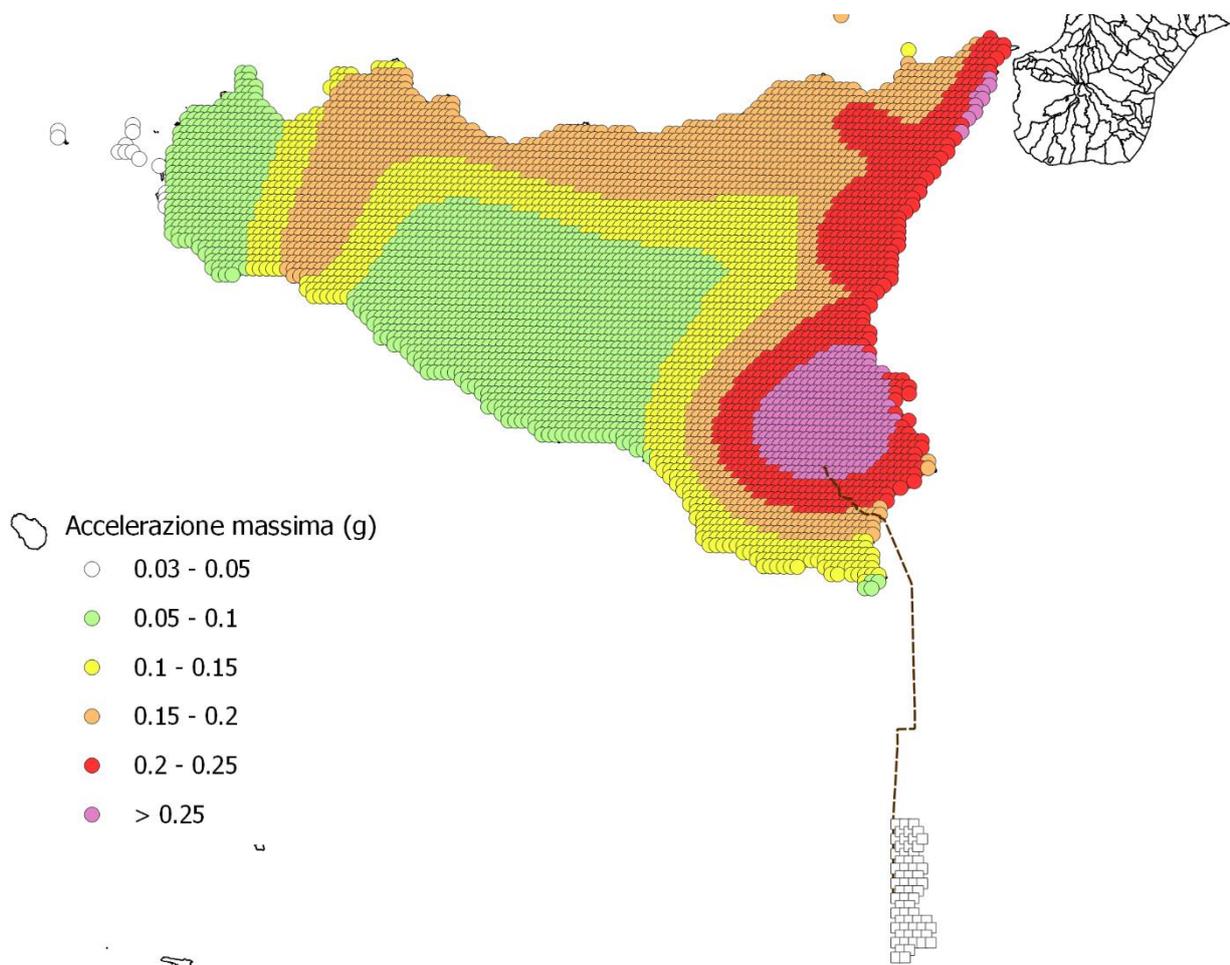


Figura 8-6 Mappa della pericolosità sismica (<http://zonesismiche.mi.ingv.it>) espressa in termini di accelerazione massima del suolo.

Secondo la mappatura realizzata dall'INGV – l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia – e recentemente aggiornata, il comune di Noto (deliberazione della Giunta Regionale n.81 del 24 febbraio 2022) ricade in zona sismica "1" (secondo la classificazione è la zona più pericolosa; la probabilità che capiti un forte terremoto è alta).

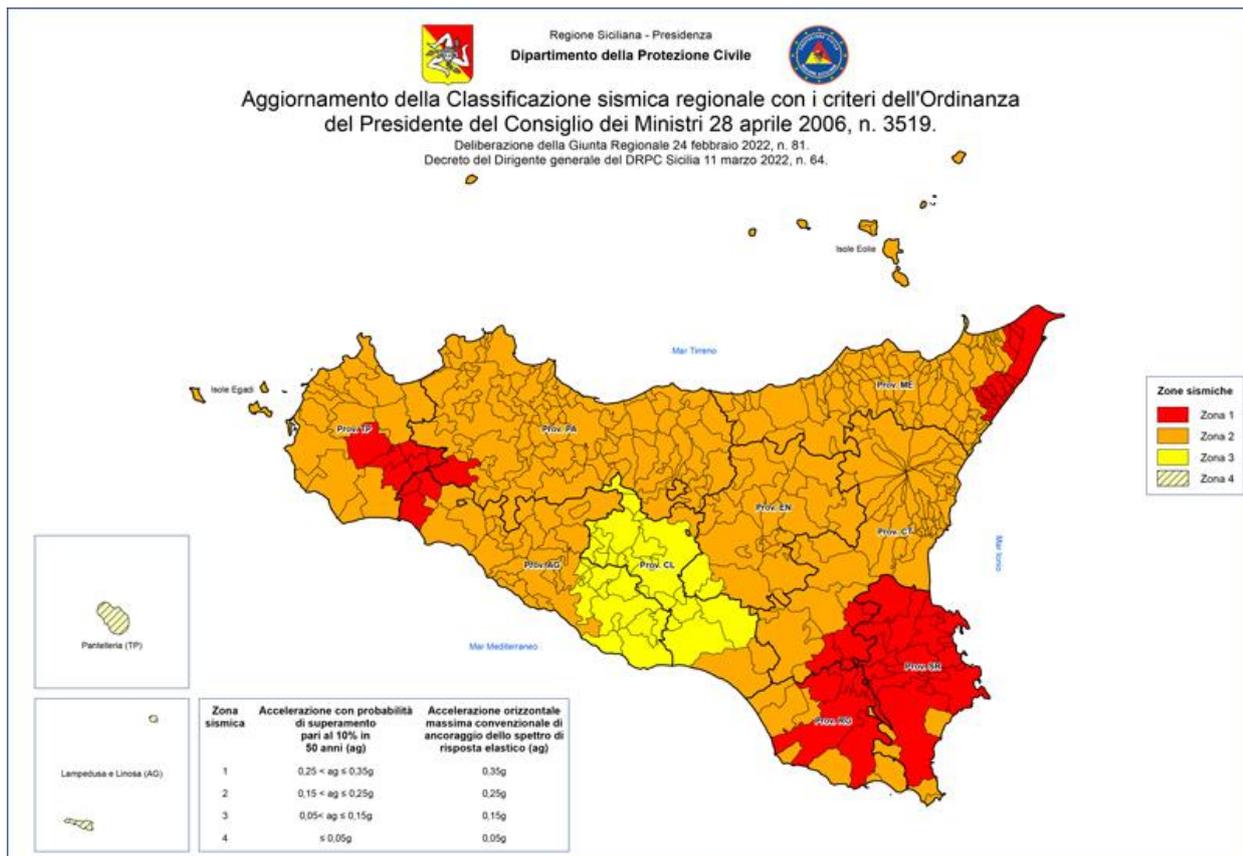


Figura 8-7 La Zonazione sismica della Sicilia.



## **9 CONCLUSIONI**

La presente relazione geologica preliminare è di supporto al progetto della centrale eolica offshore e delle relative opere di connessione a terra, ubicata nella Sicilia sud-orientale ad est dell'isola di Malta.

Da quanto emerso dallo studio preliminare condotto e relazionato nella presente, il contesto geologico e geomorfologico nel quale si sviluppa l'area in studio non ha evidenziato particolari problematiche di natura geologico-geomorfologica che possano essere di impedimento a quanto progettato.

Le zone di terra sono al di fuori di perimetrazioni di pericolosità idraulica per esondazione del reticolo idrografico maggiore indicate nel Piano Gestione Rischio Alluvione (PGRA). Per quanto attiene alla stabilità geomorfologica delle aree, il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) ha unicamente individuato una limitata fascia di pericolosità nella zona costiera. Il campo eolico a mare e la sottostazione elettrica non risultano interferire con faglie capaci; solo il percorso cavi di terra ha interferenze con una faglia diretta con indicazione di movimento in età preistorica.

Sulla base dei dati batimetrici, ad oggi disponibili, le zone di progetto a mare non paiono interessare discontinuità geomorfologiche rilevanti.

Nel prosieguo delle fasi progettuali dovranno tuttavia essere previste indagini ed analisi specifiche per completare, con il dettaglio necessario, il quadro stratigrafico e morfologico di riferimento per la realizzazione delle opere.

In particolare, occorrerà eseguire indagini geognostiche per determinare litologie e caratteristiche geomeccaniche del sottosuolo delle zone interessate dalle strutture per l'ancoraggio delle fondazioni galleggianti degli aerogeneratori e prevedere un rilievo di dettaglio delle morfologie presenti sul fondo marino per verificare che non sussistano problematiche non evidenziate dai dati a grande scala ad oggi disponibili. Nella zona a terra andranno pianificate indagini geognostiche e geofisiche nei tratti in cui saranno realizzate trivellazioni orizzontali controllate (T.O.C.) per la posa dei cavi e nell'area dove è prevista la realizzazione della stazione elettrica.