



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE SARDEGNA

# PROGETTO DI UN PARCO EOLICO FLOTTANTE OFFSHORE DENOMINATO "MISTRAL" NEL MAR DI SARDEGNA E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Artt. 22-23, D.Lgs. n. 152/2006

PROPONENTE



**Parco Eolico Flottante Mistral S.r.l.**

Via Achille Campanile, 73  
00144 - Roma

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
E INDAGINI AMBIENTALI



**WSP ITALIA S.r.l.**

Via Banfo, 93  
10155 - Torino



Università di Scienze  
Gastronomiche di Pollenzo  
University of Gastronomic Sciences of Pollenzo



Università  
degli Studi di  
Messina



**CNR  
IAS**  
ISTITUTO PER LO STUDIO  
DEGLI IMPATTI ANTROPICI  
E SOSTENIBILITÀ  
IN AMBIENTE MARINO



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI CAGLIARI

### ELENCO REVISIONI

REV	DATA	STATO DOCUMENTO	ELABORAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE
00	30-03-2024	Prima Emissione	UNISG/WSP	UNISG/WSP	ACCIONA

OGGETTO

### SINTESI NON TECNICA

SCALA	CODICE ELABORATO			RELAZIONE
-	OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06			<b>R.06.00</b>
FORMATO	N. FOGLI	REV	FASE	
A4		00	PFTE	

	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06</p> <hr/> <p>PAGE 2 di/of 109</p>
---	---	--	---

## Indice

<b>PREMESSA</b> .....	<b>6</b>
<b>0.0 DIZIONARIO DEI TERMINI TECNICI ED ELENCO ACRONIMI E ABBREVIAZIONI</b> .....	<b>7</b>
<b>1.0 LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO</b> .....	<b>13</b>
1.1 Localizzazione e sintesi del Progetto .....	13
1.2 Il Proponente .....	16
1.3 Iter amministrativo ed autorità competente .....	18
1.4 Informazioni territoriali .....	19
1.4.1 Qualità dell'aria.....	22
1.4.2 Clima e cambiamenti climatici.....	22
1.4.3 Campi elettromagnetici .....	22
1.4.4 Sedimenti marini.....	22
1.4.5 Oceanografia: onde, correnti e maree .....	22
1.4.6 Qualità dell'acqua.....	23
1.4.7 Plancton .....	23
1.4.8 Benthos e habitat bentonici.....	23
1.4.9 Ittiofauna ed altre risorse aliutiche .....	23
1.4.10 Mammiferi marini.....	24
1.4.11 Rettili marini.....	24
1.4.12 Avifauna marina e costiera.....	24
1.4.13 Aree protette e aree importanti per la biodiversità .....	25
1.4.14 Marine Litter .....	27
1.4.15 Archeologia marina .....	28
1.4.16 Navigazione.....	28
1.4.17 Servizi ecosistemici: Pesca e Acquacoltura.....	28
1.4.18 Clima acustico e vibrazionale terrestre .....	29
1.4.19 Suolo e sottosuolo.....	29
1.4.20 Ambiente idrico.....	29
1.4.20.1 Acque superficiali .....	29
1.4.20.2 Acque sotterranee.....	29

1.4.21	Biodiversità terrestre .....	30
1.4.21.1	Habitat .....	30
1.4.21.2	Vegetazione e flora .....	30
1.4.21.3	Fauna .....	30
1.4.22	Popolazione e Salute pubblica .....	30
1.4.23	Economia e occupazione .....	31
1.4.24	Patrimonio agroalimentare .....	31
1.4.25	Rifiuti .....	31
1.4.26	Trasporti e mobilità .....	31
1.4.27	Energia .....	31
1.4.28	Beni culturali e archeologia terrestre .....	31
1.4.29	Beni paesaggistici .....	32
1.4.30	Servizi ecosistemici: Turismo .....	32
1.5	Vincoli e tutele .....	33
<b>2.0</b>	<b>MOTIVAZIONE DELL'OPERA .....</b>	<b>42</b>
<b>3.0</b>	<b>ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA .....</b>	<b>42</b>
3.1	Alternativa zero .....	43
3.2	Alternative di sito .....	43
3.3	Alternative tecnologiche .....	47
3.3.1.1	Tipologie di fondazione .....	47
3.3.1.2	Sistemi di ormeggio .....	48
3.3.1.3	Tecniche di installazione dei cavi .....	50
3.4	Altre possibili alternative .....	51
<b>4.0</b>	<b>CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO .....</b>	<b>51</b>
4.1	Elementi offshore .....	51
4.1.1	Aerogeneratori .....	51
4.1.2	Fondazioni galleggianti .....	52
4.1.3	Sistemi di ormeggio .....	54
4.1.4	Sistemi di ancoraggio .....	55
4.1.5	Cavi marini .....	56
4.1.5.1	Cavi di interconnessione tra aerogeneratori .....	56

4.1.5.2	Cavi di export .....	57
4.2	Elementi onshore .....	58
4.2.1	Buca giunti terra-mare.....	58
4.2.2	Cavidotto onshore .....	59
4.2.3	Stazioni Elettriche .....	60
4.2.3.1	SE di Trasformazione.....	60
4.2.3.2	SE di Connessione.....	61
4.3	Fase di Costruzione .....	62
4.3.1	Elementi offshore .....	62
4.3.2	Elementi onshore .....	70
4.3.3	Cronoprogramma dell'intervento.....	78
4.4	Fase di Esercizio.....	78
<b>5.0</b>	<b>STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE, DI COMPENSAZIONE E DI MONITORAGGIO AMBIENTALE .....</b>	<b>79</b>
<b>6.0</b>	<b>CONCLUSIONI DELLO SIA .....</b>	<b>107</b>
<b>7.0</b>	<b>BIBLIOGRAFIA CITATA .....</b>	<b>109</b>
<b>FIGURE</b>		
	Figura 1: Inquadramento delle opere <i>offshore</i> di Progetto.....	14
	Figura 2: Inquadramento delle opere <i>onshore</i> di Progetto.....	15
	Figura 3: Produzione di energia rinnovabile del gruppo ACCIONA .....	16
	Figura 4: ACCIONA Energia nel mondo a fine 2022.....	17
	Figura 8: Interazione tra l'alternativa preliminare e progettuale con le aree critiche <i>offshore</i> .....	44
	Figura 9: Inquadramento delle alternative di tracciato cavidotto <i>onshore</i> - Alternativa Preliminare (Scoping – in blu) e Progettuale (in rosso). .....	46
	Figura 10: Principali tipologie di fondazioni galleggianti attualmente adottate per l'eolico marino (fonte: <a href="#">ICCP Floating - Corrosion</a> ).....	48
	Figura 11: Tipologie di sistemi di ormeggio. Da sinistra, Catenaria (Catenary), sistema semi-teso (Semi-taut), sistema a Tendine/TLP (Tendon/TLP). .....	49
	Figura 13: Prospetto della fondazione galleggiante (fonte: Tavola OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-53B). .....	53
	Figura 14: Prospetto dell'insieme fondazione-turbina (fonte: Tavola OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-53A). .....	54
	Figura 15: Principali parametri della linea di ormeggio valutati alla profondità massima (1350 m, in alto) e minima (250 m, in basso). Fonte: Tavole OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-53D e OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-53F.....	55


	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06
			PAGE 5 di/of 109

Figura 16: Dimensioni dell'ancoraggio selezionato per la massima profondità considerata (1350 m, a sinistra) e la minima (250 m, a destra). Fonte: Tavole OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-57D e OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-57F. ....56

Figura 17: Layout dei cavi *inter-array*. ....57

Figura 18: Esempio di buca giunti terra-mare (buca giunti). ....59

Figura 19: Stazione Elettrica di trasformazione. ....60

Figura 20: Stazione Elettrica di Connessione. ....61

Figura 21: Stazione Elettrica di connessione, opere di ampliamento, raccordi aerei e linee di futura demolizione. ....62

Figura 22: Esempio di mezzo da rimorchio. ....63

Figura 23: Esempio di mezzo AHTS. ....63

Figura 24: Esempio di gru ad anello. ....64

Figura 26: Sequenza di aggancio delle cime di ormeggio. ....66

Figura 27: Esempio di nave posacavi. ....67

Figura 28: Mezzi per la posa dei cavi marini. A) Aratro B) Escavatore a getto C) Rock Trencher D) Aratro per la pre-posa del cavo. ....68

Figura 29: Esempi di sistemi di protezione dei cavi marini in appoggio. A) Materasso prefabbricato composto da cubicoli di cemento/calcestruzzo B) Sistema CPS C) Gusci di ghisa (*Cast Iron Shells*) D) Ricoprimento con materiale lapideo. ....69

Figura 30: Tipico di giunto di transizione tra cavi marini e terrestri. ....70

Figura 31: Foto esemplificativa chiusura buca giunti Terra-mare, dopo il riporto di terreno vegetale (Fonte OWC - ABL Group). Nel quadrato rosso sono localizzati i tombini delle buche giunti Terra-Mare. ....71

Figura 32: Layout del punto di giunzione terra-mare (codice elaborato OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-67B) ....71

Figura 33: Taglio dell'asfaltatura e scavo aperto. ....72

**TABELLE**

Tabella 1: Verifica delle tutele e dei vincoli presenti. ....34

Tabella 2: Principali specifiche tecniche degli aerogeneratori. ....52

Tabella 3: Specifiche tecniche della fondazione flottante per la turbina selezionata. ....52

Tabella 4: Parametri preliminari del cavo *onshore*. ....60

Tabella 5: Caratteristiche di posa. ....73

Tabella 6: Sintesi della valutazione degli impatti sulle componenti fisiche, biologiche e sociali dell'ambiente. ....81

Tabella 7: Elenco delle misure di mitigazione e ottimizzazione che saranno implementate durante la fase di costruzione. ....91

Tabella 8: Elenco delle misure di mitigazione e ottimizzazione che saranno implementate durante la fase di esercizio. ....97

Tabella 9: Elenco delle attività di monitoraggio che saranno eseguite per il progetto in esame. ....104

	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06</p> <hr/> <p>PAGE 6 di/of 109</p>
---	---	--	---

## PREMESSA

Il presente documento costituisce la sintesi in linguaggio non tecnico dello Studio di Impatto Ambientale (di seguito SIA) del Progetto del Parco Eolico *Offshore* Mistral (di seguito **Progetto**), proposto dalla società Parco Eolico Flottante Mistral S.r.l. (di seguito **Società Proponente**)

Il Progetto consiste nell'installazione e nell'esercizio di un parco eolico *offshore* galleggiante con una potenza complessiva di 480 MW, localizzato al largo della costa occidentale della Sardegna, nel tratto di mare compreso tra Capo Marargiu e Capo Mannu, entrambe in provincia di Oristano (OR).

Il parco eolico, composto da 32 aerogeneratori, interessa un'area circa pari a 309 chilometri quadrati estesa a distanze dalla costa comprese tra le 19 e le 29 miglia nautiche (mn, corrispondenti a circa 35-55 km) e su un fondale marino con profondità comprese tra 250 e 1350 m.

Il Progetto include inoltre le linee di trasmissione tra le turbine del parco (cavi *inter-array*, IAC) e tra il parco e la terraferma (cavi marini di export), oltre a un sistema di cavidotti interrati e due stazioni elettriche che consentono il collegamento con la Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) di TERNA in Comune di Bessude (SS).

Lo SIA è stato predisposto ai fini della Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), come stabilito dall'art. 23 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; il Progetto è infatti soggetto a procedura di VIA nazionale in quanto rientra tra le tipologie indicate nell'Allegato II alla parte seconda del Decreto Legislativo n.152 dell'aprile 2006 e s.m.i. (D.Lgs. 152/2006) - Progetti di competenza statale: 7-bis) *Impianti eolici per la produzione di energia elettrica ubicati in mare*.

Il Progetto ricade inoltre fra gli impianti di cui all'Allegato I-bis della Parte Seconda, *Opere, impianti e infrastrutture necessarie al raggiungimento degli obiettivi fissati dal Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC), predisposto in attuazione del Regolamento (UE) 2018/1999*, per le seguenti categorie:

1.2 *Nuovi impianti per la produzione di energia e vettori energetici da fonti rinnovabili, residui e rifiuti, nonché ammodernamento, integrali ricostruzioni, riconversione e incremento della capacità esistente, relativamente a:*


1.2.1 *Generazione di energia elettrica: impianti idroelettrici, geotermici, eolici e fotovoltaici (in terraferma e in mare), solari a concentrazione, produzione di energia dal mare e produzione di bioenergia da biomasse solide, bioliquidi, biogas, residui e rifiuti.*

La predisposizione del presente documento segue quanto indicato all'Art. 22 del D.Lgs. 152/2006, come modificato dal Decreto Legislativo n. 104 del 16 giugno 2017, che prevede che allo SIA venga allegata una Sintesi Non Tecnica (SNT) delle informazioni che costituiscono lo studio di impatto ambientale con la finalità di "consentirne un'agevole comprensione da parte del pubblico ed un'agevole riproduzione".

La stesura del presente documento segue quanto indicato da specifiche linee guida predisposte dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (ora dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica) - "Linee guida per la predisposizione della Sintesi non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale - art. 22, comma 4 e Allegato VII alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006 - Rev. 1 del 30.01.2018" che recepiscono le indicazioni metodologiche promosse dalla Comunità europea (Direttiva 2014/52/UE del 16/4/2014 concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati).

La Sintesi Non Tecnica costituisce pertanto un documento che è parte dello SIA e che fornisce al lettore in forma schematica e in linguaggio non tecnico la più ampia e chiara informazione sul progetto e il contesto

 <p>Università degli Studi di Messina</p>	 <p>UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO</p>	 <p>CNR IAS ISTITUTO PER LO STUDIO DEGLI IMPATTI ANTROPICI E SOSTENIBILITÀ IN AMBIENTE MARINO</p>	 <p>STAZIONE ZOOLOGICA ANTON DOHRN SZN</p>
--	--	---	---

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		<b>CODE</b> OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06
			<b>PAGE</b> 7 di/of 109

ambientale entro cui ricade, sugli effetti sull'ambiente, le misure di mitigazione e le modalità di monitoraggio previste e sui criteri di analisi utilizzati per la valutazione.

Il documento è articolato nei seguenti capitoli (oltre al presente):

- Capitolo 1: Dizionario dei termini tecnici ed elenco acronimi, che riporta la terminologia utilizzata nel testo con la relativa descrizione e significato;
- Capitolo 2: Localizzazione e sintesi del Progetto, che descrive le caratteristiche principali del Progetto, il proponente del Progetto, l'iter amministrativo, le informazioni territoriali salienti e la presenza di eventuali vincoli e aree di tutela (ad esempio ambientali, paesaggistici o archeologici) che insistono sul territorio;
- Capitolo 3: Motivazione dell'opera, che descrive le motivazioni alla base della proposta progettuale;
- Capitolo 4: Alternative valutate e soluzione progettuale proposta, che riporta i criteri utilizzati per la scelta delle possibili alternative e le principali motivazioni che hanno condotto alla proposta progettuale in esame;
- Capitolo 5: Caratteristiche dimensionali e funzionali del Progetto;
- Capitolo 6: Stima degli impatti ambientali, misure di mitigazione, di compensazione e di monitoraggio ambientale;
- Capitolo 7: Conclusioni dello SIA.

## 0.0 DIZIONARIO DEI TERMINI TECNICI ED ELENCO ACRONIMI E ABBREVIAZIONI

Termine	Descrizione	Acronimo
<b>Aree marine di reperimento</b>	Aree la cui conservazione, attraverso l'istituzione di aree marine protette, è considerata prioritaria.	-
<b>Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente</b>	Ente pubblico, costituito in ogni Regione d'Italia, che opera nel campo della previsione, prevenzione e tutela ambientale.	ARPA
<b>Altezza del tip</b>	Altezza massima raggiunta dalla punta delle pale della turbina eolica	-
<b>Anchor Handling Tug Supply Vessel</b>	Nave di supporto specializzata che svolge varie funzioni, tra cui il movimento e la manipolazione di pesanti ancoraggi, il traino di strutture offshore, ecc.	AHTS
<b>Area marina protetta</b>	Zona di mare circoscritta in cui viene applicata una legislazione restrittiva e protettiva per la tutela dell'habitat, delle specie e dei siti, oltre a regolamentare e gestire le attività ammesse.	AMP
<b>Area Specialmente Protetta di Interesse Mediterraneo</b>	Zone marine e costiere importanti per la conservazione della biodiversità nel Mediterraneo. Sono caratterizzate da un elevato grado di biodiversità, habitat di particolare rilevanza naturalistica, specie rare, minacciate o endemiche.	ASPIM
<b>Aree di Nursery</b>	Habitat in cui le giovani fasi di vita di molti organismi marini, come pesci e invertebrati, trovano rifugio e condizioni favorevoli per la crescita. Queste zone forniscono protezione contro i predatori, abbondanza di cibo e altri fattori ambientali che contribuiscono alla sopravvivenza e alla crescita dei giovani individui.	-
<b>Aree di Spawning</b>	Luoghi specifici in cui gli organismi marini si riuniscono per deporre le uova e per compiere altri comportamenti riproduttivi.	-

Termine	Descrizione	Acronimo
	Queste zone sono cruciali per il ciclo di vita degli organismi marini. Le condizioni dell'acqua, la temperatura, la disponibilità di cibo e altri fattori ambientali influenzano la scelta delle aree di <i>spawning</i> .	
<b>Automatic Identification System</b>	Sistema autonomo e automatizzato che permette di tracciare e identificare qualsiasi unità navale che ne sia dotato. Permette il monitoraggio del traffico navale da parte delle autorità competenti.	AIS
<b>Crew Transfer Vessel</b>	Imbarcazione utilizzata per il trasferimento dell'equipaggio dal porto di riferimento al sito di installazione.	CTV
<b>Critically endangered (in pericolo critico)</b>	Specie inserita nella Lista Rossa IUCN poiché classificata come a rischio estremamente elevato di estinzione in natura.	CR
<b>Data deficient (carente di dati)</b>	Specie le cui informazioni non sono sufficienti per una corretta valutazione dello stato di conservazione per le Liste Rosse IUCN.	DD
<b>Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri</b>	Atto normativo emesso dal Presidente del Consiglio dei Ministri italiano. Questo decreto è un importante strumento utilizzato per regolare diverse questioni, tra cui emergenze, situazioni di urgenza, misure di sicurezza nazionale, disposizioni in materia di pubblica sicurezza e altri temi di rilevanza nazionale.	D.P.C.M.
<b>Decreto Legislativo</b>	Atto, avente forza di legge, emanato dal potere esecutivo per delega del potere legislativo.	D.Lgs.
<b>Decreto Ministeriale</b>	Atto amministrativo emanato da un Ministro nell'ambito delle materie di competenza del suo dicastero.	D.M.
<b>Ecologically or Biologically Significant Marine Area</b>	Area marina considerata particolarmente importante per le sue caratteristiche ecologiche e/o biologiche (ad es. habitat essenziali, fonti di cibo o zone di riproduzione di specie particolari). Può includere habitat che vanno dalla costa sino alle profondità oceaniche.	EBSA
<b>Endangered (in pericolo)</b>	Specie inserita nella Lista Rossa IUCN poiché classificata con probabile rischio di estinzione in natura nel prossimo futuro.	EN
<b>Gas ad effetto serra</b>	Sostanze chimiche presenti nell'atmosfera terrestre che contribuiscono al fenomeno noto come riscaldamento globale o cambiamento climatico. Questi gas assorbono e riflettono parte del calore proveniente dal sole, intrappolandolo nell'atmosfera e contribuendo al riscaldamento complessivo del pianeta. L'effetto serra è un fenomeno naturale e necessario per mantenere la temperatura della Terra ad un livello abitabile; tuttavia, le attività umane stanno aumentando le concentrazioni di questi gas, intensificando l'effetto serra e portando a cambiamenti climatici.	GHG
<b>Horizontal Directional Drilling</b>	Tecnica utilizzata per installare cavidotti sottoterra o cavidotti sottomarini senza dover effettuare scavi aperti o tradizionali. In italiano è definita TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata).	HDD
<b>Important Bird and Biodiversity Area</b>	Aree di rilevanza internazionale che, per la peculiarità dei loro habitat e/o specie che le abitano, rivestono un ruolo chiave per la conservazione della biodiversità e, in particolare, degli uccelli selvatici. Il progetto IBA nasce dalla necessità di individuare dei criteri omogenei e standardizzati per la designazione di Zone di Protezione Speciale (ZPS) ai sensi della Direttiva Uccelli 147/2009/CEE. Di conseguenza, queste aree spesso mancano di qualsiasi forma di protezione formale o sono solo parzialmente protette. Tuttavia, sovrapponendosi spesso con altre tipologie di aree importanti per la biodiversità (es., KBA o EBSA), le IBA possono essere indirettamente tutelate dalla forma di protezione attribuita alla relativa area a cui si sovrappongono.	IBA
<b>International Union for Conservation of Nature</b>	Organizzazione internazionale per la conservazione della natura e dell'uso sostenibile delle risorse naturali, è considerata l'autorità mondiale sullo stato	IUCN



	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		<b>CODE</b> OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06
			<b>PAGE</b> 9 di/of 109

Termine	Descrizione	Acronimo
<b>(Unione Mondiale per la Conservazione della Natura)</b>	del mondo naturale e sulle misure necessarie per la sua salvaguardia. Elabora inoltre le Liste Rosse delle Specie Minacciate, degli inventari dello stato di conservazione globale e regionale del rischio di estinzione delle specie biologiche.	
<b>Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale</b>	Ente pubblico di ricerca sottoposto alla vigilanza del Ministro dell'ambiente e della sicurezza energetica che supporta il Ministero dell'ambiente per il perseguimento dei compiti istituzionali in materia ambientale.	ISPRA
<b>Key Biodiversity Area</b>	Sito che contribuisce in modo significativo alla persistenza globale della biodiversità negli ecosistemi terrestri, marini e d'acqua dolce. Viene identificato a livello nazionale utilizzando criteri e soglie standardizzati a livello globale.	KBA
<b>Metri sul livello del mare</b>	Riferimento altimetrico che indica l'altezza di un punto specifico sopra il livello medio del mare.	m s.l.m.
<b>Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica</b>	Apparato amministrativo del governo italiano preposto alla tutela dell'ambiente e alla sicurezza energetica.	MASE
<b>Offshore</b>	Indica in generale l'ambito marino, distinto da quello terrestre ( <i>onshore</i> ). Il termine inglese è utilizzato ormai nel linguaggio comune per definire le attività umane che si svolgono in mare (es. impianti off-shore per lo sfruttamento dell'energia del vento, piattaforme off-shore per l'estrazione di petrolio/gas).	-
<b>Piano Nazionale Integrato per l'Energia e per il Clima</b>	Documento strategico adottato a livello nazionale che delinea gli obiettivi e le azioni dell'Italia nel settore dell'energia e delle politiche climatiche. Mira a integrare le politiche energetiche e climatiche in un unico quadro strategico, stabilendo obiettivi chiari e misure specifiche per raggiungere tali obiettivi. Questi obiettivi solitamente riguardano la transizione verso fonti di energia più sostenibili, la riduzione delle emissioni di gas serra, l'efficienza energetica e altri aspetti cruciali per affrontare le sfide legate al cambiamento climatico.	PNIEC
<b>Piano Nazionale Ripresa e Resilienza</b>	Piano strategico e di investimento presentato dal governo italiano alla Commissione Europea nel contesto del "NextGenerationEU". <i>NextGenerationEU</i> è il piano di ripresa e resilienza dell'Unione Europea, creato per affrontare gli impatti economici e sociali della pandemia di COVID-19 e per promuovere la transizione verde e digitale. Il PNRR italiano è progettato per stimolare la crescita economica, migliorare la resilienza e affrontare le sfide post-pandemiche. Esso copre un periodo pluriennale e include investimenti in diverse aree, come la transizione ecologica, la digitalizzazione, la formazione professionale, la salute e altri settori chiave per il rilancio dell'economia.	PNRR
<b>Piano Paesaggistico Territoriale Regionale</b>	Strumento di tutela, governo ed uso del territorio della Regione Sardegna improntato alla salvaguardia del valore paesaggistico dei luoghi.	PPTR
<b>Piano Regionale delle Coste</b>	Strumento che disciplina l'utilizzo delle aree del Demanio Marittimo, con le finalità di garantire il corretto equilibrio fra la salvaguardia degli aspetti ambientali e paesaggistici del litorale, la libera fruizione e lo sviluppo delle attività turistico ricreative. Nel più generale modello di gestione integrata della costa, esso persegue l'obiettivo dello sviluppo economico e sociale delle aree costiere attraverso criteri di eco - compatibilità e di rispetto dei processi naturali.	PRC
<b>Piano Regolatore Generale</b>	Strumento principale della pianificazione urbanistica a livello comunale. Sulla base dell'accertamento dello stato di fatto e delle previsioni di sviluppo del Comune nel periodo di validità del piano, esso prevede la destinazione	PRG

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		<b>CODE</b> OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06
			<b>PAGE</b> 10 di/of 109

Termine	Descrizione	Acronimo
	d'uso delle aree, la possibilità di sfruttamento edificatorio, gli interventi realizzabili sul patrimonio edilizio esistente, le aree da destinare a servizi pubblici.	
<b>Piano Portuale Regolatore</b>	Strumento di pianificazione che definisce la visione strategica, gli obiettivi e le linee guida per lo sviluppo e la gestione di un porto o di una zona portuale specifica. Questo piano è progettato per garantire uno sviluppo armonico e sostenibile delle attività portuali, tenendo conto delle esigenze economiche, sociali e ambientali.	PRP
<b>Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico</b>	Piano mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo nelle aree a pericolosità e rischio legate ai processi geomorfologici.	PAI
<b>Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale</b>	Atto di programmazione generale del territorio provinciale che definisce gli indirizzi strategici e l'assetto fisico e funzionale del territorio con riferimento agli interessi sovracomunali. Si tratta di uno strumento governativo atto a definire un quadro di coerenza entro il quale singole Amministrazioni/Istituzioni possano definire le politiche di miglioramento della qualità e delle prestazioni fisiche, sociali e culturali dell'interno territorio provinciale.	PTCP
<b>Piano Urbanistico Generale</b>	Strumento di pianificazione del territorio utilizzato dalle autorità locali per gestire lo sviluppo e la crescita delle aree urbane e non urbane all'interno di una determinata giurisdizione. Questo strumento fornisce una guida per la crescita sostenibile, la distribuzione del territorio e la gestione delle risorse	PUG
<b>Prodotto Interno Lordo</b>	Rappresenta il valore totale di tutti i beni e servizi finali prodotti all'interno dei confini di un paese in un dato periodo di tempo, generalmente un anno. Il PIL è utilizzato come misura chiave per valutare la salute economica di un paese.	PIL
<b>Regional Activity Centre for Specially Protected Areas</b>	Centro regionale per l'azione ambientale per la protezione della biodiversità marina nel contesto del programma dell' <i>UNEP/Mediterranean Action Plan</i> (Programma d'Azione per il Mediterraneo delle Nazioni Unite per l'Ambiente).	RAC/SPA
<b>Remotely Operated Vehicle</b>	Tipo di veicolo subacqueo che viene controllato in remoto da un operatore a bordo di una nave o da una stazione di controllo a terra.	ROV
<b>Rete di Trasmissione Nazionale</b>	Rete di trasmissione dell'energia elettrica ad alta tensione che collega le centrali elettriche alle reti di distribuzione locali e alle grandi aziende industriali. La sua funzione principale è quella di trasportare l'energia elettrica generata dalle centrali elettriche, che può essere prodotta da fonti diverse come centrali termoelettriche, centrali idroelettriche, centrali eoliche e altre fonti di energia rinnovabile o non rinnovabile. È caratterizzata da linee elettriche ad alta tensione che attraversano lunghe distanze e collegano regioni diverse di un paese. Queste linee sono progettate per trasportare grandi quantità di energia a tensioni elevate, riducendo le perdite di energia durante il trasporto.	RTN
<b>Service Operation Vessel</b>	Imbarcazioni utilizzate nell'industria dell'energia eolica <i>offshore</i> , dove svolgono un ruolo cruciale nel supportare l'operatività e la manutenzione di parchi eolici marini.	SOV
<b>Sito di Interesse Comunitario</b>	Area naturale, protetta dalle leggi dell'Unione europea (in particolare la direttiva comunitaria 92/43 "Habitat") che tutelano la biodiversità (flora, fauna, ecosistemi) e che tutti i Paesi europei sono tenuti a rispettare. Possono coincidere o meno con le aree naturali protette (parchi, riserve, oasi, ecc.) istituite a livello statale o regionale. Insieme a ZSC e ZPS costituiscono la Rete Natura 2000 concepita ai fini della tutela della biodiversità europea.	SIC

Termine	Descrizione	Acronimo
<b>Sintesi Non Tecnica</b>	La Sintesi Non Tecnica è il documento finalizzato a divulgare i principali contenuti dello Studio di Impatto Ambientale. Il suo obiettivo è quello di rendere più facilmente comprensibile al pubblico i contenuti dello SIA, generalmente complessi e di carattere prevalentemente tecnico e specialistico.	SNT
<b>Società a Responsabilità Limitata</b>	Forma più ricorrente per svolgere attività d'impresa.	S.R.L.
<b>Società per azioni</b>	Forma di società che rappresenta una struttura legale specifica per l'organizzazione e la gestione di un'impresa. Questa forma di società è comunemente utilizzata per società di dimensioni più grandi e prevede la partecipazione di azionisti che detengono azioni della società.	SpA
<b>Soluzione Tecnica Minima Generale</b>	Corrisponde alla soluzione per la connessione elaborata dal Gestore in seguito ad una richiesta di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale.	STMG
<b>Stakeholder</b>	Parte interessata o attore coinvolto in un progetto, un'organizzazione o una decisione e che può essere influenzato o influenzare l'andamento e l'esito di tale progetto, organizzazione o decisione. Gli stakeholder possono essere individui, gruppi, organizzazioni o entità che hanno un interesse, diretto o indiretto, in un certo contesto.	-
<b>Studio di Impatto Ambientale</b>	Strumento per l'identificazione, la previsione, la stima quantitativa degli effetti fisici, ecologici, estetici, sociali e culturali di un progetto e delle sue alternative.	SIA
<b>Successive modifiche ed integrazioni</b>	Acronimo giuridico per indicare le successive modificazioni e integrazioni di un atto normativo.	s.m.i.
<b>Tension Leg Platform</b>	Struttura galleggiante ormeggiata verticalmente ed in modo permanente al fondale su cui poggiano le turbine eoliche <i>offshore</i> . Viene mantenuta in posizione grazie a una serie di cime tese (tendini).	TLP
<b>Trivellazione Orizzontale Controllata</b>	Tecnica utilizzata per installare cavidotti sottoterra o cavidotti sottomarini senza dover effettuare scavi aperti o tradizionali. In inglese è definita <i>Horizontal Directional Drilling</i> (HDD).	TOC
<b>Unexploded Ordnance</b>	Ordigni bellici inesplosi la cui ubicazione, accertata o probabile, sul fondale marino è resa nota per mezzo degli <i>Avvisi ai Naviganti</i> dall'Istituto Idrografico della Marina.	UXO
<b>Valutazione di Impatto Ambientale</b>	Procedimento diretto ad accertare la compatibilità ambientale di specifici progetti. Oggetto della VIA sono i progetti idonei a produrre effetti significativi e negativi sulla popolazione e sulla salute umana; sulla biodiversità; sul territorio, suolo, acqua, aria, clima; sul patrimonio culturale e sul paesaggio.	VIA
<b>Verifica Preventiva dell'Interesse Archeologico</b>	Procedura con cui si effettua una valutazione preliminare per determinare se un'area soggetta a un intervento possa contenere reperti archeologici o siti di interesse storico. Questa procedura è volta a garantire che i lavori di costruzione non danneggino o distruggano accidentalmente reperti di valore storico o culturale.	VPiA
<b>Wind turbine generators (aerogeneratori)</b>	Struttura progettata per catturare e convertire l'energica eolica in energia elettrica attraverso l'ausilio di pale.	WTG
<b>Zona di Protezione Speciale</b>	Area naturale, protetta dalle leggi dell'Unione europea che tutelano la biodiversità (flora, fauna, ecosistemi) e che tutti i Paesi europei sono tenuti a rispettare. Sono previste e regolamentate dalla direttiva comunitaria 79/409 "Uccelli". Obiettivo della direttiva è la "conservazione di tutte le specie di uccelli viventi naturalmente allo stato selvatico", che viene raggiunta non soltanto attraverso la tutela delle popolazioni ma anche	ZPS

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06
			PAGE 12 di/of 109

Termine	Descrizione	Acronimo
	proteggendo i loro habitat naturali, con la designazione delle Zone di protezione speciale. Insieme a SIC e ZSC costituiscono la Rete Natura 2000 concepita ai fini della tutela della biodiversità europea.	
<b>Zona di Tutela Biologica</b>	Area marina istituita dal Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali con l'obiettivo di salvaguardare e ripristinare le risorse marine.	ZTB
<b>Zona Speciale di Conservazione</b>	Area naturale, protetta dalle leggi dell'Unione europea che tutelano la biodiversità (flora, fauna, ecosistemi) e che tutti i Paesi europei sono tenuti a rispettare. Sono previste e regolamentate dalla direttiva comunitaria direttiva 92/43 "Habitat", finalizzata alla conservazione degli habitat naturali e delle specie animali e vegetali di interesse comunitario e sono designati per tutelare la biodiversità attraverso specifici piani di gestione. Insieme a SIC e ZPS costituiscono la Rete Natura 2000 concepita ai fini della tutela della biodiversità europea.	ZSC

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06
			PAGE 13 di/of 109

## 1.0 LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

### 1.1 Localizzazione e sintesi del Progetto

Il Progetto Mistral consiste nell'installazione e nell'esercizio di un parco eolico *offshore* galleggiante per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile (vento). Con un totale di 480 MW di capacità installata, il parco avrà una produzione netta di energia di 1.398,240 GWh/anno, garantendo corrente elettrica per oltre mezzo milione di famiglie Italiane.

I principali componenti del Progetto sono:

- **32 aerogeneratori** per una **potenza complessiva di 480 MW**;
- **Fondazioni galleggianti semisommergibili**;
- **Cavi marini di trasmissione da 132 kV**
  - per il collegamento elettrico tra gli aerogeneratori (*inter-array cables, IAC*) e
  - per il collegamento elettrico tra gli aerogeneratori e la buca giunti a terra (cavi marini di export)
- **Approdo a terra mediante Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC)** presso la buca giunti terra-mare interrata, dove i cavi marini si raccordano con i cavi terrestri;
- **Cavidotto interrato a 132 kV** di circa 4,3 km tra la buca giunti terra-mare e la Stazione di Trasformazione 132/380 kV;
- **Stazione di Trasformazione SE 132/380 kV**, dove avviene un innalzamento del livello di tensione da 132 kV a 380 kV;
- **Cavidotto interrato a 380 kV** di circa 32 km tra la Stazione di Trasformazione 132/380 kV e la Stazione di Connessione 380 kV;
- **Stazione di Connessione SE 380 kV** alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN);

**Cavidotto interrato a 380 kV** che collega la Stazione di Connessione 380 kV con il punto di connessione della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), individuato nella STMG ottenuta da TERNA nel futuro ampliamento della esistente Stazione Elettrica Terna a 380kV di Ittiri e relativi raccordi alla stessa.

Si riporta nelle seguenti figure il dettaglio delle componenti *offshore* o *onshore* di progetto.

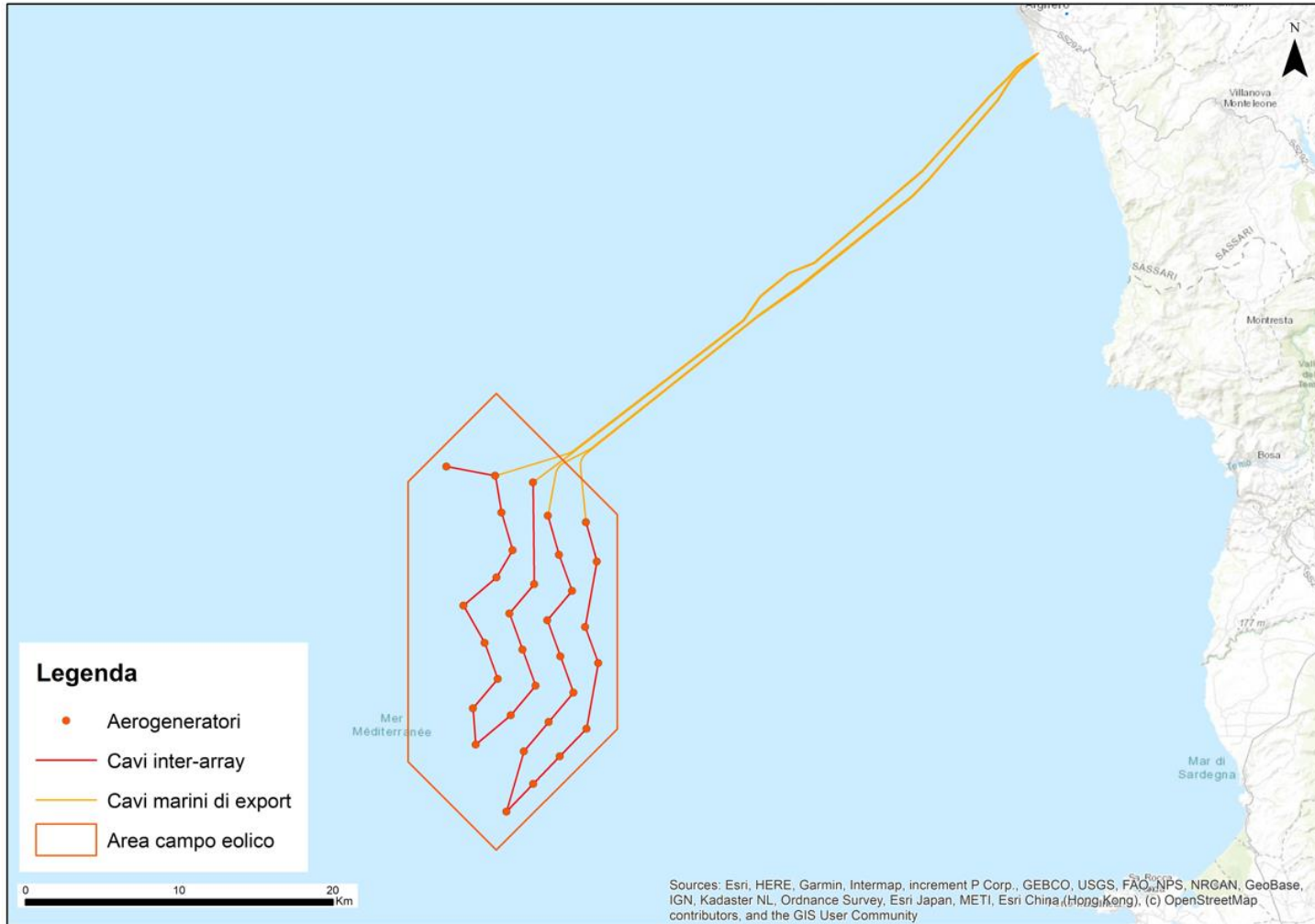


Figura 1: Inquadramento delle opere offshore di Progetto.

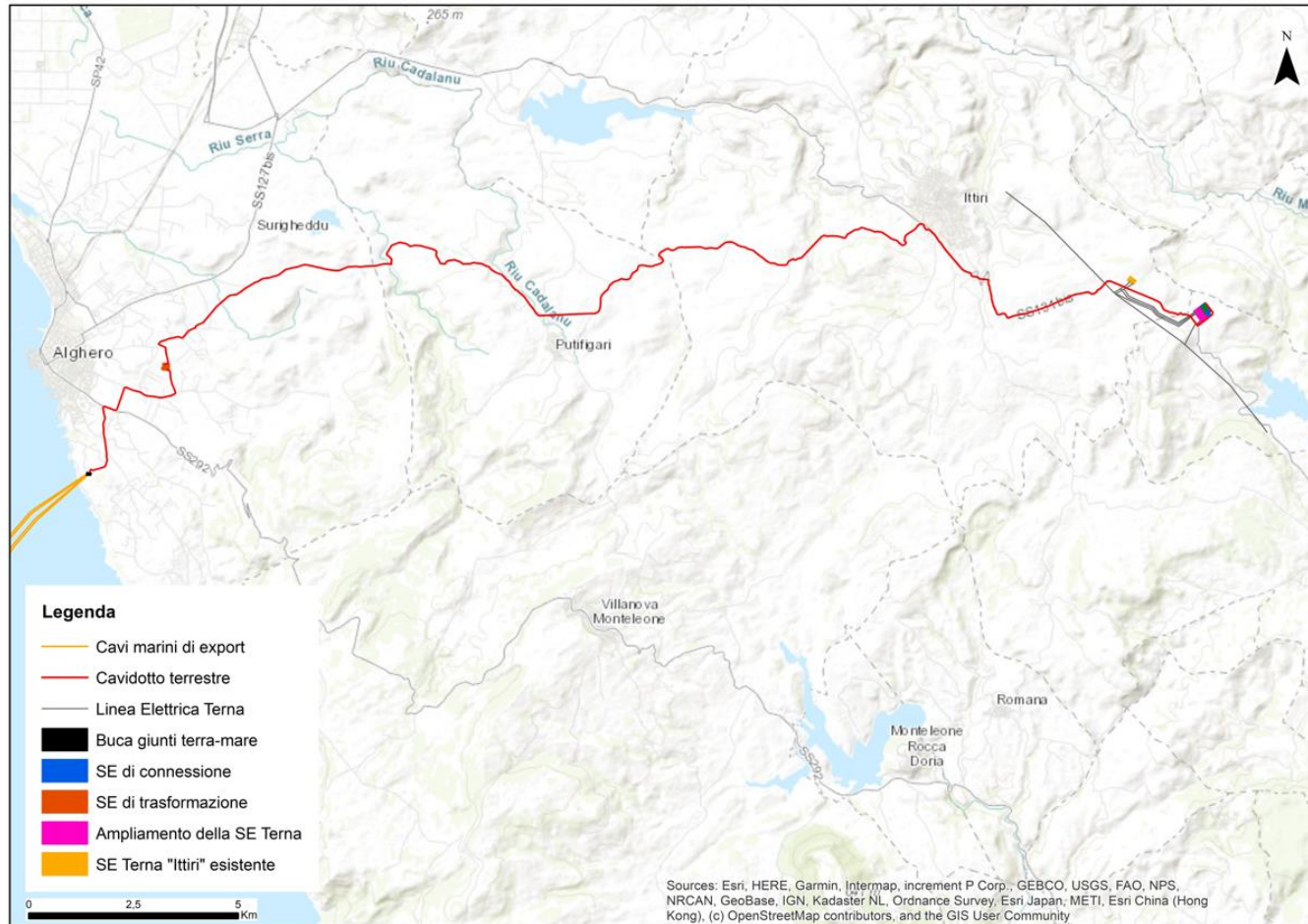


Figura 2: Inquadramento delle opere onshore di Progetto e ampliamento della Stazione Elettrica di Terna.

## 1.2 Il Proponente

Il soggetto proponente dell'iniziativa è la società **Parco Eolico Flottante Mistral S.r.l.** (di seguito "**Società Proponente**") avente sede legale ed operativa in ROMA, Via Achille Campanile n. 73, ed iscritta nella Sezione Ordinaria della Camera di Commercio Industria Agricoltura ed Artigianato di Roma, C.F. e P.IVA N. 17481551004, società soggetta alla direzione e coordinamento del socio unico Acciona Energia Global S.L.

**ACCIONA Energia** è il più grande operatore energetico al mondo che lavora esclusivamente con energie rinnovabili. Il gruppo è attivo nel comparto delle principali energie pulite, in particolare eolico e fotovoltaico producendo elettricità, rinnovabile al 100%, equivalente al consumo di oltre 7,6 milioni di persone nei cinque continenti, **evitando così l'emissione in atmosfera di oltre 13,4 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> all'anno.**

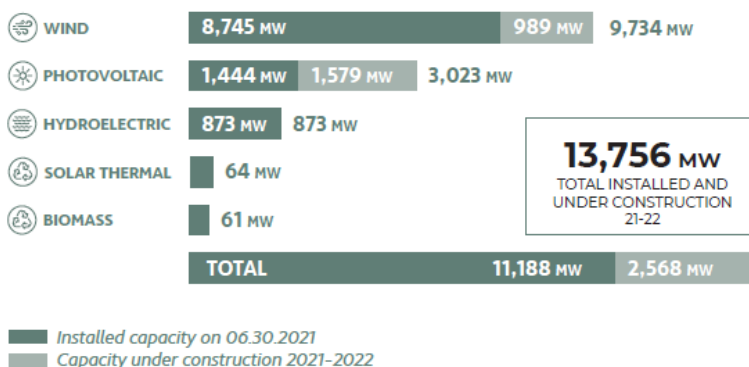
Attualmente, Acciona Energia dispone di una capacità di circa 13.000 MW di impianti per la generazione di energia rinnovabile, suddivisa principalmente tra l'eolico (74%), il fotovoltaico (16%), l'idroelettrico (7%) e impianti a biomasse (3%).

Il 49% della capacità si trova in Spagna, mentre il resto è distribuito in sedici paesi: Australia, Stati Uniti, Canada, Messico, Costa Rica, Cile, Portogallo, Repubblica Dominicana, Italia, Ungheria, Polonia, Croazia, Ucraina, India, Sud Africa ed Egitto.

Obiettivo di Acciona Energia è quello di raggiungere i 20.000 MW di capacità installata a entro il 2025. Con oltre 30 anni di esperienza consolidata, la società si distingue per la sua costante ricerca dell'eccellenza e dell'innovazione. Dal 2015, ACCIONA Energia è stata riconosciuta come uno dei principali protagonisti nella classifica delle "*Greenest Utilities in the World*" di Energy Intelligence.

### OWNED CAPACITY IN RENEWABLE ENERGIES

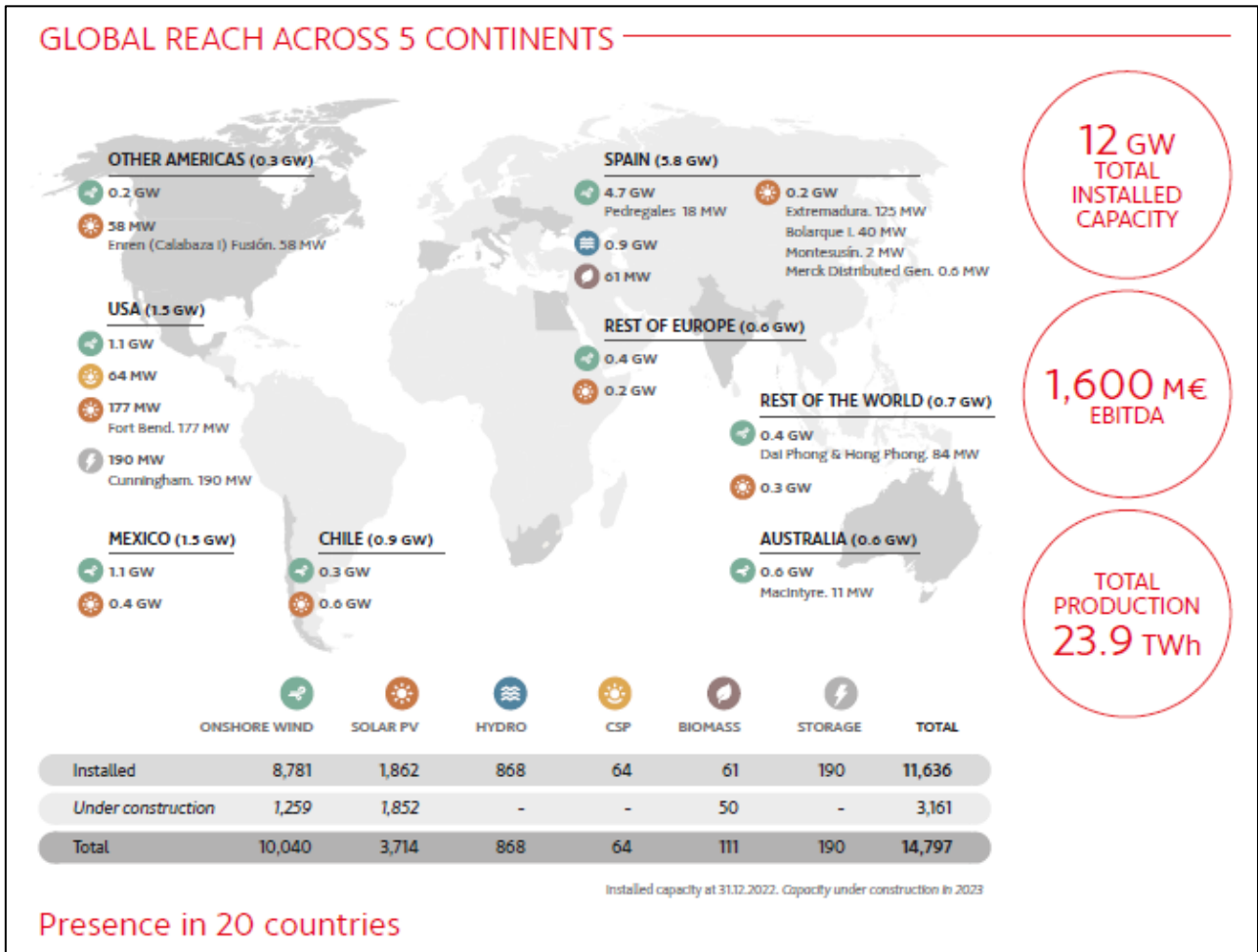
(CUMULATIVE DATA IN MW)



**Figura 3: Produzione di energia rinnovabile del gruppo ACCIONA**

Si consideri che nel solo 2022 gli impianti energetici di proprietà di ACCIONA hanno generato un totale di 23.910 gigawattora (GWh) con una produzione consolidata di 19.657 GWh, e netta di 19.870 GWh, produzione in costante crescita.








**Figura 4: ACCIONA Energia nel mondo a fine 2022.**

In Italia, oltre alla società Parco Eolico Flottante Mistral, il gruppo è presente con la controllata **Acciona Energia Global Italia S.r.l. (AEGI)** che opera nel campo delle energie rinnovabili, e da cui è dipeso l'intero iter di scouting ed analisi del sito in progetto. AEGI è presente sul territorio italiano dal 2006 con quattro impianti eolici attualmente in esercizio, e per una potenza complessiva di 156 MW.

Acciona Energia in Italia ha attualmente in fase di sviluppo una serie di progetti nel settore eolico e fotovoltaico *onshore*, con una capacità complessiva stimata di circa 1 GW. In parallelo, sta investendo anche in progetti eolici *offshore* per un totale di circa 5 GW. Acciona Energia Global Italia S.r.l. figura inoltre tra le 13 società fondatrici dell'AERO (Associazione Energie delle Rinnovabili *Offshore*), sottolineando così il suo ruolo chiave nel promuovere lo sviluppo delle energie rinnovabili *offshore*.



L'Associazione nasce con l'obiettivo di promuovere lo sviluppo delle energie rinnovabili *offshore*, e rendere l'Italia Paese protagonista del settore a livello industriale. Tale iniziativa mira a sfruttare un'occasione unica per

	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06</p> <hr/> <p>PAGE 18 di/of 109</p>
---	---	--	--

stimolare la creazione di posti di lavoro e rafforzare la fiducia delle comunità locali verso le energie rinnovabili *offshore*, coinvolgendole attivamente nel processo decisionale.

Tutto quanto sopra descritto si riflette sulla Società Proponente dell'iniziativa, la Parco Eolico Flottante Mistral, che ha beneficiato e potrà avvalersi di tutto il know-how che il gruppo Acciona ha acquisito in tantissimi anni di attività a livello globale, esperienza che si estende nelle scelte tecniche e gestionali che hanno portato all'individuazione del sito in progetto e alla scelta delle soluzioni tecniche utili alle realizzazioni dell'iniziativa.

### 1.3 Iter amministrativo ed autorità competente

Come già menzionato nella Premessa, il Progetto in esame è soggetto a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), rientrando tra le tipologie indicate nell'Allegato II alla parte seconda del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. – Progetti di competenza statale – (Punto 7-bis) Impianti eolici per la produzione di energia elettrica ubicati in mare.

Lo Studio di Impatto Ambientale (SIA) è stato quindi predisposto in conformità con le indicazioni di cui all'Allegato VII della Parte II del D.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.

Nella redazione dello SIA sono inoltre state prese in considerazione le seguenti linee guida:

- Linee Guida: Valutazione di impatto ambientale. *Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale*. ISBN 978-88-448-0995-9 © Linee Guida SNPA, 28/2020.
- Linee guida per la redazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica da porre a base dell'affidamento di contratti pubblici di lavori del Piano Nazionale Ripresa e Resilienza (PNRR) e del Piano Nazionale Complementare (PNC) pubblicate dal Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibile a luglio 2021.
- “Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all’ambiente” nell’edizione aggiornata allegata alla circolare RGS n. 33 del 13 ottobre 2022 e in particolare nella scheda 13 – Produzione di elettricità da energia eolica. La rispondenza alle indicazioni fornite in tale guida è fornita direttamente nel SIA nei capitoli corrispondenti.
- Documento di orientamento sugli impianti eolici e sulla normativa dell’Unione Europea in materia ambientale.

Il Progetto a base del SIA è il Progetto di fattibilità tecnico-economica redatto in conformità alle Linee Guida MIMS (oggi MIT) per la redazione dei progetti da porre a base dell'affidamento di contratti pubblici di lavori del PNRR e del PNC (Art. 48, comma 7, del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, convertito nella legge 29 luglio 2021, n. 108).

L'autorità competente è il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE). Per lo svolgimento delle procedure di valutazione ambientale di competenza statale dei progetti ricompresi nel PNRR, di quelli finanziati a valere sul fondo complementare nonché dei progetti attuativi del PNIEC, è stata istituita la Commissione Tecnica PNRR-PNIEC, posta alle dipendenze funzionali del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica.

 <p>Università degli Studi di Messina</p>	 <p>UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO</p>	 <p>CNR IAS ISTITUTO PER LO STUDIO DEGLI IMPATTI ANTROPICI E SOSTENIBILITÀ IN AMBIENTE MARINO</p>	 <p>STAZIONE ZOOLOGICA ANTON DOHRN SZN</p>
--	--	---	---

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06
			PAGE 19 di/of 109

## 1.4 Informazioni territoriali

L'analisi dello stato dell'ambiente *ante-operam*, cioè l'insieme delle caratteristiche ambientali e sociali delle aree marine e terrestri interessate dal Progetto direttamente (perché si trovano in quella che è l'impronta del Progetto), oppure indirettamente (perché anche se non sotto l'impronta del Progetto, in qualche modo potenzialmente sotto l'influenza degli effetti negativi e/o positivi causati dalla costruzione delle opere del Progetto e dal loro funzionamento), è stata realizzata sia attraverso la raccolta di dati secondari (letteratura scientifica e grigia), sia, per alcune delle componenti, mediante apposite campagne di campionamento e indagine.



Per ciò che concerne le campagne di rilievo in mare e a terra, di seguito si riporta una breve descrizione di quanto condotto.

- **Rumore subacqueo** – è stata condotta una campagna di monitoraggio acustico utilizzando un registratore acustico passivo. Lo strumento è stato calato in mare il 29 giugno 2023, a 570 m di profondità e a circa 24 miglia nautiche dal porto di Alghero. Il recupero dello strumento è avvenuto il 27 settembre 2023.
- **Geomorfologia dei fondali marini** – è stata condotta una campagna di indagine geofisica marina (*offshore* e *near-shore*) per la caratterizzazione morfo-batimetrica, geomorfologica e stratigrafica dell'area di progetto. I rilievi sono stati effettuati con *Multi Beam Echo Sounder* (per indagare la batimetria), *Side Scan Sonar* (per acquisire informazioni sulla tipologia di fondali e sulla presenza di ostacoli o potenziali reperti di interesse archeologico), *Sub Bottom Profiler (Chirp)* (per indagare i primi metri sotto il sedimento marino) e magnetometro marino (per rilevare la presenza di materiali ferrosi sepolti o emergenti dal fondale).
- **Sedimenti marini** – sono state effettuate due campagne di campionamento:
  - 1 campagna "*offshore*": eseguita a luglio 2023 su 33 stazioni distribuite sia all'interno dell'area del parco eolico e del corridoio di posa dei cavi marini, sia all'esterno dell'impronta d Progetto.
  - 1 campagna "*near-shore*": eseguita a agosto 2023 su 10 stazioni situate a profondità minori di 30 m e distribuite all'interno del corridoio di posa dei cavi marini.
- **Qualità dell'acqua** – i campionamenti di acqua sono stati effettuati durante le campagne in cui sono stati prelevati i campioni di sedimento in corrispondenza delle stesse stazioni.
- **Plancton**: durante la campagna oceanografica condotta nel luglio 2023 sono stati raccolti e analizzati campioni di fitoplancton, mentre per lo zooplancton i campioni sono stati raccolti in agosto 2023.
- **Benthos Habitat bentonici** - sono state effettuate due campagne di indagini visive con ROV (veicolo filoguidato da remoto che permette di osservare il fondale da bordo dell'imbarcazione e registrare video):
  - raccolta dati *offshore* condotta dal 24 giugno al 6 luglio 2023;
  - raccolta dati *near-shore* condotta l'11 agosto 2023.

Inoltre, sono state eseguite campagne di campionamento dei sedimenti nell'area *near-shore* e *offshore* su un totale di 36 stazioni.

- **Ittiofauna e altre risorse aliutiche** – i dati relativi all'ittiofauna sono stati ottenuti attraverso un totale di 8 cale sperimentali di pesca a strascico effettuate tra i giorni 8 agosto 2023 e il 18 settembre 2023. Quattro di queste cale sono state effettuate a profondità normalmente interessate dalla pesca commerciale (100-800m), mentre le restanti quattro sono state condotte a profondità maggiori (800 -1400 m). Sono inoltre

 Università degli Studi di Messina	 UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO	 CNR IAS ISTITUTO PER LO STUDIO DEGLI IMPATTI ANTROPICI E SOSTENIBILITÀ IN AMBIENTE MARINO	 STAZIONE ZOOLOGICA ANTON DOHRN SZN
--	--	--	---




	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06</p> <hr/> <p>PAGE 20 di/of 109</p>
---	---	--	--

stati somministrati un totale di 44 questionari ai pescatori, di cui 17 nella marineria di Alghero, 6 in quella di Bosa e 21 nella marineria di Torre Grande.

- **Mammiferi e rettili marini** – sono state effettuate due campagne di osservazioni visive, una primaverile (18 maggio – 20 giugno 2023) e una estiva (9 – 14 luglio 2023). Inoltre, è stato effettuato il monitoraggio acustico passivo dei cetacei (per rilevare la presenza di specie sulla base del rumore prodotto dagli animali) utilizzando la strumentazione applicata allo studio del rumore subacqueo.
- **Avifauna marina e costiera** – L'indagine sull'avifauna migratoria e nidificante è stata articolata sul rilevamento dei flussi migratori primaverili e autunnali nell'area di Sito, articolate come di seguito:
  1. migrazione primaverile:
    - osservazioni lungo la costa effettuate dal 15 aprile al 29 maggio 2023
    - osservazioni con stazione radar effettuate dal 16 aprile al 16 maggio 2023
    - osservazioni da battello oceanografico nell'area di Sito effettuate dal 23 maggio al 20 giugno 2023.
  2. migrazione estivo-autunnale:
    - osservazioni lungo la costa effettuate dal 21 agosto al 4 ottobre 2023.
  3. punti di ascolto terrestri:
    - 17 punti di osservazione e ascolto distribuiti lungo il tracciato del cavidotto, nel mese di novembre 2023.

È stato inoltre condotto un sopralluogo *in situ* lungo il tracciato del cavidotto terrestre, in concomitanza con i sopralluoghi svolti per i taxa terrestri di interesse faunistico (anfibi/rettili/mammiferi).

- **Marine litter (rifiuti marini)** – i macrorifiuti marini presenti sul fondo sono stati indagati attraverso dati di campo raccolti nell'ambito di due campagne di pesca a strascico, svolte tra l'8 e 9 agosto 2023 e tra il 15 e il 18 settembre 2023, rispettivamente. L'Area di Sito è stata caratterizzata anche mediante dati di campo raccolti nell'ambito di una campagna di acquisizione dati immagine da piattaforma remota mediante ROV. I dati sono stati ricavati dall'analisi dei video ROV effettuati nel corso della campagna oceanografica che ha avuto luogo tra il 22 giugno al 7 luglio 2023.
- **Servizi ecosistemici: pesca e acquacoltura** – i dati primari sono stati raccolti tramite questionari somministrati al personale imbarcato sulle barche delle marinerie di Alghero, Bosa e Torre Grande, come descritto per la componente Ittiofauna ed altre risorse aliutiche.
- **Clima acustico e vibrazionale terrestre** – la caratterizzazione del clima acustico e vibrazionale terrestre è stata eseguita mediante apposita indagine fonometrica in situ nei giorni 31 gennaio 2024 e 1 febbraio 2024. I rilievi sono stati eseguiti presso 7 punti di misura corrispondenti a ricettori abitati.
- **Biodiversità terrestre** – sono stati condotti rilievi floristici nei mesi di ottobre-novembre 2023, a seguito di un primo sopralluogo avvenuto nel maggio 2023. Per le sottocomponenti Habitat e vegetazione e flora sono stati indagati 20 transetti di estensione 200 m ciascuno. Per la sottocomponente fauna, i monitoraggi sono stati eseguiti come di seguito descritto:
  - Avifauna: 17 punti di osservazione e ascolto distribuiti lungo il tracciato del cavidotto, fino ad un range di 100 m.

	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06</p> <hr/> <p>PAGE 21 di/of 109</p>
---	---	--	--

- Anfibi/rettili/uccelli/mammiferi (esclusi chiroterri): 17 transetti lineari lungo il percorso del cavidotto.
- Chiroterri: 8 aree d'indagine studiate durante il mese di settembre 2023, nelle quali sono state effettuate le registrazioni dei contatti dei pipistrelli tramite Bat detector, al fine di stabilire quali specie o generi di pipistrelli sono presenti nelle aree, quantificare l'intensità della loro attività notturna e verificare l'esistenza di rifugi importanti all'interno dell'Area di Sito.
- **Archeologia terrestre** – sono stati effettuati sopralluoghi archeologici in diverse date, a partire dall'estate 2023 sino al marzo 2024, in un'area che comprende l'impronta delle opere di Progetto terrestri e una fascia di 100 m attorno ad esse. I sopralluoghi sono stati effettuati seguendo le indicazioni delle linee guida del Ministero della Cultura per la "Valutazione Preventiva dell'Interesse Archeologico" (VPIA).
- **Archeologia marina** – l'acquisizione di dati primari relativi all'archeologia marina è avvenuta contestualmente alla campagna di indagine geofisica e ROV. La ricognizione dei beni archeologici marini ha previsto l'acquisizione di dati mediante *Multi Beam Echo Sounder* (MBES) e *Side Scan Sonar* (SSS) e rilievi visivi (ROV) sui potenziali target individuati, sia dell'area di installazione degli aerogeneratori, sia del corridoio di posa dei cavi di connessione e trasporto dell'elettricità a terra.

Le informazioni sono state raccolte considerando:

- **l'Area di Sito**, che comprende le superfici direttamente interessate dagli interventi in Progetto, e quindi l'impronta delle strutture del Progetto, ed un significativo intorno (buffer) di ampiezza tale da poter comprendere i fenomeni in corso o previsti, variabile a seconda della tematica ambientale considerata.
- **l'Area Vasta**, che include l'Area di Sito ed è intesa come la porzione di territorio nella quale si esauriscono gli effetti significativi, diretti e indiretti, dell'intervento con riferimento alla tematica ambientale considerata.

L'Area di Sito per le componenti marine è stata identificata con l'impronta di tutte le strutture *offshore* del Progetto (parco eolico e cavi marini). A tale impronta è stato in genere applicato un buffer variabile da alcune centinaia di metri ad alcuni km a seconda della componente ambientale in esame. L'estensione dell'Area Vasta è anch'essa variabile a seconda della specifica componente e generalmente si estende alcuni chilometri intorno all'Area di Sito.

Per quanto riguarda le componenti terrestri, l'Area di Sito corrisponde all'impronta di Progetto *onshore* (area di approdo, cavidotto terrestre e stazioni di Trasformazione e Connessione) alla quale è generalmente stato aggiunto un buffer variabile da poche centinaia di metri ad alcuni km, a seconda della componente ambientale in esame. L'estensione dell'Area Vasta è anch'essa variabile a seconda della specifica componente e generalmente si estende ad alcuni chilometri intorno all'Area di Sito.

Per quel che riguarda le componenti sociali, nella definizione dell'Area di Sito e dell'Area Vasta è stato fatto riferimento alle suddivisioni amministrative previste dall'ordinamento italiano, in quanto queste sono le unità rispetto alle quali vengono solitamente raccolti e messi a disposizione dati statistici. Si è cercato di utilizzare dati al maggior livello di dettaglio possibile, ossia dati a livello comunale e, quando non disponibili, dati a livello provinciale o regionale.

Di seguito sono sintetizzate le caratteristiche salienti delle componenti ambientali e sociali che sono state oggetto di analisi di dettaglio ai Volumi 2A e 2B dello SIA. Viene inoltre riportata la **sensibilità** di ciascuna componente, determinata secondo criteri definiti e indicati nella metodica dello SIA, che si basano principalmente sulla presenza/assenza di specifiche caratteristiche che delineano sia lo stato attuale della qualità della componente stessa, sia la sua vulnerabilità.

 <p>Università degli Studi di Messina</p>	 <p>UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO</p>	 <p>CNR IAS ISTITUTO PER LO STUDIO DEGLI IMPATTI ANTROPICI E SOSTENIBILITÀ IN AMBIENTE MARINO</p>	 <p>STAZIONE ZOOLOGICA ANTON DOHRN SZN</p>
--	--	---	---

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06
			PAGE 22 di/of 109

### 1.4.1 Qualità dell'aria

L'Area di Sito (Impronta *onshore* del Progetto ed un intorno di 2 km) risulta inserita nella "Zona Rurale" di qualità dell'aria, caratterizzata da livelli emissivi contenuti e da un basso grado di urbanizzazione e industrializzazione (ARPAS, 2022). I dati relativi alla qualità dell'aria per la centralina di Alghero evidenziano il rispetto dei limiti di legge per tutti gli inquinanti considerati. Fa eccezione soltanto il PM10 (materiale particolato di diametro inferiore a 10 micrometri), per il quale nel 2022 si sono verificati 13 superamenti (rispetto ai 35 consentiti) del limite giornaliero per la protezione della salute umana (50 microgrammi/m<sup>3</sup>). Tenendo conto di quanto esposto la sensibilità della componente è considerata **bassa**.

### 1.4.2 Clima e cambiamenti climatici

L'area di studio (Sardegna settentrionale e Mari di Sardegna) è caratterizzata da un clima mediterraneo. Il trend relativo alle temperature risulta significativo e in aumento, con un incremento complessivo della temperatura media annuale pari a 1,2 °C negli ultimi 70 anni; le precipitazioni risultano in diminuzione, ma con un trend non significativo nel periodo esaminato; il vento *onshore* mostra una moderata riduzione della velocità con una riduzione di circa 0,2 m/s nel periodo considerato. Anche in ambiente *offshore* la tendenza del vento risulta in diminuzione ma con trend non significativo. Sulla base di quanto illustrato nel Capitolo 2.3.2 del Volume 1, per la componente clima e cambiamenti climatici è stata adottata una metodologia di valutazione diversa dalle altre componenti in considerazione della natura globale degli effetti delle emissioni di gas climalteranti. Pertanto, non le è stato assegnato un valore di Sensibilità.

### 1.4.3 Campi elettromagnetici

Pur non essendo disponibili dati relativi al monitoraggio dei campi elettromagnetici, l'Area di Sito *onshore* risulta intersecata in due punti dalla linea elettrica aerea estesa tra i comuni di Alghero, Putifigari, Ittiri e Bessude. Tali intersezioni si verificano tuttavia in aree caratterizzate dall'assenza di edificati e recettori sensibili (che risultano localizzati a una distanza minima di 150 m). Sulla base di quanto rilevato è stata assegnata alla componente "Campi elettromagnetici *onshore*" una sensibilità **media**. In ambiente *offshore* non risultano presenti di campi elettromagnetici di origine antropica.

### 1.4.4 Sedimenti marini

Dall'analisi dello stato ambientale di base nell'Area di Sito (impronta del Progetto *offshore* ed un buffer medio di 1,5 km) non sono emersi elementi critici di sensibilità e/o vulnerabilità per i sedimenti marini. In particolare, non sono stati individuati livelli significativi di inquinanti chimici o di elementi in traccia potenzialmente dannosi per l'ecosistema marino e le comunità ad esso associate, che potrebbero costituire una fonte di contaminazione durante le operazioni di movimentazione dei sedimenti. Ciò riveste particolare importanza, soprattutto in considerazione della composizione media dei sedimenti presenti all'interno dell'Area di Sito, che è prevalentemente costituita da sedimenti fini, in grado di adsorbire (fissare molecole sulla superficie dei granelli di sedimento) potenziali inquinanti. Per i motivi sopracitati, la sensibilità della componente nell'Area di Sito è considerata **bassa**.

### 1.4.5 Oceanografia: onde, correnti e maree

Il Progetto ricade in un tratto di mare insistente sia sulla piattaforma continentale sia su parte della scarpata superiore fino ad una profondità di circa 1.350 metri. L'area di prevista installazione degli aerogeneratori si trova ad una distanza minima dalla costa di circa 35 Km dalla costa (oltre 18 miglia nautiche) e risulta compresa tra

 Università degli Studi di Messina	 UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO	 CNR IAS ISTITUTO PER LO STUDIO DEGLI IMPATTI ANTROPICI E SOSTENIBILITÀ IN AMBIENTE MARINO	 STAZIONE ZOOLOGICA ANTON DOHRN SZN
--	--	--	---

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06
			PAGE 23 di/of 109

le batimetriche di 250 e 1.350 m. In media, le altezze significative d'onda maggiori si registrano nei mesi invernali (fino ad un massimo di circa 11 m). Circa il 99% degli eventi totali è caratterizzato da altezze significative inferiori o pari a 5,7 m. Le onde provengono principalmente da Nord e Nord-nordovest. La maggior parte degli eventi di corrente presenta velocità inferiore a 0,4 m/s. La direzione prevalente di corrente è quella Sud-Sudest. L'escursione di marea nell'anno è circa pari a circa 32 cm. All'interno dell'Area di Sito sono assenti zone a circolazione e scambio di massa d'acqua limitati o zone a settori ampi con range batimetrico limitato. La sensibilità della componente è stata considerata **bassa**.

#### 1.4.6 Qualità dell'acqua

Entro l'Area di Sito, corrispondente all'impronta del Progetto *offshore* oltre ad un intorno medio di 1500 m, non sono stati riscontrati fenomeni di contaminazione delle acque o altri elementi di sensibilità e/o vulnerabilità che potrebbero influenzare negativamente la condizione trofica dell'area. Alla componente è stata attribuita sensibilità sia **bassa**.

#### 1.4.7 Plancton

Dall'analisi condotta nell'Area di Sito (impronta delle opere *offshore* ed un intorno di 500 m), emerge che il fitoplancton presenta composizioni coerenti con quelle delle aree circostanti e del Mar di Sardegna. In tutte le stazioni campionate, lo zooplancton è prevalentemente costituito dalla sottoclasse dei Copepodi, in conformità alle caratteristiche del Mar di Sardegna. Non sono stati riscontrati fenomeni di *upwelling*, né sono emersi elementi di particolare sensibilità o vulnerabilità per questa componente ambientale. Pertanto, la sensibilità complessiva della componente è stata classificata come **bassa**.

#### 1.4.8 Benthos e habitat bentonici



In accordo con l'analisi dello scenario ambientale di base, l'area di futura installazione del Progetto è dominata da fondi duri nel primo tratto più costiero, quindi proseguendo verso il largo da fondi mobili fangosi, in alcune zone misti a detrito. Nei fondi mobili fangosi, la componente macrozoobentonica è caratterizzata da organismi tipici di questi habitat (che sporadicamente formano associazioni, cioè assembramenti con densità rilevante), come attinie, alcionacei, ceriantari, pennatule, crinoidi. Nell'area all'interno della quale è previsto l'individuazione di zone per il posizionamento degli aerogeneratori sono presenti alcune associazioni di rilievo sui fondi mobili, come la specie *Isidella elongata* (Gorgonia bambù) localizzata nel settore sudoccidentale dell'Area di Sito profonda, e settori dove sono presenti affioramenti rocciosi colonizzati da specie importanti a livello conservazionistico. La zona del corridoio di posa dei cavi marini di export presenta alcuni settori con substrati duri, particolarmente interessanti per l'elevata diversità e abbondanza di specie tra cui 14 coralli e due poriferi di interesse conservazionistico e alcuni tratti, dove sono presenti fondi fangosi con associazioni di possibile interesse conservazionistico. Nella zona più vicina a costa del corridoio si insedia un esteso posidonieto, dove la posidonia risulta insediata sia su blocchi di roccia visibili che su zone detritiche.

Sulla base dei dati osservati ad oggi si ritiene che l'area abbia una sensibilità **alta** particolarmente concentrata nel tratto del corridoio con fondi duri e nel settore *near-shore* con posidonia.

#### 1.4.9 Ittiofauna ed altre risorse aliutiche

Sulla base di quanto riportato nella valutazione dello scenario ambientale di base, l'Area di Sito (buffer di 3 km intorno all'impronta di Progetto) risulta essere caratterizzata dalla presenza di un'area di accrescimento delle forme giovanili (*nursery*) e di deposizione delle uova (*spawning*) di una specie di interesse commerciale (il

 Università degli Studi di Messina	 UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO	 CNR IAS ISTITUTO PER LO STUDIO DEGLI IMPATTI ANTROPICI E SOSTENIBILITÀ IN AMBIENTE MARINO	 STAZIONE ZOOLOGICA ANTON DOHRN SZN
---	---	---	--

	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06</p> <hr/> <p>PAGE 24 di/of 109</p>
---	---	--	--

nasello), e di un'area di nursery della triglia di fango (parzialmente sovrapposta al corridoio del cavo di esportazione). Sono state inoltre rinvenute nell'Area di Sito una specie protetta a livello internazionale dal Protocollo SPA/BD<sup>1</sup> della Convenzione di Barcellona, 10 specie considerate di interesse conservazionistico per la IUCN, 6 specie considerate meno comuni/rare e oltre 19 specie di elevato interesse commerciale. L'area risulta potenzialmente attraversata da rotte di alcuni grandi pelagici di particolare rilievo (Diavolo di mare, Pesce spada, Tonno rosso ed in minor misura Verdesca e Squalo bianco). In accordo con le indagini condotte, alla componente "ittiofauna e altre risorse alieutiche" è stata assegnata una sensibilità **medio-alta**.

#### 1.4.10 Mammiferi marini

I dati presenti in letteratura e quelli derivanti dagli spiaggiamenti testimoniano la presenza di diverse specie di mammiferi marini nel Mar di Sardegna (Area Vasta), molte delle quali di interesse conservazionistico. Dal momento che si tratta di specie ad alta mobilità tali riscontri suggeriscono la loro possibile presenza anche nell'Area di Sito (rappresentata dall'impronta del Progetto ed un buffer di 10 km). Quest'ultima potrebbe, infatti, svolgere, al pari dell'area circostante, da zona di transito per specie migratorie come la balenottera comune, come anche da area di alimentazione, specialmente lungo la scarpata. In particolare, la presenza di questa caratteristica geomorfologica, associata ad un'area di connettività tra bacini, renderebbe verosimile soprattutto la presenza di specie marine che prediligono ambienti più profondi, come il capodoglio e lo zifio. La presenza dei cetacei nell'area è stata confermata anche dai dati primari, con particolare riferimento alla campagna di monitoraggio primaverile. Gli avvistamenti hanno rilevato, in particolare, la presenza di una specie di notevole interesse conservazionistico, il delfino comune (*Delphinus delphis*), che sembra utilizzare l'area anche per attività di riposo e socializzazione. Oltre a questa specie i rilievi acustici hanno confermato la presenza del capodoglio. A seguito dei risultati ottenuti dall'analisi dei dati primari e secondari, dunque, la sensibilità dell'Area di Sito in relazione alla componente mammiferi marini è stata considerata **alta**.

#### 1.4.11 Rettili marini

Sulla base dei dati primari e secondari raccolti, l'Area di Sito (corrispondente all'impronta del Progetto ed un buffer di 10 km). è interessata dalla presenza potenziale di 3 specie di tartarughe marine. In particolare, la tartaruga marina comune (*Caretta caretta*) è stata avvistata sia nel periodo primaverile che in quello estivo, seppur con numero di esemplari limitato. La presenza nelle vicinanze di aree di connettività tra bacini, quali il Canale di Sardegna e le Bocche di Bonifacio, e di condizioni ecologiche favorevoli, rende possibile il passaggio della specie da/verso latitudini maggiori o verso il Canale di Sicilia. Per le ragioni sopra descritte, la sensibilità dell'Area di Sito in relazione alla componente rettili marini è stata considerata **alta**.

#### 1.4.12 Avifauna marina e costiera

Nell'Area Vasta si evidenzia la presenza un gruppo di specie di interesse conservazionistico e/o poco comuni, che mostrano un grado di vulnerabilità medio-alto. Si tratta del 25% delle specie nidificanti e/o migratrici rilevate durante le indagini, le quali hanno un elevato rischio di collisione (vulnerabilità intrinseca dovuta a mortalità diretta) e di perdita di habitat (scarsa possibilità di adattarsi a nuove rotte di migrazione o aree di foraggiamento), a cui si aggiunge un ulteriore 52% di specie che mostra un indice totale di rischio intermedio.

<sup>1</sup> Il Protocollo SPA/BD è il principale strumento mediterraneo attraverso cui è implementata la Convenzione sulla Diversità Biologica del 1992, riguardante la gestione sostenibile della biodiversità costiera e marina ([SPA/BD Protocol | Regional Activity Centre for Specially Protected Areas \(rac-spa.org\)](https://www.spa-bd.org/)).



	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06</p> <hr/> <p>PAGE 25 di/of 109</p>
---	---	--	--

Numericamente, il transito e la presenza stagionale delle specie a rischio elevato o intermedio è quantificabile in 100-500 individui, con una leggera preponderanza della migrazione estivo-autunnale. L'Area Vasta, specialmente nei suoi settori più costieri è tuttavia frequentata per la maggior parte dell'anno da importanti contingenti di uccelli marini (Procellaridi, Laridi e Falacrocoracidi) che nidificano nella costa da Capo Caccia alla penisola del Sinis.

Durante il periodo di studio, le osservazioni strumentali hanno rivelato un modesto passaggio di uccelli in entrambe le postazioni oggetto del monitoraggio. A Torre Argentina, la combinazione dei rilevamenti radar orizzontali e verticali suggerisce un traffico molto modesto di migratori diurni e un passaggio di passeriformi notturni. Il traffico maggiore nelle ore centrali della notte porta ad escludere che la zona nei dintorni di Torre Argentina rappresenti un'area di sosta (nel caso si sarebbero registrati maggiori movimenti in arrivo/partenza in prima mattina e prima sera) e suggeriscono che sia solo interessata da un modesto traffico migratorio notturno. I risultati ottenuti suggeriscono che il tratto di costa coperto dal rilevamento radar a Torre Argentina si trovi in aree caratterizzate da una bassa consistenza di flussi migratori, soprattutto di rapaci e altri uccelli di medie-grandi dimensioni,

Il flusso migratorio rilevato nell'Area di Sito, dove saranno posizionate le turbine eoliche, posta ad una distanza di circa 35 km dalla costa, è decisamente inferiore per tutti i gruppi considerati (passeriformi, uccelli acquatici, rapaci, ecc.) e quindi la probabilità di interferenze con l'avifauna molto bassa. Le quote di volo registrate dal radar nella fascia di ingombro verticale delle turbine (superiori a 50 m e inferiori a 350 m) riguardano più probabilmente i gabbiani reali mentre i passeriformi in migrazione notturna sono verosimilmente quelli che si muovono con numeri più elevati a quote coincidenti con la zona d'ingombro delle turbine. Le quote di volo registrate per i Procellaridi e per i Falacrocoracidi sono generalmente inferiori ai 50 m e pertanto, la loro presenza rilevata nell'Area di Sito non lascia presumere un rischio significativo di collisione, mentre il rischio di interferenza dovuto a modifiche dell'habitat andrà valutato sulla base degli effetti del parco eolico sull'attività di foraggiamento delle specie interessate. Si ritiene che le limitazioni alle attività di pesca potranno produrre un effetto positivo sulla fauna ittica e conseguentemente una maggiore disponibilità trofica per le specie ittiche.

A seguito dei risultati ottenuti dall'analisi dei dati primari e secondari, la sensibilità dell'Area di Sito in relazione alla componente 'Avifauna' è stata valutata **media**.

#### 1.4.13 Aree protette e aree importanti per la biodiversità

All'interno dell'Area del Sito (che include l'impronta del Progetto *offshore* e un intorno di circa 12 miglia nautiche, oltre all'impronta del Progetto *onshore* con un buffer di 5 km), si localizzano 6 aree protette e 3 aree importanti per la biodiversità con areale marino o costiero (molte delle quali presentano più designazioni).

L'impronta del progetto non interseca invece aree protette, tuttavia l'EBSA degli "Ecosistemi pelagici del Mediterraneo Nord-occidentale" (o *North-western Mediterranean Pelagic Ecosystems*) viene attraversata dal cavidotto per una lunghezza pari a 4,6 km e la IBA-KBA Costa tra Bosa ad Alghero" (IT176) risulta interessata dalla buca giunti terra-mare e da un breve tratto dei cavidotti interrati (**Figura 5; Figura 6; Figura 7**). Considerato il numero di aree protette e aree importanti per la biodiversità all'interno del buffer dell'Area di Sito, l'elevato valore ambientale di queste aree, l'intersezione tra l'impronta del Progetto con l'EBSA, seppur solo a livello del cavidotto, la sensibilità della componente è stata considerata **media**.

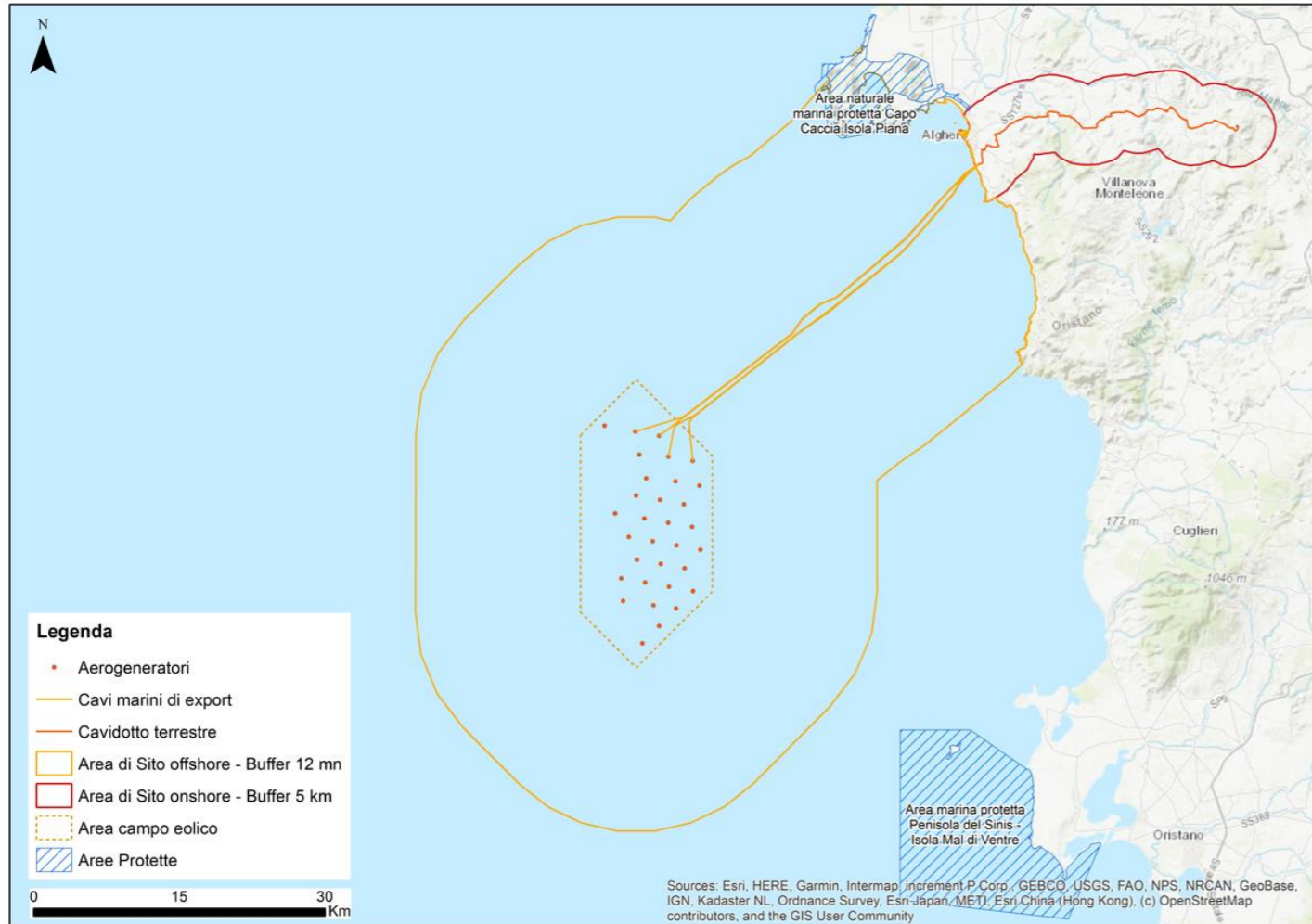


Figura 5: Mappa delle aree protette nell'Area di Sito.

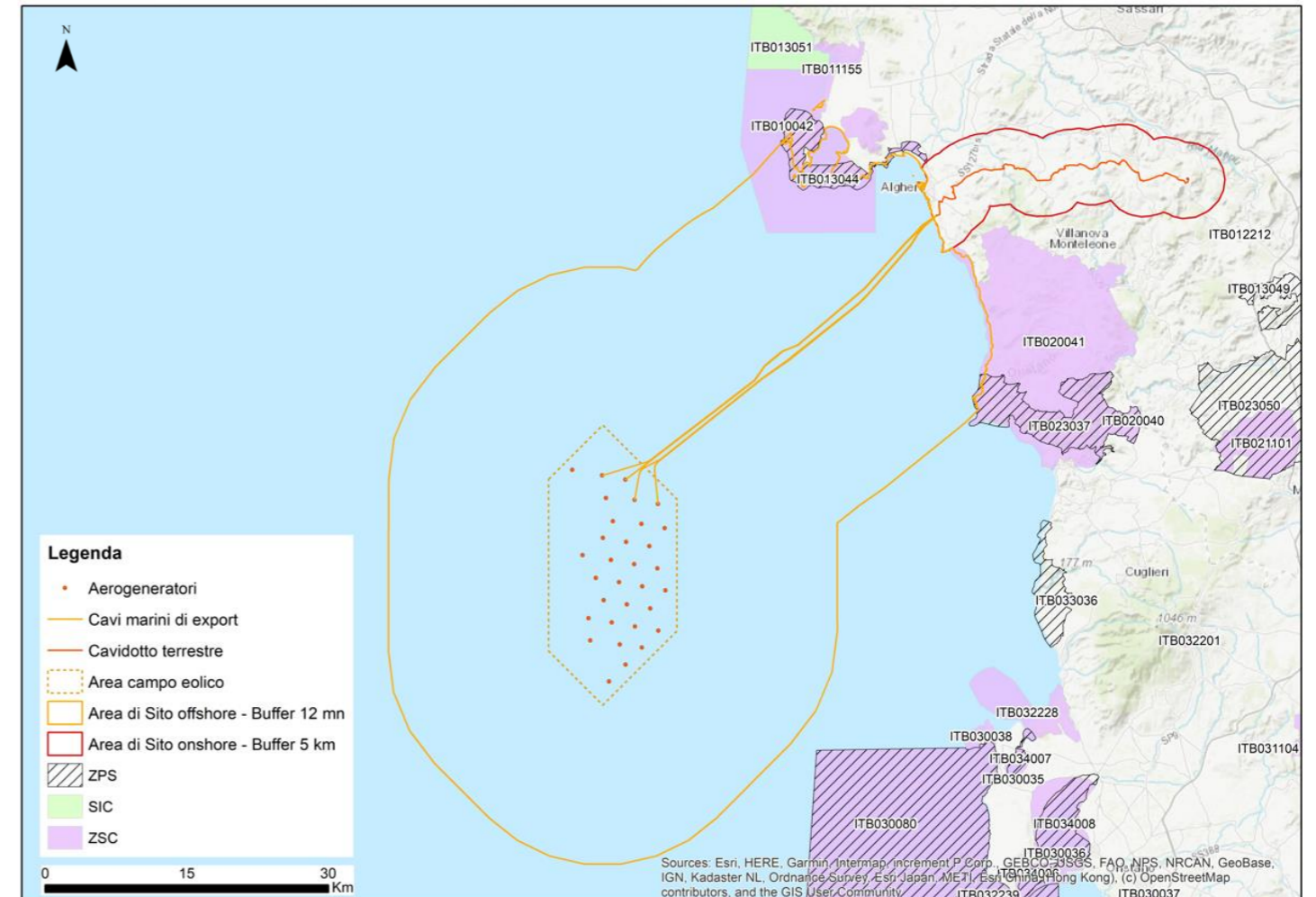
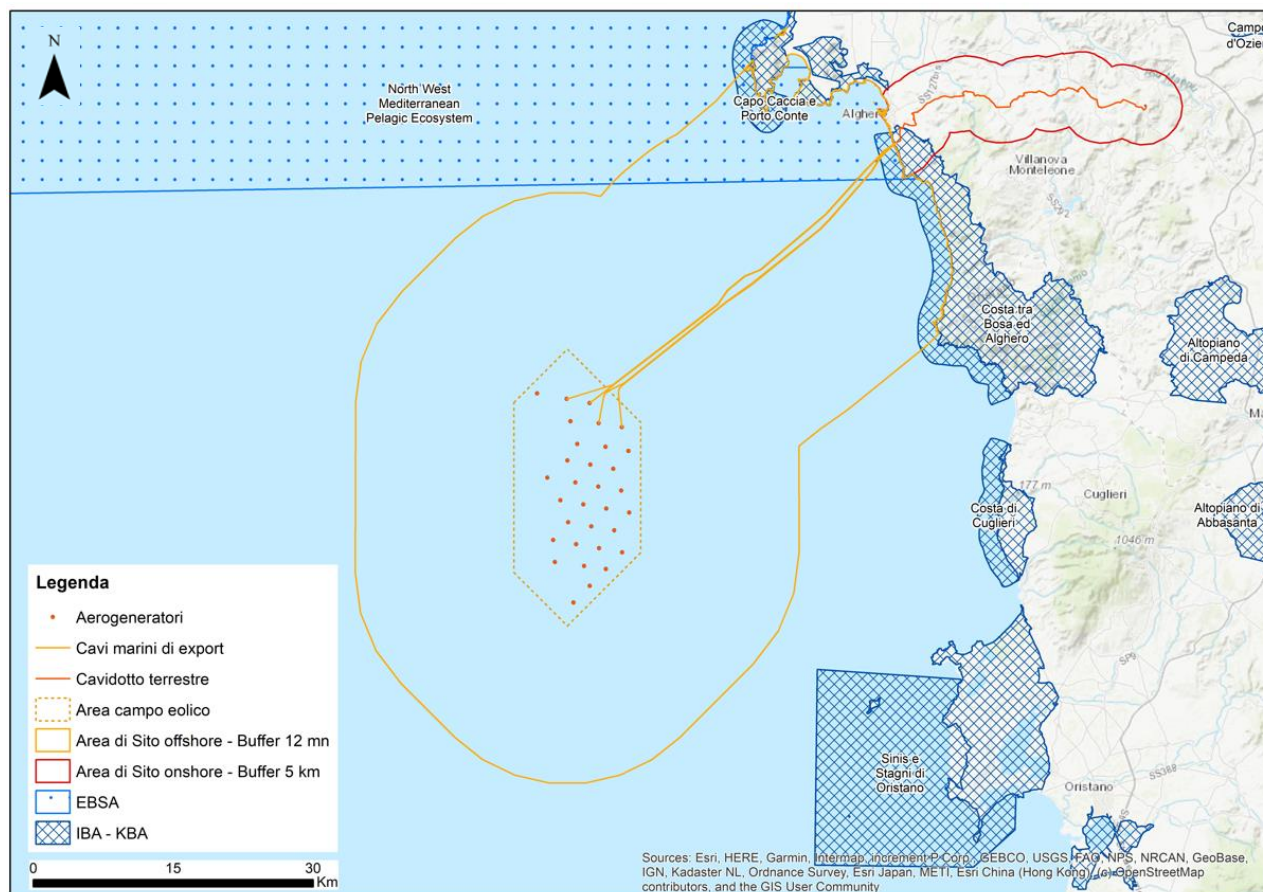



Figura 6: Mappa delle aree della Rete Natura 2000 nell'Area di Sito



**Figura 7: Mappa delle aree importanti per la biodiversità nell'Area di Sito.**

### 1.4.14 Marine Litter

Le indagini sulla presenza di *marine litter* (rifiuti marini) sul fondo condotte mediante pesche con rete a strascico hanno evidenziato la presenza di rifiuti ma in numero inferiore rispetto a quanto riportato in letteratura in altri settori del Mar di Sardegna. Il dato risulta confermato dalle pesche mediante rete "manta" che ha raccolto microplastiche galleggianti in quantità relativamente bassa. Al contrario delle indagini mediante pesca a strascico, le indagini ROV (Veicolo subacqueo con telecamera) hanno evidenziato una densità di macro-rifiuti relativamente elevata sui fondali dell'Area di Sito, rispetto ai valori bibliografici relativi ad altri settori del Mar di Sardegna (con i quali le quantità osservate sono comunque allineate). Probabilmente ciò è dovuto al fatto che le indagini ROV si sono concentrate in particolare in corrispondenza di substrati duri e altre emergenze del fondo rilevate mediante i rilievi geofisici. La tipologia di *marine litter* rinvenuta nell'Area di Sito risulta, nell'insieme, in linea con quanto osservato nel Mar di Sardegna e in altre regioni del Mar Mediterraneo. Sulla base di quanto rinvenuto in bibliografia e rilevato in sito, la sensibilità della componente indagata è valutata **bassa**.

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06
			PAGE 28 di/of 109

### 1.4.15 Archeologia marina

Nell'Area di Sito, rappresentata dalle opere di Progetto offshore, sono stati rinvenuti solo tre reperti isolati in giacitura secondaria, trascinati in loco dalle correnti e dalle attività di pesca, molto probabilmente provenienti da relitti ubicati anche a notevole distanza dal punto di rinvenimento e al momento non localizzabili (corpi anforei isolati). In accordo con quanto esposto nello scenario di base ambientale, in considerazione dell'impossibilità di escludere con certezza che, pur in assenza di grandi concentrazioni di materiali o di strutture riferibili a scafi di età storica, possano conservarsi sul fondo dell'area indagata ulteriori reperti isolati, anche trasportati in giacitura secondaria dalle attività di pesca, si ritiene di poter attribuire il seguente potenziale archeologico:

- **basso** alla zona degli aerogeneratori ed al corridoio di accesso fino al traverso di Capo Caccia, dal momento che la stessa appare connotata da scarsi elementi di frequentazione antica, pur trovandosi in prossimità di una costa in cui la presenza di rotte di età storica è attestata senza soluzione di continuità a partire almeno dall'età del Ferro, e le indagini hanno ad oggi individuato soltanto pochi elementi di carattere archeologico, non in situ;
- **medio** nel tratto di corridoio compreso tra il traverso di Capo Caccia e il punto di approdo, dal momento che, in questa zona la frequentazione delle rotte di cabotaggio appare certa fin dalle prime età dei Metalli, mentre le prime frequentazioni certe delle coste algheresi risalgono addirittura al Neolitico.

Complessivamente, pertanto, alla componente archeologia marina è stata assegnata una sensibilità **media**.

### 1.4.16 Navigazione

L'area di Progetto risulta caratterizzata da un modesto traffico marittimo rispetto al resto dell'Area Vasta. Le principali rotte presenti nell'Area Vasta, infatti, sono localizzate soprattutto in vicinanza dei porti di Porto Torres, Oristano e, per unità da pesca e da diporto, anche in prossimità del porto di Alghero e intersecano solo parzialmente l'area di Progetto. Sono tuttavia presenti alcune intersezioni con l'Area di Progetto. Le navi cisterna (tanker) sembrano interessare parzialmente il settore più costiero dell'area di Progetto, dove sono previsti alcuni aerogeneratori, mentre le unità da pesca afferenti ai porti di Oristano e Porto Torres risultano frequentare soprattutto il settore centrale e più costiero dell'area di possibile futura ubicazione degli aerogeneratori. Sulla base dei dati analizzati e applicando il principio di precauzione, alla componente Navigazione (o Traffico marittimo) è stata assegnata una sensibilità **medio-bassa**.

### 1.4.17 Servizi ecosistemici: Pesca e Acquacoltura

Dalle analisi condotte in sede di valutazione dello scenario di base ambientale, è emerso che l'attività di pesca nell'Area di Sito (intorno di 3 km dall'impronta del Progetto *offshore*) risulta moderata. Non vi è inoltre evidenza di attività di acquacoltura. In generale, la componente pesca è caratterizzata da una flotta (proveniente principalmente da Alghero, Bosa e Torre Grande) dedita sia alla piccola pesca che alla pesca a strascico. La flotta parzialmente risulta attiva sia su una porzione nell'area *offshore* del sito (interessata dalle turbine) sia nell'area sotto-costa (interessata dalla posa dei cavi marini). Da considerare è inoltre la presenza di risorse di elevato valore commerciale nell'Area di Sito. La sensibilità della componente pesca e acquacoltura è stata considerata **media**.

 Università degli Studi di Messina	 UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO		 CNR IAS ISTITUTO PER LO STUDIO DEGLI IMPATTI ANTROPICI E SOSTENIBILITÀ IN AMBIENTE MARINO	 STAZIONE ZOOLOGICA ANTON DOHRN SZN
---	---	---	---	---

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06
			PAGE 29 di/of 109

#### 1.4.18 Clima acustico e vibrazionale terrestre

Le aree interessate dal Progetto non ricadono in classi acustiche sensibili. Dall'esame dei risultati delle indagini condotte in sito risulta che nell'area siano ampiamente rispettati i limiti di immissione (nei periodi indagati). Il clima acustico attuale delle aree di studio è molto buono ed è caratterizzato principalmente da suoni naturali e rumori di attività antropiche locali. La sensibilità dell'Area di Sito in relazione alla componente 'Clima acustico e vibrazionale terrestre' è stata valutata **bassa**.

#### 1.4.19 Suolo e sottosuolo

In base alla descrizione dello scenario ambientale di base i suoli presenti nell'area di Progetto presentano caratteristiche pedologiche con tessiture da sabbiose ad argillose e risultano da profondi a poco profondi, in alcuni casi assenti ove affiora il substrato roccioso. La capacità d'uso ai fini agricoli è spesso condizionata da fattori limitanti quali la pietrosità, la scarsa profondità e il drenaggio lento. Tra i comuni entro i cui territori si sviluppa il Progetto, quello di Alghero presenta il maggiore consumo di suolo che in termini percentuali ammonta a circa il 7,5%, valore riferito al 2022, con un incremento di circa 36 ha rispetto al precedente anno. Le coperture di suolo prevalenti sono a seminativi, colture agrarie, oliveti e pascoli. Sulla base delle suddette considerazioni, la sensibilità della componente è considerata **bassa**.

#### 1.4.20 Ambiente idrico


##### 1.4.20.1 Acque superficiali

Sulla base dell'analisi condotta la rete idrografica presente nell'areale di interesse (impronta del Progetto) è caratterizzata da corpi idrici con portate medie annue contenute, in relazione all'estensione dei bacini di alimentazione e con magre estive molto pronunciate. Alcuni dei corpi idrici interessati dalle opere di Progetto presentano pressioni principalmente legate a: inquinamenti di tipo diffuso da agricoltura e zootecnia, prelievi, alterazioni morfologiche e di carattere idrologico. Dal punto di vista qualitativo, i corpi idrici di interesse mostrano una situazione caratterizzata da un diffuso stato buono, sia chimico che ecologico. Per quanto riguarda invece il pericolo idraulico (inteso come pericolo che piogge molto forti/abbondanti, combinate con le particolari condizioni del territorio, possano provocare una frana o un'alluvione), alcuni tratti del cavidotto interrato attraversano zone di pericolosità idraulica da moderata (Hi1) a molto elevata (Hi4) nella porzione occidentale del tracciato. Sulla base delle suddette considerazioni, la sensibilità della componente è considerata **media**.

##### 1.4.20.2 Acque sotterranee

Il Progetto ricade all'interno di tre complessi idrogeologici. La falda risulta in genere relativamente profonda (soggiacenze superiori alla decina di metri dal piano campagna) e la vulnerabilità intrinseca degli acquiferi è prevalentemente bassa. Le acque sotterranee, oltre a una tendenza all'abbassamento dei livelli piezometrici legata ai prelievi, riscontrata in alcune stazioni di monitoraggio, mostrano potenziali effetti di intrusione salina (intrusione dell'acqua marina) e una certa evidenza di pressioni di tipo agricolo (alte concentrazioni di nitrati). Dal punto di vista quali-quantitativo i corpi idrici sotterranei riconosciuti nell'area di interesse mostrano comunque ad oggi un buono stato sia chimico che quantitativo ai sensi della normativa di settore vigente. Sulla base delle suddette considerazioni, la sensibilità della componente è stata considerata **bassa**.

 Università degli Studi di Messina	 UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO		 CNR IAS ISTITUTO PER LO STUDIO DEGLI IMPATTI ANTROPICI E SOSTENIBILITÀ IN AMBIENTE MARINO	 STAZIONE ZOOLOGICA ANTON DOHRN SZN
---	---	---	---	---

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06  PAGE 30 di/of 109
---	---	--	---

## 1.4.21 Biodiversità terrestre

### 1.4.21.1 Habitat

L'Area di Sito (costituita dall'impronta di Progetto ed un buffer di 500 m intorno alle opere puntuali<sup>2</sup> e di 100 m intorno quelle lineari<sup>3</sup>) si presenta come un mosaico di habitat di diversa complessità strutturale, maturità, ricchezza specifica e interesse conservazionistico. In generale si tratta di habitat modificati dall'uomo in epoca più o meno recente che mantengono elementi di naturalità anche in presenza di situazioni di degrado. La presenza di habitat prioritari, come definiti dalla Direttiva Habitat, evidenzia la sensibilità dell'ambiente, così come la presenza di corsi d'acqua ai quali sono associati habitat di particolare importanza nell'area mediterranea. A seguito dei risultati ottenuti dall'analisi dei dati primari e secondari, la sensibilità dell'Area di Sito in relazione alla componente *biodiversità terrestre (habitat)* è stata considerata **media**.

### 1.4.21.2 Vegetazione e flora

Sulla base di quanto descritto nella valutazione dello scenario di base ambientale, alcune delle formazioni vegetali riscontrate nell'Area di Sito sono considerate "in pericolo" secondo la recente Lista rossa degli ecosistemi italiani, in particolare le formazioni che rientrano nella definizione di "Ecosistemi arbustivi a specie sempreverdi, insulari, a *Olea europaea* var. *sylvestris* (Olivastro), *Ceratonia siliqua* (Carrubo), *Pistacia lentiscus* (Lentisco), *Myrtus communis* (Mirtò), *Euphorbia dendroides* (Euforbia arborea)"<sup>4</sup>. Inoltre, sono state rilevate sia specie di flora minacciate di estinzione che specie endemiche della regione sardo-corsa, tra le quali una considerata vulnerabile a livello globale. A seguito dei risultati ottenuti dall'analisi dei dati primari raccolti sul campo e secondari, ottenuti dalla letteratura disponibile, la sensibilità dell'Area di Sito in relazione alla componente *biodiversità terrestre (vegetazione e flora)* è stata considerata **alta**.

### 1.4.21.3 Fauna

La fauna dell'Area di Sito (impronta del Progetto e buffer di 500 m) comprende un numero limitato di specie minacciate di estinzione e/o endemiche e a distribuzione ristretta. Queste includono soprattutto specie associate ad habitat acquatici. La ricchezza specifica degli ambienti considerati non è particolarmente elevata a conferma dello stato di conservazione non particolarmente elevato degli habitat presenti. A seguito dei risultati ottenuti dall'analisi dei dati primari e secondari, la sensibilità dell'Area di Sito in relazione alla componente 'Fauna' è stata considerata **medio-bassa**.

## 1.4.22 Popolazione e Salute pubblica


In base a quanto illustrato nella valutazione dello scenario ambientale di base, la componente popolazione e salute pubblica nell'Area di Sito (provincia di Sassari e dei comuni di Alghero, Bessude, Ittiri, Putifigari) risulta essere caratterizzata dalla presenza di un alto indice strutturale, una bassa disponibilità di personale sanitario assistenziale e strutture pubbliche, un'alta speranza di vita alla nascita e una negativa percezione della qualità

<sup>2</sup> Buca giunti terra-mare, SE di Trasformazione, SE di Connessione.

<sup>3</sup> Cavidotto di trasmissione interrato.

<sup>4</sup> Lista rossa degli ecosistemi d'Italia – IUCN Italia 2023



	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06  PAGE 31 di/of 109
---	---	--	---

della vita nella Regione. In accordo con le indagini condotte alla componente “popolazione e salute pubblica” è stata assegnata una sensibilità **media**.

#### 1.4.23 Economia e occupazione

La componente economia e occupazione nell’Area di Sito (Provincia di Sassari), risulta essere caratterizzata da un basso reddito medio annuale delle famiglie, da un alto tasso di disoccupazione rispetto al territorio nazionale, un alto tasso di divario fra i generi superiore alla media europea e un alto tasso di grave deprivazione materiale e sociale superiore alla media nazionale. In accordo con le indagini condotte alla componente “economia e occupazione” è stata assegnata una sensibilità **medio-alta**.

#### 1.4.24 Patrimonio agroalimentare

Sulla base di quanto esposto nella descrizione dello scenario di base ambientali, la componente patrimonio agroalimentare nell’Area di Sito (provincia di Sassari e dei comuni di Alghero, Bessude, Ittiri, Putifigari) risulta essere caratterizzata dalla potenziale presenza di produzioni agricole connesse a prodotti di pregio agroalimentare e dall’assenza di un alto valore aggiunto al PIL del settore agroalimentare rispetto ad altri settori economici. Per tali ragioni, alla suddetta componente è stata assegnata una sensibilità **media**.

#### 1.4.25 Rifiuti

La componente rifiuti nell’Area di Sito (provincia di Sassari e dei comuni di Alghero, Bessude, Ittiri, Putifigari) risulta essere caratterizzata da una bassa presenza di impianti di smaltimento, una più bassa produzione pro-capite di rifiuti urbani rispetto al territorio nazionale e una buona percentuale di raccolta differenziata rispetto al territorio nazionale. Per tali ragioni, alla componente è stata assegnata una sensibilità **medio-bassa**.

#### 1.4.26 Trasporti e mobilità

La componente trasporti e mobilità nell’Area di Sito (provincia di Sassari e dei comuni di Alghero, Bessude, Ittiri, Putifigari) risulta essere caratterizzata da un buon collegamento stradale, un aumento dell’incidentalità nelle strade e una bassa percentuale di uso dei mezzi pubblici nella vita quotidiana. In accordo con le indagini condotte, alla suddetta componente è stata assegnata una sensibilità **medio-bassa**.

#### 1.4.27 Energia

La componente energia nell’Area di Sito (Provincia di Sassari) risulta essere caratterizzata da un’alta produzione di energia rispetto alla domanda nell’Area Vasta (Regione Sardegna), ma una bassa esportazione netta di energia elettrica e una produzione di energia ancora legata a fonti di produzione non rinnovabili. Alla componente in esame è stata pertanto assegnata una sensibilità **medio-alta**.

#### 1.4.28 Beni culturali e archeologia terrestre

La ricognizione dei beni culturali e archeologici ha individuato nell’Area di Sito (fascia di 500 m dall’impronta delle opere terrestri) alcuni siti archeologici noti, oltre che chiese e sacelli che, anche in virtù dei dati storici desumibili dalle fonti, rappresentano testimonianze di un’antropizzazione del territorio che affonda le proprie

 Università degli Studi di Messina	 UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO		 CNR IAS ISTITUTO PER LO STUDIO DEGLI IMPATTI ANTROPICI E SOSTENIBILITÀ IN AMBIENTE MARINO	 STAZIONE ZOOLOGICA ANTON DOHRN SZN
---	---	---	---	---

	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06</p> <hr/> <p>PAGE 32 di/of 109</p>
---	--	--	--

radici già nell'età neolitica. Molti di questi siti (torri nuragiche, chiese campestri o rupestri, domus de janas), censiti dalle autorità di tutela dei beni culturali e del paesaggio, appaiono per loro natura circoscritti o, quantomeno, circoscrivibili ad aree che, fatto salvo in un paio di circostanze, si trovano ad una distanza di sicurezza dalle zone interessate dalle lavorazioni.

Alla luce di queste considerazioni, sono stati attribuiti i seguenti gradi di potenziale archeologico alle diverse zone:

- **basso** nelle zone interne, tra Alghero e Putifigari dove, almeno in corrispondenza dell'area oggetto di indagine per questo progetto, non sembrano individuarsi elementi di possibile interesse archeologico o testimonianze storiche. Appare tuttavia evidente come l'assenza di siti archeologici noti sia certamente connessa alla mancanza di indagini archeologiche estensive condotte nel territorio;
- **medio** nelle aree caratterizzate da una diffusione di siti che, pur di età storica, richiamano l'antropizzazione organizzata sulla base dello sfruttamento agrario delle superfici di età medievale. Si tratta, in particolare, dell'algherese e della zona del centro storico di Putifigari;
- **alto** nella zona ovest di Ittiri, in corrispondenza della massima concentrazione di siti archeologici noti e censiti che, come nel caso dell'area nota come Nuraghe Porchis, sembrano addirittura estendersi ai due lati del sedime stradale interessato dalla posa dell'elettrodotto.

Sulla base di tali valutazioni nel complesso è stata assegnata una sensibilità **media** alla componente beni culturali e archeologia terrestre.

#### 1.4.29 Beni paesaggistici

La componente beni paesaggistici nell'Area di Sito (ambiti paesaggistici di Alghero, Monteleone, Planargia, Montiferru e del golfo di Oristano), risulta essere caratterizzata da territori con qualità paesaggistiche significative e dalla presenza di luoghi con spiccate caratteristiche panoramiche. Gran parte dei tratti costieri all'interno dell'Area di Sito sono sottoposti a vincolo paesaggistico ai sensi dell'art. 136 del Codice dei beni culturali e paesaggistici (D.lgs. 42/2004). In accordo con le indagini condotte, alla componente è stata assegnata una sensibilità **alta**.

#### 1.4.30 Servizi ecosistemici: Turismo

La componente turistica nell'Area di Sito (provincia di Sassari e dei comuni della provincia di Sassari) si distingue per la predominanza dei comuni appartenenti alle prime due categorie turistiche dell'Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT), nonché per un costante e recente incremento dell'afflusso turistico. Tuttavia, questo aumento non si traduce in flussi turistici elevati rispetto alle altre province della Regione. In accordo con le indagini condotte alla componente turismo è stata assegnata una sensibilità **medio-alta**.

 <p>Università degli Studi di Messina</p>	 <p>UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO</p>		 <p>CNR IAS ISTITUTO PER LO STUDIO DEGLI IMPATTI ANTROPICI E SOSTENIBILITÀ IN AMBIENTE MARINO</p>	 <p>STAZIONE ZOOLOGICA ANTON DOHRN SZN</p>
--	--	---	---	---



	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06
			PAGE 33 di/of 109

## 1.5 Vincoli e tutele

È stata verificata la compatibilità del Progetto con la pianificazione, la programmazione ambientale e i vincoli ambientali e paesaggistici presenti sul territorio. Di seguito è riportato, in forma tabellare, il quadro riepilogativo di quanto emerso dall'analisi di coerenza.

Nella tabella è altresì evidenziato il giudizio di coerenza secondo la seguente scala:

- **“Coerenza”**: coerenza delle opere e/o attività previste dal Progetto rispetto ad una programmazione, ad indirizzi, obiettivi e vincoli.
- **“Coerenza parziale”**: la coerenza del Progetto ad una programmazione, un indirizzo, degli obiettivi e vincoli è raggiungibile a valle di studi/valutazioni specifiche e consultazioni con Enti di riferimento per l'ottenimento di pareri e nulla osta.
- **“Non in contrasto”**: il Progetto non risponde direttamente ad un indirizzo/obiettivo e non ci sono vincoli/motivi ostativi alla sua realizzazione.
- **“Non coerenza”**: il Progetto può potenzialmente contribuire negativamente (o ostacolare) al raggiungimento di uno o più obiettivi, o è in contrasto con i vincoli.

**Tabella 1: Verifica delle tutele e dei vincoli presenti.**

Strumento di pianificazione	Verifica	Esito Analisi	Analisi di Coerenza
<b>SEZIONE OFFSHORE</b>			
<b>Piano di Gestione dello Spazio Marittimo</b> (Approvato con D.lgs. n. 201 del 17 ottobre 2016 in recepimento alla Direttiva 2014/89/UE)	L'impronta di Progetto ricade nell' <b>Area Marittima "Tirreno – Mediterraneo Occidentale</b> e, in particolare, all'interno delle <b>sub-aree MO/7</b> (acque territoriali della Sardegna) e <b>MO/11</b> (Piattaforma continentale e ZPE Tirreno Occidentale e Sardegna Occidentale).	Nel Piano di Gestione dello Spazio Marittimo non ci sono prescrizioni o vincoli particolari per la realizzazione del progetto.  Il progetto risulta essere coerente con il Piano contribuendo agli obiettivi europei in tema di decarbonizzazione favorendo lo sviluppo di fonti rinnovabili a mare, tenendo conto del potenziale energetico presente, delle caratteristiche delle aree marine e dei loro fondali, delle caratteristiche ambientali e paesaggistiche.	<b>COERENZA</b>
<b>Aree Marine Protette (AMP)</b> (Ai sensi della Legge 394/1991 e s.m.i. e della Legge 979/1982)  <b>Aree Specialmente Protette di Importanza Mediterranea (ASPIM)</b> (Ai sensi della Convenzione di Barcellona del 1978, ratificata con Legge n. 30 del 21 gennaio 1979)	Presenti due AMP alle seguenti distanza dal Progetto: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>AMP Capo Caccia</b> (circa 35 km dall'aerogeneratore più prossimo);</li> <li>■ <b>AMP Penisola del Sinis – Isola Mal di Ventre</b> (a circa 26 km dall'aerogeneratore più prossimo).</li> </ul> L'area ASPIM più vicina è la <b>IT6 Capo Caccia – Isola Piana</b> , posta a Nord-Ovest dell'impronta di Progetto, a circa 8 km dalla zona di approdo e circa 35 km dall'aerogeneratore più vicino.	L'impronta di Progetto offshore non interferisce direttamente con alcuna Area Marina Protetta.  L'impronta di Progetto offshore non interferisce con alcuna ASPIM.	<b>NON IN CONTRASTO</b>
<b>Zone di Tutela Biologica (ZTB)</b>	Nel tratto di mare antistante la costa occidentale della Sardegna è presente la ZTB Golfo di Oristano, posta a oltre 50 km dal campo eolico offshore.	L'impronta di Progetto offshore non interferisce con alcuna ZTB.	<b>NON IN CONTRASTO</b>
<b>Zone archeologiche marine</b> (Ai sensi della Convenzione di Parigi del 1972 e della Legge n. 264/2002)	Nella cartografia consultata (portali: SID, Chart Viewer Navionics ed EMODnet) rispetto all'area marina interessata dal Progetto, non sono state riscontrate zone archeologiche protette.	L'impronta di Progetto offshore non interferisce con alcuna zona archeologica marina	<b>NON IN CONTRASTO</b>  <b>Verifica preventiva dell'interesse archeologico (VPIA)</b>  <b>(Codice elaborato OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-10)</b>
<b>Aree soggette a restrizioni militari e aree UXO</b>	L'impronta di Progetto offshore non interferisce direttamente con aree di esercitazione a mare, aree UXO, gli aeroporti o aerodromi militari presenti sul territorio sardo e le relative zone di controllo (CTR).  L'impronta di Progetto offshore interferisce parzialmente con la <b>zona aerea pericolosa D40/A</b> (n. 15 aerogeneratori; superficie di circa 195 km <sup>2</sup> nell'area Sud-Est del parco eolico).	In base a quanto previsto nel documento di Verifica Preliminare elaborato dall'ENAC, in collaborazione con l'ENAV, " <i>Verifica potenziali ostacoli e pericoli per la navigazione aerea</i> ", il parco eolico offshore sarà sottoposto a <b>valutazione di compatibilità ostacoli per il rilascio dell'autorizzazione dell'ENAC e, in base all'art. 710 del Codice della Navigazione, da parte dell'Aeronautica Militare.</b>  Sarà prestata attenzione alle <u>comunicazioni NOTAM</u> , alle pubblicazioni dell' <u>eAIP</u> e agli <u>Avvisi ai Naviganti</u> che saranno emanati dalle autorità competenti durante il corso delle attività in progetto.	<b>COERENZA PARZIALE</b>  <b>Valutazione di compatibilità per il rilascio dell'autorizzazione dell'ENAC e Aeronautica Militare</b>
<b>Asservimenti derivanti dalle attività aeronautiche civili</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ L'area di Progetto non risulta sottoposta a nessun tipo di restrizione (escludendo quelle di tipo militare) dello spazio aereo.</li> </ul>	In base a quanto riportato nel documento di Verifica Preliminare elaborato dall'ENAC, in collaborazione con l'ENAV, " <i>Verifica potenziali ostacoli e pericoli per la navigazione aerea</i> ", il parco eolico offshore, essendo a meno di 45 km	<b>COERENZA PARZIALE</b>

Strumento di pianificazione	Verifica	Esito Analisi	Analisi di Coerenza
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Il Progetto ricade parzialmente all'interno della Zona 2 "Mediterraneo" (FL105 – FL195; zona ICAO di classe "D") del CTA di Roma e si colloca a circa 22 km dal CTR di Alghero (SFC – 2.500 ft s.l.m.; zona ICAO di classe "D").</li> <li>L'ATZ dell'aeroporto di Alghero-Fertilia risulta a circa 39 km dal parco eolico offshore e, pertanto, non sono previste interferenze dirette con ATZ, sistemi di comunicazione, navigazione e RADAR.</li> <li>Gli aerogeneratori, di altezza complessiva di 350 m sul livello del mare, interferiscono con lo spazio aereo dell'area d'interesse per 305 m.</li> </ul>	<p>dall'ARP di Brindisi/Casale ed essendo alto più di 45 m sul livello del mare, dovrà essere <b>sottoposto all'iter valutativo di compatibilità dell'ENAC</b>.</p> <p>Inoltre, gli aerogeneratori dovranno essere provvisti opportuna e adeguata segnaletica diurna e notturna e dovranno essere resi noti all' AIS per l'inserimento degli elementi di Progetto nelle pubblicazioni AIS (ENR 5.4). Sarà prestata attenzione alle pubblicazioni NOTAM e dell'eAIP.</p>	<p><b>Valutazione di compatibilità per il rilascio dell'autorizzazione dell'ENAC</b></p>
<p><b>Titoli minerari per la ricerca e la coltivazione di idrocarburi in mare</b></p> <p>(Ai sensi della L. 63/1967, del D.M. 13 giugno 1975 e del D.M. 26 giugno 1981)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'impronta di Progetto risulta localizzata esclusivamente all'interno della <b>Zona E – Mar Ligure, Mare Tirreno, Mare di Sardegna</b>.</li> <li>L'impronta di Progetto offshore non risulta interferire con alcun'area per cui risultino assegnate permessi di ricerca e/o concessioni di coltivazione.</li> </ul>	<p>Non sono previste restrizioni o vincoli per la realizzazione del Progetto.</p>	<p><b>NON IN CONTRASTO</b></p>
<b>SEZIONE ONSHORE</b>			
<p><b>Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Alghero</b></p>	<p>L'<b>approdo</b> del cavidotto marino verrà realizzato con la tecnologia TOC e la <b>buca giunti terra-mare</b> è collocata in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Zona F2:</b> Aree per insediamenti turistici e attrezzature ricettive.</li> </ul> <p>Il <b>percorso di cavidotto terrestre tra BUCA GIUNTI TERRA-MARE e SE di Trasformazione</b> interessano:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Zona E2</b> (Aree agricole): Agricola a Colture Tradizionali;</li> <li><b>Infrastrutture:</b> Strade;</li> <li><b>Zona F2:</b> Aree per insediamenti turistici e attrezzature ricettive;</li> </ul> <p>Il <b>percorso di cavidotto terrestre tra SE di Trasformazione e SE di Connessione</b> attraversa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Zona E2</b> (Aree agricole): Agricola a Colture Tradizionali.</li> </ul>	<p>Non sono previste restrizioni o vincoli particolari per la realizzazione del Progetto.</p> <p>Il Progetto prevede interventi di ripristino ambientale di tutte le aree interferite e interventi di inserimento paesaggistico-ambientale della nuova Stazione Elettrica di Trasformazione.</p>	<p><b>NON IN CONTRASTO</b></p>
<p><b>Piano Urbanistico Comunale (PUC) del Comune di Alghero</b></p>	<p>L'impronta di Progetto ricade in <b>Ambito C "Ambito dei paesaggi rurali"</b> e in <b>Progetto Speciale Ps11 "Il sistema dell'edilizia storica rurale della corona olivetata"</b>.</p>	<p>Per la realizzazione del Progetto verranno espianati alberi di olivo nel territorio comunale di Alghero, ma sono previsti interventi di recupero ambientale che contemplano anche il trapianto degli olivi in aree idonee limitrofe, verificata la fattibilità del trapianto in base alle condizioni delle piante e del terreno.</p>	<p><b>COERENZA PARZIALE</b></p> <p><b>Richiesta di autorizzazione alla Provincia di Sassari per l'espianto alberi di olivo, in fase di progettazione esecutiva</b></p>
<p><b>Programma di Conservazione e Valorizzazione dei Beni Paesaggistici della Bonifica di Alghero (PCVB)</b></p>	<p>L'impronta di Progetto non interferisce direttamente con la parte di territorio comunale oggetto del PCVB.</p>	<p>Nessuna interazione.</p>	<p><b>NON IN CONTRASTO</b></p>
<p><b>Piano Urbanistico Comunale (PUC) del Comune di Putifigari</b></p>	<p>Il <b>percorso di cavidotto terrestre tra SE di Trasformazione e SE di Connessione</b> coincide con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Sottozona E2</b> (Zone agricole): Zone agricole suscettibili di immediato sfruttamento produttivo;</li> </ul>	<p>Nelle sottozone E2, E3, E5, E5H non sono previste restrizioni o vincoli particolari per la realizzazione del Progetto.</p>	<p><b>NON IN CONTRASTO</b></p>

Strumento di pianificazione	Verifica	Esito Analisi	Analisi di Coerenza
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <u>Sottozona E3</u> (Zone agricole): Zone agricole caratterizzate da produzioni agricole specializzate;</li> <li>■ <u>Sottozona E5</u> (Zone agricole): Zone agricole marginali per l'attività agricola;</li> <li>■ <u>Sottozona E5H</u> (Zone agricole): Zone agricole occupate da boschi e foreste;</li> </ul>		
<b>Piano Urbanistico Comunale (PUC) del Comune di Ittiri</b>	<p>Il <b>percorso di cavidotto terrestre tra SE di Trasformazione e SE di Connessione</b> coincide con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <u>Sottozona E1</u> (Zone agricole): Zone agricole caratterizzate dalla presenza di attività tipiche e specializzate in prevalenza costituite da oliveti e vigneti;</li> <li>■ <u>Sottozona E2</u> (Zone agricole): Zone agricole di primaria importanza per la funzione agricola produttiva o caratterizzate dalla presenza di attività agricole varie;</li> <li>■ <u>Sottozona E3</u> (Zone agricole): Zone agricole caratterizzate da un elevato frazionamento fondiario, per cui si ammette l'uso finalizzato all'attività agricola e alla residenza;</li> <li>■ <u>Sottozona E5</u> (Zone agricole): Zone agricole di elevato valore ambientale, marginali per l'insediamento agricolo, costituite in prevalenza da macchia alta, bosco e pascolo arborato;</li> <li>■ <u>Sottozona F1</u> (Zone per insediamenti turistici e attrezzature ricettive): Zone per attrezzature turisti – ricettive.</li> </ul>	<p>Nelle zone agricole E e nelle zone F1 non sono previste restrizioni o vincoli particolari per la realizzazione del Progetto.</p>	<p><b>NON IN CONTRASTO</b></p>
<b>Programma di Fabbricazione del Comune di Bessude</b>	<p>Il <b>percorso di cavidotto terrestre tra SE di Trasformazione e SE di Connessione</b> coincide con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <u>Zona E1</u> (Zone Agricole): Zone con una produzione agricola tipica e specializzata;</li> <li>■ <u>Zona H1</u>: Rispetto stradale.</li> </ul>	<p>Nelle zone agricole E non sono previste restrizioni o vincoli particolari per la realizzazione del Progetto.</p> <p>Il Progetto prevede interventi di ripristino ambientale di tutte le aree interferite e interventi di inserimento paesaggistico-ambientale della nuova Stazione Elettriche di Connessione alla Rete Elettrica Nazionale</p>	<p><b>NON IN CONTRASTO</b></p>
<b>Piano del Consorzio di bonifica della Nurra</b>	<p>L'impronta di Progetto non rientra nei limiti del comprensorio irriguo.</p> <p>Tuttavia, attraverso un'opera di adduzione sita tra due opere di accumulo (i <b>bacini artificiali sul Rio Cuga</b> e sul <b>fiume Temo</b>).</p>	<p>Non sono previste restrizioni per la realizzazione del Progetto e si evidenzia che la limitata profondità di posa del cavidotto (di circa 1,7 m dal piano campagna) permetterà di sovrappassare tale galleria, posta a profondità superiore, evitandone un interessamento diretto</p>	<p><b>NON IN CONTRASTO</b></p>
<b>Piano Paesaggistico Regionale della Regione Sardegna (PPR)</b>	<p>L'<b>approdo</b> del cavidotto marino verrà realizzato con la tecnologia TOC e quindi non determina interferenze.</p> <p>La <b>buca giunti terra-mare</b> interessa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <u>Beni paesaggistici tutelati dal PPR</u> (art. 143 D.lgs 42/2004): fascia costiera;</li> <li>■ <u>Aree di notevole interesse pubblico</u> (art. 136 D.lgs 42/2004): Alghero Zona panoramica costiera (DM 04/07/1966);</li> <li>■ <u>Aree tutelate per legge</u> (art. 142 c.1 Dlgs 42/2004): Territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;</li> <li>■ <u>Aree ad utilizzazione agro-forestale</u>: Colture erbacee specializzate;</li> <li>■ <u>Aree delle infrastrutture</u>: rete della viabilità.</li> </ul> <p>Il <b>percorso di cavidotto terrestre tra buca giunti terra-mare e SE di Trasformazione</b> interferisce con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <u>Beni paesaggistici tutelati dal PPR</u> (art. 143 D.lgs 42/2004): fascia costiera;</li> </ul>	<p>Data l'interferenza del Progetto con vincoli paesaggistici, sarà assoggettato alla verifica della compatibilità fra interesse paesaggistico tutelato ed intervento progettato finalizzata al rilascio dell'Autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'art. 146 D.lgs. n. 42/2004 (Codice dei beni culturali e del paesaggio). Si evidenzia che il Progetto prevede interventi di ripristino ambientale di tutte le aree interferite e interventi di inserimento paesaggistico-ambientale delle nuove Stazioni Elettriche.</p>	<p><b>COERENZA PARZIALE</b> <b>Relazione paesaggistica</b> <b>(codice elaborato</b> <b>OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-09)</b></p>

Strumento di pianificazione	Verifica	Esito Analisi	Analisi di Coerenza
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <u>Aree di notevole interesse pubblico</u> (art. 136 D.lgs 42/2004): Alghero Zona panoramica costiera (DM 04/07/1966);</li> <li>■ <u>Aree tutelate per legge</u> (art. 142 c.1 Dlgs 42/2004): <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fiumi, torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con R.D. 1775/33, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 m ciascuna (attraversamento in TOC);</li> </ul> </li> <li>■ <u>Aree ad utilizzazione agro-forestale</u>: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Colture arboree specializzate;</li> <li>■ Colture erbacee specializzate;</li> </ul> </li> <li>■ <u>Piano di bonifica dei siti inquinati</u> (DGR 45/34 del 05/12/2003 e DGR 27/13 del 01/06/2011): Aree minerarie dismesse;</li> <li>■ <u>Aree delle infrastrutture</u>: Rete della viabilità.</li> </ul> <p>Il percorso di cavidotto terrestre tra SE di Trasformazione e SE di Connessione coincide con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Beni paesaggistici tutelati dal PPR (art. 143 D.lgs 42/2004): <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fascia costiera;</li> <li>■ Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico-culturale;</li> </ul> </li> <li>■ <u>Aree di notevole interesse pubblico</u> (art. 136 D.lgs 42/2004): Alghero Zona panoramica costiera (DM 04/07/1966) &gt; solo parziale;</li> <li>■ <u>Aree tutelate per legge</u> (art. 142 c.1 Dlgs 42/2004): <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dal D.lgs. 227/01 (art.142 c.1 let. g D.Lgs 42/2004);</li> <li>■ Fiumi, torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con R.D. 1775/33, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 m ciascuna;</li> </ul> </li> <li>■ <u>Aree naturali e sub naturali</u>: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Macchia, dune ed aree umide;</li> <li>■ Boschi;</li> </ul> </li> <li>■ <u>Aree seminaturali</u>: Praterie e spiagge;</li> <li>■ <u>Aree ad utilizzazione agro-forestale</u>: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Colture arboree specializzate;</li> <li>■ Colture erbacee specializzate;</li> </ul> </li> <li>■ <u>Area delle infrastrutture</u>: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rete della viabilità;</li> <li>■ Linee elettriche.</li> </ul> </li> </ul>		

Strumento di pianificazione	Verifica	Esito Analisi	Analisi di Coerenza
<b>Piano di Azione Coste (PAC)</b>	L'impronta di Progetto onshore non interessa tratti di costa rocciosa ad alta criticità.	Non sono previste restrizioni e/o ostacoli alla realizzazione del Progetto.	<b>NON IN CONTRASTO</b>
<b>Piano di Gestione del distretto idrografico della Sardegna</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <u>Corpi idrici superficiali</u>: l'impronta di Progetto non interessa corsi d'acqua significativi.</li> <li>■ <u>Corpi idrici sotterranei</u>: l'impronta di Progetto ricade in un areale con: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Detritico-alluvionale plio-quadernario della Nurra meridionale</b> (cod. 0121);</li> <li>■ <b>Vulcaniti oligo-mioceniche di Bosa</b> (cod. 2721);</li> <li>■ <b>Carbonati mesozoici della Nurra meridionale</b> (cod. 3221).</li> </ul> </li> <li>■ <u>Corpi idrici costieri</u>: l'area di approdo ricade in un corpo idrico di <b>Tipo AC – A3 “Rilievi montuosi/bassa stabilità”</b>.</li> <li>■ <u>Pressione da scarichi</u>: l'impronta di Progetto ricade in <b>aree con pressioni diffuse da carichi agricoli/zootecnici</b>.</li> <li>■ <u>Bacini drenanti aree sensibili</u>: l'impronta di Progetto ricade nel bacino del <b>rio Barca</b>.</li> <li>■ <u>Zone vulnerabili da nitrati</u>: l'impronta di Progetto non interessa zone vulnerabili da nitrati.</li> <li>■ <u>Balneazione</u>: l'impronta di Progetto non interessa zone interdette alla balneazione.</li> </ul>	Non sono previste restrizioni e/o ostacoli alla realizzazione del Progetto.	<b>NON IN CONTRASTO</b>
<b>Piano di Tutela delle Acque (PTA)</b> (Approvato con D.C.R. n. 230 del 20 ottobre 2009 e ss.mm.ii. ai sensi del D.lgs. 152/2006)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <u>Aree sensibili</u>: l'impronta di Progetto non interessa aree sensibili individuate dal PTA.</li> <li>■ <u>Aree vulnerabili da nitrati</u>: l'impronta di Progetto non interessa aree vulnerabili da nitrati.</li> <li>■ <u>Aree protette soggette a salvaguardia</u>: l'impronta di Progetto ricade parzialmente in una <b>zona tutelata dal punto di vista paesaggistico</b> (ai sensi del D.Lgs. 42/2004).</li> </ul>	Non emergono elementi ostativi alla realizzazione del Progetto in relazione alle NTA del PTA.	<b>NON IN CONTRASTO</b>
<b>Piano Regionale di Qualità dell'Aria Ambiente (PRQA)</b> (Approvato con ai sensi del D.lgs. n. 155 del 13 agosto 2010)	L'impronta di Progetto non interferisce con quanto riportato nel D.lgs. n. 155.	<p>Nel PRQA non ci sono prescrizioni o vincoli particolari per la realizzazione del Progetto.</p> <p>Il progetto permette di evitare l'emissione di gas effetto serra è quindi coerente con gli obiettivi del PRQA.</p>	<b>COERENZA</b>
<b>Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)</b> (Approvato con D.C.I. n. 39 del 30 novembre 2005)  <b>Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF)</b> (Approvato con D.C.I. n. 2 del 17 dicembre 2015)  <b>Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)</b>	<p>L'<b>approdo</b> del cavidotto marino verrà realizzato con la tecnologica TOC senza interessare la fascia costiera.</p> <p>Il <b>cavidotto terrestre</b> interseca o lambisce aree soggette a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <u>Pericolosità geomorfologica</u>: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Hg2: pericolosità media;</li> <li>■ Hg3: pericolosità elevata.</li> </ul> </li> <li>■ <u>Pericolosità idraulica</u>: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Hi1: pericolosità moderata;</li> <li>■ Hi2: pericolosità media;</li> <li>■ Hi3: pericolosità elevata;</li> </ul> </li> </ul>	<p>Non emergono elementi ostativi alla realizzazione del Progetto in relazione alle NTA del PAI.</p> <p>Si fa presente che per la maggior parte del percorso del cavidotto si snoda su strade esistenti e nelle successive fasi della progettazione saranno valutati opportuni interventi per andare a mitigare il rischio e la pericolosità delle aree interessate a salvaguardia della pubblica utilità, così come previsto dalle norme di attuazione del P.A.I., del P.G.R.A., del P.S.F.F. e del R.D.L. 3267/1923. Saranno quindi eseguiti tutti gli studi di dettaglio (studi di compatibilità idraulica-geologica-geotecnica-geomorfologica e studi idraulici con verifiche e calcoli idraulici) così come previsto dalla normativa vigente.</p>	<b>COERENZA PARZIALE</b>  <b>Studio di Compatibilità Geologica e Geotecnica</b>  <b>Studio di Compatibilità idraulica</b>

Strumento di pianificazione	Verifica	Esito Analisi	Analisi di Coerenza
(Direttiva 2007/60/CE)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hi4: pericolosità molto elevata.</li> <li>▪ <u>Allagamento</u>: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ P1: probabilità bassa;</li> <li>▪ P2: probabilità media;</li> <li>▪ P3: probabilità elevata.</li> </ul> </li> </ul>		
<b>Vincolo Idrogeologico</b> (Attuato con R.D. 1126/1926)	L'impronta di Progetto interferisce direttamente con aree sottoposte a vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art. 9 delle NTA del PAI.	L'interferenza riguarda un breve tratto di cavidotto interrato in comune di Ittiri, che si svilupperà prevalentemente su strada esistente e limitatamente nei terreni al margine della viabilità, senza una variazione della destinazione d'uso del suolo.  L'art. 58 c. 1 delle Prescrizioni di Massima e di Polizia Forestale (PMPF) permette l'esecuzione degli interventi previa Comunicazione al Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale - Servizio Territoriale Ispettorato Ripartimentale di competenza. Tale Comunicazione verrà inoltrata in fase di progettazione esecutiva.	<b>COERENZA PARZIALE</b> <b>Comunicazione al Corpo Forestale in fase di progettazione esecutiva</b>
<b>Piano Regionale dei Trasporti (PRT)</b> (Istituito con L. n. 151 del 10 aprile 1981)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Sistema aereo</u>: l'aeroporto più vicino all'impronta di Progetto (Aeroporto di Alghero-Fertilia) non interferisce direttamente con l'area di intervento;</li> <li>▪ <u>Sistema marittimo</u>: il porto più vicino all'impronta di Progetto (porto turistico di Alghero) non interferisce direttamente con l'area di intervento;</li> <li>▪ <u>Sistema ferroviario</u>: la linea ferroviaria più vicina all'impronta di Progetto (linea Sassari-Alghero) non interferisce direttamente con l'area di intervento;</li> <li>▪ <u>Sistema stradale</u>: il 75% del tracciato dei cavidotti seguirà il percorso di strade secondarie comunali e vicinali; il restante 25% seguirà reti stradali di interesse regionale di III livello (<b>S.S. 131 bis Uri – Ittiri – Thiesi e S.S. 292 dir. Oristano – Cuglieri – Bosa Pozzomaggiore con S.S. 131</b>).</li> </ul>	Non sono previste interferenze significative con gli interventi proposti dal PRT in ambito stradale. Non	<b>NON IN CONTRASTO</b>
<b>Rete Natura 2000</b> (Ai sensi della Direttiva Habitat 92/43/CEE e della Direttiva Uccelli 147/2009/CEE)  <b>Parchi e Riserve</b> (Ai sensi della Legge Quadro 394/1991 e ss.mm.ii.)  <b>Altre aree di interesse biologico/ecologico</b>	<p>L'impronta di Progetto non interferisce direttamente con alcuna area della Rete Natura 2000; altresì in prossimità del Progetto non sono presenti siti della Rete Natura 2000. Nell'area in esame si segnalano entro i 5 km di distanza dal Progetto, due siti della Rete:</p> <p><b>ZPS ITB013044 – Capo Caccia</b> (distanza 3,7 km);</p> <p><b>ZSC ITB020041 – Entroterra e zona costiera tra Bosa, Capo Marargiu e Porto Tangone</b> (distanza 4,7 km).</p> <p>L'impronta di Progetto onshore non interferisce direttamente con alcuna area terrestre protetta. Nell'area è presente il <b>Parco naturale regionale di Porto Conte</b> (distanza dal Progetto 3,6 km).</p> <p>L'impronta di Progetto onshore ricade nella <b>KBA "Costa tra Bosa ad Alghero"</b>. Nel buffer cautelativo di 5 km dal Progetto si trova la <b>KBA "Capo Caccia e Porto Conte"</b>. Inoltre, il percorso del cavidotto onshore rientra nell'areale cautelativo di alcune <b>zone rilevanti per la chiroterofauna</b>.</p>	<p>Non sono previste restrizioni o vincoli particolari per la realizzazione del Progetto.</p> <p>Nel SIA è effettuata un'analisi degli impatti diretti e indiretti sulla chiroterofauna e un'analisi delle interazioni con le componenti biologiche dell'areale in esame.</p>	<b>NON IN CONTRASTO</b> <b>Screening di Valutazione di Incidenza Ambientale</b> <b>(codice elaborato</b> <b>OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-08)</b>

Strumento di pianificazione	Verifica	Esito Analisi	Analisi di Coerenza
<b>Zone Umide di Importanza Internazionale (RAMSAR)</b>	In prossimità dell'Area di Progetto non sono presenti Zone Umide di Importanza Internazionale.	Nessuna interferenza.	<b>NON IN CONTRASTO</b>
<b>Important Bird Area (IBA)</b>	L'impronta di Progetto onshore ricade all'interno della IBA 176 "Costa tra Bosa e Alghero".	Non sono previste restrizioni o vincoli particolari per la realizzazione del Progetto. Sarà necessario prestare attenzione alle interazioni con l'avifauna dell'areale in esame durante il corso delle attività in progetto.	<b>NON IN CONTRASTO</b>
<b>Vincoli paesaggistici: Patrimonio UNESCO</b>	In prossimità dell'Area di Progetto non sono presenti siti patrimonio UNESCO.	Nessuna interferenza.	<b>NON IN CONTRASTO</b>
<b>Vincoli paesaggistici: Beni e immobili di notevole interesse pubblico</b>	La buca giunti terra-mare, la SE di Trasformazione e parte del tracciato del cavidotto onshore ricadono all'interno dell'area di notevole interesse pubblico denominata "Zona panoramica costiera" del Comune di Alghero.	Data l'interferenza del Progetto con vincoli paesaggistici, sarà assoggettato alla verifica della compatibilità fra interesse paesaggistico tutelato ed intervento progettato finalizzata al rilascio dell'Autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'art. 146 D.lgs. n. 42/2004 (Codice dei beni culturali e del paesaggio). Si evidenzia che il Progetto prevede interventi di ripristino ambientale di tutte le aree interferite e interventi di inserimento paesaggistico-ambientale delle nuove Stazioni Elettriche.	<b>COERENZA PARZIALE</b> <b>Relazione paesaggistica</b> <b>(codice elaborato</b> <b>OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-09)</b>
<b>Vincoli paesaggistici: Aree tutelate per legge</b>	Il cavidotto onshore interferisce con le seguenti Aree tutelate per legge: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;</li> <li>■ Fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;</li> <li>■ Territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227.</li> </ul>	Data l'interferenza del Progetto con vincoli paesaggistici, sarà assoggettato alla verifica della compatibilità fra interesse paesaggistico tutelato ed intervento progettato finalizzata al rilascio dell'Autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'art. 146 D.lgs. n. 42/2004 (Codice dei beni culturali e del paesaggio). Si evidenzia che il Progetto prevede interventi di ripristino ambientale di tutte le aree interferite e interventi di inserimento paesaggistico-ambientale delle nuove Stazioni Elettriche.	<b>COERENZA PARZIALE</b> <b>Relazione paesaggistica</b> <b>(codice elaborato</b> <b>OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-09)</b>
<b>Vincoli paesaggistici: Beni culturali</b>	L'impronta di Progetto onshore non interferisce direttamente con i Beni culturali tutelati ai sensi dell'art. 10 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. Si segnalano due beni che ricadono all'interno di un buffer di 200 m dal tratto di cavidotto nel comune di Ittiri: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <u>Cimitero Monumentale</u> – si localizza a circa 160 m dal tratto stradale interessato dalla posa del cavidotto.</li> <li>■ <u>Monumento archeologico "Nuraghe Runara"</u> – si colloca a circa 65 m dal tratto stradale interessato dalla posa del cavidotto.</li> </ul>	Data l'interferenza del Progetto con vincoli paesaggistici, sarà assoggettato alla verifica della compatibilità fra interesse paesaggistico tutelato ed intervento progettato finalizzata al rilascio dell'Autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'art. 146 D.lgs. n. 42/2004 (Codice dei beni culturali e del paesaggio). Si evidenzia che il Progetto prevede interventi di ripristino ambientale di tutte le aree interferite e interventi di inserimento paesaggistico-ambientale delle nuove Stazioni Elettriche.	<b>COERENZA PARZIALE</b> <b>Relazione paesaggistica</b> <b>(codice elaborato</b> <b>OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-09)</b> <b>Verifica preventiva dell'interesse archeologico (VPIA)</b> <b>(Codice elaborato</b> <b>OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-10)</b>
<b>Espianto alberi di Olivo</b>	La realizzazione della Stazione Elettrica di Trasformazione e di alcuni brevi tratti di cavidotto terrestre nel comune di Alghero, interferiranno con oliveti.	Il Progetto prevede, laddove possibile, l'espianto degli olivi ed il loro trapianto in aree limitrofe. Il progetto, sarà oggetto di opportune autorizzazioni nel rispetto di tutte le normative vigenti in materia, in quanto l'espianto di alberi di olivo, oltre il numero di cinque ogni biennio, è vietato ai sensi del Decreto Legislativo Luogotenenziale 27 luglio 1945 n. 475 e della legge n. 144 del 14 febbraio 1951.	<b>COERENZA PARZIALE</b> <b>Richiesta autorizzazione all'espianto olivi in fase di progettazione esecutiva</b>






Università di Scienze  
Gastronomiche di Pollenzo  
University of Gastronomic Sciences of Pollenzo



CODE  
OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06

PAGE  
41 di/of 109

Strumento di pianificazione	Verifica	Esito Analisi	Analisi di Coerenza
		In deroga a tale divieto, la Provincia di Sassari potrà autorizzare l'espianto di alberi di olivo esclusivamente, in quanto trattasi di esecuzione di opere di pubblica utilità.	

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06
			PAGE 42 di/of 109

## 2.0 MOTIVAZIONE DELL'OPERA

Gli obiettivi del Progetto Mistral sono di seguito sintetizzati:

- Obiettivo Climatico ed Energetico:** il Proponente ritiene che l'energia eolica *offshore* abbia il potenziale per garantire all'Italia gli obiettivi del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e per il Clima (PNIEC) e del Piano Nazionale Ripresa e Resilienza (PNRR) nell'ambito della de-carbonizzazione, crescita delle energie rinnovabili ed efficienza energetica, con risvolti positivi per il Clima, contribuendo allo stesso tempo al vantaggio geopolitico di ridurre la dipendenza dall'importazione di combustibili fossili e dando un contributo positivo allo sviluppo tecnologico del paese.

**Obiettivo di Sviluppo Industriale:** il Proponente ritiene che l'eolico *offshore* con tecnologia galleggiante rappresenti un punto di svolta. Tale tecnologia consente infatti il posizionamento delle pale eoliche in mari aperti e profondi, come il Mediterraneo. La tecnologia proposta con il presente Progetto, ovvero quella consistente in una piattaforma galleggiante come struttura di supporto, permette di realizzare un parco eolico a grande distanza dalla costa, al fine di ridurre il più possibile interferenze con il paesaggio, la pesca, l'ambiente ed ogni altra attività costiera e intercettando la risorsa eolica laddove è più abbondante, aumentando l'efficienza e massimizzando la produzione di energia. L'area individuata per il Progetto Mistral per le sue condizioni di ventosità e per i fondali si presta perfettamente allo sviluppo dell'eolico *offshore*.

- Obiettivo Economico e Sociale:** La crescita dell'energia eolica *offshore* in Italia può portare a un significativo sviluppo industriale nel paese. Questo implica un aumento della domanda di manodopera locale, la creazione di una filiera di produzione a livello territoriale e la riorganizzazione dei porti per farli diventare centri nodali internazionali. La collaborazione con grandi aziende italiane per la produzione di componenti delle turbine eoliche e degli altri elementi di Progetto contribuirà in modo significativo alla crescita del Prodotto Interno Lordo (PIL) italiano. Questo sviluppo, creando posti di lavoro, garantirà il sostegno a molte famiglie.

## 3.0 ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA

L'analisi delle alternative è stata eseguita considerando le seguenti opzioni:

- Alternativa zero (o di non realizzazione del Progetto);
- Alternative di sito (o localizzative);
- Alternative tecnologiche;
- Altre possibili alternative.

Di seguito si riporta una breve descrizione delle alternative considerate.



	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06</p> <hr/> <p>PAGE 43 di/of 109</p>
---	--	--	--

### 3.1 Alternativa zero

L'alternativa "zero" è quella che prevede la "non realizzazione del Progetto". Qualora il Progetto non fosse realizzato, verrebbero a mancare i seguenti impatti positivi:

- **Impatti sulla decarbonizzazione dell'economia:** le emissioni evitate di gas a effetto serra, stimate in 19,63 Mton (mega tonnellate) in 30 anni, mostrano come il contributo del Progetto sia particolarmente rilevante rispetto agli obiettivi di decarbonizzazione dell'Italia.
- **Impatti sul sistema energetico:** il Progetto contribuisce al raggiungimento degli obiettivi globali, europei e nazionali di realizzazione di impianti a fonti rinnovabili.
- **Impatti sul sistema socioeconomico:** il Progetto consente, anche attraverso l'attrazione di investimenti diretti privati, di generare energia a prezzi contenuti a vantaggio di tutti i settori economici.
- **Impatti sul sistema tecnologico:** la tecnologia eolica *offshore*, ancora in una fase di sviluppo, offre numerose possibilità di ricerca e sviluppo per l'industria e l'accademia italiane.
- **Impatti sulla qualità dell'ambiente:** la produzione di energia da eolico *offshore* riduce le emissioni di gas climalteranti e di inquinanti in atmosfera, la produzione di rifiuti e scorie e l'occupazione di suolo.

Considerando quindi che la non realizzazione del Progetto annullerebbe tutti i benefici sopra elencati e l'entità degli impatti negativi del Progetto a valle delle opportune mitigazioni, per le quali si rimanda al capitolo 5 del presente documento e per maggiori dettagli al Volume 3 dello SIA, il bilancio tra gli importanti benefici mancati e gli impatti negativi non verificatesi risulterebbe comunque negativo.

### 3.2 Alternative di sito

La scelta dell'ubicazione ottimale per il parco eolico Mistral è il risultato di un approfondito esame dei vincoli di natura amministrativa, ambientale (con particolare attenzione agli impatti sull'avifauna e sulle biocenosi marine), paesaggistica, archeologica, produttiva (pesca e traffico marittimo), infrastrutturale, civile e militare che insistono sull'area in questione.

Rispetto alla configurazione preliminarmente proposta nella documentazione di istanza di consultazione per la definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale (Scoping rif. ID\_VIP 9247) presentata al MiTE (oggi MASE) con nota del 14/12/2021, il layout del campo eolico è stato rivisto ed ottimizzato.

Tali ottimizzazioni hanno riguardato sia le componenti *offshore* che quelle *onshore*, di seguito brevemente descritte.

In **area offshore**, l'ottimizzazione del layout rispetto a quello preliminarmente individuato (di seguito **Alternativa preliminare offshore**) ha riguardato:

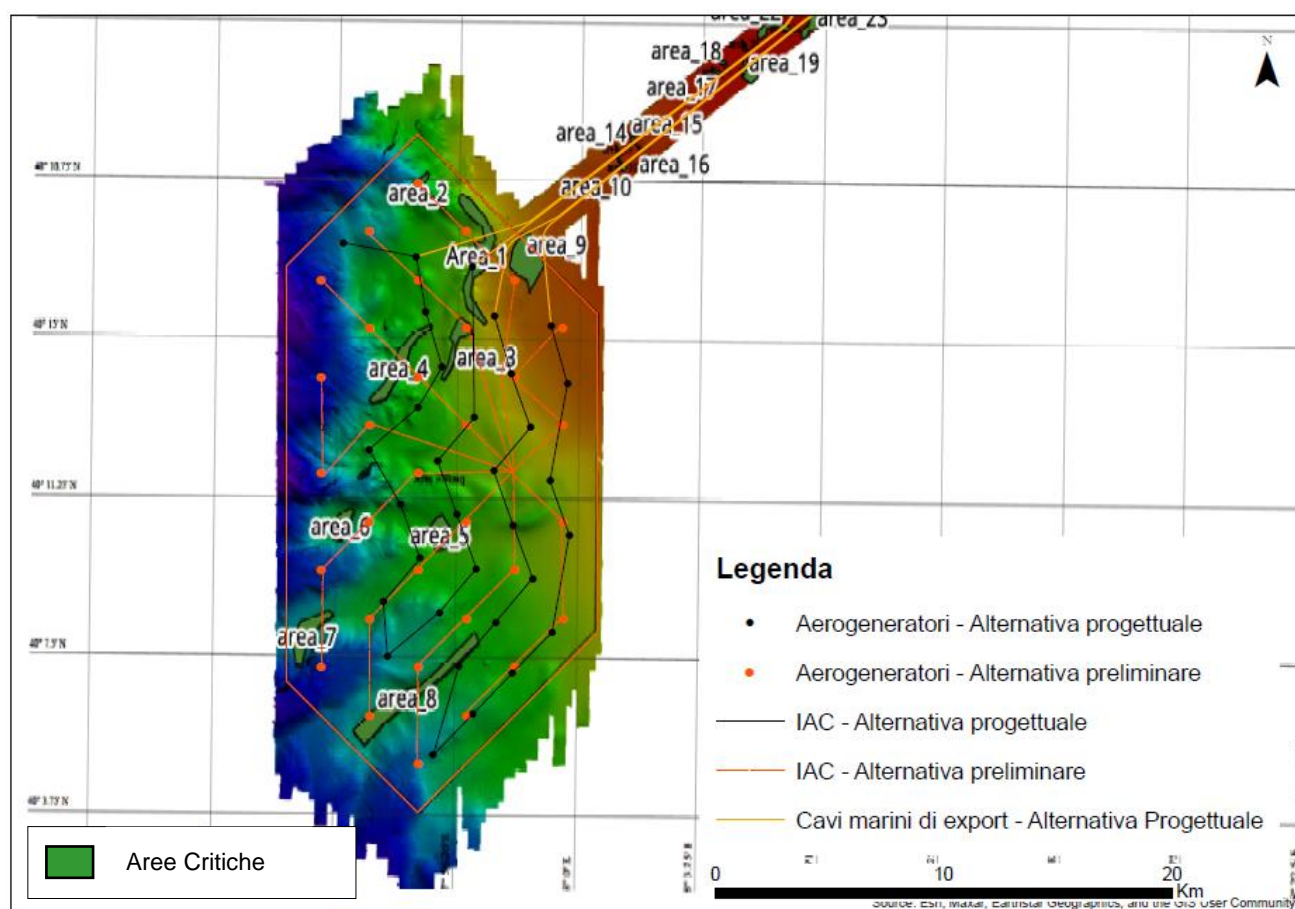
- L'ubicazione degli aerogeneratori;
- L'ubicazione dei cavi *inter-array* (cioè quelli di connessione tra gli aerogeneratori, IAC);
- Il percorso del cavidotto di esportazione (o export);

 <p>Università degli Studi di Messina</p>	 <p>UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO</p>		 <p>CNR IAS ISTITUTO PER LO STUDIO DEGLI IMPATTI ANTROPICI E SOSTENIBILITÀ IN AMBIENTE MARINO</p>	 <p>STAZIONE ZOOLOGICA ANTON DOHRN SZN</p>
--	--	---	---	---

- La scelta di non prevedere una Stazione Elettrica Offshore

Rispetto all'alternativa preliminare, la disposizione degli aerogeneratori e, conseguentemente, dei cavi *inter-array* di collegamento (IAC) è stata rivista al fine di evitare le aree identificate come "critiche", ossia quelle in cui le indagini di campo hanno evidenziato la presenza di corallo nero, corallo rosso, aggregazioni di spugne e gorgonie (ambienti di pregio ambientale).

L'interazione tra l'alternativa preliminare e quella progettuale con le aree critiche *offshore* è mostrata in Figura 8.



**Figura 8: Interazione tra l'alternativa preliminare e progettuale con le aree critiche offshore.**

In merito ai cavi marini di esportazione, il loro percorso è stato modificato in modo da evitare che attraversassero le zone con la presenza di specie di maggiore pregio e sensibilità (come zone con associazioni di coralli e spugne), inoltre, inizialmente, era previsto che i cavi approdassero al porto di Alghero, per poi estendersi in area *onshore* fino a raggiungere la Stazione di Connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) 'Fiume Santo', situata nella località 'Cabu Aspru' nella Provincia di Sassari.

Tale alternativa è stata tuttavia scartata poiché l'approdo in area portuale presentava sfide di fattibilità tecnica e, inoltre, a seguito della decisione di Terna di assegnare una stazione di connessione diversa rispetto a quella inizialmente proposta.

	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06</p> <hr/> <p>PAGE 45 di/of 109</p>
---	--	--	--

In merito alla soluzione tecnica iniziale (Scoping) da successive analisi tecnico progettuali si è deciso di non prevedere nella soluzione di progetto proposto, la realizzazione di una Stazione Elettrica Offshore, limitando il tutto alla sola realizzazione delle due Stazioni Elettriche onshore. Questa ottimizzazione tecnica ha anche permesso di diminuire i potenziali impatti nell'ambito dell'area marina di impianto.

Per quanto concerne l'**area onshore**, nella scelta della localizzazione delle opere sono stati valutati una serie di criteri tecnici ed ambientali, tra i quali la vicinanza a stazioni elettriche di connessione alla RTN, la disponibilità di reti stradali e la presenza di vincoli ambientali e paesaggistici.

Lo sviluppo del percorso del cavidotto *onshore*, la posizione della buca giunti terra-mare, delle Stazioni elettriche (Stazione elettrica di Trasformazione e Stazione elettrica di Connessione) e la loro configurazione, di seguito chiamata **Alternativa preliminare** è stata inizialmente rivista, in quanto, come precedentemente indicato, l'ipotesi di immissione dell'energia prodotta sulla RTN è stata modificata in funzione della STMG (Soluzione Tecnica Minima Generale<sup>5</sup>) fornita da Terna, che ha previsto il collegamento elettrico del Progetto all'ampliamento della Stazione Elettrica RTN 380/150 kV "Ittiri" (mediante una stazione satellite), in funzione dell'esigenza di accogliere le iniziative di produzione da fonte rinnovabile attuali o future che insistono nell'area della stazione stessa.

L'alternativa prescelta (**Alternativa progettuale**) ha permesso da un lato di evitare l'abitato di Alghero, garantendo comunque l'utilizzo della viabilità principale per limitare l'impatto sulle componenti di paesaggio con valenza ambientale, dall'altro di allontanare di diversi chilometri il percorso del cavidotto dalle Aree Naturali Protette e dalla Rete Natura 2000, evitando il passaggio in prossimità dei loro confini, come invece succedeva con l'Alternativa preliminare (Scoping) che lambiva in particolare:

- Il Parco naturale regionale di Porto Conte;
- La ZPS ITB013044 Capo Caccia;
- La ZSC ITB010042 Capo Caccia (con le isole Foradada e Piana) e Punta del Giglio;
- La ZPS ITB013012 Stagno di Pilo, Casaraccio e Saline di Stintino;
- La ZSC ITB010002 Stagno di Pilo e di Casaraccio.

Nella successiva figura è rappresentato l'inquadramento su foto aerea delle tre Alternative di tracciato del cavidotto *onshore* rispetto alle Aree Protette e alla Rete Natura 2000.

<sup>5</sup> Soluzione per la connessione elaborata dal Gestore in seguito ad una richiesta di connessione ([GLOSSARIO DEI TERMINI \(terna.it\)](http://www.terna.it)).



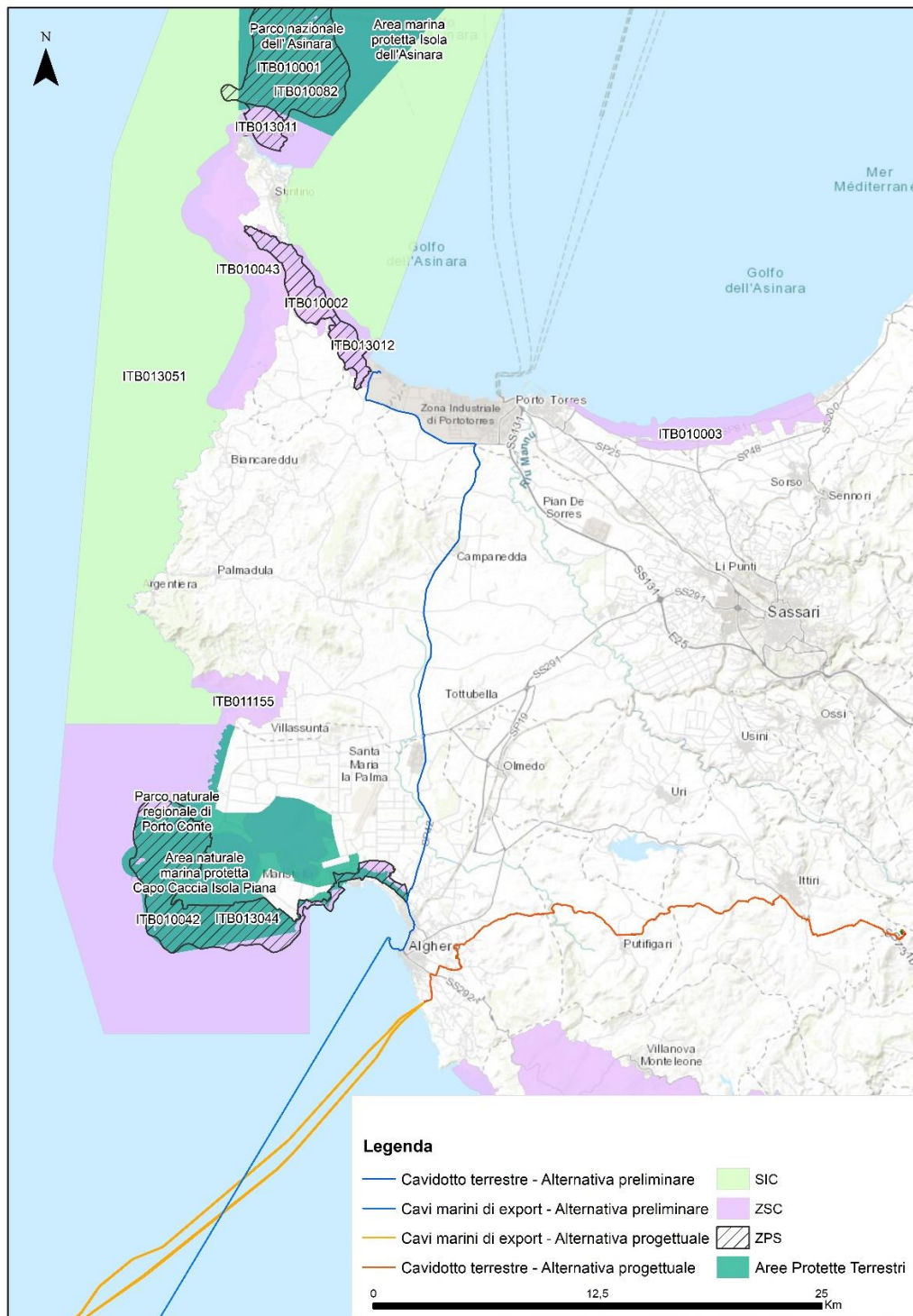


Figura 9: Inquadramento delle alternative di tracciato cavidotto *onshore* - Alternativa Preliminare (Scoping – in blu) e Progettuale (in rosso).

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06
			PAGE 47 di/of 109

### 3.3 Alternative tecnologiche

In merito alle alternative tecnologiche considerate ai fini del Progetto, sono state esaminate:

- La tipologia di fondazione;
- I sistemi di ormeggio;
- Le tecniche di installazione dei cavi.

#### 3.3.1.1 Tipologie di fondazione

La risorsa eolica *offshore* è tra le maggiori fonti di energia rinnovabile al mondo (Stewart & Muskulus, 2016). Gran parte di questa risorsa si trova tuttavia in aree ad ingenti distanze da costa, caratterizzate da elevate profondità dei fondali.

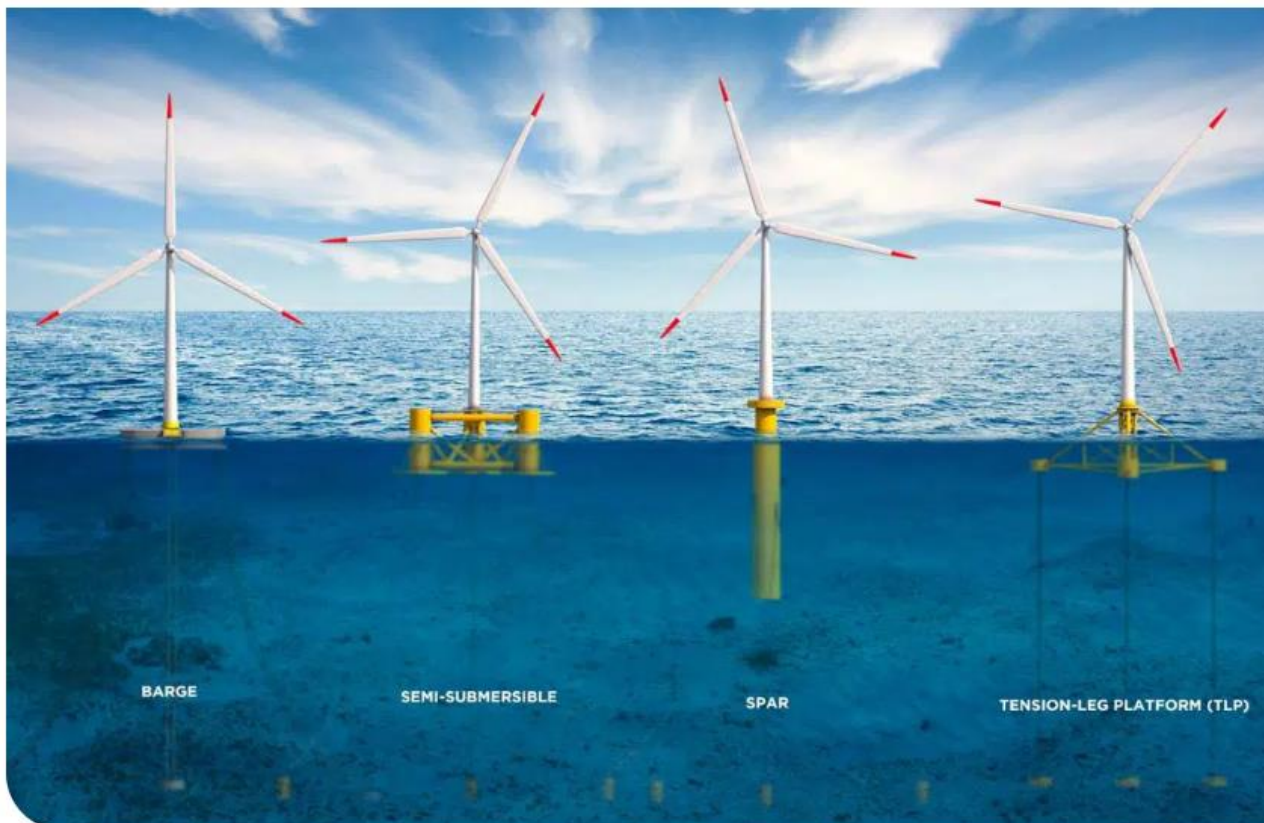
Il settore eolico *offshore* è attualmente dominato da turbine che utilizzano fondazioni di tipo fisso (*fixed-bottom*). Tali strutture richiedono tuttavia una ridotta profondità del fondale (generalmente non oltre i 60 m) (Stewart & Lackner, 2013; Bachynski, 2018).

La tecnologia eolica con fondazioni galleggianti è al contrario compatibile con fondali più profondi, consentendo l'accesso ad aree ad elevato potenziale energetico. Oltre a intercettare la risorsa eolica dove è più abbondante, gli impianti eolici galleggianti presentano inoltre una serie di vantaggi aggiuntivi rispetto ai *fixed-bottom*, come di seguito esposto:

- L'assemblaggio degli impianti è eseguito in aree portuali e questo implica una riduzione del rumore prodotto durante le operazioni di costruzione con conseguente riduzione dell'impatto su mammiferi marini, rettili marini e risorse alieutiche (risorse della pesca, come pesci, molluschi e crostacei);
- Grazie alla maggior distanza degli impianti dalla linea costiera si ha un minor impatto visivo ed acustico a terra;
- Poiché le piattaforme sono ormeggiate e quindi più facilmente rimovibili, si riduce l'impatto sull'ambiente, soprattutto in termini di rumore durante la fase di dismissione

Esistono sul mercato quattro principali tipologie di fondazioni galleggianti, rappresentati nella seguente figura.





**Figura 10: Principali tipologie di fondazioni galleggianti attualmente adottate per l'eolico marino (fonte: ICCP Floating - Corrosion).**

Per il Progetto Mistral è stata selezionata la tipologia di fondazione “*semi-submersible*” (semi-sommersibile), essendo tale tecnologia attualmente considerata la più efficiente sia in termini di costi che di installazione (Taboada, 2015).

Tale tipologia di fondazione presenta infatti il vantaggio di poter essere interamente assemblata in area portuale (inclusa l'installazione delle turbine) e di richiedere, per il trasporto in area *offshore*, la presenza di convenzionali rimorchiatori e non di mezzi speciali, come avviene invece nel caso delle fondazioni del tipo “*spar buoy*” (boa ad asta) (IRENA, 2016).

### 3.3.1.2 Sistemi di ormeggio

Esistono in commercio numerose tipologie di ormeggio, tra cui le principali sono il sistema a catenaria (*catenary*), il sistema semi-teso (*semi-taut*) e il sistema tendine/TLP (*Tendon/TLP*).

- il sistema a **Catenaria (“catenary”)** è costituito interamente da catene di acciaio. Questo tipo di ormeggio funziona molto bene a profondità d'acqua medio-basse (fino a 200-300 m). Oltre questo limite, il peso proprio delle cime può crescere fino a compromettere la galleggibilità della fondazione galleggiante.



	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06
			PAGE 49 di/of 109

- Il sistema a **elementi semi-tesi (“semi-taut”)** rappresenta una combinazione di catenaria per la parte inferiore e di linee tese per le sezioni rimanenti.
- Il sistema di **ormeggio a gambe in tensione o a tendine (“Tendon/TLP”)** è utilizzato esclusivamente per la fondazione galleggiante tipo TLP (*Tension Leg Platform*).

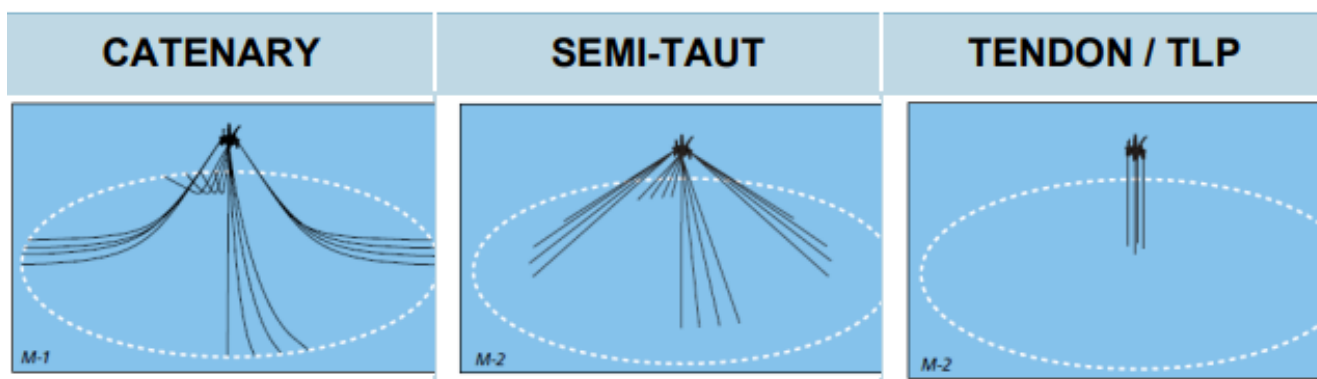
La scelta dell’uno o l’altro sistema di ormeggio è subordinata alla batimetria dell’area nonché alla tipologia di fondazione flottante considerata.

Il sito scelto per ospitare il campo eolico Mistral presenta una profondità variabile tra 250 e 1350 metri, caratteristica che rende incompatibili sia i sistemi di ormeggio a catenaria che quelli a tendini/TLP.

In acque molto profonde (> 250 m), il sistema a catenaria potrebbe risultare infatti eccessivamente pesante, causando una curvatura nella forma della catena e compromettendo la forza di ripristino esercitata dalla linea.

Inoltre, poiché il peso della catena deve essere sostenuto dalla piattaforma galleggiante, verrebbe a ridursi la capacità di carico utile della fondazione.

Per quanto riguarda il sistema tendine/TLP, esso risulta incompatibile con la tipologia di fondazione galleggiante scelta per il Progetto in esame (semi-sommersibile), essendo specificamente progettato per le fondazioni *Tension leg*.



**Figura 11: Tipologie di sistemi di ormeggio. Da sinistra, Catenaria (Catenary), sistema semi-teso (Semi-taut), sistema a Tendine/TLP (Tendon/TLP).**

Considerate le caratteristiche batimetriche dell’area, per il Progetto Mistral è stata scelta una configurazione di ancoraggio avente caratteristiche intermedie tra il sistema a catenaria e quello semi-teso.

La configurazione selezionata consiste in una porzione di corda sintetica centrale connessa alle estremità ad una porzione di catena in acciaio. Superiormente, la porzione in acciaio si connette alla fondazione flottante, inferiormente la porzione in acciaio prende contatto con il fondo marino e con l’ancoraggio. Le corde sintetiche stanno riscuotendo sempre maggior popolarità rispetto alle corde in acciaio. Le linee di ormeggio che impiegano tali materiali risultano infatti leggere, altamente elastiche e meno soggette a danni da fatica rispetto alle loro controparti in acciaio.

### 3.3.1.3 Tecniche di installazione dei cavi

In merito alla tecnica di installazione dei cavi, per l'approdo costiero dei cavi marini di export è stato deciso di impiegare tecniche senza trincea aperta (*trenchless*) come Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC o HDD, *Horizontal Directional Drilling*). Suddetta tecnologia consente l'installazione di cavi e condotte nel sottosuolo (o nel fondale marino) senza dover ricorrere ai tradizionali sistemi di scavo a cielo aperto.



Tale tecnologia interesserà il tratto più costiero dei cavi (sia lato mare che lato costa) per una lunghezza complessiva di circa 1600 m e consentirà di evitare interferenze con il fondale marino, eliminando così potenziali impatti associati ad altri metodi di installazione, come disturbi al fondale, all'habitat e alle specie bentoniche (cioè che vivono a contatto del fondo marino), quali movimentazione di sedimenti, torbidità/inquinamento delle acque, copertura del fondale, e danni/distruzioni a flora, fauna e habitat bentonici.

Nel caso in esame, il tratto in tecnologia *trenchless* è stato studiato tenendo in considerazione la presenza di habitat di pregio. Nel tratto sotto-costa (*near-shore*) è difatti stata individuata la presenza di *Posidonia oceanica*, specie formante habitat prioritario di interesse comunitario.



Figura 12: Habitat a *Posidonia oceanica* presenti nel tratto *near-shore*.

L'utilizzo di tecnologie *trenchless* (TOC o equivalenti) permetterà di evitare inoltre la scogliera presente lungo la costa a sud di Alghero.

	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06</p> <hr/> <p>PAGE 51 di/of 109</p>
---	--	--	--

### 3.4 Altre possibili alternative

Tra le alternative possibili vengono descritte e comparate varie caratteristiche della componentistica del parco eolico, quali:

- Alternative cromatiche degli aerogeneratori, al fine di limitare collisioni con le specie avifaunistiche;
- Emissioni evitate rispetto ad una centrale termica a parità di potenza, cioè rispetto alla principale sorgente emissiva del settore delle industrie energetiche.

Nel caso delle **alternative cromatiche**, alcuni studi hanno osservato come la colorazione delle pale eoliche (ad esempio, una pala nera su tre) possa contribuire a ridurre le collisioni con l'avifauna. Tuttavia, l'efficacia di tale approccio dipende fortemente dal comportamento specifico delle diverse specie avifaunistiche e dalle particolarità ambientali del sito di installazione. Ad oggi, non esiste dunque una prova conclusiva che confermi l'applicabilità e l'efficacia di questa soluzione. Sono inoltre noti una serie di svantaggi associati alla colorazione di una delle tre pale, come l'aumento del tasso di assorbimento di calore, la rapida degradazione del pigmento, la difficoltà di ispezione visiva durante la manutenzione e lo sbilanciamento del peso delle pale.

In aggiunta al pericolo di collisione con le pale del rotore, gli uccelli sono esposti anche al rischio di collisione con la base della torre delle turbine eoliche. Analogamente all'effetto osservato sulla riduzione delle collisioni con le pale del rotore mediante la verniciatura, si è dimostrato che la verniciatura della base delle turbine comporta una diminuzione del numero di incidenti, soprattutto nel caso di specie pelagiche che compiono voli a bassa quota durante le attività di alimentazione. Al fine di assicurare la visibilità per i natanti e, di conseguenza, garantire la sicurezza della navigazione, è previsto che la struttura della fondazione sia dipinta di giallo. Tale misura potrebbe contribuire anche a ridurre il rischio di collisione dell'avifauna con la fondazione.

Infine, per quanto riguarda le **emissioni di gas climalteranti evitate**, la stima è stata effettuata considerando una centrale termoelettrica con una potenza equivalente a quella del parco eolico, pari a 480 MW.

Per effettuare la valutazione, si è considerato che il parco eolico sia operativo per circa 2.913 ore all'anno e che la durata di vita del progetto sia pari a 30 anni.

In base ai fattori considerati, è stato calcolato che il quantitativo di emissioni di gas climalteranti evitate, al netto di quelle prodotte per il parco eolico, sarà circa pari a 19.63 Mton di CO<sub>2</sub>eq.

## 4.0 CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO

### 4.1 Elementi offshore

#### 4.1.1 Aerogeneratori

Sono previsti 32 aerogeneratori con potenza 15 MW e con rotore di diametro sino a 310 m e un'altezza massima del *tip* (altezza massima raggiunta dalla punta delle pale della turbina eolica) di 355 metri. Le principali specifiche tecniche della turbina selezionata sono illustrate nella seguente tabella (Tabella 2).

 <p>Università degli Studi di Messina</p>	 <p>UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO</p>		 <p>CNR IAS ISTITUTO PER LO STUDIO DEGLI IMPATTI ANTROPICI E SOSTENIBILITÀ IN AMBIENTE MARINO</p>	 <p>STAZIONE ZOOLOGICA ANTON DOHRN SZN</p>
--	--	---	---	---

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		<b>CODE</b> OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06
			<b>PAGE</b> 52 di/of 109

**Tabella 2: Principali specifiche tecniche degli aerogeneratori**

Parametro	Unità	Valore
Diametro del rotore	m	310
Altezza dell'Hub	m	200
Lunghezza delle pale	m	151
Area del rotore	m <sup>2</sup>	75476,8
Massa delle pale	t	65
Massa della navicella	t	950
Massa dell'RNA ( <i>Rotor Nacelle Assembly</i> )	t	1145
Lunghezza della torre	m	177,7
Massa della torre stimata	t	1760
Massa totale dell'aerogeneratore	t	2905

#### 4.1.2 Fondazioni galleggianti






La scelta della fondazione galleggiante più idonea per il progetto Mistral è stata effettuata attraverso un processo di selezione sviluppato dal Proponente. Attraverso tale valutazione, il Proponente ha individuato come soluzione migliore una fondazione galleggiante in acciaio semisommersibile del tipo "VolturnUS-S", già validata per turbine da 15 MW.

La fondazione è costituita da 3 colonne periferiche ed una colonna centrale, ospitante la turbina eolica. Le colonne sono connesse con 3 pontoni a sezione rettangolare (sotto la linea di galleggiamento) e 3 elementi tralicciati (sopra la linea di galleggiamento).

I parametri della fondazione flottante sono riportati in Tabella 3.

**Tabella 3: Specifiche tecniche della fondazione flottante per la turbina selezionata.**

Parametri	Unità	Valore
Pescaggio della piattaforma	m	21,7
Elevazione della colonna principale sul livello medio del mare	m	16,3
Distanza tra le colonne di offset	m	56,1
Lunghezza delle colonne	m	37,9
Diametro delle colonne di offset	m	13,6
Diametro della colonna principale	m	10,8
Altezza del pontone	m	7,6
Diametro delle barre orizzontali	m	1,0

 Università degli Studi di Messina	 UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO		 CNR IAS ISTITUTO PER LO STUDIO DEGLI IMPATTI ANTROPICI E SOSTENIBILITÀ IN AMBIENTE MARINO	 STAZIONE ZOOLOGICA ANTON DOHRN SZN
---	---	---	---	---

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		<b>CODE</b> OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06
			<b>PAGE</b> 53 di/of 109

Dimensione esterna	m	97,7
--------------------	---	------

Nella successiva Figura 13 è mostrato il prospetto della fondazione selezionata, mentre in Figura 14 è presentato il prospetto dell'insieme fondazione-turbina.

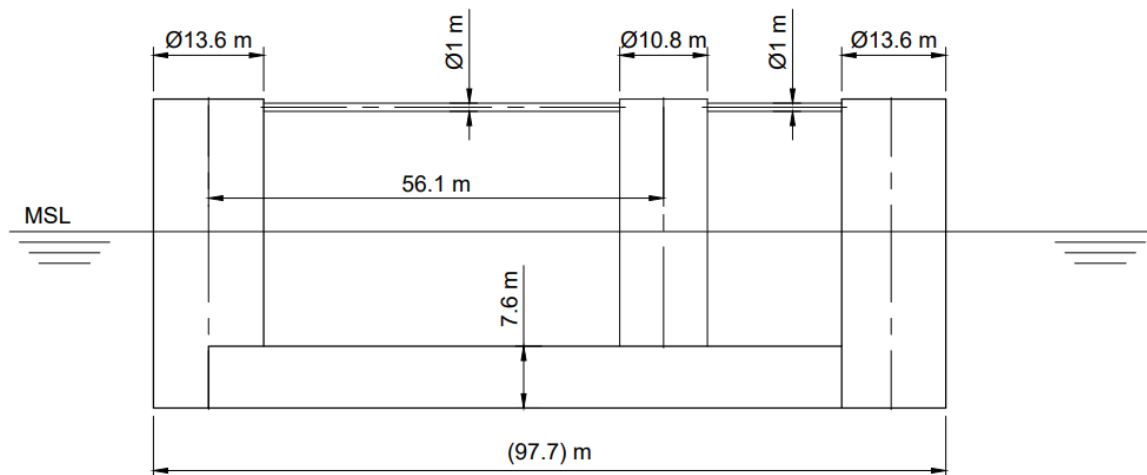
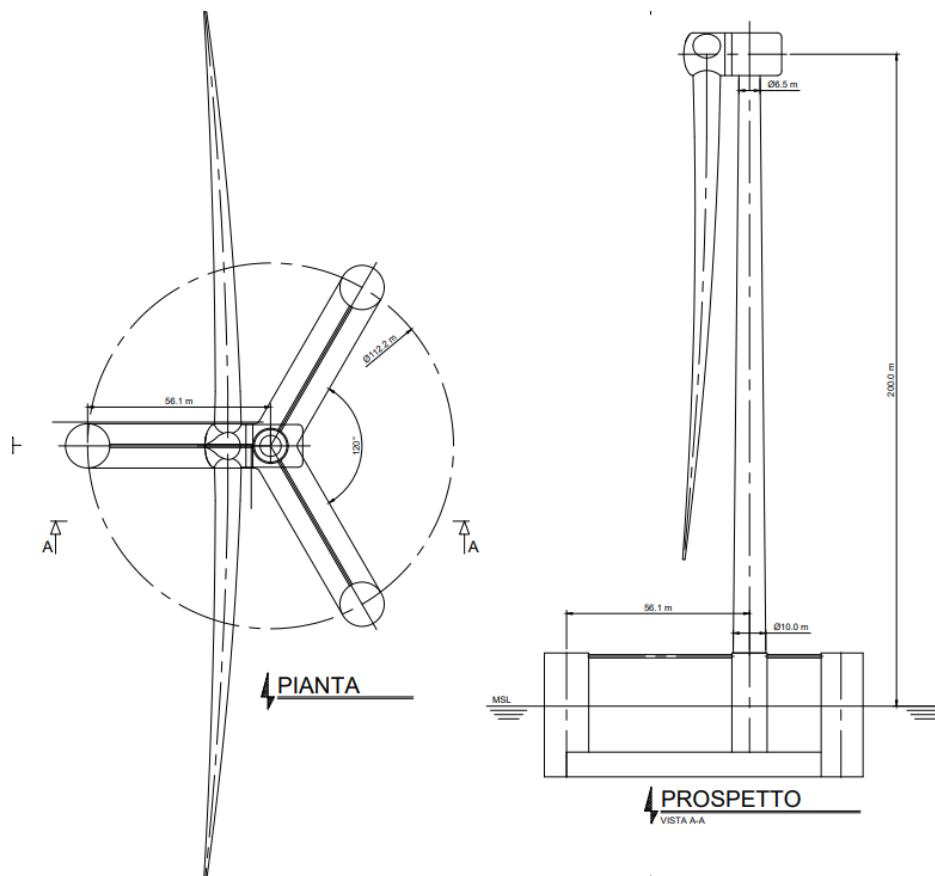


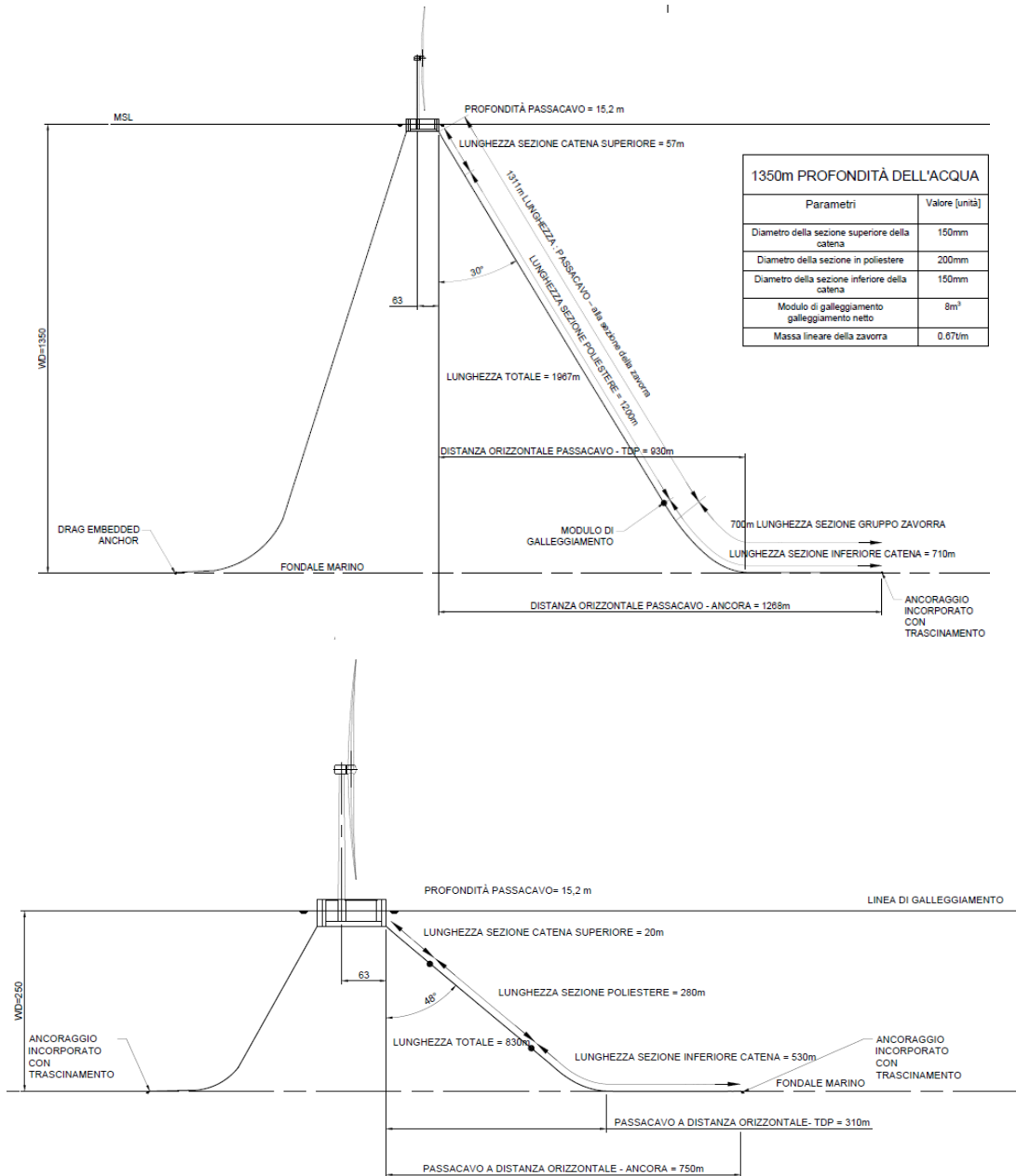
Figura 13: Prospetto della fondazione galleggiante (fonte: Tavola OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-53B).



**Figura 14: Prospetto dell'insieme fondazione-turbina (fonte: Tavola OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-53A).**

#### 4.1.3 Sistemi di ormeggio

Come descritto al capitolo 3.3.1.2, per il Progetto eolico Mistral è stato selezionato un sistema di ormeggio aventi caratteristiche intermedie tra il sistema a catenaria e il sistema semi-teso. Nelle successive figure si riportano i principali parametri dimensionali dei sistemi di ormeggio, valutati per la profondità massima (1350 m) e minima (250 m) del sito in esame.

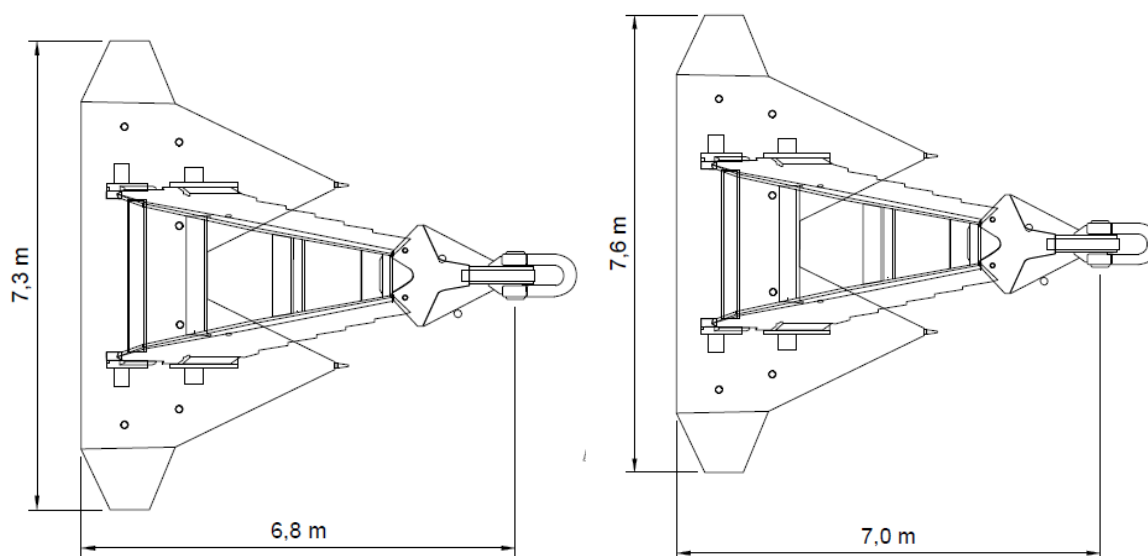


**Figura 15: Principali parametri della linea di ormeggio valutati alla profondità massima (1350 m, in alto) e minima (250 m, in basso). Fonte: Tavole OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-53D e OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-53F.**

#### 4.1.4 Sistemi di ancoraggio

In merito ai sistemi di ancoraggio, il proponente ha previsto l'utilizzo di ancore a trascinamento (si veda il documento OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-RPT-15).

Le dimensioni dell'ancoraggio previsto nel caso del Parco eolico Mistral, valutate per due scenari di profondità (profondità minima pari a 250 m e massima pari a 1350 m) sono illustrate in Figura 16.



**Figura 16: Dimensioni dell'ancoraggio selezionato per la massima profondità considerata (1350 m, a sinistra) e la minima (250 m, a destra). Fonte: Tavole OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-57D e OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-57F.**

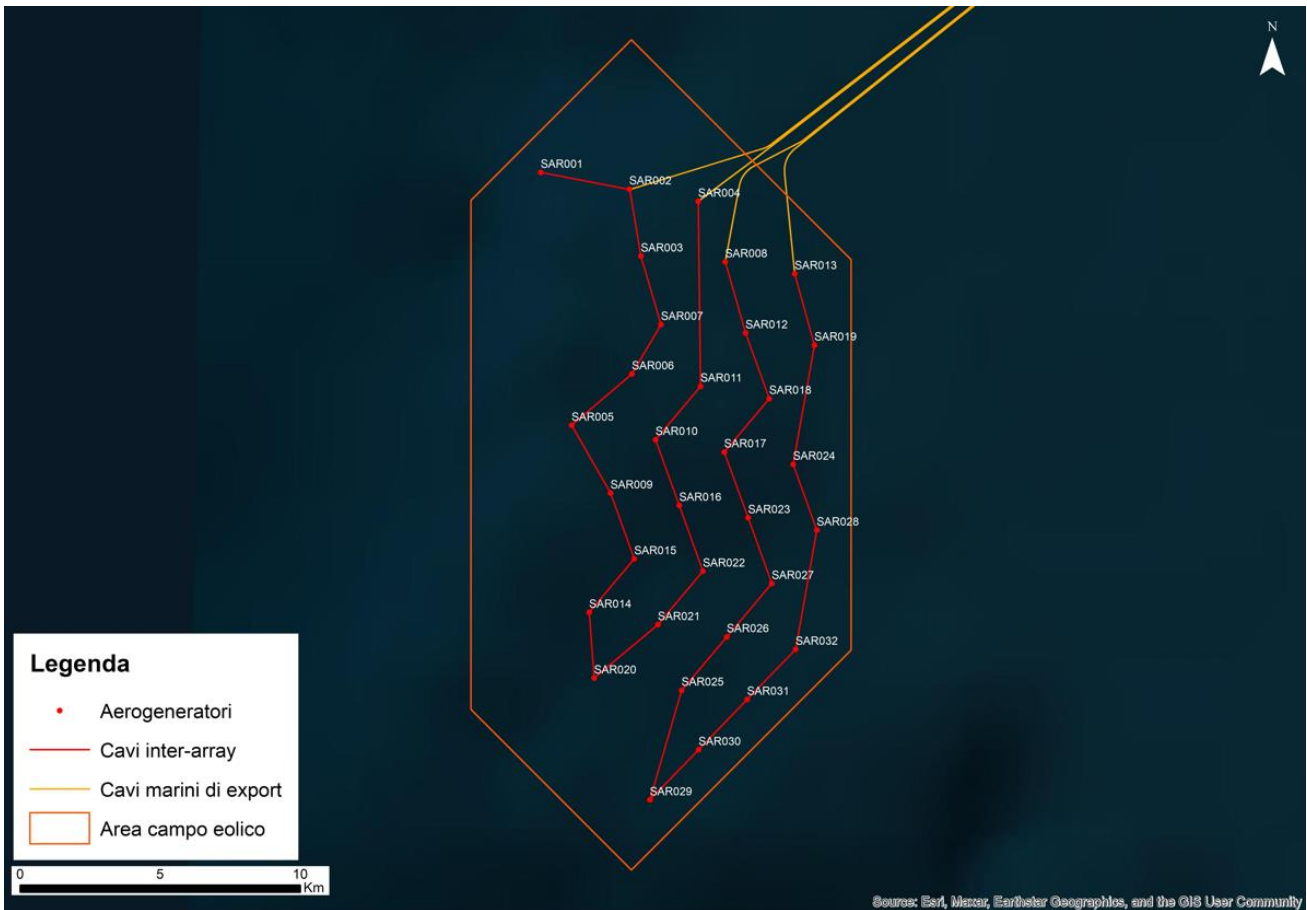
#### 4.1.5 Cavi marini

##### 4.1.5.1 Cavi di interconnessione tra aerogeneratori

Nei parchi eolici marini galleggianti, i cavi di collegamento tra gli aerogeneratori (*inter-array cables*, IAC) rappresentano sistemi dinamici progettati per adeguarsi ai movimenti della piattaforma.

Per il Progetto in esame, saranno impiegati cavi a Corrente Alternata (AC) a 3 conduttori, e a voltaggio pari a 132 kV. I cavi saranno organizzati in 4 stringhe, ciascuna collegante 8 turbine. È previsto un numero totale di 30 cavi *inter-array*, per un totale di circa 160 km di lunghezza.





**Figura 17: Layout dei cavi *inter-array*.**

#### 4.1.5.2 Cavi di export

Il cavo sottomarino di esportazione si estende dall'area *offshore* del progetto fino all'area di approdo a terra. In area *offshore*, il cavo di esportazione si conetterà ai cavi *inter-array*, organizzati in 4 circuiti, ognuno collegante un insieme di 8 aerogeneratori. In direzione della terraferma, il cavo di esportazione si conetterà con il cavo *onshore* all'interno della buca giunti terra-mare.

Per il Progetto Mistral è previsto l'impiego di cavi tripolari alla tensione nominale di 132 kV. Il percorso dei cavi presenta lunghezza massima pari a 51 km. In prossimità dell'area di approdo, l'installazione dei cavi marini verrà realizzata utilizzando metodologie di interro che non prevedono la realizzazione di trincee aperte (come la perforazione teleguidata orizzontale – TOC). L'installazione dei cavi mediante le suddette tecnologie interesserà un tratto di lunghezza massima pari a 1,6 km e profondità massima di sepoltura pari a 20 m.

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06
			PAGE 58 di/of 109

## 4.2 Elementi onshore

Per la connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale Terna è prevista la realizzazione di distinti interventi in area *onshore*, schematizzabili come segue:

- la Buca Giunti terra-mare, ubicata nel comune di Alghero (SS), dove i cavi marini si raccordano con i cavi terrestri;
- l'elettrodotto in cavo interrato a 132 kV tra la Buca Giunti terra-mare e la Stazione elettrica di Trasformazione, ricadente nel comune di Alghero (SS) e lungo circa 4,3 km;
- la Stazione elettrica di Trasformazione, ubicata nel comune di Alghero (SS), dove avviene un innalzamento del livello di tensione da 132 kV a 380 kV;
- l'elettrodotto in cavo interrato a 380 kV tra la Stazione elettrica di Trasformazione e la Stazione elettrica di Connessione, lungo circa 31,7 km, che ricade nel territorio di 4 comuni (Alghero, Putifigari, Ittiri, Bessude) tutti ricompresi nella provincia di Sassari (SS);
- la Stazione elettrica di Connessione, ubicata nel comune di Bessude (SS), e posta in prossimità del nodo di connessione alla RTN di futura costruzione (Ampliamento della SE Terna Ittiri);
- il breve raccordo in cavo interrato a 380 kV collega la Stazione elettrica di Connessione con il punto di connessione presso la sezione 380kV dell'adiacente ampliamento della SE Terna di Ittiri (SS), di futura realizzazione.

Si rimanda alla Figura 2 per dettagli.

Saranno inoltre realizzati l'ampliamento della SE Terna di Ittiri e i relativi raccordi aerei da 380kV all'esistente Stazione elettrica di Ittiri.

### 4.2.1 Buca giunti terra-mare

La buca giunti è una piccola struttura, situata vicina all'approdo dei cavi marini, atta ad ospitare la connessione tra cavi marini e terrestri. Nel caso in esame, lo sbarco a terra dei cavi marini è stato individuato a circa 290 m dalla costa, a ridosso della SP105 (Strada Provinciale Alghero-Bosa) e a circa 2 km a sud di Alghero.

Da ciascuna delle quattro stringhe di aerogeneratori a mare, giungono a terra quattro circuiti di cavi di esportazione tripolari alla tensione di 132 kV, che sono all'interno dei giunti, raccordati ad i cavi terrestri.

La buca giunti avrà dimensioni pari a 25 m x 6 m (lunghezza x larghezza). La buca giunti non avrà strutture fuori terra e non costituirà quindi elemento di impatto paesaggistico.

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		<b>CODE</b> OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06
			<b>PAGE</b> 59 di/of 109



**Figura 18: Esempio di buca giunti terra-mare (buca giunti).**

#### **4.2.2 Cavidotto onshore**

Il cavidotto *onshore* si svilupperà per una lunghezza complessiva pari a 36,83 km, interessando i comuni di Alghero (11,22 km), Putifigari (9,09 km), Ittiri (15,72 km) e Bessude (0,8 km). Il tracciato si sviluppa principalmente lungo la rete stradale esistente e in parte sui terreni adiacenti la rete stradale.

A partire dalla buca giunti terra-mare il cavidotto interrato sarà suddiviso in tre porzioni principali:

- Dalla buca giunti alla SE di trasformazione;
- Dalla SE di Trasformazione alla SE di connessione;
- Dalla SE di connessione al punto di immissione nella RTN;

Dalla buca giunti terra-mare si estenderanno 4 circuiti di cavi, con una lunghezza approssimativa di 4,3 km ciascuno. Ogni circuito sarà composto da un cavo in alluminio di diametro pari a 1000 mm<sup>2</sup> e un cavo di comunicazione in fibra ottica.

La connessione tra la Sottostazione elettrica di trasformazione e quella di connessione avverrà attraverso due circuiti di cavi in alluminio, di tensione pari a 380 kV, con una lunghezza totale di 31,7 km.

Infine, il collegamento con la stazione Terna sarà effettuato tramite un singolo cavo 380 kV di lunghezza approssimativa pari a 0,5 km.

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		<b>CODE</b> OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06
			<b>PAGE</b> 60 di/of 109

Nella tabella sottostante si riporta una sintesi di parametri preliminari previsti per i cavi interrati. Tali parametri potranno essere rivisti in fase esecutiva, tenendo conto delle condizioni di interramento specifiche del sito.

**Tabella 4: Parametri preliminari del cavo onshore**

Sezione Onshore	Numero di circuiti	Tensione (kV)	Lunghezza approssimativa (km)
Dalla buca giunti alla SE di trasformazione	4	132	4,3
Dalla SE di trasformazione alla SE di connessione	2	380	31,7
Dalla SE di connessione al punto di immissione nella RTN	1	380	0,5

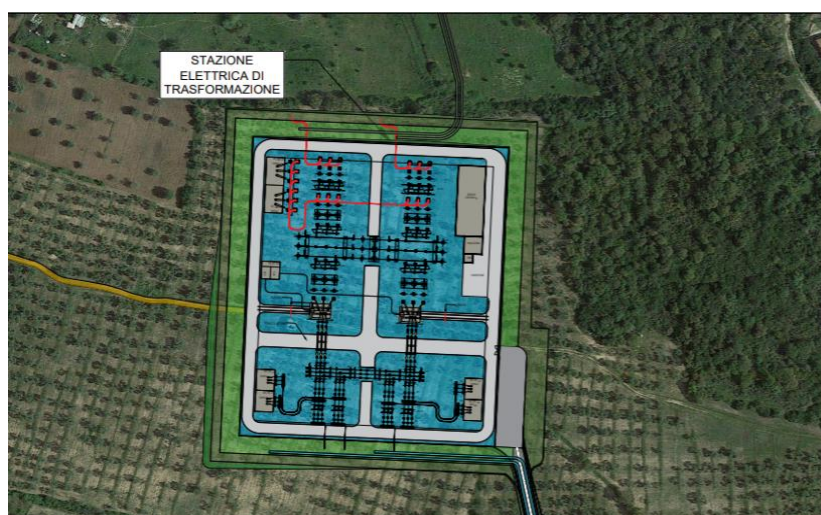
### 4.2.3 Stazioni Elettriche

In riferimento allo schema di progetto sono previste per la corretta funzionalità dell'impianto, lato utente:


- 1) Una Stazione di trasformazione, da realizzazione in una zona del comune di Alghero, per aumentare la tensione da 132kV a 380kV, e per ridurre il numero di cavidotti da 4 a 2;
- 2) Una Stazione di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) a 380kV per quanto prescritto nella STMG.

#### 4.2.3.1 SE di Trasformazione

Come già detto in precedenza, la SE di trasformazione ha lo scopo di elevare la tensione da 132kV a 380kV, riducendo il numero di cavidotti da 4 a 2. La Stazione avrà dimensioni 140x170 m.



**Figura 19: Stazione Elettrica di trasformazione.**

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		<b>CODE</b> OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06
			<b>PAGE</b> 61 di/of 109

#### 4.2.3.2 SE di Connessione

La SE di Connessione è stata progettata con lo scopo di permettere la connessione dell'impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), nel rispetto delle normative tecniche di settore, e per quanto necessario a gestire l'energia elettrica prodotta, secondo le norme di sicurezza e controllo della rete, necessarie a Terna. La Stazione avrà dimensioni 210x160 m.

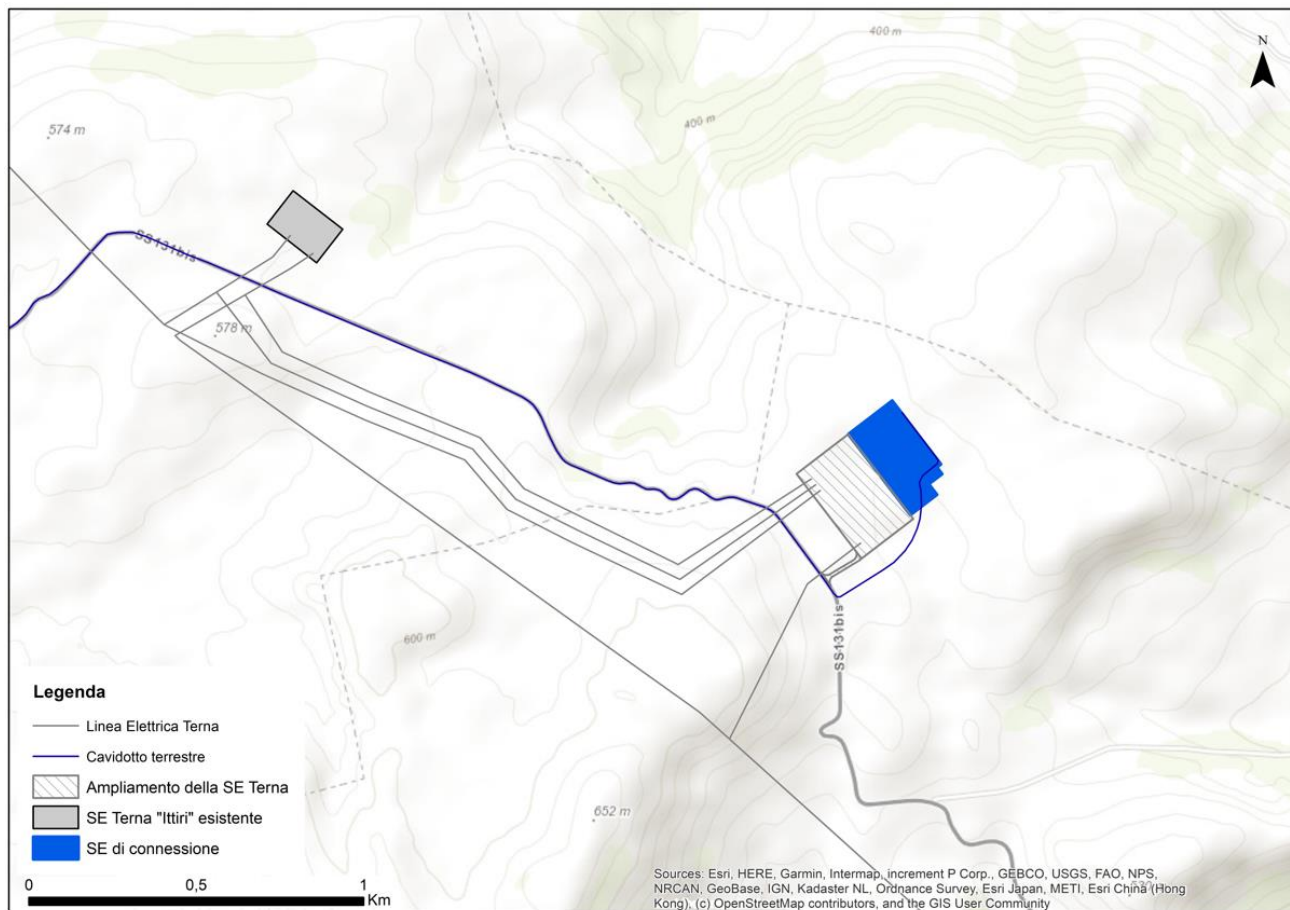


**Figura 20: Stazione Elettrica di Connessione.**

Dalla SE di connessione avverrà l'immissione nella Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) Terna, presso una stazione di futura realizzazione localizzata in adiacenza alla SE di connessione .

L'opera di rete per come indicata da Terna, e accettata dalla Società Proponente, prevede, oltre ad alcuni interventi già previsti nel Piano di Sviluppo di Terna, la realizzazione di un futuro ampliamento dell'attuale Stazione elettrica di Ittiri e relativi raccordi alla stessa.

Pertanto, la Stazione elettrica di connessione è stata collocata nelle immediate vicinanze di detto ampliamento della esistente Stazione elettrica di Ittiri di modo da ridurre al minimo i collegamenti tra le stesse.



**Figura 21: Stazione Elettrica di connessione, opere di ampliamento Terna.**


## 4.3 Fase di Costruzione

### 4.3.1 Elementi *offshore*

Nei successivi paragrafi vengono illustrate le principali attività di costruzione da realizzarsi in ambiente *offshore*.

#### Assemblaggio delle fondazioni flottanti

Per prima cosa, le fondazioni flottanti dovranno essere fabbricate e rimorchiate al sito di integrazione *offshore*. In questa fase è necessaria una coppia di rimorchiatori.

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06
			PAGE 63 di/of 109



**Figura 22: Esempio di mezzo da rimorchio.**

Dopo essere stati consegnati al porto di integrazione, le fondazioni flottanti saranno temporaneamente ormeggiate in un luogo dedicato vicino alla costa. Gli ormeggi temporanei saranno installati prima dell'arrivo delle fondazioni per mezzo di imbarcazioni AHTS (*Anchor Handling Tug Supply vessel*, rimorchiatori per la movimentazione dell'ancora) o altri rimorchiatori dedicati. Il numero di ormeggi temporanei dipenderà dalla sequenza logistica e di costruzione.



**Figura 23: Esempio di mezzo AHTS.**

### **Assemblaggio degli aerogeneratori**

L'integrazione dell'aerogeneratore sulla fondazione flottante avverrà mediante utilizzo di una gru ad anello (Figura 24).

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06
			PAGE 64 di/of 109



**Figura 24: Esempio di gru ad anello.**

Dopo l'integrazione della turbina, il complesso fondazione-turbina verrà trasportato nell'area di stoccaggio a mare, dove sarà temporaneamente ormeggiata.

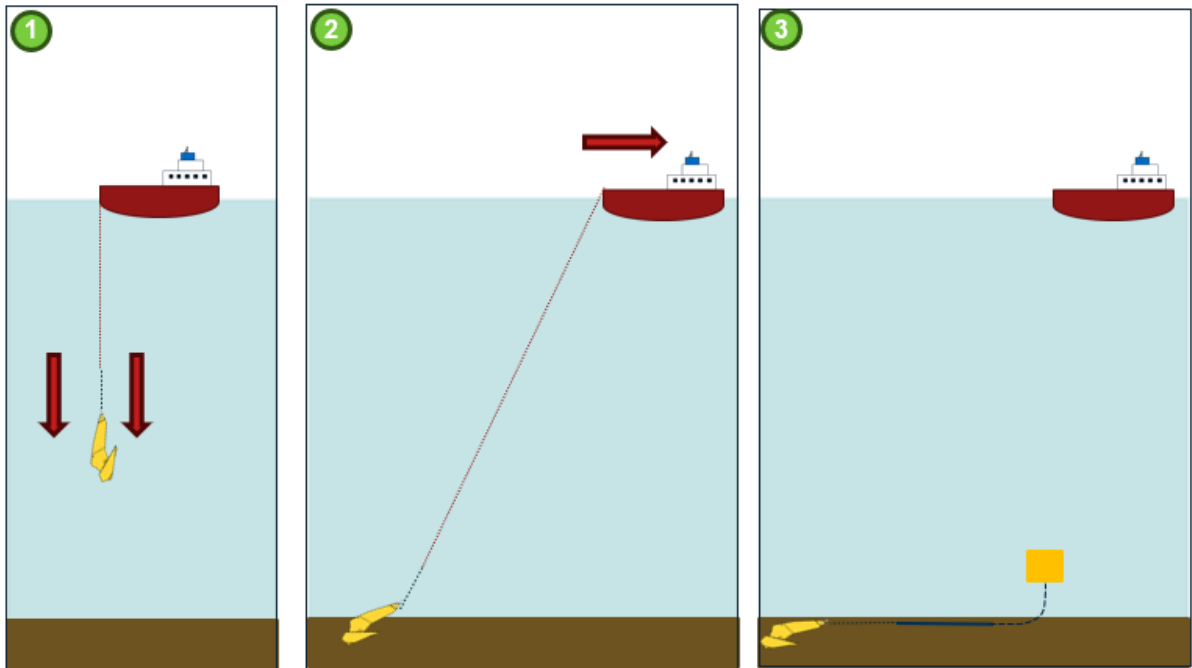
#### **Installazione dei sistemi di ormeggio e ancoraggio**

Preliminarmente al trasporto degli elementi fondazione-turbina, le ancore e le linee di ormeggio saranno posate sul fondale marino. Tali operazioni si serviranno di un' *Anchor Handling Tug Supply vessel* (AHTS, rimorchiatore per la movimentazione dell'ancora).

- L'ancora a trascinamento, collegata all'intero gruppo di cime di ormeggio (catena di fondo, tratto in poliestere e catena superiore) viene calata fino al contatto con il fondale marino;
- L'AHTS viene portata in avanti, in modo da trascinare l'ancora e raggiungere la profondità di seppellimento adeguata;
- La linea di ormeggio viene quindi abbandonata in attesa della fase di aggancio. Per consentire il successivo recupero della linea di ormeggio, una boa viene posizionata lungo la sezione superiore della catena.

Le attività di installazione di ormeggi e ancoraggi sono brevemente presentate in Figura 25.



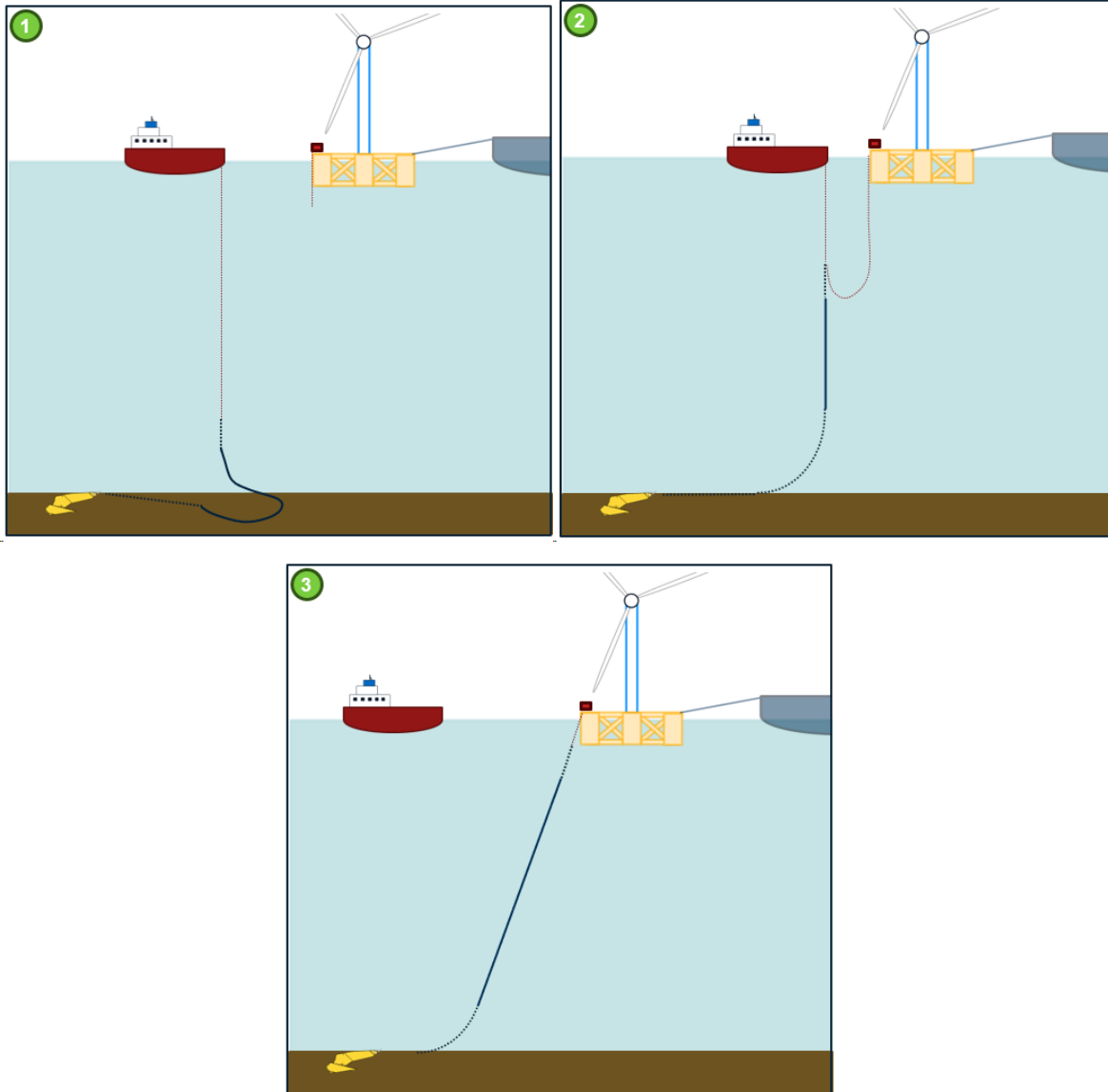


**Figura 25: Sequenza di pre-posizionamento di ancore e linee di ormeggio.**

**Trasporto dell'elemento fondazione-aerogeneratore e connessione alle linee di ormeggio**

I complessi fondazione-turbina vengono successivamente rimorchiati fino al sito di installazione. Il primo step consiste nel collegamento della struttura a due rimorchiatori e al distacco degli stessi dalle cime di ormeggio temporanee. Si procede quindi al traino della struttura al di fuori dal porto. A questo punto, i rimorchiatori portuali vengono sostituiti due rimorchiatori per la movimentazione delle ancore (AHTS), che continuano il rimorchio in mare aperto.

Una volta raggiunto il sito di installazione, La nave installatrice o l'AHTS utilizza una cima di sollevamento per recuperare la cima di ormeggio dal fondale marino. Dopo aver sollevato la cima di ormeggio fino a una profondità d'acqua adeguata, un veicolo operato da remoto (ROV) collega la linea messaggera del sistema fondazione turbina alla linea di ormeggio. Infine, il cavo di sollevamento viene scollegato, ed il cavo messaggero viene recuperato. La sequenza di aggancio delle cime d'ormeggio è presentata in Figura 26.



**Figura 26: Sequenza di aggancio delle cime di ormeggio.**

**Installazione dei cavi marini**

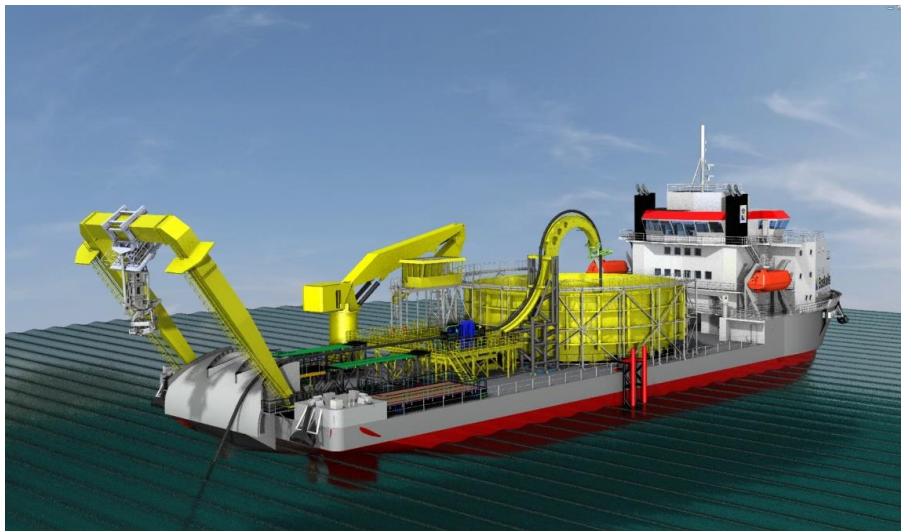
***Cavi di export***

La geomorfologia del fondale incide notevolmente sulla tecnologia di installazione dei cavi di export. Allo stato dell'arte, si ritiene che il cavo marino di esportazione sarà posato preferibilmente in trincea in tutti i tratti che non presentano elevate criticità di posa o particolari necessità di preservazione dell'ambiente esistente (i.e., aree caratterizzate da fondali mobili senza associazioni bentoniche di rilievo).

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06
			PAGE 67 di/of 109

La profondità della trincea è prevista essere compresa da 1 a 2 m, mentre l'ampiezza dello scavo potrà variare dai 2 a 3 m; in ogni caso la profondità di interrimento è suscettibile di modifiche in base alle condizioni riscontrate nel corso delle indagini di approfondimento.

La posa del cavo marino di esportazione verrà effettuata mediante una apposita imbarcazione posa cavi (Figura 27).

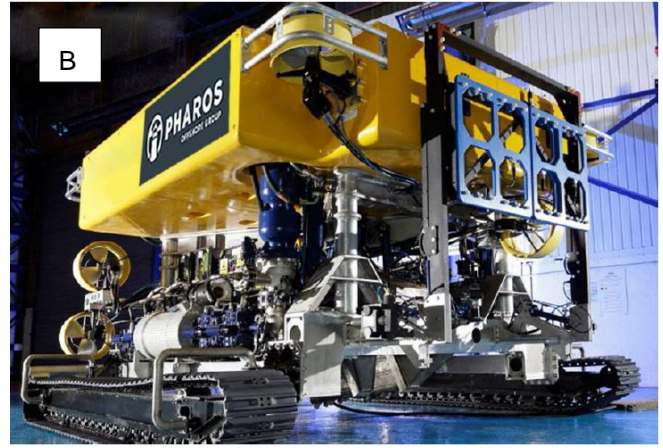


**Figura 27: Esempio di nave posacavi.**

Per quanto riguarda la realizzazione della trincea, esistono diverse modalità e attrezzi e tipologie di attrezzi per la sepoltura dei cavi. Di seguito si riporta una breve descrizione attrezzature utilizzabili per il seppellimento dei cavi in trincea:

- **Aratri:** generalmente adatti per la sepoltura di cavi in una varietà di sedimenti, da quelli sabbiosi a quelli argillosi di media resistenza.
- **Escavatore a getto:** generalmente adatti per sabbie e argille a bassa e media resistenza, mentre sono meno adatti nel caso di ghiaia grossolana e argille ad alta resistenza.
- **Rock Trencher:** Adatto per sedimenti coesivi come argilla e rocce deboli. I *rock trencher* hanno velocità di avanzamento piuttosto ridotta.
- **Aratro per la pre-posa del cavo:** Indicato per varie tipologie di fondale. Un aratro trainato genera un profilo di trincea a forma di V, dove il cavo viene abbassato successivamente.

Si riporta, nella figura sottostante, un esempio dei mezzi sopracitati.

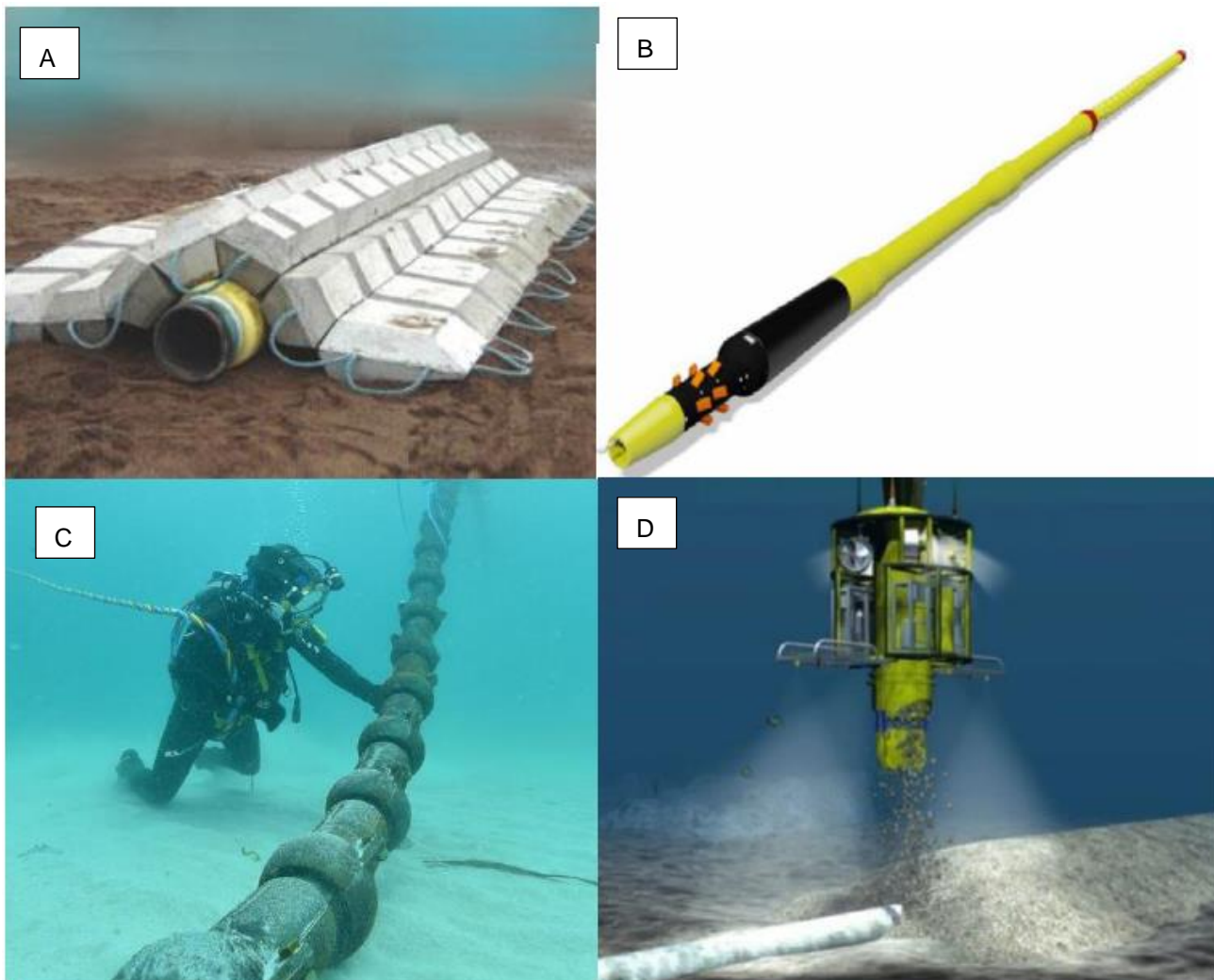


**Figura 28: Mezzi per la posa dei cavi marini. A) Aratro B) Escavatore a getto C) Rock Trencher D) Aratro per la pre-posa del cavo.**

La selezione dello strumento (o strumenti) di sepoltura più appropriato avverrà nella successiva fase di progettazione esecutiva.

Dove l'interro dei cavi non fosse possibile (ad esempio a causa della presenza di affioramenti rocciosi) o non consentito (ad esempio, a causa di restrizioni per la presenza di habitat sensibili), il cavidotto sarà installato "in appoggio" sul fondale e protetto attraverso l'adozione di sistemi di protezione meccanica.

Nella successiva figura si riporta un esempio dei sistemi di protezione utilizzabili nel caso di posa in appoggio.



**Figura 29: Esempi di sistemi di protezione dei cavi marini in appoggio. A) Materasso prefabbricato composto da cubicoli di cemento/calcestruzzo B) Sistema CPS C) Gusci di ghisa (*Cast Iron Shells*) D) Ricoprimento con materiale lapideo.**

### **Cavi inter-array**

La fase finale di installazione *offshore* consiste nella collocazione dei cavi marini. Le operazioni di posizionamento dei cavi marini avvengono attraverso:

- L'installazione del primo capo (*first-end*), che prevede la connessione del cavo a un primo complesso fondazione turbina;
- La posa dei cavi, in cui il cavo viene tirato verso un secondo complesso fondazione-turbina;
- L'installazione del secondo capo (*second-end*), in cui il procedimento si conclude con l'aggancio del cavo a un nuovo complesso fondazione-turbina.

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		<b>CODE</b> OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06
			<b>PAGE</b> 70 di/of 109

Le tre fasi sono eseguite mediante utilizzo di una nave posacavi

### 4.3.2 Elementi onshore

Nei successivi paragrafi vengono illustrate le principali attività di costruzione da realizzarsi in ambiente *onshore*.

#### Realizzazione della buca giunti terra/mare

La realizzazione della buca giunti di transizione terra-mare avverrà tramite una sequenza di fasi, di cui la prima corrispondente alla separazione delle aree di lavoro (di dimensioni stimate pari a 1,5 ha) dalle aree circostanti mediante recinzione. Una volta delimitata l'area di lavoro si procederà all'escavo dell'area della buca giunti, solitamente mediante mezzo cingolato, fino a una profondità di circa due metri. Indicativamente, la buca giunti avrà dimensioni pari a 25 m x 6 m (lunghezza x larghezza).

Terminata la costruzione della buca giunti, il cavo di export sottomarino verrà trainato all'interno della buca utilizzando un cavo di trazione collegato a un verricello.



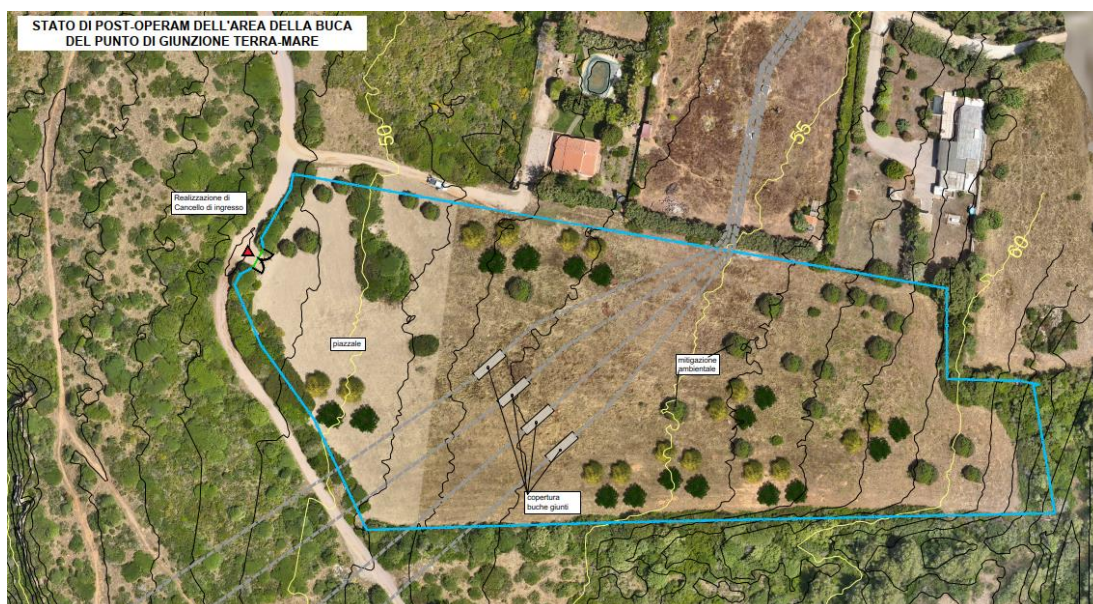
**Figura 30: Tipico di giunto di transizione tra cavi marini e terrestri.**

Una volta completata la giunzione, la buca giunti sarà riempita con cemento o sabbia legata a cemento per circa 600 mm attorno al piano dei cavi. La superficie originale sarà infine ripristinata, pertanto al termine delle fasi di costruzione la buca non sarà visibile, se non per la presenza dei tombini di accesso.




**Figura 31: Foto esemplificativa chiusura buca giunti Terra-mare, dopo il riporto di terreno vegetale (Fonte OWC - ABL Group). Nel quadrato rosso sono localizzati i tombini delle buche giunti Terra-Mare**

L'area di cantiere sarà poi ripristinata con inerbimento e messa a dimora di nuclei arboreo-arbustivi, come evidenziato nella immagine seguente.



**Figura 32: Layout del punto di giunzione terra-mare (codice elaborato OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-67B)**

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		<b>CODE</b> OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06
			<b>PAGE</b> 72 di/of 109

### **Posa dei cavi terrestri**

La prima fase della posa del cavidotto terrestre consisterà in una serie di attività preliminari, durante le quali avverrà il tracciamento del percorso del cavo e delle buche giunti, la segregazione delle aree di lavoro (separazione dell'area di cantiere dal flusso veicolare ordinario), l'installazione di apposita segnaletica, la preparazione delle aree di lavoro e l'esecuzione di saggi per verifica dell'esatta posizione dei sottoservizi interferenti individuati in fase di progettazione esecutiva.

Prima di iniziare i lavori di scavo saranno eseguiti, ove necessario, i disfacimenti delle superfici presenti. Nel caso di strade a due corsie, prima dell'inizio dei lavori verrà portato in loco un sistema semaforico in modo da controllare i flussi di traffico, mentre nel caso di strade a singola corsia si renderà necessaria la completa chiusura della strada.

Si procederà poi allo scavo delle trincee, che nel caso di strade asfaltate sarà preceduto dal taglio della pavimentazione esistente. Il taglio della superficie in asfalto verrà realizzato mediante ruote diamantate o frese con lama rotante, per la lunghezza di scavo stabilita e una profondità adeguata allo spessore della pavimentazione ed evitando danneggiamenti delle zone immediatamente circostanti e per facilitare il successivo ripristino.



**Figura 33: Taglio dell'asfaltatura e scavo aperto.**

Per l'esecuzione degli scavi successivi verranno impiegati automezzi tradizionali (escavatori, vibrocosteratori, ecc.) di dimensioni idonee a seconda del contesto in cui avverranno le lavorazioni e garantendo che lo scavo rimanga aperto per il minor tempo possibile, compatibilmente con le attività programmate. Le cantierizzazioni saranno eseguite per la maggior parte con cantieri cosiddetti "in linea", mentre laddove possibile si procederà con mezzi affiancati.

Saranno poi posate le tubazioni, entro cui saranno successivamente tirati i cavi. Una volta posate le tubazioni, si procederà al riempimento dello scavo fino al piano di campagna.

 Università degli Studi di Messina	 UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO		 <b>CNR</b> <b>IAS</b> ISTITUTO PER LO STUDIO DEGLI IMPATTI ANTROPICI E SOSTENIBILITÀ IN AMBIENTE MARINO	
---	---	---	---	---



	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		<b>CODE</b> OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06
			<b>PAGE</b> 73 di/of 109

Nel caso in cui lo scavo insista su sede stradale, dopo il riempimento della trincea il manto di asfalto sarà ripristinato secondo le specifiche prescritte dall'Ente gestore. Nel caso di posa del cavo in area agricola verrà riportato il terreno vegetale e verrà ricostituito lo stato *ante-operam* (ossia prima della fase di costruzione). Nel caso di posa del cavo in area naturale (praterie, aree cespugliate, ecc.), dopo il riporto del terreno vegetale si provvederà all'inerbimento delle superfici.

Tutte le aree interessate dalla realizzazione dell'elettrodotto interrato, quindi, verranno ripristinate in modo da ricreare nel minor tempo possibile le condizioni originarie.

Nella seguente tabella sono riepilogati i dati relativi alle caratteristiche di posa.

**Tabella 5: Caratteristiche di posa**

Tratti cavidotto <i>onshore</i>	n. circuiti	lunghezza circuiti (km)	Tensione nominale	Larghezza scavo (m)	n. trincee
Dalla buca giunti Terra-mare alla SE di trasformazione	4	3,93	132 kV	1,26	2
Dalla SE di Trasformazione alla SE di connessione	2	30,43	380 kV	0,7	2
Dalla SE di connessione al punto di immissione nella RTN	1	0,5	380 kV	0,8	1

Come evidenziato le trincee nel primo tratto del cavidotto terrestre, compreso tra la buca giunti terra mare e la Stazione elettrica di trasformazione, sono in numero di due e verranno realizzate sui lati della strada a distanza variabile tra loro, in base alla larghezza della viabilità interessata. Al di fuori delle strade, nei terreni agricoli o lungo i margini stradali, la larghezza massima del cantiere lineare per la posa, sarà di 10 m, che si riducono a 6 m nell'ultimo tratto, dalla SE di Connessione al punto di immissione nella RTN (Rete di Trasmissione Nazionale).

Per il superamento di alcuni tratti, come in corrispondenza di rii e fiumi, si prevede la realizzazione di un attraversamento speciale mediante Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC) o Teleguidata, detta anche *Horizontal Directional Drilling* (HDD), che consiste essenzialmente nella realizzazione di un cavidotto sotterraneo mediante radio-controllo del suo andamento plano-altimetrico. In questo modo sarà evitato l'impatto sui corsi d'acqua.

Naturalmente anche per la realizzazione di questi interventi, seppur interrati, saranno adottate tutte le necessarie precauzioni sia in termini di sicurezza che in termini di gestione delle interferenze con l'ambiente circostante, limitando per quanto possibile l'occupazione temporanea delle superfici.

	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06</p> <hr/> <p>PAGE 74 di/of 109</p>
---	--	--	--

### Realizzazione delle stazioni elettriche

La realizzazione delle Stazioni elettriche (di Trasformazione e Connessione) si articola in due fasi successive, comprendenti le **attività preparatore** e le **opere civili**.

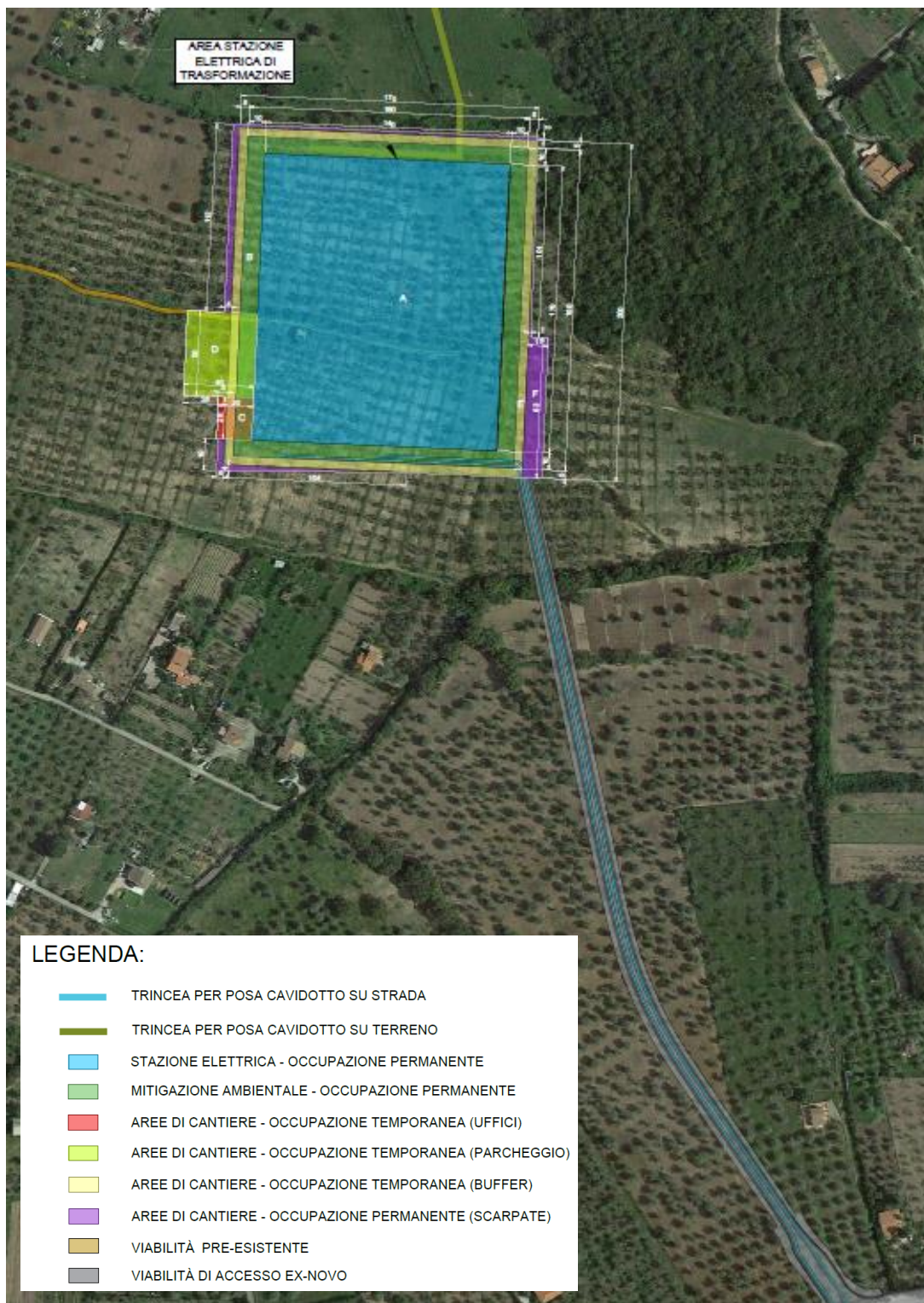
Le attività preparatore comprendono:

- La preparazione dei punti di accesso/ingresso alle aree di cantiere;
- La rimozione della vegetazione e la sostituzione del terreno esistente, se necessario, con uno strato di copertura in petrisco;
- La delimitazione delle aree di lavoro mediante l'utilizzo di recinzioni di sicurezza;
- L'installazione di una rete di drenaggio temporanea;
- Installazione di strutture edilizie come uffici e strutture di assistenza, compresa la fornitura temporanea di acqua ed elettricità, la rete a banda larga e lo smaltimento dei rifiuti. Prima del loro insediamento, l'area sarà adeguatamente livellata con strati di pietrisco.

Si precisa che tutti i materiali di risulta saranno oggetto di verifica, secondo normativa, ed opportunamente accantonati per essere riutilizzate in loco o ove necessario, sia per un corretto bilanciamento nella gestione delle terre e rocce da scavo, sia perché si tratta per la maggior parte di terreno vegetale, utile per attività di risistemazione in fase di dismissione del cantiere.

Nelle successive figure, si riporta un inquadramento delle aree funzionali alle operazioni di cantiere *onshore* per le stazioni elettriche di Trasformazione e di Connessione.

 <p>Università degli Studi di Messina</p>	 <p>UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO</p>		 <p>CNR IAS ISTITUTO PER LO STUDIO DEGLI IMPATTI ANTROPICI E SOSTENIBILITÀ IN AMBIENTE MARINO</p>	 <p>STAZIONE ZOOLOGICA ANTON DOHRN SZN</p>
--	--	---	---	---



**Figura 34: Inquadramento delle aree funzionali alle operazioni di cantiere *onshore* – Stazione elettrica di trasformazione. Stralcio della tavola OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-41G .**



### LEGENDA:

- TRINCEA PER POSA CAVIDOTTO SU STRADA
- TRINCEA PER POSA CAVIDOTTO SU TERRENO
- STAZIONE ELETTRICA - OCCUPAZIONE PERMANENTE
- MITIGAZIONE AMBIENTALE - OCCUPAZIONE PERMANENTE
- AREE DI CANTIERE - OCCUPAZIONE TEMPORANEA (UFFICI)
- AREE DI CANTIERE - OCCUPAZIONE TEMPORANEA (PARCHEGGIO)
- AREE DI CANTIERE - OCCUPAZIONE TEMPORANEA (BUFFER)
- AREE DI CANTIERE - OCCUPAZIONE PERMANENTE (SCARPATE)
- VIABILITÀ PRE-ESISTENTE
- VIABILITÀ DI ACCESSO EX-NOVO
- AMPLIAMENTO DELLA STAZIONE ELETTRICA DI TERNA AD OPERA DI ALTRA SOCIETÀ

Figura 35: Inquadramento delle aree funzionali alle operazioni di cantiere *onshore* – Stazione elettrica di connessione. Stralcio della tavola OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-41H .

In seguito ai lavori di preparazione delle aree di cantiere (che comprendono le attività di scavo e riempimento, livellamento e spianamento del terreno in corrispondenza delle aree di installazione delle future stazioni) si procederà alla realizzazione delle strade di accesso.



**Figura 36: Esempio di costruzione della strada di accesso.**

Saranno successivamente posate le fondazioni delle Stazioni, sulle quali poggeranno apparecchiature quali trasformatori principali/ausiliari, scaricatori di sovratensione, isolatori per pali, schemi di sbarre e terminazioni di cavi. La profondità delle fondazioni varia tipicamente da 1 m a 2 m a seconda del carico e del tipo di cemento armato previsto. Tuttavia, il dimensionamento definitivo sarà delineato nelle successive fasi della progettazione.

In prossimità delle aree delle stazioni avverrà la posa dei cavi, che potranno essere direttamente interrati o posati in condotte. La profondità e la modalità di posa saranno definite in accordo con le prescrizioni tecniche vigenti in materia.



**Figura 37: Tipologico di Posa dei cavi in prossimità di stazioni elettriche**

	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06</p> <hr/> <p>PAGE 78 di/of 109</p>
---	--	--	--

Infine, verranno realizzati i lavori elettrici, comprendenti attività tra cui:

- Installazione dell'impianto di messa a terra;
- Consegna e il montaggio delle apparecchiature principali (trasformatori, reattori, quadri elettrici ad alta tensione);
- Consegna e installazione di circuiti (cavi a Medio/Alto Voltaggio, cavi in fibra ottica/telecomunicazione);
- Installazione dei sistemi di illuminazione esterna;
- Protezione contro i fulmini all'esterno, se prevista;
- Consegna e installazione delle apparecchiature della sala di controllo;
- Fornitura e installazione di componenti ausiliari;
- Attività di messa in servizio e test.

### 4.3.3 Cronoprogramma dell'intervento

Per i lavori di costruzione e messa in servizio delle opere in area *onshore* si ipotizza una durata di circa 2 anni. Tali tempistiche racchiudono le fasi di costruzione delle opere civili delle stazioni elettriche, della buca giunti terra-mare, l'esecuzione dell'approdo in tecnologia TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata o tecnica simile) e l'installazione delle apparecchiature l'installazione dei cavi di esportazione a terra.

I lavori di costruzione e messa in servizio *offshore* sono previsti durare poco più di un anno e mezzo. In tale lasso di tempo, saranno realizzate le operazioni di varo delle fondazioni galleggianti e consegna dei galleggianti assemblati al porto di integrazione, integrazione degli aerogeneratori, completamento meccanico, rimorchio del complesso fondazione-turbina al sito di installazione, aggancio degli ormeggi, installazione dei cavi *inter-array* di connessione tra gli aerogeneratori messa in servizio a caldo degli aerogeneratori e test di affidabilità.

Si ipotizza che la costruzione delle fondazioni galleggianti richieda complessivamente 12 mesi, e che l'assemblaggio del sistema fondazione-turbina richieda 9 mesi in totale.

Al fine di accelerare le operazioni di costruzione, si presume l'utilizzo di due squadre dedicate alle fasi che anticipano la messa in servizio (*pre-commissioning*) e due gruppi per il rimorchio e l'aggancio. Tale soluzione consentirà inoltre di minimizzare i tempi di stallo dei complessi fondazione-turbina in area portuale.




Per informazioni di dettaglio relativo alle tempistiche di realizzazione del progetto si rimanda all'elaborato Cronoprogramma dell'intervento (**OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-RPT-21**)

## 4.4 Fase di Esercizio

Le attività di manutenzione di un progetto eolico *offshore* galleggiante includono principalmente rilevamenti, ispezioni, analisi, riparazioni o sostituzioni di asset, componenti ed attrezzature. La manutenzione è solitamente suddivisa in "**preventiva**" e "**correttiva**", così come definito di seguito:

La **manutenzione preventiva (o ordinaria)** implica l'esecuzione di interventi di manutenzione, ispezioni e verifiche a intervalli definiti e prestabiliti, con frequenza generalmente di 6 mesi, 1 anno, 2 anni o 5 anni.

 <p>Università degli Studi di Messina</p>	 <p>UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO</p>		 <p>CNR IAS ISTITUTO PER LO STUDIO DEGLI IMPATTI ANTROPICI E SOSTENIBILITÀ IN AMBIENTE MARINO</p>	 <p>STAZIONE ZOOLOGICA ANTON DOHRN SZN</p>
--	--	---	---	---

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06 <hr/> PAGE 79 di/of 109
---	---	--	---

La **manutenzione correttiva (o straordinaria)** implica la riparazione o sostituzione non pianificata di componenti danneggiate o non più funzionali. La maggior parte delle attività di manutenzione correttiva rientra nella classe delle “riparazioni minori”, che possono cioè essere eseguite senza l’ausilio di particolari apparecchiature e strumentazioni.

La manutenzione ordinaria degli **aerogeneratori** sarà eseguita con frequenza circa pari a 5 giorni per aerogeneratore per anno, per un totale di 160 giorni all’anno<sup>6</sup>. Prima dell’inizio delle attività manutentive, il generatore eolico sarà arrestato, e potrà essere riattivato soltanto al termine dei lavori. La manutenzione delle **fondazioni** avverrà principalmente mediante ispezioni generali. Analogamente, attività di ispezione regolare e manutenzione periodica saranno eseguite lungo le **linee di ormeggio** e gli **ancoraggi**. Le ispezioni saranno eseguite con l’ausilio di un ROV (Veicolo Operato da Remoto). Come nel caso degli aerogeneratori, la manutenzione delle fondazioni è prevista con frequenza circa pari a 5 giorni per fondazione per anno, variabile in base alla specifica tipologia di fondazione selezionata.

Per i **cavi marini di esportazione** è prevista la realizzazione di ispezioni su tutta la lunghezza del cavo, con frequenza pari a una volta ogni tre/cinque anni. Le ispezioni potranno essere eseguite tramite veicolo subacqueo telecomandato (ROV) o un veicolo subacqueo autonomo (AUV).

Per quanto riguarda i **cavi inter-array** dinamici, la manutenzione preventiva sarà eseguita con frequenza verosimilmente maggiore rispetto ai cavi di export. Difatti, i cavi dinamici sono generalmente soggetti a livelli di affaticamento superiori rispetto ai cavi statici interrati, comportando un potenziale aumento dei guasti. La manutenzione dei cavi avverrà, ad ogni modo, sulla base di quanto indicato dall’azienda produttrice; come prassi generale, si prevede di intervenire sui cavi *inter-array* circa una volta ogni due anni.

Le **stazioni elettriche** saranno soggette a programmi di ispezione, manutenzione e riparazione con frequenza definita in base alle raccomandazioni dei progettisti o fornitori dell’attrezzatura. Le attività di ispezione saranno principalmente rivolte alla strumentazione (interruttori, trasformatori), ma saranno previste anche ispezioni strutturali.

## 5.0 STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE, DI COMPENSAZIONE E DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

La metodologia adottata per l’analisi degli impatti del Progetto si basa su un approccio semiquantitativo degli impatti e prevede le attività riportate di seguito.

### Verifica preliminare dei potenziali impatti

- Individuazione delle Azioni di Progetto, ossia attività direttamente o indirettamente correlate al Progetto che possono interferire con l’ambiente e che possono generare pressioni primarie. A titolo di esempio, sono azioni di progetto: la predisposizione delle aree di cantiere, il trasporto dei materiali di costruzione, lo stoccaggio temporaneo di materiale, lo scavo di trincee.
- Individuazione dei Fattori di Impatto originati dalle azioni di progetto, come ad esempio l’emissione di inquinanti in atmosfera, emissione di rumore, etc.

<sup>6</sup> È importante notare che il piano di manutenzione solitamente segue le indicazioni del produttore della turbina. Pertanto, la prevista frequenza di 5 giorni all’anno per ogni aerogeneratore potrebbe essere soggetta a minime variazioni.

	 Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small>		CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06
			PAGE 80 di/of 109

- Individuazione delle Componenti ambientali potenzialmente oggetto d'impatto da parte del Progetto.

### Valutazione degli impatti

1) Caratterizzazione di ciascun fattore di impatto sulla base di:

- Durata nel tempo;
- Frequenza temporale;
- Area di influenza;
- Intensità.
- Reversibilità.

2) Assegnazione della forza delle misure di mitigazione individuate. Possibilità di attenuare il potenziale impatto attraverso opportuni interventi progettuali e/o di gestione.

3) Definizione e valutazione dell'Impatto ambientale agente su ogni singola componente considerata a valle delle eventuali misure di mitigazione previste.

L'entità dell'impatto è valutata considerando l'insieme delle caratteristiche del fattore di impatto, la forza della/e misura di mitigazione e la sensibilità della componente (come precedentemente definita sulla base degli studi e raccolte dati condotte nell'ambito dell'analisi dello stato dell'ambiente). Il tutto è collegato con l'ausilio di un algoritmo che per ciascun impatto identificato ne ha assegna un valore secondo la seguente scala:

- Livello 1 – impatto complessivo trascurabile;
- Livello 2 – impatto complessivo basso;
- Livello 3 – impatto complessivo medio-basso;
- Livello 4 – impatto complessivo medio;
- Livello 5 – impatto complessivo medio-alto;
- Livello 6 – impatto complessivo alto.

La valutazione degli impatti nello specifico è effettuata per le fasi di costruzione ed esercizio del progetto. La fase di dismissione e i relativi impatti sono stati esaminati, come possibile, sulla base delle attuali conoscenze e con un approccio essenzialmente qualitativo, considerato che verosimilmente il *decommissioning* del parco eolico e delle infrastrutture connesse avverrà tra oltre 30 anni da oggi. Sarà, infatti, necessario effettuare una nuova analisi più specifica in concomitanza della dismissione, in linea con le nuove conoscenze e tecnologia del periodo.

La tabella di seguito solo le componenti ambientali (fisiche e biologiche) e sociali che risultano potenzialmente impattate in almeno una delle due fasi di progetto analizzate (costruzione ed esercizio). Come si può notare, sono stati identificati anche impatti positivi, mentre l'indicazione "N/A" indica l'assenza di impatti per la determinata fase.



**Tabella 6: Sintesi della valutazione degli impatti sulle componenti fisiche, biologiche e sociali dell'ambiente.**

Componente	Sensibilità	Fase del Progetto	Fattore di impatto	Reversibilità dell'Impatto	Valore di Impatto Negativo “(-)” Positivo “(+)”	Efficacia della mitigazione (1)	Valore di Impatto Residuo Negativo “(-)” Positivo “(+)”
Qualità dell'aria onshore	Bassa	Costruzione	Emissione di inquinanti e polveri in atmosfera	Breve-medio termine	Trascurabile (-)	Media	Trascurabile (-)
Qualità dell'aria offshore	Bassa	Costruzione	Emissione di inquinanti e polveri in atmosfera	Breve-medio termine	Trascurabile (-)	Media	Trascurabile (-)
Campi elettromagnetici onshore	Media	Costruzione	N/A				
Sedimenti marini	Bassa	Costruzione	Movimentazione e messa in sospensione di sedimenti	Breve termine	Trascurabile (-)	Bassa	Trascurabile (-)
			Rilascio di inquinanti in ambiente marino (da unità nautiche)	Breve-medio termine	Trascurabile (-)	Bassa	Trascurabile (-)
Oceanografia: Onde, correnti e maree	Bassa	Costruzione	N/A				
Qualità dell'acqua	Bassa	Costruzione	Movimentazione e messa in sospensione di sedimenti	Breve termine	Trascurabile (-)	Bassa	Trascurabile (-)
			Rilascio di inquinanti in ambiente marino	Breve termine	Trascurabile (-)	Bassa	Trascurabile (-)
Plancton	Bassa	Costruzione	Emissione di luci	Breve termine	Trascurabile (-)	Bassa	Trascurabile (-)
			Emissione di rumore subacqueo non impulsivo	Breve termine	Trascurabile (-)	Bassa	Trascurabile (-)
			Movimentazione e messa in sospensione di sedimenti	Breve termine	Trascurabile (-)	Bassa	Trascurabile (-)
			Presenza di unità nautiche in movimento (potenziale introduzione di specie aliene)	Lungo termine	Basso (-)	Media	Trascurabile (-)
			Rilascio di inquinanti in ambiente marino	Breve termine	Trascurabile (-)	Bassa	Trascurabile (-)
Benthos e habitat bentonici	Alta	Costruzione	Copertura del fondo marino	Medio termine	Alto (-)	Media	Medio (-)
			Movimentazione e messa in sospensione di sedimenti	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Basso (-)
			Presenza di unità nautiche in movimento (potenziale introduzione di specie aliene)	Lungo termine	Alto (-)	Media	Medio (-)
			Rilascio di inquinanti in ambiente marino	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Basso (-)
Ittiofauna ed altre risorse alieutiche	Alta	Costruzione	Emissione di luci	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Basso (-)
			Emissione di rumore subacqueo non impulsivo	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Basso (-)

Componente	Sensibilità	Fase del Progetto	Fattore di impatto	Reversibilità dell'Impatto	Valore di Impatto Negativo “(-)” Positivo “(+)”	Efficacia della mitigazione (1)	Valore di Impatto Residuo Negativo “(-)” Positivo “(+)”
			Movimentazione e messa in sospensione di sedimenti	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Basso (-)
			Presenza di unità nautiche in movimento (potenziale introduzione di specie aliene)	Lungo termine	Alto (-)	Media	Medio (-)
			Rilascio di inquinanti in ambiente marino	Breve-medio termine	Medio (-)	Bassa	Basso (-)
Mammiferi marini	Alta	Costruzione	Presenza di navi in movimento (potenziale rischio di collisione)	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Basso (-)
			Emissione di rumore subacqueo non impulsivo	Breve-medio termine	Alto (-)	Bassa	Medio (-)
Rettili marini	Alta	Costruzione	Presenza di navi in movimento (potenziale rischio di collisione)	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Basso (-)
			Emissione di rumore subacqueo non impulsivo	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Basso (-)
Avifauna marina e costiera	Media	Costruzione	Emissione di luci	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Trascurabile (-)
			Emissione di rumore subacqueo non impulsivo	Breve-medio termine	Medio (-)	Bassa	Basso (-)
			Emissione di rumore in ambiente aereo	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Trascurabile (-)
Aree protette e aree importanti per la biodiversità	Media	Costruzione	Asportazione di vegetazione	Breve-medio termine	Basso (-)	Media	Basso (-)
			Emissione di inquinanti (e di polveri) in atmosfera	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Trascurabile (-)
			Emissione di luci	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Trascurabile (-)
			Emissione di rumore in ambiente aereo	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Trascurabile (-)
			Emissione di rumore subacqueo non impulsivo	Breve-medio termine	Medio (-)	Bassa	Basso (-)
			Movimentazione e messa in sospensione di sedimenti	Breve termine	Trascurabile (-)	Bassa	Trascurabile (-)
			Occupazione di suolo	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Trascurabile (-)
			Presenza di unità nautiche in movimento (potenziale rischio di collisione)	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Trascurabile (-)
			Presenza di unità nautiche in movimento (potenziale introduzione di specie aliene)	Lungo termine	Medio (-)	Media	Medio (-)
Marine litter	Bassa	Costruzione	Presenza di unità nautiche in movimento (potenziale introduzione di rifiuti)	Breve termine	Trascurabile (-)	Alta	Trascurabile (-)

Componente	Sensibilità	Fase del Progetto	Fattore di impatto	Reversibilità dell'Impatto	Valore di Impatto Negativo “(-)” Positivo “(+)”	Efficacia della mitigazione (1)	Valore di Impatto Residuo Negativo “(-)” Positivo “(+)”
Archeologia marina	Media	Costruzione	Movimentazione e messa in sospensione di sedimenti	Breve termine	Trascurabile (-)	Media	Trascurabile (-)
Navigazione	Medio-bassa	Costruzione	Presenza di unità nautiche in movimento (circolazione di imbarcazioni da lavoro e restrizioni alle attività marittime)	Breve termine	Trascurabile (-)	Bassa	Trascurabile (-)
Servizi ecosistemici: Pesca e Acquacoltura	Media	Costruzione	Presenza di unità nautiche in movimento (circolazione di imbarcazioni da lavoro e restrizioni alle attività marittime)	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Basso (-)
Clima acustico terrestre	Bassa	Costruzione	Emissione di rumore in ambiente aereo	Breve termine	Trascurabile (-)	Media	Trascurabile (-)
Suolo e uso del suolo	Bassa	Costruzione	Asportazione di suolo	Breve-medio termine	Trascurabile (-)	Medio-alta	Trascurabile (-)
			Asportazione di sottosuolo	Breve-medio termine	Trascurabile (-)	Medio-alta	Trascurabile (-)
			Occupazione di suolo	Breve-medio termine	Trascurabile (-)	Medio-alta	Trascurabile (-)
Acque superficiali	Media	Costruzione	Presenza di elementi di interferenza con i corsi d'acqua superficiali	Breve termine	Trascurabile (-)	Medio-alta	Trascurabile (-)
Acque sotterranee	Bassa	Costruzione	Presenza di elementi di interferenza con il regime idraulico della falda	Breve termine	Trascurabile (-)	Medio-alta	Trascurabile (-)
Habitat	Media	Costruzione	Asportazione di vegetazione	Breve-medio termine	Basso (-)	Media	Basso (-)
Vegetazione e flora	Alta	Costruzione	Asportazione di vegetazione	Breve-medio termine	Medio (-)	Media	Basso (-)
			Emissioni di inquinanti (e di polveri) in atmosfera	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Basso (-)
			Occupazione di suolo	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Basso (-)
Fauna	Medio-bassa	Costruzione	Asportazione di vegetazione	Breve-medio termine	Basso (-)	Media	Trascurabile (-)
			Emissioni di inquinanti (e di polveri) in atmosfera	Breve termine	Trascurabile (-)	Bassa	Trascurabile (-)
			Emissione di luci	Breve termine	Trascurabile (-)	Bassa	Trascurabile (-)
			Emissione di rumore in ambiente aereo	Breve termine	Trascurabile (-)	Bassa	Trascurabile (-)
			Occupazione di suolo	Breve termine	Trascurabile (-)	Bassa	Trascurabile (-)
Popolazione e salute pubblica	Media	Costruzione	Emissione di inquinanti (e di polveri) in atmosfera	Breve-medio termine	Basso (-)	Media	Basso (-)

Componente	Sensibilità	Fase del Progetto	Fattore di impatto	Reversibilità dell'Impatto	Valore di Impatto Negativo “(-)” Positivo “(+)”	Efficacia della mitigazione (1)	Valore di Impatto Residuo Negativo “(-)” Positivo “(+)”
			Emissione di rumore in ambiente aereo	Breve termine	Trascurabile (-)	Media	Trascurabile (-)
<b>Economia e occupazione</b>	Medio-alta	Costruzione	Richiesta di beni, servizi e manodopera (effetto positivo)	Breve-medio termine	Medio (+)	Bassa	Alto (+)
<b>Patrimonio agroalimentare</b>	Media	Costruzione	Occupazione di suolo	Medio termine	Medio (-)	Media	Basso (-)
<b>Rifiuti</b>	Media	Costruzione	Produzione di rifiuti ed interferenza con il sistema di gestione rifiuti	Breve-medio termine	Medio (-)	Media	Basso (-)
<b>Trasporti e mobilità</b>	Medio-bassa	Costruzione	Interferenza con infrastrutture esistenti	Breve-medio termine	Basso (-)	Media	Trascurabile (-)
<b>Energia</b>	Medio-alta	Costruzione	Consumo di energia	Breve termine	Basso (-)	Media	Trascurabile (-)
<b>Beni culturali e archeologia terrestre</b>	Media	Costruzione	Asportazione di suolo	Breve-medio termine	Basso (-)	Medio-alta	Trascurabile (-)
<b>Beni paesaggistici</b>	Alta	Costruzione	Occupazione di suolo	Breve-medio termine	Medio (-)	Bassa	Medio (-)
			Asportazione di vegetazione	Medio termine	Medio (-)	Medio-alta	Basso (-)
			Emissione di luci	Breve termine	Basso (-)	Media	Trascurabile (-)
<b>Servizi ecosistemici - Turismo</b>	Medio-alta	Costruzione	N/A				
<b>Qualità dell'aria onshore</b>	Bassa	Esercizio	Emissione di inquinanti e polveri in atmosfera	Breve termine	Trascurabile (-)	Bassa	Trascurabile (-)
<b>Campi elettromagnetici</b>	Media	Esercizio	Emissione di radiazioni non ionizzanti in ambiente terrestre	Breve termine	Basso (-)	Medio-alta	Trascurabile (-)
<b>Sedimenti marini</b>	Bassa	Esercizio	Rilascio di inquinanti in ambiente marino da unità nautiche	Breve-medio termine	Trascurabile (-)	Bassa	Trascurabile (-)
			Rilascio di inquinanti in ambiente marino da sostanze antifouling	Breve-medio termine	Trascurabile (-)	Bassa	Trascurabile (-)
			Rilascio di inquinanti in ambiente marino da sostanze anticorrosive	Breve-medio termine	Trascurabile (-)	Bassa	Trascurabile (-)
			Rilascio di inquinanti in ambiente marino da aerogeneratori	Breve-medio termine	Trascurabile (-)	Bassa	Trascurabile (-)
			Spazzamento del fondo marino	Breve-medio termine	Trascurabile (-)	Bassa	Trascurabile (-)
<b>Oceanografia: onde, correnti e mare</b>	Bassa	Esercizio	Presenza di manufatti e opere artificiali in ambiente marino	Breve-medio termine	Trascurabile (-)	Nulla	Trascurabile (-)
<b>Qualità dell'acqua</b>	Bassa	Esercizio	Rilascio di inquinanti in ambiente marino da unità nautiche	Breve termine	Trascurabile (-)	Bassa	Trascurabile (-)

Componente	Sensibilità	Fase del Progetto	Fattore di impatto	Reversibilità dell'Impatto	Valore di Impatto Negativo “(-)” Positivo “(+)”	Efficacia della mitigazione (1)	Valore di Impatto Residuo Negativo “(-)” Positivo “(+)”
			Rilascio di inquinanti in ambiente marino da sostanze <i>antifouling</i>	Breve termine	Trascurabile (-)	Bassa	Trascurabile (-)
			Rilascio di inquinanti in ambiente marino da sostanze anticorrosive	Breve termine	Trascurabile (-)	Bassa	Trascurabile (-)
			Rilascio di inquinanti in ambiente marino da aerogeneratori	Breve termine	Trascurabile (-)	Media	Trascurabile (-)
			Spazzamento del fondo marino	Breve termine	Trascurabile (-)	Bassa	Trascurabile (-)
Plancton	Bassa	Esercizio	Emissione di luci	Breve termine	Trascurabile (-)	Bassa	Trascurabile (-)
			Emissioni di campi elettromagnetici in ambiente subacqueo	Breve termine	Trascurabile (-)	Bassa	Trascurabile (-)
			Presenza di manufatti e opere artificiali in ambiente marino	Breve-medio termine	Trascurabile (-)	Nulla	Trascurabile (-)
			Presenza di unità nautiche in movimento (potenziale introduzione di specie aliene)	Lungo termine	Basso (-)	Media	Trascurabile (-)
			Rilascio di inquinanti in ambiente marino da unità nautiche	Breve termine	Trascurabile (-)	Bassa	Trascurabile (-)
			Rilascio di inquinanti in ambiente marino da sostanze <i>antifouling</i>	Breve termine	Trascurabile (-)	Bassa	Trascurabile (-)
			Rilascio di inquinanti in ambiente marino da sostanze anticorrosive	Breve termine	Trascurabile (-)	Bassa	Trascurabile (-)
			Rilascio di inquinanti in ambiente marino da aerogeneratori	Breve termine	Trascurabile (-)	Media	Trascurabile (-)
			Emissione di rumore subacqueo non impulsivo	Breve termine	Trascurabile (-)	Bassa	Trascurabile (-)
			Spazzamento del fondo marino	Breve termine	Trascurabile (-)	Bassa	Trascurabile (-)
Benthos e habitat bentonici	Alta	Esercizio	Emissione di campi elettromagnetici in ambiente subacqueo	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Basso (-)
			Presenza di unità nautiche in movimento (potenziale introduzione di specie aliene)	Lungo termine	Alto (-)	Media	Medio (-)
			Rilascio di calore in ambiente marino	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Basso (-)
			Rilascio di inquinanti in ambiente marino da unità nautiche	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Basso (-)
			Rilascio di inquinanti in ambiente marino da sostanze <i>antifouling</i>	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Basso (-)
			Rilascio di inquinanti in ambiente marino da sostanze anticorrosive	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Basso (-)

Componente	Sensibilità	Fase del Progetto	Fattore di impatto	Reversibilità dell'Impatto	Valore di Impatto Negativo “(-)” Positivo “(+)”	Efficacia della mitigazione (1)	Valore di Impatto Residuo Negativo “(-)” Positivo “(+)”
			Rilascio di inquinanti in ambiente marino da aerogeneratori	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Basso (-)
			Spazzamento del fondo marino	Breve-medio termine	Medio (-)	Bassa	Medio (-)
Ittiofauna ed altre risorse aleutiche	Alta	Esercizio	Emissione di luci	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Basso (-)
			Emissione di campi elettromagnetici in ambiente subacqueo	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Basso (-)
			Emissione di rumore subacqueo non impulsivo	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Basso (-)
			Presenza di manufatti e opere artificiali subacquei (effetto negativo)	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Basso (-)
			Presenza di manufatti e opere artificiali subacquei (effetto positivo)	Breve-medio termine	Medio (+)	Nulla	Medio (+)
			Presenza di unità nautiche in movimento (potenziale introduzione di specie aliene)	Lungo termine	Alto (-)	Media	Medio (-)
			Rilascio di inquinanti in ambiente marino da unità nautiche	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Basso (-)
			Rilascio di inquinanti in ambiente marino da sostanze antifouling	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Basso (-)
			Rilascio di inquinanti in ambiente marino da sostanze anticorrosive	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Basso (-)
			Rilascio di inquinanti in ambiente marino da aerogeneratori	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Basso (-)
			Spazzamento del fondo marino	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Basso (-)
Mammiferi marini	Alta	Esercizio	Emissione di rumore subacqueo non impulsivo	Breve-medio termine	Alto (-)	Bassa	Medio (-)
			Emissione di campi elettromagnetici in ambiente subacqueo	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Basso (-)
			Presenza di manufatti e opere artificiali subacquei (effetto negativo)	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Basso (-)
			Presenza di unità nautiche in movimento (potenziale rischio di collisione).	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Basso (-)
Rettili marini	Alta	Esercizio	Emissione di rumore subacqueo non impulsivo	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Basso (-)
			Emissione di campi elettromagnetici in ambiente subacqueo	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Basso (-)
			Presenza di manufatti e opere artificiali subacquei (effetto negativo)	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Basso (-)

Componente	Sensibilità	Fase del Progetto	Fattore di impatto	Reversibilità dell'Impatto	Valore di Impatto Negativo “(-)” Positivo “(+)”	Efficacia della mitigazione (1)	Valore di Impatto Residuo Negativo “(-)” Positivo “(+)”
			Presenza di navi in movimento (potenziale rischio di collisione)	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Basso (-)
Avifauna marina e costiera	Media	Esercizio	Emissione di luci	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Basso (-)
			Emissione di rumore in ambiente aereo	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Basso (-)
			Emissione di rumore subacqueo non impulsivo	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Basso (-)
			Presenza di manufatti ed opere artificiali in ambiente marino	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Basso (-)
Aree protette e aree importanti per la biodiversità	Media	Esercizio	Emissione di inquinanti (e di polveri) e in atmosfera	Breve termine	Trascurabile (-)	Bassa	Trascurabile (-)
			Emissione di luci	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Basso (-)
			Emissione di rumore subacqueo non impulsivo	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Trascurabile (-)
			Presenza di unità nautiche in movimento (potenziale introduzione di specie aliene)	Lungo termine	Medio (-)	Media	Medio (-)
			Presenza di manufatti ed opere artificiali in ambiente marino	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Basso (-)
Marine litter	Bassa	Esercizio	Presenza di unità nautiche in movimento (potenziale introduzione di rifiuti)	Breve termine	Trascurabile (-)	Alta	Trascurabile (-)
Archeologia marina	Media	Esercizio			N/A		
Navigazione	Medio-bassa	Esercizio	Presenza di manufatti e opere artificiali in ambiente marino	Breve termine	Trascurabile (-)	Bassa	Trascurabile (-)
Servizi ecosistemici: Pesca e Acquacoltura	Media	Esercizio	Presenza di manufatti e opere artificiali in ambiente marino (effetto negativo)	Breve-medio termine	Medio (-)	Bassa	Basso (-)
			Presenza di manufatti e opere artificiali in ambiente marino (effetto positivo)	Breve-medio termine	Medio (+)	Nulla	Medio (+)
Clima acustico terrestre	Bassa	Esercizio	Emissione di rumore in ambiente aereo	Breve termine	Trascurabile (-)	Media	Trascurabile (-)
Suolo e uso del suolo	Bassa	Esercizio	Presenza di manufatti ed opere artificiali in ambiente terrestre	Breve termine	Trascurabile (-)	Bassa	Trascurabile (-)
Acque superficiali	Media	Esercizio			N/A		
Acque sotterranee	Bassa	Esercizio			N/A		
Habitat	Media	Esercizio	Presenza di manufatti ed opere artificiali in ambiente terrestre	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Trascurabile (-)
Vegetazione e flora	Alta	Esercizio	Emissione di inquinanti (e di polveri) in atmosfera	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Basso (-)

Componente	Sensibilità	Fase del Progetto	Fattore di impatto	Reversibilità dell'Impatto	Valore di Impatto Negativo “(-)” Positivo “(+)”	Efficacia della mitigazione (1)	Valore di Impatto Residuo Negativo “(-)” Positivo “(+)”
			Presenza di manufatti e opere artificiali in ambiente terrestre	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Basso (-)
Fauna	Medio-bassa	Esercizio	Emissione di inquinanti (e di polveri) in atmosfera	Breve termine	Trascurabile (-)	Bassa	Trascurabile (-)
			Emissione di luci	Breve termine	Trascurabile (-)	Bassa	Trascurabile (-)
			Presenza di manufatti e opere artificiali in ambiente terrestre	Breve termine	Trascurabile (-)	Bassa	Trascurabile (-)
			Presenza di manufatti e opere artificiali in ambiente marino	Breve termine	Trascurabile (-)	Bassa	Trascurabile (-)
Popolazione e salute pubblica	Media	Esercizio	Emissione di inquinanti (e di polveri) in atmosfera	Breve termine	Trascurabile (-)	Bassa	Trascurabile (-)
			Emissione di radiazioni non ionizzanti	Breve termine	Basso (-)	Medio-alta	Trascurabile (-)
			Emissione di rumore in ambiente aereo	Breve termine	Basso (-)	Media	Trascurabile (-)
Economia ed occupazione	Medio-alta	Esercizio	Richiesta di beni, servizi e manodopera (effetto positivo)	Breve-medio termine	Medio (+)	Bassa	Medio (+)
Patrimonio agroalimentare	Media	Esercizio	Presenza di manufatti e opere artificiali in ambiente terrestre	Medio termine	Medio (-)	Media	Basso (-)
Rifiuti	Media	Esercizio	Produzione di rifiuti ed interferenza con il sistema di gestione rifiuti	Breve-medio termine	Medio (-)	Medio-alta	Trascurabile (-)
Energia	Medio-alta	Esercizio	Produzione di energia da fonti rinnovabili (effetto positivo)	Breve-medio termine	Alto (+)	Nulla	Alto (+)
Beni paesaggistici	Alta	Esercizio	Emissione di luci	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Basso (-)
			Presenza di manufatti e opere artificiali in ambiente marino	Breve termine	Basso (-)	Bassa	Basso (-)
			Presenza di manufatti e opere artificiali in ambiente terrestre	Breve termine	Basso (-)	Media	Basso (-)
Servizi ecosistemici - Turismo	Medio-alta	Esercizio	Presenza di manufatti e opere artificiali in ambiente marino	Breve-medio termine	Medio (-)	Media	Basso (-)

**Note:**

1. Reversibilità: La reversibilità (R) è la proprietà di un impatto di diminuire la sua intensità nel tempo e alla fine di esaurirsi:

1. A breve termine: la condizione iniziale della componente sarà ripristinata in un periodo compreso tra settimane e mesi dopo la fine del periodo nel quale il fattore di impatto è generato dalle azioni di progetto e/o a seguito delle attività di ripristino;
2. A breve/medio termine: la condizione iniziale della componente sarà ripristinata in un periodo compreso tra alcuni mesi e un anno dopo la fine del periodo nel quale il fattore di impatto è generato dalle azioni di progetto e/o a seguito delle attività di ripristino;
3. A medio termine: la condizione iniziale della componente sarà ripristinata in un periodo compreso tra un anno e cinque anni dopo la fine del periodo nel quale il fattore di impatto è generato dalle azioni di progetto e/o a seguito delle attività di ripristino;
4. A lungo termine: la condizione iniziale della componente sarà ripristinata in un periodo compreso tra cinque e 25 anni dopo la fine del periodo nel quale il fattore di impatto è generato dalle azioni di progetto e/o a seguito delle attività di ripristino;
5. Irreversibile: non è possibile prevedere il ripristino delle condizioni iniziali.

6. Efficacia della mitigazione: L'efficacia delle misure di mitigazione definite nell'ambito della valutazione di impatto è stimata utilizzando il giudizio di esperti e i risultati di precedenti applicazioni delle misure in progetti simili. Le definizioni dell'efficacia della mitigazione possono variare da nulla ad alta in base alle seguenti definizioni:





CODE  
OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06

PAGE  
89 di/of 109

Componente	Sensibilità	Fase del Progetto	Fattore di impatto	Reversibilità dell'Impatto	Valore di Impatto Negativo “(-)” Positivo “(+)”	Efficacia della mitigazione (1)	Valore di Impatto Residuo Negativo “(-)” Positivo “(+)”
7.	Nulla:	le misure possono ridurre gli impatti in misura inferiore al 20% rispetto al valore atteso;					
8.	Bassa:	le misure possono ridurre gli impatti del 20% - 40% rispetto al valore atteso;					
9.	Media:	le misure possono ridurre gli impatti del 40% - 60% rispetto al valore atteso;					
10.	Medio - alta:	le misure possono ridurre gli impatti del 60% - 80% rispetto al valore atteso;					
11.	Alta:	le misure possono ridurre gli impatti di oltre l'80% rispetto al valore atteso.					



	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06</p> <hr/> <p>PAGE 90 di/of 109</p>
---	--	--	--

La valutazione degli impatti sopra riportata è effettuata considerando l'implementazione di misure di mitigazione atte a minimizzare l'impatto del progetto sulle componenti considerate. Il valore di impatto è infatti fornito a valle dell'implementazione di tali misure.

Per quanto riguarda taluni impatti negativi considerati "**medi**" anche a valle dell'attuazione delle misure di mitigazione, è opportuno evidenziare che tali valori sono il frutto di una valutazione estremamente cautelativa. In merito ai potenziali impatti generati dalla "copertura del fondo marino" sulla componente *benthos* e *habitat bentonici*, si evidenzia ad esempio che le stime di copertura sono state eseguite:

- Non considerando l'eventualità dell'interramento del cavodotto marino, o in altre parole che i cavi di esportazione siano poggiati sul fondale per tutta la loro lunghezza;
- Non tenendo conto dell'atteso affondamento di parte della catena nel fondale sotto l'azione del suo stesso peso.

La superficie del fondale che potenzialmente sarebbe coperta dalle strutture di ormeggio e dai cavi di esportazione (che complessivamente ammonta a 0,068 km<sup>2</sup>) risulterebbe quindi sovrastimata rispetto alla situazione reale. Inoltre, il ripopolamento potenziale delle strutture sommerse da parte delle comunità bentoniche potrebbe ridurre ulteriormente l'impatto previsto, che potrebbe quindi risultare minore rispetto a quanto indicato.

Previo accordo con le autorità locali potrà inoltre essere installata in un luogo di richiamo turistico una struttura divulgativa dalla quale sarà possibile visionare in diretta e in continuo zone marine di particolare pregio naturalistico e di importanza per la conservazione. Questa struttura, oltre a fungere da elemento di richiamo turistico, potrà consentire un monitoraggio continuo di ambienti di pregio profondi, con ricadute positive sul loro monitoraggio, protezione e conoscenza.

In merito al rischio di introduzione di specie aliene, esso dipende dall'utilizzo di imbarcazioni provenienti da aree non mediterranee. È pertanto importante evidenziare che:

- Non necessariamente le unità nautiche impiegate dovranno provenire da ambienti extra-mediterranei (al momento però non è possibile neppure escluderlo completamente);
- Questo potenziale impatto è già presente e di gran lunga maggiore a causa del traffico marittimo internazionale.

Di conseguenza, il rischio che si verifichi l'impatto potrebbe essere addirittura assente e anche nel caso si utilizzassero una o più unità nautiche di provenienza extra-mediterranea non si ritiene che la costruzione del parco eolico Mistral possa significativamente aumentare questo rischio ambientale.

È infine importante evidenziare anche la presenza di alcuni impatti positivi "medi" e "alti".

Nelle tabelle che seguono si riportano tutte le misure di mitigazione (o ottimizzazione in caso di fattori di impatto positivi) che saranno implementate (rispettivamente in fase di costruzione ed esercizio) al fine di minimizzare gli effetti dei fattori di impatto (o incrementarne gli effetti positivi).

**Tabella 7: Elenco delle misure di mitigazione e ottimizzazione che saranno implementate durante la fase di costruzione.**

Misure di mitigazione	Fattore di impatto	Componente
Gli orizzonti che compongono il suolo ( <i>topsoil</i> ) e il sottosuolo (depositi sedimentari o substrato roccioso) saranno asportati separatamente	Asportazione di sottosuolo Asportazione di suolo	Suolo e sottosuolo
Gli orizzonti di suolo, dove differenziati, saranno redistribuiti nel giusto ordine, al fine di limitare le alterazioni delle caratteristiche pedologiche del suolo e di non compromettere l'insediamento della copertura vegetale	Asportazione di sottosuolo Asportazione di suolo	Suolo e sottosuolo
I cumuli creati avranno dimensioni contenute al fine di limitare il rischio di compattamento e saranno protetti per scongiurare fenomeni di erosione	Asportazione di sottosuolo Asportazione di suolo	Suolo e sottosuolo
I cumuli potranno essere periodicamente modificati (in caso del protrarsi dello stoccaggio) per garantire il giusto grado di ossigenazione ed evitare così l'impoverimento dal punto di vista della fertilità	Asportazione di sottosuolo Asportazione di suolo	Suolo e sottosuolo
I tempi di accantonamento saranno limitati allo stretto necessario per l'effettuazione dei ripristini (preferibilmente entro 6 mesi dall'asportazione, al fine di evitare significative riduzioni degli organismi presenti nel suolo)	Asportazione di sottosuolo Asportazione di suolo	Suolo e sottosuolo
Il suolo e sottosuolo sarà stoccato al di sopra di superfici pulite (con eventuale posa, se necessario, al di sopra di un telo protettivo)	Asportazione di sottosuolo Asportazione di suolo	Suolo e sottosuolo
La porzione superficiale del suolo sarà dissodata al fine di favorire la creazione di una macroporosità funzionale alla buona circolazione dell'aria e dell'acqua e, quindi, per un corretto sviluppo degli apparati radicali	Asportazione di sottosuolo Asportazione di suolo	Suolo e sottosuolo
Lo stoccaggio sarà eseguito in cumuli distinti in funzione del materiale (topsoil, sottosuolo, eventuale copertura vegetale)	Asportazione di sottosuolo Asportazione di suolo	Suolo e sottosuolo
Immediatamente prima dell'inizio delle operazioni di cantierizzazione verrà effettuato un sopralluogo da parte di un esperto faunista all'interno di ogni area di cantiere, al fine di individuare l'eventuale presenza di specie di anfibi, rettili o mammiferi di interesse conservazionistico e di facilitare l'allontanamento di tali specie dalle aree di cantiere. Ove necessario, l'allontanamento delle specie sarà realizzato tramite traslocazione diretta, facendo uso della strumentazione più appropriata (e.g. reti con maglie fini, guanti, secchi e contenitori d'acqua) e arrecando il minore disturbo possibile alla fauna stessa	Asportazione di vegetazione	Biodiversità terrestre (fauna)
L'apertura di aree di cantiere in habitat naturali, saranno precedute da un sopralluogo da parte di esperto naturalista, in modo da individuare le eventuali sensibilità floristiche e quindi definire un perimetro delle stesse, dove tecnicamente fattibile, che garantisca la salvaguardia delle specie di interesse conservazionistico	Asportazione di vegetazione	Biodiversità terrestre (vegetazione e flora)
Le aree di cantiere saranno delimitate al fine di non interferire con le aree limitrofe	Asportazione di vegetazione	Aree protette e aree importanti per la biodiversità Biodiversità terrestre (habitat) Biodiversità terrestre (vegetazione e flora) Biodiversità terrestre (fauna)
Nell'area di cantiere della buca giunti terra-mare la vegetazione arboreo-arbustiva presente lungo il perimetro e in una piccola macchia interna, sarà salvaguardata	Asportazione di vegetazione	Aree protette e aree importanti per la biodiversità Biodiversità terrestre (habitat) Biodiversità terrestre (vegetazione e flora) Biodiversità terrestre (fauna)
Nell'impianto delle strutture di supporto della recinzione non verrà effettuato il taglio degli alberi presenti lungo il perimetro della recinzione e sarà fatta attenzione a non danneggiare le radici degli alberi limitrofi presenti	Asportazione di vegetazione	Biodiversità terrestre (vegetazione e flora)
Nelle aree interferite dalla attività di cantiere per la realizzazione della buca giunti terra-mare, nella fascia di mitigazione perimetrale alla Stazione Elettrica di Connessione alla RTN e lungo la sua strada di accesso, verrà effettuato un ripristino della vegetazione naturale tramite inerbimento con miscele di specie autoctone e piantumazione di specie autoctone di arbusti (ginestra, oleandro, elicriso, mirto, rosmarino) e alberi (sughero, leccio, corbezzolo, lentisco) al termine delle attività di costruzione. In particolare, le piantumazioni di arbusti e alberi interesseranno l'intera area di cantiere relativa alla buca giunti terra-mare (di circa 1,5 ettari) ad esclusione della porzione in corrispondenza dei cavi sotterranei che saranno oggetto del solo inerbimento (in superficie saranno visibili solo i tombini di accesso alle quattro buche giunti). Per tali porzioni di terreno non sarebbe infatti prevedibile la piantumazione di specie vegetali arbustive o arboree, il cui apparato radicale potrebbe arrecare danni strutturali ai cavi e alle buche di giunzione. Per la Stazione di Trasformazione saranno effettuati, laddove tecnicamente fattibile, trapianti degli ulivi interferiti, nella fascia mitigativa perimetrale della Stazione e in altre aree limitrofe. Altresì il trapianto degli ulivi è previsto, in caso di interferenza, durante gli interventi di posa del cavidotto	Asportazione di vegetazione	Aree protette e aree importanti per la biodiversità Biodiversità terrestre (habitat) Biodiversità terrestre (vegetazione e flora)
Nelle operazioni di cantierizzazione delle buche giunti e dei tratti di cavidotto terrestre per i quali è previsto lo scavo di trincee sarà evitata, laddove tecnicamente fattibile, la rimozione di alberi in corrispondenza dei quali sono stati identificati siti di nidificazione	Asportazione di vegetazione	Biodiversità terrestre (fauna) Biodiversità terrestre (fauna)
Particolare attenzione verrà prestata a rimuovere la vegetazione solo dove strettamente necessario per esigenze di cantiere	Asportazione di vegetazione	Aree protette e aree importanti per la biodiversità Biodiversità terrestre (habitat) Biodiversità terrestre (vegetazione e flora) Biodiversità terrestre (fauna)



CODE  
OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06

PAGE  
92 di/of 109

Misure di mitigazione	Fattore di impatto	Componente
Per la Stazione di Trasformazione saranno effettuati, laddove tecnicamente fattibile, trapianti degli ulivi interferiti, nella fascia mitigativa perimetrale della Stazione e in altre aree limitrofe. Altresì il trapianto degli ulivi è previsto, in caso di interferenza, durante gli interventi di posa del cavidotto	Asportazione di vegetazione	Aree protette e aree importanti per la biodiversità Biodiversità terrestre (habitat) Biodiversità terrestre (vegetazione e flora) Biodiversità terrestre (fauna)
Sarà esclusa la movimentazione a strascico di legname laddove fossero necessari interventi di taglio	Asportazione di vegetazione	Biodiversità terrestre (vegetazione e flora)
Le attrezzature e i macchinari saranno soggetti a manutenzione effettuata correttamente da un'azienda idonea	Consumo di Energia	Energia
Si verificherà che le attrezzature e i macchinari siano sempre in buone condizioni di funzionamento	Consumo di Energia	Energia
In aree caratterizzate da habitat di elevato valore ecologico, si raccomanda l'adozione di dispositivi di protezione come i gusci di ghisa o sistemi simili. Questi dispositivi, caratterizzati da una superficie ridotta rispetto ad altri sistemi di protezione, possono essere impiegati anche per limitare i movimenti laterali del cavo riducendo il rischio di danni all'habitat causati dall'azione di spazzamento del fondale, assicurando comunque la protezione del cavo da attività naturali e antropici.	Copertura del fondo marino	Benthos e habitat bentonici
In fase di progettazione, la disposizione di aerogeneratori, linee di ormeggio, cavi <i>inter-array</i> e cavi di export è stata attentamente pianificata sulla base dei risultati delle indagini geofisiche e ROV eseguite entro l'area del campo eolico e del corridoio di posa del cavidotto di export. Il processo di siting di aerogeneratori, linee di ormeggio e cavi IAC nonché di routing dei cavi marini è stato eseguito al fine di evitare o minimizzare i potenziali impatti su habitat marini di pregio. Nell' area di approdo, inoltre, è stato previsto l'uso della tecnologia di Trivellazione Orizzontale Controllata (o tecniche similari) al fine di ridurre la sovrapposizione tra i cavidotti di export e l'habitat a <i>P. oceanica</i> prospiciente la costa.	Copertura del fondo marino	Benthos e habitat bentonici
I cumuli di terreno di scavo saranno coperti	Emissione di inquinanti (e di polveri) in atmosfera	Aree protette e aree importanti per la biodiversità Biodiversità terrestre (vegetazione e flora) Biodiversità terrestre (fauna) Popolazione e salute pubblica Qualità dell'aria
Le aree di cantiere saranno delimitate al fine di non interferire con le aree limitrofe	Emissione di inquinanti (e di polveri) in atmosfera	Aree protette e aree importanti per la biodiversità Biodiversità terrestre (vegetazione e flora) Biodiversità terrestre (fauna)
Le superfici sterrate saranno bagnate in particolare nei periodi e nelle giornate caratterizzate da clima secco	Emissione di inquinanti (e di polveri) in atmosfera	Aree protette e aree importanti per la biodiversità Biodiversità terrestre (vegetazione e flora) Biodiversità terrestre (fauna) Popolazione e salute pubblica Qualità dell'aria
Saranno impiegate attrezzature e mezzi conformi alle norme sulle emissioni in atmosfera	Emissione di inquinanti (e di polveri) in atmosfera	Aree protette e aree importanti per la biodiversità Biodiversità terrestre (vegetazione e flora) Biodiversità terrestre (fauna) Popolazione e salute pubblica Qualità dell'aria
Saranno usati mezzi con propulsione ibrida, ove possibile	Emissione di inquinanti (e di polveri) in atmosfera	Aree protette e aree importanti per la biodiversità Biodiversità terrestre (vegetazione e flora)





CODE  
OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06

PAGE  
93 di/of 109

Misure di mitigazione	Fattore di impatto	Componente
		Biodiversità terrestre (fauna)
		Popolazione e salute pubblica
		Qualità dell'aria
Saranno utilizzate attrezzature e mezzi a basse emissioni e buoni livelli di manutenzione	Emissione di inquinanti (e di polveri) in atmosfera	Aree protette e aree importanti per la biodiversità
		Biodiversità terrestre (vegetazione e flora)
		Popolazione e salute pubblica
		Qualità dell'aria
Saranno utilizzati telonati per il trasporto dei materiali di scavo	Emissione di inquinanti (e di polveri) in atmosfera	Aree protette e aree importanti per la biodiversità
		Biodiversità terrestre (vegetazione e flora)
		Biodiversità terrestre (fauna)
		Popolazione e salute pubblica
		Qualità dell'aria
Durante la fase di costruzione i sistemi di illuminazione verranno utilizzati solo laddove necessario per le esigenze di cantiere e per la durata richiesta. Verranno utilizzate luci direzionate per evitare inquinamento luminoso o abbagliamenti al di fuori delle aree di cantiere.	Emissione di luci	Aree protette e aree importanti per la biodiversità
Il numero di sorgenti luminose nell'area offshore e nell'area di cantiere sulla costa sarà mantenuto il più basso possibile, compatibilmente con la normativa sulla sicurezza sul lavoro e del cantiere	Emissione di luci	Avifauna marina e costiera
		Plancton
		Ittiofauna e altre risorse alieutiche
Le finestre e gli oblò delle unità navali saranno dotati, come di consueto, di tende atte a bloccare le emissioni di luce artificiale dalle imbarcazioni	Emissione di luci	Avifauna marina e costiera
		Aree protette e aree importanti per la biodiversità
Le luci saranno dirette esclusivamente sulle aree di lavoro, ove possibile, mediante l'uso di fari direzionati al posto di luci di inondazione	Emissione di luci	Avifauna marina e costiera
		Aree protette e aree importanti per la biodiversità
Ove possibile, e compatibilmente con la normativa sulla sicurezza sul lavoro e del cantiere saranno utilizzati interruttori "dimmerabili" per poter modificare l'intensità luminosa emessa, variabile a seconda delle esigenze	Emissione di luci	Avifauna marina e costiera
		Aree protette e aree importanti per la biodiversità
Ove possibile, e compatibilmente con la normativa sulla sicurezza sul lavoro e del cantiere sensori di movimento saranno utilizzati per spegnere le luci quando non sono in uso	Emissione di luci	Avifauna marina e costiera
		Aree protette e aree importanti per la biodiversità
Ove possibile, e compatibilmente con la normativa sulla sicurezza sul lavoro e del cantiere, saranno implementati regimi di illuminazione variabile (Variable lighting regimes – VLRs) per permettere lo spegnimento da remoto nei periodi notturni di minor attività umana (ad esempio, 00:30 – 5:30).	Emissione di luci	Avifauna marina e costiera
		Aree protette e aree importanti per la biodiversità
Ove possibile, le luci saranno rivolte verso il basso e saranno impiegati dispositivi schermanti in modo da limitare la dispersione orizzontale della luce	Emissione di luci	Avifauna marina e costiera
		Aree protette e aree importanti per la biodiversità
Per l'illuminazione esterna saranno utilizzate tecnologie antiriflesso in modo da minimizzare l'impatto sulla fauna marina, con corpi illuminanti schermati, luci direzionate e/o schermi artificiali o naturali dove possibile	Emissione di luci	Avifauna marina e costiera





CODE  
OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06

PAGE  
94 di/of 109

Misure di mitigazione	Fattore di impatto	Componente
		Aree protette e aree importanti per la biodiversità
Le attività particolarmente rumorose saranno svolte, ove possibile, durante il giorno e ad orari regolari per promuovere l'assuefazione della fauna locale al rumore ed evitare disturbi nelle ore critiche (crepuscolo e alba).	Emissione di rumore in ambiente aereo	Aree protette e aree importanti per la biodiversità Biodiversità terrestre (fauna) Aree protette e aree importanti per la biodiversità
Per quanto possibile, saranno evitati i lavori notturni (almeno dalle 20.00 alle 6.00), in modo da ridurre gli impatti sulla fauna notturna.	Emissione di rumore in ambiente aereo	Aree protette e aree importanti per la biodiversità Biodiversità terrestre (fauna) Aree protette e aree importanti per la biodiversità
Sarà valutata la possibilità di utilizzare barriere acustiche modulari in lamiera metalliche in particolare presso la buca giunti terra-mare.	Emissione di rumore in ambiente aereo	Aree protette e aree importanti per la biodiversità Biodiversità terrestre (fauna) Aree protette e aree importanti per la biodiversità
Saranno impiegati mezzi e macchine tecnologicamente adeguate ed efficienti e di cui sia possibile certificare i livelli di emissione acustica (come previsto dalla Direttiva 2000/14/CE recepita con il D.Lgs. n° 262 del 14/05/02 e ss.mm.ii.)	Emissione di rumore in ambiente aereo	Aree protette e aree importanti per la biodiversità Avifauna marina e costiera Biodiversità terrestre (fauna) Aree protette e aree importanti per la biodiversità
Saranno limitati allo stretto necessario gli interventi più rumorosi, evitando per quanto possibile la contemporaneità dell'utilizzo dei macchinari nelle fasi più rumorose.	Emissione di rumore in ambiente aereo	Aree protette e aree importanti per la biodiversità Biodiversità terrestre (fauna)
Per il cantiere per la realizzazione della buca giunti terra-mare, per contenere l'impatto acustico verso le abitazioni a Nord, in Strada Calabona-Argentera, situate a ridosso dell'area di cantiere, si prevede una barriera acustica sul confine Nord, alta almeno 3 metri, da realizzarsi con pannellature sandwich fonoisolanti-fonoassorbenti / pannelli acustici mobili da cantiere oppure con colline antirumore ottenute con i terreni di scavo / scotico disponibili già dalle prime fasi del cantiere.	Emissione di rumore in ambiente aereo	Clima acustico terrestre Popolazione e salute pubblica
Per il cantiere per la costruzione della Stazione Elettrica 132/380 kV di Trasformazione, si prevede di utilizzare i terreni di smarino derivanti dallo scotico superficiale dell'area di cantiere e dai primi scavi per il getto delle piastre di fondazione che potrà essere abbancato sui confini Sud e Nord-Ovest per un'altezza sino a circa 3 metri, costituendo in tal modo una valida schermatura acustica per le attività del cantiere o, in alternativa, utilizzare tradizionali schermature di cantiere mobili solitamente alte 3 m circa.	Emissione di rumore in ambiente aereo	Clima acustico terrestre Popolazione e salute pubblica
In generale, sarà evitato qualunque tipo di rumore antropogenico non necessario alle attività lavorative	Emissione di rumore subacqueo non impulsivo	Mammiferi marini Rettili marini Avifauna marina e costiera Aree protette e aree importanti per la biodiversità
Saranno utilizzate imbarcazioni e macchinari correttamente mantenuti, privilegiando, ove possibile, eliche anti cavitazione	Emissione di rumore subacqueo non impulsivo	Plancton





CODE  
OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06

PAGE  
95 di/of 109

Misure di mitigazione	Fattore di impatto	Componente
		Ittiofauna ed altre risorse alieutiche
		Mammiferi marini
		Rettili marini
		Aree protette e aree importanti per la biodiversità
I viaggi dei mezzi necessari per il Progetto verranno organizzati per quanto possibile cercando di evitare orari di punta e a seguito di una ricognizione delle strade, per minimizzare le interferenze con il traffico esistente	Interferenza con infrastrutture esistenti	Trasporti e mobilità
Il numero di viaggi sarà ottimizzato al fine di evitare viaggi a vuoto	Interferenza con infrastrutture esistenti	Trasporti e mobilità
Nel caso in cui sia necessario per esigenze di cantiere intervenire su reti esistenti interrompendo temporaneamente l'erogazione del servizio, l'attività verrà concordata con il gestore e verrà fornita comunicazione anticipata agli utenti.	Interferenza con infrastrutture esistenti	Trasporti e mobilità
Per brevi periodi, si potrà interrompere al traffico in alcuni tratti stradali particolarmente stretti, segnalando anticipatamente ed in modo opportuno la viabilità alternativa e prendendo i relativi accordi con il Comune e gli enti interessati. Le eventuali deviazioni su arterie secondarie, se necessarie, saranno discusse e concordate con i Comuni e gli enti interessati.	Interferenza con infrastrutture esistenti	Trasporti e mobilità
Saranno predisposte misure discusse e concordate con Comune ed enti interessati (ad es. limiti di velocità di 30 km/h in prossimità delle aree di cantiere e richiamo degli operatori sui mezzi a prestare attenzione ad attraversamenti animali ecc.).	Interferenza con infrastrutture esistenti	Trasporti e mobilità
Se necessario, sarà predisposto un Piano di Gestione del Traffico. Le misure incluse nel Piano saranno eventualmente discusse e concordate con il Comune e gli enti interessati	Interferenza con infrastrutture esistenti	Trasporti e mobilità
Tutti gli autisti direttamente impiegati nelle attività di costruzione riceveranno una formazione idonea sui rischi stradali e sulle regole da seguire	Interferenza con infrastrutture esistenti	Trasporti e mobilità
Verranno utilizzati mezzi di dimensione e portata idonee al passaggio lungo le strade di accesso ai cantieri	Interferenza con infrastrutture esistenti	Trasporti e mobilità
Durante le attività di realizzazione delle opere a mare, qualora venisse ritrovato un qualunque reperto archeologico, i lavori verranno interrotti nell'area del ritrovamento e verranno informate le autorità competenti per definire le azioni necessarie per la salvaguardia e la tutela dei reperti individuati.	Movimentazione e messa in sospensione di sedimenti	Archeologia Marina
		Sedimenti marini
		Qualità dell'acqua
		Plancton
		Benthos e habitat bentonici
In condizione di mare mosso, le attività di scavo e di installazione degli ancoraggi saranno limitate o interrotte, al fine di minimizzare la formazione e dispersione di pennacchi di torbida	Movimentazione e messa in sospensione di sedimenti	Ittiofauna ed altre risorse alieutiche
		Aree protette e aree importanti per la biodiversità
		Sedimenti marini
		Qualità dell'acqua
		Plancton
		Benthos e habitat bentonici
L'approdo dei cavi marini avverrà mediante l'utilizzo di tecniche senza trincea, quali la perforazione orizzontale direzionale (TOC o HDD) o metodologie analoghe. Tale soluzione consentirà di preservare l'integrità del fondale marino nell'area infralitorale, evitando lo scavo e minimizzando l'impatto ambientale del progetto	Movimentazione e messa in sospensione di sedimenti	Ittiofauna ed altre risorse alieutiche
		Aree protette e aree importanti per la biodiversità
L'approdo dei cavi marini avverrà mediante l'utilizzo di tecniche senza trincea, quali la perforazione orizzontale direzionale (TOC o HDD) o metodologie analoghe. Tale soluzione consentirà di preservare l'integrità del fondale marino nell'area infralitorale, evitando lo scavo e minimizzando l'impatto ambientale del progetto	Movimentazione e messa in sospensione di sedimenti	Aree protette e aree importanti per la biodiversità
		Sedimenti marini
		Qualità dell'acqua
		Plancton
		Benthos e habitat bentonici
Dove possibile sarà privilegiato l'utilizzo di aratro per lo scavo della trincea per evitare la fluidificazione dei sedimenti e favorire un recupero più veloce dell'area impattata	Movimentazione e messa in sospensione di sedimenti	Ittiofauna ed altre risorse alieutiche
		Aree protette e aree importanti per la biodiversità
In fase di definizione di dettaglio del cantiere verrà effettuato un censimento dei singoli alberi presenti nei terreni, in modo da individuare un percorso del cavidotto che eviti per quanto possibile la rimozione degli alberi o degli alberi di maggior pregio.	Occupazione di suolo	Patrimonio agroalimentare
L'occupazione di suolo nella fase di costruzione sarà quanto più possibile limitata arealmente e temporalmente compatibilmente con le esigenze di cantiere e di lavorazione	Occupazione di suolo	Suolo e sottosuolo
Le attività di cantiere verranno concordate con i proprietari terrieri in modo da individuare soluzioni tecniche specifiche che riducano per quanto possibile le interferenze con le normali attività agricole che vengono effettuate.	Occupazione di suolo	Patrimonio agroalimentare
		Aree protette e aree importanti per la biodiversità
Le opere e i cantieri in progetto sono stati progettati in modo da minimizzare, per quanto possibile, l'impronta sul terreno e gli impatti sulle aree interessate dai lavori	Occupazione di suolo	Biodiversità terrestre (vegetazione e flora)
		Biodiversità terrestre (fauna)



Misure di mitigazione	Fattore di impatto	Componente
Verranno concordate con i proprietari dei terreni le eventuali attività di trapianto soprattutto degli ulivi in aree limitrofe.	Occupazione di suolo	Patrimonio agroalimentare
In corrispondenza di corsi d'acqua superficiali (rii, fiumi, corsi d'acqua), l'attraversamento del cavidotto di trasmissione terrestre sarà realizzato in Trivellazione Controllata Orizzontale (TOC) o attraverso scavo in subalveo. Tali metodologie di posa sono sviluppate appositamente per risolvere tali interferenze.	Presenza di elementi di interferenza con i corsi d'acqua superficiali	Ambiente idrico (acque superficiali)
Nel corso dello scavo in subalveo saranno eseguite opere di deviazione temporanea del flusso idrico naturale e di confinamento dello scavo in modo da raccogliere e contenere all'interno di questo le acque di venuta. L'acqua raccolta nello scavo se presente sarà periodicamente aggottata	Presenza di elementi di interferenza con i corsi d'acqua superficiali	Ambiente idrico (acque superficiali)
Durante la fase di progettazione esecutiva dell'opera, saranno condotte ulteriori indagini nelle aree interessate dal tracciato del cavidotto e dalle stazioni elettriche (sondaggi geognostici, installazione di tubi piezometrici, realizzazione di pozzetti esplorativi, utilizzo di indagini georadar e conduzione di prove di permeabilità) con l'obiettivo di confermare l'assenza della falda superficiale nei primi metri di profondità e verificare la posizione e stato delle falde profonde che potrebbero essere influenzate da alcune delle attività previste dal progetto.	Presenza di elementi di interferenza con il regime idraulico della falda	Ambiente idrico (acque sotterranee)
Il reinterro dello scavo con materiale permeabile ripristinerà le condizioni del flusso naturale delle acque sotterranee se presenti.	Presenza di elementi di interferenza con il regime idraulico della falda	Ambiente idrico (acque sotterranee)
Sebbene sulla base dei dati acquisiti sia possibile escludere la presenza della falda superficiale, nel caso in cui essa fosse rinvenuta nel corso degli scavi saranno essere adottate opere provvisorie di contenimento del terreno e confinamento della falda. L'acqua eventualmente raccolta nello scavo sarà aggottata.	Presenza di elementi di interferenza con il regime idraulico della falda	Ambiente idrico (acque sotterranee)
I lavori per la posa dei sistemi di ormeggio e dei cavi potranno essere pianificati, quanto possibile, per non creare limitazioni in tutta l'Area di Sito contemporaneamente, ma permettendo l'emissione di ordinanze separate per settori.	Presenza di unità nautiche in movimento (circolazione di imbarcazioni da lavoro e restrizioni alle attività marittime)	Servizi ecosistemici - pesca e acquacoltura
L'Area di Sito verrà suddivisa in sotto-zone in cui potranno essere autorizzate attività di pesca nelle aree non ancora interessate da attività di costruzione.	Presenza di unità nautiche in movimento (circolazione di imbarcazioni da lavoro e restrizioni alle attività marittime)	Servizi ecosistemici - pesca e acquacoltura
Potranno essere stabiliti divieti di transito e sosta per aree progressive, con interdizione alla navigazione esclusivamente nelle aree di cantiere.	Presenza di unità nautiche in movimento (circolazione di imbarcazioni da lavoro e restrizioni alle attività marittime)	Servizi ecosistemici - pesca e acquacoltura
Sarà prevista la comunicazione periodica con le autorità competenti e le parti interessate nei settori interessati dalle attività del Progetto affinché le compagnie di navigazione possano pianificare le loro attività, evitando interferenze con le imbarcazioni e le aree del Progetto. Eventuali modifiche alle attività o al programma del Progetto saranno comunicate in anticipo.	Presenza di unità nautiche in movimento (circolazione di imbarcazioni da lavoro e restrizioni alle attività marittime)	Navigazione
Saranno stabiliti divieti di transito e sosta per aree progressive, con interdizione alla navigazione esclusivamente nelle aree di cantiere.	Presenza di unità nautiche in movimento (circolazione di imbarcazioni da lavoro e restrizioni alle attività marittime)	Navigazione
La gestione e smaltimento dei rifiuti (con riferimento a quelli prodotti dal personale a bordo) avverranno secondo quanto indicato in annesso V nella MARPOL.	Presenza di unità nautiche in movimento (potenziale introduzione di rifiuti)	Marine litter
Saranno attuate misure comportamentali atte ad evitare qualunque tipo di immissione nell'ambiente marino di particelle di plastica ed in generale qualunque tipo di inquinante solido. Tutti i membri dell'equipaggio saranno informati sulle misure comportamentali da seguire al fine di evitare qualunque rilascio di <i>micro litter</i> involontario a causa di non curanza/attenzione in ambiente marino. Tali misure comportamentali saranno espresse su tutte le imbarcazioni utilizzate in fase di costruzione. Inoltre, le unità nautiche saranno dotate di appositi raccoglitori dei rifiuti, poi regolarmente smaltiti a terra.	Presenza di unità nautiche in movimento (potenziale introduzione di rifiuti)	Marine litter
Tutte le navi del Progetto aderiranno alla Convenzione internazionale per il Controllo e la Gestione delle Acque di Zavorra con l'obiettivo di prevenire la diffusione delle specie invasive non native (INNS). Saranno inoltre applicate le linee guida IMO per il controllo e la gestione del biofouling delle navi per ridurre al minimo il rischio di trasferimento di specie acquatiche invasive.	Presenza di unità nautiche in movimento (potenziale introduzione di specie aliene)	Plancton
		Benthos e habitat bentonici
		Ittiofauna ed altre risorse aliutiche
		Aree protette e aree importanti per la biodiversità
Sarà severamente vietato nutrire o attirare animali in prossimità delle unità navali.	Presenza di unità nautiche in movimento (potenziale rischio di collisione)	Mammiferi marini
		Rettili marini
		Aree protette e aree importanti per la biodiversità
Saranno definite, dove possibile, delle rotte specifiche da utilizzare per tutte le imbarcazioni.	Presenza di unità nautiche in movimento (potenziale rischio di collisione)	Mammiferi marini
		Rettili marini
		Aree protette e aree importanti per la biodiversità
Saranno stabiliti limiti di velocità ridotti delle imbarcazioni, dove richiesto, per ridurre e/o evitare qualsiasi rischio di lesioni e mortalità per la fauna acquatica derivante da collisioni.	Presenza di unità nautiche in movimento (potenziale rischio di collisione)	Mammiferi marini
		Rettili marini
		Aree protette e aree importanti per la biodiversità
Un membro dell'equipaggio addestrato al rilevamento di cetacei e tartarughe sarà incaricato di osservare la superficie del mare a bordo di ciascuna imbarcazione (se in viaggio singolarmente) o gruppo di imbarcazioni durante tutti gli spostamenti al fine di rilevare tempestivamente la presenza di animali in rotta di collisione.	Presenza di unità nautiche in movimento (potenziale rischio di collisione)	Mammiferi marini
		Rettili marini
		Aree protette e aree importanti per la biodiversità
I rifiuti saranno destinati ai processi di recupero, riciclo e riutilizzo tramite idonei trattamenti, in conformità con la filosofia di economia circolare. L'avvio a discarica verrà considerato come ultima opzione nel caso in cui non siano possibili altre forme di smaltimento.	Produzione di rifiuti ed interferenza con il sistema di gestione rifiuti	Rifiuti



Misure di mitigazione	Fattore di impatto	Componente
La selezione dei materiali di costruzione, dove possibile, avverrà sulla base di criteri di ecocompatibilità.	Produzione di rifiuti ed interferenza con il sistema di gestione rifiuti	Rifiuti
Nella selezione degli impianti di gestione rifiuti, verranno preferiti quelli più vicini al luogo di generazione su base vicinanza, in modo da ridurre l'impatto delle attività di trasporto dei rifiuti.	Produzione di rifiuti ed interferenza con il sistema di gestione rifiuti	Rifiuti
Se possibile, i materiali di scavo verranno riutilizzati in loco secondo normativa vigente.	Produzione di rifiuti ed interferenza con il sistema di gestione rifiuti	Rifiuti
Sarà massimizzato il coinvolgimento delle imprese locali.	Richiesta di beni, servizi e manodopera	Economia e occupazione
Sarà massimizzato l'acquisto di beni, servizi e materiali da aziende locali e saranno coinvolte aziende locali alle gare d'appalto che si terrano.	Richiesta di beni, servizi e manodopera	Economia e occupazione
Sarà promossa l'assunzione di lavoratori locali con il supporto di enti locali dell'impiego o della formazione.	Richiesta di beni, servizi e manodopera	Economia e occupazione
Verrà favorita la partecipazione di aziende locali alle gare, tramite il coinvolgimento di Camere di Commercio e associazioni industriali locali.	Richiesta di beni, servizi e manodopera	Economia e occupazione
Verranno promosse collaborazioni e sinergie con istituti di ricerca ed enti di formazione locali.	Richiesta di beni, servizi e manodopera	Economia e occupazione
Tutte le unità navali utilizzate saranno conformi agli standards nazionali ed internazionali di sicurezza e riduzione di inquinamento richiesti dalla IMO (International Marine Organization) e dalle altre convenzioni internazionali (quando pertinenti) quali Load Line, SOLAS, MARPOL e Tonnage, e disporranno del relativo certificato di classificazione, rilasciato da organismi ufficiali.	Rilascio di inquinanti in ambiente marino	Sedimenti marini
		Qualità dell'acqua
		Plancton
		Benthos e habitat bentonici
		Ittiofauna ed altre risorse aliatiche

**Tabella 8: Elenco delle misure di mitigazione e ottimizzazione che saranno implementate durante la fase di esercizio.**

Misure di mitigazione	Fattore di impatto	Componente
È previsto, per i cavi di export, l'impiego di cavi tripolari. Tale configurazione è in grado di minimizzare il campo magnetico esterno, riducendo al minimo la distanza tra gli assi dei conduttori	Emissione di campi elettromagnetici in ambiente subacqueo	Plancton
		Benthos e habitat bentonici
		Ittiofauna ed altre risorse aliatiche
		Mammiferi marini
		Rettili marini
I cavi (sia di export che IAC) saranno ricoperti con guaine ed armature in grado di garantire una riduzione del campo magnetico	Emissione di campi elettromagnetici in ambiente subacqueo	Benthos e habitat bentonici
		Plancton
		Ittiofauna ed altre risorse aliatiche
		Mammiferi marini
		Rettili marini
Quando fattibile, i cavi di export saranno interrati nel fondo marino, fino a profondità massima di circa 1,5 m. Qualora le condizioni del fondale non permettano l'interramento dei cavidotti, si provvederà a adeguata schermatura e protezione mediante l'utilizzo di gusci in ghisa, materiale lapideo o materassi prefabbricati in cemento o calcestruzzo.	Emissione di campi elettromagnetici in ambiente subacqueo	Plancton
		Benthos e habitat bentonici
		Ittiofauna ed altre risorse aliatiche
		Mammiferi marini
		Rettili marini
Sia i cavi <i>inter-array</i> che i cavi di export saranno a corrente alternata (CA). A parità di voltaggio, i circuiti AC appaiono generare campi magnetici inferiori rispetto a quelli generati dai circuiti in corrente continua (CC)	Emissione di campi elettromagnetici in ambiente subacqueo	Plancton
		Benthos e habitat bentonici
		Ittiofauna ed altre risorse aliatiche
		Mammiferi marini
		Rettili marini
Saranno impiegate attrezzature e mezzi conformi alle norme sulle emissioni in atmosfera	Emissione di inquinanti (e di polveri) in atmosfera	Aree protette e aree importanti per la biodiversità
		Biodiversità terrestre (vegetazione e flora)
		Biodiversità terrestre (fauna)

Misure di mitigazione	Fattore di impatto	Componente
		Popolazione e salute pubblica
		Qualità dell'aria
Saranno utilizzate attrezzature e mezzi a basse emissioni e buoni livelli di manutenzione	Emissione di inquinanti (e di polveri) in atmosfera	Aree protette e aree importanti per la biodiversità
		Biodiversità terrestre (vegetazione e flora)
		Biodiversità terrestre (fauna)
		Popolazione e salute pubblica
		Qualità dell'aria
Saranno usati mezzi con propulsione ibrida, ove possibile	Emissione di inquinanti (e di polveri) in atmosfera	Aree protette e aree importanti per la biodiversità
		Biodiversità terrestre (vegetazione e flora)
		Biodiversità terrestre (fauna)
		Popolazione e salute pubblica
		Qualità dell'aria
Verrà utilizzato gasolio a basso contenuto di zolfo	Emissione di inquinanti (e di polveri) in atmosfera	Aree protette e aree importanti per la biodiversità
		Biodiversità terrestre (vegetazione e flora)
		Biodiversità terrestre (fauna)
		Qualità dell'aria
Sarà previsto l'utilizzo di schermature con lastre di alluminio idonee a far rientrare il livello di esposizione al campo magnetico in corrispondenza dei recettori che saranno eventualmente individuati.	Emissione di radiazioni non ionizzanti in ambiente terrestre	Campi elettromagnetici
		Popolazione e salute pubblica
Durante la fase di esercizio l'illuminazione verrà utilizzata solo dove strettamente necessario per esigenze operative o di sicurezza. Verranno utilizzate luci direzionate per evitare inquinamento luminoso o abbagliamenti al di fuori dei siti. Sarà inoltre valutato l'impiego di sistemi di accensione/spengimento della luce programmate o con sistemi di rilevamento di presenza, al fine di ridurre al minimo l'illuminazione artificiale notturna.	Emissione di luci	Aree protette e aree importanti per la biodiversità
		Biodiversità terrestre (fauna)
		Avifauna marina e costiera
		Beni paesaggistici
Il numero di sorgenti luminose all'interno delle aree della stazione elettrica di trasformazione e della stazione elettrica di connessione sarà mantenuto il più basso possibile, compatibilmente con la normativa sulla sicurezza sul lavoro e del cantiere	Emissione di luci	Biodiversità terrestre (fauna)
L'illuminazione e la segnaletica saranno effettuate in linea con i requisiti normativi e come concordato con le autorità preposte al fine di garantire l'emissione minima conforme alla norma.	Emissione di luci	Avifauna marina e costiera
L'intensità delle luci sarà appropriata (e non superiore) a quanto richiesto per la sicurezza del traffico marittimo e aereo.	Emissione di luci	Avifauna marina e costiera
Le finestre e gli oblò delle unità navali saranno dotati, come di consueto, di tende atte a bloccare le emissioni di luce artificiale dalle imbarcazioni	Emissione di luci	Plancton
		Ittiofauna e altre risorse aliutiche
		Aree protette e aree importanti per la biodiversità
Le luci all'interno degli aerogeneratori saranno spente quando non sarà presente personale tecnico all'interno degli aerogeneratori. Quando accese, si cercherà di ridurre tali luci al minimo, ad esempio chiudendo le porte della torre di notte.	Emissione di luci	Avifauna marina e costiera
		Aree protette e aree importanti per la biodiversità
Saranno evitate le seguenti soluzioni di illuminazione esterna: - sorgenti luminose ad alta intensità o a luce fredda, con tonalità bianca/blu (frequenza superiore ai 3500 K); - utilizzo di lampade al mercurio, che possono avere un effetto attrattivo per insetti e chiroteri; - utilizzo di lampade al sodio ad alta pressione.	Emissione di luci	Biodiversità terrestre (fauna)
Saranno scelte soluzioni di illuminazione esterna il meno impattanti per la fauna notturna, preferendo: - sorgenti a bassa intensità e a a luce calda, con tonalità gialla/arancione (frequenza intorno ai 3000 K), come ad esempio lampade al sodio a bassa pressione;	Emissione di luci	Biodiversità terrestre (fauna)

Misure di mitigazione	Fattore di impatto	Componente
<ul style="list-style-type: none"> <li>- implementazione di regimi di illuminazione variabile (Variable lighting regimes – VLRs) per permettere lo spegnimento da remoto nei periodi notturni di minor attività umana (ad esempio, 00:30 – 5:30);</li> <li>- utilizzo di interruttori "dimmerabili" per poter modificare l'intensità luminosa emessa, in funzione delle esigenze;</li> <li>- orientamento delle sorgenti luminose verso il basso;</li> <li>- schermatura delle sorgenti luminose al fine di direzionare la luce verso il basso e limitarne la diffusione;</li> <li>- utilizzo di sensori di movimento.</li> </ul>		
Se possibile, in linea con i requisiti normativi e come concordato con le autorità preposte, saranno utilizzate luci intermittenti al posto di luci fisse	Emissione di luci	Avifauna marina e costiera Aree protette e aree importanti per la biodiversità
Le misure ritenute efficaci per la componente <i>clima acustico terrestre</i> sono considerate efficaci anche per la componente <i>avifauna marina e costiera</i> . Per la Stazione Elettrica 132/380 kV di Trasformazione, una soluzione efficace per contenere il rumore verso i ricettori R5a, R5b e R5c, posti a Sud, può essere la costruzione di una barriera antirumore in rilevato sul confine Sud della stazione elettrica, da ottenersi con l'impiego dei terreni di scavo e scotico che saranno disponibili in loco a seguito degli scavi per la realizzazione della stazione elettrica, o in caso di non fattibilità, da analoghe schermature acustiche con la stessa finalità. Una seconda barriera antirumore potrà essere realizzata presso il confine Nord-Ovest per mitigare il rumore verso il ricettore R3 che presenta livelli sonori conformi ma prossimi al limite	Emissione di rumore in ambiente aereo	Avifauna marina e costiera Clima acustico terrestre
In generale, sarà evitato qualunque tipo di rumore antropogenico non necessario alle attività lavorative	Emissione di rumore subacqueo non impulsivo	Mammiferi marini Rettili marini Avifauna marina e costiera
Saranno utilizzate imbarcazioni e macchinari correttamente mantenuti, privilegiando, ove possibile, eliche anti cavitazione	Emissione di rumore subacqueo non impulsivo	Plancton Ittiofauna ed altre risorse alieutiche Mammiferi marini Rettili marini Aree protette e aree importanti per la biodiversità
I pescatori locali verranno coinvolti nelle attività di monitoraggio previste	Presenza di manufatti e opere artificiali in ambiente marino	Servizi ecosistemici - pesca e acquacoltura
In fase di definizione del layout del progetto, sono stati condotti studi di siting volti a minimizzare l'interazione tra il progetto stesso e le aree caratterizzate da elevata densità annuale di rotte navali	Presenza di manufatti e opere artificiali in ambiente marino	Navigazione
La tipologia di aerogeneratori e il loro layout è stato definito a seguito di un'analisi delle alternative che ha tenuto conto di vari fattori ambientali, sociali ed economici, tra cui la visibilità dell'impianto dalla costa. Il posizionamento degli aerogeneratori il più distante possibile dalla costa è stato infatti un criterio progettuale centrale nell'analisi delle alternative per ridurre gli impatti visivi.	Presenza di manufatti e opere artificiali in ambiente marino	Beni paesaggistici
Le comunità locali saranno informate sugli impatti positivi che il Progetto può avere in termini di turismo sostenibile.	Presenza di manufatti e opere artificiali in ambiente marino	Servizi ecosistemici - turismo
Prima approvazione da parte delle autorità locali, si potrà valutare l'opportunità di installare telecamere subacquee ad alta definizione in siti di rilevanza conservazionistica, noti per ospitare specie di pregio naturalistico. Le telecamere potranno trasmettere in tempo reale le immagini acquisite utilizzando il sistema di connessione già presente nell'impianto. Attraverso l'analisi delle immagini catturate, sarà possibile monitorare in continuo lo stato di salute delle comunità bentoniche e l'impatto dell'impianto su tali comunità. Tale iniziativa potrà inoltre costituire una forma di mitigazione e compensazione dell'impatto sul turismo. Le telecamere potranno infatti essere collegate a una struttura divulgativa posizionata in un luogo di interesse turistico, consentendo al pubblico di visionare in tempo reale le aree marine di particolare valore naturalistico, come il coralligeno di profondità. Ciò potrà rafforzare i legami tra il Progetto offshore e le comunità costiere, permettendo al pubblico di apprezzare le bellezze naturali del territorio sardo altrimenti inaccessibili.	Presenza di manufatti e opere artificiali in ambiente marino	Servizi ecosistemici - turismo
Qualora i monitoraggi condotti in fase ante operam e in corso d'opera rivelassero la presenza di fenomeni migratori nell'area di Progetto, sarà valutata la possibilità di installare sistemi radar e/o sistemi di rilevazione video finalizzati alla mitigazione del rischio di collisione in caso di elevata densità di individui in migrazione tramite l'arresto comandato e temporaneo delle pale.	Presenza di manufatti e opere artificiali in ambiente marino	Avifauna marina e costiera Aree protette e aree importanti per la biodiversità
Saranno definiti, in accordo con le Autorità marittime, dei corridoi di navigazione internamente all'area del campo eolico	Presenza di manufatti e opere artificiali in ambiente marino	Navigazione
Saranno favorite attività turistiche legate agli impianti energetici a mare	Presenza di manufatti e opere artificiali in ambiente marino	Servizi ecosistemici - turismo
Saranno favorite opportunità di dialogo con le comunità locali e con le principali associazioni di categoria del settore turistico e ricettivo.	Presenza di manufatti e opere artificiali in ambiente marino	Servizi ecosistemici - turismo
Verrà istituito un tavolo permanente tra la società gestore del parco eolico e le organizzazioni locali della pesca, per individuare e gestire eventuali opportunità produttive al fine di favorire un positivo rapporto collaborativo tra le parti interessate. Eventuali misure di compensazione (qualora necessarie) potranno essere definite a valle delle attività di monitoraggio previste e condotte in sito in collaborazione con le marinerie locali.	Presenza di manufatti e opere artificiali in ambiente marino	Servizi ecosistemici - pesca e acquacoltura
Verranno proseguite le attività di sensibilizzazione delle comunità locali riguardo gli effetti benefici dell'energia rinnovabile sull'ambiente.	Presenza di manufatti e opere artificiali in ambiente marino	Servizi ecosistemici - turismo
La recinzione posta a delimitazione dell'area di cantiere della buca giunti terra-mare sarà dotata di passaggi posti al livello del terreno delle dimensioni di 0,30 m x 0,30 m e ogni 9 m circa lungo la recinzione stessa. Tali passaggi saranno funzionali a limitare la frammentazione dell'habitat derivante dalla presenza della recinzione, rendendo possibili gli spostamenti per le specie appartenenti alla fauna terrestre (es. anfibi, rettili, micromammiferi).	Presenza di manufatti e opere artificiali in ambiente terrestre	Suolo e sottosuolo Beni paesaggistici Patrimonio agroalimentare Biodiversità terrestre (habitat) Biodiversità terrestre (vegetazione e flora) Biodiversità terrestre (fauna) Suolo e sottosuolo



CODE  
OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06

PAGE  
100 di/of 109

Misure di mitigazione	Fattore di impatto	Componente
Le alberature di pregio (+A95:C97olivi) presenti nell'area di esercizio della stazione elettrica di trasformazione saranno soggette ad operazioni di espianto, trasferimento e reimpianto all'interno delle aree coltivate a ulivo più prossime all'area di esercizio, specificatamente nelle porzioni libere o comunque caratterizzate da una minore densità di impianto. Tali operazioni saranno eseguite secondo le tempistiche e le procedure dettate dalla normativa regionale (Deliberazione RAS n. 31/36 del 29/07/2011 a deroga del D. Lgs. 475/1945 e ss.mm.ii.);	Presenza di manufatti e opere artificiali in ambiente terrestre	Beni paesaggistici
		Patrimonio agroalimentare
		Biodiversità terrestre (habitat)
		Biodiversità terrestre (vegetazione e flora)
Le strutture delle nuove opere in progetto saranno progettate in modo da minimizzare, per quanto possibile, l'impronta sul terreno e gli impatti sulle aree circostanti	Presenza di manufatti e opere artificiali in ambiente terrestre	Biodiversità terrestre (fauna)
		Suolo e sottosuolo
		Biodiversità terrestre (habitat)
		Biodiversità terrestre (vegetazione e flora)
		Patrimonio agroalimentare
		Biodiversità terrestre (fauna)
		Beni paesaggistici
		Patrimonio agroalimentare
		Biodiversità terrestre (habitat)
		Biodiversità terrestre (vegetazione e flora)
		Biodiversità terrestre (fauna)
		Biodiversità terrestre (habitat)
Verrà effettuato il ripristino di tutte le aree di cantiere e le aree per la realizzazione di opere interrante per riportarle alle loro condizioni precedenti	Presenza di manufatti e opere artificiali in ambiente terrestre	Biodiversità terrestre (fauna)
		Biodiversità terrestre (fauna)
Verranno realizzate delle fasce boscate perimetrali costituite da esemplari di specie autoctone di arbusti (ginestra, oleandro, elicrisio) e alberi (sughero, corbezzolo) intorno alla stazione di connessione. Tali fasce avranno una larghezza media di circa 10 metri a partire dalle linee di recinzione della stazione e si svilupperanno solo su tre dei quattro lati della stazione. Il lato rivolto a sud-ovest non prevede la realizzazione di una fascia boscata perimetrale, in quanto tale lato sarà affiancato all'area interessata dal previsto ampliamento della stazione elettrica di Terna.	Presenza di manufatti e opere artificiali in ambiente terrestre	Suolo e sottosuolo
		Beni paesaggistici
		Patrimonio agroalimentare
		Biodiversità terrestre (habitat)
		Biodiversità terrestre (vegetazione e flora)
Verranno realizzate delle fasce produttive di mitigazione perimetrale intorno alla stazione di trasformazione. Tali fasce saranno costituite da esemplari di olivo espantati e contestualmente trapiantati, secondo le tempistiche e le procedure dettate dalla normativa di cui sopra, e avranno una larghezza media di circa 10 metri a partire dalle linee di recinzione della stazione di trasformazione;	Presenza di manufatti e opere artificiali in ambiente terrestre	Biodiversità terrestre (fauna)
		Suolo e sottosuolo
		Beni paesaggistici
		Patrimonio agroalimentare
		Biodiversità terrestre (habitat)
Ogni qualvolta venga individuata la presenza di reti fantasma attorno alle strutture durante le operazioni di manutenzione ordinaria, si procederà alla loro opportuna rimozione per scongiurare il rischio di impigliamento secondario della megafauna marina	Presenza di manufatti e opere artificiali subacquee (effetto negativo)	Ittiofauna e altre risorse aliatiche
		Mammiferi marini
		Rettili marini
Per le linee di ormeggio è stata selezionata una configurazione avente caratteristiche intermedie tra il sistema a catenaria e il sistema semi-teso. La configurazione semi-tesa permette un maggior grado di tensionamento delle linee, che può contribuire a ridurre il rischio di impigliamento secondario e terziario della megafauna marina.	Presenza di manufatti e opere artificiali subacquee (effetto negativo)	Ittiofauna e altre risorse aliatiche
		Mammiferi marini
		Rettili marini
La gestione e smaltimento dei rifiuti (con riferimento a quelli prodotti dal personale a bordo) avverranno secondo quanto indicato in annesso V nella MARPOL.	Presenza di unità nautiche in movimento (potenziale introduzione di rifiuti)	Marine litter



Misure di mitigazione	Fattore di impatto	Componente
Saranno attuate misure comportamentali atte ad evitare qualunque tipo di immissione nell'ambiente marino di particelle di plastica ed in generale qualunque tipo di inquinante solido. Tutti i membri dell'equipaggio saranno informati sulle misure comportamentali da seguire al fine di evitare qualunque rilascio di <i>micro litter</i> involontario a causa di non curanza/attenzione in ambiente marino. Tali misure comportamentali saranno esposte su tutte le imbarcazioni utilizzate in fase di costruzione. Inoltre, le unità nautiche saranno dotate di appositi raccoglitori dei rifiuti, poi regolarmente smaltiti a terra.	Presenza di unità nautiche in movimento (potenziale introduzione di rifiuti)	Marine litter
Tutte le navi del Progetto aderiranno alla Convenzione internazionale per il Controllo e la Gestione delle Acque di Zavorra con l'obiettivo di prevenire la diffusione delle specie invasive non native (INNS). Saranno inoltre applicate le linee guida IMO per il controllo e la gestione del biofouling delle navi per ridurre al minimo il rischio di trasferimento di specie acquatiche invasive.	Presenza di unità nautiche in movimento (potenziale introduzione di specie aliene)	Plancton Benthos e habitat bentonici Ittiofauna ed altre risorse alieutiche Aree protette e aree importanti per la biodiversità
Sarà severamente vietato nutrire o attirare animali in prossimità delle unità navali.	Presenza di unità nautiche in movimento (potenziale rischio di collisione)	Mammiferi marini Rettili marini Mammiferi marini Rettili marini
Saranno stabiliti limiti di velocità ridotti delle imbarcazioni, dove richiesto, per ridurre e/o evitare qualsiasi rischio di lesioni e mortalità per la fauna acquatica derivante da collisioni.	Presenza di unità nautiche in movimento (potenziale rischio di collisione)	Mammiferi marini
Un membro dell'equipaggio addestrato al rilevamento di cetacei e tartarughe sarà incaricato di osservare la superficie del mare a bordo di ciascuna imbarcazione (se in viaggio singolarmente) o gruppo di imbarcazioni durante tutti gli spostamenti al fine di rilevare tempestivamente la presenza di animali in rotta di collisione.	Presenza di unità nautiche in movimento (potenziale rischio di collisione)	Mammiferi marini Rettili marini
I materiali per il normale funzionamento delle infrastrutture verranno selezionati secondo un criterio di eco-compatibilità al fine di garantire il minore impatto ambientale possibile e maggiori possibilità di riciclo e recupero.	Produzione di rifiuti con il sistema di gestione rifiuti	Rifiuti
I rifiuti saranno destinati ai processi di recupero, riciclo e riutilizzo tramite idonei trattamenti, in conformità con la filosofia di economia circolare. L'avvio a discarica verrà considerato come ultima opzione nel caso in cui non siano possibili altre forme di smaltimento.	Produzione di rifiuti ed interferenza con il sistema di gestione rifiuti	Rifiuti
Nella selezione degli impianti di gestione rifiuti, verranno preferiti quelli più vicini al luogo di generazione su base vicinanza, in modo da ridurre l'impatto delle attività di trasporto dei rifiuti.	Produzione di rifiuti ed interferenza con il sistema di gestione rifiuti	Rifiuti
Sarà massimizzato il coinvolgimento delle imprese locali.	Richiesta di beni, servizi e manodopera	Economia e occupazione
Sarà massimizzato l'acquisto di beni, servizi e materiali da aziende locali e saranno coinvolte aziende locali alle gare d'appalto che si terranno.	Richiesta di beni, servizi e manodopera	Economia e occupazione
Sarà promossa l'assunzione di lavoratori locali con il supporto di enti locali dell'impiego o della formazione.	Richiesta di beni, servizi e manodopera	Economia e occupazione
Si proseguiranno le attività di promozione della partecipazione di aziende locali alle gare, tramite il coinvolgimento di Camere di Commercio e associazioni industriali locali	Richiesta di beni, servizi e manodopera	Economia e occupazione
Verranno promosse collaborazioni e sinergie con istituti di ricerca ed enti di formazione locali.	Richiesta di beni, servizi e manodopera	Economia e occupazione
I cavi di trasmissione dell'energia elettrica (sia di export che IAC) saranno ricoperti con guaine isolanti grado di garantire una riduzione calore emesso	Rilascio di calore in ambiente marino	Benthos e habitat bentonici
I rivestimenti sulle parti sommerse saranno applicati a terra prima dell'installazione per evitare emissioni dirette per gocciolamento o altre perdite di materiale in mare	Rilascio di inquinanti in ambiente marino da aerogeneratori	Ittiofauna ed altre risorse alieutiche Sedimenti marini Qualità dell'acqua Plancton Benthos e habitat bentonici
Le vernici saranno prive di componenti organostannici e conformi alla Direttiva 2004/42/CE sulla riduzione delle emissioni di composti organici volatili dovuti all'uso di solventi organici	Rilascio di inquinanti in ambiente marino da sostanze anticorrosive	Sedimenti marini Qualità dell'acqua Plancton Benthos e habitat bentonici Ittiofauna ed altre risorse alieutiche
Le vernici utilizzate rispetteranno gli standard ISO 12944 e DNVGL-RP-0416 (2016)	Rilascio di inquinanti in ambiente marino da sostanze anticorrosive	Sedimenti marini Qualità dell'acqua Plancton Benthos e habitat bentonici Ittiofauna ed altre risorse alieutiche
Non saranno utilizzate vernici contenenti prodotti trattati nella Normativa Europea n. 552/2009 del 22 Giugno 2009, la quale modifica la Normativa No 1907/2006 del Parlamento Europeo e del REACH riguardante l'Allegato XVII	Rilascio di inquinanti in ambiente marino da sostanze anticorrosive	Sedimenti marini Qualità dell'acqua Plancton Benthos e habitat bentonici Ittiofauna ed altre risorse alieutiche
Un sistema di separazione e ritenzione di olii e acque inquinate da ogni componente elettrico e/o meccanico degli aerogeneratori sarà impiegato al fine di preservare l'ambiente marino da eventuali perdite e altre tipologie di inquinamento.	Rilascio di inquinanti in ambiente marino da aerogeneratori	Sedimenti marini Qualità dell'acqua Plancton Benthos e habitat bentonici Ittiofauna ed altre risorse alieutiche
Le vernici utilizzate saranno conformi alle disposizioni stabilite nell'Allegato I della Convenzione Internazionale per il controllo delle sostanze antifouling (International Convention on the Control of Harmful Anti-fouling Systems on Ships (AFS Convention, IMO, 2001).	Rilascio di inquinanti in ambiente marino da sostanze antifouling	Sedimenti marini Qualità dell'acqua



CODE  
OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06

PAGE  
102 di/of 109

Misure di mitigazione	Fattore di impatto	Componente
		Plancton Benthos e habitat bentonici Ittiofauna ed altre risorse alieutiche
Tutte le unità navali utilizzate saranno conformi agli standards nazionali ed internazionali di sicurezza e riduzione di inquinamento richiesti dalla IMO (International Marine Organization) e dalle altre convenzioni internazionali (quando pertinenti) quali Load Line, SOLAS, MARPOL e Tonnage, e disporranno del relativo certificato di classificazione, rilasciato da organismi ufficiali.	Rilascio di inquinanti in ambiente marino da unità nautiche	Sedimenti marini Plancton Qualità dell'acqua Benthos e habitat bentonici Ittiofauna ed altre risorse alieutiche
In fase di progettazione, la disposizione di aerogeneratori, linee di ormeggio ed ancoraggi è stata attentamente pianificata sulla base dei risultati delle indagini geofisiche e ROV eseguite entro l'area del campo eolico. Il processo di <i>siting</i> di aerogeneratori, linee di ormeggio e ancoraggi è stato eseguito al fine di evitare o minimizzare i potenziali impatti su habitat marini di pregio	Spazzamento del fondo marino	Sedimenti marini Qualità dell'acqua Benthos e habitat bentonici Ittiofauna ed altre risorse alieutiche



	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p><i>CODE</i> OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06</p> <hr/> <p><i>PAGE</i> 103 di/of 109</p>
---	---	--	---

Al fine di verificare l'entità degli impatti e l'efficacia delle misure di mitigazione, saranno messe in atto delle specifiche attività di monitoraggio. Tali attività, divise per componente ambientale (fisica e biologica) o sociale di riferimento, sono riportate nella tabella che segue, con l'indicazione del periodo in cui saranno eseguite: prima della costruzione, durante la costruzione, dopo la costruzione e durante la fase di esercizio.

 <p>Università degli Studi di Messina</p>	 <p>UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO</p>		 <p>CNR IAS <small>ISTITUTO PER LO STUDIO DEGLI IMPATTI ANTROPICI E SOSTENIBILITÀ IN AMBIENTE MARINO</small></p>	 <p>STAZIONE ZOOLOGICA ANTON DOHRN SZN</p>
--	--	---	--	---

**Tabella 9: Elenco delle attività di monitoraggio che saranno eseguite per il progetto in esame.**

Componente	Azione di monitoraggio	Fase <sup>1</sup>
Qualità dell'aria	Nella fase pre-costruzione, il controllo delle condizioni e della corretta manutenzione di attrezzature, veicoli e mezzi navali sarà eseguito una singola volta e sarà responsabilità congiunta del titolare dell'impianto e dei subappaltatori.	AO
	Durante le attività di costruzione e di manutenzione verranno eseguite verifiche atte ad assicurare la corretta manutenzione di attrezzature, veicoli e mezzi, al fine di minimizzare le emissioni di inquinanti in atmosfera e verificare l'efficacia delle misure di mitigazione definite nell'ambito dello SIA legate alle attività di costruzione.	CO - PO
Campi elettromagnetici	Un monitoraggio dei campi elettromagnetici sarà eseguito, in fase <i>ante-operam</i> , al fine di verificare i livelli di campo elettromagnetico esistenti nei punti relativi alla presenza di recettori sensibili.	AO
	Un monitoraggio dei campi elettromagnetici sarà eseguito, in fase <i>post-operam</i> , al fine di verificare i livelli di campo elettromagnetico conseguenti alla realizzazione del progetto e al fine di fornire le informazioni necessarie per la verifica del rispetto dei limiti di legge.	PO
Sedimenti marini	Sarà condotto un monitoraggio della torbidità attraverso l'utilizzo di una sonda multiparametrica dotata di turbidimetro presso due stazioni di campionamento localizzate a Nord e a Sud dei punti di uscita a mare della TOC, allo scopo di caratterizzare le condizioni di torbidità dell'area (stazioni bianco). In aggiunta, verranno esaminate le caratteristiche di torbidità presso due dei quattro punti di uscita a mare della TOC. I campionamenti saranno eseguiti sia prima che durante l'esecuzione dei lavori	AO - CO
	Verrà realizzata una campagna di monitoraggio a 6 mesi dopo la posa e installazione delle opere offshore, e successivamente, una campagna annuale per i primi 3 anni di esercizio. La caratterizzazione dei sedimenti superficiali sarà condotta attraverso il prelievo di campioni attorno a un numero pari a 3 aerogeneratori. Successivamente, i campioni raccolti saranno sottoposti ad analisi chimico-fisica e microbiologica.	PO
Ocenaografia: onde, correnti e maree	Variazioni del regime idrodinamico si possono riflettere sulle comunità planctoniche. Verrà pertanto eseguito un monitoraggio ondometrico e correntometrico in corrispondenza di un aerogeneratore posizionato a profondità intermedia e in una stazione di controllo localizzata al di fuori del parco eolico, a valle della corrente prevalente.	AO - PO
Qualità dell'acqua	Sarà condotto un monitoraggio della torbidità attraverso l'utilizzo di una sonda multiparametrica dotata di turbidimetro presso due stazioni di campionamento localizzate a Nord e a Sud dei punti di uscita a mare della TOC, allo scopo di caratterizzare le condizioni di torbidità dell'area (stazioni bianco). In aggiunta, verranno esaminate le caratteristiche di torbidità presso due dei quattro punti di uscita a mare della TOC. I campionamenti saranno eseguiti sia prima che durante l'esecuzione dei lavori.	AO - CO
	Verrà effettuato un monitoraggio della colonna d'acqua con l'utilizzo di sonda multiparametrica (dotata di turbidimetro, sensore dell'ossigeno disciolto e clorofilla-a), ogni anno per 3 anni dalla messa in operazione del parco eolico, presso 3 aerogeneratori distribuiti a differenti profondità: bassa profondità (aerogeneratori più prossimi alla costa), profondità intermedia ed elevata profondità (aerogeneratori più distanti dalla costa). Inoltre, saranno posizionate due stazioni di controllo al di fuori del campo eolico, una a monte e una a valle della corrente prevalente.	PO
	Verrà effettuato un monitoraggio chimico (allo scopo di individuare eventuali contaminanti rilasciati dagli aerogeneratori) della colonna d'acqua (con campionamento mediante bottiglia Niskin o rosette) ogni anno per 3 anni dalla messa in operazione, presso 3 aerogeneratori distribuiti a differenti profondità: bassa profondità (aerogeneratori più prossimi alla costa), profondità intermedia ed elevata profondità (aerogeneratori più distanti dalla costa). Inoltre, saranno posizionate due stazioni di controllo al di fuori del campo eolico, una a monte e una a valle della corrente prevalente. È prevista una campagna di monitoraggio per ciascun anno.	PO
Plancton	Verrà eseguito un monitoraggio sulle comunità zooplanctoniche e fitoplanctoniche al fine di verificare l'assenza di eventuali impatti indiretti dovuti alla modifica del regime idrodinamico delle acque. Il monitoraggio sarà eseguito una volta prima delle attività di costruzione e ogni anno (in due diverse stagioni) per 3 anni dalla messa in operazione del parco eolico, presso 3 aerogeneratori distribuiti a diverse profondità (bassa profondità: aerogeneratori più vicini a costa; profondità intermedia; elevata profondità: aerogeneratori più lontani da costa) e due stazioni di controllo poste all'esterno del campo eolico (una a monte e una a valle della corrente prevalente).	AO - PO
Benthos e habitat bentonici	Sarà effettuato un monitoraggio in corrispondenza degli habitat sensibili identificati (habitat a <i>P. oceanica</i> nell'area costiera, habitat a coralligeno nel corridoio di export e habitat delle rocce batiali superiori in corrispondenza dell'area del campo eolico) prima della costruzione, un mese dopo la costruzione e ogni anno per i primi 3 anni di esercizio al fine di verificare eventuali impatti dovuti alle attività di costruzione	AO - CO - PO
	Sulla base della letteratura esaminata, emerge che l'effetto dell'aumento locale della temperatura causato dai cavi elettrici sulle comunità bentoniche è stato affrontato solo sporadicamente, e sono ad oggi ancor più esigui dati derivanti da studi condotti in situ. Per affrontare questa lacuna e garantire un'analisi accurata degli impatti ambientali, si prevede pertanto la realizzazione di monitoraggi post-operam, con misurazione del calore generato dai cavi di export in corrispondenza dell'habitat sensibile a <i>P. oceanica</i> in due diverse stagioni nel corso del primo anno dalla messa in esercizio.	PO
	Sarà effettuato un monitoraggio visivo del fouling, ogni anno per 3 anni dalla messa in operazione, in corrispondenza di tre aerogeneratori (incluse strutture di ormeggio e cavi inter-array) corrispondenti a 3 diverse profondità (bassa profondità: aerogeneratori più vicini a costa; profondità intermedia; elevata profondità: aerogeneratori più lontani da costa) delle comunità macrozoobentoniche sulle strutture artificiali di aerogeneratori e strutture di ormeggio. Particolare attenzione sarà posta alla presenza di specie aliene.	PO
	Previa approvazione da parte delle autorità locali, si potrà valutare l'opportunità di installare telecamere subacquee ad alta definizione in siti di rilevanza conservazionistica, noti per ospitare specie di pregio naturalistico. Le telecamere potranno trasmettere in tempo reale le immagini acquisite utilizzando il sistema di connessione già presente nell'impianto. Attraverso l'analisi delle immagini catturate, sarà possibile monitorare in continuo lo stato di salute delle comunità bentoniche e l'impatto dell'impianto su tali comunità. Tale iniziativa potrà inoltre costituire una forma di mitigazione e compensazione dell'impatto sul turismo. Le telecamere potranno difatti essere collegate a una struttura divulgativa posizionata in un luogo di interesse turistico, consentendo al pubblico di visionare in tempo reale le aree marine di particolare valore naturalistico, come il coralligeno di profondità. Ciò potrà rafforzare i legami tra il Progetto offshore e le comunità costiere, permettendo al pubblico di apprezzare le bellezze naturali del territorio sardo altrimenti inaccessibili.	PO
Ittiofauna ed altre risorse alieutiche	Saranno istituite specifiche campagne di pesca scientifica in stretta collaborazione con istituti di ricerca e le marinerie locali, sia nelle aree circostanti il parco eolico (in due diverse stazioni) che in una stazione di bianco opportunamente posizionata per verificare e quantificare l'effetto previsto in questa valutazione d'impatto. Un campione rappresentativo di individui appartenenti ad almeno due specie di interesse commerciale sarà sottoposto ad esame al fine di verificare la possibile presenza di contaminanti riconducibili all'impianto eolico all'interno degli organismi stessi.	PO
	Sono disponibili in letterature indicazioni sui campi elettromagnetici indotti da cavi interrati o appoggiati sul fondo, mentre risultano poche le indicazioni relative ai campi elettromagnetici creati nella colonna d'acqua dai cavi <i>inter-array</i> . Per colmare questa lacuna, sarà pertanto condotto un monitoraggio post-operam che prevede la misurazione dei campi in corrispondenza di 2 aerogeneratori posti a due diverse profondità. Le misurazioni saranno svolte lungo la porzione a mezz'acqua di uno dei due cavi <i>inter-array</i> dell'aerogeneratore considerato, a due diverse profondità lungo il cavo.	PO



Componente	Azione di monitoraggio	Fase <sup>1</sup>
Mammiferi marini	Sarà mantenuto un registro di tutti gli incidenti o <i>near-miss</i> riguardanti le collisioni con la fauna marina.	CO - PO
	Vista la presenza di navi in movimento durante la fase di costruzione e di esercizio saranno svolte attività di monitoraggio visivo da parte di un membro dell'equipaggio addestrato al rilevamento di mammiferi marini direttamente a bordo dei mezzi di cantiere coinvolti durante tutti gli spostamenti. Gli avvistamenti saranno annotati all'interno di un registro dedicato.	CO - PO
	In linea con quanto richiesto dal descrittore 11 della Strategia Marina, nel corso del primo anno di esercizio, sarà condotto un monitoraggio del rumore subacqueo, in due diverse stagioni, in corrispondenza di 2 aerogeneratori posizionati a profondità differenti all'interno del parco eolico. I rilievi, della durata di almeno 1 ora, saranno condotti su stazioni posizionate a distanza crescente dagli aerogeneratori (ad esempio 10 m, 50 m, 100 m, 200 m, 500 m).	PO
	Sono disponibili in letterature indicazioni sui campi elettromagnetici indotti da cavi interrati o appoggiati sul fondo, mentre risultano poche le indicazioni relative ai campi elettromagnetici creati nella colonna d'acqua dai cavi <i>inter-array</i> . Per colmare questa lacuna, sarà pertanto condotto un monitoraggio post opera che prevede la misurazione dei campi in corrispondenza di 2 aerogeneratori posti a due diverse profondità. Le misurazioni saranno svolte lungo la porzione a mezz'acqua di uno dei due cavi <i>inter-array</i> dell'aerogeneratore considerato, a due diverse profondità lungo il cavo.	PO
	Un monitoraggio annuale per i primi 3 anni di esercizio del parco eolico sarà svolto secondo modalità simili a quelle del monitoraggio <i>ante-operam</i> . Il monitoraggio sarà condotto in almeno due periodi stagionali differenti per ciascuno dei 3 anni.	PO
Rettili marini	Sarà mantenuto un registro di tutti gli incidenti o <i>near-miss</i> riguardanti le collisioni con la fauna marina.	CO - PO
	Vista la presenza di navi in movimento durante la fase di costruzione e di esercizio saranno svolte attività di monitoraggio visivo da parte di un membro dell'equipaggio addestrato al rilevamento di mammiferi marini direttamente a bordo dei mezzi di cantiere coinvolti durante tutti gli spostamenti. Gli avvistamenti saranno annotati all'interno di un registro dedicato.	CO - PO
	La stessa misura di monitoraggio già indicata per l'ittiofauna e i mammiferi marini, e qui di seguito riportata, ha valore anche per le tartarughe marine: sono disponibili in letteratura indicazioni sui campi elettromagnetici indotti da cavi interrati o appoggiati sul fondo, mentre risultano poche le indicazioni relative ai campi elettromagnetici creati nella colonna d'acqua dai cavi <i>inter-array</i> . Per colmare questa lacuna, sarà pertanto condotto un monitoraggio post opera che prevede la misurazione "una tantum" dei campi su uno dei due cavi <i>inter-array</i> di 2 aerogeneratori. Le misurazioni saranno svolte lungo la porzione a mezz'acqua di uno dei due cavi <i>inter-array</i> dell'aerogeneratore considerato, a due diverse profondità lungo il cavo.	PO
	Un monitoraggio annuale per i primi 3 anni di esercizio del parco eolico sarà svolto secondo modalità simili a quelle del monitoraggio <i>ante-operam</i> . Il monitoraggio sarà condotto in almeno due periodi stagionali differenti per ciascuno dei 3 anni.	PO
Avifauna marina e costiera	Nella fase antecedente l'inizio delle attività di costruzione, saranno condotti monitoraggi stagionali da punto fisso costiero e in mare (1 campagna primaverile tra i mesi di aprile e maggio ed 1 campagna estivo-autunnale tra i mesi di settembre e ottobre) per 1 anno prima dell'inizio delle attività di costruzione. Il monitoraggio sarà condotto da una postazione fissa sulla costa alta di Tentizos (Bosa, OR) e da imbarcazioni di cantiere/manutenzione già coinvolte per il monitoraggio dei mammiferi marini, nel tratto di mare interessato dal futuro parco eolico offshore.	AO
	Nella fase antecedente l'inizio delle attività di costruzione verranno monitorate le comunità ornitiche di avifauna terrestre presenti nei pressi delle stazioni elettriche e lungo il tracciato del cavidotto interrato; La metodologia prevista è quella dei rilievi puntiformi o stazioni di ascolto ( <i>point counts</i> ), con raggio definito di 50 metri e della durata di 10 minuti. Tale metodologia risulta ampiamente affidabile per la valutazione quantitativa dei popolamenti ornitici sia nidificanti sia svernanti (Fornasari et al, 2002; Calvini e Toffoli, 2005). Per ogni punto, nei 10 minuti di rilevamento, dovrà essere annotato (i) il numero di individui appartenenti a ciascuna specie osservata o udita entro un raggio stimato di 50 m dall'osservatore ed entro l'habitat di interesse (ii) il numero di individui di ciascuna specie osservati o uditi entro l'habitat di interesse senza limite di distanza. Tali monitoraggi dovranno essere realizzati due volte l'anno tra i mesi di aprile e maggio e tra i mesi di settembre e ottobre.	AO
	Saranno condotti monitoraggi stagionali da punto fisso costiero e in mare (1 campagna primaverile tra i mesi di aprile e maggio ed 1 campagna estivo-autunnale tra i mesi di settembre e ottobre) per i primi 3 anni dalla messa in esercizio del parco eolico.	PO
Marine Litter	I monitoraggi visivi tramite ROV, condotti sulle strutture (di cui al capitolo 6.4.8.3) potranno informare sulla presenza di <i>marine litter</i> all'interno del parco eolico.	PO
Servizi ecosistemici: Pesca e Acquacoltura	Nell'ambito delle stesse campagne di pesca finalizzate al monitoraggio dell'ittiofauna, di cui al capitolo 6.4.9.3 saranno monitorate le rese di pesca nell'immediato intorno del parco (in due diverse stazioni) e in una stazione di bianco, opportunamente posizionata, per verificare e quantificare l'effetto previsto in questa valutazione di impatto.	PO
Clima acustico e vibrazionale terrestre	Per il monitoraggio del clima acustico e vibrazionale terrestre, si propongono campagne fonometriche trimestrali da effettuarsi durante le attività di cantiere di maggior generazione del rumore in corrispondenza dei cantieri di costruzione della buca giunti di transizione marino-terrestre, della Stazione elettrica di Trasformazione e della Stazione elettrica di Connessione.	CO
	In fase di esercizio, si propone una campagna di misura del rumore ambientale (diurno/notturno) da effettuarsi entro il primo anno di esercizio presso: <ul style="list-style-type: none"> <li>due punti in corrispondenza della Stazione elettrica di Trasformazione;</li> <li>due punti in corrispondenza della Stazione elettrica di Connessione;</li> </ul>	PO
Habitat	Prima dell'avvio delle attività costruttive, si provvederà all'esecuzione di rilievi floristici su plot permanenti al fine di confermare gli habitat individuati tramite l'analisi della Carta della Natura per la Regione Sardegna e di valutare il grado di conservazione degli stessi.	AO
	Durante le attività di costruzione, verranno eseguiti rilievi floristici su plot permanenti per valutare lo stato di conservazione degli habitat. In aggiunta, al fine di verificare l'efficacia delle misure di mitigazione stabilite per le aree di cantiere, sarà avviato un monitoraggio lungo transesti della lunghezza di 200 metri, i quali seguiranno i confini delle medesime aree di cantiere.	CO

Componente	Azione di monitoraggio	Fase <sup>1</sup>
	Per valutare l'efficacia degli interventi di ripristino della vegetazione naturale saranno eseguiti sopralluoghi, da parte di tecnico specializzato, in corrispondenza dell'area di cantiere della buca giunti Terra-Mare, delle fasce perimetrali alla stazione elettrica di Trasformazione e in quelle della stazione elettrica di Connessione e della relativa strada di accesso. I monitoraggi saranno eseguiti a partire dall'anno successivo alla messa a dimore delle piante, per una durata complessiva di tre anni.	PO
Vegetazione e Flora	Prima dell'avvio delle attività costruttive, si provvederà all'esecuzione di rilievi floristici su plot permanenti al fine di valutare lo stato di conservazione della flora e vegetazione dell'area.	AO
	Durante la fase di costruzione, saranno eseguiti rilievi floristici in plot permanenti volti a valutare lo stato di conservazione della flora e della vegetazione. Al fine di verificare l'efficacia delle misure mitigative definite per le aree di cantiere, verrà inoltre svolto un monitoraggio lungo transesti della lunghezza di 200 m che seguiranno i confini delle aree di cantiere stesse.	CO
	Per valutare l'efficacia degli interventi di ripristino della vegetazione naturale saranno eseguiti sopralluoghi, da parte di tecnico specializzato, in corrispondenza dell'area di cantiere della buca giunti Terra-Mare, delle fasce perimetrali alla stazione elettrica di Trasformazione e in quelle della stazione elettrica di Connessione e della relativa strada di accesso. I monitoraggi saranno eseguiti a partire dall'anno successivo alla messa a dimore delle piante, per una durata complessiva di tre anni.	PO
Fauna (anfibi e rettili)	Saranno condotti monitoraggi stagionali (almeno 1 campagna tra i mesi di aprile e maggio ed 1 campagna tra i mesi di settembre e ottobre) per 1 anno prima dell'inizio delle attività di costruzione e durante la fase di costruzione	AO-CO
Fauna (mammiferi non volatori)	Al fine di stimare l'abbondanza della mesoteriofauna sarà eseguito il conteggio e la raccolta delle fatte lungo percorsi fissi. Tale monitoraggio sarà ripetuto con cadenza annuale, almeno 4 volte nel periodo compreso tra maggio e ottobre sia durante la fase <i>ante-operam</i> e corso d'opera.	AO-CO
Fauna terrestre (chiroteri)	Saranno realizzati monitoraggi della chiroterofauna tramite installazione di punti di ascolto con rilevatori di ultrasuoni (bat-detector). I suddetti monitoraggi saranno eseguiti prima dell'avvio dei lavori (1 anno, in almeno due stagioni) e durante tutta la fase di costruzione (in almeno due stagioni in ciascun anno).	AO-CO
	Per la fase di esercizio, considerato il basso tasso di migrazione nell'area e la scarsità di dati di letteratura relativi alla tematica del possibile spostamento dei chiroteri in mare, allo scopo di raccogliere dati specifici sui parametri relativi alla presenza delle specie di chiroteri che consentano una valutazione più precisa dei rischi di collisione contro gli aerogeneratori, è prevista l'installazione della seguente strumentazione in corrispondenza di 2 turbine eoliche poste verso la costa: <ul style="list-style-type: none"> <li>termocamere, per registrare l'evidenza in video del verificarsi di collisioni e/o barotraumi dovuti all'impatto con le pale eoliche;</li> <li>bat-detector ad ultrasuoni, per registrare i richiami sociali e i suoni di ecolocalizzazione emessi dai chiroteri e poter risalire all'identificazione;</li> </ul>	PO
Popolazione e salute pubblica	Ai fini della salvaguardia della salute pubblica, saranno adottate le misure di monitoraggio discusse per le componenti atmosfera e qualità dell'aria, campi elettromagnetici e clima acustico terrestre. Per dettagli relativi alla durata, frequenza e modalità di esecuzione dei monitoraggi si rimanda pertanto ai rispettivi capitoli	AO-CO-PO
Economia e occupazione	Al fine di valutare i reali effetti del Progetto sulla componente economia ed occupazione durante la fase di operazione, è consigliabile la raccolta annuale di dati relativa a: <ul style="list-style-type: none"> <li>Il numero di lavoratori assunti localmente (Regione Sardegna);</li> <li>Ore di formazioni fornite ai lavoratori;</li> <li>La percentuale di beni e materiali acquistati localmente (Regione Sardegna);</li> <li>Il numero di aziende terze che hanno prestato servizi nel corso dell'anno (inclusi servizi di consulenza, commerciali, legali o specialistici).</li> </ul>	CO, PO
Patrimonio agroalimentare	Un monitoraggio a distanza di un anno dalla realizzazione di ripristino ambientale sarà svolto al fine di verificare l'efficacia del ripristino delle condizioni presenti nell'area in fase <i>ante-operam</i> . Il monitoraggio sarà svolto per una durata complessiva di tre anni.	PO
Rifiuti	In conformità con la normativa vigente, sarà mantenuta traccia dei rifiuti prodotti e della loro gestione tramite un apposito documento che: <ul style="list-style-type: none"> <li>Documenterà il quantitativo di rifiuti prodotto dalle varie attività di cantiere e dalle attività previste in fase di esercizio;</li> <li>Documenterà la modalità di gestione dei rifiuti;</li> <li>Documenterà la quantità di rifiuti destinati al recupero e riciclo rispetto al quantitativo complessivo prodotto.</li> </ul> Si sottolinea che la raccolta sistematica dei dati sulla produzione di rifiuti è effettuata normalmente da Acciona con lo scopo di definire l'"indice di sostenibilità aziendale".	CO, PO
Trasporti e mobilità	Lo stato di manutenzione delle strade di accesso ai siti terrestri sarà monitorato per tutta la durata della costruzione.	CO
	Saranno registrati e monitorati: <ul style="list-style-type: none"> <li>Il numero e la durata di eventuali interruzioni del traffico causate dalle attività di cantiere;</li> <li>Il numero e la tipologia di eventuali incidenti stradali che coinvolgono mezzi di Progetto;</li> <li>Il numero e la durata di eventuali interruzioni a reti infrastrutturali esistenti.</li> </ul>	CO
Energia	La componente energetica sarà monitorata durante l'intera fase di esercizio, tramite la registrazione dei quantitativi di energia prodotti dal parco eolico e delle tonnellate di CO2 evitate rispetto all'utilizzo del mix energetico nazionale. A tal riguardo si evidenzia che entro i 6 mesi successivi all'inizio della produzione verrà elaborato uno studio di LCA (Valutazione del ciclo di vita - <i>Life Cycle Assessment</i> ) semplificato dell'impianto "Parco eolico flottante Mistral" al fine di misurare le performance ambientali nell'ottica del suo ciclo di vita, tenendo quindi conto non solo dell'esercizio ma di tutto il processo dalla produzione dei componenti necessari fino alla dismissione.	PO

<sup>1</sup> **Ante-operam (AO):** prima dell'inizio delle attività costruttive

**In corso d'opera (CO):** durante le attività costruttive;

**Post-operam (PO):** dopo il termine delle attività costruttive, in corrispondenza della fase di esercizio del Progetto.

	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06</p> <hr/> <p>PAGE 107 di/of 109</p>
---	---	--	---

## 6.0 CONCLUSIONI DELLO SIA

Il Progetto Mistral si inserisce perfettamente nel **Quadro Programmatico e Strategico** dei settori energia e sostenibilità a livello europeo, nazionale e regionale, concorrendo al raggiungimento degli obiettivi prefissati.

L'analisi della **Vincolistica** condotta ha evidenziato che il Progetto non incontra vincoli ostativi sul territorio, risultando "coerente" o "non in contrasto" con la maggior parte dei vincoli, e "parzialmente coerente" con alcune norme regionali, provinciali o comunali risolvibili con comunicazioni a enti e autorità di riferimento e la predisposizione di documenti specialistici già prodotti nell'ambito del presente SIA (quali ad esempio Relazione Paesaggistica e Screening di Valutazione di Incidenza Ambientale).

Lo studio di **Analisi dello Stato dell'Ambiente** ha incluso una rilevante raccolta di dati bibliografici (oltre 500 pubblicazioni e studi) e l'esecuzione di una imponente raccolta di dati primari nell'Area di Sito, che ha riguardato, tra gli altri: i sedimenti marini; le acque marine; il benthos e gli habitat bentonici; il *marine litter* (rifiuti marini); la pesca; la fauna ittica; l'avifauna (sia in terra che in mare); i cetacei; le tartarughe marine; il rumore subacqueo; la morfologia del fondo marino; il sottofondo marino; l'archeologia marina e terrestre; il rumore a terra; il paesaggio; fauna, flora e habitat terrestri.

Sulla base dei dati raccolti ed esaminati non sono emerse particolari criticità o sensibilità ambientali in grado di determinare problemi rilevanti di compatibilità con la costruzione e l'esercizio del Progetto.

Il Progetto, come quasi tutte le attività umane, potrà generare impatti negativi sull'ambiente; tuttavia, sulla base della **Valutazione di Impatto** effettuata (per i cui dettagli si rimanda al Volume 3 dello SIA), la maggior parte risulta essere di valore trascurabile o basso (si veda la Tabella 6).

Nell'ambito dello SIA sono stati identificati e sistematicamente analizzati 20 fattori di impatto con potenziali interferenze negative in fase di cantiere e 17 fattori di impatto con potenziali interferenze negative in fase di esercizio.

Un attento esame per la disposizione strategica degli elementi progettuali, incluse stazioni, cavidotti e aerogeneratori, ha permesso di ridurre al minimo l'interferenza con le zone sensibili sia terrestri che marine.

L'impatto visivo è stato ridotto al minimo, specialmente considerando che gli aerogeneratori sono situati a una distanza notevole dalla costa (oltre 19 miglia nautiche, pari a 35 km), risultando praticamente impercettibili.



Le attività di pesca e navigazione non costituiscono problemi significativi nell'area interessata: sebbene il parco eolico interagisca con alcune zone marine utilizzate principalmente per la pesca a strascico, il numero di imbarcazioni è limitato.

Gli effetti dell'emissione di rumore subacqueo, attentamente valutati sia durante la fase di costruzione che di esercizio, non costituiscono un pericolo per la fauna marina, causando disturbi comportamentali solo nelle immediate vicinanze dei generatori eolici.

L'ecosistema marino nella zona è ricco e diversificato, con la presenza di un posidonieto (ossia, un'area colonizzata dalla specie *Posidonia oceanica*) nella zona costiera e aree profonde caratterizzate dalla presenza di specie di interesse conservazionistico. L'interazione con tali aree sarà ad ogni modo quanto più possibile limitata sia grazie agli studi di posizionamento degli elementi progettuali condotti, sia grazie all'impiego di tecnologie come la Trivellazione Orizzontale Controllata.

A livello terrestre alcune interazioni si verificheranno con il patrimonio agroalimentare e la vegetazione a causa della necessità di spostamento di alcuni ulivi per il passaggio dei cavidotti interati e la realizzazione delle stazioni. Gli ulivi espianati saranno ripianati in aree idonee. Tutte le altre possibili interazioni in ambito terrestre sono state analizzate in dettaglio e non sono emerse particolari criticità. L'impatto visivo delle stazioni sarà

 <p>Università degli Studi di Messina</p>	 <p>UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO</p>		 <p>CNR IAS ISTITUTO PER LO STUDIO DEGLI IMPATTI ANTROPICI E SOSTENIBILITÀ IN AMBIENTE MARINO</p>	 <p>STAZIONE ZOOLOGICA ANTON DOHRN SZN</p>
--	--	---	---	---

	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06</p> <hr/> <p>PAGE 108 di/of 109</p>
---	---	--	---

mitigato mediante la piantumazione di specie autoctone e in fase di costruzione speciale attenzione sarà prestata al patrimonio archeologico in tutte le aree oggetto di scavi (è stato predisposto un apposito documento di Verifica Preventiva del Rischio Archeologico).

Nell'insieme sono state definite 129 **misure di mitigazione** che consentiranno di escludere o ridurre gli impatti identificati. A tali misure si aggiungono oltre 50 **attività di monitoraggio** atte sia a verificare l'efficacia delle misure di mitigazione sia ad acquisire conoscenze su alcune tematiche relativamente nuove. Tra le misure di monitoraggio si evidenzia una attività proposta che al contempo potrebbe offrire la possibilità di monitorare l'ambiente marino pelagico e bentonico (con ricadute di interesse a livello scientifico), favorire la sensibilizzazione e il rispetto per l'ambiente marino e promuovere il turismo locale con la creazione di elementi di attrazione e valorizzazione del territorio. Tale misura, da dettagliare e sviluppare in accordo con enti e autorità locale, consiste nell'installazione di videocamere in mare sia nella colonna d'acqua che sul fondo, in zone di particolare pregio (già identificate grazie alle indagini condotte), in grado di trasmettere a terra in diretta (grazie alla disponibilità dei collegamenti creati dal Progetto), in apposita struttura appositamente realizzata o in struttura esistente, video dell'ambiente marino.

Lo studio ha anche permesso di identificare e quantificare **3 fattori di impatto positivi** del Progetto, con effetti sia sulle componenti sociali, quali ad esempio "Economia ed occupazione", "Pesca e acquacoltura" ed "Energia", che su quelle ambientali quali "Ittiofauna e altre risorse alieutiche" oltre che sulla riduzione di gas climalteranti. Si tratta di impatti positivi importanti con ricadute sulla richiesta di beni e servizi, la manodopera, la riduzione dell'inquinamento e la riduzione delle emissioni di gas serra, nonché l'arricchimento e la protezione delle biodiversità marina bentonica e pelagica e le risorse alieutiche.

	 <p>Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo <small>University of Gastronomic Sciences of Pollenzo</small></p>		<p>CODE OW.ITA-SAR-GEN-WSP-SIA-REL-06</p> <hr/> <p>PAGE 109 di/of 109</p>
---	---	--	---

## 7.0 BIBLIOGRAFIA CITATA

ARPAS (2022). Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2022. [Pubblicazione della Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2022 - News Detail Qualità aria \(sardegnaasira.it\)](https://www.sardegnaasira.it/).

Bachynski, E. E. (2018). Fixed and floating offshore wind turbine support structures. *Offshore wind energy technology*, 103-142.

Calvini, M., & Toffoli, R. (2005). L'avifauna svernante in quattro aree mediterranee della Liguria di Ponente: risultati e confronto tra metodi. *AVOCETTA-PARMA-*, 29(I), 141.

IRENA (2016). Floating foundations: a game changer for offshore wind power. A supplement to innovation outlook: offshore wind.

Fornasari, L., & de Carli, E. (2002). A new project on breeding bird monitoring in Italy. *Bird Census News*, 15, 42-54.

Stewart, G., & Lackner, M. (2013). Offshore wind turbine load reduction employing optimal passive tuned mass damping systems. *IEEE transactions on control systems technology*, 21(4), 1090-1104.

Stewart, G., & Muskulus, M. (2016). A review and comparison of floating offshore wind turbine model experiments. *Energy Procedia*, 94, 227-231.

Taboada, J. V. (2015, October). Comparative analysis review on floating offshore wind foundations (FOWF). In *Proceedings of the 54th Naval Engineering and Maritime Industry Congress, Ferrol, Spain* (pp. 14-16).