



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE SICILIANA



REGIONE CAMPANIA



OPERA:

PROGETTO DI UNA CENTRALE EOLICA OFFSHORE NELLO STRETTO DI SICILIA E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Art. 21, D.Lgs. n. 152/2006 - DEFINIZIONE DEI CONTENUTI SIA (SCOPING)

COMMITTENTE:



Renexia

RENEXIA S.p.A.

Viale Abruzzo, 410 - 66100 Chieti
tel 0871 58745 - fax 0871 5874413
www.renexia.it - renexia@pec.totoholding.it

PROGETTISTA:



MPOWER S.r.l.

Dott. Ing. Edoardo Boscarino



CONSULENZA SPECIALISTICA:

OGGETTO:

ELABORATI

RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE

00	10-10-2020	PRIMA EMISSIONE	SB	EB	RENEXIA								
REV.	DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE	ELABORAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE								
SCALA:	-	CODICE DOCUMENTO:	CODICE ELABORATO:										
FORMATO:	A4	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>SCOP</td> <td>RECAS_R.05</td> <td>00</td> </tr> <tr> <td></td> <td>FASE</td> <td>TAVOLA</td> <td>REV.</td> </tr> </table>	COMMESSA	SCOP	RECAS_R.05	00		FASE	TAVOLA	REV.	R.05.00		
COMMESSA	SCOP	RECAS_R.05	00										
	FASE	TAVOLA	REV.										

E' vietata la riproduzione del presente documento, anche parziale, con qualsiasi mezzo, senza l'autorizzazione di RENEXIA S.p.A.

Contraente:  mpower <small>global • engineering • solutions</small>	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia			Proponente: 	
	RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE				
Commissa:		Contratto: 16/09/2020			
Rev.	0				
Doc.: RECAS_R05.00	Data: 10/10/2020	Pagina 1 di 33		Doc. Prop.:	

INDICE

1. PREMESSA	2
2.1 CARATTERIZZAZIONE BATIMETRICA DELL'AREA	8
2.2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO.....	8
3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO DELLE AREE A MARE (TRACCIATO CAVIDOTTO).....	9
3.1 APERTURA DEL TIRRENO: MIGRAZIONE DELL'ARCO CALABRO PELORITANO, TETTONICA DISTENSIVA E VULCANISMO	11
3.2 ATTIVITA' VULCANICA E TETTONICA - OCEANIZZAZIONE DEL TIRRENO MERIDIONALE	12
3.3 EVOLUZIONE PALEOGEOGRAFICA Burdigaliano (19 Ma Miocene inferiore) – attuale	16
FASE MIOCENE-PLIOCENE INFERIORE.....	16
FASE MIOCENE SUPERIORE PLEISTOCENE.....	16
3.4 IL TIRRENO MERIDIONALE - IL MARSILI L'ARCO DELLE EOLIE E GLI ALTRI EDIFICI VULCANICI SOTTOMARINI.....	18
MARSILI	20
PALINURO	21

0	10/10/2020	EMISSIONE PER SCOPING	SB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: RECAS_R.05.0.docx		

Contraente:  <small>global • engineering • solutions</small>	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia			Proponente: 	
	RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE				
Commissa:		Contratto: 16/09/2020			
Rev.	0				
Doc.: RECAS_R05.00	Data: 10/10/2020	Pagina 2 di 33		Doc. Prop.:	

1. PREMESSA

Nella presente relazione vengono descritte le caratteristiche geologiche delle aree a mare e a terra dove saranno posizionate le opere costituenti il parco eolico offshore di tipo floating da realizzarsi nello Stretto di Sicilia ed il tracciato del cavidotto sottomarino fino al collegamento con la SE di Terna ubicata nel Comune di Montecorvino Rovella (SA).

In merito al collegamento alla Rete di Trasmissione Nazionale si specifica che, viste le potenze in gioco, non essendo capiente la rete elettrica siciliana, è stato necessario ipotizzare l'immissione dell'energia prodotta direttamente in Campania, secondo un percorso in linea con il tracciato ipotizzato per il nuovo progetto "Tyrrhenian Link", opera prevista da Terna S.p.A. nel Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale per l'interconnessione tra Sardegna, Sicilia e Campania.

La suddivisione definitiva tra opera di rete ed opera utente, quest'ultima oggetto di tutti gli iter autorizzativi da attivare, nonché di tutti gli studi preliminari da effettuare per la redazione del progetto definitivo, sarà definita dal gestore di rete Terna S.p.A. in una fase di progetto più avanzata.

Lo studio riportato in tale elaborato ha lo scopo di definire e caratterizzare da un punto di vista geologico, geomorfologico, idrogeologico, stratigrafico e sismico l'area in esame, al fine di definire eventuali situazioni che presentino livelli di pericolosità geologica tali da poter influenzare in maniera significativa le scelte progettuali, nel rispetto delle componenti ambientali e della naturale vocazione del territorio, secondo la normativa vigente.

A tali obiettivi si è giunti tramite questo primo lavoro di ricerche bibliografiche, consultazione di lavori eseguiti nelle aree oggetto di intervento, rilievi fotogrammetrici estesi ad un intorno significativo del sito, alla quale seguirà una campagna più dettagliata di indagini dirette e indirette sia a mare che sulla terraferma, in fase di progettazione definitiva e/o esecutiva.

2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO DELLE AREE A MARE (AREA FLOATING)

Il Mediterraneo centrale è un esteso settore coinvolto nell'orogenesi alpida, la cui evoluzione geodinamica riflette la complessa interazione mesozoico-terziaria della zolla europea con quella africana e in particolare con i processi deformativi sviluppatasi dal Miocene inferiore dopo le fasi collisionali del sistema convergente Europa-Africa.

0	10/10/2020	EMISSIONE PER SCOPING	SB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: RECAS_R.05.0.docx		

Contraente:  <small>global • engineering • solutions</small>	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia			Proponente: 	
	RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE				
Commissa:			Contratto: 16/09/2020		
Rev.	0				
Doc.: RECAS_R05.00	Data: 10/10/2020		Pagina 3 di 33		Doc. Prop.:

In particolare il Mediterraneo centro-occidentale, area nella quale si colloca il sito oggetto del presente lavoro, costituisce una porzione di megasutura che si sviluppa lungo il limite tra placca africana e quella europea.

Il continente europeo e quello africano risultano, infatti, in gran parte saldati tra loro proprio lungo la penisola italiana e in Sicilia, seguendo una linea rappresentata dall'Orogene Appenninico-Maghrebide che trova riscontro nella catena corrugata che costituisce la dorsale appenninica e che, attraverso l'Arco Calabro e la Sicilia, prosegue oltre il Canale di Sicilia verso le coste del Maghreb in Africa settentrionale.

La tettonogenesi investe vari domini paleogeografici, già delineatisi durante il Mesozoico e li trasforma, attraverso una complessa storia deformativa, in un edificio a falde.

Il Mesozoico della Sicilia, infatti, è caratterizzato dalla presenza di zone poco profonde in cui si sviluppano piattaforme carbonatiche e di aree bacinali profonde tra esse comprese, in cui si sedimentano calcari pelagici e radiolariti.

Nello specifico, procedendo dalle zone interne verso le esterne della Sicilia occidentale, si individuano: il bacino Sicilide, la piattaforma Panormide, il bacino Imerese, la Piattaforma Trapanese, il Bacino Sicano e la Piattaforma Ibleo-Saccense.

Tali domini costituiscono oggi sistemi di scaglie tettoniche e falde accavallate le une sulle altre verso Sud, dove nella parte apicale si riscontrano i terreni metamorfici ercinici dei Monti Peloritani.

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.

La Catena Siciliano-Maghrebide risulta, dunque, costituita da un'alternanza di sequenze prevalentemente bacinali (Unità Sicilidi, Dominio Imerese-Sicano) e piattaforme carbonatiche (Dominio Panormide ed Ibleo-Pelagiano) deposte su crosta oceanica (Lentini, 1992).

Un ulteriore elemento strutturale sarebbe rappresentato dall'avanfossa, originatasi dal collasso del margine dell'avampaese, che tende ad incunarsi al di sotto delle falde della catena, per cui nella porzione più esterna (avanfossa esterna) essa ricade

0	10/10/2020	EMISSIONE PER SCOPING	SB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: RECAS_R.05.0.docx		

Contraente:  <small>global • engineering • solutions</small>	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia			Proponente: 	
	RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE				
Commissa:		Contratto: 16/09/2020			
Rev.	0				
Doc.: RECAS_R05.00	Data: 10/10/2020	Pagina 4 di 33		Doc. Prop.:	

nell'area indeformata, mentre in quella più interna (avanfossa interna) è ricoperta dal fronte delle falde entrando a far parte integrante della catena stessa.

Quattro fasi estensionali interessarono il Mediterraneo Centrale dal Trias al Quaternario.

La prima, attiva durante il Trias medio-sup. produsse un rifting continentale che portò all'individuazione del bacino di Gabes-Tripoli-Misurata, una depressione ad oggi profonda circa 200 m allungata da NO e SE posta presso la crosta libica, e dei bacini della Sicilia.

La più importante fase estensionale avvenne, nel Mediterraneo centro orientale, durante il Giurassico medio, come indicato dall'attività vulcanica, quando il margine Ionico-Mediterraneo orientale della zolla africana è coinvolto in un importante evento distensivo accompagnato da una imponente attività magmatica: si apre il Mar Ionio.

Dalla fine del Giura medio al Cretaceo inferiore incluso non si hanno movimenti crostali o attività vulcanica importanti; 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. Movimenti estensionali, subsidenza e notevoli trasgressioni, questi ultimi soprattutto nel Nord Africa.

L'ultima fase estensionale è attiva dal Miocene medio-superiore al Quaternario. I movimenti distensivi sono accompagnati da una notevole attività magmatica in molte zone dei Mari Pelagiano e Ionio con vulcani affioranti nell'isola di Pantelleria e Linosa. Affioramenti vulcanici associati a questa fase sono conosciuti anche nell'area di Ragusa.

Questa fase ha prodotto la maggiore modificazione geologica e morfologica nella zona centrale del Blocco Pelagiano, in corrispondenza dei bacini di Pantelleria-Linosa-Malta-Medina, area indicata come 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.

0	10/10/2020	EMISSIONE PER SCOPING	SB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: RECAS_R.05.0.docx		

Contraente:  <small>global • engineering • solutions</small>	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia			Proponente: 	
	RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE				
Commissa:			Contratto: 16/09/2020		
Rev.	0				
Doc.: RECAS_R05.00	Data: 10/10/2020	Pagina 5 di 33		Doc. Prop.:	

I fenomeni distensivi, tutt'ora attivi, danno luogo a deformazioni in tutta l'area e ai graben presenti nel Canale di Sicilia che dividono il Blocco Pelagiano in due. Quello posto a Nord è formato dai Plateau Avventura e Ragusa-Malta, quello meridionale dai Plateau di Lampedusa e Medina. Solo il secondo è ancora saldato all'Africa.

Il Canale di Sicilia, dal punto di vista fisiografico è una piattaforma continentale poco profonda che si sviluppa su crosta continentale africana, di cui occupa il margine settentrionale (Catalano & D'Argenio, 1982), che rappresenta l'avampese della catena sud-vergente appenninico-maghrebide. Si tratta di una potentissima sequenza prevalentemente carbonatica mesozoico-terziaria interessata da ripetute intercalazioni di vulcaniti basiche.

0	10/10/2020	EMISSIONE PER SCOPING	SB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: RECAS_R.05.0.docx		

Contraente:



Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia

RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE

Commessa:

Contratto: **16/09/2020**

Rev. **0**

Doc.: **RECAS_R05.00**

Data: **10/10/2020**

Pagina **6** di **33**

Proponente:



Doc. Prop.:

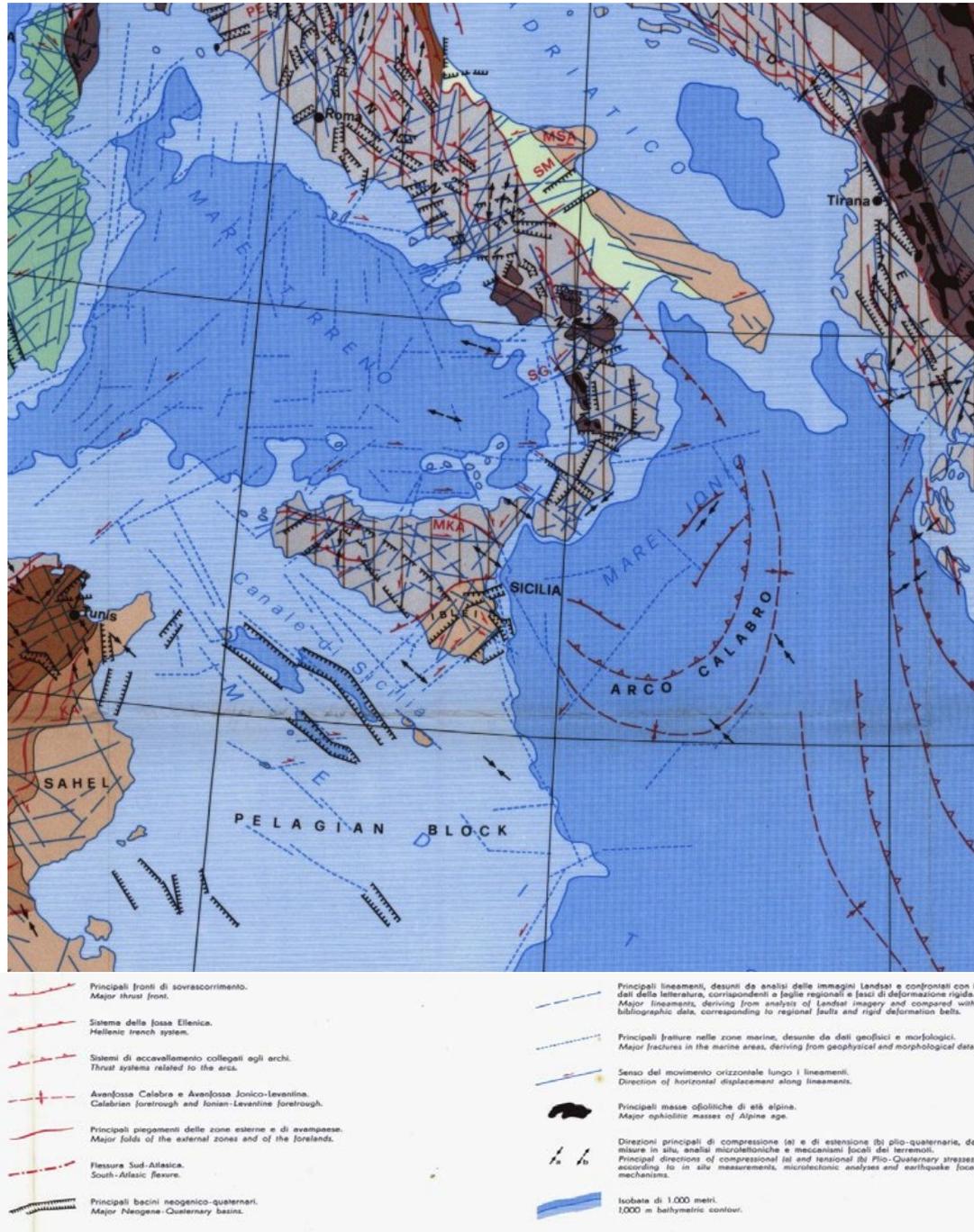


Fig. 1: Schema Geologico del Canale di Sicilia e dell'Italia Meridionale.

0	10/10/2020	EMMISSIONE PER SCOPING	SB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: RECAS_R.05.0.docx		



RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE

Commessa:

Contratto: 16/09/2020

Rev. 0

Doc.: RECAS_R05.00

Data: 10/10/2020

Pagina 7 di 33

Doc. Prop.:

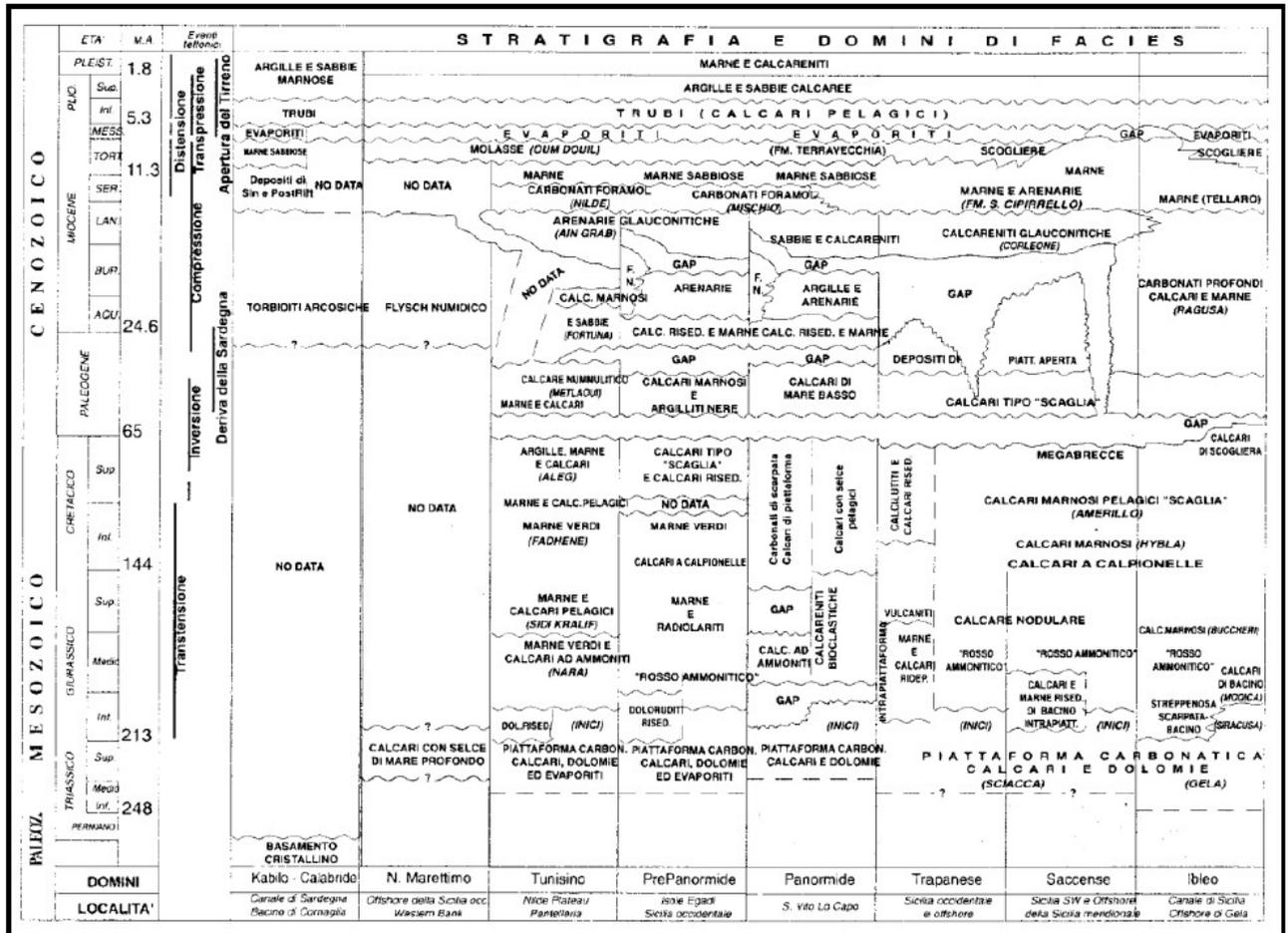


Fig. 2: Stratigrafia dell'area in esame.

Lungo l'asse del canale, tra il Messiniano ed il Pliocene inferiore (7-8 Ma), l'attività delle faglie ha generato le depressioni tettoniche di Pantelleria, Linosa e Malta, profonde fino a 1700 m e riempite da depositi torbiditici plio-pleistocenici (oltre 2000 m nel bacino di Linosa). Queste importanti subsidenze dei bacini sono da mettere in relazione con la vivace attività delle discontinuità tettoniche che li governano e che generano tuttora una diffusa attività sismica. Le faglie tagliano localmente l'intero spessore della crosta (già assottigliata dai moti distensivi), permettendo a magmi profondi di risalire in superficie. In questo modo si è sviluppato il vulcanesimo che da 8 milioni di anni interessa alcuni settori del canale con eruzioni sia sottomarine che subaeree, ed ha costruito i due vulcani composti di Pantelleria e Linosa.

0	10/10/2020	EMISSIONE PER SCOPING	SB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: RECAS_R.05.0.docx		

Contraente:  <small>global • engineering • solutions</small>	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia			Proponente: 	
	RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE				
Commissa:		Contratto: 16/09/2020			
Rev.	0				
Doc.: RECAS_R05.00	Data: 10/10/2020	Pagina 8 di 33		Doc. Prop.:	

2.1 CARATTERIZZAZIONE BATIMETRICA DELL'AREA

L'ambito territoriale su cui insiste il progetto del Parco Eolico, è il Canale di Sicilia, un mare caratterizzato da un andamento batimetrico irregolare.

La zona centrale più profonda comunica con i mari adiacenti attraverso due soglie profonde rispettivamente 410-500 m verso il Tirreno e 510-600 m verso lo Ionio. La profondità di 1000 m è superata solo nella zona centrale ove sono presenti alcune depressioni chiuse, profonde al massimo 1317m (Bacino di Pantelleria), 1721m (Bacino di Malta) e 1519m (Bacino di Linosa).

Nelle tavole di progetto si evince che, l'area dello Stretto di Sicilia interessata dalle opere in progetto, è caratterizzata da un batimetria compresa tra le quote 110 e 800 m.

2.2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

L'area in cui saranno allocate le torri si trova al largo della Sicilia Occidentale, più precisamente al largo delle isole Egadi.

Da un punto di vista morfologico lo Stretto di Sicilia è caratterizzato dalle ampie piattaforme continentali africana e siciliana divise fra loro da zone di scarpata e solcate da profondi bacini e interrotte da monti sottomarini e da banchi e plateau (Dietz, 1952).

Lo Stretto di Sicilia è delineato da fondali a modesta profondità. La zona centrale più profonda comunica con i mari adiacenti attraverso due soglie profonde rispettivamente 410-500 m verso il Tirreno e 510-600 m verso lo Ionio. Queste soglie condizionano gli scambi idrici tra i bacini orientale ed occidentale del Mediterraneo.

La piattaforma continentale è generalmente molto sviluppata. Lungo le coste della Sicilia meridionale, la sua larghezza varia da valori massimi nell'offshore di Mazara del Vallo e sul meridiano di Capo Passero, dove raggiunge estensioni rispettivamente di 92 e 121 km, ai minimi di Capo Scaramia, dove ha invece una larghezza di appena 11 km.

La scarpata continentale ha un andamento molto irregolare essendo solcata e interrotta da depressioni e rilievi che presentano spesso zone sub-pianeggianti limitate da pareti molto inclinate.

La scarpata ha larghezza massima sulla congiungente Lampedusa-Linosa-Licata (196 km) e minima tra Capo Bon e Capo Lilibeo (50 km), essa è interrotta da monti sottomarini e banchi.

0	10/10/2020	EMISSIONE PER SCOPING	SB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: RECAS_R.05.0.docx		

Contraente:  <small>global • engineering • solutions</small>	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia			Proponente: 	
	RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE				
Commissa:		Contratto: 16/09/2020			
Rev.	0				
Doc.: RECAS_R05.00	Data: 10/10/2020	Pagina 9 di 33		Doc. Prop.:	

I bacini presenti sulla scarpata sono delle depressioni generalmente allungate e sub-pianeggianti che corrispondono a zone di più intensa sedimentazione di materiale fino. Quelli a Nord-Ovest di Pantelleria hanno dimensioni modeste; i bacini a Est e Sud-Est di Pantelleria sono invece delle grandi depressioni chiuse, generalmente orientate NO-SE, le maggiori delle quali sono il Bacino di Pantelleria (profondità massima 1317 m), il Bacino di Linosa (1593 m), il Bacino di Malta (1721 m) e quello di Gela (885 m).

I monti sottomarini della scarpata continentale sono dei rilievi isolati generalmente di modeste dimensioni, spesso di forma sub-conica ed allungata e con pareti a forte pendenza.

La loro natura è talora sedimentaria, ma più spesso vulcanica. Due di essi emergono a formare le isole vulcaniche di Pantelleria e Linosa; altri due, di notevoli dimensioni separano i bacini di Pantelleria e Malta.

Le loro cime si trovano alla profondità di 253 m e 759-774 m rispettivamente. I banchi, con sommità sub-pianeggiante, poste a profondità non superiori ai 200 m, sono un elemento morfologico tipico del Canale di Sicilia, dove coprono un'area totale di circa 3650 kmq.

La scarpata continentale, infine, è solcata da depressioni vallive e canali che sboccano generalmente nei bacini. Particolarmente importanti sono i canali a NO di Pantelleria nei quali viene convogliata la corrente che determina gli scambi tra i due bacini mediterranei (Borsetti et al., 1994).

Al fine di analizzare e caratterizzare nel dettaglio le aree di interesse, i corridoi di collegamento tra gli aerogeneratori e il collegamento tra questi e la terraferma, dovranno essere realizzate una serie di campagne oceanografiche per studiare i fondali di nostro interesse, durante le quali effettuare anche rilievi geomorfologici attraverso strumenti geofisici.

3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO DELLE AREE A MARE (TRACCIATO CAVIDOTTO)

A partire dal Miocene inferiore circa 19 Ma fa dietro la catena appenninica di neoformazione si apre un nuovo bacino oceanico: il Mar Tirreno.

0	10/10/2020	EMISSIONE PER SCOPING	SB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: RECAS_R.05.0.docx		

Gueguen E. et alii 2010 Ital.J.Geosci.129/3

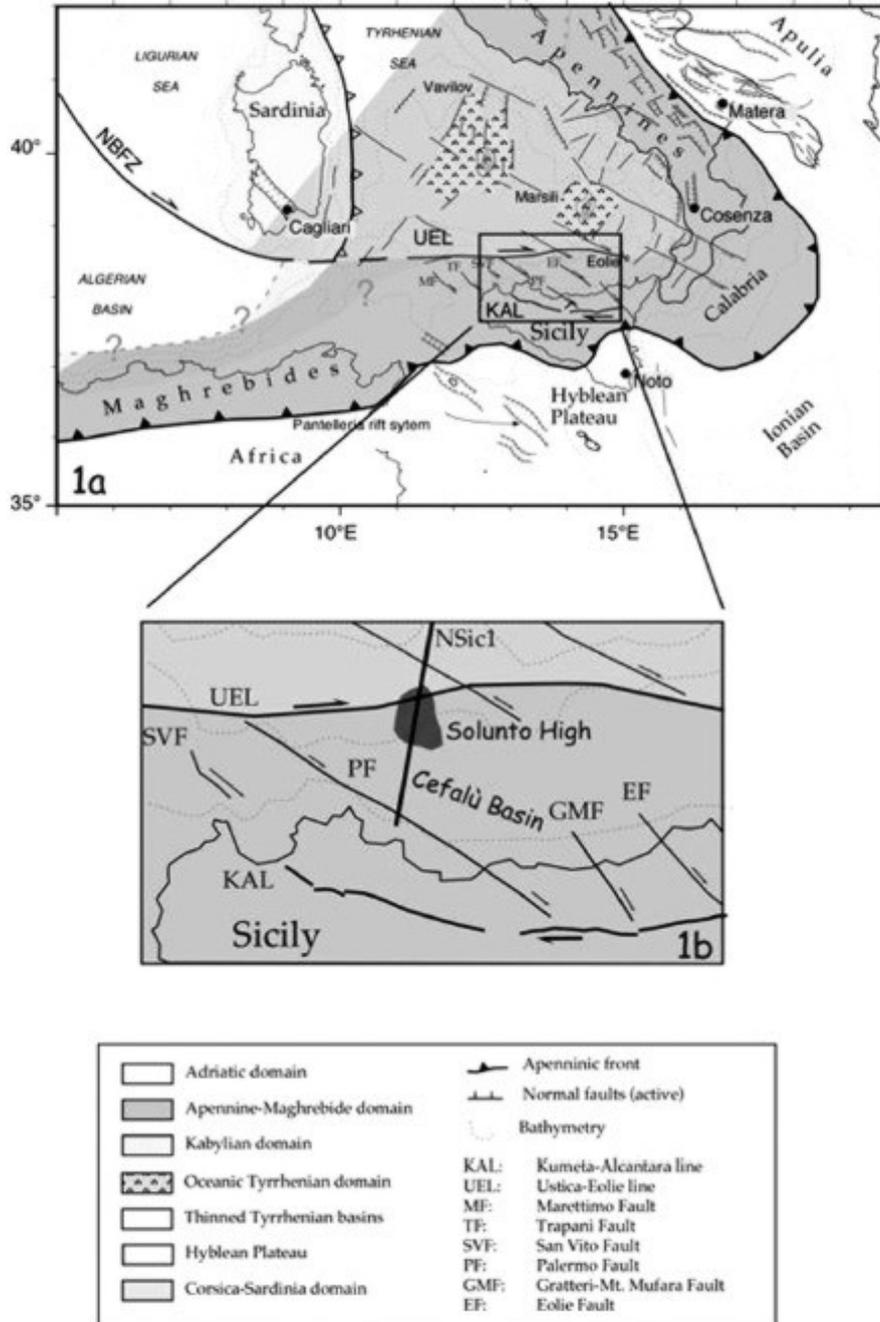


Fig. 1 - Structural sketch map of the Central Mediterranean showing the major structures and the main tectonic domains.
 - Schema semplificato della regione centro-mediterranea, che illustra i lineamenti tettonici di primo ordine e le principali strutture deformative.

Fig. 3: Schema strutturale del mediterraneo centrale.

0	10/10/2020	EMISSIONE PER SCOPING	SB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: RECAS_R.05.0.docx		

Contraente:  <small>global • engineering • solutions</small>	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia			Proponente: 	
	RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE				
Commissa:		Contratto: 16/09/2020			
Rev.	0				
Doc.: RECAS_R05.00	Data: 10/10/2020	Pagina 11 di 33		Doc. Prop.:	

Una nuova crosta oceanica si forma man mano che la catena appenninica si allontana dal blocco sardo-corso e si sposta verso Est. Estesi fenomeni vulcanici interessano così il bacino tirrenico ed ai suoi margini e si vengono a formare i più grandi vulcani del continente europeo.

Lo Schema Tettonico dell'Area Mediterranea di fig. 1 (Boccaletti M.& Danieli P. 1982) evidenzia come il Mar Tirreno sia delimitato ad ovest dalla microzolla Sardo-Corsa, ad est dall'edificio appenninico.

Il bacino tirrenico a sud è delimitato dalle propaggini occidentali della Catena Magrebide (nord Africa) che si estende in mare a sud della Sardegna e prosegue in Sicilia.

3.1 APERTURA DEL TIRRENO: MIGRAZIONE DELL'ARCO CALABRO PELORITANO, TETTONICA DISTENSIVA E VULCANISMO

L'Arco Calabro-Peloritano è un frammento di crosta continentale del Dominio Kabilide, distaccatosi dalla microzolla Sardo-Corsa per effetto dell'apertura ed oceanizzazione del Tirreno che è avvenuta a partire dal Miocene.

La microzolla Calabro-Peloritana, nella migrazione verso est-sud-est avrebbe quindi coperto una distanza di circa 300 km nell'intervallo di tempo di circa 19 Ma intercorso tra il Miocene inferiore (Burdigaliano) ed oggi (Cirrincione R. et alii 1995) con una velocità di migrazione di circa 1,6 cm/anno.

Tale moto ha visto ad ovest della microzolla Calabro-Peloritana l'apertura consecutiva di due bacini sui quali si sono impostati importanti edifici vulcanici sottomarini:

1. Bacino Magnaghi-Vavilov nell'intervallo Miocene superiore - Pleistocene inferiore
2. Bacino del Marsili nel Pleistocene inferiore.

Tutto il Margine tirrenico della penisola è stato interessato da una tettonica distensiva che ha prodotto lungo tale margine da nord a sud diffusi fenomeni vulcanici fig. 5 (Locardi E. 1982):

- a nord il Vulcanismo della Provincia Toscana con le intrusioni plutoniche anatettiche cristalline dell'Arcipelago Toscano: Isole di Montecristo, Elba e Giglio e, più a sud, i Domi acidi Tolfetani-Ceriti.
- a sud gli apparati vulcanici per potassici della Provincia Comagmatica Romana: M.te Amiata, Apparati Vulcanici Laziali Vulsini, Cimini, Sabatini, Albani, Ernici, il Vulcano di Roccamonfina, le Isole Pontine, i Campi Flegrei, il Somma-Vesuvio, Vulture.

0	10/10/2020	EMISSIONE PER SCOPING	SB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: RECAS_R.05.0.docx		

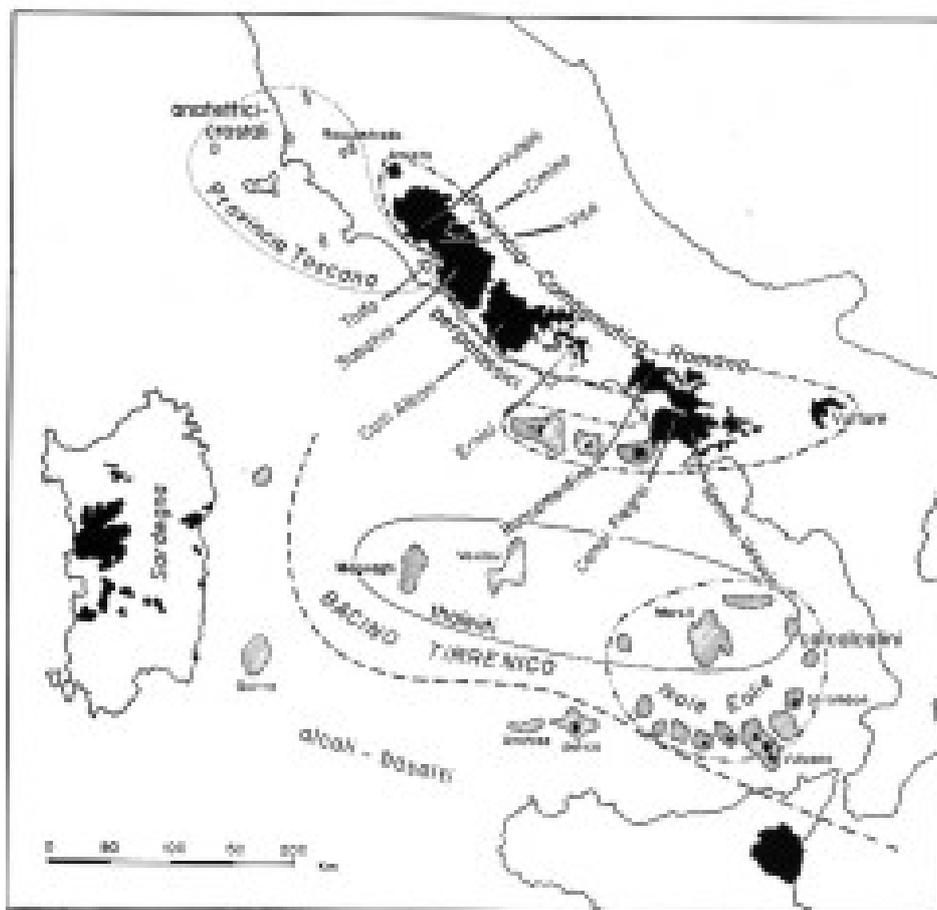


Fig. 4: Magmatismo area Tirrenica e Peritirrenica.

3.2 ATTIVITA' VULCANICA E TETTONICA - OCEANIZZAZIONE DEL TIRRENO MERIDIONALE

Negli ultimi 8 Ma, a partire dal Miocene superiore (Tortoniano), l'attività tettonica lungo le principali dislocazioni del Mar Tirreno ha prodotto le manifestazioni vulcaniche rappresentate in fig. 5 (Savelli C. 2002).

Le FAGLIE TRASCORRENTI SINISTRE a carattere regionale ad andamento W-E più importanti sono:

- LA FAGLIA 41° Nord, dove si trovano i vulcani Vercelli, Ponza, Ventotene, Campi Flegrei, Vesuvio, Vulture.

0	10/10/2020	EMISSIONE PER SCOPING	SB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: RECAS_R.05.0.docx		

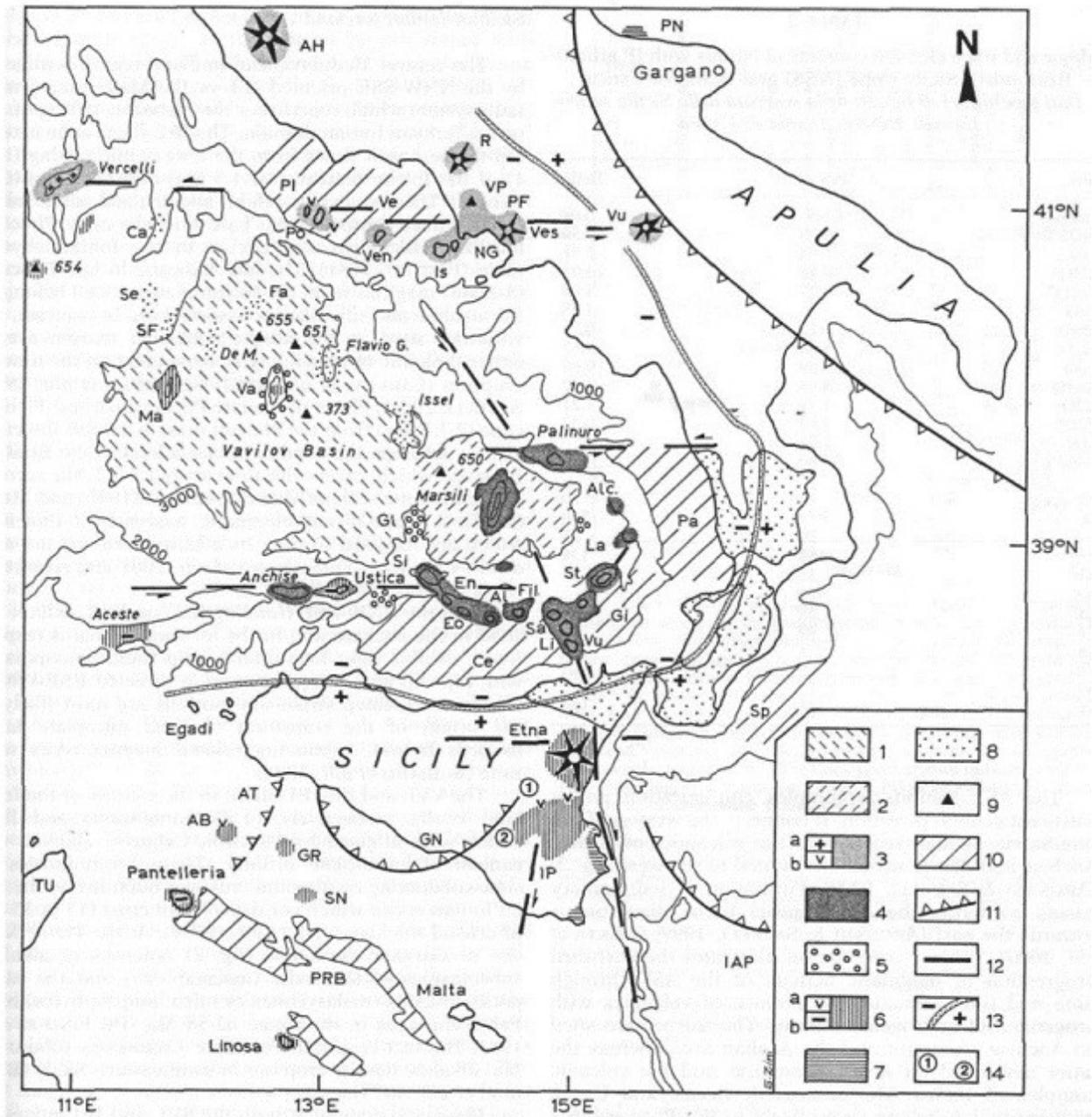


Fig. 5: Lineamenti tettono-magmatici del Tirreno.

- LA FAGLIA DEL SISTEMA DI PALINURO, tra il blocco dell'Appennino meridionale ed il limite nord dell'arco Calabro.
- LA FAGLIA UEL, che delimita verso sud l'area oceanizzata tirrenica, con i vulcani Aceste, Anchise, Ustica, ed a seguire le Eolie

0	10/10/2020	EMISSIONE PER SCOPING	SB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: RECAS_R.05.0.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia			Proponente: 	
	RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE				
Commissa:		Contratto: 16/09/2020			
Rev.	0				
Doc.: RECAS_R05.00	Data: 10/10/2020	Pagina 14 di 33		Doc. Prop.:	

La FAGLIA 41°NORD che delimita a nord l'area più profonda del Bacino Tirrenico si estende da ovest verso est interessando quindi:

- ✓ i rilievi sottomarini del Monte Vercelli, di natura granitica calcalina (7,3 Ma - Messiniano) radice di un antico vulcano
- ✓ le isole Pontine PI (4,0-1,0 Ma)
- ✓ l'isola di Ventotene (0,8-<0,2 Ma)
- ✓ l'area napoletana e del Vesuvio (0,1 - attivo)
- ✓ il Monte Vulture Vu (0,8-0,13 Ma)

La PIANA ABISSALE TIRRENICA si estende al di sotto dell'isobata 3.000 m ed è costituita dai due bacini oceanizzati:

- ✓ Magnaghi-Vavilov formato nell'intervallo 8,0 -2,0 Ma (Miocene superiore - Pleistocene inferiore: Tortoniano - Calabriano)
- ✓ Marsili formato nell'intervallo 2,0-1,5 Ma (Pleistocene inferiore: Gelasiano - Calabriano)

Il limite sud della piana abissale del Tirreno corre come già anticipato lungo la linea tettonica UEL con un vulcanismo che, in modo analogo alla precedente, vede ubicati i vulcani più antichi con rilievi subacquei sottomarini ad ovest ed i più recenti ad est:

- ✓ Aceste e Anchise (5,3-3,5 Ma Pliocene) ad ovest
- ✓ Ustica (0,8-<0,2 Ma)
- ✓ Enarete & Eolo seamounts (0,8-0,6 Ma)
- ✓ Alicudi-Filicudi (<0,2 Ma), più recenti ad est

Nella fig. 6 (Curzi P.V. et alii 2005) si evidenziano le importanti faglie che delimitano ad Ovest ed ad Est il più antico bacino Magnaghi-Vavilov:

A: la Scarpata del Selli, denominata Central Fault che costituisce il limite ovest del bacino;

B: Scarpata del Sartori che corrisponde alla trascorrente sinistra Palinuro-Ventotene, che limita ad est lo stesso bacino.

L'apertura del Mar Tirreno, come si è visto, è avvenuta successivamente alla strutturazione della catena appenninica con sovrascorrimenti e impilamenti crostali.

La catena appenninica nella sua prosecuzione verso sud si salda con l'Arco Calabro-Peloritano e le catene Kabilo Magrebidi.

Nel Tirreno meridionale da NW a SE troviamo i seguenti domini:

- ✓ la Dorsale Issel (Limite est del bacino oceanico Vavilov);

0	10/10/2020	EMISSIONE PER SCOPING	SB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: RECAS_R.05.0.docx		

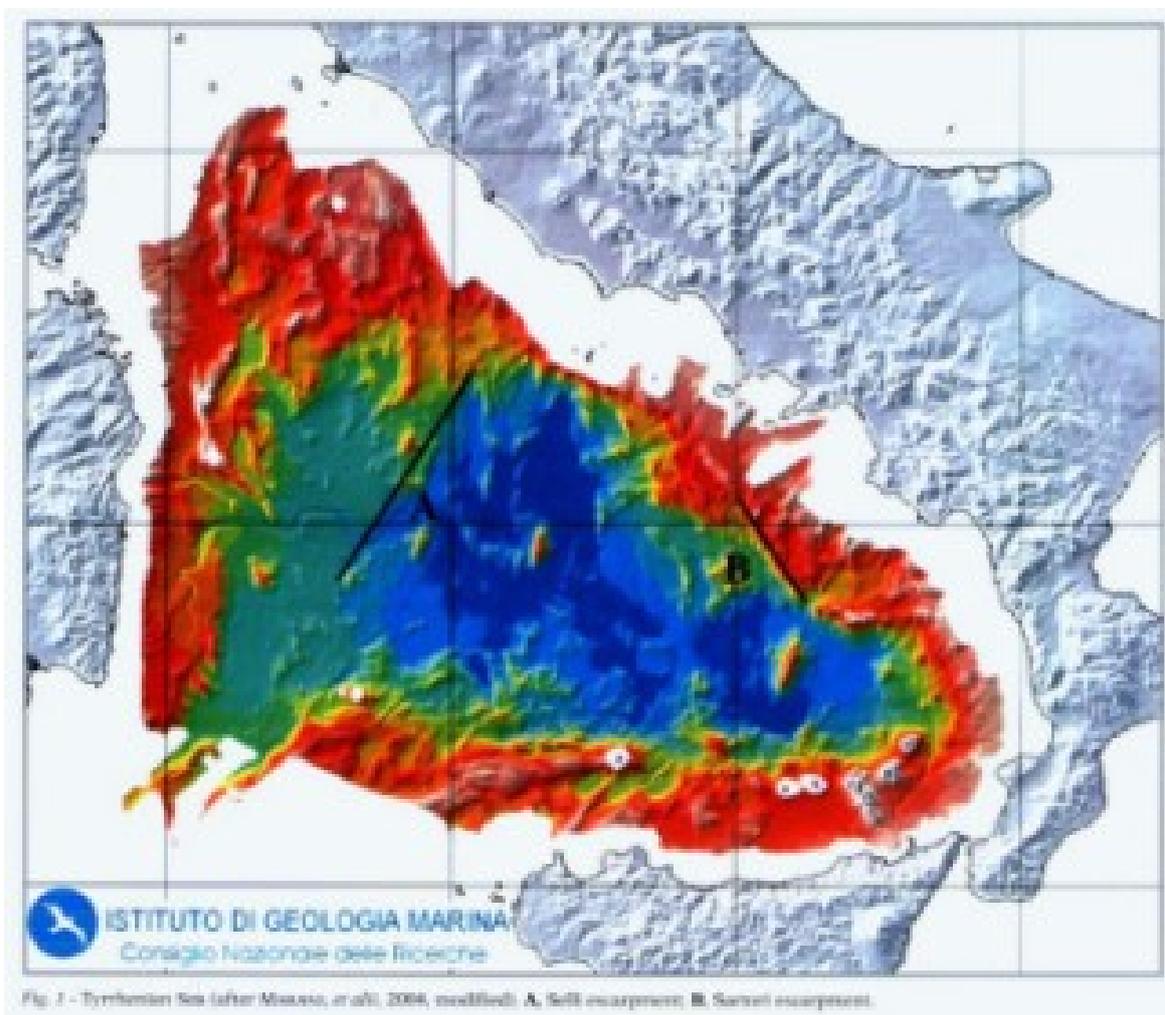


Fig. 6: Morfologia del mar Tirreno limiti W ed E del bacino Magnaghi-Vavilov.

- ✓ il bacino di back-arc del Marsili (la nuova e più recente crosta oceanica tirrenica);
- ✓ l'Arco Eoliano - Il Bacino di Paola - la Catena Costiera, il Bacino intramontano del Crati, il Bacino della Sila, il Bacino di Fore-arc Crotone-Capo Spartivento, la dorsale esterna dell'arco Calabro (microzolla dell'Arco calabro - Dominio Kabilo - Calabride)
- ✓ la zona esterna deformata dell'Arco Calabro, la piana abissale dello Ionio (crosta oceanica ionica in subduzione sotto l'Arco Calabro).

0	10/10/2020	EMISSIONE PER SCOPING	SB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: RECAS_R.05.0.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia			Proponente: 	
	RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE				
Commissa:	Rev. 0		Contratto: 16/09/2020		
Doc.: RECAS_R05.00	Data: 10/10/2020	Pagina 16 di 33		Doc. Prop.:	

3.3 EVOLUZIONE PALEOGEOGRAFICA Burdigaliano (19 Ma Miocene inferiore) – attuale

FASE MIOCENE-PLIOCENE INFERIORE

Questa fase corrisponde con l'apertura del Tirreno settentrionale (inizio dell'apertura del bacino Magnaghi-Vavilov).

Una ricostruzione paleogeografica che mostra le fasi di apertura del Mar Tirreno, dal Miocene al Pliocene inferiore è rappresentata in fig. 7 (Cirrincione R. et alii 1995) nei tre momenti:

- Burdigaliano (19 Ma Miocene inferiore);
- Langhiano (16 Ma Miocene medio);
- Zancleano (5 Ma Pliocene inferiore).

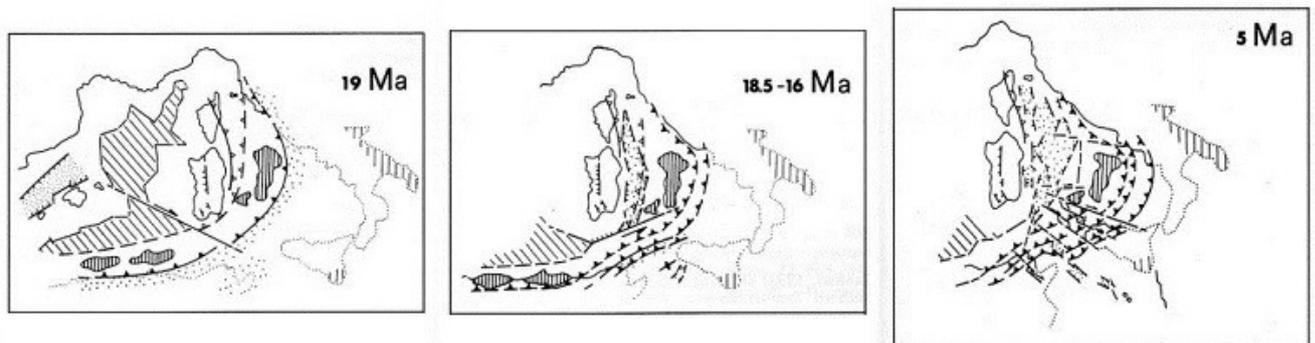


Fig. 7 - Evoluzione del Mediterraneo Centrale Mio-Pliocenica tra 19 e 5 M anni
Apertura dei due bacini oceanizzati del Mar Ligure e bacino delle Baleari e del Mar Tirreno migrazione delle catene verso Est.

FASE MIOCENE SUPERIORE PLEISTOCENE

Una ricostruzione più recente in cui si evidenziano i principali lineamenti tettonici attivi dal Miocene Superiore al Pleistocene si ritrova nello studio di figura 8 (Mantovani E. et alii 2007), un lavoro in cui si riportano le evidenze primarie sul meccanismo genetico del sistema fossa-arco-retroarco Tirreno-Appenninico ricavato dalle sezioni sismiche CROP.

0	10/10/2020	EMISSIONE PER SCOPING	SB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: RECAS_R.05.0.docx		

FIG. A - MIOCENE SUPERIORE

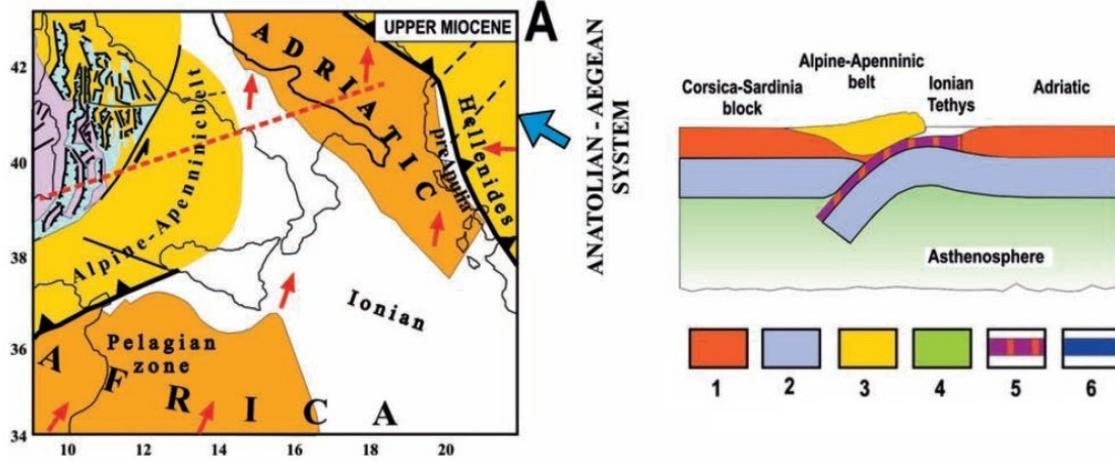


FIG. B - PLIOCENE

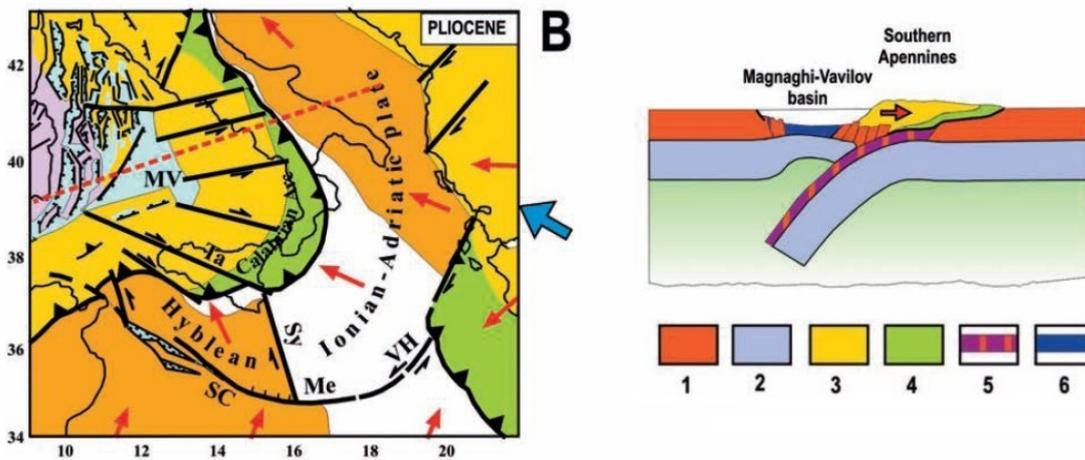
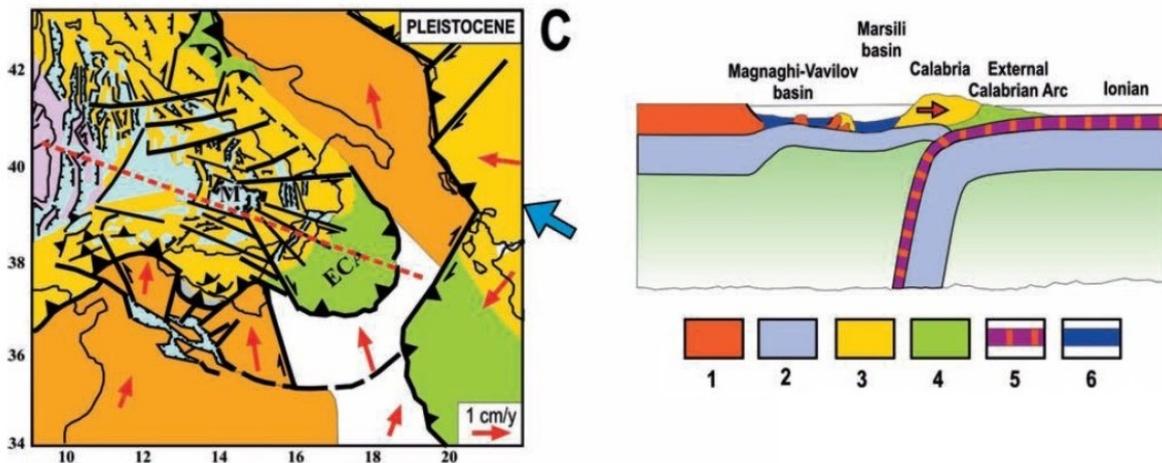


FIG. C - PLEISTOCENE



0	10/10/2020	EMISSIONE PER SCOPING	SB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: RECAS_R.05.0.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia			Proponente: 	
	RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE				
Commessa:		Contratto: 16/09/2020			
Rev.	0				
Doc.: RECAS_R05.00	Data: 10/10/2020	Pagina 18 di 33		Doc. Prop.:	

– Modello di estrusione. Interpretazione proposta da MANTOVANI (2005), MANTOVANI et alii (2006) e VITI et alii (2006): 1) Domini continentali africano e adriatico; 2) Blocco sardo-corso; 3) Catena orogenica alpino-appenninica formata prima del Miocene superiore; 4) Fascia di accrezione formata dal Miocene superiore al Presente; 5) Bacini del Tirreno; 6, 7, 8) Principali strutture compressive, distensive e trascorrenti. Le frecce indicano il movimento delle placche rispetto all'Eurasia, secondo la scala delle velocità indicata in c). Sezioni verticali: 1) Crosta continentale; 2) Mantello litosferico; 3) Catena alpino-appenninica formata prima del Miocene superiore; 4) Fasce di accrezione formatesi dal Miocene superiore al presente; 5) Crosta oceanica antica; 6) Crosta oceanica di nuova formazione. Nelle mappe le tracce delle sezioni sono indicate dalle linee rosse tratteggiate. **A) Miocene superiore.** Ricostruzione dell'assetto tettonico precedente la formazione del Bacino Magnaghi-Vavilov, in mappa (a sinistra) e lungo una sezione che attraversa l'Appennino meridionale (a destra). I domini continentali Anatolico-Egeo e Adriatico convergono a spese della crosta assottigliata interposta (dominio pre-apulico). Il Promontorio adriatico è ancora connesso con l'Africa, mediante il dominio oceanico della Tetide ionica. **B) Pliocene.** Assetto tettonico del Mediterraneo centrale durante la formazione del Bacino Magnaghi-Vavilov (MV). Dopo la sutura del bordo assottigliato pre-apulico, avvenuta attorno al Miocene superiore, la spinta verso ovest del sistema Anatolico-Egeo determina il disaccoppiamento del blocco Adriatico-Ionio-Ibleo dall'Africa, per mezzo del sistema di faglie transtensive Victor Hensen-Medina-Canale di Sicilia (VH-Me-SC), e la sua rotazione oraria, con spostamento circa verso nord-ovest. L'indentazione del Promontorio continentale ibleo contro la catena orogenica alpino-appenninica, che giaceva ad est del Blocco sardo-corso, determina l'estrusione di cunei cristallini di questa catena verso est. Quest'ultimo processo causa la ripresa dell'attività accrezionaria nell'Appennino meridionale, sul fronte dei cunei in estrusione, e l'assottigliamento della crosta nella scia dei cunei stessi, con la formazione del Bacino Magnaghi-Vavilov. **C) Pleistocene.** Dopo la sutura del bordo collisionale tra l'Appennino meridionale e il blocco adriatico, nel Pliocene superiore, l'estrusione prosegue solo nel settore dell'Arco calabro, a spese della litosfera oceanica della Tetide ionica. Tale processo determina raccorciamenti sul fronte del cuneo con la formazione dell'Arco calabro esterno (ECA) ed estensione sul retro del cuneo in estrusione, con la formazione del Bacino Marsili (M). Durante questa fase la Placca adriatica, ormai completamente circondata da fasce orogeniche, cessa la sua rotazione oraria e ricomincia a muoversi in modo solidale con l'Africa. Il movimento relativo Africa-Eurasia è preso da MANTOVANI et alii (2007). Sy = Scarpaia di Siracusa, Ta = Faglia di Taormina.

Fig. 8 A-B-C: Modello di estrusione Mio-Pleistocenica nel Mediterraneo centrale.

3.4 IL TIRRENO MERIDIONALE - IL MARSILI L'ARCO DELLE EOLIE E GLI ALTRI EDIFICI VULCANICI SOTTOMARINI

Il Tirreno meridionale è quello dove, l'attività vulcanica connessa all'apertura del Tirreno ed alla subduzione dello Ionio al disotto dell'Arco Calabro Peloritano, ha dato luogo alle manifestazioni vulcaniche più recenti a partire dal Pleistocene inferiore, con vulcanismo tutt'ora attivo nell'arco delle Eolie. I vari edifici vulcanici presenti sono indicati nella Fig. 9.

Dal confronto tra le figure precedenti e la figura 9 si vede come gli apparati vulcanici sono tutti impostati lungo le principali strutture tettoniche:

Lungo la linea tettonica UEL, posta al margine inferiore della piana abissale tirrenica (faglia che è la prosecuzione verso est della NBFZ, la faglia che ha determinato la rotazione antioraria del blocco Sardo-Corso, e le faglie vicarianti ad essa ad andamento NW-SE, si trovano i vulcani di Ustica, Prometeo, Glauco, Sisifo, Enarete, Eolo ed a seguire i vulcani delle Eolie.

Lungo la trascorrente sinistra di Palinuro, si trovano il sistema di vulcani di Palinuro e il Glabro.

0	10/10/2020	EMISSIONE PER SCOPING	SB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: RECAS_R.05.0.docx		

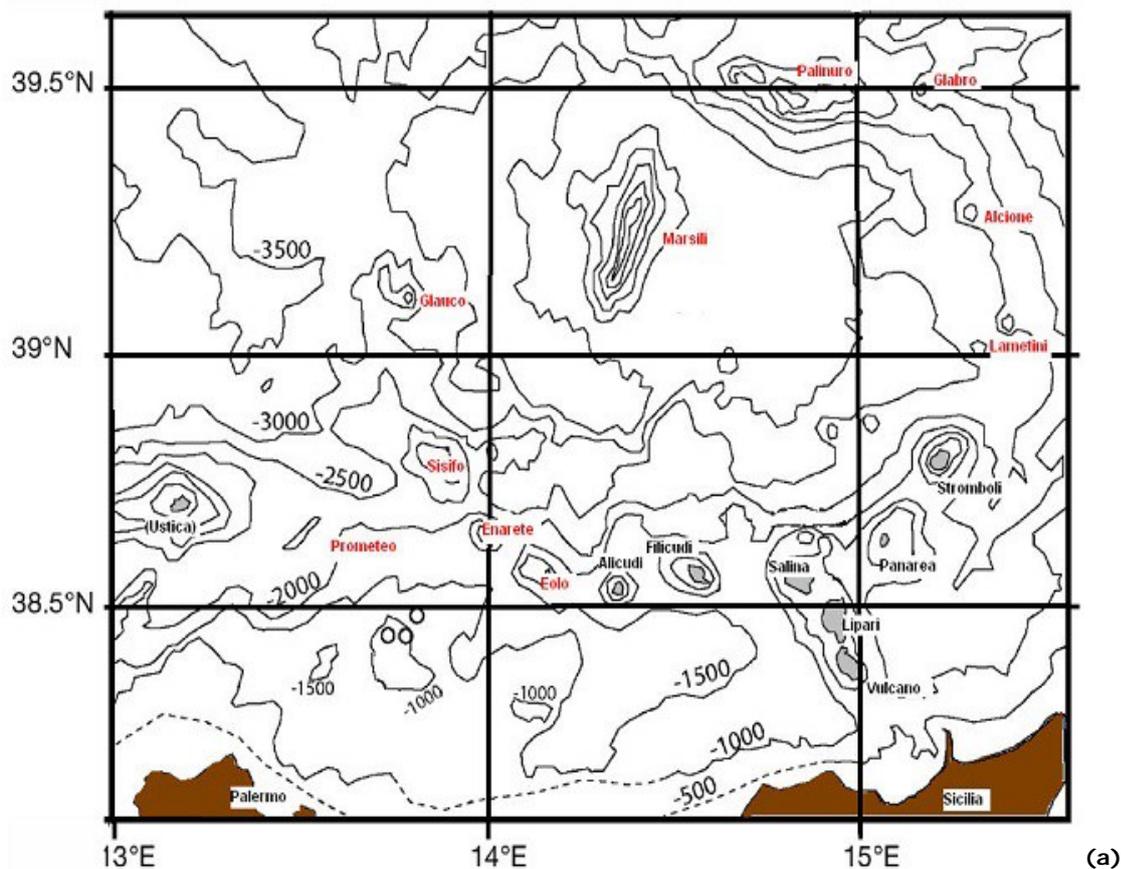


Fig. 9 - (a) Mappa degli apparati vulcanici del Tirreno Meridionale - (b) il vulcano attivo Stromboli sopra e sott'acqua.

0	10/10/2020	EMISSIONE PER SCOPING	SB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: RECAS_R.05.0.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia			Proponente: 	
	RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE				
Commissa:		Contratto: 16/09/2020			
Rev.	0				
Doc.: RECAS_R05.00	Data: 10/10/2020	Pagina 20 di 33		Doc. Prop.:	

Lungo la faglia ad andamento N-S che delimita la piana oceanica tirrenica verso est, al limite con il bacino calabro-kabilide di Paola, si trovano i vulcani Glabro, Alcione e Lametini.

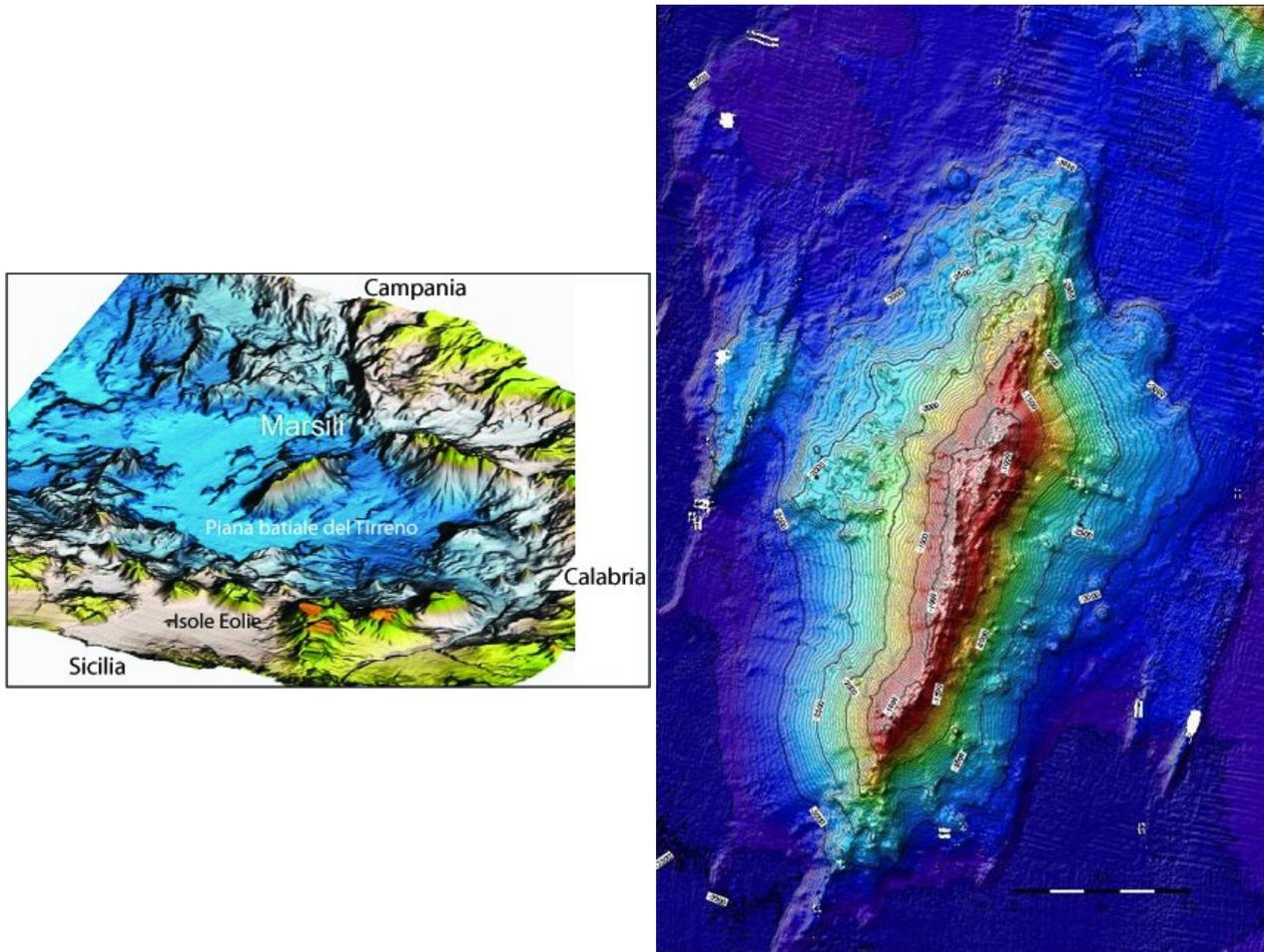


Fig. 10: Localizzazione e Batimetria del Vulcano Marsili.

MARSILI

Dalla figura 9 si vede come il Marsili è l'edificio vulcanico più grande del Mar Tirreno meridionale. Con i suoi 70 km di lunghezza e 30 km di larghezza (pari a 2100 chilometri quadrati di superficie) il Marsili rappresenta uno dei vulcani più estesi d'Europa. Il vulcano si eleva per circa 3000 metri dal fondo marino, raggiungendo con la sommità la quota di circa 450 metri al di sotto della superficie del mar Tirreno come si può vedere nella figura 10.

0	10/10/2020	EMISSIONE PER SCOPING	SB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: RECAS_R.05.0.docx		

Contraente: 	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia			Proponente: 	
	RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE				
Commissa:		Contratto: 16/09/2020			
Rev.	0				
Doc.: RECAS_R05.00	Data: 10/10/2020	Pagina 21 di 33			Doc. Prop.:

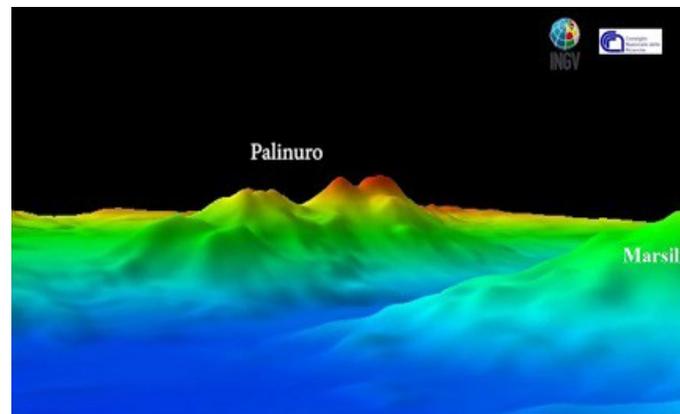
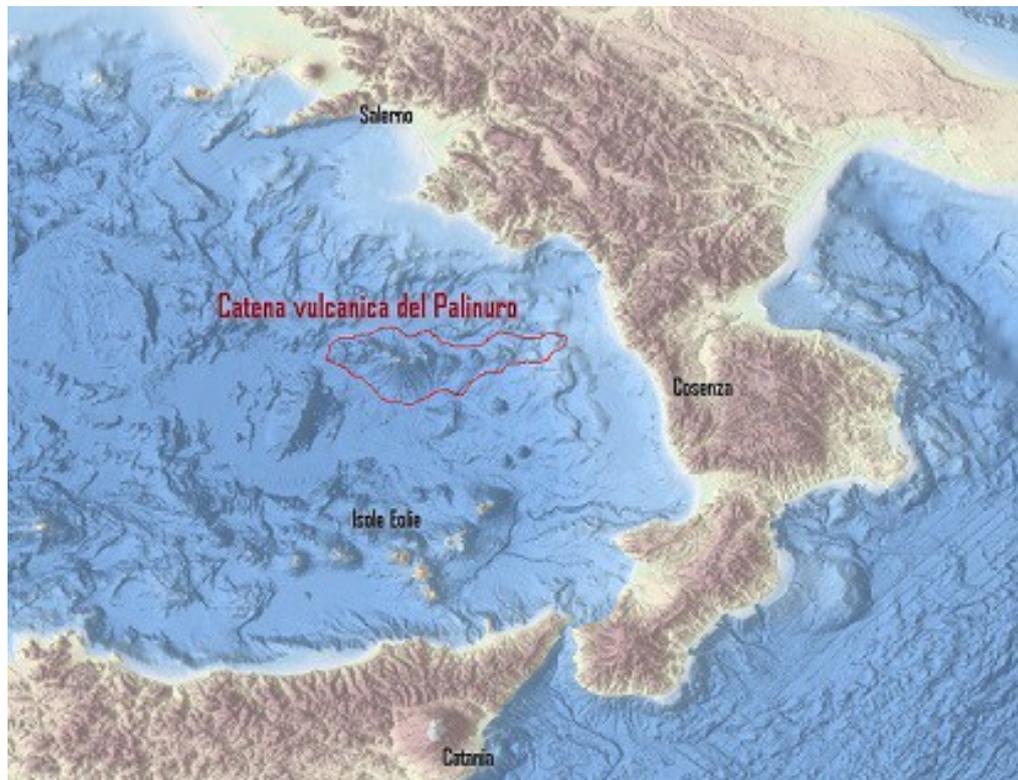


Fig. 11: Localizzazione e ricostruzione 3D del Vulcano Palinuro e famiglia di vulcani correlati.

PALINURO

Per il Vulcano Palinuro ed una catena di altri vulcani minori, Figura 11, da una pagina INGV del 2017 si apprende che si è fatto uno studio a firma INGV, Istituto per l'ambiente marino costiero del CNR ed il Geological and Nuclear Sciences (Nuova Zelanda), che è stato pubblicato su Nature Communications; nella pagina si trovano diverse informazioni con ricostruzioni morfologiche e riprese subacquee. Si legge tra l'altro che: il Mar Tirreno meridionale svela una nuova catena di 15 vulcani sommersi, di cui 7 fino a ora

0	10/10/2020	EMISSIONE PER SCOPING	SB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: RECAS_R.05.0.docx		

Contraente:  <small>global • engineering • solutions</small>	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia			Proponente: 	
	RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE				
Commissa:		Contratto: 16/09/2020			
Rev.	0				
Doc.: RECAS_R05.00	Data: 10/10/2020	Pagina 22 di 33		Doc. Prop.:	

sconosciuti, una struttura lineare, in direzione Est-Ovest, che misura circa 90 km in lunghezza e 20 km in larghezza. A dirlo uno studio, frutto del risultato di numerose campagne oceanografiche condotte negli ultimi anni da un team internazionale di vulcanologi, geofisici, e geologi marini dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV e IAMC), dell'Istituto per l'Ambiente Marino Costiero del Consiglio Nazionale delle Ricerche (IAMC-CNR) e del Geological and Nuclear Sciences (GNS), Nuova Zelanda.

Il lavoro 'Volcanism in slab tear faults is larger than that in island-arcs and back-arcs', pubblicato su Nature Communications, impatta sulle conoscenze del Mar Tirreno e apre nuove strade alla interpretazione del vulcanismo in zone di subduzione nel mondo.

In definitiva, si può affermare che la morfologia dei fondi del Tirreno centro-meridionale è assimilabile a quella degli oceani, con piattaforma e scarpata continentale ben sviluppate, piane abissali e montagne sottomarine. Il Tirreno può essere considerato, da un punto di vista geologico, più simile ad un oceano.

I margini del Tirreno centro-meridionale sono piuttosto ripidi e irregolari e in qualche caso interessate da profondi incisioni. La piattaforma continentale fino ai 200 m è poco sviluppata lungo il margine della Sicilia e lungo le coste della Calabria e Basilicata, mentre ha uno sviluppo maggiore lungo il margine campano e laziale, dove costituisce la prosecuzione verso mare delle piane alluvionali (nel golfo di Salerno, Piana del Sele).

Per caratterizzare dal punto di vista geomorfologico, geologico e sismico le aree interessate dal corridoio di posa delle condotte sottomarine, si dovrà provvedere ad effettuare una campagna di indagini volte all'acquisizione e alla successiva interpretazione di dati batimetrici, stratigrafici e sismici.

4. AREE A TERRA E A MARE REGIONE CAMPANIA

4.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO

La Regione Campania presenta un assetto geologico-strutturale molto complesso. Al suo interno è possibile distinguere un settore a morfologia collinare e montuosa occupato dalla catena appenninica ed un settore costiero, ad occidente, caratterizzato dalla presenza di ampie depressioni strutturali occupate attualmente da piane alluvionali (Piana campana e Piana del Sele).

0	10/10/2020	EMISSIONE PER SCOPING	SB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: RECAS_R.05.0.docx		

Contraente:  <small>global • engineering • solutions</small>	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia			Proponente: 	
	RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE				
Commissa:			Contratto: 16/09/2020		
Rev.	0				
Doc.: RECAS_R05.00	Data: 10/10/2020	Pagina 23 di 33		Doc. Prop.:	

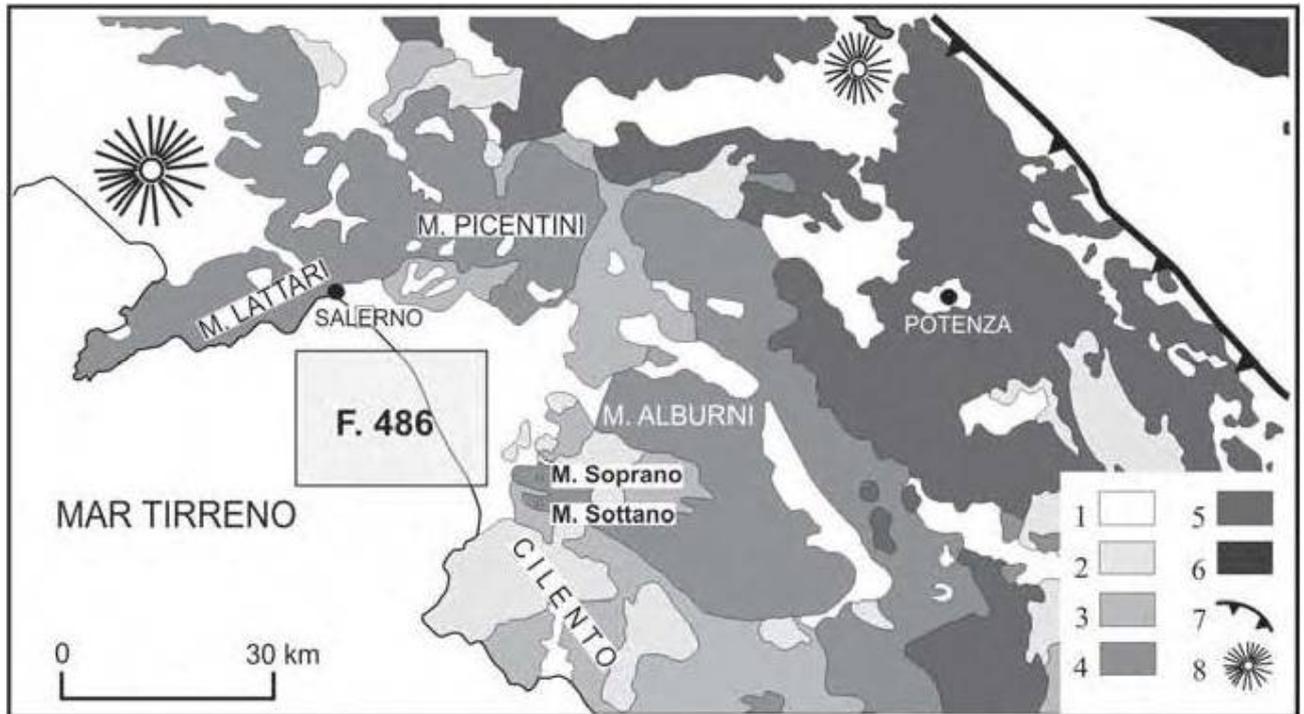


Fig. 12 - Schema geologico semplificato dell'Appennino campano-lucano e posizione del Foglio 486. 1) Depositi clastici plio-quadernari e vulcaniti quaternarie; 2) Depositi sin-tettonici miocenici; 3) Unità Liguridi (Cretaceo-Oligocene); 4) Carbonati meso-cenozoici delle piattaforme appenniniche; 5) Unità Lagonegresi (Triassico inferiore-medio-Miocene); 6) Carbonati meso-cenozoici della Piat-taforma Apula; 7) Fronte di sovrascorrimento della catena; 8) Edifici vulcanici.

Fig. 12: Schema geologico foglio 486 GARG.

L'area in esame è situata nell'ambito provinciale di Salerno ed è inclusa nei "Fogli del progetto CARG 486 Foce del Sele e 467 Salerno" della Carta Geologica d'Italia scala 1:50.000 edita dal Servizio Geologico d'Italia.

Il territorio attraversato dalla messa in opera del cavidotto in progetto ricade, all'interno dei comuni di Battipaglia, Eboli, Bellizzi e Montecorvino Rovella, aree pedemontane del Appennino Meridionale che degradano verso la Piana del Sele.

L'assetto strutturale risulta quindi dominato dalla presenza di faglie dirette, orientate principalmente secondo l'andamento appenninico in direzione NO-SE, che hanno scomposto i vari blocchi carbonatici disponendoli in strutture di tipo monoclinali.

0	10/10/2020	EMISSIONE PER SCOPING	SB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: RECAS_R.05.0.docx		

Contraente:



Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia

RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE

Commessa:

Contratto: **16/09/2020**

Rev. **0**

Doc.: **RECAS_R05.00**

Data: **10/10/2020**

Pagina **24** di **33**

Proponente:



Doc. Prop.:



- | | |
|---|---|
| <p>1 Depositi alluvionali e marini quaternari</p> <p>2 Lave e depositi vulcanici (Pleistocene sup.-Olocene)</p> <p>UNITA' SINOROGENE A LIMITI INCONFORMI</p> <p>3 Unita' di Ariano (Pliocene inf.-medio)</p> <p>4 Unita' del bacino di Salerno - Montecorvino Rovella (Tortoniano-?Pliocene inf.)</p> <p>5 Unita' del Cilento (Burdigaliano sup.-Langhiano)</p> | <p>UNITA' TETTONICHE</p> <p>6 Unita' Nord-Calabrese ed Unita' Sicilidi (Cretacico-Miocene inf.)</p> <p>7 Unita' Capri-M.te Bulgheria (Trias sup.-Langhiano?)</p> <p>8 Unita' M.ti Lattari-M.ti Picentini-M.ti Alburni (Trias sup.-Tortoniano)</p> <p>9 Unita' M.te Marzano-M.ti della Maddalena (Trias sup.-Tortoniano)</p> <p>10 Unita' del bacino di Lagonegro (Trias inf.-Oligocene)</p> <p> Pozzo per la ricerca di idrocarburi</p> |
|---|---|

Fig. 13 - Schema di inquadramento regionale

Fig. 13: Schema inquadramento regionale foglio 467 GARG.

0	10/10/2020	EMISSIONE PER SCOPING	SB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: RECAS_R.05.0.docx		

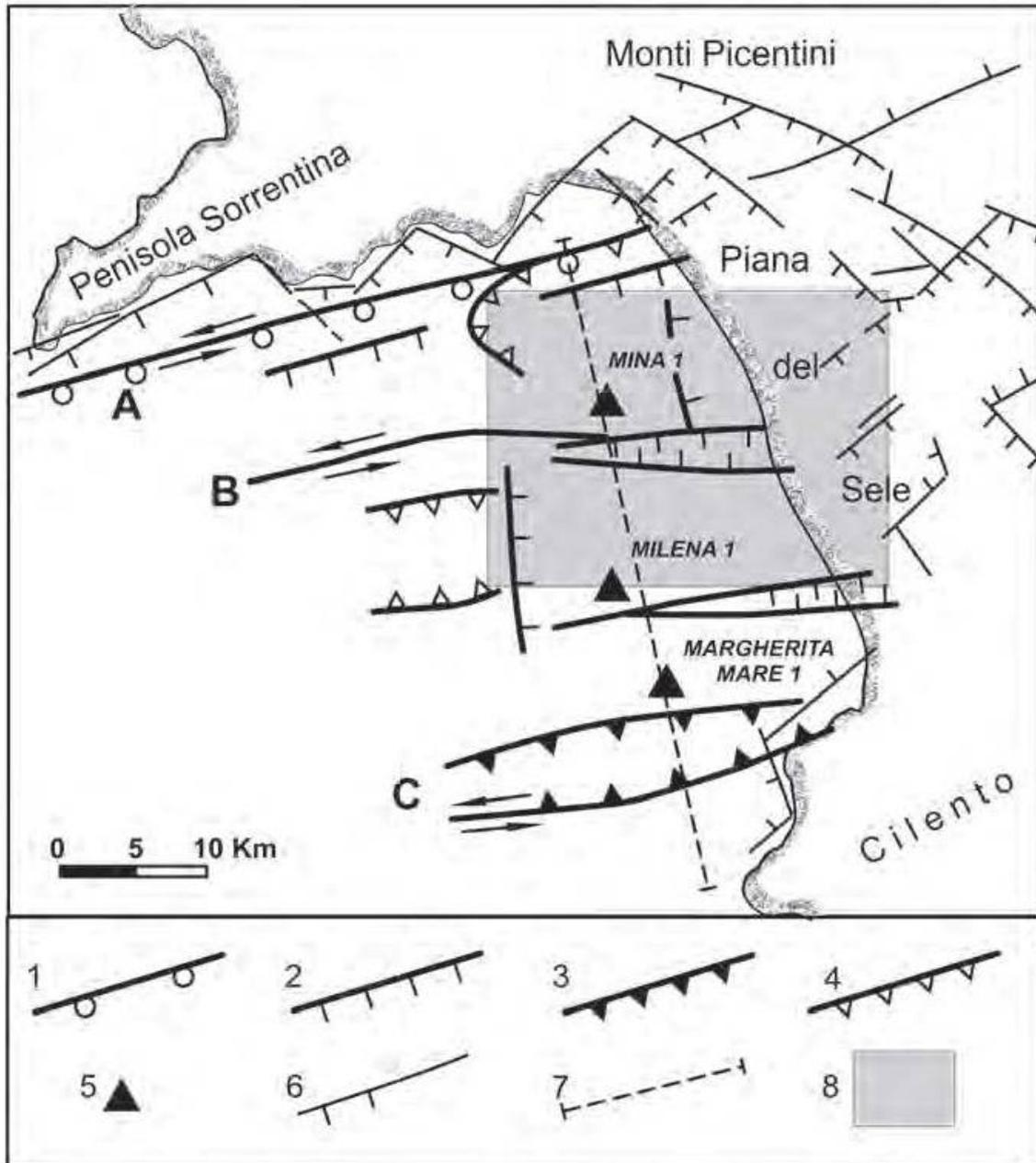


Fig. 14 - Principali strutture tettoniche del semi-graben del Golfo di Salerno-Piana del Sele (da SACHET alii, 1994, modificato). 1) Faglie normali a basso angolo; 2) Faglie normali ad alto angolo; 3) Faglie inverse e sovrascorrimenti; 4) Inversioni tettoniche del Pliocene superiore-Pleistocene inferiore. Le frecce indicano probabili trascorrenze; 5) Sondaggi per ricerche di idrocarburi; 6) Faglie ad attività quaternaria, a terra e lungo costa, che risultano dai rilievi Carg e dalla letteratura citata in queste note illustrative; 7) Traccia della linea sismica E-117; 8) Area del Foglio 486.

Fig. 14: Principali strutture tettoniche.

0	10/10/2020	EMISSIONE PER SCOPING	SB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: RECAS_R.05.0.docx		

Contraente:  <small>global • engineering • solutions</small>	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia			Proponente: 	
	RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE				
Commissa:		Contratto: 16/09/2020			
Rev.	0				
Doc.: RECAS_R05.00	Data: 10/10/2020	Pagina 26 di 33		Doc. Prop.:	

Per quanto riguarda la Piana del Sele, essa occupa la parte più interna di una depressione strutturale all'incirca trasversale alla catena sud-appenninica ed aperta verso il Tirreno ovvero il graben del golfo di Salerno.

Detta depressione ha avuto origine a partire dal Miocene superiore, in corrispondenza di un blocco dell'antica Piattaforma Carbonatica Campano-Lucana, che si è separato da questa nel corso dell'orogenesi appenninica, mediante una serie di faglie e si è ribassato rispetto alle zolle adiacenti. Mentre la parte occidentale di questa zolla ribassata è rimasta costantemente sommersa, la porzione orientale, corrispondente alla piana attuale, ha avuto un comportamento più articolato, con alterne fasi di sollevamento ed abbassamento.

In particolare, a partire dal Pliocene e durante quasi tutta l'era Quaternaria, il basamento geostrutturale della piana ha subito un'elevata subsidenza che ha favorito la deposizione di enormi accumuli di sedimenti clastico-grossolani simili ai "Conglomerati di Eboli". Lo spessore di questi materiali è molto elevato, dell'ordine del chilometro.

Le formazioni geologiche affioranti nella parte settentrionale dell'area sono riferibili essenzialmente alle unità stratigrafiche rappresentate dai blocchi calcareo-dolomitici del monte S. Elmo e del monte Ripalta, risalenti al mesozoico ed appartenenti al gruppo dei monti Picentini.

Gli studi recenti sull'evoluzione della piana costiera chiariscono che l'inizio dello sprofondamento della stessa risulta coevo alle prime fasi di sollevamento e smembramento a blocchi dei massicci circostanti. Conseguente a queste dislocazioni è la deposizione dei "Conglomerati di Eboli", generati dal rapido smantellamento subito dai Monti Picentini.

Verso la fine del Pleistocene inferiore, una seconda fase neotettonica interessa il piedimonte dei Picentini ed i Conglomerati, i quali vengono fagliati a blocchi e ruotati.

Dopo un periodo di stasi abbastanza lungo, un'ulteriore crisi neotettonica produce il sollevamento dei "Conglomerati" ed un marcato ridisegno del perimetro strutturale della Piana, nonché l'avvio di una più forte fase di subsidenza della stessa. Gli eventi climatici succedutisi durante il Quaternario, con le conseguenti variazioni della posizione della linea di costa, hanno poi causato un alternarsi di fenomeni di erosione e di colmata, con relativi alluvionamenti e reincisioni della piana ormai pressoché formata. In particolare, nella fascia più vicina alla costa si formano in questo periodo estesi cordoni di dune con interposte paludi e stagni costieri. Tali cordoni dunari si estendono in modo più meno

0	10/10/2020	EMISSIONE PER SCOPING	SB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: RECAS_R.05.0.docx		

Contraente:  <small>global • engineering • solutions</small>	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia			Proponente: 	
	RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE				
Commissa:		Contratto: 16/09/2020			
Rev.	0				
Doc.: RECAS_R05.00	Data: 10/10/2020	Pagina 27 di 33		Doc. Prop.:	

continuo da Magazzino di Pontecagnano fin quasi alla foce del Sele, per continuare poi, oltre questa, nell'area di Paestum.

Nell'opera di sedimentazione della piana, infine, un'importanza secondaria, ma non trascurabile è da attribuirsi anche ai materiali piroclastici (ceneri, sabbie e pomici vulcaniche), derivanti dalla intensa attività esplosiva che il Vesuvio ed i vulcani dell'area flegrea hanno esplicato durante il Quaternario ed i cui prodotti più leggeri, trasportati dai venti, sono giunti anche nella piana del Sele.

Nello specifico della porzione di territorio attraversata dal progetto di realizzazione del cavidotto, le unità stratigrafiche interessate sono:

- Unità Ubiquitarie non completamente formate – Depositi alluvionali (Olocene)**
- Unità appartenenti alle valli in destra del Sele (Sintema Fasanara);**
- Unità appartenenti alla Piana del Sele (Sintema Campolongo e Sintema Gromola);**
- Unità appartenenti al Supersintema Battipaglia-Persano;**
- Subunità della Piana del Sele (Unità di Ariano-Torrente Cornea).**

Per la descrizione delle unità sopra riportate si rimanda alle carte geologiche a scala 1:25.000 allegate in calce alla presente.

4.2 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Il territorio in esame costituisce la fascia costiera dell'unità idrogeologica della Piana del Sele.

Il complesso assetto stratigrafico-strutturale si riflette in un acquifero multi-strato, con una circolazione idrica sotterranea articolata, in prima approssimazione, in una falda superficiale ed in almeno una falda confinata, profonda.

In particolare nell'area in esame la circolazione idrica connessa alla falda profonda si esplica prevalentemente nel supersintema indistinto di Battipaglia-Persano ("Complesso di Persano" Auct., Amato et alii, 1991), costituito dai terreni, in facies alluvionale e di transizione, che, risultano composti, di alternanze decametriche di intervalli ghiaiosi, sabbiosi e pelitici. Verso terra questo complesso ha continuità idrogeologica con i conglomerati (supersintema Eboli) formanti le colline tra Montecorvino Rovella, Battipaglia ed Eboli le quali, a loro volta, ricevono locali travasi sotterranei dal massiccio carbonatico dei monti Picentini. Verso la costa, i termini più permeabili del supersintema Battipaglia-Persano sono generalmente tamponati dalle facies pelitiche dei sintemi Gromola e Campolongo.

0	10/10/2020	EMISSIONE PER SCOPING	SB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: RECAS_R.05.0.docx		

Contraente:  <small>global • engineering • solutions</small>	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia			Proponente: 	
	RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE				
Commissa:		Contratto: 16/09/2020			
Rev.	0				
Doc.: RECAS_R05.00	Data: 10/10/2020	Pagina 28 di 33		Doc. Prop.:	

Idrogeologicamente l'unità Battipaglia-Persano può considerarsi confinata, ovvero semiconfinata, sia per la sua intrinseca struttura (il deflusso idrico sotterraneo, seppure sviluppato negli orizzonti detritici più grossolani, è riconducibile ad un'unica falda), sia perché sottoposto a materiali meno permeabili. Nell'ambito dei suoi intervalli sedimentari più superficiali, quelli a tessitura meno fine ospitano poi l'acquifero superiore, che verso SW si protende anche in alcune unità permeabili dei citati sistemi Gromola e Campolongo.

Per effetto di fenomeni di drenanza, la morfologia piezometrica della falda superficiale, nel settore di piana in oggetto, è sostanzialmente coincidente con quella della falda profonda: i livelli piezometrici della falda profonda sono leggermente superiori, rispetto a quelli della falda superficiale, solo per la maggiore permeabilità dell'acquifero semiconfinato.

In fase di progettazione definitiva-esecutiva, quando sarà definito il tracciato del cavidotto saranno scartate le zone che presentino delle criticità da un punto di vista idraulico, franoso, ecc; effettuando dei sopralluoghi mirati alle aree di stretto interesse e consultando i *Piani Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)*, elaborati dalla Autorità di Bacino.

4.3 INQUADRAMENTO SISMICO

Ai fini di una caratterizzazione sismica del territorio, è innanzitutto necessario ricercare gli eventi che si sono verificati nel corso dei secoli nel territorio in esame e per i quali è stato quantificato il valore dell'intensità macrosismica sia per l'area epicentrale che per le varie località in cui tali eventi sono stati avvertiti.

Le banche dati di livello nazionali hanno raccolto nel corso degli anni tutte le informazioni utili riguardo ai forti terremoti storici ed alle massime intensità macrosismiche osservate per il territorio italiano, concretizzando il proprio operato nella "Carta della Classificazione Sismica" del territorio nazionale.

Il numero di zone sismiche fissato è pari a 4, corrispondenti ai quattro valori di accelerazione orizzontale (ag/g) di ancoraggio dello spettro di risposta elastico. Nella figura sottostante, con il cerchio rosso e segnata l'area in esame.

Le aree interessate ed investigate per la presente relazione ricadono tutte nella zona 2, ovvero quelle caratterizzate da un livello di pericolosità medio in cui possono verificarsi terremoti abbastanza forti. Alla zona 2 corrisponde una accelerazione orizzontale con probabilità di superamento del 10% in 50 anni maggiore di 0,15 g che si traduce in una accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico pari a 0,25 (ag/g) (suoli molto rigidi).

0	10/10/2020	EMISSIONE PER SCOPING	SB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: RECAS_R.05.0.docx		

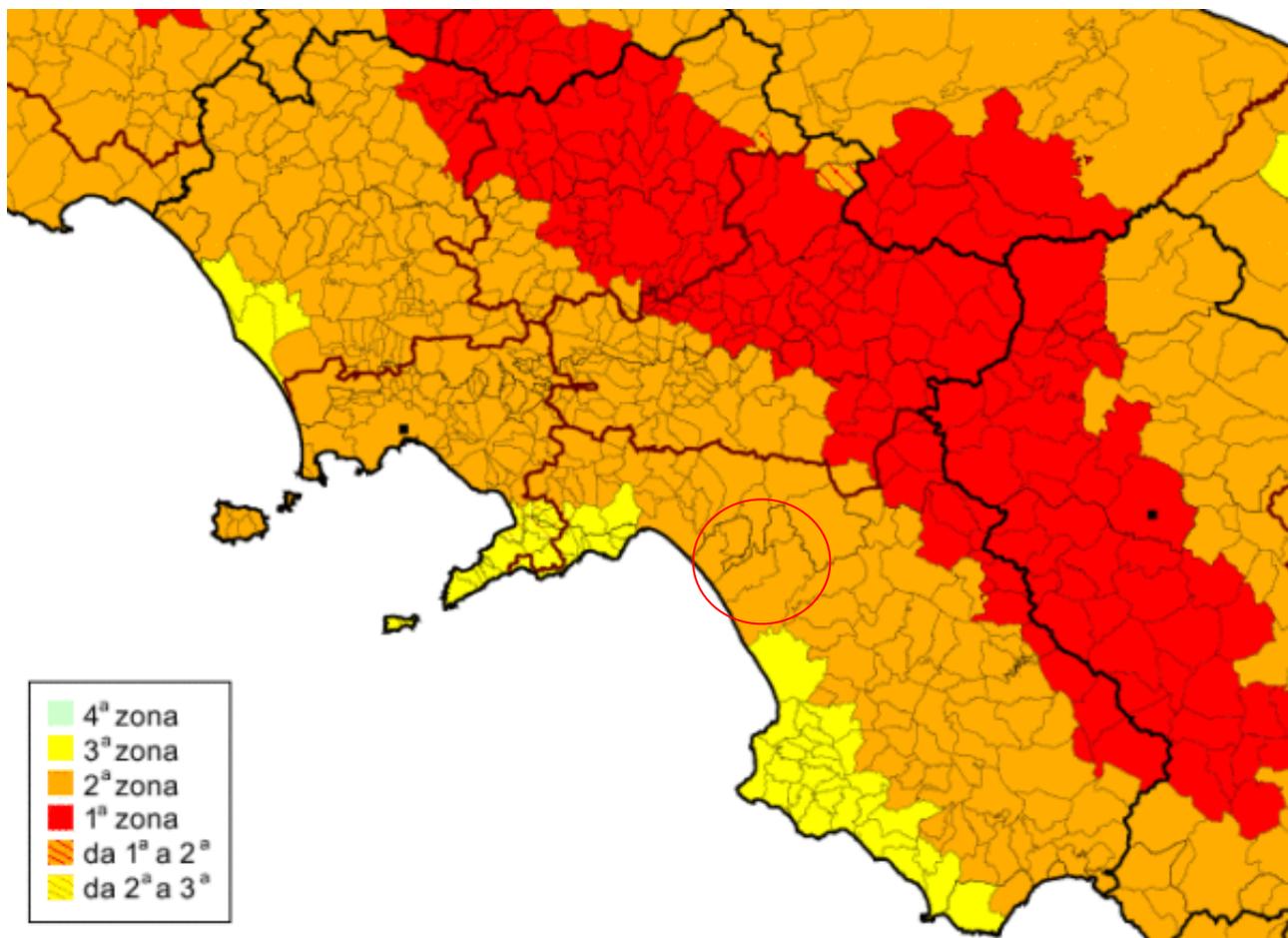


Fig. 15: “Carta della Classificazione Sismica”.

Ai fini della definizione dell’azione sismica di progetto, in fase di progettazione definitiva ed esecutiva, si valuterà l’effetto della risposta sismica locale mediante l’esecuzione di indagini geofisiche-sismiche, così come stabilito dalla normativa vigente.

Allo stesso modo, il modello geotecnico delle aree interessate dalle opere in progetto sarà oggetto di ulteriori approfondimenti in fase di progettazione definitiva ed esecutiva, con la realizzazione di appropriate indagini geognostiche in situ ed in laboratorio eseguite all’uopo.

0	10/10/2020	EMISSIONE PER SCOPING	SB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: RECAS_R.05.0.docx		

Contraente:



Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia

RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE

Proponente:



Commessa:

Contratto: **16/09/2020**

Rev. **0**

Doc.: **RECAS_R05.00**

Data: **10/10/2020**

Pagina **30** di **33**

Doc. Prop.:

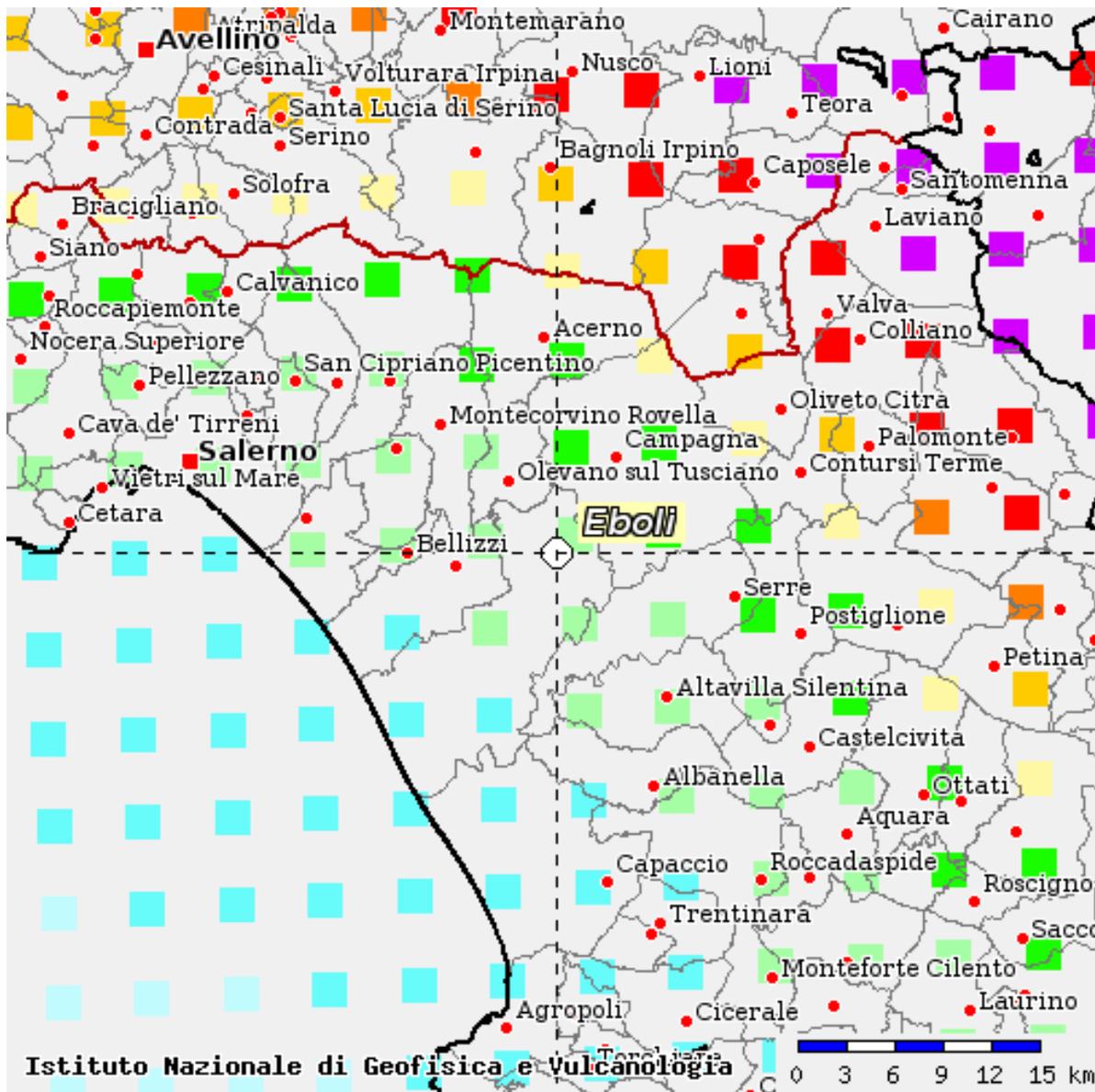


Fig. 16: Mappa della pericolosità sismica.

0	10/10/2020	EMISSIONE PER SCOPING	SB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: RECAS_R.05.0.docx		

Contraente:  mpower <small>global • engineering • solutions</small>	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia			Proponente: 	
	RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE				
Commissa:		Contratto: 16/09/2020			
Rev.	0				
Doc.: RECAS_R05.00	Data: 10/10/2020	Pagina 31 di 33		Doc. Prop.:	

5. GEOLOGIA DELL'AREA MARINA TRA 0 E -250 M CAMPANIA

SISTEMA PIATTAFORMA-SCARPATA

La carta geologica delle aree marine del foglio 486 foce del Sele mostra la distribuzione delle diverse litofacies nell'ambito di elementi deposizionali presenti a fondo mare (ubiquitari e non ubiquitari, completamente formati e no).

Le litofacies principali, individuate attraverso l'analisi dei sedimenti di fondo mare, costituiscono la parte affiorante di corpi sedimentari depositi negli ambienti costieri, di piattaforma e di scarpata superiore e appartengono ai Systems Tract (Posamentier & Allen 1999) della Sequenza Deposizionale Tardo-Quaternaria (SDTQ), informalmente istituita (Catalano et alii, 1996).

La SDTQ è formata nell'insieme da "elementi deposizionali" migrati verso mare e verso terra durante il ciclo regressivo-trasgressivo del Pleistocene sup. - Olocene, in funzione delle variazioni relative dello spazio di accomodamento e della quantità stessa dei sedimenti forniti al sistema costiero.

La SDTQ e i Systems Tract che la compongono, esprimono pertanto la stratigrafia dei sedimenti costieri tardo-quaternari depositi lungo il margine continentale nel Golfo di Salerno, in funzione delle variazioni del livello relativo del mare, durante l'ultimo ciclo glacioeustatico del quarto ordine, compreso tra 125 ky (stage MIS5e) e l'attuale (Trincardi & Field, 1991; Budillon et alii, 1994).

La rappresentazione cartografica delle aree marine pertanto evidenzia gli elementi deposizionali (spiaggia sommersa, piattaforma interna, piattaforma esterna, scarpata superiore) e le relative associazioni di litofacies. Gli elementi deposizionali attuali, non completamente formati ed eteropici tra loro e quelli completamente formati, compongono i vari systems tract della sequenza deposizionale.

In questo modo si concilia l'utilità di rappresentare in cartografia, le litologie e le tessiture dei fondi mobili, con il vantaggio di inquadrare gli ambienti sedimentari cartografati in un contesto evolutivo.

Da un punto di vista geomorfologico sono stati distinti due settori: il settore piattaforma-scarpata e la piattaforma interna.

Nell'ambito del sistema piattaforma scarpata (fino alla profondità di 250 metri) sono state cartografate 9 diverse unità, di cui sei sono da considerare deposte in "ambienti attuali"

0	10/10/2020	EMISSIONE PER SCOPING	SB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: RECAS_R.05.0.docx		

Contraente:  <small>global • engineering • solutions</small>	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia			Proponente: 	
	RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE				
Commissa:		Contratto: 16/09/2020			
Rev.	0				
Doc.: RECAS_R05.00	Data: 10/10/2020	Pagina 32 di 33		Doc. Prop.:	

relativi all'ultimo HST (depositi dell'highstand system tract) ancora in corso di formazione e tre sono unità completamente formate. Di queste ultime, due sono di origine marina e relative alle ultime fasi di FSST (falling stage system tract) e/o LST nel Golfo di Salerno, mentre la terza è un deposito continentale (travertini di Paestum) formatosi sulla Piana del Sele e successivamente sommerso.

Le unità cartografate nell'area di nostro interesse e la loro descrizione si evincono nelle carte geologiche allegate in calce alla presente.

Il sistema scarpata-piattaforma in fase di progettazione definitiva-esecutiva dovrà essere indagato con opportune indagini atte a determinare, le caratteristiche batimetriche, stratigrafiche e sismiche dei fondali, la qualità delle acque, oltre alla consultazione dei vari studi ed indagini presenti nelle aree interessate dalle opere in progetto.

6. CONCLUSIONI

La presente relazione geologica preliminare è di supporto al progetto di una centrale eolica offshore, nello Stretto di Sicilia e delle relative opere di connessione alla rete elettrica nazionale sino alla SSE di Montecorvino Rovella (SA).

Da quanto emerso dallo studio geologico preliminare condotto e relazionato nella presente, l'intervento risulta fattibile dal punto di vista geologico, geomorfologico, sismico ed idrogeologico.

Poiché l'elemento fondamentale della progettazione è il dimensionamento e la verifica delle strutture di ancoraggio delle piattaforme di fondazione galleggianti (FOWT) occorrerà indagare in maniera approfondita la natura dei substrati. Pertanto si dovrà eseguire una campagna di indagini per redigere un quadro completo del sito in esame con conseguente definizione delle caratteristiche geotecniche dell'area floating.

A tal proposito si fa presente che in fase di progettazione definitiva e/o esecutiva dovranno essere eseguite delle operazioni di rilievo nell'area geografica dove verranno allocate le turbine del parco e il tracciato del cavidotto. Tali operazioni prevedono le seguenti indagini:

- Sidescan Sonar: per individuare le caratteristiche geomorfologiche dei fondali marini (sedimentologia, mappatura degli habitat e morfologia dei fondali marini), inclusi detriti, residui dell'attività di pesca etc.;
- Multibeam Echosounder: per identificare le caratteristiche batimorfologiche del fondale marino;
- Sub-bottom Profiler: per identificare e caratterizzare strati di sedimenti e

0	10/10/2020	EMISSIONE PER SCOPING	SB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: RECAS_R.05.0.docx		

Contraente:  <small>global • engineering • solutions</small>	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia			Proponente: 	
	RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE				
Commissa:		Contratto: 16/09/2020			
Rev.	0				
Doc.: RECAS_R05.00	Data: 10/10/2020	Pagina 33 di 33		Doc. Prop.:	

pericolosità sismica, oltre che ulteriori elementi di pericolosità quali frane sottomarine, infiltrazioni di gas etc.

Queste indagini saranno necessarie all'implementazione delle indagini in sito e/o di laboratorio con prelievo di provini che, in funzione delle matrici del sottosuolo dei fondali (rocce o strati argillosi piuttosto che sabbiosi), potranno essere definite con il dovuto dettaglio in fase di progettazione definitiva e/o esecutiva.

Per quanto riguarda le opere a terra, ovvero per il progetto di realizzazione del cavidotto, sarà condotta una campagna geognostica al fine di determinare alcune proprietà fisiche, ambientali, chimiche e meccaniche dei terreni di sedime.

Sarà inoltre condotta un'indagine georadar lungo tutto il percorso previsto per il posizionamento del cavidotto al fine di individuare e risolvere eventuali interferenze fisiche non conoscibili a priori.

Nel sito della SSE di Montecorvino Rovella, se esso sarà oggetto di intervento in fase di progettazione definitiva e/o esecutiva saranno realizzati indagini geognostiche in situ ed in laboratorio per la caratterizzazione geotecnica e geomeccanica dei terreni di fondazione e indagini geofisiche per la valutazione della risposta sismica locale.

0	10/10/2020	EMISSIONE PER SCOPING	SB	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: RECAS_R.05.0.docx		