

REGIONE
LAZIO



COMUNE DI
ARDEA



COMUNE DI
APRILIA



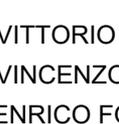
Il Committente:

NP Ardea Wind

NP Ardea Wind S.r.l.
Via Galleria Passerella, 2 - 20122 Milano (MI)
P.Iva: 12753720965/ Rea: MI - 2682010
Pec: npardeawind@legalmail.it

Il Progettista:



 **dott. ing. VITTORIO RANDAZZO**
 **dott. ing. VINCENZO DI MARCO**
 **dott. ENRICO FORCUCCI**

Titolo del progetto:

PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"

Documento:

PROCEDURA DI SCOPING

N. Documento:

SIA_01

ID PROGETTO:

TIPOLOGIA:

FORMATO:

TITOLO:

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)

FOGLIO:

SCALA:

NA:

Rev:	Data	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
0				V.D.	V.R.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"	  		
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 2

INDICE

LISTA DELLE FIGURE	8
LISTA DELLE TABELLE	12
1. PREMESSA	13
1.1. ITER AUTORIZZATIVO	14
1.2. IL PIANO DELLE FER IN ITALIA	15
1.3. IL PIANO DI SVILUPPO DELL'IDROGENO IN ITALIA	17
2. INQUADRAMENTO DEL PROGETTO	19
3. ELEMENTI COSTITUTIVI DEL PROGETTO	24
3.1. ELEMENTI OFFSHORE	24
3.1.1. TIPOLOGIA DI AEROGENERATORI	24
3.1.2. FONDAZIONE GALLEGGIANTE E ORMEGGIO	26
3.1.3. SISTEMI DI ANCORAGGIO	28
3.1.4. LAYOUT PRELIMINARE DEL PARCO EOLICO	32
3.1.5. SCHEMA ELETTRICO PRELIMINARE	35
3.1.6. SICUREZZA: DISPOSITIVI DI SEGNALAZIONE DELLE TURBINE EOLICHE	42
3.1.7. STAZIONI DI TRASFORMAZIONE OFFSHORE (SdT)	44
3.1.8. STAZIONE ELETTRICA DI TRASFORMAZIONE 220/380 kV ONSHORE – SdT "D"	46
3.1.9. CAVI MARINI: CARATTERISTICHE E POSA IN OPERA	49
3.1.10. IMPIANTO DI PRODUZIONE DELL'IDROGENO	52
3.2. ELEMENTI ONSHORE	53

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"	  		
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 3

3.2.1.	PUNTO DI GIUNZIONE TERRESTRE, STAZIONE DI SEZIONAMENTO E DI COMPENSAZIONE DELLA POTENZA REATTIVA	53
3.2.2.	CARATTERISTICHE CAVIDOTTO TERRESTRE	56
3.2.3.	CONNESSIONE ALLA RETE NAZIONALE	57
4.	OPERE DI CANTIERIZZAZIONE E MODALITÀ DI INSTALLAZIONE	59
4.1.	PARTE MARITTIMA	59
4.1.1.	ASSEMBLAGGIO E VARO DELLA PIATTAFORMA GALLEGGIANTE	60
4.1.2.	INSTALLAZIONE DELLA TURBINA EOLICA SULLA PIATTAFORMA GALLEGGIANTE	61
4.1.3.	MEZZI MARINI DI INSTALLAZIONE E TRAINO	63
4.1.4.	POSA DEL CONDOTTO SUL FONDALE MARINO	64
4.2.	PARTE TERRESTRE	68
4.2.1.	POSA DELLE CONDOTTE	68
4.2.2.	STAZIONE UTENTE, SdT "D" E STORAGE	69
5.	QUADRO RIFERIMENTO AMBIENTALE	76
5.1.	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO	76
5.2.	INQUADRAMENTO SISMICO	78
5.3.	INQUADRAMENTO OCEANOGRAFICO	81
5.4.	INQUADRAMENTO METEOMARINO	83
5.4.1.	SALINITÀ	83
5.4.2.	RISORSA EOLICA	83
5.5.	RETE NATURA 2000	86
5.6.	PARCHI E RISERVE NATURALI	89

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"	  		
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 4

5.7.	AREE I.B.A.	90
5.8.	ZONE RAMSAR	91
5.9.	RETE ECOLOGICA	93
5.10.	HABITAT MARINI	94
5.11.	AVIFAUNA E CHIROTTEROFAUNA	95
5.12.	PESCA E NAURSEY AREA	97
5.13.	ASSERVIMENTI DERIVANTI DALLE ATTIVITÀ AERONAUTICHE CIVILI E MILITARI	99
5.14.	AREE SOTTOPOSTE A RESTRIZIONI DI NATURA MILITARE	100
5.15.	POSSIBILI INTERFERENZE CON ELETTRODOTTI	103
5.16.	POSSIBILI INTERFERENZE CON LE LINEE DI TELECOMUNICAZIONE	104
5.17.	POSSIBILI INTERFERENZE CON LA RETE DEI GASDOTTI	105
5.18.	STUDIO DEL TRAFFICO MARITTIMO	108
5.19.	PIANI REGOLATORI DEI COMUNI COINVOLTI	109
5.19.1.	COMUNE DI ARDEA	109
5.19.2.	COMUNE DI APRILIA	110
5.20.	PIANO TERRITORIALE PAESISTICO REGIONALE DEL LAZIO	112
5.18.1	SISTEMI E AMBITI PAESAGGISTICI	112
5.18.2	BENI PAESAGGISTICI	115
5.18.3	BENI DEL PATRIMONIO NATURALE E CULTURALE	118
5.21.	PIANO ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.)	120
6.	DEFINIZIONE IMPATTI	123
7.	IMPATTI CONNESSI ALLA FASE DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA	125

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"	  		
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 5

7.1	QUALITÀ DELL'ARIA	125
7.2	AMBIENTE MARINO	127
7.3	BIOCENOSI	128
7.4	FAUNA MARINA PELAGICA	129
7.4.1	TARTARUGHE	130
7.4.2	MAMMIFERI MARINI	134
7.5	AVIFAUNA E CHIROTTEROFAUNA	138
7.5	AMBIENTE TERRESTRE	139
7.6	TRAFFICO NAVALE	139
7.7	PESCA	140
7.8	CORRIDOI ECOLOGICI	141
7.9	PRODUZIONE DI RIFIUTI	141
7.10	IMPATTO VISIVO	142
7.11	RUMORE E VIBRAZIONI	142
7.11.1	IMPATTI ON-SHORE	143
7.11.2	IMPATTI OFFSHORE	143
7.12	IMPATTI ECONOMICI	144
8.	IMPATTI CONNESSI ALLA FASE DI FUNZIONAMENTO DELL'OPERA	146
8.1	QUALITÀ DELL'ARIA	146
8.2	IMPATTO ACUSTICO	147
8.3	AMBIENTE MARINO	147
8.3.1	AUMENTO DELLA TORBIDITÀ DELL'ACQUA	148
8.3.2	AUMENTO MATERIA ORGANICA	148

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"	  		
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 6

8.3.3	PRESENZA DI EFFLUENTI E RIFIUTI	149
8.3.4	INTERVENTI DI MANUTENZIONE AL CAVIDOTTO	149
8.3.5	SENSORISTICA E POSSIBILITÀ DI STUDIO	151
8.4	BIOTA MARINO	152
8.5	AVIFAUNA E CHIROTTEROFAUNA	153
8.6	IMPATTI SULLA PESCA	153
8.7	IMPATTI SULLA NAVIGAZIONE	154
8.8	IMPATTI SUL SUOLO	155
8.9	COMPONENTE PAESAGGIO	156
8.10	IMPATTO VISIVO	156
8.11	EMISSIONI ELETTROMAGNETICHE	156
8.12	PRODUZIONE DI RIFIUTI	157
8.13	IMPATTO ECONOMICO	158
9.	IMPATTI IN FASE DI DISMISSIONE	159
10.	ESERCIZIO E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO	160
10.1.	MANUTENZIONE ORDINARIA	161
10.2.	MANUTENZIONE STRAORDINARIA	162
10.3.	PIANO DI PREVENZIONE DEI RISCHI	162
11.	PIANO DI DISMISSIONE	163
11.1.	PRINCIPI GUIDA	163
11.2.	OPERAZIONI DI DISMISSIONE FINALE	164
11.3.	DISTRUZIONE, RICICLAGGIO E SMALTIMENTO DEI COMPONENTI	164
11.4.	MEZZI LOGISTICI	165

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"	  		
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 7

11.5.	L'ECONOMIA CIRCOLARE ALLA BASE DEL PROGETTO	166
12.	ANALISI DELLE ALTERNATIVE	170
12.1	ALTERNATIVA ZERO	170
12.2	ALTERNATIVA LOCALIZZATIVA	171
12.3	ALTERNATIVA TECNOLOGICA	172
12.4	ALTERNATIVA PROGETTUALE	173
12.4	RIEPILOGO ALTERNATIVE	174
13.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	175
13.1	NORMATIVA EUROPEA	175
13.2	NORMATIVA NAZIONALE	176
13.3	NORMATIVA REGIONE LAZIO	177
13.4	ALTRI RIFERIMENTI	178
14.	CONCLUSIONI	179

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 8

LISTA DELLE FIGURE

Figura 1 - Il diagramma rappresenta la composizione dei consumi finali di energia da fonti rinnovabili rilevati in Italia	16
Figura 2 – Sviluppo e diffusione dell’Idrogeno verde in Italia al 2022 (fonte: Hydrogen Innovation Report 2021)	18
Figura 3 – Schema riassuntivo Parco Eolico offshore “Ardea”	20
Figura 4 - Inquadramento di dettaglio del Parco Eolico “Ardea”	21
Figura 5 - Punto di giunzione	22
Figura 6 – Piano energetico regione Lazio	23
Figura 7 - Aerogeneratore modello VESTAS V236-15.0 MW	24
Figura 8 - Particolare della fondazione galleggiante di tipo floating	27
Figura 9 - Diverse tipologie di strutture galleggianti	28
Figura 10 - Particolare della fondazione galleggiante di tipo floating ad ancoraggio con catenaria	29
Figura 11 - Altre diverse tipologie di ancoraggio al fondale marino: a) dead weight; b) suction bucket; c) helical pile	31
Figura 12 - Layout dell’area di impianto, i cerchi rossi rappresentano le WTG, le linee arancio i collegamenti a 66 kV tra le torri	34
Figura 13 - Schema flusso di potenza	39
Figura 14 - Sezione tipica di SdT offshore	45
<i>Figura 15 - Inquadramento area Stazione di Trasformazione onshore con, in verde, il confine recintato; in blu l’area di storage; in arancio l’area di connessione e in viola la trasformazione 220/380 kV</i>	47
Figura 16 - Inquadramento di dettaglio fossa giunti (arancione) e Stazione di Giunzione e Compensazione (SGC) (ciano)	50
Figura 17 - Installazione e sistema di protezione di cavidotti marini adagiati sul fondale	52
Figura 18 – Sezione di dettaglio della Fossa Giunti	54

	<p>PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"</p>			
	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)</p>	<p>12/12/2023</p>	<p>REV.0</p>	<p>Pag. 9</p>

Figura 19 -Inquadramento su ortofoto della Stazione di Giunzione e Compensazione (SGC) e della Fossa Giunti	55
Figura 20 – Sezione tipo del cavidotto terrestre	56
Figura 21 – Possibile posizione (in magenta) della nuova Stazione Elettrica Terna per la connessione alla rete elettrica ubicata nel territorio comunale di Aprilia (LT) e posizione della Stazione di Consegna (in verde) ubicata nel territorio comunale di Ardea (RM)	57
Figura 22 - Porto di Anzio individuato per l'assemblaggio delle diverse componenti delle turbine eoliche	60
Figura 23 - Fasi di assemblaggio di una piattaforma galleggiante	61
Figura 24 - Operazione di sollevamento del rotore della turbina	62
Figura 25 - Sezione trasversale schematica della fossa giunti – Rif. Tavola "schema di connessioni e sezioni tipiche"	69
Figura 26 Suddivisione funzionale della SdT "D". Bordato in verde l'area di trasformazione 220/380 kV, bordato in rosso il parallelo di interfaccia (SU) con la SE Terna e bordato in blu il trasformatore 30/380 kV dello storage	70
Figura 27 - BESS - Container tipo	72
Figura 28 – Substrati caratterizzanti l'area di progetto	77
Figura 29 – Batimetria dell'area di progetto	78
Figura 30 - Mappa di Pericolosità Sismica	80
Figura 31 – Correnti marine caratterizzanti il Mar Tirreno	82
Figura 32 - Velocità media annua del vento a 150 m s.l.t. (fonte: Atlante Eolico Nazionale)	84
Figura 33 – Rosa dei venti	85
Figura 34 - Distanza del parco eolico offshore dall'area protetta delle "Secche di Tor Paterno"	87
Figura 35 – Distanza da ZSC (IT6030016) – Antica Lavinium - Pratica di Mare	88
Figura 36 – Distanza da □ SIC (IT6030045) – Lido dei Gigli – 2,7 km dalla STC	

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 10

Figura 37 – Riserve Naturali Protette nei pressi della componente onshore	89
Figura 38 – Inquadramento su Cartografia Aree IBA	91
Figura 39 – Zone Ramsar individuate nelle vicinanze dell'area di progetto	92
Figura 40 – Zone Umide individuate nelle vicinanze dell'area di progetto	92
Figura 41 – Aree appartenenti alla Rete Ecologica	93
Figura 42 – Habitat marini nei pressi dell'area d'impianto.	95
Figura 43 - Suddivisione del territorio nazionale in sub-aree geografiche (GSA)	97
Figura 44 – Aree idonee alla molluschicoltura	98
Figura 45 – Aree idonee alla Piscicoltura	99
<i>Figura 46 – Area impianto all'interno delle aree regolamentate al volo militare</i>	100
<i>Figura 47 - Carta delle zone normalmente impiegate per le esercitazioni navali e di tiro e zone dello spazio aereo soggette a restrizioni - (fonte: ISTITUTO IDROGRAFICO DELLA MARINA Allegato al Fascicolo Avvisi ai Naviganti N. 1 – 2020)</i>	101
<i>Figura 48 - Stralcio della carta delle zone impiegate per le esercitazioni navali e di tiro (nel dettaglio l'area interessata dal progetto)</i>	102
Figura 49 – Possibile interferenza con elettrodotto SAPEI	104
<i>Figura 50 - Rete delle comunicazioni che interessa il Tirreno Centrale</i>	105
<i>Figura 51 - Mappa con individuazione della rete dei gasdotti</i>	106
<i>Figura 52 - Inquadramento del parco eolico sulla rete dei gasdotti (parte onshore)</i>	107
<i>Figura 53 – Inquadramento dell'impianto eolico sulla carta della densità del traffico marittimo relativa all'area di intervento</i>	108
Figura 54 – Inquadramento su carta Sistemi Paesaggistici individuati dal P.T.P.R. – Quadro 1	113
Figura 55 - Inquadramento su carta Sistemi Paesaggistici individuati dal P.T.P.R. – Quadro 2	114
Figura 56 - Inquadramento su carta Beni Paesaggistici individuati dal P.T.P.R. – Quadro 1	116

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 11

Figura 57 - Inquadramento su carta Beni Paesaggistici individuati dal P.T.P.R. – Quadro 2	117
Figura 58 – Inquadramento su Beni del patrimonio Naturale e Culturale	119
<i>Figura 59 - Carta del Rischio Idrogeologico (P.A.I.)</i>	121
Figura 60 - Carta della Pericolosità idrogeologica (P.A.I.)	122
Figura 61 – Tartaruga Caretta Caretta	131
Figura 62 – Carta specie target: Rettili e invertebrati	132
Figura 63 - Tartaruga verde (<i>Chelonia mydas</i>)	133
Figura 64 - Tartaruga liuto (<i>Dermochelys coriacea</i>)	134
Figura 65 - Foca monaca (<i>Monachus monachus</i>)	135
Figura 66 – Carta specie target: mammiferi	137
Figura 67 – Aree con possibile presenza di chiroterofauna	138
Figura 68 – Sensore-termometro fissato a una catena di ancoraggio per il monitoraggio della temperatura	152
Figura 69 - ROV presente su una delle navi	166
Figura 70 - Schema riepilogativo sull'applicazione dell'economia circolare al progetto	169

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 12

LISTA DELLE TABELLE

Tabella 1 - Scheda tecnica WTG modello Vestas V236-15.0 MW	26
Tabella 2 - Coordinate geografiche delle turbine del parco	33
Tabella 3 – Coordinate degli aereogeneratori e stringa di appartenenza	37
Tabella 4 - Coordinate della Stazione di Trasformazione e Conversione (STC1)	37
Tabella 5 – Opere interferenti con i Sistemi Paesaggistici individuati dal P.T.P.R.	114
Tabella 6 - Opere interferenti con i Beni Paesaggistici individuati dal P.T.P.R.	117
Tabella 7 - Opere interferenti con i Beni del patrimonio Naturale e Culturale individuati dal P.T.P.R.	119
Tabella 8 – Stima delle emissioni di CO ₂ , NO _x e SO ₂ (fonte dati: Rapporto Ambientale 2021)	147
Tabella 9 - Materie prime utilizzate per la realizzazione dell'impianto	168
Tabella 10 – Tabella riepilogativa delle alternative	174

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 13

1. PREMESSA

Il progetto di un impianto eolico offshore rappresenta una delle principali sfide energetiche contemporanee, poiché costituisce lo strumento per il perseguimento di una strategia energetica finalizzata alla generazione di energia da fonti rinnovabili, sia in Italia che in Europa. Le tecnologie per la realizzazione di impianti eolici offshore sono ormai consolidate, e sia le turbine che i sistemi di fondazione sono sempre più performanti, mostrando rendimenti superiori ed effetti positivi sia in termini di decarbonizzazione che di ripopolamento della fauna marina. Inoltre, a vantaggio di un rendimento superiore, grazie alla forza maggiore e a una maggiore costanza del vento, si ha anche un minor impatto visivo, in quanto gli impianti sono collocati a diversi chilometri dalla costa.

A partire dalle considerazioni sopra esposte, sono scaturite una serie di scelte progettuali che hanno portato alla definizione della proposta di realizzare un impianto eolico offshore per la produzione di energia elettrica collocato nel Mar Tirreno. Il progetto sarà caratterizzato da una potenza pari a 800 MW e sarà affiancato da un impianto storage di potenza pari a 200 MW, sito nel comune di Ardea (RM).

Per la proposta in oggetto è stata già rilasciata da Terna S.p.A. Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) con codice pratica 202202239 che prevede la connessione in antenna a 380 kV su futura Stazione Elettrica (SE) a 380/150 kV della RTN da inserire in entra – esce alla linea 380 kV "Roma Sud – Aprilia 380".

L'impianto sarà caratterizzato da un sistema di trasmissione dell'energia prodotta in alta tensione e in corrente alternata (*High Voltage Alternate Current* abbreviato in HVAC); in tale sistema l'energia prodotta dai generatori, a 66 kV, viene elevata alla tensione di 220 kV in una o più stazioni di trasformazione *offshore*, trasmessa a terra, e qui, dopo l'elevazione alla tensione di consegna, indirizzata al punto di connessione (identificato da una nuova Stazione Elettrica - SE - della RTN collocata in entra-esce alla linea 380 kV "Roma Sud – Aprilia 380"). Per l'opera in oggetto è stata effettuata opportuna richiesta di concessione

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 14

demaniale con istanza datata 27/04/2023 e registrata con prot. 12699, comprensiva di Mod D1 aggiornato con pratica registrata in data 27/04/2023 e registrata con prot. 12650.

1.1. ITER AUTORIZZATIVO

Con riferimento all'attuale quadro legislativo nazionale, ai sensi del comma 3 art. 12 del D.lgs. n. 387/2003 "la costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, [...] nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi [...] sono soggetti ad una Autorizzazione Unica. [...] Per gli impianti off-shore l'autorizzazione è rilasciata dal Ministero dei Trasporti, sentiti il Ministero dello Sviluppo Economico e il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, con le modalità di cui al comma 4 e previa concessione d'uso del demanio marittimo da parte della competente autorità marittima". Il rilascio dell'autorizzazione costituisce titolo a costruire ed esercire l'impianto in conformità al progetto approvato, fatto salvo il previo espletamento della Valutazione di Impatto Ambientale di cui al comma 23 del d.lgs. n. 152/2006 (Testo Unico Ambientale).

Il progetto, ai sensi del suddetto decreto, rientra tra quelli sottoposti a VIA: art. 6 comma 7 lett. a) "La VIA è effettuata per i progetti di cui agli allegati II e III alla parte seconda del presente decreto;

ALLEGATO II alla PARTE II - Progetti di competenza statale: art. 7-bis) "Impianti eolici per la produzione di energia elettrica ubicati in mare". Grazie alle modifiche introdotte dal D.lgs. n. 104/2017, è possibile avviare una fase interlocutoria di consultazione, definita altresì con il nome di Scoping per definire la portata delle informazioni, ed il relativo livello di dettaglio, degli elaborati progettuali necessari al procedimento di VIA e, in particolare, dello Studio di Impatto Ambientale.

Alla luce della normativa vigente, il progetto sarà sottoposto contestualmente alla procedura di:

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 15

- Autorizzazione Unica alla costruzione ed all'esercizio dell'impianto, al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti di concerto con il Ministero dello Sviluppo Economico;
- Scoping per la definizione dei contenuti del SIA necessario per l'effettuazione della richiesta di Valutazione di Impatto ambientale al Ministero dell'Ambiente, che coinvolgerà altresì il Ministero dei Beni Culturali;
- Richiesta di Concessione d'uso del demanio marittimo alla competente autorità marittima, per le aree entro le 12 miglia, e di Autorizzazione al Ministero dello Sviluppo Economico per le aree oltre le 12 miglia nautiche.

1.2. IL PIANO DELLE FER IN ITALIA

Le informazioni relative all'attuale diffusione e sviluppo delle Fonti da Energia Rinnovabile in Italia arrivano direttamente dal rapporto del Gestore dei Servizi Energetici (GSE), un documento annuale che monitora la diffusione delle Green Energy sul territorio nazionale. Tale documento è aggiornato al 2021 e tiene conto dei tre principali settori di riferimento, quali: Elettrico, Termico e Trasporti.

Come si può evincere dal GSE, il settore che maggiormente sfrutta le FER in Italia è attualmente quello Elettrico, il quale assicura il contributo green più elevato sotto il profilo energetico. A fine 2021, La potenza efficiente lorda di impianti alimentati da FER installata a fine anno è pari a 58,0 GW (+2,5% rispetto all'anno precedente). Il 72% si concentra negli impianti idroelettrici e fotovoltaici, ai quali corrispondono produzioni effettive rispettivamente di 45,4 TWh e 25,0 TWh (pari – considerate insieme – al 61% della produzione complessiva di energia elettrica annuale da FER).

Nel 2019 le FER sono state impiegate in maniera diffusa sia nel settore Elettrico, coprendo circa il 40% della produzione lorda di energia, sia in quello Termico (20% circa), sia infine nel settore Trasporti (la relativa quota FER, monitorata ai fini del target settoriale al 2020, è pari al 9%). La quota dei consumi energetici complessivi coperta da FER si attesta al 18,2%,

al di sopra – per il sesto anno consecutivo – del target da raggiungere al 2020 fissato per l'Italia dalla Direttiva 2009/28/CE (17%).

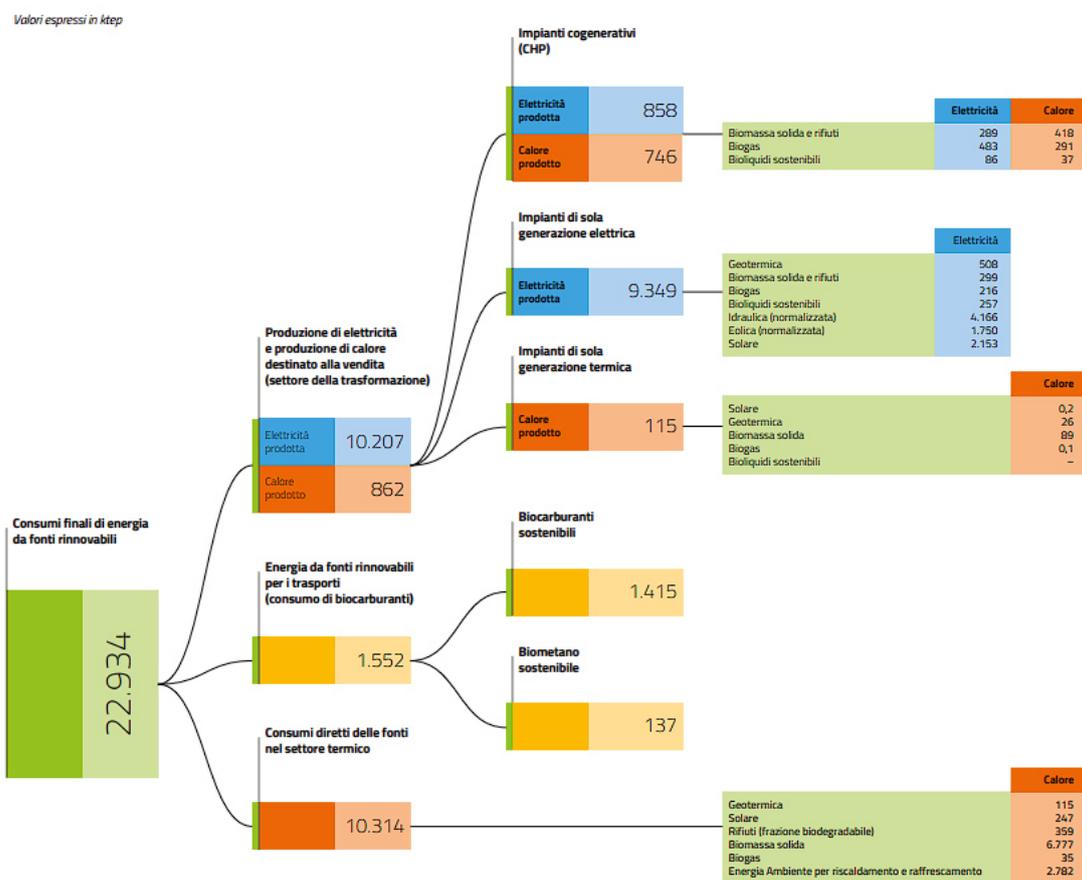


Figura 1 - Il diagramma rappresenta la composizione dei consumi finali di energia da fonti rinnovabili rilevati in Italia

Un tale incremento dell'utilizzo delle FER in Italia va direttamente a incidere positivamente sugli obiettivi in materia di energia e clima per il periodo 2021-2030 che sono stati definiti dall'Unione Europea (UE) con il pacchetto legislativo "Energia pulita per tutti gli europei"

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 17

(Winter package o Clean energy package), il quale è andato a incidere direttamente su tutte le riforme contenute all'interno dei Piani Nazionali di Ripresa e Resilienza (PNRR).

Il progetto proposto nella seguente relazione, alla luce di quanto affermato in precedenza, permetterà quindi di poter contribuire positivamente alla continua diffusione delle fonti da energie rinnovabili su territorio nazionale e di poter così raggiungere tutti quegli obiettivi che sono stati fissati all'interno dei vari provvedimenti europei e nazionali (PNRR e PNIEC), in termini di Clima ed efficienza energetica.

1.3. IL PIANO DI SVILUPPO DELL'IDROGENO IN ITALIA

Con il comune obiettivo di ridurre le emissioni di gas serra di almeno il 55% entro il prossimo 2030, in occasione del Green Deal Europeo, la Commissione Europea (CE) ha deciso di adottare nuove misure legislative volte a favorire lo sviluppo e la diffusione di nuove tecnologie energetiche, tra le quali spicca l'*Idrogeno verde*.

La Strategia adottata dalla CE è basata sullo sviluppo graduale di questa nuova tecnologia, la quale riuscirà a garantire il target di neutralità climatica entro il prossimo 2050. Questa strategia prevede i seguenti punti:

- Al 2024 siano installati almeno 6 GW di elettrolizzatori;
- Al 2030 la capacità produttiva di idrogeno da FER in Europa sia pari a 40GW;
- Al 2050 la capacità produttiva di idrogeno sarà di 500 GW e sarà pari al 14% del mix energetico.

In risposta alle direttive emanate dalla Comunità Europea, lo scorso 2020 è stata pubblicata la Strategia Italiana per lo sviluppo dell'idrogeno che prevede un programma nazionale (Figura 2) per arrivare ad avere sul mercato idrogeno verde entro il 2050. Secondo la strategia italiana i punti da seguire sono:

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 18

- Al 2030 prevede che siano installati 5 GW di elettrolizzatori per la produzione di idrogeno, con una penetrazione dell'idrogeno nella domanda energetica finale pari a circa il 2%;
- Al 2050 la penetrazione dell'idrogeno nella domanda energetica finale dovrebbe arrivare fino al 20%.

La possibilità di ricavare energia pulita dall'idrogeno offrirà un grande vantaggio all'intera comunità e permetterà di fare notevoli passi avanti verso un futuro più sostenibile dal punto di vista energetico.

	2020	2030	2050
PENETRAZIONE DELL'IDROGENO**	-1%	2%**	>20%
CAPACITÀ INSTALLATA DI ELETTROLISI	—	5 GW	—
PRINCIPALI SETTORI PER L'IDROGENO	<ul style="list-style-type: none"> • Industria chimica e raffinerie 	<ul style="list-style-type: none"> • Industria chimica e raffinerie • Trasporti su strada/rotaia • Blending 	<ul style="list-style-type: none"> • Industria siderurgica • Trasporto marittimo/aereo • Riscaldamento • Servizi di flessibilità rete elettrica
INVESTIMENTI PREVISTI	—	10 mld €	—

Figura 2 – Sviluppo e diffusione dell'Idrogeno verde in Italia al 2022 (fonte: Hydrogen Innovation Report 2021)

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 19

2. INQUADRAMENTO DEL PROGETTO

L'area individuata per la realizzazione del parco eolico offshore è ubicata nel Mar Tirreno, antistante le coste laziali, indicativamente nello specchio d'acqua che si trova di fronte Marina di Ardea (RM), a distanza di circa 23 km dalla costa, ovvero oltre le 12 miglia nautiche e quindi al di fuori delle acque nazionali, e a una profondità compresa tra i 200 e i 300 m circa.

Il parco eolico offshore in esame sarà formato da 54 WTG (Wind Turbine Generator), di cui 44 WTG con una potenza di 15 MW e 10 WTG con una potenza di 14 MW, per una potenza installata totale pari a 800 MW. Il modello di ogni singolo generatore è il VESTAS 236 - 15.0 MW, del quale verranno approfondite le caratteristiche tecniche nei capitoli successivi.

L'interconnessione tra le turbine sarà effettuata mediante cavo elettrico dinamico sottomarino a 66 kV, i cui nodi sono posizionati internamente alle torri eoliche. Dal punto di vista elettrico l'impianto eolico sarà suddiviso in 9 stringhe in cui le torri formano i nodi. Le stringhe, in gruppi di 3, faranno capo ognuna a una propria Stazione di Trasformazione (SdT) fissata al fondale tramite Jacket (struttura di acciaio tubolare a forma di traliccio con gambe ancorate al fondo marino per mezzo di pali) e su cui saranno successivamente posati i restanti moduli di produzione e servizi.

Saranno presenti n. 3 SdT, denominate "A", "B" e "C", che raccoglieranno l'energia prodotta dalle turbine (a 66 kV), la eleveranno alla tensione di 220 kV e la indirizzeranno verso la costa lungo un percorso di ca. 24 km.

Il punto di giunzione mare-terra sarà ubicato dentro una stazione, denominata Stazione di Giunzione e Compensazione (SGC), che svolgerà anche funzione di sezionamento, tramite interruttori compatti di tipo GIS, e stazione di rifasamento grazie all'istallazione di n.3 reattori, di tipo induttivo, con funzione di compensazione della potenza reattiva capacitiva dovuta ai cavi.

	PARCO EOLICO OFFSHORE “ARDEA”	  		
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 20

In uscita dalla SGC si dipartiranno i cavidotti terrestri in corrente alternata AT 220 kV, per una lunghezza di circa 12,7 km, fino al punto di connessione alla Stazione di Trasformazione onshore che eleverà la tensione al valore di 380 kV e realizzerà la connessione (per una lunghezza di circa 1,7 km) in antenna a 380 kV, sulla futura Stazione Elettrica (SE) a 380/150 kV della RTN da inserire in entra – esce alla linea 380 kV “Roma Sud – Aprilia 380”. È prevista inoltre la realizzazione di un sistema di accumulo di potenza complessiva pari a 200 MW da immettere in rete in caso di fabbisogno energetico.

Tutte le opere che permetteranno il collegamento del Parco Eolico alla RTN saranno presentate nel dettaglio nei capitoli successivi, ciononostante, si rimanda alla Figura 3 per una panoramica riassuntiva.

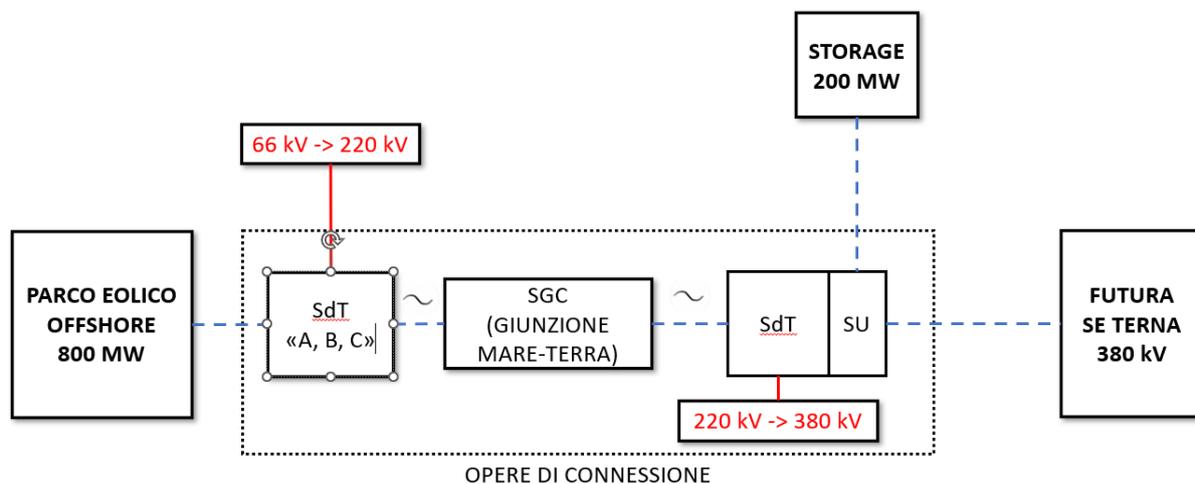


Figura 3 – Schema riassuntivo Parco Eolico offshore “Ardea”

Le opere onshore da realizzare comprenderanno altresì la realizzazione di un sistema di accumulo caratterizzato da una potenza di 200 MW, corrispondenti ad un accumulo di circa 800 MWh, sito nel comune di Ardea (RM) nei pressi di un’area dove potrebbe sorgere la futura Stazione Elettrica (SE) a 380/150 kV della RTN che verrà inserita futura in entra – esce alla linea 380 kV “Roma Sud – Aprilia 380”.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"	  		
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 21



Figura 4 - Inquadramento di dettaglio del Parco Eolico "Ardea"

In Figura 4 è presentato il layout dell'impianto e l'area scelta per la sua futura realizzazione, tenendo conto di tutte le caratteristiche necessarie per il corretto funzionamento dell'intero parco eolico e per garantire la massima resa in termini di produzione energetica.

Alla luce di quanto detto in precedenza, sono state valutate:

- la risorsa eolica caratterizzante l'intera zona;
- la distanza dalla costa di riferimento;
- la batimetria dell'area e la morfologia del fondale marino;
- i possibili nodi di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) gestita da Terna S.p.A.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"	  		
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 22

Tutte le operazioni che verranno presentate all'interno della seguente relazione sono state previste con l'intenzione di minimizzare/escludere il più possibile le aree di maggiore interesse a livello ambientale.

Nello specifico, l'aerogeneratore più prossimo alla costa laziale è la WTG 18, posizionata ad una distanza di circa 23 km dalla terra ferma; invece, l'aerogeneratore più lontano è la turbina WTG 37, posizionata a circa 28 km.

Il punto di giunzione dell'impianto ricadrà all'interno del territorio di Marina di Ardea (RM) e verrà realizzato all'interno dell'area che ospiterà la SGC (Figura 5). Queste strutture verranno analizzate nel dettaglio all'interno dei capitoli precedenti.



Figura 5 - Punto di giunzione

Considerando le indicazioni fornite da Terna tramite STMG, è previsto che la sottostazione elettrica (SU) venga collegata in antenna a 380 kV sulla futura Stazione Elettrica (SE) a 380/150 kV della RTN da inserire in entra – esce alla linea 380 kV "Roma Sud – Aprilia 380" (Figura 6).

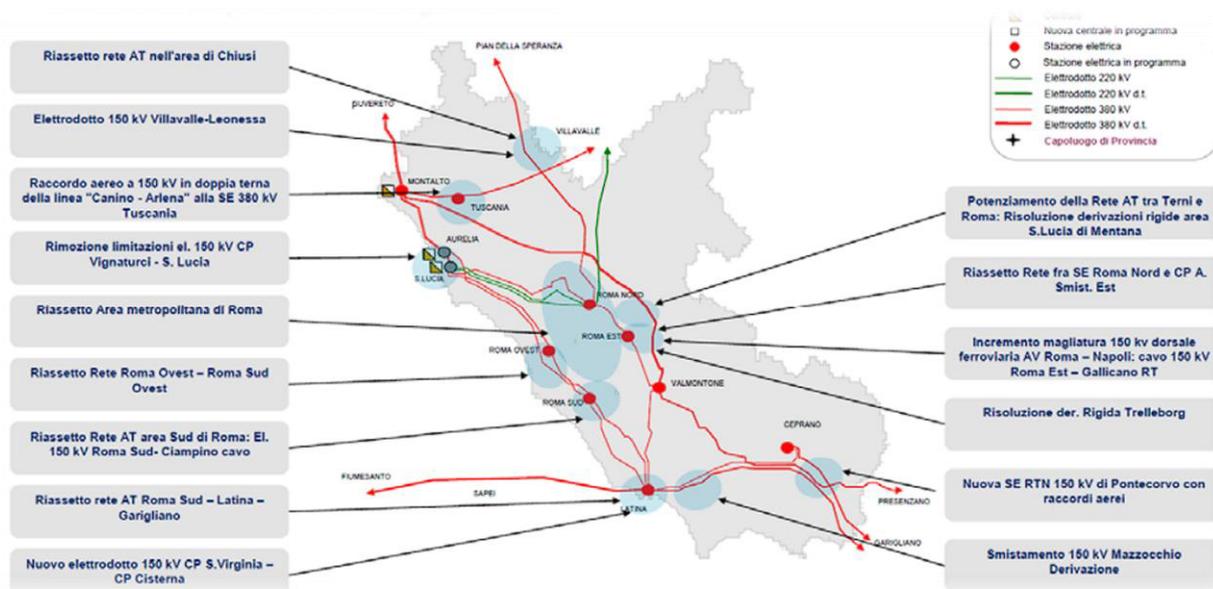


Figura 6 – Piano energetico regione Lazio

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"	  		
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 24

3. ELEMENTI COSTITUTIVI DEL PROGETTO

3.1. ELEMENTI OFFSHORE

3.1.1. TIPOLOGIA DI AEROGENERATORI

Il parco eolico presentato nella seguente relazione è costituito da 54 turbine eoliche modello VESTAS V236 - 15.0 MW (Figura 7) installate direttamente in mare mediante piattaforme galleggianti ancorate al fondale marino, con l'obiettivo di garantire il massimo sfruttamento l'energia cinetica del vento caratterizzante la zona presa in esame.



Figura 7 - Aerogeneratore modello VESTAS V236-15.0 MW

Le turbine scelte per la realizzazione della centrale eolica offshore sono ad asse orizzontale, di grossa taglia, specificamente progettate per le applicazioni di questo tipo. L'interconnessione tra le turbine sarà effettuata mediante cavo elettrico dinamico sottomarino a 66 kV, i cui nodi sono posizionati internamente alle stesse torri. Dal punto di vista elettrico l'impianto eolico sarà suddiviso in 9 stringhe in cui le torri formano i nodi. Le

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 25

stringhe, in gruppi di 3, faranno capo ognuna ad una propria Stazione di Trasformazione (SdT), in totale tre denominate "A", "B" e "C", che raccoglieranno l'energia prodotta dalle turbine (a 66 kV), la eleveranno alla tensione di 220 kV e la indirizzeranno verso la costa lungo un percorso di ca. 24 km.

Dei 54 WTG previsti per la realizzazione del parco eolico "Ardea", 44 aerogeneratori presenteranno una potenza nominale di 15 MW e 10 aerogeneratori una potenza nominale di 14 MW. Per maggiore dettaglio si rimanda alla scheda tecnica presentata in Tabella 1.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"	  		
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 26

Power Regulation	Pitch regulated with variable speed
Operating Data	
Rated Power	15,000 kW
Cut-in wind speed	3 m/s
Cut-out wind speed	30 m/s
Wind class	IEC S or S, T
Standard operating temperature range	from -10°C to +25°C* with a de-rating interval from +25°C to +45°C
Sound Power	
Maximum	118 dB(A)
Rotor	
Rotor diameter	236 m
Swept area	43,742 m ²
Aerodynamic brake	three blades full feathering
Electrical	
Frequency	50/60 Hz
Converter	full scale
Gearbox	
Type	medium speed
Tower	
Hub height	140 m

Tabella 1 - Scheda tecnica WTG modello Vestas V236-15.0 MW

3.1.2. FONDAZIONE GALLEGGIANTE E ORMEGGIO

Per la realizzazione del parco eolico verranno utilizzate delle fondazioni galleggianti di tipo floating, le quali sono costituite da una struttura principale semisommersa con una chiglia

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"	  		
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 27

sospesa caratterizzata da zavorra stabilizzante. La restante parte della struttura principale è realizzata mediante l'assemblaggio di tubi in acciaio.

La struttura di ogni singola torre sarà costituita da una piattaforma galleggiante ancorata al fondo che può essere utilizzata in aree dove l'intensità delle correnti, aeree e non marine, si fa più forte.

La scelta di tale tecnologia per la realizzazione delle fondazioni permette di ottenere importanti vantaggi dal punto di vista ambientale rispetto ad altre alternative tecnologiche dello stesso tipo. Tale scelta è supportata altresì dalla possibilità di utilizzare processi di produzione, assemblaggio e installazione molto semplificati e con minor consumo di materiali. Per ciò che concerne la scelta specifica dell'impianto di fondazione, si demandano ad una progettazione successiva le scelte tecniche e tecnologiche (Figura 8).



Figura 8 - Particolare della fondazione galleggiante di tipo floating

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"	  		
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 28

3.1.3. SISTEMI DI ANCORAGGIO

Una delle parti fondamentali dell'opera è quella legata al sistema di ancoraggio, il quale svolge la funzione di mantenere stabile la posizione delle turbine in mare, riuscendo altresì a resistere alle diverse variazioni climatiche che caratterizzano l'area. Per definire il miglior sistema di ancoraggio tra quelli attualmente disponibili (Figura 9) da utilizzare si farà affidamento ai dati ottenuti tramite le operazioni di sondaggio geotecnico e geofisico con l'obiettivo di minimizzare l'impatto ambientale che la centrale eolica avrà sui fondali marini e altresì garantire la massima sicurezza marittima.



Figura 9 - Diverse tipologie di strutture galleggianti

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 29

Attualmente il sistema più utilizzato negli impianti offshore galleggianti è quello mediante catenarie ed ancore marine terminali. Tuttavia, ove reso possibile dalla natura dei fondali, esistono diverse tecniche di ormeggio (Figura 10): con elementi tesi (catene o funi) – Taut moorings - con ancore terminali costituite da strutture a suzione (suctions bucket), pali ad avvitamento, fondazioni a gravità ecc.

Ancore con trascinamento incorporato (Drag Anchors)

Tale sistema si basa sul trascinamento di un corpo zavorrato sul fondale marino che funge da ancora. Il peso delle linee di ormeggio causerà una tensione della linea che guiderà l'ancora ancora più in profondità. Per questo motivo il sistema di ormeggio che più si adatta al funzionamento statico è quello a catenaria, in quanto con questo sistema si ottiene una elevata capacità di carico sia orizzontale che verticale.

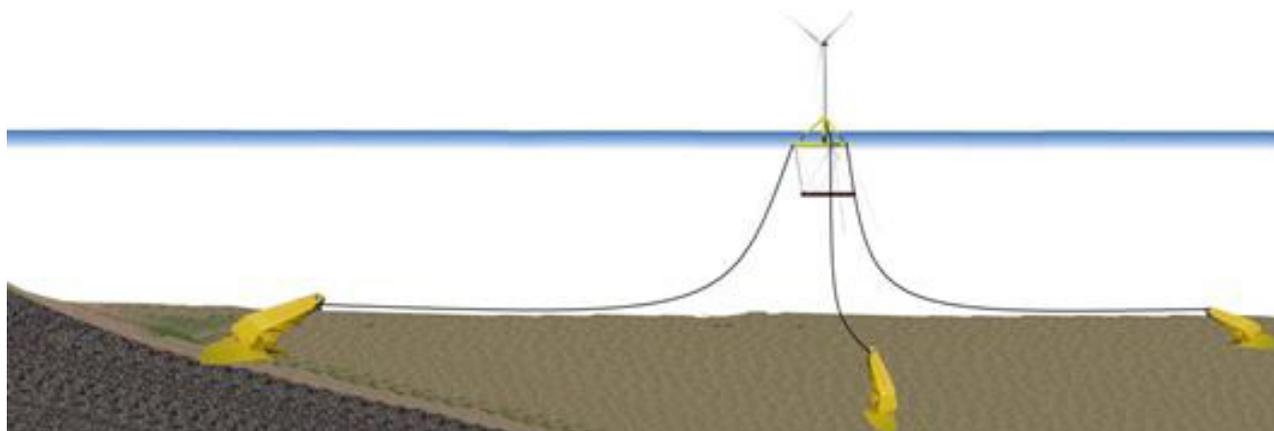


Figura 10 - Particolare della fondazione galleggiante di tipo floating ad ancoraggio con catenaria

Ancore a gravità (Deadweights)

L'ancora a gravità rappresenta dal punto di vista tecnologico l'opzione meno complessa, in quanto consiste in un oggetto pesante adagiato sul fondale marino che ha il compito di assorbire le sollecitazioni verticali e orizzontali. La capacità di tenuta è funzione del peso e

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 30

dell'attrito sviluppato con il fondale. Tali corpi sono generalmente realizzati in ghisa o in cemento, e la geometria può variare in funzione del coefficiente di attrito tra ancoraggio e terreno, al fine di migliorare il rapporto capacità di tenuta/peso.

Pali infissi (Drilled Piles)

Si tratta di cilindri in acciaio infissi mediante procedimenti di battitura, spinta o vibroinfissione sul fondale marino. L'ormeggio è collegato all'ancora attraverso un golfare che può essere installato in testa al palo o a livello intermedio. L'infissione dei pali avviene generalmente con un telaio guida che consente ad un martello di infliggere verticalmente il palo in fondo al mare.

Pali aspirati (Suction Buckets)

I sistemi di aspirazione per l'infissione di pali sul fondale marino permettono di raggiungere la profondità di progetto mediante l'aspirazione dell'acqua che crea delle depressioni interne che spingono il palo in profondità. La procedura di installazione richiede specifici strumenti di misurazione della pressione dell'acqua in corrispondenza del fondale marino all'interno ed all'esterno del palo, della profondità di penetrazione raggiunta e dell'angolo di inclinazione del palo. Normalmente per questo tipo di installazione è necessario l'impiego di un robot a pilotaggio remoto RUOV.

Pali elica avvitati (Helical Piles)

L'utilizzo di pali elica avvitati è di norma impiegato per quei sistemi dove è richiesta una notevole resistenza a trazione. Infatti, la possibilità di utilizzare pali elicoidali di grande diametro offre molti vantaggi in termini di resistenza a carico di trazione e possono essere utilizzati in un'ampia casistica di configurazioni del fondale marino. Tali sistemi possono

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"	  		
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 31

essere riutilizzabili in quanto permettono di essere "svitati", facilitando in tal modo anche le operazioni di dismissione.

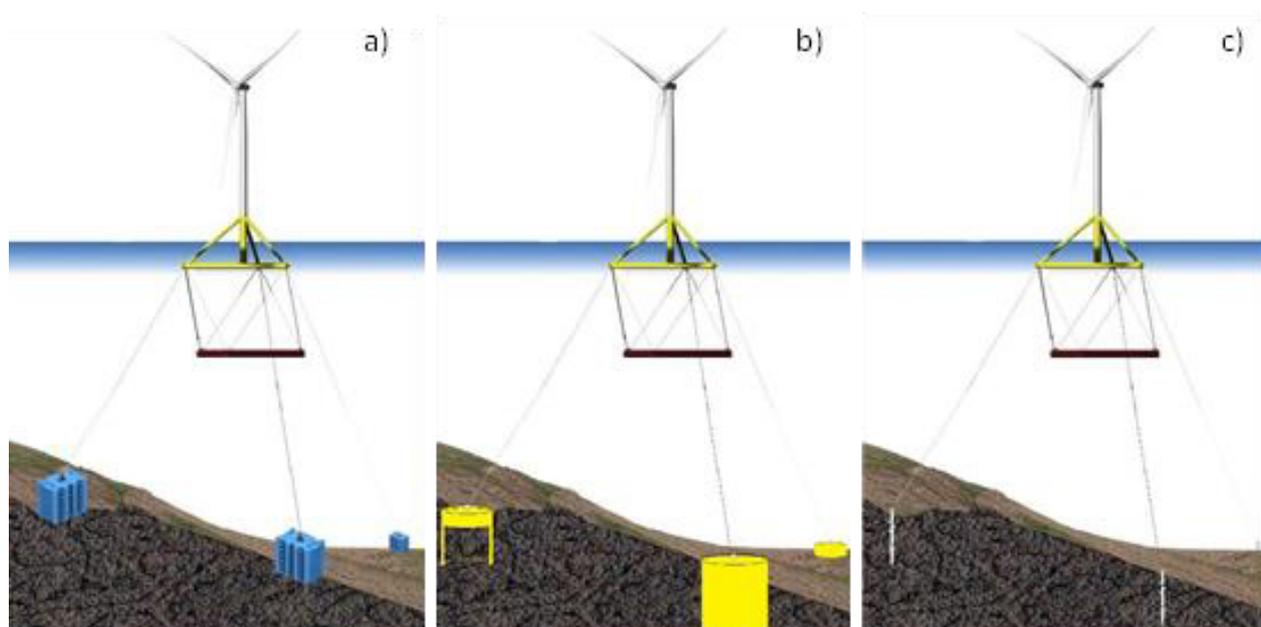


Figura 11 - Altre diverse tipologie di ancoraggio al fondale marino: a) dead weight; b) suction bucket; c) helical pile

La configurazione della struttura di sostegno di ogni singolo aerogeneratore varia con la profondità del mare che caratterizza il sito di installazione. Tale profondità a sua volta è funzione della distanza dalla costa a seconda della pendenza del fondale e, per questo motivo, è possibile fare una distinzione dei diversi valori di profondità:

- acque basse (shallow waters), fino a 30 metri circa;
- acque intermedie (transitional waters), tra 30 metri e 60 metri;
- acque profonde (deep waters), oltre 60 metri.

Tra i sistemi di ancoraggio presi in considerazione per la realizzazione dell'opera c'è quello basato sull'utilizzo di catenarie e ancore marine terminali. Tale tecnologia permette di

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"	  		
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 32

ottenere una buona versatilità nell'implementazione di tali sistemi in base al tipo di fondale, dal quale dipenderà strettamente la scelta del tipo di ormeggio da utilizzare.

Come detto in precedenza, tenendo conto della variabilità del fondale marino preso in considerazione, verrà valutata la possibilità di poter utilizzare diverse tecniche di ormeggio con elementi tesi, come per esempio: Taut moorings, suction bucket, pali ad avvitamento, fondazioni a gravità, ecc.

3.1.4. LAYOUT PRELIMINARE DEL PARCO EOLICO

Il layout di progetto prevede che le turbine vengano disposte secondo una maglia poligonale, caratterizzata da una distanza minima tra le singole turbine di circa 1,2 km sulla direzione secondaria del vento e di circa 1,7 km sulla principale. Questa configurazione consente di avere una distanza tra le turbine, lungo le due direzioni prevalenti, tale da evitare interferenze dovute all'effetto scia. Questa disposizione tiene conto delle due direzioni prevalenti del vento che per il sito in esame sono ovest, est-sud-est. Tale aspetto verrà approfondito nei capitoli successivamente.

Si riportano di seguito la Tabella 2 delle coordinate geografiche della posizione delle turbine eoliche e lo schema di layout.

COORDINATE AEROGENERATORI (UTM 33 N)					
WTG	COORDINATE EST	COORDINATE NORD	WTG	COORDINATE EST	COORDINATE NORD
1	262506.71	4600969.11	28	267216.41	4595388.83
2	262483.62	4602124.08	29	268754.03	4594946.42
3	264021.24	4601681.67	30	270291.65	4594504.02
4	265558.86	4601239.27	31	268746.35	4591756.99
5	267096.48	4600796.86	32	269286.74	4592691.87
6	268657.19	4599199.49	33	269784.81	4593594.57
7	265123.84	4598067.85	34	271322.43	4593152.17
8	264045.37	4599381.97	35	271829.27	4594061.61
9	264044.33	4600526.71	36	272345.54	4594978.19
10	265581.95	4600084.30	37	269676.89	4590334.29
11	267119.57	4599641.90	38	270283.97	4591314.59
12	268658.23	4598054.75	39	270824.36	4592249.46
13	266661.47	4597625.45	40	272361.98	4591807.05

	<p>PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"</p>	  		
	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)</p>	<p>12/12/2023</p>	<p>REV.0</p>	<p>Pag. 33</p>

COORDINATE AEROGENERATORI (UTM 33 N)					
14	265582.99	4598939.56	41	272860.05	4592709.76
15	267120.61	4598497.16	42	273366.89	4593619.21
16	268199.09	4597183.04	43	274289.75	4589007.07
17	269736.71	4596740.64	44	272752.13	4589449.48
18	270195.86	4597612.35	45	271214.51	4589891.88
19	265678.79	4595831.23	46	271821.59	4590872.18
20	266195.05	4596747.81	47	273359.21	4590429.78
21	267732.67	4596305.40	48	273899.60	4591364.65
22	269270.29	4595862.10	49	277364.10	4588122.26
23	270807.92	4595420.59	50	275827.38	4588564.67
24	271274.33	4596298.23	51	276434.45	4589544.97
25	267749.12	4593134.27	52	274896.83	4589987.37
26	268247.19	4594036.98	53	275437.22	4590922.24
27	266709.57	4594479.38	54	274397.67	4592267.36

Tabella 2 - Coordinate geografiche delle turbine del parco

	<p>PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"</p>	  		
	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)</p>	<p>12/12/2023</p>	<p>REV.0</p>	<p>Pag. 34</p>

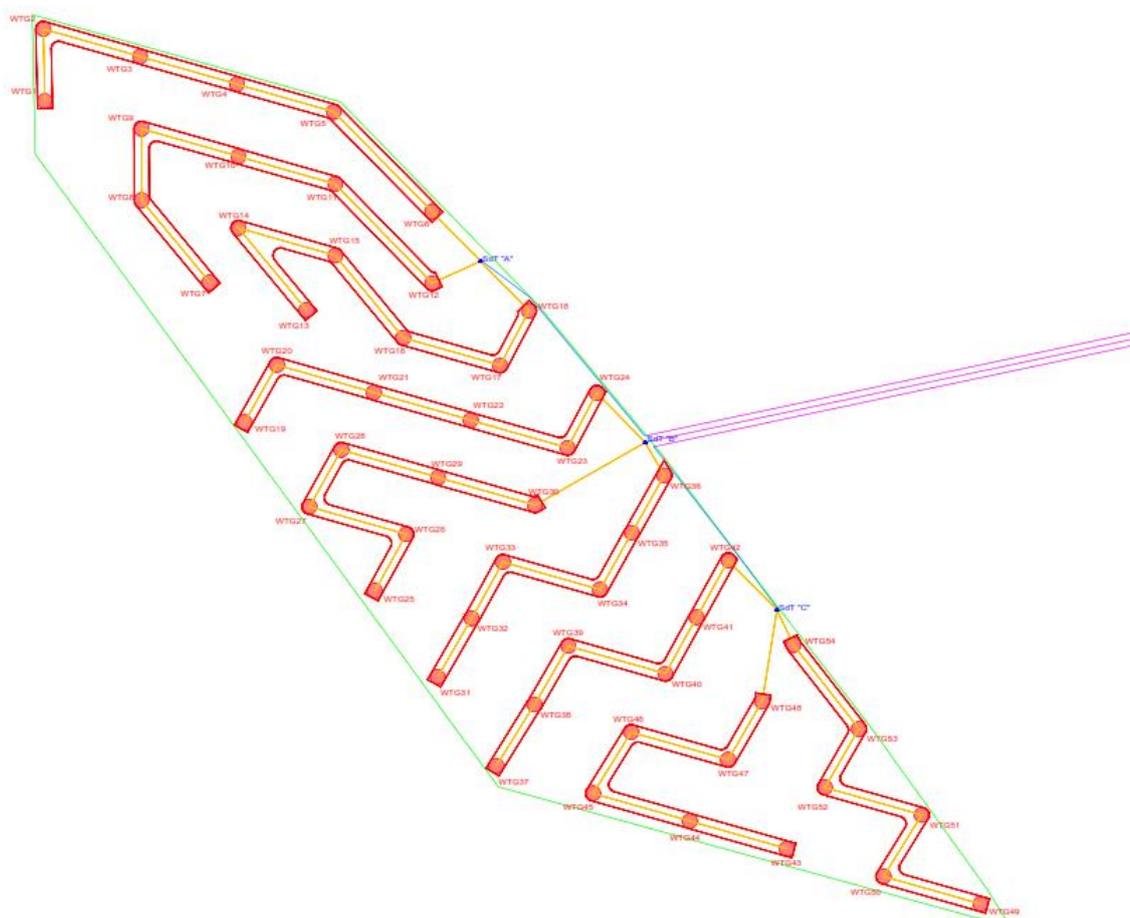


Figura 12 - Layout dell'area di impianto, i cerchi rossi rappresentano le WTG, le linee arancio i collegamenti a 66 kV tra le torri

La protezione degli aerogeneratori dalla corrosione dovuta all'ambiente marino è garantita dall'applicazione di vernici anticorrosive applicate sui vari componenti della struttura, le quali dovranno rispettare la serie di standard ISO 12944. Non saranno utilizzate vernici contenenti elementi organostannici secondo la normativa Europea (COMMISSION REGULATION (EC) No 552/2009 of amending Regulation, No 1907/2006 of the European Parliament and of the

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 35

Council on the Registration, Evaluation; Authorization and Restriction of Chemicals as regards Annex XVII). Per l'ulteriore protezione dalla corrosione delle strutture portanti e di tutti i componenti metallici si è scelto di effettuare una protezione catodica a corrente impressa, metodo elettrochimico che permette di prevenire la corrosione in ambienti estremamente aggressivi come quello marino.

Per ciò che concerne gli aspetti legati alla sicurezza, ogni turbina dovrà essere conforme agli standard internazionali per la sicurezza degli impianti elettrici delle unità mobili e fisse offshore. I rilevatori antifumo dovranno essere collocati in tutti i compartimenti elettrici della turbina eolica secondo la norma EN 54. I sistemi antincendio dovranno essere del tipo a gas inerte o una combinazione di nebbia d'acqua e schiuma d'aria compressa a seconda del compartimento della turbina eolica. Inoltre, è prevista la realizzazione di un sistema di ritenzione e separazione delle acque inquinate e degli olii di ogni componente elettromeccanico, al fine di preservare l'ambiente marino da eventuali perdite di qualsiasi tipologia. La raccolta di tali fluidi dovrà avvenire per mezzo di una nave che si occuperà altresì di portare a terra, dove successivamente tali rifiuti verranno trattati e smaltiti nel modo opportuno. Il volume di ciascun serbatoio è dimensionato per recuperare un quantitativo di materiale contaminato superiore rispetto a quello che potrebbe verificarsi sul componente in guasto.

3.1.5. SCHEMA ELETTRICO PRELIMINARE

Dal punto di vista elettrico il campo eolico è raggruppato in nove stringhe. Le turbine di ogni stringa sono interconnesse tra loro con cavi sottomarini a 66 kV (si veda la Tabella 3 sotto per la suddivisione delle turbine). Tutte le stringhe faranno capo alla relativa *Stazione di Trasformazione "SdT"*, in totale tre denominate "A", "B", "C", e fissate al fondale tramite sistema Jacket (struttura di acciaio tubolare a forma di traliccio con gambe ancorate al fondo marino per mezzo di pali).

	<p>PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"</p>	  		
	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)</p>	<p>12/12/2023</p>	<p>REV.0</p>	<p>Pag. 36</p>

STRINGA	N. TURBINA	COORDINATE (UTM 33 N)	
		COORDINATE EST	COORDINATE NORD
#01	1	262506.71	4600969.11
#01	2	262483.62	4602124.08
#01	3	264021.24	4601681.67
#01	4	265558.86	4601239.27
#01	5	267096.48	4600796.86
#01	6	268657.19	4599199.49
#02	7	265123.84	4598067.85
#02	8	264045.37	4599381.97
#02	9	264044.33	4600526.71
#02	10	265581.95	4600084.30
#02	11	267119.57	4599641.90
#02	12	268658.23	4598054.75
#03	13	266661.47	4597625.45
#03	14	265582.99	4598939.56
#03	15	267120.61	4598497.16
#03	16	268199.09	4597183.04
#03	17	269736.71	4596740.64
#03	18	270195.86	4597612.35
#04	19	265678.79	4595831.23
#04	20	266195.05	4596747.81
#04	21	267732.67	4596305.40
#04	22	269270.29	4595862.10
#04	23	270807.92	4595420.59
#04	24	271274.33	4596298.23
#05	25	267749.12	4593134.27
#05	26	268247.19	4594036.98
#05	27	266709.57	4594479.38
#05	28	267216.41	4595388.83
#05	29	268754.03	4594946.42
#05	30	270291.65	4594504.02
#06	31	268746.35	4591756.99
#06	32	269286.74	4592691.87
#06	33	269784.81	4593594.57
#06	34	271322.43	4593152.17

	<p>PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"</p>	  		
	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)</p>	<p>12/12/2023</p>	<p>REV.0</p>	<p>Pag. 37</p>

STRINGA	N. TURBINA	COORDINATE (UTM 33 N)	
		COORDINATE EST	COORDINATE NORD
#06	35	271829.27	4594061.61
#06	36	272345.54	4594978.19
#07	37	269676.89	4590334.29
#07	38	270283.97	4591314.59
#07	39	270824.36	4592249.46
#07	40	272361.98	4591807.05
#07	41	272860.05	4592709.76
#07	42	273366.89	4593619.21
#08	43	274289.75	4589007.07
#08	44	272752.13	4589449.48
#08	45	271214.51	4589891.88
#08	46	271821.59	4590872.18
#08	47	273359.21	4590429.78
#08	48	273899.60	4591364.65
#09	49	277364.10	4588122.26
#09	50	275827.38	4588564.67
#09	51	276434.45	4589544.97
#09	52	274896.83	4589987.37
#09	53	275437.22	4590922.24
#09	54	274397.67	4592267.36

Tabella 3 – Coordinate degli aereogeneratori e stringa di appartenenza

STRUTTURA	IDENTIFICATIVO	COORDINATE EST (UTM 33 N)	COORDINATE NORD (UTM 33 N)
Stazione di Trasformazione	SdT "A"	269426.52	4598405.92
Stazione di Trasformazione	SdT "B"	272043.66	4595504.66
Stazione di Trasformazione	SdT "C"	274136.23	4592825.63

Tabella 4 - Coordinate della Stazione di Trasformazione e Conversione

Le Stazioni di Trasformazione offshore (SdT) presentano il collettore elettrico di stringa e sono l'interfaccia tra l'impianto di produzione e la rete di trasmissione di energia elettrica verso la terra ferma. La tecnologia relativa alle turbine eoliche galleggianti permette di

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 38

realizzare impianti distanti dalla costa su fondali profondi con impatti ambientali trascurabili. La tipologia realizzativa indicata consente il miglior sfruttamento della risorsa eolica in loghi particolarmente favorevoli altrimenti inutilizzabili a causa della profondità del fondale.

La Stazione di Giunzione e Compensazione, comprensiva di fossa giunti e sezionamento GIS AT 220 kV, presenta n.3 reattori (uno per linea) di compensazione della potenza reattiva, ogni reattore è dimensionato per fornire una potenza reattiva dinamica fino ad un massimo di 40 MVar a compensazione della potenza reattiva capacitiva generata dal collegamento in cavo del parco alla SdT onshore.

La Stazione di Trasformazione onshore (SdT "D") riceve la potenza trasmessa da tutte le SdT, porta la tensione dal livello di trasmissione (220 kV) alla tensione di Rete 380 kV e la dirige alla RTN.

Completa il quadro un sistema di accumulo in batterie della potenza di 200 MW di tipo BESS con capacità di accumulo pari a 800 MWh.

Una parte della SdT "D", composta da una stazione di parallelo, ha funzione di consegna che raccoglie le linee uscenti dalla SdT "D" e dall'accumulo e realizza la connessione con la rete TERNA.

Il cavidotto di collegamento tra il parco eolico e la sottostazione elettrica Terna può essere distinto in due tratti:

- il cavidotto marino che collega le sottostazioni offshore a mare con il punto di giunzione a terra previsto nel territorio afferente al Comune di Marina di Ardea (RM);
- il cavidotto terrestre che parte dal punto di giunzione e raggiunge il punto di connessione alla rete elettrica, ubicato nel comune di Ardea (RM).

PARCO EOLICO OFFSHORE DI "ARDEA" - P_n = 800 MW
 n.54 Turbine - Vestas V236-15.0-14.0 MW

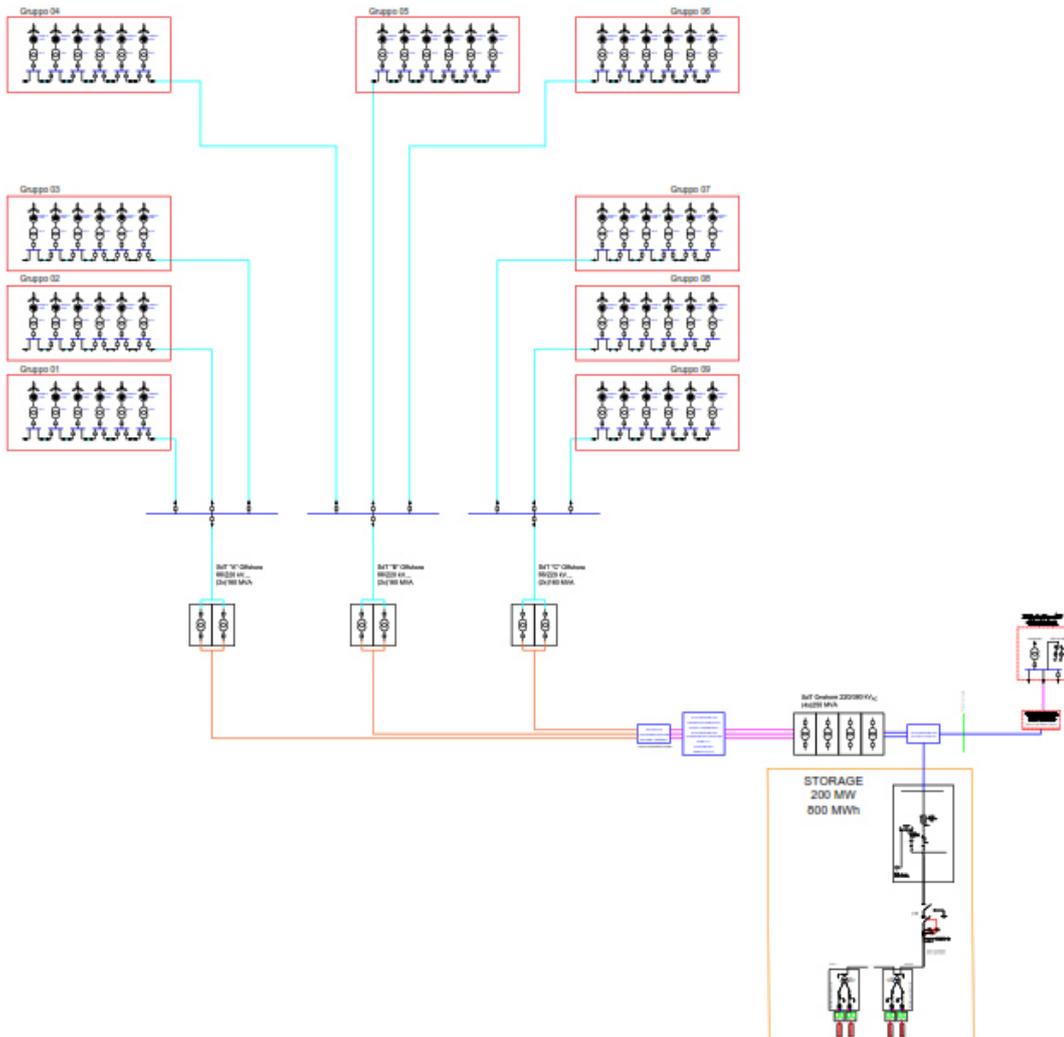


Figura 13 - Schema flusso di potenza

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 40

Il parco eolico in progetto può essere sinteticamente suddiviso in due parti: Offshore e Onshore. La prima parte **offshore** comprende:

- n. 54 aerogeneratori;
- le Stazioni elettriche offshore di Trasformazione (abbreviate in SdT "A", "B" "C" offshore);
- i cavi di interconnessione tra aerogeneratori e le relative SdT;
- i cavi di collegamento tra le SdT e il punto di giunzione;

Diversamente dalla prima, la seconda parte **onshore** comprende:

- la Stazione di Giunzione e Compensazione (SGC), comprendente:
 - il punto di giunzione marino-terrestre;
 - stazione di sezionamento;
 - la stazione di compensazione della potenza della potenza reattiva.
- i cavi di collegamento con la stazione elettrica onshore di Trasformazione (abbreviato in SdT "D" onshore);
- la SdT "D" per la trasformazione da tensione di trasporto (220 kV) a tensione di rete (380 kV) per l'immissione della potenza generata nella RTN;
- il sistema di accumulo;
- stazione di parallelo e consegna
- i cavi di collegamento con la rete nazionale in alta tensione.

Come introdotto nei capitoli precedenti, il progetto prevede l'implementazione di un impianto di storage a poca distanza della stazione elettrica di Terna. Tale impianto storage del tipo BESS comprenderà:

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 41

- un sistema di accumulo che contiene singole celle (batterie) che convertono l'energia chimica in energia elettrica. Le celle sono disposte in moduli che, a loro volta, formano pacchi batteria;
- un sistema di gestione della batteria (BMS) che garantisce la sicurezza del sistema. Monitora le condizioni delle celle della batteria, misura i loro parametri e monitora gli stati, come stato di carica (SOC), lo stato di salute (SOH), e protegge le batterie (rischio incendio);
- un inverter o un sistema di conversione di potenza (PCS) che converte la corrente continua (DC) prodotta dalle batterie in corrente alternata (AC) fornita alle strutture. I sistemi di accumulo dell'energia a batteria dispongono di inverter bidirezionali che consentono sia la carica che la scarica;
- un sistema di gestione dell'energia (EMS) che è responsabile del monitoraggio e del controllo del flusso di energia stessa all'interno di un sistema di accumulo a batteria. Il principio logico di funzionamento prevede che un EMS coordini il lavoro di un BMS, di un PCS e di altri componenti di ogni BESS. Raccogliendo e analizzando i dati energetici, un EMS può altresì gestire in modo efficiente le risorse energetiche del sistema.

Si rimanda alla *"Relazione tecnica elettrica"* per il dettaglio delle opere elettriche dell'impianto.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 42

3.1.6. SICUREZZA: DISPOSITIVI DI SEGNALAZIONE DELLE TURBINE EOLICHE

Nell'ambito dei sistemi di segnalazione relativi agli aerogeneratori è possibile compiere una distinzione tra segnalazione aerea e segnalazione marittima.

Segnalazione aerea

Per ciò che concerne la segnalazione aerea, la turbina dovrà essere equipaggiata con diverse luci di segnalazione per la navigazione marittima ed aerea, in accordo alle disposizioni dell'ENAC (Ente Nazionale per l'Aviazione Civile). Ogni turbina eolica dovrà essere di colore bianco per garantire un'adeguata segnalazione diurna, in accordo con le prescrizioni dell'ENAC. Le pale degli aerogeneratori dovranno essere verniciate con 3 bande bianche e rosse di 6 m l'una di larghezza, in modo da impegnare solo gli ultimi 18 m delle pale stesse. Ogni turbina eolica sarà poi contrassegnata da segnalazioni luminose secondo le prescrizioni degli enti. Il passaggio dall'illuminazione diurna a quella notturna avverrà automaticamente non appena la luminosità sarà inferiore a 50 cd/m². In caso di guasto, l'alimentazione elettrica verrà sostituita automaticamente entro 15 secondi da un sistema di backup autonomo con immediata segnalazione all'autorità competente per l'aviazione civile.

Segnalazione marittima

Nell'ambito della segnalazione marittima è necessario osservare le raccomandazioni dell'Associazione Internazionale delle Autorità per i Fari (IALA), che sono applicabili anche per la marcatura dei parchi eolici offshore:

- Raccomandazione O-139 sulla segnalazione di strutture artificiali in mare;

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 43

- Raccomandazione E-110 sulle caratteristiche ritmiche delle segnalazioni luminose di supporto alla navigazione.

Queste raccomandazioni definiscono le dimensioni, le forme, il colore e il tipo dei segnali luminosi o elettromagnetici da predisporre all'interno del parco eolico offshore. Il piano di segnalazione marittimo sarà sottoposto al parere del comando MARIFARI competente per la zona. Inoltre, come raccomandato da IALA O-139, le fondazioni saranno dipinte in giallo, fino a 15 metri sopra il livello delle più alte maree astronomiche. Infine, ogni turbina dovrà essere dotata di un tag AIS (Automatic Identification System) in modo che le navi con i ricettori AIS possano vederle e localizzare con precisione.

Si ribadisce che la protezione degli aerogeneratori dalla corrosione dovuta all'ambiente marino è garantita dall'applicazione di vernici anticorrosive applicate sui vari componenti della struttura, le quali dovranno rispettare la serie di standard ISO 12944. Non saranno utilizzate vernici contenenti elementi organostannici secondo la Normativa Europea (COMMISSION REGULATION (EC) No 552/2009 of amending Regulation, No 1907/2006 of the European Parliament and of the Council on the Registration, Evaluation; Authorisation and Restriction of Chemicals as regards Annex XVII). Per garantire un'ulteriore protezione dalla corrosione delle strutture portanti e di tutti i componenti metallici si è scelto di effettuare una protezione catodica a corrente impressa, metodo elettrochimico che permette di prevenire la corrosione in ambienti estremamente aggressivi come quello marino.

Per ciò che concerne gli aspetti legati alla sicurezza, ogni turbina dovrà essere conforme agli standard internazionali per la sicurezza degli impianti elettrici delle unità mobili e fisse offshore. I rilevatori antifumo dovranno essere collocati in tutti i compartimenti elettrici della turbina eolica secondo la norma EN 54. I sistemi antincendio dovranno essere del tipo a gas inerte o una combinazione di nebbia d'acqua e schiuma d'aria compressa a seconda del compartimento della turbina eolica. Inoltre, è prevista la realizzazione di un sistema di ritenzione e separazione delle acque inquinate e degli olii di ogni componente elettromeccanico, al fine di preservare l'ambiente marino da eventuali perdite di qualsiasi

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 44

tipologia. La raccolta di tali fluidi dovrà avvenire per mezzo di una nave che si occuperà altresì di portare a terra, dove successivamente tali rifiuti verranno trattati e smaltiti nel modo opportuno. Il volume di ciascun serbatoio è dimensionato per recuperare un quantitativo di materiale contaminato superiore rispetto a quello che potrebbe verificarsi sul componente in guasto.

3.1.7. STAZIONI DI TRASFORMAZIONE OFFSHORE (SdT)

Le stazioni di trasformazione offshore, indicate per brevità SdT "A", "B" e "C" saranno posizionate in maniera tale da garantire una facile connessione alle stringhe e una semplice uscita dal parco eolico.

Nelle SdT alloggeranno gli arrivi dei cavi a 66 kV provenienti dagli aerogeneratori, connessi alla semisbarra da cui partiranno le linee che porteranno ai trasformatori elevatori 66/220 kV. Nella seguente figura viene riportata uno schema di sezione dell'area di trasformazione di una SdT.

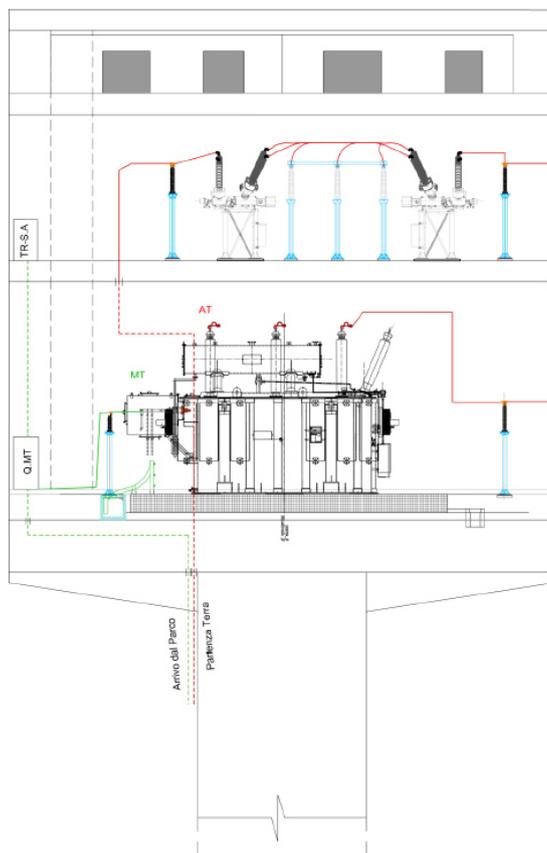


Figura 14 - Sezione tipica di SdT offshore

Le opere elettriche principali previste sono sintetizzabili in:

- Montante e quadri di arrivo linea 66 kV dotato di scomparto, misure e protezioni, interruttore arrivo linea ed interruttore di partenza trasformatore;
- Due trasformatori elevatori 66/220 kV per ogni sottostazione di taglia 160 MVA;
- Un gruppo di compensazione della potenza reattiva (opzionale);
- Montante 220 kV di uscita dal trasformatore e partenza verso stazione di arrivo a terra tramite i moduli PASS;
- Alimentazioni privilegiate;

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"	  		
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 46

➤ servizi ausiliari.

Tutte le apparecchiature sono interamente isolate in SF6.

I trasformatori saranno del tipo ONAN (Ventilazione naturale), utilizzabile anche in modalità ONAF (Ventilazione forzata).

Il trasformatore tipo avrà in dotazione sonde termometriche PT100 installate sugli avvolgimenti secondari per le misure di temperatura e dispositivi per la rilevazione della pressione dell'olio isolante. I segnali delle protezioni sopra descritte saranno inviati al quadro di controllo e utilizzati per segnalazioni di allarme e blocco.

3.1.8. STAZIONE ELETTRICA DI TRASFORMAZIONE 220/380 kV ONSHORE – SdT "D"

La connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale dell'energia elettrica è prevista in configurazione consegna a 380 kV presso la futura Stazione Elettrica (SE) a 380/150 kV della RTN da inserire in entra – esce alla linea 380 kV "Roma Sud – Aprilia 380".

Al fine di realizzare l'allaccio alla RTN Terna 380 kV verrà realizzata una stazione di trasformazione 220/380 kV. Tale stazione si occuperà di elevare la tensione di trasmissione proveniente dal parco eolico offshore, di interfacciarsi con l'adiacente stazione Storage da 200 MW e di realizzare la connessione con la RTN.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"	  		
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 47



Figura 15 - Inquadramento area Stazione di Trasformazione onshore con, in verde, il confine recintato: in blu l'area di storage; in arancio l'area di connessione e in viola la trasformazione 220/380 kV

Quest'area ha una superficie di circa 9,7 ha, viene identificata catastalmente dalla porzione delle p.lle 1637 - 1586 – 602 – 876 – 877 – 1501 del Fg. 42 del comune di Ardea (RM) e presenta una morfologia piuttosto uniforme. Gli elementi che compongono la SdT "D" sono:

- sbarre di parallelo a 220 kV con:
- n. 7 stalli di cui 3 di arrivo linea 220 kV e 4 per le partenze trasformatori elevatori 220/380 kV;
- n. 4 trasformatori elevatori 220/380 kV da 200/250 MVA ognuno di tipo ONAN/ONAF;
- n. 1 trasformatore elevatore 30/380 kV da 200/250 MVA ognuno di tipo ONAN/ONAF asservito all'impianto di storage;
- sbarre di parallelo a 380 kV con:

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 48

- n.6 stalli di cui 4 per gli arrivi dei trasformatori 250 MVA lato 380 (di cui uno condiviso con l'uscita in cavo interrato);
 - n. 1 stallo arrivo trasformatore 200/250 MVA 30/380 kV asservito all'impianto di storage;
 - n. 1 stallo disponibile.
- N.1 partenza in cavo, protetta da interruttore 380 kV, sezionatore, TA e TV;
 - Edificio consegna MT da distributore per alimentazione servizi ausiliari
 - Edificio comandi;
 - Edificio magazzino.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 49

3.1.9. CAVI MARINI: CARATTERISTICHE E POSA IN OPERA

Percorso del cavidotto marino di collegamento tra le stazioni di trasformazione (SdT) offshore e il punto di giunzione con il cavidotto terrestre

Per la realizzazione del nuovo parco eolico offshore, si prevede l'installazione di un cavidotto marino distribuito su una distanza di circa 25 km, il quale ha l'obiettivo di collegare le stazioni di trasformazione (SdT A-B-C) al cavidotto terrestre mediante un punto di giunzione (fossa giunti) ubicato nei pressi di Marina di Ardea, frazione del comune di Ardea (RM) (Figura 16).

Per posa in opera del cavidotto marino verranno valutate diverse soluzioni tecnologiche, come:

- *posa in opera mediante la tecnica del co-trenching (interramento del cavidotto);*
- *posa del cavidotto sul fondale marino prevedendo opportune protezioni (blocchi litici).*
- *Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC).*

In fase di progettazione esecutiva verrà approfondito nel dettaglio lo studio dei fondali, con il fine di scegliere la migliore soluzione dal punto di vista tecnologico per la posa del cavidotto.

Per questo motivo, l'approdo prevede la realizzazione di un tratto caratterizzato da una lunghezza di circa 100 m con tecnica TOC, la quale sarà comunque definita nel dettaglio nelle fasi successive del progetto. Tale tecnica consentirà di minimizzare le interferenze con il fondale nel tratto interessato.

Il percorso non interferisce in alcun modo con aree protette o naturalistiche e aree archeologiche, in ogni caso il percorso sarà oggetto di specifiche indagini subacquee per dettagliare l'area di interesse. Tutti questi elementi verranno approfonditi in sede di VIA.

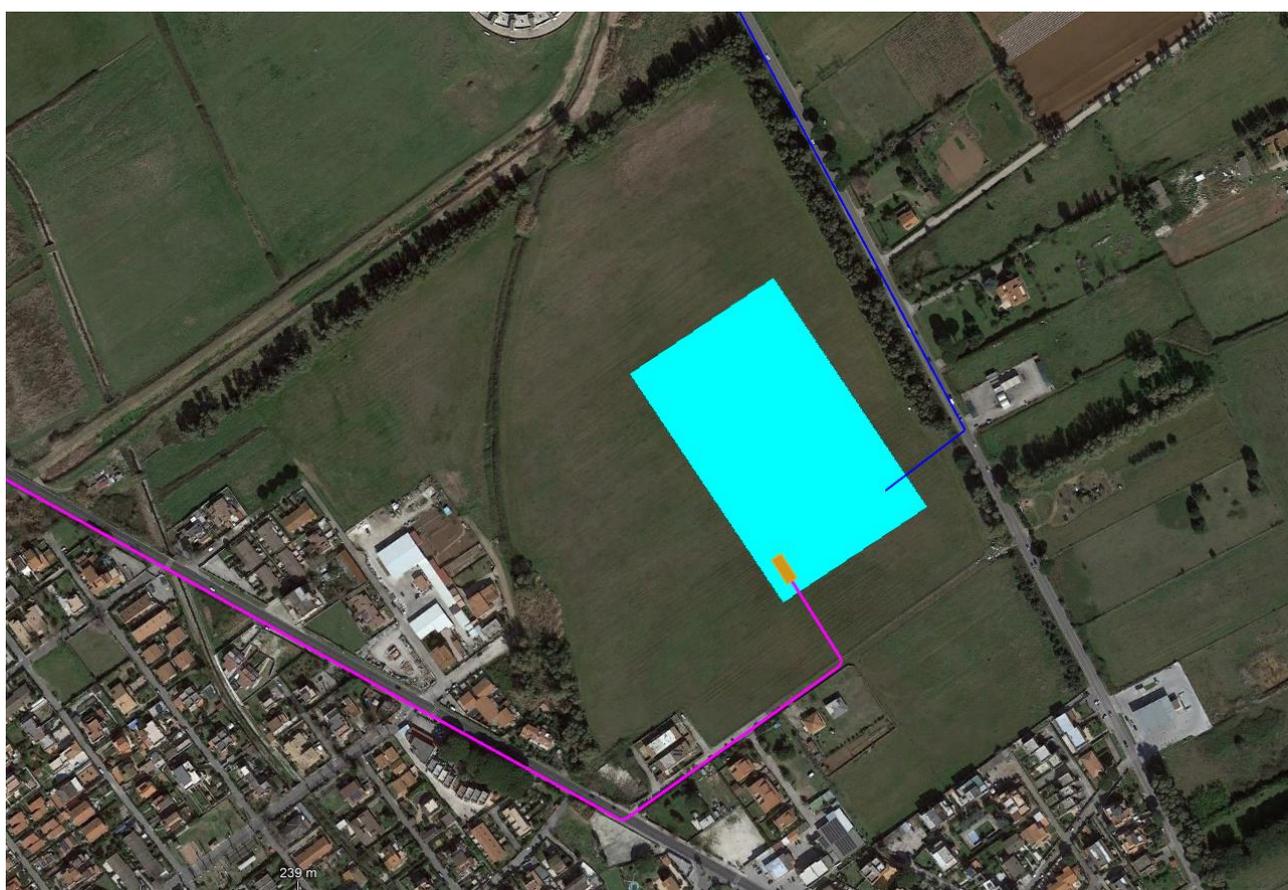


Figura 16 - Inquadramento di dettaglio fossa giunti (arancione) e Stazione di Giunzione e Compensazione (SGC) (ciano)

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 51

Protezione del cavidotto marino di collegamento

Per il collegamento in oggetto si prevede di utilizzare una nave di adeguate dimensioni opportunamente attrezzata per le operazioni di posa dei cavi sottomarini. Il mezzo marino sarà dotato di tutte le attrezzature necessarie alla movimentazione ed al controllo dei cavi sia durante le fasi di imbarco del cavo che durante la posa.

In presenza di altri servizi sottomarini interferenti, quali cavi o gasdotti, posati in trincea, l'attraversamento sarà realizzato facendo transitare i cavi al di sopra del servizio da attraversare, previo accordi con i rispettivi enti gestori del servizio da attraversare; se quest'ultimo non è interrato, verrà sempre garantita la separazione fisica dal cavo energia mediante gusci in materiale plastico (tipo *uraduct*) o, laddove necessario, per mezzo di materassi di cemento o sacchi riempiti di sabbia o cemento.

Tenuta in considerazione la pubblica utilità del collegamento, è necessario che vengano soddisfatti i necessari requisiti di sicurezza, attuando adeguate misure di protezione, volte a minimizzare l'incidenza di guasti, fuori servizio del collegamento e conseguenti interventi manutentivi. Da premettere che le tecnologie di protezione impiegate per l'opera in oggetto potranno essere definite puntualmente solo a valle della survey di dettaglio del tracciato di posa eseguita in fase di progettazione esecutiva.

Con tale rilievo sarà infatti possibile acquisire specifiche informazioni sulle caratteristiche del fondale (es. parametri geotecnici, geologici, geofisici), sull'esatta natura morfologica dello stesso e sulle relative caratteristiche ambientali (es. approfondimenti sulla presenza di biocenosi di pregio). L'analisi dei dati acquisiti permetterà di individuare la tecnologia più idonea ad assicurare l'efficacia di protezione e allo stesso tempo a massimizzare la sostenibilità ambientale delle operazioni in mare.

Inoltre, sarà necessario proteggere i cavi dai danni causati da attrezzi da pesca, ancore o forti azioni idrodinamiche.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"	  		
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 52

La protezione sarà effettuata mediante posa con protezione esterna, che consiste nella posa senza scavo del cavidotto elettrico sul fondale marino e con successiva protezione fatta da massi naturali o materassi prefabbricati con materiali idonei.

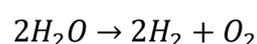


Figura 17 - Installazione e sistema di protezione di cavidotti marini adagiati sul fondale

3.1.10. IMPIANTO DI PRODUZIONE DELL'IDROGENO

Poter produrre una grande quantità di energia elettrica direttamente in mare sfruttando la forza cinetica del vento, oltre a garantire una valida alternativa alle fonti di energia fossile, dona la possibilità di poter intraprendere linee di ricerca alternative per lo sviluppo di nuove tecnologie. Tra queste spicca l'opportunità di poter produrre idrogeno verde direttamente dall'acqua, sfruttando l'energia elettrica prodotta dal parco eolico e quindi si prevede la possibilità di sviluppare un progetto a tal fine.

L'idea si basa sul semplice principio chimico dell'elettrolisi, cioè sulla capacità dell'energia elettrica di convertirsi in chimica, avviando così una reazione non spontanea che porta alla scissione delle molecole interessate. La produzione dell'idrogeno dipende dalla scissione della molecola dell'acqua (H₂O) che, una volta sottoposta a una differenza di potenziale, si scinde seguendo la relazione:



	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 53

Nel caso in esame, l'applicazione di tale principio potrebbe essere possibile sfruttando una parte dell'energia elettrica prodotta dal parco eolico per scindere l'acqua raccolta all'interno di apposite celle dette elettrolizzatori. Ovviamente un impianto di questo tipo presenta una struttura molto articolata caratterizzata da altre componenti che, in fase di progettazione dovrebbe essere opportunamente definite. Tali componenti sono:

- Sistemi di stoccaggio;
- Sistemi di raffreddamento;
- Sistema di trattamento dell'acqua;
- Sistema di trattamento dell'Idrogeno;
- Sistemi di controllo.

3.2. ELEMENTI ONSHORE

3.2.1. **PUNTO DI GIUNZIONE TERRESTRE, STAZIONE DI SEZIONAMENTO E DI COMPENSAZIONE DELLA POTENZA REATTIVA**

È prevista la realizzazione di una stazione che avrà funzione di:

- punto di giunzione tra il cavidotto marino e quello terrestre;
- sistema di sezionamento compatto di tipo GIS;
- stazione di compensazione della potenza reattiva capacitiva.

La stazione sarà ubicata catastalmente al Fg. 55, P.Ile 57-66 nel Comune di Ardea (RM). La parte relativa alla fossa giunti sarà formata da una vasca interrata di dimensioni pari a circa 27x10x2,5 m (Figura 18).

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"	  		
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 54

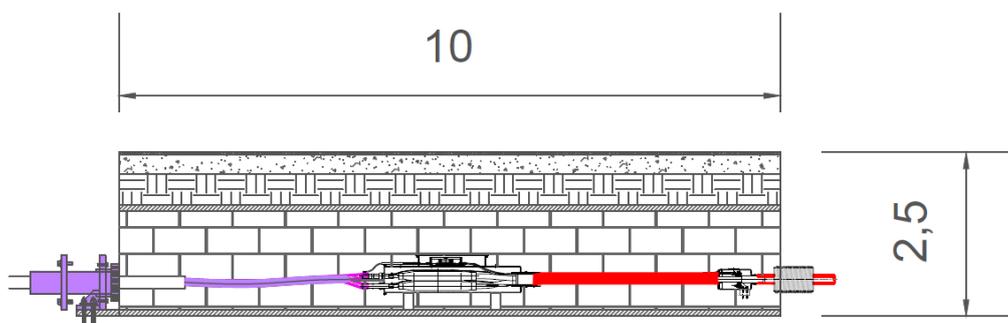


Figura 18 – Sezione di dettaglio della Fossa Giunti

In uscita dalla fossa giunti i cavi verranno indirizzati a un sistema di interruttori compatti isolati a gas (GIS acronimo di *Gas-insulated Switchgear*). Tali dispositivi e permettono l'interruzione di circuiti elettrici, anche a tensioni elevate, in spazi compatti; nel caso in esame sono stati previsti n.3 interruttori tripolari con tensione di isolamento AC a 220 kV. Il punto di sezionamento sarà ubicato nella medesima stazione che ospiterà la già citata fossa giunti e il sistema di compensazione della potenza reattiva, come riportato in Figura 19.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"	  		
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 55



Figura 19 -Inquadramento su ortofoto della Stazione di Giunzione e Compensazione (SGC) e della Fossa Giunti

A seguire gli interruttori ogni cavidotto sarà indirizzato ad un proprio stallo 220 kV che realizzerà l'allaccio al sistema di compensazione della potenza reattiva capacitiva dovuta all'estensione delle linee elettriche. Il sistema di compensazione sarà composto da n.3 reattori (uno per linea) dimensionato per una potenza reattiva capacitiva di 40 MVar ognuno. Tali reattori saranno di tipo dinamici per permettere la compensazione dell'aliquota di potenza reattiva capacitiva proporzionale alla potenza immessa in rete in un dato momento.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"	  		
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 56

3.2.2. CARATTERISTICHE CAVIDOTTO TERRESTRE

Il cavidotto terrestre interrato sarà costituito da n.2 tipologie di cavidotti:

- Cavidotti di collegamento, di tipo tripolare con conduttori in rame e sezione elettrica nominale pari a 1000 mm², con isolamento in XLPE e schermatura in fili di rame, fino alla SdT "D": dopo la conversione in AC a 380 kV si utilizzeranno cavi in alluminio (si ci riserva la possibilità di utilizzare cavi in Rame se necessario dopo le opportune valutazioni in fase progettuale più avanzata) di sezione pari a 1600 mm²;
- Cavidotto di connessione, dopo la conversione in AC a 380 kV si utilizzeranno cavi in alluminio (si ci riserva la possibilità di utilizzare cavi in Rame se necessario dopo le opportune valutazioni in fase progettuale più avanzata) di sezione pari a 1600 mm².

Per una visione delle sezioni, del sistema di posa si rimanda all'elaborato "Schema di connessione e sezioni tipiche".

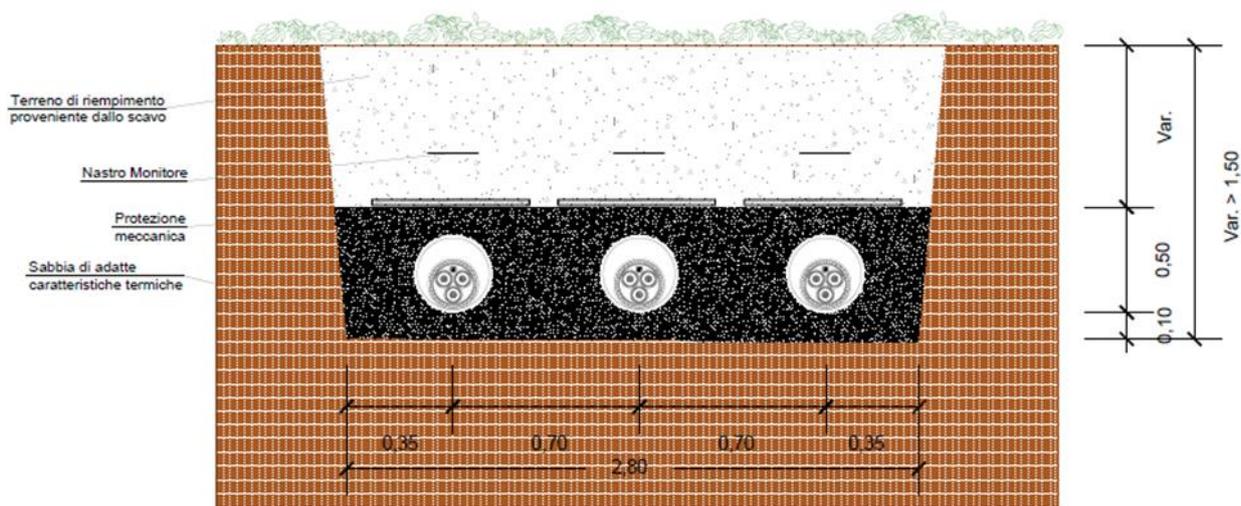


Figura 20 – Sezione tipo del cavidotto terrestre

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"	  		
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 57

3.2.3. CONNESSIONE ALLA RETE NAZIONALE

Per quanto riguarda la connessione alla rete elettrica nazionale è stata individuata una possibile area, da sottoporre ad accettazione Terna dopo relativo tavolo tecnico, dove posizionare la nuova SE Terna 380/150 kV da inserire in entra – esce alla linea 380 kV "Roma Sud – Aprilia 380". Tale area ipotizzata ricade nel comune di Aprilia (LT), è caratterizzata da una superficie di circa 110.942 mq (ca. 11 ha), ricade nel Fg. 18 P.Ile 9-442-493-12-496-427-56-586-404-597-381-379.

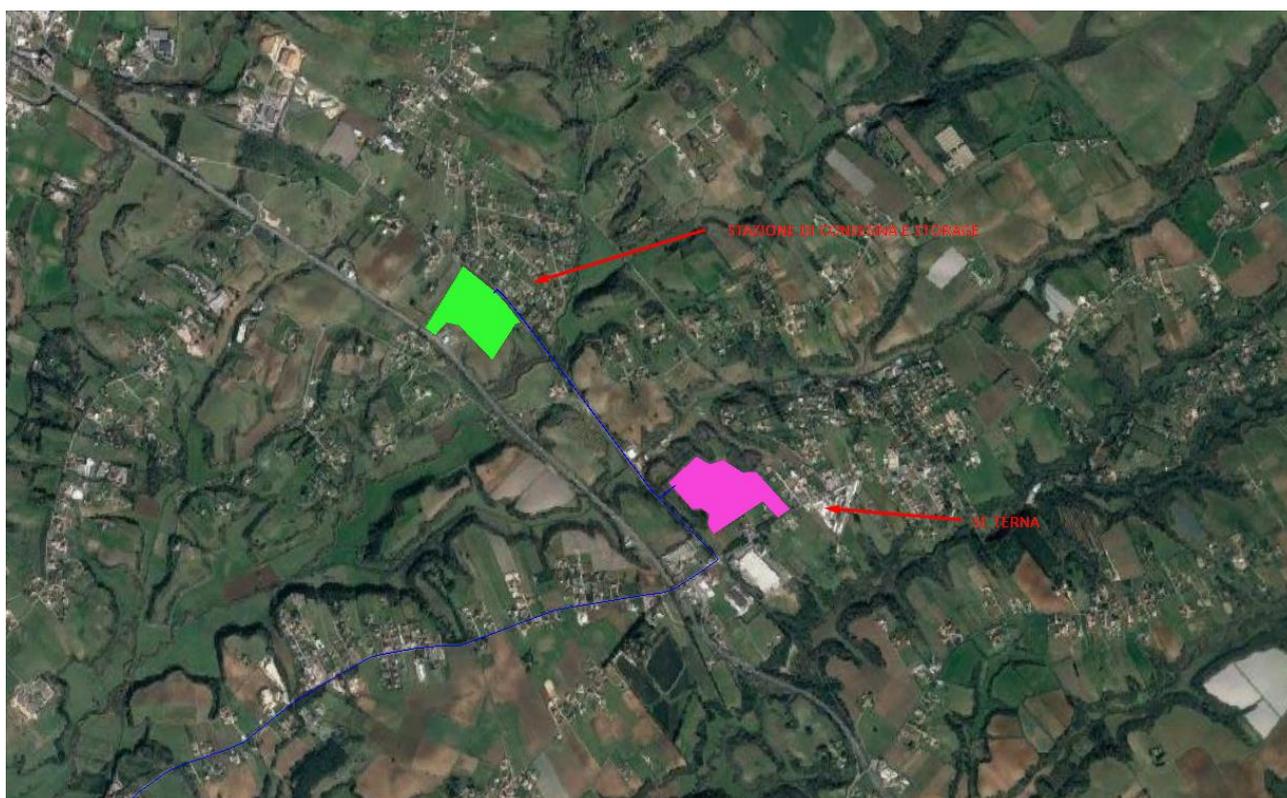


Figura 21 – Possibile posizione (in magenta) della nuova Stazione Elettrica Terna per la connessione alla rete elettrica ubicata nel territorio comunale di Aprilia (LT) e posizione della Stazione di Consegna (in verde) ubicata nel territorio comunale di Ardea (RM)

Nelle vicinanze dell'area individuata per la nuova SE TERNA è stata altresì individuata un'altra area destinata alla futura stazione di trasformazione e di consegna 220/380 kV ubicata nel comune di Ardea (RM), caratterizzata da una superficie di circa 97.497 mq (ca. 10 ha), ricadente nel foglio 42 particelle 1637-1586-602-876-877-1501.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 58

Ai sensi dell'art. 12 della D.lgs. 387/2003, il progetto avrà la qualifica di impianto di pubblico servizio e pubblica utilità e come tale paragonabile a "opere indifferibili ed urgenti". Secondo il DPR 327/2001, pertanto, si procederà eventualmente all'esproprio delle aree individuate.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 59

4. OPERE DI CANTIERIZZAZIONE E MODALITÀ DI INSTALLAZIONE

4.1. PARTE MARITTIMA

Una delle fasi cruciali dell'opera risulta essere coincidente con la cantierizzazione, in quanto è necessario curare molteplici aspetti logistico-organizzativi. In tal contesto è possibile discretizzare l'intera fase di cantierizzazione attraverso delle fasi, coincidenti con i principali step. Esse sono:

- **Fase 1:** assemblaggio della piattaforma galleggiante;
- **Fase 2:** varo della piattaforma galleggiante ed eventuale trasporto via mare nel caso in cui l'area di assemblaggio dei galleggianti e l'installazione delle turbine eoliche siano differenti;
- **Fase 3:** operazioni di sollevamento e installazione della turbina eolica sulla piattaforma galleggiante;
- **Fase 4:** trasporto via mare delle turbine eoliche su piattaforma galleggiante verso il sito di installazione offshore;
- **Fase 5:** messa in servizio delle turbine eoliche galleggianti.

Per ciò che concerne l'individuazione delle aree finalizzate alla cantierizzazione del parco eolico offshore è stata scelta quella relativa al porto di Anzio (Figura 22).

Una volta identificate le operazioni specifiche da effettuare in fase di cantiere sarà possibile svolgere un'analisi di dettaglio per identificare la struttura portuale più idonea. Sulla base delle superfici a disposizione per il montaggio delle strutture di fondazione e delle turbine, non si esclude comunque che possano essere utilizzate entrambe le aree portuali. In ogni caso questa scelta verrà affrontata nelle fasi successive del progetto.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"	  		
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 60

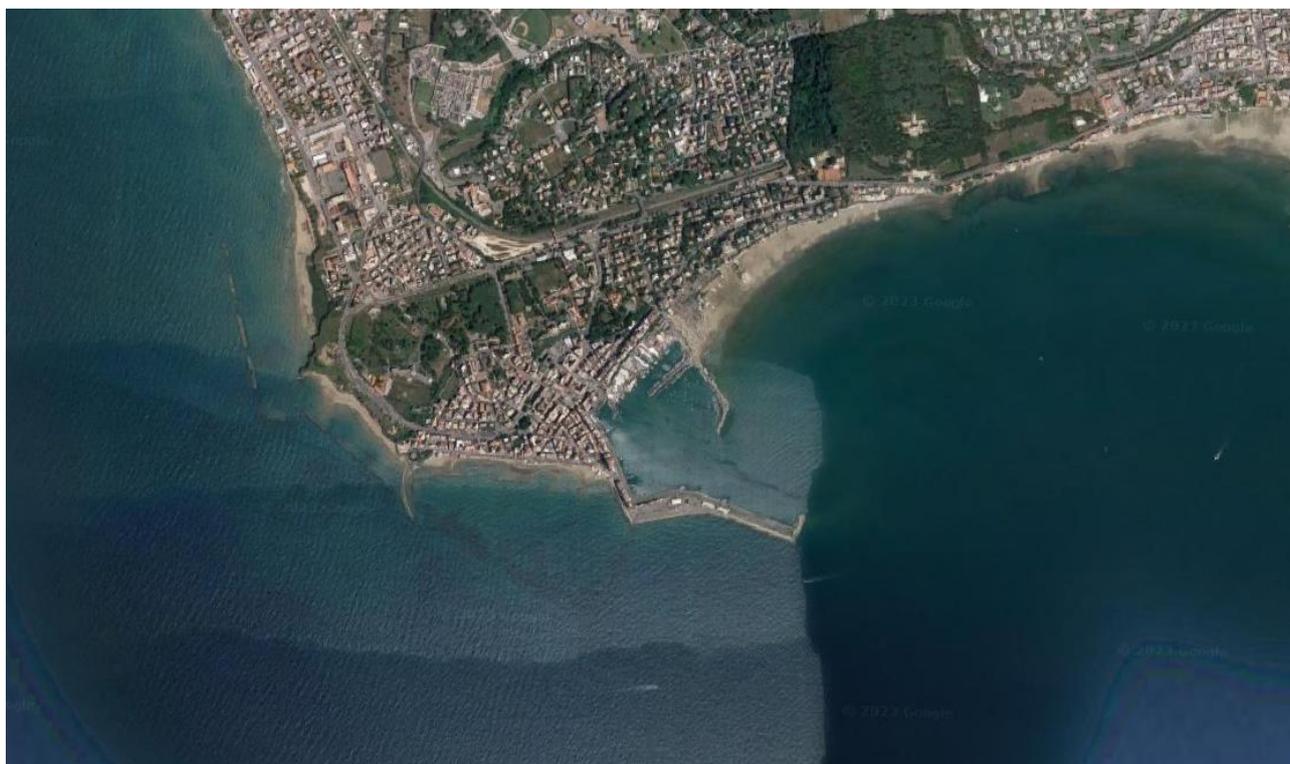


Figura 22 - Porto di Anzio individuato per l'assemblaggio delle diverse componenti delle turbine eoliche

4.1.1. ASSEMBLAGGIO E VARO DELLA PIATTAFORMA GALLEGGIANTE

Per l'assemblaggio delle diverse componenti delle turbine eoliche, al momento è stata identificata l'area portuale illustrata precedentemente (Figura 22). Per la realizzazione del parco offshore è necessaria la predisposizione infrastrutturale delle aree portuali dedicate all'assemblaggio delle piattaforme galleggianti e dei vari moduli che la costituiscono. Per questo sarà opportuno l'allestimento delle banchine per ospitare tutti i mezzi di lavoro necessari per l'assemblaggio, il trasporto ed il successivo varo delle piattaforme (Figura 22).

	<p>PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"</p>	  		
	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)</p>	<p>12/12/2023</p>	<p>REV.0</p>	<p>Pag. 61</p>

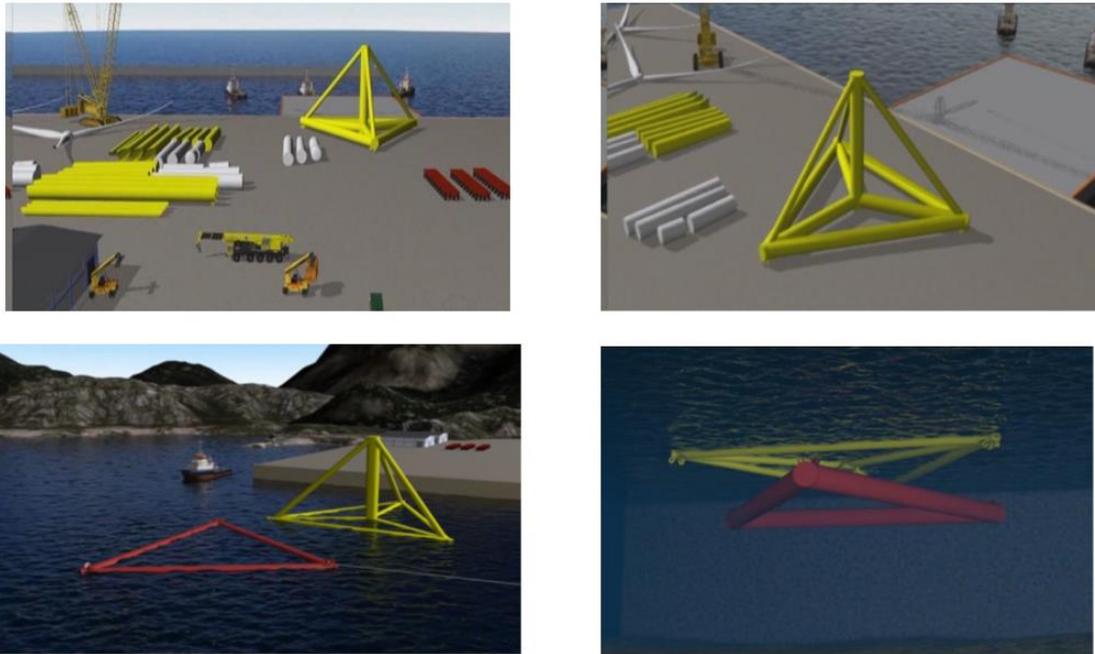


Figura 23 - Fasi di assemblaggio di una piattaforma galleggiante

4.1.2. INSTALLAZIONE DELLA TURBINA EOLICA SULLA PIATTAFORMA GALLEGGIANTE

Tutti i componenti che costituiscono l'aerogeneratore dovranno essere movimentati mediante gru mobili o moduli di trasporto semoventi per carichi pesanti, garantendo in ogni caso la totale sicurezza delle operazioni. Dopo aver assemblato la torre sulla piattaforma galleggiante, la gru mobile principale posizionerà la navicella nella parte superiore, quindi verrà sollevato il rotore, precedentemente assemblato a terra (Figura 22).



Figura 24 - Operazione di sollevamento del rotore della turbina

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 63

4.1.3. MEZZI MARINI DI INSTALLAZIONE E TRAINO

Le operazioni di trasporto dalla banchina di cantiere al sito deputato per il parco offshore dovranno avvenire a mezzo di rimorchiatori, che condurranno ogni singolo aerogeneratore alla posizione di progetto. Per quanto riguarda l'installazione del sistema di ancoraggio dovranno essere scelte delle imbarcazioni adatte alla tipologia di dispositivo da utilizzare.



Figura 27 - Operazioni di rimorchio della turbina su piattaforma galleggiante

Al termine dell'installazione delle turbine, queste ultime dovranno essere connesse tra loro mediante un cavo di collegamento. L'operazione verrà eseguita mediante delle navi specializzate all'installazione di cavi marini, con il coordinamento di un robot subacqueo (RUOV). Il cavo sarà passato attraverso il J-tube e tramite la valvola di hang-off, che garantisce il collegamento con la turbina eolica.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"	  		
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 64



Figura 28 - Operazioni di installazione del cavo dinamico

4.1.4. POSA DEL CONDOTTO SUL FONDALE MARINO

È possibile suddividere le operazioni di posa del cavo in due fasi principali:

- Operazioni di preparazione per la posa da effettuare preferibilmente nella stagione estiva, della durata di circa 2 mesi;
- Installazione e protezione del cavo mediante tecniche che dipendono dalle caratteristiche del fondale, della durata di 1-2 mesi.

Prima delle operazioni di posa dovrà essere necessario compiere delle ricognizioni geofisiche per verificare l'effettiva condizione dei fondali marini rispetto ai dati ottenuti durante gli studi preliminari e identificare eventualmente le interferenze presentatesi.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 65

Durante la posa una nave posa-cavo specializzata sarà incaricata del progressivo srotolamento del cavidotto sul fondale del mare con l'assistenza di altre imbarcazioni. A seconda del tipo di protezione si procede con opportuni mezzi all'operazione di messa in opera della protezione che può essere realizzata in un secondo momento oppure simultaneamente alla posa del cavo. Al termine dei lavori descritti dovrà essere eseguita un'indagine geofisica di verifica sull'intero percorso.

Dopo questa prima fase preliminare, inizia la posa del cavo stesso. Il cavidotto verrà trasportato da un'imbarcazione speciale, una cosiddetta nave-posa cavo, specializzata appositamente per questo, che si occuperà non solo di trasportare il cavidotto ma anche di srotolarlo sul fondale marino con l'eventuale ausilio di altre imbarcazioni.

La manutenzione ordinaria comprende:

- Attività di manutenzione preventiva (manutenzione);
- Attività di manutenzione correttiva (riparazione).

La manutenzione preventiva riguarda uno specifico tipo di manutenzione straordinaria che, eseguita ad intervalli predeterminati o in accordo a criteri prescritti nei piani di manutenzione, è volta a ridurre le probabilità che si verifichi un guasto o una degradazione del funzionamento di un asset o di un impianto. Essa, generalmente, viene pianificata secondo le specifiche dei fornitori dei componenti dell'impianto e si concretizza in verifiche annuali della durata di circa cinque giorni per ogni turbina eolica. Durante le fasi di manutenzione le piattaforme galleggianti, le linee di ormeggio e le ancore nonché i cavi elettrici che collegano tra loro le turbine, sono soggette ad ispezioni e operazioni di manutenzione e pulizia per garantirne non solo l'integrità strutturale e le buone condizioni ma anche il corretto funzionamento di tutti i componenti installati. Le ispezioni sono effettuate con mezzi specializzati (rilievi batimetrici, ispezioni a distanza con ROUV, ecc.) mentre la manutenzione consiste, in caso di emergenza, in riparazioni che possono essere eseguite con i mezzi logistici disponibili permanentemente in loco. Le operazioni di manutenzione sul

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 66

cavidotto marino possono essere prevenute, per verificarne le buone condizioni del lavoro, oppure di riparazione quando si verifica un incidente.

La manutenzione correttiva, invece, conosciuta anche come manutenzione a guasto, è un tipo di manutenzione reattiva. È anche la modalità più semplice e antica di gestione degli asset che consiste nell'intervenire su un impianto o su un macchinario soltanto dopo che si è verificato un guasto.

Essa considera la sostituzione dei componenti principali della turbina eolica (pale, generatore, cuscinetti principali, ecc.) e può interessare le linee di ormeggio (sostituzione della catena, sostituzione totale della linea e relativa ancora) e i cavi di collegamento tra le turbine (rottura).

Per migliorare le prestazioni ed estenderne la vita utile, gli impianti eolici sono sempre più soggetti ad interventi di repowering e revamping, ovvero interventi in grado di aumentare l'efficienza e la potenza delle turbine, che ad oggi presentano componenti usurate e obsolete.

Alcuni dei vantaggi legati agli interventi di ammodernamento dei parchi eolici esistenti tramite il revamping sono:

- Migliorie nell'integrazione nella rete: le nuove tecnologie di turbine eoliche possono supportare meglio la rete elettrica in termini di qualità dell'energia;
- Riduzione dei costi capitali per l'installazione dell'impianto: sfruttando le infrastrutture esistenti come cavidotti e strade, e lavorando all'aggiornamento degli impianti stessi;
- Riduzione dei rischi legati alla non ottimale gestione degli impianti: adeguare i parchi eolici esistenti con aggiornamenti basati sulle moderne tecnologie che sfruttano la specificità del sito significa partire da uno storico di analisi di dati utili come quelli relativi alle condizioni di ventosità che permettono di efficientare i costi operativi dell'impianto;

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 67

- Impatto positivo sul territorio e nuove opportunità di lavoro: con l'occupazione di figure professionali per l'attività di progettazione, consulenza e costruzione degli impianti.

Generalmente la vita utile di un aerogeneratore è stimata tra i 25 e i 30 anni, al termine del quale, nel caso non ricorrano le condizioni per un revamping, si provvederà alla sua dismissione e al ripristino dei luoghi all'uso originario.

Prima della dismissione del parco, sarà effettuato uno studio per valutare gli impatti dello smantellamento e per verificare se non vi sia alcun interesse ambientale a lasciare determinati impianti in loco.

Le operazioni di disattivazione del parco eolico possono essere suddivise in due grandi categorie:

- Operazioni in mare, mediante ispezioni infrastrutturali (cavi tra le turbine, elettrodotto marino e linee di ormeggio), disconnessione dei cavi tra le turbine e del cavo di esportazione, recupero dei cavi e disconnessione di linee di ormeggio e loro recupero;
- Operazioni a terra e portuali, mediante smontaggio delle turbine galleggianti ormeggiate lungo un molo, scarico e deposito a terra dei componenti, stoccaggio della piattaforma galleggiante per lo smantellamento, smantellamento parziale e se applicabile il riuso della piattaforma galleggiante e delle strutture delle turbine.

Al termine del ciclo di vita del parco eolico, si prevede lo smantellamento delle diverse componenti attraverso il riciclo e lo smaltimento dei rifiuti. Tuttavia, come alternativa, si presume di riutilizzare parti (scale di ormeggio delle piattaforme galleggianti e delle linee di ancoraggio ad esempio) per un'altra fondazione galleggiante o per lo stesso parco. I diversi materiali da costruzione se non riutilizzati, verranno quindi separati con lo scopo di consentirne un più facile trasporto ai centri di recupero. Ogni diverso e specifico materiale verrà sottoposto ad un trattamento preciso. Particolare attenzione sarà dedicata allo

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 68

smantellamento delle apparecchiature che utilizzano lubrificanti e olio per prevenire sversamenti accidentali soprattutto in mare evitando rischio di inquinamento.

La maggior parte dei materiali, costituenti l'impianto, verranno smaltiti in maniera idonea, molti di essi saranno nuovamente riutilizzabili per il 90-95% (acciaio privo di ruggine, ghisa, alluminio, piombo, rame etc..), mentre gli altri, come ad esempio, le plastiche (PVC) e i lubrificanti verranno rispettivamente smaltiti in discarica (i primi), inceneriti in apposite sedi predisposte per questo (i secondi).

I mezzi utilizzati per trainare il galleggiante e la turbina al porto e per la disattivazione delle linee di ancoraggio, saranno identici ai mezzi utilizzati per l'installazione. Per la dismissione della parte elettrica del parco eolico sono necessari gli stessi mezzi sia per rimuovere il cavidotto marino che i cavi elettrici che collegano tra loro le turbine. Dopo che gli aerogeneratori verranno trasportati al porto, mediante idonee imbarcazioni, si provvederà, dunque, allo smontaggio delle loro singole componenti e verranno impiegati specifici macchinari per il loro corretto smaltimento.

4.2. PARTE TERRESTRE

4.2.1. POSA DELLE CONDOTTE

Come introdotto nei capitoli precedenti, una volta che i cavi marini entrano all'interno della fossa giunti, verrà fatta una giunzione mare-terra per poter successivamente effettuare il collegamento del parco eolico alla stazione elettrica a 380/150 kV ubicata presso il comune di Aprilia (LT).

I cavi marini convoglieranno inizialmente in una fossa giunti come in Figura 25, da quest'ultima, attraversando le strutture di sezionamento e rifasamento, partiranno i cavidotti terrestri interrati al di sotto della sede stradale pubblica esistente; essi si discosteranno dalla strada solo in corrispondenza di punti di interferenza che richiederanno soluzioni alternative. Per un maggiore dettaglio si rimanda alla tavola "Schema di connessioni e sezioni tipiche".

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"	  		
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 69

In linea generale si può considerare che dal punto di giunzione mare-terra si dipartirà il cavidotto terrestre in corrente alternata AT 220 kV, per una lunghezza di circa 13 km fino al punto di connessione con la SdT "D" e da qui alla rete elettrica (Stallo AT – Stazione Terna).

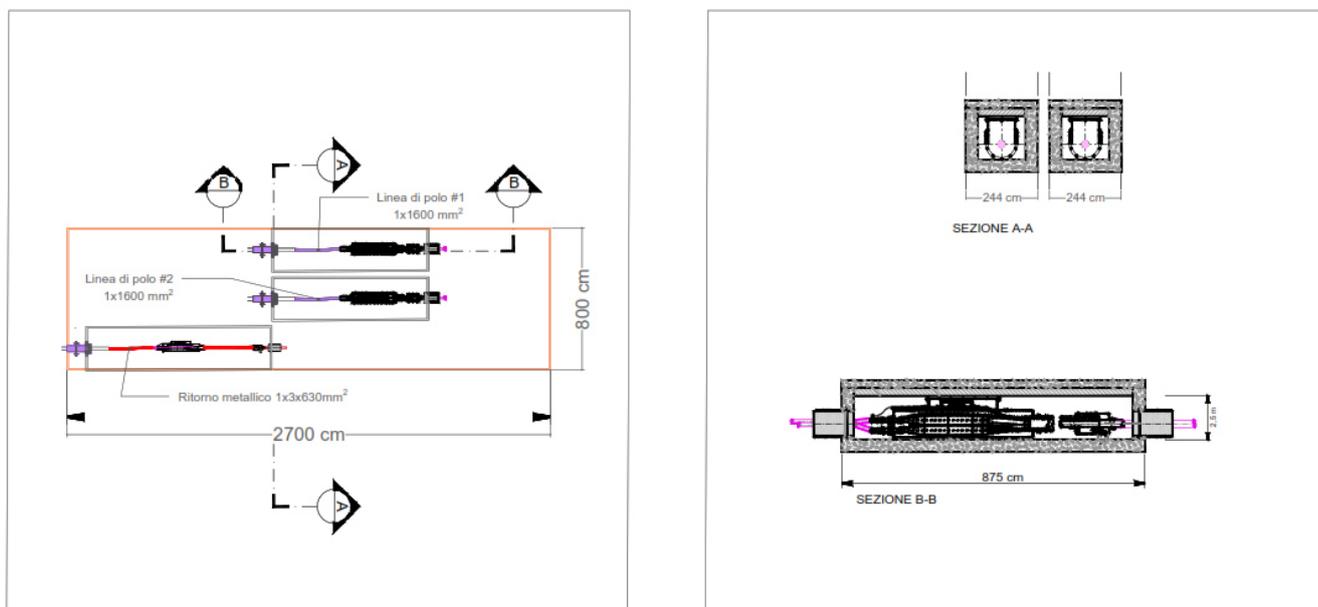


Figura 25 - Sezione trasversale schematica della fossa giunti – Rif. Tavola "schema di connessioni e sezioni tipiche"

4.2.2. STAZIONE UTENTE, SdT "D" E STORAGE

La stazione di trasformazione *onshore* identificata come SdT "D" sarà posizionata in prossimità dell'area della futura SE Terna; essa riceverà le linee 220 kV provenienti dalle SdT offshore ("A", "B" e "C"), innalzerà la tensione al valore di connessione 380 kV e realizzerà, tramite un sistema di sbarre di parallelo 380 kV che avrà funzione di Stazione Utente, la connessione con la SE Terna e quindi con la RTN

La SdT "D" svolgerà anche funzione di interfaccia con il sistema di Storage sempre attraverso il sistema di sbarre 380 kV (la SU).

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"	  		
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 70

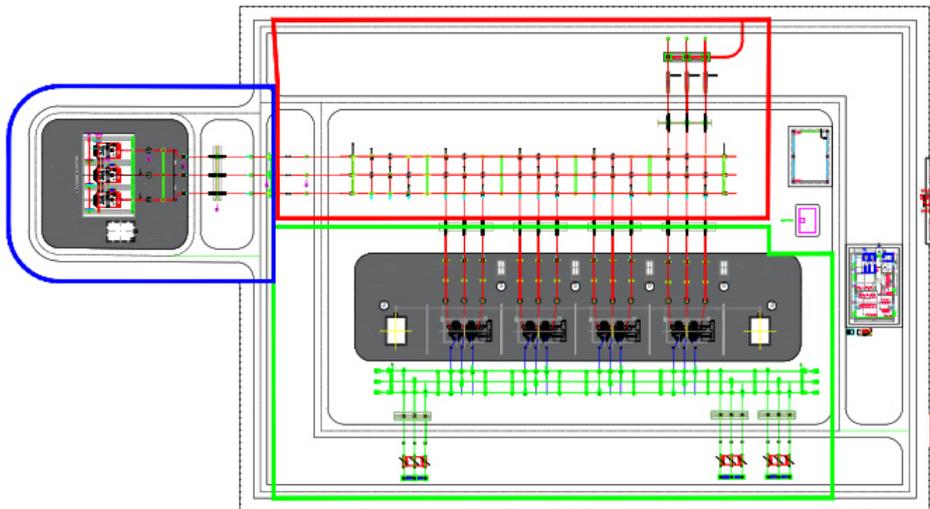


Figura 26 Suddivisione funzionale della SdT "D". Bordato in verde l'area di trasformazione 220/380 kV, bordato in rosso il parallelo di interfaccia (SU) con la SE Terna e bordato in blu il trasformatore 30/380 kV dello storage

Ai sensi dell'art. 12 della D.lgs. 387/2003, il progetto avrà la qualifica di impianto di pubblico servizio e pubblica utilità e come tale paragonabile a "opere indifferibili ed urgenti". Secondo il DPR 327/2001, pertanto, si procederà eventualmente all'esproprio delle aree individuate.

La Stazione Utente *Onshore*, costituita essenzialmente da un sistema a sbarra 380 kV e relativi edifici asserviti, riceverà le uscite a 380 kV dalla Stazione di Trasformazione onshore (di cui è effettivamente una parte vedi Figura 26) e i cavi in arrivo dall'impianto storage e formerà l'uscita che si andrà ad attestare lo stallo da assegnare sulla futura SE Terna così come indicato in STMG.

Contigualmente all'area della SdT "D" sarà ubicata quella dedicata al sistema di accumulo, di potenza nominale di 200 MW e accumulo 800 MWh, costituito da sottosistemi, apparecchiature e dispositivi necessari all'immagazzinamento dell'energia proveniente dal parco eolico e alla conversione bidirezionale della stessa in energia elettrica è situata, come precedentemente detto, nel comune di Ardea (RM) ricadente al foglio 42 particelle 1637-1586-602-876-877-1501.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 71

Il sistema di accumulo storage previsto è caratterizzato da un pacco batterie agli ioni di litio (tipo container). La tecnologia delle batterie Li-ion è attualmente la soluzione più avanzata e facilmente disponibile sul mercato per lo stoccaggio di energia. La tipologia impiegata per lo storage è, come già detto, quella BESS (Battery Energy Storage System). Un BESS è un sistema di accumulo di energia che cattura energia da diverse fonti, accumula questa energia e la immagazzina in batterie ricaricabili per un uso successivo.

Le parti principali della tipologia BESS includono:

- Un sistema di batterie che contiene singole celle della batteria che convertono l'energia chimica in energia elettrica. Le celle sono disposte in moduli che, a loro volta, formano pacchi batteria;
- Un sistema di gestione della batteria (BMS) che garantisce la sicurezza del sistema di batterie. Monitora le condizioni delle celle della batteria, misura i loro parametri e stati, come lo stato di carica (SOC) e lo stato di salute (SOH), e protegge le batterie da incendi e altri pericoli;
- Un inverter o un sistema di conversione di potenza che converte la corrente continua (DC) prodotta dalle batterie in corrente alternata (AC) fornita alle strutture. I sistemi di accumulo dell'energia a batteria dispongono di inverter bidirezionali che consentono sia la carica che la scarica;
- Un sistema di gestione dell'energia (EMS) che è responsabile del monitoraggio e del controllo del flusso di energia all'interno di un sistema di accumulo a batteria. Un EMS coordina il lavoro di un BMS, un PCS e altri componenti di un BESS. Raccogliendo e analizzando i dati energetici, un EMS può gestire in modo efficiente le risorse energetiche del sistema.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"	  		
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 72

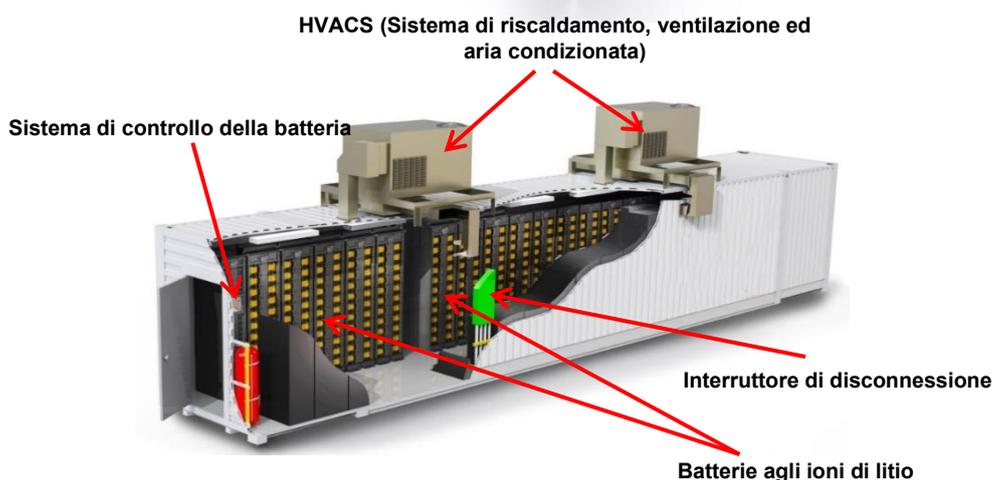


Figura 27 - BESS - Container tipo

L'impianto sarà idoneamente recintato e dotato dei dovuti sistemi di allarme e videosorveglianza. È prevista la costituzione di una fascia arborea-arbustiva parzialmente perimetrale con la finalità di mitigazione e schermatura paesaggistica.

In un'ottica di efficientamento degli impianti e degli investimenti, il progetto prevede la realizzazione di un sistema di accumulo agli ioni di litio con 200 MW di potenza e con una capacità di circa 800 MWh.

I container previsti sono progettati per ospitare le apparecchiature elettriche, garantendo idonee segregazioni per le vie cavi (canalizzazioni), isolamento termico e separazione degli ambienti, spazi di manutenzione e accessibilità dall'esterno.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 73

I container rispetteranno i seguenti requisiti:

- Resistenza al fuoco REI 120;
- Contenimento di qualunque fuga di gas o perdita di elettrolita dalle batterie in caso di incidente;
- Segregazione delle vie cavi (canalizzazioni e pavimento flottante);
- Adeguati spazi di manutenzione e accessibilità dall'esterno ai singoli compartimenti;
- Isolamento termico in poliuretano o lana minerale a basso coefficiente di scambio termico;
- Pareti di separazione tra i diversi ambienti funzionali (stanze o locali);
- Porte di accesso adeguate all'inserimento/estrazione di tutte le apparecchiature (standard ISO + modifica fornitore) e alle esigenze di manutenzione;
- I locali batterie saranno climatizzati con condizionatori elettrici "HVAC". Ogni container sarà equipaggiato con minimo due unità condizionatore al fine di garantire della ridondanza;
- Particolare cura sarà posta nella sigillatura della base del container batterie. Per il locale rack batterie saranno realizzati setti sottopavimento adeguati alla formazione di un vascone di contenimento, che impedisca la dispersione di elettrolita nel caso incidentale;
- Sicurezza degli accessi: i container sono caratterizzati da elevata robustezza, tutte le porte saranno in acciaio rinforzato e dotate di dispositivi antintrusione a prevenire l'accesso da parte di non autorizzati.

I container batterie e inverter saranno appoggiati su travetti in cemento armato, appositamente dimensionati. La quota di appoggio dei container sarà sopraelevata rispetto

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 74

al piano, al fine di evitare il contatto dei container con il suolo e con l'umidità in caso di pioggia.

La superficie della piazzola di collocamento dei container sarà ricoperta con misto stabilizzato.

Anche tutti gli impianti elettrici saranno realizzati a regola d'arte, progettati e certificati ai sensi delle norme CEI EN vigenti.

Le principali attività previste ai fini dell'installazione dei diversi impianti, si presume saranno le seguenti:

- preparazione dell'area;
- realizzazione della pavimentazione in CLS e posa misto stabilizzato;
- trasporto e posa dei container e delle BESS;
- operazioni di assemblaggio dei diversi impianti;
- montaggio e assemblaggio tubazioni, passerelle e allacciamenti.

Data l'entità e la tipologia delle opere da costruire, si prevede che le attività in fase di cantiere consentano di riutilizzare sul posto la ghiaia ed il limitato volume scavato per la realizzazione della pavimentazione, senza ulteriori obblighi in materia di gestione delle terre da scavo.

Il progetto previsto prevede dunque l'installazione di una serie di batterie agli ioni di litio posizionate all'interno di container in acciaio, oltre che di trasformatori e inverter, quadri elettrici e apparecchiature elettriche/elettroniche dedicate anche all'interfaccia con la rete. Le batterie e i gruppi di conversione (inverter) saranno connessi ai trasformatori BT/MT presenti all'interno dell'area, uno per ogni due unità base, i quali saranno collegati tra di loro in configurazione "entra-esce" e avranno il compito di distribuire la potenza erogata/assorbita dalle batterie verso i quadri MT allocati negli edifici all'interno della Stazione di Condivisione.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 75

I quadri MT saranno collegati, tramite cavi interrati MT, al secondario del nuovo trasformatore elevatore MT/AT, localizzato all'interno della Stazione di trasformazione a 30/380 kV facente parte dell'area di storage.

Infine, dal lato AT del nuovo trasformatore verrà effettuato il collegamento al sistema a sbarre della SU che realizzerà la connessione con l'impianto del parco e con la RTN Terna.

Nello specifico gli interventi necessari per l'impianto di connessione prevedono:

- la realizzazione della sottostazione di trasformazione a 30/380 kV
- realizzazione della connessione nella stazione elettrica di trasformazione di storage e SU, costituito da un collegamento sulle sbarre AT 380 kV ed un sezionatore di interfaccia per la connessione dello stallo TR al sistema di sbarre;

L'area di impianto sarà mitigata da una fascia arborea della larghezza di circa 5 m prevista su tutto il perimetro dell'area di impianto. Le aree di finitura saranno realizzate con conglomerato bituminoso con strato binder (10 cm) e strato di usura (5 cm); mentre le aree sottostanti le apparecchiature AT verranno inghiaiate. Si prevedono, inoltre, un ingresso pedonale della larghezza di 0,9 e un ingresso carrabile della larghezza di 7 m per l'ingresso rispettivamente all'area di impianto ed all'area di trasformazione.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 76

5. QUADRO RIFERIMENTO AMBIENTALE

5.1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

L'area del Mar Mediterraneo rappresenta una delle più interessanti dimostrazioni sulla Terra di quanto geodinamica e attività vulcanica siano strettamente interconnesse, sia nello spazio che nel tempo. Il complesso assetto tettonico generale di questo areale è ulteriormente arricchito dalla variazione di affinità petro-chimica dei magmi da ambiente di subduzione a intra-placca, anche all'interno delle stesse aree vulcaniche. L'apertura dei bacini di retro-arco (e.g., bacino Liguro-Provenzale, Mar Tirreno) che ha seguito l'arretramento della Placca Adria in subduzione, ha indotto la migrazione del magmatismo verso Est come evidenziato dalla distribuzione areale dei vulcani continentali e sottomarini. Le rocce vulcaniche MioPlioceniche dell'area Centro-Mediterranea sono distinte da caratteristiche petro-chimiche e isotopiche eccezionalmente variabili¹.

Il Mar Tirreno è un bacino semichiuso nel Mediterraneo occidentale, delimitato dall'Italia a nord est, dalla Sicilia a sud-est e dalla Corsica e dalla Sardegna ad ovest². La piattaforma continentale laziale è più limitata nel settore centrale, tra Capo Linaro e Capo Circeo (20km), è più estesa (30-40km) nei settori settentrionale (tra l'Argentario e Capo Linaro) e meridionale (tra Capo Circeo e Gaeta). La sua pendenza media è di poco inferiore a 0,5° mentre il margine, ove inizia la scarpata continentale, si trova ad una profondità variabile tra i 120 m e i 150 m. Al largo della costa meridionale del Lazio si trova l'arcipelago pontino, costituito dalle isole di Ponza, Palmarola e Zannone a ovest e da Ventotene e Santo Stefano a est.

Per quanto riguarda l'area di studio, come visibile in Figura 28, l'area del parco eolico interessa substrati a fango fine e a fango sabbioso, per quanto invece riguarda il cavidotto,

¹ Casalini M., Pensa A., Avanzinelli R., Giordano G., Mattei M., Conticelli S., Catalano, *Geodynamics and magmatism of the Central Mediterranean region - Geodinamica e magmatismo della regione Centro*, Mem. Descr. Carta Geol. d'It.104 (2019), pp. 9 – 30, figg. 5

² Monecke T., Petersen S., Augustin N., Hannington M. (2019) - *Sistemi idrotermali sottomarini e depositi minerali associati del Mar Tirreno*, Mem. Descr. Carta Geol. d'It.104 (2019), pp. 41 – 74 figg. 13, tabb. 4

	<p>PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"</p>	  		
	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)</p>	<p>12/12/2023</p>	<p>REV.0</p>	<p>Pag. 77</p>

nel suo tratto offshore, attraversa affioramenti di roccia o substrati duri in minima parte, fango fine o sabbioso o sabbia fangosa.

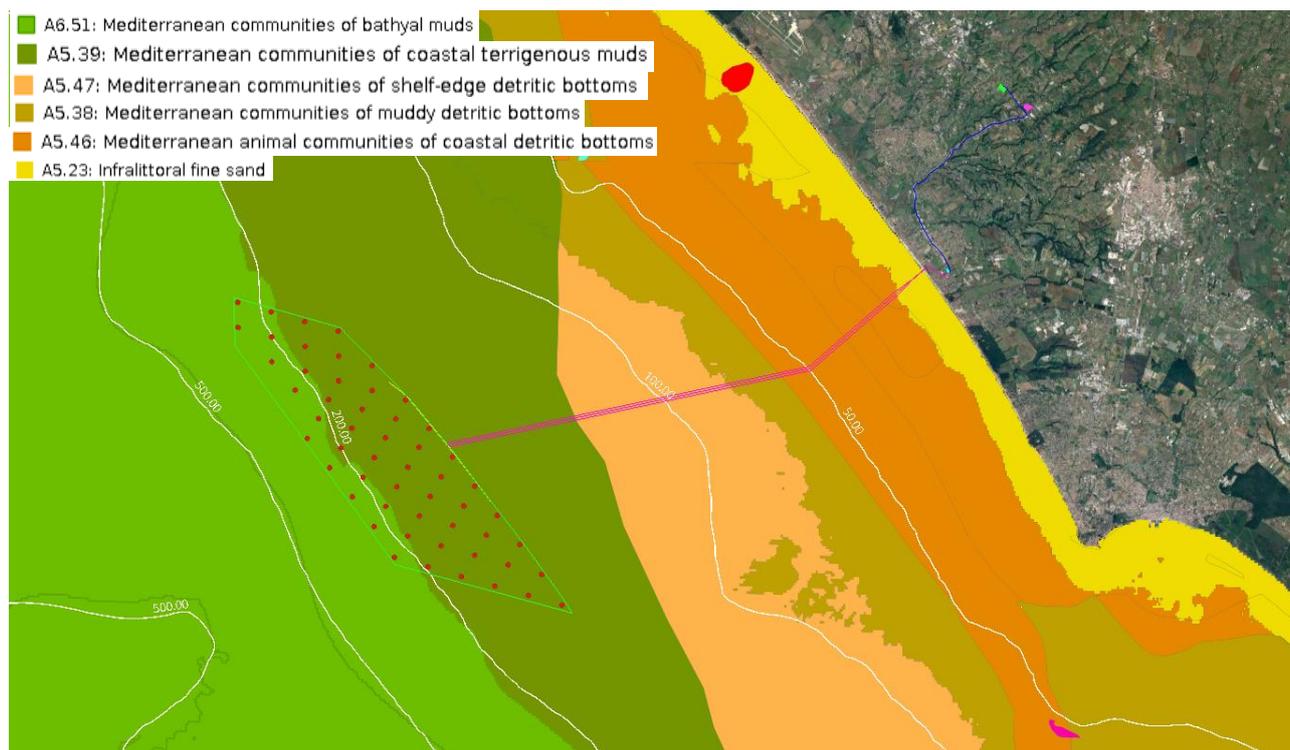


Figura 28 – Substrati caratterizzanti l'area di progetto

La batimetria che caratterizza l'area oggetto di studio, come mostrato nella figura successiva, varia di profondità di fondale da un minimo di 150 m sino ad arrivare fino a un massimo di circa 300 m. Mentre per quanto riguarda il cavidotto, questo attraverserà un'area che va dai circa 150 m a una profondità inferiore a 50 m.

	<p>PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"</p>	  		
	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)</p>	<p>12/12/2023</p>	<p>REV.0</p>	<p>Pag. 78</p>

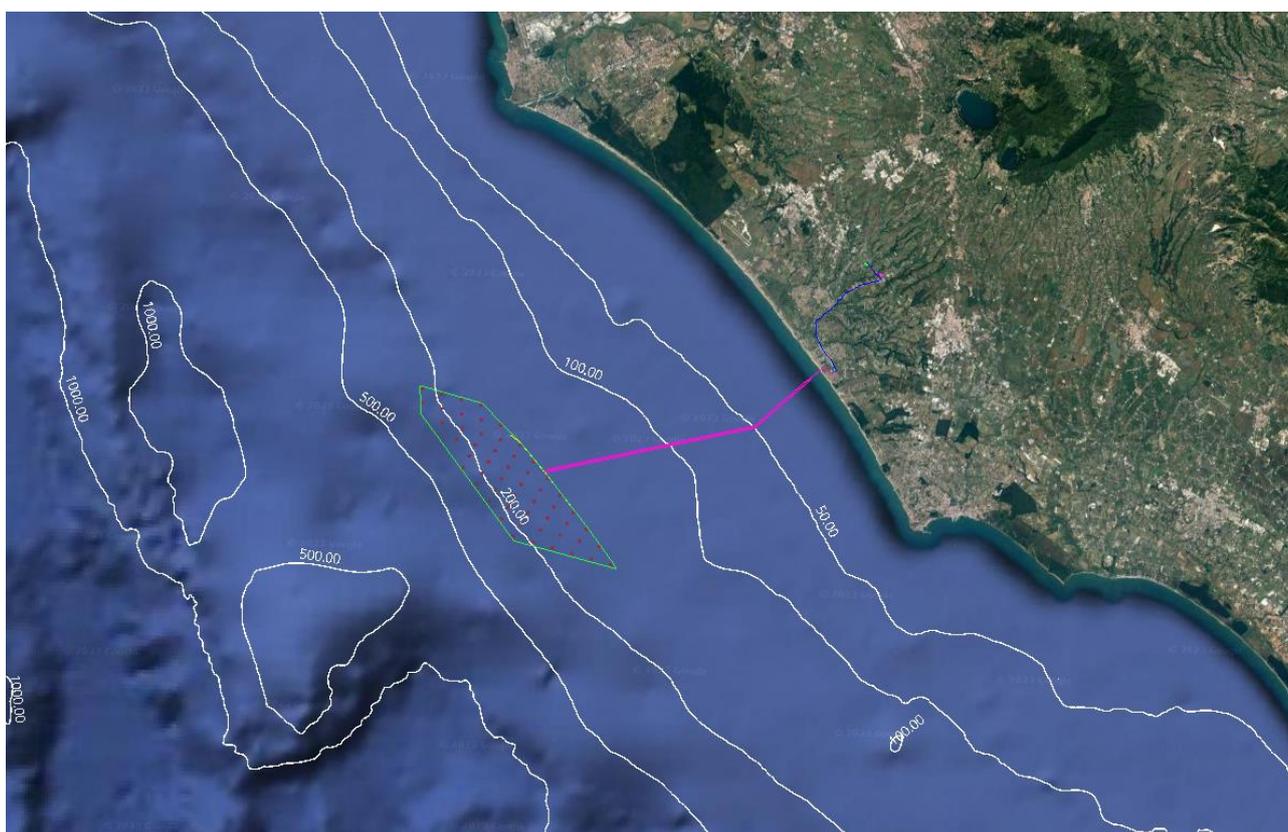


Figura 29 – Batimetria dell'area di progetto

Con l'obiettivo di caratterizzare opportunamente l'area di progetto, comprensiva di tutte le componenti dell'impianto che la interesseranno, nelle fasi successive verranno predisposte delle opportune campagne oceanografiche e di rilievi geomorfologico.

5.2. INQUADRAMENTO SISMICO

A causa della migrazione est-sud-est del sistema dell'arco calabro-siciliano, il bacino tirrenico si è sviluppato come bacino marginale. Da questo movimento nascono le caratteristiche strutturali essenziali del bacino stesso. Le strutture di tensione (faglie normali) sul margine sono principalmente orientate da 10°N a 30°E. La faglia della sottostazione è orientata tra 110 gradi nord-est e 120 gradi nord-est. La natura dello sviluppo del bacino marginale tirrenico è molto probabilmente direttamente correlata alla subduzione della

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 79

litosfera ionica. Tuttavia, l'interferenza tra i processi di collisione e subduzione nell'Appennino circostante ha dominato lo sviluppo specifico di questo bacino di retroarco. L'arco tirrenico, originato dal Tortoniano superiore, mostra un andamento dello stress regionale verso 120° nord-est. Brevi eventi di compattazione si verificano brevemente durante il Pliocene medio e il Pleistocene medio e sono accompagnati da brevi periodi di allungamento parossistico e subsidenza. Questa deformazione si basa sulla presenza di una zona di subduzione parallela al rigonfiamento dell'arco calabro, che consente al segmento d'arco non bloccato di migrare verso 120°E.

Il Mar Tirreno settentrionale si trova tra Corsica, Toscana, Liguria e Lazio, e raggiunge una profondità massima di 2200 m a sud. L'anomalia di Bouguer è caratterizzata da valori leggermente positivi che aumentano gradualmente verso sud. Lo spessore della crosta diminuisce dal margine al centro, dove diminuisce fino a 22,5 km³. Pertanto, i dati geofisici indicano un minore assottigliamento della crosta terrestre rispetto al Mar Tirreno meridionale. La dorsale dell'Elba divide la regione nord-sud in due zone: il margine toscano e il bacino Corso.

Come è possibile vedere in Figura 30, la mappa rappresenta il modello di pericolosità sismica per l'Italia e i diversi colori indicano il valore di scuotimento (PGA = Peak Ground Acceleration; accelerazione di picco del suolo, espressa in termini di g, l'accelerazione di gravità) atteso con una probabilità di eccedenza pari al 10% in 50 anni su suolo rigido (classe A, Vs30 > 800 m/s) e pianeggiante.

L'area in cui ricade la componente offshore dell'impianto è caratterizzata da un valore "g" basso che oscilla tra i valori 0,050 e i 0,100. Nello stesso modo, il cavidotto e la componente onshore ricadono in aree caratterizzate da valori di pericolosità sismica compresi tra 0,100 e lo 0,175.

³ Nicolich R. & Dal Piaz G.V. (1991) - Isobate della Moho in Italia. In: Structural model of Italy, 6 fogli 1:500000, Progetto Finalizzato Geodinamica, C.N.R., Roma

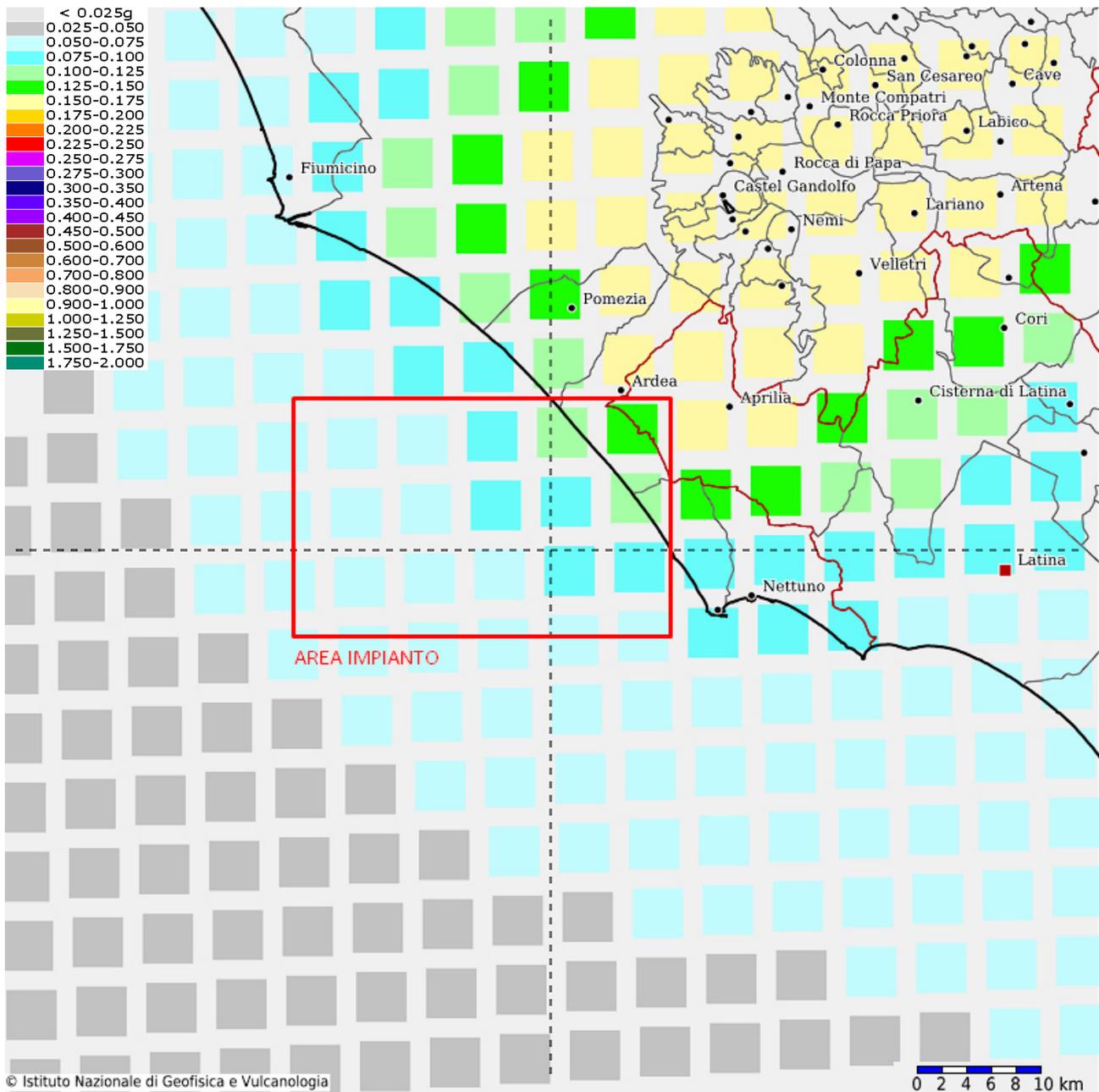


Figura 30 - Mappa di Pericolosità Sismica

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 81

5.3. INQUADRAMENTO OCEANOGRAFICO

La costa laziale, si estende per circa 350 km, e per oltre il 70% costituita da fondali medio bassi e litorale sabbioso, alternato con tratti di costa rocciosa a costituire, talora, veri e propri promontori come Capo Linaro, Capo d'Anzio e monte Circeo e il promontorio di Gaeta. L'elemento morfologico caratterizzante l'intero litorale è il delta del fiume Tevere; tale struttura consente di suddividere la costa laziale in tre unità aventi diverse caratteristiche.

L'unità settentrionale, in cui si colloca l'area di studio, si estende verso sud fino a Palo Laziale, che costituisce il limite settentrionale del delta tiberino ed è caratterizzata da un lungo e continuo arco sabbioso, con spiagge comprese tra i 10 e i 70 m, interessato dalle foci del Fiora, del Marta e del Mignone; la linea di costa prosegue verso sud con caratteristiche sassose o di roccia alta da Torre Sant'Agostino a Capo Linaro di Santa Marinella e come arenile sabbioso tra Santa Marinella e Ladispoli. La corrente superficiale principale del Tirreno, che con andamento antiorario (SE-NO) risale lungo le coste, risente fortemente delle variazioni stagionali. Nel periodo invernale e primaverile parte delle acque atlantiche, portate dalla corrente nordafricana, avvicinandosi alla Sicilia entrano nel Tirreno seguendo un ampio percorso ciclonico a cui si sovrappongono alcune circolazioni minori cicloniche e anticicloniche.

La più forte e stabile si trova nel Tirreno settentrionale, un'altra occupa la parte sudorientale e un'ultima si trova tra la Sardegna e la Sicilia. In estate la circolazione del Tirreno è molto più complessa di quella invernale e varia da un anno all'altro.

Nel Tirreno centrale e settentrionale la circolazione delle acque è caratterizzata da una serie di vortici originati dal vento. Sono stati distinti 3 vortici principali, 2 ciclonici ed 1 anticiclonico, caratterizzati dalla presenza di acqua fredda al loro interno, che subiscono rilevanti cambiamenti stagionali. In inverno aumenta la corrente nella regione frontale dei vortici e l'upwelling ad essa associato si sposta verso occidente e si rafforza. Questa è l'unica stagione in cui esiste una connessione diretta tra il Mar Ligure ed il Mar Tirreno attraverso il canale di Corsica. L'upwelling provoca il mescolamento delle acque di origine atlantica

	<p>PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"</p>	  		
	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)</p>	<p>12/12/2023</p>	<p>REV.0</p>	<p>Pag. 82</p>

(MAW) con le acque levantine (LIW) sottostanti, modificando le proprietà fisiche e chimiche delle acque. A Nord di Capraia la Corrente della Corsica orientale si fonde con la più fredda Corrente della Corsica occidentale, formando la Corrente Ligure. Questa che sostiene in tutto il Mar Ligure una circolazione ciclonica che coinvolge le acque di origine atlantica (MAW) in superficie e quelle levantine (LIW) in profondità (Piano di gestione GSA 09).



Figura 31 – Correnti marine caratterizzanti il Mar Tirreno

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 83

5.4. INQUADRAMENTO METEOMARINO

Lo studio meteomarino riveste un'importanza non trascurabile nella determinazione di alcuni importanti parametri necessari per la progettazione e realizzazione di un parco eolico offshore. In fase di VIA tale aspetto verrà approfondito tramite studi di settore appositi e indagini in loco.

5.4.1. SALINITÀ

Sebbene la salinità del Mar Tirreno non raggiunga i valori massimi del Mar Mediterraneo, essa raggiunge valori significativi, soprattutto in alcune zone. È noto che la salinità nel Mar Mediterraneo aumenta da ovest a est, ad eccezione del M. nero. Il Mar Tirreno, che appartiene al Bacino Occidentale ed è ad esso strettamente correlato, ha un valore di circa il 38 ‰ e aumenta leggermente con la profondità (38,5 ‰), soprattutto se la locale presenta oscillazioni significative.

Per evitare i fenomeni corrosivi legati proprio alla salinità verranno applicate agli elementi dell'intera struttura delle vernici anticorrosive, le quali dovranno rispettare la serie di standard ISO 12944. Si ricorda che per garantire un'ulteriore protezione dalla corrosione delle strutture portanti e di tutti i componenti metallici si è scelto di effettuare una protezione catodica a corrente impressa, ideale per applicazioni in ambienti estremamente aggressivi come quello marino.

5.4.2. RISORSA EOLICA

La risorsa eolica che caratterizza l'area ospitante il parco eolico in oggetto è buona, come confermano le informazioni desumibili dall'Atlante Eolico Nazionale. Lo specchio d'acqua antistante la costa laziale è generalmente caratterizzata da condizioni anemologiche importanti ed è chiaro il grande potenziale ventoso della zona. In generale, la velocità media

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"	  		
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 84

del vento a un'altezza di circa 150 m nella zona in cui sorgeranno le torri eoliche si attesta fra i 5 e i 7 m/s (Figura 32).

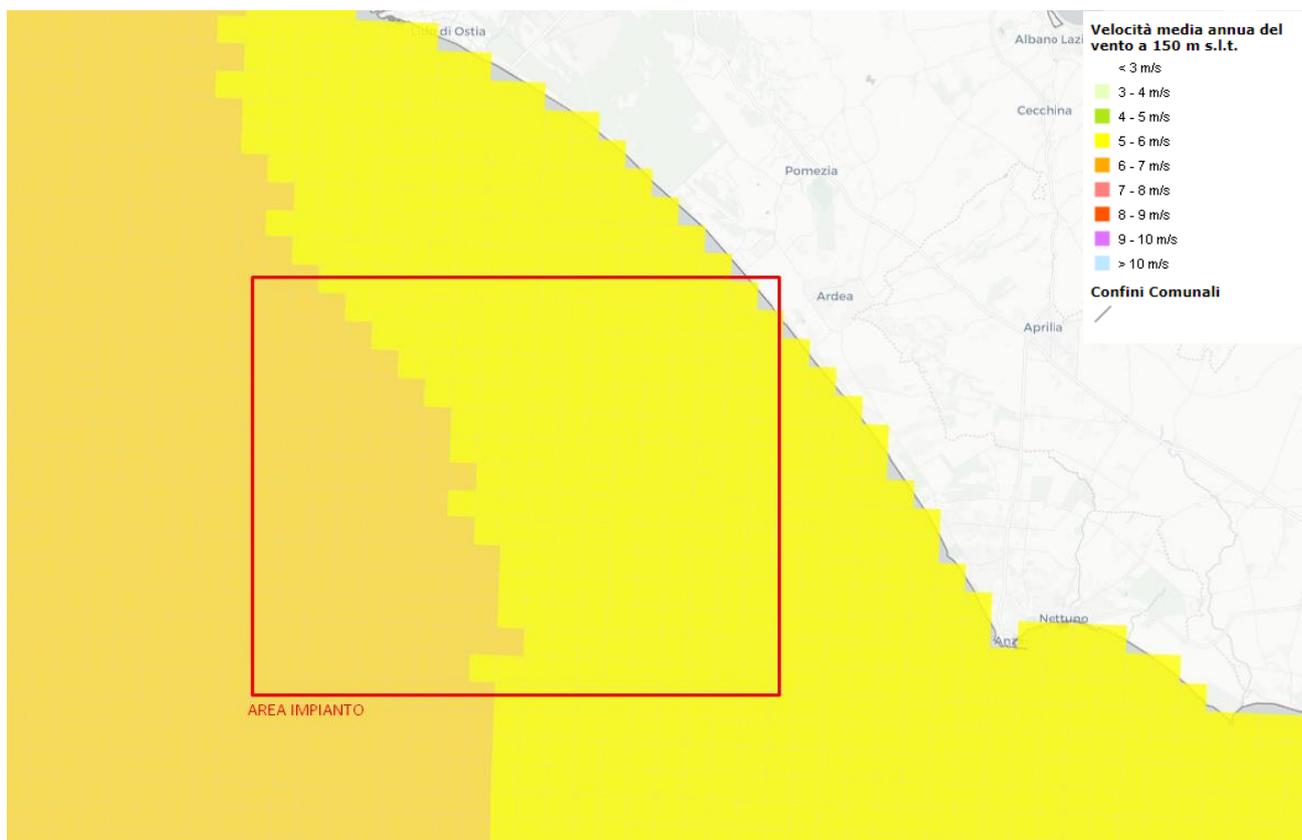


Figura 32 - Velocità media annua del vento a 150 m s.l.t. (fonte: Atlante Eolico Nazionale)

La direzione prevalente del vento che caratterizza l'area di studio è Ovest, con una componente significativa proveniente da Sud-Est (Figura 33).

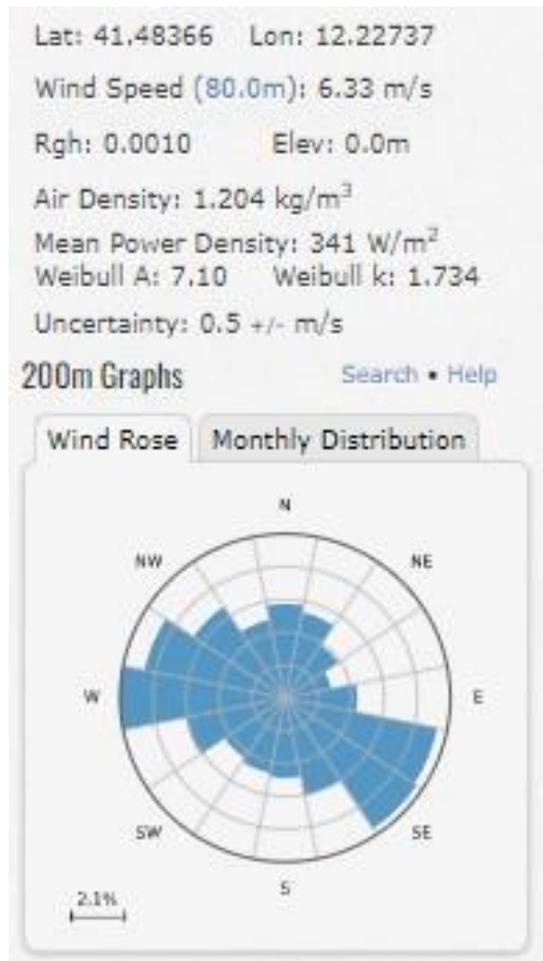


Figura 33 – Rosa dei venti

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 86

5.5. RETE NATURA 2000

Istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario, Rete Natura 2000 è uno strumento volto alla conservazione della diversità biologica presente nel territorio dell'Unione Europea e in particolare alla tutela di una serie di habitat, specie animali e vegetali ritenute meritevoli di protezione a livello continentale.

Tale sistema è caratterizzato da una struttura ad aree in cui è diviso tutto il territorio europeo, in particolare è possibile individuare ben due tipi di macroaree:

1. siti di importanza Comunitaria - Direttiva 92/43/CEE "Habitat";
2. zone di Protezione Speciale - Direttiva 2009/147/CE "Uccelli".

Entrambe le zone individuate da questo sistema fanno riferimento rispettivamente alla Direttiva "Habitat" e alla Direttiva "Uccelli", con la possibilità che tali aree possano altresì trovarsi ad avere tra loro diverse relazioni spaziali, dalla totale sovrapposizione alla completa separazione.

Rete natura 200 è quindi uno strumento fondamentale di pianificazione che ha l'obiettivo di garantire il mantenimento del delicato equilibrio ecologico alla base della tutela di habitat e specie, individuando modelli innovativi di gestione che consentano la conservazione e la valorizzazione delle aree in oggetto.

L'articolo 6 della Direttiva Habitat stabilisce, infatti, che gli Stati membri debbano definire le misure di conservazione da adottare per preservare i siti della Rete Natura 2000. Il Piano di Gestione costituisce, dunque, il principale strumento strategico di indirizzo, gestione e pianificazione delle aree SIC (Siti di Importanza Comunitaria), ZSC (Zone Speciali di Conservazione) e ZPS (Zone di Protezione Speciale).

La parte offshore del parco eolico non interessa aree protette relative alla Rete Natura 2000, come indicato in Figura 34. L'unica zona protetta nelle vicinanze dell'area individuata per la

	<p>PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"</p>	  		
	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)</p>	<p>12/12/2023</p>	<p>REV.0</p>	<p>Pag. 87</p>

realizzazione del futuro parco eolico in oggetto è la ZSC - IT6000010 – “Secche di Tor Paterno”, la quale si trova a circa 10,4 km da esso.



Figura 34 - Distanza del parco eolico offshore dall'area protetta delle "Secche di Tor Paterno"

Nello stesso modo, la componente onshore (cavidotto terrestre, SU e Storage) non si troverà ad attraversare aree protette di tipo ZPS, ZSC o SIC. Le aree protette più vicine alla componente terrestre dell'impianto sono:

- ZSC (IT6030016) – Antica Lavinium - Pratica di Mare – 7,4 km dalla SU e dallo Storage;
- SIC (IT6030045) – Lido dei Gigli – 2,7 km dalla STC.

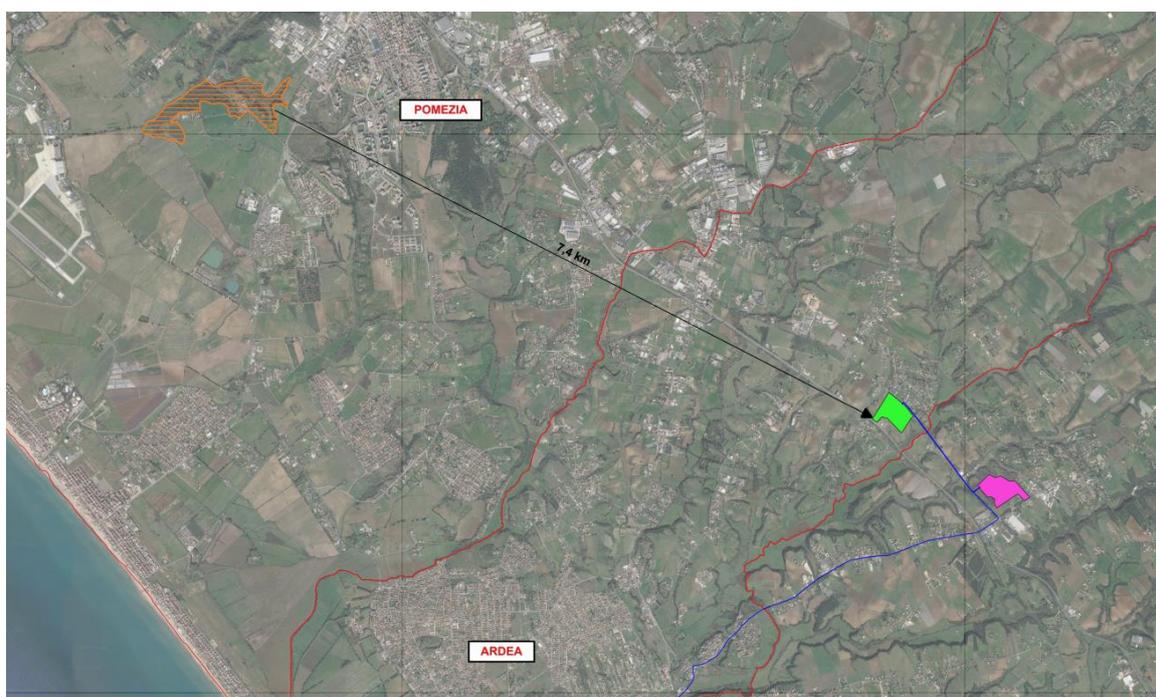


Figura 35 – Distanza da ZSC (IT6030016) – Antica Lavinium - Pratica di Mare

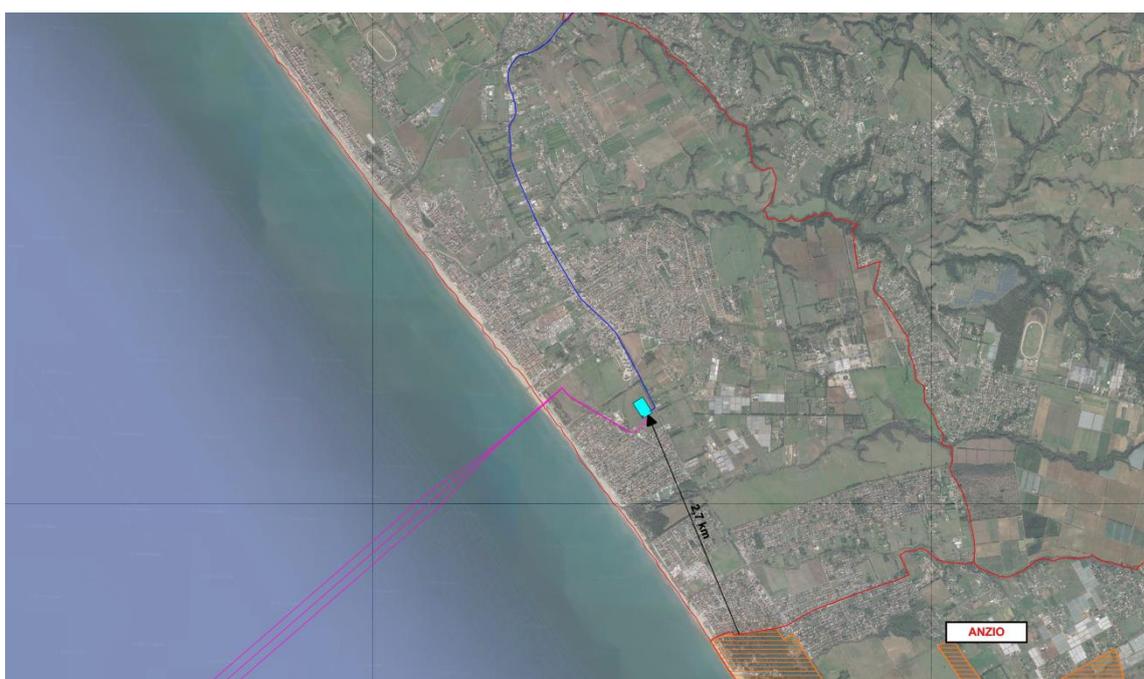


Figura 36 – Distanza da SIC (IT6030045) – Lido dei Gigli – 2,7 km dalla STC

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"	  		
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 89

5.6. PARCHI E RISERVE NATURALI

Per quanto riguarda la possibile presenza di Riserve naturali, le aree più vicine individuate:

- Sughereto di Pomezia - 3,7 km dal cavidotto;
- Decima Malafede – 7,3 km dal cavidotto;
- Castelli Romani – 10 km dallo Storage.

Si ribadisce che, essendo il cavidotto interrato lungo strade pubbliche asfaltate esistenti, l'impatto con le suddette aree sarebbe pressoché minimo e in ogni caso ridotto alla sola fase di cantiere. In Figura 37 sono rappresentate tutte le aree protette citate precedentemente.

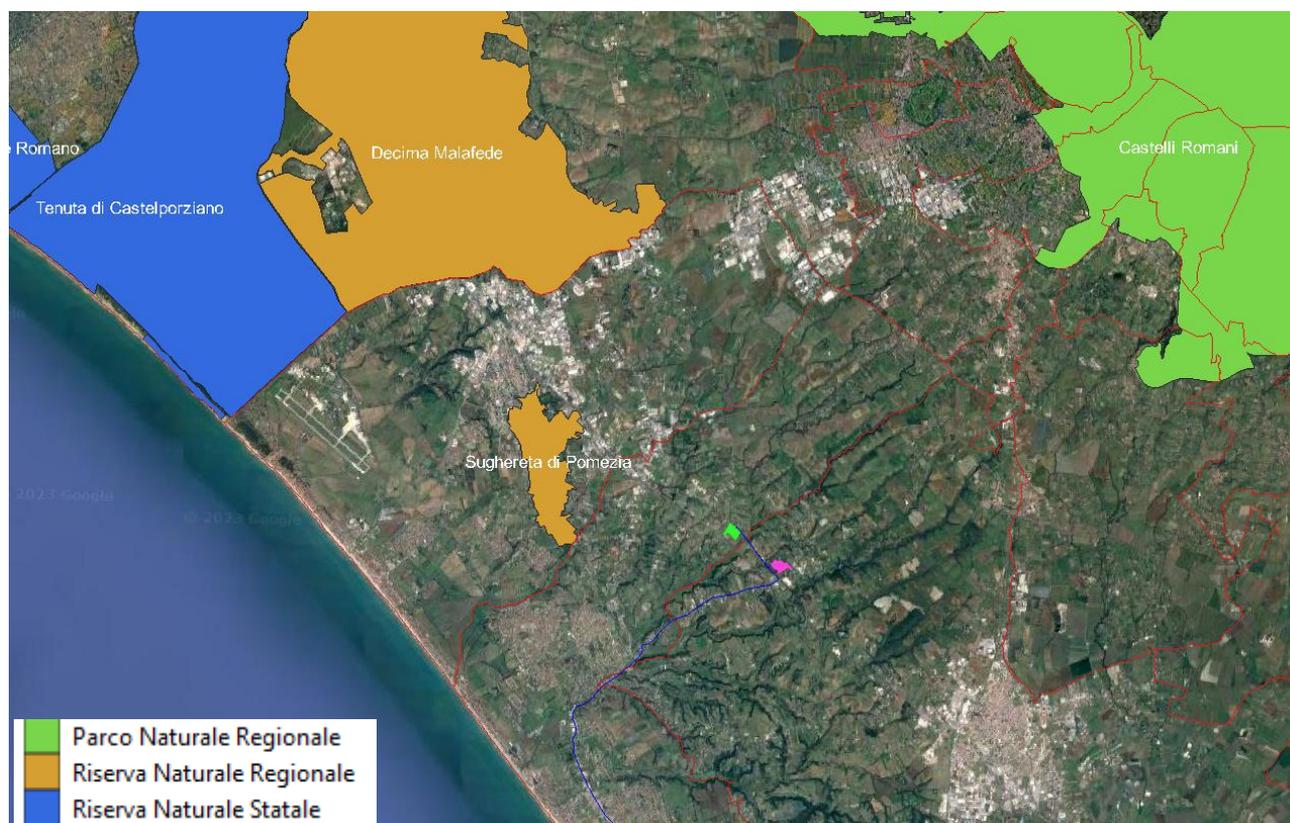


Figura 37 – Riserve Naturali Protette nei pressi della componente onshore

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 90

5.7. AREE I.B.A.

Le aree I.B.A. rivestono un ruolo fondamentale per gli uccelli selvatici e dunque uno strumento essenziale per conoscerli e proteggerli. L'acronimo IBA, infatti, indica "Important Bird Areas", (Aree importanti per gli uccelli). Per essere riconosciuto come IBA, un sito deve possedere almeno una delle seguenti caratteristiche:

- ospitare un numero rilevante di individui di una o più specie minacciate a livello globale;
- fare parte di una tipologia di aree importanti per la conservazione di particolari specie (come le zone umide o i pascoli aridi o le scogliere dove nidificano gli uccelli marini);
- essere una zona in cui si concentra un numero particolarmente alto di uccelli in migrazione.

I criteri con cui vengono individuate le IBA sono scientifici, standardizzati e applicati a livello internazionale. L'importanza della IBA e dei siti della Rete Natura 2000 va però oltre alla protezione degli uccelli. Poiché gli uccelli hanno dimostrato di essere efficaci indicatori della biodiversità, la conservazione delle suddette aree può assicurare la conservazione di un numero ben più elevato di altre specie animali e vegetali, sebbene la rete delle IBA sia definita sulla base della fauna ornitica.

Nel caso in esame, il Parco Eolico offshore "Ardea" non interferisce con una delle aree IBA individuate nel territorio laziale. In particolare, le aree più vicine all'impianto sono (Figura 38):

- IBA117 – Litorale Romano – 22,3 km;
- IBA211 – Parco Nazionale del Circeo e Isole Pontine – 42 km.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"	  		
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 91

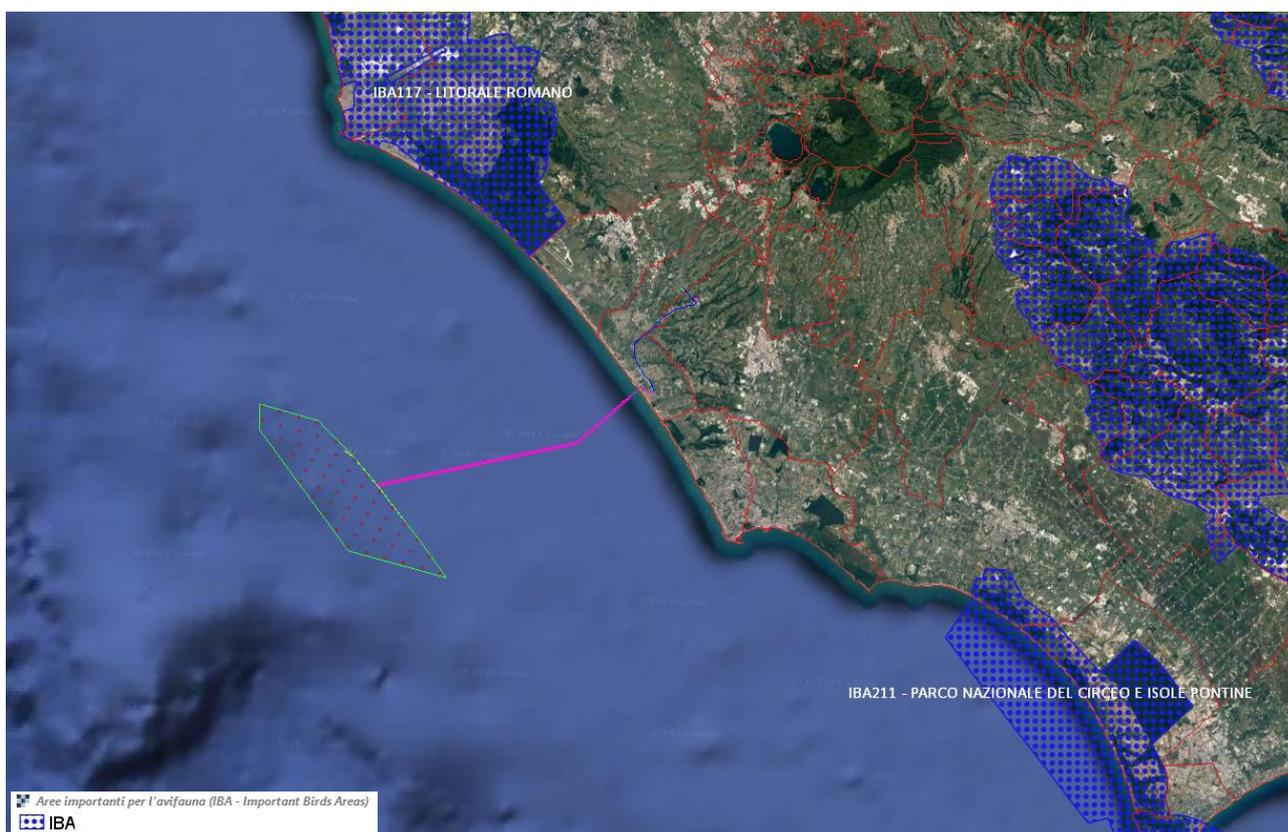


Figura 38 – Inquadramento su Cartografia Aree IBA

Per un maggiore dettaglio si rimanda alla Tavola “Inquadramento su aree I.B.A.”.

5.8. ZONE RAMSAR

Aree sottoposte alla tutela in base alla convenzione di Ramsar: altrimenti denominata Convenzione sulle zone umide di importanza internazionale, è un atto firmato a Ramsar, in Iran, da un gruppo di Governi, istituzioni scientifiche e organizzazioni internazionali, con la collaborazione dell'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura (IUCN) e del Consiglio Internazionale per la protezione degli uccelli (ICBP).

Come è possibile vedere nelle figure successive, il parco eolico in oggetto non si trova a interferire con nessuna delle aree tutelate in base alla convenzione Ramsar.

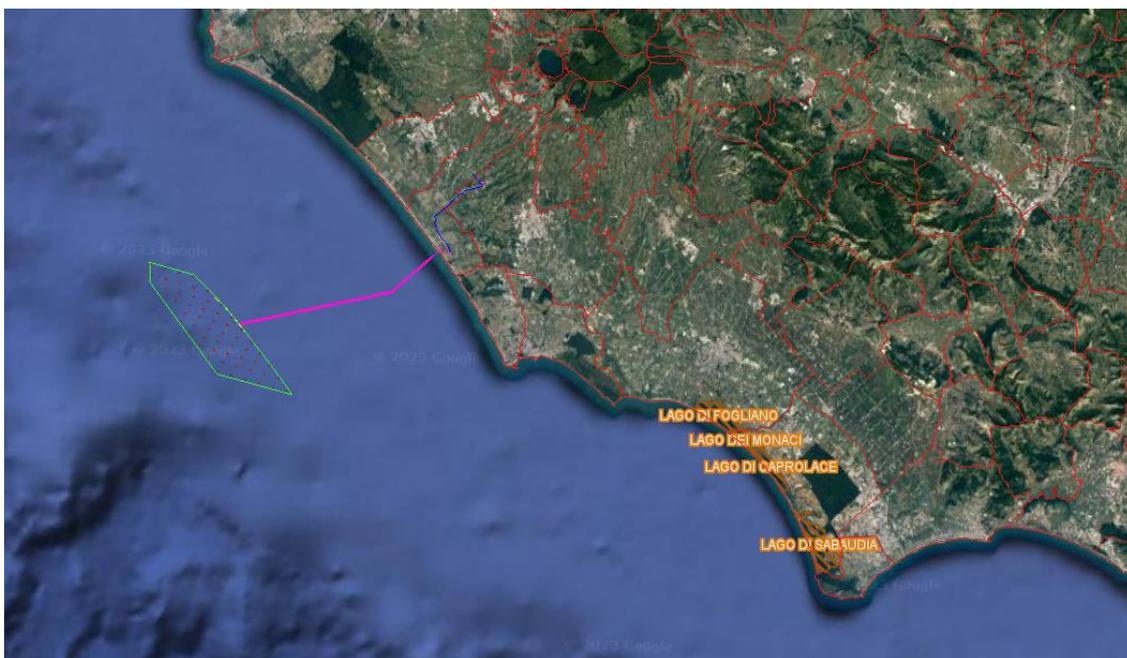


Figura 39 – Zone Ramsar individuate nelle vicinanze dell'area di progetto

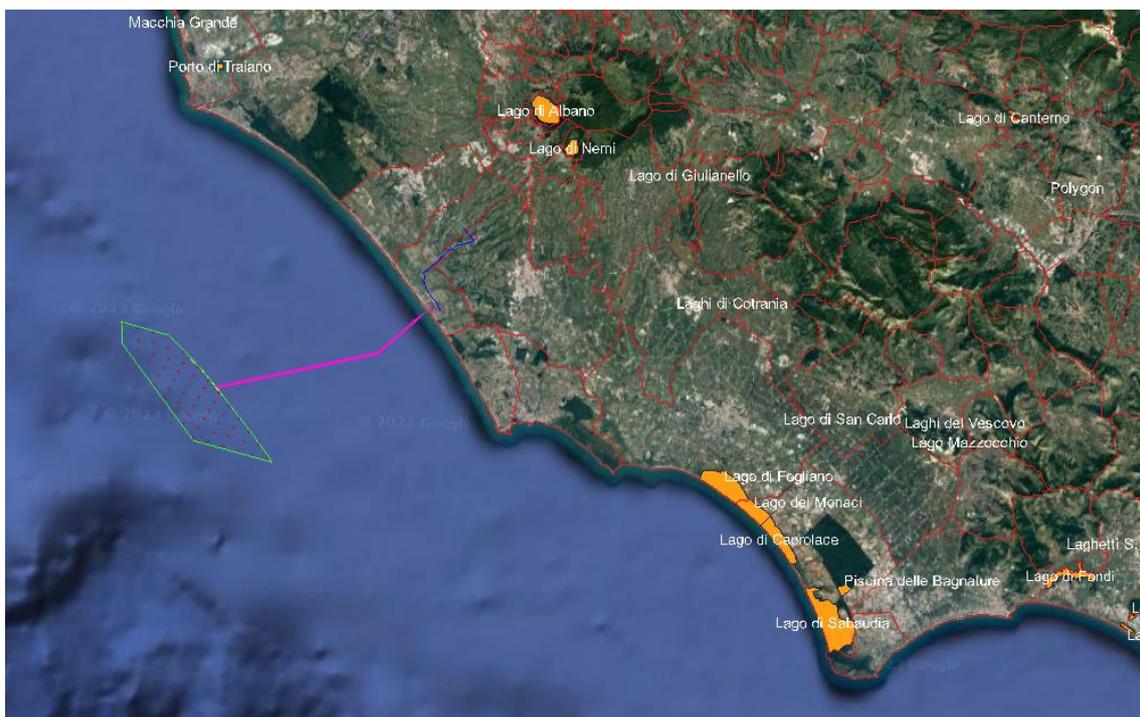


Figura 40 – Zone Umide individuate nelle vicinanze dell'area di progetto

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"	  		
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 93

5.9. RETE ECOLOGICA

La Rete Ecologica Regionale relativa alla regione Lazio è una componente essenziale del piano Regionale delle Aree Naturali Protette (art.7 L.R. 29/97). L'obiettivo principale è quello di evidenziare le aree a maggiore naturalità e le connessioni tra esse ai fini dell'istituzione di nuove aree protette e delle valutazioni di carattere ambientale.

Al fine di mitigare gli effetti negativi della frammentazione degli habitat sulle popolazioni animali, è necessario conservare gli ambienti naturali "superstiti", soprattutto quelli che ancora mantengono un più elevato grado di naturalità. In Figura 41 vengono mostrate le aree appartenenti alla rete ecologica più prossime alla componente onshore dell'impianto ed è possibile constatare che quest'ultima non interferisce con tali aree.

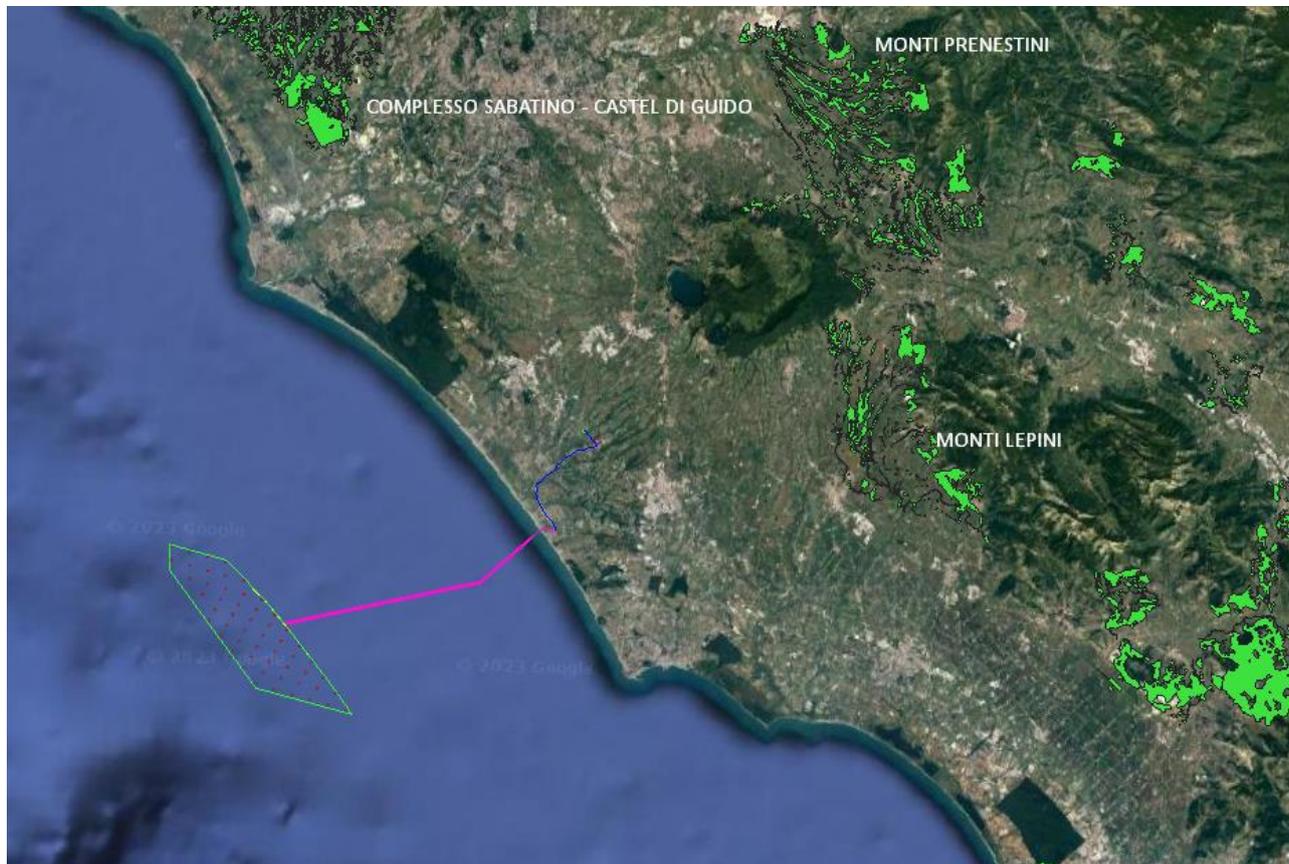


Figura 41 – Aree appartenenti alla Rete Ecologica

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 94

5.10. HABITAT MARINI

All'interno della normativa di riferimento che è stata introdotta nei capitoli precedenti, è possibile individuare dieci i tipi di habitat marini, dei quali due di essi sono definiti prioritari (indicati con “*“):

- Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina [1110];
- Praterie di posidonie (*Posidonium oceanicae*) [1120]*;
- Estuari [1130];
- Distese fangose o sabbiose emergenti durante la bassa marea [1140];
- Lagune costiere [1150]*;
- Grandi cale e baie poco profonde [1160];
- Scogliere [1170];
- Strutture sottomarine causate da emissioni di gas [1180];
- Insenature strette del Baltico boreale [1650];
- Grotte sommerse o semisommerse [8330].

È importante sottolineare di parchi eolici offshore che, a differenza della controparte onshore, questi vanno considerati sia nella loro componente in mare (zona adibita alle turbine) sia nella loro componente terrestre (punto di approdo, fossa giunti e collegamento alla rete).

Nell'area di progetto che interessa lo specchio d'acqua antistante la costa laziale non sono state individuate delle zone caratterizzate dalla presenza di questi particolari habitat (Figura 42). Le uniche zone habitat individuate nei pressi dell'area d'impianto sono:

- 1120 - Praterie di *Posidonia Oceanica* – 13 km;
- 1170 – Scogliere (*Coralligeno*) – 37 km.

Tale aspetto verrà altresì affrontato e approfondito in sede di VIA, dove verranno previste opportune indagini e approfondimenti per lo studio dell'area circostante.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"	  		
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 95

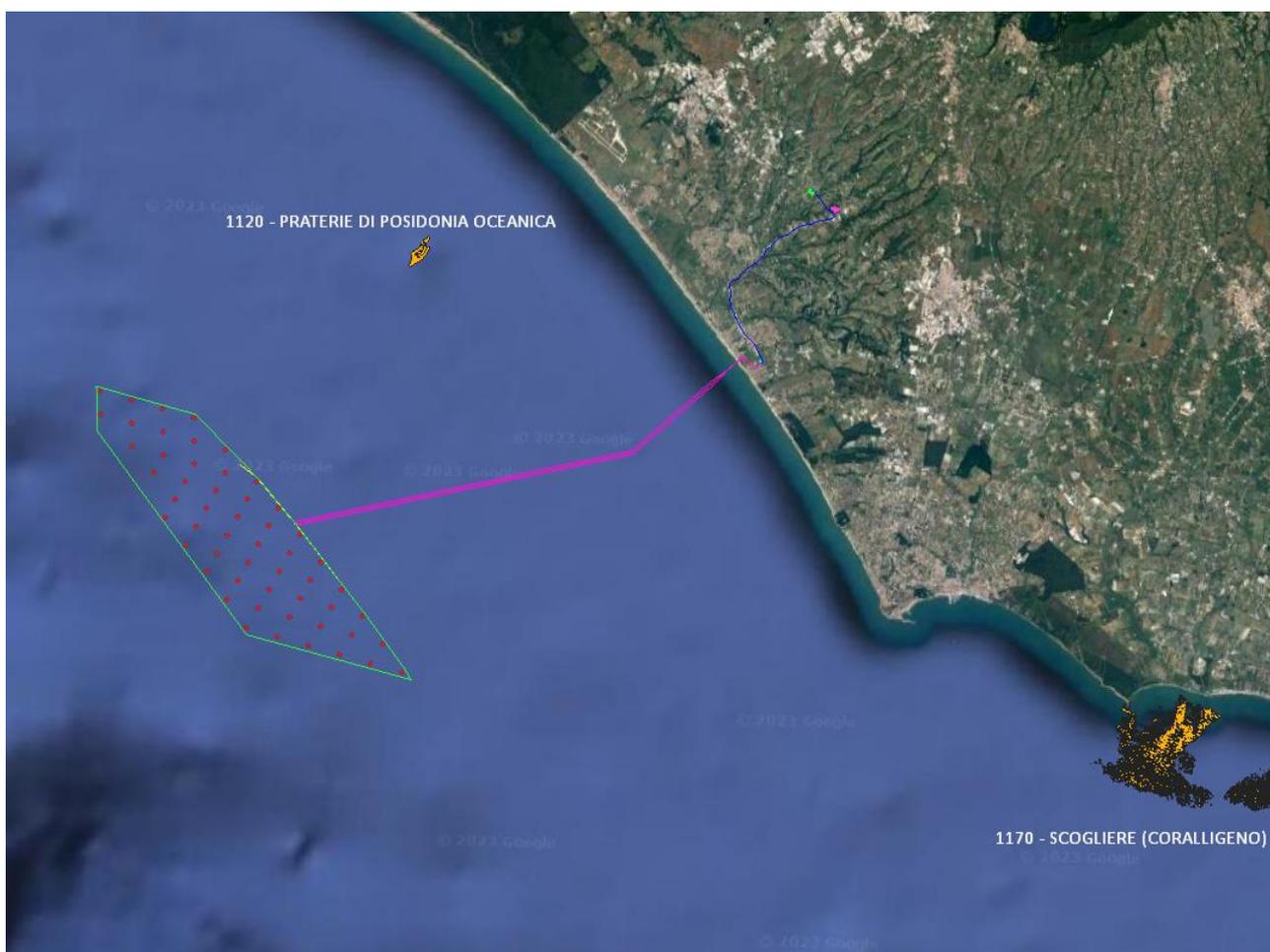


Figura 42 – Habitat marini nei pressi dell’area d’impianto.

5.11. AVIFAUNA E CHIROTTEROFAUNA

Una delle caratteristiche principali degli animali, in particolare degli uccelli, è la loro mobilità, cioè la capacità di spostarsi continuamente durante l’anno alla ricerca dell’habitat migliore per vivere. Tali spostamenti, che caratterizzano buona parte della vita degli uccelli, prendono il nome di migrazione, termine che etimologicamente significa: *“Passare da un luogo a un altro”*.

Per questo motivo, ci si riferisce a molte categorie di uccelli con il termine *“migratori”*, infatti, per passare dal sito di nidificazione, solitamente indicato con l’Europa settentrionale, essi

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 96

svolgono un lungo viaggio verso l’Africa (sub-sahariana), che viene indicato come il sito di svernamento. Per effettuare questo fondamentale passaggio, gli uccelli utilizzano i cosiddetti corridoi di migrazione.

Il fenomeno della migrazione coinvolge aree geografiche molto vaste, interessando tutti quei territori terrestri e marini, che si trovano proprio sotto le *flyways o rotte migratorie*. Queste ultime sono molto numerose e caratterizzano buona parte del territorio che si trova tra l’Europa e l’Africa, fungendo così da veri e propri corridoi di collegamento tra i due continenti. Buona parte di queste rotte possono essere individuate a ovest con lo Stretto di Gibilterra, a est con il Bosforo e nella parte centrale con il territorio italiano e con il Canale di Sicilia.

Come è possibile intuire, l’Italia rappresenta una direttrice fondamentale per un folto gruppo di specie migratorie che annualmente tentano il superamento della barriera ecologica rappresentata dal bacino del Mediterraneo. Nello stesso modo, anche la catena alpina rappresenta una barriera ecologica che notoriamente modella le direzioni di migrazione seguite da specie ampiamente distribuite in Europa. Molti sono gli uccelli che evitano di superarla direttamente, scegliendo una rotta più comoda e sicura che transita sul territorio dell’Italia settentrionale ed è caratterizzata dai venti con una forte componente E-W. Per gli uccelli impegnati nel superamento zone di mare estese, come per esempio quelli che si incontrano nel Tirreno, il sistema delle isole italiane costituisce una rete di importanti opportunità di sosta, portando anche in questo caso a forti concentrazioni di uccelli in ambiti territoriali a volte molto ristretti.

Dal punto di vista della Chiroterofauna, è opportuno considerare come la presenza di questi particolari mammiferi interessi principalmente la componente onshore dell’impianto, la quale è caratterizzata da strutture non ingombranti e per la maggior parte interrate.

In sede di VIA verrà avviato un opportuno Piano di Monitoraggio dell’avifauna e della Chiroterofauna, con l’obiettivo di definire il potenziale impatto che l’opera avrà su questa componente.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"	  		
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 97

5.12. PESCA E NAURSEY AREA

L'area interessata dal progetto eolico offshore rientra nel settore GSA 9 (Geographical subareas 9) nella classificazione della Commissione generale per la pesca nel Mediterraneo (CGPM), che suddivide il Mar Mediterraneo in 24 GSA a fini di valutazione e gestione. In Figura 43 si riporta un'immagine che mostra la suddivisione del territorio nazionale in sub-aree geografiche. L'area di progetto ricade esattamente nel settore GSA 9 – Mar Ligure e Tirreno settentrionale.

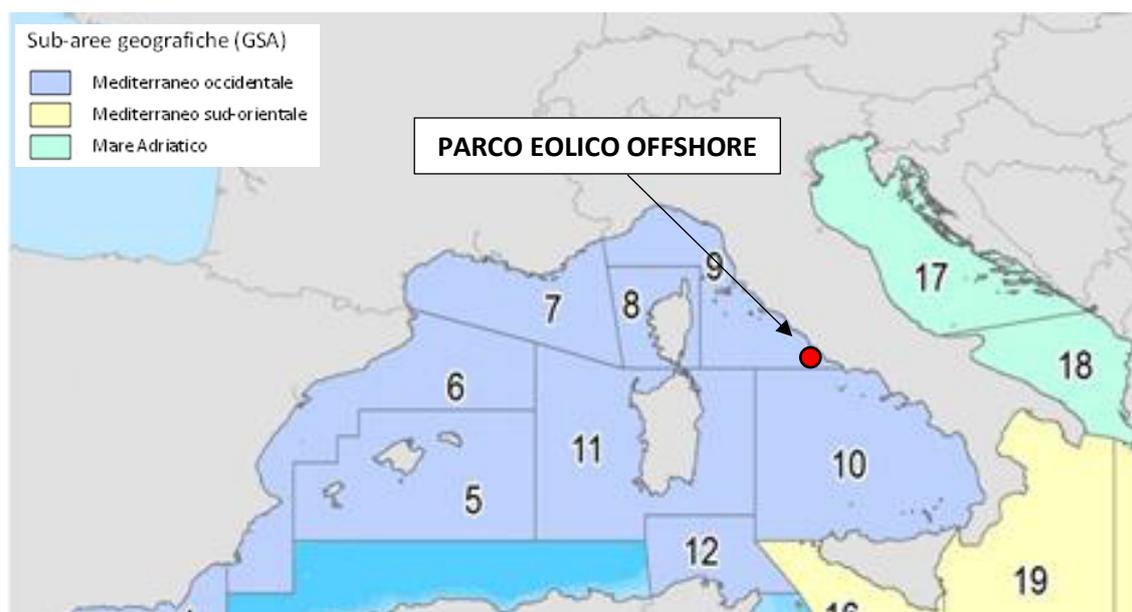


Figura 43 - Suddivisione del territorio nazionale in sub-aree geografiche (GSA)

La GSA 9 è caratterizzata da un'estensione di circa 42.410 kmq e comprende al suo interno sia il Mar Ligure sia il Mar Tirreno centro-settentrionale e rientra nella sub-area statistica FAO 37.1.3 (Sardegna). L'area totale interessa 1.245 km di costa e comprende la Liguria, la Toscana, il Lazio e i Compartimenti marittimi di Imperia, Savona, Genova, La Spezia, Marina di Carrara, Viareggio, Livorno, Portoferraio, Civitavecchia, Roma-Fiumicino e Gaeta. Si tratta di un'area eterogenea sotto l'aspetto morfologico ed ecologico, per la varietà di habitat, condizioni ambientali e comunità biologiche presenti.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"	  		
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 98

Con riferimento alla regione Lazio, la piattaforma continentale laziale è più limitata nel settore centrale, tra Capo Linaro e Capo Circeo (20km), è più estesa (30-40km) nei settori settentrionale (tra l'Argentario e Capo Linaro) e meridionale (tra Capo Circeo e Gaeta). La sua pendenza media è di poco inferiore a 0,5° mentre il margine, ove inizia la scarpata continentale, si trova ad una profondità variabile tra i 120 m e i 150 m. Al largo della costa meridionale del Lazio si trova l'arcipelago pontino, costituito dalle isole di Ponza, Palmarola e Zannone a ovest e da Ventotene e Santo Stefano a est.

All'interno delle figure successive vengono mostrate le aree idonee alla Molluschicoltura e alla Piscicoltura. Come è possibile evincere dalle cartografie indicate, l'area d'impianto non interferisce con nessuna delle zone precedentemente presentate, diversamente, il caviodotto si trova ad attraversare delle aree caratterizzate da un'idoneità alla piscicoltura e alla molluschicoltura di tipo medio-basso.

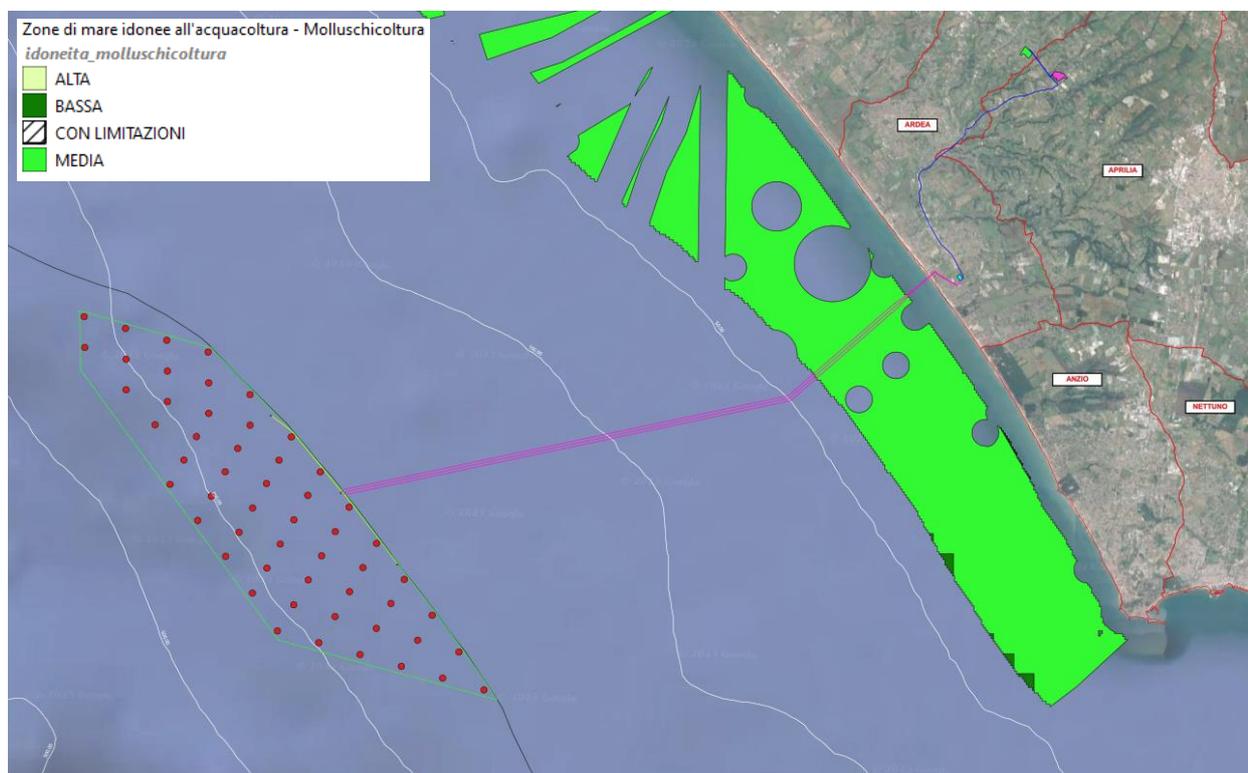


Figura 44 – Aree idonee alla molluschicoltura

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"	  		
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 99

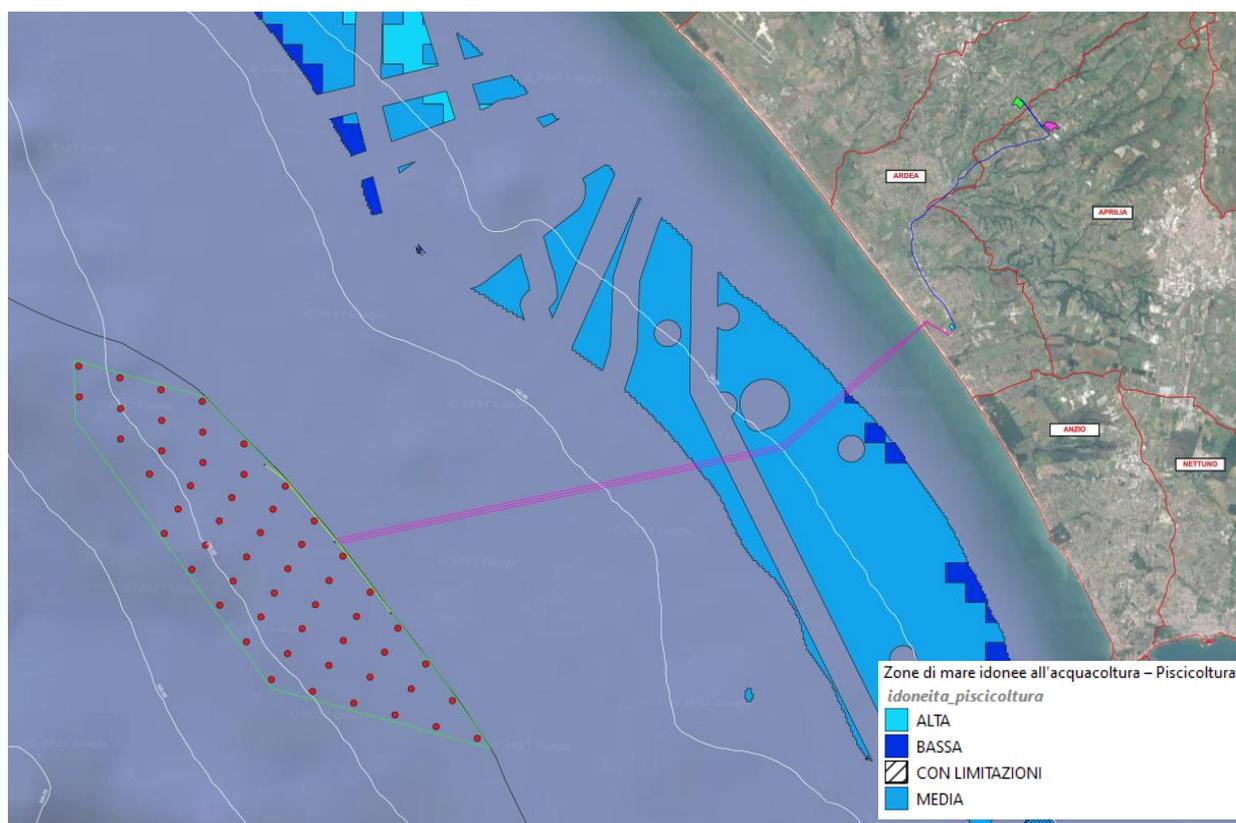


Figura 45 – Aree idonee alla Piscicoltura

5.13. ASSERVIMENTI DERIVANTI DALLE ATTIVITÀ AERONAUTICHE CIVILI E MILITARI

Per la scelta riguardo la localizzazione ottimale del parco eolico proposto si è tenuto conto delle norme dell'aviazione civile in considerazione dell'aeroporto più vicino all'area, oggetto d'intervento, ovvero l'aeroporto "Fiumicino". La maggiore altezza prevista per le pale eoliche sarà pertanto disciplinata quale ostacolo per la navigazione aerea.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"	  		
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 100



Figura 46 – Area impianto all'interno delle aree regolamentate al volo militare

Come si evince dalla carta in Figura 46 delle limitazioni al volo, la realizzazione del parco eolico offshore ricade all'interno di un'area CTR D ROMA zone2 (CTR) 300m AMSL - 1070m AMSL. Le zone di tipo "D" tengono conto della possibile presenza di attività umane potenzialmente pericolose per il volo, a breve e a lungo termine, per questo motivo sono aree in cui gli aerei non possono effettuare sorvoli. In ogni caso, nelle fasi di progettazione avanzate verrà approfondito tale aspetto e verranno predisposti degli opportuni sistemi di segnalazione atti a garantire la massima sicurezza.

5.14. AREE SOTTOPOSTE A RESTRIZIONI DI NATURA MILITARE

Lungo le coste italiane esistono alcune zone di mare nelle quali sono saltuariamente eseguite esercitazioni navali di Unità di superficie e di sommergibili, di tiro, di bombardamento, di dragaggio ed anfibia. Dette zone sono pertanto soggette a particolari tipi di regolamentazioni dei quali viene data notizia a mezzo di apposito Avviso ai Naviganti.

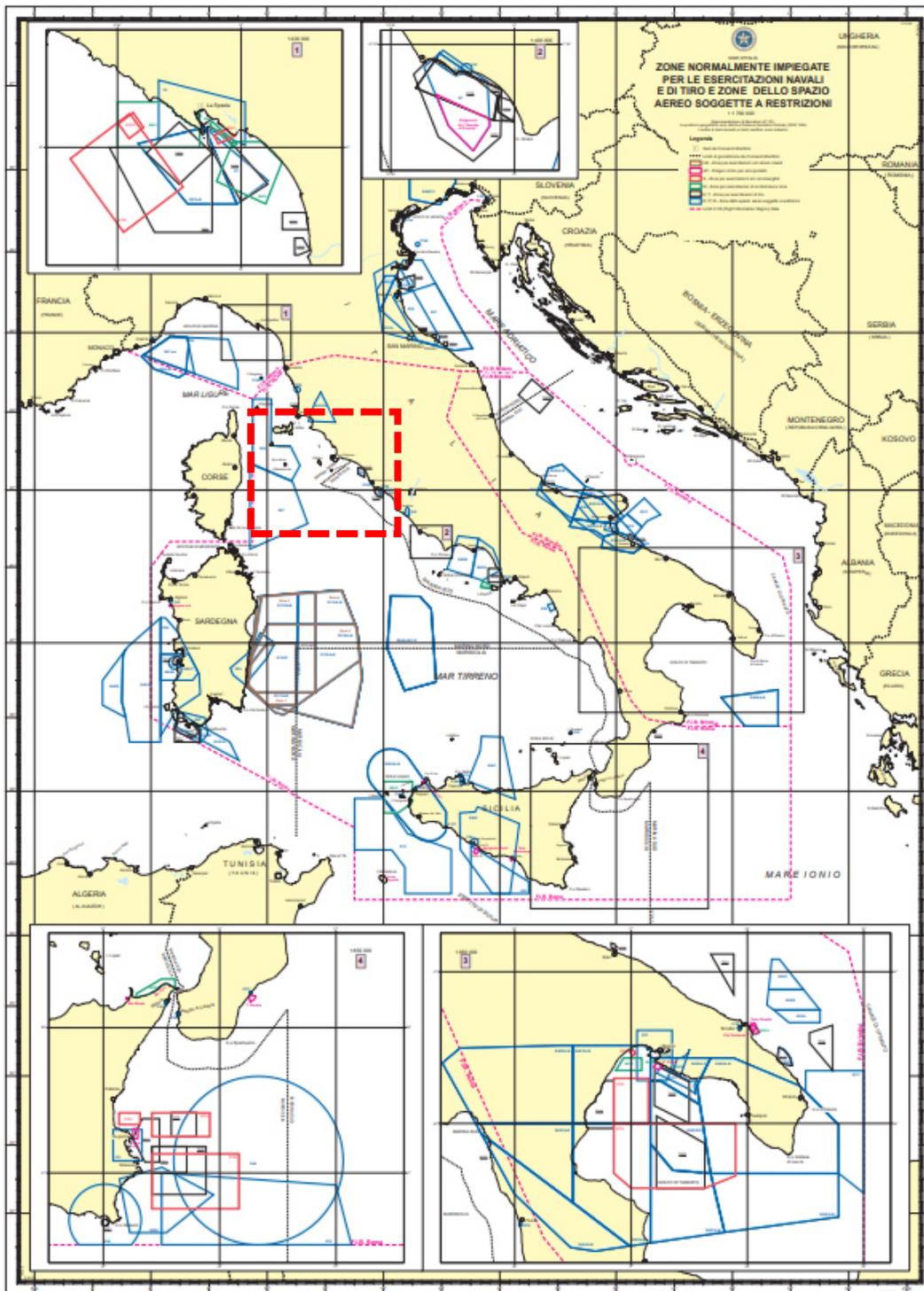


Figura 47 - Carta delle zone normalmente impiegate per le esercitazioni navali e di tiro e zone dello spazio aereo soggette a restrizioni - (fonte: ISTITUTO IDROGRAFICO DELLA MARINA Allegato al Fascicolo Avvisi ai Naviganti N. 1 - 2020)

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"	  		
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 102

In Figura 47 si riporta la carta delle "Zone normalmente impiegate per le esercitazioni navali di tiro e delle zone dello spazio aereo soggette a restrizioni" per quanto riguarda l'intero territorio nazionale. Come si evince dallo stralcio della carta sopra riportata, l'area di progetto non ricade in zone normalmente impiegate per le esercitazioni navali e di tiro.

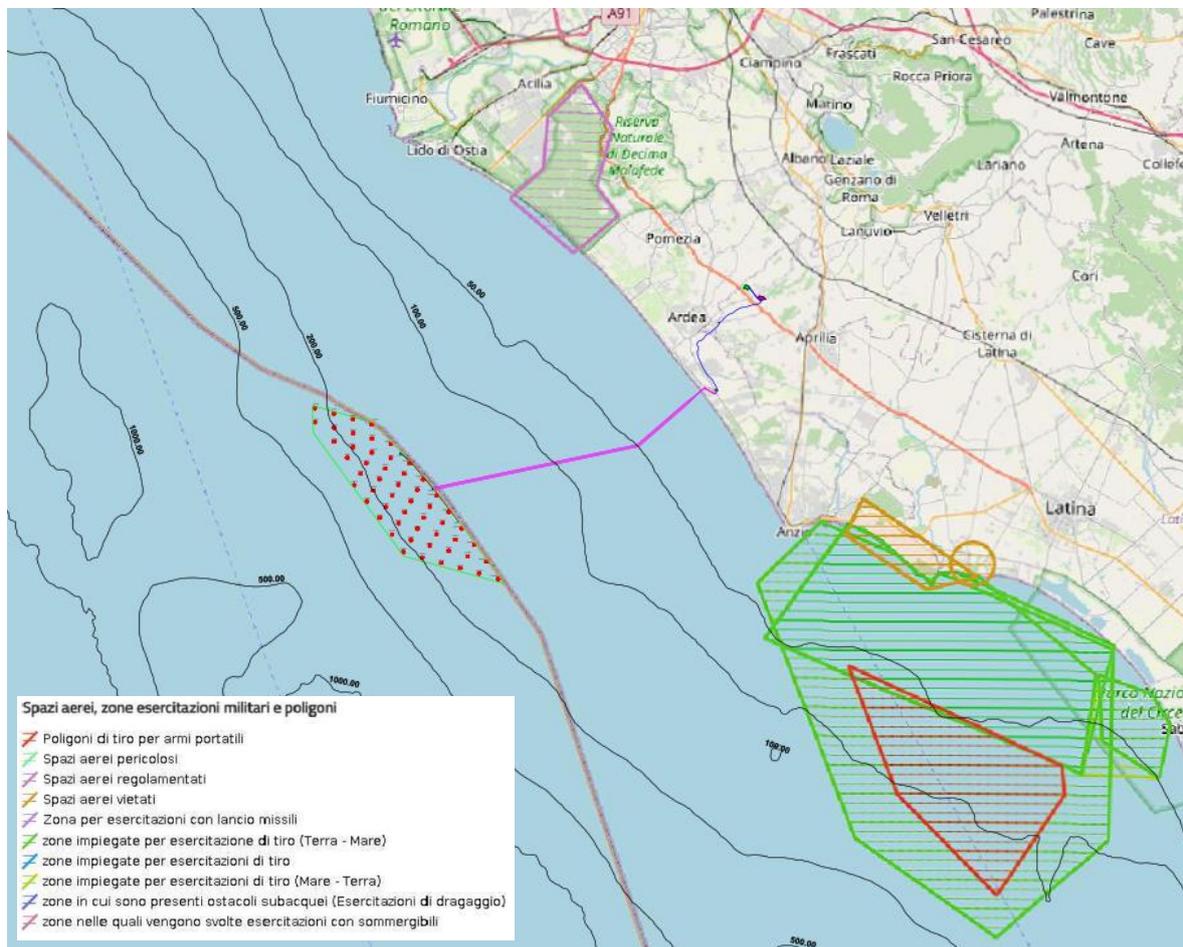


Figura 48 - Stralcio della carta delle zone impiegate per le esercitazioni navali e di tiro (nel dettaglio l'area interessata dal progetto)

Dalla Figura 48, si evince che l'area interessata dal progetto non si trova all'interno delle cosiddette "zone dello spazio aereo soggette a restrizioni".

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 103

5.15. POSSIBILI INTERFERENZE CON ELETTRODOTTI

Con riferimento a quanto mostrato in Figura 49, è possibile vedere come lo specchio d'acqua individuato per la realizzazione del parco eolico offshore "Ardea" non interferisca con l'elettrodotto SAPEI (acronimo di SARdegna-PENisola Italiana), trovandosi a una distanza di circa 400 m da esso.

L'elettrodotto in oggetto è un cavo elettrico sottomarino ad alta tensione e corrente continua (HVDC), lungo 420 km (435 se si considera anche il tratto terrestre), che permette il collegamento tra la Sardegna e il Lazio, passando a 1600 metri sul fondale del Mar Tirreno. Si ribadisce che l'area destinata a ospitare il parco eolico in oggetto non presenta strutture o opere a servizio interferenti con il suddetto elettrodotto. In ogni caso, in una fase progettuale più avanzata tale aspetto verrà approfondito.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"	  		
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 104

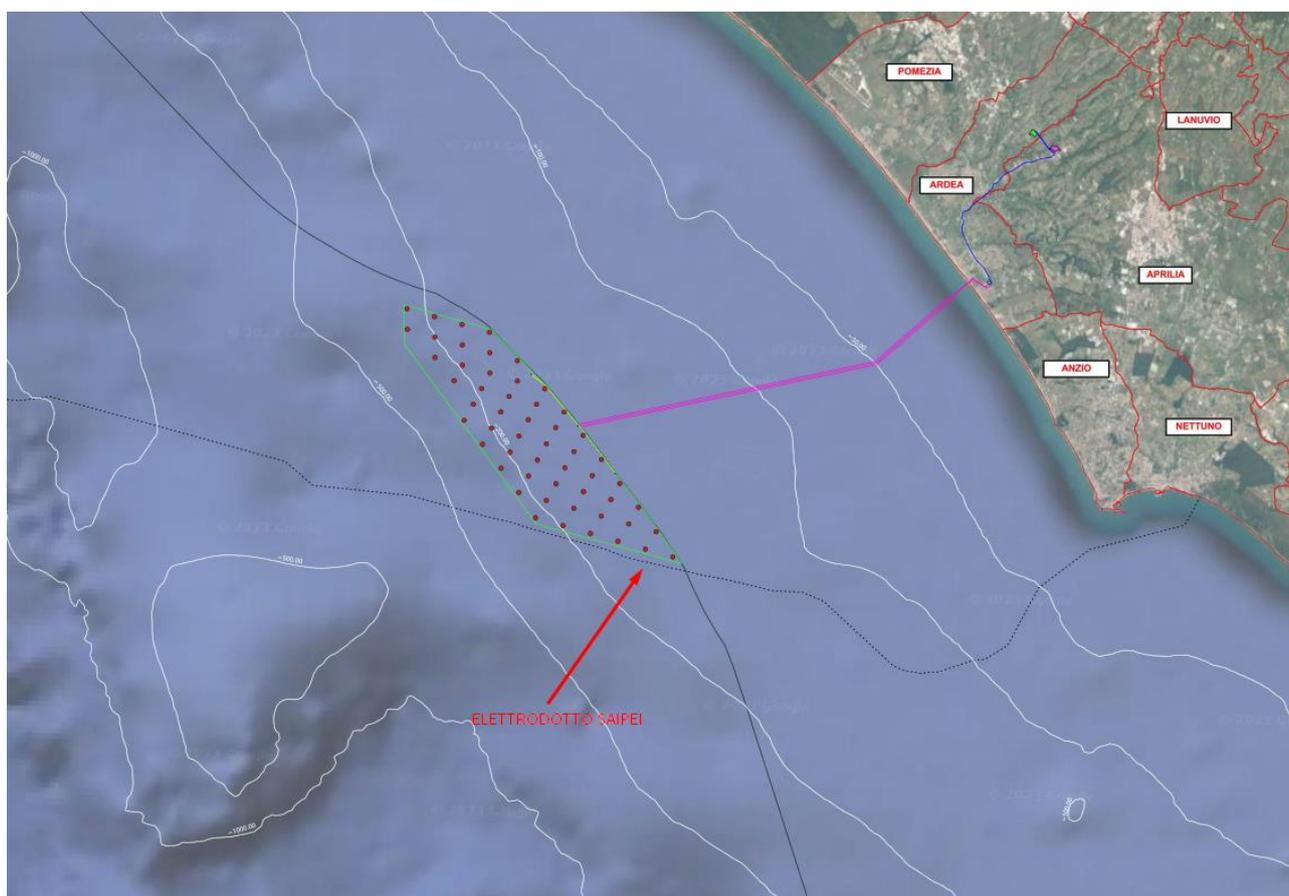


Figura 49 – Possibile interferenza con elettrodotto SAPEI

5.16. POSSIBILI INTERFERENZE CON LE LINEE DI TELECOMUNICAZIONE

Dal punto di vista delle telecomunicazioni, in Figura 50 è mostrato come il parco eolico offshore "Ardea" non si trova all'interno della rete dedicata alle stesse. Per questo motivo, la cablatura sottomarina che collegherà il parco eolico offshore al punto di approdo non causerà interferenze di natura elettromagnetica alla rete delle telecomunicazioni esistente. Per un maggiore dettaglio si rimanda all'elaborato "Interferenze con cavi delle telecomunicazioni".

	<p>PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"</p>	  		
	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)</p>	<p>12/12/2023</p>	<p>REV.0</p>	<p>Pag. 105</p>



Figura 50 - Rete delle comunicazioni che interessa il Tirreno Centrale

5.17. POSSIBILI INTERFERENZE CON LA RETE DEI GASDOTTI

Per quanto riguarda le possibili interferenze con la rete dei gasdotti, in Figura 51 vengono riportati diversi percorsi dei gasdotti in Europa. In particolare, osservando la figura è possibile verificare che le zone Tirreno Centrale non sono interessate dal passaggio della rete di distribuzione. Per questo motivo, considerando la componente offshore si evince che sia il cavidotto che l'impianto stesso non interferiscono con la rete di gasdotti esistente.

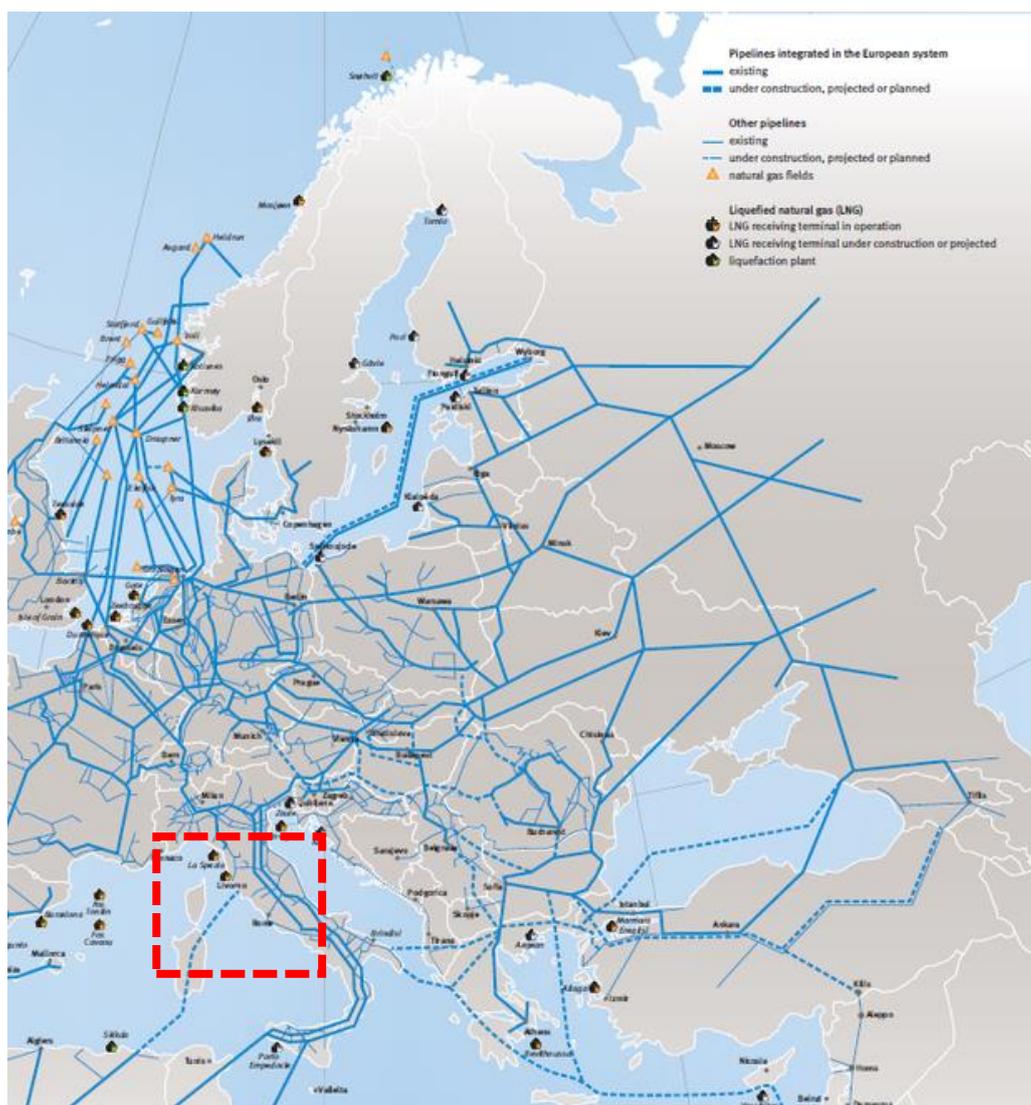


Figura 51 - Mappa con individuazione della rete dei gasdotti

Come è possibile vedere in Figura 52, la componente onshore relativa al cavidotto terrestre interrato non interseca in nessun punto la rete regionale laziale dei gasdotti. Per un maggiore dettaglio si rimanda alla tavola "Interferenze con rete dei gasdotti".

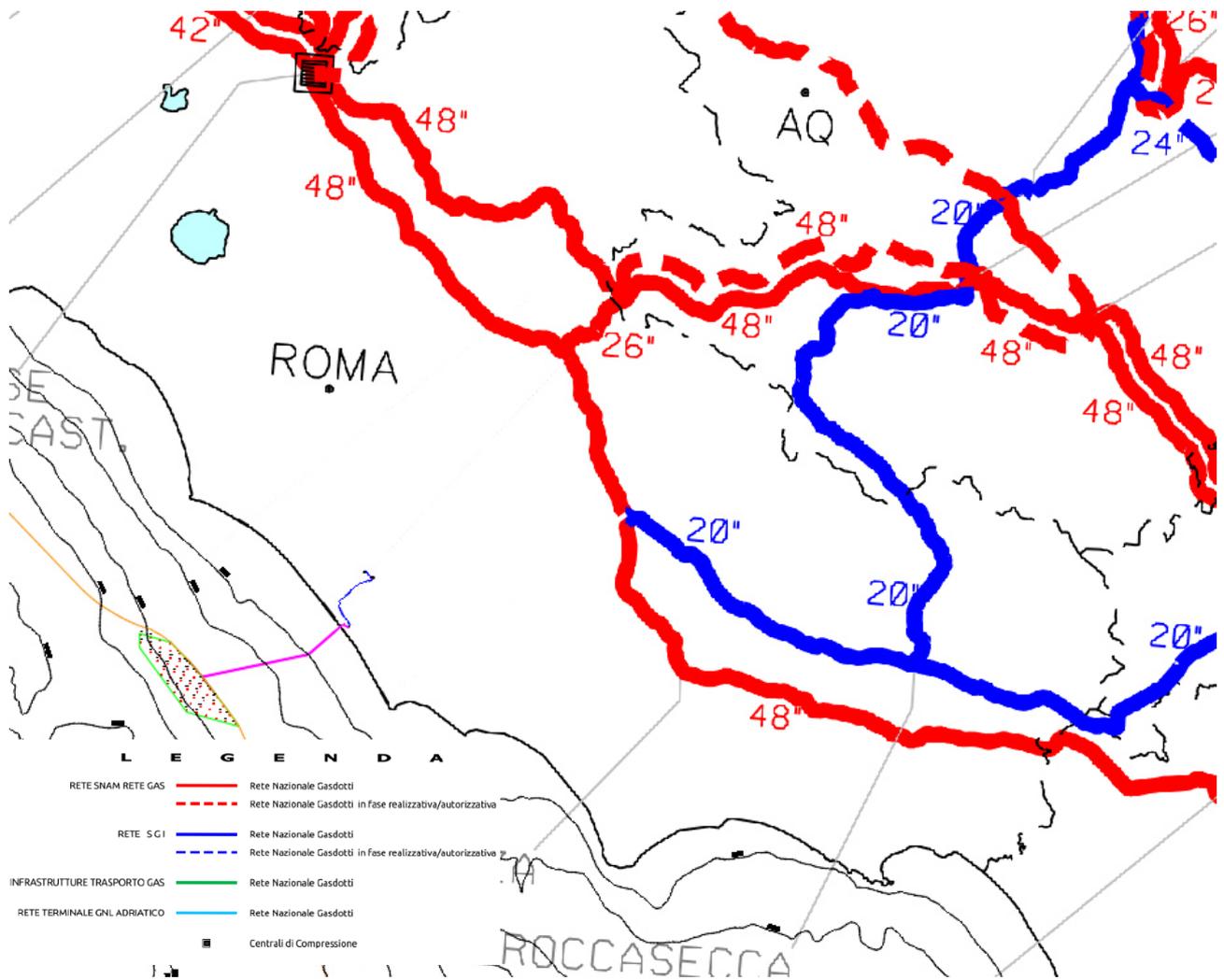


Figura 52 - Inquadramento del parco eolico sulla rete dei gasdotti (parte onshore)

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"	  		
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 108

5.18. STUDIO DEL TRAFFICO MARITTIMO

La maggior parte della nautica da diporto, che caratterizza l'area del progetto, è composta da natanti che non sono autorizzati a navigare oltre le 12 miglia dalla costa. Le principali rotte nautiche partono dal porto di Civitavecchia, il quale permette il collegamento della regione Lazio con le isole di Sicilia, Corsica e Sardegna. Nelle aree antistanti il porto di Civitavecchia, infatti, il traffico marino è molto denso e caratterizzato dall'attraversamento giornaliero da imbarcazioni di ogni categoria, come navi-cisterna, cargo, navi passeggeri, pescherecci ed imbarcazioni militari

Diversamente, l'area individuata per la realizzazione del parco eolico offshore si può definire non interessa direttamente dalle principali rotte marittime e si pone in una zona dove il traffico navale risulta essere meno insistente, per cui il livello di interferenza è potenzialmente basso, come mostrato in Figura 53.

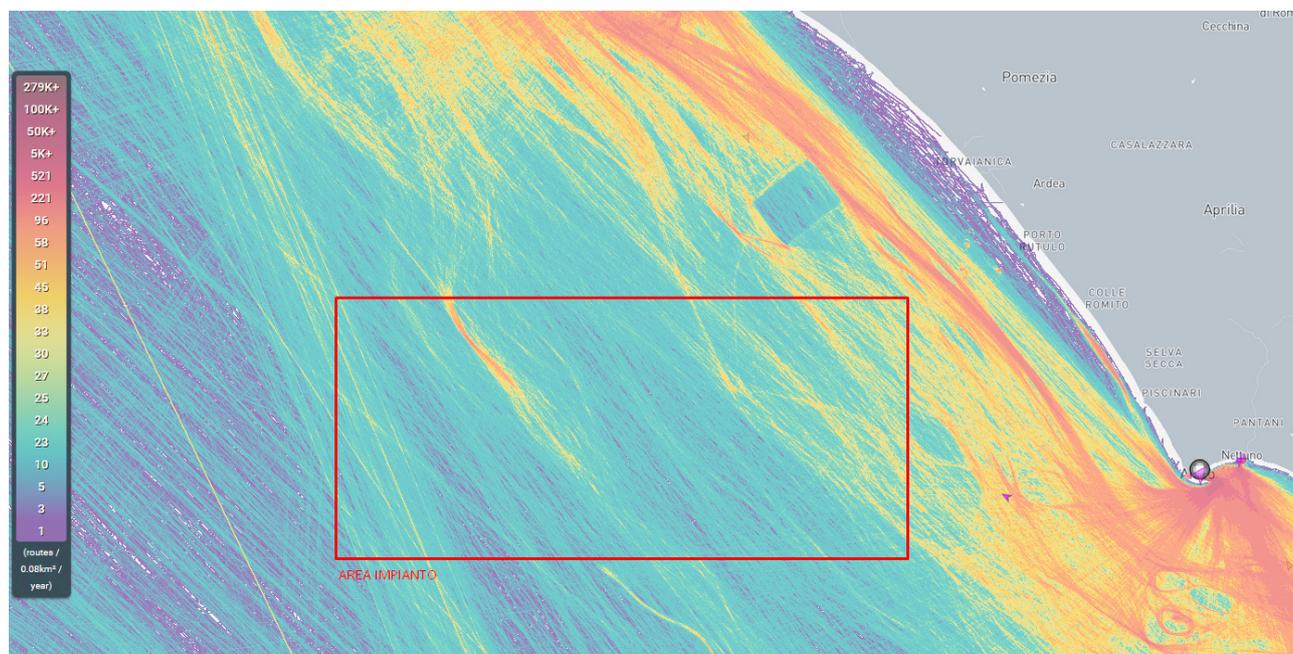


Figura 53 – Inquadramento dell'impianto eolico sulla carta della densità del traffico marittimo relativa all'area di intervento

Con il fine di fornire un quadro chiaro dell'attuale traffico navale che interessa la zona presa in esame del Tirreno Centrale, in fase di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) verrà

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 109

eseguito un accurato studio specialistico con il fine di ridurre gli eventuali impatti dell'opera. Lo studio previsto verrà effettuato seguendo le direttive DNV-RP-F107.

5.19. PIANI REGOLATORI DEI COMUNI COINVOLTI

Per realizzare il collegamento elettrico tra il parco eolico offshore "Ardea" e la rete di distribuzione nazionale dell'energia elettrica, come già detto nei paragrafi precedenti, è necessario effettuare un collegamento attraverso un cavidotto marino che connette l'impianto a mare con il punto di giunzione situato all'interno del territorio afferente al comune di Marina di Ardea (RM) e che si trova a una distanza di circa 1,2 km dal punto di sbarco.

All'interno della fossa giunti, situata nei pressi della Stazione di Giunzione e Compensazione (SGC), il cavidotto marino si collega al cavidotto terrestre per poi dirigersi alla Stazione di Trasformazione e Consegna onshore (SdT) e all'annessa Stazione Utente (SU). La realizzazione della SdT (con annessa SU) onshore e dell'energy storage system interesserà il territorio afferente al comune di Ardea (RM), il percorso a terra del cavidotto interesserà, oltre il suddetto comune, anche il comune di Aprilia (LT).

5.19.1. COMUNE DI ARDEA

Ai sensi della legge 17 agosto 1942, n° 150 e successive modificazioni e integrazioni, della legge 28 gennaio 1977, n. 10 e della legge regionale 12 giugno 1975, n. 72, la disciplina urbanistico-edilizia del Piano Regolatore Generale (P.R.G.) si applica al territorio comunale secondo le disposizioni contenute all'interno delle relative norme tecniche di attuazione e dagli elaborati di Piano Regolatore Generale (P.R.G.).

Il cavidotto marino arriva alla fossa giunti, quindi alla SGC, sita all'interno del territorio comunale di Ardea, attraversandolo interrato lungo la strada per circa 1,5 km. Successivamente, una volta effettuata la giunzione terra-mare, dalla SGC si diramerà il cavidotto terrestre interrato lungo la rete stradale pubblica per una lunghezza di circa 5,5

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"	  		
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 110

km, fino a entrare per un breve tratto all'interno del territorio comunale di Aprilia (LT), per poi rientrare successivamente all'interno di quello di Ardea, dove proseguirà per una lunghezza di circa 1,7 km fino a rientrare nuovamente nel comune di Aprilia.

Il cavidotto entrerà un'ultima volta nel territorio comunale di Aprilia per poter effettuare il collegamento alla RTN tramite la futura Stazione Elettrica (SE) a 380/150 kV della RTN che verrà inserita futura in entra – esce alla linea 380 kV "Roma Sud – Aprilia 380".

Da come si può evincere dalla Tavola "Tracciato cavidotto terrestre su planimetria PRG comune di Ardea", alla quale si rimanda per un maggiore dettaglio, il cavidotto onshore non è in contraddizione con le indicazioni di Piano.

5.19.2. COMUNE DI APRILIA

Il comune di Aprilia è dotato di PRG adottato con delibere di C. C. n. 216/2000 del 23/03/200, avente oggetto "PRESA D'ATTO DELL'AGGIORNAMENTO DELLA CARTOGRAFIA AI P.P.E. APPROVATI DI P.R.G. E VARIANTI".

Una volta uscito dalla SGC e dopo aver percorso una lunghezza di circa 5,3 km all'interno del comune di Ardea, il cavidotto entra nel territorio del comune di Aprilia per un breve tratto di circa 1 km muovendosi interrato lungo l'asse stradale. Successivamente, il cavidotto rientrerà nel territorio di Aprilia dopo aver percorso una lunghezza di circa 1,7 km nel comune di Ardea.

Nel territorio comunale di Aprilia, il cavidotto terrestre si muoverà per una lunghezza di circa 4 km fino a raggiungere il sistema di Storage e la SdT (annessa alla SU), siti nel comune di Ardea, per poi rientrare nuovamente nel comune di Aprilia, dove avverrà il collegamento alla RTN.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 111

In ogni caso, essendo il cavidotto interrato lungo le viabilità pubbliche esistenti, non è in contraddizione con le indicazioni di Piano. Per un maggiore dettaglio si rimanda alla Tavola *"Tracciato cavidotto terrestre su planimetria PRG comune di Aprilia"*.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 112

5.20. PIANO TERRITORIALE PAESISTICO REGIONALE DEL LAZIO

Il Piano Territoriale Paesaggistico Regionale (PTPR) è lo strumento di pianificazione attraverso il quale la Regione Lazio attua la tutela e lo sviluppo del paesaggio, disciplinando le relative azioni volte alla conservazione, alla valorizzazione, al ripristino e alla creazione di paesaggi.

Il PTPR è stato adottato dalla Giunta Regionale con Delibere n. 556 del 25 luglio 2007 e n. 1025 del 21 dicembre 2007, ai sensi dell'art. 21, 22, 23 della Legge Regionale sul paesaggio n. 24/98 e del D.lgs. 42/04 (Codice dei Beni Culturali); le modifiche apportate al PTPR e ai relativi elaborati sono state approvate con DCR n. 5 del 21 aprile 2021.

Gli obiettivi del PTPR consistono nella ricognizione e nella rappresentazione dei beni paesaggistici e degli ambiti omogenei, da tutelare in virtù delle loro caratteristiche, con lo scopo di garantirne l'integrità e di definire una disciplina atta alla loro tutela. I contenuti del PTPR hanno natura descrittiva, prescrittiva, propositiva e di indirizzo.

5.18.1 SISTEMI E AMBITI PAESAGGISTICI

Nella Tavola A del P.T.P.R. sono riportati i Sistemi e gli Ambiti di Paesaggio della Regione Lazio, con allegato le Norme Tecniche di Attuazione.

I Sistemi e gli Ambiti di Paesaggio hanno natura prescrittiva solamente per le aree sottoposte a vincolo ai sensi dell'articolo 134, co.1, lett a), b) e c) del D.lgs. 42/04 e individuano gli ambiti di paesaggio regionali, le fasce di rispetto dei beni paesaggistici, i percorsi panoramici e i punti di vista.

I Paesaggi sono classificati secondo specifiche categorie tipologiche denominate Sistemi, ognuno dei quali prevede una specifica disciplina di tutela ai sensi dell'articolo 18 del PTPR.

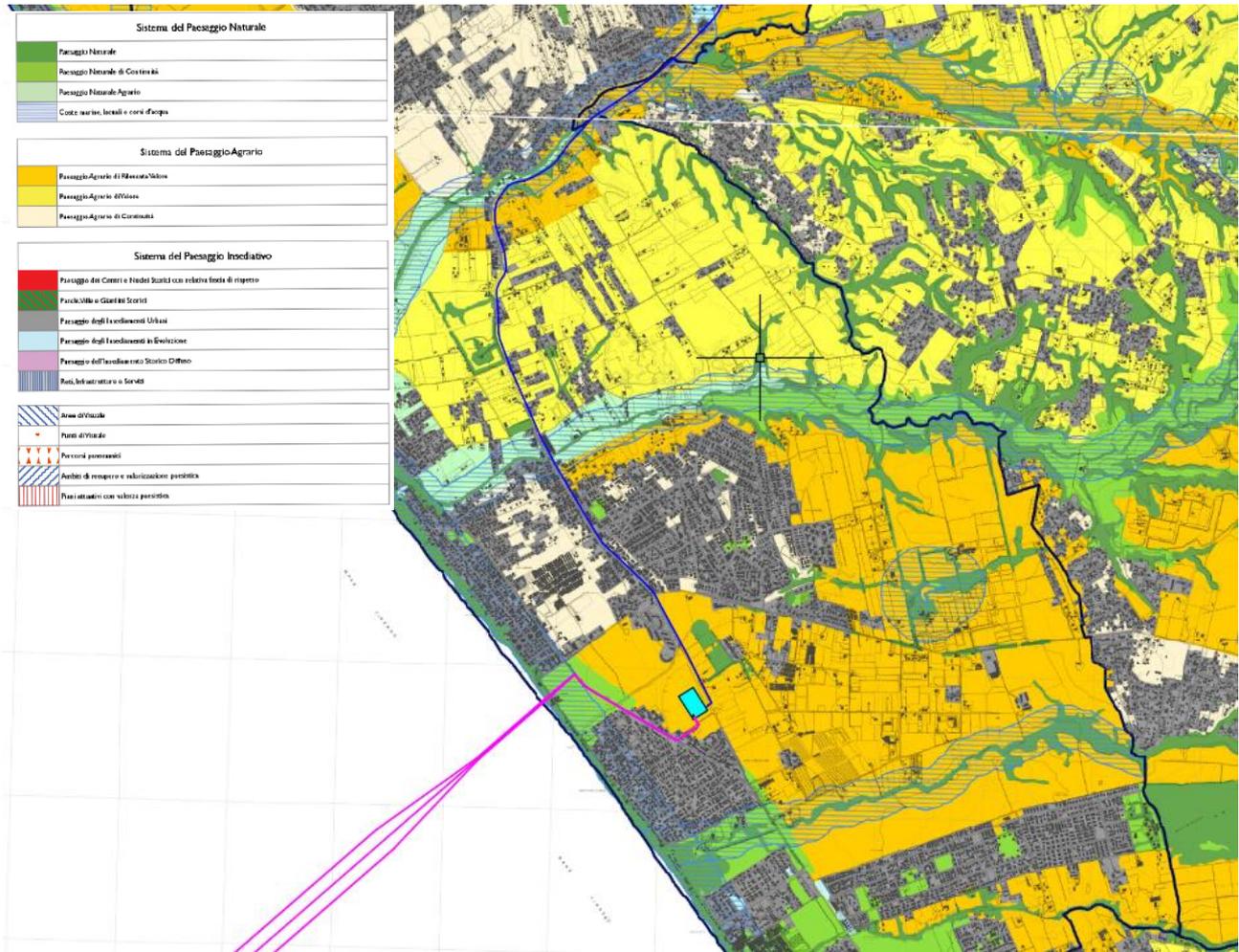


Figura 54 – Inquadramento su carta Sistemi Paesaggistici individuati dal P.T.P.R. – Quadro 1

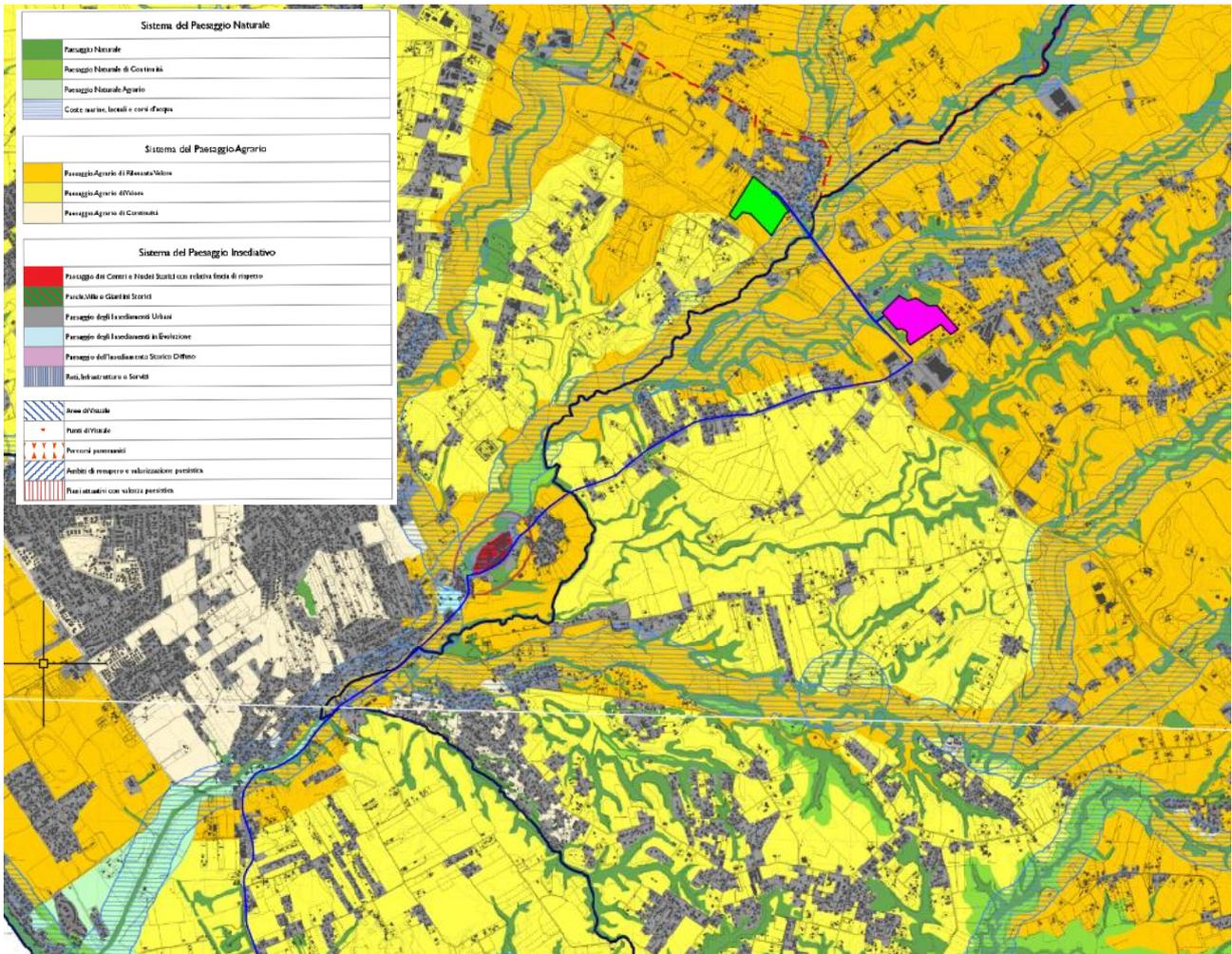


Figura 55 - Inquadramento su carta Sistemi Paesaggistici individuati dal P.T.P.R. – Quadro 2

DESCRIZIONE	Opera Interferente
Paesaggi agrari di Rilevante Valore Paesaggi agrari di Valore	Cavidotto marino per circa 180 m Cavidotto terrestre per circa 12 km SGC per circa 2,76 ha
Coste Marine o corsi d'acqua	Cavidotto marino per circa 300 m Cavidotto terrestre per circa 3 km
Passaggio da centri storici o nuclei storici con relativo buffer	Cavidotto terrestre per circa 800 m
Paesaggio Naturale Paesaggio Naturale di continuità	Cavidotto terrestre per circa 1,5 km

Tabella 5 – Opere interferenti con i Sistemi Paesaggistici individuati dal P.T.P.R.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 115

Come è possibile vedere nella Tabella 5, nelle aree individuate dal P.T.P.R. e interessate dal passaggio del cavidotto è consentita la realizzazione di infrastrutture e impianti di rete comprese le infrastrutture per il trasporto dell'energia, con l'unica prescrizione che esse debbano essere interrato. Infatti, secondo quanto indicato dalle Norme Tecniche di Attuazione allegate al P.T.P.R., le infrastrutture devono essere realizzate preferibilmente interrate e, in fase di redazione della Relazione Paesaggistica, è necessario analizzare e prevedere il ripristino dei luoghi post operam, al fine di ottenere l'Autorizzazione, a cui sono subordinati tutti gli interventi da effettuare. Si sottolinea che il Progetto prevede la realizzazione del cavidotto interamente lungo la viabilità esistente sotto il manto stradale e, per questo in linea con le indicazioni fornite.

Le strutture onshore sono state localizzate all'interno di aree classificate dal PTPR come Sistema Agrario di rilevante valore. Le Norme Tecniche di Attuazione all'articolo 25 specificano che in tali aree sono consentite queste strutture nel rispetto della morfologia dei luoghi. Le reti possibilmente devono essere interrate. La relazione paesaggistica deve prevedere la sistemazione paesistica dei luoghi post operam e la realizzazione degli interventi è subordinata alla contestuale sistemazione paesistica prevista.

5.18.2 BENI PAESAGGISTICI

Nella Tavola B del P.T.P.R. sono riportati i Beni Paesaggistici relativi alla Regione Lazio, con allegato le Norme Tecniche di Attuazione.

Nel dettaglio, sono individuati tutti quei beni paesaggistici di cui all'articolo 134, comma 1, lettere a), b) e c) del Codice ed è opportuno sottolineare la natura prescrittiva di tali vincoli.

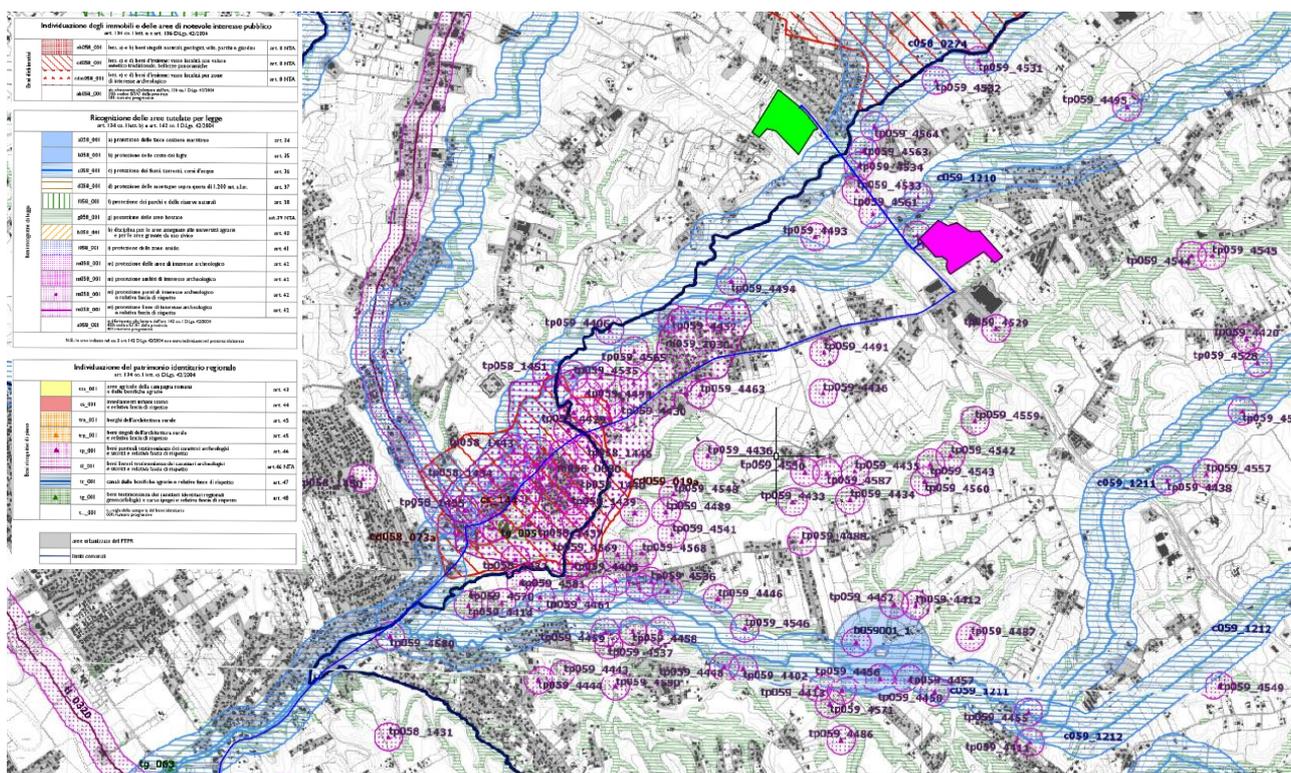


Figura 57 - Inquadramento su carta Beni Paesaggistici individuati dal P.T.P.R. – Quadro 2

DESCRIZIONE	Opera Interferente
Protezione ambiti di interesse archeologico art. 134, co. 1, lett. b) e art. 142, co. 1, D.lgs. 42/2004	Cavidotto terrestre per circa 2,5 km
Lett c) e d) beni d'insieme: vasta località con valore estetico tradizionale, bellezze panoramiche	Cavidotto marino per circa 280 m Cavidotto terrestre per circa 1,7 km

Tabella 6 - Opere interferenti con i Beni Paesaggistici individuati dal P.T.P.R.

Con riferimento agli inquadramenti mostrati in Figura 56 e Figura 57 e ai dati in Tabella 6, l'unica opera interferente con le aree individuate dalla tavola B del P.T.P.R. è il cavidotto di collegamento del parco eolico con la RTN, sia nella sua componente onshore sia nella sua componente offshore (quest'ultima dal punto di sbarco fino alla SGC). Considerando che il cavidotto di collegamento è un'opera che verrà interrata lungo la rete stradale pubblica, essa non va in contrasto con le norme di attuazione fornite dalla Regione, come specificato all'art. 30 del suddetto regolamento.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 118

5.18.3 BENI DEL PATRIMONIO NATURALE E CULTURALE

Nella Tavola C del P.T.P.R. sono riportati i Beni del patrimonio Naturale e Culturale relativi alla Regione Lazio, con allegato le Norme Tecniche di Attuazione.

I beni individuati nella Tavola C costituiscono parte integrante del patrimonio paesaggistico regionale. La disciplina dei beni del Patrimonio Culturale e Naturale è applicata tramite autonomi procedimenti amministrativi indipendenti dall'Autorizzazione Paesaggistica ai sensi delle leggi, direttive o atti costitutivi che li hanno istituiti.

Inoltre, sono tutelati i punti di vista e i percorsi panoramici esterni ai provvedimenti di dichiarazione di notevole interesse pubblico, le aree con caratteristiche specifiche in cui realizzare progetti mirati per la conservazione, recupero, riqualificazione, gestione e valorizzazione del paesaggio di cui all'articolo 143 del D.lgs. 42/04 e il reticolo idrografico nella sua interezza, comprensivo dei corsi d'acqua non sottoposti a vincolo paesaggistico, che, tuttavia, costituiscono un elemento fondamentale della conformazione del paesaggio.

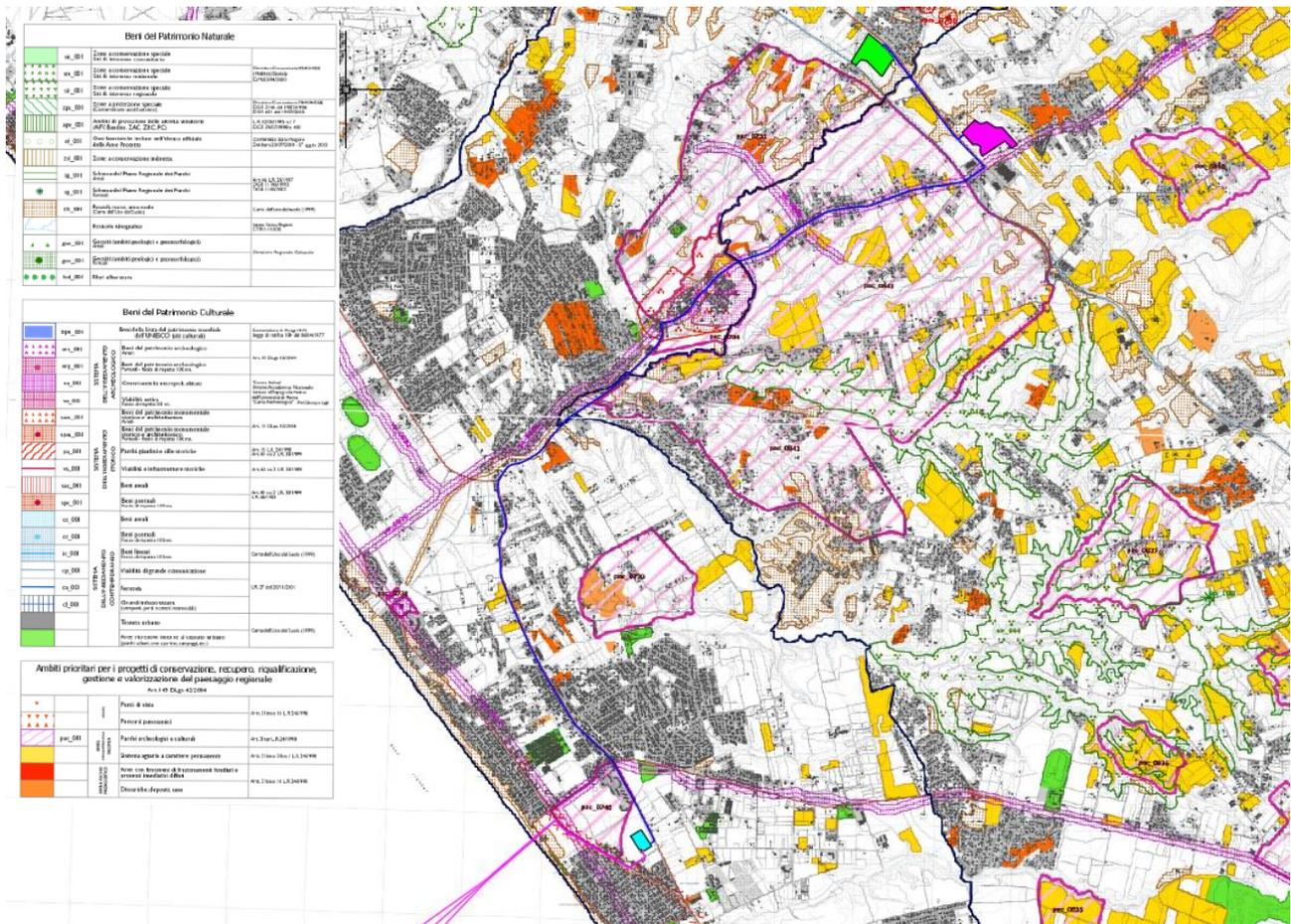


Figura 58 – Inquadramento su Beni del patrimonio Naturale e Culturale

DESCRIZIONE	Opera Interferente
Centri antichi, necropoli, abitati (Art. 10 D.lgs. 42/2004)	Cavidotto marino per circa 700 m Cavidotto terrestre per circa 5 km

Tabella 7 - Opere interferenti con i Beni del patrimonio Naturale e Culturale individuati dal P.T.P.R.

Con riferimento a quanto riportato in Figura 58 e in Tabella 7, l'unica opera interferente con le aree individuate dalla tavola C del P.T.P.R. è il cavidotto di collegamento del parco eolico con la RTN, sia nella sua componente onshore sia nella sua componente offshore (quest'ultima dal punto di sbarco fino alla SGC). Considerando che il cavidotto di collegamento è un'opera che verrà interrata lungo la rete stradale pubblica, essa non va in

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 120

contrasto con le norme di attuazione fornite dalla Regione, come specificato all'art. 30 del suddetto regolamento.

5.21. PIANO ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.)

Il PAI dell'Autorità dei Bacini Regionali del Lazio è stato approvato con D.C.R. del Lazio n. 17 del 04 aprile 2012. In particolare, il bacino regionale Nord include la parte occidentale della Provincia di Viterbo (in cui ricade il comune di Montalto di Castro) ed una porzione della Provincia di Roma.

Il P.A.I. ha sostanzialmente tre funzioni:

- La funzione conoscitiva, che comprende lo studio dell'ambiente fisico e del sistema antropico, nonché della ricognizione delle previsioni degli strumenti urbanistici e dei vincoli idrogeologici e paesaggistici;
- La funzione normativa e prescrittiva, destinata alle attività connesse alla tutela del territorio e delle acque fino alla valutazione della pericolosità e del rischio idrogeologico e alla conseguente attività di vincolo in regime sia straordinario che ordinario;
- La funzione programmatica, che fornisce le possibili metodologie di intervento finalizzate alla mitigazione del rischio, determina l'impegno finanziario occorrente e la distribuzione temporale degli interventi.

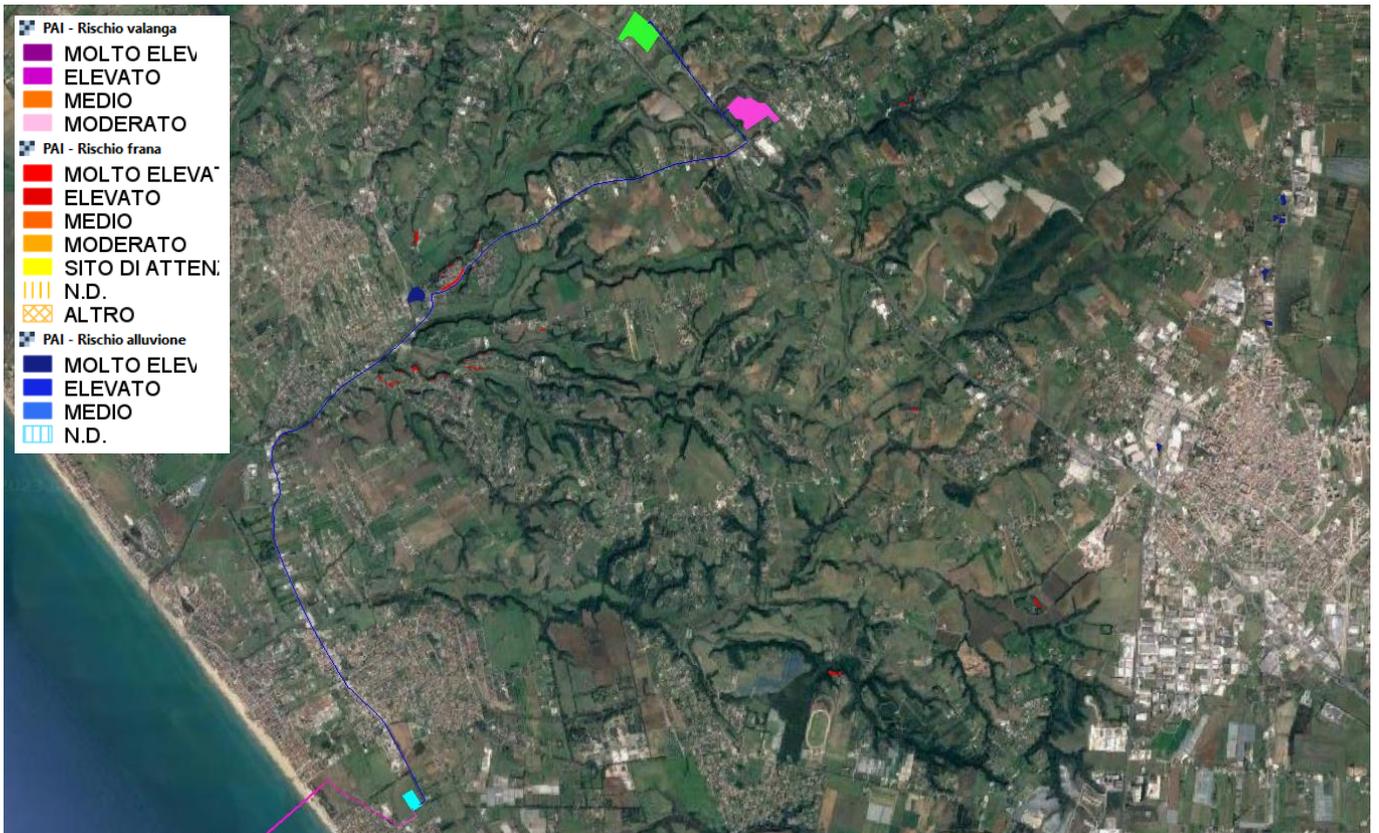


Figura 59 - Carta del Rischio Idrogeologico (P.A.I.)

	<p>PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"</p>	  		
	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)</p>	<p>12/12/2023</p>	<p>REV.0</p>	<p>Pag. 122</p>

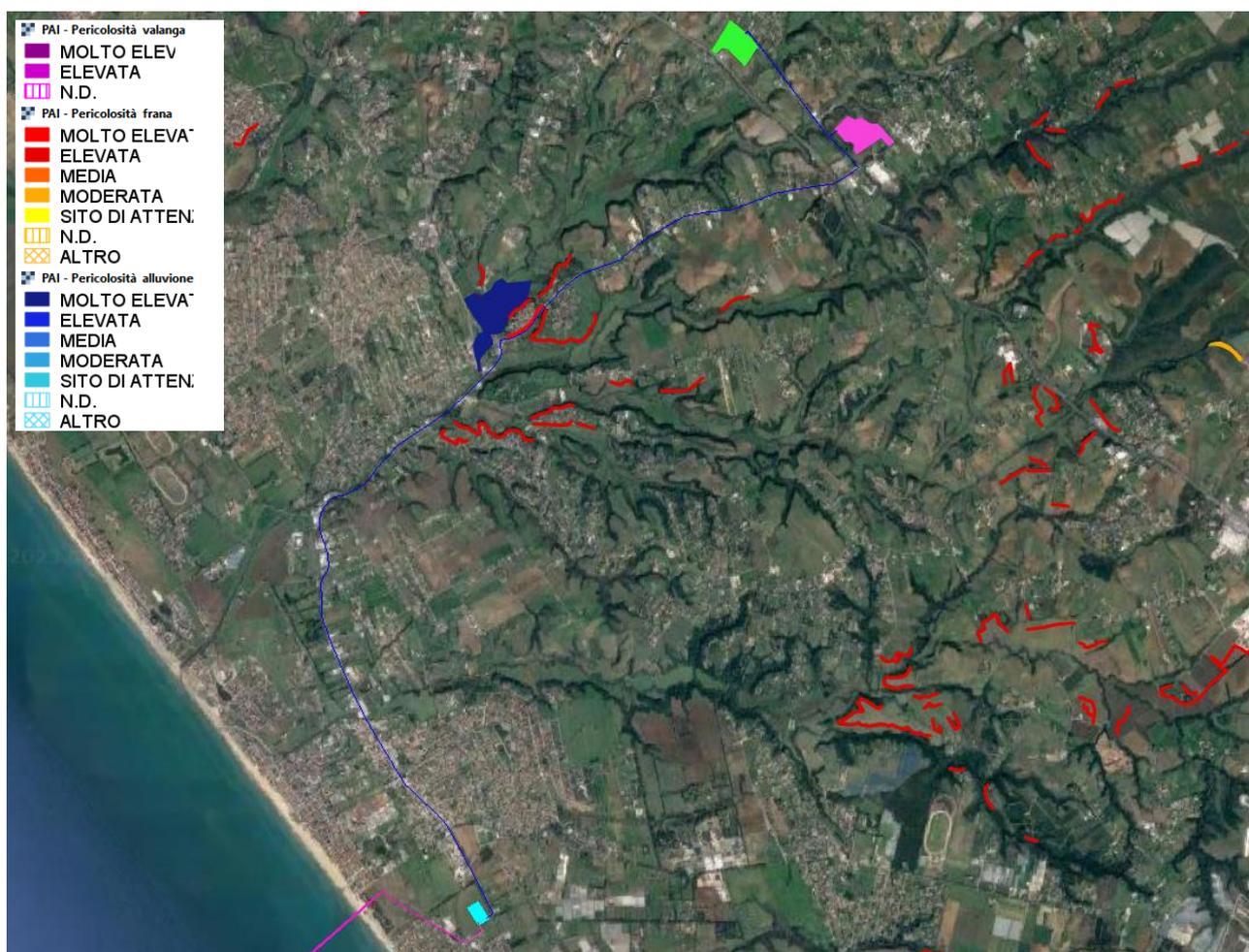


Figura 60 - Carta della Pericolosità idrogeologica (P.A.I.)

Come è possibile vedere in Figura 59 e Figura 60, il cavidotto terrestre per tutto il suo percorso dal punto di approdo fino alla RTN, che si ricorda essere interrato lungo la rete stradale pubblica esistente, non interseca aree definite dal P.A.I. a rischio o con elevata pericolosità idrogeologica. Per un maggiore dettaglio si rinvia alle tavole:

- *“Inquadramento su aree P.A.I. – Carta del Rischio Idrogeologico”;*
- *“Inquadramento su aree P.A.I. – Carta della Pericolosità Idrogeologica”.*

In ogni caso, tale aspetto verrà dettagliato in sede di VIA e in base alle richieste che arriveranno dagli enti competenti.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 123

6. DEFINIZIONE IMPATTI

Con il fine di individuare e descrivere gli effetti derivanti dalla realizzazione del parco eolico offshore "Ardea" sull'ambiente circostante, si rivela fondamentale effettuare una distinzione delle fasi che ne caratterizzeranno l'intera vita utile. Nello specifico sono state identificate:

- Fase di costruzione;
- Fase di esercizio;
- Fase di dismissione.

Un impatto è considerato significativo se il suo effetto su una o più componenti ambientali può essere percepito come un cambiamento nella qualità dell'ambiente. Per questo motivo può essere effettuata la seguente classificazione:

- **Positivi o negativi** a seconda che apportino o meno un miglioramento della qualità ambientale;
- **Lievi, rilevanti o molto rilevanti**, a seconda della grandezza dell'effetto indotto sull'ambiente;
- **Reversibili a breve termine, reversibili a lungo termine o irreversibili** a seconda della dimensione temporale.

Verranno qui discussi preliminarmente i principali fattori di impatto che saranno oggetto di una futura analisi dettagliata per la stesura dello Studio di Impatto Ambientale (SIA). Per questo motivo sono stati individuati i seguenti fattori:

- Occupazione di superficie marina, con particolare riferimento alle biocenosi Bentoniche presenti;
- Movimentazione e alterazione del fondale marino per la realizzazione dei manufatti (ancoraggio torri, posa cavi, etc.); del suolo terrestre (posa cavi, SSE, etc.);
- Alterazione della qualità dell'acqua nella fase di cantiere (aumento della torbidità);

	<p>PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"</p>			
	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)</p>	<p>12/12/2023</p>	<p>REV.0</p>	<p>Pag. 124</p>

- Traffico;
- Limitazione delle attività di pesca e interferenza possibile con le rotte navali;
- Rumori e vibrazioni;
- Interferenza sulle rotte di migrazione dell'avifauna;
- Effetto barriera sulle specie pelagiche;
- Campi elettromagnetici (fase di esercizio);
- Alterata percezione del paesaggio;
- Qualità dell'aria.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 125

7. IMPATTI CONNESSI ALLA FASE DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA

La fase di costruzione o realizzazione è quella in cui vengono svolte le attività strettamente legate all'intera realizzazione dell'opera, con particolare riferimento sia alla parte onshore (parte del cavidotto interrato lungo l'asse stradale, SSE, etc) sia a quella offshore (aerogeneratori e parte del cavidotto posizionata sul fondale marino).

Con riferimento a quanto presentato nel Capitolo 3, al quale si rimanda per maggiori dettagli, le attività principali per la realizzazione degli aerogeneratori saranno svolte in apposite aree selezionate a terra (in accordo con le autorità marittime) individuate nel territorio afferente a Marina di Ardea (RM).

Tali attività comprendono:

- La preparazione del sito;
- La creazione del cantiere a terra per l'assemblaggio delle componenti degli aerogeneratori e delle fondazioni galleggianti;
- Le attività di installazione degli aerogeneratori e degli elementi accessori avverrà con navi specifiche che tragheranno la turbina assemblata, in posizione definitiva. La stessa procedura verrà seguita per il posizionamento del cavidotto sottomarino.

Per l'esecuzione delle opere civili, quali il cavidotto interrato al di sotto della sede stradale pubblica esistente per tutta la sua estensione e la stazione di consegna, verrà realizzato un cantiere di tipo tradizionale nelle aree interessate.

7.1 QUALITÀ DELL'ARIA

La fase di costruzione è la prima che caratterizza la vita utile dell'opera e che comprende tutte quelle attività che portano alla sua realizzazione. Durante questa fase, la qualità dell'aria sarà influenzata:

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 126

- Dalle emissioni prodotte dai mezzi navali utilizzati per il trasporto degli aerogeneratori e annessi;
- Dalle emissioni prodotte dai mezzi navali utilizzati per la stesura del cavidotto;
- Dalle emissioni prodotte dalle macchine operatrici, dai mezzi di lavoro a terra per la realizzazione del cavidotto interrato e dalla stazione elettrica di consegna.

Considerando quanto affermato nei capitoli precedenti relativamente al traffico navale che caratterizza il Tirreno Centrale dove è stata localizzata l'area d'impianto, si può facilmente dedurre che l'esiguo numero di mezzi impiegati per la realizzazione dell'opera e la durata del cantiere avranno un impatto sulla "qualità dell'aria" poco significativo e reversibile nel breve periodo; i mezzi impiegati per la costruzione del parco avranno un'incidenza molto bassa rispetto al numero di mezzi che già transitano nell'area di intervento.

Per quanto concerne la realizzazione delle opere a terra, le operazioni di costruzione saranno caratterizzate da un classico cantiere di posa di tubazioni lungo strade pubbliche, in aree già urbanizzate. Le emissioni di poco superiori alle concentrazioni basiche, concentrate in un periodo limitato, sono assolutamente accettabili.

Possibili ricadute, che si possono assumere minime e interessanti esclusivamente le aree immediatamente adiacenti al sito in esame, non arrecheranno alcuna perturbazione significativa all'ambiente e alle attività antropiche.

Nello stesso modo, l'impatto per la costruzione delle opere a terra risulta quindi poco rilevante e reversibile nel breve periodo; le emissioni sono legate alle sole ore lavorative e riguardano unicamente la durata delle singole lavorazioni, pertanto non si prevedono alterazioni permanenti della qualità dell'aria.

IMPATTO: RBT (REVERSIBILE A BREVE TERMINE)

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 127

7.2 AMBIENTE MARINO

In merito ai possibili impatti che la fase di realizzazione può avere sull'ambiente marino è possibile individuarne due principali tipologie:

- Aumento transitorio della torbidità dell'acqua dovuta alla movimentazione dei sedimenti del fondale su cui saranno poggiate le strutture e il cavidotto;
- Copertura di una parte di fondale per la messa in opera degli ancoraggi e lo stendimento del cavidotto.

Per quanto riguarda il sistema di ancoraggio, questo sarà definito a seguito dei risultati delle indagini di caratterizzazione dei fondali previste in fase di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA). Pertanto, per assicurare una più completa valutazione degli impatti previsti per tale matrice, si rimanda alla fase successiva di progettazione per la definizione del miglior sistema di ancoraggio degli aerogeneratori.

Per la valutazione degli impatti derivanti dalla realizzazione del cavo marino, un fattore che potrebbe considerarsi critico, uno degli effetti a breve termine che viene individuato è sicuramente l'ipotesi di un temporaneo aumento della torbidità dell'acqua legato alle tecniche di posa invasive. Tuttavia, anche in questo caso verranno approntate delle indagini di caratterizzazione dei fondali previste in fase di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA).

Tra le possibili soluzioni ipotizzate per ridurre l'impatto è presente quella di utilizzare tecniche che salvaguardino le biocenosi presenti attraverso una posa del cavo sul fondale successivamente protetto da blocchi litici.

Tale soluzione garantirà la protezione del cavo e altresì un incremento della biodiversità dei fondali, grazie a un aumento delle superfici dure (colonizzazione di organismi sessili) e alla possibilità che si vengano a creare dei rifugi naturali. Infine, si fa presente che con la creazione di nuovi habitat di substrato duro e quindi con il conseguente aumento di forme di vita, verrà richiamata la fauna vagile (pesci o crostacei), la quale si troverà in presenza di zone ricche di cibo e di rifugi dove procreare.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 128

La tecnica di protezione del cavo sarà determinata tratto per tratto a seguito dei risultati della campagna di indagini predisposta come approfondimento in fase di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA).

Con riferimento a quanto affermato in precedenza, la scelta di questo tipo di soluzione sarà possibile andare incontro a una netta diminuzione dell'impatto potenziale che l'opera avrà sulla componente del fondale marino, da una situazione di MRI (Molto Rilevante e Irreversibile) a RLT (Reversibile a Lungo Termine).

IMPATTO: RLT (REVERSIBILE A LUNGO TERMINE)

7.3 BIOGENOSI

Con un'estensione capace di ricoprire il 70% del pianeta Terra, il mare rappresenta uno dei più grandi e complessi sistemi ecologici presenti attualmente sul pianeta, caratterizzato altresì da un delicato equilibrio che gli organismi, in rapporto tra loro, riescono a stabilire con l'ambiente circostante. Per questo motivo, come per la terra ferma, il fondale marino può essere caratterizzato da molti e variegati ambienti biologici, i quali fortemente influenzati da fattori fisico-chimici e dalla natura del substrato. Quest'ultimo può essere così suddiviso:

- Molle, a cui appartengono sabbia, ciottoli, ghiaia, detriti e fango;
- Duro, a cui appartengono rocce, relitti e moli.

Alle varie tipologie di substrato sopra presentate, va ad attaccarsi il "*benthos*", cioè l'insieme di tutti gli organismi bentonici (animali e vegetali) che abitano il fondale marino sia per breve tempo sia per lungo tempo. Da questi elementi è possibile ricavare la definizione di *biocenosi*, cioè un'associazione ecologica di diverse specie animali e vegetali che, reciprocamente limitate e selezionate da particolari condizioni ambientali, occupano in modo continuo e per generazioni successive un determinato territorio.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 129

Tutti gli organismi che compongono una biocenosi sono così legati tra loro da un rapporto di scambio energetico che ne condiziona inesorabilmente la vita. Tale rapporto è altresì caratterizzato da un delicato equilibrio con le condizioni climatiche e le caratteristiche del substrato in cui s'insediano, mantenendosi il più possibile costante nel tempo. Le varie tipologie di biocenosi possono essere denominate in base alle caratteristiche dell'area geografica, caratterizzata dalla presenza di condizioni omogenee) che prende il nome di "biotipo".

Alla luce delle considerazioni esposte non si ritiene che la fase realizzativa del parco possa arrecare danno agli ecosistemi marini, in quanto il tutto avverrà nel rispetto della sensibilità delle componenti ambientali, ciononostante, un quadro più dettagliato relativo agli impatti si potrà definire a seguito delle indagini previste in sede di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), le quali restituiranno uno stato di fatto a conferma o meno delle considerazioni effettuate in questa fase di studio preliminare.

L'impatto del progetto sulla biocenosi presente alla luce delle stime preliminari risulta lieve e reversibile nel breve periodo nella fase di costruzione.

IMPATTO: RBT (REVERSIBILE A BREVE TERMINE)

7.4 FAUNA MARINA PELAGICA

Il dominio pelagico, insieme a quello bentonico, rappresenta uno degli elementi più importanti che caratterizzano l'ambiente marino. Suddiviso in diverse zone di riferimento, che cambiano in base al grado di profondità, tale dominio permette di caratterizzare gli habitat e tutti gli organismi che li abitano. Per questo motivo si rivela fondamentale analizzare i possibili impatti che la realizzazione dell'opera possono avere sulla fauna marina pelagica.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 130

Questi impatti possono essere essenzialmente ascrivibili al probabile effetto barriera provocato dall'ombra proiettata dalle infrastrutture. In particolare, tali effetti hanno maggiore rilievo sugli organismi di tipo vagile come: pesci pelagici, cetacei e rettili.

Per avere un quadro chiaro degli effetti derivanti dalle strutture, si rivela fondamentale individuare i principali gruppi sistematici, quali:

- Tartarughe;
- Mammiferi marini.

7.4.1 TARTARUGHE

Le tartarughe marine, insieme ad altre specie, sono state tra i protagonisti principali delle direttive emanate negli ultimi anni dall'Unione Europea, con l'obiettivo di tutelarne gli habitat naturali. Tali direttive sono state recepite in Italia tramite appositi decreti-legge che sono andati a tutelare l'insieme delle specie indicate nella direttiva. In particolare, in Italia sono state individuate ben tre diverse specie di tartarughe marine, quali:

- *Caretta caretta* (Tartaruga marina comune, Caretta);
- *Chelonia mydas* (Tartaruga verde);
- *Dermochelys coriacea* (Tartaruga liuto).

La specie più diffusa nei mari italiani è attualmente la *Caretta caretta* (Figura 61) la cui presenza è testimoniata sia da avvistamenti in mare aperto, sia dalle catture accidentali o con differenti attrezzi da pesca. In ogni caso, si fa presente che tutte le specie sopra elencate saranno oggetto di monitoraggio sia in tutte le fasi che caratterizzeranno la vita utile dell'opera, in particolare, tale aspetto verrà affrontato in fase di VIA.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"	  		
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 131



Figura 61 – Tartaruga Caretta Caretta

Come affermato in precedenza, proprio le tartarughe sono le specie che più comunemente vengono avvistate in mare, sia per i ritrovamenti che vengono fatti in spiaggia di esemplari mutilati a causa delle collisioni che esse hanno con i natanti, sia per gli eventi sporadici i cui queste restano incagliate nelle reti dei palangresi (palamito).

Le tartarughe si rivelano essere anche degli ottimi mezzi per poter monitorare la vita degli epibionti, crostacei (cirripedi o granchi) che approfittano dell'involontaria ospitalità fornita loro per essere trasportati su grandi distanze.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"	  		
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 132

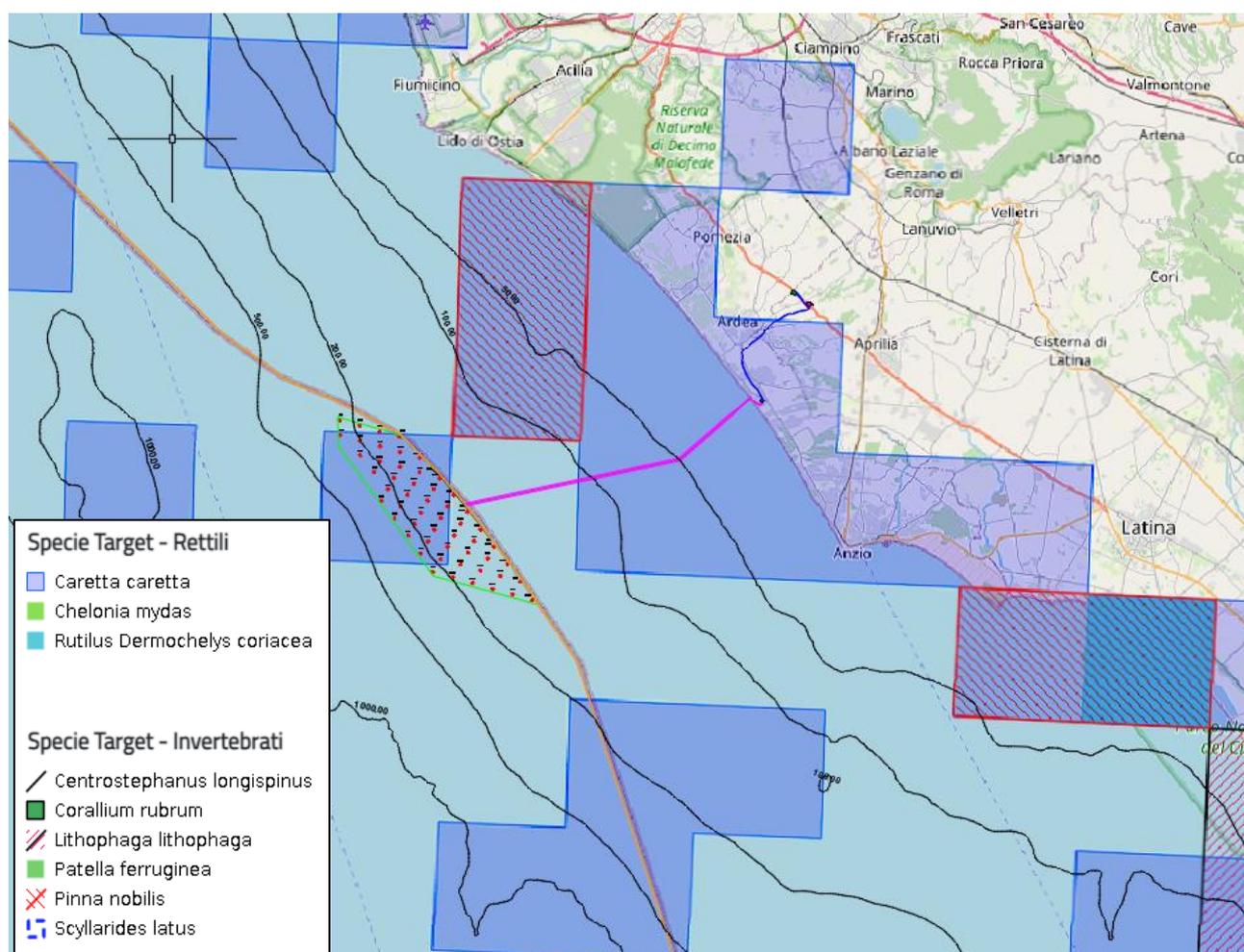


Figura 62 – Carta specie target: Rettili e invertebrati

Le aree evidenziate in Figura 62 sottolineano come l'area di intervento è caratterizzata da aree in cui può essere avvistata la specie *Caretta Caretta* (area blu), mentre non vi sono tracce delle altre due specie sopra citate, in particolare, della gigantesca Tartaruga liuto (*Dermochelys coriacea*), la quale difficilmente passa inosservata per le sue enormi dimensioni (Figura 64).

Come è possibile vedere nella figura precedente, l'impianto ricade in parte all'interno di un'area considerata idonea per la presenza delle tartarughe *Caretta Caretta* (area blu), per

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"	  		
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 133

questo motivo, nelle fasi successive verranno predisposti opportuni studi specifici per valutare l'impatto che l'opera avrà su di esse. In ogni caso, la presenza del parco eolico può rivelarsi positiva per la fauna marina, infatti, può rappresentare una vera e propria barriera di protezione dalla pesca di frodo.



Figura 63 - Tartaruga verde (*Chelonia mydas*)

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"	  		
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 134



Figura 64 - Tartaruga liuto (*Dermochelys coriacea*)

7.4.2 MAMMIFERI MARINI

Le principali specie di mammiferi marini che attualmente abitano i mari italiani possono essere suddivise in due principali categorie:

- Pinnipedi (Foca monaca);
- Cetacei (balene e delfini).

Pinnipedi

Un tempo molto diffusa lungo le coste del Mediterraneo, in particolare la sponda orientale del mare Adriatico, la Foca monaca (*Monachus monachus*) è oggi uno dei mammiferi marini a maggior rischio di estinzione. Le stime della popolazione superstite indicano oggi un numero complessivo di circa 400 o 500 individui, distribuiti in piccoli nuclei sparsi principalmente tra le Isole Greche, le coste mediterranee della Turchia e un breve tratto di costa atlantica compreso tra il Marocco e la Mauritania (Figura 65).

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"	  		
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 135



Figura 65 - Foca monaca (Monachus monachus)

Gli ultimi avvistamenti in Italia sono avvenuti in Sardegna e Sicilia occidentale nel 2004. Un altro è stato effettuato nell'inverno 2018, dove un esemplare subadulto della foca è stato immortalato da una delle sette foto trappole piazzate nelle grotte delle isole Egadi. Nel Mar Adriatico, l'ultimo avvistamento di un esemplare risale al 2014 nelle acque di Tricase porto. Altre sono state avvistate nel mare di Gaeta, mentre in Sardegna l'ultimo avvistamento risale al 2015 nel mare di Porto Corallo, Villaputzu e al largo dell'Isola dei Cavoli, a Villasimius. Il ritorno della foca in Italia, dove è presente fra la costa sud della Sardegna e la Sicilia, è un evento unico. Oggi questo mammifero marino, di cui si conosce ancora molto poco dal punto di vista biologico, è protetto da severe leggi che prevedono anche l'arresto nei casi più gravi.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 136

Cetacei

L'infraordine dei Cetacei, a cui appartengono principalmente le balene e i delfini, è principalmente presente nelle acque dello Ionio Occidentale e del Canale di Sicilia, rappresentato dalle seguenti specie:

- Balenottera comune (*Balaenoptera physalus*);
- Balenottera minore (*Balaenoptera acutorostrata*);
- Capodoglio (*Physeter macrocephalus*);
- Delfino comune (*Delphinus delphis*);
- Globicefalo (*Globicephala melas*);
- Grampo (*Grampus griseus*);
- Pseudorca (*Pseudorca crassidens*);
- Stenella striata (*Stenella coeruleoalba*);
- Steno (*Steno bredanensis*);
- Tursiope (*Tursiops truncatus*);
- Zifio (*Ziphius cavirostris*).

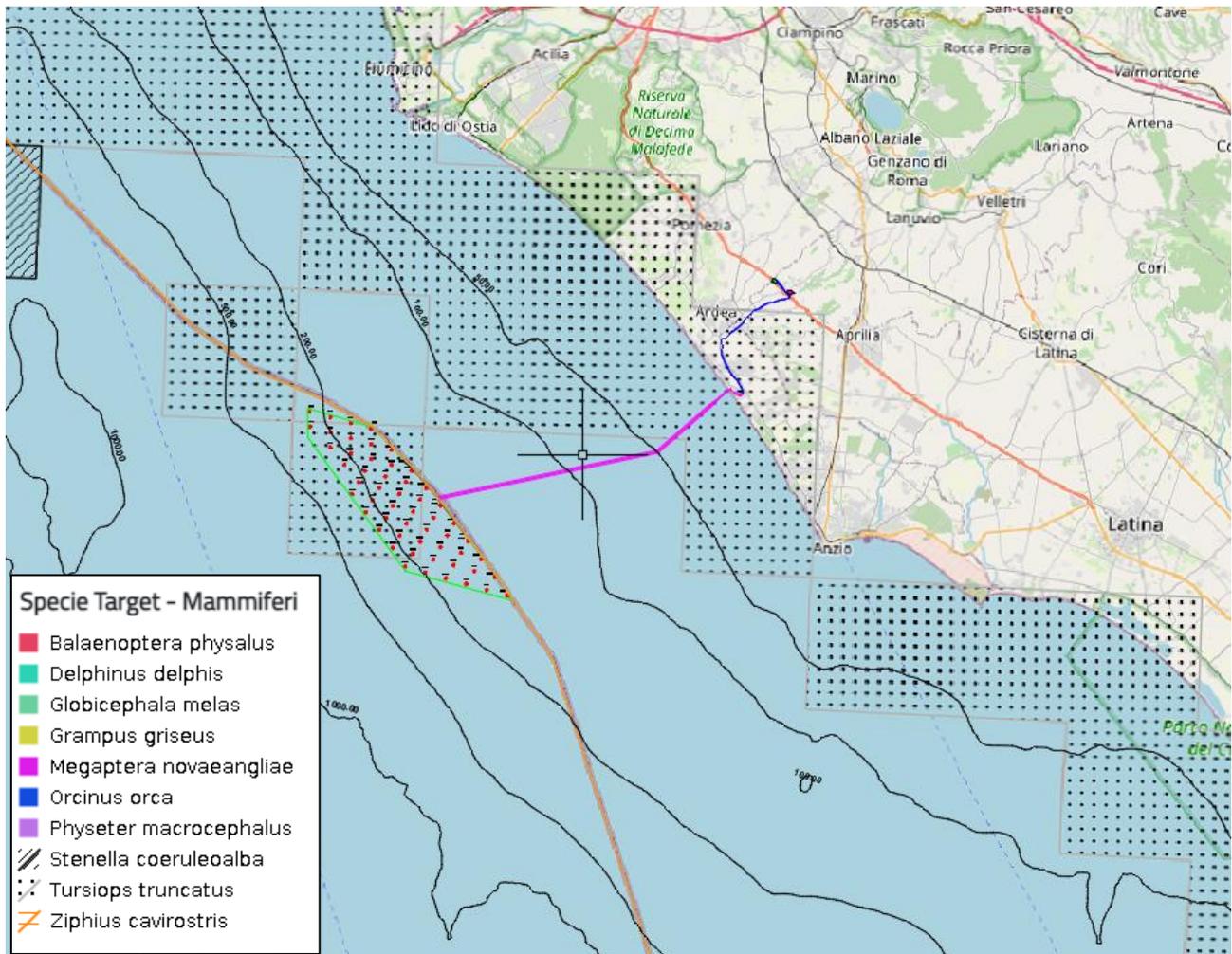


Figura 66 – Carta specie target: mammiferi

Considerando la frammentazione che caratterizza la maggior parte dei dati inerenti alla presenza e alla distribuzione dei cetacei nel Mediterraneo (Figura 66), nelle fasi successive verrà eseguito un accurato studio specialistico con il fine di per definire meglio e quindi ridurre gli eventuali impatti dell'opera durante il corso della sua vita utile.

IMPATTO: RLT (REVERSIBILE A LUNGO TERMINE)

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"	  		
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 138

7.5 AVIFAUNA E CHIROTTEROFAUNA

Con riferimento a quanto affermato nei capitoli precedenti (vedi capitolo 5.11), il parco eolico in oggetto non è interferente con nessuna delle aree IBA che sono state individuate nelle vicinanze dell'area di progetto (Figura 38). In ogni caso, per avere un quadro chiaro dell'impatto che l'opera avrà sull'avifauna locale, in sede di VIA verrà avviato un opportuno Piano di Monitoraggio.

Per quanto riguarda la chiroterofauna, come è possibile vedere nella figura successiva, essa riguarda principalmente la componente onshore dell'impianto, in particolare tutte le opere di rete interrate.

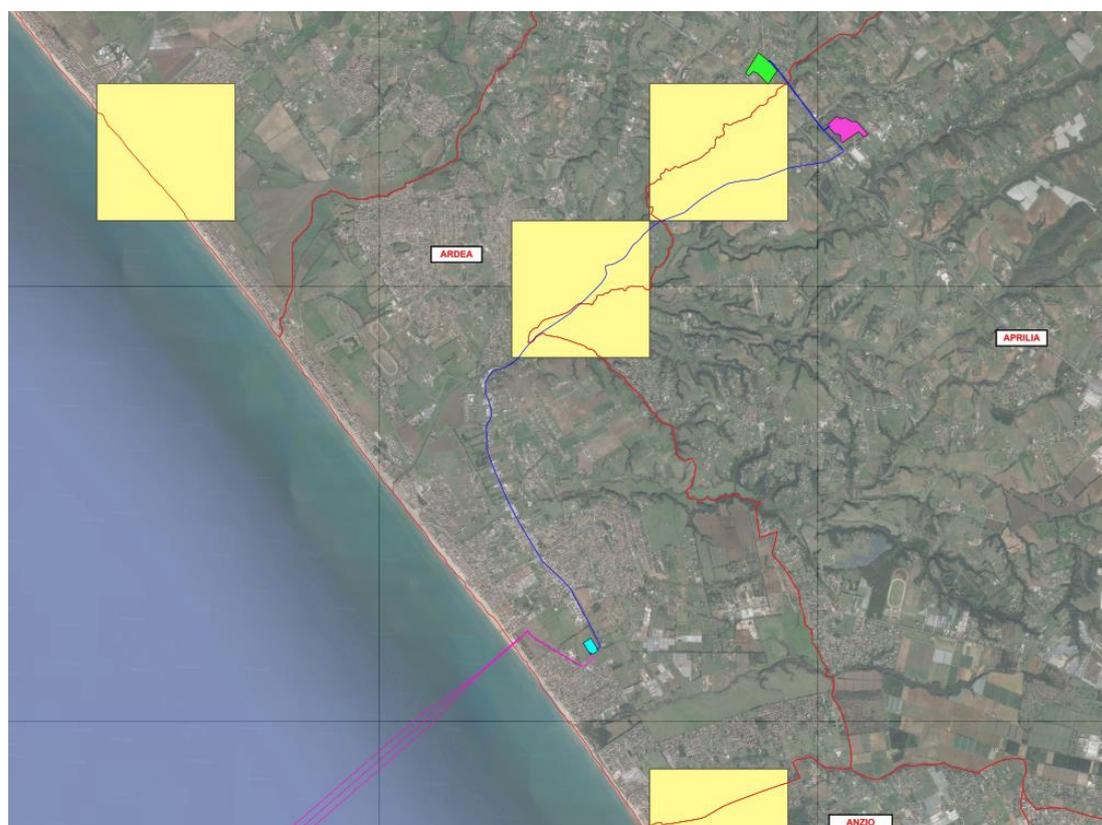


Figura 67 – Aree con possibile presenza di chiroterofauna

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 139

7.5 AMBIENTE TERRESTRE

Il parco eolico sarà caratterizzato da una componente onshore che, come detto nei capitoli precedenti (vedi capitolo 3), comprenderà il cavidotto terrestre che partirà dalla fossa dei giunti fino ad arrivare alla Stazione di Trasformazione e conversione, la Stazione Utente e, da qui, la SE Terna di collegamento alla rete nazionale. Per un maggiore dettaglio si rimanda alla tavola "Layout Impianto".

Per la realizzazione della SdT, della SU e dello Storage è stata individuata un'area sgombra da vincoli sita nel comune di Ardea (RM). La realizzazione della stazione sarà effettuata secondo gli standard previsti dalla normativa vigente.

Per quanto riguarda la posa del cavidotto terrestre, il quale verrà interrato lungo l'asse stradale esistente non creando alcun problema con l'attuale situazione vincolistica, verranno previsti dei cantieri di tipo tradizionale che seguiranno il cantiere lungo tutta la lunghezza del suo percorso.

L'unico effetto derivante dalla realizzazione di tali opere può essere legato a possibili e momentanei cambiamenti strutturali che possono verificarsi durante le operazioni di scavo della trincea per l'interramento dei cavi e l'allargamento, o possibile realizzazione, di percorsi di accesso necessari per il passaggio dei macchinari con trincea aperta. Ovviamente, durante tutte le operazioni i materiali che verranno estratti durante le fasi di scavo verranno riutilizzati successivamente per ripristinare le condizioni iniziali. Dal punto di vista dei consumi energetici e di approvvigionamento idrico, non si ritiene che la presenza del cantiere possa avere un'eccessiva incidenza sulle risorse locali.

IMPATTO: RBT (REVERSIBILE A BREVE TERMINE)

7.6 TRAFFICO NAVALE

Uno degli aspetti che è necessario valutare per questo tipo di opere è l'impatto sulla sicurezza della navigazione, non solo in fase di esercizio ma anche in fase di costruzione.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 140

Infatti, è necessario valutare i potenziali pericoli relativi al trasporto dei componenti degli aerogeneratori (strutture di ancoraggio, fondazione ed elevazione) e di tutti i dispositivi a corredo della cantierizzazione. Sarà necessario il coordinamento delle operazioni da parte della Capitaneria di Porto di competenza per l'interdizione delle aree di lavoro e per l'emanazione di ordinanze e di avvisi destinati ai naviganti in materia di sicurezza, mediante una serie di step che riguardano:

- La fornitura di elementi tecnici alla prefettura;
- La pubblicazione di comunicati stampa sulla gazzetta locale prima dell'inizio dei lavori;
- La diffusione di informazioni sistematiche da parte della MM;
- La diffusione di informazioni ai naviganti mediante l'ausilio degli enti preposti per l'indicazione delle aree oggetto di intervento.

Con il fine di fornire un quadro chiaro dell'attuale traffico navale che interessa la zona presa in esame nella parte di Tirreno Centrale, in fase di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) verrà eseguito un accurato studio specialistico con il fine di ridurre gli eventuali impatti dell'opera. Lo studio previsto verrà effettuato seguendo le direttive DNV-RP-F107.

IMPATTO: RLT (REVERSIBILE A LUNGO TERMINE)

7.7 PESCA

L'individuazione delle aree introdotte nei capitoli precedenti (vedi 5.11 – 5.12) ha permesso di escludere il rischio che il parco eolico offshore e il posizionamento del cavidotto elettrico possano interferire con le stesse.

Per quanto concerne le aree vocate alla molluschicoltura e alla piscicoltura, invece, si evince che l'area di progetto non si sovrappone a nessuna di esse.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 141

IMPATTO: POSITIVO. REVERSIBILE A LUNGO TERMINE (RLT)

7.8 CORRIDOI ECOLOGICI

L'intero progetto, sia nella sua componente onshore sia in quella offshore, non interessa in modo significativo aree protette incluse nella Rete Natura 2000 (vedi capitolo 5.7). Per un maggiore dettaglio si rimanda alla Tavola *"Inquadramento del parco eolico su Rete Natura 2000"*.

IMPATTO: NULLO

7.9 PRODUZIONE DI RIFIUTI

La produzione dei rifiuti interesserà tutta la vita utile dell'opera e andrà gestita nel modo migliore con l'obiettivo di limitare possibili impatti con l'ambiente circostante.

Durante la fase di realizzazione dell'opera, la produzione di rifiuti sarà molto contenuta, anche perché non sono previste operazioni di dragaggio e, come affermato precedentemente (vedi capitolo 3), la posa del cavidotto marino avverrà senza interrimento, così da diminuire la possibilità che si verifichino fenomeni di aumento della torbidità dell'acqua che potrebbero causare problemi agli habitat marini.

I mezzi nautici che verranno impiegati durante questa fase saranno muniti di appositi serbatoi per la raccolta delle acque nere, le quali verranno smaltite ai sensi di legge una volta terminate le varie attività. Nello stesso modo, sopra gli stessi mezzi verranno previste delle apposite aree per lo stoccaggio dei rifiuti, per essere smaltiti una volta giunti sulla terra ferma.

I rifiuti generati dalle operazioni di cantiere verranno immagazzinati e smaltiti una volta terminati i lavori. L'unica eccezione verrà fatta per il cantiere che interesserà l'interrimento del cavidotto terrestre, dove il tutto il materiale derivato dagli scavi, secondo la normativa,

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 142

verrà riutilizzato per il ripristino della struttura del manto stradale e trattato come materiale di recupero e non di scarto.

Alla luce delle considerazioni fatte, si considera l'impatto dell'opera poco rilevante ed in ogni caso reversibile nel breve periodo.

IMPATTO: RBT (REVERSIBILE A BREVE TERMINE)

7.10 IMPATTO VISIVO

Per la valutazione dell'Impatto Visivo si fa riferimento alla Relazione presentata nell'elaborato "*Relazione valutazione tecnica impatto visivo*", a cui si rimanda per maggiori dettagli.

L'organizzazione del cantiere, l'assemblaggio degli aerogeneratori e il trasporto nel sito di esercizio potranno generare un impatto visivo sul paesaggio non indifferente; è chiaro che tale impatto sarà relativo esclusivamente alla fase di realizzazione dell'opera, per cui di carattere temporaneo. Per ciò che concerne le sorgenti luminose, esse saranno limitate all'area di cantiere per esigenze di sicurezza. Per la valutazione dell'impatto visivo in fase di cantiere sarà utilizzato il metodo descritto nell'elaborato allegato al presente studio.

IMPATTO: RBT (REVERSIBILE A BREVE TERMINE)

7.11 RUMORE E VIBRAZIONI

Tutte le fasi che caratterizzano la vita utile di un impianto eolico possono avere un impatto sull'ambiente circostante sottoforma di rumore e vibrazioni generate, per questo motivo si rivela fondamentale avere un quadro chiaro dei contributi che vengono generati durante tutta la vita utile dell'opera.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 143

Considerando che l'impianto oggetto della trattazione presenta sia una componente onshore (cavidotto terrestre Sottostazione Elettrica di Trasferimento) sia una componente offshore (cavidotto marino e aerogeneratori), possono essere analizzati i contributi offerti dalle singole componenti precedentemente presentate.

Tuttavia, va ricordato che durante la fase di funzionamento non sono prevedibili impatti significativi a terra, ciononostante la componente relativa al rumore generato in mare, a causa della rotazione delle pale, può arrecare disturbo alla fauna, per questo motivo, in sede di VIA verranno previste opportune campagne di analisi e ricerca sulle emissioni sonore al fine di minimizzarle.

IMPATTO: RBT (REVERSIBILE A BREVE TERMINE)

7.11.1 IMPATTI ON-SHORE

Gli impatti relativi alla componente onshore sono legati principalmente all'installazione del cavidotto che servirà a trasportare l'energia elettrica dalla fossa dei giunti, individuata sulla costa, fino alla stazione Terna per il collegamento alla rete elettrica nazionale. Ovviamente è importante tenere conto anche dei contributi che provengono anche da tutte le opere a esso connesse, come le emissioni sonore dovute alla movimentazione dei mezzi di cantiere. Tuttavia, si fa riferimento a cantieri di piccole dimensioni che si spostano lungo la linea di posa del cavidotto seguendo generalmente la viabilità stradale esistente.

7.11.2 IMPATTI OFFSHORE

Per quanto riguarda la componente offshore dell'impianto, l'analisi diventa molto più complessa e si rivela necessario considerare molti fattori che contribuiscono a generare l'impatto che l'opera ha sull'ambiente circostante. Tali fattori possono essere:

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 144

- Emissioni sonore dovute ai motori delle navi che trasporteranno le componenti da assemblare fino all'area destinata;
- Vibrazioni al suolo prodotte dalla messa in opera delle fondazioni: minime in caso di fondazioni superficiali a gravità, al contrario del caso di fondazioni con perforazioni profonde;
- Emissioni sonore prodotte dalla messa in opera delle fondazioni: minime in caso di fondazioni superficiali (a gravità); al contrario del caso di fondazioni profonde;
- Emissioni sonore dovute alle gru addette all'installazione degli aerogeneratori in prossimità dei siti prescelti;
- Emissioni sonore dovute alle attività di cantiere in loco (saldatura, martellamento, etc.).

Per un maggiore dettaglio si rimanda all'elaborato *"Relazione tecnica valutazione impatto acustico marino"*.

7.12 IMPATTI ECONOMICI

Dal punto di vista economico, la fase iniziale di realizzazione dell'opera restituisce decisamente un impatto positivo, infatti, vengono generate nuove opportunità di lavoro, sia di tipo diretto sia di tipo indotto. Questa fase prevederà un tasso di occupazione molto elevato relativo alla costruzione dei vari componenti che costituiranno il parco eolico, all'installazione delle strutture e alla gestione e la manutenzione dell'impianto in funzione.

Nel dettaglio è opportuno considerare:

- progettazione esecutiva;
- costruzione del parco eolico.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 145

Durante la fase di ricerca della forza lavoro verranno ovviamente privilegiate aziende, tecnici e maestranze locali.

IMPATTO: POSITIVO E RILEVANTE, RLT

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 146

8. IMPATTI CONNESSI ALLA FASE DI FUNZIONAMENTO DELL'OPERA

8.1 QUALITÀ DELL'ARIA

L'energia prodotta da una fonte rinnovabile rappresenta una vera e propria risorsa per l'ambiente, in particolare, per la capacità di diminuire l'inquinamento generato da fonti fossili alternative. Per questo motivo, l'impatto che il futuro parco eolico avrà sulla qualità dell'aria può essere definito positivo perché, il contributo che la sua realizzazione porterà alla copertura della domanda di energia elettrica permetterà di limitare la necessità di ricorrere all'elettricità da combustibili fossili (petrolio e gas naturale) a prezzi elevati.

La produzione energetica del parco eolico non genererà emissioni nell'atmosfera, dannose per l'ambiente e per la salute umana, poiché derivata da una fonte di energia praticamente illimitata. La possibilità di produrre zero emissioni permetterà di ottenere l'annullamento delle emissioni di gas serra in atmosfera, come l'Anidride Carbonica (CO₂) e altresì gas nocivi per la salute umana, quali:

- gli ossidi dell'azoto (NO_x), quali monossido di azoto (NO), del biossido di azoto (NO₂) e il Triossido di diazoto (N₂O₃);
- gli ossidi dello zolfo (SO_x), quali Anidride Solforosa (SO₂) e Anidride Solforica (SO₃).

L'implementazione del nuovo impianto permetterà di ottenere dei benefici per l'ambiente circostante, grazie alle emissioni evitate. È possibile stimare le emissioni evitate moltiplicando la produzione di energia elettrica del parco eolico per il fattore di emissione del mix energetico nazionale.

Questo fattore rappresenta la quantità di un dato inquinante emesso nell'atmosfera per unità di elettricità prodotta, considerando la composizione percentuale delle varie fonti di

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 147

produzione di energia elettrica che competono nella rete nazionale. In particolare, ogni kWh prodotto comporta l'immissione in atmosfera di 474 g di CO₂, 0,6 g di NO_x e 0,59 g di SO₂.

In Tabella 8 sono riportate le quantità di inquinanti che verrebbero potenzialmente evitate annualmente con la messa in funzione dell'impianto (sostituendo allo stesso tempo centrali a gas metano di analoga produzione elettrica).

Emissioni evitate in atmosfera	CO ₂	SO ₂	NO _x	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	474,0	0,59	0,6	0,012
Emissioni evitate in un anno [t]	1.095.088.319,34	1.363.084,62	1.386.187,75	27.723,75
Emissioni evitate in 30 anni [t]	32.852.649.580,20	40.892.538,51	41.585.632,38	831.712,65

Tabella 8 – Stima delle emissioni di CO₂, NO_x e SO₂ (fonte dati: Rapporto Ambientale 2021)

IMPATTO: POSITIVO E MOLTO RILEVANTE, RLT

8.2 IMPATTO ACUSTICO

In questa fase la valutazione dell'impatto si concentra sull'emissione di livelli di rumore del parco eolico in funzione. Per questo motivo, in sede di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) verranno previste delle opportune analisi e degli studi specifici per approfondire l'impatto acustico dell'opera.

8.3 AMBIENTE MARINO

Diversamente da quanto visto per la fase di realizzazione dell'opera, in questa la qualità dell'acqua può essere influenzata da diversi fattori che possono causarne l'alterazione. Nei paragrafi successivi tali fattori verranno esaminati nel dettaglio.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 148

8.3.1 AUMENTO DELLA TORBIDITÀ DELL'ACQUA

In questa fase, un aumento della torbidità dell'acqua si può individuare nei pressi delle componenti immerse della fondazione galleggiante, la quale può essere colonizzata da parte di organismi marini. In particolare, la parte sommersa delle fondazioni galleggianti può rivelarsi un'ottima zona in cui possono insediarsi nuove specie marine. Questi "nuovi" organismi rilasciano prodotti catabolici nell'acqua che potrebbero produrre una torbidità leggermente maggiore di quella che solitamente caratterizza il fondale marino. L'incidenza di questo effetto sul carico di particolato è trascurabile rispetto ai valori di sostanza organica scaricata e alla torbidità naturale dell'area. Per questo motivo, si può ritenere trascurabile l'aumento di torbidità dovuto alla colonizzazione della parte immersa dei galleggianti.

8.3.2 AUMENTO MATERIA ORGANICA

La possibilità che le componenti dell'opera immerse in mare possano essere colonizzate, porta sicuramente a un aumento dei nutrienti presenti nell'acqua. Infatti, i prodotti del catabolismo degli organismi del fouling causano la produzione di rifiuto. La quantità di materiale prodotta dipenderà dall'importanza della colonizzazione. Il materiale organico è rapidamente disperso e diluito nel mezzo.

Considerate le caratteristiche dell'area e il numero di strutture che in essa verranno installate, l'aumento della concentrazione dei nutrienti non dovrebbe essere tale da creare problemi, ciononostante, in sede di VIA verranno previsti opportuni studi per stimarne opportunamente l'impatto.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 149

8.3.3 PRESENZA DI EFFLUENTI E RIFIUTI

Gli aerogeneratori vengono realizzati in modo tale da non permettere il rilascio di materiali pericolosi nell'ambiente circostante. Tra le sostanze che potrebbero rivelarsi inquinanti per gli habitat marini ci sono:

- fluidi idraulici;
- liquidi refrigeranti;
- olio lubrificanti.

Tali sostanze dannose vengono immagazzinate all'interno degli aerogeneratori, infatti, ognuno di essi è dotato di un apposito sistema che consente il deflusso delle acque piovane senza rischiare di inquinare l'ambiente marino circostante. Gli stessi prevedono altresì al loro interno sistemi per la ritenzione e la separazione di oli e acque inquinate provenienti da ogni componente meccanico e/o elettrico.

I serbatoi adibiti alla raccolta dei fluidi sono dimensionati appositamente da garantire la massima ritenuta anche in caso di guasto delle componenti meccaniche e, una volta riempiti, il fluido al loro interno viene imbarcato su delle navi e trattato successivamente a terra. Infine, verrà messo in atto un piano di prevenzione dei rischi, applicabile a tutte le attrezzature di costruzione e manutenzione (onshore o offshore) e a tutte le società che operano sul sito.

8.3.4 INTERVENTI DI MANUTENZIONE AL CAVIDOTTO

Una volta avviato il parco eolico si rivelerà necessario prevedere delle attività di manutenzione preventiva, con il fine di limitare l'insorgere di possibili problemi in fase durante l'intera vita utile dello stesso.

Il piano di manutenzione preventiva del cavo di collegamento prevederà le seguenti operazioni:

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 150

- monitoraggio geofisico regolare lungo la traccia del cavo per verificare la sua posizione e configurazione del fondo;
- controllo delle protezioni sul posto.

Per lo svolgimento delle operazioni sopra indicate e, nello stesso tempo, svolgere un'attività di ricognizione, è previsto l'utilizzo delle stesse navi che sono state previste durante le fasi di realizzazione dell'opera. Ovviamente, al fine di evitare possibili fenomeni di inquinamento accidentale verrà previsto un apposito piano di valutazione dei rischi.

Per valutare le conseguenze a breve termine delle strutture sul fondo marino, verrà effettuato un primo controllo, lungo il percorso sottomarino, durante il primo anno di attività.

Successivamente e sulla base dei dati raccolti durante il primo anno di attività, sarà definito un calendario delle verifiche. Le operazioni di manutenzione preventiva e correttiva del cavo sottomarino avranno un effetto trascurabile sulla qualità dell'acqua. La probabilità di inquinamento accidentale è estremamente bassa considerando i mezzi nautici utilizzati, la natura e la frequenza degli interventi.

Come affermato nei capitoli precedenti (vedi capitoli 3.1.4), gli aerogeneratori saranno caratterizzati da una vernice protettiva anticorrosiva, la quale non impedisce la colonizzazione della fauna marina e non rilascia biocidi nell'acqua. Si può sostenere che l'applicazione di queste particolari vernici anticorrosione sul galleggiante avrà un effetto trascurabile sulla qualità dell'acqua.

Alla luce delle considerazioni fatte, l'ambiente idrico marino non dovrebbe essere influenzato in modo significativo dalla presenza del parco eolico durante la sua fase di funzionamento. Per questo motivo, l'impatto complessivo risulta essere lieve e reversibile nel lungo periodo.

IMPATTO: RLT (REVERSIBILE A LUNGO TERMINE)

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 151

8.3.5 SENSORISTICA E POSSIBILITÀ DI STUDIO

Oltre ai possibili impatti negativi che il parco eolico può avere sull'ambiente marino, è opportuno considerare la possibilità che lo stesso possa diventare una vera e propria stazione di monitoraggio termico per il Mar Mediterraneo, similmente a quanto fatto all'interno del progetto MedFever (fonte - <http://www.medfever.it/>).

Come detto nei capitoli precedenti, infatti, uno degli elementi fondamentali di un parco eolico offshore è rappresentato dagli ancoraggi, i quali si trovano immersi in mare durante tutta la vita utile dell'impianto. Per questo motivo, su di essi sarebbe possibile prevedere una rete di sensori-termometro (profondità oscillante tra i 5 e i 60 m) da utilizzare per monitorare le condizioni termiche del Mar Mediterraneo. Tale rete potrebbe cogliere, registrare e segnalare ogni cambiamento anomalo sui fondali marini a una altissima frequenza temporale, permettendo così di ottenere dei dati molto importanti per la salvaguardia dell'ambiente (Figura 68).

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"	  		
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 152

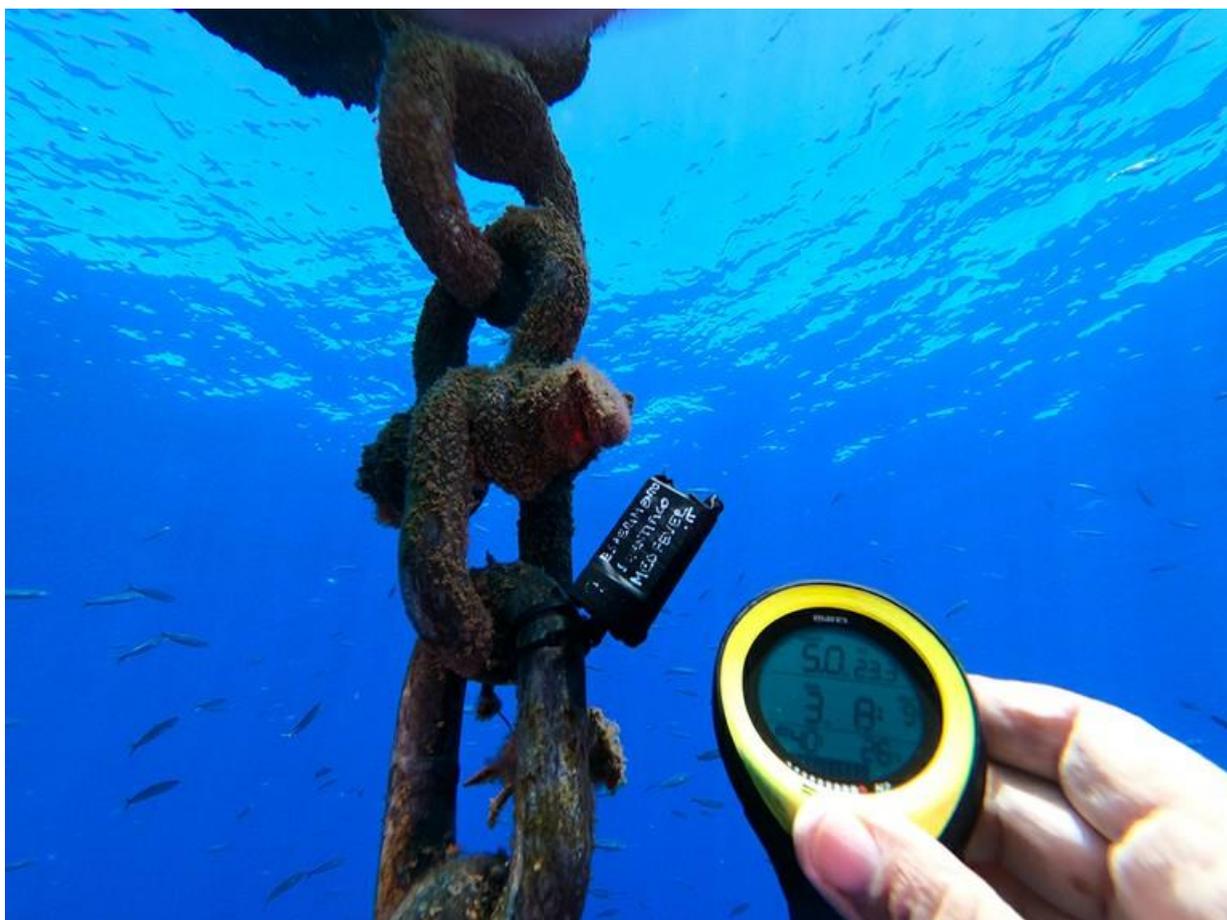


Figura 68 – Sensore-termometro fissato a una catena di ancoraggio per il monitoraggio della temperatura

8.4 BIOTA MARINO

Diversamente dalla fase di realizzazione, in quella di esercizio, l'impatto che il parco eolico offshore può avere sulla flora e sulla fauna marine è principalmente legato al rumore di fondo generato dagli aerogeneratori e alle emissioni elettromagnetiche del cavidotto marino.

Per quanto riguarda il primo, in questa fase preliminare e in base alle considerazioni fatte, non risultano interferenze tali da generare danno al biota marino; quindi, l'impatto può considerarsi lieve e reversibile nel lungo periodo. Ovviamente, in sede di VIA questi argomenti verranno opportunamente approfonditi con il fine di limitare l'impatto.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 153

Per quanto riguarda l'impatto del cavidotto marino, uno degli elementi che sicuramente potrà dare un contributo in questo senso è la scelta del sistema di protezione che verrà adottato. Pertanto, come affermato precedentemente, per la messa in opera del cavidotto verranno considerate varie soluzioni tecnologiche come il rivestimento tramite blocchi litici, il quale è in grado di fornire un'adeguata protezione al cavidotto e, nello stesso tempo, favorire lo sviluppo delle specie marine, compensando così la perdita di superficie di fondo marino. In ogni caso, questa problematica verrà approfondita in sede di VIA, dove opportune indagini programmate, permetteranno di scegliere la migliore soluzione in base al tipo di fondale e habitat, al fine di limitarne l'impatto.

Con riferimento a quanto affermato, non risultano interferenze tali da generare danno e l'impatto può considerarsi lieve e reversibile nel lungo periodo.

IMPATTO: RLT (REVERSIBILE A LUNGO TERMINE)

8.5 AVIFAUNA E CHIROTTEROFAUNA

Per la valutazione degli impatti sull'avifauna dovuti alla collisione dei volatili con gli aerogeneratori in fase di esercizio del parco eolico offshore in questa fase progettuale gli elementi raccolti non sono sufficienti a determinare un grado di impatto dell'impianto e pertanto si ritiene opportuno approfondire tale argomento in sede di VIA attraverso uno studio ad hoc in grado di identificare le tipologie di avifauna eventualmente presenti e a seconda del probabile disturbo proporre le corrette misure di mitigazione. Tale studio potrà essere condotto con l'ausilio di sistemi di monitoraggio e di prevenzione dalle collisioni.

8.6 IMPATTI SULLA PESCA

L'interdizione dell'area per la realizzazione del parco eolico, come affermato nei capitoli precedenti, può portare ad avere un impatto positivo su tale componente, infatti, con il limite imposto all'attività di pesca, le specie sedentarie solitamente oggetto di sfruttamento,

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 154

saranno protette per tutto il periodo di vita dell'impianto, diversamente, tale protezione risulterà meno efficace e più breve per le specie mobili (come i pesci), perché ricadrà solo durante il tempo in cui stazionano nell'area del cavo.

In ogni caso, lo studio dell'impatto dell'impianto su questa componente sarà opportunamente approfondito in sede di VIA

IMPATTO: POSITIVO

8.7 IMPATTI SULLA NAVIGAZIONE

Per ciò che concerne l'impatto dell'impianto sulla navigazione durante la fase di esercizio, si dovrà effettuare un'attenta analisi con il fine di garantire la massima sicurezza ai mezzi di passaggio presso le zone occupate.

Alla luce di quanto detto, bisogna tenere in considerazione la segnatura radar degli aerogeneratori in movimento. Infatti, questi ultimi possono essere confusi con gli echi di ritorno degli aerei, in quanto vengono percepiti dai radar come oggetti molto grandi, causando interferenze nella ricezione dei sistemi di controllo del traffico marittimo e militare. In tal contesto è possibile adottare delle misure di sicurezza, come ad esempio:

- Dotazione degli aerogeneratori di lanterne raggianti di segnalazione con luce gialla a intermittenza, con 3 segnali su un ciclo di 10 secondi. Le lanterne sono attive soltanto quando è buio ed hanno un raggio di visibilità di 5 miglia nautiche.
- Dotazione degli aerogeneratori di segnali luminosi di colore rosso posti in cima alle macchine, con emanazione di segnali simultanei ad intervalli di 1-3 secondi. Inoltre, per migliorare la visibilità ed implementare la sicurezza durante le ore diurne, si potranno colorare le parti terminali delle pale degli aerogeneratori di colore rosso.

In ogni caso il layout dell'impianto eolico offshore è stato studiato per minimizzare i rischi di interferenza con il traffico marittimo; infatti, la distanza tra gli aerogeneratori risulta essere

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 155

sempre superiore al chilometro (circa 1,2 km lungo la direzione orizzontale, circa 1,7 km lungo la direzione verticale) e questo garantisce la navigabilità tra le maglie, non influenzando significativamente l'attuale traffico marittimo.

IMPATTO: RLT (REVERSIBILE A LUNGO TERMINE)

8.8 IMPATTI SUL SUOLO

Per quanto riguarda la fase di esercizio, l'impatto dell'impianto è imputabile alla sola costruzione della SGC, a quella di SdT, alla SE Terna, allo storage e a tutte le altre strutture a essa associata. Diversamente, il cavidotto terrestre non causerà impatto sull'ambiente circostante visto che verrà interrato lungo la rete stradale esistente in cui, una volta finite le operazioni di cantiere, verrà ripristinato il manto stradale.

Come presentato nei capitoli precedenti, la SdT con annessa SU e il sistema di storage occuperanno un'area totale di circa 9,7 ha.

La SGC occuperà una superficie di circa 2,79 ha, mentre l'area ipotizzata per la SE di Terna avrà una dimensione di circa 12 ha. L'impatto generato da tali interventi verrà opportunamente valutato durante tutte le fasi di progettazione, per esempio prevedendo opportune impermeabilizzazioni delle aree caratterizzate dalla presenza di macchinari come trasformatori (perdita di olio) e container batterie (perdita di sostanze chimiche), o una corretta regimentazione delle acque piovane.

Una volta realizzata la stazione, ove possibile, verrà realizzata un'area buffer a verde intorno alla superficie occupata, per mitigare l'effetto che essa avrà sull'ambiente circostante.

IMPATTO: RLT (REVERSIBILE A LUNGO TERMINE)

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 156

8.9 COMPONENTE PAESAGGIO

Per la valutazione di tale impatto si è considerata la distanza delle opere a terra dai siti di interesse paesaggistico e storico-culturale oggetto di tutela. La realizzazione del cavidotto non comporterà alcuna interferenza, in quanto sarà interrato lungo la rete stradale esistente.

La sottostazione elettrica di consegna e le altre strutture non si trovano nei pressi di beni paesaggistici oggetto di tutela ai sensi del D.lgs. n. 42/2004 (Codice del Paesaggio).

IMPATTO: NULLO

8.10 IMPATTO VISIVO

Per l'impatto visivo dell'opera si fa riferimento alla Relazione presentata nell'elaborato "Relazione di Impatto visivo", a cui si rimanda per maggiori dettagli.

Considerando la distanza dalla costa a cui si troverà il parco eolico oggetto della trattazione, è possibile sostenere che l'impatto che esso avrà durante la sua fase di esercizio è da ritenersi trascurabile. In ogni caso verranno previsti opportuni approfondimenti in sede di VIA.

IMPATTO: LIEVE, RLT (REVERSIBILE A LUNGO TERMINE)

8.11 EMISSIONI ELETTROMAGNETICHE

In fase di esercizio, è prevedibile che si verifichino delle emissioni di campi elettromagnetici in prossimità del cavidotto marino, a causa del passaggio di energia elettrica. Questo impatto si può definire rilevante, in particolare se a carico dei piccoli pesci. In sede di VIA verranno effettuate opportune analisi di approfondimento.

IMPATTO: RLT (REVERSIBILE A LUNGO TERMINE)

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 157

8.12 PRODUZIONE DI RIFIUTI

Per quanto riguarda la produzione di rifiuti durante le operazioni di manutenzione dove verranno utilizzate le navi, verranno seguite le stesse operazioni illustrate (vedi paragrafo 7.9) per la fase di costruzione.

Durante il suo funzionamento, la produzione di rifiuti da parte dell'impianto può essere imputata alle attività di manutenzione e, in piccola parte, alla perdita di esigue quantità di oli esausti. Si fa presente che anche in questo caso, i rifiuti raccolti verranno stoccati in appositi contenitori nell'attesa di essere riportati a terra dalle stesse navi dedicate alla manutenzione.

In questa fase verrà tenuto conto anche della produzione di rifiuti di natura biologica che lo stesso impianto può generare, causata principalmente dalla colonizzazione delle strutture sommerse da parte di alcune colonie bentoniche, le quali possono portare a un aumento non indifferente del peso della struttura. Per questo motivo verranno previste delle operazioni di pulizia periodiche per la rimozione e lo smaltimento.

Il parco eolico potrebbe altresì avere anche un impatto positivo dal punto di vista della raccolta rifiuti, infatti, nei pressi delle strutture offshore potrebbero essere installati dei "Seabin", cestini di raccolta dei rifiuti che galleggiano sulla superficie dell'acqua. Grandi bidoni in grado di catturare circa 1,5 kg di spazzatura al giorno, per un totale di oltre 500 kg all'anno. Il sistema è capace di trattenere anche le microplastiche da 5 a 2 mm di diametro e le microfibre da 0,3 mm. Rimane in funzione 24 ore su 24 e pompa fino a 25.000 litri d'acqua all'ora. La borsa interna arriva a contenere fino a un massimo di 20 kg di rifiuti. Una volta riempiti essi possono essere svuotati durante le operazioni di manutenzione dell'impianto.

IMPATTO: RLT (REVERSIBILE A LUNGO TERMINE), POSITIVO

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 158

8.13 IMPATTO ECONOMICO

Dal punto di vista economico, il parco eolico offshore avrebbe un impatto decisamente positivo sulla comunità, grazie al coinvolgimento delle diverse aziende e operatori locali.

La completa gestione e la manutenzione dell'impianto porterebbero ad avere situazioni di occupazione a tempo pieno, a lungo termine, diretta o indiretta, per tutto il ciclo di vita dell'impianto stesso. È previsto l'impiego di circa 250-300 dipendenti a tempo pieno responsabili della gestione dell'impianto, delle attività di sorveglianza in mare e a terra per la sorveglianza della sottostazione onshore.

La manutenzione ordinaria richiederà l'utilizzo di una squadra di tecnici specializzati operanti tutto l'anno. L'attuazione del progetto coinvolgerà anche vari settori produttivi di opere civili (scavi, posa di condotte e riporti, costruzione di sottostazioni elettriche), lavori strutturali leggeri e pesanti, attrezzature di sollevamento e trasporto, impianti elettrici e servizi di trasporto marittimo per merci e personale, nonché la costruzione navale.

Il monitoraggio periodico dei parametri biocenotici, chimico-fisici e dell'avifauna consentirà altresì lo sviluppo di attività (vedi paragrafo 8.3.5), utili principalmente nel campo della ricerca.

IMPATTO: RLT (REVERSIBILE A LUNGO TERMINE), POSITIVO, MOLTO RILEVANTE

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 159

9. IMPATTI IN FASE DI DISMISSIONE

Gli impatti generati durante questa fase sono i medesimi di quelli individuati durante la fase di costruzione dell'impianto, infatti, una volta ultimato il trasporto delle basi galleggianti le operazioni di smantellamento verranno effettuate sulla terra ferma.

La fase di dismissione rappresenta la fase di fine vita dell'impianto, al termine del suo naturale ciclo di vita, che dovrebbe essere di circa 30 anni. Sono varie le attività svolte durante questa fase, la quale prevede un opportuno piano di dismissione che verrà presentato successivamente.

In breve, la fase di dismissione comprenderà:

- il trasporto in galleggiamento degli aerogeneratori;
- lo smontaggio degli aerogeneratori e delle apparecchiature tecnologiche in area un'area apposita nei pressi del porto;
- la dismissione delle stazioni STC, della SU, dello Storage (se richiesto dal GSE);
- il ripristino dello stato dei luoghi a terra;
- il riciclo e lo smaltimento dei materiali.

Alla luce di quanto detto in precedenza, non sono rilevabili alterazioni permanenti della qualità ambientale e gli impatti sono reversibili a breve e/o a lungo termine. Si sottolinea che molti componenti degli aerogeneratori saranno destinati al recupero/riciclaggio.

Come nella fase di costruzione, tutti i disturbi generati dalla dismissione delle opere realizzate a terra sono assimilabili alle sole operazioni di cantiere; mentre la rimozione dei cavi, terrestre e marino, sarà oggetto di approfondite indagini nella fase di dismissione dell'impianto, con il fine di non danneggiare le possibili colonie di microorganismi che negli anni si sono stabilizzati su di essi.

IMPATTO: RBT (REVERSIBILE A BREVE TERMINE)

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 160

10. ESERCIZIO E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO

Gli impianti eolici, sia offshore sia onshore, in condizioni di esercizio ordinario, non necessitano di presidio e sono in grado di funzionare in maniera autonoma; il controllo del funzionamento e la gestione dei sistemi è svolta da remoto. La presenza dei lavoratori nel sito avviene in occasione delle attività di manutenzione organizzate sulla base dei report e della segnalazione di anomalie durante il funzionamento che arrivano alla centrale di controllo.

Ultimata la fase di costruzione dell'intero parco eolico offshore è necessario prevedere la realizzazione di una infrastruttura portuale da poter utilizzare per poter garantire, durante l'intero ciclo di vita dell'impianto, un completo supporto logistico.

Per impianti appartenenti a questa tipologia, è fondamentale individuare fin da subito gli elementi che richiedono un servizio di manutenzione efficiente a causa del loro funzionamento continuo. Tra gli elementi fondamentali del parco eolico offshore oggetto della relazione, è necessario considerare:

- i 54 WTG;
- le opere di galleggiamento e ancoraggio;
- le connessioni elettriche;
- la cablatura sottomarina.

Le operazioni di manutenzione non si limitano ai soli elementi offshore dell'impianto, ma vengono previsti altresì per la componente onshore dello stesso, infatti, tra gli elementi da monitorare durante il ciclo di vita del parco ci sono sicuramente:

- la linea interrata;
- la SGC e la Fossa Giunti;
- la Centrale di Storage;
- le interconnessioni elettriche accessorie.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 161

È importante fare una netta distinzione tra le diverse tipologie di manutenzione, infatti, è possibile individuarne due diverse:

- 1) manutenzione programmata o ordinaria leggera
- 2) manutenzione straordinaria.

10.1. MANUTENZIONE ORDINARIA

Come accennato nel paragrafo precedente, per il corretto mantenimento dell'impianto eolico offshore, è necessario prevedere un'infrastruttura portuale, attraverso la quale possano transitare i mezzi, gli accessori, i materiali e il personale specializzato per le differenti tipologie di intervento richiesto. La stessa struttura fungerà, per brevi periodi, da zona di stoccaggio per i componenti difettosi/danneggiati rimossi durante le fasi di manutenzione, in attesa di un loro successivo spostamento e deposito presso le opportune strutture di smaltimento.

In seguito, sono presentati tutti gli elementi che caratterizzano una struttura dedicata alle fasi di manutenzione:

- **Magazzini per lo stoccaggio dei materiali:** fondamentali per conservare al loro interno dei pezzi di ricambio o attrezzature;
- **Officine tecniche per gli operatori:** siti dedicati allo svolgimento di tutte quelle operazioni necessarie all'impianto, come per esempio l'assemblaggio o disassemblaggio delle componenti;
- **Zone per lo stoccaggio dei rifiuti;**
- **Uffici amministrativi;**
- **Banchina;**
- **Molo per l'attracco delle navi.**

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 162

10.2. MANUTENZIONE STRAORDINARIA

Diversamente dalla controparte ordinaria/programmata, la manutenzione straordinaria non prevede un "calendario di pianificazione", ma viene effettuata in base alle necessità dell'impianto stesso, richiedendo l'utilizzo di risorse adeguate all'entità dell'intervento e quanto meno una specifica logistica marittima.

Questo particolare tipo di manutenzione consiste nella sostituzione degli elementi principali della turbina eolica (pale, generatore, cuscinetti principali, etc.), può altresì estendersi anche agli elementi di ancoraggio (sostituzione della catena, sostituzione totale della linea e relativa ancora) fino a interessare i cavi di collegamento dinamici tra le turbine, in caso della rottura degli stessi. Può essere altresì previsto l'utilizzo di mezzi di trasporto marino per tirare a riva gli aerogeneratori in avaria e poter così prevederne la riparazione. Ovviamente, questa pratica è applicabile solamente a turbine con una struttura galleggiante.

Va infine ricordato che, con l'obiettivo di evitare/mitigare possibili effetti derivanti da eventi di inquinamento accidentale, come per esempio perdita di olio dalla turbina o distacco di parti della struttura, il sistema di manutenzione previsto viene affiancato anche da un Piano di Prevenzione dei Rischi.

10.3. PIANO DI PREVENZIONE DEI RISCHI

Tale piano contiene tutte le linee guida da seguire al fine di mitigare o, se possibile, eliminare gli impatti sull'ambiente derivanti dai problemi che possono interessare l'intero parco eolico offshore durante il suo ciclo di vita. Il PPR prevede al suo interno la necessità di rendere disponibili, durante tutte le operazioni che interessano l'impianto eolico, dispositivi antinquinamento idonei per limitare gli spill di idrocarburi o di sostanze nocive per l'ambiente.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 163

11. PIANO DI DISMISSIONE

11.1. PRINCIPI GUIDA

Una volta che il parco eolico offshore è giunto al termine del suo ciclo vitale, solitamente della durata di circa 30 anni, è necessario prevedere un piano di azione che tenga conto dello smantellamento dello stesso, del ripristino con la relativa riabilitazione dei luoghi occupati e del garantire la reversibilità delle modifiche apportate all'ambiente naturale circostante.

Nello stesso modo della fase di costruzione, anche in questo caso deve essere effettuato uno studio accurato con il fine di valutare gli impatti dello smantellamento dell'impianto sull'ambiente. Viene altresì verificato che non ci sia alcun interesse ambientale a lasciare determinati impianti in loco.

Tutte le tecniche che si prevede di utilizzare durante questa fase finale dell'impianto sono strettamente legate alle stesse tecniche che si è scelto di utilizzare in fase di realizzazione, con la possibilità che, ove possibile, si prosegua con una sequenza invertita rispetto sulle operazioni di installazione.

L'insieme di tutte le operazioni necessarie per effettuare un corretto smantellamento dell'impianto e per restituire il sito all'ambiente può essere suddiviso in tre grandi macro-gruppi, quali:

1. operazioni in mare:

- ispezioni infrastrutturali (cavi dinamici tra le turbine, elettrodotto marino e linee di ormeggio);
- disconnessione dei cavi tra le turbine e del cavo di esportazione;
- recupero dei cavi;
- disconnessione di linee di ormeggio e recupero.

2. operazioni a terra e portuali:

- smontaggio della turbina galleggiante ormeggiata lungo un molo;

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 164

- scarico e deposito a terra dei componenti;
- stoccaggio della piattaforma galleggiante per lo smantellamento;
- smantellamento parziale;
- riuso della piattaforma galleggiante e delle strutture della turbina (ove possibile).

3. le operazioni di dismissione finali. Quest'ultima categoria, essendo altresì anche la più delicata, verrà analizzata nel dettaglio nei paragrafi successivi.

11.2. OPERAZIONI DI DISMISSIONE FINALE

Terza e ultima fase che rappresenta l'insieme delle operazioni conclusive che caratterizzano lo smantellamento dell'intero impianto. Per questo particolare motivo, sebbene possa essere previsto un "caso standard" con smantellamento e riciclo dei rifiuti (ove possibile), essa può prevedere l'implementazione di diverse soluzioni diverse. Tra queste possono essere identificate:

- riutilizzo di parti (scale di ormeggio) delle piattaforme galleggianti e delle linee di ancoraggio per un'altra fondazione galleggiante;
- trasporto delle piattaforme galleggianti, previa verifica dei materiali per garantire l'assenza di pericolo per l'ambiente, in un altro sito per formare una barriera artificiale o per qualsiasi altro uso in mare con recupero dei materiali per altre strutture.

11.3. DISTRUZIONE, RICICLAGGIO E SMALTIMENTO DEI COMPONENTI

Tra i componenti principali che caratterizzano un parco eolico (offshore e onshore), oltre alle ovvie componenti metalliche (acciaio e rame) e in plastica rinforzata (GPR) che verranno riciclate, sono presenti principalmente componenti elettrici. Quest'ultimi, a cui appartengono trasformatori, quadri elettrici, etc., verranno smaltiti seguendo le indicazioni fornite dalla direttiva europea (WEEE - Waste of Electrical and Electronic Equipment).

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 165

I diversi materiali da costruzione se non riutilizzati, verranno quindi separati e compattati al fine di ridurre i volumi e consentire un più facile trasporto ai centri di recupero più vicini al sito in questione.

Tutti i materiali che verranno recuperati dallo smantellamento del parco eolico verranno trattati seguendo delle direttive e dei trattamenti ben definiti, come per esempio:

- le linee di ancoraggio, i loro accessori e la maggior parte delle attrezzature della piattaforma galleggiante, composte principalmente da acciaio e materiali compositi, saranno riciclati dall'industria dell'acciaio e da aziende specializzate;
- la biomassa accumulata durante il ciclo di vita del parco sarà trattata come residuo di processo. Questi residui saranno quindi smaltiti mediante gli enti specializzati;
- le componenti elettriche, se non possono essere riutilizzate, saranno smantellate e riciclate.

Con il fine di evitare sversamenti accidentali in mare dei residui di olio e lubrificanti, verrà posta particolare attenzione nello smantellamento delle componenti che ne fanno largo uso durante la fase di funzionamento.

Altri elementi a cui si farà particolare attenzione sono altresì i cavi dinamici tra le turbine e il cavo della condotta marittima. Essi sono costituiti da metalli (rame e alluminio) e dalla parte isolante (principalmente XLPE) che può rappresentare più del 70-80% del loro peso. Per questo motivi, proprio i cavi saranno trasportati all'unità di pretrattamento per la macinazione, la separazione elettrostatica e quindi la valorizzazione dei sottoprodotti come materia prima secondaria (rame, alluminio e plastica).

11.4. MEZZI LOGISTICI

Come affermato nei paragrafi precedenti, la fase di smantellamento prevederà sia una parte delle operazioni sulla terraferma sia in mare. Proprio quest'ultima prevederà una fase di

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"	  		
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 166

ispezione dell'infrastruttura subacquea eseguita congiuntamente con l'impiego di navi dotate di ROV.



Figura 69 - ROV presente su una delle navi

Per quanto riguarda la fase dedicata al traino delle turbine e dei relativi supporti galleggianti sarà previsto l'utilizzo degli stessi mezzi utilizzati nella fase di installazione del parco eolico offshore. Lo stesso discorso verrà applicato anche alla dismissione della parte elettrica, infatti, verranno impiegati anche in questo caso gli stessi mezzi utilizzati nella posa in opera degli stessi.

Una volta smontate e trasportate al porto verranno utilizzati specifici macchinari per lo smaltimento.

11.5. L'ECONOMIA CIRCOLARE ALLA BASE DEL PROGETTO

In un'epoca dove la corsa alle materie prime si sta facendo sempre più agguerrita e dove queste stanno diminuendo velocemente, l'energia eolica si ritrova a svolgere un ruolo da

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 167

protagonista nel sistema energetico mondiale. La stessa costruzione dei vari parchi eolici (offshore e onshore) presenta l'impiego di una grande quantità di materie prime che si rivela fondamentale non sprecare e, ove possibile, riutilizzare. Per questo motivo, è necessario che lo smantellamento delle varie OWFs (Offshore Wind Farms) avvenga nel completo rispetto dei principi di eco compatibilità che stanno alla base della CE (Circular Economy).

Una delle direttive UE più importanti definisce la progettazione ecocompatibile *"l'integrazione degli aspetti ambientali nella progettazione allo scopo di migliorare le prestazioni ambientali dei prodotti durante l'intero ciclo di vita"* (UE, 2009).

Tutto questo può essere recepito con la necessità di basare l'intera realizzazione di un parco eolico seguendo le più moderne strategie di eco design basate sull'utilizzo di materie prime seconde, sulla progettazione per il riciclo senza perdita di qualità, etc.

Per le motivazioni introdotte sopra e per tutelare maggiormente l'ambiente durante tutto il ciclo vitale dell'impianto stesso, si è deciso di redigere questo progetto adottando un modello basato sull'Economia Circolare, sapendo che il fine ultimo dello stesso sarà proprio quello di produrre energia elettrica sfruttando la stessa energia cinetica generata dal movimento del vento. In Tabella 6 è possibile vedere l'insieme di tutte le materie prime impiegate all'interno del progetto e una loro possibile applicazione come materie prime seconde una volta terminato il ciclo di vita dello stesso, nel pieno rispetto dei principi di ecocompatibilità alla base dell'Economia Circolare.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 168

Componente dell'installazione	Risorse principali	Posizionamento
WTG – Wind Turbine Generator	Acciaio	Componenti strutturali navicella, mozzo, trasformatore, parti meccaniche in movimento ecc....
	Fibra di vetro e resine	Pale, cover navicella, mozzo, quadri elettrici
	Ghisa	Navicella e mozzo
	Rame	Componenti navicella, collegamenti elettrici
	Alluminio	Componenti navicella, strutture accessorie ecc...
	Gomma e Plastica	Navicella, Cablaggi elettrici ed idraulici
	Olio idraulico	Componenti meccanici
	Magneti al neodimio	Generatore
Torre eolica	Acciaio	Torre eolica, collegamenti bullonati, flange di connessione
	Alluminio e rame	Cablaggi elettrici, scale, accessori
	Zinco ed altri metalli	Trasformatore, fissaggi ed accessori interni
	Oli minerali ed altri liquidi	Trasformatore
Fondazione galleggiante	Acciaio	Fondazione galleggiante e ballast stabilizzatore, collegamenti bullonati ecc...
	Materie plastiche	Parapetti e grigliati delle piattaforme
Cavi e Protezione cablaggi	Rame	Cavi e collegamenti
	Materiale plastico	Isolamenti e cablaggi
	Inerte (CIs, pietrame)	Protezione cavi

Tabella 9 - Materie prime utilizzate per la realizzazione dell'impianto

In Figura 70 è possibile vedere uno schema riepilogativo di tutte le operazioni basate sull'EC che caratterizzeranno il parco eolico oggetto della trattazione, dalle prime fasi di progettazione, passando per la costruzione, fino ad arrivare alla conclusione del suo ciclo vitale dopo circa 30 anni.

	<p>PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"</p>	  		
	<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)</p>	<p>12/12/2023</p>	<p>REV.0</p>	<p>Pag. 169</p>

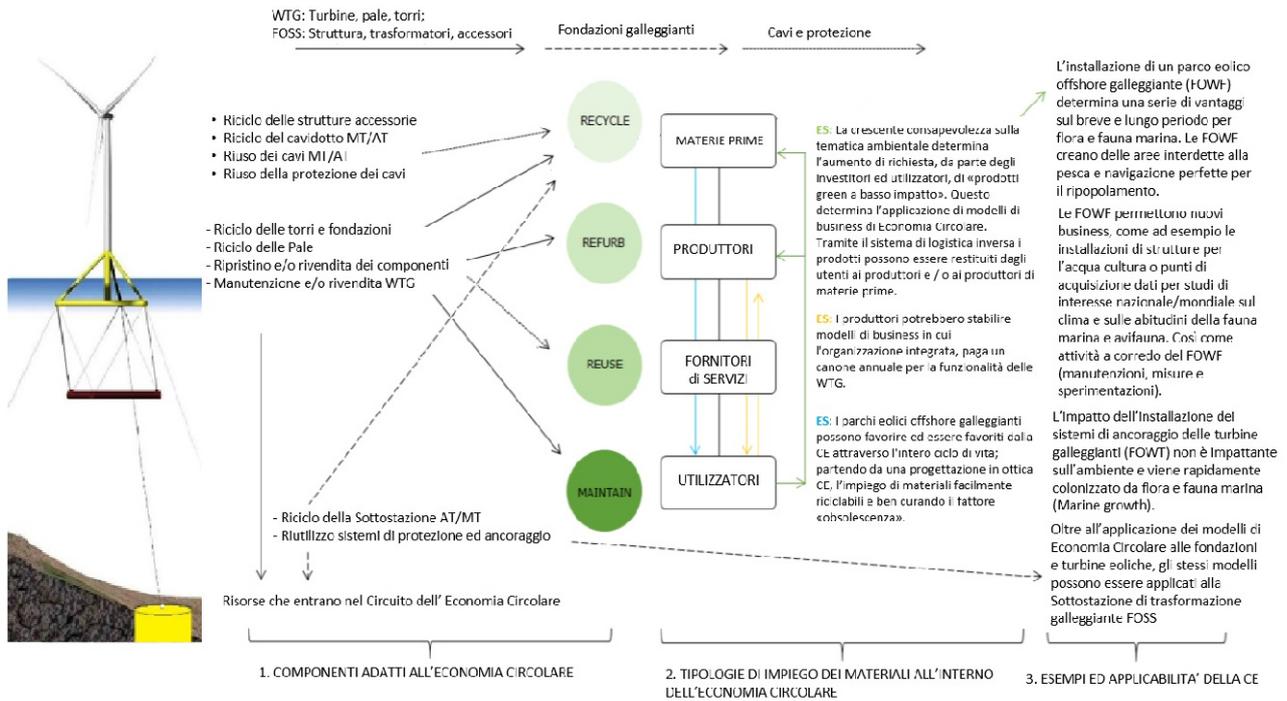


Figura 70 - Schema riepilogativo sull'applicazione dell'economia circolare al progetto

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 170

12. ANALISI DELLE ALTERNATIVE

Il progetto presentato all'interno di questa relazione verrà valutato da un punto di vista delle analisi delle alternative, la quale prevede:

- alternativa zero;
- alternativa localizzativa;
- alternativa tecnologica;
- alternativa progettuale.

12.1 ALTERNATIVA ZERO

L'Alternativa zero è rappresentata dall'ipotesi che non prevede la realizzazione del parco eolico. Una soluzione di questo tipo, ovviamente, dal punto di vista ambientale garantirebbe il mantenimento dell'attuale status quo, rinunciando a tutti i vantaggi economici e strategici derivanti dall'importante produzione di energia elettrica pulita. La realizzazione dell'impianto porterebbe molti benefici, quali:

- emissioni di composti macroinquinanti e gas serra, regolarmente emessi da un impianto convenzionale, quali: anidride carbonica (CO₂), ossidi di azoto (NO_x), biossido di zolfo (SO₂) e polveri;
- incrementare in maniera decisiva la quota parte di energia elettrica prodotta da FER, che verrebbe immessa nella rete per coprire una quota significativa del fabbisogno dell'Italia centro-settentrionale;
- incremento occupazionale.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 171

12.2 ALTERNATIVA LOCALIZZATIVA

Questa analisi è incentrata sull'identificazione di un sito che abbia le caratteristiche idonee ad accogliere un impianto complesso come quello in progetto. Alla luce di quanto detto, verranno valutate le seguenti caratteristiche:

- buone condizioni di ventosità e batimetria ottimale;
- natura geomorfologica dei fondali;
- possibilità di non interferire con le più importanti rotte di navigazione;
- possibilità di non interferire con le più importanti rotte di migrazione degli uccelli;
- esclusione di biocenosi sensibili;
- distanza da aree naturali protette e parchi;
- esclusione di vincoli ambientali, paesaggistici, archeologici;
- assenza di altre concessioni per attività produttive;
- possibilità di connessione alla RTN;
- possibilità di incrementare i dati sperimentali sulle condizioni sismiche dell'area.

Con riferimento a quanto detto, per il seguente progetto sono state adottate diverse alternative localizzative che lo hanno portato allo stato che viene presentato all'interno di questo elaborato. Tra le possibili alternative è stata valutata altresì quella di realizzare lo stesso parco eolico su terraferma, ciononostante, questa soluzione avrebbe comportato un maggiore uso del suolo, un maggior impatto sul paesaggio e la risorsa eolica non avrebbe garantito le medesime prestazioni offerte dalla soluzione offshore.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 172

12.3 ALTERNATIVA TECNOLOGICA

Si prenda in considerazione l'alternativa tecnologica in corrente continua (HVDC) rispetto alla soluzione utilizzata corrispondente a quella basata sulla corrente alternata (HVAC).

Considerando la lunghezza complessiva del tracciato dei cavidotti, che dal parco eolico offshore arrivano al punto di consegna alla RTN, una soluzione in corrente continua HVDC avrebbe sicuramente comportato maggiori svantaggi rispetto alla soluzione che viene presentata in questo elaborato. Gli svantaggi che caratterizzerebbero la soluzione in corrente continua sono:

- **Maggiori costi economici.** Nel complesso i costi di trasmissione dell'energia prodotta sono strettamente legati alla distanza da percorrere. Si può considerare che sotto i 100 km circa, come nel nostro caso, un sistema HVAC sia più conveniente rispetto a un HVDC. I costi delle stazioni di conversione (HVDC/HVAC), in questo caso, non sono compensati dal risparmio ottenuto utilizzando un minor numero di cavi che il sistema HVDC permette (a parità di potenza trasmessa) né dal minor numero di perdite lungo il percorso;
- **Maggiore impegno tecnologico.** Benché la tecnologia HVDC sia conosciuta da lungo tempo la sua integrazione in un sistema HVAC richiede uno sforzo tecnologico, di progettazione ed economico non indifferente; esso necessita infatti, in generale, di: sistemi di interfaccia tra i sistemi AC e DC, sistemi di gestione del flusso di potenza, filtri delle armoniche generate dalla conversione, gestione delle interferenze da e verso la rete AC; tutti elementi con notevoli costi sia economici che di impegno progettuale. Solitamente tali sforzi sono compensati dal risparmio che si ottiene in termini di perdite, numero di cavi in AT e aree impegnate; ma tale risparmio è strettamente legato alla distanza e alla potenza impegnata. Come precedentemente detto sotto i 100 km tali valori sono nettamente favorevoli ad un sistema AC.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 173

12.4 ALTERNATIVA PROGETTUALE

L'alternativa progettuale, rispetto alle precedenti, si basa sulla necessità di rispondere a determinate richieste dal punto di vista progettuale, quali:

- caratteristiche tecniche delle torri eoliche scelte;
- caratteristiche e tipologie delle fondazioni proposte;
- layout del progetto e disposizione degli aerogeneratori per ubicazione, interdistanza ed orientamento.

Pertanto, definendo i parametri sopra citati, potranno essere proposte valide alternative progettuali, le quali potranno essere messe in concorrenza con quella del presente progetto in sede di procedura di VIA.

In ogni caso, una delle alternative progettuali valutate precedentemente è stata quella di optare per la realizzazione di un parco fotovoltaico avente le medesime potenzialità della controparte eolica proposta in questo elaborato. Questa soluzione è stata messa da parte perché, diversamente da quella proposta, avrebbe richiesto l'occupazione di una superficie utile maggiore. Infatti, che con le tecnologie attuali si può raggiungere un massimo di circa 1 MW di potenza installata su ettaro utile, per questo motivo, sarebbe necessaria, considerando la sola potenza del parco eolico una superficie utile di circa 800 ettari, decisamente maggiore rispetto a quella attualmente impegnata.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"	  		
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 174

12.4 RIEPILOGO ALTERNATIVE

<u>ALTERNATIVA ZERO</u>	
PRO	CONTRO
Nessun impegno di aree	Mancata produzione di energia elettrica o produzione tramite fonti fossili
	Altre fonti FER a maggior impegno di area
	Nessun vantaggio occupazionale
<u>ALTERNATIVA LOCALIZZATIVA</u>	
Minor distanza dalla costa	Maggiore Impatto Paesaggistico
	Interferenza con aree idonee alla pesca
<u>ALTERNATIVA TECNOLOGICA HVDC</u>	
Minor numero di cavi	Maggiori costi per connessioni a breve distanza
	Maggior impegno tecnologico
<u>ALTERNATIVA PROGETTUALE: FOTOVOLTAICO OFFSHORE</u>	
Tecnologia fotovoltaica molto conosciuta	Tecnologia ancora in fase di sviluppo
	Sviluppata attualmente SOLO su specchi d'acqua chiusa
	Maggiore impegno reale di superficie a parità di potenza
	Mancanza alternative dei fornitori

Tabella 10 – Tabella riepilogativa delle alternative

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 175

13. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per la realizzazione di un'opera di questo tipo è necessario uno studio d'impatto ambientale sottoposto a una procedura di verifica che viene normata da una molteplicità di direttive e leggi sia a livello europeo che nazionale e regionale.

13.1 NORMATIVA EUROPEA

- Direttiva 85/377/CEE del 27 giugno 1985. Concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati. In particolare, tra le opere pubbliche e private elencate negli allegati I e II della direttiva che riguardano le opere soggette a VIA, al punto 3 comma i) dell'Allegato II rientrano gli impianti di produzione di energia elettrica compresi gli eolici.
- Direttiva 97/11/CE del 3 marzo 1997. Modifica in parte la direttiva 85/337/CEE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati.
- Direttiva 2001/42/CE del 27 giugno 2001. Concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente.
- PROTOCOLLO sulla valutazione ambientale strategica alla convenzione sulla valutazione dell'impatto ambientale in un contesto transfrontaliero (G.U.U.E. L308 del 19.11.2008).
- Decisione 2008/871/CE del Consiglio del 20 ottobre 2008 relativa all'approvazione, a nome della Comunità, del protocollo sulla valutazione ambientale strategica alla convenzione ONU/CEE sulla valutazione dell'impatto ambientale in un contesto transfrontaliero firmata a Espoo nel 1991 (G.U.U.E. L308 del 19.11.2008).
- Direttiva (CE) 97/11: Consiglio, 3 marzo 1997 G.U.C.E. 14 marzo 1997, n. L 073. Modifica alla direttiva 85/337/CEE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 176

- Direttiva (CE) 2011/92

13.2 NORMATIVA NAZIONALE

- La normativa comunitaria è stata recepita in Italia con la L. 8 luglio 1986, n. 439.
- Il D.P.C.M. 20/08/88 n. 377 individua le categorie di opere da sottoporre a VIA.
- Il D.P.C.M. 27/12/88 ne definisce i contenuti e la relativa documentazione da sottoporre all'istruttoria ministeriale.
- Nel D.P.R. 12/04/96, atto di indirizzo e coordinamento in materia di VIA, è riportato (Allegato A) l'elenco delle opere soggette a VIA. Nell'Allegato B è invece riportato l'elenco delle opere da assoggettare a VIA nel caso in cui ricadano, anche parzialmente, all'interno di aree naturali protette. Gli impianti eolici fanno parte dell'elenco contenuto nell'Allegato B al punto 2, lettera e).
- Testo coordinato del Decreto Legislativo n. 152 del 3 aprile 2006 con le modifiche introdotte dal Decreto Legislativo 8 novembre 2006, n.284 e dal Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n. 4, abroga i decreti sopra riportati e riscrive le regole su VIA, difesa del suolo e tutela delle acque, gestione dei rifiuti, riduzione dell'inquinamento atmosferico e risarcimento dei danni ambientali. In particolare, gli impianti eolici rientrano nell'Allegato III alla parte seconda, nell'elenco B, al Punto 2, lettera e). rimane la condizione di assoggettabilità alla procedura di VIA (screening) nel caso in cui le opere ricadano anche parzialmente all'interno di aree naturali protette e si aggiunge la discrezionalità per l'Autorità competente di richiedere ugualmente lo svolgimento della procedura di VIA, sulla base di elementi indicati nell'Allegato IV alla parte seconda del Decreto, anche se le opere non ricadono in aree naturali protette.
- Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri del 7 marzo 2007: Modifiche al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 3 settembre 1999, recante: "Atto di

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 177

indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'articolo 40, comma 1, della legge 22 febbraio 1994, n. 146, concernente disposizioni in materia di valutazione dell'impatto ambientale". (G.U. n. 113 del 17-5-2007)

- Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n.4: Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale. (GU n. 24 del 29-1-2008- Suppl. Ordinario n.24).
- Decreto Legislativo 29 giugno 2010, n. 128: Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152, recante norme in materia ambientale, a norma dell'articolo 12 della legge 18 giugno 2009 n.69.
- art. 21 D. Lgs.152/2006 e s.m.i. - Norme in materia ambientale - Parte II (modificato e integrato dal D.lgs. 128/2010).
- Allegati alla Parte II del D. Lgs.152/2006 e s.m.i. (modificato e integrato dal D. Lgs.128/2010).
- D.Lgs.104 del 16 giugno 2017. Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n. 114.

13.3 NORMATIVA REGIONE LAZIO

- Piano Energetico Regionale del Lazio (PER-Lazio);
- Piano di Gestione dello Spazio Marittimo (DGR n. 710 del 26/10/2021);
- Piano di Risanamento della Qualità dell'Aria della Regione Lazio;
- Piano Territoriale Paesaggistico Regionale (PTPR);
- Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI);

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 178

➤ Piano Forestale Regionale.

13.4 ALTRI RIFERIMENTI

Un importante documento che riguarda in particolare l'eolico e il corretto inserimento degli impianti nell'ambiente circostante, è il Protocollo d'Intesa di Torino (4 giugno 2001), per favorire la diffusione delle centrali eoliche e il loro corretto inserimento nell'ambiente e nel paesaggio. Il documento è stato stipulato tra i tre Ministeri dell'Ambiente, delle Attività Produttive e Beni Culturali e la Conferenza delle Regioni. Sottoscrivendo il Protocollo di Torino le Regioni si impegnavano a predisporre entro il 2002 i rispettivi piani energetico-ambientali, che privilegiassero le fonti rinnovabili e la razionalizzazione della produzione elettrica e dei consumi. Finalità di questo protocollo sono quelle di agevolare il perseguimento degli obiettivi nazionali di diffusione dell'eolico, favorire il corretto inserimento degli impianti nel territorio e determinare un quadro relativo ai processi autorizzativi semplice, certo e omogeneo.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 179

14. CONCLUSIONI

Il presente studio preliminare e le analisi effettuate sull'area di intervento, nel complesso, evidenziano come la presenza del parco eolico offshore "Ardea" non influenzerà in maniera significativa l'attuale contesto delle aree interessate in tutte e tre le fasi di vita dell'impianto: costruzione; esercizio e dismissione.

La prima fase rappresenta quella in cui vengono svolte le attività strettamente legate alla realizzazione dell'opera, comprendendo al suo interno sia la parte offshore sia quella onshore. Le attività principali legate all'assemblaggio delle turbine saranno svolte nelle aree a terra individuate presso le zone portuali indicate nei capitoli precedenti. Tali aree comprenderanno la preparazione del sito, di comune accordo con gli enti marittimi per la chiusura dell'area oggetto di concessione demaniale, la creazione del cantiere a terra per l'assemblaggio delle componenti delle turbine e delle fondazioni galleggianti.

Le attività successive comprendono l'installazione delle turbine e degli elementi accessori all'interno dell'area indicata in fase di progetto. Tali attività avverranno mediante l'utilizzo di navi che avranno lo scopo di traghettare ogni singola turbina assemblata in posizione definitiva. Diversamente, per l'esecuzione delle opere civili dedicate al cavidotto interrato e alla stazione di consegna, verranno previsti dei cantieri di tipo tradizionale.

Le analisi svolte in questa fase di realizzazione non hanno rilevato alterazioni permanenti della qualità ambientale: gli impatti sono lievi e reversibili a breve e/o a lungo termine.

La seconda fase rappresenta l'inizio del ciclo vitale dell'opera ed è dedicata all'intero periodo di funzionamento dell'impianto. Da quanto emerso dall'analisi presentata nei capitoli precedenti, gli impatti dell'impianto in studio è trascurabile. In particolare, si sottolinea come le scelte per l'ubicazione del parco eolico, del sito di sbarco del cavo elettrico e del sito di connessione alla stazione di trasformazione, sono state definite tenendo conto dei vincoli dell'area. Questo approccio ha permesso di ridurre al minimo i vari conflitti di utilizzo, in particolare quelli relativi alla pesca professionale e alla navigazione marittima.

	PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"			
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (SCOPING)	12/12/2023	REV.0	Pag. 180

L'ultima fase dedicata alla dismissione dell'impianto, comprendente altresì quella di cantiere, è strettamente legata alla durata temporanea dell'attività stessa. Questa fase tiene conto di molti elementi che caratterizzano la vita dell'impianto, quali:

- del trasporto in galleggiamento delle turbine, dello smontaggio degli aerogeneratori e delle apparecchiature tecnologiche in area portuale;
- la dismissione della sottostazione MT/AT e della cabina di smistamento (se richiesto dal gestore della rete);
- il ripristino dello stato dei luoghi a terra;
- il riciclo e lo smaltimento dei materiali.

Eventuali disturbi associati a questa fase possono essere assimilati come quelli che caratterizzano la fase di costruzione, in particolare, una volta trasportata in galleggiamento la turbina in area portuale, la dismissione dell'opera a mare prevede la maggior parte delle operazioni effettuate a terra. Come nella fase di realizzazione, anche in quella di dismissione gli impatti sono lievi e reversibili a breve e/o a lungo termine.

Durante la fase di progettazione saranno definite le misure di prevenzione e/o mitigazione, tenendo conto dei vincoli di utilizzo, tecno-economici e ambientali del sito. Diverse considerazioni tecniche e ambientali saranno quindi incorporate nel progetto per evitare o ridurre gli impatti ambientali descritti in precedenza. Tra le possibili opere di mitigazione e/o compensazione che potrebbero essere introdotte nel progetto, in grado di diminuire gli impatti o la percezione degli stessi, rientrano quelli che potrebbero scaturire da prescrizioni specifiche dagli enti competenti, come per esempio: le disposizioni marittime e militari che prevedono una completa dotazione dei dispositivi di segnalazione conformi alle normative vigenti.