



Kailia Energia S.r.l.

Progetto preliminare per la realizzazione di un parco eolico offshore - Brindisi - Kailia Energia

Studio Preliminare Ambientale - Definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale (Scoping)

Doc. No. P0025305-1-BRD-H4 Rev.01 – Settembre 2021

Rev.	Descrizione	Preparato da	Controllato da	Approvato da	Data
1	Seconda Emissione	P. Trabucchi	M. Donato	M. Compagnino	22/09/2021
0	Prima Emissione	P. Trabucchi	M. Donato	M. Compagnino	16/09/2021

Tutti i diritti, traduzione inclusa, sono riservati. Nessuna parte di questo documento può essere divulgata a terzi, per scopi diversi da quelli originali, senza il permesso scritto di RINA Consulting S.p.A.

INDICE

	Pag.
LISTA DELLE TABELLE	4
LISTA DELLE FIGURE	4
ABBREVIAZIONI E ACRONIMI	7
1 PREMESSA	9
2 SCOPO DEL DOCUMENTO	10
3 DESCRIZIONE DELL'ITER AUTORIZZATIVO	12
4 DESCRIZIONE DEL PROGETTO	13
4.1 LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO	13
4.2 RISORSA EOLICA	14
4.3 CONNETTIVITÀ ALLA RETE ELETTRICA	14
4.4 LAYOUT PRELIMINARE DEL PARCO EOLICO	16
4.5 ELEMENTI OFFSHORE	21
4.5.1 Tipologia di Aerogeneratori	21
4.5.2 Fondazione Galleggiante e Ormeaggio	23
4.5.3 Sistemi di Ancoraggio	25
4.5.4 Schema elettrico preliminare	25
4.5.5 Cavi Marini	26
4.6 ELEMENTI ONSHORE	31
4.6.1 Tecnica di Approdo	31
4.6.2 Percorso cavo terrestre di collegamento tra il punto di giunzione e la Stazione di Trasformazione Elettrica MT/AAT on shore	31
4.6.3 Stazione Elettrica MT/AAT onshore	31
4.7 FASE DI CANTIERE	33
4.7.1 Elementi Offshore	33
4.7.2 Elementi Onshore	35
4.8 FASE DI ESERCIZIO	36
4.9 DISMISSIONE	37
4.10 INDAGINI DI APPROFONDIMENTO PER LA REDAZIONE DELLO STUDIO IMPATTO AMBIENTALE	39
5 DESCRIZIONE DEL CONTESTO AMBIENTALE E IDENTIFICAZIONE DEGLI ELEMENTI DI SENSIBILITÀ	40
5.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO	40
5.1.1 Area Offshore	40
5.1.2 Area Onshore	41
5.2 CARATTERIZZAZIONE BATIMETRICA	44
5.3 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	46
5.3.1 Area Offshore	46
5.3.2 Area Onshore	46
5.4 INQUADRAMENTO SISMICO	48
5.4.1 Area Offshore	48
5.4.2 Area Onshore	49
5.5 INQUADRAMENTO IDROLOGICO E IDROGEOLOGICO	51
5.5.1 Area Offshore	51
5.5.2 Area Onshore	52

5.6	INQUADRAMENTO METEOMARINO	55
5.6.1	Dati Utilizzati	55
5.6.2	Regime Anemologico	59
5.6.3	Moto Ondoso	62
5.6.4	Variazioni del Livello Marino	66
5.6.5	Correnti marine	67
5.7	BIODIVERSITÀ	68
5.7.1	Rete Natura 2000	68
5.7.2	Carta della Natura Regione Puglia	72
5.7.3	Habitat Marini	73
5.8	SITO DI INTERESSE NAZIONALE (SIN) DI BRINDISI	75
5.9	ELEMENTI DI POTENZIALE INTERESSE ARCHEOLOGICO	76
5.10	VINCOLI DERIVANTI DALLE ATTIVITÀ ECONOMICHE DELLA PESCA	77
5.11	TRAFFICO NAVALE E ZONE INTERDETTE ALLA PESCA E ALL'ANCORAGGIO	78
5.12	ASSERVIMENTI DERIVANTI DALLE ATTIVITÀ AERONAUTICHE CIVILI E MILITARI	80
5.13	VERIFICA OSTACOLI ALLA NAVIGAZIONE	82
5.14	ASSERVIMENTI INFRASTRUTTURALI E AREE UXO	83
5.15	TITOLI MINERARI PER LA RICERCA E LA COLTIVAZIONE DI IDROCARBURI IN MARE	83
5.16	ANALISI DEI VINCOLI DETTATI DALLA PIANIFICAZIONE NORMATIVA NAZIONALE E REGIONALE	86
5.16.1	Piano Paesaggistico Territoriale Regionale	86
5.16.2	Piano Urbanistico Territoriale Tematico "Paesaggio" - PUTT/p	87
5.16.3	Piano Regionale delle Coste – PRC	88
5.16.4	Piano di Tutela delle Acque – PTA	89
5.17	PIANO REGOLATORE GENERALE	91
5.18	PIANO REGOLATORE PORTUALE	91
5.19	DOCUMENTO REGIONALE DI ASSETTO GENERALE - DRAG	92
5.20	PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)	93
5.21	SISTEMA LOCALE DEI TRASPORTI	95
5.21.1	Trasporto Ferroviario	96
5.21.2	Trasporto Stradale	97
5.21.3	Trasporto Marittimo	98
5.21.4	Trasporto Aeroportuale	100
5.22	IL PIANO REGIONALE DI TUTELA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA	101
6	DESCRIZIONE DEI PROBABILI EFFETTI RILEVANTI DEL PROGETTO SULL'AMBIENTE (FASE DI CANTIERE ED ESERCIZIO)	104
6.1	QUALITÀ DELL'ARIA	105
6.1.1	Interazioni tra Progetto e Componente	105
6.1.2	Elementi di Sensibilità Presenti	105
6.1.3	Possibili Effetti del Progetto	105
6.2	CLIMA ACUSTICO	106
6.2.1	Interazioni tra Progetto e Componente	106
6.2.2	Elementi di Sensibilità Presenti	106
6.2.3	Possibili Effetti del Progetto	107
6.3	AMBIENTE IDRICO E MARINO	108
6.3.1	Interazioni tra Progetto e Componente	108
6.3.2	Elementi di Sensibilità Presenti	108

6.3.3	Possibili Effetti del Progetto	108
6.4	SUOLO, SOTTOSUOLO E FONDALE	110
6.4.1	Interazioni tra Progetto e Componente	110
6.4.2	Elementi di Sensibilità Presenti	110
6.4.3	Possibili Effetti del Progetto	110
6.5	IMPATTO SULLA SICUREZZA DELLA NAVIGAZIONE	111
6.5.1	Interazioni tra Progetto e Componente	111
6.5.2	Elementi di Sensibilità Presenti	112
6.5.3	Possibili Effetti del Progetto	112
6.6	BIODIVERSITÀ	113
6.6.1	Interazioni tra Progetto e Componente	113
6.6.2	Elementi di Sensibilità Presenti	113
6.6.3	Possibili Effetti del Progetto	114
6.7	PESCA	117
6.7.1	Interazioni tra Progetto e Componente	117
6.7.2	Elementi di Sensibilità Presenti	118
6.7.3	Possibili Effetti del Progetto	118
6.8	PRODUZIONE DI RIFIUTI	119
6.8.1	Interazioni tra Progetto e Componente	119
6.8.2	Elementi di Sensibilità Presenti	119
6.8.3	Possibili Effetti del Progetto	120
6.9	PATRIMONIO PAESAGGISTICO E CULTURALE	121
6.9.1	Interazioni tra Progetto e Componente	121
6.9.2	Elementi di Sensibilità Presenti	121
6.9.3	Possibili Effetti del Progetto	121
6.10	IMPATTO ECONOMICO	123
6.10.1	Interazioni tra Progetto e Componente	123
6.10.2	Elementi di Sensibilità Presenti	124
6.10.3	Possibili Effetti del Progetto	124
6.11	EMISSIONI ELETTROMAGNETICHE	124
7	IMPATTI CONNESSI ALLA FASE DI DISMISSIONE	126
	ALLEGATI	127
	REFERENZE	128

APPENDICE A: Inquadramento territoriale su Corografia Scala 1:250000

APPENDICE B: Opere da realizzare su Corografia Scala 1:50000

LISTA DELLE TABELLE

Tabella 4-1: Coordinate OWG Brindisi Kailia Energia	17
Tabella 4-2: Caratteristiche principali dei gruppi del Campo Eolico Kailia Energia	20
Tabella 4-3: Risorse principali utilizzate per ogni componente dell'installazione	38
Tabella 5-1: Classificazione Zone sismiche	50
Tabella 5-2: Dati Climatici – Brindisi	54
Tabella 5-3: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza – NOAA (a 10 m.s.l.m.)	60
Tabella 5-4: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza – ERA5 (a 10 m.s.l.m.)	61
Tabella 5-5: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda Significativa vs Direzione di Provenienza – NOAA	63
Tabella 5-6: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda Significativa vs Periodo di Picco – NOAA	63
Tabella 5-7: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda Significativa vs Direzione di Provenienza – ERA5	64
Tabella 5-8: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda Significativa vs Periodo di Picco – ERA5	65
Tabella 5-9: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione	67
Tabella 5-10: Elenco dei siti ambientali protetti nei pressi dell'area di Progetto. Fonte: Ministero dell'Ambiente	69
Tabella 6-1: Stima Preliminare Interferenze con Posidonia e Coralligeno	116
Tabella 6-2: Tipologie materiale di risulta nelle fasi di progetto	120

LISTA DELLE FIGURE

Figura 1.1-1: Inquadramento Generale del Progetto	9
Figura 4-1: Ubicazione parco eolico gruppi Kailia Energia A-B e C-D	13
Figura 4-2: Mappa della densità di energia eolica vicino a Brindisi. Fonte: Global Wind Atlas	14
Figura 4-3: Schema della rete di trasporto elettrico ad alta tensione in Puglia. Fonte: ENTSO-E Transmission System Map 2018	15
Figura 4-4: Mappa dettagliata della rete elettrica e delle sottostazioni nei pressi di Brindisi. Fonte: TERNA	15
Figura 4-5: Disposizione del parco eolico e suddivisione Gruppi Kailia A-B-C-D	16
Figura 4-6: Esempio Aerogeneratore Vestas V236-15.0 MW	21
Figura 4-7: Struttura Torre Eolica	23
Figura 4-8: Esempio di cavo di collegamento a 66 kV e tipici di sezione	26
Figura 4-9: Percorso ipotetico del cavo sottomarino	27
Figura 4-10: Stato attuale dell'area del punto di approdo dei cavi sottomarini	28
Figura 4-11: Esempio di protezione di un cavo sottomarino con cubicoli	29
Figura 4-12: Dettaglio del metodo di stesura con co-trenching	30
Figura 4-13: Esempio di metodo di posa con gusci di protezione	30
Figura 4-14: Ipotesi di percorso cavo terrestre interrato	31
Figura 4-15: Particella ipotizzata per l'ubicazione della Stazione Elettrica. Fonte: http://www.sit.puglia.it/	32
Figura 4-16: Stato attuale area di ubicazione Stazione elettrica onshore	33
Figura 4-17: Esempio di nave posa cavo	34
Figura 4-18: Esempio di Approdo con HDD	35
Figura 4-19: Standard di collegamento con cavo dinamico	35

Figura 5-1: Geomorfologia della regione Apula e delle tre province sedimentarie presenti sulla piattaforma continentale apula. Fonte: Viel et al., 1986	41
Figura 5-2: Carta Geo-Strutturale della Piana di Brindisi. Fonte: ISPRA, 2014	42
Figura 5-3: Sezione Geologica (Sez. 1) passante in prossimità del sito. Fonte: ISPRA, 2014	43
Figura 5-4: Carta Geologica dell'area vasta. Fonte: Carta Geologica d'Italia, scala 1:100'000	44
Figura 5-5: DTM dell'area marina di interesse. Fonte: MaGIC Project & EMODNet	45
Figura 5-6: Carta delle pendenze dell'area marina di interesse. Fonte: MaGIC Project & EMODNet	46
Figura 5-7: Elementi morfobatimetrici presenti nel sito	46
Figura 5-8: Carta Idrogeomorfologica. Fonte: AdBP, 2009	47
Figura 5-9: Modelli Sismotettonici Esistenti	49
Figura 5-10: Sorgenti Sismogenetiche nell'Area circostante la penisola salentina. Fonte: INGV	50
Figura 5-11: Schema di Circolazione Generale dell'Adriatico	52
Figura 5-12: Andamento della Velocità della Corrente Indotta dalla Marea in Fase di Neap (A) e Spring (B)	52
Figura 5-13: Sezione idrogeologica schematica della Piana di Brindisi perpendicolare al litorale adriatico. Fonte: ISPRA	53
Figura 5-14: Stralcio Mappa delle precipitazioni medie annue della Provincia di Brindisi. Fonte: PTCP	55
Figura 5-15: Punti di Estrazione delle Serie Temporalì NOAA, ERA5 e HYCOM	57
Figura 5-16: Q-Q Plot relativo alla Serie NOAA non Calibrata (In Alto) e a quella a Valle della Calibrazione effettuata con Dati Satellitari (In Basso)	58
Figura 5-17: Q-Q Plot relativo alla Serie ERA5 non Calibrata (In Alto) e a quella a Valle della Calibrazione effettuata con Dati Satellitari (In Basso)	59
Figura 5-18: Rosa Annuale del Vento – NOAA	61
Figura 5-19: Rosa Annuale del Vento – ERA5	62
Figura 5-20: Rosa Annuale delle Onde – NOAA	64
Figura 5-21: Rosa Annuale delle Onde – ERA5	66
Figura 5-22: Oscillazione del Livello Dovuta alla Marea – Anno 2020	66
Figura 5-23: Oscillazione del Livello Dovuta alla Marea – Gennaio 2020	66
Figura 5-24: Rosa Annuale della Corrente	68
Figura 5-25: Ubicazione dei siti ambientali protetti nei pressi dell'area di progetto. Fonte: Ministero dell'Ambiente	70
Figura 5-26: Dettaglio punto di approdo, cavo interrato e Stazione elettrica onshore in relazione alla presenza di aree protette. Fonte: Ministero dell'Ambiente	71
Figura 5-27: Probabilità presenza biocenosi coralligena	74
Figura 5-28: Posidonia oceanica presso l'approdo	74
Figura 5-29: Immagine di dettaglio Biocenosi coralligena e Posidonia in area corridoio cavidotto sottomarino	75
Figura 5-30: Perimetrazione SIN di Brindisi	75
Figura 5-31: Localizzazione di relitti nei pressi del porto di Brindisi. Fonte: Navionics	77
Figura 5-32: Mappa della densità dell'attività di pesca nei dintorni di Brindisi. Fonte: EMODnet Human Activities (Anno 2019)	78
Figura 5-33: Ingombro del parco eolico in relazione alla zona VTS di Brindisi	79
Figura 5-34: Asservimenti derivanti attività aeroportuali, radar e zone DPR nei dintorni di Brindisi. Fonti: XContest.org e OpenAIP	81
Figura 5-35: Asservimenti derivanti attività aeroportuali, radar e zone DPR nei dintorni di Brindisi. Fonti: https://aeronauticalinformation.it/	82
Figura 5-36: Ubicazione Linea della Rete Sottomarina e Aree UXO. Aree di Fonte: EMODnet	83
Figura 5-37: Titoli Minerari - Zona D	84
Figura 5-38: Titoli Minerari - Zona F	85

Figura 5-39: Estratto della Carta delle Istanze e dei Titoli Minerari Esclusivi per Ricerca, Coltivazione e Stoccaggio di Idrocarburi. Fonte: https://unmig.mise.gov.it/images/cartografia/carta-titoli-30-aprile-2021.pdf	86
Figura 5-40: Zonizzazione secondo PUTT. Fonte: PUTT	88
Figura 5-41: Piano Regionale delle Coste. Fonte: http://www.poliba.it/	89
Figura 5-42: Aree di vincolo d'uso degli acquiferi interessate da contaminazione salina. Fonte: PTA	91
Figura 5-43: Estratto cartografico da Piano Regolatore Generale (PRG). Fonte: brindisiwebgis.it	91
Figura 5-44: Stralcio Piano Regolatore Generale dal Sistema Informativo Territoriale del Comune di Brindisi. In evidenza la zona operativa portuale contraddistinta da una campitura rigata verticale ad indicare la Zona Territoriale Omogenea D3 produttiva – industriale. Fonte: PIANO REGOLATORE DI SISTEMA PORTUALE	92
Figura 5-45: Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) Pericolo Alluvioni. Fonte: MITE	94
Figura 5-46: Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) Pericolo Geomorfologica. Fonte: EMODnet	95
Figura 5-47: Rete dei Trasporti della Provincia di Brindisi. Fonte: http://sit.provincia.brindisi.it/	96
Figura 5-48: Rete Ferroviaria Regione Puglia, Tratto Bari-Lecce. Fonte: Portale Sistema Puglia	97
Figura 5-49: Trasporto Stradale. Fonte: http://mobilita.regione.puglia.it/	98
Figura 5-50: Sistema di connessione del porto di Brindisi. Fonte: http://mobilita.regione.puglia.it/	99
Figura 5-51: Traffico Marittimo nei pressi del porto di Brindisi. Fonte: NAVIONICS	100
Figura 5-52: Sistema delle relazioni dell'aeroporto di Brindisi. Fonte: Piano Regionale dei Trasporti	101
Figura 5-53: Zonizzazione Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria. Fonte: Regione Puglia	102
Figura 5-54: Zonizzazione Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria. Fonte: Regione Puglia	103
Figura 6-1: Analisi Preliminare Interferenze con posidonia e coralligeno	115
Figura 6-2: Relazioni con le Zone di Protezione Speciale per gli Uccelli	117
Figura 6-3: Mappa della densità dell'attività di pesca nei dintorni di Brindisi. Fonte: EMODnet Human Activities (Anno 2019)	118
Figura 6-4: Impatti Visivo – Altezza Percepita e Intervisibilità	123

ABBREVIAZIONI E ACRONIMI

AP	Alta Pericolosità
APPA	Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente
ARPA	Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente
Art.	Articolo
ASI	Area di Sviluppo Industriale
AT	Alta Tensione
BP	Bassa Pericolosità
BR	Brindisi
CE	Circular Economy
cls	Calcestruzzo
CTR	Control Zone – Zona Controllata
D.M.	Decreto Ministeriale
DGR	Delibera Giunta Regionale
Dir	Direzione
DPGR	Decreto Presidente Giunta Regionale
DRAG	Documento Regionale di Assetto Generale
EMF	Emissioni Elettromagnetiche
ENEL	Ente Nazionale per l'Energia Elettrica
FSE	Fondo sociale europeo
ha	Ettari
HDD	horizontal directional drilling
HDD	Horizontal Directional Drilling
HV	high voltage
ISPRA	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
km	Chilometri
kV	kilovolt
LC	Lecce
LV	low voltage
m	Metri
m.s.l.m	metri sul livello del mare
m/s	Metri al secondo
MITE	Ministero della transizione ecologica
ML	medium voltage
MP	Media Pericolosità
MT	Media Tensione
MW	Megawatt
OWF	Offshore Wind Farm
PA	Piano Regionale dei Trasporti
PAI	Piano pStralcio per l'Assetto Idrogeologico
PPTR	Piano Paesaggistico Territoriale Regionale
PRC	Piano Regionale delle Coste
PRdSP	Piano Regolatore di Sistema Portuale
PRG	Piano Regolatore Generale
Prot	Protocollo
PTS	Piano Triennale dei Servizi

1 PREMESSA

La presente relazione è stata commissionata da Kailia Energia S.r.l. (la Committente), operatore internazionale nel campo delle energie rinnovabili, attivo nello sviluppo, nella progettazione, realizzazione e gestione di impianti di produzione di energia pulita.

La Committente è intenzionata a realizzare un parco eolico offshore composto da 98 aerogeneratori (Kailia Energia A-B e C-D, per una taglia totale di 1176 MW, di fronte alla costa nord-orientale della Regione Puglia, in particolare nello specchio di mare indicativamente compreso tra la Città di Brindisi (Provincia di Brindisi) e San Cataldo (Comune di Lecce, Provincia di Lecce) a distanze comprese tra 8.7 km (distanza minima dalla costa) e 21.9 km e profondità comprese tra -70 m e -125 m circa (Figura 1.1 e Capitolo 5.2 per maggiori dettagli).

Nel dettaglio la scelta di tale sito è stata effettuata tenendo conto della risorsa eolica potenzialmente disponibile, della distanza dalla costa, della profondità e morfologia del fondale e dei possibili nodi di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) gestita da Terna S.p.A. e, non da ultimo, minimizzando/evitando il più possibile le aree di maggior interferenza a livello ambientale.

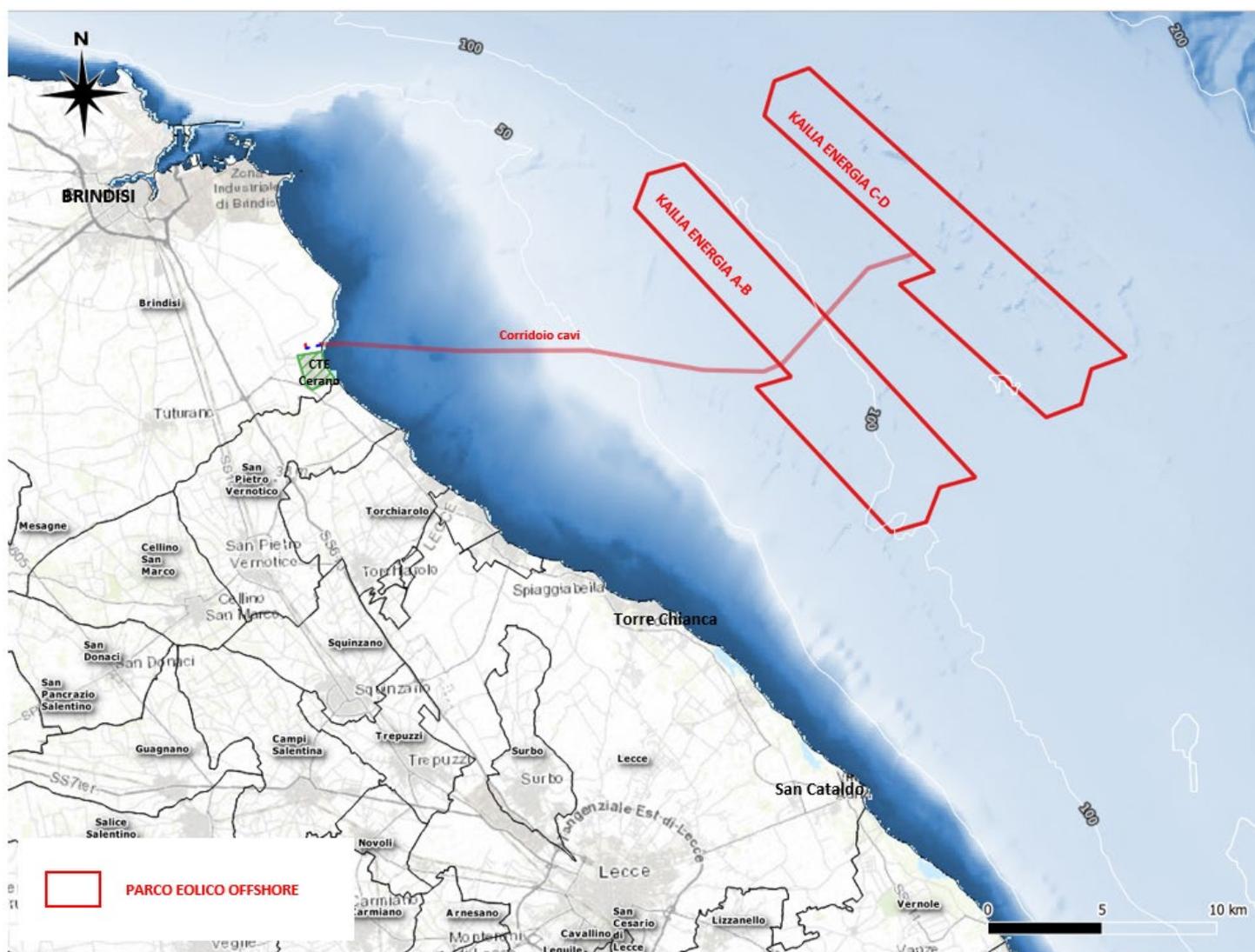


Figura 1.1-1: Inquadramento Generale del Progetto

2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Kallia Energia S.r.l. intende sottoporre il progetto alla procedura di "Scoping" ai sensi dell'Art. 21 comma 1 del D Lgs 152/2006 e smi, che definisce i contenuti dello Studio di Impatto Ambientale.

In tale contesto, come previsto dalla normativa citata, sono stati predisposti:

- ✓ il presente documento, che costituisce lo Studio Preliminare Ambientale e che riprende i contenuti dello studio succitato, già oggetto di discussione con gli enti;
- ✓ il "Piano di Lavoro per l'Elaborazione dello Studio di Impatto Ambientale".

A corredo dei documenti di cui sopra, il proponente ha inoltre predisposto la seguente documentazione progettuale e specialistica:

- ✓ la Relazione tecnica di valutazione impatto visivo;
- ✓ la Relazione tecnica di valutazione impatto acustico marino;
- ✓ la Relazione tecnica per la valutazione degli impatti emissivi EMF sulla fauna marina.
- ✓ In riferimento all'Allegato IV-bis "*Contenuti dello Studio Preliminare Ambientale di cui all'articolo 19*" (allegato introdotto dall'art. 22 del d.lgs. n. 104 del 2017), il presente Studio Preliminare Ambientale approfondisce le seguenti tematiche:
 - ✓ 1) Descrizione del progetto, comprese in particolare:
 - la descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto e, ove pertinente, dei lavori di demolizione;
 - la descrizione della localizzazione del progetto, in particolare per quanto riguarda la sensibilità ambientale delle aree geografiche che potrebbero essere interessate;
 - ✓ 2) La descrizione delle componenti dell'ambiente sulle quali il progetto potrebbe avere un impatto rilevante.
 - ✓ 3) La descrizione di tutti i probabili effetti rilevanti del progetto sull'ambiente, nella misura in cui le informazioni su tali effetti siano disponibili, risultanti da:
 - i residui e le emissioni previste e la produzione di rifiuti, ove pertinente;
 - l'uso delle risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità;

Nella predisposizione delle informazioni e dei dati di cui ai punti sopra si tiene conto, se del caso, dei criteri contenuti nell'allegato V "Criteri per la verifica di assoggettabilità di cui all'articolo 19".

Lo Studio Preliminare Ambientale tiene conto, se del caso, dei risultati disponibili di altre pertinenti valutazioni degli effetti sull'ambiente effettuate in base alle normative europee, nazionali e regionali e può contenere una descrizione delle caratteristiche del progetto e/o delle misure previste per evitare o prevenire quelli che potrebbero altrimenti rappresentare impatti ambientali significativi e negativi.

In riferimento ai criteri di assoggettabilità di cui all'articolo 9 contenuti nell'Allegato V, gli argomenti da approfondire del Progetto sono relativi alle:

- ✓ caratteristiche del progetto tenendo conto, in particolare di: dimensioni e della concezione dell'insieme del progetto; cumulo con altri progetti esistenti e/o approvati; utilizzazione di risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità; produzione di rifiuti; inquinamento e disturbi ambientali; rischi di gravi incidenti e/o calamità attinenti al progetto in questione, inclusi quelli dovuti al cambiamento climatico, in base alle conoscenze scientifiche; rischi per la salute umana quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelli dovuti alla contaminazione dell'acqua o all'inquinamento atmosferico.
- ✓ localizzazione dei progetti: deve essere considerata la sensibilità ambientale delle aree geografiche che possono risentire dell'impatto dei progetti, tenendo conto, in particolare:
 - dell'utilizzazione del territorio esistente e approvato;
 - della ricchezza relativa, della disponibilità, della qualità e della capacità di rigenerazione delle risorse naturali della zona (comprendenti suolo, territorio, acqua e biodiversità) e del relativo sottosuolo; della capacità di carico dell'ambiente naturale, con particolare attenzione alle seguenti zone: zone costiere e ambiente marino; riserve e parchi naturali; zone classificate o protette dalla normativa nazionale; i siti della rete Natura 2000; zone in cui si è già verificato, o nelle quali si ritiene che si possa verificare, il mancato rispetto degli standard di qualità ambientale pertinenti al progetto stabiliti dalla legislazione dell'Unione; zone di importanza paesaggistica, storica, culturale o archeologica;

- ✓ Tipologia e caratteristiche dell'impatto potenziale: i potenziali impatti ambientali dei progetti debbono essere considerati tenendo conto, in particolare di:
 - dell'entità ed estensione dell'impatto quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, area geografica e densità della popolazione potenzialmente interessata;
 - della natura dell'impatto;
 - della natura transfrontaliera dell'impatto;
 - dell'intensità e della complessità dell'impatto;
 - della probabilità dell'impatto;
 - della prevista insorgenza, durata, frequenza e reversibilità dell'impatto;
 - del cumulo tra l'impatto del progetto in questione e l'impatto di altri progetti esistenti e/o approvati;
 - della possibilità di ridurre l'impatto in modo efficace.

In considerazione di quanto sopra il presente Studio Preliminare Ambientale, è stato strutturato in base ai seguenti macro-argomenti:

- ✓ Capitolo 3: Descrizione dell'Iter Autorizzativo per l'opera in esame;
- ✓ Capitolo 4: Descrizione del Progetto;
- ✓ Capitolo 5: Descrizione del Contesto Ambientale e Identificazione degli Elementi di Sensibilità;
- ✓ Capitolo 6: Descrizione dei Probabili Effetti Rilevanti del Progetto sull'Ambiente in Fase di Cantiere ed Esercizio;
- ✓ Capitolo 7: Descrizione dei Probabili Effetti Rilevanti del Progetto sull'Ambiente in Fase di Dismissione;

Completano il quadro complessivo le seguenti Appendici:

- ✓ Appendice A - Inquadramento territoriale su Corografia Scala 1:250000
- ✓ Appendice B - Opere da realizzare su Corografia Scala 1:50000

3 DESCRIZIONE DELL'ITER AUTORIZZATIVO

Ai sensi del comma 3 art. 12 del Dlgs n. 387/2003 il progetto rientra tra quelli sottoposti a Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) di competenza statale.

L'articolo di legge sopracitato recita, inoltre che *"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. (...)"*

In particolare, *"Per gli impianti offshore 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"*.

L'autorizzazione di cui al comma 3 è rilasciata a seguito di un procedimento unico, al quale partecipano tutte le Amministrazioni interessate. Il rilascio dell'autorizzazione costituisce titolo a costruire ed esercire l'impianto in conformità al progetto approvato fatto salvo il previo espletamento, della verifica di assoggettabilità sul progetto preliminare, della Valutazione di Impatto Ambientale di cui al comma 20 del decreto n. 152/2006 (Testo Unico Ambiente).

Una fase interlocutoria esplorativa (detta fase di Scoping), secondo le modifiche introdotte dal D.lgs n. 104/2017, viene introdotta nell'iter autorizzativo progettuale al fine di definire il campo di indagine ed il livello di dettaglio degli elaborati progettuali necessari al procedimento di VIA.

Pertanto, nel rispetto della normativa vigente, il progetto dovrà essere sottoposto in maniera unificata alla procedura di:

- ✓ Autorizzazione Unica (AU) alla costruzione e all'esercizio dell'impianto, da sottoporre al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti di concerto con il Ministero dello Sviluppo Economico;
- ✓ Scoping per la Valutazione di Impatto ambientale, da sottoporre al Ministero della Transizione Ecologica di concerto con il Ministero della Cultura;
- ✓ Richiesta di Concessione d'uso del demanio marittimo da presentare all'autorità marittima competente.

4 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

4.1 LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO

L'area designata per l'installazione del parco eolico è ubicata a circa 15 km dall'imbocco del porto della città di Brindisi nello specchio di mare indicativamente compreso tra la città di Brindisi (Provincia di Brindisi) e Torre Chianca (Provincia di Lecce) a distanze comprese tra 8.7 km (distanza minima dalla costa) e 21.9 km e profondità comprese tra 70 m e 100 m circa (Figura 1.1 presentata in precedenza e Figura 4.1 di seguito con indicazione del punto di approdo in prossimità della Centrale Elettrica di Cerano).

L'immagine di seguito riportata mostra la suddivisione del parco eolico in due macrosettori gruppi A-B (composto dai gruppi denominati Kailia Energia A e B) e gruppi C-D (composto dai gruppi Kailia Energia C e D).

L'area Kailia Energia A-B e l'area Kailia Energia C-D hanno un'area pari a circa 66,8 km² e risultano divise da un corridoio navigabile trasversale di circa 19 km di lunghezza e 3 km di larghezza nel punto più stretto.

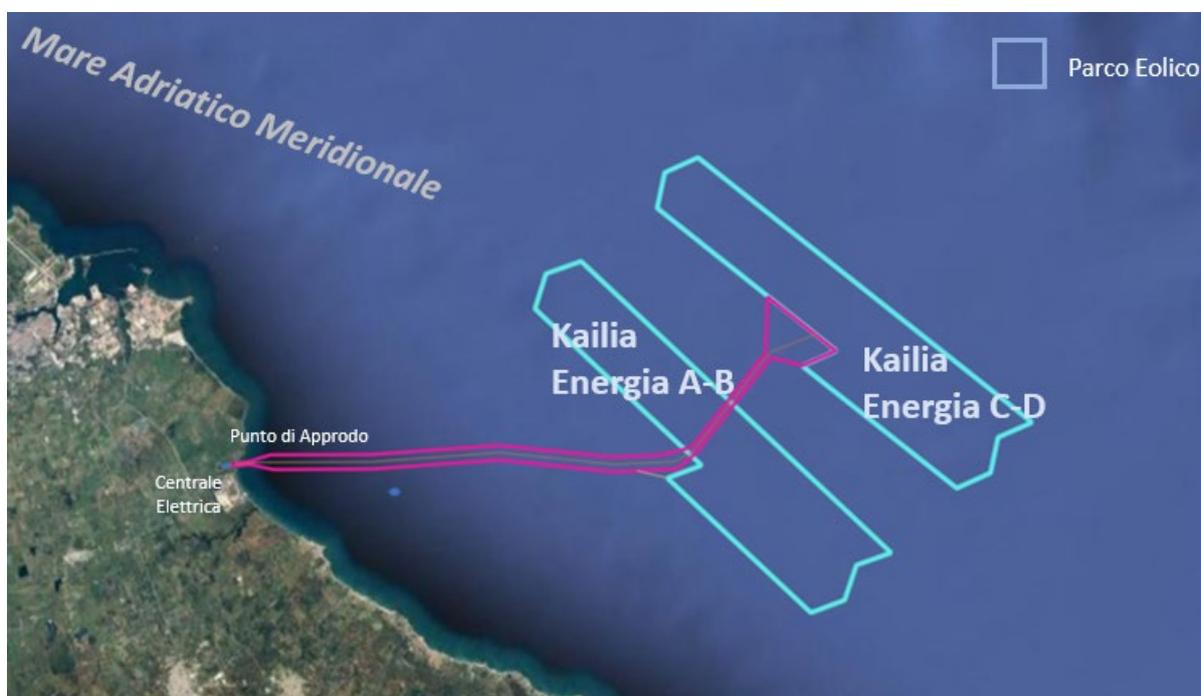


Figura 4-1: Ubicazione parco eolico gruppi Kailia Energia A-B e C-D

Il parco eolico sarà connesso alla rete elettrica a terra attraverso una serie di cavi sottomarini che si conetteranno al cavidotto interrato per giungere alla Stazione Elettrica onshore ubicata nel comune di Brindisi a sud di Torre Mattarelle e nei pressi della Centrale Termoelettrica di Cerano, nel punto indicativo avente coordinate:

NORD	40° 34.346'
EST	18° 1.615'

L'ubicazione degli elementi onshore del progetto, compresa la Stazione Elettrica e il Cavidotto interrato sono descritti nel paragrafo 4.6.

Il progetto ha l'obiettivo di sfruttare la connessione alla rete presente nella zona (vedi paragrafo successivo – Par. 4.3).

4.2 RISORSA EOLICA

Nonostante la zona più vicina alla costa, a sud di Brindisi, sia caratterizzata da una densità eolica più elevata, l'area scelta per l'installazione del parco eolico può essere considerata un buon compromesso tra la presenza di vento (ad un'altitudine di 150 m.s.l.m.) e l'impatto visivo generato dalle torri eoliche. La densità di energia eolica all'interno dell'area di interesse raramente supera i 590 W/m^2 a 150 m di altitudine (in diminuzione verso NW). Tuttavia, la velocità media del vento a questa altezza è intorno $7,54 \text{ m/s}$, ancora un buon indicatore del potenziale di energia eolica. I venti prevalenti soffiano sull'asse NNO - SSE.

L'immagine di seguito riportata presenta un'approssimazione dell'area di progetto rispetto alla densità del vento a 150m.

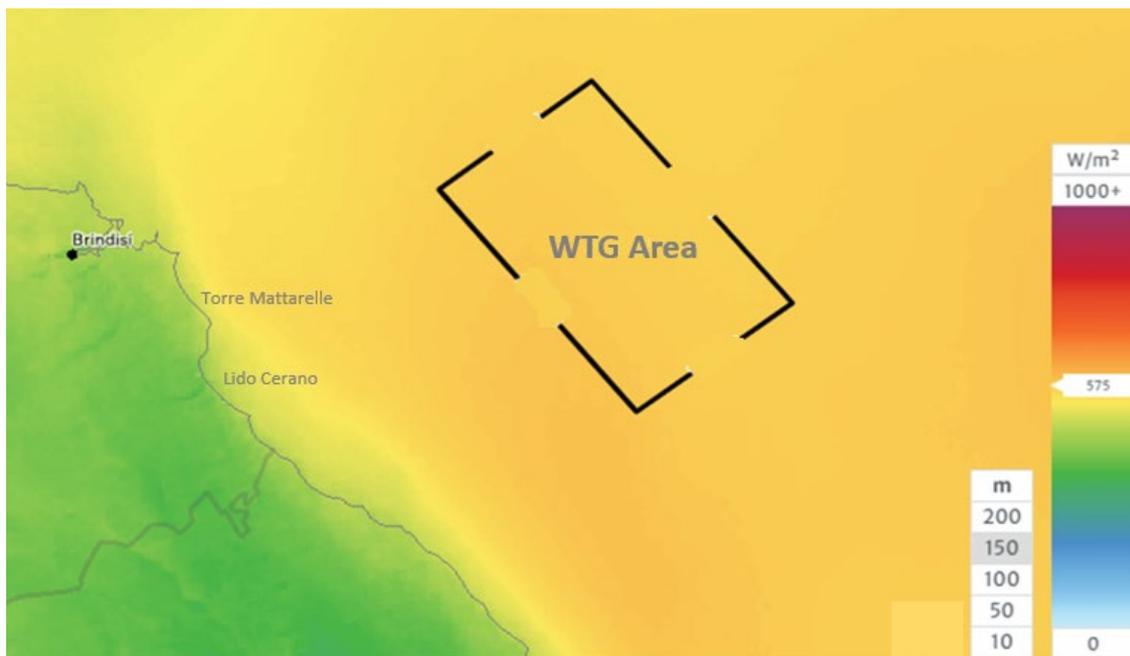


Figura 4-2: Mappa della densità di energia eolica vicino a Brindisi. Fonte: Global Wind Atlas

4.3 CONNETTIVITÀ ALLA RETE ELETTRICA

La rete di trasmissione elettrica nei pressi di Brindisi è piuttosto fitta e prevede diversi nodi di collegamento. In quest'area sono presenti due principali centrali termoelettriche:

- ✓ Centrale EDIPOWER Brindisi Nord: questa infrastruttura è alimentata da carbone o olio combustibile pesante, con una capacità progettuale pari a 640 MW. È gestita da EDIPower Italia, e attualmente non è operativa, come riconversione è in fase di analisi il progetto per un processo produttivo meno contaminante;
- ✓ Centrale termoelettrica Federico II di Cerano: questa centrale è situata a Sud di Brindisi, nei pressi di Cerano, ed è la più grande centrale a carbone in Italia, con 4 gruppi da 660MW ciascuno. Gestita da ENEL dal 1991, è ad oggi parzialmente operativa, mentre la società promuove l'iter autorizzativo per la conversione del sito in un impianto a gas ad alta efficienza. È prevista la chiusura completa della centrale a carbone di Brindisi entro il 2025.

Nell'area sono presenti tre nodi di connessione HV con capacità sufficiente a garantire la connessione di un eventuale OWF:

- ✓ Sottostazione Brindisi Nord 380 kV, a cui è collegata la centrale EDIPower. Questa stazione si trova vicino al porto di Brindisi, con una distanza dal litorale inferiore a 1 km;
- ✓ Sottostazione Brindisi Pignicelle 380 kV / 220 kV: collega le sottostazioni Brindisi Nord e Brindisi Sud mediante più circuiti da 220 kV e 380 kV (vedi figura seguente). Sono stati eseguiti alcuni lavori di miglioramento in questa sottostazione nel 2011, al fine di garantirne l'affidabilità. Si trova a circa 10.4 km dalla costa;

- ✓ Sottostazione Brindisi Sud 380 kV: questa sottostazione si collega alla stazione di trasformazione proveniente dalla Centrale Federico II, a sud di Brindisi. Questa sottostazione è stata ampliata nel 2012. La distanza tra la connessione e la costa è di circa 14,5 km.

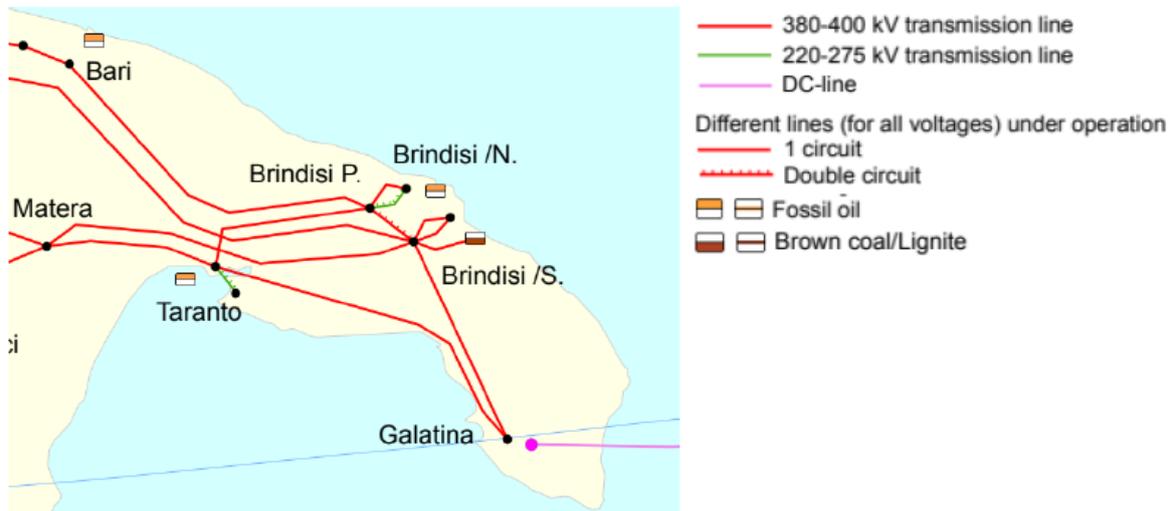


Figura 4-3: Schema della rete di trasporto elettrico ad alta tensione in Puglia. Fonte: ENTSO-E Transmission System Map 2018

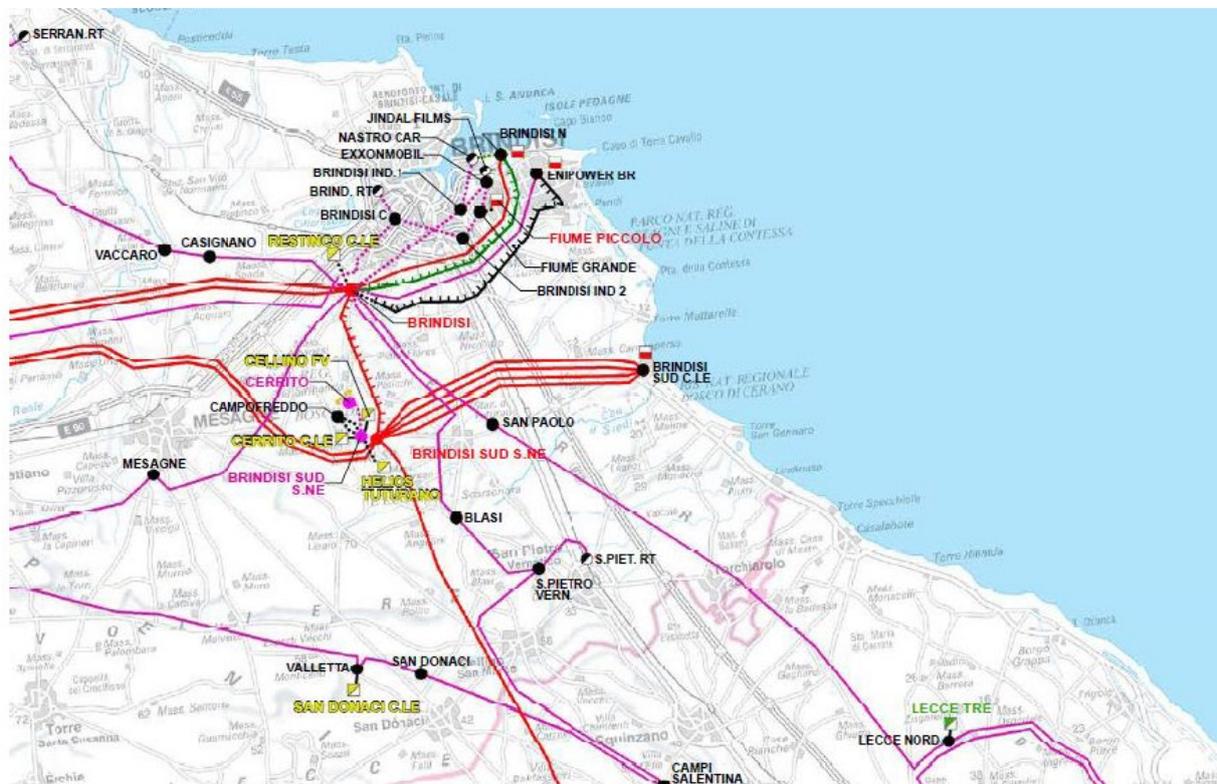


Figura 4-4: Mappa dettagliata della rete elettrica e delle sottostazioni nei pressi di Brindisi. Fonte: TERNA

Tenendo conto della notevole crescita della produzione distribuita da fonti rinnovabili registrata negli ultimi anni nell'area brindisina (che ha determinato un aumento dei flussi energetici dalle reti MV/LV alla rete HV), nonché l'ulteriore incremento della capacità installata prevista nel medio periodo, presto le linee da 150 Kv saranno soggette a progressiva saturazione della capacità di trasporto.

Al fine di ridurre il rischio di congestione sulla porzione 150 kV della rete a sud di Brindisi, secondo la pianificazione di TERNA 2020, la linea 150 kV Mesagne - Brindisi P. sarà quindi potenziata nella prima tratta in partenza il CP Mesagne e collegato alla nuova tratta 150 kV della stazione 380/150 kV Brindisi Sud.

La restante parte della linea 150 kV all'ingresso di Brindisi P. può essere dismessa, rendendola così possibile valorizzare lo spazio messo a disposizione nella SE di Brindisi Pignicelle per l'allacciamento di nuovi impianti da rinnovabili fonti.

Quindi, dal punto di vista della connettività alla rete elettrica, questa posizione è ottimale, in quanto dispone di numerosi nodi di connessione e una rete di buona capacità, che attualmente sta attraversando un periodo di transizione che coinvolge la chiusura progressiva delle centrali a carbone e la loro sostituzione con energie rinnovabili o con a minor impatto ambientale.

4.4 LAYOUT PRELIMINARE DEL PARCO EOLICO

Il parco eolico sarà costituito complessivamente da 98 aerogeneratori, suddivisi in 4 gruppi denominati rispettivamente "Kailia Energia A", "Kailia Energia B", "Kailia Energia C" e "Kailia Energia D" come mostrato in figura seguente:

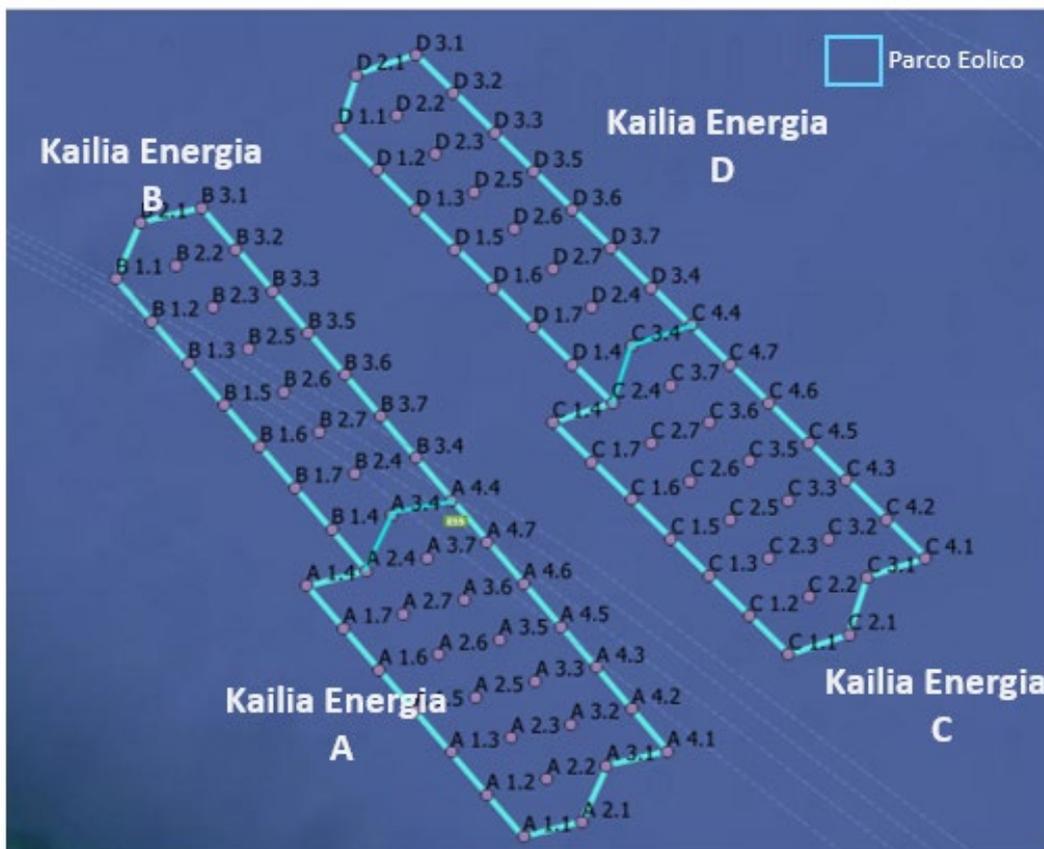


Figura 4-5: Disposizione del parco eolico e suddivisione Gruppi Kailia A-B-C-D

La figura precedente mostra, inoltre, il posizionamento puntuale degli aerogeneratori nei due macrosettori separati dal corridoio navigabile e che comprendono i Gruppi Kailia Energia A-B e C-D, ciascuno composto da 49 unità.

Nella Tabella seguente vengono riportate le coordinate di ciascun aerogeneratore, categorizzati in funzione della sezione di appartenenza (A, B, C e D) e della stringa di locazione (per esempio 1.2 = OWG n.2 nella stringa n.1).

Tabella 4.1: Coordinate OWG Brindisi Kailia Energia

Sezione Kailia Energia + N. Turbina	Coordinate	
	Longitudine (E)	Latitudine (N)
A 1.1	18° 18' 35.02"	40° 30' 09.20"
A 1.2	18° 18' 35.02"	40° 30' 09.20"
A 1.3	18° 18' 35.02"	40° 30' 09.20"
A 1.5	18° 17' 33.44"	40° 31' 01.83"
A 1.6	18° 17' 13.70"	40° 31' 17.30"
A 1.7	18° 17' 13.70"	40° 31' 17.30"
A 1.4	18° 17' 18.74"	40° 31' 10.19"
A 2.1	18° 19' 39.65"	40° 30' 27.92"
A 2.2	18° 19' 39.65"	40° 30' 27.92"
A 2.3	18° 19' 39.65"	40° 30' 27.92"
A 2.5	18° 19' 39.65"	40° 30' 27.92"
A 2.6	18° 18' 58.33"	40° 30' 43.53"
A 2.7	18° 18' 58.33"	40° 30' 43.53"
A 2.4	18° 17' 19.62"	40° 32' 17.86"
A 3.1	18° 19' 04.08"	40° 31' 35.72"
A 3.2	18° 19' 04.08"	40° 31' 35.72"
A 3.3	18° 19' 04.08"	40° 31' 35.72"
A 3.5	18° 19' 04.08"	40° 31' 35.72"
A 3.6	18° 19' 04.08"	40° 31' 35.72"
A 3.7	18° 19' 04.08"	40° 31' 35.72"
A 3.4	18° 18' 08.04"	40° 32' 45.81"
A 4.1	18° 19' 03.86"	40° 31' 38.52"

A 4.2	18° 20' 33.24"	40° 30' 56.40"
A 4.3	18° 19' 26.76"	40° 32' 00.86"
A 4.5	18° 19' 26.76"	40° 32' 00.86"
A 4.6	18° 19' 09.14"	40° 32' 37.26"
A 4.7	18° 19' 09.14"	40° 32' 37.26"
A 4.4	18° 19' 08.46"	40° 33' 00.46"
B 1.1	18° 14' 41.05"	40° 36' 17.32"
B 1.2	18° 14' 41.05"	40° 36' 17.32"
B 1.3	18° 14' 41.05"	40° 36' 17.32"
B 1.5	18° 14' 41.05"	40° 36' 17.32"
B 1.6	18° 14' 41.05"	40° 36' 17.32"
B 1.7	18° 14' 58.11"	40° 35' 55.80"
B 1.4	18° 16' 06.05"	40° 34' 49.20"
B 2.1	18° 14' 20.97"	40° 37' 13.61"
B 2.2	18° 14' 20.97"	40° 37' 13.61"
B 2.3	18° 14' 20.97"	40° 37' 13.61"
B 2.5	18° 14' 50.09"	40° 37' 01.39"
B 2.6	18° 15' 23.84"	40° 36' 36.39"
B 2.7	18° 15' 56.45"	40° 35' 40.19"
B 2.4	18° 16' 24.58"	40° 35' 29.60"
B 3.1	18° 14' 36.87"	40° 37' 36.15"
B 3.2	18° 14' 36.87"	40° 37' 36.15"
B 3.3	18° 14' 36.87"	40° 37' 36.15"
B 3.5	18° 15' 29.05"	40° 36' 47.98"
B 3.6	18° 16' 08.59"	40° 35' 52.76"
B 3.7	18° 16' 08.59"	40° 35' 52.76"
B 3.4	18° 17' 29.85"	40° 34' 57.28"

C 1.1	18° 24' 34.28"	40° 31' 58.36"
C 1.2	18° 24' 34.28"	40° 31' 58.36"
C 1.3	18° 23' 24.59"	40° 32' 52.18"
C 1.5	18° 23' 36.91"	40° 33' 05.25"
C 1.6	18° 22' 11.80"	40° 34' 00.56"
C 1.7	18° 22' 09.61"	40° 34' 09.00"
C 1.4	18° 22' 09.61"	40° 34' 09.00"
C 2.1	18° 24' 31.96"	40° 32' 42.53"
C 2.2	18° 24' 31.96"	40° 32' 42.53"
C 2.3	18° 24' 31.96"	40° 32' 42.53"
C 2.5	18° 23' 53.47"	40° 33' 29.33"
C 2.6	18° 22' 58.38"	40° 34' 08.64"
C 2.7	18° 23' 22.16"	40° 33' 58.17"
C 2.4	18° 22' 24.40"	40° 34' 49.18"
C 3.1	18° 24' 31.17"	40° 34' 04.19"
C 3.2	18° 24' 31.17"	40° 34' 04.19"
C 3.3	18° 24' 31.17"	40° 34' 04.19"
C 3.5	18° 24' 31.17"	40° 34' 04.19"
C 3.6	18° 24' 31.17"	40° 34' 04.19"
C 3.7	18° 24' 31.17"	40° 34' 04.19"
C 3.4	18° 22' 57.75"	40° 35' 23.06"
C 4.1	18° 26' 20.19"	40° 33' 51.38"
C 4.2	18° 26' 20.64"	40° 33' 53.23"
C 4.3	18° 26' 20.64"	40° 33' 53.23"
C 4.5	18° 25' 25.25"	40° 34' 43.91"
C 4.6	18° 25' 25.25"	40° 34' 43.91"
C 4.7	18° 25' 25.25"	40° 34' 43.91"

C 4.4	18° 25' 25.25"	40° 34' 43.91"
D 1.1	18° 18' 26.17"	40° 37' 18.53"
D 1.2	18° 18' 26.17"	40° 37' 18.53"
D 1.3	18° 18' 26.17"	40° 37' 18.53"
D 1.5	18° 18' 26.17"	40° 37' 18.53"
D 1.6	18° 18' 26.17"	40° 37' 18.53"
D 1.7	18° 18' 26.17"	40° 37' 18.53"
D 1.4	18° 19' 12.06"	40° 36' 51.34"
D 2.1	18° 18' 58.45"	40° 37' 41.34"
D 2.2	18° 18' 58.45"	40° 37' 41.34"
D 2.3	18° 18' 58.45"	40° 37' 41.34"
D 2.5	18° 18' 58.45"	40° 37' 41.34"
D 2.6	18° 18' 58.45"	40° 37' 41.34"
D 2.7	18° 18' 58.45"	40° 37' 41.34"
D 2.4	18° 18' 58.45"	40° 37' 41.34"
D 3.1	18° 19' 59.05"	40° 38' 44.70"
D 3.2	18° 19' 59.05"	40° 38' 44.70"
D 3.3	18° 19' 59.05"	40° 38' 44.70"
D 3.5	18° 19' 59.05"	40° 38' 44.70"
D 3.6	18° 19' 59.05"	40° 38' 44.70"
D 3.7	18° 19' 59.05"	40° 38' 44.70"
D 3.4	18° 19' 59.05"	40° 38' 44.70"

La tabella seguente indica il numero di aerogeneratori per ciascun gruppo Kailia Energia.

Tabella 4-2: Caratteristiche principali dei gruppi del Campo Eolico Kailia Energia

WTG KAILIA ENERGIA	N° AEROGENERATORI (N°)	Potenza Complessiva (MW)	Distanza Minima dalla Costa (Km)
A	28	336	9

B	21	252	12
C	28	336	17
D	21	252	20
TOTALE	98	1176	-

Gli impianti del Kailia Energia A saranno dislocati a circa 9 km dalla costa, nell'area marina a sud-est del Porto di Brindisi (BR), il gruppo Kailia Energia B a circa 12 km, il gruppo Kailia Energia C 17 Km a circa ed il gruppo Kailia Energia D a circa 20 km.

La potenza complessiva sviluppata sarà di 1,176 MW con un contributo di 336 MW per ciascuno dei sottogruppi Kailia Energia A e C, e 252 MW per ciascuno dei sottogruppi Kailia Energia B e D.

4.5 ELEMENTI OFFSHORE

4.5.1 Tipologia di Aerogeneratori

La tecnologia utilizzata per gli aerogeneratori sarà a turbine eoliche galleggianti. Detta tecnologia permette di realizzare impianti distanti dalla costa su fondali profondi con impatti ambientali trascurabili. La tipologia realizzativa indicata consente il miglior sfruttamento della risorsa eolica in luoghi particolarmente favorevoli che altrimenti inutilizzabili a causa della profondità di fondale.

Le WTG (Wind Turbine Generator) considerate hanno le seguenti caratteristiche tecniche:

- ✓ Potenza nominale aerogeneratore kW 12,000;
- ✓ Tensione di connessione MT: kV 66;
- ✓ Tipologia Full Scale Converter.

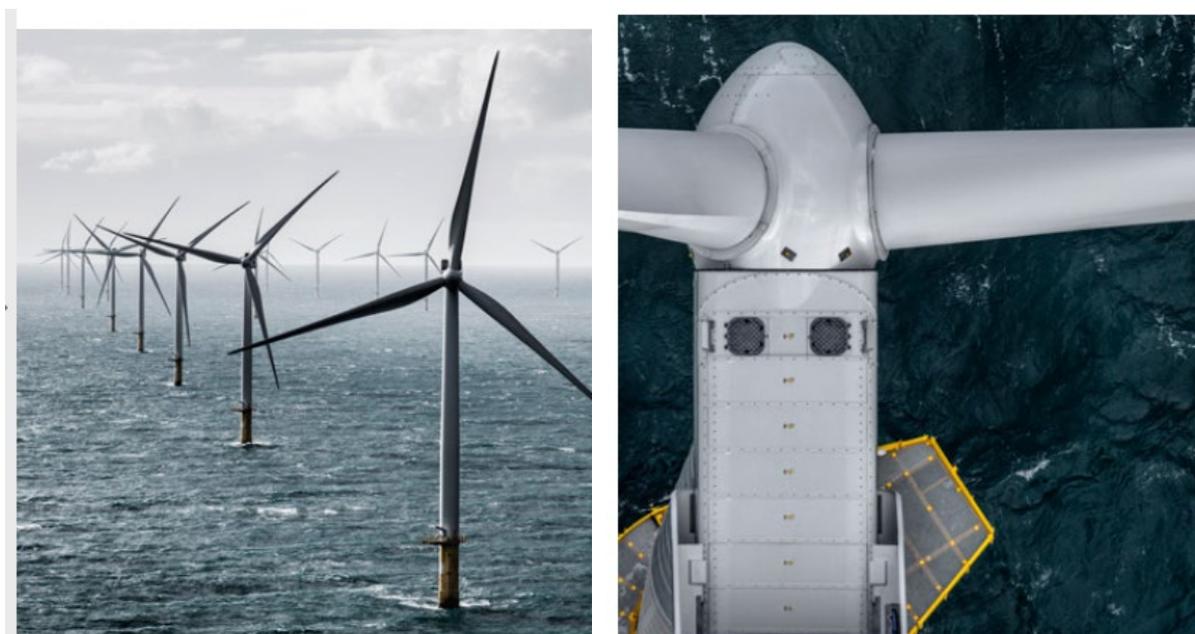


Figura 4-6: Esempio Aerogeneratore Vestas V236-15.0 MW

La tipologia indicata sfrutta converter di potenza posti elettricamente in serie a ciascuna delle fasi del generatore. La presenza dei converter conferisce alle turbine una maggiore capacità di generazione di energia reattiva, sia in

sovrà che in sottoalimentazione anche in assenza di vento. Tale caratteristica, opportunamente coordinata dal sistema di controllo dell'intero complesso delle macchine, è di ausilio nella rispondenza alle richieste di cui all'Allegato A17 del Codice di Rete.

Tramite specifica autorizzazione per ogni singolo gruppo Kailia Energia, il proponente farà richiesta alla società Terna di allacciamento alla RTN con i valori di immissione e prelievo previsti dal progetto.

La figura di seguito riportata mostra la struttura della torre eolica con vista frontale, laterale e dall'alto.

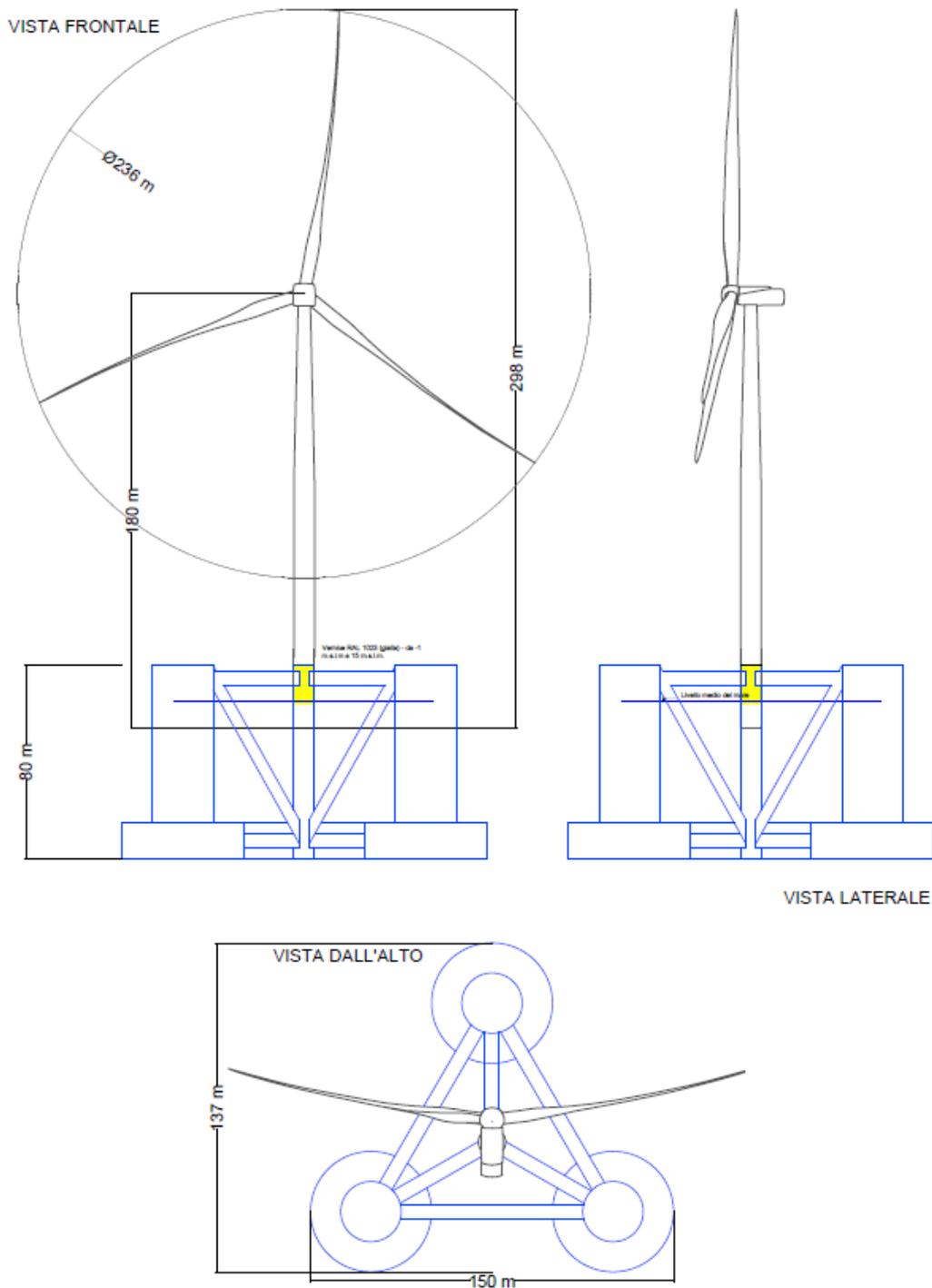


Figura 4-7: Struttura Torre Eolica

Come si evince dall'immagine proposta la torre eolica ha un'altezza pari a 180 m, e, considerando le pale di raggio 118 m si sviluppa per un'altezza complessiva pari a 298 m. La fondazione galleggiante ed il sistema di ancoraggio vengono descritte nei paragrafi successivi.

4.5.2 Fondazione Galleggiante e Ormeggio

Per la descrizione della fondazione galleggiante si fa riferimento alla Relazione sul Dimensionamento delle Strutture Galleggianti e di Ancoraggio Doc. No. P0025305-BRD-H15, a cui si rimanda per maggiori dettagli.

In linea di principio la scelta fra l'installazione di una struttura fissa e di una struttura galleggiante dipende dalla profondità dell'acqua al sito di interesse. Come linea guida generale, per profondità superiori ai 100 m, come in questo caso, si prediligono le strutture galleggianti.

La caratteristica principale richiesta alle strutture galleggianti che ospitano le turbine eoliche è la stabilità e di conseguenza la capacità di ridurre le oscillazioni del sistema al fine di minimizzare il fenomeno di fatica a cui sono soggette le varie componenti.

In generale, due fattori importanti che contribuiscono ad incrementare la stabilità sono la quota del centro di gravità del sistema ed il sistema di ormeggio.

Sono presenti varie tipologie di strutture per il supporto delle turbine eoliche e di soluzioni per il mantenimento delle stesse in posizione basate sulle conoscenze sviluppate nell'ambito dei progetti offshore per l'estrazione di prodotti petroliferi.

Tuttavia, è bene sottolineare che, nonostante le similitudini in termini di tipologia del galleggiante, la struttura stessa così, come le necessità delle turbine eoliche sono differenti rispetto alle installazioni per l'estrazione e la raffinazione di prodotti petroliferi.

Infatti, mentre in campo petrolifero si ha necessità di poche e grandi strutture, in campo eoliche è necessario avere strutture più piccole ma in quantità significativamente maggiori. Questo ha un impatto significativo in termini di progettazione, costruzione, installazione ed operabilità delle strutture.

Nella figura seguente si riportano le soluzioni concettuali principalmente applicate per i vari parchi eolici nel mondo. Va comunque evidenziato che è pratica comune sviluppare una progettazione ad hoc per la struttura galleggiante in base alle specifiche necessità di progetto ed alle strutture disponibili per costruzione ed installazione al sito.

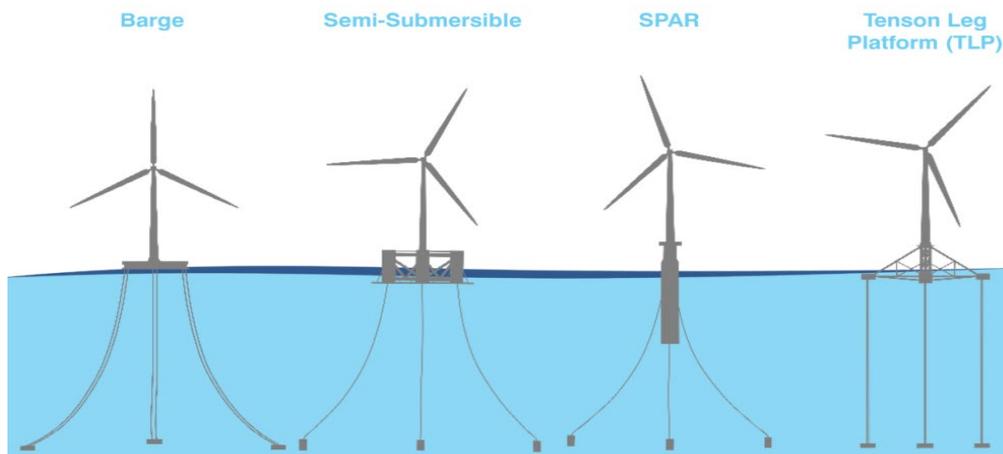


Figura 4.1: Esempi di Strutture Galleggianti per Parchi Eolici

In generale, la struttura galleggiante, per poter rimanere in posizione, deve essere ormeggiata tramite linee di ormeggio e fondazioni nel fondale marino.

Per quanto concerne il sistema di ormeggio, le soluzioni attualmente applicate ed applicabili sono le seguenti:

- ✓ Catenaria;
- ✓ Cavo teso inclinato o verticali ("taut mooring").

Il dimensionamento dei sistemi di ormeggio ed ancoraggio per la specifica installazione sarà sviluppato nelle fasi successive del progetto, a seguito di sondaggi geotecnici e geofisici per identificare le caratteristiche del terreno. Il sistema scelto verrà progettato al fine di minimizzare l'impatto ambientale.

A questo proposito, il sistema più utilizzato per gli impianti offshore galleggianti, ad oggi, è quello mediante un sistema di catene ed ancore marine (vedi figura seguente). Esistono tuttavia, ove reso possibile dalla natura dei fondali, tecniche di ormeggio con elementi tesi (catene o funi) – Taut moorings - con ancore terminali costituite da strutture a suzione (suctions bucket), pali ad avvitamento, fondazioni a gravità.

La stabilità del sistema catenario è garantita dal peso stesso della struttura. La catenaria, che è solitamente composta da catena e cavo, collegando il galleggiante con l'ancora, si trova per la maggior parte sospesa in acqua. È inoltre presente un tratto appoggiato sul fondale marino che riduce le forze verticali agenti sul sistema di ancoraggio.

Quando la struttura galleggiante è in equilibrio, gran parte della catenaria giace sul fondale del mare mentre la restante parte è sospesa. Quando la struttura si sposta dalla sua posizione di equilibrio, la lunghezza della parte sospesa della linea di ormeggio aumenta mentre diminuisce la parte appoggiata sul fondo. Questa variazione della geometria origina una forza di ripristino, dovuta al peso della catenaria, che riporta il sistema in posizione di equilibrio.

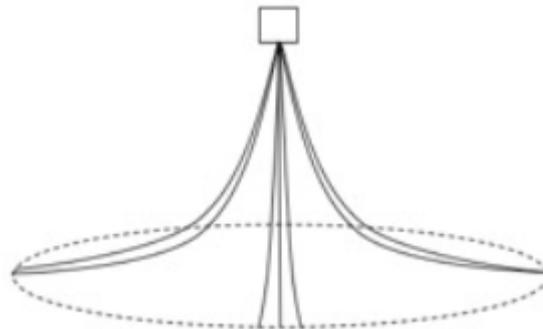


Figura 4.2: Sistema di Ormeggio con Catenaria

Altri sistemi di ancoraggio alternativi possono essere quello ad elementi tesi "Taut Mooring" oppure "Tension Leg". Per quanto concerne il sistema di ormeggio con cavi tesi inclinati o verticali (vedi figura seguente), la struttura galleggiante viene connessa al sistema di ancoraggio, posizionato sul fondale marino, tramite linee di ormeggio in tensione. La stabilità del sistema è fornita dalle forze di tensione agenti nelle linee di ormeggio.

Il sistema di ormeggio con cavi tesi prevede la necessità di un pretensionamento delle linee. Il valore della pretensione deve essere tale da tenere le linee dritte e fornire al contempo la forza di ripristino necessaria per far tornare il sistema nella sua posizione di equilibrio, qualora sia sottoposto ad una perturbazione.

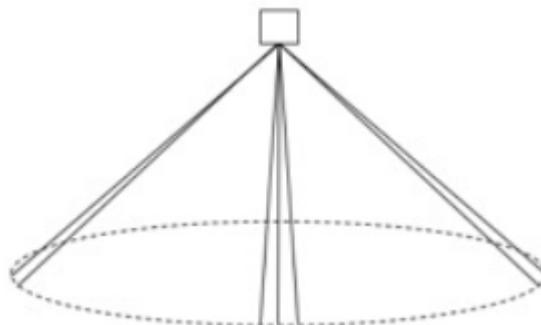


Figura 4.3: Sistema di Ormeggio a Elementi Tesi

4.5.3 Sistemi di Ancoraggio

La posizione in mare degli aerogeneratori sarà mantenuta grazie a sistemi di ancoraggio il cui dettaglio strutturale è definito nel documento *Relazione sul Dimensionamento delle Strutture Galleggianti e di Ancoraggio* Doc. No. P0025305-1-BRD-H15 Rev.00.

Per la scelta della tecnologia di ancoraggio si assume come obiettivo principale, oltre a quello di garantire la sicurezza marittima, quello di minimizzare, rendendolo il più possibile trascurabile, l'impatto ambientale sui fondali.

Nell'industria offshore esistono svariate soluzioni di ancoraggio per natanti o strutture galleggianti. Nel caso delle strutture galleggianti di supporto per l'installazione di turbine eoliche, l'individuazione del sistema più idoneo è subordinata ad una serie di condizioni specifiche, come ad esempio le dimensioni della turbina, la tipologia di supporto flottante, la soluzione di ormeggio, nonché le caratteristiche geotecniche, geomorfologiche e ambientali del sito specifico. Tra queste caratteristiche vi sono ad esempio la profondità del fondale marino, le caratteristiche meccaniche dei depositi in corrispondenza dei punti di ancoraggio, nonché l'eventuale presenza di determinati vincoli ambientali (e.g. morfologia del fondale, presenza di colonie di mammiferi nella zona in esame). Campagne di indagini geofisiche e geotecniche, atte all'identificazione delle tipologie e della natura dei fondali, e analisi ambientali, si rendono dunque necessarie per la scelta delle tecniche di ormeggio e ancoraggio più opportune sia da un punto di vista strutturale che ambientale.

Le principali soluzioni di ancoraggio comunemente impiegate per turbine eoliche flottanti sono:

- ✓ Ancore a Gravità (Deadweight or Gravity Anchors);
- ✓ Pali: Suction Piles (i.e. pali di grande diametro chiusi in testa e installati tramite applicazione di depressione interna), Pali Infissi (Driven Pile Anchors), Pali Gettati in Opera (Drilled and Grouted Anchors), Pali Elicoidali (Helical Pile Anchors);
- ✓ Ancore a Trascinamento (Drag Embedded Anchors);
- ✓ Ancore a Piastra (Plate Anchors or Vertical Load Anchors).

Come anticipato, la scelta dell'ancoraggio dipenderà anche dalla tipologia e dalla configurazione di ormeggio selezionate. Nel caso di configurazione di ormeggio catenaria vengono spesso scelte ancore installate mediante trascinamento, in grado di gestire il carico orizzontale, ma in generale qualsiasi tipologia di ancora può essere adattata a questa tipologia di ormeggio. Nel caso di ormeggi di tipo 'taut' vengono tipicamente impiegati pali infissi, suction piles o ancore a gravità, per garantire una sufficiente resistenza a sfilamento necessaria a contrastare la componente verticale del carico, tipicamente non trascurabile per questa tipologia di ormeggio. Gli ormeggi di tipo 'taut' possono essere o obliqui o verticali, in quest'ultimo caso si parla di ormeggi 'tension leg'.

Esistono poi ormeggi di tipo 'semi-taut' che presentano pertanto caratteristiche comuni ad entrambe le tipologie di ormeggio sopra descritte. Nei sistemi 'semi-taut', le linee di ancoraggio hanno tipicamente una configurazione a catenaria in condizioni operative, mentre in situazioni di carico straordinario queste possono subire 'uplift', modificando pertanto le condizioni di carico sull'ancora.

In conclusione, la scelta della migliore soluzione di ancoraggio risulta specifica del progetto e del sito preso in esame, dettata sia da scelte tecniche/progettuali, da eventuali vincoli ambientali e dalle condizioni dei terreni di fondazione, riscontrabili solo in seguito a specifiche indagini geofisiche, geotecniche e ambientali dell'area in esame.

4.5.4 Schema elettrico preliminare

Per la descrizione dello schema elettrico preliminare, si fa riferimento alla Relazione Elettrica N° Doc. P0025305-1-BRD-H12, a cui si rimanda per maggiori dettagli.

La configurazione complessiva del parco eolico offshore prevede la suddivisione di ciascun gruppo Kailia Energia in quattro sottocampi da 7 turbine per i gruppi Kailia Energia B e D e cinque sottocampi da 7 turbine per i gruppi Kailia A e C. Ogni sottocampo è costituito da una turbina centro-stella cui afferiscono le altre attraverso due linee radiali, ciascuna proveniente da un ramo di tre torri collegate in modalità in-out. I collegamenti verso la terraferma, che partono dalle turbine centro-stella, giungono in prossimità della costa attraverso il cavidotto marino e si raccordano con omologhi cavi terrestri. L'energia prodotta giungerà quindi, attraverso i cavi interrati, sino ai quadri di media tensione installati nella Stazione Elettrica di connessione lato Mare.

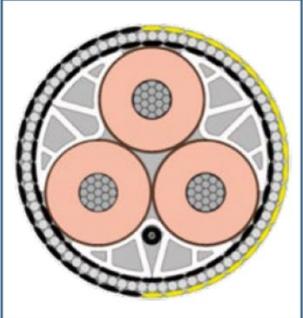
La tensione per il funzionamento del sistema di media tensione marino-terrestre è pari a 66kV. Si rimanda allo schema unifilare SL01 allegato alla Relazione Elettrica per le sezioni orientative e le tipologie dei conduttori.

4.5.5 Cavi Marini

4.5.5.1 Caratteristiche del cavo marino a 66kV

Le linee elettriche MT di connessione degli aerogeneratori, funzionanti a 66kV, dal mare alla costa saranno costituite da cavi tripolari armati – in rame o alluminio, comprensivi di fibra ottica monomodale il cui tubetto è inglobato all'interno dell'armatura del conduttore - idonei alla posa sottomarina. In prossimità della costa saranno realizzate delle giunzioni tra conduttori marini e conduttori terrestri funzionanti alla medesima tensione MT.

Sono previste linee marine in cavo a 66 kV avente sezione pari a 800 mm² con anima in rame e isolamento in EPR.

	Conduttore	Conduttori in rame o alluminio
	Schermatura condut.	Composto semi-conduttivo estruso
	Isolante	EPR
	Schermatura isolante	Composto semi-conduttivo estruso
	Schermatura	Nastro in rame su ogni singola fase
	Fibra ottica	Fino a 3 unità
	Posa	Tre nuclei posati con riempitivi estrusi
	Armatura rivestimento	Filato in polipropilene
	Armatura	Strato di fili di acciaio galvanizzato impregnato con bitume
	Protezione esterna	Filato in polipropilene con colorazione personalizzabile

TIPICO DI SEZIONE ARRAY i-esimo - 3 WTG (SERIE)
POSA SOTTO CUBICOLO

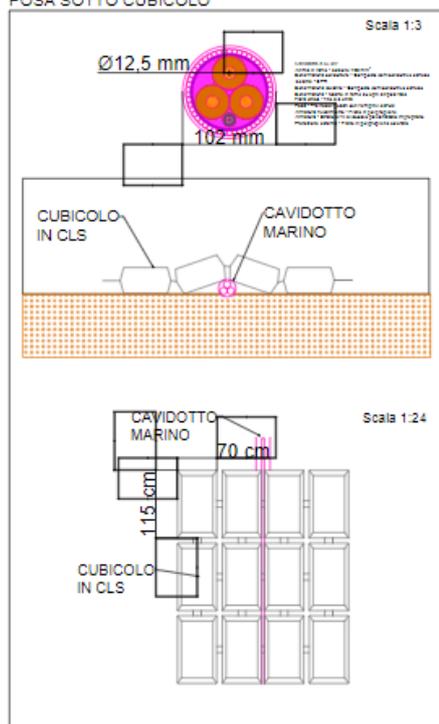


Figura 4-8: Esempio di cavo di collegamento a 66 kV e tipici di sezione

Il diametro complessivo di ogni cavo è pari a circa 10 cm per i cavi tra le turbine offshore e di circa 23 cm per i cavi di collegamento verso terra.

4.5.5.2 Percorso cavi marini di collegamento tra il parco eolico offshore e il punto di giunzione

Il tragitto ipotizzato per i cavi sottomarini di collegamento è lungo circa 20 km (28 Km in considerazione dei 7 cavi provenienti dai gruppi eolici più lontani) e attraversa il tratto costiero compreso tra circa 100 m di profondità e la linea di costa. Il corridoio (o cavidotto) sarà caratterizzato da un sistema di cavi sottomarini posati in parallelo e sarà composto da 14 cavi tripolari (66kV) aventi le seguenti caratteristiche preliminarmente ipotizzate:

- ✓ i 7 cavi dei 2 gruppi Kailia Energia C e D (ubicati più al largo) convergeranno nel punto di partenza del corridoio da 650 m tramite un corridoio di 300 m, passando nel mezzo dei 2 sottogruppi Kailia Energia A e B;
- ✓ Il corridoio ove alloggerà il sistema di cavi sottomarino sarà largo 650 m, prevedendo una distanza tra i singoli cavi di 50 m;
- ✓ Il corridoio convergerà a circa 1 km dalla costa alla distanza limite tra due cavi di 10 m (distanza tra le vie create utilizzando il sistema HDD). Il corridoio con HDD sarà largo 130 m;
- ✓ L'area di giunzione tra i cavi marini e quelli terrestri ricoprirà una superficie pari a 150 m x 3 m. (circa 10/11 m per ogni cavo entrante);
- ✓ I cavi terrestri procederanno tramite cavidotto interrato verso la Stazione Elettrica, seguendo il tracciato meno impattante.

La scelta della traiettoria del corridoio si è basata sulla valutazione delle aree di importanza ambientale e sulla presenza della zona di VTS di competenza della Capitaneria di Porto locale, la quale regola i passaggi delle imbarcazioni in ingresso e in uscita al porto di Brindisi.

L'approccio alla costa sarà caratterizzato da una convergenza graduale dei cavi da una distanza di 2km fino a 1km dalla costa raggiungendo una inter-distanza limite pari a 10m. Il percorso individuato, come descritto nei Paragrafi successivi, non interferisce con aree militari, aree riservate alla pesca o aree archeologiche ma dovrà attraversare necessariamente un Sito della Rete Natura 2000 (ZSC Bosco Tramazzone IT9140001). Al fine di evitare ove possibile e minimizzare l'impatto con l'ambiente marino l'intero percorso dei cavi sarà oggetto di specifiche indagini subacquee al fine di informare la Relazione di Incidenza Ambientale (VINCA) che sarà predisposta ai sensi della normativa vigente in tema di Rete Natura 2000 (Art. 5 del DPR 8 settembre 1997, n. 357, così come sostituito dall'art. 6 del DPR 12 marzo 2003, n. 120) e a corredo dello Studio di Impatto Ambientale.

La figura seguente mostra il percorso ipotetico dei cavi sottomarini dal parco eolico offshore al punto di approdo.

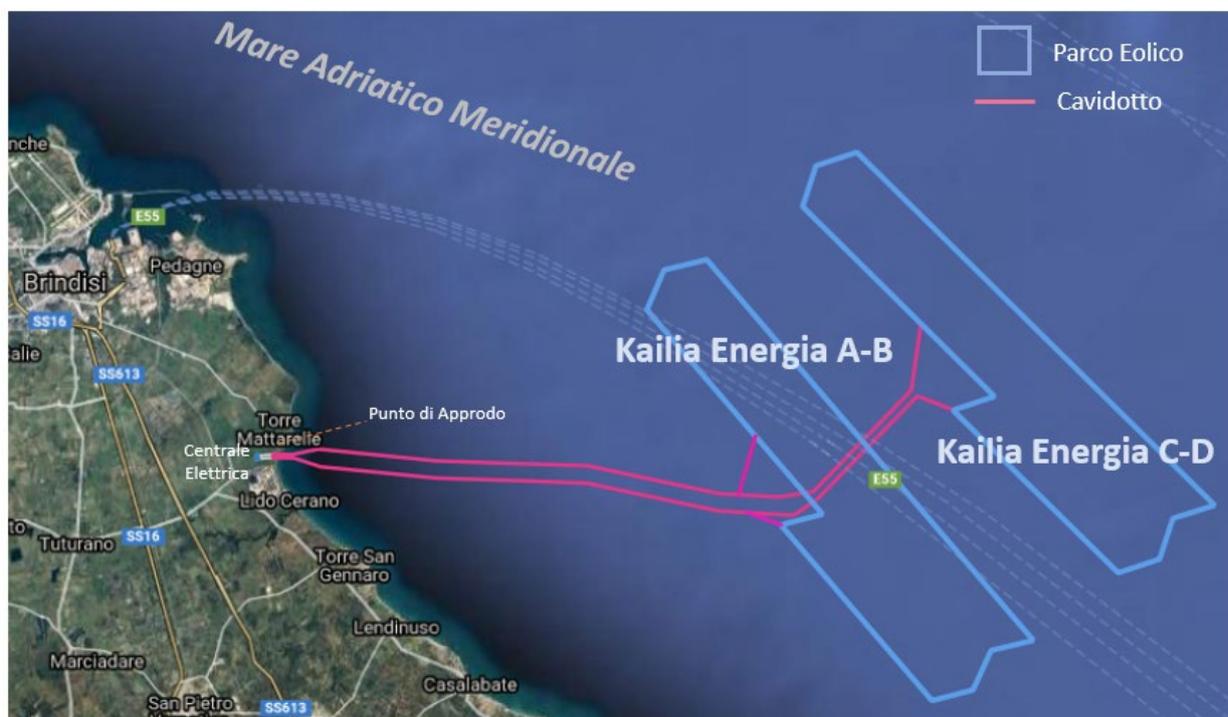


Figura 4-9: Percorso ipotetico del cavo sottomarino

Nella figura seguente viene mostrato lo stato attuale dell'area di approdo del cavo sottomarino, localizzata in corrispondenza del ribassamento dell'acclività della falesia naturale. Come indicato nella Relazione Geologica (Doc. No. P0025305-1-1-BRD-H10) in tale area, durante la fase di scavo, sarà necessario approfondire lo stato di stabilità dello strato superficiale, costituito da sabbia molto addensata, ma non cementata.



Figura 4-10: Stato attuale dell'area del punto di approdo dei cavi sottomarini

4.5.5.3 Protezione del cavo marino di collegamento

La protezione dei cavi sottomarini, per le sezioni di cavo che attraversano aree che presentano scarse criticità a livello di fondale ma che possono presentarle al di sotto, potrà essere effettuata mediante posa di ogni linea mediante sistema trenchless (senza scavi di trincee) con protezione esterna, con successiva posa di una protezione fatta da massi naturali o materassi prefabbricati di materiale idoneo (cubicoli in cemento/calcestruzzo).

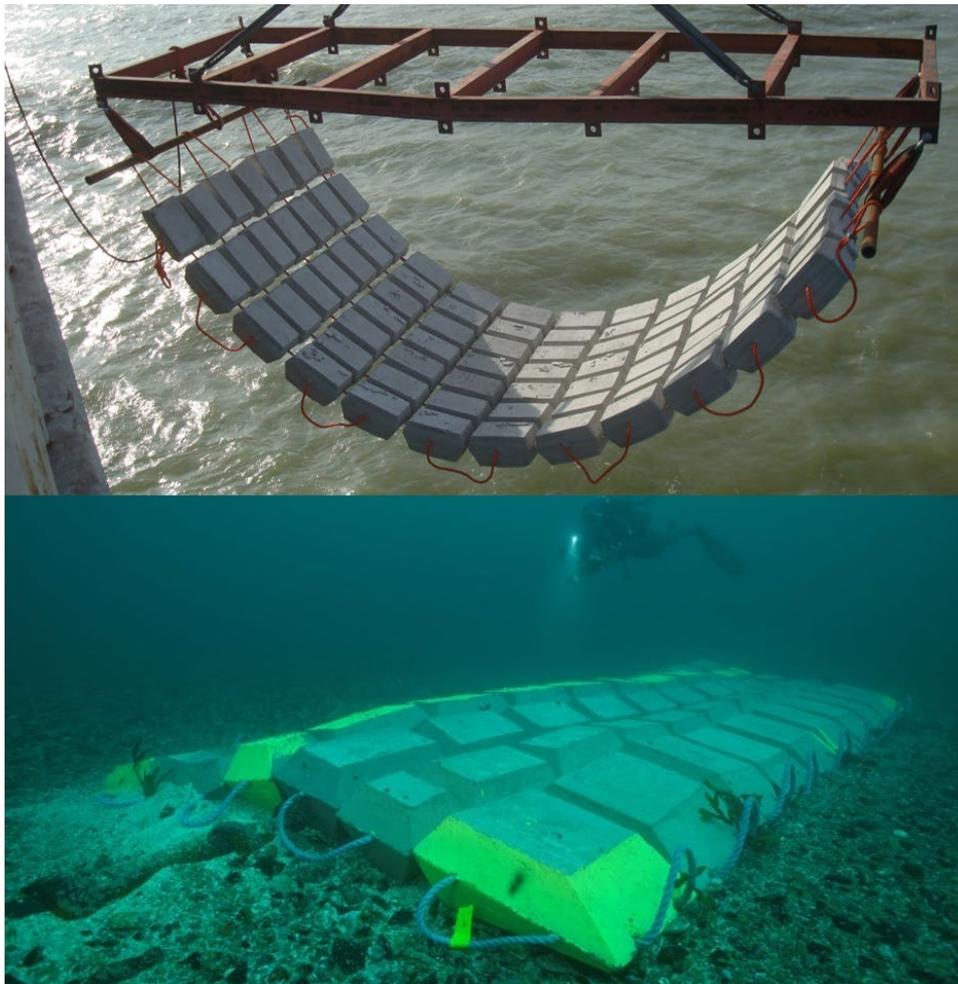


Figura 4-11: Esempio di protezione di un cavo sottomarino con cubicoli

Ove possibile, dove il fondale non presenta elevate criticità di posa o necessità di preservazione dell'ambiente esistente, dovrebbe essere utilizzata la posa del cavo in scavo mediante la tecnica del co-trenching. Tale sistema riduce il rischio di interferenza di agenti esterni, come per esempio ancore o reti da pesca, che potrebbero danneggiarlo o trascinarlo via.

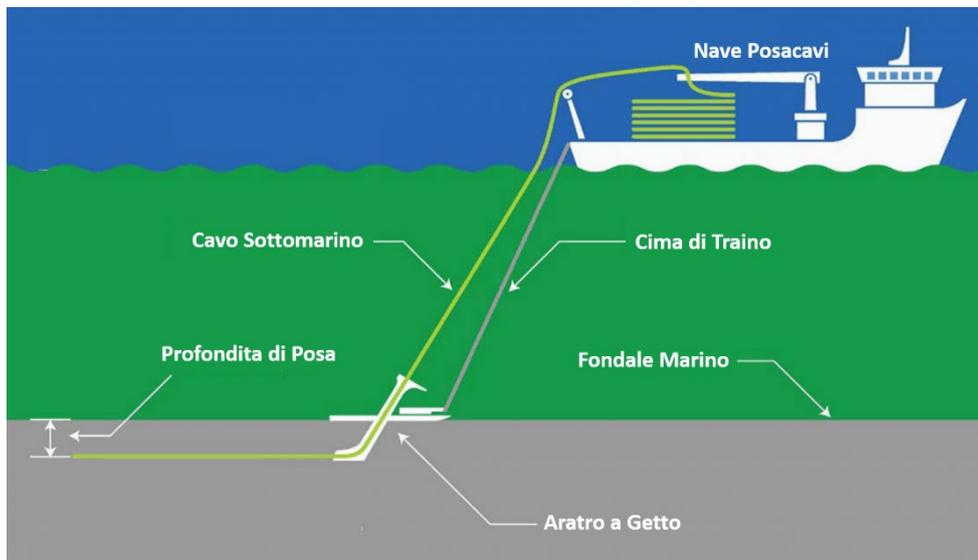


Figura 4-12: Dettaglio del metodo di stesura con co-trenching

Un'ulteriore soluzione è costituita dalla posa tramite gusci di ghisa o polimeri assemblati sul cavo. Questa soluzione è utile quando il cavo deve passare per fondali che presentano conformazioni irregolari o taglienti, non consentendo la posa con contatto diretto.



Figura 4-13: Esempio di metodo di posa con gusci di protezione

Il tratto terminale del cavo giungerà al pozzetto di giunzione con il cavo terrestre e potrà essere realizzato mediante Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC) (in inglese HDD Horizontal Directional Drilling).

4.6 ELEMENTI ONSHORE

4.6.1 Tecnica di Approdo

La conformazione della costa e i materiali della quale è composta hanno comportato la definizione di una soluzione che semplificasse l'approccio sulla terraferma verso il punto di giunzione. Si prevede l'utilizzo della tecnica di perforazione controllata (HDD – Horizontal Directional Drilling) per l'ultimo km di corridoio.

Il diametro della perforazione dovrà essere in seguito analizzato e tale da poter garantire un adeguato spazio vitale per il cavo, consentendone il passaggio e la successiva adeguata areazione una volta in funzionamento in condizioni di normale esercizio.

4.6.2 Percorso cavo terrestre di collegamento tra il punto di giunzione e la Stazione di Trasformazione Elettrica MT/AAT on shore

Come Dettagliato nella Relazione Elettrica N° Doc P0025305-1-BRD-H12, la configurazione complessiva del sistema di trasporto e connessione alla RTN. Nella SE Lato Mare avviene l'innalzamento del livello di tensione da 66kV a 380kV ed allo scopo sono stati considerati due TR MT/AATT1 ciascuno dei quali è collegato:

- ✓ da lato MT ad un quadro di raccolta cui afferiscono le linee provenienti dai sottocampi;
- ✓ dal lato AT ad un montante 380kV tipo AIS da cui parte il raccordo AAT di collegamento tra la SE lato Mare e la Consegna.

La figura seguente mostra l'ipotetico tragitto del cavo terrestre interrato dal punto di approdo del cavo sottomarino ubicato in prossimità della costa fino alla Stazione Elettrica onshore.

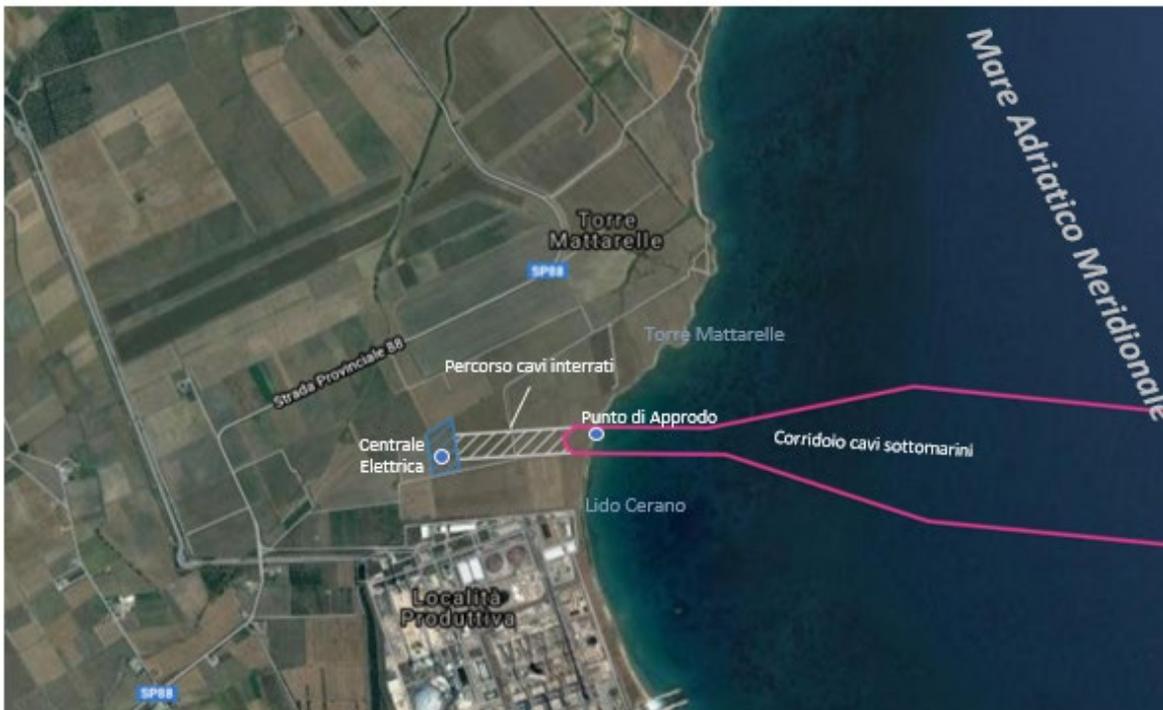


Figura 4-14: Ipotesi di percorso cavo terrestre interrato

4.6.3 Stazione Elettrica MT/AAT onshore

La Stazione Elettrica AT/AAT onshore (in seguito indicata "Stazione Elettrica"), la cui posizione è identificata nel Comune di Brindisi, Foglio 171, Particella 73 (in riferimento alla Sintesi tabellare delle particelle sulla terraferma interessate dagli impianti eolici offshore dell'aprile 2021), è ubicata in prossimità del nodo RTN di connessione,

ovvero della linea RTN presso la quale la connessione in oggetto sarà concessa dal Gestore delle Rete. In detta stazione avviene l'innalzamento del livello di tensione MT/AAT da 66 a 380kV.

La particella sulla terraferma ipotizzata per la costruzione degli impianti della Stazione Elettrica è mostrata nella figura seguente:

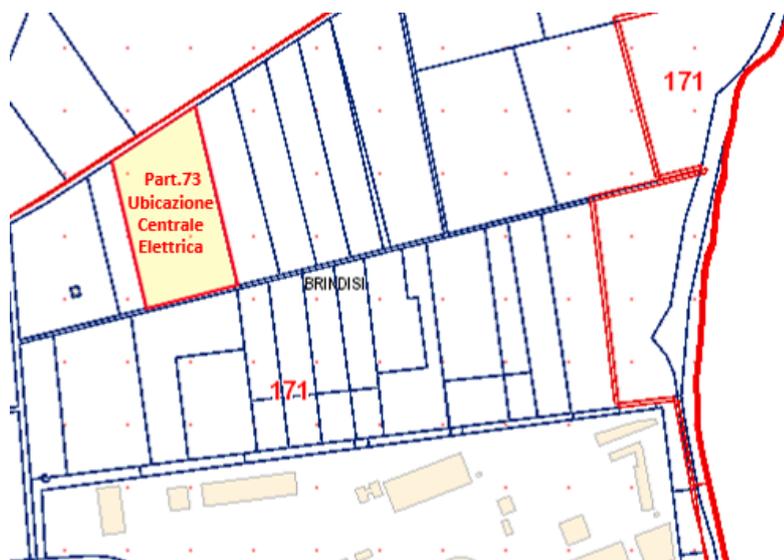


Figura 4-15: Particella ipotizzata per l'ubicazione della Stazione Elettrica. Fonte: <http://www.sit.puglia.it/>

La Stazione Elettrica ubicata ipoteticamente in tale particella sarà condivisa tra i 4 impianti eolici offshore "Kailia Energia A", "Kailia Energia B", "Kailia Energia C" e "Kailia Energia D" per i quali sono state inoltrate 4 richieste di connessione distinte.

Si sottolinea che la particella individuata è un'ipotesi e potrebbe variare a seguito dell'emissione delle STMG e durante l'iter autorizzativo

L'area ospitante sarà di dimensioni tali da consentire un comodo alloggiamento dei trasformatori, degli edifici contenuti: i quadri MT, il sistema di protezione comando e controllo, quello di alimentazione dei servizi ausiliari e generali e tutto quanto altro necessario al corretto funzionamento dell'installazione.

La figura seguente rappresenta lo stato attuale dell'area dove il progetto prevede l'ubicazione della Stazione Elettrica, ove è possibile rilevare la presenza di un campo coltivato piano su substrato formato da sabbia molto addensata.



Figura 4-16: Stato attuale area di ubicazione Stazione elettrica onshore

L'area della stazione non presenta criticità fondazionali: è un campo coltivato piano su substrato formato da sabbia molto addensata (Deposito Marino terrazzato del Pleistocene).

4.7 FASE DI CANTIERE

4.7.1 Elementi Offshore

L'installazione di turbine eoliche galleggianti offshore prevede una serie consequenziali di attività che possono variare a seconda della tipologia di fondazione galleggiante e ormeggio prescelta e della disponibilità di bacini di costruzione e varo. In genere l'assemblaggio avviene in un cantiere navale su banchina con la costruzione o il varo della piattaforma galleggiante e poi si procede con il trasporto della struttura galleggiante al sito di installazione con rimorchio. La struttura è composta da diversi elementi modulari, che richiedono mezzi di sollevamento standard disponibili nella maggior parte dei siti produttivi.

In generale le principali fasi possono essere sintetizzate come segue:

- ✓ Costruzione delle componenti (piattaforma galleggiante, torre e turbina) presso le aree lavorazione dei produttori. Tali aree possono essere anche ubicate lontano dalle aree di progetto.
- ✓ Le componenti pre-assemblate possono essere trasportate via mare (rimorchiatori) fino al sito o al Porto di Brindisi per eventuali step successivi di assemblaggio;
- ✓ Trasporto via mare delle turbine galleggianti verso il sito di installazione offshore;
- ✓ Ancoraggio sul fondale delle turbine;
- ✓ Installazione dei cavi sottomarini e terrestri;
- ✓ Costruzione della sottostazione di consegna a terra;
- ✓ Collaudo e messa in servizio dell'impianto.

Per il progetto in oggetto si potrà prevedere l'allestimento di aree portuali dedicate all'assemblaggio delle piattaforme galleggianti e dei vari moduli che le compongono su banchina prima di essere varate o assemblate in mare. Le parti della turbina eolica potranno essere movimentate utilizzando attrezzature adeguate quali gru mobili o mezzi di trasporto semoventi per carichi pesanti. Il trasporto dalla banchina di cantiere fino al sito offshore di installazione avverrà per mezzo di rimorchiatori.

L'installazione del cavo di collegamento in mare fino a terra è normalmente suddivisa in due fasi principali:

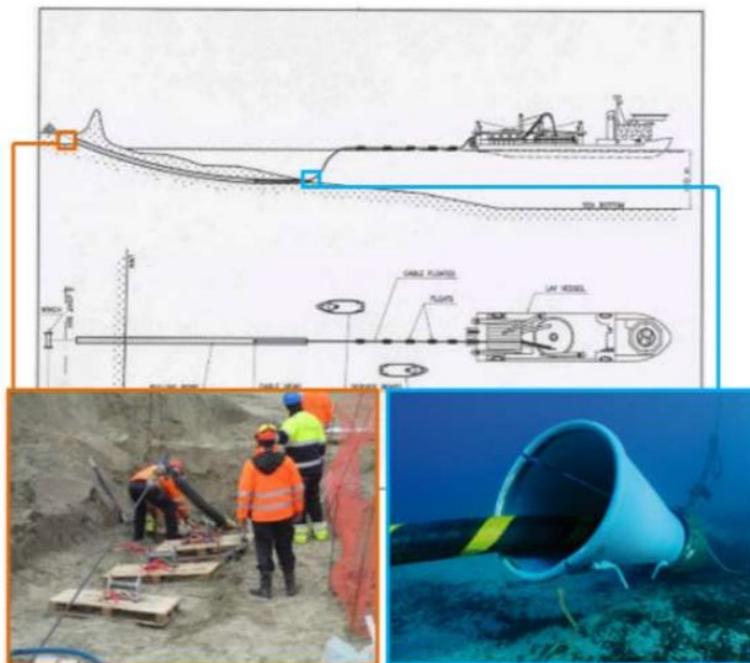
- ✓ Lavori preparatori: a monte dell'installazione del cavo e della relativa protezione dello stesso dovranno essere avviate operazioni di ricognizione geofisica per confermare i dati ottenuti durante gli studi tecnici preliminari, identificare nuovi possibili rischi (rocce, detriti, ecc.);
- ✓ Installazione e protezione del cavo: una nave posacavo specializzata trasporta il cavo srotolandolo 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 tempo oppure simultaneamente alla posa del cavo.



Figura 4-17: Esempio di nave posa cavo

Al termine dei lavori descritti dovrà essere eseguita un'indagine geofisica di verifica sull'intero percorso.

Per la posa all'approdo si procederà con l'utilizzo di barche di appoggio alla nave principale per il tiro a terra della parte terminale del cavo, tenuto in superficie tramite galleggianti durante le operazioni. La tecnica di approdo sarà con HDD: tale metodo consiste nella realizzazione di una perforazione con installazione nel fondale di una tubazione in materiale plastico con all'interno un cavo di tiro che servirà, durante le operazioni di installazione del cavo marino, a far scorrere la testa dello stesso all'interno della tubazione fino al punto di fissaggio a terra (



Fonte: https://download.terna.it/terna/SINTESI%20NON%20TECNICA_8d864932d1a71c4.pdf

Figura 4-18: Esempio di Approdo con HDD

La tecnologia utilizzata per la connessione tra le turbine che compongono una stringa sarà quella del cosiddetto cavo dinamico o lazy-wave cable il quale prevede un approccio al fondale a seguito di una serie di curvature dovute all'utilizzo di boe di sostegno. Questa soluzione riduce gli sforzi meccanici al quale il cavo sarebbe sottoposto e darebbe maggiore libertà di assestamento nei movimenti.

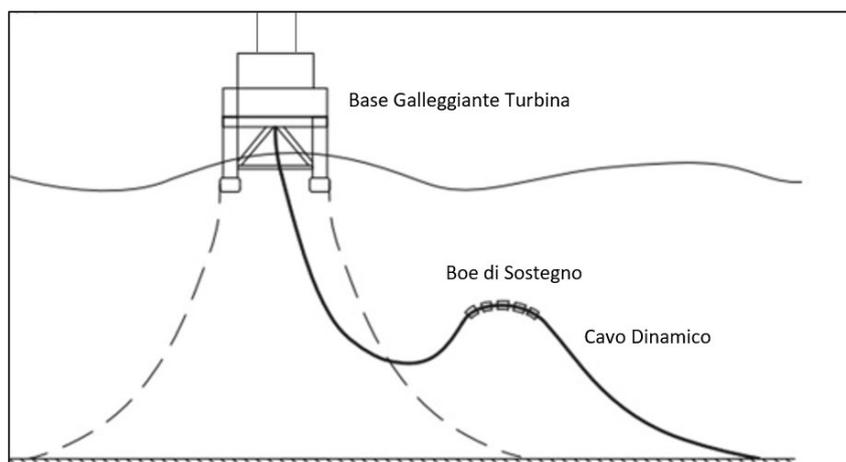


Figura 4-19: Standard di collegamento con cavo dinamico

4.7.2 Elementi Onshore

La messa in opera del cavo interrato prevede le seguenti attività:

- ✓ cantierizzazione, il cantiere seguirà la messa in opera del cavo lungo il percorso;

- ✓ apertura della trincea tramite esportazione di terreno e temporaneo stoccaggio dello stesso al bordo della trincea;
- ✓ messa in opera del cavo e relative misure di protezione previste dal progetto;
- ✓ rinterro della linea;
- ✓ demobbing cantiere e passaggio alla fase successiva.

La costruzione della Stazione Elettrica prevede le seguenti attività:

- ✓ cantierizzazione;
- ✓ scavi per la creazione delle fondazioni;
- ✓ getto delle fondazioni e parti in cls;
- ✓ allacciamenti elettrici;
- ✓ finitura e demobbing cantiere.

4.8 FASE DI ESERCIZIO

Una volta che la fase di costruzione è terminata, viene avviato, tramite il processo di start up, il nuovo impianto eolico offshore. Al fine di garantire il supporto logistico necessario, il parco eolico offshore richiede un'infrastruttura portuale come supporto logistico per le operazioni di manutenzione.

L'infrastruttura per le attività di manutenzione ordinaria è essenzialmente una base logistica attraverso la quale transitano mezzi, gli accessori, i materiali ed il personale specializzato per le differenti tipologie di intervento richiesto. Attraverso la stessa base logistica verranno temporaneamente stoccate le eventuali attrezzature ed elementi difettosi per essere reindirizzate alle destinazioni appropriate.

Per le operazioni di manutenzione ordinaria le infrastrutture necessarie sono costituite da:

- ✓ Magazzini per lo stoccaggio dei materiali;
- ✓ Officine tecniche per l'eventuale sistemazione e/o assemblaggio/disassemblaggio degli elementi del parco eolico;
- ✓ Piazzuole per lo stoccaggio dei rifiuti;
- ✓ Uffici amministrativi;
- ✓ Area di banchina;
- ✓ Molo per l'attracco delle navi.

Le operazioni di manutenzione si possono suddividere in manutenzione programmata/correttiva leggera e manutenzione straordinaria. La manutenzione programmata, oltre ad essere pianificata dal gestore dell'impianto, è condotta secondo le specifiche tecniche dei fornitori dei vari componenti ed accessori che compongono gli impianti eolici. Il programma di manutenzione programmata è condiviso con le Autorità marittime preposte se prevede spostamenti e trasporto di accessori e componenti via mare oppure attività offshore nei pressi del parco eolico. La manutenzione straordinaria consiste nella sostituzione degli elementi principali della turbina eolica (pale, generatore, cuscinetti principali, etc.) e può estendersi anche agli elementi di ancoraggio (sostituzione della catena, sostituzione totale della linea e relativa ancora) e i cavi di collegamento dinamici tra le turbine (rottura). Tali operazioni non sono pianificate e richiedono l'utilizzo di risorse adeguate all'entità dell'intervento e quanto meno una specifica logistica marittima. Nel caso di utilizzo di tecnologia di fondazione con piattaforma galleggiante è possibile consentire il rientro della turbina eolica in avaria sulla terraferma per la realizzazione di determinate operazioni. Altre tecnologie invece necessitano la mobilitazione di nave o jack-up. Come si descrive nei capitoli successivi, al fine di evitare il più possibile inquinamento accidentale e incidenti derivanti dall'esercizio dell'impianto eolico, sarà definito ed implementato uno specifico Piano di Prevenzione dei Rischi.

Gli elementi offshore che saranno mantenuti attivi durante l'intero ciclo di vita dell'impianto sono:

- ✓ gli aerogeneratori;
- ✓ le opere di galleggiamento e ancoraggio;
- ✓ le relative connessioni elettriche;
- ✓ il cavo sottomarino.

Tali elementi offshore saranno, come precedentemente indicato saranno oggetto di manutenzione durante l'intero ciclo di vita dell'impianto.

Gli elementi onshore che saranno mantenuti attivi durante l'intero ciclo di vita dell'impianto sono:

- ✓ la linea interrata;
- ✓ la Centralina Elettrica;
- ✓ le interconnessioni elettriche accessorie.

Tali elementi offshore saranno, come precedentemente indicato saranno oggetto di manutenzione durante l'intero ciclo di vita dell'impianto.

4.9 DISMISSIONE

La fase di dismissione delle opere offshore sarà suddivisa in macro-attività e prevede:

- ✓ Il disassemblamento a mare degli aerogeneratori dai sistemi di ancoraggio e galleggiamento;
- ✓ Il trasporto degli aerogeneratori fino all'area portuale designata;
- ✓ Lo smontaggio degli aerogeneratori e delle apparecchiature annesse e connesse.
- ✓ Il conferimento ad impianti idonei per il conseguente riciclo e/o smaltimento dei materiali prodotti.

La fase di dismissione delle opere onshore sarà suddivisa in macro-attività e prevede:

- ✓ La dismissione della Stazione Elettrica;
- ✓ Il ripristino dello stato delle aree occupate a terra;
- ✓ Il conferimento ad impianti idonei per il conseguente riciclo e/o smaltimento dei materiali prodotti.

Durante la fase di dismissione del progetto (ma anche, in minor misura, durante le attività di manutenzione), i componenti elettrici dismessi (o sostituiti) verranno smaltiti secondo la direttiva europea WEEE - Waste of Electrical and Electronic Equipment, mentre, gli elementi in metallo, in materiali compositi ed in plastica rinforzata (GPR) verranno riciclati. 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.

Il conferimento e la tipologia di riciclaggio saranno associati a ciascuna tipologia di materiale:

- ✓ 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 successivamente smaltiti;
- ✓ le componenti elettriche, se non possono essere riutilizzate, saranno smantellate e riciclate.

Il progetto pone particolare attenzione alla gestione e successiva dismissione di qualsiasi elemento che contenga lubrificanti e olio, al fine di azzerare gli spill accidentali e i conseguenti danni ambientali. Eventuali residui di olio o lubrificante saranno gestiti secondo le procedure in vigore.

I cavi di collegamento tra le turbine ed i cavi contenuti all'interno del cavidotto sottomarino 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).

All'interno delle risorse energetiche mondiali, l'energia eolica assume un ruolo sempre più importante e la costruzione di parchi eolici offshore e onshore necessita l'utilizzo di grandi quantità di materie prime. Tale utilizzo comporta potenzialmente un grosso impatto sull'ambiente ed è pertanto che il progetto di costruzione del Parco Eolico Offshore di Brindisi intende avvalersi di una strategia adeguata che tuteli l'ambientale e rispetti i principi di eco compatibilità della CE (Circular Economy).

A tal proposito, la direttiva UE definisce la progettazione ecocompatibile come *"l'integrazione degli aspetti ambientali nella progettazione allo scopo di migliorare le prestazioni ambientali dei prodotti durante l'intero ciclo di vita"* (UE, 2009).

La progettazione degli aerogeneratori, e di tutti gli accessori ad essi connessi, rispetteranno strategie di eco-design, basate sull'utilizzo di materie prime seconde, ottenute per mezzo di tecniche di riciclaggio senza perdite di qualità e quindi di declassamento dello stesso materiale. Inoltre, sarà utilizzata la migliore tecnologia disponibile a basso

consumo energetico durante la fase di esercizio, senza l'utilizzo di contenuti pericolosi che possano poi ostacolare il riciclaggio finale. La progettazione prevede anche la possibilità di smontaggio delle unità assemblate per eventuali aggiornamenti o sostituzioni.

Al fine di raggiungere una maggiore tutela ambientale in tutte le fasi di vita del progetto, la progettazione adotta il modello di CE (Circular Economy), con la consapevolezza che anche la crescita economica generabile dall'uso delle energie rinnovabili è intrinsecamente collegata al riciclo dei materiali.

Di seguito si riporta uno schema di massima sulle risorse principali utilizzate per la realizzazione dei diversi componenti dell'impianto eolico.

Tabella 4-3: Risorse principali utilizzate per ogni componente dell'installazione

Componente dell'installazione	Risorse principali	Posizionamento
WTG – Wind Turbine Generator	Acciaio	Componenti strutturali navicella, mozzo, trasformatore, parti meccaniche in movimento ecc...
	Fibra di Vetro	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...
	Materiale Plastico	Parapetti e grigliati delle piattaforme
Cavi e Protezione cablaggi	Rame	Cavi e collegamenti
	Materiale Plastico	Isolamenti e cablaggi
	Inerte (Cls, pietrame)	Protezione cavi

4.10 INDAGINI DI APPROFONDIMENTO PER LA REDAZIONE DELLO STUDIO IMPATTO AMBIENTALE

Al fine di definire alcuni aspetti ambientali caratteristici dell'area di indagine, sarà necessario svolgere alcuni studi specialistici propedeutici allo sviluppo dello Studio di Impatto Ambientale (SIA). Al fine di stabilire il posizionamento definitivo degli ancoraggi e dei cavi sottomarini, tali studi forniranno informazioni precise sulla morfologia e natura del fondale marino: profondità, copertura dei sedimenti, presenza di ostruzioni o affioramenti rocciosi, ritrovamenti di qualsiasi natura e profondità dei vari strati di sedimenti esistenti sotto il livello del fondale marino.

Le indagini di dettaglio previste dal progetto saranno costituite da:

- ✓ rilievo morfobatimetrico (Multi Beam), per rappresentare il fondale mediante modellazione tridimensionale;
- ✓ esplorazione delle aree di fondale marino interessate con la tecnologia Side Scan Sonar attraverso l'acquisizione e l'elaborazione di immagini acustiche relative ai fondali, restituendo una elaborazione grafica del sonogramma preso in esame;
- ✓ restituzione dei profili sismici con la tecnologia del Sub bottom profiler:

Saranno anche necessarie indagini ambientali per la definizione accurata della qualità e distribuzione degli habitat marini e della qualità dei sedimenti marini eventualmente da movimentare.

Poiché l'area di interesse del progetto sia a mare che a terra è ubicata all'interno del Sito di Interesse Nazionale (SIN) di Brindisi, sarà necessario effettuare i campionamenti analitici previsti in accordo con le linee guida dettate dalle normative che regolano il SIN di Brindisi ed in accordo gli Enti Competenti (ARPA/APPA).

5 DESCRIZIONE DEL CONTESTO AMBIENTALE E IDENTIFICAZIONE DEGLI ELEMENTI DI SENSIBILITÀ

5.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

5.1.1 Area Offshore

Per l'inquadramento geologico si fa riferimento alla Relazione Geologica N° Doc. P0025305-1-BRD-H10, a cui si rimanda per maggiori dettagli.

In linea generale, l'area di interesse del progetto si colloca al largo del litorale adriatico compreso tra Pedagne (BR) e San Cataldo (LC), ad una distanza media dalla linea di costa dell'ordine di circa 10-12 Km: tale macroarea fa parte del dominio di avampaese che caratterizza il mare Adriatico.

Il contesto geologico strutturale del bacino di avampaese adriatico è il risultato di una evoluzione geologica di lungo termine che include la transizione da un margine passivo, durante il Mesozoico inferiore, ad un dominio di avampaese collisionale durante la messa in posto delle catene Alpina-Appenninica, Dinaride ed Ellenica (da Eocene-Oligocene a Plio-Pleistocene; Morelli, 2002).

I principali elementi strutturali che caratterizzano l'attuale bacino di avampaese adriatico sono stati riattivati frequentemente durante le fasi collisionale e post-collisionale nel Mesozoico e nel Cenozoico.

L'assetto strutturale è inoltre influenzato dalla costruzione del margine durante il Plio-Quaternario, quando diversi episodi di progradazione si sono verificati in risposta al sollevamento tettonico e alle variazioni del livello del mare.

Nel Pleistocene Medio-Superiore, la progradazione lungo il margine di piattaforma è avvenuta tramite la deposizione di quattro sequenze deposizionali composte essenzialmente da unità regressive (Trincardi e Correggiari, 2000; Ridente e Trincardi, 2002 a,b). Tali sequenze deposizionali registrano l'abbondanza di segnali glacio-eustatici lungo il margine adriatico sud-occidentale. La geometria deposizionale di queste sequenze è influenzata da tassi locali di deformazione e dal sollevamento tettonico regionale (Ridente et al., 2007).

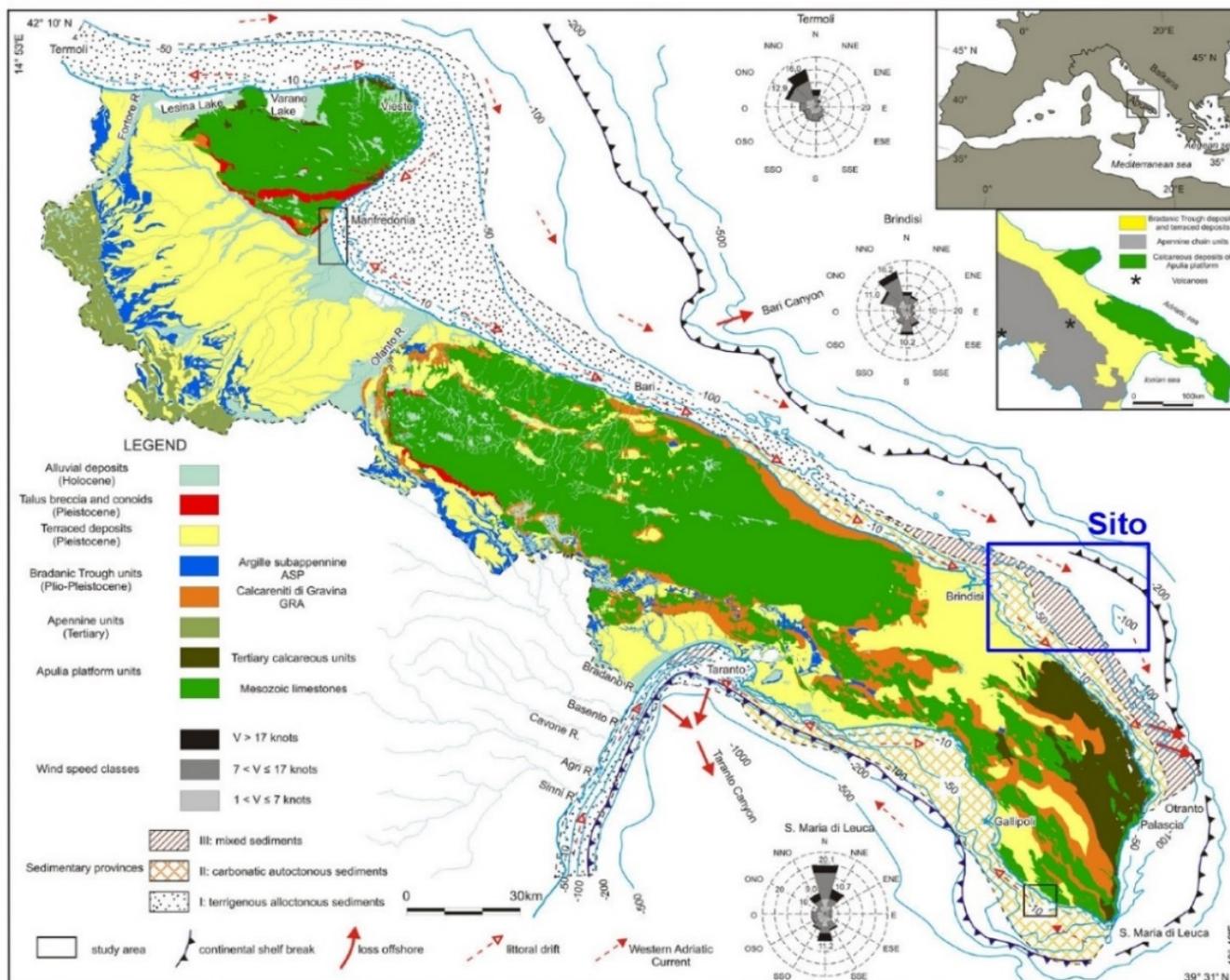


Figura 5-1: Geomorfologia della regione Apula e delle tre province sedimentarie presenti sulla piattaforma continentale apula. Fonte: Viel et al., 1986

5.1.2 Area Onshore

Dal punto di vista geologico, la pianura brindisina è costituita da successioni rocciose sedimentarie, di età Pliocenico-Quaternaria, prevalentemente di natura calcarenitica e sabbiosa e in parte anche argillosa, che poggiano sulla comune ossatura regionale costituita dalle rocce calcareo-dolomitiche del basamento mesozoico (Regione Puglia, 2015). In base alla Carta Geo-Strutturale della Piana di Brindisi (ISPRA, 2014) (Vedi Figura successiva), l'area di progetto ricade sui "Depositi Marini Terrazzati", di età Pleistocene Medio-Superiore, che ricoprono gran parte della Piana, prevalentemente costituito da sabbie compatte.



Figura 5-2: Carta Geo-Strutturale della Piana di Brindisi. Fonte: ISPRA, 2014

Il substrato carbonatico mesozoico nella Piana di Brindisi, rappresentato quasi esclusivamente dalla Formazione del “*Calcare di Altamura*”, è costituito prevalentemente da calcari micritici bianchi a grana fine e media, ben litificati e stratificati, con ricorrenti strutture biogeniche. Il tetto del substrato carbonatico mesozoico si approfondisce progressivamente dalla Murgia verso la Piana di Brindisi e raggiunge, nella parte terminale antistante il litorale, quote abbondantemente inferiori a quella medio-marina.

In trasgressione su queste rocce carbonatiche mesozoiche affiorano i depositi calcarenitici e calciruditici bioclastici di ambiente litorale, ascrivibili alla formazione delle “*Calcareniti di Gravina*” (Pliocene Sup.-Pleistocene inf.), per le quali sono riportati spessori massimi intorno ai 30 m.

In continuità di sedimentazione su quest’ultima formazione poggiano le “*Argille subappennine*”, essenzialmente riscontrate in profondità (non affioranti), rappresentate da argille limose, argille sabbiose ed argille marnose di color grigio-azzurro, talora giallastre, con orizzonti e lenti sabbiose. Nella Piana di Brindisi le Argille subappennine presentano spessori alquanto variabili che aumentano procedendo sia da Ovest verso Est che da Sud verso Nord.

Lungo la costa, ad esempio, lo spessore passa da circa 20 m a 45 m, muovendosi dall'area di Cerano (prossima al sito di progetto) fino al Porto di Brindisi.

I "Depositi marini terrazzati", di età Pleistocene medio-superiore, sovrastano le Calcareniti e/o le Argille Subappennine, e affiorano estesamente nella Piana di Brindisi (e nell'area di progetto) con spessori variabili da qualche decimetro fino a circa 20 m e legati a diversi e brevi cicli sedimentari trasgressivo-regressivi.

Mentre nel corso del Pleistocene medio, nella Piana di Brindisi, si accumulavano, intercalati a fasi di emersione, depositi marini sabbioso argillosi, a partire dal Pleistocene superiore, l'area in esame fu caratterizzata da stabilità o, localmente, da relativa blanda subsidenza. Lungo la fascia costiera sono presenti depositi recenti e attuali, litoranei ed alluvionali (indicati in azzurro in nella Figura precedente), che ricoprono localmente i depositi pleistocenici (ISPRA, 2014).

I rapporti stratigrafici tra le formazioni caratterizzanti la Piana di Brindisi sono bene evidenziate nell'immagine successiva riferita alla sezione Sez.1 dalla Carta Geo-Strutturale.

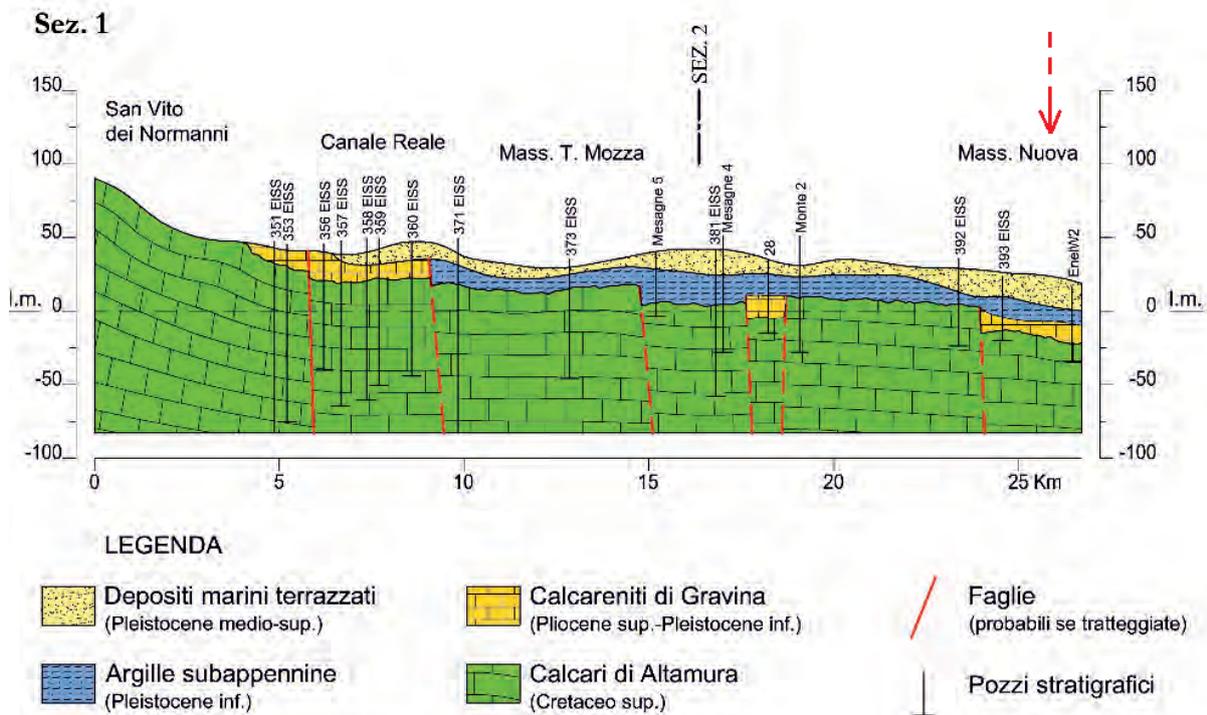


Figura 5-3: Sezione Geologica (Sez. 1) passante in prossimità del sito. Fonte: ISPRA, 2014

In riferimento alla carta geologica (Foglio n. 204 "Lecce") alla Scala 1:100'000 della Carta Geologica d'Italia [ISPRA-SGI (1968)] (Vedi Figura successiva), la formazione geologica del Pleistocene Med.- Sup. affiorante nell'area del sito, sopra indicata come "Depositi Marini Terrazzati" (ISPRA, 2014), viene qui denominata "Formazione di Gallipoli", descritta come formata da sabbie giallastre, talora debolmente cementate che passano inferiormente a sabbie argillose e argille grigio-azzurrate. L'unità ha spesso intercalati banchi arenacei e calcarenitici ben cementati. Gran parte delle opere a terra del progetto attraversano questa formazione; solo la parte terminale del tracciato dei cavidotti, verso Torre Matterelle, attraversa una fascia costiera caratterizzata dalla presenza di sabbie, argille sabbiose e limi grigi lagunari-palustri recenti (Olocenici), concordemente a quanto riportato anche nella Carta Geo-Strutturale della Piana di Brindisi.

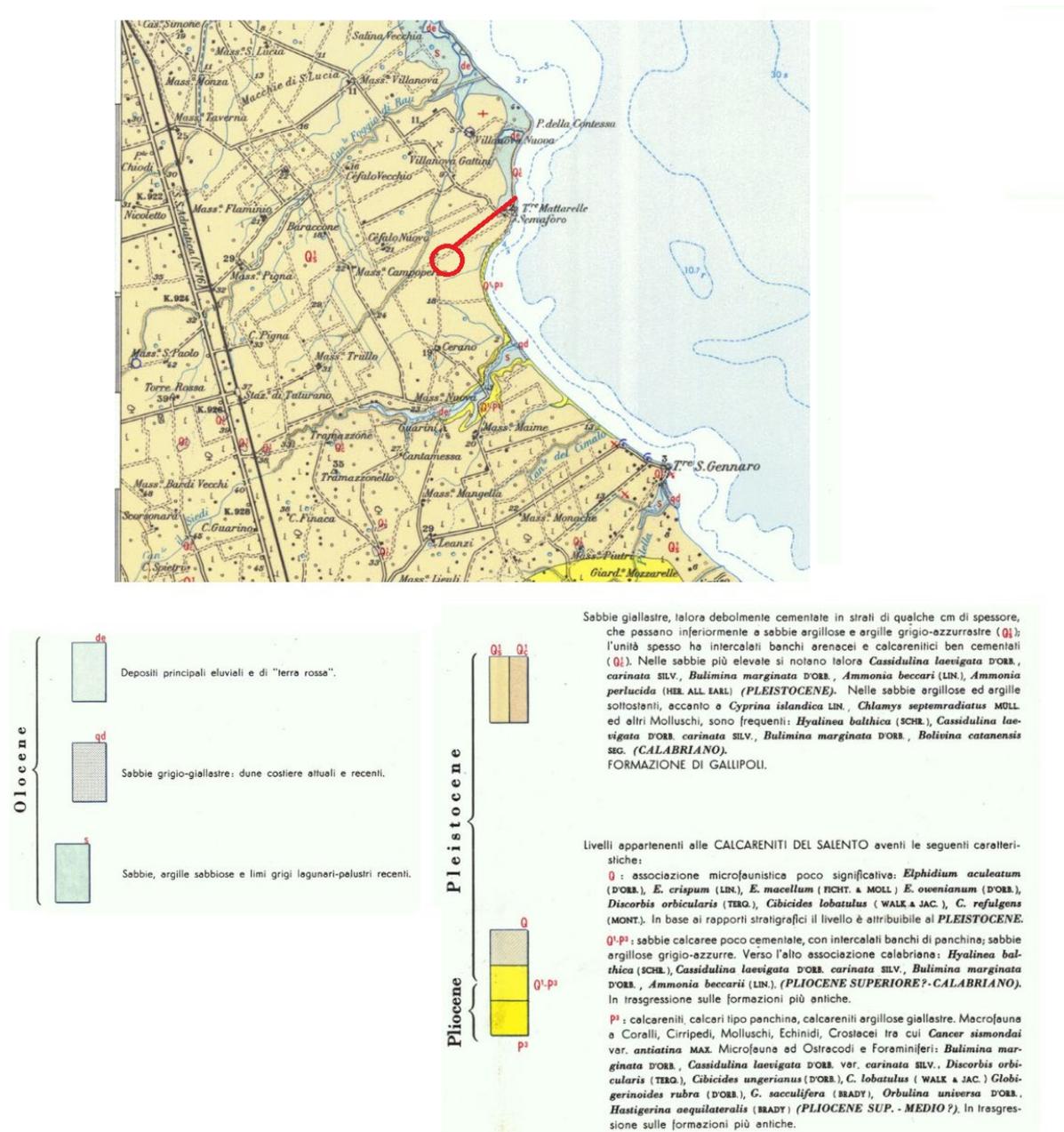


Figura 5-4: Carta Geologica dell'area vasta. Fonte: Carta Geologica d'Italia, scala 1:100'000

5.2 CARATTERIZZAZIONE BATIMETRICA

Per la caratterizzazione batimetrica, si fa riferimento alla Relazione Geologica N° Doc. P0025305-1BRD-H10, a cui si rimanda per maggiori dettagli. In particolare, per le batimetrie è stato possibile accedere a dati di ottima risoluzione grazie al progetto MAGIC (<https://github.com/pcm-dpc/MaGIC>) Marine Geohazards along the Italian Coasts.

In linea generale, nell'area vasta di studio lo strato continentale sottomarino è ampio, con lievi pendenze e senza forti irregolarità. Le profondità superano raramente i 500 m, essendo per lo più comprese tra i 50 ed i 200 m.

Come riportato in premessa, l'area proposta per la localizzazione del parco eolico offshore si estende per circa 134 km² nel settore antistante la fascia costiera adriatica pugliese tra Brindisi e San Cataldo (LE), ad una distanza minima dalla linea di costa di circa 9 km. Come mostrato nella figura seguente, questo settore presenta profondità che vanno da circa 80 m a 125 m.

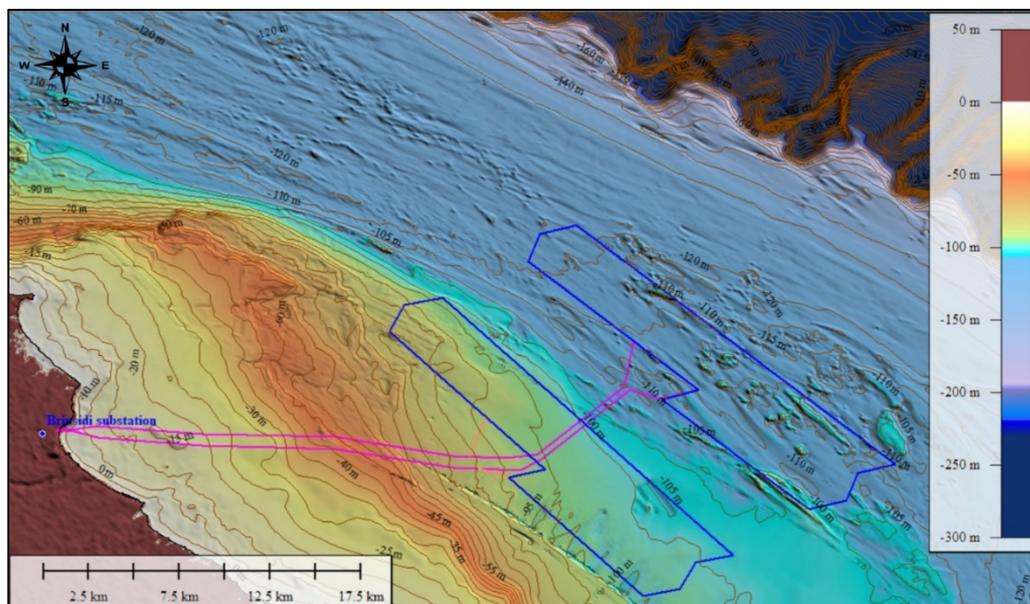


Figura 5-5: DTM dell'area marina di interesse. Fonte: MaGIC Project & EMODNet

La figura seguente mostra le pendenze medie che sono comprese tra 0.5° e 3°, con un massimo di circa 3.5° cui corrispondono delle aree caratterizzate da forme di fondo erosivo-deposizionali.

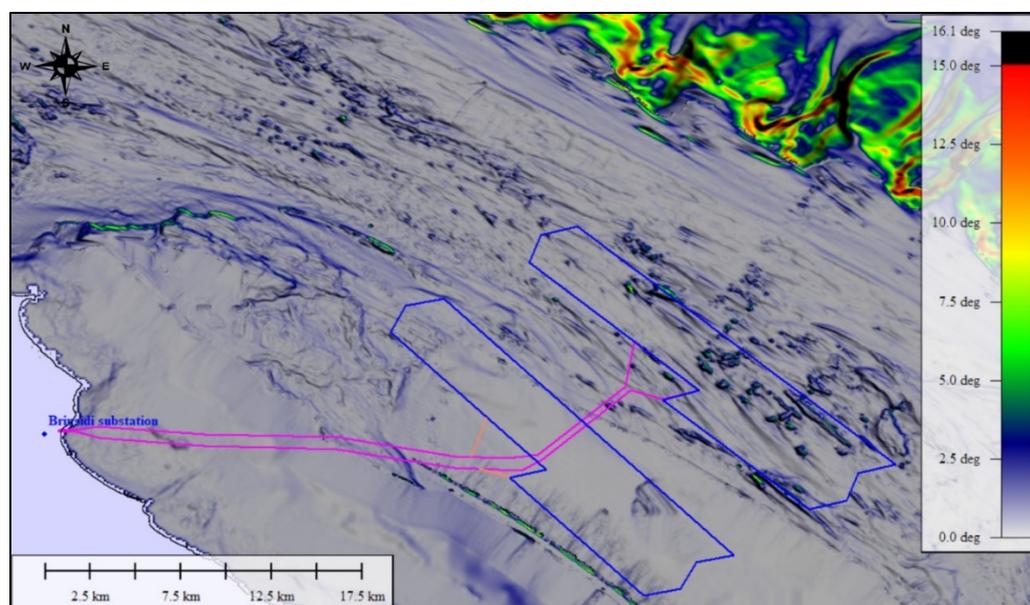


Figura 5-6: Carta delle pendenze dell'area marina di interesse. Fonte: MaGIC Project & EMODNet

5.3 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Per la caratterizzazione geomorfologica per la parte a terra e la parte a mare, si fa riferimento alla Relazione Geologica N° Doc. P0025305-1-BRD-H10, a cui si rimanda per maggiori dettagli.

5.3.1 Area Offshore

La figura seguente identifica, con una risoluzione di 20 m in scarpata e di 5 m nelle aree di piattaforma, i principali elementi morfobatimetrici rilevanti in tutta l'area.

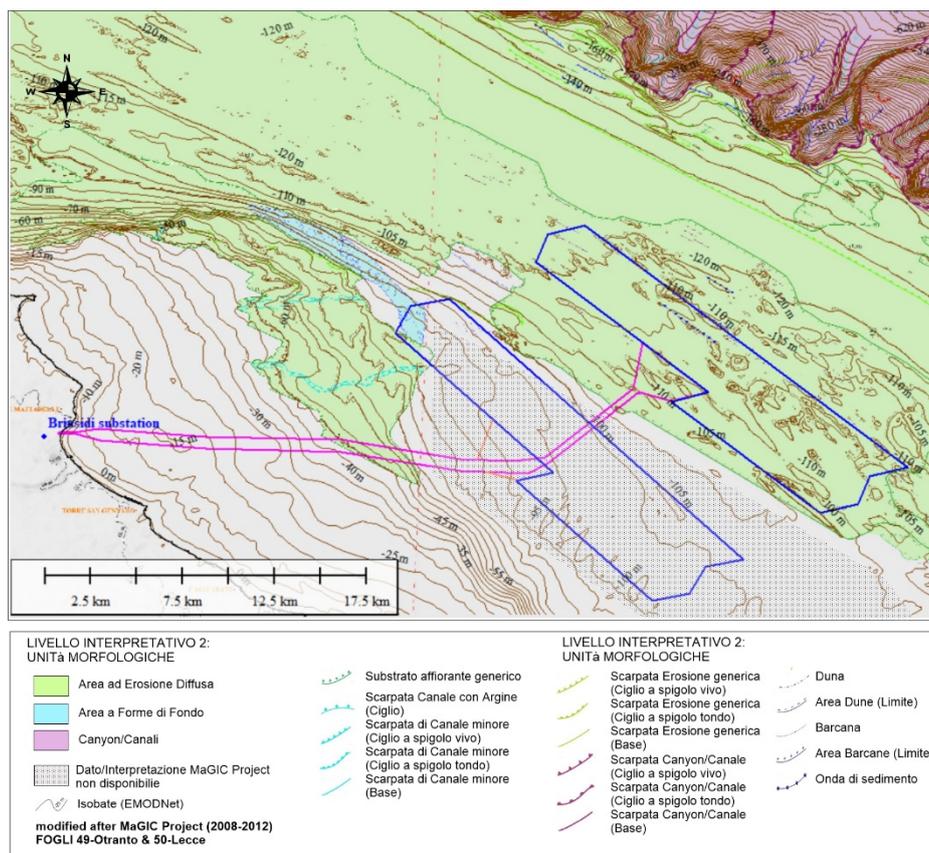


Figura 5-7: Elementi morfobatimetrici presenti nel sito

In base a questa mappatura, le due aree proposte risultano essere per lo più interessate da un substrato affiorante generico con locale presenza di "relitti erosivi". Infatti, il rilievo si mostra localmente accidentato per la presenza di rilievi isolati di forma tondeggianti o allungati in creste di lunghezza variabile da 0.5 m a 12 km e altezza di 5-15 m, con direzione E-W e NW-SE. Anche la porzione di piattaforma prossima alla costa (ca. 8 km), tra circa 50-85 m di profondità, è stata cartografata come "substrato affiorante generico". Questa porzione risulta delimitata da scarpate erosive che raggiungono i 20 m di altezza e che state identificate delle "scarpate di canale minore" con direzione circa E-W

5.3.2 Area Onshore

Il territorio di progetto, da un punto di vista dei lineamenti geomorfologici generali, ricade nell'Ambito di Paesaggio n.9 "Campagna Brindisina", come classificato nel Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR; approvato 2015, e con successivi aggiornamenti). L'area è caratterizzata da un bassopiano irriguo con ampie superfici a seminativo, vigneto e oliveto. Il bassopiano è compreso tra i rialti terrazzati delle Murge a nord-ovest e le deboli alture del Salento settentrionale a sud.

L'ambito di Paesaggio brindisino si caratterizza, oltre che per la quasi totale assenza di pendenze significative e di forme morfologiche degne di significatività, per l'intensa antropizzazione agricola del territorio e per la presenza di zone umide costiere. Nella zona brindisina ove i terreni del substrato sono nel complesso meno permeabili di quelli della zona leccese, sono diffusamente presenti reticoli di canali, spesso ramificati e associati a consistenti interventi di bonifica, realizzati nel tempo per favorire il deflusso delle piogve. Infatti, la natura litologica del substrato, essenzialmente di tipo sabbioso-argilloso, in grado di limitare fortemente l'infiltrazione delle acque piovane e conseguentemente di aumentarne le aliquote di deflusso, e la morfologia naturale del territorio, privo di significative pendenze, hanno reso necessaria la diffusa regimazione idraulica delle acque al fine di assicurarne il deflusso ed evitare quindi la formazione di acquitrini (Regione Puglia, 2015).

Nel dettaglio, la seguente figura mostra uno stralcio per l'area vasta di progetto dal Foglio 496 "Squinzano" della *Carta Idrogeomorfologica della Regione Puglia* (scala 1:25'000), sviluppata dalla Autorità di bacino della Regione Puglia (AdBP, 2009) quale parte integrante del quadro conoscitivo del nuovo PPTR.



Figura 5-8: Carta Idrogeomorfologica. Fonte: AdBP, 2009

Dall'analisi della mappa idrogeomorfologica emerge che:

- ✓ Nell'area vasta circostante il progetto non sono mappate forme carsiche (grotte naturali, voragini, doline, inghiottitoi);
- ✓ La costa in prossimità del progetto è rappresentata da falesie, con un orlo di scarpata che delimita forme semispianate all'interno. Nell'area di spiaggiamento dei cavidotti (torre Mattarelle) la carta riporta falesia con spiaggia ciottolosa al piede;
- ✓ Non sono presenti corsi d'acqua significativi.
- ✓ Sono indicate forme geomorfologiche di modellamento di corso d'acqua in particolare ripe di erosione in alcuni tratti del canale delle Chianche, come pure nel Canale il Sied, localizzato a sud dell'area produttiva e sfociante a Lido Cerano. In questa località è presente una sorgente prossima alla costa, la sola mappata nell'intorno del progetto.

Riguardo il rischio geomorfologico e idraulico, si rimanda al successivo Paragrafo 5.22.

5.4 INQUADRAMENTO SISMICO

La sismicità strumentale degli ultimi 35 anni della regione Puglia si concentra principalmente nel settore settentrionale in corrispondenza dell'area Garganica ed al confine col Molise.

Storicamente, la Regione risente fortemente dei terremoti di origine appenninica, lungo i confini con la Campania e la Basilicata ove si concentrano la maggior parte degli eventi storici più forti, e dei forti terremoti originatisi lungo le coste albanesi, montenegrine nonché nelle isole ioniche.

5.4.1 Area Offshore

In linea generale, non si rileva la presenza di faglie attive ed in particolare l'area di interesse del Progetto non è attraversata da elementi significativi dal punto di vista sismico.

Il risultato della precedente analisi viene confermato dalla consultazione dei modelli di sorgenti sismogenetiche mostrati nella figura seguente

La figura di seguito riportata mostra che le formazioni composite a carattere sismico più vicine all'area di interesse del Progetto si trovano distanti nell'ordine di 60/70 Km.

La sismicità dell'area in corrispondenza del sito viene rappresentata nella figura seguente per mezzo di potenziali modelli di sorgenti sismogenetiche e della distribuzione dei terremoti storici nell'area circostante che includono:

- ✓ DISS (Database of Individual Seismogenic Sources – Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia); <http://diss.rm.ingv.it/dissGM/> dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV, DISS Working Group, 2018);
- ✓ Seismic Hazard Harmonization in Europe (SHARE) model (Arvidsson e Grünthal, 2010);
- ✓ ZS9 – Meletti, et al. (2008) – Modello per l'Italia;
- ✓ Santulin et al. (2017).

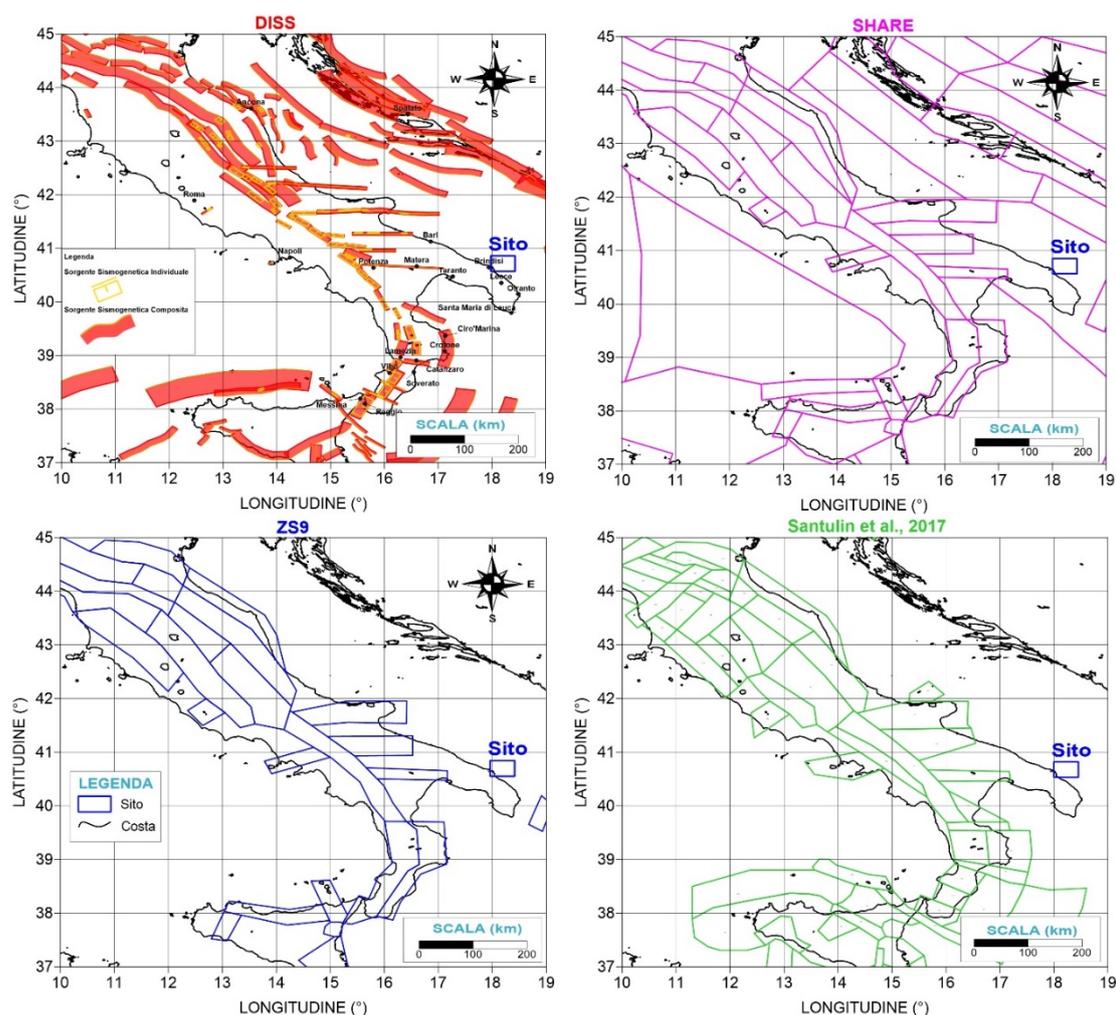


Figura 5-9: Modelli Sismotettonici Esistenti

Pertanto, in termini di pericolosità sismica, non si rilevano elementi di criticità che possano interessare l'area di progetto del parco eolico offshore di Brindisi.

In particolare, l'area di Brindisi fu colpita da un maremoto nel 1743. Questo si generò a seguito del terremoto del 20 febbraio del 1743 con epicentro nel mar Ionio settentrionale, a circa 50 chilometri dalle coste del Salento e ricordato come terremoto di Nardò, nome della località in cui causò maggior distruzione.

5.4.2 Area Onshore

Dal catalogo delle sorgenti sismogenetiche italiane (Database of Individual Seismogenic Sources, DISS Version 3.2.1; <http://diss.rm.ingv.it/diss/> dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), l'intera penisola salentina non ricade all'interno di alcuna struttura sismogenetiche (singola o composita).

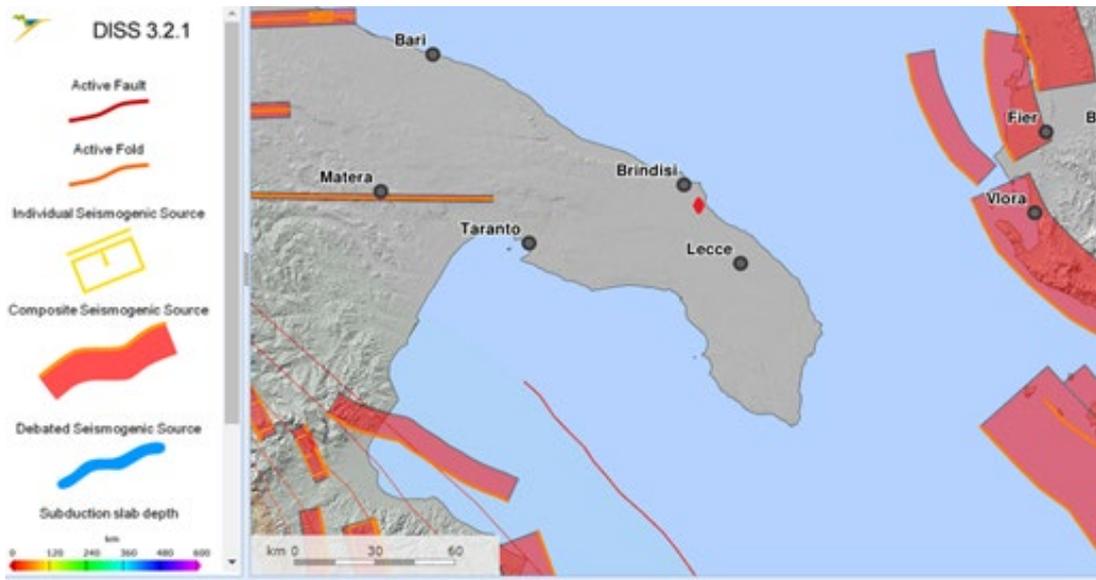


Figura 5-10: Sorgenti Sismogenetiche nell'Area circostante la penisola salentina. Fonte: INGV

Riguardo l'aspetto tettonico, anche l'elenco delle faglie attive e capaci del catalogo del Progetto Ithaca [1] in continuo aggiornamento da parte di SGI - ISPRA (<http://www.isprambiente.gov.it/it/progetti/suolo-e-territorio-1/ithaca-catalogo-delle-faglie-capaci>) non riporta faglie capaci in tutta la Penisola Salentina. Come 'faglia capace' si indica il caso di faglia in grado di dislocare e/o deformare la superficie topografica, in occasione di eventi sismici di magnitudo, in genere, medio-elevata.

Secondo la classificazione sismica la parte più a sud della regione, ivi compresa la provincia di Brindisi, si trova in una zona di bassa pericolosità, come il 73% dei Comuni della Puglia (Fonte: <https://govrsv.cnr.it/regioni/regione-puglia/>).

A partire dal 2003 la classificazione sismica relativa al territorio italiano è stata completamente aggiornata e ad oggi si basa sulla zonizzazione sismica riportata nella seguente tabella:

Tabella 5-1: Classificazione Zone sismiche

Zona	Descrizione	Accelerazione orizzontale (ag) con probabilità di superamento al 10% in 50 anni
Zona 1	Zona con il più elevato pericolo, dove si verificano i terremoti più forti	$ag > 0.25$
Zona 2	E' la zona, dove si verificato i terremoti con elevata intensità	$0.15 < ag \leq 0.25$
	Zona 2A*	$0.20 < ag \leq 0.25$
	Zona 2B*	$0.15 < ag \leq 0.20$
Zona 3	Zona che può essere interessata da forti terremoti ma rari	$0.05 < ag \leq 0.15$
	Zona 3A*	$0.10 < ag \leq 0.15$
	Zona 3B*	$0.05 < ag \leq 0.10$
Zona 4	E' l'area meno pericolosa in cui il rischio del verificarsi di un terremoto è raro	$ag \leq 0.05$

* la suddivisione delle zone in sottozone (A e B) potrebbe subire variazioni in base alle delibere regionali

¹ ITHACA = ITaly HAZard from CAPable faults

Le aree onshore in cui verranno installati il cavidotto interrato e la Stazione Elettrica ricadono totalmente all'interno della provincia di Brindisi che è categorizzata come Zona 4 ovvero un'area meno pericolosa, in cui il rischio del verificarsi di un terremoto è raro.

I valori massimi di accelerazione al suolo (ag) sono inferiori di 0,05. Inoltre, nella zona non sono state individuate faglie o altre caratteristiche geologiche specifiche.

5.5 INQUADRAMENTO IDROLOGICO E IDROGEOLOGICO

5.5.1 Area Offshore

Per l'inquadramento idrologico dell'area offshore, si fa riferimento alla Relazione Idrologica e Idraulica N° Doc. P0025305-1- BRD-H11, a cui si rimanda per maggiori dettagli.

In linea generale, il campo di corrente in Adriatico è principalmente dovuto alla combinazione della componente di marea, generata dall'oscillazione del livello marino dovuto alla marea astronomica, della componente di gradiente, dovuta allo spostamento di masse d'acqua di caratteristiche differenti, e dalla componente da vento, indotta dal passaggio di perturbazioni atmosferiche, cui fanno seguito oscillazioni smorzate del bacino, (sesse) fino a che la condizione di equilibrio viene raggiunta. D'importanza notevole sono anche le correnti inerziali.

Inoltre, si assiste a una variabilità stagionale per cui, a un sistema omogeneo (barotropico) presente nei mesi invernali, si passa ad un sistema stratificato (baroclinico) in estate, con caratteristiche del tutto differenti.

Per quanto riguarda gli spostamenti dovuti alle diverse caratteristiche delle masse d'acqua, la circolazione dell'Adriatico è dominata da un nucleo di acqua salata e densa che tende a risalire nell'Adriatico dallo Ionio attraverso il Canale d'Otranto. Il richiamo di quest'acqua è causato dalla presenza di acqua poco salata e poco densa nell'Alto Adriatico. Il movimento a grande scala delle masse d'acqua in Adriatico presenta due periodicità tipiche, una stagionale, dipendente dalle differenti condizioni climatiche, e una a lungo termine, dominata dall'influsso di acqua ionica in Adriatico. Tale processo è forzato da variazioni climatiche a grande scala.

Il dislivello generato dalle diverse condizioni di densità determina la circolazione fondamentale di questo mare, con il concorso anche della forza di Coriolis causata dalla rotazione terrestre.

A causa dei maggiori apporti di acqua dolce che si hanno nel bacino settentrionale, è sempre presente un pendio della superficie libera del mare principalmente in senso NO-SE. Altri pendii esistono tra le zone costiere, in cui le acque generalmente sono meno dense, e il largo.

Il senso principale della corrente è dunque in uscita per le acque superficiali cui necessariamente consegue, per l'equilibrio, l'entrata delle acque intermedie. L'azione della forza di Coriolis fa sì che le acque uscenti fluiscono lungo le coste italiane e le acque entranti lungo le coste orientali. Flusso e deflusso non sono ovviamente costanti nel tempo: le forti variazioni di densità tra estate e inverno causano variazioni anche vistose del regime delle correnti. Inoltre gli apporti superficiali di acqua dolce sono tali da determinare acque costiere più sollevate di quelle a largo, tanto che vengono favorite circuitazioni tra la corrente ascendente orientale e corrente discendente occidentale, rami che girano da Est a Ovest in corrispondenza del Po, del Conero e del Gargano 18.

Per quanto riguarda la componente di marea, un esempio della circolazione da essa indotta è mostrato nelle in cui il grafico in alto si riferisce al flusso di marea allo "spring", periodo in cui la corrente indotta dalla marea assume i valori più elevati, mentre quello in basso al "neap". Nelle figure il campo di corrente è rappresentato da frecce la cui lunghezza e il cui colore sono proporzionali alla velocità e la cui orientazione indica la direzione di propagazione. Si noti come le correnti siano decisamente più consistenti nell'Alto Adriatico, a nord del nodo anfidromico esistente al largo di Ancona per le componenti semidiurne della marea, mentre assumono valori molto più ridotti nell'Adriatico centrale e meridionale.

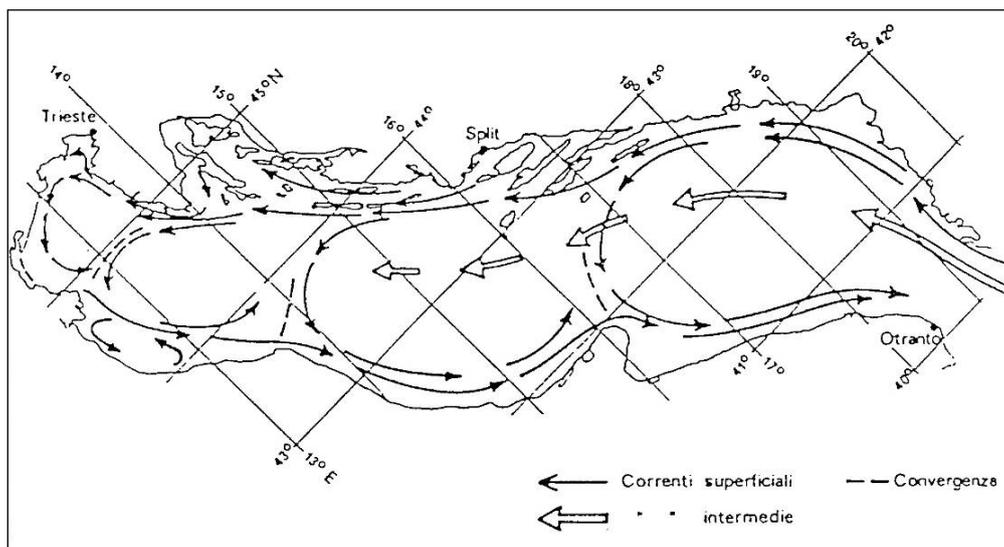


Figura 5-11: Schema di Circolazione Generale dell'Adriatico

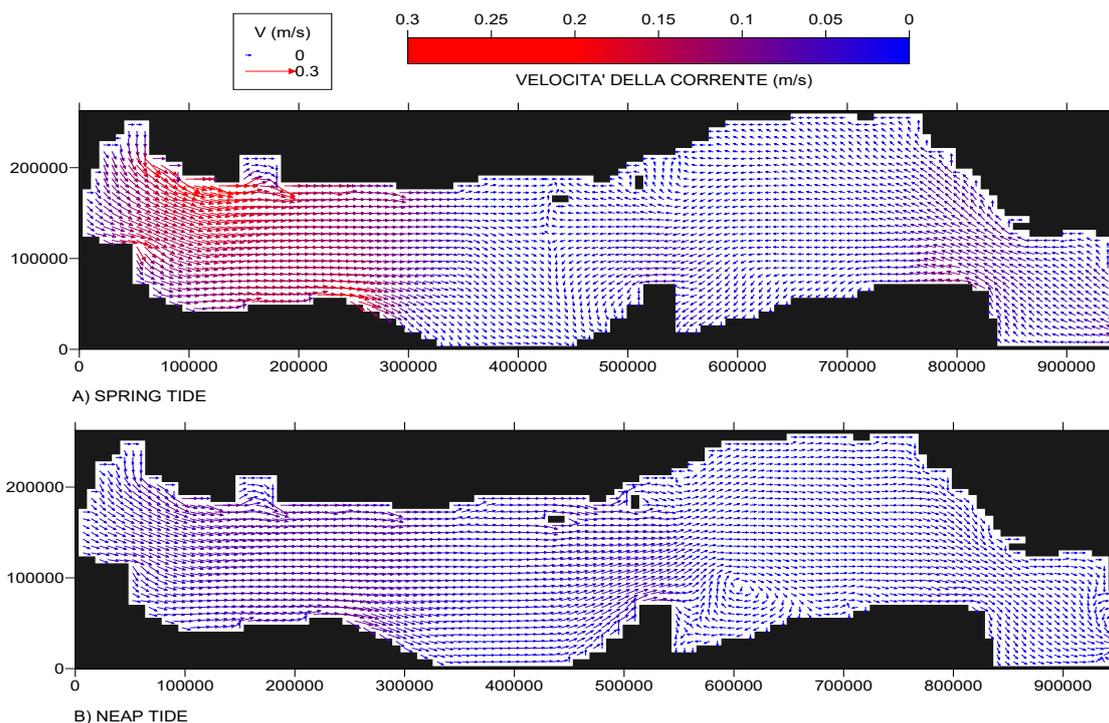


Figura 5-12: Andamento della Velocità della Corrente Indotta dalla Marea in Fase di Neap (A) e Spring (B)

5.5.2 Area Onshore

Per l'inquadramento idrogeologico dell'area offshore, si fa riferimento alla Relazione Geologica N° Doc. P0025305-1- BRD- H10, a cui si rimanda per maggiori dettagli.

In Puglia le stazioni di misura idrometriche sono in numero assai limitato, se confrontato con quelle di misura pluviometriche; pertanto, il calcolo della portata di piena deve spesso essere realizzato attraverso un modello di trasformazione afflussi-deflussi.

Le opere di progetto onshore sono ubicate nella provincia di Brindisi ed in termini geomorfologici ricadono nella così detta Piana di Brindisi ovvero in una vasta depressione strutturale, affacciatesi sulla costa adriatica.

Tale depressione è stata formata a seguito del graduale abbassamento del basamento carbonatico mesozoico, che dagli affioramenti di Francavilla Fontana si spinge sino al litorale adriatico ed oltre, laddove, a seguito di distinte fasi eustatico-tettoniche, è stato sepolto dai sedimenti del ciclo della Fossa Bradanica e dai Depositi marini terrazzati.

L'assetto geologico-strutturale della Piana di Brindisi determina la geometria e le caratteristiche dei corpi idrici sotterranei, influenzando sia sulle modalità di circolazione e di efflusso a mare, sia sulle caratteristiche quantitative e qualitative delle acque sotterranee.

E' possibile distinguere un acquifero profondo, avente sede nell'ammasso carbonatico fessurato, carsificato e sostenuto alla base dall'acqua marina di invasione continentale; segue quindi al tetto un acquifero superficiale, avente sede nella formazione sabbioso-calcarenitica del Pleistocene medio-superiore (Depositi marini terrazzati) e sostenuto alla base dalla Formazione delle Argille subappennine.

Va evidenziato che in alcune aree, come ad esempio in prossimità di Cerano (COTECCHIA, 1985), la formazione plio-pleistocenica (Calcareniti di Gravina) a diretto contatto con i calcari del cretaceo, concorre a formare l'acquifero della falda profonda. Detta circostanza si verifica allorché la formazione sabbioso-calcarenitica presenta una permeabilità per porosità, fratturazione e carsismo, non trascurabile. Falda superficiale e falda profonda, tranne alcune eccezioni, risultano tra loro idraulicamente separate dal banco di Argille subappennine, considerabile ai fini idrogeologici praticamente impermeabile. L'acquifero superficiale presenta in genere modeste potenzialità idriche, sicché le portate da esso emungibili con i pozzi sono modeste. L'unica risorsa idrica disponibile di rilievo della Piana di Brindisi è quindi presente nell'acquifero profondo, le cui caratteristiche idrogeologiche sono state indagate già a partire dagli anni '50 del secolo scorso (COTECCHIA et alii, 1957; zORZl & REINA, 1957; zORZl, 1961).

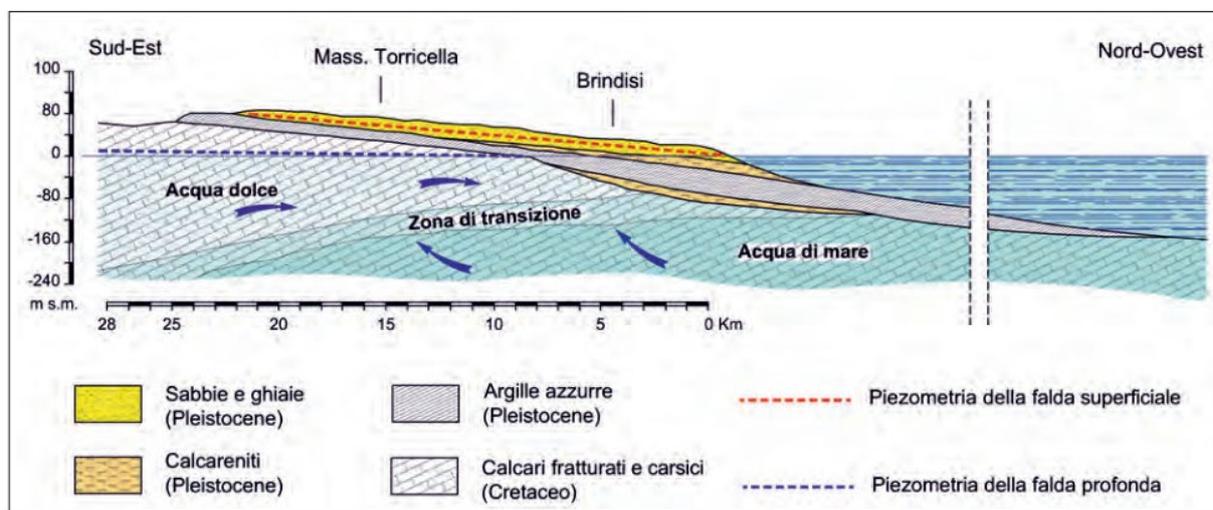


Fig. 16.7 - Sezione idrogeologica schematica della Piana di Brindisi perpendicolare al litorale adriatico.
- Hydrogeological section of the Brindisi Plain, perpendicular to the Adriatic Sea shoreline.

Figura 5-13: Sezione idrogeologica schematica della Piana di Brindisi perpendicolare al litorale adriatico. Fonte: ISPRA

Gli efflussi costieri della Piana di Brindisi sono influenzati dalla permeabilità, dall'estensione e dalla potenza dei litotipi presenti al livello del mare e dei terreni affioranti. Mentre risultano diffusi lungo l'arco costiero brindisino gli efflussi, allorché modesti, dovuti all'acquifero superficiale, l'assetto geostrutturale dell'area complica gli efflussi dovuti invece all'acquifero profondo. Per quest'ultimo può verificarsi la totale assenza di deflussi o l'efflusso a mare ad una certa distanza dalla costa.

La rete idrografica comprende, con direzione prevalente SO-NE il Canale Reale, il Foggia Rau e il Canale Cillarese, sfocianti nell'Adriatico.

Le incisioni maggiori sono separate fra loro da spartiacque poco marcati, mentre le numerose canalizzazioni minori formano piccole aree depresse, che favoriscono frequenti alluvionamenti.

Tra i principali efflussi costieri dell'acquifero profondo noti troviamo, a Nord, ossia al limite con l'Area Idrogeologica della Murgia, la Sorgente Lapani.

Tra gli efflussi noti attribuiti alla falda superficiale si cita la sorgente Siedi, che ha sede lungo la fascia costiera compresa tra Brindisi e Lecce. La Sorgente Siedi presenta una portata molto variabile (50÷470 l/s) e ciò in ragione del piccolo bacino della stessa e delle acque raccolte dal canale Siedi.

Dal punto di vista idrogeologico l'area in esame è caratterizzata dalla presenza di due sistemi acquiferi (Provincia Brindisi, 2013):

- ✓ L'"*acquifero superiore*", ubicato in corrispondenza dei depositi calcarenitico-sabbiosi, costituisce l'unità idrogeologica della falda superficiale brindisina caratteristica dell'area in esame. La falda superficiale, delimitata inferiormente dalle argille grigio-azzurre pleistoceniche, presenta spessori generalmente variabili tra i 15 e i 20 m ed è caratterizzata da valori di soggiacenza piuttosto modesti (ove presente si rinviene di norma a pochi metri dal piano campagna). Pur essendo la sua portata piuttosto limitata, ad essa attingono numerosi pozzi per uso agricolo e domestico;
- ✓ L'"*acquifero di base*", costituisce l'unità idrogeologica ubicata in corrispondenza dei calcari cretacei: altamente permeabile, in quanto intensamente fratturato ed interessato da fenomeni carsici, è sede di una estesa falda che risulta essere sostenuta dall'acqua marina di invasione continentale.

In termini di precipitazioni, nell'area di Brindisi si ha una piovosità media annuale di 628 mm e una differenza di piovosità tra il mese più secco e il mese più piovoso pari a 77 mm. I mesi più secchi sono Luglio e Agosto con una media di 15 mm di pioggia ciascuno, mentre il mese di Novembre è il mese con maggiori precipitazioni (media di 92 mm). Le temperature medie variano di 17.7 °C durante l'anno. Nella tabella seguente venfono mostrati i dati climatici disponibili per il territorio di Brindisi (dati da: <https://it.climate-data.org/>).

Tabella 5-2: Dati Climatici – Brindisi

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	9.2	9.6	12	15	19.3	24.2	26.8	26.8	22.4	18.3	14.3	10.6
Temperatura minima (°C)	6.2	6.3	8.2	10.8	14.6	19.2	21.8	22	18.7	15	11.3	7.8
Temperatura massima (°C)	12.4	13	15.9	19.4	24	29	31.8	31.9	26.6	22.1	17.6	13.6
Precipitazioni (mm)	68	60	62	53	36	20	15	15	57	76	92	74
Umidità(%)	76%	73%	72%	69%	64%	57%	54%	57%	67%	76%	77%	77%
Giorni di pioggia (g.)	7	7	6	6	4	3	2	2	5	6	7	8

La seguente mappa estratta dal Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) adottato mostra la distribuzione areale delle precipitazioni medie annuali in ambito provinciale. L'area di progetto ricade nella fascia di piovosità 600-650 mm che caratterizza la maggior parte del territorio comunale mentre un settore a N-NE del comune è caratterizzato da precipitazioni medie annuali inferiori (550-600 mm).

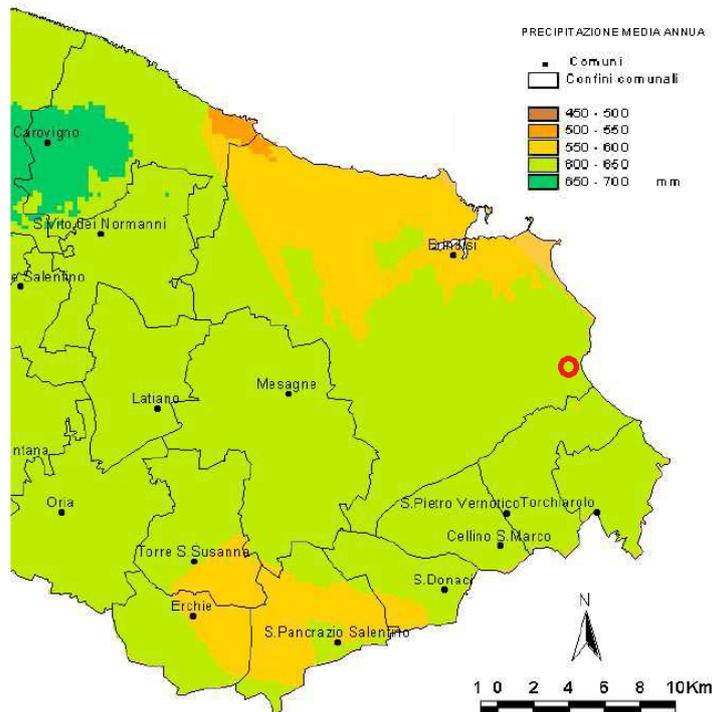


Figura 5-14: Stralcio Mappa delle precipitazioni medie annue della Provincia di Brindisi. Fonte: PTCP

Per maggiori dettagli sull'inquadramento idrogeologico dell'area, si rimanda alla Relazione Geologica Doc. No. P0025305-1-BRD-H10.

5.6 INQUADRAMENTO METEOMARINO

Per l'inquadramento meteomarinario si fa riferimento alla Relazione Meteomarina Doc. No. P0025305-1-BRD-H13, a cui si rimanda per maggiori dettagli. Più specificatamente, in questo paragrafo si riportano una descrizione dei dati utilizzati e gli aspetti principali delle condizioni tipiche dell'area soggetta ad analisi per i seguenti aspetti:

- ✓ Dati Utilizzati
- ✓ Regime Anemologico
- ✓ Moto Ondoso
- ✓ Variazioni del Livello Marino
- ✓ Correnti Marine

5.6.1 Dati Utilizzati

I dati di vento e onda utilizzati in questo studio sono stati estratti dai database NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) ed ECMWF (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts) ERA5.

Per quanto riguarda i dati della NOAA, la serie temporale, comprensiva di 30 anni di dati, è stata generata mediante il modello NOAA WAVEWATCH III® utilizzando il physics package di Ardhuin et al., 15 griglie regolari di latitudine e longitudine, e il dataset omogeneo ad alta risoluzione di vento orario del the NCEP Climate Forecast System Reanalysis and Reforecast (CFSRR). Tali dati coprono il periodo gennaio 1979 – dicembre 2009. Il modello di onda consiste in grigliati globali e regionali innestati tra loro. Le griglie rettilinee sono state sviluppate usando ETOPO-1 bathymetry 10 insieme al Global Self-Consistent Hierarchical High-Resolution Shoreline (GSHHS) Database versione v1.10. NOAA WAVEWATCH III® è un modello di terza generazione validato a mezzo di osservazioni provenienti da boe oceaniche. La serie temporale in questione è relativa ai risultati del modello NOAA WAVEWATCH III® per la griglia del Mediterraneo. I dati sono caratterizzati da uno step orario di 3 ore e comprendono i seguenti parametri:

- ✓ W e DW rispettivamente intensità (m/s) e direzione di provenienza (°N) del vento a 10 m dal livello del mare;
- ✓ Hs altezza d'onda significativa (m);
- ✓ Tp periodo di picco (s);
- ✓ Dp direzione media al picco (°N).

I parametri spettrali delle onde e i dati di vento per il Mediterraneo sono disponibili con una discretizzazione spaziale di 1/6°, dal 01/01/1979 al 31/12/2009 (30 anni). I dati utilizzati si riferiscono al punto di coordinate 18.50° E, 40.66°N (Figura 5-15), situato a circa 32 km dalla costa.

I dati ERA5, rilasciati dal European Centre for Medium-Range Weather Forecasts, provengono da una rianalisi del database globale di hindcast (onde e atmosfera), a partire da 1979 ad oggi. I dati di onda sono simulati dal modello spettrale di terza generazione WAM che utilizza come input i campi di vento simulati dai modelli meteorologici globali. Le onde modellate sono validate mediante confronto con dati acquisiti dagli altimetri dei satelliti. Il grigliato globale utilizzato per le onde è caratterizzato da una risoluzione di 1/2°, mentre i parametri atmosferici hanno una risoluzione spaziale di 1/4°. Tutti i dati di hindcast vengono depurati dagli errori sistematici. I dati sono caratterizzati da step orario e comprendono i seguenti parametri:

- ✓ u e v rispettivamente componente sud-nord e ovest-est del vento a 10 m dal livello del mare;
- ✓ Hs altezza d'onda significativa (m);
- ✓ Tp periodo di picco (s);
- ✓ Dm direzione media di provenienza (°N).

Considerando le diverse risoluzioni spaziali del dato, la vicinanza con il sito di progetto e la rappresentatività della posizione, sono stati scelti due distinti punti di estrazione delle serie temporali. I dati di vento, disponibili con una discretizzazione spaziale di 0.25°, sono stati estratti per il periodo 01/1979 – 12/2020 (42 anni) e per il punto di coordinate 18.50° E, 40.75°N, ubicato a circa 40 km dalla costa. I dati spettrali di onda considerati, caratterizzati da una risoluzione spaziale di 0.5°, si riferiscono al periodo 01/2001 – 12/2020 (20 anni) e al punto griglia 18.50° E, 40.50°N, situato a circa 21 km dalla costa (Figura 5-15). I suddetti dati di onda sono stati validati a mezzo di dati satellitari (SWH) estratti dal server dell'Ifremer Cersat. Le misure degli altimetri, provenienti dalle missioni ERS-1&2, TOPEX-Poseidon, GEOSAT Follow-ON (GFO), Jason-1, Jason-2, ENVISAT, Cryosat e SARAL, sono disponibili per un periodo di 26 anni. Il confronto con boe mostra che la stima dell'altimetro è, in generale, in accordo con le misure acquisite in sito, con deviazioni standard dell'ordine di 0.30 m, ma tende a sovrastimare leggermente le altezze significative più basse e a sovrastimare le più alte. Ai dati grezzi, pertanto, vengono applicate delle correzioni, generalmente lineari (tranne che per ENVISAT), regolarmente aggiornate utilizzando il metodo di confronto con le boe di Queffeuilou.

I dati satellitari mediati nel tempo e nello spazio sono stati confrontati con i dati NOAA ed ERA5 simultanei, a mezzo della tecnica del Q-Q. I risultati per il caso studio sono riportati in Figura 5-16 e Figura 5-17 (in alto) rispettivamente per i dataset NOAA ed ERA5. Sebbene, per il sito in esame, risulti un maggiore accordo fra i dati satellitari e le onde estratte dal database NOAA, i Q-Q plot mostrano in generale una sottostima dell'altezza d'onda da parte del modello in entrambi i casi. Le serie di dati, pertanto, sono state corrette al fine di raggiungere una buona corrispondenza con le misure da altimetro. Le stesse Figura 5-16 e Figura 5-17 (in basso) mostrano il Q-Q plot a valle della validazione. I dati utilizzati per la rappresentazione delle variazioni di livello dovute alla marea astronomica sono stati ottenuti dalla dashboard di Delft3D, che fornisce previsioni di marea per varie stazioni basandosi sul database TPXO. TPXO Global Tidal Models consiste in una serie di modelli globali di marea oceanica che approssimano al meglio (in termini di minimi quadrati) le equazioni di marea di Laplace e i dati da altimetria 13. È stato estratto dal database l'intero anno 2020 caratterizzato da uno step orario pari a 0.5 ore, per il punto di coordinate 18.50°E, 40.66°N.

I dati di corrente sono stati estratti da un database globale di dati di hindcast, ottenuto mediante l'utilizzo del modello numerico HYCOM (HYbrid Coordinate Ocean Model). Tale modello si basa sull'equazione primitiva della circolazione generale isopigna al largo, nell'oceano aperto e stratificato, ma via via che ci si avvicina alla costa passa progressivamente alle "terrain-following coordinates" e alle "z-level coordinates" nei mari stratificati.

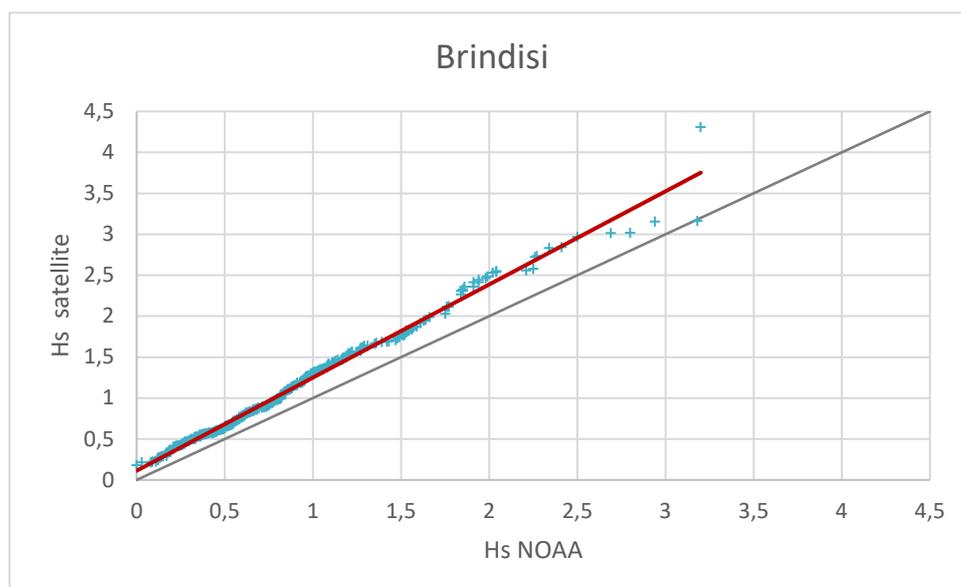
Il database di hindcast fornisce i seguenti parametri a livello globale e a diverse profondità lungo la colonna d'acqua:

- ✓ Vx componente Ovest-Est della velocità di corrente;
- ✓ Vy componente Sud-Nord della velocità di corrente.

I dati giornalieri utilizzati, caratterizzati da una risoluzione di $1/12^\circ$, fanno riferimento alla corrente a 6 m sotto il livello medio del mare. Relativi al punto di coordinate latitudine: 40.64° , longitudine: 18.40° , sono disponibili per il periodo 01/2002 – 11/2011 (Figura 5-15).



Figura 5-15: Punti di Estrazione delle Serie Temporalì NOAA, ERA5 e HYCOM



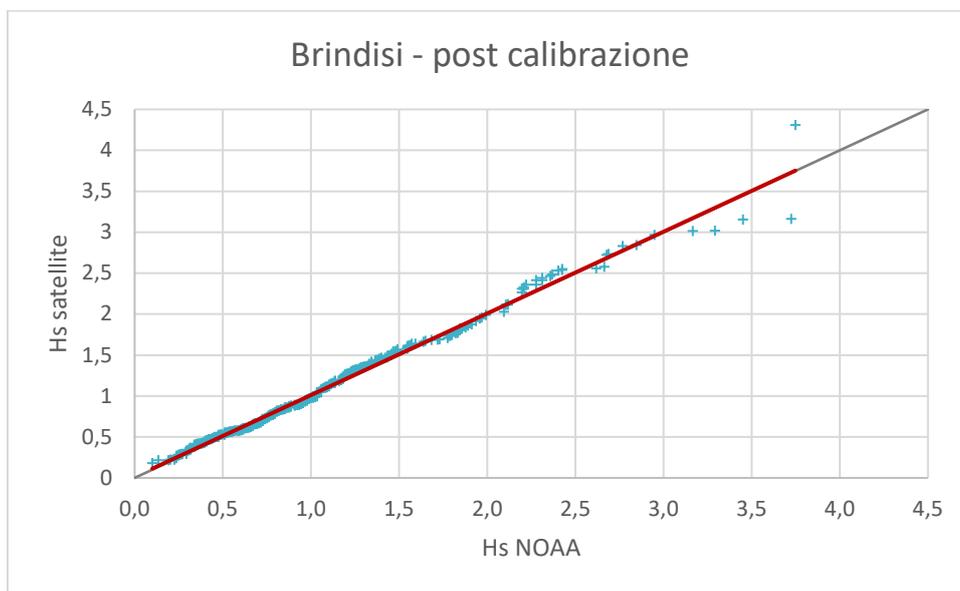
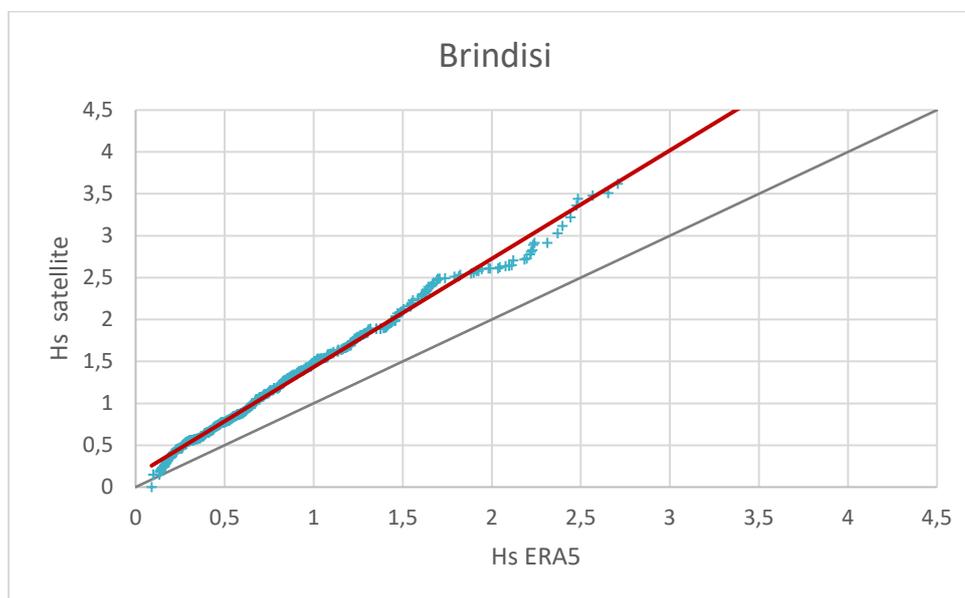


Figura 5-16: Q-Q Plot relativo alla Serie NOAA non Calibrata (In Alto) e a quella a Valle della Calibrazione effettuata con Dati Satellitari (In Basso)



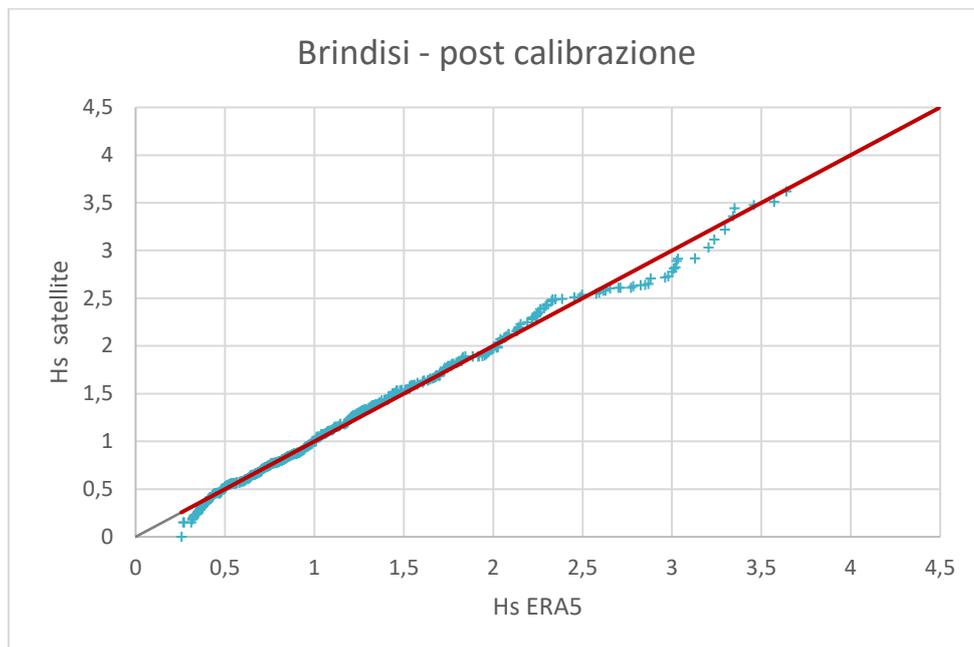


Figura 5-17: Q-Q Plot relativo alla Serie ERA5 non Calibrata (In Alto) e a quella a Valle della Calibrazione effettuata con Dati Satellitari (In Basso)

5.6.2 Regime Anemologico

Di seguito si riportano le condizioni tipiche annuali di vento ottenute analizzando le serie temporali estratte dai database NOAA ed ERA5.

La Tabella 5-3 e la Figura 5-18 riportano la distribuzione delle frequenze percentuali di accadimento della velocità del vento rispetto alla direzione di provenienza dello stesso, relativa ai dati NOAA. Dalla tabella si evince che le massime velocità di cui siano apprezzabili le frequenze ricadono nella classe 20-22 m/s e provengono prevalentemente dai settori direzionali 150°N e 180°N; il valore massimo della velocità del vento è invece pari a 25.2 m/s. I venti prevalenti spirano dunque da sud sud-est (circa il 28%) e da nord nord-ovest (330-360°N circa il 35% degli eventi). Circa il 99% del totale degli eventi è caratterizzato da una velocità minore o uguale a 16 m/s, mentre solamente lo 0.01% ricade nella classe più alta 20 – 22 m/s.

Le tabelle di frequenze di accadimento mensili delle velocità e le relative rose sono riportate in appendice A. Novembre è il mese che riporta frequenze di accadimento nella classe più alta (20-22 m/s), mentre luglio ed agosto sono i mesi caratterizzati da una minore intensità del vento.

Al fine di avere un confronto, la **Tabella 5-4** e la Figura 5-19 riportano la distribuzione delle frequenze percentuali di accadimento della velocità del vento rispetto alla sua direzione di provenienza, riferita ai dati ERA5. Dalla tabella si nota che le massime velocità di cui si apprezzano le frequenze percentuali appartengono alla classe 18-20 m/s e provengono prevalentemente dai settori direzionali 150°N e 180°N; il valore massimo della velocità del vento è invece pari a 20.5 m/s. Il settore di provenienza prevalente risulta essere il nord ovest (330°N) con circa il 24%, seguito dal nord (circa il 15% degli eventi) e da 150°N – 180°N (con circa il 28%). Circa il 99% del totale degli eventi è caratterizzato da una velocità minore o uguale a 14 m/s; solamente lo 0.02% ricade nella classe più alta.

Dal confronto delle distribuzioni risulta che:

- ✓ La serie temporale ERA5, per il sito in esame, è caratterizzata da un settore 330°N di provenienza più marcato rispetto a quanto riportato dalla distribuzione ottenuta dal NOAA;
- ✓ Il clima tipico ricavato dai dati del NOAA riporta una classe in più della velocità del vento (20-22 m/s) e un maggiore valore di velocità massima (25.2 m/s).

Tabella 5-3: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza – NOAA (a 10 m.s.l.m.)

Dir (N)	Velocità del Vento (m/s) - Annuale													TOT.
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	>24	
0	1.14	3.70	5.41	3.79	1.82	0.79	0.35	0.10	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	17.11
30	1.03	2.47	1.88	1.39	0.85	0.49	0.21	0.09	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	8.42
60	0.88	1.39	0.95	0.52	0.24	0.11	0.04	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.15
90	1.03	1.23	0.70	0.41	0.16	0.10	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.68
120	0.86	1.36	0.81	0.48	0.29	0.16	0.08	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	4.08
150	0.99	2.35	2.29	1.69	1.24	0.94	0.62	0.36	0.17	0.06	0.01	0.00	0.00	10.72
180	2.26	2.49	3.07	3.11	2.56	1.73	1.04	0.45	0.16	0.04	0.01	0.00	0.00	16.91
210	0.80	1.43	1.24	1.15	0.74	0.39	0.16	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	5.96
240	0.65	0.81	0.63	0.57	0.44	0.19	0.08	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.39
270	0.77	0.85	0.57	0.43	0.22	0.11	0.06	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	3.02
300	0.71	1.38	1.19	0.81	0.51	0.24	0.09	0.05	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	4.99
330	0.98	2.98	4.88	4.66	2.66	1.03	0.28	0.07	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	17.57
TOT.	12.09	22.45	23.63	19.02	11.72	6.28	3.04	1.19	0.44	0.10	0.01	0.00	0.00	100.00

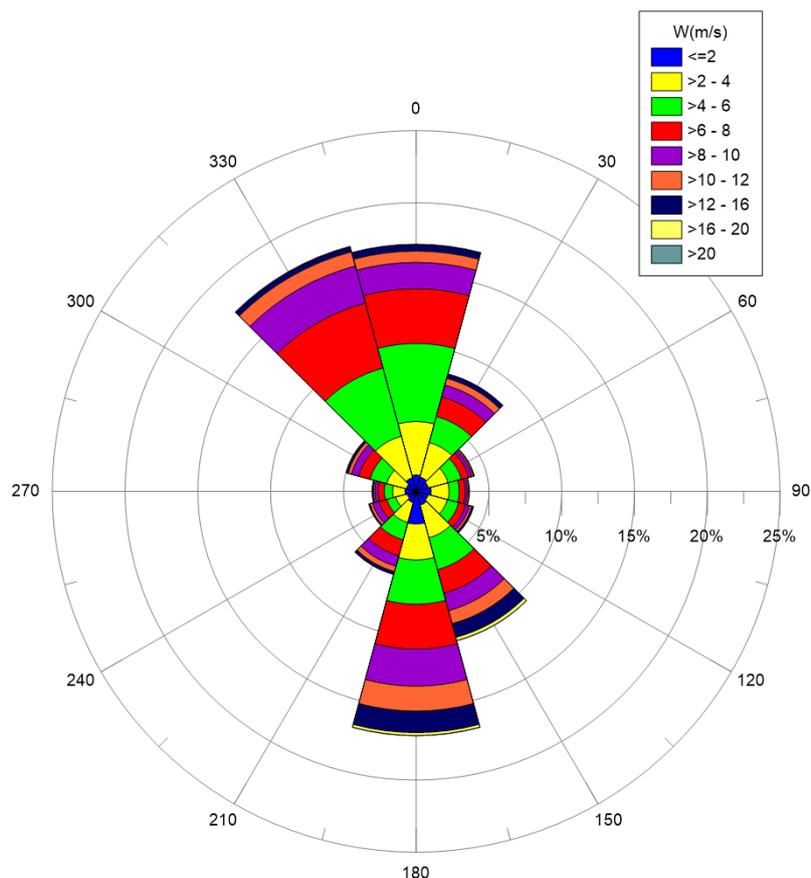


Figura 5-18: Rosa Annuale del Vento – NOAA

Tabella 5-4: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza – ERA5 (a 10 m.s.l.m.)

Dir (N)	Velocità del Vento (m/s) - Annuale												TOT.
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	>22	
0	1.18	4.32	4.60	2.62	1.38	0.85	0.36	0.08	0.01	0.00	0.00	0.00	15.41
30	1.08	2.30	1.40	1.08	0.86	0.50	0.24	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	7.52
60	0.98	1.59	0.78	0.43	0.28	0.15	0.05	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	4.27
90	0.95	1.46	0.56	0.32	0.18	0.09	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.58
120	0.90	1.76	0.72	0.31	0.22	0.13	0.05	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	4.11
150	0.82	2.15	2.60	2.63	2.26	1.66	1.03	0.46	0.13	0.02	0.00	0.00	13.76
180	0.68	1.89	2.86	3.29	2.52	1.45	0.59	0.14	0.02	0.00	0.00	0.00	13.46
210	0.57	1.04	1.08	0.92	0.53	0.20	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.38
240	0.48	0.63	0.50	0.42	0.22	0.06	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.32
270	0.51	0.62	0.40	0.25	0.11	0.04	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.96
300	0.66	1.27	1.26	0.98	0.59	0.30	0.12	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	5.22
330	0.98	3.65	7.61	7.24	3.23	0.95	0.25	0.07	0.01	0.00	0.00	0.00	24.00
TOT.	9.79	22.69	24.40	20.50	12.38	6.38	2.78	0.88	0.19	0.02	0.00	0.00	100.00

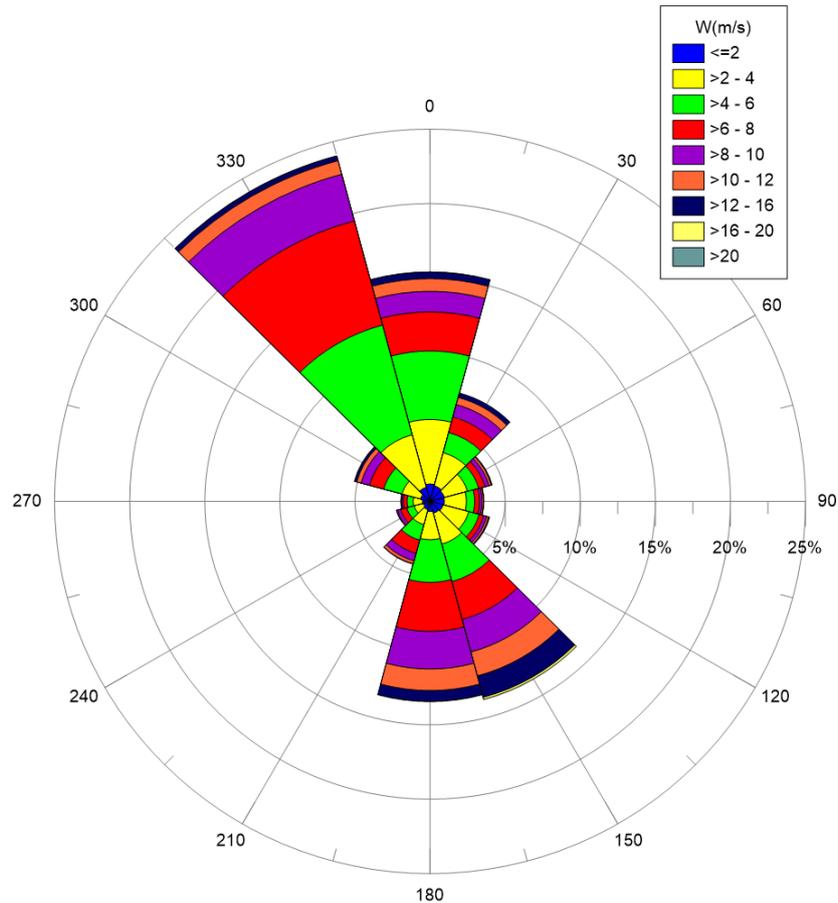


Figura 5-19: Rosa Annuale del Vento – ERA5

5.6.3 Moto Ondoso

Di seguito si riportano le condizioni tipiche annuali di onda ottenute analizzando le serie temporali estratte dai database NOAA ed ERA5.

Le Tabelle 5-5 e la Figura 5-20 riportano la distribuzione delle frequenze percentuali di accadimento degli eventi di onda in termini di altezza significativa rispetto alla direzione di provenienza, relativa ai dati NOAA. Circa il 98% degli eventi totali è caratterizzato da altezze significative minori o al più uguali a 3 m, mentre soltanto lo 0.01% delle onde ricade nella classe più alta 5.5 – 6 m. Le onde provengono prevalentemente dai settori direzionali 150°N, 180°N e 330°N, le più alte dalla direzione 150°N. La Tabella 5-6, analogamente alla precedente, riporta la distribuzione delle altezze d'onda rispetto ai periodi di picco. I periodi caratterizzati da una maggior frequenza di accadimento sono compresi tra 3 e 6 s, per un totale di circa l'84% degli eventi. I periodi di picco massimi ricadono nella classe 10-11 s e sono associato ad altezze d'onda superiori ai 5 m.

Le distribuzioni sono ricavate a partire da una serie depurata dagli eventi caratterizzati da altezza significativa nulla ritenuti privi di significato. Il 100% degli eventi, pertanto, si riferisce ad un totale di 90399 eventi, ovvero il 99.8% degli eventi di onda della serie originaria (90584).

Analizzando i dati ERA5 (Tabella 5-7 e Figura 5-21) si evince che circa il 98% degli eventi ondosi totali è caratterizzato da altezze significative minori o al più uguali a 3 m, mentre soltanto lo 0.01% delle onde ricade nella classe più alta 5-5.5 m. Le onde provengono prevalentemente dai settori direzionali 150°N, 0°N e 330°N, le più alte dalla direzione 150°N. La Tabella 5-8 riporta la distribuzione delle altezze d'onda rispetto ai periodi di picco. I periodi caratterizzati da una maggior frequenza di accadimento sono compresi tra 3 e 7 s, per un totale di circa il 92% degli eventi. I periodi di picco massimi ricadono nella classe 11-12 s e sono associato ad altezze d'onda superiori ai 3.5 m

Dal confronto delle distribuzioni risulta che:

- ✓ Le serie temporali sono caratterizzate da una distribuzione direzionale molto simile;
- ✓ Il clima tipico ricavato dai dati del NOAA riporta una classe in più di altezza significativa (5.5-6 m).

Tabella 5-5: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda Significativa vs Direzione di Provenienza – NOAA

Dir (N)	Hs (m) - Annuale														TOT.
	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	> 6.5	
0	3.54	4.37	1.73	0.75	0.32	0.10	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.86
30	1.76	2.04	1.05	0.44	0.17	0.07	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.55
60	0.81	0.47	0.17	0.06	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.56
90	0.66	0.30	0.09	0.03	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.11
120	0.95	0.34	0.09	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.42
150	4.89	8.03	5.08	2.93	1.72	1.01	0.54	0.26	0.14	0.09	0.02	0.01	0.00	0.00	24.72
180	3.33	5.63	2.76	1.21	0.53	0.23	0.09	0.03	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.82
210	0.42	0.58	0.31	0.11	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.45
240	0.23	0.34	0.20	0.08	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.87
270	0.25	0.32	0.15	0.06	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.80
300	1.82	4.02	2.03	0.77	0.27	0.09	0.04	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.06
330	6.85	12.59	5.87	2.12	0.83	0.31	0.12	0.05	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	28.78
TOT.	25.52	39.04	19.54	8.59	3.96	1.83	0.84	0.37	0.19	0.09	0.03	0.01	0.00	0.00	100.00

Tabella 5-6: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda Significativa vs Periodo di Picco – NOAA

Tp (s)	Hs (m) - Annuale														TOT.
	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	> 6.5	
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.64
3	14.64	3.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.99
4	7.09	18.39	1.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26.91
5	1.39	10.52	10.36	1.21	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	23.49
6	1.11	2.73	4.52	4.99	1.43	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.82
7	0.52	2.35	1.24	1.31	1.78	1.13	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.47
8	0.11	1.38	1.07	0.50	0.37	0.47	0.53	0.20	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.64
9	0.02	0.29	0.74	0.40	0.22	0.11	0.11	0.13	0.13	0.04	0.01	0.00	0.00	0.00	2.21
10	0.00	0.04	0.16	0.14	0.11	0.08	0.04	0.02	0.03	0.04	0.02	0.00	0.00	0.00	0.68
11	0.00	0.01	0.02	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
>12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOT.	25.52	39.04	19.54	8.59	3.96	1.83	0.84	0.37	0.19	0.09	0.03	0.01	0.00	0.00	100.00

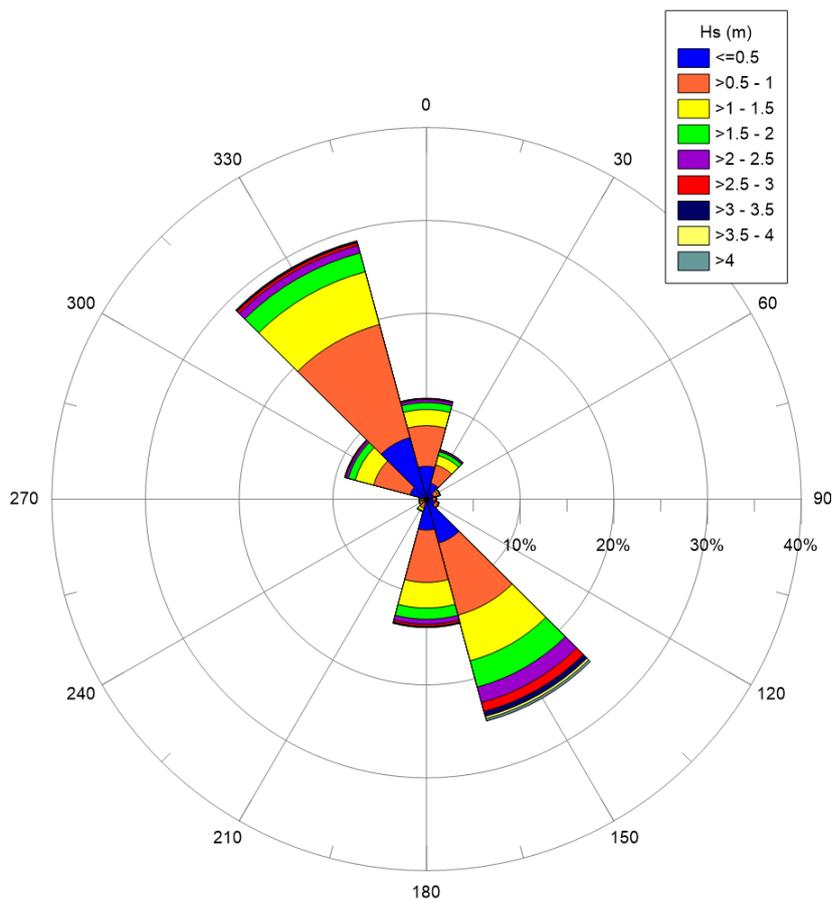


Figura 5-20: Rosa Annuale delle Onde – NOAA

Tabella 5-7: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda Significativa vs Direzione di Provenienza – ERA5

Dir (N)	Hs (m) - Annuale													TOT.
	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	> 6	
0	5.53	6.28	2.67	1.37	0.80	0.50	0.25	0.11	0.06	0.03	0.00	0.00	0.00	17.58
30	1.79	1.53	1.06	0.62	0.37	0.22	0.10	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	5.74
60	0.95	0.58	0.28	0.16	0.05	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.03
90	0.70	0.51	0.23	0.13	0.03	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.63
120	0.96	1.03	0.47	0.26	0.12	0.04	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.91
150	3.31	8.84	5.81	3.26	1.67	0.90	0.38	0.16	0.06	0.01	0.01	0.00	0.00	24.41
180	2.28	3.90	1.83	0.71	0.26	0.08	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.11
210	0.55	0.93	0.48	0.10	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.08
240	0.34	0.70	0.22	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.28
270	0.37	0.60	0.14	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.14
300	0.65	1.20	0.48	0.18	0.06	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.60
330	5.11	14.93	6.35	1.99	0.69	0.23	0.11	0.04	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	29.49
TOT.	22.54	41.04	20.03	8.83	4.08	2.02	0.89	0.36	0.17	0.04	0.01	0.00	0.00	100.00

Tabella 5-8: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda Significativa vs Periodo di Picco – ERA5

Tp (s)	Hs (m) - Annuale													TOT.
	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	> 6	
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23
3	12.28	2.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.07
4	6.59	15.38	0.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22.86
5	1.98	13.37	8.93	0.63	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	24.92
6	0.71	4.06	6.15	5.13	1.11	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.20
7	0.64	3.16	1.94	1.92	2.28	1.36	0.33	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.67
8	0.09	1.54	0.96	0.52	0.41	0.44	0.41	0.22	0.08	0.01	0.00	0.00	0.00	4.68
9	0.01	0.64	0.84	0.35	0.14	0.11	0.10	0.10	0.07	0.03	0.01	0.00	0.00	2.43
10	0.00	0.07	0.23	0.20	0.07	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.66
11	0.00	0.03	0.08	0.06	0.04	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.26
12	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
>13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOT.	22.54	41.04	20.03	8.83	4.08	2.02	0.89	0.36	0.17	0.04	0.01	0.00	0.00	100.00

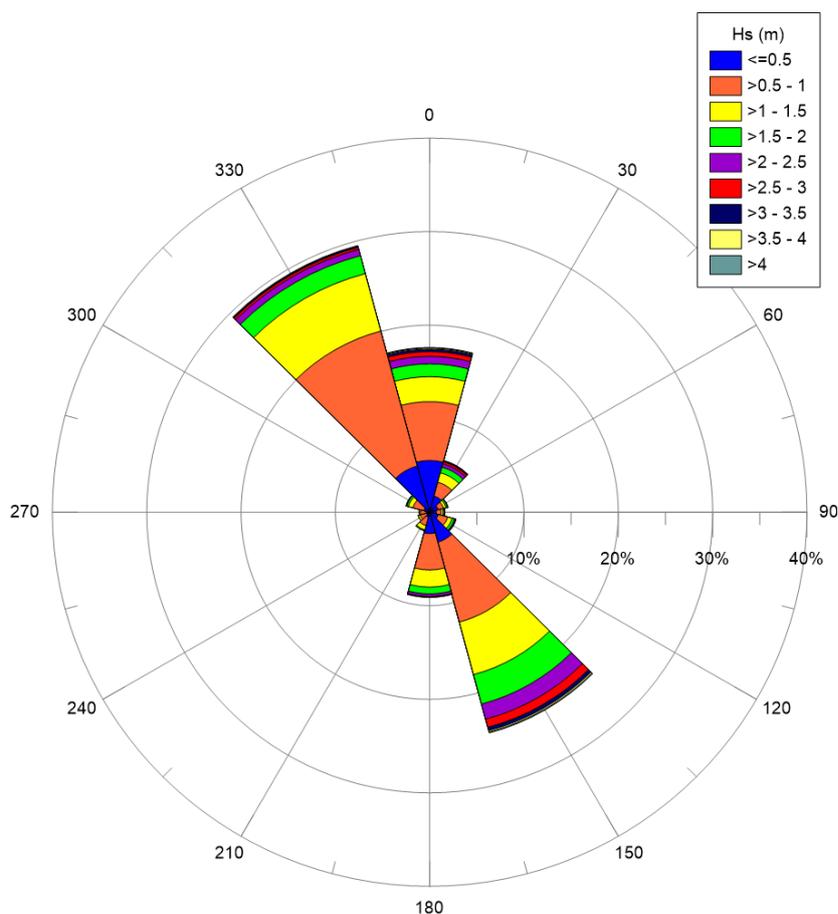


Figura 5-21: Rosa Annuale delle Onde – ERA5

5.6.4 Variazioni del Livello Marino

Le figure e la tabella seguenti riportano l'oscillazione del livello marino dovuta alla marea astronomica, rispettivamente per l'intero anno 2020 e per il singolo mese, allo scopo di rappresentare l'oscillazione mensile. I valori sono riferiti al livello medio del mare. L'escursione di marea nell'anno è circa pari a 40 cm, da un minimo di -0.18 m.s.l.m. ad un massimo di circa 0.20 m.s.l.m.

Il regime è semidiurno, caratterizzato quindi da due alte e due basse maree nell'arco di 24 ore.

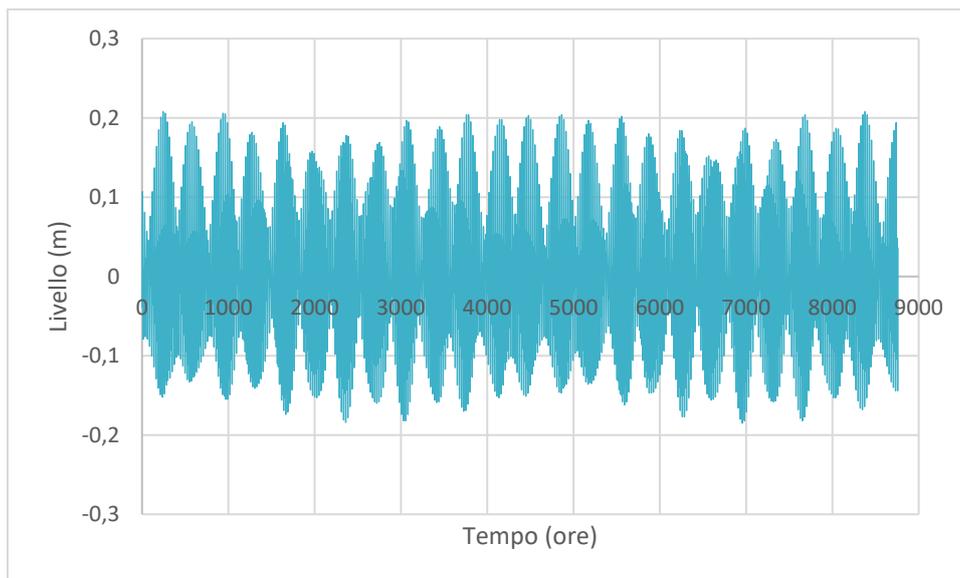


Figura 5-22: Oscillazione del Livello Dovuta alla Marea – Anno 2020

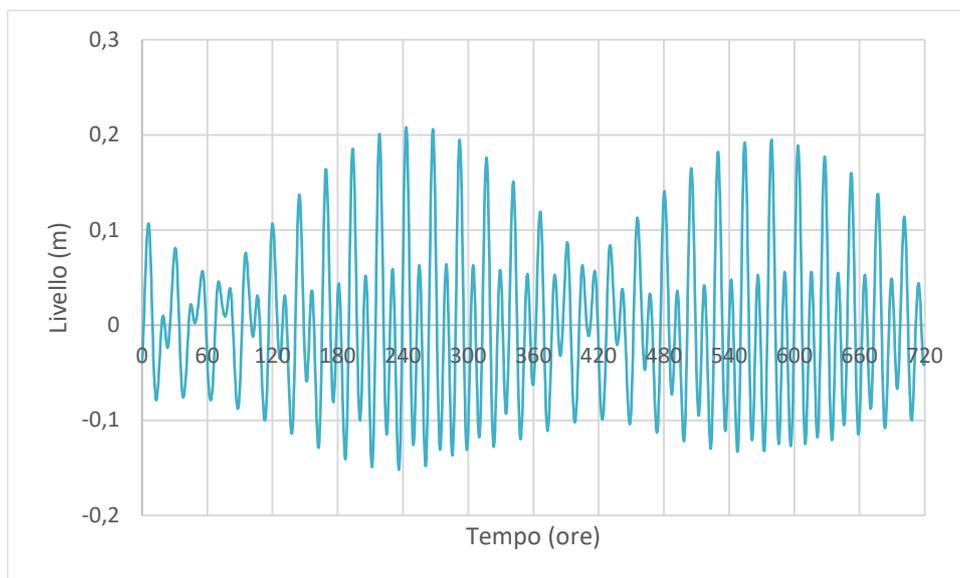


Figura 5-23: Oscillazione del Livello Dovuta alla Marea – Gennaio 2020

5.6.5 Correnti marine

La tabella e la figura seguenti riportano la distribuzione delle frequenze percentuali di occorrenza della velocità di corrente superficiale rispetto alla direzione di propagazione. Circa il 90% degli eventi totali è caratterizzato da una velocità minore uguale a 0.4 m/s. Le correnti più intense, ricadenti nelle classi 0.5 - 0.6 m/s e 0.6 - 0.7 m/s, si dirigono rispettivamente verso le direzioni 30°N e 150°N. Il 60% circa delle correnti ha direzione di propagazione 120 – 180°N.

Tabella 5-9: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione

Dir (N)	Velocità di Corrente (m/s) - Annuale									TOT.
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	> 0.8	
0	2.66	1.61	0.25	0.08	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	4.63
30	2.40	1.44	0.25	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	4.15
60	2.68	1.55	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.38
90	4.21	2.71	0.45	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.43
120	6.33	8.25	3.48	0.62	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	18.76
150	6.53	11.86	6.30	1.64	0.25	0.00	0.03	0.00	0.00	26.61
180	5.03	6.38	2.09	0.51	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	14.07
210	3.59	2.49	0.31	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	6.41
240	2.03	1.10	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.25
270	2.01	1.04	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.11
300	2.37	1.38	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.87
330	2.29	0.96	0.06	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.33
TOT.	42.12	40.79	13.61	2.96	0.45	0.03	0.03	0.00	0.00	100.00

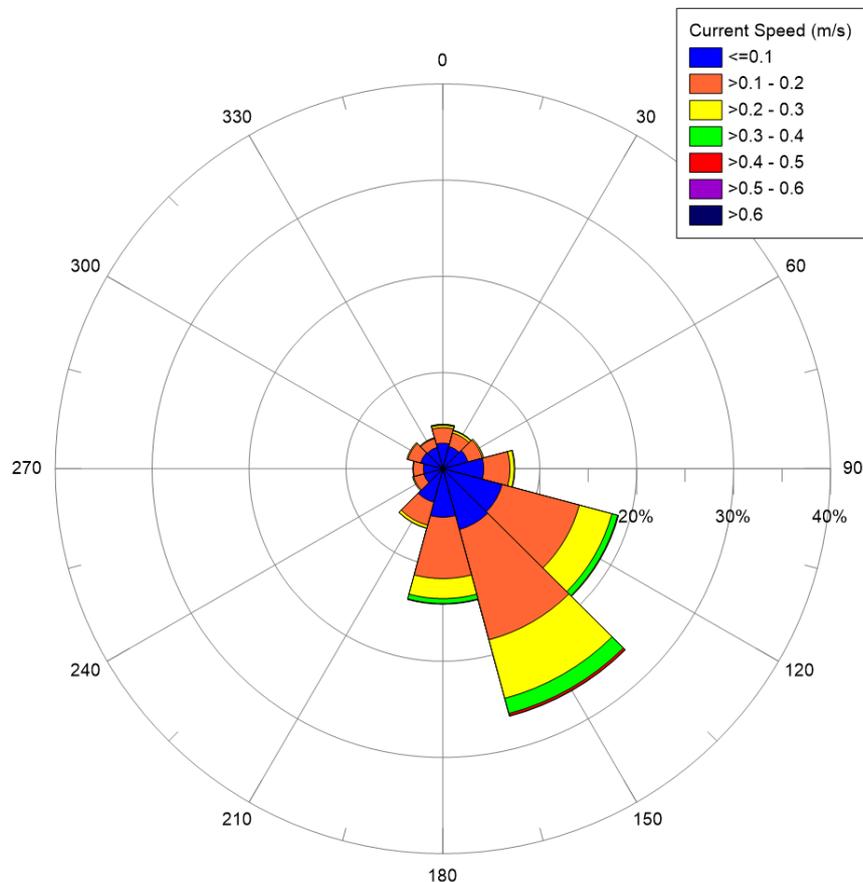


Figura 5-24: Rosa Annuale della Corrente

5.7 BIODIVERSITÀ

5.7.1 Rete Natura 2000

Rete Natura 2000 è stata creata dall'Unione europea per la protezione e la conservazione degli habitat e delle specie, animali e vegetali, identificati come prioritari dagli Stati membri dell'Unione europea e definisce i siti di interesse comunitario e le zone di protezione speciale.

Rete Natura 2000 è stata creata dall'Unione europea per la protezione e la conservazione degli habitat e delle specie, animali e vegetali, identificati come prioritari dagli Stati membri dell'Unione europea e mira ad assicurare la sopravvivenza a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari. Essa si compone di Zone di Protezione Speciale (ZPS) designate ai sensi della Direttiva Uccelli dell'Unione Europea (Direttiva 2009/147/CE), nonché di Zone Speciali di Conservazione (ZSC) designate ai sensi della Direttiva UE sugli Habitat (Direttiva 92/43/CEE).

I siti di importanza comunitaria e le zone speciali di conservazione hanno la seguente definizione:

- ✓ Sito di Importanza Comunitaria (SIC): un sito che, nella o nelle regioni biogeografiche cui appartiene, contribuisce in modo significativo a mantenere o a ripristinare un tipo di habitat naturale di cui all'allegato I o una specie di cui all'allegato II della direttiva in uno stato di conservazione soddisfacente e che può inoltre contribuire in modo significativo alla coerenza della Rete Natura 2000 (si tratta della rete ecologica europea coerente di zone speciali di conservazione istituita ai sensi dell'art. 3 della direttiva), e/o che contribuisce in modo significativo al mantenimento della diversità biologica nella regione biogeografica o nelle regioni biogeografiche in questione. Per le specie animali che occupano ampi territori, i siti di importanza comunitaria

corrispondono ai luoghi, all'interno dell'area di ripartizione naturale di tali specie, che presentano gli elementi fisici o biologici essenziali alla loro vita e riproduzione;

- ✓ Zona Speciale di Conservazione (ZSC): un sito di importanza comunitaria designato dagli Stati membri mediante un atto regolamentare, amministrativo e/o contrattuale in cui sono applicate le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat naturali e/o delle popolazioni delle specie per cui il sito è designato.

Gli Stati membri hanno la responsabilità di proporre siti candidati, selezionati attraverso valutazioni globali di ciascuno dei tipi di habitat e delle specie presenti sul loro territorio. La scelta dei siti è un processo puramente scientifico, sulla base di criteri di selezione standard specificati nella direttiva.

Sulla base degli elenchi nazionali proposti, la Commissione Europea, di concerto con gli Stati membri, deve adottare gli elenchi dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC). I SIC all'interno di ogni regione biogeografica vengono poi analizzati attraverso seminari di esperti che stabiliscono se un numero sufficiente di siti di alta qualità sono stati proposti da ciascuno Stato membro. Una volta che sono state adottate le liste SIC, spetta agli Stati membri designare tali siti come ZSC, come richiesto dalla Direttiva Habitat.

Nella Regione Puglia i siti designati come ZSC ai sensi della Direttiva Habitat sono 21 e nella tabella seguente sono elencati i siti naturali ambientali protetti nelle vicinanze di Brindisi:

Tabella 5-10: Elenco dei siti ambientali protetti nei pressi dell'area di Progetto. Fonte: Ministero dell'Ambiente

Id	Codice SIC	Descrizione	Area (Km2)	Governance	Ente Responsabile
1	IT9140003	Stagni e saline di Punta della Contessa	28,58	Regione Puglia	Regione Puglia
2	IT9140001	Bosco Tramazzone	44,06	Regione Puglia	Regione Puglia
3	IT9150006	Rauccio	65,90	Regione Puglia	Regione Puglia
4	IT9150003	Aquatina di Frigole	31,63	Regione Puglia	Regione Puglia
5	IT9150025	Torre Veneri	17,42	Regione Puglia	Regione Puglia
6	IT9150032	Le Cesine	21,48	Regione Puglia	Regione Puglia
7	EUAP0683	Parco Naturale regionale Bosco e Paludi di Rauccio	15,93	Ministero dell'Ambiente	Comune di Lecce
8	EUAP0580	Parco Naturale regionale Salina della Contessa	16,97	Ministero dell'Ambiente	Provincia di Brindisi
9	EUAP0579	Riserva Naturale Orientata Bosco di Cerano	9,86	Ministero dell'Ambiente	Provincia di Brindisi

La figura seguente mostra le zone tutelate in riferimento all'area di progetto:

- ✓ lato mare si registra la presenza di una serie di aree tutelate che da sud del porto di Brindisi si estendono fino a Torre Chianca. L'area del parco offshore non interessa Siti Natura 2000 o aree protette mentre il corridoio di posa dei cavi interessa direttamente la ZSC Bosco Tramazzone;
- ✓ situati in posizione costiera, a sud della città di Brindisi, si estendono alcune aree protette incluse nell'Elenco Ufficiale EUAP. L'approdo e gli elementi di progetto onshore non interessano direttamente alcun sito.

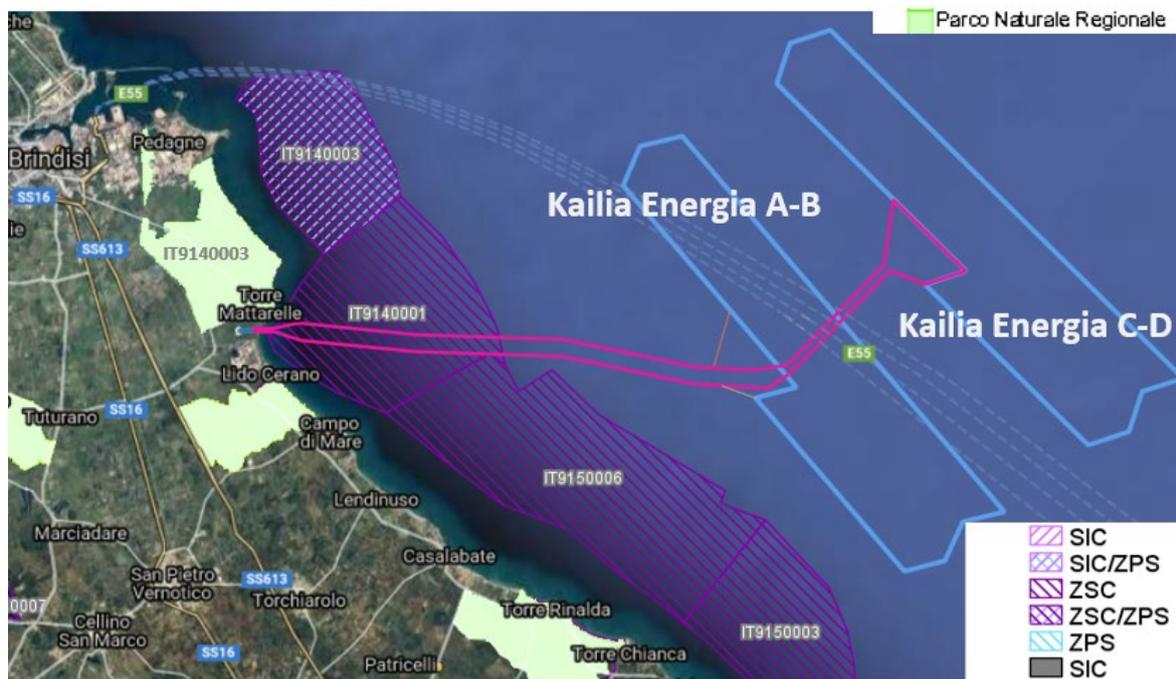


Figura 5-25: Ubicazione dei siti ambientali protetti nei pressi dell'area di progetto. Fonte: Ministero dell'Ambiente

Come si evince dall'immagine, il corridoio sottomarino dovrà attraversare longitudinalmente la ZSC IT9140001 denominata "Bosco Tramazzone" (composto da una parte terrestre e una marina), mentre il cavo interrato di cui si riporta il dettaglio nell'immagine successiva, si colloca a sud (evitando qualsiasi possibile interferenza) del SIC9140003/EUAP0580 denominato "Parco Naturale Regionale Salina di Punta Contessa".

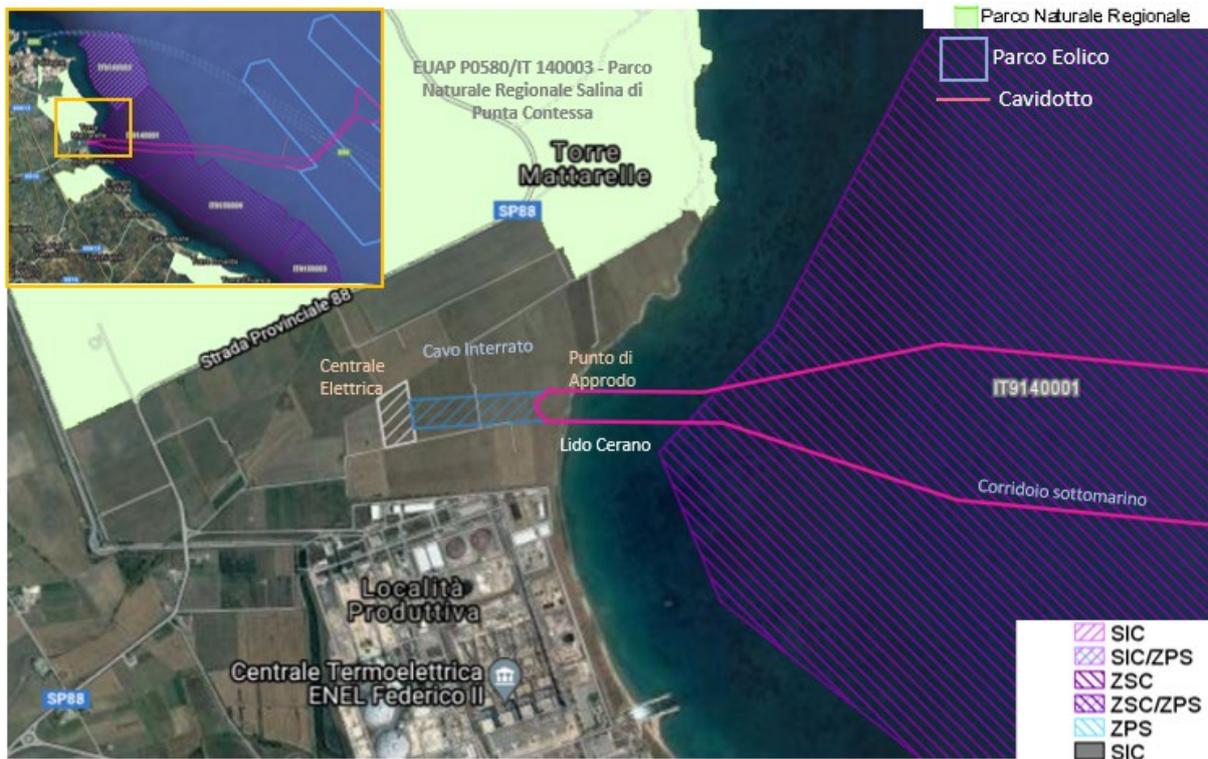


Figura 5-26: Dettaglio punto di approdo, cavo interrato e Stazione elettrica onshore in relazione alla presenza di aree protette. Fonte: Ministero dell'Ambiente

La ZSC IT9140001 denominata "Bosco Tramazzone" è stata classificata come area SIC nel giugno 1995 e convertita in ZSC nel 2018. Per la parte a terra è un'importante area boschiva, inframezzata a coltivi, che si sviluppa lungo i fianchi di un canale naturale, mentre, lato mare, ovvero per circa il 95% della superficie dello stesso sito, è occupata da formazioni coralligene e posidonia grazie alle conoscenze sulla distribuzione degli habitat marini della Puglia (BIOMAP e DGR 21 dicembre 2018, n. 2442 "Rete Natura 2000. Individuazione di Habitat e Specie vegetali e animali di interesse comunitario nella regione Puglia"). Si evidenzia tuttavia che il Formulário Standard pubblicato dal MITE² non è aggiornato (ultimo aggiornamento relativo alla Trasmissione CE del Dicembre 2020 con aggiornamento datato Dicembre 2019) e non riporta i dati relativi agli habitat e alle specie marine.

Il Parco Naturale Regionale Salina di Punta Contessa è un'oasi di protezione della fauna (DPGR n. 751 del 6 aprile 1983), per la ricchezza dell'avifauna soprattutto migratoria. Dai censimenti effettuati negli ultimi anni risultano presenti 114 specie avifaunistiche, di cui 44 inserite nell'Allegato I della Direttiva 79/409/CEE e quindi meritevoli di particolare protezione e salvaguardia ambientale (es.: Tarabusino, Sgarza ciuffetto, l'Airone bianco maggiore, l'Airone rosso, il Mignattaio, il Fenicottero, la Spatola, il Falco di palude, il Falco pescatore, il Cavaliere d'Italia, l'Avocetta, il Fraticello, il Gufo di palude). Ai sensi della Direttiva 79/409/CEE, viene pertanto istituita all'interno dell'area una Zona a Protezione Speciale (ZPS) per la presenza di specie di uccelli d'interesse comunitario.

Il Parco è inserito inoltre come sito d'Importanza comunitaria (SIC) con la denominazione "Stagni e Saline di Punta della Contessa" (IT9140003), riconosciuto tale per la presenza in particolare di due Habitat Prioritari indicati nella Direttiva 92/43/CEE come le Lagune costiere e le Steppe salate mediterranee. Le sponde delle lagune ed i suoli umidi circostanti sono ricoperti da vasti Salicornieti a Salicornia glauca e Salicornia radicante, habitat naturale a rischio di scomparsa nel territorio dell'Unione Europea e pertanto obiettivo di misure comunitarie di conservazione.

Infine, secondo l'Art 4 punto 1 della Legge Regionale N. 28 del 23-12-2002 che approva di fatto l'istituzione del Parco naturale, "Sull'intero territorio del parco naturale regionale "Salina di Punta della contessa", oltre al rispetto delle norme di tutela del territorio e dell'ambiente previste dalle vigenti leggi nazionali e regionali, è fatto divieto di

2

ftp://ftp.minambiente.it/PNM/Natura2000/Trasmissione%20CE_dicembre2020/schede_mappe/Puglia/ZSC_schede/Site_IT9140001.pdf

(...)c) alterare e modificare le condizioni di vita degli animali; d) raccogliere o danneggiare le specie vegetali spontanee, a eccezione degli interventi a fini scientifici e di studio preventivamente autorizzati dall'Ente di gestione (...) g) effettuare opere di movimento terra tali da modificare consistentemente la morfologia del terreno; (...) i) transitare con mezzi motorizzati fuori dalle strade statali, provinciali, comunali, private e vicinali gravate dai servizi di pubblico passaggio, fatta eccezione per i mezzi di servizio e per le attività agro-silvo-pastorali; j) costruire nuove strade e ampliare le esistenti se non in funzione delle attività agro-silvo-pastorali e delle attività di fruizione naturalistica;"

Ai sensi dell'articolo 9 della l.r. 19/1997 la gestione del Parco naturale regionale "Salina di Punta della Contessa" è affidata all'Ente di gestione delle aree naturali protette della provincia di Brindisi, ente strumentale di diritto pubblico, istituito con la legge regionale di istituzione della Riserva naturale orientata regionale "Boschi di S. Teresa e dei Lucci".

Pertanto, in considerazione di quanto precedentemente descritto, l'area del Parco Eolico Offshore e la Stazione Elettrica Onshore ricadono al di fuori di zone protette, mentre il cavidotto marino dovrà attraversare longitudinalmente il SIC IT9140001 verso la costa. Saranno necessari studi più approfonditi e una VINCA al fine di valutare e gestire eventuali impatti dati dalla posa del cavidotto sottomarino e dalla presenza di tale opera in fase di esercizio, ed ottenere le autorizzazioni necessarie da parte degli enti preposti.

5.7.2 Carta della Natura Regione Puglia

Il sistema informativo "Carta della Natura della regione Puglia", redatto da SPRA, costituisce un valido strumento a supporto del monitoraggio dello stato di conservazione degli habitat presenti nel territorio regionale.

In termini generali, la Puglia si caratterizza come una regione in cui prevale la componente antropica ed agricola a discapito della componente naturale. Quest'ultima risulta presente ma limitata e frammentata sul territorio, ad eccezione dei complessi naturali localizzati sul Gargano e sui Monti Dauni (hot spot di biodiversità).

Le tipologie oliveti, colture intensive ed estensive, vigneti e centri urbani (5 tipologie su 80) da sole costituiscono quasi l'80% dell'intero territorio regionale. Questo dato permette di focalizzare l'attenzione sul fatto che gli habitat naturali in Puglia, pur essendo molti, sono di limitata estensione e tale caratteristica li rende particolarmente vulnerabili.

Da un punto di vista qualitativo, 28 habitat su 80 ricadono per più del 50% della loro estensione nella classe di valore ecologico "Molto Alta". Si tratta di habitat naturali rientranti nelle macrocategorie Comunità costiere ed alofile, Cespuglieti e praterie, Foreste e, inoltre, di lagune e di rupi mediterranee.

Inoltre, undici sono gli habitat che ricadono per più del 50% della loro superficie in classi di fragilità alta e molto alta. Di questi undici habitat, sei risultano essere inseriti nell'Allegato I della Dir. 92/43 CEE quali habitat di interesse prioritario:

- ✓ gineprei e cespuglieti delle dune,
- ✓ dune alberate,
- ✓ prati aridi mediterranei,
- ✓ steppe di alte erbe mediterranee,
- ✓ boschi submediterranei orientali di quercia bianca dell'Italia meridionale,
- ✓ foreste a galleria del mediterraneo a grandi salici.

Gli altri cinque habitat in questione sono:

- ✓ garighe costiere a Helichrysum,
- ✓ phrygana italiane a Sarcopoterium spinosum,
- ✓ gallerie a tamerice e oleandri,
- ✓ sugherete tirreniche,
- ✓ boscaglia a quercia spinosa.

In riferimento al Sistema Carta Natura della regione Puglia di ISPRA, di seguito vengono riportate le tipologie di habitat riscontrate all'interno del Parco Naturale Regionale Salina di Punta Contessa:

Depressioni umide interdunali

Vengono qui inclusi i mosaici di formazioni riferibili ad ambienti umidi delle fasce infradunali o retrodunali che si formano per apporto di acqua freatica e/o meteorica. Si tratta di complessi in cui possono essere presenti formazioni pioniere con specie annuali, paludi, canneti e cariceti (ISPRA, 2009). In Puglia sono rappresentati in prevalenza da formazioni a *Phragmites australis* spesso a mosaico con giuncheti a *Juncus acutus*, *Juncus maritimus*, *Scirpoides holoschoenus* e formazioni a *Erianthus ravennae*. Localmente sono qui incluse anche formazioni non cartografabili riferibili ai codici CORINE Biotopes 37.4 (Prati umidi di erbe alte mediterranee) e 22.3 (Comunità anfibe)

Litorali ghiaiosi e ciottolosi quasi privi di vegetazione

Situati lungo il litorale Brindisino, corrispondono a sottili tratti di spiaggia ciottolosa posti al piede di falesie, di natura calcarea e calcareo silicea, in corrispondenza delle intersezioni con le principali linee di impluvio. Sono perlopiù costituiti da depositi alluvionali con spessore anche decametrico, che formano bassi e poco estesi arenili, privi di vegetazione ma contenenti materiale spiaggiato.



Spiaggia ciottolosa del litorale di Punta della Contessa (BR). Fonte: ISPRA

Lagune

La laguna è una tipologia di habitat che può variare molto il dimensionamento da sistemi lagunari più piccoli (> 1 ha) a quelli più vasti (6500 ha circa). Tra questi ultimi vengono compresi anche gli Stagni e le Saline di Punta della Contessa, che si ubica a nord del cavodotto interrato e della Stazione elettrica.

Garighe ad erica termomediterranee

E' un habitat che si insedia su suoli poco profondi e substrati calcarei compatti, caratterizzato da vegetazione termoxerofila con prevalenza di erica pugliese (*Erica forskalii*=*Erica manipuliflora*) e da una vegetazione basso-arbustiva di microfille, specie con conformazione fogliare ridotta quale adattamento alla aridità ambientale. Altre specie tipiche della fitocenosi sono: *Thymus capitatus*, *Satureja cuneifolia*, *Rosmarinus officinalis*, *Elicrisum italicum*.

5.7.3 Habitat Marini

Gli habitat marini presenti nell'area di progetto sono desunti dalla cartografia vettoriale ufficiale pubblicata dalla Regione Puglia con DGR 21 dicembre 2018, n. 2442 "Rete Natura 2000. Individuazione di Habitat e Specie vegetali e animali di interesse comunitario nella regione Puglia"). La figura seguente mostra la distribuzione nota dell'habitat 1170 "Scogliere" con la biocenosi del coralligeno. Si evidenzia che verso il largo, oltre i 50m di profondità, le informazioni non sono disponibili e dovranno essere approfondite con survey ad hoc. In base ai dati morfologici desumibili dal progetto MAGIC possibile ipotizzare che il coralligeno si estenda anche a profondità maggiori fino alla batimetrica dei 100 m circa laddove sono presenti forme erosive con presenza di substrato affiorante.

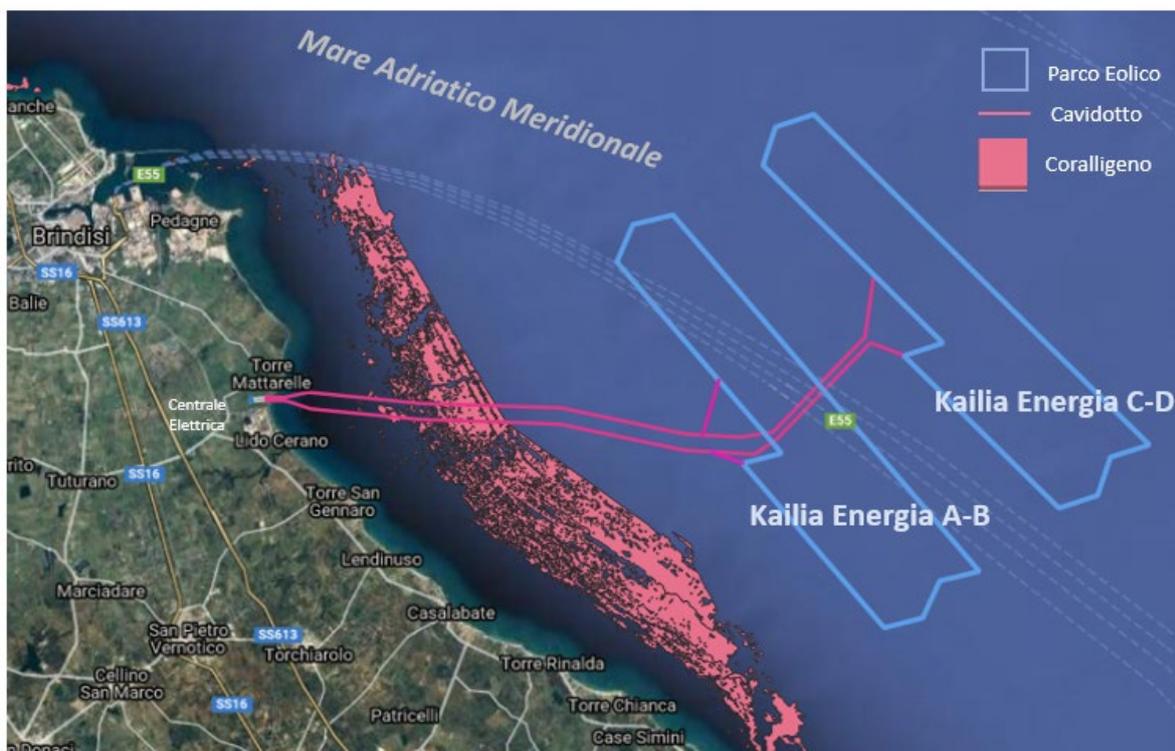


Figura 5-27: Probabilità presenza biocenosi coralligena

La figura seguente mostra l'area caratterizzata dalla presenza di Posidonia (habitat prioritario 1120*).

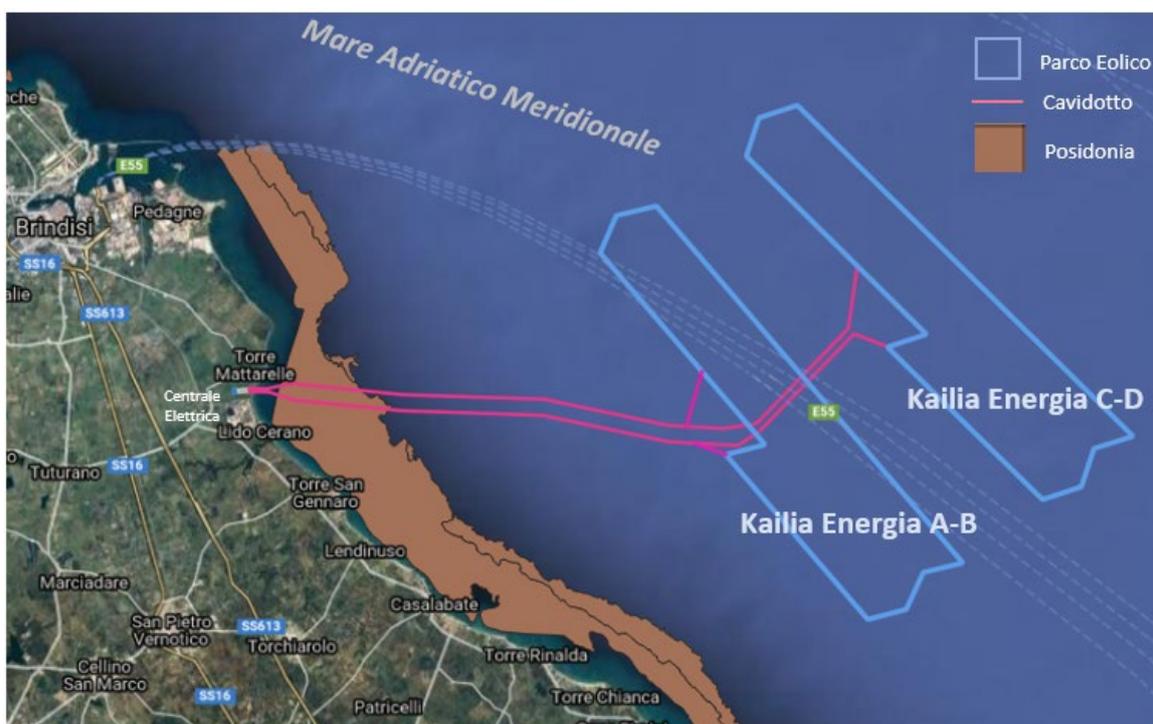


Figura 5-28: Posidonia oceanica presso l'approdo

Come si evince dalla figura proposta, il corridoio del cavidotto sottomarino attraversa l'area caratterizzata dalla presenza di *Posidonia oceanica*.

L'immagine successiva rappresenta con maggiore dettaglio l'area in cui il corridoio del cavidotto sottomarino attraversa le aree caratterizzate dalla presenza di biocenosi coralligena e la posidonia.

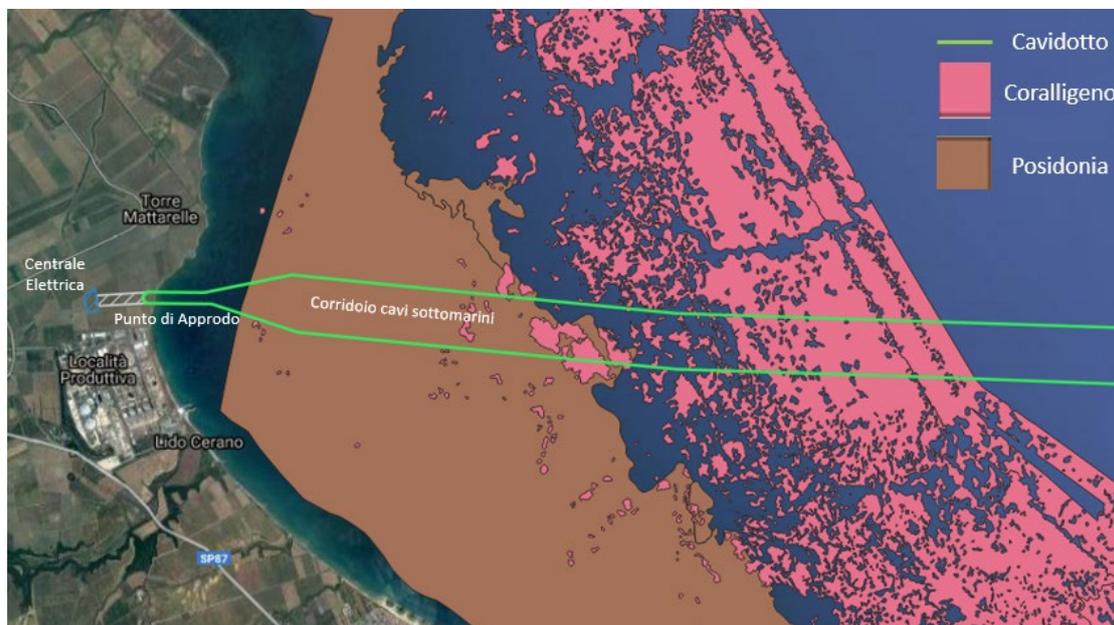


Figura 5-29: Immagine di dettaglio Biocenosi coralligena e Posidonia in area corridoio cavidotto sottomarino

5.8 SITO DI INTERESSE NAZIONALE (SIN) DI BRINDISI

L'area di progetto rientra nel Sito di Interesse Nazionale (SIN) di Brindisi che ha una superficie perimetrata di 5.733 ha a terra e 5.590 ha offshore. La figura seguente mostra l'ubicazione della Stazione Elettrica e del punto di Approdo del cavo sottomarino rispetto alla perimetrazione del SIN.

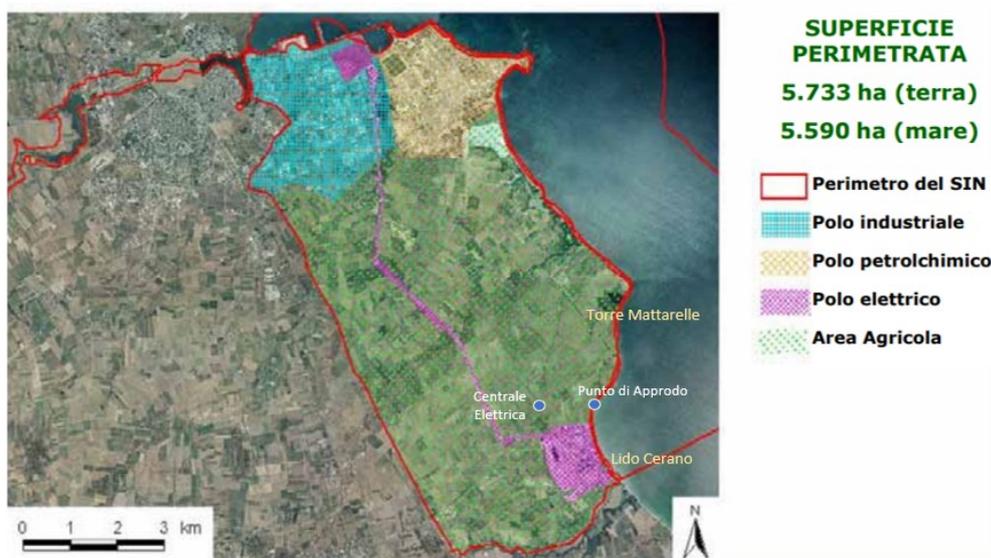


Figura 5-30: Perimetrazione SIN di Brindisi

Come si evince dall'immagine, l'area di progetto ove si colloca la Stazione Elettrica e il cavo interrato, si trova in Area Agricola nelle vicinanze di una zona definita come Polo Elettrico.

Il Sito di Interesse Nazionale di Brindisi, in particolare, ha come finalità ultima la bonifica e la messa in sicurezza di tutte le aree in esso ricadenti e, qualsiasi intervento o opera di realizzazione di interesse pubblico o privato, deve essere avallata dagli Enti Preposti.

In particolare, secondo il Protocollo da adottare per la realizzazione di infrastrutture elettriche all'interno di aree produttive ricomprese in Siti di Interesse Nazionale (Prot. 0009210 TRI del 28/03/2014), gli Enti Preposti richiedono la valutazione della compatibilità della realizzazione dell'opera con l'esecuzione e il completamento delle procedure di bonifica. Tali procedure prevedono:

- ✓ La caratterizzazione delle aree;
- ✓ La definizione delle modalità di scavo;
- ✓ L'analisi delle interferenze specifiche delle opere con gli interventi di bonifica delle matrici ambientali;
- ✓ La gestione dei terreni e dei materiali provenienti dagli scavi.

La questione della possibilità di eseguire opere e interventi in aree contaminate, durante o in attesa del completamento o esecuzione degli interventi di bonifica o messa in sicurezza, senza pregiudizio per questi ultimi, è stata affrontata dalla legislazione con diversi e disomogenei interventi normativi (Legge 22 dicembre 2011 n° 214, Legge 4 aprile 2012 n° 35, Legge 24 marzo n° 48).

In generale ed in considerazione di tali provvedimenti legislativi, le opere di interesse pubblico generale o di pubblica utilità o funzionali allo sviluppo economico produttivo, possono essere realizzate nei siti oggetto di bonifica o messa in sicurezza, se non pregiudicano ed interferiscano con il completamento o l'esecuzione della bonifica.

In via preliminare, per la realizzazione di qualsiasi opera che rientri nelle tipologie precedentemente elencate, il proponente dovrà concordare con gli Enti Competenti (ARPA/APPA) un programma specifico di caratterizzazione, e dovrà acquisire dagli Enti e Amministrazioni competenti tutte le autorizzazioni e permessi previsti per la realizzazione delle opere.

L'ARPA/APPA, al termine dei lavori, dovrà trasmettere al MITE una relazione contenente almeno i seguenti elementi:

- ✓ descrizione dell'intervento;
- ✓ georeferenziazione dell'area oggetto dei lavori;
- ✓ volumi di terreno movimentati e procedure di gestione applicate;
- ✓ eventuali rischi per le acque sotterranee ed azioni intraprese;
- ✓ dati della caratterizzazione acquisiti in fase esecutiva.

5.9 ELEMENTI DI POTENZIALE INTERESSE ARCHEOLOGICO

La sezione offshore e quella sotto costa del progetto potrebbero avere un potenziale impatto sul patrimonio archeologico eventualmente presente nell'area di progetto. Infatti, durante la costruzione le tecniche impiegate potrebbero causare il danneggiamento di eventuali reperti presenti dispersi sul fondale, semi-sepolto o sepolto. In considerazione di questi potenziali rischi connessi sarà necessario realizzare una serie di survey geofisici (gli stessi indicati per lo studio degli habitat marini) con il supporto di archeologi specializzati.

Nelle vicinanze dell'area di Progetto, secondo le carte nautiche di riferimento, sono stati identificati alcuni relitti. La figura seguente mostra il posizionamento di tali elementi, la cui interferenza è stata evitata in fase di design preliminare. Da un'analisi delle ordinanze della CP di Brindisi non risultano presenti segnalazioni di relitti di interesse archeologico nell'area prospiciente Brindisi.

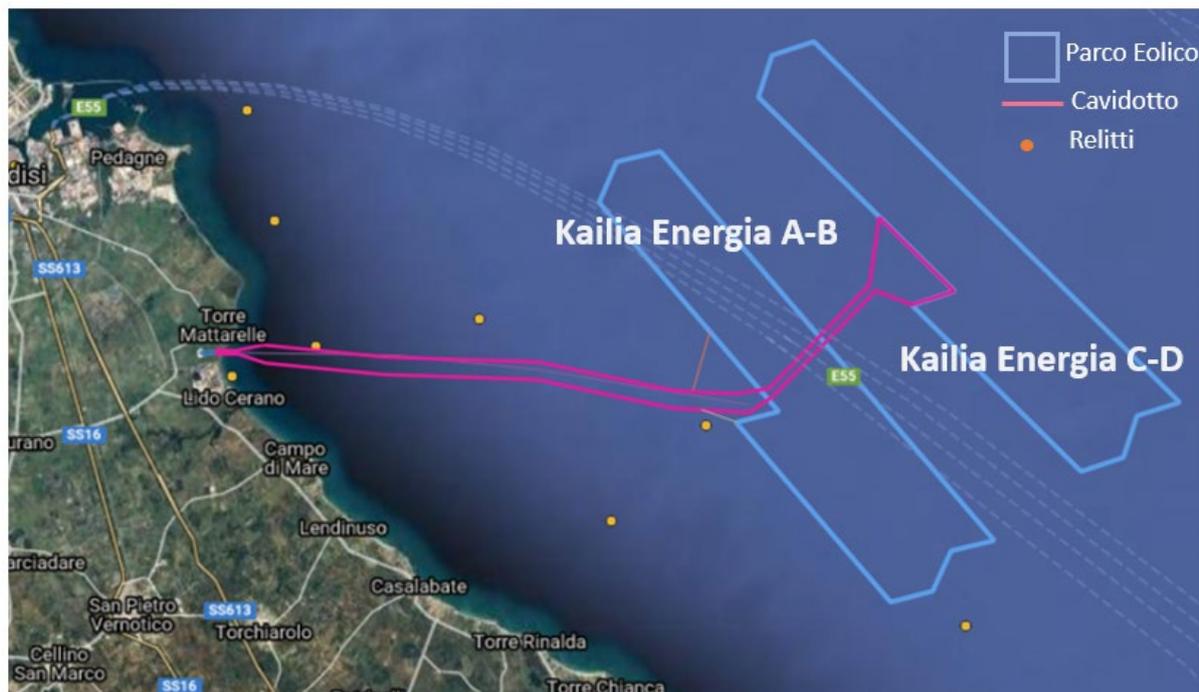


Figura 5-31: Localizzazione di relitti nei pressi del porto di Brindisi. Fonte: Navionics

In particolare, in prossimità del parco eolico, si registra la presenza di un relitto a circa 70/80 m di profondità a meno di 1 Km dall'area Kailia Energia A-B e, a meno di 100 m di distanza dal tracciato del cavidotto sottomarino, si registra la presenza di un secondo relitto.

Dall'analisi del PPTR della Regione Puglia, le opere onshore non interessano aree di interesse archeologico.

Si rimanda a studi più approfonditi per determinare la potenziale presenza di zone ad oggi non riportate in bibliografia.

5.10 VINCOLI DERIVANTI DALLE ATTIVITÀ ECONOMICHE DELLA PESCA

Grazie al sistema AIS l'attività di pesca nell'area di progetto può essere caratterizzata accedendo ai dati pubblicati da EMODNET Human Activities: <https://www.emodnet-humanactivities.eu/view-data.php>. I dati relativi alle attività di pesca per il 2019 (anno precedente alla pandemia COVID19) sono presentati in figura di seguito

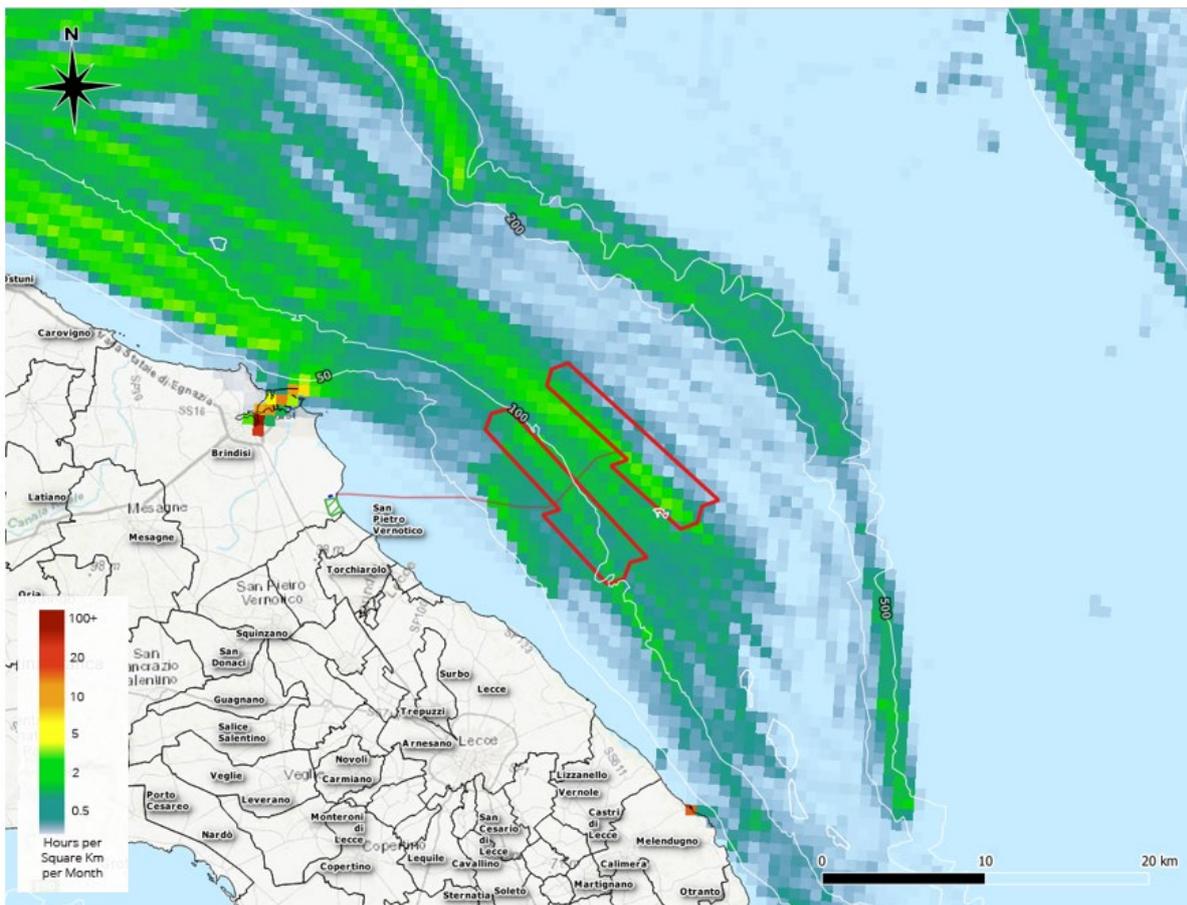


Figura 5-32: Mappa della densità dell'attività di pesca nei dintorni di Brindisi. Fonte: EMODnet Human Activities (Anno 2019)

La densità di pesca è inferiore a 2 ore / km² / mese. Infine, non sono stati rilevati allevamenti ittici marini in prossimità dell'area di interesse, l'unico allevamento di mitili rilevato si trova all'interno del porto di Brindisi, lontano dall'area del parco eolico.

5.11 TRAFFICO NAVALE E ZONE INTERDETTE ALLA PESCA E ALL'ANCORAGGIO

La navigazione nell'area di interesse del progetto è intensa, a causa della principale rotta costiera che collega i porti adriatici d'Italia e altri Paesi europei. È inoltre evidente la presenza di aree ad alta densità di navigazione nei dintorni del porto di Brindisi, in conseguenza del collegamento delle rotte marittime da questo porto con la principale direttrice costiera.

A prova della particolare attenzione del progetto nei confronti delle aree VTS di Brindisi, la progettazione del parco eolico offshore prevede:

- ✓ un adeguato corridoio navigabile che si estende attraverso il parco eolico avente dimensioni di 19 km x 3, 5 km, al fine di favorire ed ottimizzare il traffico navale dell'area;
- ✓ un percorso del cavidotto sottomarino che si collochi il più possibile all'esterno delle aree VTS ed in particolare vada ad attraversare un'area tra la rada sud est ed un'area di forma quadrata per l'ammarraggio degli aeromobili per incendi.

In aggiunta alle misure di mitigazione sopracitate, ed a seguito di indicazioni da parte delle Autorità Competenti, sarà possibile un'ulteriore ottimizzazione del layout WTG nel rispetto di criteri specifici di orientamento e interspazio tra gli aerogeneratori. La cooperazione tra le parti sarà importante al fine di favorire l'inserimento del progetto e mitigare l'impatto con il traffico navale e le rotte delle navi che caratterizzano l'area. A questo proposito si faccia riferimento alla "Relazione di valutazione del rischio legato alla navigazione" (Doc. No. P0025305-1-BRD-H07).

La figura successiva mostra l'ubicazione del progetto in riferimento alle aree VTS di Brindisi (delineate dal colore rosso). Nella zona VTS del porto di Brindisi sono definite

- ✓ due aree di mare in cui la navigazione è interdetta (area da evitare n.1 e n.2),
- ✓ un'area dedicata all'ammarraggio degli aeromobili per il servizio antincendio,
- ✓ un'area dedicata all'ancoraggio (rada di Sudest)
- ✓ tre corridoi dedicati al transito da e per il porto di Brindisi (uno per l'ingresso (freccia verde) e due per l'uscita (freccie rosse))

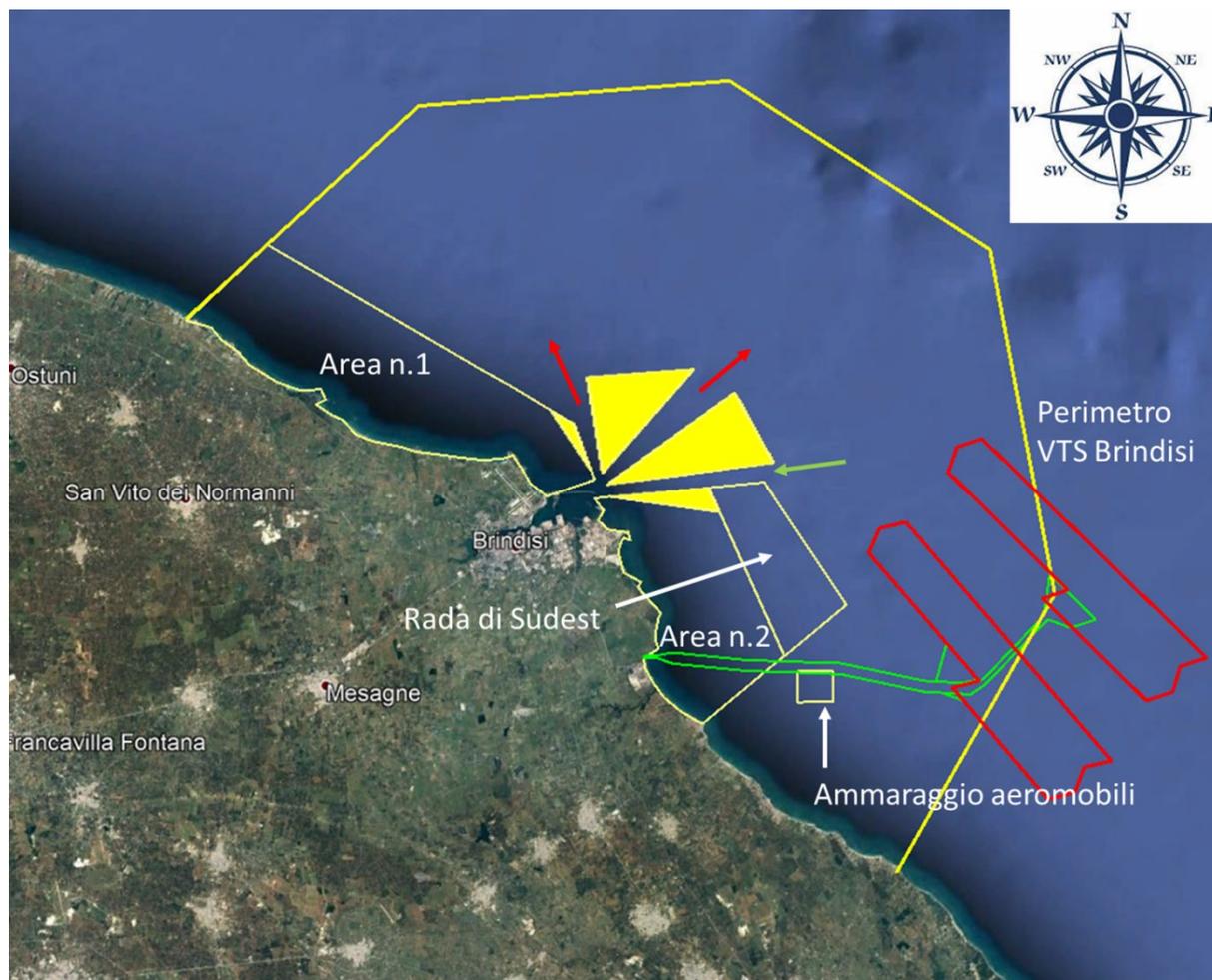


Figura 5-33: Ingombro del parco eolico in relazione alla zona VTS di Brindisi

Nello specifico, come già accennato, per questa tematica, è stata predisposta la “*Relazione di valutazione del rischio legato alla navigazione*” (Doc. No. P0025305-1-BRD-H07). Scopo dello Studio è stato analizzare le possibili interazioni di imbarcazioni di passaggio, navi mercantili e navi da pesca, valutando la frequenza di impatto prevista e, quindi, la possibilità di danno delle strutture interessate. Sono infine fornite delle possibili misure mitigative che, se adottate, portano ad una contestuale riduzione della frequenza di interazione.

In particolare, l'analisi ha interessato

- ✓ i cavidotti sottomarini che collegano il parco eolico offshore a terra
- ✓ gli aerogeneratori galleggianti

Nello svolgimento dello studio sono state considerate le seguenti cause di potenziale danno alle strutture:

- ✓ Impatto dovuto ad affondamento di navi;
- ✓ Impatto causato da oggetti trasportati da navi mercantili (container);
- ✓ Interazione con ancore in caso di ancoraggio di emergenza e/o condizioni atmosferiche avverse (considerando urto diretto e trascinarsi);
- ✓ Interazione con attrezzature da pesca.

L'analisi del traffico marittimo nell'area prevista per il parco eolico Brindisi Kailia Energia è stata effettuata sulla base dell'elaborazione dei dati di traffico navale rilevato dai tracciati AIS e condotta su un'area di circa 3300 km² centrata sulla posizione della sottozona Kailia 2.

Dall'analisi dei dati ottenuti, è possibile osservare che:

- ✓ In prossimità della costa non sono presenti rotte di navi la cui classe GRT è pari o superiore alla 2; il perimetro Ovest della sottozona Kailia 1 corrisponde praticamente al limite di prossimità;
- ✓ Sono ben distinguibili le corsie di ingresso e uscita dal porto di Brindisi;
- ✓ Il traffico nell'area di interesse è prevalentemente orientato lungo la direttrice Nordovest-Sudest;
- ✓ Il traffico marittimo appare intenso per tutte le classi GRT considerate;

La percentuale massima del traffico è costituita da general cargo (17 %); il 16 % del traffico è costituito da navi di tipo Ro-Ro/Passenger ship, mentre il 40 % ca è costituito in parti uguali da navi di tipo Bulk carrier, Fish Carrier, Oil/Chemical Tanker e Ro-Ro Cargo. Le rotte relative a navi porta container, che costituiscono un potenziale rischio di interazione per i cavidotti, sono 6166, ovvero il 23 % del totale. Mentre, le rotte calcolate relative alle navi per la pesca a strascico sono risultate essere in numero esiguo, 5 sulle 26126 totali.

In considerazione di quanto sopra le possibili misure che attuate possono portare ad una riduzione della frequenza di interazione sono elencate di seguito:

AEROGENERATORI

Viste le frequenze di interazione calcolate, per alcuni degli aerogeneratori (in particolare quelli che fanno parte dei cluster A, D, E, G, H) può essere opportuno l'impiego di eventuali misure di mitigazione.

Esempi di misure che possono portare ad una riduzione della frequenza di interazione sono:

- ✓ L'adozione di un limite di velocità delle navi che transitano nei tre corridoi lungo cui è stato ipotizzato che si distribuisca il traffico
- ✓ L'utilizzo del RACON
- ✓ Prevedere la presenza di una o più standby vessels
- ✓ Prevedere una maggiore estensione della zona di interdizione alla navigazione attorno ai parchi eolici

CAVIDOTTI

Viste le frequenze di interazione calcolate, cavidotti che potrebbero necessitare l'impiego di eventuali misure di mitigazione sono quelli di collegamento tra le due sottozone.

Come misura di mitigazione, una possibile soluzione potrebbe essere quella di prevedere l'interramento dei cavi. Tuttavia, è opportuno osservare che se anche la profondità di interrimento risultasse sufficiente da isolare i cavi da eventuali impatti con ancore e container, si otterrebbe comunque una riduzione della frequenza di interazione non significativa, rimanendo nell'ordine di grandezza di 10⁻⁵ eventi / km / anno data dalla frequenza di interazione calcolata rispetto a navi in affondamento.

5.12 ASSERVIMENTI DERIVANTI DALLE ATTIVITÀ AERONAUTICHE CIVILI E MILITARI

Nelle vicinanze dell'area di interesse si trova l'aeroporto di Brindisi, ed i relativi asservimenti operativi e radio, oltre a tre aree definite di attività militare offshore, mostrate in figura seguente.

Le aree militari sono identificate come:

- ✓ LI D25 / A – Brindisi
- ✓ LI D25 / B Adriatica

- ✓ LI D25 / C - Ostuni

e sono riservate agli esercizi di tiro. Pertanto, le aree all'interno del poligono delimitate dalle seguenti coordinate devono essere evitate:

40°47'00" N, 18°10'00" E
40°40'00" N, 18°21'20" E
40°40'00" N, 18°37'30" E
40°45'00" N, 18°37'30" E
41°05'00" N, 18°16'30" E
41°05'00" N, 18°12'30" E

Sono inoltre presenti due aree riservate che coprono la maggior parte dell'area di interesse, identificate come

- ✓ LI R406 / A – Salento
- ✓ LI R406 / B - Salento

che sono riservati e destinati ad uso esclusivo solo per i voli di Operazioni Speciali, ma il più restrittivo di essi (LI R406 / A) riguarda solo lo spazio aereo sopra 8.500 ft (2.590 m), quindi è perfettamente compatibile con un parco eolico. Né le zone di controllo né le aree di classe A, B e C influiscono sull'idoneità, poiché interessano solo all'utilizzo dello spazio aereo ad alta quota.

Non sono state individuate altre restrizioni, sia come aeroporti o aeroporti più vicini (Lecce e Melendugno) che gli aiuti radar si trovano a più di 15 km a nord della costa meridionale.

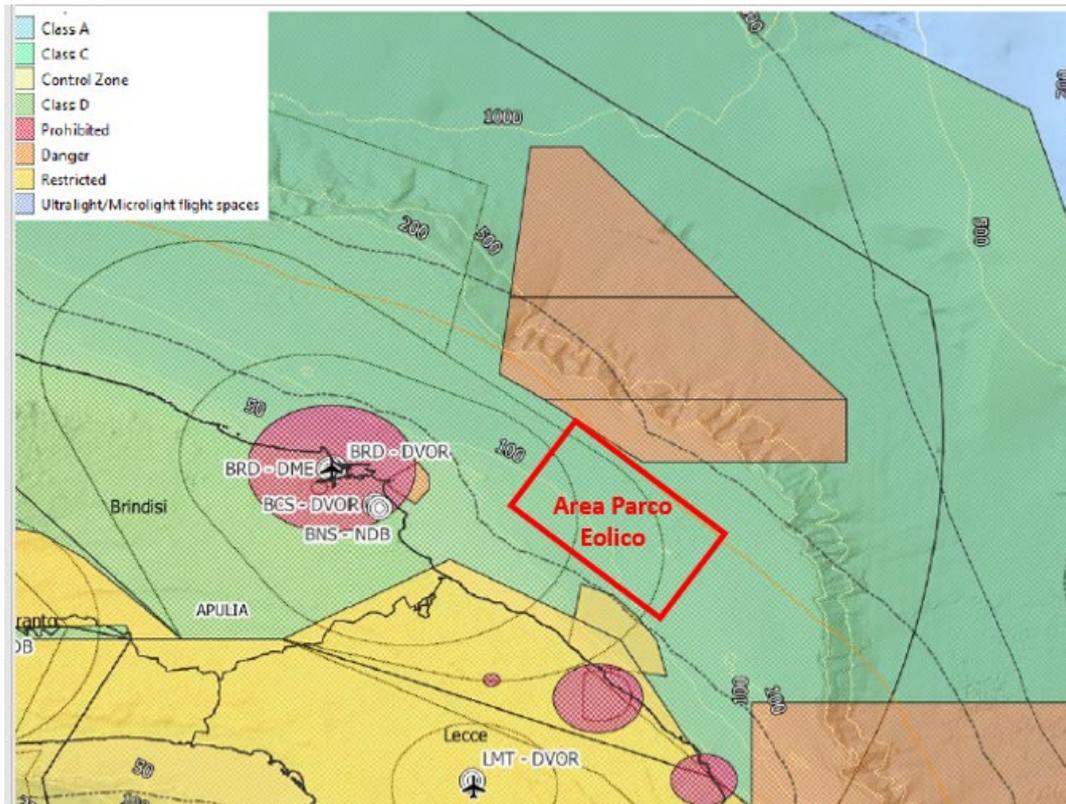


Figura 5-34: Asservimenti derivanti attività aeroportuali, radar e zone DPR nei dintorni di Brindisi.
Fonti: XContest.org e OpenAIP

Nella figura seguente, estratta dalla banca dati disponibile su <https://airspace.xcontest.org/> e <https://aeronauticalinformation.it/>, vengono evidenziate e classificate le aree vincolate connesse all'aeroporto di Brindisi.

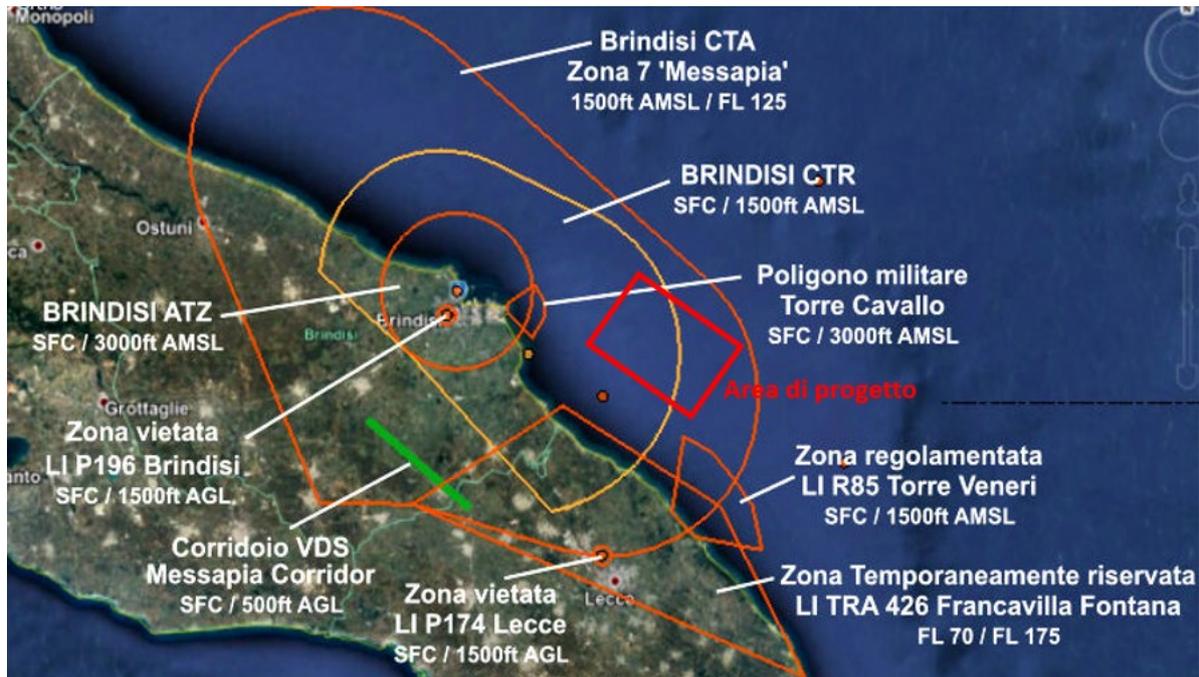


Figura 5-35: Asservimenti derivanti attività aeroportuali, radar e zone DPR nei dintorni di Brindisi.
Fonti: <https://aeronauticalinformation.it/>

Lo spazio aereo della Control Zone di Brindisi è stato istituito con la variante AIRAC A5/21, in vigore dal 17 Giugno 2021 e l'area di progetto si colloca all'interno delle aree Brindisi CTR (SFC/1500ft AMSL) e Brindisi CTA – Zona 7 "Messapia" (1500ft AMSL/FL 125). L'area Brindisi CTR, istituita a protezione del traffico aereo dell'aeroporto di Brindisi Casale, contiene (parzialmente) l'ATZ di Brindisi i cui limiti verticali arrivano a 3000ft AMSL.

5.13 VERIFICA OSTACOLI ALLA NAVIGAZIONE

Secondo il regolamento ENAC, qualsiasi possibile ostacolo alla navigazione che si sviluppi in altezza sopra ai 100 m dal livello del suolo e 45 m sul livello del mare deve essere sottoposto all'iter autorizzativo dell'Ente Preposto. Nel nostro caso, consultando portale ENAV (<https://www.enav.it>), ed in considerazione del fatto che le torri eoliche si estenderanno in altezza per 298 m sul livello del mare (compreso le pale) (vedi Paragrafo 4.4.1), è stato possibile comprovare l'interferenza con l'area 2D per 253 m.

Tale verifica è stata eseguita con il supporto del Tool di Pre-Analisi ENAV, e, cautelativamente, è stato scelto il punto più vicino all'aeroporto di Brindisi, all'interno dell'area del parco eolico offshore, dal quale è stata ipotizzata l'innalzamento di una struttura avente altezza pari a 298 m (compreso le pale) sul livello del mare.

Per completezza, si riportano di seguito le coordinate del punto preso in esame:

40° 37.465'N

18° 11.981'E

Il risultato ottenuto dal sistema Pre-Analisi è il seguente:

"Airport BRINDISI/Casale: interference with the Area2D of 135 m*. To be submitted for evaluation"

"Obstacle published due to physical characteristics (>100 m o 45 over water). To be submitted for evaluation."

**il Sistema Tool Pre-Analisi non considera in questo calcolo il raggio del rotore pari a 118 m. L'estensione verticale di 298 m è data dall'altezza della torre eolica= 180 m + la lunghezza della pala = 118 m, per una estensione totale di 298 m.*

Pertanto, l'interferenza con l'Area 2D risulta essere 180 m – 45 m = 135 m.

5.14 ASSERVIMENTI INFRASTRUTTURALI E AREE UXO

L'area di indagine nelle vicinanze di Brindisi, come indicato nella figura seguente, è attraversata da alcuni cavi di comunicazione facenti parte della Rete Sottomarina dell'Adriatico Meridionale. Tali derivazioni provengono da Bari ed hanno destinazione differente nei diversi paesi della costa orientale dell'Adriatico.

L'identificazione e la posizione di tali cavi deve essere effettuata nella fase di progettazione del layout del campo eolico, al fine di evitarne qualsiasi interferenza. Nessun gasdotto è stato rilevato nell'area di Progetto.

Si segnala la presenza di aree UXO (unexploded ordnance) ovvero aree caratterizzate da attività di bonifica da ordigni inesplosi o di scarico delle munizioni, che circondano l'area di interesse del Progetto, sia in aree poco profonde vicino al porto di Brindisi e San Cataldo, che in aree offshore a più di 100 m di profondità. Tali aree devono essere evitate sia in fase di costruzione delle opere di Progetto che nella fase di esercizio.

La figura seguente, che anticipa la tematica delle concessioni esplorative minerarie del capitolo successivo, rappresenta anche le linee della Rete Sottomarina e le aree UXO.

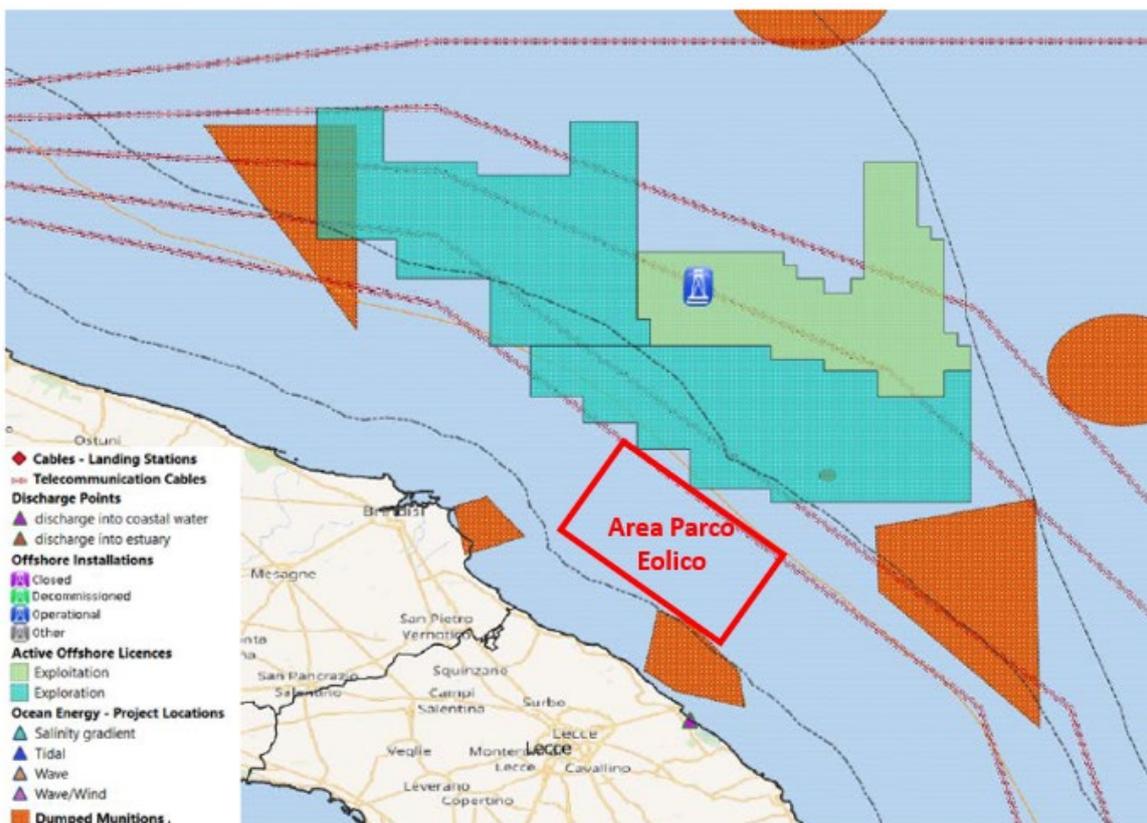


Figura 5-36: Ubicazione Linea della Rete Sottomarina e Aree UXO. Aree di Fonte: EMODnet

5.15 TITOLI MINERARI PER LA RICERCA E LA COLTIVAZIONE DI IDROCARBURI IN MARE

I titoli minerari per la ricerca e la coltivazione di idrocarburi in mare, vengono conferiti dal Ministero dello sviluppo economico in aree della piattaforma continentale italiana istituite con leggi e decreti ministeriali, denominate "Zone marine" e identificate con lettere dell'alfabeto.

Finora sono state aperte, con la Legge 21 luglio 1967, n. 613, le Zone A, B, C, D e E, e, con decreto ministeriale, le Zone F e G.

L'area di progetto si colloca all'interno della Zona D e nelle vicinanze della Zona F. Tale zonizzazione è mostrata nelle figure seguenti:

ZONA "D" - MARE ADRIATICO MERIDIONALE E MARE IONIO Si estende nel mare Adriatico meridionale e nel mare Ionio; è delimitata ad ovest dalla linea di costa delle regioni Puglia, Basilicata e Calabria, fino allo stretto di Messina; a est dalla isobata dei 200 metri. La zona D si estende per circa 18.470 kmq e costituisce circa il 3 % della piattaforma continentale italiana. Competenza territoriale: UNMIG di Napoli.



Figura 5-37: Titoli Minerari - Zona D

ZONA "F" - MARE ADRIATICO MERIDIONALE E MARE IONIO. Si estende nel mare Adriatico meridionale e nel mare Ionio fino allo stretto di Messina; è delimitata ad ovest dalla isobata dei 200 metri; ad est dalle linee di delimitazione ITALIA-CROAZIA, ITALIA-ALBANIA e ITALIA-GRECIA; a sud da archi di meridiano e parallelo. La zona F, istituita con D.M. 13/06/1975, è stata aperta precedentemente agli accordi con Grecia e Albania, e quindi inizialmente era delimitata da archi di meridiano e parallelo internamente alla linea mediana. Per adeguarla ai citati accordi, con D.M. 30/10/2008, è stata ripermetrata e ampliata sul lato sud, anche in considerazione delle nuove tecnologie che consentono attività minerarie in acque profonde. La zona F si estende per circa 50.520 kmq e costituisce circa il 9 % della piattaforma continentale italiana. Competenza territoriale: UNMIG di Napoli.

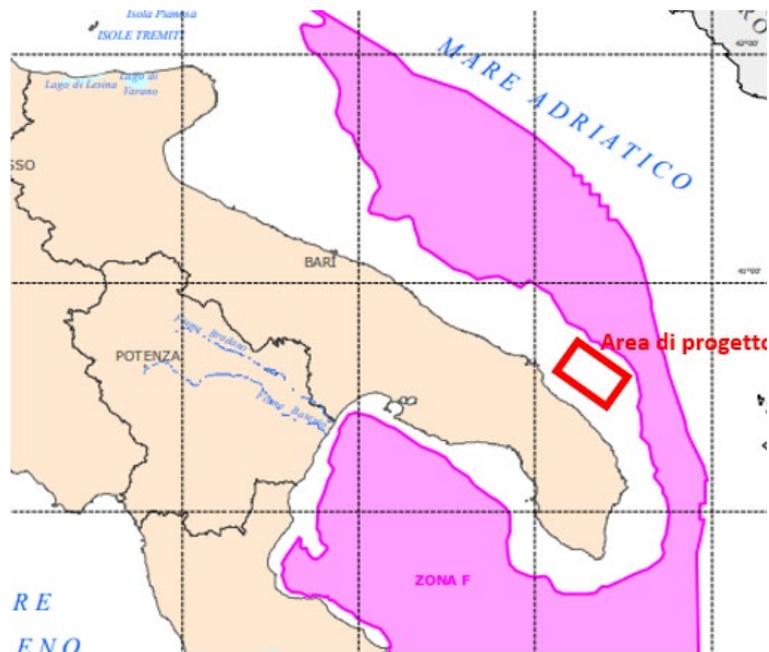


Figura 5-38: Titoli Minerari - Zona F

Negli ultimi anni sono state introdotte, ai fini della salvaguardia delle coste e della tutela ambientale, ulteriori limitazioni alle aree dove possono essere svolte nuove attività minerarie.

Al fine di meglio definire le aree in cui è possibile effettuare nuove attività di ricerca di idrocarburi con il recente Decreto Ministeriale 9 agosto 2013 si è proceduto ad una rimodulazione della zona "E" e ad una ricognizione delle zone marine aperte alla presentazione di nuove istanze. La figura seguente è l'estratto della Carta delle Istanze e dei Titoli Minerari Esclusivi per Ricerca, Coltivazione e Stoccaggio di Idrocarburi focalizzata sull'area di interesse del progetto.

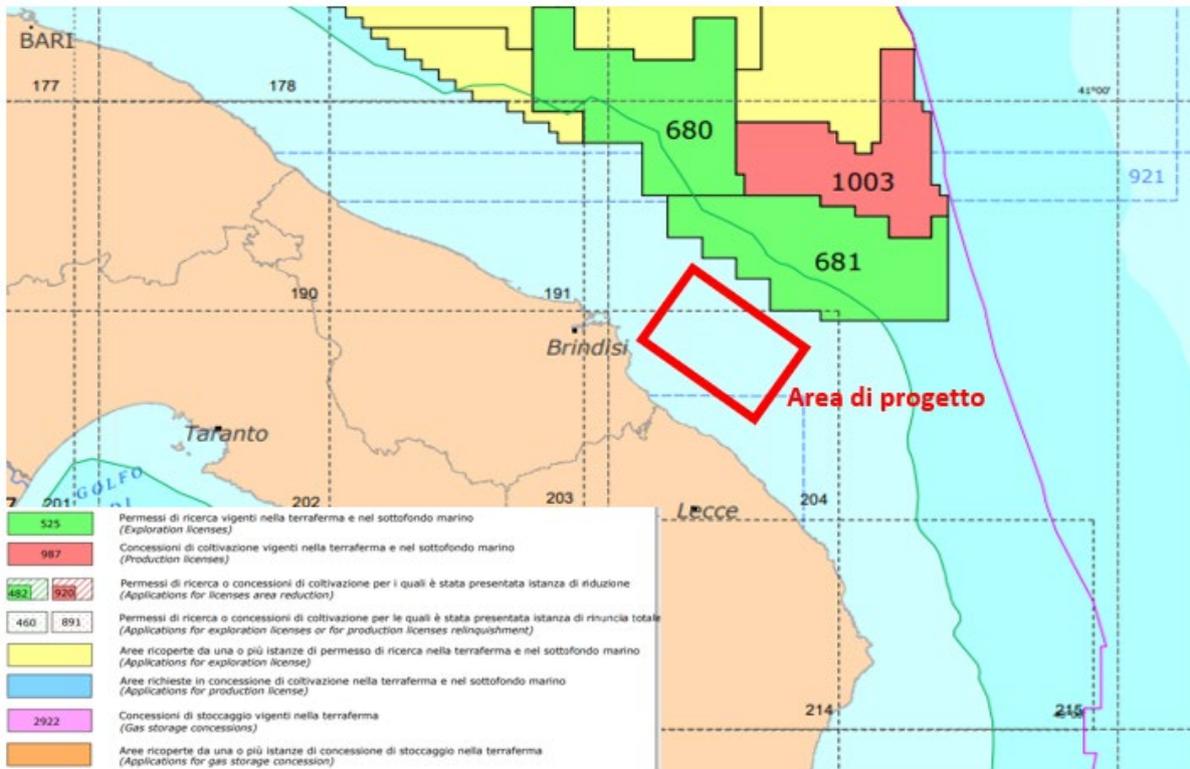


Figura 5-39: Estratto della Carta delle Istanze e dei Titoli Minerari Esclusivi per Ricerca, Coltivazione e Stoccaggio di Idrocarburi. Fonte: <https://unmig.mise.gov.it/images/cartografia/carta-titoli-30-aprile-2021.pdf>

Come si evince dalla figura, il campo eolico si colloca a sud dell'area n° 681 caratterizzata da un permesso di esplorazione mineraria vigente nel sottofondo marino, ove è attiva una piattaforma petrolifera, situata fuori dalla zona di interesse.

5.16 ANALISI DEI VINCOLI DETTATI DALLA PIANIFICAZIONE NORMATIVA NAZIONALE E REGIONALE

5.16.1 Piano Paesaggistico Territoriale Regionale

Il Piano Paesaggistico Territoriale Tematico (PPTR) della Puglia è stato approvato con DGR delibera n. 176 del 16 febbraio 2015 (pubblicata sul BURP n. 39 del 23.03.2015).

Le misure di salvaguardia del PPTR non consentono interventi in contrasto con le misure di tutela contenute nel Piano stesso. Il PPTR è piano paesaggistico ai sensi degli artt. 135 e 143 del Codice, con specifiche funzioni di piano territoriale ai sensi dell'art. 1 della L.r. 7 ottobre 2009, n. 20 "Norme per la pianificazione paesaggistica". Esso è rivolto a tutti i soggetti, pubblici e privati, e, in particolare, agli enti competenti in materia di programmazione, pianificazione e gestione del territorio e del paesaggio.

Ai sensi dell'art. 145, comma 3, del Codice, le previsioni del PPTR sono cogenti e non sono derogabili da parte di piani, programmi e progetti di settore e territoriali; inoltre esse sono immediatamente prevalenti sulle disposizioni difformi eventualmente contenute negli strumenti urbanistici e negli atti di pianificazione ad incidenza territoriale previsti dalle normative di settore, ivi compresi quelli degli enti gestori delle aree naturali protette, secondo quanto previsto dalle disposizioni normative di cui all'art. 6 delle presenti norme.

Le disposizioni normative del PPTR individuano i livelli minimi di tutela dei paesaggi della Regione. Eventuali disposizioni più restrittive contenute in piani, programmi e progetti di cui al comma 3 sono da ritenersi attuative del

PPTR, previa acquisizione del parere di compatibilità paesaggistica volto alla verifica di coerenza rispetto alla disciplina del PPTR.

Il PPTR persegue, in particolare, la promozione e la realizzazione di uno sviluppo socioeconomico autosostenibile e durevole e di un uso consapevole del territorio regionale, anche attraverso la conservazione ed il recupero degli aspetti e dei caratteri peculiari dell'identità sociale, culturale e ambientale, la tutela della biodiversità, la realizzazione di nuovi valori paesaggistici integrati, coerenti e rispondenti a criteri di qualità e sostenibilità.

Gli obiettivi generali del PPTR sono di seguito elencati:

- ✓ 1. Realizzare l'equilibrio idrogeomorfologico dei bacini idrografici
- ✓ 2. Sviluppare la qualità ambientale del territorio
- ✓ 3. Valorizzare i paesaggi e le figure territoriali di lunga durata
- ✓ 4. Riqualificare e valorizzare i paesaggi rurali storici
- ✓ 5. Valorizzare il patrimonio identitario culturale-insediativo
- ✓ 6. Riqualificare i paesaggi degradati delle urbanizzazioni contemporanee
- ✓ 7. Valorizzare la struttura estetico-percettiva dei paesaggi della Puglia
- ✓ 8. Valorizzare la fruizione lenta dei paesaggi
- ✓ 9. Valorizzare, riqualificare e ricostruire i paesaggi costieri della Puglia
- ✓ 10. Definire standard di qualità territoriale e paesaggistica nello sviluppo delle energie rinnovabili
- ✓ 11. Definire standard di qualità territoriale e paesaggistica per l'insediamento, la riqualificazione e il riuso delle attività produttive e delle infrastrutture
- ✓ 12. Definire standard di qualità edilizia, urbana e territoriale negli insediamenti residenziali urbani e rurali.

In riferimento alle Linee guida sulla progettazione e localizzazione degli impianti energetici da fonti rinnovabili del PPTR, ed in particolare per l'Eolico offshore si determina quanto segue:

- ✓ Le centrali eoliche offshore dovranno essere localizzate ad una distanza minima dalla costa di 4 km;
- ✓ Non è consentita la localizzazione di impianti offshore in aree protette;
- ✓ Non è consentita la localizzazione di impianti offshore in corrispondenza di aree dove si riscontri la presenza di posidonieti e biocenosi marine di interesse conservazionistico;
- ✓ Non è consentita la localizzazione di impianti offshore nell'ambito dei coni visuali dei paesaggi costieri tutelati.

Con riferimento al progetto in esame si evidenzia che:

- ✓ l'aerogeneratore più prossimo alla costa è localizzato a 8.7 km di distanza;
- ✓ gli aerogeneratori non interessano direttamente Siti Natura 2000, aree protette e Praterie di Posidonia.
- ✓ per quanto riguarda altre biocenosi marine di interesse conservazionistico saranno condotti studi ad hoc per evitare e minimizzare eventuali impatti;
- ✓ Il corridoio di posa dei cavi elettrici per il trasporto dell'energia a terra interessa direttamente il Sito Natura 2000 ZSC Bosco Tramazione caratterizzato dagli habitat 1120* Posidonia e 1170 Scogliere (Coralligeno). Il progetto sarà sottoposto a Valutazione di Incidenza per la valutazione della significatività delle incidenze su tali habitat;
- ✓ dall'esame delle informazioni pubblicate sul SIT per il PPTR³, non sono presenti coni visuali nell'area costiera in esame. Il più prossimo è localizzato a sud di Otranto a oltre 40 km di distanza.

5.16.2 Piano Urbanistico Territoriale Tematico "Paesaggio" - PUTT/p

"Il Piano Urbanistico Territoriale Tematico "Paesaggio" (PUTT/p), [...], disciplina i processi di trasformazione fisica e l'uso del territorio allo scopo di: tutelarne l'identità storica e culturale, rendere compatibili la qualità del paesaggio, delle sue componenti strutturanti, e il suo uso sociale, promuovere la salvaguardia e valorizzazione delle risorse territoriali."

³ <http://webapps.sit.puglia.it/freewebapps/PPTRApprovato/index.html>

L'immagine sotto riportata mostra il punto di approdo del cavo sottomarino, la linea interrata e la Stazione Elettrica in funzione del PUTT/p.

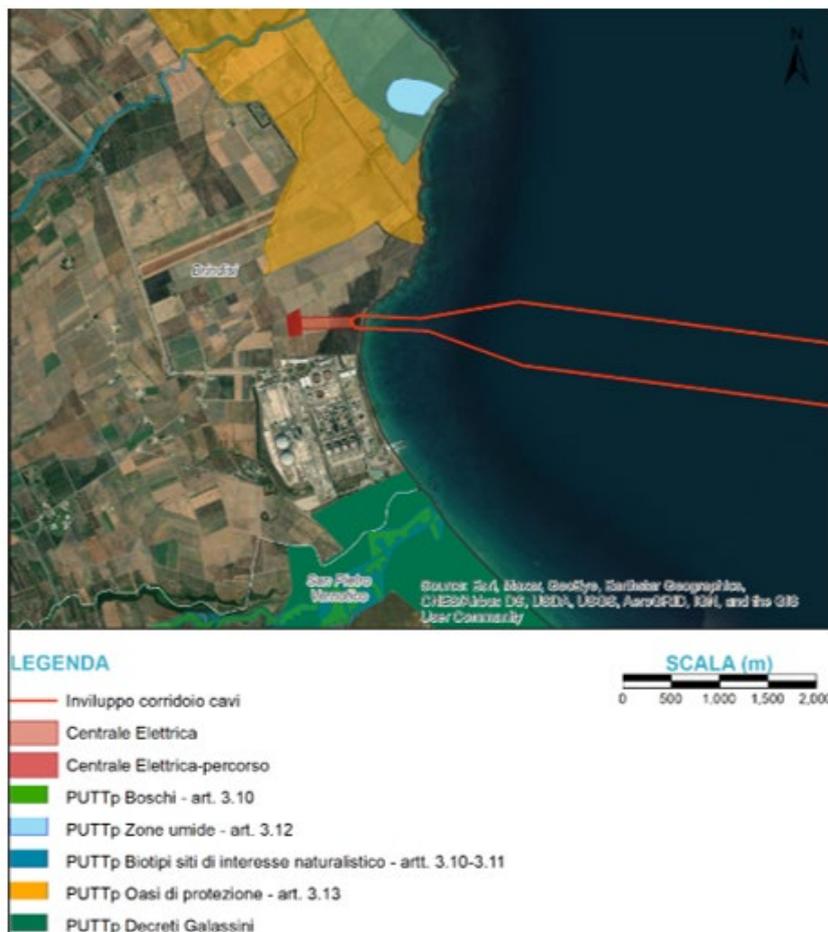


Figura 5-40: Zonizzazione secondo PUTT. Fonte: PUTT

Secondo la zonizzazione del PUTT, le opere onshore previste dal progetto non interferiscono con zone di regolate secondo il Piano analizzato.

5.16.3 Piano Regionale delle Coste – PRC

Il Piano Regionale delle Coste (PRC) è lo strumento che disciplina l'utilizzo delle aree del Demanio Marittimo, con le finalità di garantire il corretto equilibrio fra la salvaguardia degli aspetti ambientali e paesaggistici del litorale pugliese, la libera fruizione e lo sviluppo delle attività turistico ricreative. Nel più generale modello di gestione integrata della costa, esso persegue l'obiettivo imprescindibile dello sviluppo economico e sociale delle aree costiere attraverso criteri di eco - compatibilità e di rispetto dei processi naturali.

Il PRC è anche strumento di conoscenza del territorio costiero e in particolare delle dinamiche geomorfologiche e meteomarine connesse al prioritario problema dell'erosione costiera, la cui evoluzione richiede un attento e costante monitoraggio e interventi di recupero e riequilibrio litoraneo. In tale contesto il Piano definisce le cosiddette Unità Fisiografiche e Sub-Unità, intese quali ambiti costiero - marini omogenei e unitari.

Il PRC costituisce altresì uno strumento di pianificazione, in relazione al recente trasferimento di funzioni amministrative agli Enti locali (rilascio di concessioni demaniali marittime), il cui esercizio in modo efficace ed efficiente può essere garantito solo da un'azione coordinata e coerente da parte della Regione. In tal senso il PRC fornisce le linee guida, indirizzi e criteri ai quali devono conformarsi i Piani Comunali delle Coste (PCC).

Secondo il PRC, la costa è stata suddivisa in tre differenti classi aventi livelli di criticità crescente.

Le tre classi individuate per la classificazione della criticità all'erosione della costa sabbiosa sono:

- ✓ C1: elevata criticità
- ✓ $C \geq 60$
- ✓ C2: media criticità
- ✓ $20 \leq C < 60$
- ✓ C3: bassa criticità
- ✓ $C < 20$

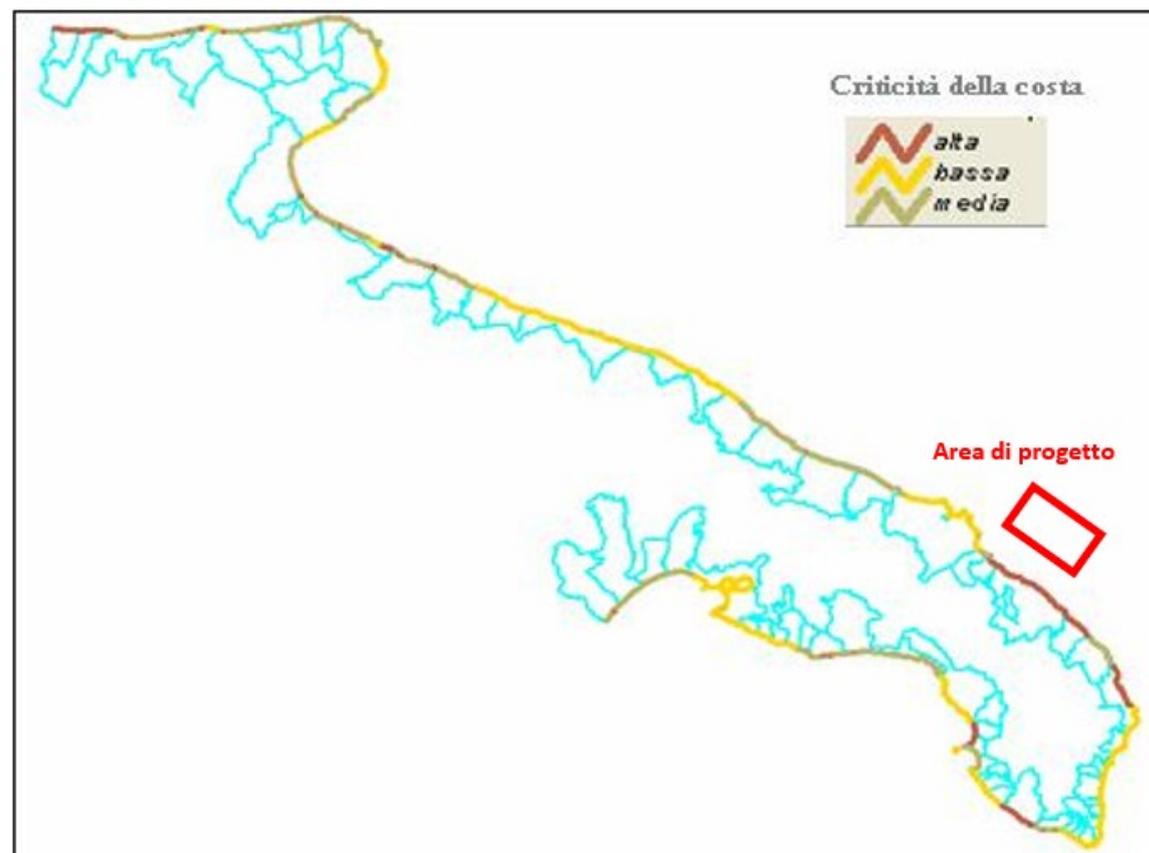


Figura 5-41: Piano Regionale delle Coste. Fonte: <http://www.poliba.it/>

Secondo il PRC la costa del comune di Brindisi è catalogata con un livello “medio” di rischio, mentre, per i comuni a sud di Brindisi, il livello di criticità aumenta e viene classificato “alto”. In tali aree persiste sul litorale un’elevata componente erosiva che ne determina l’innalzamento di criticità.

5.16.4 Piano di Tutela delle Acque – PTA

“Il Piano di Tutela delle Acque (PTA), introdotto dal D.Lgs. 152/2006, è l’atto che disciplina il governo delle acque sul territorio. Strumento dinamico di conoscenza e pianificazione, che ha come obiettivo la tutela integrata degli aspetti qualitativi e quantitativi delle risorse idriche, al fine di perseguirne un utilizzo sano e sostenibile.

Il PTA pugliese contiene i risultati dell’analisi conoscitiva e delle attività di monitoraggio relativa alla risorsa acqua, l’elenco dei corpi idrici e delle aree protette, individua gli obiettivi di qualità ambientale dei corpi idrici e gli interventi finalizzati al loro raggiungimento o mantenimento, oltreché le misure necessarie alla tutela complessiva dell’intero sistema idrico.

Con Delibera di Giunta Regionale n° 1333 del 16/07/2019 è stata adottata la proposta relativa al primo aggiornamento che include importanti contributi innovativi in termini di conoscenza e pianificazione: delinea il

sistema dei corpi idrici sotterranei (acquiferi) e superficiali (fiumi, invasi, mare, ecc) e riferisce i risultati dei monitoraggi effettuati, anche in relazione alle attività umane che vi incidono; descrive la dotazione regionale degli impianti di depurazione e individua le necessità di adeguamento, conseguenti all'evoluzione del tessuto socio-economico regionale e alla tutela dei corpi idrici interessati dagli scarichi; analizza lo stato attuale del riuso delle acque reflue e le prospettive di ampliamento a breve-medio termine di tale virtuosa pratica, fortemente sostenuta dall'Amministrazione regionale quale strategia di risparmio idrico."

In linea generale gli obiettivi del PTA sono:

- ✓ prevenire e ridurre l'inquinamento e attuare il risanamento dei corpi idrici inquinati;
- ✓ conseguire il miglioramento dello stato delle acque;
- ✓ perseguire usi sostenibili e durevoli delle risorse idriche, con priorità per quelle potabili;
- ✓ mantenere la capacità naturale di autodepurazione dei corpi idrici, nonché la capacità di sostenere Comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate;
- ✓ mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità;
- ✓ impedire un ulteriore deterioramento, proteggere e migliorare lo stato degli ecosistemi acquatici, degli ecosistemi terrestri e delle zone umide direttamente dipendenti dagli ecosistemi acquatici sotto il profilo del fabbisogno idrico.

L'immagine sotto riportata mostra il punto di approdo del cavidotto sottomarino, la linea interrata e la Stazione Elettrica in funzione della zonizzazione del Piano di Tutela delle Acque.



Figura 5-42: Aree di vincolo d'uso degli acquiferi interessate da contaminazione salina. Fonte: PTA

Le opere di progetto onshore, ovvero il cavidotto interrato e la Stazione Elettrica, si trovano all'interno dell'area di vulnerabilità alla contaminazione salina. Nel Piano di Tutela delle Acque non ci sono prescrizioni o vincoli particolari per la realizzazione del progetto del campo eolico Offshore.

5.17 PIANO REGOLATORE GENERALE

La figura seguente è un estratto della cartografia disponibile sul portale web del Comune di Brindisi che mostra l'ubicazione della Stazione (e del tracciato del cavidotto sottomarino) in una zona a destinazione d'uso agricolo.



Figura 5-43: Estratto cartografico da Piano Regolatore Generale (PRG). Fonte: brindisiwebgis.it

Al fine di costruire la Stazione offshore nel punto stabilito dal progetto, si rende necessario pertanto l'autorizzazione alla variazione d'uso del suolo per trasformazione edilizia come previsto dall'Art. 2 del Piano Regolatore Generale (PRG) ad oggi in vigore:

“Art. 2 - Trasformazione urbanistica ed edilizia.

1) Ogni attività comportante trasformazione urbanistica ed edilizia del territorio comunale prevista dal P.R.G. e dal relativo Programma Pluriennale di Attuazione, partecipa agli oneri ad essa relativi ed è subordinata a concessione o autorizzazione daparte del Dirigente di Settore, secondo le norme di legge e di P.R.G., e come è meglio specificato nei successivi articoli.”

5.18 PIANO REGOLATORE PORTUALE

Il Piano Regolatore di Sistema Portuale (PRdSP), in riferimento alla cd. “riforma porti” di cui al Decreto Legislativo n° 169 del 4 agosto 2016, rinnova profondamente la disciplina in materia portuale rispetto al vecchio Piano Regolatore (PRP) riferito ad un singolo porto. Nella pianificazione sovra territoriale di fatto, viene contemplato l'intero sistema portuale e la relativa rete di trasporti nazionale ed internazionale ad esso connessa. L'Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Meridionale gestisce e regola attraverso il PRdSP i porti di Bari, Brindisi, Manfredonia, Barletta e Monopoli.

Gli strumenti urbanistici di riferimento vigenti nell'ambito portuale di Brindisi sono il Piano Regolatore Generale e il Piano Consortile dell'Area di Sviluppo Industriale.

Il Piano regolatore generale vigente del Comune di Brindisi classifica l'area portuale (operativa) come “D3” della “zona D” comprendente “le parti del territorio comunale interessate da insediamenti industriali e produttivi o in cui il PRG ne prevede la costruzione”; regolamentata dall'art. 47 delle Norme Tecniche di Attuazione.

Il PRG rimanda la regolamentazione degli interventi nell'area D3 alla vigente normativa del Piano Regolatore Consortile dell'Area di Sviluppo Industriale (ASI), che ha valore di piano territoriale di coordinamento e pertanto sovraordinato rispetto allo stesso PRG, ai sensi dell'art. 5 della già citata legge 1150/1942.

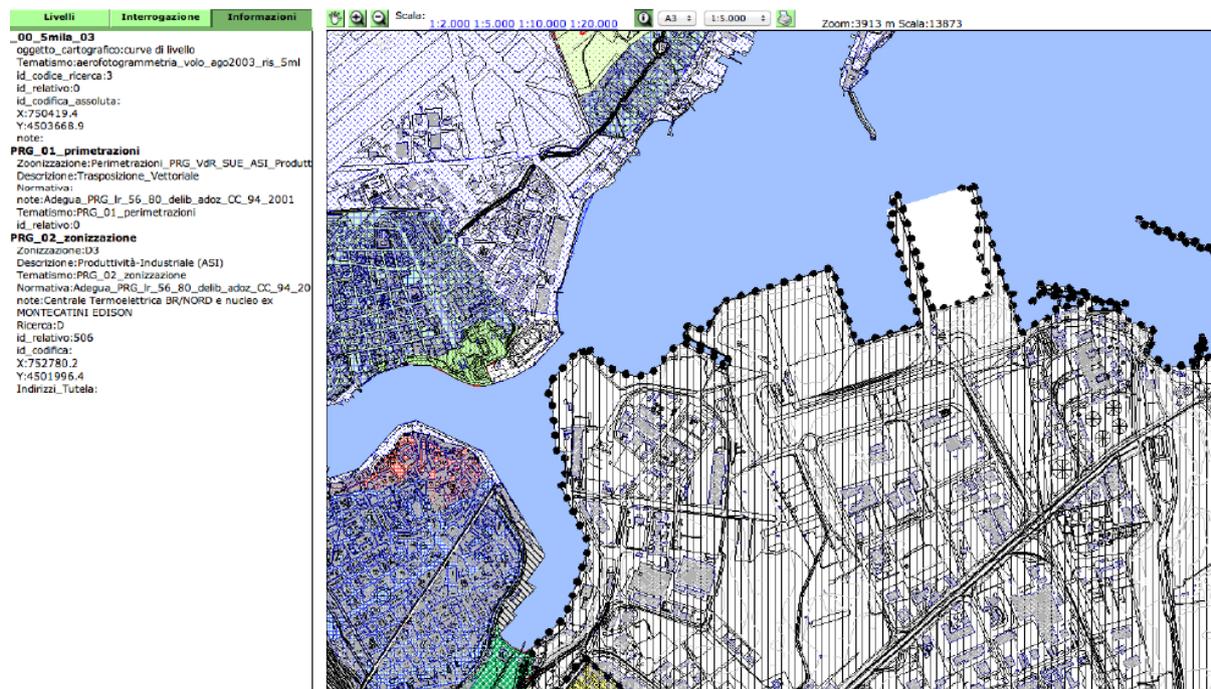


Figura 5-44: Stralcio Piano Regolatore Generale dal Sistema Informativo Territoriale del Comune di Brindisi. In evidenza la zona operativa portuale contraddistinta da una campitura rigata verticale ad indicare la Zona Territoriale Omogenea D3 produttiva – industriale. Fonte: PIANO REGOLATORE DI SISTEMA PORTUALE

Il Piano Regolatore Consortile dell'ASI tipizza l'area come "Zona Portuale", zona per la quale, le Norme Tecniche di Attuazione del Piano ASI non prevedono riferimenti a parametri urbanistico – edilizi (art. 6) e rimandano l'utilizzo della stessa - secondo quanto disposto dall'art. 32 - in gestione al "Demanio Marittimo – Autorità Portuale47.

In conseguenza di tanto, le prescrizioni urbanistico-edilizie cui gli interventi nell'ambito operativo portuale di Brindisi devono essere conformi sono quelle del Piano Consortile ASI, in quanto a ciò esplicitamente deputato dall'art. 47 delle NTA del PRG vigente, nel rispetto della valenza sovraordinata del Piano Consortile (che ha valore di Piano di Coordinamento Territoriale) rispetto al PRG stesso.

Il Piano consortile ASI tipizza la maggior parte delle aree in gestione all'Autorità portuale e l'intera area operativa come "zona portuale" senza sotto distinzioni. Tutta l'area compresa dalla sponda est del seno di levante a "Costa Morena", ha dunque una sola destinazione urbanistica: quella portuale.

Il Piano consortile ASI non dà prescrizioni edilizie alle Zone Portuali e affida la gestione degli interventi – dalla progettazione, alla approvazione, all'attuazione - all'Autorità Portuale la quale dunque può, in conformità alla destinazione urbanistica che le è stata assegnata, legittimamente autorizzare e realizzare tutti gli interventi che siano riconducibili alla funzione portuale nel rispetto, naturalmente, di tutti i vincoli e le prescrizioni derivanti dagli ulteriori strumenti sovraordinati, quali il Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR), il Piano di Bacino della Puglia, il Piano di Rischio dell'aeroporto del Salento, etc..

5.19 DOCUMENTO REGIONALE DI ASSETTO GENERALE - DRAG

Il DRAG (Documento Regionale di Assetto Generale) è un insieme di atti amministrativi e di pianificazione, da assumere da parte della Regione, inteso a definire un assetto ottimale del territorio regionale, da prefigurare e disciplinare attraverso gli strumenti della pianificazione territoriale regionale, nonché attraverso indirizzi alla pianificazione provinciale e comunale, che con tali strumenti devono risultare compatibili.

Gli obiettivi del DRAG, desumibili dal Programma di mandato dell'Assessorato all'Assetto del Territorio, possono essere sintetizzati nei seguenti punti:

- ✓ la tutela e la valorizzazione del paesaggio, attraverso il rinnovamento degli strumenti di pianificazione vigenti secondo le disposizioni del Codice dei beni culturali e del paesaggio;
- ✓ il miglioramento della qualità dell'ambiente e della vita delle popolazioni, attraverso il sostegno all'innovazione delle pratiche di pianificazione locale, perchè questa, riconosciuto l'esaurimento della spinta all'espansione urbana, si orienti decisamente verso il recupero dei tessuti urbani consolidati, la riqualificazione delle aree degradate e la bonifica delle aree inquinate;
- ✓ la semplificazione del processo di formazione e di verifica delle scelte locali di governo del territorio, promuovendo e sostenendo la pianificazione provinciale e di area vasta, perchè questa costituisca quadro di coordinamento ed occasione di servizio per la pianificazione locale, definendo i limiti e le opportunità delle trasformazioni territoriali di grande scala ed orientando la pianificazione locale alla valorizzazione del territorio in un quadro di sviluppo sostenibile;
- ✓ una più efficiente e sostenibile dotazione infrastrutturale, promuovendo rapporti virtuosi tra pianificazione territoriale e pianificazione delle infrastrutture, definendo i contenuti e i modi di uno sviluppo armonico degli insediamenti e della loro dotazione di attrezzature ed infrastrutture e ripristinando le regole fondamentali della buona progettazione urbana ed infrastrutturale;
- ✓ la garanzia di una sollecita attuazione delle scelte di governo territoriale, attraverso la più generale costruzione di rapporti sinergici fra il sistema di governo del territorio e le iniziative di tutela ambientale e di programmazione dello sviluppo.

5.20 PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)

Il Piano di Bacino Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino della Puglia (PAI) è finalizzato al miglioramento delle condizioni di regime idraulico e della stabilità geomorfologica necessario a ridurre gli attuali livelli di pericolosità e a consentire uno sviluppo sostenibile del territorio nel rispetto degli assetti naturali, della loro tendenza evolutiva e delle potenzialità d'uso.

Il PAI costituisce Piano Stralcio del Piano di Bacino, ai sensi dall'articolo 17 comma 6 ter della Legge 18 maggio 1989, n. 183, ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo ricadente nel territorio di competenza dell'Autorità di Bacino della Puglia

Gli impianti eolici che costituiscono il progetto del parco eolico si collocano offshore a circa 9 km dalla costa, mentre la stazione di trasformazione elettrica MT/AAT onshore si trova, come mostrato nella figura, in una zona non soggetta a rischio idrogeologico. In blu sono identificate le aree interessate da rischio di alluvione.

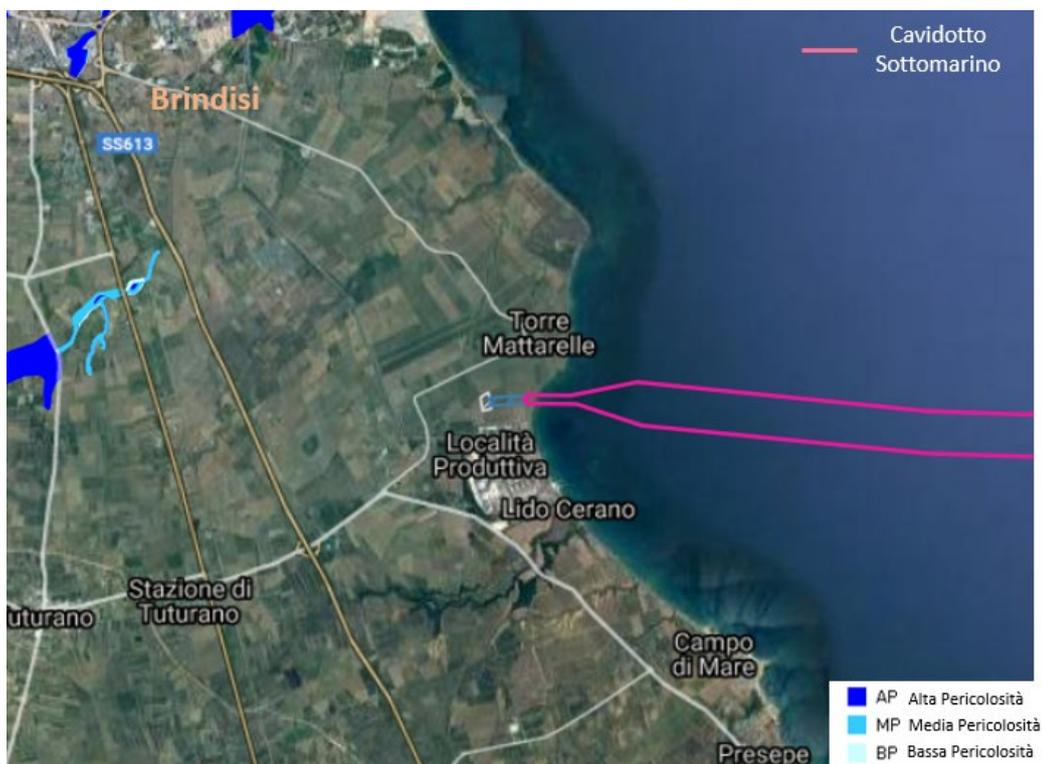


Figura 5-45: Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) Pericolo Alluvioni. Fonte: MITE

Secondo il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) non sussistono nell'area di interesse del progetto rischi di alluvioni. L'area con rischio alto di alluvioni più vicina è situata a più di 5 Km di distanza a nord ovest dal punto di ubicazione della Stazione elettrica.

La figura di seguito riportata mostra la pericolosità geomorfologica con rischio frane indicata dal PAI.



Figura 5-46: Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) Pericolo Geomorfologica. Fonte: EMODnet

Come si può evincere dall'immagine proposta, il punto di approdo del cavidotto sottomarino è ubicato in prossimità della costa ove persiste un'area soggetta a pericolo geomorfologico PG2 e PG3 lungo tutta la litoranea fino a Brindisi. Tuttavia, tramite il sistema HDD (Horizontal Directional Drilling) che partirà ipoteticamente a qualche centinaio di metri dalla linea di scosta permetterà di bypassare la zona di pericolo geomorfologico. Studi geologici ed ingegneristici di dettaglio dovranno essere condotti per definire le caratteristiche del sottosuolo e gestire in modo adeguato il pericolo geomorfologico.

5.21 SISTEMA LOCALE DEI TRASPORTI

La Regione Puglia attua le politiche-azioni in tema di mobilità e trasporti mediante strumenti di pianificazione/programmazione tra loro integrati tra cui, in particolare:

- ✓ il Piano attuativo del Piano Regionale dei Trasporti (PA) che per legge ha durata quinquennale e che individua infrastrutture e politiche correlate finalizzate ad attuare gli obiettivi e le strategie definite nel PRT approvato dal Consiglio Regionale il 23.06.2008 con L.R. n.16 e ritenute prioritarie per il periodo di riferimento;
- ✓ il Piano Triennale dei Servizi (PTS), inteso come Piano attuativo del PRT, che attua gli obiettivi e le strategie di intervento relative ai servizi di trasporto pubblico regionale locale individuate dal PRT e ritenute prioritarie.

La redazione del PA 2015-2019 e del PTS 2015-2017 ha rivestito carattere di urgenza, sia perché tali piani rappresentano strumenti fondamentali per le politiche regionali in materia di mobilità, sia perché costituiscono condizionalità ex ante per l'accesso ai fondi strutturali del nuovo ciclo di programmazione 2014-2020, sempre in materia di infrastruttura per la mobilità, e per l'accesso – senza penalizzazioni - al fondo nazionale sul trasporto pubblico locale.

L'approccio unitario adottato è avvalorato dalla scelta di mettere al centro della nuova programmazione la visione e gli obiettivi di Europa 2020 promuovendo lo sviluppo di un sistema regionale dei trasporti per una mobilità intelligente, sostenibile e inclusiva.

A livello Provinciale, e nello specifico nell'area a sud di Brindisi, il sistema locale dei trasporti è rappresentato dalla figura seguente (Fonte: <http://sit.provincia.brindisi.it/>).

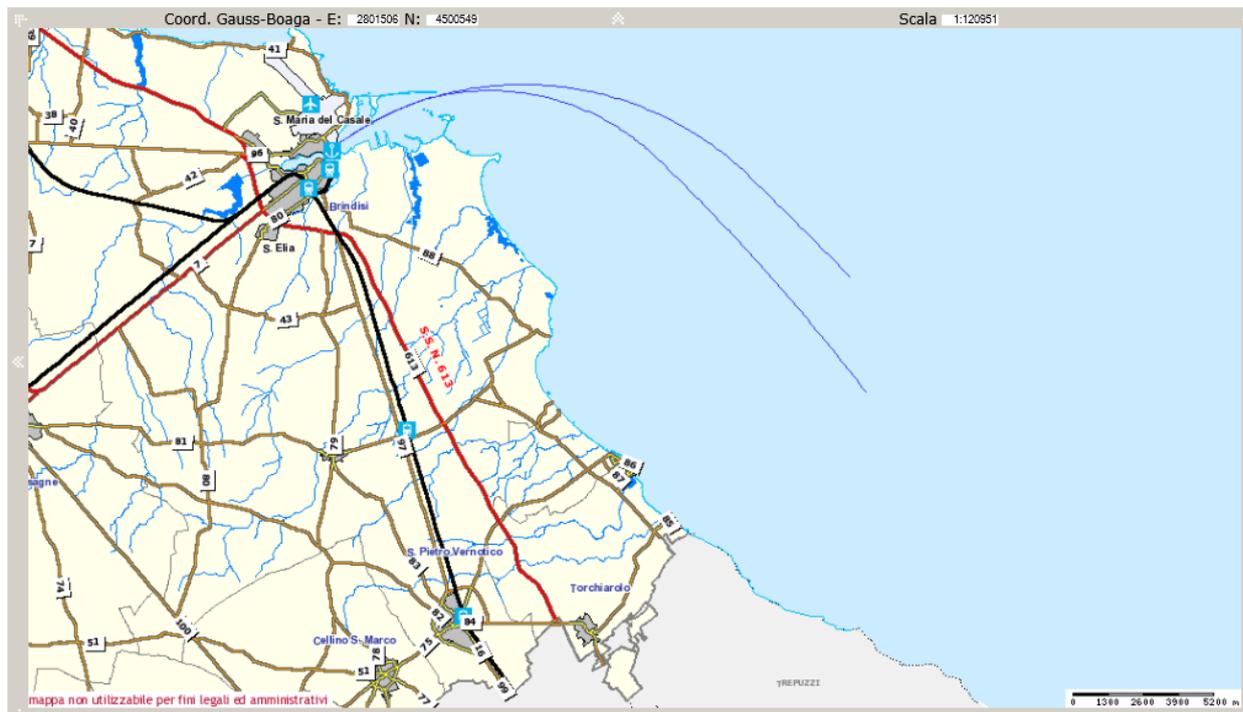


Figura 5-47: Rete dei Trasporti della Provincia di Brindisi. Fonte: <http://sit.provincia.brindisi.it/>

In riferimento alla provincia di Lecce, nei paragrafi successivi, vengono riportate le caratteristiche principali del sistema di Trasporto Ferroviario, Stradale e Marittimo.

5.21.1 Trasporto Ferroviario

La Regione Puglia ha sottoscritto con RFI (Rete Ferroviaria Italiana) s.p.a. Gruppo Ferrovie dello Stato con DGR n. 2028/2015 specifico Accordo Quadro (disciplinato dal D. Lgs. 112/2015) per la gestione della rete ferroviaria di competenza, che si estende per circa 816 km ed è suddivisibile nelle seguenti linee:

- ✓ Termoli - Lesina (singolo binario elettrificato)
- ✓ Lesina - San Severo – Foggia – Barletta – Bari- Brindisi – Lecce (doppio binario, elettrificata)
- ✓ Bari – Taranto (doppio binario, elettrificata)
- ✓ Brindisi-Taranto (singolo binario, elettrificata)
- ✓ Taranto - Metaponto – Sibari (singolo binario, elettrificata)
- ✓ Barletta-Spinazzola (singolo binario, non elettrificata)
- ✓ Foggia – Manfredonia (singolo binario, non elettrificata)
- ✓ Gioia del Colle – Altamura – Gravina – Rocchetta Sant'Antonio (singolo binario, non elettrificata)

Nel sud di Brindisi, lo snodo ferroviario principale è identificato con la linea Bari-Lecce passante per Brindisi in cui è ubicata la stazione più vicina all'area dove si intende costruire la Stazione Elettrica del progetto parco eolico offshore.

L'immagine di seguito riportata rappresenta il tratto di Rete Ferroviaria Bari-Lecce, e, con la colorazione



Figura 5-48: Rete Ferroviaria Regione Puglia, Tratto Bari-Lecce. Fonte: Portale Sistema Puglia

Tra gli interventi proposti da RFI sulla Rete Ferroviaria Regionale, possiamo citare l'implementazione di tecnologie innovative sui sistemi di distanziamento, finalizzate all'incremento della velocità massima sulle principali tratte dell'itinerario Bari-Lecce che coinvolgerà anche la stazione di Brindisi.

Inoltre, è previsto il collegamento ferroviario aeroporto di Brindisi, è in fase di progettazione definitiva il progetto che consiste nella realizzazione di un nuovo collegamento a singolo binario che ha inizio dalla linea Brindisi – Taranto, a circa 1 Km dalla stazione di Brindisi C. le, e termina nella nuova stazione di Brindisi Aeroporto. Il tracciato ha un'estensione pari a 3,7 km di cui 700 m in galleria e 300m in viadotto (1^a fase funzionale), inoltre è prevista la realizzazione di due bretelle (2^a fase funzionale) a singolo binario per garantire i collegamenti verso Taranto e verso Bari. Le opere sopra descritte consentiranno il collegamento dell'aeroporto di Brindisi con tutto il territorio salentino tramite servizi interoperabili (RFI, FSE), come previsto nell'accordo Quadro siglato tra RFI e Regione Puglia.

5.21.2 Trasporto Stradale

Nei pressi dell'area di indagine, e più specificatamente vicino alle opere onshore previste da progetto, si snodano due diversi tratti stradali secondari che si diramano dalla Strada Statale SS 613: la Strada Provinciale SP 87, che raggiunge Il Polo Industriale ubicato a Sud della Stazione Elettrica e la Strada provinciale SP 88, che si avvicina a Torre Mattarelle e costeggia tutta il litorale per raggiungere Brindisi a nord.

La figura seguente rappresenta il sistema stradale dell'area di indagine.

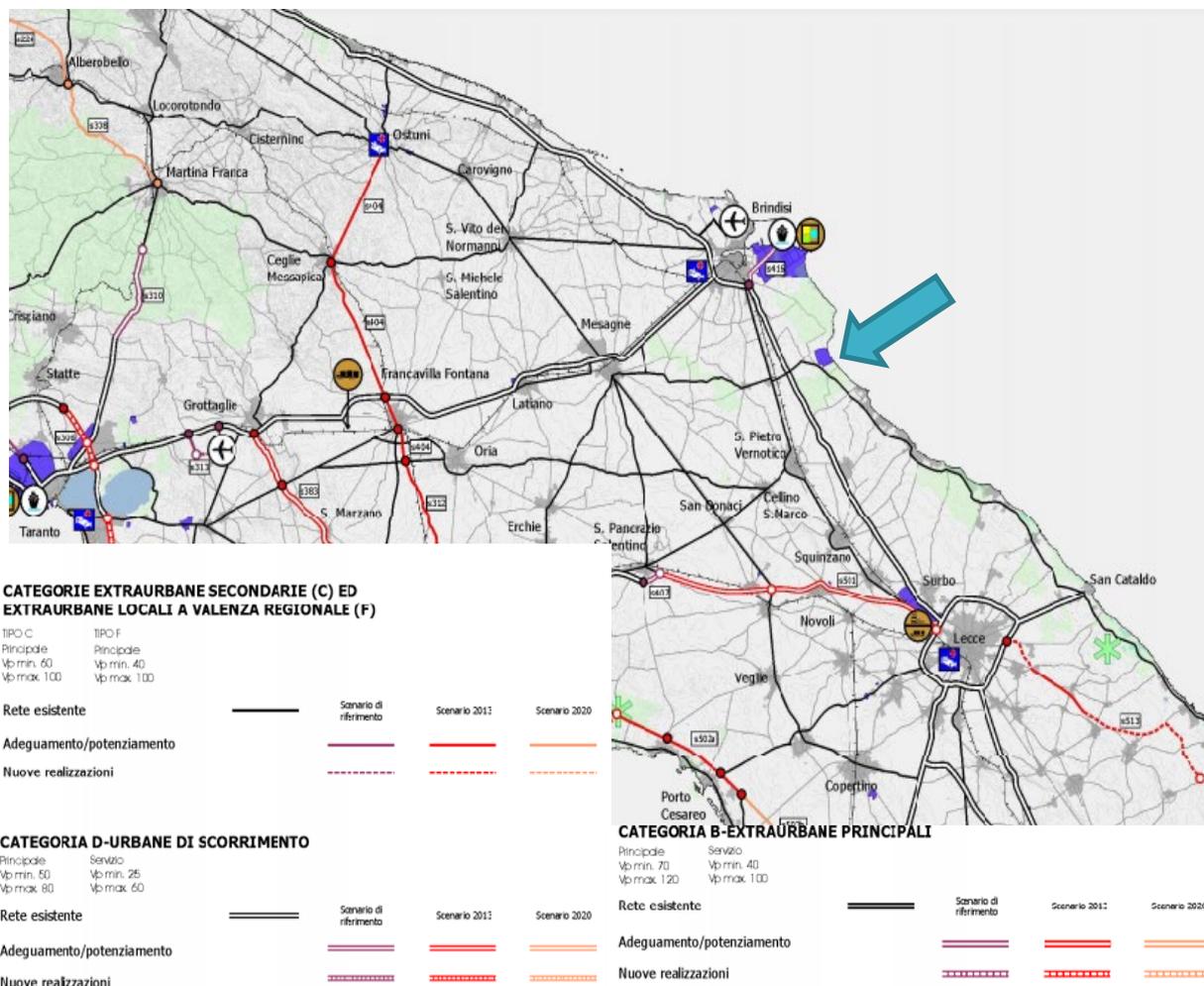


Figura 5-49: Trasporto Stradale. Fonte: <http://mobilita.regione.puglia.it/>

5.21.3 Trasporto Marittimo

Il Trasporto Marittimo nell'area di progetto è determinato sostanzialmente dalla presenza nelle vicinanze del porto di Brindisi. Nell'immagine seguente si mostra il sistema di connessione del porto di Brindisi dall'esterno e le principali rotte ad altri porti italiani, Grecia, Albania, e Turchia.

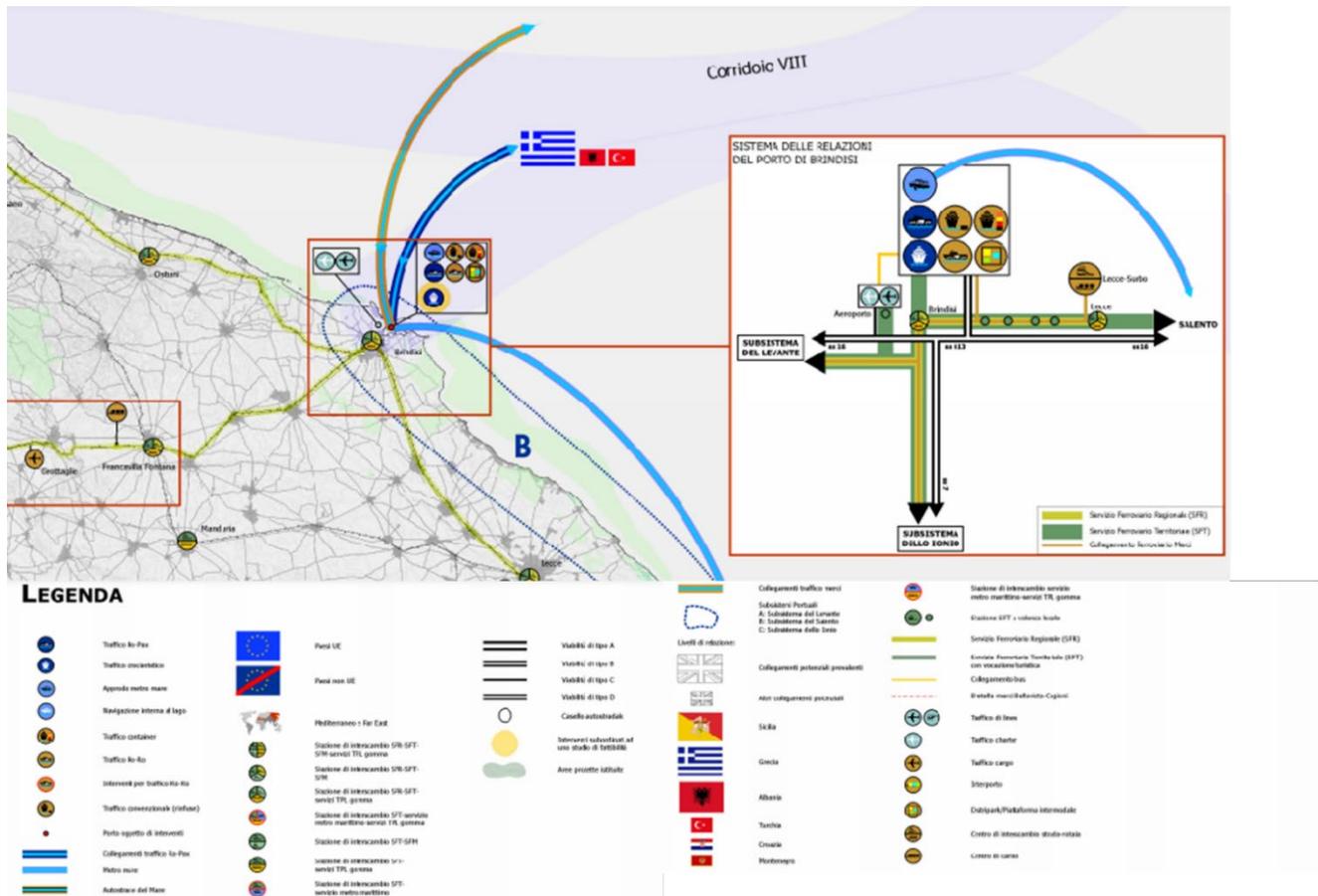


Figura 5-50: Sistema di connessione del porto di Brindisi. Fonte: <http://mobilita.regione.puglia.it/>

La figura seguente mostra in quattro periodi differenti, distribuiti nel corso dell'anno, il traffico marittimo nelle vicinanze del porto di Brindisi.

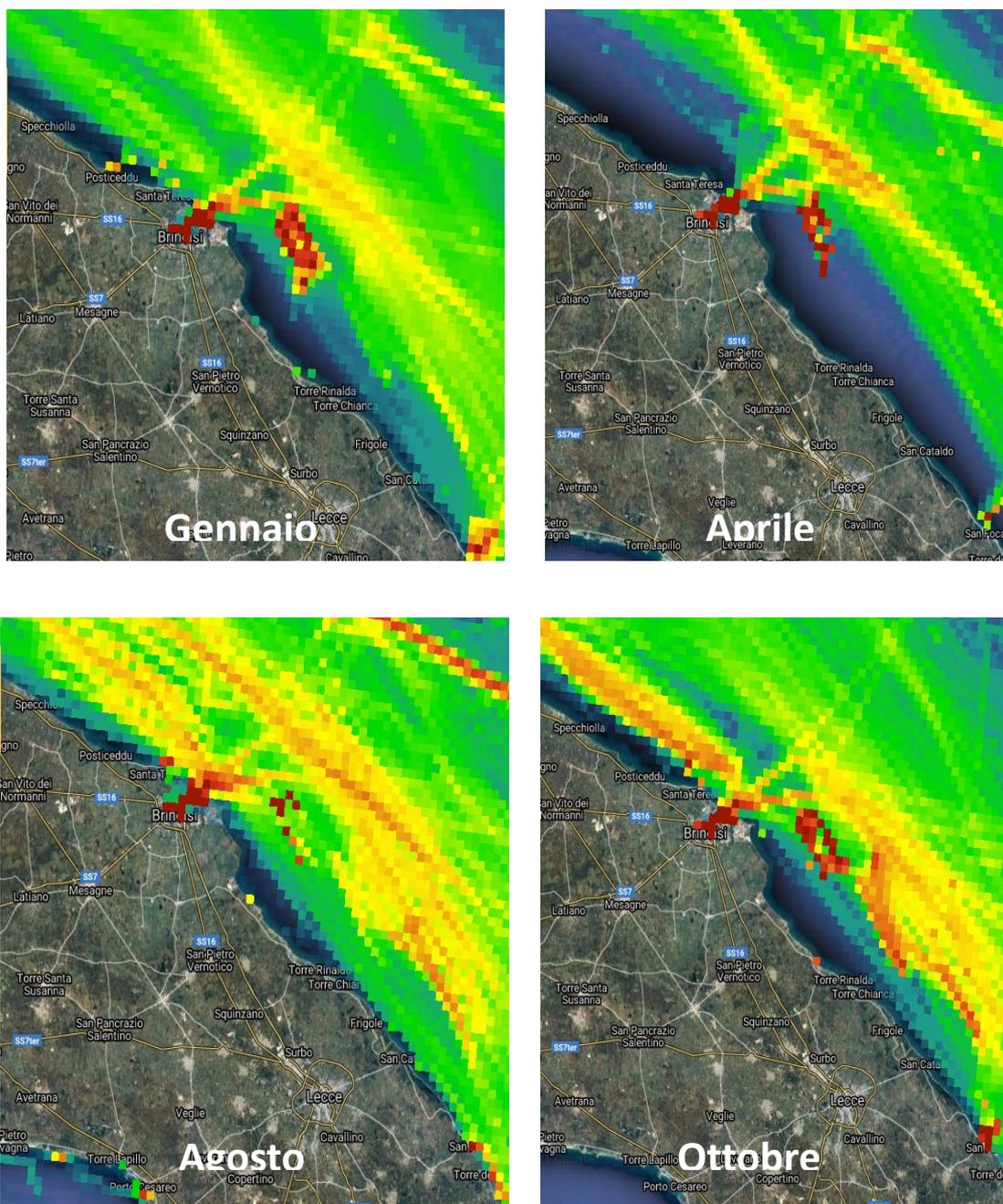


Figura 5-51: Traffico Marittimo nei pressi del porto di Brindisi Fonte: NAVIONICS

Il traffico marittimo è più intenso nel periodo estivo, le rotte principali sono parallele alla costa ed è possibile identificare a sud del porto di Brindisi la zona di rada.

5.21.4 Trasporto Aeroportuale

Il trasporto Aeroportuale dell'area di indagine è incentrato sull'Aeroporto di Brindisi-Papola Casale o Aeroporto del Salento. Il contiguo aeroporto militare, che sfrutta le stesse aree di decollo, è invece intitolato a Orazio Pierozzi, aviatore della prima guerra mondiale. L'aeroporto si trova a circa 6 km dal centro cittadino e a circa 35 km da Lecce, ed è raggiungibile con un servizio di bus e navette. Nella figura seguente si

il Piano Attuativo Regionale dei Trasporti ha previsto il rafforzamento dell'accessibilità multimodale dell'aeroporto attraverso un collegamento dedicato con la rete ferroviaria.

L'accessibilità stradale all'aeroporto del Salento è garantita dalla viabilità esistente grazie allo svincolo lungo la SS379. La stessa strada congiungendosi alla SS16 permette un accesso diretto da Lecce e da tutta la provincia allo scalo, mentre il collegamento dalla provincia di Taranto è assicurato dalla SS7 in combinazione con la SS16.

Per l'accessibilità tramite trasporto collettivo il Piano Attuativo prevede una serie di interventi al fine di aumentare l'accessibilità dell'aeroporto dal proprio bacino di traffico naturale, ma anche per rafforzare la complementarietà tra gli scali pugliesi.

La figura sotto riportata mostra l'area portuale e le linee di connessione principali da e per lo scalo. Oltre alla connessione diretta con il sistema portuale, troviamo le connessioni con il tratto di rete ferroviaria di Brindisi e la linea interurbana che raggiunge dal lato sud l'aeroporto.

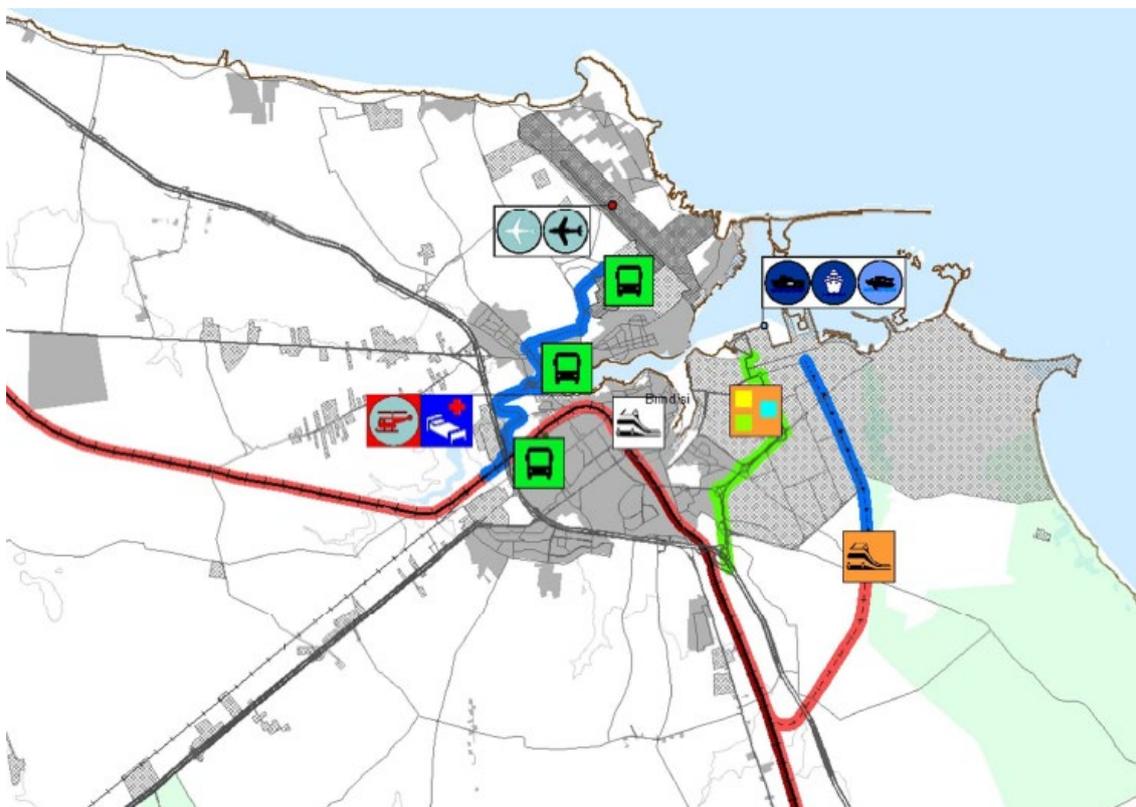


Figura 5-52: Sistema delle relazioni dell'aeroporto di Brindisi. Fonte: Piano Regionale dei Trasporti

5.22 IL PIANO REGIONALE DI TUTELA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

La Regione Puglia, nell'ambito del Piano Regionale della Qualità dell'aria, adottato con Regolamento Regionale n. 6/2008, aveva definito la zonizzazione del proprio territorio ai sensi della previgente normativa sulla base delle informazioni e dei dati a disposizione a partire dall'anno 2005 in merito ai livelli di concentrazione degli inquinanti, con particolare riferimento a PM10 e NO2, distinguendo i comuni del territorio regionale in funzione della tipologia di emissioni presenti e delle conseguenti misure/interventi di mantenimento/risanamento da applicare.

Il Piano (PRQA), è stato redatto secondo i seguenti principi generali:

- ✓ conformità alla normativa nazionale;
- ✓ principio di precauzione;
- ✓ completezza e accessibilità delle informazioni.

Sulla base dei dati a disposizione è stata effettuata la zonizzazione del territorio regionale e sono state individuate "misure di mantenimento" per le zone che non mostrano particolari criticità (Zona D) e "misure di risanamento" per quelle che, invece, presentano situazioni di inquinamento dovuto al traffico veicolare (Zona A), alla presenza di impianti industriali soggetti alla normativa IPPC (Zona B) o ad entrambi (Zona C). Le "misure di risanamento" prevedono interventi mirati sulla mobilità da applicare nelle Zone A e C, interventi per il comparto industriale nelle Zone B ed interventi per la conoscenza e per l'educazione ambientale nelle zone A e C.

La figura di seguito riportata mostra la zonizzazione secondo il PRQA:

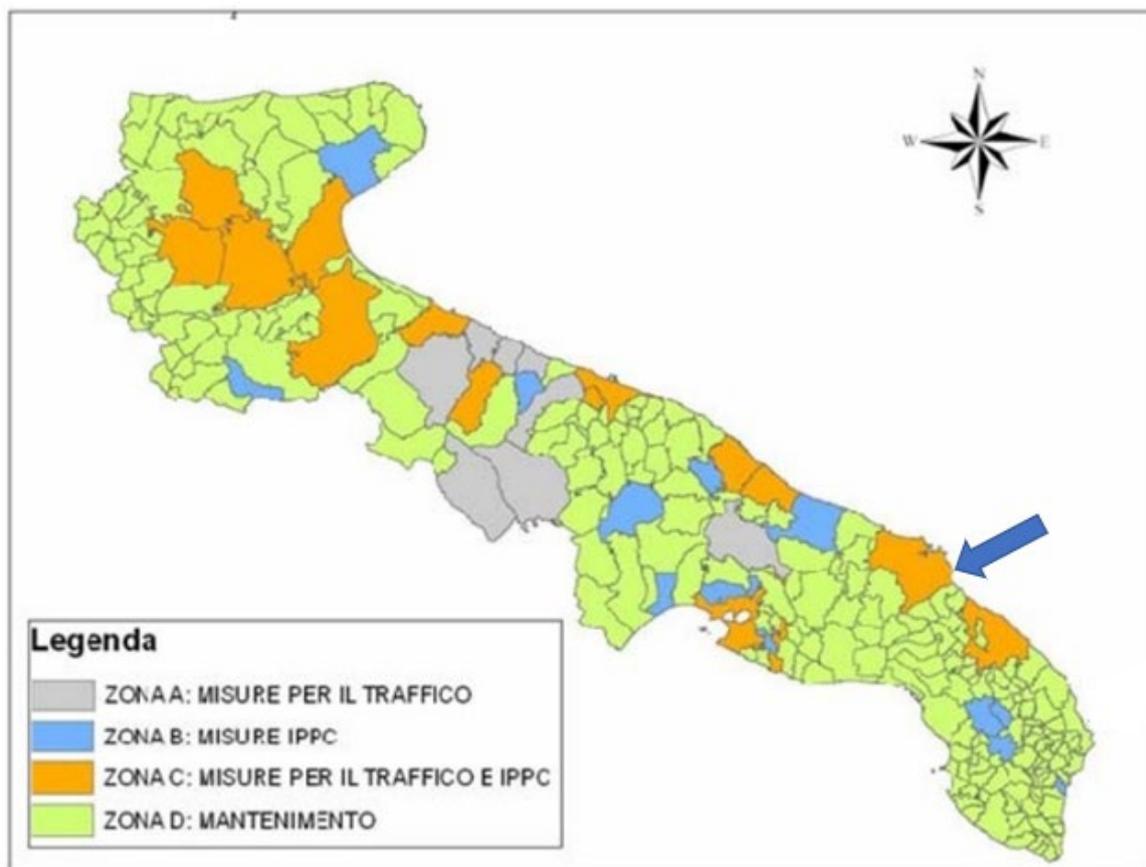


Figura 5-53: Zonizzazione Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria. Fonte: Regione Puglia

Infine, tramite rielaborazione grafica, nella figura seguente viene mostrato con maggior dettaglio la categorizzazione del Comune di Brindisi.



Figura 5-54: Zonizzazione Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria. Fonte: Regione Puglia

Come si evince dalle figure proposte, il comune di Brindisi è catalogato come area di "Traffico e Attività Produttive" mentre i comuni limitrofi sono classificati come zone di "Mantenimento".

6 DESCRIZIONE DEI PROBABILI EFFETTI RILEVANTI DEL PROGETTO SULL'AMBIENTE (FASE DI CANTIERE ED ESERCIZIO)

Nel presente Capitolo vengono individuati e analizzati i potenziali effetti sull'ambiente connessi con la realizzazione ed esercizio del progetto del parco eolico offshore, evidenziando gli impatti sulle componenti ambientali naturali ed antropiche considerate. Gli impatti connessi alla fase di dismissione sono descritti nel Capitolo 7.

Componenti naturali ed antropiche

In riferimento agli impatti potenziali sia delle opere offshore che delle opere onshore previste dal progetto, sono state individuate le seguenti componenti ambientali naturali ed antropiche:

- ✓ Qualità dell'aria;
- ✓ Clima acustico;
- ✓ Ambiente idrico e marino;
- ✓ Suolo, Sottosuolo e Fondale;
- ✓ Impatto sulla sicurezza della navigazione;
- ✓ Biodiversità;
- ✓ Pesca;
- ✓ Produzione di rifiuti;
- ✓ Patrimonio Paesaggistico e Culturale;
- ✓ Impatto economico;
- ✓ Produzione di rifiuti;
- ✓ Emissioni elettromagnetiche.

Metodologia di valutazione

L'impatto riferito ad ogni singola componente è stato categorizzato utilizzando una scala progressiva, dove gli aspetti si classificano come:

- ✓ POSITIVI o NEGATIVI: in base al miglioramento o al peggioramento della qualità ambientale
- ✓ NON SIGNIFICATIVI, LIEVI, RILEVANTI o MOLTO RILEVANTI: in base alla grandezza dell'effetto indotto sull'ambiente e quindi alla sua importanza nella successiva fase di valutazione di impatto ambientale
- ✓ REVERSIBILE A BREVE TERMINE, REVERSIBILE A LUNGO TERMINE, IRREVERSIBILE: in base all'estensione temporale dell'impatto

Pertanto, un impatto è considerato significativo se i suoi effetti su una o più componente ambientale sono percepibili come modificazioni della qualità ambientale.

Le interazioni tra il progetto e l'ambiente saranno oggetto di successiva valutazione da parte degli Enti competenti con i quali andranno definite tutte le misure di mitigazione volte ad attenuare gli effetti ambientali residui o le eventuali misure di compensazione, qualora necessarie.

Fase di costruzione

Nella fase di realizzazione del progetto del parco eolico è previsto lo svolgimento delle attività legata alle opere:

- ✓ Offshore: gli aerogeneratori, le opere di galleggiamento e ancoraggio, le relative connessioni e il cavo sottomarino;
- ✓ Onshore: la linea interrata, le relative connessioni e la Stazione Elettrica;

L'attività connessa all'assemblaggio dei componenti degli aerogeneratori e dei relativi sistemi di ancoraggio sarà svolta in aree designate a terra, adibite a cantiere. Tali aree potranno essere offsite oppure direttamente nell'ambito portuale di Brindisi.

Il trasporto degli aerogeneratori e degli elementi accessori, una volta completati a terra, avverrà con rimorchiatori.

Per le attività di esecuzione delle opere civili di messa in posa del cavo interrato e costruzione della stazione elettrica sarà realizzato un cantiere specifico nelle immediate vicinanze delle opere da realizzare.

Fase di esercizio

Una volta che la fase di costruzione è terminata, viene avviato, tramite il processo di start up, il nuovo impianto eolico offshore. Gli elementi che saranno mantenuti attivi durante l'intero ciclo di vita dell'impianto sono:

- ✓ le opere offshore: gli impianti aerogeneratori e relativi accessori interni al parco eolico e il cavo sottomarino per il trasporto dell'energia elettrica al punto di connessione con il cavo interrato a terra;
- ✓ le opere onshore: dal punto di giunzione tra il cavo sottomarino, e il cavo terrestre, la linea interrata e infine la cabina di trasformazione per lo scambio dell'energia prodotta dall'impianto sulla rete nazionale.

6.1 QUALITA' DELL'ARIA

6.1.1 Interazioni tra Progetto e Componente

Le interazioni tra l'intervento in progetto e la componente Qualità dell'Aria possono essere così riassunte:

- ✓ emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera dai motori dei mezzi marini e terrestri e macchinari utilizzati nelle attività di realizzazione e trasporto degli aerogeneratori e messa in opera del cavo sottomarino;
- ✓ emissioni di polveri dalla attività di realizzazione del cavidotto interrato e della Stazione Elettrica (scavo, movimenti terra, transito mezzi, etc.);

6.1.2 Elementi di Sensibilità Presenti

In considerazione dell'ubicazione dell'area di intervento offshore e onshore ed in considerazione dello stato di qualità dell'aria (si veda il precedente Capitolo 4), si evidenzia come il possibile elemento di sensibilità per la componente in esame sia il Sito Natura 2000 IT9140001, denominato Bosco Tramazzone e l'area SIC9140003/EUAP P0580 appartenente al Parco Naturale Regionale Salina di Punta Contessa. Non sono presenti ricettori antropici nelle immediate vicinanze (> 1km) delle aree cantiere onshore. Nell'area circostante sono presenti abitazioni isolate in ambito agricolo mentre i centri abitati più prossimi sono quelli di:

- ✓ Campo di Mare (circa 4.5 km a Sud Est dall'approdo e opere onshore);
- ✓ Stazione di Turturano (circa 4.5 km in direzione Sud Ovest dall'approdo e opere onshore).

L'area urbana di Brindisi dista oltre 9 km in direzione Nord Ovest. Da segnalare la presenza della grande Centrale Termoelettrica di Cerano.

6.1.3 Possibili Effetti del Progetto

6.1.3.1 Aspetti Generali

Durante la fase di cantiere si potrebbero avere effetti sulla qualità dell'aria connessi alle emissioni di inquinanti gassosi dai motori dei mezzi e macchinari (navali e non) impiegati per la realizzazione del progetto.

Nelle fasi caratterizzate da maggiore attività, è possibile inoltre ipotizzare un impiego contemporaneo di diversi mezzi (sia offshore che onshore), i quali, tuttavia, saranno dislocati in diverse aree a seconda della specifica fase di costruzione.

Inoltre, potenziali effetti sulla qualità dell'aria dovuti alle emissioni di polveri da attività di cantiere per effetto del transito dei mezzi che potrebbero generare un sollevamento di polveri per le attività di scavo e movimentazione delle terre previste lungo il tragitto del cavo interrato e in relazione alla costruzione delle fondazioni della Stazione Elettrica.

Durante la fase di esercizio, per le opere offshore, potrebbero verificarsi effetti sulla qualità dell'aria connessi alle emissioni di inquinanti gassosi dovute al funzionamento delle imbarcazioni di supporto per le attività di manutenzione ordinaria programmata (o straordinaria in caso di emergenza) dei vari componenti offshore del parco eolico; per le opere onshore, invece, potrebbero verificarsi effetti sulla qualità dell'aria connessi alle sole emissioni di inquinanti gassosi dovute al funzionamento dei mezzi di manutenzione, ma in modo sporadico.

6.1.3.2 Sostenibilità del Progetto e Misure di Prevenzione

Per quanto concerne le attività offshore, va segnalato che l'area di mare all'esterno del porto di Brindisi, ed in particolare verso sud, è interessata dalle rotte commerciali durante il corso di tutto l'anno. Come descritto nei capitoli

precedenti, il progetto prevede un corridoio navigabile attraverso l'area del parco eolico. Durante la fase di realizzazione del progetto dovrà essere assicurato, in concerto con le autorità marittime, l'attraversamento delle navi. Si rimanda al Paragrafo 5.10 per i dettagli sul traffico navale dell'area di indagine.

Dato l'esiguo numero di mezzi impiegati per la realizzazione dell'opera, approfondito nel Paragrafo 4.6, e la distanza delle aree di cantiere dai potenziali ricettori si ritiene che l'impatto offshore sia sostanzialmente non significativo e comunque reversibile nel breve periodo; i mezzi impiegati per la costruzione del parco eolico avranno un'incidenza molto bassa rispetto al numero di mezzi che già transitano sulle rotte commerciali all'esterno del porto di Brindisi.

Per quanto riguarda la realizzazione delle opere onshore, ed in particolare la linea interrata e la costruzione della Stazione Elettrica, si prevede un cantiere composto dall'area di scavo/posa tubi ed un'area di stoccaggio temporaneo di terre da scavo. Anche in questo caso tenuto conto della limitata estensione del cantiere e della distanza dai ricettori l'impatto potrà essere al più lieve e comunque reversibile nel breve periodo.

In conclusione, in previsione della realizzazione delle opere di progetto, è possibile assumere quanto segue:

- ✓ per l'Area Offshore, l'impatto delle attività risulta **NON SIGNIFICATIVO** e comunque **REVERSIBILE** nel breve periodo;
- ✓ Per l'Area Onshore si prevedono impatti **LIEVI** ed interessati esclusivamente alle aree immediatamente adiacenti all'area di cantiere, comunque **REVERSIBILI** nel breve periodo.

Per quanto concerne la fase di esercizio, in considerazione della quantità di emissioni inquinanti in atmosfera evitate, l'impatto sulla qualità dell'aria è sicuramente POSITIVO.

In considerazione del fatto, che l'impatto maggiore si verifica durante la fase di realizzazione del progetto, sarà assicurato l'utilizzo di mezzi navali (imbarcazioni di supporto) e terrestri (escavatori, camion per il trasporto terre e materiali, macchinari ed accessori) che garantiscano il pieno rispetto della normativa in materia di emissioni in atmosfera.

6.2 CLIMA ACUSTICO

6.2.1 Interazioni tra Progetto e Componente

Per le opere offshore, durante la fase di costruzione del parco eolico, l'inquinamento acustico sarà dovuto dalla presenza di mezzi navali che operano per le seguenti attività:

- ✓ trasporto aerogeneratori ed accessori;
- ✓ installazione aerogeneratori al punto stabilito all'interno del parco eolico;
- ✓ messa in opera del cavo sottomarino.

Per le opere onshore, l'inquinamento acustico sarà dovuto principalmente:

- ✓ al funzionamento delle macchine operative all'interno del perimetro del cantiere;
- ✓ al traffico indotto, causato dai mezzi di trasporto da e verso il cantiere.

6.2.2 Elementi di Sensibilità Presenti

In considerazione dell'ubicazione delle aree di cantiere offshore e onshore, si evidenzia che il possibile elemento di sensibilità per la componente in esame sia il Sito Natura 2000 IT9140001, e denominato ZSC Bosco Tramazzone e l'area SIC9140003/EUAP P0580 appartenente al Parco Naturale Regionale Salina di Punta Contessa. Più nel dettaglio, gli elementi naturali di sensibilità considerati e presenti nelle aree di intervento terrestri e marine sono:

- ✓ Avifauna (marina e terrestre);
- ✓ Mammiferi marini;
- ✓ Mammiferi terrestri e Chiroterro fauna;
- ✓ Anfibi e Rettili.

Non sono stati rilevati elementi antropici di particolare sensibilità nella zona di cantiere per la realizzazione della Stazione elettrica (nelle vicinanze di una zona industriale), e per l'assemblaggio degli aerogeneratori (in area portuale idonea).

6.2.3 Possibili Effetti del Progetto

6.2.3.1 Aspetti Generali

I livelli di rumorosità che possono creare disturbo ai mammiferi marini, di cui si rimanda al Doc. No. P0025305-1-BRD-H8 per gli approfondimenti, risultano minimi, in quanto la totalità delle operazioni di assemblaggio degli aerogeneratori avviene a terra. Unica fonte di rumore durante le operazioni di costruzione del parco eolico offshore sarà costituita dalla presenza transitoria dei rimorchiatori. Tale fonte acustica, data la sua natura temporanea e discontinua, è valutata compatibile con i livelli di rumorosità della zona marina.

I livelli di rumorosità nella fase di posa del cavidotto marino sono valutati non significativi in quanto arrecheranno disturbo ai mammiferi marini o a qualsiasi altro animale marino, limitatamente durante la fase di posa dell'opera. Il rumore proveniente dalle operazioni di posa del cavo sottomarino infatti, indurrà, verosimilmente le specie ad evitare le aree in maniera temporanea.

Il cantiere ove saranno eseguite le attività di assemblaggio degli aerogeneratori, sarà predisposto in un'area portuale, ed il livello di rumorosità è considerato limitato: la principale fonte di inquinamento acustico sarà dovuta alla movimentazione dei componenti e dei materiali lungo la viabilità di accesso al sito. L'impatto viene ritenuto trascurabile in quanto temporaneo e limitato nelle vicinanze del cantiere.

Il rumore emesso nel corso dei lavori per la posa della linea interrata sarà di natura intermittente e temporanea, inquanto il cantiere sarà di tipologia lineare lungo il tracciato del cavidotto e avanzerà man mano che il cavo sarà posato.

Per la realizzazione della Stazione Elettrica, sarà predisposto un cantiere che, data l'ubicazione prescelta, si trova sufficientemente distante da recettori antropici e naturali da non arrecare disturbo.

Durante la fase di esercizio del progetto, l'impatto sul clima acustico è determinato dai livelli di emissione di rumore degli aerogeneratori del parco eolico. Al fine di presentare in maniera più approfondita l'impatto acustico sulla fauna in ambiente sottomarino, si è ritenuto opportuno approfondire tale tematica nel documento Relazione tecnica di Valutazione Impatto Acustico Marino - Doc. No. P0025305-1-H8-BRD.

Come descritto nei paragrafi precedenti la zona del parco eolico è soggetta all'attraversamento continuo di navi commerciali, e pescherecci nelle zone limitrofe durante il corso di tutto l'anno. Questo flusso costante di imbarcazioni genera emissioni sonore continue e la presenza del parco eolico non varierebbe i livelli di rumore già presenti nell'area.

6.2.3.2 Sostenibilità del Progetto e Misure di Prevenzione

In base a studi su impianti simili già funzionanti, si ipotizza che il funzionamento del parco eolico offshore di Brindisi abbia valori al di sotto delle soglie di danno fisiologico dei cetacei, e non influenzerebbe in nessun modo la fauna presente nell'area marina. Durante il ciclo di vita dell'impianto eolico, si prevedono monitoraggi periodici per assicurare il regolare funzionamento dell'impianto, e con questo il rispetto dei livelli di emissioni acustiche degli impianti installati.

E' possibile concludere pertanto che, in relazione alla preesistente condizione di inquinamento acustico, dato dunque l'elevato rumore di fondo indotto dal traffico marittimo e dalla pesca, la presenza del parco eolico non dovrebbe alimentare significativamente l'impatto acustico presente nei pressi del porto di Brindisi.

In riferimento alla realizzazione delle opere offshore e onshore previste dal progetto, l'impatto sul clima acustico viene valutato NEGATIVO - LIEVE - REVERSIBILE NEL BREVE PERIODO.

Durante la fase di esercizio del progetto, invece, l'impatto sulla componente viene valutato cautelativamente NEGATIVO - LIEVE - REVERSIBILE LUNGO PERIODO (ovvero della durata del ciclo di vita dell'impianto).

Al fine di mitigare l'impatto sulla componente durante la fase di cantiere, sarà assicurato l'utilizzo di mezzi navali (imbarcazioni di supporto) e terrestri (escavatori, camion per il trasporto terre e materiali, macchinari ed accessori) che garantiscano il pieno rispetto della normativa in materia di emissioni acustiche. Nel caso per le opere di ancoraggio siano necessarie attività di perforazione o battitura di pali saranno implementate le best practice internazionali e nazionali in tema di rumore sottomarino con impiego di MMO e PAM e adozione di protocolli di mitigazione quali soft-start e ram-up.

Mentre, in considerazione dell'impatto acustico durante l'intero ciclo di vita dell'impianto, si sottolinea che la tipologia di aerogeneratori utilizzata è tecnologicamente avanzata e assicura emissioni acustiche ben al di sotto di quelle

consentite. Inoltre, i mezzi navali utilizzati per le operazioni di manutenzione programmata sono anch'essi conformi alla normativa in materia di emissioni acustiche.

6.3 AMBIENTE IDRICO E MARINO

6.3.1 Interazioni tra Progetto e Componente

Le interazioni tra l'intervento in progetto e la componente Ambiente Idrico e Marino possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere. Le attività di costruzione potranno determinare:
 - prelievi idrici per le necessità di cantiere,
 - scarichi idrici relativamente alle acque per usi civili,
 - risospensione dei sedimenti nel corso delle attività di posa del cavo sottomarino,
 - occupazione/limitazione d'uso degli specchi acquei esterni all'area in concessione nel corso della realizzazione degli interventi previsti,
 - potenziale alterazione delle caratteristiche di qualità delle acque per effetto di spillamenti/spandimenti accidentali dai mezzi impiegati per la costruzione;
- ✓ fase di esercizio. In fase di esercizio possono prevedersi:
 - potenziale alterazione delle caratteristiche di qualità delle acque per effetto di spillamenti/spandimenti in fase di manutenzione e/o dagli aerogeneratori stessi.

6.3.2 Elementi di Sensibilità Presenti

In considerazione dell'ubicazione delle aree di cantiere offshore e onshore, i possibili elementi di sensibilità per la componente in esame sono costituiti dai ricettori naturali e antropici che sfruttano l'ambiente idrico (acque interne superficiali e marine). Di particolare interesse sono gli habitat e le specie che caratterizzano il Sito Natura 2000 ZSC IT9140001 Bosco Tramazzone e l'area SIC9140003/EUAP P0580 appartenente al Parco Naturale Regionale Salina di Punta Contessa. Gli elementi naturali di sensibilità presenti nelle aree di intervento terrestri e marine possono essere le seguenti:

- ✓ Avifauna (marina e terrestre);
- ✓ Mammiferi marini;
- ✓ Mammiferi terrestri e Chiroterofauna;
- ✓ Anfibi e Rettili.

Mentre, non sono stati rilevati elementi antropici di particolare sensibilità nella zona di cantiere per la realizzazione della Stazione elettrica (nelle vicinanze di una zona industriale), e per l'assemblaggio degli aerogeneratori (in area portuale idonea).

6.3.3 Possibili Effetti del Progetto

6.3.3.1 Aspetti Generali

Durante la fase di cantiere per la realizzazione dell'intervento in progetto potrebbero aversi i seguenti effetti sull'ambiente:

- ✓ consumo di risorse per prelievi idrici legati alle necessità di cantiere per consumi idrici-sanitari per gli addetti ai lavori (bagni, docce, etc.) e per le attività di cantiere (bagnature, betonaggio, collaudi, etc.). L'approvvigionamento viene generalmente fornito tramite allaccio a rete locale o tramite autobotti. In alcuni casi (raffreddamento motori mezzi navali), potrà essere utilizzata direttamente acqua di mare;
- ✓ occupazione dello specchio acqueo esterno all'area in concessione dovuta alla realizzazione delle opere in progetto e per la presenza dei mezzi navali utilizzati per le fasi di costruzione;
- ✓ potenziale alterazione delle caratteristiche di qualità delle acque superficiali dovute agli scarichi idrici dalle aree di cantiere a terra;
- ✓ potenziale alterazione delle caratteristiche di qualità delle acque per effetto della risospensione di sedimenti nel corso delle attività di costruzione offshore per la posa del cavo sottomarino e installazione dei sistemi di ancoraggio;

- ✓ potenziale alterazione delle caratteristiche di qualità delle acque per effetto di spillamenti e spandimenti accidentali.

In fase di esercizio, si potrebbero avere i seguenti effetti:

- ✓ Alterazione temporanea della qualità dell'acqua a seguito di spillamenti accidentali dalle navi per le attività di manutenzione o dagli aerogeneratori stessi;

6.3.3.2 Sostenibilità del Progetto e Misure di Prevenzione

In linea generale, in fase di cantiere possono essere adottati accorgimenti quali, ad esempio, il principio di minimo spreco, e l'ottimizzazione della risorsa e l'eventuale scarico in corpo idrico superficiale o in mare può avvenire generalmente solo per alcune tipologie (es. acque di seconda pioggia, collaudo) e comunque in seguito a specifiche analisi e verifica della conformità dei parametri analizzati.

Le procedure per l'installazione del sistema di ancoraggio e la posa del cavo sottomarino, che saranno definite in una fase progettuale successiva, potranno prevedere disposizioni necessarie al fine di minimizzare gli impatti ambientali, primo fra tutti il temporaneo aumento di torbidità dell'acqua al fine di limitare gli impatti sull'ecosistema marino ma garantendo i requisiti di sicurezza per le opere (ad esempio interrimento del cavo). Per quanto riguarda la posa del cavo marino, potranno essere impiegate tecniche che possano salvaguardare gli ecosistemi marini eventualmente presenti, utilizzando materiali di protezione del cavo idonei e compatibili con l'ambiente circostante in base alla granulometria riscontrata sul fondale.

Per quanto riguarda l'occupazione di specchio acqueo, un'opportuna programmazione degli interventi potrà permettere di minimizzare la presenza dei mezzi navali utilizzati per la costruzione, riducendo ulteriormente eventuali prelievi e scarichi idrici.

Per quanto concerne eventuali fenomeni accidentali di spillamenti/spandimenti, saranno adottate le necessarie misure e predisposti opportuni piani di intervento in linea con quanto richiesto dalla normativa applicabile.

Alla luce delle premesse sopradescritte, ed in considerazione delle informazioni ad oggi disponibili, l'impatto sull'ambiente idrico e marino durante la fase di cantiere, è da considerarsi NEGATIVO - LIEVE - REVERSIBILE NEL BREVE PERIODO.

In fase di esercizio, l'impatto sull'ambiente idrico dell'impianto eolico offshore potrebbe essere causato dai seguenti elementi:

- ✓ aumento della torbidità dell'acqua per l'azione degli organismi marini che colonizzano la parte immersa delle fondazioni galleggianti;
- ✓ fuoriuscite e spillamenti durante il funzionamento degli aerogeneratori o durante le operazioni di manutenzioni;
- ✓ Interventi di manutenzione in corrispondenza del cavidotto sottomarino.

La parte sommersa delle fondazioni può essere soggetta a colonizzazione da parte di organismi marini che, rilasciando sostanze organiche nell'acqua, potrebbero di conseguenza far aumentare la torbidità dell'acqua e la sua composizione chimica. Tali sostanze di origine naturale sono in compenso rapidamente diluite nel mare ed il loro effetto può essere considerato trascurabile durante l'intero ciclo di vita dell'impianto.

In termini generali gli aerogeneratori sono progettati per evitare la dispersione di inquinanti e/o materiali potenzialmente pericolosi per l'ambiente (fluido idraulico, liquido di raffreddamento, olio lubrificante, ecc.); le turbine sono progettate infatti per mantenere separati i liquidi contenuti all'interno, per il normale funzionamento dei sistemi meccanici, e l'acqua piovana il cui completo deflusso viene garantito per mezzo di sistemi appositi.

All'interno dell'aerogeneratore, per evitare qualsiasi tipo di spillamento in mare, sono presenti ulteriori sistemi di raccolta degli oli in caso di perdita in appositi serbatoi ausiliari: tali sostanze potranno in un secondo momento essere raccolte dalle navi, trasportati a terra e successivamente trattati in impianto idoneo.

Nonostante la bassissima probabilità di sversamento, oltre ai sistemi meccanici di contenimento, è previsto dal progetto un piano di manutenzione di prevenzione dei rischi da applicare a tutti gli elementi che compongono l'impianto eolico sia a mare che a terra.

In riferimento al piano di manutenzione preventiva del cavo sottomarino, durante la fase operativa del progetto, le operazioni previste saranno le seguenti:

- ✓ monitoraggio dello stato delle protezioni esterne e della configurazione del fondo di appoggio;
- ✓ controllo dei sistemi di protezione del cavo ed eventuale ripristino/sistemazione delle stesse.

Le operazioni sopraelencate richiederanno l'uso di navi dotate di appositi sistemi di monitoraggio nonché di sistemi anti-sversamento di idrocarburi o altro materiale possibilmente inquinante. Durante tali operazioni la probabilità di inquinamento dell'ambiente idrico è ritenuta estremamente bassa in considerazione degli strumenti utilizzati, della natura e della frequenza degli interventi previsti dal piano di manutenzione.

Un altro elemento che limiterà l'impatto delle strutture con l'ambiente marino circostante è l'utilizzo di vernice protettive contro la corrosione. Tali vernici saranno conformi alle normative attualmente in vigore e saranno prive di sostanze quali olio, grasso, sali e cloruri o contenenti elementi organostannici di qualsiasi tipo.

L'impatto sulla componente idrica marina, in considerazione degli elementi descritti in precedenza, è valutato come NEGATIVO - LIEVE - REVERSIBILE LUNGO PERIODO (ovvero della durata del ciclo di vita dell'impianto).

6.4 SUOLO, SOTTOSUOLO E FONDALE

6.4.1 Interazioni tra Progetto e Componente

Le interazioni tra l'intervento in progetto e la componente Suolo, Sottosuolo e Fondali possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere. Le attività di costruzione potranno determinare:
 - occupazione/limitazione d'uso del suolo e di fondale,
 - utilizzo di materie prime,
 - produzione di rifiuti, terre e rocce da scavo,
 - potenziale alterazione delle caratteristiche di qualità del suolo e dei fondali per effetto di spillamenti/spandimenti accidentali dai mezzi di cantiere;
- ✓ fase di esercizio. L'entrata in esercizio del parco eolico offshore determinerà:
 - occupazione/limitazioni d'uso del suolo e di fondali per la presenza delle nuove opere,

6.4.2 Elementi di Sensibilità Presenti

Sulla base di quanto riportato nel precedente Capitolo 4, gli elementi di sensibilità individuati per la componente in esame sono costituiti essenzialmente:

- ✓ dallo stato di qualità dei suoli e dei fondali interessati dall'intervento;
- ✓ da possibili habitat di pregio (posidonia e biocostruzioni) presenti sul fondale (onshore l'intervento ricade in area agricola e l'HDD permetterà di bypassare la fascia costiera).

In una fase successiva di progettazione si provvederà inoltre a fornire maggiore dettaglio per il trattamento delle terre e rocce da scavo e le specifiche per il riutilizzo in fase di rinterro.

6.4.3 Possibili Effetti del Progetto

6.4.3.1 Aspetti Generali

Durante la fase di realizzazione dell'intervento in progetto si potrebbero avere i seguenti effetti sulla componente in esame:

- ✓ possibile occupazione/limitazione d'uso di suolo e fondali connesso alla presenza delle aree di cantiere (a terra e a mare), limitatamente ad aree esterne a quella in concessione;
- ✓ potenziale alterazione delle caratteristiche di qualità del suolo connessa alla produzione di rifiuti in fase di cantiere;
- ✓ gestione delle terre e rocce da scavo derivanti dalle attività di scavo per la posa del cavo terrestre interrato e le fondazioni della Stazione Elettrica onshore. Laddove possibile sarà privilegiato il riutilizzo in sito dei materiali, con particolare riferimento alle terre da scavo. Per le quantità di materiali in esubero dovranno essere previste e indicate le modalità di raccolta e gestione, in linea con quanto previsto dalle vigenti normative (DM 173/2016 e DPR 120/2017);
- ✓ potenziale alterazione della qualità del suolo e dei fondali connessa a spillamenti/spandimenti accidentali;

In fase di esercizio si potrebbero avere i seguenti effetti:

- ✓ occupazione/limitazione d'uso di suolo e fondali connesso alla presenza delle opere (offshore e onshore);
- ✓ potenziale alterazione della qualità del suolo e dei fondali connessa a spillamenti/spandimenti accidentali.

6.4.3.2 Sostenibilità del Progetto e Misure di Prevenzione

Con riferimento alla produzione di rifiuti in fase di cantiere, sono previste le seguenti misure di prevenzione:

- ✓ per i cantieri a terra, si prevede un'area idonea per il deposito temporaneo dei rifiuti, divisi per categoria e nel rispetto delle norme vigenti;
- ✓ eventuali rifiuti pericolosi dovranno essere imballati ed etichettati secondo le norme vigenti;
- ✓ le aree preposte al deposito dei rifiuti dovranno essere adeguatamente pavimentate, recintate e protette, in funzione della tipologia di rifiuti, in modo tale da evitare emissioni di polveri e odori;
- ✓ dovrà essere minimizzata la produzione di rifiuti;
- ✓ ove possibile dovrà essere preferito il recupero e trattamento piuttosto che lo smaltimento in discarica;
- ✓ il trasporto e smaltimento di tutti i rifiuti dovrà essere effettuato tramite società iscritte all'albo;
- ✓ con riferimento alle terre e rocce da scavo, ove possibile e previa verifica della compatibilità ambientale e in linea con quanto previsto dalla normativa vigente, dovrà essere preferito il riutilizzo in sito.

Per quanto riguarda l'occupazione di suolo, ogni modifica connessa con gli spazi di cantiere, strade e percorsi d'accesso, spazi di stoccaggio, etc., viene solitamente ridotta, per quanto possibile, all'indispensabile e strettamente relazionata alle opere da realizzare, con il totale ripristino delle aree all'assetto originario una volta completati i lavori.

Durante fase di cantiere ed in riferimento alle attività precedentemente descritte, non si prevede un consumo di risorse e di energia così rilevante da presupporre una diminuzione della disponibilità locale delle stesse, e in **considerazione delle informazioni ad oggi disponibili, l'impatto sulla componente, è da considerarsi NEGATIVO - LIEVE - REVERSIBILE NEL BREVE PERIODO.**

Durante la fase di esercizio, l'area occupata dalla Stazione Elettrica avrà un'estensione limitata pari circa 30,000 m² (pari all'estensione della particella catastale ipotizzata – vedi paragrafi precedenti) l'impatto di tale opera non è ritenuto significativo per l'ambiente suolo all'esterno dell'opera e viene valutato in questa fase **NEGATIVO – LIEVE - REVERSIBILE NEL LUNGO PERIODO** (ovvero per l'intero ciclo di vita dell'impianto).

Sia l'area portuale di cantiere, prevista per l'assemblaggio degli Aerogeneratori, che il cantiere per la posa del cavo e la costruzione della Stazione Elettrica, saranno dotati di un "*Piano di Gestione dei Rifiuti*" in linea con quanto previsto dagli strumenti di pianificazione e dalla normativa vigente.

Al fine di riutilizzare le terre e rocce da scavo per i rinterri il progetto prevede l'elaborazione di un "*Piano di Utilizzo in Sito delle Terre e Rocce da Scavo Escluse dalla disciplina dei Rifiuti*". I materiali di risulta delle attività di scavo saranno gestiti in linea all'Art. 185, Comma 1, Lettera c) del D.Lgs. 152/2006, che disciplina il riutilizzo del terreno non contaminato scavato nell'ambito delle attività di costruzione e riutilizzato tal quale nello stesso sito in cui è stato escavato, previo esito positivo delle analisi di caratterizzazione previste dalla normativa vigente.

E' ipotizzabile, alla fine della fase di realizzazione della Stazione elettrica, la piantumazione di verde intorno all'area, e, per la definizione dell'impatto visivo finale dell'opera, si rimanda allo "*Studio di Impatto Visivo*".

6.5 IMPATTO SULLA SICUREZZA DELLA NAVIGAZIONE

6.5.1 Interazioni tra Progetto e Componente

Le interazioni tra l'intervento in progetto e la componente, possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere. Le attività di costruzione potranno comportare:
 - limitazioni/perdite d'uso dello specchio acqueo,
 - interferenze con il traffico marittimo (inclusa la pesca e la navigazione commerciale e da diporto);
- ✓ fase di esercizio. La fase di esercizio del Parco Eolico Offshore potrà determinare:

- interferenze con il traffico marittimo (inclusa la pesca e la navigazione commerciale e da diporto),
- Limitazioni/perdite d'uso di aree limitatamente alle attività di manutenzione e/o interventi straordinari nelle vicinanze dell'area occupata dal parco eolico.

6.5.2 Elementi di Sensibilità Presenti

In considerazione dell'ubicazione dell'area di intervento (si veda il precedente Capitolo 4), si evidenzia come i possibili elementi di sensibilità per la componente in esame siano costituiti essenzialmente dal traffico navale nelle vicinanze del Porto di Brindisi, costituito principalmente dalle navi commerciali e solo secondariamente dalle navi per la pesca o da turismo.

6.5.3 Possibili Effetti del Progetto

6.5.3.1 Aspetti Generali

L'impatto sulla sicurezza della navigazione si riferisce ai pericoli connessi alle attività di trasporto degli aerogeneratori, degli elementi accessori all'interno del parco eolico e la posa e relativa messa in sicurezza del cavo sottomarino.

Durante la fase di realizzazione del progetto si potrebbero verificare i seguenti effetti:

- ✓ limitazione di utilizzo degli specchi acquei nelle aree immediatamente adiacenti a quella in concessione, per la presenza di mezzi navali di cantiere, la presenza dei mezzi navali potrà comportare limitazioni del traffico marittimo, incluse le attività di pesca e la navigazione da diporto;

In fase di esercizio, potrebbero verificarsi i seguenti effetti:

- ✓ potenziali effetti sul traffico marittimo locale (navigazione, pesca, etc.);

6.5.3.2 Sostenibilità del Progetto e Misure di Prevenzione

Il progetto pone molta attenzione sulla sicurezza della navigazione, cercando già nella fase di progettazione di minimizzarne l'impatto potenziale. A questo proposito il parco eolico offshore di Brindisi, per assicurare il mantenimento delle rotte commerciali principali, è dotato di un corridoio navigabile trasversale avente dimensioni di 19 km x 3, 5 km che divide l'area occupata dagli aerogeneratori in due settori (come descritto al Paragrafo 4.1 e 5.11).

Durante la fase di cantiere, a zona temporanea di transito dei mezzi di trasporto e la delimitazione del cantiere offshore dovrà essere opportunamente segnalata tramite apposite ordinanze ed avvisi ai naviganti da parte della Capitaneria di Porto, e, questo fine, sarà fondamentale predisporre e fornire alla prefettura marittima (nei tempi e nei termini prestabiliti), la documentazione procedurale delle fasi di realizzazione del progetto nonché gli elementi tecnici necessari agli enti competenti.

Attraverso il lavoro di coordinamento con gli enti preposti e le misure di sicurezza applicate alle diverse attività offshore previste in fase di realizzazione del progetto, l'impatto sulla sicurezza marittima risulta **NEGATIVO - LIEVE - REVERSIBILE NEL BREVE PERIODO**.

Durante la fase di esercizio si possono verificare eventi incidentali e a tale scopo è stata predisposta una Relazione specialistica "*Relazione di valutazione del rischio legato alla navigazione*" (Doc. No. P0025305-1-BRD-H07 Rev.00). Scopo dello Studio è stato analizzare le possibili interazioni di imbarcazioni di passaggio, navi mercantili e navi da pesca, valutando la frequenza di impatto prevista e, quindi, la possibilità di danno delle strutture interessate. L'esperienza su progetti simili già in funzione indica che con opportune misure di gestione tali progetti non influenzano in maniera significativa il contesto marittimo. Come riportato nello Studio Specialistico e anticipate nel Paragrafo 5.11 le possibili misure che attuate possono portare ad una riduzione della frequenza di interazione sono elencate di seguito:

AEROGENERATORI

Viste le frequenze di interazione calcolate, per alcuni degli aerogeneratori (in particolare quelli che fanno parte dei cluster A, D, E, G, H) può essere opportuno l'impiego di eventuali misure di mitigazione.

Esempi di misure che possono portare ad una riduzione della frequenza di interazione sono:

- ✓ L'adozione di un limite di velocità delle navi che transitano nei tre corridoi lungo cui è stato ipotizzato che si distribuisca il traffico

- ✓ L'utilizzo del RACON
- ✓ Prevedere la presenza di una o più standby vessels
- ✓ Prevedere una maggiore estensione della zona di interdizione alla navigazione attorno ai parchi eolici

CAVIDOTTI

Viste le frequenze di interazione calcolate, cavidotti che potrebbero necessitare l'impiego di eventuali misure di mitigazione sono quelli di collegamento tra le due sottozone.

Come misura di mitigazione, una possibile soluzione potrebbe essere quella di prevedere l'interramento dei cavi. Tuttavia, è opportuno osservare che se anche la profondità di interramento risultasse sufficiente da isolare i cavi da eventuali impatti con ancore e container, si otterrebbe comunque una riduzione della frequenza di interazione non significativa, rimanendo nell'ordine di grandezza di 10^{-5} eventi / km / anno data dalla frequenza di interazione calcolata rispetto a navi in affondamento.

In conclusione, in generale, la probabilità dell'evento incidentale risulta essere accettabili, e l'adozione di idonei sistemi di segnalazione per la mitigazione del rischio costituisce una ulteriore garanzia di sicurezza per la navigazione. Infatti, il Parco eolico sarà visibile alle navi anche nelle ore notturne, e la capitaneria di Porto definirà le distanze di rispetto da mantenere nei pressi dell'impianto.

In conclusione, ed a carattere cautelativo, l'impatto sulla sicurezza della navigazione è valutato **NEGATIVO – LIEVE – REVERSIBILE NEL LUNGO PERIODO.**

6.6 BIODIVERSITÀ

6.6.1 Interazioni tra Progetto e Componente

Le interazioni tra l'intervento in progetto e la componente Biodiversità possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere. Le attività di costruzione e di scavo potranno comportare:
 - emissioni di polveri e inquinanti da mezzi e lavorazioni di cantiere,
 - emissioni sonore da mezzi e macchinari di cantiere,
 - emissioni di rumore sottomarino,
 - movimentazione e sospensione di sedimenti,
 - prelievi e scarichi idrici per le necessità di cantiere,
 - occupazione/limitazione d'uso del suolo e di fondale e dello specchio acqueo (aree di cantiere e siti destinati alla gestione dei materiali di escavo all'esterno delle aree di progetto),
 - traffico terrestre e marittimo
 - emissioni luminose;
- ✓ fase di esercizio. Il funzionamento del parco eolico offshore determinerà:
 - occupazione/limitazione d'uso del suolo e di fondale e dello specchio acqueo,
 - movimenti navali di supporto per le attività di manutenzione e/o emergenza
 - emissioni luminose,

6.6.2 Elementi di Sensibilità Presenti

In considerazione dell'ubicazione dell'area di intervento (si veda il precedente Capitolo 4), si evidenzia come i principali elementi di sensibilità per la componente in esame sono gli habitat marini 1120* Posidonia e 1170 biocostruzioni presenti anche in parte nella ZSC IT9140001 - Bosco Tramazzone.

L'opera di protezione del cavo sottomarino potrà essere costituita da una trincea interrata o dall'installazione di massi naturali e prefabbricati di materiale idoneo posizionati sopra il cavo lungo tutto il suo tragitto sottomarino, mentre il cavo terrestre sarà interrato. Tali opere garantiranno l'inserimento a "scomparsa" delle opere e la salvaguardia della componente naturale lungo tutto il percorso del cavo elettrico dal Parco eolico fino a raggiungere la Stazione Elettrica. Offshore, a valle degli studi dedicati sarà possibile definire la presenza o meno di

biocostruzioni e guidare la progettazione di dettaglio col fine di evitare e minimizzare gli impatti diretti e indiretti sulle biocenosi. Chiaramente tali opere comporteranno un impatto diretto sugli habitat che sarà approfondito con uno lo SIA e la VINCA ai sensi della normativa vigente.

Il resto delle aree offshore e onshore, oggetto dell'intervento in esame, non presentano particolari elementi naturalistici di pregio.

6.6.3 Possibili Effetti del Progetto

6.6.3.1 Aspetti Generali

Durante la fase di cantiere per la realizzazione dell'intervento in progetto si potrebbero avere i seguenti effetti:

- ✓ potenziali ricadute di inquinanti e polveri sulle superfici fogliari della vegetazione circostante che potrebbero comportare disturbi alla vegetazione ed alla fauna eventualmente presente;
- ✓ sospensione dei sedimenti marini durante le attività di cantiere a mare, in particolare durante la posa del cavo sottomarino e della relativa copertura, e dell'installazione del sistema di ancoraggio delle piattaforme galleggianti, che potrebbe comportare fenomeni di torbidità locale e incidere sui processi fotosintetici della vegetazione marina, così come il ricoprimento in seguito alla deposizione, creando disturbi alla fauna;
- ✓ l'illuminazione notturna, per la sicurezza del cantiere, all'introduzione di nuove sorgenti luminose, a terra e a mare, potrebbe avere effetti sull'ambiente naturale circostante (ad esempio disorientamento per l'avifauna);
- ✓ le aree di cantiere ed i lavori previsti comporteranno la sottrazione di fondali marini potenzialmente ospitanti specie vegetali e animali.

In fase di esercizio, si potrebbero avere i seguenti effetti:

- ✓ l'introduzione di sorgenti luminose nell'area del campo eolico offshore potrebbe comportare effetti sull'ambiente quale il disorientamento dell'avifauna;
- ✓ rumore di fondo dato dal funzionamento degli aerogeneratori che potrebbe modificare il comportamento di alcune specie marine ed il loro allontanamento
- ✓ la variazione del traffico marino potrebbe comportare potenziali rischi di collisione con specie animali, laddove presenti.

6.6.3.2 Sostenibilità del Progetto e Misure di Prevenzione

Durante la fase di realizzazione delle opere, per la realizzazione del Parco Eolico Offshore l'aspetto di maggior rilievo sarà costituito dall'interazione diretta con gli habitat marini ed in particolare con la Posidonia e il coralligeno. L'area offshore in cui saranno installati gli aerogeneratori e i sistemi di ancoraggio potrebbe essere caratterizzata dalla presenza di biocostruzioni che dovranno essere ove possibile evitate in fase di ingegneria di dettaglio. Nell'area offshore in considerazione della profondità non è presente Posidonia.

Il cavidotto invece dovrà forzatamente attraversare il posidonieto e una area in cui è presente coralligeno (all'interno della ZSC IT9140001 - Bosco Tramazzone). Come indicato nel Paragrafo 4.4.5, il tragitto ipotizzato per i cavi sottomarini di collegamento è lungo circa 20 km (28 Km in considerazione dei 7 cavi provenienti dai gruppi eolici più lontani) e attraversa il tratto costiero compreso tra circa 100 m di profondità e la linea di costa. Il corridoio (o cavidotto) sarà caratterizzato da un sistema di 14 cavi tripolari (66kV) con sezione pari a circa 23 cm circa. In prima analisi considerando le informazioni a disposizione allo stato attuale per i 14 cavi si possono stimare circa 4.9 km di percorrenza su posidonia e conservativamente 7.7 km su coralligeno (come indicato in figura si considera anche il settore fino a -50 m di profondità).

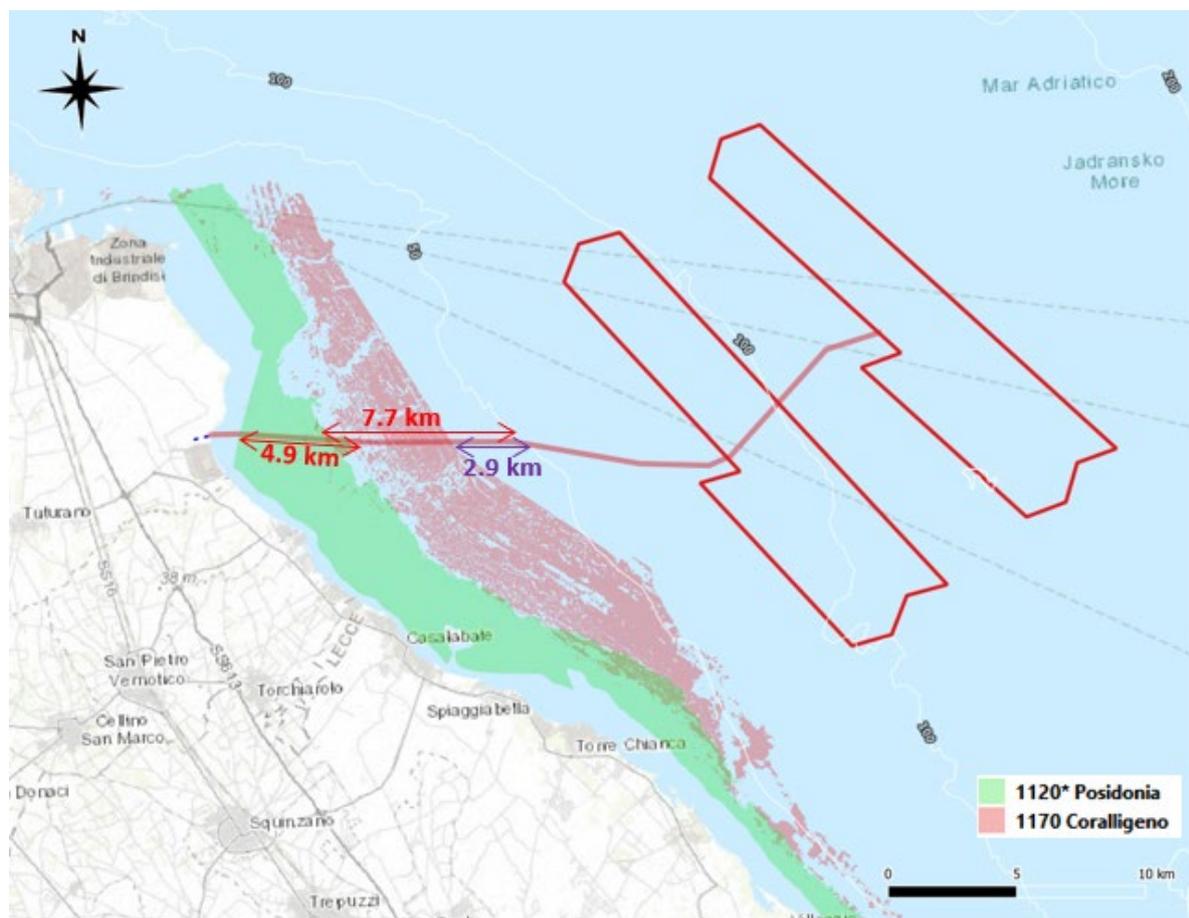


Figura 6-1: Analisi Preliminare Interferenze con posidonia e coralligeno

Gli impatti attesi in termini di superficie interferita possono variare in funzione dell'effettivo metodo di protezione e dettaglio di installazione (da definire in fase di dettaglio). Di seguito si presentano alcune valutazioni preliminari assumendo il diametro di ogni cavo pari a 23 cm e una ipotetica trincea per l'interro larga 1 m. L'impiego di metodi di protezione con rocce o materassi può essere preliminarmente stimato con una larghezza di 2 m (si veda la figura 4.11).

In base a quanto sopra l'impatto finale potrà essere dunque stimato tra circa 1.58 -13.7 ha per la Posidonia ma occorre evidenziare che la scelta finale prediligerà la minimizzazione degli impatti tenendo anche in conto interventi di compensazione (come in molti altri progetti ad oggi autorizzati in Italia). Tra tutti si segnala ad esempio il progetto di riforestazione su substrati diversi come sabbia e pietrame depositato a protezione dei gasdotti in arrivo a Capo Feto in Sicilia (<https://bluegrowth-place.eu/?p=1422>). Restando in Puglia si segnala il Progetto di Compensazione per la Posidonia relativo al progetto del porto turistico di Otranto.

Per quanto riguarda il coralligeno analogamente l'impatto è stimato tra 2.48 ha e 10.78 ha: in questo caso potranno essere messe in atto azioni simili a quelle adottate per gasdotto TAP a San Foca (ad esempio con traslocazione di specie protette).

Tabella 6-1: Stima Preliminare Interferenze con Posidonia e Coralligeno

Habitat	Lunghezza indicativa interferenza	Diametro cavo (m)	Numero Cavi	Area Impatto in m2	Area Impatto in ettari
Posidonia *1120	4900	0.23	14	15778	1.58
Biocostruzioni i 1170	7700	0.23	14	24794	2.48
Habitat	Lunghezza indicativa interferenza	Larghezza trincea (m)	Numero Cavi	Area Occupazione Cavo	Area Impatto in ettari
Posidonia *1120	4900	1	14	68600	6.86
Biocostruzioni i 1170	7700	1	14	107800	10.78
Habitat	Lunghezza indicativa interferenza	Larghezza Protezione con rocce/materassi (m)	Numero Cavi	Area Occupazione Cavo	Area Impatto in ettari
Posidonia *1120	4900	2	14	137200	13.72
Biocostruzioni i 1170	7700	2	14	215600	21.56

Per quanto riguarda la componente rumore marino, si rimanda allo studio specialistico di dettaglio Relazione Tecnica Valutazione Impatto Acustico Marino Doc. No. P0025305-1-BRD-H8 Rev.00.

Durante la fase di esercizio non si attendono impatti sugli habitat marini se non in caso di interventi di manutenzione su cavi e ancoraggi. L'impatto principale in fase di esercizio è legato alla potenziale interferenza con l'avifauna. Il parco eolico offshore non interferisce direttamente con Important Bird Areas (IBA) o ZPS ai sensi della Direttiva Uccelli. La parte marina dell'IBA denominata "Cesine", è situata a 11,6 km a sud dell'area di progetto, mentre la ZPS denominata "Stagni e Saline di Punta della Contessa" (IT9140003) è ubicata a oltre 8.5 km (parte marina) e oltre 13 km dalla parte terrestre. A sud la ZPS IT9150014 Le Cesine è ubicata ad oltre 13 km. Tra le specie maggiormente sensibili è necessario prendere in considerazione uccelli veleggiatori e di grandi dimensioni (rapaci primi tra tutti) che compiono spostamenti migratori attraverso le aree marine nelle zone di passo (stretti, isole etc). Con riferimento alla Puglia e all'area in esame antistante Brindisi non si evidenziano particolari criticità. Gli uccelli marini possono usare le aree offshore per il foraggiamento. Nell'area di Brindisi non sono segnalate colonie importanti di questo gruppo.

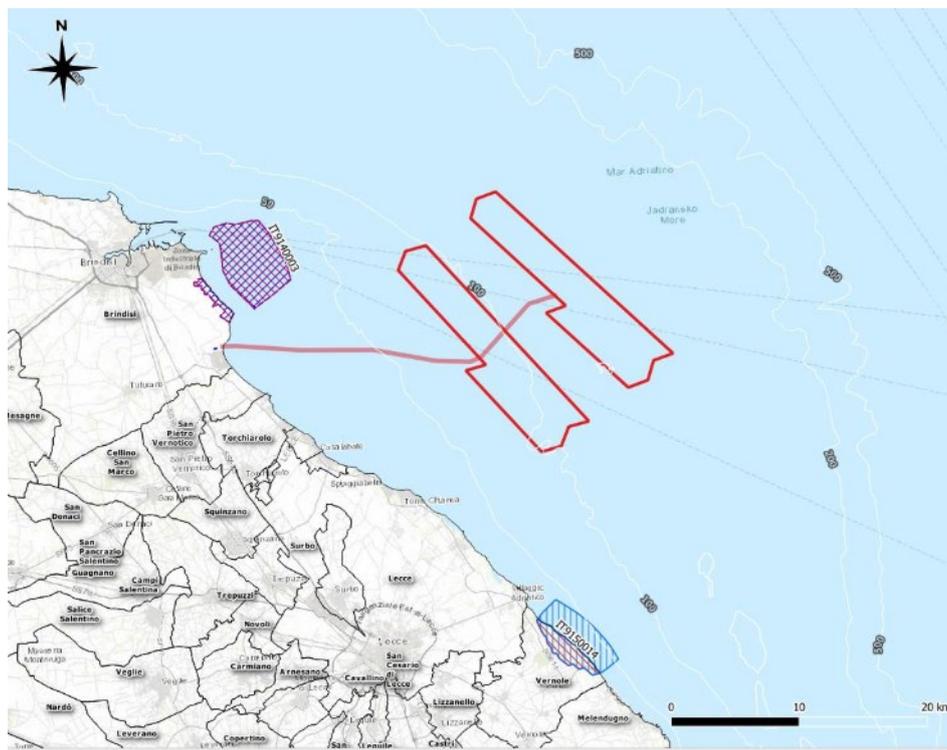


Figura 6-2: Relazioni con le Zone di Protezione Speciale per gli Uccelli

Pertanto, durante la fase di realizzazione delle opere del parco eolico offshore e onshore, il progetto può determinare interferenze con un **impatto NEGATIVO** ritenuto nel suo complesso come **RILEVANTE** ma **mitigabile con opportune misure di mitigazione e compensazione**.

Durante la fase di esercizio, l'impatto viene valutato in questa fase come **NEGATIVO, LIEVE e REVERSIBILE NEL LUNGO PERIODO** (ovvero per l'intero ciclo di vita dell'impianto).

6.7 PESCA

6.7.1 Interazioni tra Progetto e Componente

Le interazioni tra l'intervento in progetto e l'attività della pesca possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere. Le attività di costruzione del parco eolico e di posa del cavidotto marino potranno comportare:
 - emissioni di inquinanti da mezzi navali di lavoro,
 - emissioni di rumore sottomarino,
 - movimentazione e sospensione di sedimenti,
 - prelievi e scarichi idrici per le necessità di cantiere,
 - occupazione/limitazione d'uso del suolo e di fondale e dello specchio acqueo,
 - traffico marittimo
 - emissioni luminose;
- ✓ fase di esercizio. Il funzionamento del parco eolico offshore determinerà:
 - occupazione/limitazione d'uso di fondale e dello specchio acqueo,
 - movimenti navali di supporto per le attività di manutenzione e/o emergenza
 - emissioni luminose,

6.7.2 Elementi di Sensibilità Presenti

L'area in esame risulta essere sfruttata da imbarcazioni da pesca presumibilmente provenienti dai porti costieri più prossimi (Figura 5.27 e Capitolo 5.10). Tenuto conto delle caratteristiche batimetriche e geomorfologiche l'area potrebbe essere sfruttata dalla pesca locale con palamiti e altri tipi di pesca su Kalia 2 (area con affioramenti) ma anche parzialmente dalla pesca a strascico laddove non siano presenti aree con substrato affiorante (si veda la Figura 5.7).

6.7.3 Possibili Effetti del Progetto

6.7.3.1 Aspetti Generali

La figura seguente mostra i tragitti percorsi durante l'anno 2019 dai pescherecci e, come si può evincere dall'immagine proposta, l'attività della pesca si concentra maggiormente a nord del porto di Brindisi ma, soprattutto in corrispondenza dell'area Kailia Energia A-B e per una parte relativamente limitata per l'area Kailia Energia C-D, insiste una moderata presenza di barche per l'attività di pesca.

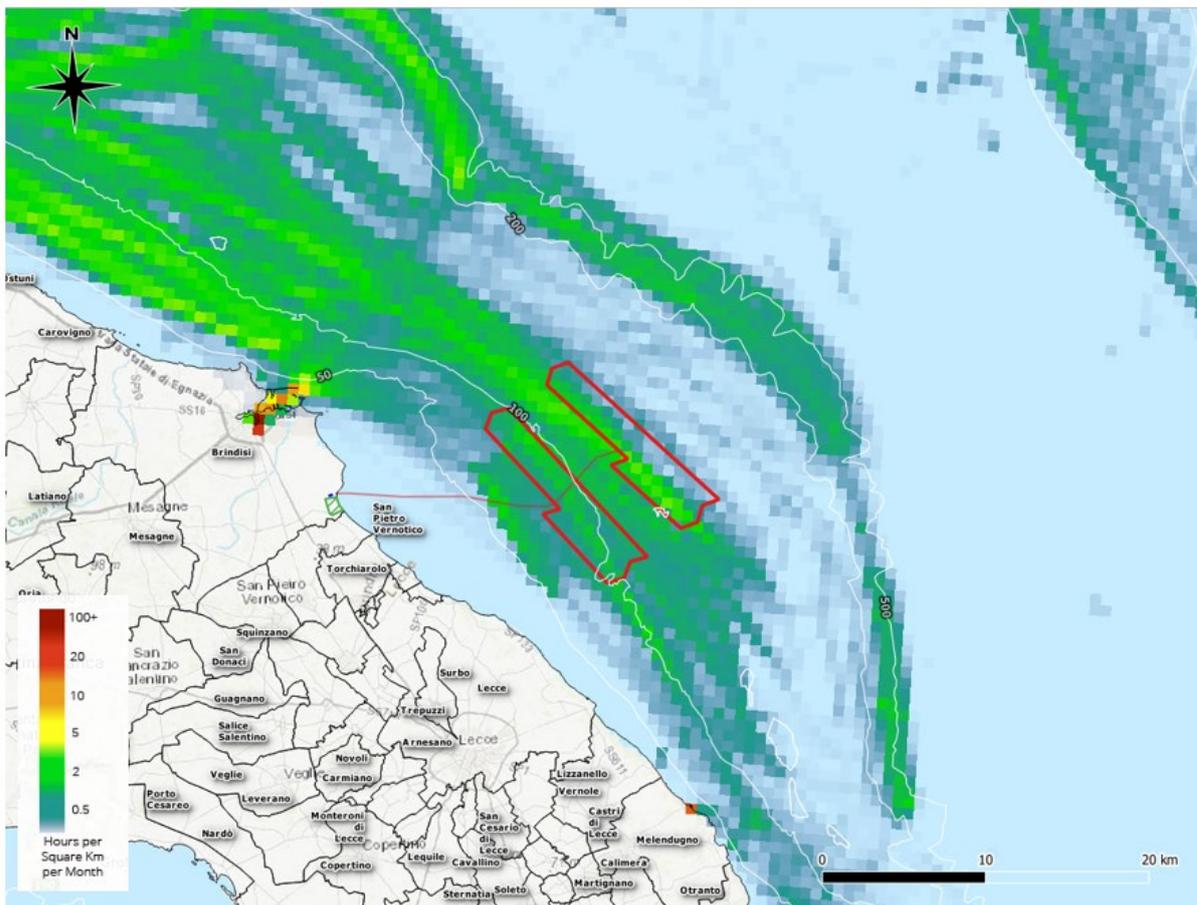


Figura 6-3: Mappa della densità dell'attività di pesca nei dintorni di Brindisi. Fonte: EMODnet Human Activities (Anno 2019)

6.7.3.2 Sostenibilità del Progetto e Misure di Prevenzione

L'impatto sulla componente, durante la fase di costruzione e poi in esercizio, comporterà un'interazione con l'area marina pari a circa 200 km² (area che circonda le due macrosettori Kalia A e B e il canale navigabile). Come mostrato nella Figura sopraindicata, l'area del Parco Eolico interessa parzialmente il margine Sud di un'area di pesca su piattaforma continentale compresa indicativamente tra San Cataldo e le zone più densamente sfruttate a

Nord del porto di Brindisi. La valutazione di dettaglio degli impatti sulla componente e la verifica dell'eventuale compatibilità di differenti tecniche di pesca all'interno dell'area di progetto in fase di esercizio sarà effettuata nelle successive fasi di studio.

Come evidenziato in precedenza, a differenza delle turbine eoliche offshore fissate sul fondale marino, quelle galleggianti vengono assemblate a terra e rimorchiate in sito. Ciò riduce l'impatto sull'ambiente marino già durante l'installazione e lo minimizza durante la manutenzione.

Inoltre, in riferimento agli studi condotti nel Mare del Nord, nel Baltico e nell'Atlantico orientale, e riportati nel documento "Offshore wind projects and fisheries - European MSP (Maritime Spatial Planning) Platform", attraverso l'introduzione di strutture in mare, i parchi galleggianti costituiscono elementi di aggregazione FAD (Fish Aggregating Device) e possono contribuire all'aumento della fauna ittica che sfrutta l'effetto di riparo e la presenza di cibo costituita dalla fauna bentonica che può colonizzare le strutture.

Al fine della valutazione dell'impatto sull'attività della pesca, durante l'intero ciclo di vita del progetto, sarà necessario pertanto considerare i seguenti elementi:

- ✓ L'effettiva superficie occupata dal parco eolico, che non consentirà l'attraversamento delle imbarcazioni che svolgono attività di pesca
- ✓ Il contributo positivo legato al fenomeno di "Reef Effect", FAD e "no-entry zone" (equiparabile ad una zona di conservazione delle risorse ittiche), che si verificherà in corrispondenza del parco eolico

In conclusione, l'impatto sulla componente pesca riferito alla superficie occupata dal parco eolico è valutato NEGATIVO – RILEVANTE – REVERSIBILE NEL LUNGO PERIODO (fino alla fase di decommissioning dell'impianto), mentre, l'impatto riferito al fenomeno di ripopolamento ed aumento delle specie ittiche connesso ai fattori "Reef Effect", FAD e "no-entry zone" può essere valutato POSITIVO se si tiene conto anche del potenziale contributo verso le aree limitrofe ("spill-over").

6.8 PRODUZIONE DI RIFIUTI

6.8.1 Interazioni tra Progetto e Componente

Le interazioni tra l'intervento in progetto e la produzione di rifiuti, in linea generale, possono essere suddivise nel modo seguente:

- ✓ fase di cantiere. I rifiuti durante le attività di costruzione saranno prodotti da:
 - i mezzi navali di lavoro,
 - il cantiere per l'assemblaggio degli aerogeneratori;
 - il cantiere per la realizzazione della linea interrata;
 - il cantiere costruzione della Stazione Elettrica;
 - i mezzi in entrata e uscita dai cantieri onshore.
- ✓ fase di esercizio. I rifiuti durante tale fase saranno prodotti da:
 - l'attività di manutenzione programmata;
 - sversamenti accidentali e/o incidenti.

6.8.2 Elementi di Sensibilità Presenti

In considerazione dell'ubicazione dell'area di intervento (si veda il precedente Capitolo 4), si evidenzia come i possibili elementi di sensibilità per la componente in esame siano essenzialmente costituiti dal SIN di Brindisi, dal Sito Natura 2000 ZSC IT9140001 - Bosco Tramazzone, attraversato dal cavo sottomarino, e l'area appartenente al Parco Naturale Regionale Salina di Punta Contessa prossima (ma non interessata) dal cavo interrato a terra e dalla Stazione Elettrica.

6.8.3 Possibili Effetti del Progetto

6.8.3.1 Aspetti Generali

In linea generale, i possibili effetti della componente rifiuti sull'ambiente circostante possono variare a seconda della tipologia del rifiuto stesso. Durante le varie fasi progettuali si prevede la produzione di differenti tipologie di rifiuti e nella tabella di seguito riportata si indicano le principali tipologie suddivise per ogni fase:

Tabella 6-2: Tipologie materiale di risulta nelle fasi di progetto

Fase di costruzione	Fase di esercizio	Fase di dismissione
cls	materiale plastico	materiale plastico
materiale di scavo	oli, grassi, basi lubrificanti	acciaio
legno	rifiuti solidi assimilabili agli urbani	oli, grassi, basi lubrificanti
carta		cavidotti
materiale plastico		rifiuti solidi assimilabili agli urbani
metallo		
rifiuti solidi assimilabili agli urbani		
acque per uso cantieristico		

6.8.3.2 Sostenibilità del Progetto e Misure di Prevenzione

La produzione di rifiuti connessa alle fasi di realizzazione del progetto dovrà essere quanto più contenuta possibile, infatti, durante il periodo delle lavorazioni, qualsiasi tipologia di rifiuto sarà stoccato sulle navi, in base alla tipologia e successivamente trasportato a terra e conferito ad impianto idoneo, inoltre, le operazioni offshore saranno effettuate senza scarico a mare delle acque reflue in quanto tutte le navi impiegate saranno dotate di serbatoi per le acque nere. Queste una volta raccolte saranno trattate in impianti idonei a terra.

Sarà pertanto evitato qualsiasi scarico a mare di rifiuti e acque reflue.

In riferimento alle attività di assemblaggio dei componenti degli aerogeneratori, i rifiuti generati dalle attività della base portuaria verranno immagazzinati direttamente lì e quindi evacuati nei canali di trattamento appropriati. La base portuaria di manutenzione avrà aree di stoccaggio dedicate, progettate e dimensionate in conformità con le normative vigenti.

Come descritto nei paragrafi precedenti, per le attività di posa del cavidotto sotterraneo onshore, sarà riutilizzato il materiale di scavo per il rinterro, minimizzando il più possibile le quantità di rifiuti prodotti durante la fase di cantiere.

L'impatto verso la componente, viene valutato, nella fase di cantiere, NEGATIVO - LIEVE - REVERSIBILE NEL BREVE PERIODO.

La produzione di rifiuti connessa alla fase di esercizio del progetto, come per la fase di realizzazione, dovrà essere quanto più contenuta possibile. Durante l'intero ciclo di vita dell'impianto le attività previste che potenzialmente possono generare rifiuti sono quelle connesse alla manutenzione ordinaria.

Durante il corso di queste attività pianificate, qualsiasi tipologia di rifiuto (oli esausti compresi) sarà temporaneamente stoccato sulle navi in serbatoi appositi, successivamente trasportato a terra e conferito ad impianto idoneo; inoltre, le operazioni offshore saranno effettuate senza scarico a mare delle acque reflue in quanto tutte le navi impiegate saranno dotate di sistemi di raccolta a bordo.

Data la bassa frequenza degli interventi di manutenzione, gli impatti sono da considerarsi NEGATIVO - LIEVE - REVERSIBILE LUNGO PERIODO

6.9 PATRIMONIO PAESAGGISTICO E CULTURALE

6.9.1 Interazioni tra Progetto e Componente

Le interazioni tra il progetto e la componente Patrimonio Paesaggistico e Culturale possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere. Le attività di costruzione potranno comportare:
 - la realizzazione di movimenti terra,
 - la presenza fisica dei cantieri onshore o offshore,
 - emissioni luminose;
- ✓ fase di esercizio. L'esercizio del nuovo impianto eolico Offshore comporterà:
 - la presenza fisica delle nuove opere,
 - la presenza fisica delle navi per la manutenzione programmata degli impianti eolici,
 - emissioni luminose.

6.9.2 Elementi di Sensibilità Presenti

In considerazione dell'ubicazione dell'area di intervento (si veda il precedente Capitolo 4), si evidenzia come i possibili elementi di sensibilità per la componente in esame siano costituiti da:

- ✓ la fascia costiera, vincolata ai sensi dell'Art. 142 comma 1 lett. a) del D. Lgs 42/04 e s.m.i., direttamente interessata dall'intervento in oggetto;
- ✓ il Sito Natura 2000 ZSC IT9140001 - Bosco Tramazzone, attraversato dal cavo sottomarino, e l'area SIC9140003/EUAP P0580 appartenente al Parco Naturale Regionale Salina di Punta Contessa, attraversato dal cavo interrato;
- ✓ i numerosi punti di visuale in posizione rialzata lungo la costa tra Torre Mattarelle a Torre Chianca dai quali è possibile vedere l'impianto eolico offshore.

6.9.3 Possibili Effetti del Progetto

6.9.3.1 Aspetti Generali

Durante la fase di cantiere per la realizzazione dell'intervento potrebbero aversi i seguenti effetti:

- ✓ potenziale variazione percettiva connessa alla presenza del cantiere. La presenza delle strutture di cantiere, dei mezzi, dell'illuminazione, etc., potrebbe comportare una modifica della percezione del paesaggio, attraverso il parziale occultamento di visuali panoramiche, l'introduzione di nuovi elementi o comunque in generale attraverso una potenziale interferenza con i caratteri tipici del paesaggio circostante.
- ✓ gli scavi e in generale l'occupazione di aree da parte del cantiere possono potenzialmente avere effetti su eventuali elementi di interesse storico-archeologico non noti se dovessero emergere durante le attività di costruzione.

In fase di esercizio, potrebbero aversi i seguenti effetti:

- ✓ potenziale variazione percettiva connessa al rimodellamento della panoramica di orizzonte ed alla presenza di nuove strutture: la presenza degli aerogeneratori a 8 km dalla costa.
- ✓ la presenza del nuovo impianto eolico può potenzialmente avere un effetto di variazione della percezione visiva anche dal mare, in considerazione del passaggio di imbarcazioni turistiche nell'area e del mutamento del paesaggio naturale.

6.9.3.2 Sostenibilità del Progetto e Misure di Prevenzione

Il progetto in esame mostra una particolare attenzione all'inserimento paesaggistico delle opere previste: al fine di rendere meno impattante il parco eolico offshore, il layout è stato definito per essere il più compatto possibile, limitando gli ingombri visivi e massimizzando le visuali libere dalla costa. Anche le opere onshore godono di questa attenzione poiché il cavo sarà interrato con impatto sul paesaggio nullo e la Stazione Elettrica sarà contornata da piante e verde nell'intento di rendere l'inserimento dell'opera meno impattante nonostante posizionata nelle vicinanze di un centro industriale.

Durante la fase di cantiere potranno essere previste le seguenti misure di mitigazione:

- ✓ controllo degli scavi a terra tramite personale qualificato, in accordo con la Soprintendenza competente;
- ✓ adozione delle misure più idonee di tutela, stabilite di concerto con la Soprintendenza competente, in caso di rinvenimento di reperti, quali asportazione degli stessi e conservazione in luoghi idonei, eventuali scavi estensivi, etc.;
- ✓ controllo delle attività di posa sotto il diretto controllo di professionisti subacquei;
- ✓ mantenimento delle aree di cantiere in condizioni di ordine e pulizia e opportuno sistema di segnalazione e di recinzione;
- ✓ ripristino a fine lavori dei luoghi e delle aree alterate attraverso lo smantellamento delle strutture di cantiere, la rimozione dei materiali stoccati nell'area e la pulizia di tutta la zona;
- ✓ limitazione dell'illuminazione notturna alle aree dove essa è necessaria e per garantire la sicurezza delle aree di lavoro.

Per quanto attiene la presenza delle navi per il trasporto e l'installazione a mare degli aerogeneratori e dei relativi elementi accessori o per la posa del cavidotto sottomarino, sarà di natura discontinua e limitata nel tempo con un impatto minimo e transitorio sul paesaggio.

Nelle fasi di progettazione di dettaglio si procederà alla verifica preventiva di interesse archeologico ai sensi dell'art. 25 DLgs 50/2016. Nel caso in cui fosse comprovata la presenza di siti o reperti di interesse storico/archeologico saranno messe in atto tutte le azioni per la completa salvaguardia del bene di interesse archeologico.

Durante la fase di costruzione, delle opere a mare, in considerazione di quanto premesso, si ritiene che il patrimonio paesaggistico e culturale sia opportunamente tutelato, pertanto l'impatto verso la componente viene valutato NEGATIVO - LIEVE - REVERSIBILE NEL BREVE PERIODO.

Per quanto riguarda le opere a terra, non verificandosi interferenze e/o vicinanze a siti di interesse paesaggistico e culturale oggetto di tutela, si ritiene che l'impatto sulla componente sia NON SIGNIFICATIVO.

Durante la fase di esercizio, la presenza degli aerogeneratori sarà visibile dalla costa. A tal fine è stata predisposta una Relazione Specialistica per la Valutazione di Impatto Visivo con predisposizione di una analisi di intervisibilità tramite software GIS. A seguito delle analisi effettuate nella Relazione citata si può sintetizzare quanto segue:

- ✓ l'impianto eolico offshore sarà realizzato nel tratto di mare antistante la costa che da sud di Brindisi si estende verso la Provincia di Lecce ad una distanza compresa tra 9 e 15 km dalla linea di costa;
- ✓ l'impianto non interessa direttamente alcun Sito della Rete Natura 2000 né aree protette soggette a tutela o di aree di interesse naturalistico, ma fronteggia l'area vincolata del parco naturale regionale Salina di Punta della Contessa (istituita con LR 28 23/12/2002 e codice EUAP0580);
- ✓ l'impianto ricade in posizione limitrofa alla fascia di tutela paesaggistica della costa (Art. 142, Comma a del D.Lgs 42/04);

In considerazione di quanto sopra riportato, si può concludere che le opere a progetto, seppur a notevole distanza dalla linea di costa, risulteranno visibili da molti punti di osservazione individuati all'interno dell'area di studio. All'interno dell'area sono presenti sia aree attualmente caratterizzate dalla presenza di opere industriali e portuali, in particolare nei pressi di Brindisi e nell'area immediatamente a sud della città, sia aree naturali, sia località di interesse turistico, paesaggistico e storico-culturale.

In base alle analisi effettuate l'altezza percepita sarà molto bassa e bassa già a partire da 7500 m dal confine più prossimo del parco (quindi lungo il lato verso la costa) in quanto l'altezza percepita sarà da 1/20 a 1/80 dell'altezza massima della struttura (inferiore a 12 m). Nella figura seguente si presenta un estratto dell'elaborazione presentata nella Relazione di Impatto Visivo in cui si presenta il limite di 6 km dal Parco sul quale l'altezza percepita H_t è pari a circa 15 m (1/20 dell'altezza massima di circa 300 m comprese le pale). In base ai risultati dell'analisi di intervisibilità seppur teoricamente visibili anche a grandi distanze gli aerogeneratori saranno scarsamente percepibili in considerazione dell'esigua altezza percepita, degli effetti di riduzione della visibilità legata agli eventi meteo e alla presenza di ostacoli e barriere antropiche e naturali che non sono computate nel modello (alberi ed edifici).

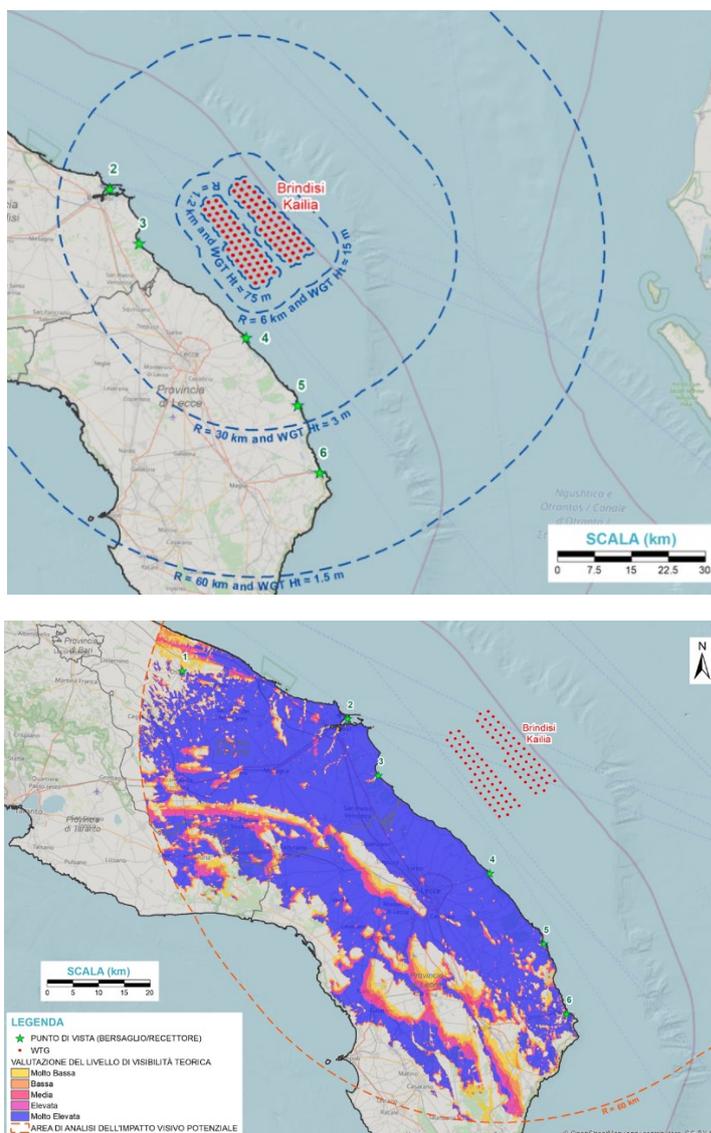


Figura 6-4: Impatti Visivo – Altezza Percepita e Intervisibilità

Ulteriori approfondimenti saranno oggetto della relazione paesaggistica che verrà preparata insieme con lo Studio di Impatto Ambientale.

In considerazione di quanto sopra in termini generali ed infine a carattere cautelativo, l'impatto è classificato **NEGATIVO – LIEVE– REVERSIBILE NEL LUNGO PERIODO**.

6.10 IMPATTO ECONOMICO

6.10.1 Interazioni tra Progetto e Componente

Durante le attività di costruzione del parco eolico si prevede:

- ✓ L'impiego di progettisti ed ingegneri per la progettazione del parco eolico;
- ✓ L'impiego di tecnici e personale qualificato per la cantierizzazione e le opere civili;

- ✓ L'impiego di tecnici e personale qualificato per l'assemblaggio dei componenti a terra;
- ✓ L'impiego di naviganti e ulteriore personale qualificato per il trasporto e l'installazione degli aerogeneratori offshore.

Durante il funzionamento dell'impianto eolico, in riferimento all'occupazione a lungo termine si prevede l'utilizzo di diverse figure professionali tra cui responsabili della gestione dell'impianto, personale per le attività di sorveglianza in mare e per la sorveglianza della Stazione onshore.

6.10.2 Elementi di Sensibilità Presenti

In considerazione dell'ubicazione dell'area di intervento (si veda il precedente Capitolo 4), si evidenzia come i possibili elementi di sensibilità per la componente in esame siano costituiti da:

- ✓ l'economia locale e della provincia di Brindisi;
- ✓ l'economia della Regione Puglia;
- ✓ l'economia su piano nazionale.

6.10.3 Possibili Effetti del Progetto

6.10.3.1 Aspetti Generali

Durante l'attività di costruzione, le tipologie di attività differenti necessiteranno l'impiego di personale diversificato a seconda della fase realizzativa prevista. Si prevede pertanto l'ausilio di progettisti ed ingegneri per le attività di progettazione, di tecnici e personale qualificato per la cantierizzazione e le opere civili annesse e connesse, tecnici e personale qualificato per l'assemblaggio dei componenti a terra, naviganti per il trasporto e ulteriore personale qualificato per l'installazione degli aerogeneratori nel mare e la posa del cavo marino.

Durante la fase di esercizio del parco eolico, oltre alle attività legate al normale funzionamento del parco eolico, il progetto prevede l'utilizzo di tecnici specializzati impiegati durante l'anno per gli interventi programmati di manutenzione.

Tali interventi ordinari (e nell'eventualità straordinari) saranno riferiti alle opere offshore, alle linee di collegamento a mare e a terra ed alle opere offshore, coinvolgendo imprese esterne di lavori civili, di ingegneria, di logistica, di fornitura di materiali e mezzi leggeri e pesanti nonché di costruzione navale ed opere marittime.

Il monitoraggio periodico dei parametri biocenotici, chimico-fisici e dell'avifauna consentirà anche lo sviluppo di attività, utili sia per le università locali che per enti privati o pubblici, nel campo della ricerca applicata.

6.10.3.2 Sostenibilità del Progetto e Misure di Prevenzione

Durante la fase di esercizio del parco eolico, i principali effetti del progetto sull'economia generale e di settore sono:

- ✓ servizi operativi e di manutenzione per aziende e lavoratori locali;
- ✓ entrate fiscali derivanti dagli utili generati dal parco eolico e per la quota della concessione demaniale;
- ✓ benefici da curva di apprendimento: il prossimo parco eolico galleggiante beneficerà della curva di apprendimento ottenuto in Puglia e probabilmente avrà bisogno di tariffe più basse.

L'impatto sulla componente economica è sicuramente POSITIVO.

6.11 EMISSIONI ELETTROMAGNETICHE

Durante il funzionamento dell'impianto, il flusso di corrente che attraversa i cavi di collegamento del parco eolico potrà creare campi elettromagnetici che dipenderanno dal tipo di cavo utilizzato, dalla relativa schermatura, dal tipo di corrente (diretta o alternata) e dalla lunghezza del cavo. Un altro fattore determinante è l'interramento del cavo, infatti in questo caso, la generazione dei campi elettromagnetici indotti sarà molto meno impattante se non nulla di un cavo scoperto. Un altro fattore che potrebbe influire sulle emissioni elettromagnetiche è l'intensità del flusso di corrente stesso, in quanto all'aumentare del flusso di corrente aumentano proporzionalmente le emissioni elettromagnetiche. Infine, altri effetti riferiti alla presenza dei cavi sottomarini sono legati al calore emesso dai cavi sull'ecosistema marino.

Come indicato nella Relazione Elettrica (Doc. No. P0025305-1-BRD-H12) l'analisi delle emissioni elettromagnetiche generate dagli elettrodotti di collegamento del parco eolico offshore sarà effettuata in fase di ingegneria di dettaglio considerando:

- ✓ Posa dell'elettrodotto marino in AT sul fondale e protezione con materiali compatibili con le caratteristiche locali del fondale;
- ✓ posa dell'elettrodotto terrestre in AT mediante interrimento a un'adeguata profondità.

L'emissione elettromagnetica imputabile al cavo marino potrebbe essere, per le caratteristiche fisiche di arrangemento dei conduttori elettrici all'interno del corpo del cavo, assai limitata. Per esempio, la disposizione a trifoglio con cordatura elicoidale determina infatti l'annullamento della risultante di campo nel dominio del cavo e il suo rapido decadimento all'esterno dello stesso cosicché, l'obiettivo di qualità di $3 \mu\text{T}$, sia già raggiunto entro un metro di distanza dal cavo. Tali prescrizioni sono al fine della protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati da linee e cabine elettriche che il DPCM 8 luglio 2003 (artt. 3 e 4) fissa, in conformità alla Legge 36/2001 (art 4, c. 2):

- ✓ I limiti di esposizione del campo elettrico (5 kV/m) e del campo magnetico ($100 \mu\text{T}$) come valori efficaci, per la protezione da possibili effetti a breve termine;
- ✓ Il valore di attenzione ($10 \mu\text{T}$) e l'obiettivo di qualità ($3 \mu\text{T}$) del campo magnetico da intendersi come mediana nelle 24 ore in normali condizioni di esercizio, per la protezione da possibili effetti a lungo termine connessi all'esposizione nelle aree di gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiore a 4 ore giornaliere (luoghi tutelati). Tali luoghi non dovranno risultare posizionati all'interno della DPA

Per quanto concerne invece il calcolo preliminare dell'emissione magnetica imputabile alla linea terrestre, la stima è stata effettuata utilizzando la formula sopra presentata, portando a una DPA pari a circa 6 m.

L'emissione elettromagnetica imputabile al cavo marino è, per le caratteristiche fisiche di arrangemento dei conduttori elettrici all'interno del corpo del cavo, anch'essa assai limitata.

Approfondimenti riguardo i possibili effetti dei campi elettromagnetici e del calore sviluppato dai cavi in fase di esercizio sono riportati nella relazione tecnica "Valutazione di Impatto per emissioni EMF sulla fauna marina" N° Doc P0025305-1-H9-BRD.

La valutazione degli impatti dovuti alle emissioni elettromagnetiche del cavo in progetto può essere suddivisa secondo i seguenti aspetti:

- ✓ effetti delle emissioni elettromagnetiche sulla salute umana nelle vicinanze ed in corrispondenza delle opere onshore;
- ✓ effetti delle emissioni elettromagnetiche sulla fauna marina nelle vicinanze del cavo marino.

Gli studi specialistici in materia di emissioni elettromagnetiche che approfondiranno l'argomento dovranno riportare i valori emissivi del cavo onshore e verificarne la conformità secondo la normativa vigente. Tali studi dovranno poi contemplare gli effetti associati ai campi elettromagnetici sulla fauna marina di cavi di tipologia simile (media ed alta tensione).

In riferimento alle conoscenze di cui oggi si dispone ed in riferimento a progetti simili, l'impatto complessivo del progetto, dovuto agli effetti delle emissioni elettromagnetiche sulla salute umana e sulla fauna marina, risulta ragionevolmente e cautelativamente NEGATIVO – LIEVE – REVERSIBILE NEL LUNGO PERIODO.

7 IMPATTI CONNESSI ALLA FASE DI DISMISSIONE

Quando la fase di esercizio dell'impianto avrà termine (indicativamente considerando un ciclo di vita dell'impianto di 30 anni), avrà inizio la fase di dismissione che, come l'attività di costruzione delle opere, avrà una durata relativamente breve e temporanea.

La fase di dismissione delle opere sarà suddivisa in macro-attività e prevede:

- ✓ il trasporto degli aerogeneratori fino all'area portuale designata;
- ✓ lo smontaggio degli aerogeneratori e delle apparecchiature annesse e connesse;
- ✓ la dismissione della Stazione Elettrica;
- ✓ il ripristino dello stato delle aree occupate a terra;
- ✓ Il conferimento ad impianti idonei per il conseguente riciclo e/o smaltimento dei materiali prodotti.

Gli elementi impattanti previsti per la fase di dismissione sono esattamente quelli esaminati per la fase di costruzione. Si fa presente infatti che, come per la fase di costruzione, ove gli aerogeneratori venivano assemblati in un'area portuale idonea, così per la fase di dismissione gli elementi offshore saranno smontati a terra per minimizzare i tempi, i rischi per il personale, i costi ed i rischi di impatto sull'ambiente marino. Tali impatti, quindi, sono valutati reversibili a breve e/o a lungo termine.

Per la dismissione delle opere onshore del progetto, gli impatti generati sono completamente associabili a quelli di un cantiere tradizionale, pertanto si reputano valide, anche per le opere a terra, le considerazioni fatte per la fase di costruzione della Stazione e del cavo interrato.

Al fine della completa dismissione delle opere a mare, studi specialistici durante una fase successiva del progetto approfondiranno meglio lo stato biologico dell'area interessata dal cavo sottomarino: essendo l'opera un potenziale rifugio per comunità bentoniche potrebbe influire sulla scelta di dismettere e rimuovere completamente il cavo oppure una volta dismesso, mantenerne alcune sezioni dove siano presenti attività biologiche di quel tipo.

Quando la fase di esercizio dell'impianto avrà termine (si stima un ciclo di vita di 30 anni), avrà inizio la fase di dismissione che, come l'attività di costruzione delle opere, avrà una durata relativamente breve e temporanea.

Pertanto, alla luce di quanto precedentemente descritto, gli elementi impattanti previsti per la fase di dismissione sono esattamente quelli esaminati per la fase di costruzione. Si fa presente infatti che, come per la fase di costruzione, ove gli aerogeneratori venivano assemblati in un'area portuale idonea, così per la fase di dismissione gli elementi offshore saranno smontati a terra per minimizzare i tempi, i rischi per il personale, i costi ed i rischi di impatto sull'ambiente marino. **Tali impatti quindi sono valutati REVERSIBILI A BREVE E/O A LUNGO TERMINE.**

ALLEGATI

APPENDICE A: Inquadramento territoriale su Corografia Scala 1:250000

APPENDICE B: Opere da realizzare su Corografia Scala 1:50000

PTR/MRD:mrd

REFERENZE

1. Rina Consulting S.P.A., Relazione sul Dimensionamento delle Strutture Galleggianti e di Ancoraggio - Doc. No. P0025305-BRD-H15, 2021
2. Rina Consulting S.P.A., Relazione Elettrica - Doc. No. P0025305-BRD-H12, 2021
3. Rina Consulting S.P.A., Relazione Geologica - Doc. No. P0025305-1-BRD-H10, 2021
4. Rina Consulting S.P.A., Relazione Idrologica e Idraulica - Doc. No. P0025305-1- BRD-H11, 2021
5. Rina Consulting S.P.A., Relazione Meteomarina - Doc. No. P0025305-1-BRD-H13, 2021
6. Rina Consulting S.P.A., Relazione di valutazione del rischio legato alla navigazione - Doc. No. P0025305-1-BRD-H07, 2021
7. Rina Consulting S.P.A., Relazione tecnica di Valutazione Impatto Acustico Marino - Doc. No. P0025305-H8-BRD, 2021
8. Rina Consulting S.P.A., Valutazione di Impatto per emissioni EMF sulla fauna marina - Doc. No. P0025305-H9-BRD, 2021
9. Ardhuin, F., Rogers, E., Babanin, A.V., Filipot, J.F., Magne, R., Roland, A., Van Der Westhuysen, A., Queffelec, P., Lefevre, J.M., Aouf, L. and F. Collard, "Semiempirical Dissipation Source Functions for Ocean Waves. Part I: Definition, Calibration, and Validation", *Journal of Physical Oceanography* 40(9):1917, 2010
10. Amante, C; Eakins, B W, "ETOPO1 Global Relief Model converted to PanMap layer format", NOAA-National Geophysical Data Center, PANGAEA, <https://doi.org/10.1594/PANGAEA.769615>, 2009
11. Queffelec P., Long term quality status of wave height and wind speed measurements from satellite altimeters. Proceedings of the ISOPE conference, Honolulu, Hawaii, USA, May 25-30, 2003
12. Queffelec P., Long term validation of wave height measurements from altimeters, *Marine Geodesy*, 27, 495-510, 2004
13. Egbert et al., "Efficient inverse modeling of barotropic ocean tides", *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology* 19.2: 1083-204, 2002
14. Locarnini, R. A., A. V. Mishonov, J. I. Antonov, T. P. Boyer, H. E. Garcia, O. K. Baranova, M. M. Zweng, C. R. Paver, J. R. Reagan, D. R. Johnson, M. Hamilton, D. Seidov, 2013. *World Ocean Atlas 2013, Volume 1: Temperature*. S. Levitus, Ed.; A. Mishonov, Technical Ed.; NOAA Atlas NESDIS 73, 40 pp
15. Zweng, M. M, J. R. Reagan, J. I. Antonov, R. A. Locarnini, A. V. Mishonov, T. P. Boyer, H. E. Garcia, O.K. Baranova, D.R. Johnson, D. Seidov, M.M. Biddle, 2013. *World Ocean Atlas 2013, Volume 2: Salinity*. S. Levitus, Ed.; A. Mishonov, Technical Ed.; NOAA Atlas NESDIS 74, 39 pp.
16. Alain Salot Editor, 2007, "The Mediterranean Sea", Springer
17. Millot C., 1999, "Circulation in the Western Mediterranean Sea", *J. Mar. Res.*, 20, 423-442
18. Mosetti F., 1984 – "Caratteristiche fondamentali dell'idrologia dell'Adriatico" – *Boll. Ocean. Teor e Applic.*, Vol. II, 2, pp. 169-194
19. ISPRA, 2014, *Memorie descrittive della Carta Geologica d'Italia Vol 92.: "Le acque sotterranee e l'intrusione marina in Puglia: dalla ricerca all'emergenza nella salvaguardia della risorsa"*

20. Provincia di Brindisi, 2013, PTCP adottato ai sensi e per gli effetti della L.R. 20/01 art. 7 comma 6. Deliberazione Commissario Straordinario con poteri del Consiglio n. 2 del 06/02/2013. <http://sit.provincia.brindisi.it/ptcp/elaborati-del-ptcp/ptcp-adottato>
21. Risk Assessment of Pipeline Protection, Recommended Practice No. DNV-RP-F107;
22. COST 301, 1988 – Shore Based marine navigation aid system
23. Review of maritime transport, 2010 - United Nations Conference on trade and development
24. Bello G.C., Colombari V., “The human factor in risk analysis of process plants: the control room operator model ‘Teseo’”, Reliability Engineering, 1980
25. <http://www.maersk.com/>
26. <https://www.guardiacostiera.gov.it/mezzi-e-tecnologie/Documents/manualiVTS/Brindisi-ita-ed02.pdf>
27. ACCOBAMS, 2013. Anthropogenic noise and marine mammals: Review of the effort in addressing the impact of anthropogenic underwater noise in the ACCOBAMS and ASCOBANS areas. Fifth Meeting of the Parties to ACCOBAMS, 5-8 Nov 2013. Document Number 22, Rev 1, Tangier. 61 pp.
28. ACCOBAMS, 2021. Estimates of abundance and distribution of cetaceans in the Black Sea from 2019 surveys. By Paiu, R.M., Panigada, S., Cañadas, A., Gol'din, P., Popov, D., David, L., Amaha Ozturk, A., Glazov, D. Ed. ACCOBAMS - ACCOBAMS Survey Initiative/CeNoBS Projects, Monaco, 54 pages.
29. Andrew RK, Howe BM, Mercer JA., 2011. Long-time trends in ship traffic noise for four sites off the North American West Coast. *J Acoust Soc Am* 129:642–651
30. Bearzi, G., R.R. Reeves, E. Remonato, N. Pierantonio, and S. Airoidi. 2011. Risso’s dolphin *Grampus griseus* in the Mediterranean Sea. *Mammalian Biology* 76(4): 385-400. <https://doi.org/10.1016/j.mambio.2010.06.003>.
31. Bundone L. E. A. (2016) Piano di valutazione e conservazione della foca monaca *Monachus monachus* in aree a bassa densità nel mediterraneo. Tesi di dottorato in Scienze Ambientali ciclo XVII – Università Cà Foscari (VE).
32. Carlucci, R., G. Cipriano, C. Paoli, P. Ricci, C. Fanizza, F. Capezzuto, and P. Vassallo. 2018. Random Forest population modelling of striped and common-bottlenose dolphins in the Gulf of Taranto (Northern Ionian Sea, Central-eastern Mediterranean Sea). *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 204: 177-192. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0272771417308429>.
33. Consiglio Nazionale delle Ricerche. Cetacei marini e rettili marini nell'area vasta del Bacino Adriatico - Presenza e distribuzione. Rapporto a cura di Strafella P, Fabi G e Spagnolo A. Ancona, 2019.
34. Diederichs, A., G. Nehls, M. Dähne, S. Adler, S. Koschinski, and U. Verfuß. 2018. Methodologies For Measuring And Assessing Potential Changes In Marine Mammal Behaviour, Abundance Or Distribution Arising From The Construction, Operation And Decommissioning Of Offshore Windfarms. BioConsult SH report to COWRIE Ltd. ISBN: 978-0-9557501-2-0.
35. Erbe C, Marley SA, Schoeman RP, Smith JN, Trigg LE and Embling CB (2019) The Effects of Ship Noise on Marine Mammals—A Review. *Front. Mar. Sci.* 6:606. doi: 10.3389/fmars.2019.00606
36. Fortuna, C.M., A. Cañadas, D. Holcer, B. Brecciaroli, G.P. Donovan, B. Lazar, G. Mo, L. Tunesi, and P.C. Mackelworth. 2018. The Coherence of the European Union Marine Natura 2000 Network for Wide-Ranging Charismatic Species: A Mediterranean Case Study. 5(356). <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fmars.2018.00356>.

37. Gannier, A., V. Drouot, and J.C. Goold. 2002. Distribution and relative abundance of sperm whales in the Mediterranean Sea. *Marine Ecology Progress Series* 243: 281-293. <https://www.int-res.com/abstracts/meps/v243/p281-293/>.
38. Hatch, L.T. & A.J. Wright (2007). A Brief Review of Anthropogenic Sound in the Ocean. *International Journal of Comparative Psychology*, vol. 20, pp. 121-133.
39. ISPRA. 2012. Strategia per l'ambiente marino. Allegato V. 16 pp.
40. Lauriano, G., N. Pierantonio, G. Donovan, and S. Panigada. 2014. Abundance and distribution of *Tursiops truncatus* in the Western Mediterranean Sea: An assessment towards the Marine Strategy Framework Directive requirements. *Marine Environmental Research* 100: 86-93. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0141113614000737>.
41. Lindeboom, H.J., H.J. Kouwenhoven, M.J.N. Bergman, S. Bouma, S. Brasseur, R. Daan, R.C. Fijn, D. de Haan, S. Dirksen, et al. 2011. Short-term ecological effects of an offshore wind farm in the Dutch coastal zone; a compilation. *Environmental Research Letters* 6(3): 035101. <http://dx.doi.org/10.1088/1748-9326/6/3/035101>.
42. Madsen, P.T., Wahlberg, M., Tougaard, J., Lucke, K., Tyack, P., (2006). Wind turbine underwater noise and marine mammals: implications of current knowledge and data needs. *Marine Ecology Progress Series* 309:279-95.
43. Martin, B., J. MacDonnell, J. Vallarta, E. Lumsden, and R.D.J. Burns. 2011. HYWIND Acoustics Measurements Report. Ambient Levels and HYWIND Signature. Ver 1.3. Document Number 00229. JASCO Applied Sciences (UK) Ltd. <https://static1.squarespace.com/static/52aa2773e4b0f29916f46675/t/5fda3a9324291a0a8b1d0a25/1608137377245/Equinor-Hywind-Acoustic-Measurement-Report-JASCO-00229-December-2011.pdf>.
44. Nowacek, D., M. Johnson, and P.L. Tyack. 2004. North Atlantic right whales (*Eubalaena glacialis*) ignore ships but respond to alarm stimuli. *Proceedings of the Royal Society of London B* 271: 227-231.
45. Organisation, M.M.M. 2014. Review of post-consent offshore wind farm monitoring data associated with licence conditions. A report produced for the Marine Management Organisation, pp 194. MMO Project No: 1031. ISBN: 978-1-909452-24-4.
46. Pace F. 2021. Studio preliminare per la realizzazione di parchi eolici galleggianti in Italia centro-meridionale: Impatto acustico sottomarino, impatto dei campi elettromagnetici e descrizione dei mammiferi marini. Documento 02440, Versione 1.0. Technical report by JASCO Applied Sciences for RINA Consulting.
47. Pangerc, T., P.D. Theobald, L.S. Wang, S.P. Robinson, and P.A. Lepper. 2016. Measurement and characterisation of radiated underwater sound from a 3.6 MW monopile wind turbine. 140(4): 2913-2922. <https://asa.scitation.org/doi/abs/10.1121/1.4964824>.
48. Panigada, S., G. Lauriano, G. Donovan, N. Pierantonio, A. Cañadas, J.A. Vázquez, and L. Burt. 2017. Estimating cetacean density and abundance in the Central and Western Mediterranean Sea through aerial surveys: Implications for management. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography* 141: 41-58. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0967064517301418>.
49. Richardson, J.W., Greene, C.R., Malme, C.I., Thomson, D.H., (1995). *Marine Mammals and Noise*. Academic Press San Diego, 576PP.
50. Ross, D., 1976. *Mechanics of Underwater Noise* (Elsevier, Amsterdam).
51. Russell, D.J., G.D. Hastie, D. Thompson, V.M. Janik, P.S. Hammond, L.A. Scott-Hayward, J. Matthiopoulos, E.L. Jones, and B.J. McConnell. 2016. Avoidance of wind farms by harbour seals is limited to pile driving activities. *Journal of Applied Ecology* 53(6): 1642-1652. NLM.

52. Scheidat, M., Tougaard, J., Brasseur, S., Carstensen, J., van Polanen Petel, T., Teilmann, J., Reijnders, P., (2011). Harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) and wind farms: a case study in the Dutch North Sea. *Environ. Res. Lett.* 6: 025102. doi:10.1088/1748-9326/6/2/025102.
53. SNPA. 2020. Linee Guida SNPA, 28/2020. Valutazione di impatto ambientale. Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale. Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, Roma, Italia. https://www.snpambiente.it/wp-content/uploads/2020/05/Linee_Guida_SNPA_LLGGVIA_28_2020.pdf.
54. Southall, B.L., J.J. Finneran, C. Reichmuth, P.E. Nachtigall, D.R. Ketten, A.E. Bowles, W.T. Ellison, D.P. Nowacek, and P.L. Tyack. 2019. Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Updated Scientific Recommendations for Residual Hearing Effects. *Aquatic Mammals* 45(2): 125-232.
55. Todd, V. L. G., Todd, I. B., Gardiner, J. C., Morrin, E. C. N., MacPherson, N. A., DiMarzio, N. A., and Thomsen, F. A review of impacts of marine dredging activities on marine mammals. – *ICES Journal of Marine Science*, doi: 10.1093/icesjms/fsu187.
56. Van der Graaf, A.J., M.A. Ainslie, M. André, K. Brensing, J. Dalen, R.P.A. Dekeling, S. Robinson, M.L. Tasker, F. Thomsen, et al. 2012. European Marine Strategy Framework Directive - Good Environmental Status (MSFD GES). : Report of the Technical Subgroup on Underwater Noise and Other Forms of Energy, Brussels.
57. Verborgh, P., P. Gauffier, R. Esteban, J. Giménez, A. Cañadas, J.M. Salazar-Sierra, and R. de Stephanis. 2016. Chapter Six - Conservation Status of Long-Finned Pilot Whales, *Globicephala melas*, in the Mediterranean Sea. In Notarbartolo Di Sciarra, G., M. Podestà, and B.E. Curry (eds.). *Advances in Marine Biology*. Volume 75. Academic Press. pp 173-203. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0065288116300086>.
58. Wenz G., 1962. Acoustic Ambient Noise in the Ocean: Spectra and Sources. *The Journal of the Acoustical Society of America* 34, 1936.
59. P0227605-U7 - Preliminary Analysis – SENER S.A.
60. Offshore Wind Submarine Cable Spacing Guidance - TÜV SÜD.

Progetto preliminare per la realizzazione di un parco eolico offshore - Brindisi
- Kailia Energia

Studio Preliminare Ambientale - Definizione dei contenuti dello Studio di
Impatto Ambientale (Scoping)

Appendice A



Appendice A

Inquadramento territoriale su Corografia Scala 1:250000



Appendice B

Opere da realizzare su Corografia Scala 1:50000



**Progetto preliminare per la realizzazione di un parco eolico offshore - Brindisi
- Kailia Energia**

**Studio Preliminare Ambientale - Definizione dei contenuti dello Studio di
Impatto Ambientale (Scoping))**

