



Ichnusa wind power srl

PROGETTO PRELIMINARE

PARCO EOLICO FLOTTANTE
NEL MARE DI SARDEGNA
SUD OCCIDENTALE



Progettazione:

ing. Luigi Severini

iLStudio.

Engineering & Consulting Studio

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Domanda di Autorizzazione Unica ex art. 12 DLgs 387/ 2003

Ministero dell'Ambiente

Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale ex DLgs 152/2006

RELAZIONE GEOLOGICA

R08

F0219T.R008.RELGEO.00.a

30 marzo 2020

00	30/03/2020	EMMESSO PER APPROVAZIONE	S.BRAY/A.SPINELLI	L.SEVERINI
REV	DATA	DESCRIZIONE	DESIGNER	PLANNER

Codice:

F	0	2	1	9	T	R	0	0	8	R	E	L	G	E	O	0	0	a
NUM.COMM.		ANNO		CODSET	NUM.ELAB.			DESCRIZIONE ELABORATO					REV.		R.I.			

 Ichnusa wind power srl	PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE	Documento F0219T.R008.RELGEO.00.a	
iLStudio. Engineering & Consulting Studio	PROGETTO PRELIMINARE	Data Marzo 2020	
	INQUADRAMENTO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO E SISMICO	Pagina 3	Di 35

1	INTRODUZIONE.....	5
2	INQUADRAMENTO GEOLOGICO A SCALA REGIONALE.....	5
3	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO DELLE AREE A MARE.....	7
	3.1 Inquadramento geologico e geomorfologico	7
	3.2 Campionamenti in situ	15
4	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO DELLE AREE A TERRA.....	20
	4.1 Inquadramento geologico	20
	4.2 Inquadramento geomorfologico	21
	4.3 Pericolosità geomorfologica dei suoli.....	22
	4.4 Stratigrafia di dettaglio.....	24
5	INQUADRAMENTO SISMICO	32
6	CONCLUSIONI.....	34

 Ichnusa wind power srl	PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE	Documento F0219T.R008.RELGEO.00.a	
iLStudio. Engineering & Consulting Studio	PROGETTO PRELIMINARE INQUADRAMENTO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO E SISMICO	Data Marzo 2020	Pagina 4 Di 35

INDICE DELLE FIGURE

Figura 2.1 – Carta geologica Sardegna (elaborazione Servizio Cartografico Italiano)	6
Figura 3.1. Schema geomorfologico della piattaforma continentale: 1) piattaforma interna, 2) piattaforma esterna, 3) interruzione progradante, 4) rottura strutturale della piattaforma 5) canyon, 6) pianura abissale, 7) pendenze strutturali (Lecca 2000)	8
Figura 3.2. Struttura tettonica e bacini neogenici della Sardegna e margini continentali. Il riquadro indica la posizione della piattaforma continentale della Sardegna occidentale (Lecca, 2000).....	9
Figura 3.3. Bathymetric sketch of western Sardinia continental margin with interpreted seismic lines (Lecca, 2000) ...	10
Figura 3.4. Carta geomorfologica della piattaforma continentale e del Sulcis (Orrù e Ulsega (1989))	11
Figura 3.5. Indicazione del Foglio 64.....	12
Figura 3.6. Copertura batimetrica totale del Foglio n°64. Sono visibili le batimetriche dei -50, -100, -200 e -600 m.....	14
Figura 3.7. Profilo dalla scarpata al ciglio della piattaforma del foglio 64.	14
Figura 3.8- Dettaglio del substrato litoide sub-affiorante presente nel settore meridionale del foglio 64.....	15
Figura 3.9- Carta dei punti di campionamento. In verde le benne, in rosso i carotaggi.....	15
Figura 3.10 - Profilo Sparker	16
Figura 3.11 - Interpretazione della carota, posizionata in base al profilo sismico Sparker	17
Figura 3.12- Profilo Sparker	18
Figura 3.13. Interpretazione della carota, posizionata in base al profilo sismico Sparker	19
Figura 4.1. Carta geologica Porto Vesme (ISPRA)	21
Figura 4.2. Mappatura della distribuzione delle fasce altimetriche	22
Figura 4.3. Carta della pericolosità geomorfologica	24
Figura 4.5. Mappa del percorso del cavo (elaborazione iLStudio su Carta geologica Regione Sardegna)	25
Figura 4.6. Mappa ubicazioni perforazioni (ISPRA).....	26
Figura 5.1 - Carta della pericolosità sismica.....	32

 Ichnusa wind power srl	PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE	Documento F0219T.R008.RELGEO.00.a	
iLStudio. Engineering & Consulting Studio	<small>PROGETTO PRELIMINARE</small> INQUADRAMENTO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO E SISMICO	Data Marzo 2020	Pagina 5 Di 35

1 INTRODUZIONE

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 nel mare di Sardegna sud occidentale.

L'analisi effettuata illustra e caratterizza gli aspetti geomorfologici dei territori in esame, fornendo un quadro completo delle aree oggetto di indagine caratterizzandole secondo la normativa vigente.

A tali obiettivi si è giunti tramite questo primo lavoro di rilevamento geologico esteso ad un intorno significativo del sito al quale seguirà una campagna più dettagliata di indagini dirette e indirette del sottosuolo.

2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO A SCALA REGIONALE

In Sardegna sono rappresentate, in misura all'incirca equivalente, sia le rocce metamorfiche che quelle magmatiche e sedimentarie.

Il passato geologico della Sardegna è caratterizzato da più periodi evolutivi, ciascuno dei quali apporta sostanziali cambiamenti strutturali fino a raggiungere l'assetto attuale.

Le rocce affioranti più antiche, che hanno età compresa tra il Precambriano ed il Paleozoico superiore, mostrano un metamorfismo variabile da quello di alto fino a quello di basso grado e deformazioni che si sono prodotte fin dall'orogenesi caledoniana (490-390 milioni di anni fa) ma soprattutto durante quella ercinica (350 e 250 milioni di anni fa).

Nel tardo Paleozoico la collisione delle placche continentali di Laurasia e Gondwana produce l'orogenesi ercinica. Durante questo periodo, compreso tra il Carbonifero inf. ed il Permiano, le spinte orogenetiche della fase ercinica incominciano ad interessare anche la Sardegna.

Soprattutto nel settore meridionale dell'Isola, le rocce paleozoiche, con spessori potenti migliaia di metri, vengono compresse, piegate, ribaltate, accavallate una sull'altra e, a causa del metamorfismo prodotto da questi eventi, acquisiscono una tessitura scistosa.

Oltre a ciò, l'orogenesi ercinica causa importanti deformazioni tettoniche e produce imponenti attività magmatiche di tipo intrusivo ed effusivo, con conseguenti processi di metamorfismo termico sulle rocce di contatto.

In Sardegna gli affioramenti di rocce magmatiche sono molto estesi e costituiscono quasi un terzo della superficie dell'isola; si tratta essenzialmente di un complesso intrusivo tardoercinico, indicante un ambiente di margine convergente di arco insulare che si è formato, come detto in precedenza, nel Carbonifero-Permiano.

Le successive coperture post-erciniche sono invece rappresentate da rocce sedimentarie e vulcaniche solo debolmente deformate durante le fasi collisionali dell'ultima orogenesi alpina ed appenninica e durante le fasi di rifting che hanno portato all'apertura del Bacino Balearico e del Mar Tirreno con la cosiddetta "rotazione del blocco sardo-corso".

Nella Figura 2.1 viene rappresentata la carta geologica della Sardegna dove è stata evidenziata, con un rettangolo rosso, la zona complessivamente interessata dal progetto del parco eolico offshore. Come si può osservare dalla Figura 2.1 la zona a terra sede del passaggio dell'elettrodotto e della cabina di consegna è caratterizzata principalmente da affioramenti costituiti da sabbie e arenarie eoliche oltre che da trachiti (rocce magmatiche effusive).

 Ichnusa wind power srl	PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE	Documento F0219T.R008.RELGE0.00.a	
	PROGETTO PRELIMINARE	Data Marzo 2020	Pagina 6 Di 35
iLStudio. Engineering & Consulting Studio	INQUADRAMENTO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO E SISMICO		

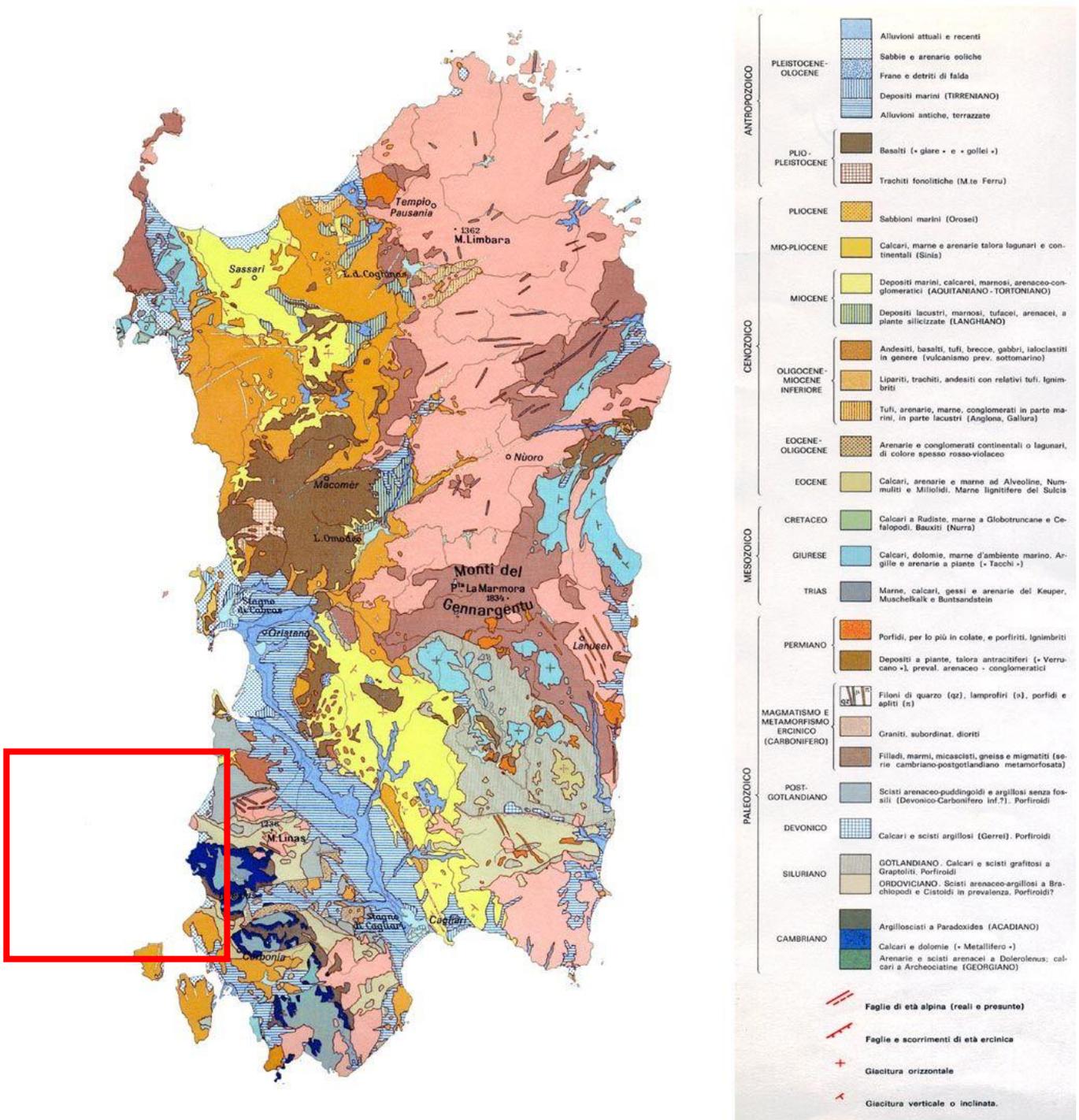


Figura 2.1 – Carta geologica Sardegna (elaborazione Servizio Cartografico Italiano)

 Ichnusa wind power srl	PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE	Documento F0219T.R008.RELGEO.00.a	
		Data Marzo 2020	
iLStudio. Engineering & Consulting Studio	PROGETTO PRELIMINARE	Pagina 7	Di 35
	INQUADRAMENTO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO E SISMICO		

3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO DELLE AREE A MARE

3.1 Inquadramento geologico e geomorfologico

L'area dove sorgerà il parco eolico offshore comprende la piattaforma continentale della Sardegna sud-occidentale e la piattaforma locale del Sulcis (Figura 3.1, Figura 3.2, Figura 3.3, Figura 3.4).

Le conoscenze dei fondali marini circostanti la Sardegna sono state estremamente limitate fino alla seconda metà degli anni '70, sono state acquisite una serie di informazioni oceanografiche fisiche dall'Istituto Idrografico della Marina Militare Italiana e raccolti in grafici su varie scale.

Tuttavia, questi documenti, redatti ad uso della navigazione con particolare riferimento alla sicurezza lungo la costa, al di là dei -20 metri risultavano essere difficilmente utili per la ricostruzione di morfologie sommerse.

Basandosi sui dati acquisiti durante le crociere oceanografiche eseguite nell'ambito del Progetto "Oceanografia e fondi marini" del CNR, sono state definite le principali caratteristiche strutturali e morfologiche che caratterizzano la piattaforma continentale della Sardegna.

Fisiograficamente si evidenziano le differenze della piattaforma tra la zona più a est e quella a ovest.

La prima ha una larghezza media di pochi chilometri, con un pendio molto ripido che termina alla profondità di -1000 metri circa in corrispondenza con il bacino sardo, mentre la seconda ha una larghezza media variabile fino a circa 50 chilometri e un pendio ripido che si estende fino alla pianura abissale del Mare di Sardegna ad una profondità di circa -2800 metri.

Più complesse sono le caratteristiche geomorfologiche e geologiche, la cui natura è strettamente correlata con l'impostazione stratigrafica e strutturale delle terre emerse.

La piattaforma continentale della Sardegna occidentale, dall'arcipelago di Sulcis (sud) alla Nurra (nord), ha una morfologia variabile e mostra una struttura complessa con alti tettonici e trincee parallele alla costa, con occasionale affioramento roccioso.

Sulla base dei dati acquisiti durante il Progetto "Oceanography and Marine Seabottom", Ulzega e altri nel 1988 produssero il "Geomorphological Marine" e la "Continental Chart of Sardinia" scala 1: 500.000; mappando per la prima volta i margini continentali della Sardegna.

Nelle linee sismiche dell'intero margine si riconoscono i caratteri stratigrafici della sequenza superiore del Miocene e in cui le parti inferiori, costituite da unità continentali e litorali, non sono evidenziate da dati sismici o sono spesso confuse con il basamento sottostante.

Ad oggi gli unici dati stratigrafici provengono dai risultati del DSDP 133-134 (Ryan & Hsu, 1973), che documenta la presenza di diverse facies del Miocene sulle piliti erciniche¹.

Pertanto, nelle linee sismiche è possibile riconoscere che i blocchi tettonici a margine inferiore sono stati ampiamente coperti dalla successione turbiditica del Miocene, che continua fino alla pianura batiale chiamata Miocene infrasalino.

¹ L'orogenesi ercinica, o orogenesi varisca, è il processo che ha contribuito alla formazione delle montagne europee in seguito alla collisione continentale

 Ichnusa wind power srl	PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE	Documento F0219T.R008.RELGEO.00.a	
	PROGETTO PRELIMINARE		Data Marzo 2020
iLStudio. Engineering & Consulting Studio	INQUADRAMENTO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO E SISMICO		Pagina 8 Di 35

Mentre la sequenza miocenica inferiore situata all'interno del mezzo graben², è correlata all'unità sin-rift (Cherchi & Montadert , 1982) (Thomas et al, 1988).

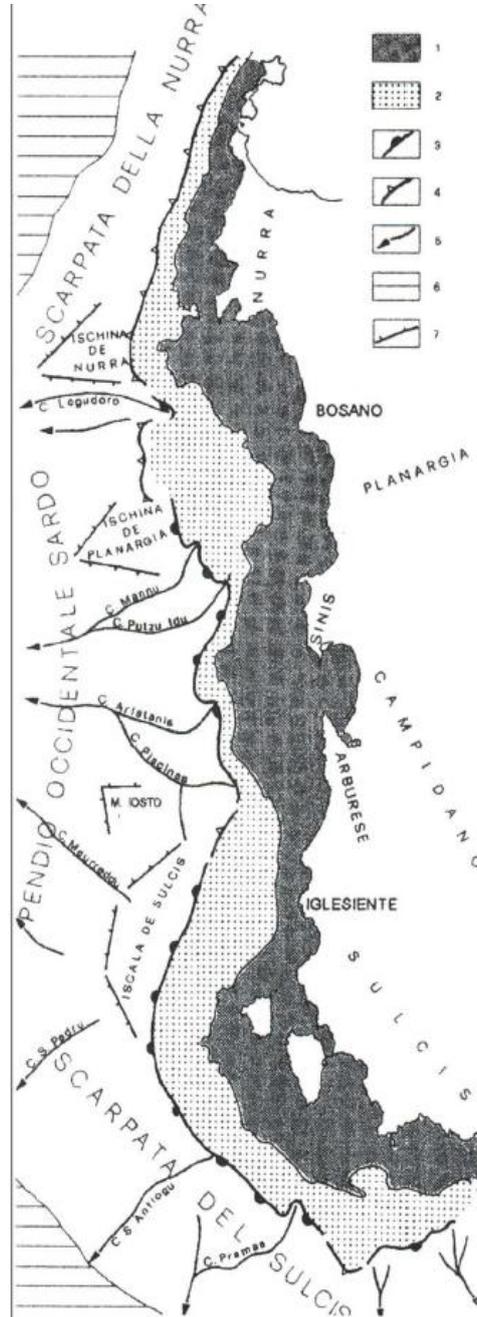


Figura 3.1. Schema geomorfologico della piattaforma continentale: 1) piattaforma interna, 2) piattaforma esterna, 3) interruzione progradante³, 4) rottura strutturale della piattaforma 5) canyon, 6) pianura abissale, 7) pendenze strutturali (Lecca 2000)

² Graben è un termine proveniente dalla letteratura scientifica tedesca che in geologia strutturale indica una fossa tettonica, ovvero una porzione di crosta terrestre sprofondata a causa di un sistema di faglie dirette (o normali) in regime tettonico distensivo.

³ La **progradazione** è una modalità di deposizione dei sedimenti, che si realizza quando in tempi successivi si depongono corpi sedimentari parzialmente sovrapposti in posizione sempre più lontana rispetto alla sorgente dei sedimenti stessi.

 Ichnusa wind power srl	PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE	Documento F0219T.R008.RELGE0.00.a	
	PROGETTO PRELIMINARE	Data Marzo 2020	
iLStudio. Engineering & Consulting Studio	INQUADRAMENTO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO E SISMICO	Pagina 9	Di 35

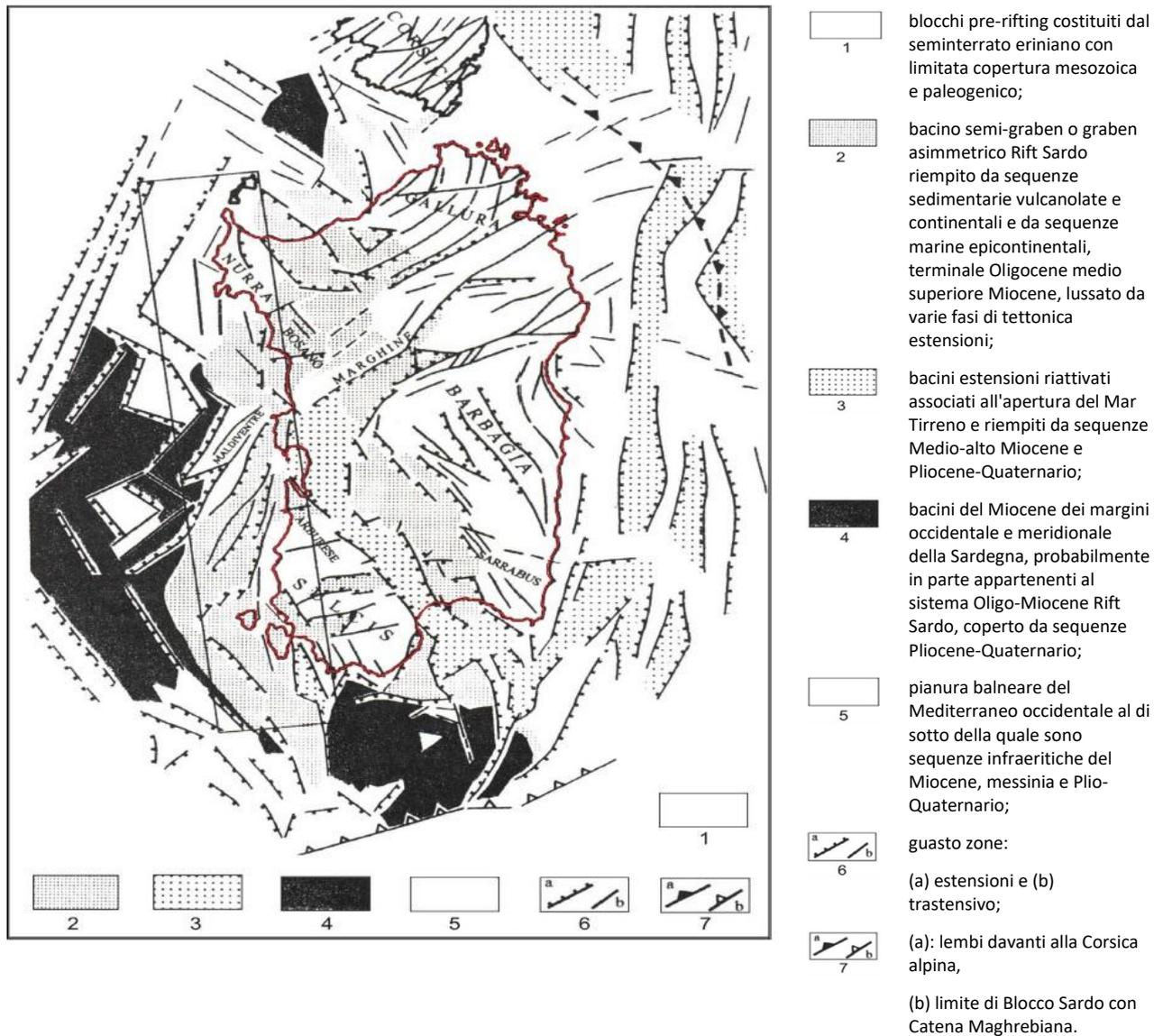
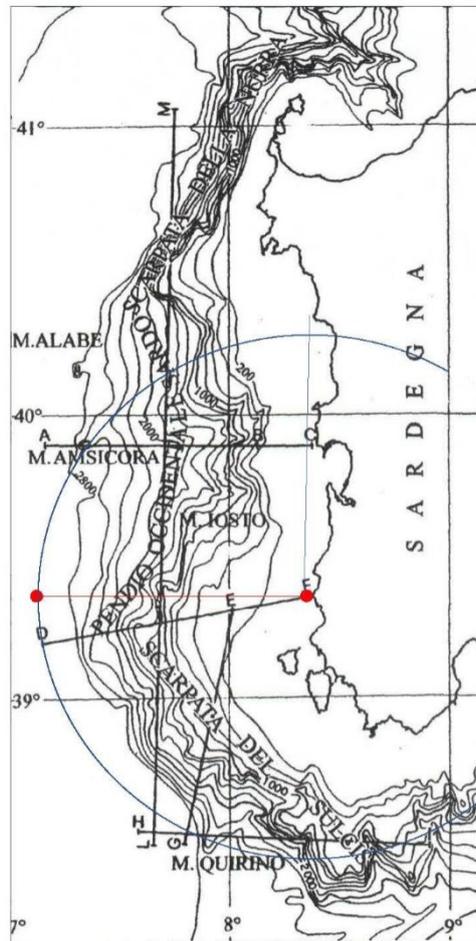


Figura 3.2. Struttura tettonica e bacini neogenici della Sardegna e margini continentali. Il riquadro indica la posizione della piattaforma continentale della Sardegna occidentale (Lecca, 2000).

 Ichnusa wind power srl	PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE	Documento F0219T.R008.RELGE0.00.a	
	PROGETTO PRELIMINARE		Data Marzo 2020
iLStudio. Engineering & Consulting Studio	INQUADRAMENTO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO E SISMICO		Pagina 10 Di 35



<i>Interpretazione geologica delle linee sismiche:</i>	
	1 Base pre-rift ⁴ : basamento Erciniano con coperture locali di Mesozoico e Paleogene;
	2 Oligo-Miocene vulcanico assunto sulla base della presenza di anomalie magnetiche, β basalti pliocenici-quaternari;
	3a Sequenza marina miocenica: 3a) Sequenza di evaporite ⁵ di Messina con evidenza di diapirismo ⁶ nella pianura abissale, 3b sequenza con evaporiti di M. ridotte, alla base del margine,
	
	4 Sequenza marina miocenica: parte pre-messiniana: struttura infra-sale nella pianura abissale e sequenza torbiditica ⁷ nel margine intermedio e superiore;
	5 Sequenza pliocenica-quaternaria;
	6 zone di collasso.

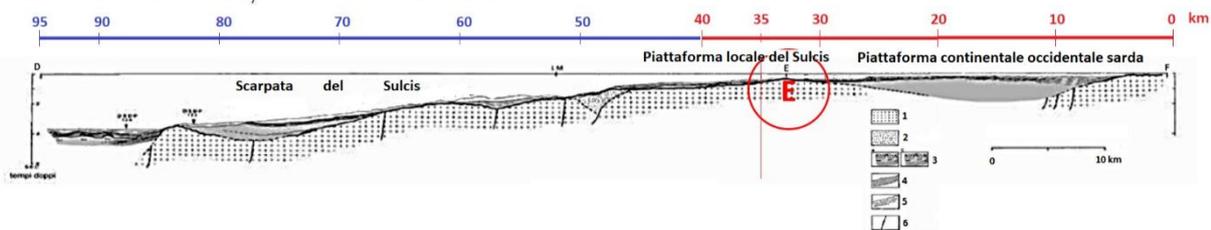


Figura 3.3. Bathymetric sketch of western Sardinia continental margin with interpreted seismic lines (Lecca, 2000)

⁴ rift (in inglese: «frattura, spaccatura») si intende una regione in cui la crosta terrestre e la litosfera si trovano in condizioni tettoniche distensive e vengono separate sotto l'azione di forze di trazione generate dai movimenti convettivi del mantello terrestre sottostante.

⁵ Evaporite: rocce sedimentarie di origine chimica costituite da carbonati (per es. dolomie primarie), derivate per precipitazione da soluzioni concentrate e formatesi o in mari a forte evaporazione e quindi al progressivo prosciugamento, oppure, in particolari condizioni, in ambiente lagunare.

⁶ Diapirismo: Intrusione di masse litoidi più o meno plastiche (salgemma, gesso, argilla) nelle formazioni rocciose sovrastanti, che di conseguenza si piegano in forma di anticlinale e, col progredire del movimento, possono anche lacerarsi.

⁷ Torbiditi: sedimenti clastici (sia terrigeni che carbonatici) prodotti dalla deposizione di sedimenti ad opera di correnti ricche di materiale in sospensione e notevolmente più dense della massa d'acqua in cui si muovono, definite "correnti torbide".

 Ichnusa wind power srl	PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE	Documento F0219T.R008.RELGE0.00.a	
		Data Marzo 2020	
iLStudio. Engineering & Consulting Studio	PROGETTO PRELIMINARE	Pagina 11 Di 35	
	INQUADRAMENTO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO E SISMICO		

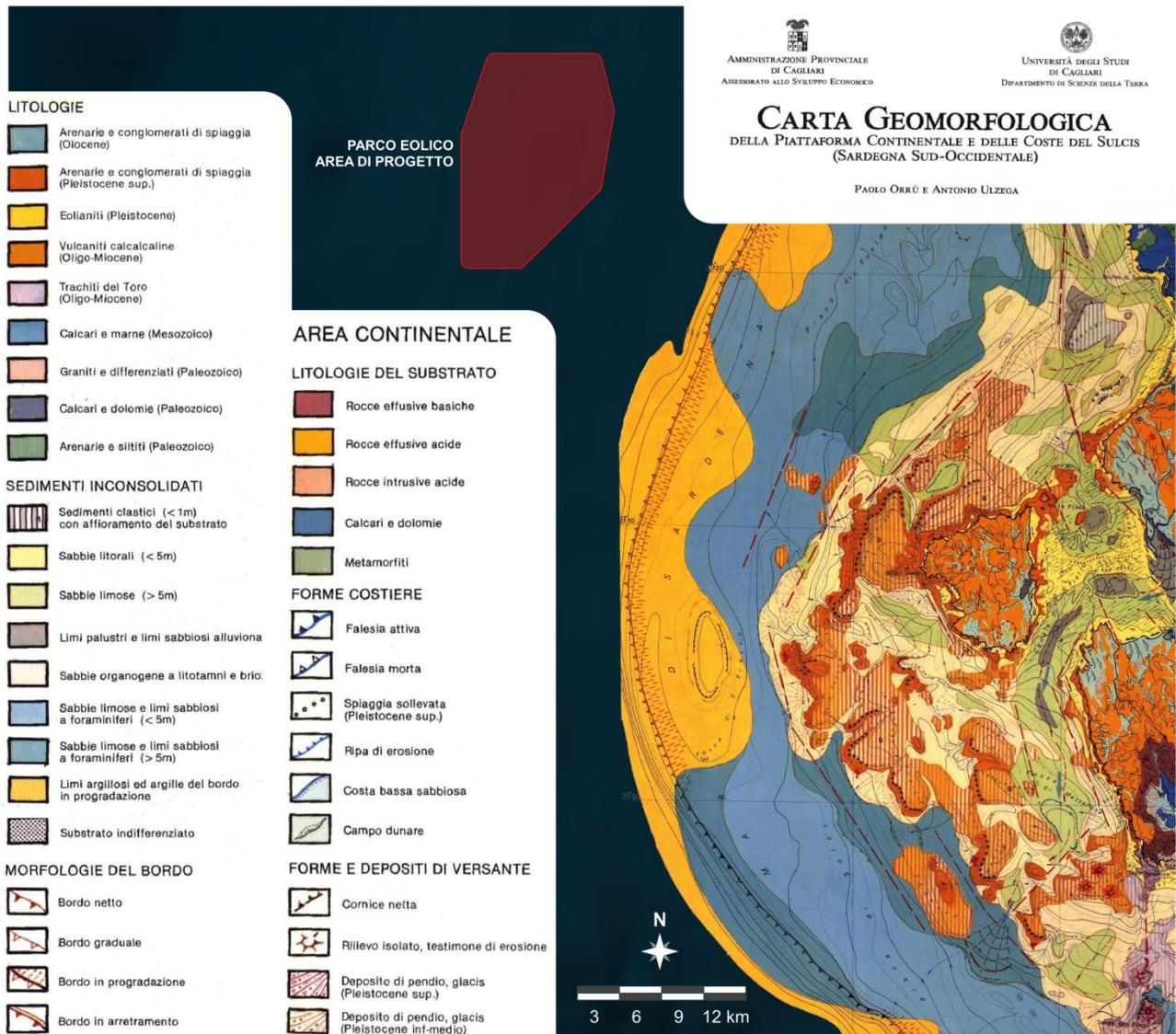


Figura 3.4. Carta geomorfologica della piattaforma continentale e del Sulcis (Orrù e Ulsega (1989))

Come si può osservare dalla carta geomorfologica (Figura 3.4) è stato indicativamente inserita la posizione del parco. Nonostante esso ricada in una zona non mappata della carta, confrontandola con i dati ricavabili dall'immagine precedente (Figura 3.3) relativa al profilo sismo-stratigrafico (sezione D-F), si può osservare che il parco stesso ricade nella zona della piattaforma locale del Sulcis (in quanto si trova a circa 35 km dalla costa sarda).

Tale piattaforma non è altro che quella rappresentata con colore giallo oca sulla carta geomorfologica (Figura 3.4). Tale zona è costituita da eolianiti (roccia sedimentaria originatasi dalla litificazione di sabbie calcaree di deposizione eolica).

Dal confronto con la sezione sismica si individua uno strato sottile affiorante di rocce evaporitiche (rocce sedimentarie di origine chimica costituite da carbonati, derivate per precipitazione da soluzioni concentrate e formatesi in mari a forte evaporazione) poggianti su rocce magmatiche effusive. Questo porta, in conclusione, ad avere una concordanza di caratterizzazione tra ciò che è stato rilevato dal profilo sismico e ciò che è stato ricostruito nella carta geomorfologica.

 Ichnusa wind power srl	PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE	Documento F0219T.R008.RELGEO.00.a	
iLStudio. Engineering & Consulting Studio	PROGETTO PRELIMINARE INQUADRAMENTO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO E SISMICO	Data Marzo 2020	Pagina 12 Di 35

A completamento e ulteriore conferma dell'inquadramento geologico delle aree a mare si riporta una sintesi dei risultati dello studio MaGIC (2007-2012) realizzato da IAMC– CNR, Dipartimento di Scienze Geologiche - Università degli Studi di Catania e dal Dipartimento Scienze della Terra - Università di Siena.

Lo studio ha definito e rappresentato i principali elementi morfobatimetrici dei fondali marini, in particolar modo quelli derivanti da dinamiche morfo-sedimentarie che implicano mobilità e/o instabilità dei sedimenti e conseguenti situazioni di pericolosità per le infrastrutture e le aree costiere urbanizzate.

Per gli scopi del progetto FOWF, si sono presi in esame i dati MaGIC riguardanti il Foglio 64 (indicato con il riquadro rosso nella Figura 3.5) comprensivo dell'area marina su cui è posizionato il parco eolico offshore.

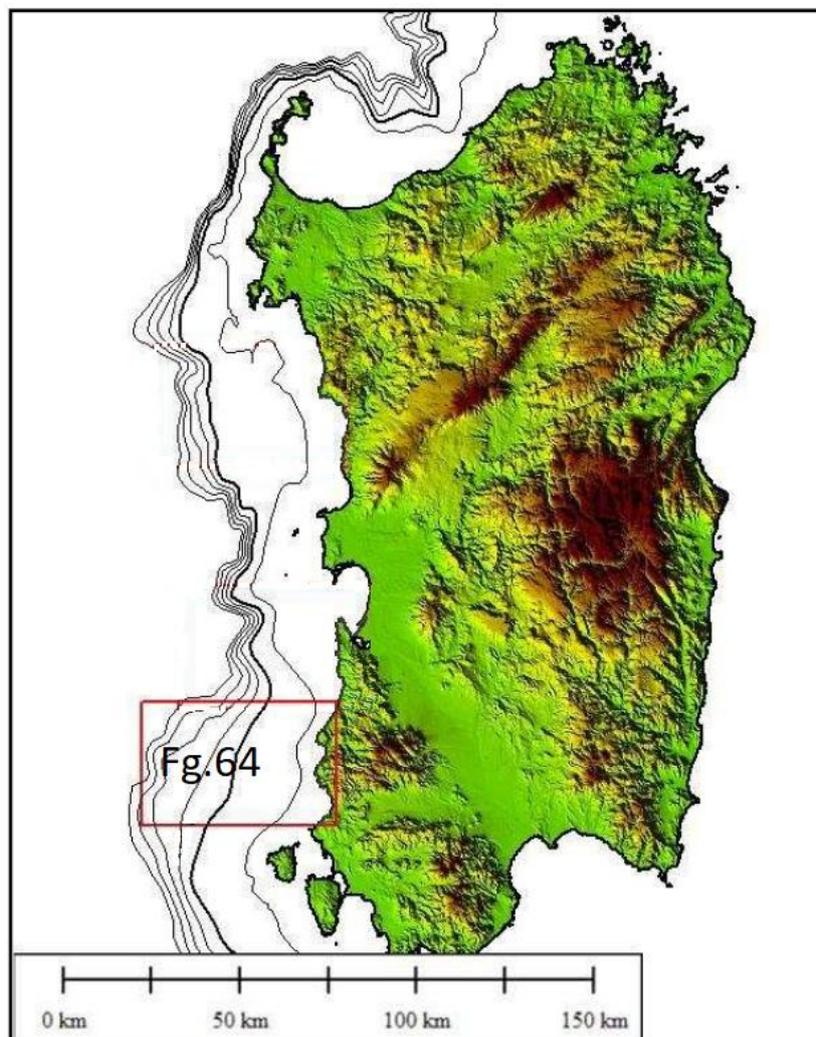


Figura 3.5. Indicazione del Foglio 64

Il Foglio 64 (limitato dal lato a terra che va da Buggerru a Portoscuso) è localizzato sul margine occidentale della Sardegna.

 Ichnusa wind power srl	PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE	Documento F0219T.R008.RELGEO.00.a	
iLStudio. Engineering & Consulting Studio	PROGETTO PRELIMINARE INQUADRAMENTO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO E SISMICO	Data Marzo 2020	Pagina 13 Di 35

Tale margine si è strutturato a partire dall'Oligocene-Miocene inferiore in seguito alla formazione del bacino del Mediterraneo occidentale, generato dalla subduzione verso N-NW delle placche Africana e Apula al disotto della placca Europea.

Tra l'Oligocene e l'Aquitano la Sardegna è stata parte dell'ampio sistema di rifting (European Rift System) che ha interessato l'Europa occidentale, di cui fa parte il rift Sardo che attraversa l'isola dal Golfo dell'Asinara al golfo di Cagliari. Successivamente alla fase di rifting, si è verificata l'espansione del Mediterraneo occidentale tra 21 e 18 Ma con la rotazione antioraria del blocco sardo-corso.

Durante l'Oligo-Miocene si sviluppa un importante vulcanesimo calco-alcalino che interessa la Sardegna occidentale da Nord a Sud e che ha prodotto successioni vulcaniche con spessori che raggiungono parecchie centinaia di metri.

I prodotti del vulcanesimo oligo-miocenico sono colate laviche e cupole di ristagno a composizione da basalticoandesitica a dacitica e espandimenti ignimbrici a composizione dacitico-riolitica.

A partire dal Miocene inferiore si sviluppa sul margine un importante prisma sedimentario progradante verso Ovest, poggiante sui depositi vulcano-sedimentari aquitaniani e troncato superiormente dalla superficie di erosione messiniana.

Successivamente il margine ha subito una segmentazione conseguente al regime estensionale collegato con l'apertura del bacino del Tirreno tra il tardo Miocene e il Quaternario.

Nel Pliocene medio superiore si è avuta l'apertura del Campidano, una stretta fossa sovrainposta alla più estesa fossa sarda, con orientazione NW-SE, che ha portato all'attuale strutturazione del margine, con direttrici tettoniche orientate prevalentemente NW-SE e NNESSW, costituite da faglie dirette listriche e faglie trascorrenti.

Questa dinamica estensionale trova riscontro nel ciclo vulcanico plio-quaternalo che ha interessato l'intera isola con la produzione di lave basaltiche da alcaline a subalcaline.

Il margine occidentale sardo che interessa il progetto è morfologicamente individuato dalla cosiddetta "scarpata del Sulcis".

La campagna di studio MaGIC ha accertato che fino a 150 m circa di profondità è stata riscontrata la presenza del substrato litoide affiorante o sub-affiorante inciso da canali riconducibili alla paleidrografia di basso stazionamento del livello del mare. Dai profili chirp si nota come i canali siano parzialmente colmati da sedimenti.

Tra i 130 e i 160 m il substrato è semi-affiorante, mentre a profondità superiori prevale la copertura sedimentaria. Il limite della piattaforma è localizzato intorno ai 200 m di profondità con prisma sedimentario progradante la cui geometria è stata ricostruita con i profili sismici (Figura 3.7).

 Ichnusa wind power srl	PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE	Documento F0219T.R008.RELGE0.00.a	
	PROGETTO PRELIMINARE INQUADRAMENTO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO E SISMICO	Data Marzo 2020	Pagina 14 Di 35

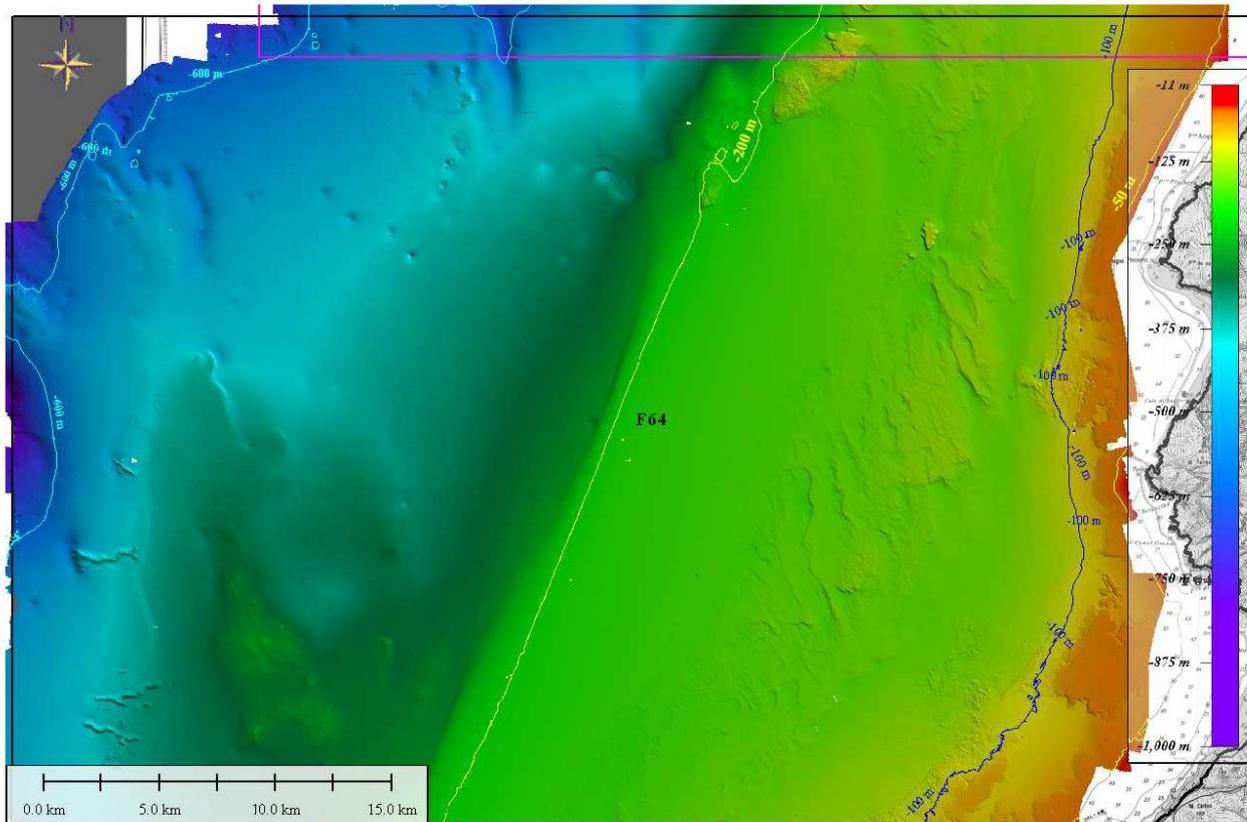


Figura 3.6. Copertura batimetrica totale del Foglio n°64. Sono visibili le batimetriche dei -50, -100, -200 e -600 m.

La scarpata presenta una bassa acclività (circa 1°- 1.5°) e risulta priva di canyon che incidono il bordo della piattaforma (Figura 3.8).

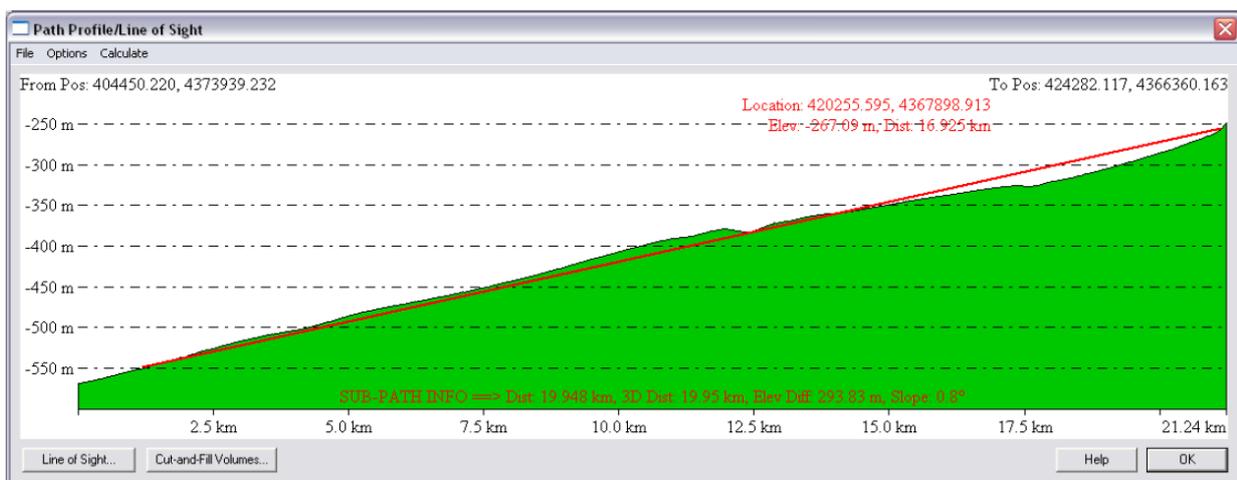


Figura 3.7. Profilo dalla scarpata al ciglio della piattaforma del foglio 64.

Sono stati rilevati incisioni canaliformi nei settori più profondi intorno a 400 m di profondità. Nel settore meridionale della scarpata è presente substrato litoide sub-affiorante (Figura 3.9).

 Ichnusa wind power srl	PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE	Documento F0219T.R008.RELGE0.00.a	
	PROGETTO PRELIMINARE INQUADRAMENTO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO E SISMICO	Data Marzo 2020	Pagina 15 Di 35

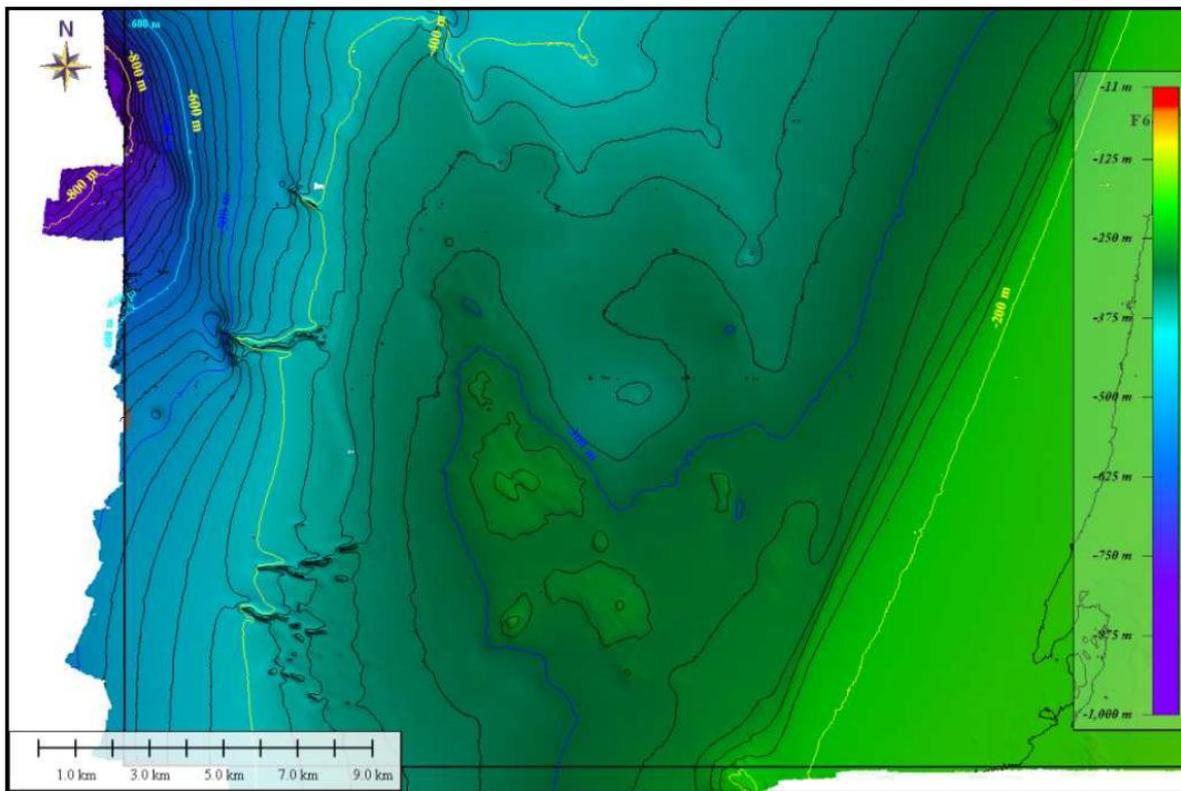


Figura 3.8- Dettaglio del substrato litoide sub-affiorante presente nel settore meridionale del foglio 64.

3.2 Campionamenti in situ

Durante la campagna oceanografica MaGIC sono state eseguite linee di sismica più profonda per mezzo di sorgente monocanale di tipo Sparker.

Le linee sono state eseguite sia perpendicolarmente alla costa per definire l'andamento del sottofondo dalla base della scarpata alla piattaforma interna, che su determinate strutture di particolare interesse individuate sulla batimetria.

Sulla base dell'interpretazione dei profili sismici sono stati individuati alcuni punti dove eseguire dei campionamenti per mezzo di carotiere a gravità (Figura 3.9, Figura 3.10, Figura 3.11, Figura 3.12, Figura 3.13).

Prima del carotaggio, sono state effettuate delle bennate per il prelievo del sedimento superficiale.

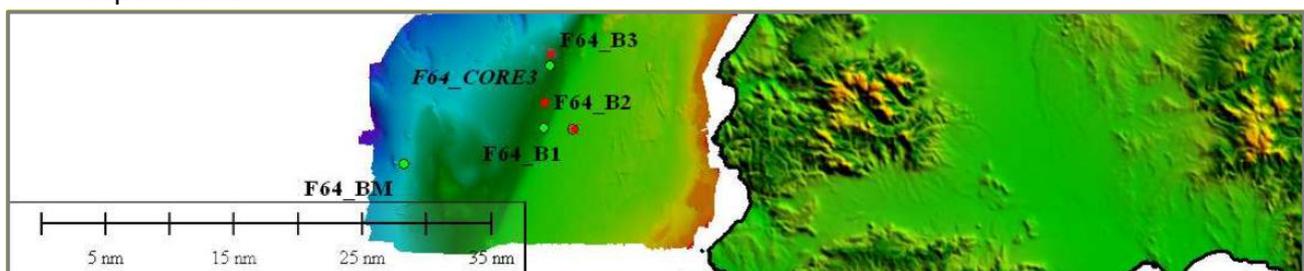


Figura 3.9- Carta dei punti di campionamento. In verde le benne, in rosso i carotaggi.

 Ichnusa wind power srl	PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE	Documento F0219T.R008.RELGE0.00.a	
	PROGETTO PRELIMINARE	Data Marzo 2020	Pagina 16 Di 35
iLStudio. Engineering & Consulting Studio	INQUADRAMENTO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO E SISMICO		

3.2.1 F64_Core 1

Il carotiere ha prelevato solo frammenti di conglomerato con ciottoli ben arrotondati di dimensioni comprese tra <0,5 cm e 3 cm max. I clasti sono discretamente cementati e arrotondati, ma senza matrice, clast supported. Presenti anche fossili di Elphidium, radioli di Echinoidi (massicci), Molluschi, Quinqueloculina. Il deposito superficiale, raccolto con la relativa bennata F64_1 mostra un residuo quasi tutto organico, solo rari grani inorganici anche >0.8 mm. Arenacei abbondanti, comuni piccoli bivalvi lisci e comune glauconite. L'associazione a foraminiferi è ben conservata e ben diversificata sia nel plancton che nel benthos.

3.2.2 F64_Core 2

Il sedimento della carota è di aspetto sabbioso, anche grossolano e anche l'analisi micropaleontologica di alcuni campioni conferma tale dato. Tutti i campioni hanno associazioni a foraminiferi ricche e ben diversificate sia di plancton che di benthos compatibili con la batimentria di perforazione. Alcuni campioni presentano anche una frazione grossolana (maggiore 0,8 mm) con elementi chiaramente spiazzati, si tratta infatti di piccoli ciottoli ben levigati probabilmente di origine organica (frammenti di gusci levigati). Nella frazione minore di 0,8 mm non si rinviene niente di spiazzato. La presenza di questi piccoli ciottoli levigati caratterizza anche il deposito della benna raccolta nello stesso punto del carotaggio. Il campione al bottom del carotaggio, oltre a questi diffusi ciottoli presenta anche foraminiferi spiazzati dalla piattaforma interna, alcuni dei quali consumati e scuri (grossi Elphidium). Inoltre si rinvengono numerosi resti di balanidi, che caratterizzano anche altri livelli della carota, osservati al microscopio. Risulta chiaro, quindi, un contributo di materiale costiero alla sedimentazione. Per quanto riguarda l'età, le associazioni sono sempre compatibili con quelle recenti/attuali (Figura 3.10, Figura 3.11).

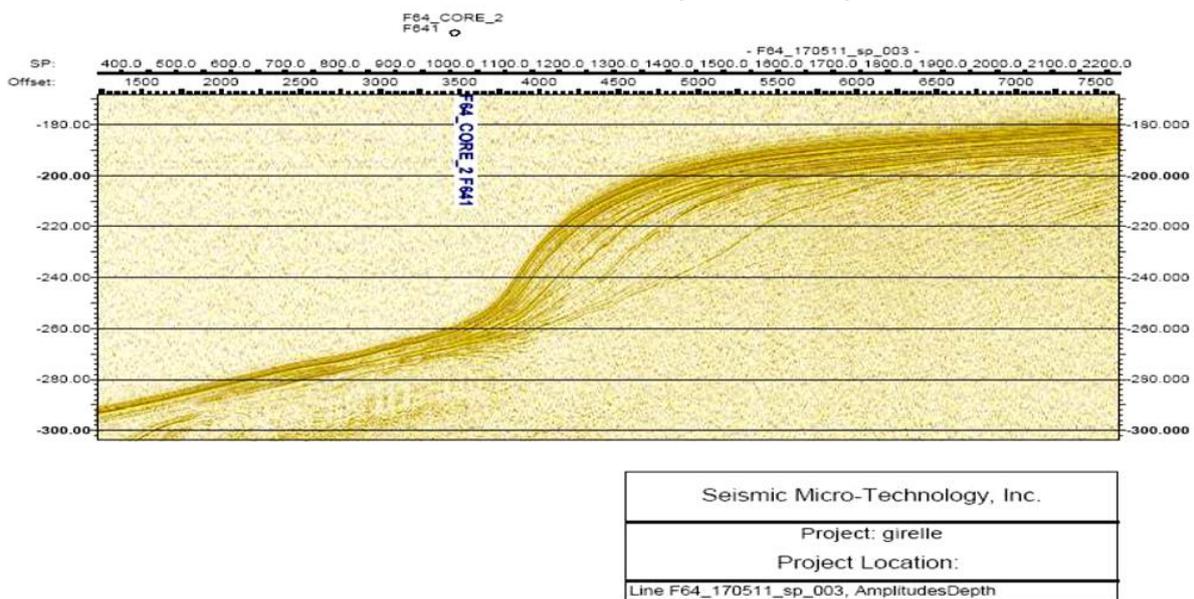


Figura 3.10 - Profilo Sparker

 Ichnusa wind power srl	PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE	Documento F0219T.R008.RELGE0.00.a	
	PROGETTO PRELIMINARE		Data Marzo 2020
iLStudio. Engineering & Consulting Studio	INQUADRAMENTO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO E SISMICO		Pagina 17 Di 35

MAGIC F64_CORE2 (N39°23',12,34" - E08°08',35,49"; depth 257 m)
 campionatura ogni 5 cm

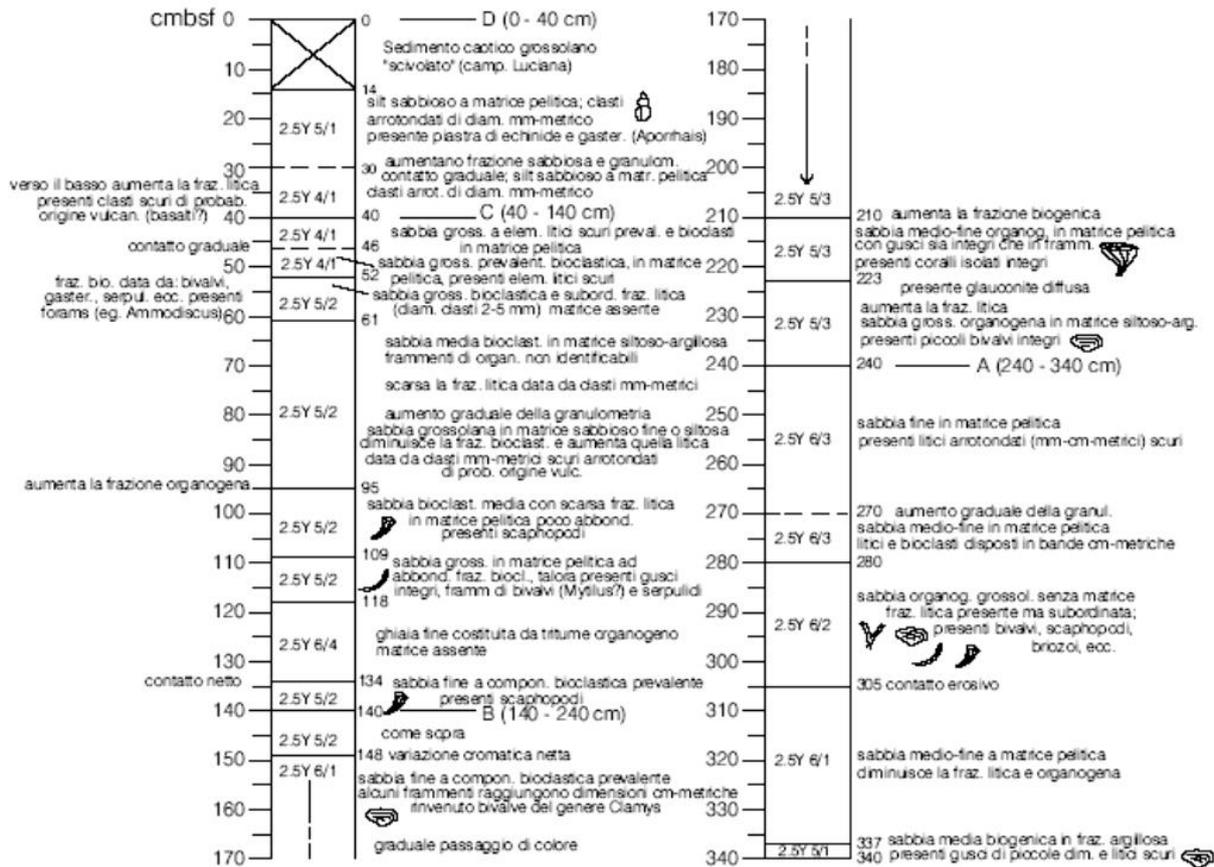


Figura 3.11 - Interpretazione della carota, posizionata in base al profilo sismico Sparker

3.2.3 F64_Core 3

Questo carotaggio è stato fatto sulla base di una linea sparker, dalla quale si deduceva che una unità sismica "antica" sfiorava il fondale marino alla terminazione di una blanda anticlinale. Ai lati, questa "unità antica" risultava sormontata in discordanza da depositi più recenti che andavano a colmare le depressioni in corrispondenza di sinclinali o di aree ribassate per faglia. Col carotaggio sono stati recuperati circa 4 metri di sedimenti. Prima del carotaggio è stata eseguita una bennata sullo stesso punto del carotaggio. Il primo metro circa del carotaggio è risultato caratterizzato da depositi recenti composti di sola frazione organica ad esclusione di abbondante glauconite. A 117 cm sono presenti un modello interno di bivalve e una valva di Pycnodonte. Sia il modello che il riempimento della Pycnodonte sono costituiti da una marna scura e ben litificata con numerosi gusci di foraminiferi sia planctonici che bentonici non determinabili. Alcuni gusci sono di Orbulina o Preorbulina, quindi tali reperti sono di età non più antica del Miocene medio. Sempre in questo campione si rinvencono oltre a forme planctoniche e bentoniche presumibilmente autoctone anche altre sicuramente rimaneggiate (*G. punctulata* e *G. margaritae*).

 Ichnusa wind power srl	PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE	Documento F0219T.R008.RELGEO.00.a	
	PROGETTO PRELIMINARE	Data Marzo 2020	Pagina 18 Di 35
iLStudio. Engineering & Consulting Studio	INQUADRAMENTO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO E SISMICO		

Questa situazione di rimescolamento si mantiene fino a circa 160 cm, quindi sia la litologia che l'associazione a foram cambiano nettamente. Per la litologia si passa ad argilla plastica grigia e l'associazione è tipica di un dominio marino di piattaforma esterna/batiale superiore del Pliocene Inferiore essendo presente abbondante *G. punctulata*. Da 387 cm a fondo pozzo si rinviene oltre a *G. punctulata* anche *G. margarite* (Figura 3.12, Figura 3.13).

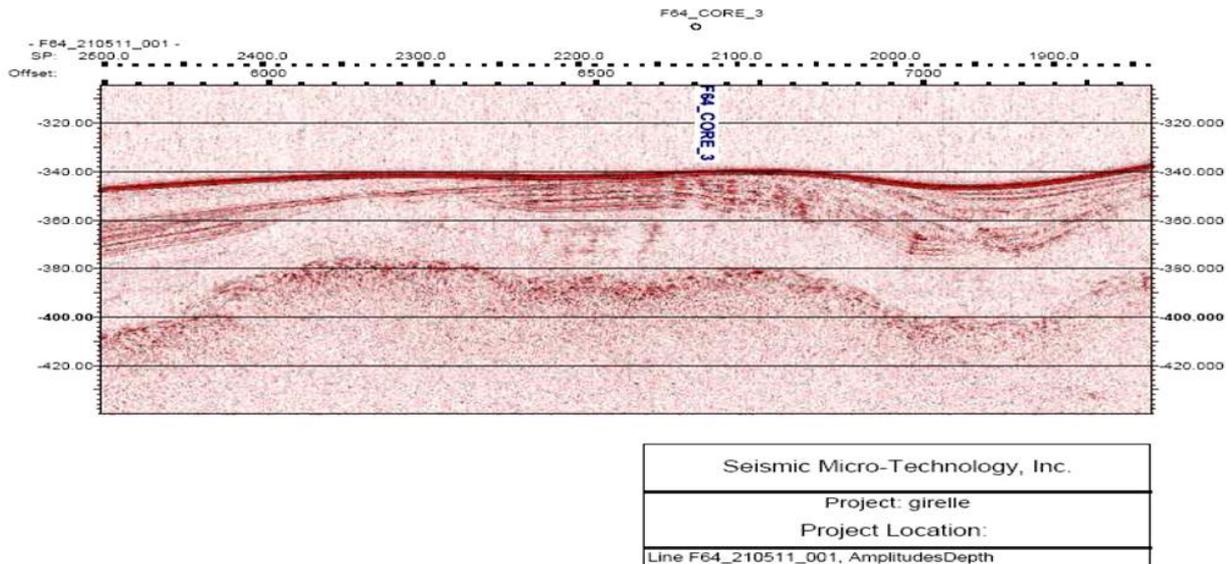


Figura 3.12- Profilo Sparker

 Ichnusa wind power srl	PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE	Documento F0219T.R008.RELGE0.00.a	
	PROGETTO PRELIMINARE		Data Marzo 2020
iLStudio. Engineering & Consulting Studio	INQUADRAMENTO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO E SISMICO		Pagina 19 Di 35

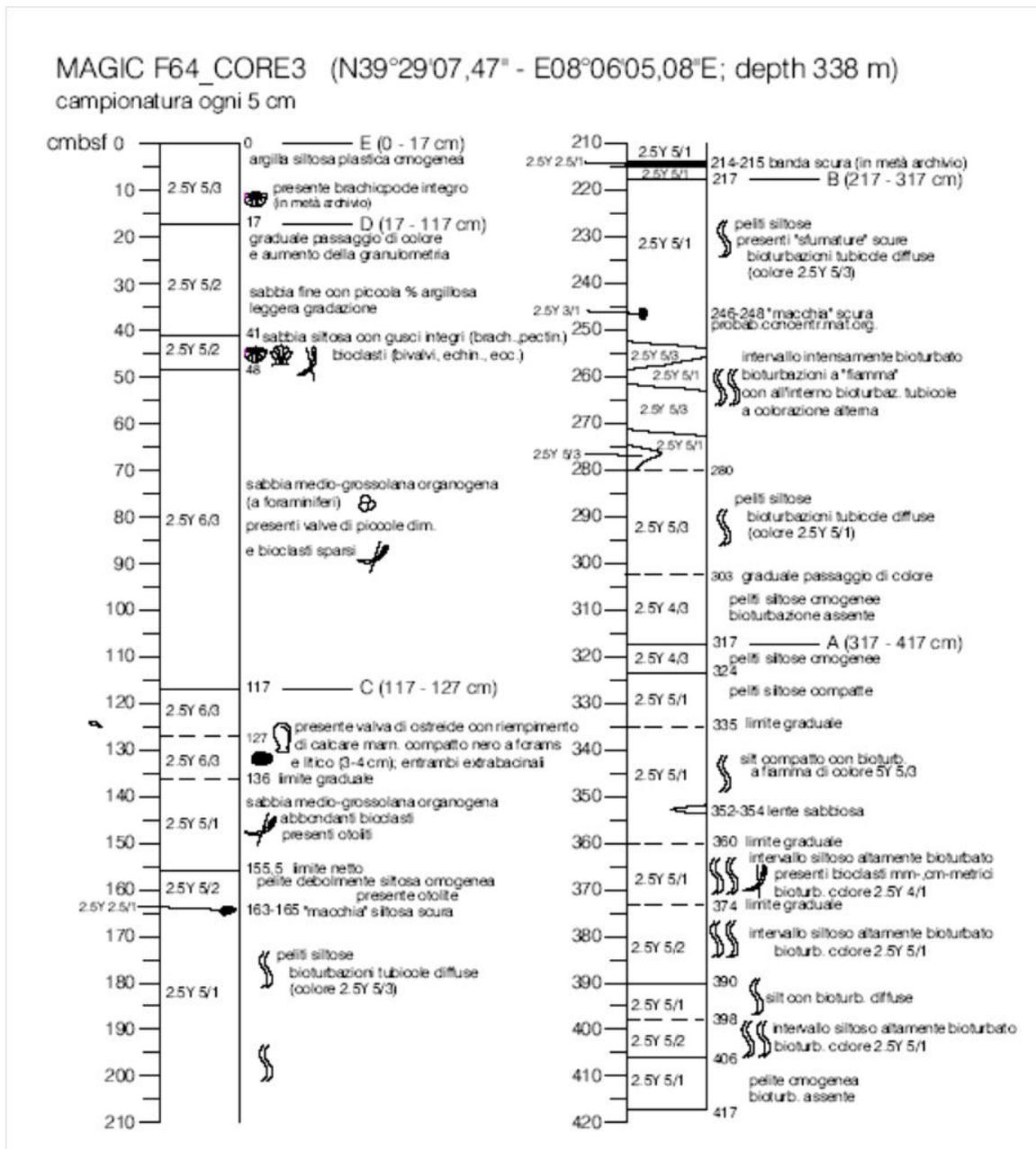


Figura 3.13. Interpretazione della carota, posizionata in base al profilo sismico Sparker

Si da evidenza che sarà necessario effettuare, nelle fasi successi del progetto, ulteriori e approfondite analisi per la caratterizzazione di dettaglio dei fondali in modo tale da avere un quadro conoscitivo completo dell'area offshore. Questo permetterà di avere una caratterizzazione geotecnica che consenta di valutare la soluzione più idonea in termini di strutture di fondazioni delle turbine galleggianti.

 Ichnusa wind power srl	PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE	Documento F0219T.R008.RELGEO.00.a	
		Data Marzo 2020	
iLStudio. Engineering & Consulting Studio	PROGETTO PRELIMINARE	Pagina 20	Di 35
	RELAZIONE GEOLOGICA		

4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO DELLE AREE A TERRA

4.1 Inquadramento geologico

Il territorio in esame si situa nella parte occidentale del bacino del Sulcis ed è caratterizzata da una potente successione vulcanica di età oligo-miocenica e da una successione di sedimenti quaternari prevalentemente costituiti da alluvioni terrazzate ed attuali e depositi eolici wurmiani ed attuali. In tale bacino si rinviene un complesso vulcanico oligo-miocenico della potenza di circa 1.000 metri caratterizzato in sintesi da due successioni: una iniziale, prevalentemente lavica, costituita da sequenze di basalti andesitici e andesiti, e una terminale costituita invece da sequenze di espandimenti essenzialmente ignimbrici a composizione variabile da dacitica a riolitica sino a comenditica.

In prossimità delle coste questi depositi antichi si ritrovano in genere ricoperti dai depositi eolici e di spiaggia. In linea generale nel territorio in esame possono essere differenziati i seguenti tipi di depositi: depositi alluvionali, distinguibili in alluvioni antiche e alluvioni recenti ed attuali, e depositi eolici. I depositi alluvionali sono costituiti da depositi continentali con ciottoli di quarzo, scisti e liditi provenienti dalle vulcaniti terziarie, dalle formazioni paleozoiche e da quel complesso arenaceo conglomeratico costituito da arenarie quarzose a cemento carbonatico noto come Formazione del Cixerri. Le alluvioni antiche si presentano terrazzate e con matrice argillosa fortemente arrossata, quasi ferrettizzate.

Ad ovest queste alluvioni sono sottostanti a depositi eolici di sabbie wurmiane, che si ritrovano in affioramenti molto estesi in tutto il territorio. Si tratta di arenarie quarzose calcaree di colore bianco giallastro che non presentano indizi di alterazione chimica ma che si caratterizzano per una sequenza di straterelli isorientati spesso in discordanza angolare.

All'interno di queste sabbie continentali di origine eolica, durante un sondaggio commissionato dall'ENEL per la costruzione della centrale termoelettrica, sono stati rinvenuti per la prima volta resti di cervidi (Comaschi Caria, 1954), lo stesso sondaggio permise di ascrivere la formazione all'età wurmiana in quanto poggiante sia sulle vulcaniti oligo-mioceniche, sia sulla Panchina Tirreniana. Oltre che in facies arenacea questi depositi sabbiosi si rinvengono anche come sabbie sciolte sovente in passato utilizzate come inerti per malte e calcestruzzi.

Come detto, questi depositi hanno una distribuzione areale estremamente ampia e si rinvengono praticamente su tutta la fascia costiera spingendosi per ampi tratti anche all'interno (particolare PortoVesme Figura 3.5).

 Ichnusa wind power srl	PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE	Documento F0219T.R008.RELGEO.00.a		
	PROGETTO PRELIMINARE		Data Marzo 2020	
iLStudio. Engineering & Consulting Studio	INQUADRAMENTO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO E SISMICO		Pagina 21	Di 35

ISPRA-Servizio Geologico d'Italia

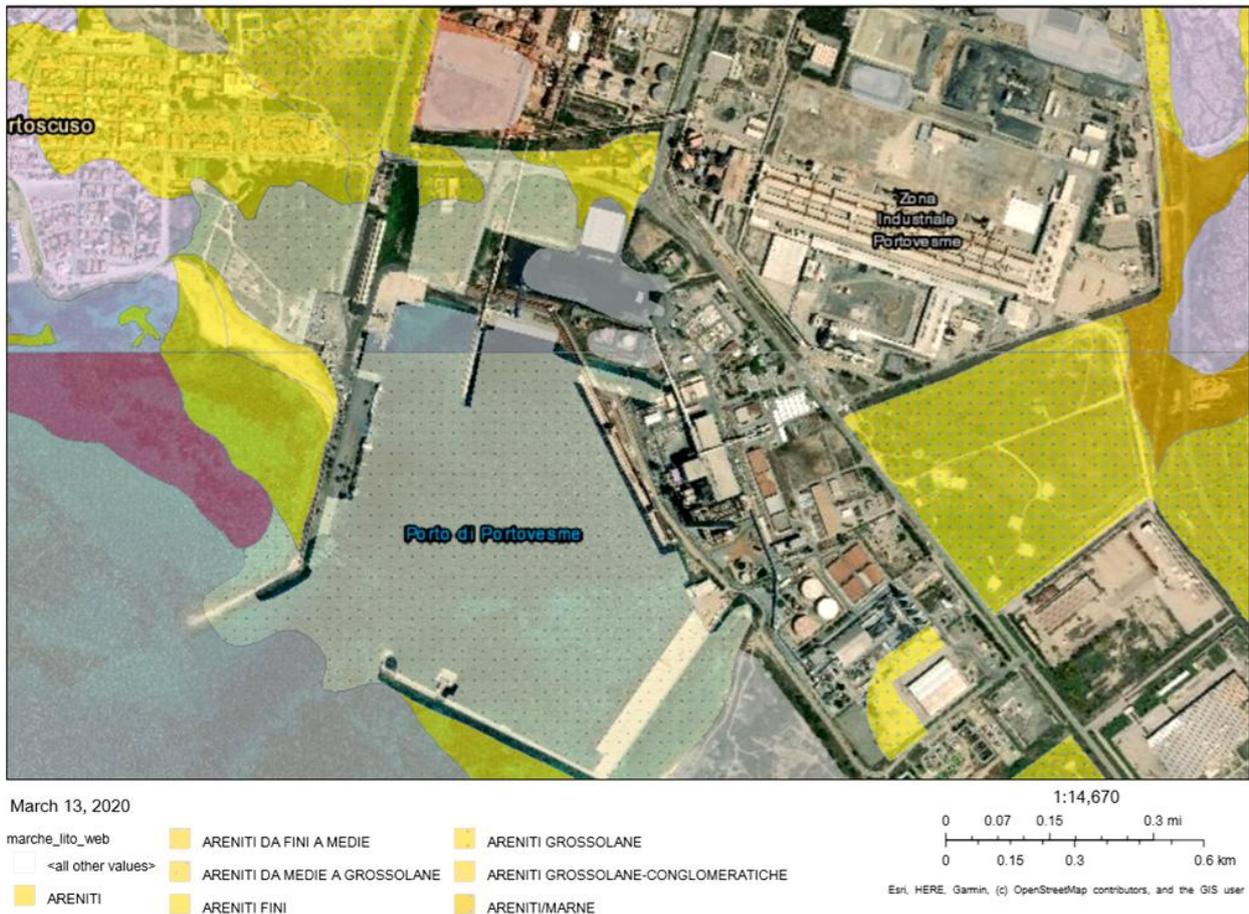


Figura 4.1. Carta geologica Porto Vesme (ISPRA)

4.2 Inquadramento geomorfologico

Il sistema costiero costituisce l'elemento forse più caratterizzante dell'intera area per la forte connotazione sotto il profilo litologico e geomorfologico e per la diversità delle tipologie, sabbiose, rocciose a costa bassa e rocciose a falesia.

Nonostante l'elevata geodiversità la regione si presenta tuttavia facilmente accessibile non presentando particolari difficoltà per quanto concerne la prospezione delle zone che si trovano più lontane dalle strade.

In virtù del fatto che non è possibile osservare differenze rilevanti tra i valori altimetrici, la morfologia del territorio può essere considerata in buona sostanza tabulare, anche in conseguenza del fatto che le coperture alluvionali e recenti, che sfumano a depositi colluviali verso i rilievi, presentano forme debolmente acclivi se non decisamente pianeggianti. Il territorio presenta i rilievi con le quote più elevate nella parte settentrionale.

La mappa seguente (Figura 3.6) riporta una distribuzione delle fasce altimetriche e mostra l'andamento pseudo tabulare della morfologia.

 Ichnusa wind power srl	PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE	Documento F0219T.R008.RELGEO.00.a	
iLStudio. Engineering & Consulting Studio	PROGETTO PRELIMINARE		Data Marzo 2020
INQUADRAMENTO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO E SISMICO		Pagina 22	Di 35

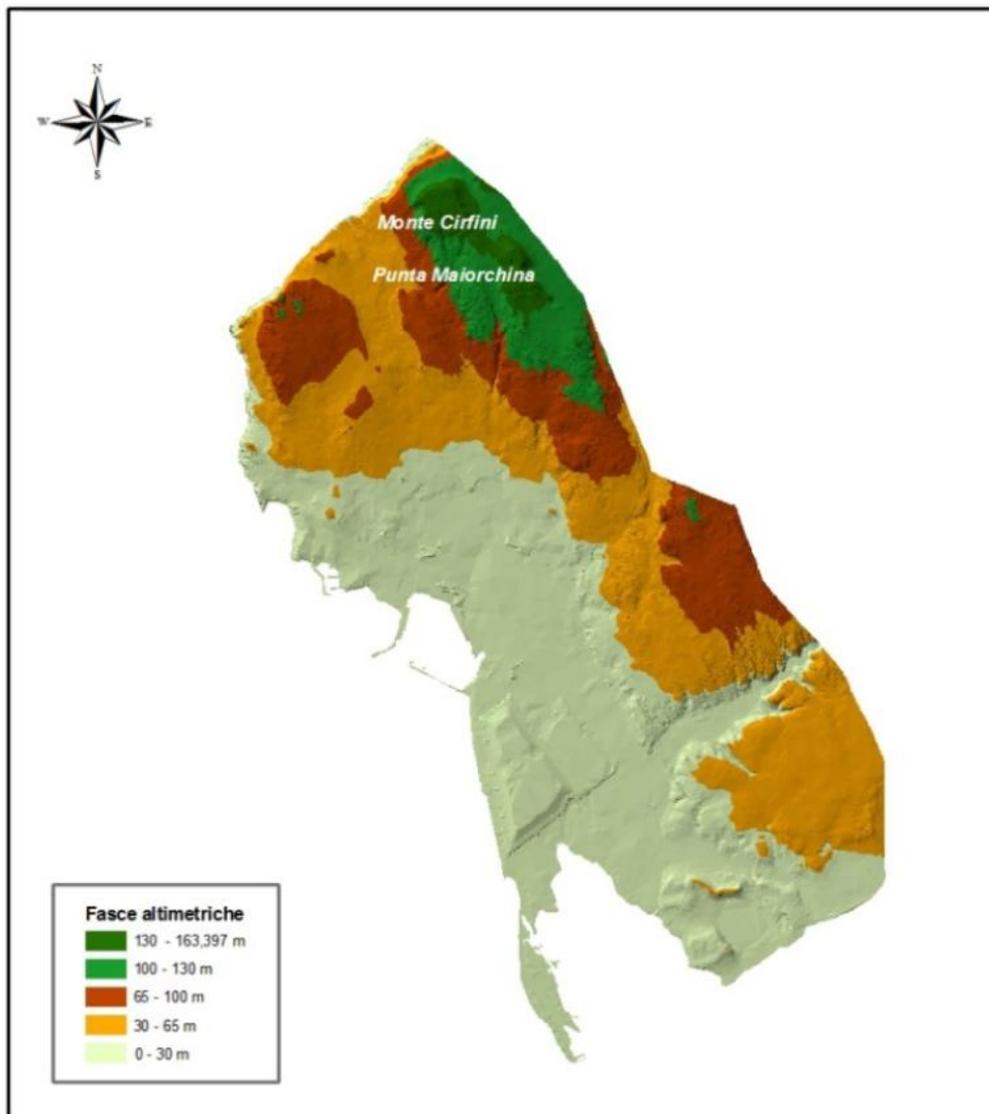


Figura 4.2. Mappatura della distribuzione delle fasce altimetriche

4.3 Pericolosità geomorfologica dei suoli

In generale si può affermare che il territorio in esame, in virtù della sua conformazione morfologica, sostanzialmente non presenta attitudine al dissesto; in ragione dei tipi litologici presenti non si rilevano situazioni associabili a movimenti areali di estese porzioni di territorio quali ad esempio soliflussi, bensì le situazioni di dissesto sono riconducibili essenzialmente a fenomeni di crollo, in corrispondenza delle litologie lapidee caratterizzate da intensa fratturazione attribuibile all'azione continuata degli agenti esogeni (costa settentrionale e nord-occidentale, SP 108 in località Guroneddu), e all'azione meccanica dei mezzi utilizzati nelle operazioni di estrazione dei materiali lapidei (cave di pietra in località Sa Piramide, N.ghe Atzori, Sa Schina de Mesu, Paringianu, Carbonascia).

Lievi fenomeni di instabilità sono riscontrabili in corrispondenza di alcuni tagli stradali, laddove affiorano differenti litologie. A queste aree è stata attribuita una pericolosità molto elevata in virtù del fatto che sussistono alcune delle condizioni che caratterizzano quei livelli

 Ichnusa wind power srl	PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE	Documento F0219T.R008.RELGEO.00.a	
iLStudio. <small>Engineering & Consulting Studio</small>	<small>PROGETTO PRELIMINARE</small>		Data Marzo 2020
INQUADRAMENTO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO E SISMICO		Pagina 23	Di 35

di pericolosità. Per quanto riguarda le aree interessate dalle attività pregresse di estrazione delle sabbie, (località Bucca de Flumini, Su Cannoni, Guardau), pur essendo contraddistinte da una instabilità potenziale forte (dovuta alla presenza di materiali sciolti e allo scarso grado di vegetazione), non mostrano tuttavia le caratteristiche attribuibili ad aree a pericolosità elevata; esse infatti sono sostanzialmente pianeggianti e nonostante siano interessate da processi attivi dovuti a deboli processi di dilavamento, non presentano indizi che possano portare all'innescarsi di fenomeni franosi.

A tali aree è stato attribuito un livello di pericolosità da frana medio che potrà facilmente essere variato allorquando vengano ripristinate le condizioni di regolarità morfologica ad esempio con lavori di riprofilatura dei deboli versanti.

Alle aree di stoccaggio dei materiali detritici e ad assetto caotico delle discariche attive (Cava Locci a Nord, Carbosulcis a Nord Est), presenti nel territorio, non sono state associate caratteristiche di pericolosità, in quanto trattasi di aree di stoccaggio temporanee nelle quali i materiali vengono continuamente movimentati nelle lavorazioni, e comunque sempre circoscritte a zone recintate ed accessibili ai soli addetti ai lavori.

Al resto del territorio è stata associata una classe di pericolosità da frana limitata o per lo più assente poiché come detto la conformazione pressochè pianeggiante non permette l'innescarsi di fenomeni franosi in atto o potenziali né condizioni che possano produrli. In sintesi dallo studio prodotto si evince che il territorio è solo limitatamente interessato da problematiche significative inerenti la pericolosità da frana (Figura 3.7).

 Ichnusa wind power srl	PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE	Documento F0219T.R008.RELGEO.00.a	
	PROGETTO PRELIMINARE	Data Marzo 2020	
iLStudio. Engineering & Consulting Studio	INQUADRAMENTO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO E SISMICO	Pagina 24	Di 35

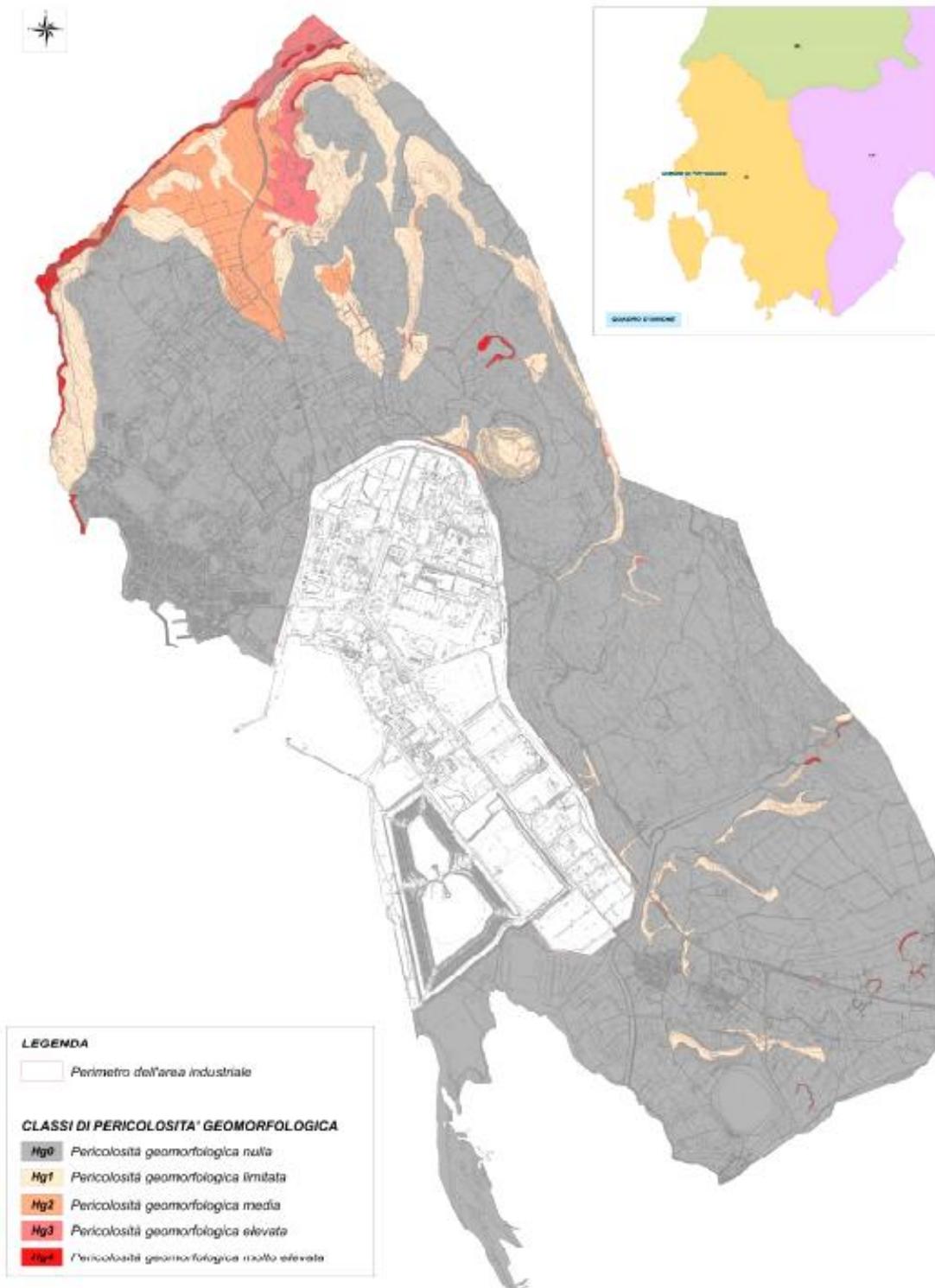


Figura 4.3. Carta della pericolosità geomorfologica

4.4 Stratigrafia di dettaglio

La caratterizzazione stratigrafica dell'area relativa al percorso del cavo a terra è stata indagata mediante l'analisi delle perforazioni effettuate dall'ISPRA e contenute nell'Archivio

 Ichnusa wind power srl	PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE	Documento F0219T.R008.RELGEO.00.a	
iLStudio. Engineering & Consulting Studio	PROGETTO PRELIMINARE INQUADRAMENTO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO E SISMICO		Data Marzo 2020 Pagina 25 Di 35

nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984). A seguire si riportano le immagini relative al percorso del cavo dal punto di sbarco fino al punto di consegna (Figura 4.4) e le perforazioni individuate nell'intorno del percorso del cavo indicative della successione stratigrafica dell'intera area.

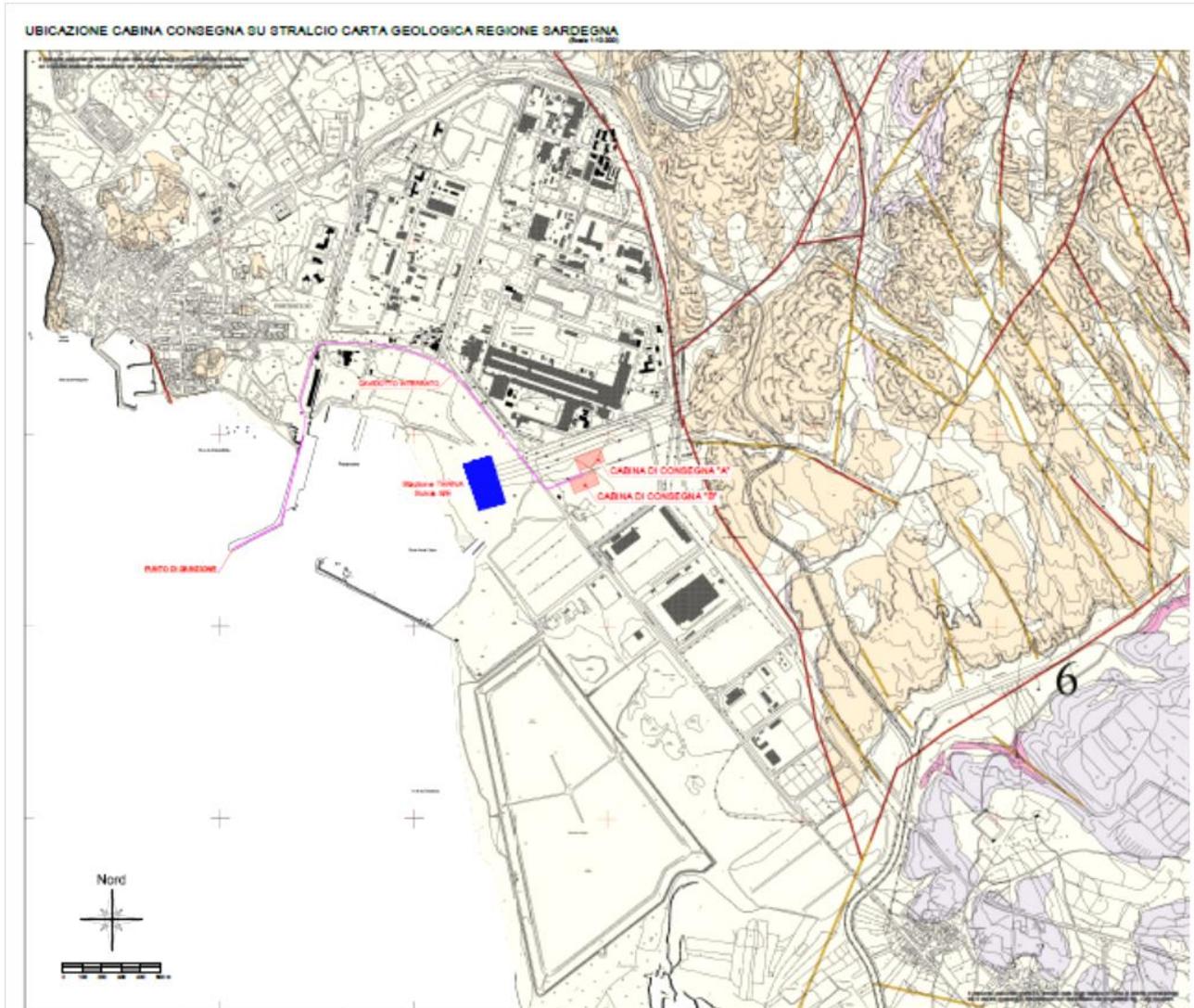


Figura 4.4. Mappa del percorso del cavo (elaborazione iLStudio su Carta geologica Regione Sardegna)



Ichnusa wind power srl

PARCO EOLICO FLOTTANTE
NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE

Documento
F0219T.R008.RELGEO.00.a

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PROGETTO PRELIMINARE

Data **Marzo 2020**

INQUADRAMENTO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO E SISMICO

Pagina **26** Di **35**



Figura 4.5. Mappa ubicazioni perforazioni (ISPRA)



Ichnusa wind power srl

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE

Documento
F0219T.R008.RELGEO.00.a

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PROGETTO PRELIMINARE

Data **Marzo 2020**

INQUADRAMENTO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO E SISMICO

Pagina **27** Di **35**

 Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale																																																												
Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)																																																													
<p>Dati generali</p> <p>Codice: 182810 Regione: SARDEGNA Provincia: CARBONIA-IGLESIAS Comune: PORTOSCUSO Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO IDROPOTABILE (ACQUEDOTTISTICO) Profondità (m): 200,00 Quota pc slm (m): 10,00 Anno realizzazione: 1989 Numero diametri: 1 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): ND Portata esercizio (l/s): ND Numero falde: 3 Numero filtri: 1 Numero piezometrie: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): NO Numero strati: 8 Longitudine WGS84 (dd): 8,392069 Latitudine WGS84 (dd): 39,204011 Longitudine WGS84 (dms): 8° 23' 31.45" E Latitudine WGS84 (dms): 39° 12' 14.45" N</p> <p>(*):Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia</p>	<p>Ubicazione indicativa dell'area d'indagine</p> 																																																												
DIAMETRI PERFORAZIONE																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Progr</th> <th>Da profondità (m)</th> <th>A profondità (m)</th> <th>Lunghezza (m)</th> <th>Diametro (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,00</td> <td>200,00</td> <td>200,00</td> <td>25</td> </tr> </tbody> </table>		Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	1	0,00	200,00	200,00	25																																																		
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)																																																									
1	0,00	200,00	200,00	25																																																									
FALDE ACQUIFERE																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Progr</th> <th>Da profondità (m)</th> <th>A profondità (m)</th> <th>Lunghezza (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>88,00</td> <td>90,00</td> <td>2,00</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>59,00</td> <td>64,00</td> <td>5,00</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>80,00</td> <td>84,00</td> <td>4,00</td> </tr> </tbody> </table>		Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	3	88,00	90,00	2,00	1	59,00	64,00	5,00	2	80,00	84,00	4,00																																												
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)																																																										
3	88,00	90,00	2,00																																																										
1	59,00	64,00	5,00																																																										
2	80,00	84,00	4,00																																																										
POSIZIONE FILTRI																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Progr</th> <th>Da profondità (m)</th> <th>A profondità (m)</th> <th>Lunghezza (m)</th> <th>Diametro (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>60,00</td> <td>90,00</td> <td>30,00</td> <td>180</td> </tr> </tbody> </table>		Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	1	60,00	90,00	30,00	180																																																		
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)																																																									
1	60,00	90,00	30,00	180																																																									
MISURE PIEZOMETRICHE																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Data rilevamento</th> <th>Livello statico (m)</th> <th>Livello dinamico (m)</th> <th>Abbassamento (m)</th> <th>Portata (l/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>apr/1989</td> <td>6,60</td> <td>90,00</td> <td>83,40</td> <td>4,300</td> </tr> </tbody> </table>		Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)	apr/1989	6,60	90,00	83,40	4,300																																																		
Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)																																																									
apr/1989	6,60	90,00	83,40	4,300																																																									
STRATIGRAFIA																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Progr</th> <th>Da profondità (m)</th> <th>A profondità (m)</th> <th>Spessore (m)</th> <th>Età geologica</th> <th>Descrizione litologica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,00</td> <td>24,00</td> <td>24,00</td> <td>QUATERNARIO</td> <td>SABBIE EOLICHE SCIOLTE ASSAI ADDENSATE GIALLO BIANCASTRE QUARZOSE CON FREQUENTI MINUTISSIMI FRAMMENTI DI CALCARE ORGANOGENO</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>24,00</td> <td>27,00</td> <td>3,00</td> <td>QUATERNARIO</td> <td>ARENARIE EOLICHE, SEMICEMENTATE</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>27,00</td> <td>38,00</td> <td>11,00</td> <td></td> <td>IGNIMBRITE GRIGIASTRA O BRUNO VIOLACEA, DURA</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>38,00</td> <td>64,00</td> <td>26,00</td> <td></td> <td>TUFO POMICEO AGGLOMERATICO GRIGIO BIANCASTRO O COLOR NOCCIOLA CHIARO SABBIOSO E ACUIFERO DA 59 A 64 CIRCA METRI</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>64,00</td> <td>86,00</td> <td>22,00</td> <td></td> <td>IGNIMBRITE ROSEO VIOLACEA O ROSSASTRA A PLAGHE BRUNO GRIGIASTRE TALORA NERE PIUTTOSTO ARENIZZATA E DIACLASATA ACQUIFERA DA 80 A 84 METRI</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>86,00</td> <td>102,00</td> <td>16,00</td> <td></td> <td>TUFO BRUNO MARRONE POMICEO FELDSPATICO TALORA COMPATTO TALORA ARENACEO SABBIOSO ACQUIFERO A 88-90 METRI</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>102,00</td> <td>147,00</td> <td>45,00</td> <td></td> <td>ALTERNANZE DI TUFI ED IGNIMBRITI BRUNO GRIGIASTRE O ROSEO VIOLACEE CON QUALCHE SOTTILE LIVELLO DIASPRIGNO ED INTERCALAZIONI</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>ARGILLOSE DI TIPO BENTONITICO, DEBOLMENTE ACQUIFERE</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>147,00</td> <td>200,00</td> <td>53,00</td> <td></td> <td>ALTERNANZE DI IGNIMBRITI BRUNO GRIGIASTRE E DI TUFI AGGLOMERATICI GRIGIASTRI CON FREQUENTI LIVELLI D'IGNIMBRITI SOTTILI VETROSE NERE, NONCHE D'ARGILLE BENTONITICHE ROSEE E GIALLASTRE</td> </tr> </tbody> </table>		Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica	1	0,00	24,00	24,00	QUATERNARIO	SABBIE EOLICHE SCIOLTE ASSAI ADDENSATE GIALLO BIANCASTRE QUARZOSE CON FREQUENTI MINUTISSIMI FRAMMENTI DI CALCARE ORGANOGENO	2	24,00	27,00	3,00	QUATERNARIO	ARENARIE EOLICHE, SEMICEMENTATE	3	27,00	38,00	11,00		IGNIMBRITE GRIGIASTRA O BRUNO VIOLACEA, DURA	4	38,00	64,00	26,00		TUFO POMICEO AGGLOMERATICO GRIGIO BIANCASTRO O COLOR NOCCIOLA CHIARO SABBIOSO E ACUIFERO DA 59 A 64 CIRCA METRI	5	64,00	86,00	22,00		IGNIMBRITE ROSEO VIOLACEA O ROSSASTRA A PLAGHE BRUNO GRIGIASTRE TALORA NERE PIUTTOSTO ARENIZZATA E DIACLASATA ACQUIFERA DA 80 A 84 METRI	6	86,00	102,00	16,00		TUFO BRUNO MARRONE POMICEO FELDSPATICO TALORA COMPATTO TALORA ARENACEO SABBIOSO ACQUIFERO A 88-90 METRI	7	102,00	147,00	45,00		ALTERNANZE DI TUFI ED IGNIMBRITI BRUNO GRIGIASTRE O ROSEO VIOLACEE CON QUALCHE SOTTILE LIVELLO DIASPRIGNO ED INTERCALAZIONI						ARGILLOSE DI TIPO BENTONITICO, DEBOLMENTE ACQUIFERE	8	147,00	200,00	53,00		ALTERNANZE DI IGNIMBRITI BRUNO GRIGIASTRE E DI TUFI AGGLOMERATICI GRIGIASTRI CON FREQUENTI LIVELLI D'IGNIMBRITI SOTTILI VETROSE NERE, NONCHE D'ARGILLE BENTONITICHE ROSEE E GIALLASTRE
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica																																																								
1	0,00	24,00	24,00	QUATERNARIO	SABBIE EOLICHE SCIOLTE ASSAI ADDENSATE GIALLO BIANCASTRE QUARZOSE CON FREQUENTI MINUTISSIMI FRAMMENTI DI CALCARE ORGANOGENO																																																								
2	24,00	27,00	3,00	QUATERNARIO	ARENARIE EOLICHE, SEMICEMENTATE																																																								
3	27,00	38,00	11,00		IGNIMBRITE GRIGIASTRA O BRUNO VIOLACEA, DURA																																																								
4	38,00	64,00	26,00		TUFO POMICEO AGGLOMERATICO GRIGIO BIANCASTRO O COLOR NOCCIOLA CHIARO SABBIOSO E ACUIFERO DA 59 A 64 CIRCA METRI																																																								
5	64,00	86,00	22,00		IGNIMBRITE ROSEO VIOLACEA O ROSSASTRA A PLAGHE BRUNO GRIGIASTRE TALORA NERE PIUTTOSTO ARENIZZATA E DIACLASATA ACQUIFERA DA 80 A 84 METRI																																																								
6	86,00	102,00	16,00		TUFO BRUNO MARRONE POMICEO FELDSPATICO TALORA COMPATTO TALORA ARENACEO SABBIOSO ACQUIFERO A 88-90 METRI																																																								
7	102,00	147,00	45,00		ALTERNANZE DI TUFI ED IGNIMBRITI BRUNO GRIGIASTRE O ROSEO VIOLACEE CON QUALCHE SOTTILE LIVELLO DIASPRIGNO ED INTERCALAZIONI																																																								
					ARGILLOSE DI TIPO BENTONITICO, DEBOLMENTE ACQUIFERE																																																								
8	147,00	200,00	53,00		ALTERNANZE DI IGNIMBRITI BRUNO GRIGIASTRE E DI TUFI AGGLOMERATICI GRIGIASTRI CON FREQUENTI LIVELLI D'IGNIMBRITI SOTTILI VETROSE NERE, NONCHE D'ARGILLE BENTONITICHE ROSEE E GIALLASTRE																																																								



Ichnusa wind power srl

PARCO EOLICO FLOTTANTE
NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE

Documento
F0219T.R008.RELGEO.00.a

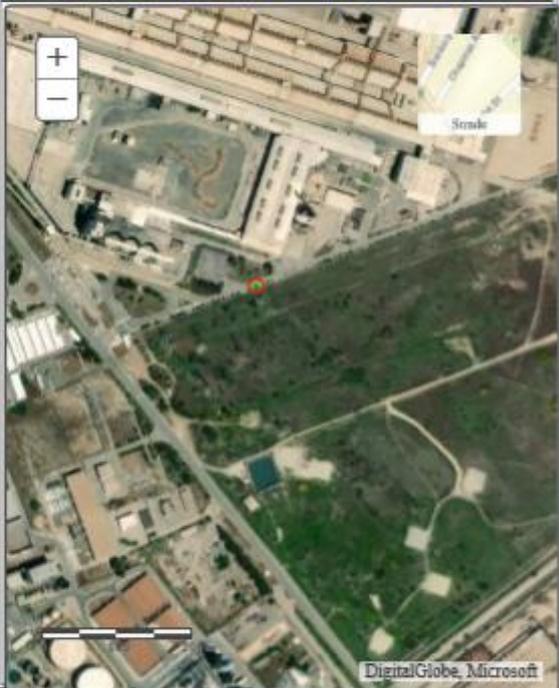
iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PROGETTO PRELIMINARE

Data **Marzo 2020**

INQUADRAMENTO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO E SISMICO

Pagina **28** Di **35**

 		<p>Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale</p>																																																	
<p>Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)</p>																																																			
<p>Dati generali</p> <p>Codice: 187789 Regione: SARDEGNA Provincia: CARBONIA-IGLESIAS Comune: PORTOSCUSO Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 152,00 Quota pc slm (m): 9,00 Anno realizzazione: 1989 Numero diametri: 2 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): 4,000 Portata esercizio (l/s): 2,500 Numero falde: 0 Numero filtri: 0 Numero piezometrie: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): NO Numero strati: 7 Longitudine WGS84 (dd): 8,406236 Latitudine WGS84 (dd): 39,198450 Longitudine WGS84 (dms): 8° 24' 22.46" E Latitudine WGS84 (dms): 39° 11' 54.42" N</p> <p>(*):Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia</p>		<p>Ubicazione indicativa dell'area d'indagine</p> 																																																	
<p>DIAMETRI PERFORAZIONE</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Progr</th> <th>Da profondità (m)</th> <th>A profondità (m)</th> <th>Lunghezza (m)</th> <th>Diametro (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,00</td> <td>35,00</td> <td>35,00</td> <td>280</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>35,00</td> <td>152,00</td> <td>117,00</td> <td>160</td> </tr> </tbody> </table>				Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	1	0,00	35,00	35,00	280	2	35,00	152,00	117,00	160																																	
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)																																															
1	0,00	35,00	35,00	280																																															
2	35,00	152,00	117,00	160																																															
<p>MISURE PIEZOMETRICHE</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Data rilevamento</th> <th>Livello statico (m)</th> <th>Livello dinamico (m)</th> <th>Abbassamento (m)</th> <th>Portata (l/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>feb/1989</td> <td>20,00</td> <td>48,00</td> <td>28,00</td> <td>2,500</td> </tr> </tbody> </table>				Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)	feb/1989	20,00	48,00	28,00	2,500																																						
Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)																																															
feb/1989	20,00	48,00	28,00	2,500																																															
<p>STRATIGRAFIA</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Progr</th> <th>Da profondità (m)</th> <th>A profondità (m)</th> <th>Spessore (m)</th> <th>Età geologica</th> <th>Descrizione litologica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,00</td> <td>35,00</td> <td>35,00</td> <td></td> <td>SABBIA FINE SCIOLTA</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>35,00</td> <td>40,00</td> <td>5,00</td> <td></td> <td>LIMO SABBIOSO CON CIOTTOLI</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>40,00</td> <td>55,00</td> <td>15,00</td> <td></td> <td>TRACHITE ROSSA</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>55,00</td> <td>65,00</td> <td>10,00</td> <td></td> <td>GHIAIETTO DRENANTE</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>65,00</td> <td>80,00</td> <td>15,00</td> <td></td> <td>ARGILLA ACQUIFERA</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>80,00</td> <td>85,00</td> <td>5,00</td> <td></td> <td>TRACHITE</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>85,00</td> <td>152,00</td> <td>67,00</td> <td></td> <td>TRACHITE</td> </tr> </tbody> </table>				Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica	1	0,00	35,00	35,00		SABBIA FINE SCIOLTA	2	35,00	40,00	5,00		LIMO SABBIOSO CON CIOTTOLI	3	40,00	55,00	15,00		TRACHITE ROSSA	4	55,00	65,00	10,00		GHIAIETTO DRENANTE	5	65,00	80,00	15,00		ARGILLA ACQUIFERA	6	80,00	85,00	5,00		TRACHITE	7	85,00	152,00	67,00		TRACHITE
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica																																														
1	0,00	35,00	35,00		SABBIA FINE SCIOLTA																																														
2	35,00	40,00	5,00		LIMO SABBIOSO CON CIOTTOLI																																														
3	40,00	55,00	15,00		TRACHITE ROSSA																																														
4	55,00	65,00	10,00		GHIAIETTO DRENANTE																																														
5	65,00	80,00	15,00		ARGILLA ACQUIFERA																																														
6	80,00	85,00	5,00		TRACHITE																																														
7	85,00	152,00	67,00		TRACHITE																																														



Ichnusa wind power srl

PARCO EOLICO FLOTTANTE
NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE

Documento
F0219T.R008.RELGEO.00.a

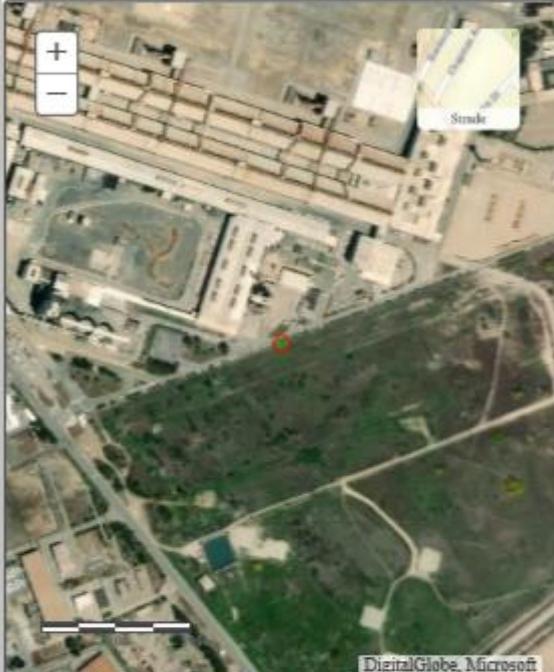
iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PROGETTO PRELIMINARE

Data **Marzo 2020**

INQUADRAMENTO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO E SISMICO

Pagina **29** Di **35**

 		<p>Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale</p>																																					
<p>Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)</p>																																							
<p>Dati generali</p> <p>Codice: 187787 Regione: SARDEGNA Provincia: CARBONIA-IGLESIAS Comune: PORTOSCUSO Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 120,00 Quota pc slm (m): 10,00 Anno realizzazione: 1989 Numero diametri: 2 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): 3,500 Portata esercizio (l/s): 3,000 Numero falde: 0 Numero filtri: 0 Numero piezometrie: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): NO Numero strati: 5 Longitudine WGS84 (dd): 8,407347 Latitudine WGS84 (dd): 39,198731 Longitudine WGS84 (dms): 8° 24' 26.46" E Latitudine WGS84 (dms): 39° 11' 55.43" N</p> <p>(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia</p>		<p>Ubicazione indicativa dell'area d'indagine</p> 																																					
<p>DIAMETRI PERFORAZIONE</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Progr</th> <th>Da profondità (m)</th> <th>A profondità (m)</th> <th>Lunghezza (m)</th> <th>Diametro (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>33,00</td> <td>120,00</td> <td>87,00</td> <td>160</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0,00</td> <td>33,00</td> <td>33,00</td> <td>260</td> </tr> </tbody> </table>				Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	2	33,00	120,00	87,00	160	1	0,00	33,00	33,00	260																					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)																																			
2	33,00	120,00	87,00	160																																			
1	0,00	33,00	33,00	260																																			
<p>MISURE PIEZOMETRICHE</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Data rilevamento</th> <th>Livello statico (m)</th> <th>Livello dinamico (m)</th> <th>Abbassamento (m)</th> <th>Portata (l/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>feb/1989</td> <td>6,00</td> <td>42,00</td> <td>36,00</td> <td>ND</td> </tr> </tbody> </table>				Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)	feb/1989	6,00	42,00	36,00	ND																										
Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)																																			
feb/1989	6,00	42,00	36,00	ND																																			
<p>STRATIGRAFIA</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Progr</th> <th>Da profondità (m)</th> <th>A profondità (m)</th> <th>Spessore (m)</th> <th>Età geologica</th> <th>Descrizione litologica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,00</td> <td>33,00</td> <td>33,00</td> <td></td> <td>SABBIA</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>33,00</td> <td>45,00</td> <td>12,00</td> <td></td> <td>LIMO SABBIOSO CON CIOTTOLI</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>45,00</td> <td>60,00</td> <td>15,00</td> <td></td> <td>TRACHITE ROSSA</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>60,00</td> <td>75,00</td> <td>15,00</td> <td></td> <td>ARGILLA CON CIOTTOLI</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>75,00</td> <td>120,00</td> <td>45,00</td> <td></td> <td>TRACHITE ALTERATA (ANDESITICA)</td> </tr> </tbody> </table>				Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica	1	0,00	33,00	33,00		SABBIA	2	33,00	45,00	12,00		LIMO SABBIOSO CON CIOTTOLI	3	45,00	60,00	15,00		TRACHITE ROSSA	4	60,00	75,00	15,00		ARGILLA CON CIOTTOLI	5	75,00	120,00	45,00		TRACHITE ALTERATA (ANDESITICA)
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica																																		
1	0,00	33,00	33,00		SABBIA																																		
2	33,00	45,00	12,00		LIMO SABBIOSO CON CIOTTOLI																																		
3	45,00	60,00	15,00		TRACHITE ROSSA																																		
4	60,00	75,00	15,00		ARGILLA CON CIOTTOLI																																		
5	75,00	120,00	45,00		TRACHITE ALTERATA (ANDESITICA)																																		



Ichnusa wind power srl

PARCO EOLICO FLOTTANTE
NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE

Documento
F0219T.R008.RELGEO.00.a

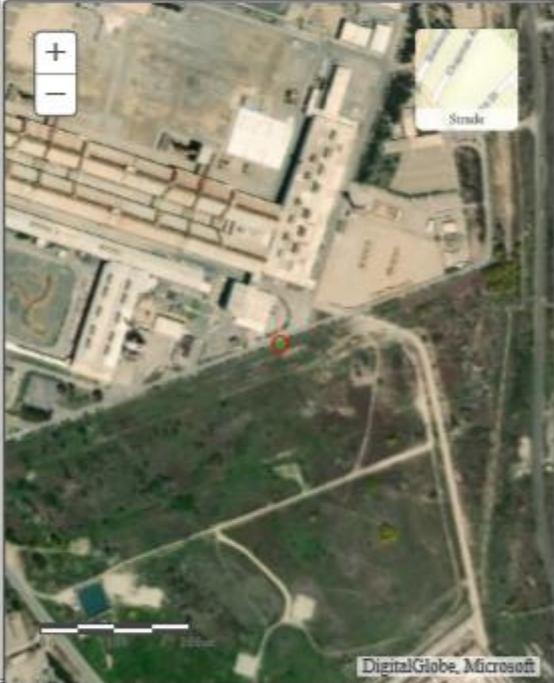
iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PROGETTO PRELIMINARE

Data **Marzo 2020**

INQUADRAMENTO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO E SISMICO

Pagina **30** Di **35**

 		<p>Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale</p>			
<p>Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)</p>					
<p>Dati generali</p>		<p>Ubicazione indicativa dell'area d'indagine</p>			
<p>Codice: 187727 Regione: SARDEGNA Provincia: CARBONIA-IGLESIAS Comune: PORTOSCUSO Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 103,00 Quota pc slm (m): 12,00 Anno realizzazione: 1989 Numero diametri: 2 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): 3,000 Portata esercizio (l/s): 2,000 Numero falde: 0 Numero filtri: 0 Numero piezometrie: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): NO Numero strati: 4 Longitudine WGS84 (dd): 8,409292 Latitudine WGS84 (dd): 39,199289 Longitudine WGS84 (dms): 8° 24' 33.45" E Latitudine WGS84 (dms): 39° 11' 57.44" N</p> <p>(*):Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia</p>					
<p>DIAMETRI PERFORAZIONE</p>					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	
1	0,00	20,00	20,00	220	
2	20,00	103,00	83,00	180	
<p>MISURE PIEZOMETRICHE</p>					
Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)	
feb/1989	23,00	36,00	13,00	ND	
<p>STRATIGRAFIA</p>					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	30,00	30,00		SABBIA FINE
2	30,00	50,00	20,00		ARGILLA
3	50,00	70,00	20,00		GHIAIETTO
4	70,00	103,00	33,00		TRACHITE

Le caratteristiche litologiche delle formazioni geologiche incontrate lungo le verticali di ogni perforazione effettuata all'interno dell'area in esame, sono da ritenersi indicative delle caratteristiche complessive della zona dove avverrà la posa del cavo elettrico.

 Ichnusa wind power srl	PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE	Documento F0219T.R008.RELGEO.00.a	
iLStudio. <small>Engineering & Consulting Studio</small>	<small>PROGETTO PRELIMINARE</small>		Data Marzo 2020
	INQUADRAMENTO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO E SISMICO		Pagina 31 Di 35

Le formazioni mediamente individuate all'interno dell'area in ordine stratigrafico, dall'alto verso il basso, sono le seguenti:

- da p.c. a circa 12-30m = si riconosce uno spesso strato di sabbie fini (in parte eoliche);
- da 12-30m a 60/70 m. dal p.c.- = si riconosce un substrato di arenarie in prossimità del litorale e argilloso procedendo verso l'intero;
- da 60/70m fino a circa 100/120 m da p.c. = si riconosce uno strato di trachite (roccia magmatica effusiva).

 Ichnusa wind power srl	PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE	Documento F0219T.R008.RELGEO.00.a		
iLStudio. Engineering & Consulting Studio	PROGETTO PRELIMINARE		Data Marzo 2020	
INQUADRAMENTO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO E SISMICO			Pagina 32	Di 35

5 INQUADRAMENTO SISMICO

Dal punto di vista geodinamico la Sardegna rappresenta un frammento dell'Europa staccatosi durante lo sfenocasma sardo-corso avvenuto nel Terziario in concomitanza con la nascita degli Appennini e delle Alpi durante l'orogenesi Alpina.

Per il mondo scientifico la Sardegna appare una zona stabile dal punto di vista tettonico. Pochi terremoti hanno interessato l'isola nel tempo e quei pochi sono considerati di bassa intensità mai superiori al 6° della scala Mercalli.

La Sardegna è considerata da tutti gli studi di settore in particolare dal GNDT (Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti) come un'area caratterizzata da una bassa sismicità.

In conformità all'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 3274 del 2003 con la quale si stabiliscono i nuovi criteri per la classificazione sismica del territorio italiano, l'Isola è classificata come zona 4.

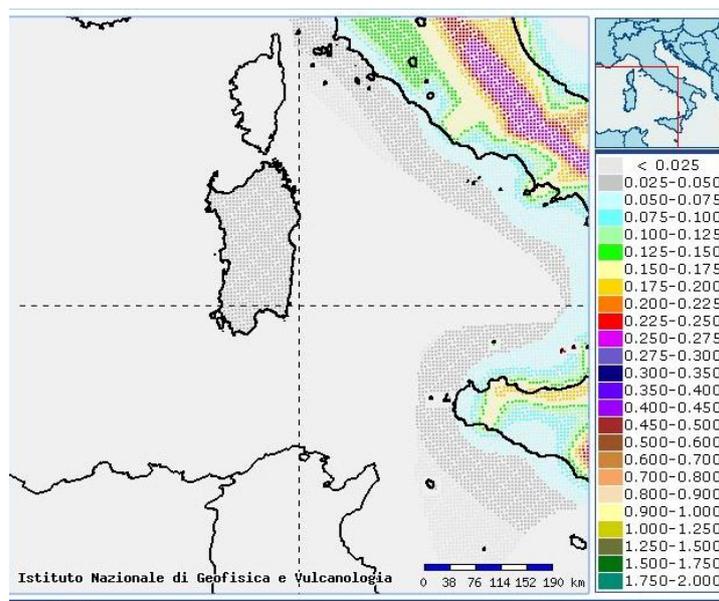


Figura 5.1 - Carta della pericolosità sismica - parametro dello scuotimento a (g) - P(50)=10% - percentile=50 (Fonte (INGV <http://esse1-gis.mi.ingv.it/>))

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, in fase di progettazione definitiva, si valuterà l'effetto della risposta sismica locale mediante analisi derivanti dalle indagini geognostiche eseguite a supporto di progetti che insistono su litotipi simili a quelli in esame.

Il modello geotecnico così inquadrato sarà oggetto di ulteriori approfondimenti in fase di progettazione esecutiva, con la realizzazione di appropriate indagini geotecniche eseguite all'uopo.

Nella fase attuale, per la definizione dell'azione sismica si può fare riferimento a un approccio, che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento secondo la NTC'18 e precisamente quelle riportate nella Tabella 5.1 sottostante considerando in via cautelativa la categoria A.

 Ichnusa wind power srl	PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE	Documento F0219T.R008.RELGEO.00.a	
	<small>PROGETTO PRELIMINARE</small> INQUADRAMENTO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO E SISMICO	Data Marzo 2020 Pagina 33 Di 35	

Tabella 5.1 – Diverse categorie sismiche e loro descrizione

Categoria	Descrizione
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 m/s e 180 m/s.
E	Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30m.

 Ichnusa wind power srl	PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE	Documento F0219T.R008.RELGEO.00.a	
iLStudio. Engineering & Consulting Studio	PROGETTO PRELIMINARE		Data Marzo 2020
INQUADRAMENTO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO E SISMICO		Pagina 34	Di 35

6 CONCLUSIONI

La definizione del contesto geologico nel quale si sviluppa l'area in studio ha permesso di dedurre che:

1. Macroscopicamente il sito non presenta problemi di stabilità a causa della presenza di agenti morfodinamici attivi che possono turbare l'habitus geomorfologico dell'area in studio ed interferire con le opere di cui in progetto;
2. La caratterizzazione del sottosuolo risulta sostanzialmente univoca, con modeste differenze ma ininfluenti ai fini della definizione alle azioni progettuali da intraprendere.

Poiché 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.

A tal proposito si dà evidenza che sono da implementare primariamente le operazioni di rilievo nell'area geografica dove verranno allocate le turbine del parco. 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 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, mediante bennate e carotaggi, 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 esecutiva.

Per quanto riguarda le opere a terra ovvero per il progetto di realizzazione del cavidotto e della stazione di consegna, sarà condotta una campagna geognostica al fine di determinare alcune proprietà fisiche, ambientali, chimiche e meccaniche dei terreni di sedime con lo scopo primario di caratterizzare le rocce e terre di scavo ai sensi del *D.Lgs.152/2006 e ss.mm.ii., Parte IV, Allegato 5, Tabella 1, Colonna A e Colonna B*. 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 dove verrà realizzata la stazione di consegna saranno realizzati sondaggi geognostici a carotaggio continuo per la definizione stratigrafica, prove S.P.T e prelievo campioni sia indisturbati che rimaneggiati per la caratterizzazione meccanica degli strati di fondazione al fine della verifica geotecnica delle fondazioni da realizzare.

 Ichnusa wind power srl	PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE	Documento F0219T.R008.RELGEO.00.a	
iLStudio. Engineering & Consulting Studio	<small>PROGETTO PRELIMINARE</small> INQUADRAMENTO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO E SISMICO	Data Marzo 2020 Pagina 35 Di 35	

Il presente documento, composto da n. 35 pagine è protetto dalle leggi nazionali e comunitarie in tema di proprietà intellettuali delle opere professionali e non può essere riprodotto o copiato senza specifica autorizzazione.

Taranto, Marzo 2020

Dott. Ing. Luigi Severini