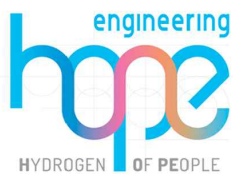


PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PER LA
 PRODUZIONE DI ENERGIA MEDIANTE LO SFRUTTAMENTO DEL VENTO
 NEL MARE ADRIATICO MERIDIONALE - NEMETUN ISLAND
 63 WTG – 945 MW

PROGETTO DEFINITIVO - SIA

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Progettazione e Studio di Impatto Ambientale



Indagini ambientali e studi specialistici



Studio misure di mitigazione e compensazione



Supervisione scientifica



SIA.S ELABORATI GENERALI

S.3 VALUTAZIONE DI INCIDENZA AMBIENTALE

REV.	DATA	DESCRIZIONE
00	02/24	1° emissione



INDICE

1	PREMESSA.....	1
1.1	CONTENUTI MINIMI DELLA VALUTAZIONE DI INCIDENZA AMBIENTALE.....	1
2	DESCRIZIONE TECNICA DEL PROGETTO.....	3
2.1	SINTESI DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO	3
2.1.1	<i>L'area di progetto</i>	4
2.1.2	<i>Caratteristiche delle opere</i>	9
2.1.3	<i>Modalità di esecuzione dei lavori</i>	11
2.1.3.1	Progettazione esecutiva	12
2.1.3.2	Cronoprogramma	12
2.2	RAPPORTO CON LE PIANIFICAZIONI TERRITORIALI E/O ALTRA TIPOLOGIA DI VINCOLI	12
2.2.1	<i>Opere offshore</i>	12
2.2.1.1	Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR).....	12
2.2.1.2	Traffico marittimo.....	14
2.2.1.3	Titoli di ricerca idrocarburi.....	18
2.2.1.4	Vincoli militari.....	19
2.2.1.5	Interferenze con altre opere lineari presenti nell'area.....	21
2.2.2	<i>Opere onshore</i>	22
2.2.2.1	Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR).....	22
2.2.2.2	Piano di Assetto Idrogeomorfologico (PAI).....	23
2.2.2.3	Pianificazione urbanistica comunale del comune di Zaponeta – area di approdo	25
2.2.2.4	Pianificazione urbanistica comunale del comune di Cerignola – area del cavidotto interrato e della sottostazione elettrica.....	26
2.3	DESCRIZIONE DEL CONTESTO TERRITORIALE	27
2.3.1	<i>Inquadramento ambientale delle aree</i>	27
2.3.2	<i>Il Paesaggio costiero</i>	34
2.4	ZONE, HABITAT E ORGANISMI DI INTERESSE COMUNITARIO.....	38
2.4.1	<i>Siti Rete Natura 2000</i>	42
2.4.1.1	IT9110038 Paludi presso il Golfo di Manfredonia:.....	42
2.4.1.2	IT9110005 Zone umide della Capitanata:.....	43
2.4.1.3	Vegetazione e habitat terrestri dei siti della Rete Natura 2000.....	43
2.4.1.4	Specie floristiche e faunistiche terrestri dei siti della Rete Natura 2000	45
2.4.1.5	IT9110041 Aloisa - Carapelle	48
2.4.2	<i>Important Bird Areas (IBA)</i>	48
2.4.2.1	Promontorio del Gargano e zone umide della Capitanata	48
2.4.3	<i>Biocenosi dei fondali marini</i>	49
2.4.3.1	Indagini svolte – mappatura della Biocenosi e verifica ROV.....	49
2.4.3.2	Indagini svolte – analisi del Macrozoobenthos	57
2.4.4	<i>Fauna</i>	64
2.4.4.1	Avifauna.....	64
2.4.4.2	Fauna marina	75
2.4.5	<i>Valutazione delle pressioni antropiche esistenti nell'area di progetto ...</i>	82
2.4.5.1	Indagini acustiche e valutazione previsionale di impatto acustico	83
2.5	INDICAZIONI E VINCOLI DERIVANTI DALLE NORMATIVE VIGENTI E DAGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE	88
3	IDENTIFICAZIONE DELLE INCIDENZE	89
3.1	INCIDENZE COMPONENTI ONSHORE.....	89
3.1.1	<i>Flora e fauna terrestre</i>	89

3.1.1.1	Fase di cantiere/dismissione	89
3.1.1.2	Fase di esercizio.....	90
3.2	INCIDENZE COMPONENTI OFFSHORE	91
3.2.1	ZPS IT9110041 Aloisa – Carapelle	93
3.2.1.1	Fase di cantiere/dismissione	93
3.2.1.2	Fase di esercizio.....	93
3.2.2	EBSA 126.....	94
3.2.2.1	Fase di cantiere/dismissione	94
3.2.2.2	Fase di esercizio.....	94
3.2.3	Biocenosi dei fondali marini	95
3.2.3.1	Fase di cantiere/dismissione	95
3.2.3.2	Fase di esercizio.....	108
3.2.4	Avifauna	111
3.2.4.1	Fase di cantiere/dismissione	111
3.2.4.2	Fase di esercizio.....	112
3.2.5	Fauna marina	116
3.2.5.1	Fase di cantiere/dismissione	116
3.2.5.2	Fase di esercizio.....	119
4	OBIETTIVI DI CONSERVAZIONE	124
5	ANALISI DEGLI EFFETTI DEL PROGETTO SUI SITI NATURA 2000	126
6	INDIVIDUAZIONE E DESCRIZIONE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE	128
6.1	FASE DI CANTIERE	128
6.2	FASE DI ESERCIZIO	129
7	SINTESI DELLE ANALISI E DELLE VALUTAZIONI SVOLTE	132

1 PREMESSA

La presente relazione è stata redatta per la Valutazione di Incidenza Ambientale di cui al D.P.R. n. 357 del 08 settembre 1997, così come modificato dal D.P.R. n. 120 del 12/03/2003 (L.R. n. 17/2007), relativamente al *“Progetto per la realizzazione di un parco eolico offshore nel mare Adriatico meridionale – Nemetun Island”*.

La Valutazione Appropriata del Progetto viene integrata all'interno del Procedimento di VIA ai sensi dell'art. 27 bis del D.lgs. 152/2006 e delle modifiche apportate dal D. Lgs. 104/2017. Il DPR 8 settembre 1997, n. 357 (Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche - G.U. 23 ottobre 1997, n. 248, S.O.) art. 5, comma 4, stabilisce che per i progetti assoggettati a procedura di VIA, la valutazione di incidenza è ricompresa nell'ambito del predetto procedimento.

1.1 CONTENUTI MINIMI DELLA VALUTAZIONE DI INCIDENZA AMBIENTALE

L'Unione Europea ha adottato una politica di conservazione della natura sul proprio territorio, con il fine di prevedere e prevenire le cause della riduzione o della perdita della biodiversità, in modo da migliorare la gestione del patrimonio naturale. La *“Strategia comunitaria per la diversità biologica”* mira ad integrare le problematiche della biodiversità nelle principali politiche settoriali quali: agricoltura, turismo, pesca, politiche regionali, pianificazione del territorio, energia e trasporti.

Nella strategia, peraltro, viene sottolineato come siano importanti:

- la completa attuazione delle direttive “Habitat” (Dir. 92/43/CEE) e “Uccelli” (Dir. 79/409/CEE) quest'ultima abrogata e sostituita integralmente dalla versione codificata della Direttiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009;
- l'istituzione e l'attuazione della rete comunitaria “NATURA 2000”.

Lo scopo della direttiva “Habitat” è quello di contribuire a salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali e seminaturali nonché della flora e della fauna selvatica nel territorio comunitario. In particolare, la Rete Natura 2000, ai sensi della stessa direttiva, costituita dalle Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS), rappresenta un sistema ecologico coerente, il cui fine è garantire la tutela di determinati habitat naturali e specie presenti nel territorio dell'UE.

Gli Stati Membri hanno provveduto a individuare e proporre i Siti di Importanza Comunitaria (pSIC), intesi come aree destinate a mantenere o a ripristinare un tipo di habitat naturale e seminaturale o una specie della flora e della fauna selvatica, poi convalidati dalla Commissione Europea.

Attualmente la Rete Natura 2000 è composta da due tipi di aree:

- le Zone di Protezione Speciale ZPS, previste dalla Direttiva "Uccelli";
- i Siti di Importanza Comunitaria proposti dagli Stati Membri (SIC).

In Italia il progetto “BioItaly” ha provveduto ad individuare su tutti i territori regionali le Zone di Protezione Speciale (ZPS) e i proposti Siti di Importanza Comunitaria (pSIC).

Nell'individuazione dei siti l'approccio del progetto IBA europeo (Important Bird Area - prioritari per l'avifauna) si basa principalmente sulla presenza significativa di specie considerate prioritarie per la conservazione della stessa.

Nell'ambito del quadro di riferimento generale sopra riportato è elaborata quindi la presente relazione per la Valutazione di Incidenza del progetto in esame, in conformità alla Legge Regionale n. 11 del 12 aprile 2001 e s.m.i., facendo riferimento al DPR 357/1997 e s.m.i.

La Commissione europea ha fornito suggerimenti interpretativi e indicazioni per un'attuazione omogenea della Valutazione di Incidenza in tutti gli Stati dell'Unione. La Guida metodologica *"Assessment of plans and projects significantly affecting Natura 2000 sites. Methodological guidance on the provisions of Article 6 (3) and (4) of the Habitats Directive 92/43/EEC"* redatto dalla Oxford Brookes University per conto della Commissione Europea DG Ambiente prevede che le valutazioni richieste siano da realizzarsi per i seguenti livelli:

❖ Livello I: screening

disciplinato dall'art. 6, paragrafo 3, prima fase: processo d'individuazione delle implicazioni potenziali di un piano o progetto su un Sito Natura 2000, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, e determinazione del possibile grado di significatività di tali incidenze.

❖ Livello II: valutazione appropriata

disciplinato dall'art. 6, paragrafo 3, seconda fase riguarda la valutazione appropriata e la decisione delle autorità nazionali competenti: individuazione del livello di incidenza del piano o progetto sull'integrità del Sito, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, tenendo conto della struttura e della funzione del Sito, nonché dei suoi obiettivi di conservazione. In caso di incidenza negativa, si definiscono misure di mitigazione appropriate atte ad eliminare o a limitare tale incidenza al di sotto di un livello significativo.

❖ Livello III: valutazione delle soluzioni alternative

valutazione delle modalità alternative per l'attuazione, la localizzazione, il dimensionamento e le caratteristiche progettuali del piano o progetto in grado di prevenire gli effetti passibili nel pregiudicare l'integrità del Sito Natura 2000.

❖ Livello IV: valutazione in caso di assenza di soluzioni alternative in cui permane l'incidenza significativa

valutazione delle Misure di Compensazione laddove, una volta che sia stata accertata l'incidenza significativa, si ritenga comunque necessario realizzare il piano o progetto, verificata e documentata l'esistenza di motivi imperativi di rilevante interesse pubblico. Questa parte della procedura è disciplinata dall'art. 6, paragrafo 4, ed entra in gioco se, nonostante una valutazione negativa, si decide di non respingere un piano o un progetto, ma di darne ulteriore considerazione. In tal caso, l'art. 6, paragrafo 4 consente deroghe all'art. 6, paragrafo 3, alla ricorrenza di determinate condizioni.

Il presente documento costituisce la **documentazione tecnica per il “Livello II - valutazione appropriata”** della Valutazione di Incidenza Ambientale (VINCA) e comprende:

- Descrizione tecnica del Progetto;
- Localizzazione di dettaglio del progetto in rapporto ai siti Natura 2000;
- Analisi degli effetti del progetto sul sito Natura 2000;
- Individuazione e descrizione delle misure di mitigazione;
- Sintesi delle analisi e delle valutazioni svolte.

2 DESCRIZIONE TECNICA DEL PROGETTO

2.1 SINTESI DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO

Scopo del progetto è la realizzazione di un “Parco Eolico” per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica e l’immissione dell’energia prodotta, attraverso un’opportuna costruzione delle infrastrutture di rete, sulla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

I principali componenti dell’impianto sono:

- **63 generatori eolici** installati su torri tubolari in acciaio e le relative fondazioni flottanti suddivisi in 11 sottocampi;
- **11 linee elettriche in cavo sottomarino** di collegamento tra gli aerogeneratori e la stazione elettrica di raccolta e di trasformazione off-shore, con tutti i dispositivi di trasformazione di tensione e sezionamento necessari;
- **Una Stazione Elettrica Off-Shore (66/400 kV) (SE)**, ovvero tutte le apparecchiature elettriche (interruttori, sezionatori, TA, TV, ecc.) necessari a raccogliere l’energia prodotta nei sottocampi eoliche elevandone la tensione da 66 kV a 400 kV. La stazione elettrica marina sarà distante all’incirca 45 km dalla costa garganica e 12 km dal parco eolico in un tratto di mare caratterizzato da quote batimetriche comprese tra i 160 e i 170 m di profondità;
- **Un elettrodotto di esportazione in HVAC** della lunghezza di circa 88,7 Km pari a circa 48 miglia nautiche, caratterizzato da un primo tratto in cavo marino a 400 kV, servirà per collegare l’impianto eolico alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) sulla terra ferma.



Inquadramento dell’area interessata dall’impianto eolico proposto

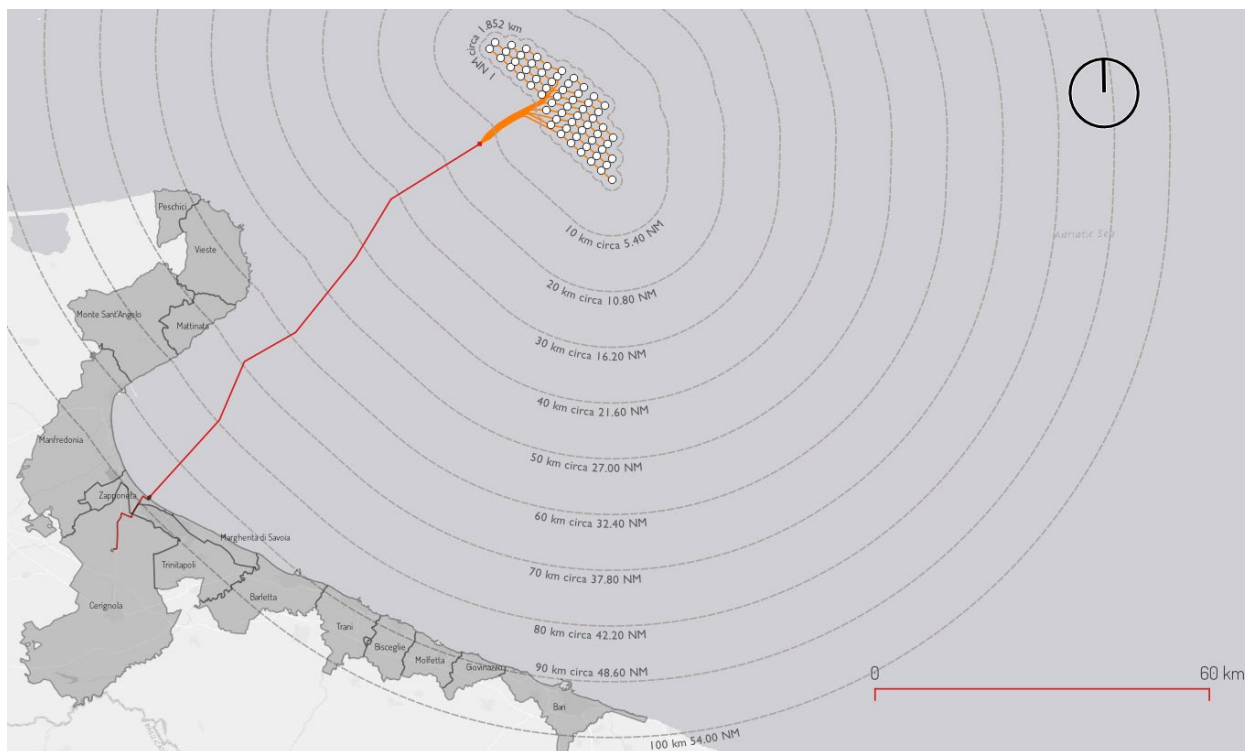
Gli aerogeneratori, di potenza unitaria pari a 15 MW, saranno collegati in entra-esce e raccolti in 11 gruppi, dall'ultimo aerogeneratore di ogni gruppo partono le linee di raccolta a tensione di 66 kV che si attesteranno sul quadro a 66 kV nella Stazione Elettrica (SE) Off-Shore del produttore. Sarà pertanto realizzata una Stazione Elettrica Utente (SE) di trasformazione a mare all'interno dell'impianto eolico ovvero tutte le apparecchiature elettriche (interruttori, sezionatori, TA, TV, ecc.) necessarie a raccogliere l'energia prodotta nei sottocampi eolici elevandone la tensione da 66 kV a 400 kV. La stazione elettrica marina sarà distante all'incirca 45 km dalla costa garganica e 12 km dal parco eolico in un tratto di mare caratterizzato da quote batimetriche comprese tra i 160 e i 170 m di profondità. Dalla SE partirà un elettrodotto costituito da una terna di cavi sottomarini ad altissima tensione della lunghezza di circa 88,7 Km pari a circa 48 miglia nautiche, caratterizzato da un primo tratto in cavo marino a 400 kV, con approdo sulla costa situato nel comune di Zapponeta. Nelle vicinanze del punto di sbarco verrà realizzata una vasca giunti di transizione interrata, che consentirà la transizione dal cavo sottomarino al cavo destinato alla posa interrata in doppia terna a 380 kV, esteso per circa 16 km, che sarà prevalentemente situato lungo la viabilità pubblica nei territori dei comuni di Zapponeta, Trinitapoli e Cerignola, con brevi transiti su terreni agricoli. Lungo il tracciato del cavidotto interrato ci sarà una serie di 17 vasche giunti intermedie con interdistanza variabile tra 700 e 950 metri. Le giunzioni intermedie saranno realizzate nell'ambito dello scavo a sezione obbligata previsto per la posa dell'elettrodotto fino al punto di consegna presso una sottostazione elettrica di utenza per la condivisione dello stallo che sarà dotata di un gruppo di rifasamento isolato in GIS dedicato all'impianto Nemetun Island, con una capacità massima di 420 kV, composto da due reattori di tipo Shunt, che sarà collocato in un edificio industriale situato nel comune di Cerignola, nelle vicinanze del punto della nuova Stazione Elettrica TERNA di Cerignola e del suo futuro ampliamento.

2.1.1 L'area di progetto

Il progetto di Parco Eolico prevede la realizzazione di 63 aerogeneratori posizionati nel mare Adriatico meridionale in acque internazionali sulla Piattaforma Continentale Italiana e specificatamente di fronte alla costa dei comuni di Vieste, Peschici, e Mattinata. L'approdo del cavidotto di esportazione dell'energia prodotta è previsto in corrispondenza del comune Zapponeta.

La distanza minima dalla costa è di 55 km circa 29,69 NM:

– Peschici (FG)	60 km	32,39 NM
– Vieste (FG)	55 km;	29,69 NM
– Mattinata (FG)	66 km;	35,63 NM
– Monta Sant'Angelo (FG)	82 km;	44,27 NM
– Manfredonia (FG)	93 km;	50,21 NM
– Zapponeta (FG)	98 km;	52,91 NM
– Margherita di Savoia (BAT)	93,5 km;	50,48 NM
– Barletta (BAT)	89 km;	48,05 NM
– Trani (BAT)	88 km;	45,51 NM
– Bisceglie (BAT)	87,5 km;	47,24 NM
– Molfetta (BA)	88 km;	45,51 NM
– Giovinazzo (BA)	88 km;	45,51 NM
– Bari S. Spirito (BA)	88,5 km;	47,78 NM
– Bari (BA)	90 km;	48,59 NM
– Mola di Bari (BA)	99 km.	53,45 NM.



Inquadramento dell'impianto eolico offshore galleggiante e isodistanze dagli aerogeneratori

L'area d'intervento per le opere a mare è pertanto posta ad una distanza dalla costa minima di 55 km superiore ai 4 km indicati come soglia minima nelle "Linee guida sulla progettazione e localizzazione di impianti di energia rinnovabile del PPTR della Regione Puglia".

Si è scelto di individuare un'area posta oltre il limite delle acque territoriali e molto distante dalla costa in modo da ridurre gli impatti ambientali e paesaggistici e l'interferenza con le attività antropiche in essere quali la pesca locale, il traffico navale, le attività di ricerca e coltivazione di idrocarburi, gli usi militari e l'affondamento esplosivi.

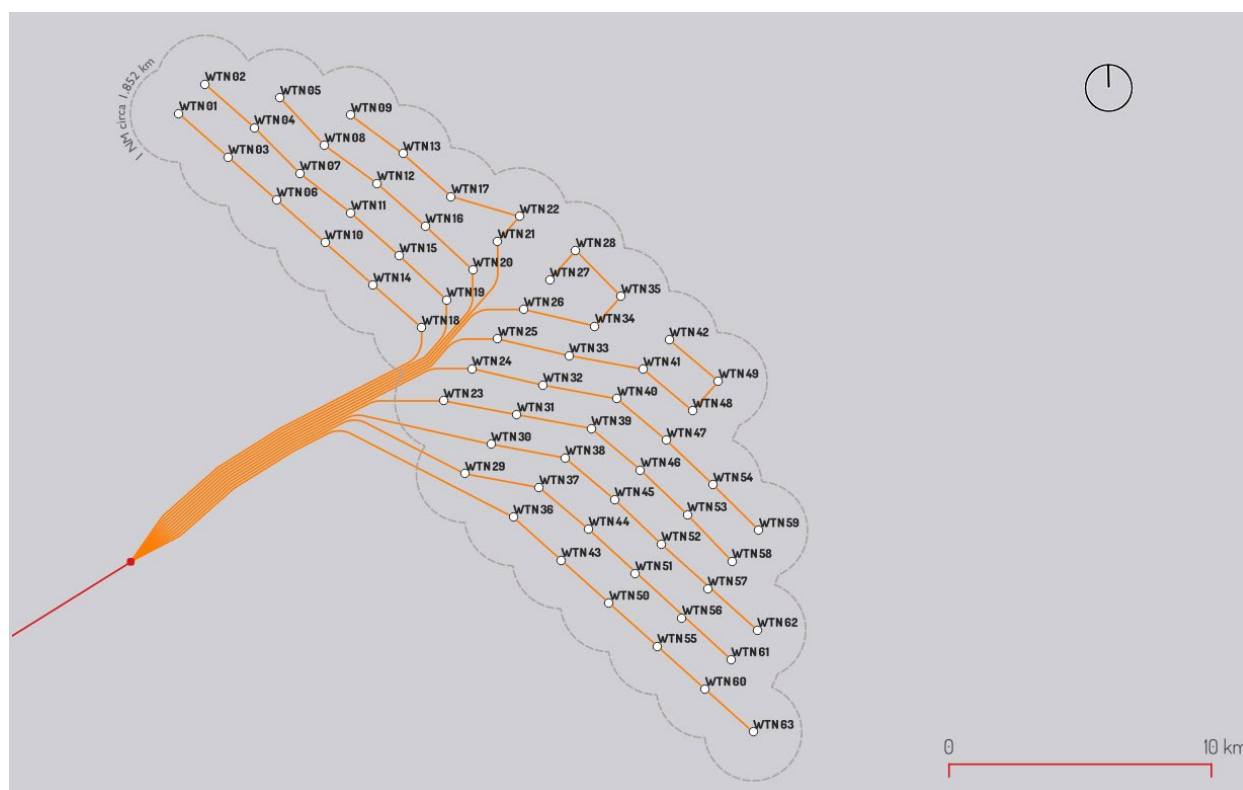
Dentro l'area selezionata, gli aerogeneratori sono posizionati secondo una griglia rettangolare con un passo di 0,8 NM equivalente a 1,5 km in larghezza e 1,3 NM, ovvero 2,5 km in lunghezza. La distanza minima tra gli aerogeneratori è di 1560 metri, che è superiore a 5 volte il diametro del rotore delle macchine previste.

Si riportano di seguito le coordinate degli aerogeneratori di progetto nei sistemi di riferimento UTM WGS84 Fuso 33 e Gauss Boaga - Roma 40 fuso E:

Tipo Aerogeneratore	Nome turbina	coordinate aerogeneratori	
		WGS84 Zone 33	
		X- EST	Y - Nord
V236_hub150m	WTN 01	642.485,664	4.669.856,874
V236_hub150m	WTN 02	643.476,668	4.670.982,889
V236_hub150m	WTN 03	644.360,186	4.668.202,734
V236_hub150m	WTN 04	645.351,190	4.669.328,750
V236_hub150m	WTN 05	646.342,194	4.670.454,765
V236_hub150m	WTN 06	646.203,993	4.666.575,699
V236_hub150m	WTN 07	647.090,837	4.667.583,365
V236_hub150m	WTN 08	648.029,192	4.668.649,558

V236_hub150m	WTN 09	649.035,408	4.669.792,858
V236_hub150m	WTN 10	648.047,563	4.664.948,872
V236_hub150m	WTN 11	649.038,567	4.666.074,888
V236_hub150m	WTN 12	650.029,571	4.667.200,903
V236_hub150m	WTN 13	651.020,575	4.668.326,919
V236_hub150m	WTN 17	652.863,935	4.666.700,278
V236_hub150m	WTN 16	651.872,931	4.665.574,263
V236_hub150m	WTN 15	650.881,927	4.664.448,247
V236_hub150m	WTN 14	649.890,922	4.663.322,232
V236_hub150m	WTN 18	651.735,760	4.661.694,287
V236_hub150m	WTN 19	652.680,273	4.662.767,478
V236_hub150m	WTN 20	653.678,998	4.663.902,968
V236_hub150m	WTN 21	654.633,077	4.664.987,027
V236_hub150m	WTN 22	655.466,553	4.665.934,054
V236_hub150m	WTN 28	657.610,269	4.664.647,786
V236_hub150m	WTN 27	656.619,265	4.663.521,771
V236_hub150m	WTN 26	655.628,261	4.662.395,755
V236_hub150m	WTN 25	654.637,256	4.661.269,740
V236_hub150m	WTN 24	653.646,252	4.660.143,724
V236_hub150m	WTN 23	652.567,197	4.658.914,193
V236_hub150m	WTN 29	653.386,890	4.656.135,247
V236_hub150m	WTN 30	654.377,894	4.657.261,262
V236_hub150m	WTN 31	655.368,898	4.658.387,278
V236_hub150m	WTN 32	656.359,902	4.659.513,293
V236_hub150m	WTN 33	657.350,906	4.660.639,309
V236_hub150m	WTN 34	658.341,910	4.661.765,324
V236_hub150m	WTN 35	659.332,915	4.662.891,340
V236_hub150m	WTN 42	661.171,434	4.661.244,850
V236_hub150m	WTN 41	660.180,430	4.660.118,834
V236_hub150m	WTN 40	659.189,426	4.658.992,819
V236_hub150m	WTN 39	658.198,421	4.657.866,803
V236_hub150m	WTN 38	657.207,417	4.656.740,788
V236_hub150m	WTN 37	656.216,413	4.655.614,772
V236_hub150m	WTN 36	655.225,409	4.654.488,757
V236_hub150m	WTN 43	657.054,272	4.652.850,915
V236_hub150m	WTN 44	658.095,390	4.654.032,889
V236_hub150m	WTN 45	659.086,394	4.655.158,905
V236_hub150m	WTN 46	660.077,398	4.656.284,920
V236_hub150m	WTN 47	661.068,402	4.657.410,936
V236_hub150m	WTN 48	662.059,406	4.658.536,952
V236_hub150m	WTN 49	663.050,410	4.659.662,967

V236_hub150m	WTN 54	662.847,150	4.655.717,135
V236_hub150m	WTN 53	661.856,146	4.654.591,120
V236_hub150m	WTN 52	660.865,142	4.653.465,104
V236_hub150m	WTN 51	659.874,138	4.652.339,089
V236_hub150m	WTN 50	658.883,134	4.651.213,073
V236_hub150m	WTN 55	660.711,996	4.649.575,231
V236_hub150m	WTN 56	661.658,780	4.650.651,869
V236_hub150m	WTN 57	662.633,722	4.651.759,354
V236_hub150m	WTN 58	663.558,476	4.652.810,397
V236_hub150m	WTN 59	664.592,680	4.653.984,632
V236_hub150m	WTN 60	662.540,859	4.647.937,389
V236_hub150m	WTN 61	663.531,863	4.649.063,405
V236_hub150m	WTN 62	664.522,867	4.650.189,420
V236_hub150m	WTN 63	664.369,721	4.646.299,547



Localizzazione aerogeneratori

Le opere a terra previste sono strettamente collegate alla necessita di collegare l'impianto eolico offshore alla rete di trasmissione nazionale gestita da TERNA spa. La soluzione tecnica di connessione indicata da TERNA con preventivo di connessione **Codice Pratica: 202201688** prevede che la centrale sia collegata in doppia antenna a 380 kV sul futuro ampliamento di una Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione a 380/150 kV attualmente in fase di costruzione in agro di Cerignola.

L'opera prevista dal Piano di Sviluppo TERNA ha iter autorizzativo indipendente gestito dalla citata Società di Gestione della RTN ed è motivata da esigenze di rete che prescindono dalla realizzazione dell'impianto

eolico di che trattasi. L'intervento previsto dal Piano di Sviluppo Terna è peraltro già autorizzato e ha tempi di realizzazione previsti compatibili con quelli di costruzione dell'impianto in progetto.

A giugno 2022, la società Nemetun Island Wind Srl ha presentato a TERNA spa la richiesta di connessione alla rete elettrica nazionale, mentre la richiesta di concessione demaniale è stata presentata, insieme al relativo progetto, preliminarmente a marzo 2023. Il 9 dicembre 2022, TERNA spa ha emesso il preventivo di connessione, specificando la soluzione di connessione STMG con il codice 202201688. L'accettazione del preventivo è avvenuta il 27 luglio 2023. Dopo aver accettato e definito la potenza impegnata, è stata richiesta una modifica della soluzione di connessione, ottenendo una risposta da TERNA nell'aprile 2023. La soluzione così definita è stata recentemente volturata e intestata alla Nemetun Island S.r.l.

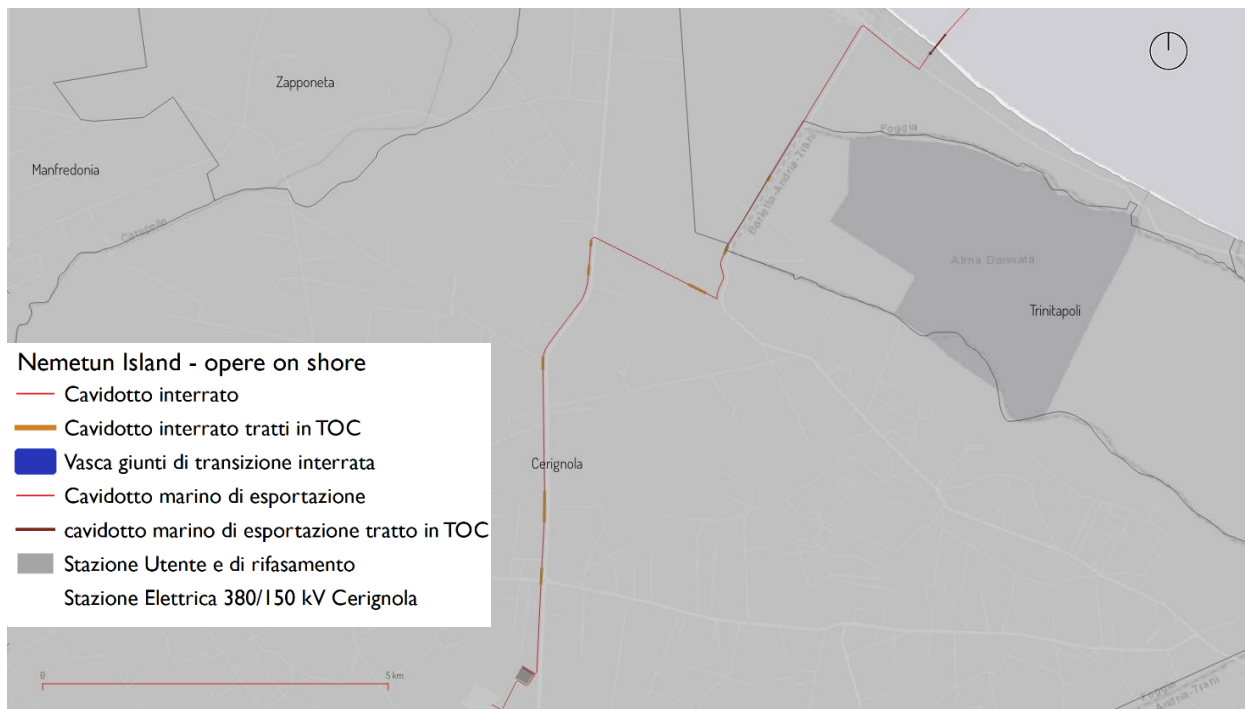
La società Nemetun Island Wind Srl ha avviato l'iter di progettazione e ha presentato a TERNA lo Studio di Fattibilità per l'individuazione delle aree ove allocare la nuova sottostazione elettrica di utenza e le relative opere, contemplando diverse alternative localizzative e tecnologiche.

Nelle vicinanze del punto di sbarco previsto nel comune di Zapponeta verrà realizzata una buca giunti interrata di transizione da cavo marino a cavo terrestre e da lì in poi il cavo proseguirà con posa interrata seguendo la viabilità pubblica esistente. L'energia prodotta verrà quindi convogliata nella Sottostazione elettrica dotata di un Gruppo di rifasamento della capacità massima di 420 kV, previsti all'interno di un edificio industriale nelle vicinanze della Stazione Elettrica TERNA di Cerignola e del suo futuro ampliamento.

In tali ipotesi le opere a terra constano di:

- La vasca giunti di transizione interrata, posizionata nelle vicinanze del punto di approdo nel comune di Zapponeta, consentirà la transizione dal cavo sottomarino al cavo destinato alla posa interrata;
- Un elettrodotto interrato in doppia terna a 380 kV, esteso per circa 16 km, sarà prevalentemente situato lungo la viabilità pubblica nei territori dei comuni di Zapponeta, Trinitapoli e Cerignola, con brevi transiti su terreni agricoli. La posa avverrà principalmente attraverso scavi a sezione obbligata, ma per gestire interferenze lungo il percorso, saranno realizzati 11 tratti posati mediante la tecnica priva di scavi denominata "Trenchless Onsite Construction" (TOC). Gli 11 tratti avranno lunghezze variabili, come rappresentato negli elaborati di progetto;
- Una serie di 17 vasche giunti intermedie, situate lungo il tracciato del cavidotto interrato con interdistanza variabile tra 700 e 950 metri, le giunzioni intermedie saranno realizzate nell'ambito dello scavo a sezione obbligata previsto per la posa dell'elettrodotto;
- Una nuova sottostazione elettrica di utenza per la condivisione dello stallo che sarà dotata di un gruppo di rifasamento isolato in GIS dedicato all'impianto Nemetun Island, con una capacità massima di 420 kV, composto da due reattori di tipo Shunt, che sarà collocato in un edificio industriale situato nel comune di Cerignola, nelle vicinanze del punto della nuova Stazione Elettrica e del suo futuro ampliamento.

L'area di intervento corrisponde pertanto alle porzioni dei territori di Zapponeta, Trinitapoli e Cerignola, compresi tra la Stazione Elettrica TERNA di Cerignola e del suo futuro ampliamento e il tratto di costa a sud est di Zapponeta interessato dal punto di approdo.



Localizzazione opere a terra

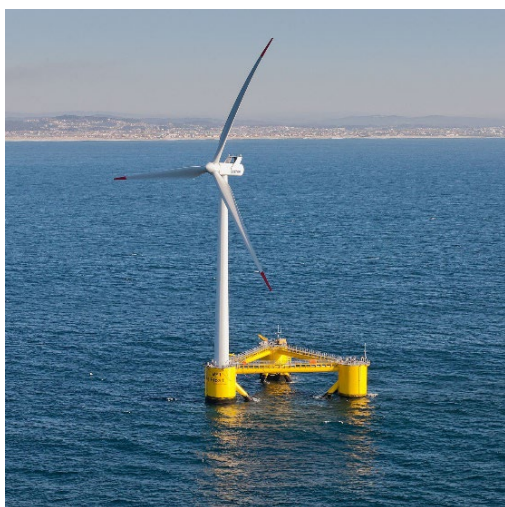
2.1.2 Caratteristiche delle opere

Si riporta di seguito una sintesi delle principali caratteristiche delle opere descritte in dettaglio negli elaborati delle varie sezioni del progetto definitivo.

AEROGENERATORI

P_{nom} : 15.000 kW
 Diametro rotore 236 m
 Torre: Tubolare – con 6 tronchi – altezza 150 m

FONDAZIONI FLOTTANTI



Parametri	Unità	Valore
a. lunghezza lato "water entrapment plate"	m	17.0
b. diametro colonna	m	16.0
c. distanza da centro a centro della colonna	m	85.0
d. altezza della "water entrapment plate"	m	1.4
e. altezza totale della colonna	m	30.0
f. draft	m	20.0
Dislocamento (volumetrico)	m ³	~15 200
Massa di acciaio (compresi torre e RNA)	t	~3.400
Angolo di inclinazione statico alla velocità nominale del vento	gradi	4.5

SOTTOSTAZIONE OFFSHORE

Il campo eolico di Nemetun Island include una sottostazione offshore. La stazione elettrica sarà distante all'incirca 45 km dalla costa garganica e 12 km dal parco eolico in un tratto di mare caratterizzato da quote batimetriche comprese tra i 160 e i 170 m di profondità.

La struttura della sottostazione offshore è di tipo fisso ed è composta dai seguenti componenti:

- sottostruttura (Jacket);
- pali di fondazione;
- sovrastruttura (Topsides).

Il Jacket corrisponde alla parte immersa della struttura della sottostazione offshore e consiste in una struttura reticolare saldata in acciaio tubolare a 4 gambe di forma tronco piramidale, che si estende dal fondale, -170 m, a elevazione +13,3 m sul livello del mare. Gli elementi tubolari e diagonali di controventatura sono disposti su quattro file principali, con inclinazione di 1/20, e 5/6 piani orizzontali, con distanza massima di interpiano di 26 m.

I J-tubes sono tubi in acciaio che forniscono guida e protezione meccanica per i cavi sottomarini in risalita dal fondale, che sono contenuti al loro interno. I cavi entrano attraverso la campana predisposta sul fondo (bellmouth) e sono guidati fino a raggiungere il cable deck (+16.0m), piano a cui si trovano i sistemi di sospensione (hang-off).

All'interno della struttura del Jacket sono presenti n°11 J-tube di import da 16" e n°2 J-tubes di export da 24", opportunamente vincolati alla struttura del Jacket tramite un sistema di guide che limita la lunghezza delle campate libere e il rischio di vibrazioni indotte da vortici (VIV) in condizioni di corrente, onde, corrente e vento.

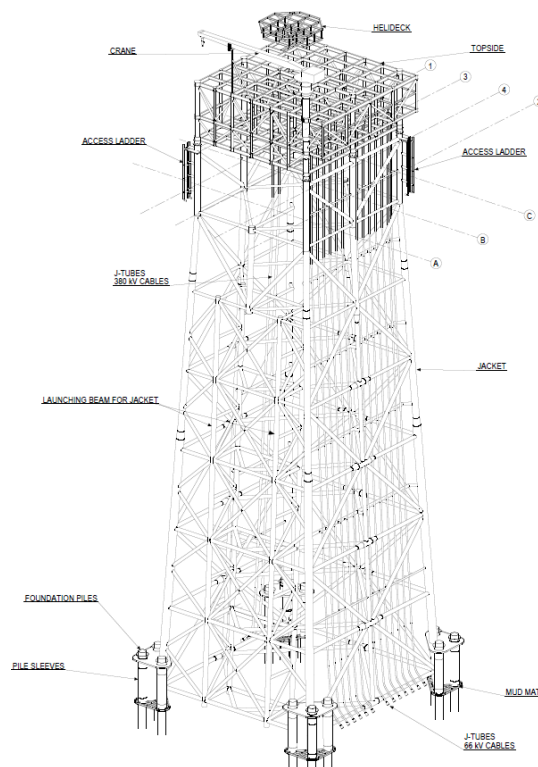
La piattaforma è dotata di due attracchi disposti sulle due gambe del Jacket lato est per consentire l'accesso dal mare tramite Crew Transfer Vessel (CTV). Gli attracchi sono fissati alla struttura principale e pertanto saranno installati insieme al Jacket.

La struttura del Jacket è ancorata al fondale mediante pali di fondazione di tipo 'skirt piles', posizionati ai quattro angoli. I pali sono infissi nel terreno a mezzo battitura (con battipalo idraulico subacqueo) attraverso delle opportune guide (pile sleeves) saldamente connesse alla base del jacket. Una volta raggiunta l'infissione di progetto, i pali saranno collegati al Jacket pompando malta di cemento nell'intercapedine tra palo e guida con apposito sistema di iniezione.

La struttura dei Topsides si appoggia sul Jacket in corrispondenza delle sei colonne principali, disposte su due file con maglia principale di 42m x 45m.

I principali livelli previsti sono (quote rispetto al livello del mare):

- Livello 1 – el +16.0m - Cable deck e Main deck: piano a cui arriva la sommità dei J-tubes, dedicato a fornire adeguata portata e spazio per i sistemi di pulling e per il routing dei cavi ai GIS 66kV e 380kV; e a cui si trovano main transformers e shunt reactors;
- Livello 2 - el. +23.0m – Utility deck: semi-piano a cui sono alloggiati i GIS 66kV, 380kV e le control rooms;
- Livello 3 - el. +28.6m – Accommodation: semi-piano intermedio per gli alloggi;



Struttura della stazione elettrica su piattaforma tipo fisso

- Livello 4 - el. +34.0m - Weather deck: copertura di capacità portante adeguata al carico e la movimentazione di attrezzature, che alloggia i cooler dei main transformers/shunt reactors e i generatori diesel;
- Livello 5 - el. +37.0m - Helideck: piano di appontaggio per elicotteri.

2.1.3 Modalità di esecuzione dei lavori

La costruzione del parco eolico offshore avverrà prevalentemente in banchina in aree portuali dedicate appositamente allestite. Qui saranno assemblate e poi varate in mare le fondazioni galleggianti costituite da una sottostruttura stabilizzata da figura di galleggiamento, tipo semisommersibile o tipo chiatta con specchio d'acqua interno di smorzamento. Su tali strutture, sempre all'interno dell'area portuale si provvederà ad installare la torre e la navicella. Allo stesso modo si installeranno su una piattaforma galleggiante apposita le apparecchiature elettriche costituenti la stazione di trasformazione galleggiante.

Per la movimentazione della turbina e dei diversi componenti si utilizzeranno 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. Le turbine saranno poi fissate al fondale tramite appositi sistemi di ancoraggio.



Montaggio di un aerogeneratore in banchina

L'installazione dei cavi elettrici sottomarini avviene con navi dedicate per la posa dei cavi marini che provvedono a srotolare il cavo sul fondale del mare con l'assistenza di altre imbarcazioni. Preliminarmente sono state effettuate le attività di ricognizione biocenotica e geofisica e, in base alle risultanze di tali indagini, sono state definite le modalità di posa e protezione dei cavi elettrici.

La nave sarà dotata di tutte le attrezzature necessarie alla movimentazione ed al controllo dei cavi sia durante le fasi di imbarco del cavo che durante la posa. Tutte le operazioni verranno eseguite in stretta collaborazione con le autorità portuali al fine di coordinare i lavori nelle zone soggette a circolazione di natanti.

La messa in opera della protezione del cavo avviene con opportuni mezzi a seconda del tipo di protezione scelta e può essere realizzata simultaneamente alla posa del cavo o in un secondo momento.

Nel tratto onshore, i cavi saranno posati in trincea scavata su strade pubbliche e in minima parte su terreni agricoli. Alcuni tratti saranno realizzati mediante Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC) per gestire interferenze con vincoli, sottoservizi o altre opere lineari preesistenti.



Nave posacavi

Si rimanda agli elaborati di progetto definitivo della sez. 7_ *Cantierizzazione, manutenzione e dismissione* per i necessari approfondimenti.

2.1.3.1 Progettazione esecutiva

In sede di progettazione esecutiva si procederà alla redazione degli elaborati specialistici necessari alla cantierizzazione dell'opera, così come previsto dall'art. 33 del Decreto del Presidente della Repubblica 207/2010. Il progetto esecutivo dovrà tenere presente le indicazioni qui di seguito riportate.

2.1.3.2 Cronoprogramma

Per la progettazione esecutiva e la realizzazione dell'opera è previsto il cronoprogramma di massima riportato nell'elaborato R.8.1.

2.2 RAPPORTO CON LE PIANIFICAZIONI TERRITORIALI E/O ALTRA TIPOLOGIA DI VINCOLI

2.2.1 Opere offshore

2.2.1.1 Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR)

Il documento denominato "Linee guida sulla progettazione e localizzazione di impianti di energia rinnovabile" del PPTR fornisce gli indirizzi e le prescrizioni da considerare in fase di progettazione e nel corso dell'iter autorizzativo degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili.

Le Linee Guida regionali affrontano anche il tema dello sviluppo delle centrali eoliche offshore nel paragrafo "B1.2.3.3 Eolico off-shore" che merita di essere riportato interamente poiché costituisce un punto di riferimento essenziale per tutta l'attività di progettazione sia termini di localizzazione dell'impianto che di scelte tecnologiche:

"Le centrali eoliche off-shore potranno essere localizzate ad una distanza minima dalla costa di 4 km, previo accertamento dei requisiti minimi di ventosità ed acquisizione delle autorizzazioni di competenza del Demanio Marittimo.

Non sarà inoltre consentita la localizzazione di impianti off-shore:

- in aree SIC mare ed in aree marine protette*
- in corrispondenza di aree dove si riscontri la presenza di posidonieti e biocenosi marine di interesse conservazionistico*
- nell'ambito dei con visuali dei paesaggi costieri di particolare valore.*

In considerazione delle caratteristiche dei fondali pugliesi, con particolare riferimento alle biocenosi presenti, nonché all'andamento delle isobate, si privilegia l'uso di strutture galleggianti che consentano l'installazione degli aerogeneratori a profondità maggiori dei 60m e che richiedano un ancoraggio ad impatto limitato.

La fattibilità di impianto ed opere accessorie, oltre che da un punto di vista ambientale, dovrà essere verificata e dimostrata da un punto di vista tecnico. In particolare, la producibilità di ogni singola macchina d'impianto dovrà essere certificata da enti di ricerca e/o società accreditate nel settore e non dovrà essere inferiore alle 2000 ore equivalenti.

Dovranno effettuarsi indagini mirate ad accertare le interferenze dei cavidotti sottomarini con le specie biocenosi esistenti, e adottare tecniche di posa ed approdo mirate alla minimizzazione dell'impatto. La posa interrata dei cavidotti sottomarini è consentita esclusivamente su fondali a fango, privi di biocenosi rilevanti."

La presente proposta di parco eolico offshore risulta conforme alle citate previsioni del PPTR, in quanto:

- il sito rispetta i vincoli e le distanze prescritte,
- è previsto l'utilizzo di fondazioni galleggianti,
- le analisi preliminari svolte confermano anche il rispetto della soglia minima di producibilità
- gli studi bibliografici analizzati fanno presumere delle interferenze tra i cavidotti sottomarini e le specie biocenosi esistenti estremamente contenute.

Più in generale, le Linee guida del P.P.T.R. invitano a ripensare la realizzazione dei parchi eolici in termini di "progetto di paesaggio", ovvero in un quadro di gestione, piuttosto che di protezione dello stesso, con l'obiettivo di predisporre una visione condivisa tra i vari attori interessati dal processo.

In altri termini, le Linee guida del P.P.T.R. invitano a ripensare la realizzazione dei parchi eolici in termini di "progetto di paesaggio", ovvero in un quadro di gestione, piuttosto che di protezione dello stesso, con l'obiettivo di predisporre una visione condivisa tra i vari attori interessati dal processo.

In tal senso, la Società proponente intende sviluppare un modello di business innovativo fondato sulla creazione di valore sociale e ambientale e ha definito specifici interventi di compensazione e valorizzazione, come descritto in dettaglio nella relazione R.6.1 allegata al progetto definitivo, comprensivi di azioni volte:

- alla valorizzazione del patrimonio paesaggistico e naturalistico,
- al sostegno e alla formazione alle comunità locali per la green economy,
- al supporto al settore della ricerca e dell'istruzione superiore,
- alla promozione della creatività e delle arti.

Per l'attuazione delle suddette azioni, sono stati siglati specifici protocolli d'intesa con stakeholders di livello locale e nazionale, quali INARCH, Legambiente, Pigment e atenei universitari.

Si rimanda al cap. 6 della presente relazione e agli elaborati della sezione 6 allegati al progetto definitivo per i necessari approfondimenti.

Dall'esame degli Atlanti del P.P.T.R., non sono emerse interferenze dirette riguardanti beni paesaggistici e ulteriori contesti paesaggistici elencati in Tabella. Tuttavia, la ZPS marina IT9110041 "Aloisa – Carapelle", di recente istituzione e non ancora inclusa nella cartografia PPTR, viene attraversata dagli ultimi 4 km di elettrodotto sottomarino che approda a Zapponeta.

	STRUTTURA IDROGEOMORFOLOGICA	STRUTTURA ECOSISTEMICA E AMBIENTALE	STRUTTURA ANTROPICA E STORICO-CULTURALE
OPERE A MARE			
<i>Aerogeneratori</i>	---	---	---

<i>Elettrodotto sottomarino (66 kV)</i>	---	---	---
<i>Stazione Elettrica Off-Shore (66/400 kV)</i>	---	---	---
<i>Elettrodotto sottomarino (400 kV)</i>	---	---	---

Si rimanda all'allegato *ES.8.1* per l'inquadramento delle opere sulla cartografia del Piano Paesaggistico.

Con riferimento alla ZPS Mare IT9110041 Aloisa - Carapelle, non è possibile evitare di attraversare il sito perimetrato con il percorso dell'elettrodotto AT, ma sono stati elaborati specifici studi per minimizzare qualsiasi interferenza significativa, come dettagliatamente riportato nei successivi paragrafi della presente valutazione.

Noto quanto sopra, gli interventi di progetto sono soggetti a procedura di Accertamento di compatibilità paesaggistica, in base all'art. 89 comma 1 lett. b) in quanto opere di rilevante trasformazione assoggettate alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale di competenza statale.

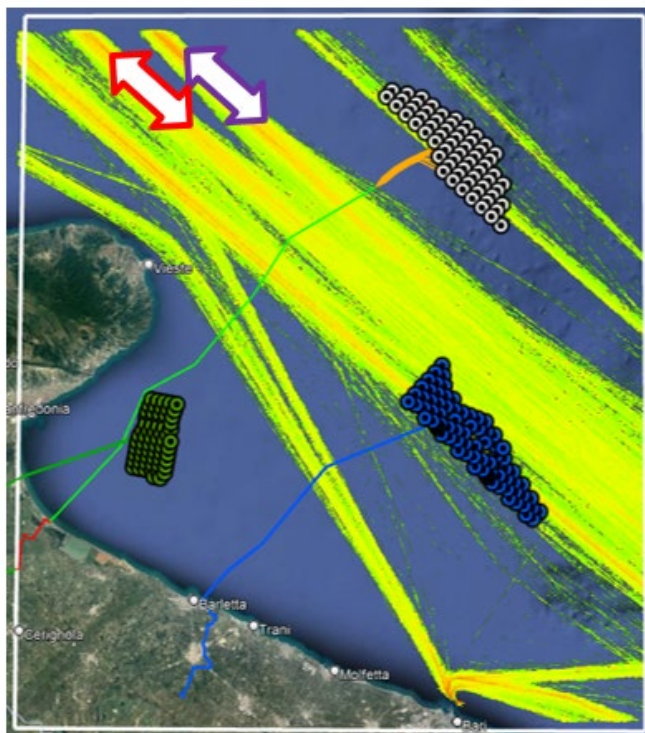
2.2.1.2 Traffico marittimo

Le aree di progetto a mare sono state oggetto di uno studio realizzato dal RINA per verificare l'interferenza con le principali rotte di navigazione e valutare il rischio connesso all'attività di navigazione. Le risultanze di tale studio sono contenute nell'elaborato *ES.4.1 Valutazione dell'impatto sulle condizioni di navigazione* parte degli studi specialistici allegati al SIA, alla quale si rimanda per i necessari approfondimenti.

Preliminarmente si è realizzata l'analisi del traffico marittimo nell'area prevista per il parco eolico di Nemetun Island sulla base dell'elaborazione dei dati di traffico navale rilevato dai tracciati AIS e condotta su un'area di circa 15000 km² intorno alla posizione del parco. Nell'area di interesse è stato incluso anche il vicino campo eolico della società Barium Bay S.r.l. al fine di includere, nella rappresentazione dei corridoi di traffico, i potenziali impatti generati dalla presenza combinata di entrambi i campi. L'analisi ha tenuto conto anche della presenza del campo eolico Seanergy per valutare il possibile impatto sui corridoi di traffico; tale parco (posizionato più sottocosta di fronte a Manfredonia) non sembra provocare impatti significativi sulla direzione e posizione dei corridoi di traffico di interesse per la valutazione di rischio del campo Nemetun Island.

Dall'analisi dei dati AIS sono stati identificati un totale di 15 corridoi di traffico marittimo.

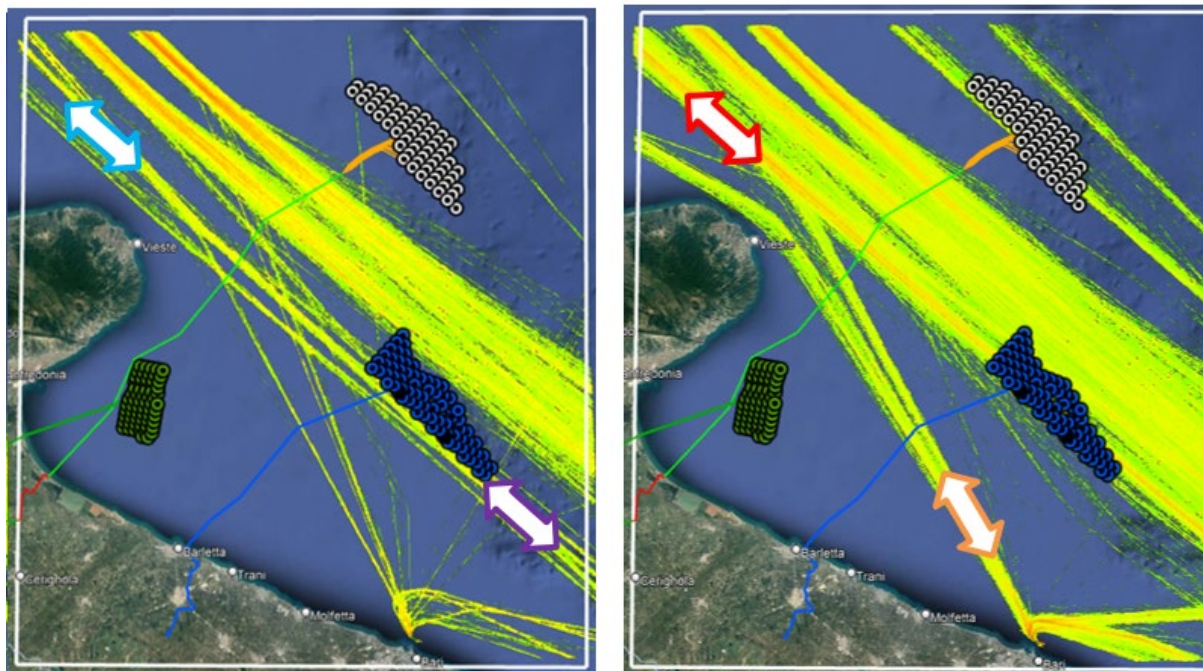
I primi due corridoi di traffico attraversano l'area di interesse in direzione Nord-Ovest/Sud-Est; sono corridoi caratterizzati da un elevato numero di passaggi di navi appartenenti a tutte le classi GRT (circa 6000 passaggi/anno); entrambi i corridoi tendono a aprirsi muovendosi verso sud; è ragionevole aspettarsi che, in presenza dei campi eolici e delle relative zone di interdizione, le navi continuino a mantenere una distribuzione più centrata sull'asse del corridoio, minimizzando lo spread laterale. Il corridoio 2, inoltre, è caratterizzato da una potenziale interazione con il parco eolico di Barium Bay e nelle analisi è stato considerato che tale corridoio si sposti a nord-est mantenendo una distanza minima di 1 miglio nautico dagli aerogeneratori di Barium Bay (e avvicinandosi leggermente agli aerogeneratori del parco di Nemetun).



Corridoi di traffico 1 (viola), 2 (rosso) – Mappa di densità classe GRT 5. In bianco parco Nemetun Island, in blu parco Barium Bay e in verde parco Seanergy

I corridoi 3, 4, 5 e 6 descrivono invece il traffico sottocosta a nord del porto di Bari; tale traffico è caratterizzato, nella parte nord-ovest dell'area di controllo, da una serie di corridoi molto nitidi seguiti dalle navi in classe GRT 6 (corridoio 3, in totale circa 1000 passaggi anno suddivisi in tre sottocorridoi), da un corridoio più grande che raccoglie i passaggi delle navi in classe GRT 4 e 5 e, più sottocosta, GRT 1 (corridoio 6, circa 250 navi in classe GRT 1 e 1200 nelle classi maggiori). Parte di questo traffico è collegato alle navi in entrata/uscita dal porto di Bari verso nord (corridoio 5, circa 700 navi/anno); il restante traffico è invece diretto verso sud-est (corridoio 4).

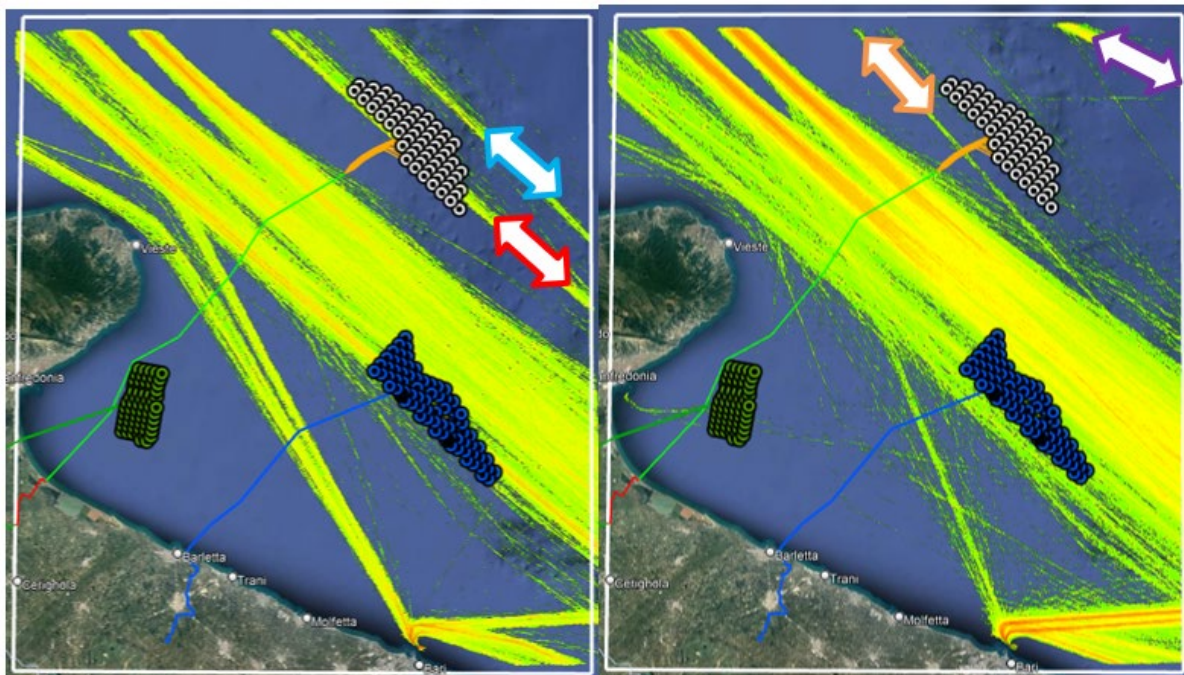
I corridoi 3, 4 e 6 sono caratterizzati da una possibile interazione con il campo di Barium Bay; il relativo percorso è stato quindi considerato leggermente più sottocosta a una distanza minima di 1 miglio nautico dagli aerogeneratori del campo eolico.



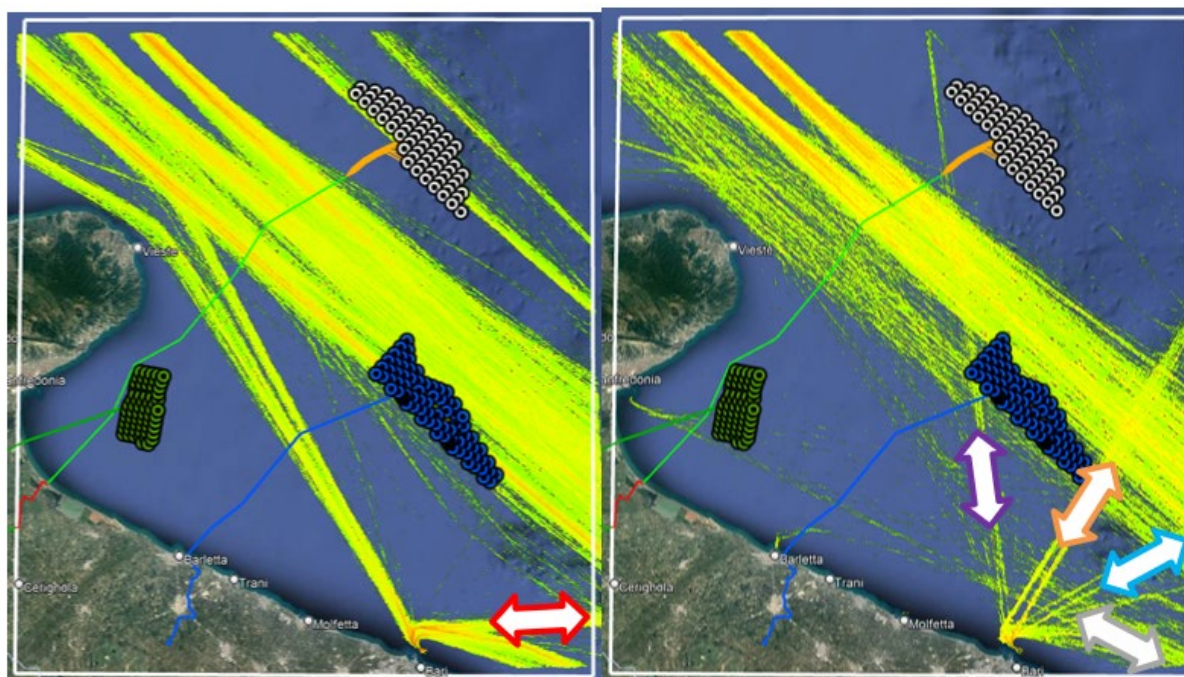
Corridoi di traffico 3 (azzurro), 4 (viola), 5 (arancione) e 6 (rosso) – Mappa di densità classe GRT 5 (sinistra) e classe GRT 6 (destra). In bianco parco Nemetun Island, in blu parco Barium Bay e in verde parco Seanergy

I restanti corridoi (7 -15) seguono rotte meno trafficate è comunque significativo notare che:

- il corridoio 7 attraversa l'area prevista per il campo eolico Nemetun Island; è stato quindi conservativamente spostato più sottocosta, mantenendo la distanza minima di sicurezza dagli aerogeneratori di Nemetun Island e avvicinandolo al campo di Barium Bay;
- il corridoio numero 12 mostra una potenziale interferenza con entrambi i campi eolici; è stata quindi considerata una rotta ruotata verso ovest in modo da mantenere una distanza minima di 1 miglio nautico dagli aerogeneratori;
- il corridoio numero 13 mostra una potenziale interferenza con il campo eolico di Barium Bay; è stata considerata una rotta ruotata verso est in modo da mantenere la distanza minima di sicurezza.



Corridoi di traffico 7 (rosso), 8 (azzurro), 9 (arancione) e 10 (viola) – Mappa di densità classe GRT 5 (sinistra) e classe GRT 4 (destra). In bianco parco Nemetun Island, in blu parco Barium Bay e in verde parco Seanergy

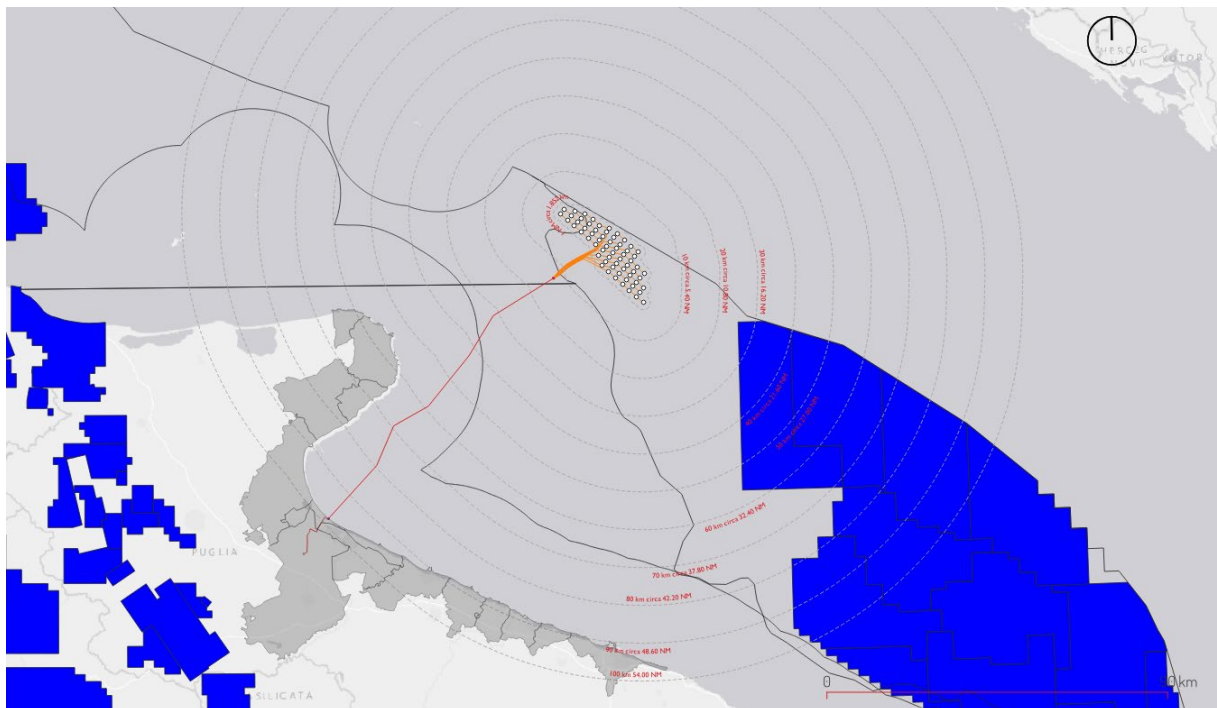


Corridoi di traffico 11 (rosso), 12 (viola), 13 (arancione), 14 (azzurro) e 15 (grigio) – Mappa di densità classe GRT 5 (sinistra) e classe GRT 3 (destra). In bianco parco Nemetun Island, in blu parco Barium Bay e in verde parco Seanergy

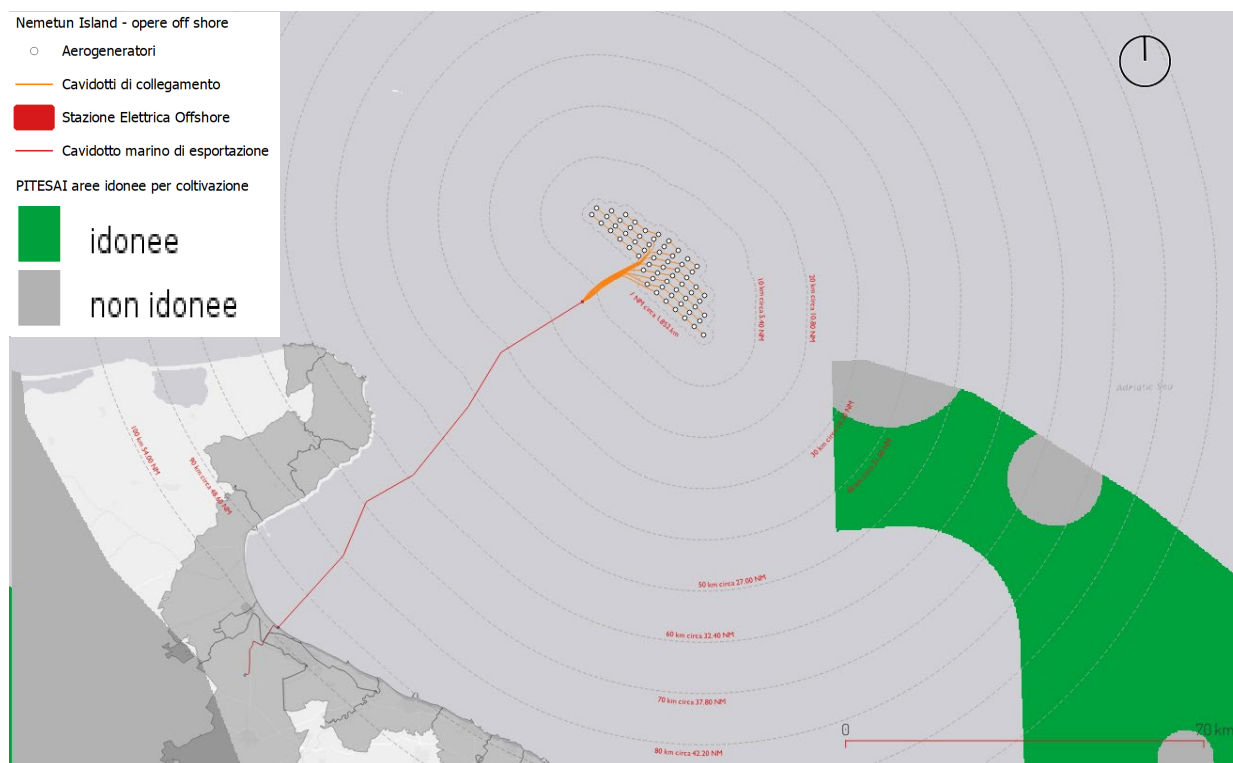
L'impatto descritto sarà di segno **negativo**, ma le misure adottate per garantire la sicurezza della navigazione e l'individuazione dei corridoi alternativi definiranno un'**entità media**, determinando alcune modifiche alla navigazione. L'impatto è classificato come **non reversibile** per via della sua durata corrispondente all'intero ciclo di vita dell'impianto Nemetun Island.

2.2.1.3 Titoli di ricerca idrocarburi

Nel basso Adriatico sono ubicati alcuni titoli minerari in essere quali permessi di ricerca idrocarburi e concessioni di coltivazione oltre ad alcune istanze per il conferimento di nuovi titoli minerari. L'area individuata per la realizzazione del progetto è distante circa 14 NM ovvero 30 Km, dalle aree di interesse ai fini della ricerca sottomarina di idrocarburi.



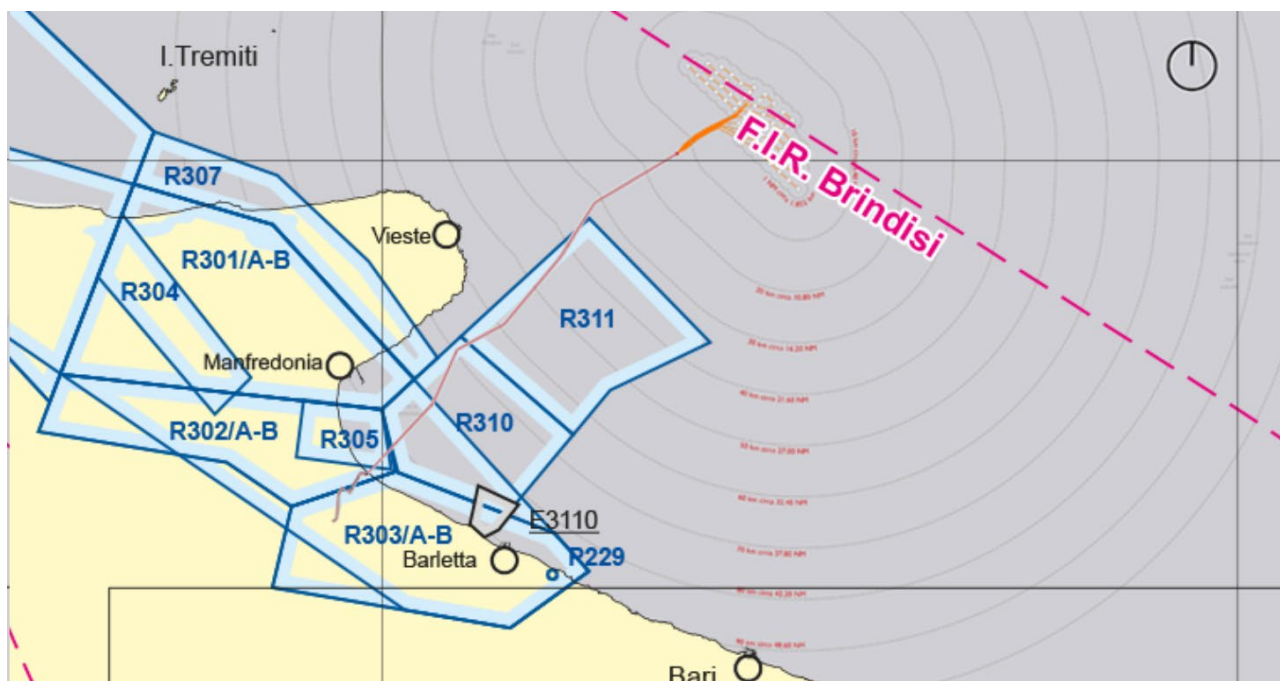
Inquadramento dell'impianto eolico offshore su cartografia MASE - Titoli minerari e istanze richieste



Inquadramento dell'impianto eolico offshore su cartografia MASE - Aree idonee e non idonee per attività di prospezione e di ricerca e per le attività di coltivazione idrocarburi

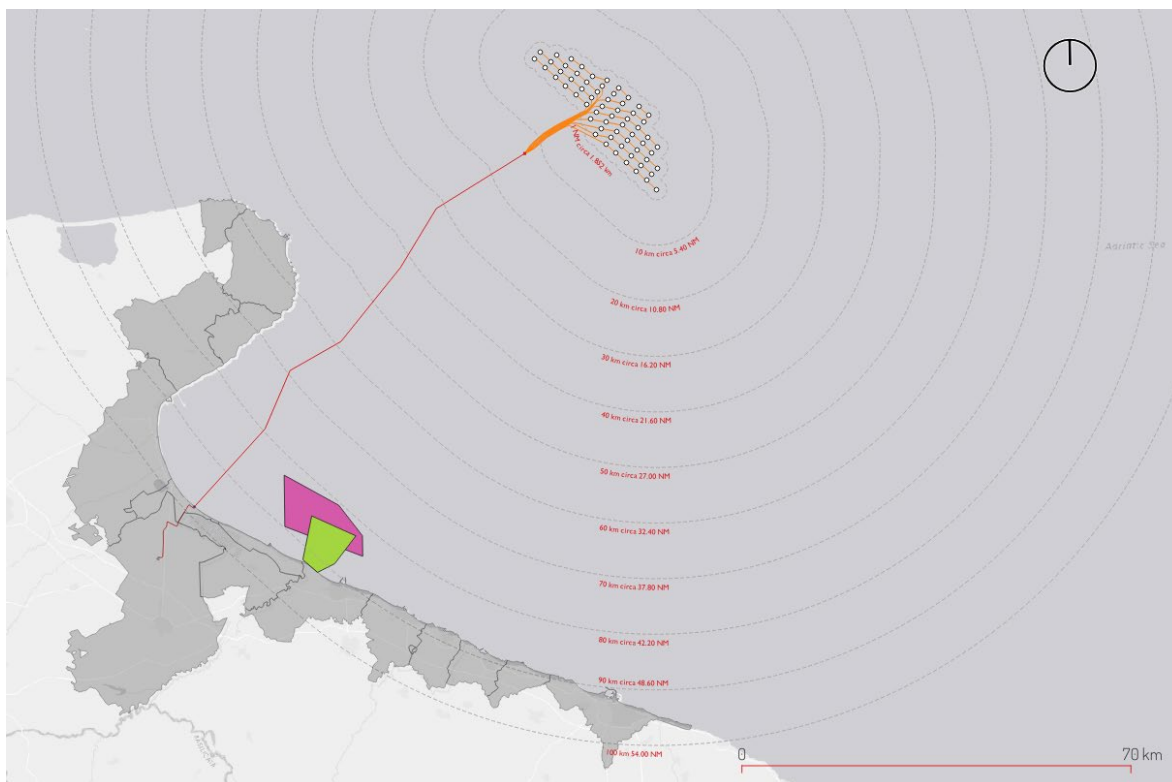
2.2.1.4 Vincoli militari

In base alla pubblicazione “Avvisi ai naviganti di carattere generale” emessa annualmente dall’Istituto Idrografico della Marina, l’area interessata dal progetto e dalle opere di connessione è situata al di fuori delle cosiddette “Zone normalmente impiegate per le esercitazioni navali di tiro”; tuttavia, il tracciato del cavidotto offshore lambisce alcune “Zone Regolamentate R” definite come “Spazio aereo di dimensioni definite, al di sopra del territorio o delle acque territoriali di uno Stato, entro il quale il volo degli aeromobili è subordinato a determinate specifiche condizioni”, le operazioni di realizzazione del cavidotto marino non comporteranno l’impiego di aeromobili di qualsiasi tipo, ma operazioni realizzate esclusivamente mediante mezzi navali. Come già avvenuto durante la realizzazione delle indagini sul campo, tutte le operazioni in mare saranno subordinate a preventiva richiesta di autorizzazione e segnalazione al comando competente.



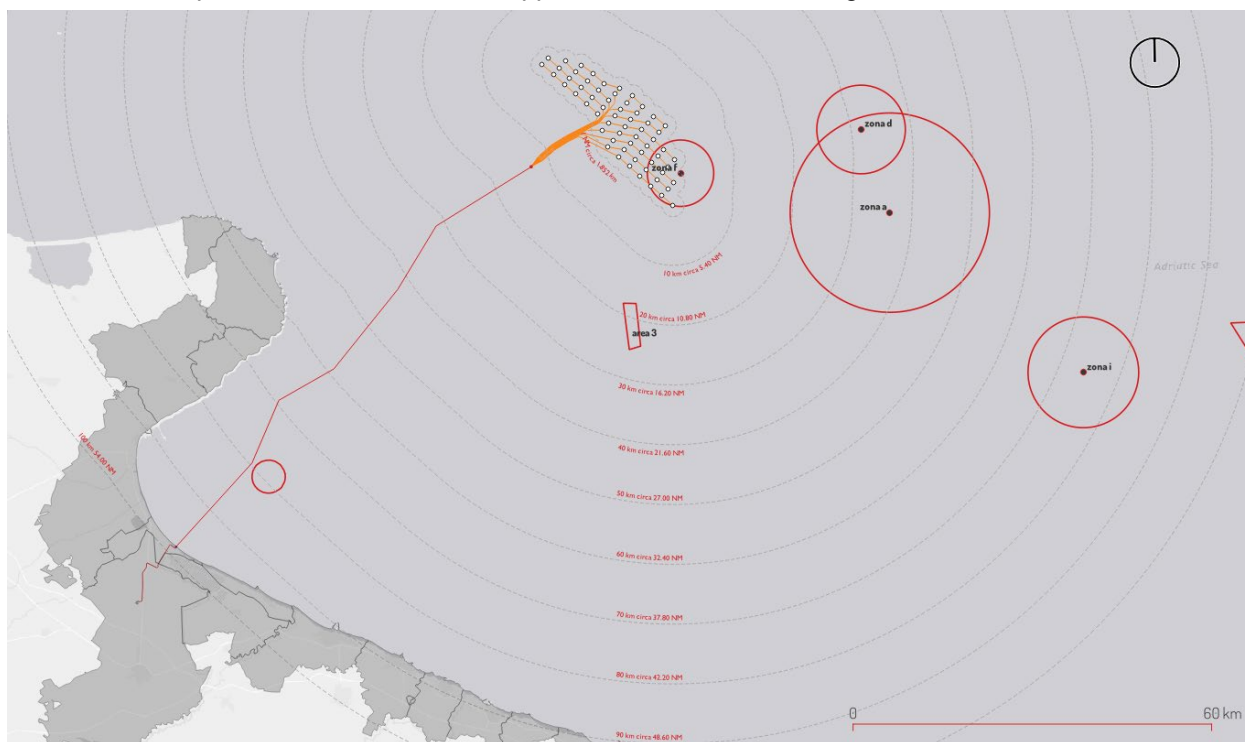
Cartografia vincoli militari con indicazione dell’area di progetto – fonte Avvisi ai Naviganti di carattere generale Istituto geografico della Marina – 2023

Ad ovest dell’abitato di Barletta si trovano due zone adibite a esercitazioni militari. In particolare, una di queste è identificata come zona tipo E 3, denominata E 3310 Barletta - Foce Ofanto (indicata in verde sulla mappa sotto) ed è permanentemente interdetta alla navigazione e alla pesca a causa della presenza di proiettili inesplosi sul fondo. L’altra zona è classificata come tipo T 8 e destinata ad esercitazioni di tiro Mare-Terra (indicata in viola sulla mappa sotto). Entrambe le aree si trovano al di fuori dell’area di installazione del cavidotto di esportazione e delle altre strutture dell’impianto Nemetun Island.



Sovrapposizione cartografica dei vincoli militari

La medesima pubblicazione dell'istituto Idrografico della Marina offre indicazioni utili ad individuare aree con possibile presenza di ordigni inesplosi di tipo bellico nel Mare Adriatico. In base alle informazioni desunte è stato possibile ricostruire una mappa indicativa delle aree segnalate.



Alcune aree di attenzione, risultano graficamente interferenti con gli specchi d'acqua interessati dall'impianto eolico offshore Nemetun Island, si segnala tuttavia che:

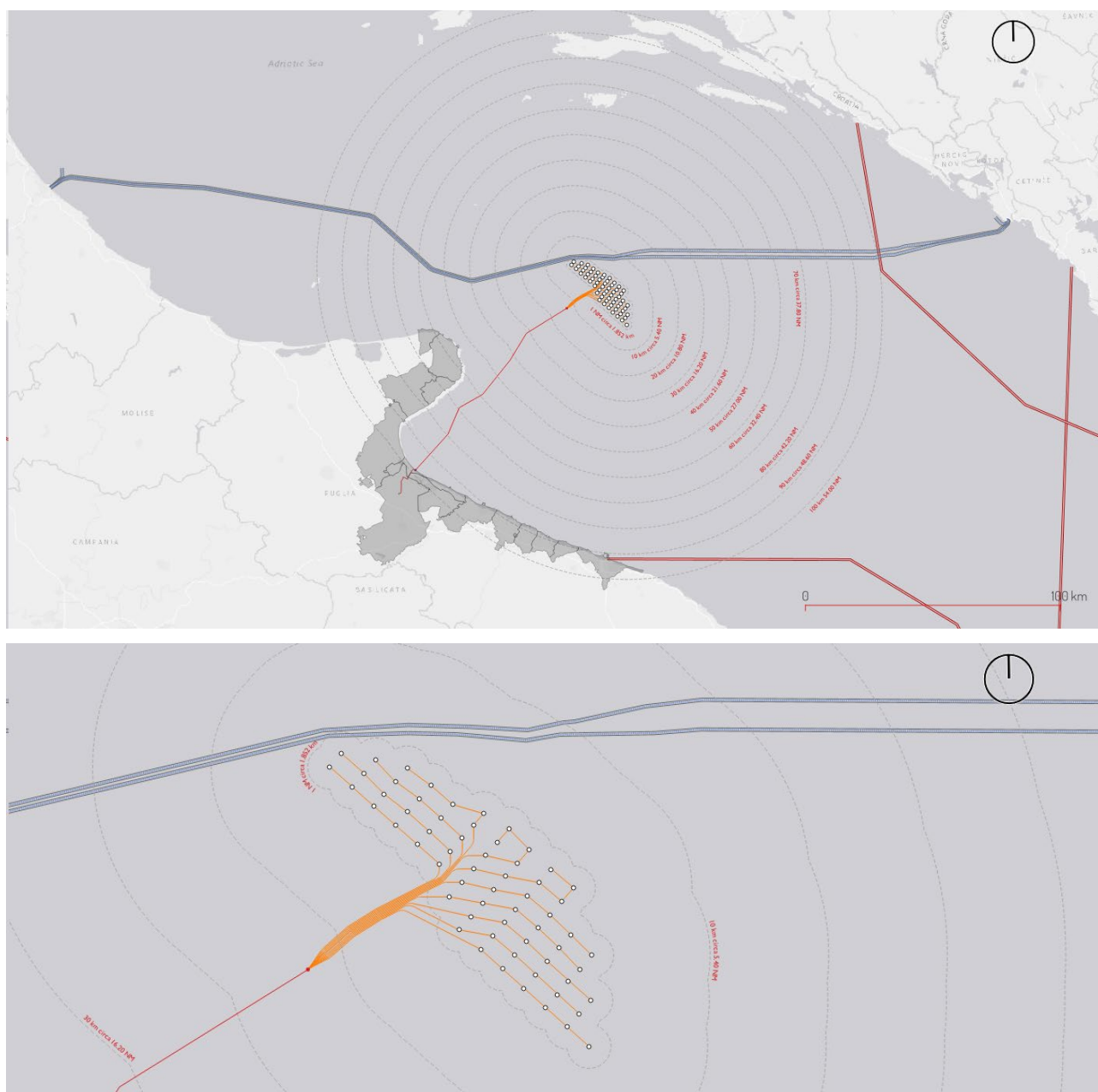
- Dalle analisi condotte mediante l'utilizzo di Side Scan Sonar e Sub Bottom Profiler per le indagini geognostiche del parco eolico, non emergono prove della presenza di ordigni inesplosi nelle aree dell'impianto.

Tutte le fasi relative alle indagini dirette sul fondale e alla realizzazione dell'impianto saranno precedute da attività di individuazione e bonifica di eventuali ordigni bellici inesplosi, da autorizzare ed eseguire conformemente alla normativa vigente in materia.

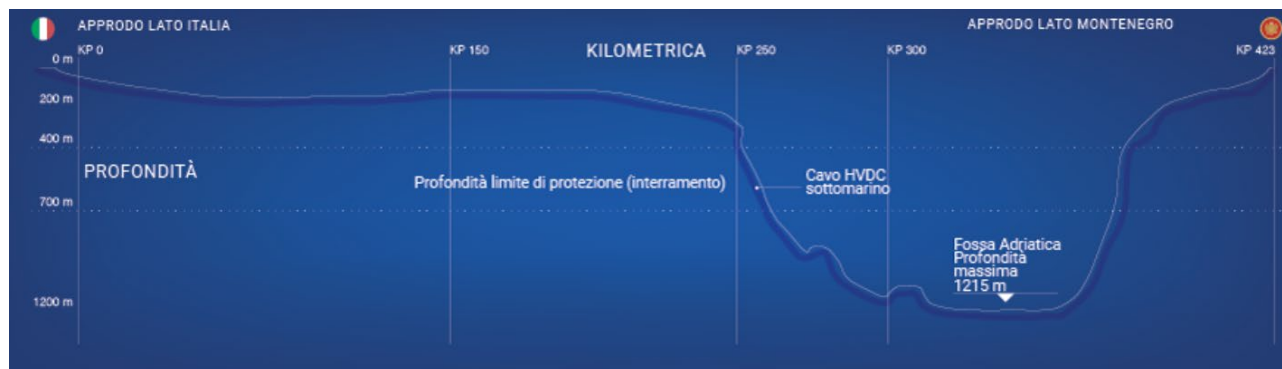
2.2.1.5 Interferenze con altre opere lineari presenti nell'area

L'impianto Nemetun Island non ha interferenze dirette con altre infrastrutture energetiche quali elettrodotti o gasdotti.

Tuttavia, l'area a nord del parco eolico offshore è lambita dalla infrastruttura di rete denominata MON.ITA.



Linea elettrica MON.ITA e il parco eolico Nemetun Island



Linea Elettrica MON.ITA. sezione schematica

La linea elettrica MON.ITA costituisce un progetto di rilevanza nell'ambito dell'Unione Europea, mirante a creare uno scambio di energia elettrica tra il Montenegro e l'Italia. Questa infrastruttura è composta da due cavi sottomarini, ciascuno lungo 423 km, posizionati sotto le acque dell'Adriatico a profondità massime di 1.215 metri. A questi si aggiungono 22 km di cavo interrato, di cui 16 in Italia (dal punto di approdo costiero fino alla stazione di Cepagatti) e 6 in Montenegro (da Budva alla stazione di Kotor).

Il tracciato della linea elettrica è situato a una distanza minima di circa 1 miglio nautico (1,8 km) dagli aerogeneratori dell'impianto Nemetun Island, garantendo così l'assenza di interferenze dirette sull'operatività della rete internazionale. Altre infrastrutture per il trasporto del gas sono situate a distanze superiori alle 60 miglia nautiche, anche in questo caso le interferenze dell'impianto e delle lavorazioni potranno essere escluse.

2.2.2 Opere onshore

2.2.2.1 Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR)

Dall'esame degli Atlanti del P.P.T.R., sono emerse le interferenze dirette riguardanti beni paesaggistici e ulteriori contesti paesaggistici elencate in Tabella. Si rimanda alle tavole in allegato per l'inquadramento delle opere sulla cartografia del Piano Paesaggistico.

La compatibilità delle opere progettate è stata valutata più approfonditamente anche nello Studio di Impatto Ambientale.

Si rimanda ai contenuti dell'elaborato *T.1.3.2_Opere onshore inquadramento vincolistico* per un dettaglio grafico che consenta un maggiore approfondimento degli stralci cartografici qui riportati.

	STRUTTURA IDROGEOMORFOLOGICA	STRUTTURA ECOSISTEMICA E AMBIENTALE	STRUTTURA ANTROPICA E STORICO-CULTURALE
OPERE A TERRA			
Vasca Giunti <i>Interferenze con PPTR</i>	BP – Territori costieri	UCP – Siti di rilevanza naturalistica	----
Vasca Giunti <i>Verifica di compatibilità PPTR</i>	Opere interrate su terreni agricoli e viabilità esistente da sottoporre ad autorizzazione ambientale	Opere interrate su terreni agricoli e viabilità esistente da sottoporre ad autorizzazione ambientale	
Elettrodotto interrato 380 kV <i>Interferenze con PPTR</i>	BP – Fiumi torrenti e acque pubbliche	UCP – Aree umide UCP – Siti di rilevanza naturalistica	UCP – Rete tratturi e relativa fascia di rispetto BP – Zone di interesse archeologico UCP – Strade a valenza paesaggistica

Elettrodotto interrato 380 kV <i>Verifica di compatibilità PPTR</i>	Posa con tecnologia TOC	Posa su infrastrutture viarie esistenti in rilevato	Posa su infrastrutture viarie esistenti in rilevato
Sottostazione Elettrica di utenza in GIS e gruppo di rifasamento <i>Interferenze con PPTR</i>	----	----	----
Sottostazione Elettrica di utenza in GIS e gruppo di rifasamento <i>Verifica di compatibilità PPTR</i>	----	----	----

In merito all'**ammissibilità degli interventi** rispetto alle prescrizioni, alle misure di salvaguardia e tutela, e alle indicazioni riguardanti i beni e gli ulteriori contesti paesaggistici sopra considerati, si osserva che le opere interferenti consistono nella realizzazione di tratti di cavidotti interrati con ripristino dello stato dei luoghi, non soggetti ad Autorizzazione paesaggistica (D.P.R. 13 febbraio 2017, n. 31 Allegato A punto A.15) e altresì esentati dall'Accertamento di compatibilità paesaggistica ai sensi dell'art. 91 comma 12.

Pertanto, si specifica che la compatibilità delle opere con le NTA del Piano Paesaggistico è in ogni caso garantita considerato che il tracciato dell'elettrodotto di collegamento a terra dal punto di approdo alla sottostazione elettrica di utenza è previsto interrato su viabilità esistente, che sarà adeguatamente ripristinata. In particolare, tutte le interferenze con il reticolo idrografico, gli attraversamenti di strade, reti ferroviarie e gasdotti verranno gestiti eseguendo la posa dei tratti interferenti mediante trivellazione orizzontale controllata (TOC), ovvero evitando lo scavo a cielo aperto.

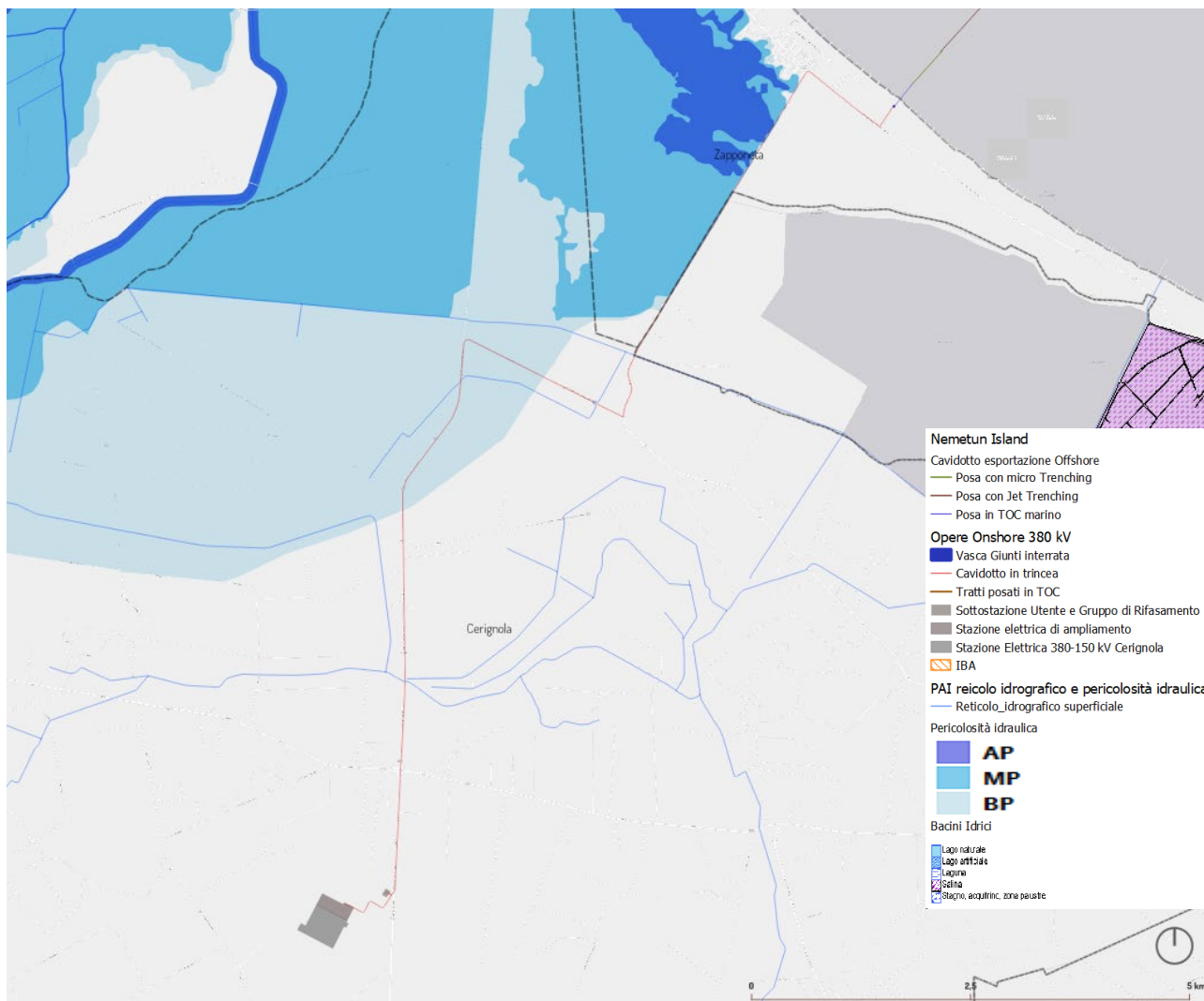
Noto quanto sopra, gli interventi di progetto sono soggetti a procedura di **Accertamento di compatibilità paesaggistica**, in base all'art. 89 comma 1 lett. b) in quanto opere di rilevante trasformazione assoggettate alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale di competenza statale.

2.2.2.2 Piano di Assetto Idrogeomorfologico (PAI)

L'area di intervento non è caratterizzata dalla presenza di importanti vincoli PAI, gli attraversamenti del reticolo idrografico e delle infrastrutture a rete (gasdotti, reti elettriche e idriche) verranno gestiti facendo ricorso alla tecnica denominata "Trenchless Onsite Construction" (TOC). LA TOC è una tecnica no dig (ovvero senza scavo) per la posa di tubazioni e cavi interrati. Con l'ausilio di una macchina perforatrice comandata da un sistema di teleguida, permette la realizzazione di fori nel quale possono essere "tirati" (pull back) direttamente i cavi elettrici o le tubazioni atti a contenerli.

Sui siti attraversati dall'elettrodotto onshore non sono presenti aree a pericolosità geomorfologica di qualsiasi natura.

Si rimanda all'elaborato *R.1.3.1_Relazione geologia opere onshore* e *R.1.4.1_Studio di compatibilità idraulica* per maggiori approfondimenti.



Inquadramento delle opere onshore su cartografia PAI

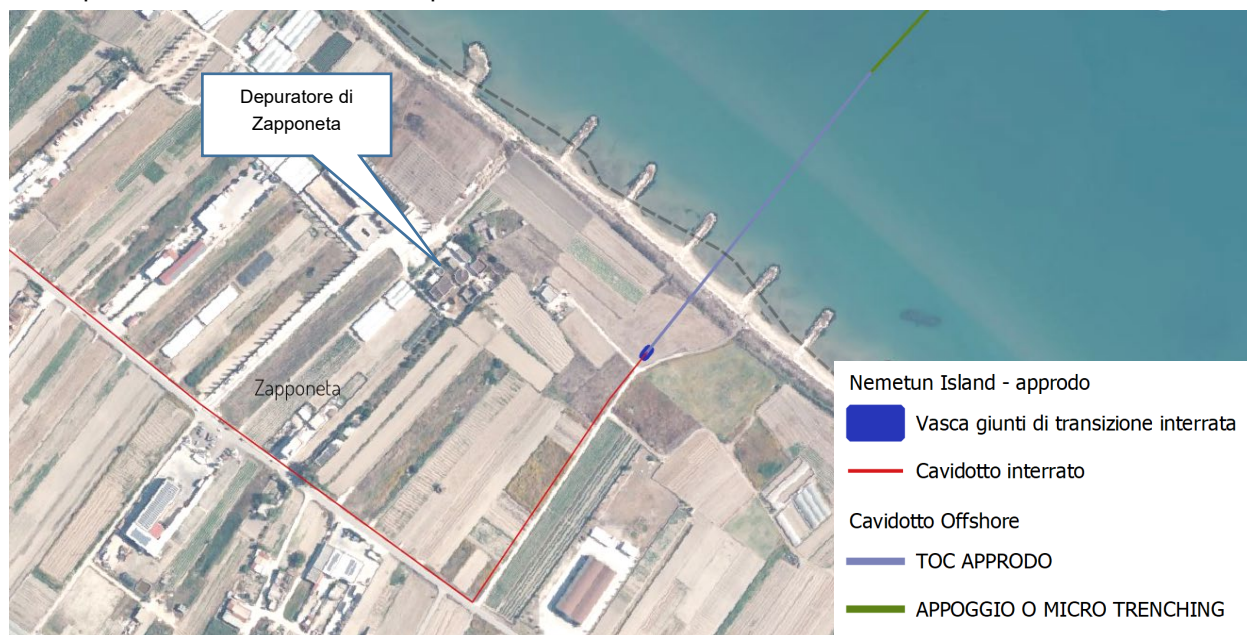
2.2.2.3 Pianificazione urbanistica comunale del comune di Zapponeta – area di approdo

L'area di approdo nel comune di Zapponeta è stata selezionata per le sue caratteristiche territoriali, secondo il PTCP l'area ricade in un contesto rurale definito multifunzionale.

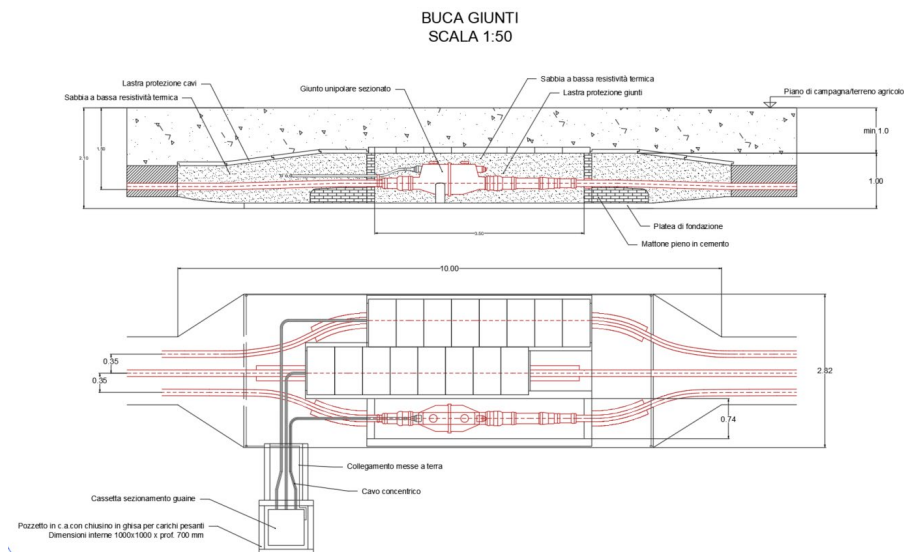


Inquadramento su Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale Tavola C – Assetto Territoriale comune di Zapponeta

La scelta di questa particolare area è stata influenzata dalla sua prossimità al depuratore di Zapponeta, nel contesto multifunzionale. Pertanto, è stata selezionata un'area che già ospita questa infrastruttura e quindi non è particolarmente attraente dal punto di vista turistico.



Collocazione del punto di approdo e della vasca giunti



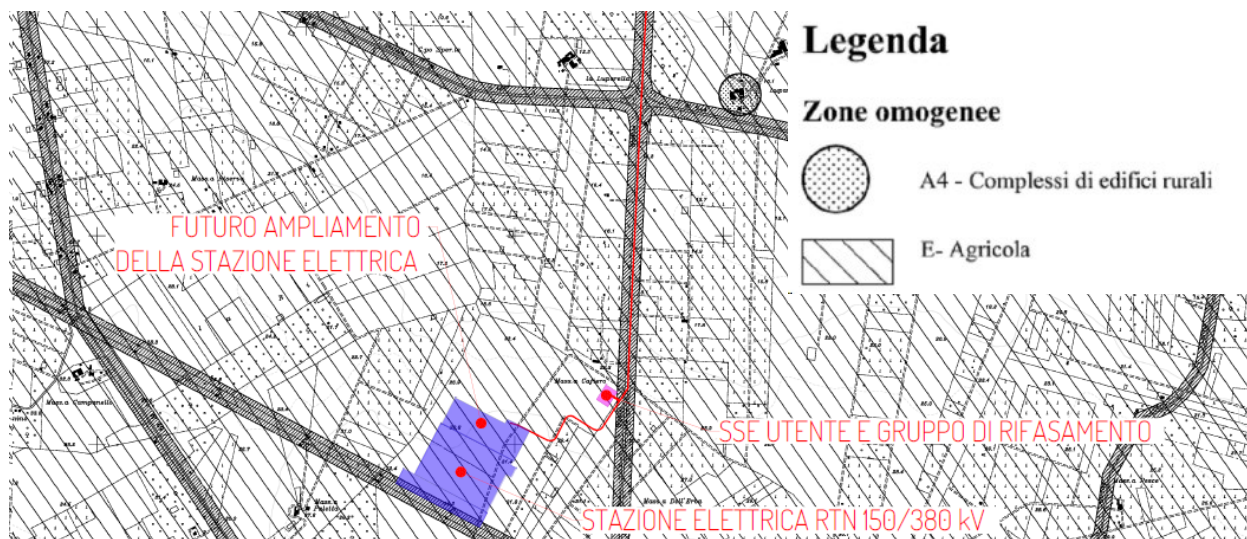
Tipico della buca giunti in progetto

Si sottolinea comunque che le opere previste per l'approdo del cavidotto offshore saranno interrato, sia la vasca giunti che l'arrivo in TOC non saranno visibili sul piano di campagna.

2.2.2.4 Pianificazione urbanistica comunale del comune di Cerignola – area del cavidotto interrato e della sottostazione elettrica

La sottostazione utente e le opere di rete sono collocate nel comune di Cerignola, all'interno di un'area designata come agricola dal Piano Regolatore Generale (PRG) comunale. È importante notare che questa area è vicina alla nuova stazione elettrica di Cerignola, attualmente in fase di costruzione, e pertanto già caratterizzata dalla presenza di altre infrastrutture.

Il progetto prevede interventi volti al miglioramento visivo e alla mitigazione delle infrastrutture esistenti e previste, contribuendo così al recupero dell'ambiente circostante.



PRG del comune di Cerignola

2.3 DESCRIZIONE DEL CONTESTO TERRITORIALE

2.3.1 Inquadramento ambientale delle aree

L'area d'interesse è stato oggetto di un dettagliato studio volto a caratterizzare le aree da un punto di vista vincolistico e ambientale costruendo un quadro di riferimento utile a definire la progettazione preliminare con particolare riferimento alla definizione del tracciato dell'elettrodotto e il piano di lavoro degli studi oceanografici da realizzare a mare.

In via del tutto preliminare, sono stati presi in esame le pubblicazioni ed i rapporti del Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali ("Lo stato della pesca e dell'acquacoltura nei mari italiani" a cura di S. Cautadella e M. Spagnolo del 2012), le risultanze del Progetto Ipa Adriatic POWERED già presentato in premessa e gli studi effettuati dalla Regione Puglia sulla *Posidonia oceanica* e sulle biocostruzioni marine (BIOMAP) che hanno contribuito a costruire un ampio e documentato corpo di dati scientifici utilizzati per la perimetrazione dei SIC mare pugliesi.

Nel 2012 il Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali ha promosso la pubblicazione del libro "Lo stato della pesca e dell'acquacoltura nei mari italiani" a cura di S. Cautadella e M. Spagnolo realizzata nell'ambito del progetto "Programma per una pubblicazione sullo stato della Pesca in Italia – cod. 6G24". Il libro fornisce una fotografia della pesca e dell'acquacoltura e nel suo secondo capitolo viene presentata la "Caratterizzazione ambientale delle aree di pesca". Di seguito vengono riportati alcuni estratti da tale pubblicazione utili ad inquadrare da un punto di vista ecologico le aree marine prospicienti la Puglia.

"Il Basso Adriatico mostra differenze sostanziali nelle porzioni settentrionale e meridionale; nella prima è localizzato il Golfo di Manfredonia, con un'ampia piattaforma continentale (distanza fra la linea di costa e 200 m pari a circa 45 miglia nautiche) e una scarpata poco ripida; nella seconda, invece, le isobate sono ravvicinate, tanto che la profondità di 200 m si raggiunge già a circa 8 miglia da Capo d'Otranto. Come si vedrà in seguito, questa diversa fisionomia si riflette sulle caratteristiche delle biocenosi e delle risorse alieutiche.

Il bordo della piattaforma continentale (shelf-break) è posto a circa 160-200 m di profondità ed è inciso dalle testate di canyon che si sviluppano ortogonalmente alla linea della scarpata continentale. Tali incisioni del fondo costituiscono delle vie preferenziali per il trasferimento dei sedimenti verso la piana abissale, soprattutto laddove sono più vicine alla linea di costa.

La distribuzione di flora e fauna marina, così come le principali caratteristiche ecologiche del bacino, è legata alle differenze ambientali e morfologiche.

Gli apporti di materiale ricco in nutrienti da parte dei fiumi e dei torrenti che scorrono nella zona a Nord del Gargano (fiume Fortore, torrente Saccione) influenzano notevolmente la natura dei sedimenti marini e di conseguenza le comunità bentoniche esistenti.

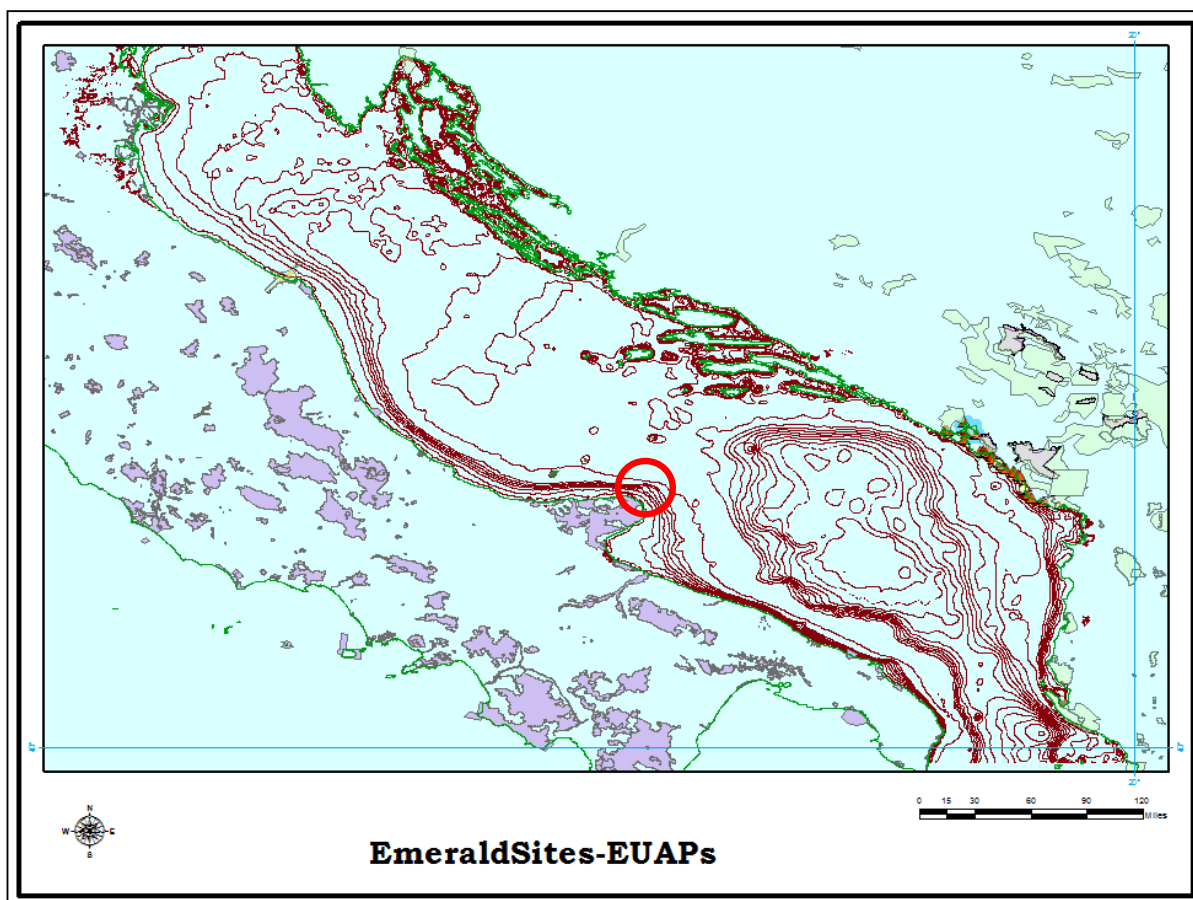
*Sulla piattaforma continentale il fondo è poco ripido e quasi esclusivamente di natura sedimentaria. Con l'aumentare della distanza dalla costa e il lento digradare del fondo, unitamente al ridotto idrodinamismo, il fango prende man mano il sopravvento favorendo l'instaurarsi delle comunità delle sabbie infangate. L'area del Golfo di Manfredonia, protetta dall'effetto diretto della corrente W-SAd-C per la presenza del promontorio del Gargano, è soggetta a condizioni idrodinamiche che agevolano la sedimentazione e arricchiscono le acque di nutrienti, determinando la presenza di banchi di molluschi bivalvi di interesse commerciale. In particolare, nelle aree più vicine alla costa prevalgono le biocenosi delle Sabbie Fini Ben Calibrate (SFBC) (figura 2.15) caratterizzate dai bivalvi *Chamelea gallina* (vongola comune) e *Acanthocardia tuberculata* (cuori), mentre verso il largo i sedimenti di origine organogena (fondi a maërl e fondi precoralligeni) sono popolati da *Venus verrucosa* (noce di mare) e *Laevicardium oblungum* (Vaccarella et al., 1996).*

Al largo di Bari le biocenosi del Detritico Costiero (DC) e del Detritico del Largo (DL) sono insediate su sedimenti relitti, cui si sono aggiunti materiali fini detritici-organogeni. Nella zona costiera compresa tra Bari

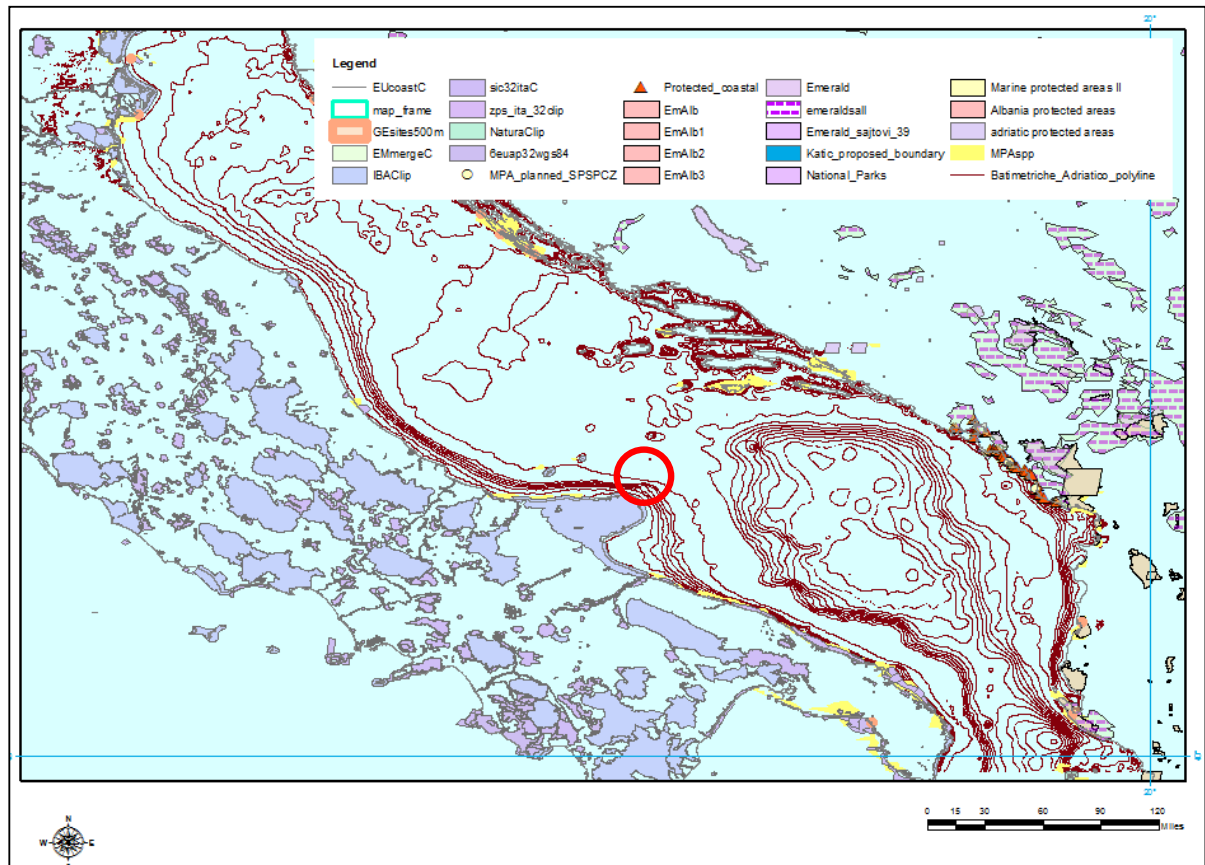
e Brindisi si susseguono, dalla battigia verso il largo, fondi rocciosi soprattutto colonizzati dalla biocenosi ad Alge Fotofile (AP), brevi tratti sabbiosi sino a 5-6 m di profondità, praterie di *Posidonia oceanica*, coralligeno (già a 12 m e fino a 22 m) e infine Fanghi Terrigeni Costieri (VTC). Nel tratto di costa fra Brindisi e Otranto l'infralitorale è caratterizzato da una ristretta fascia a Sabbie Fini Ben Calibrate (SFBC) alla quale segue un'estesa fascia di posidonieto insediato sia su "matte" che su sabbia e, in alcuni tratti, anche su substrato roccioso. In questa zona è stata rilevata la maggiore estensione di posidonieto, di poco superiore a 3 km (CRISMA, 2006a).

Nelle zone di "intermatte" si individuano tratti di biocenosi assimilabili a un "precoralligeno". Il coralligeno è presente fino a 40-50 m per poi essere sostituito da fondi a Fanghi Terrigeni Costieri (VTC) caratterizzati dal gasteropode *Turritella communis*. In Adriatico meridionale il limite inferiore della posidonia non si spinge mai oltre 25 m di profondità, mentre il limite superiore spesso si aggira intorno a 6-7 m e in rari casi sembra arrivare anche in acque ancora più basse, come in un'area a Sud di S. Cataldo (Lecce) (CRISMA, 2006a)."

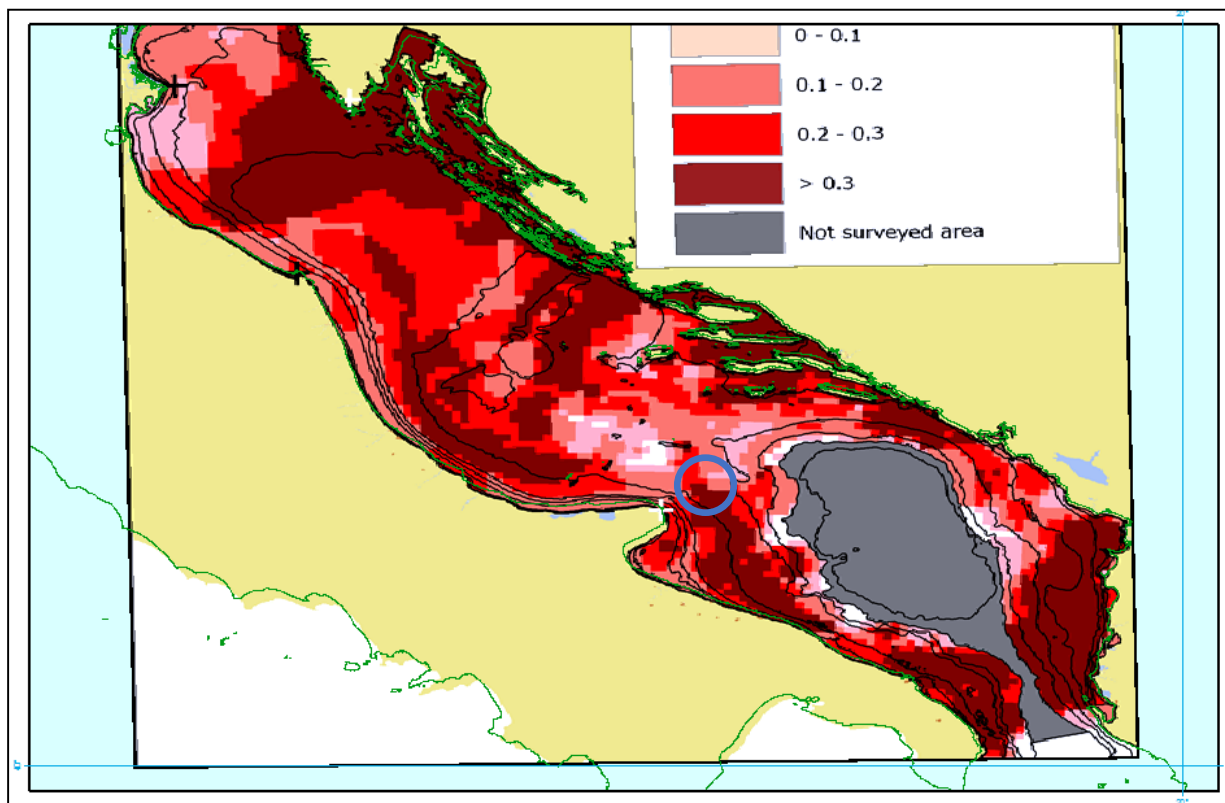
Ulteriori elementi sono stati raccolti analizzando il report finale del WP5 del progetto Powered dal quale sono state estratte le mappe tematiche relative alle seguenti componenti ambientali flora, fauna ed ecosistemi: avifauna, mammiferi marini, rettili marini (tartarughe), elasmobranchi, comunità bentoniche, pesci, bivalvi e specie protette. **Da una prima analisi si evidenzia che le aree di progetto sono distanti da aree protette, sui fondali interessati dalla presenza dagli aerogeneratori non sono presenti praterie di *Posidonia oceanica* e coralligeno. L'area in progetto non interferisce con le aree evidenziate nella cartografia riferita agli uccelli. Per quanto riguarda la fauna marina è opportuno ricordare che gli impianti eolici offshore rappresentano un'area marina protetta di fatto e pertanto gli impatti positivi durante la fase di esercizio sono sicuramente superiori agli eventuali impatti negativi in fase di costruzione.**



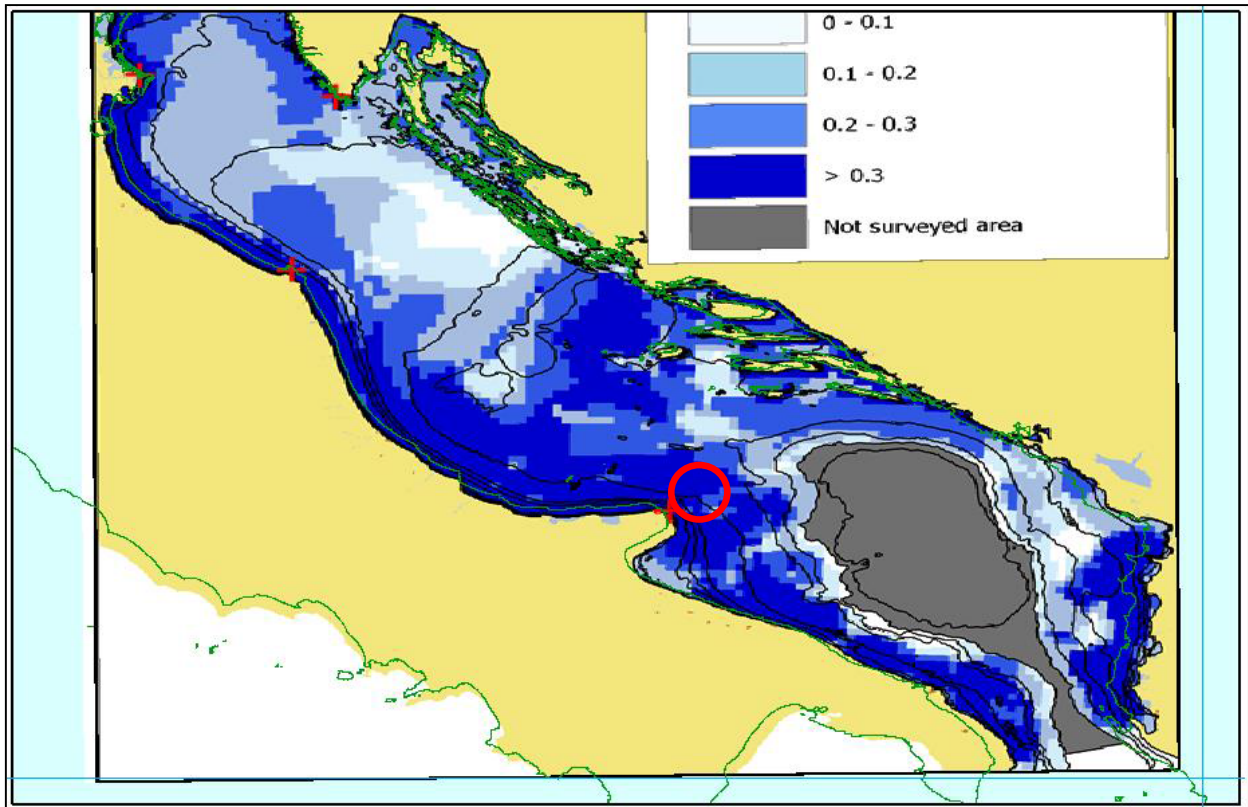
Aree protette - rete Emerald – Progetto Powered IPA – WP5 Final Report



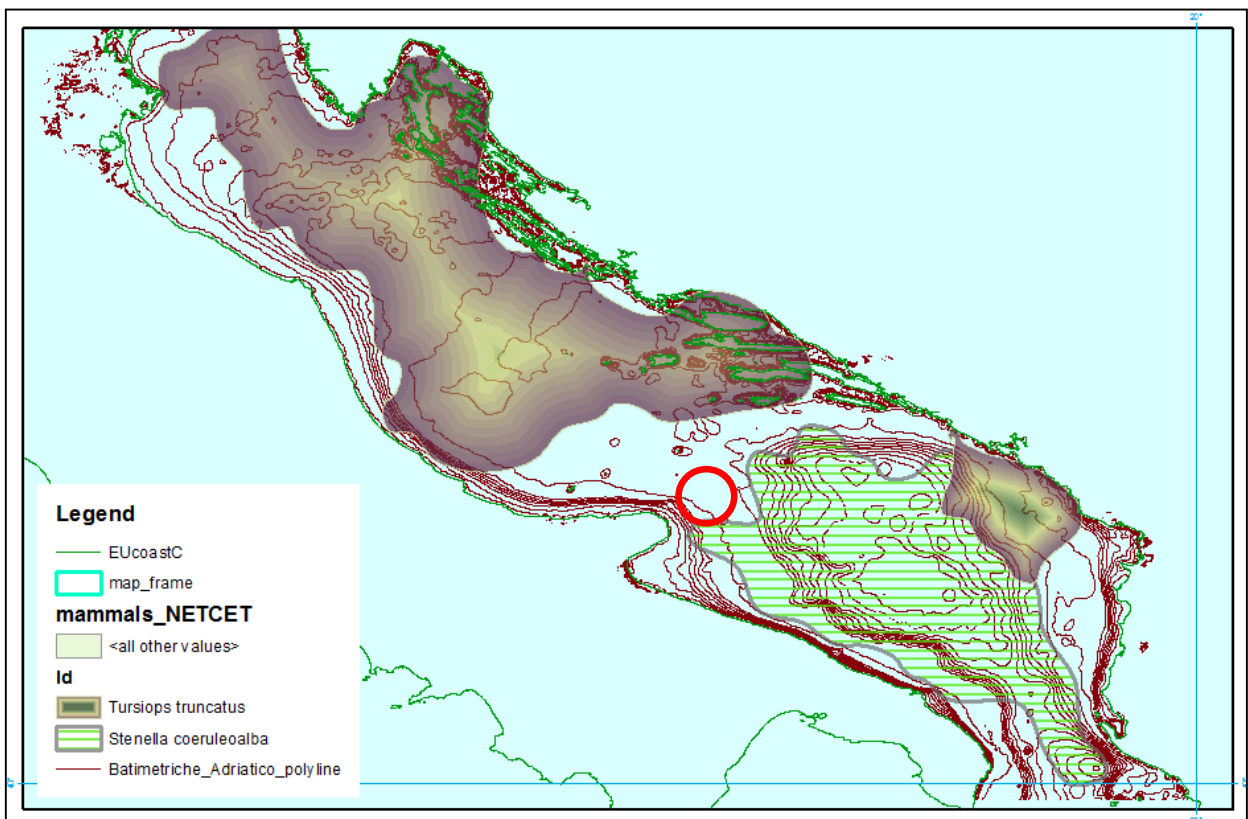
Aree protette nel Mare Adriatico– Progetto Powered IPA – WP5 Final Report



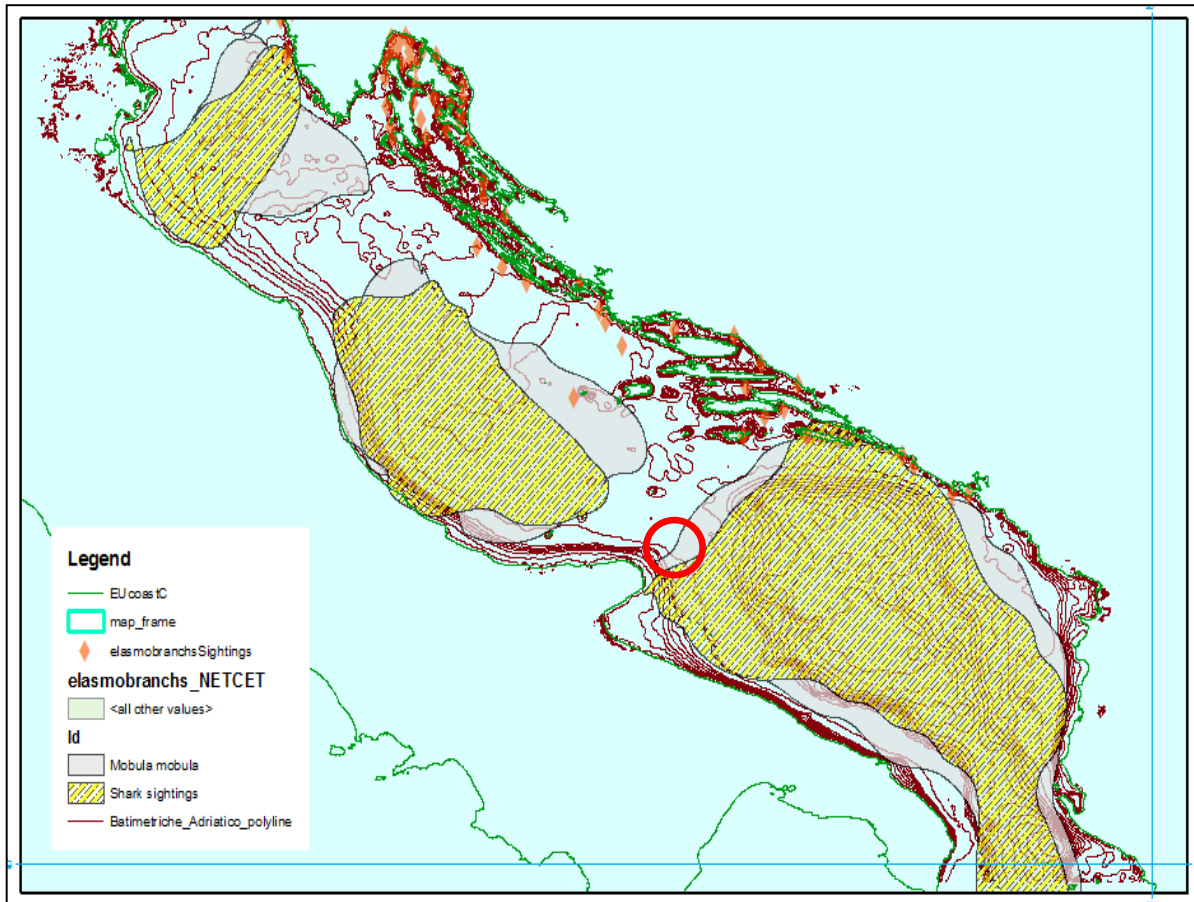
Aree di deposizione delle uova – Progetto Powered IPA – WP5 Final Report



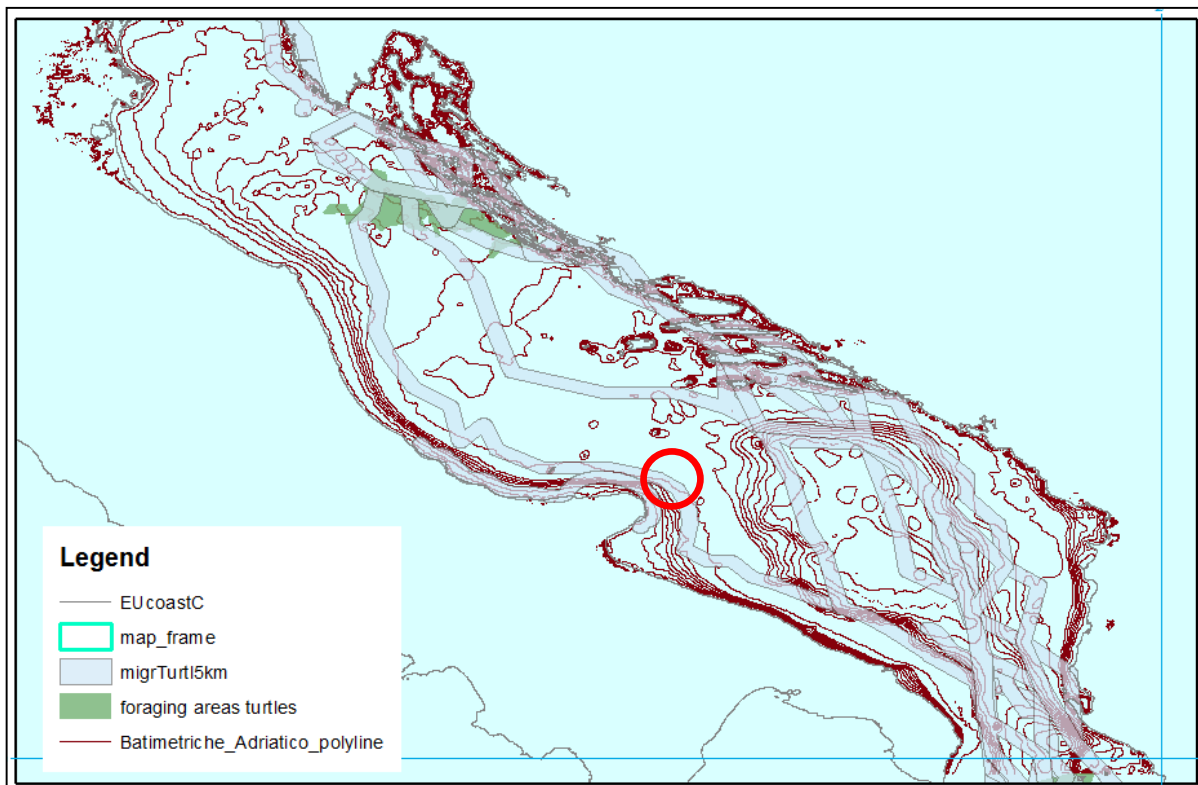
Aree di crescita del novellame – Progetto Powered IPA – WP5 Final Report



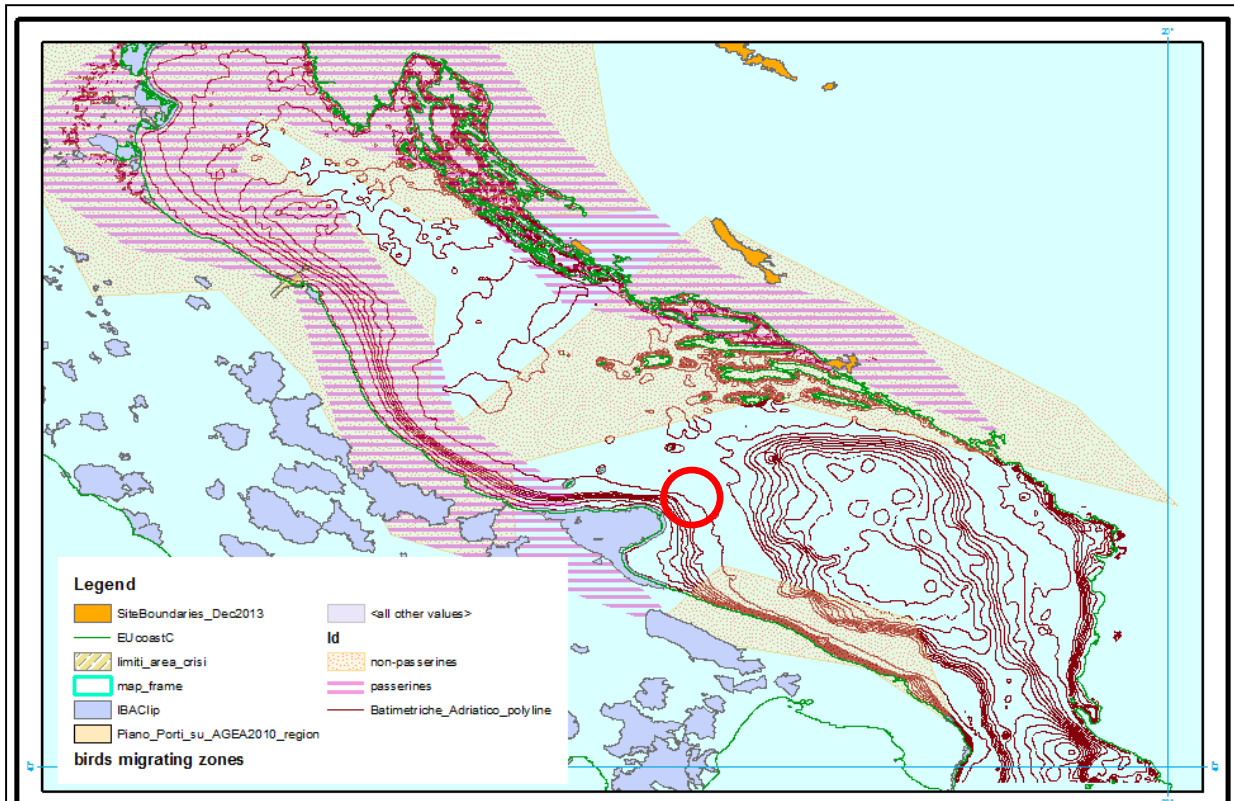
Mammiferi marini - Progetto Powered IPA – WP5 Final Report



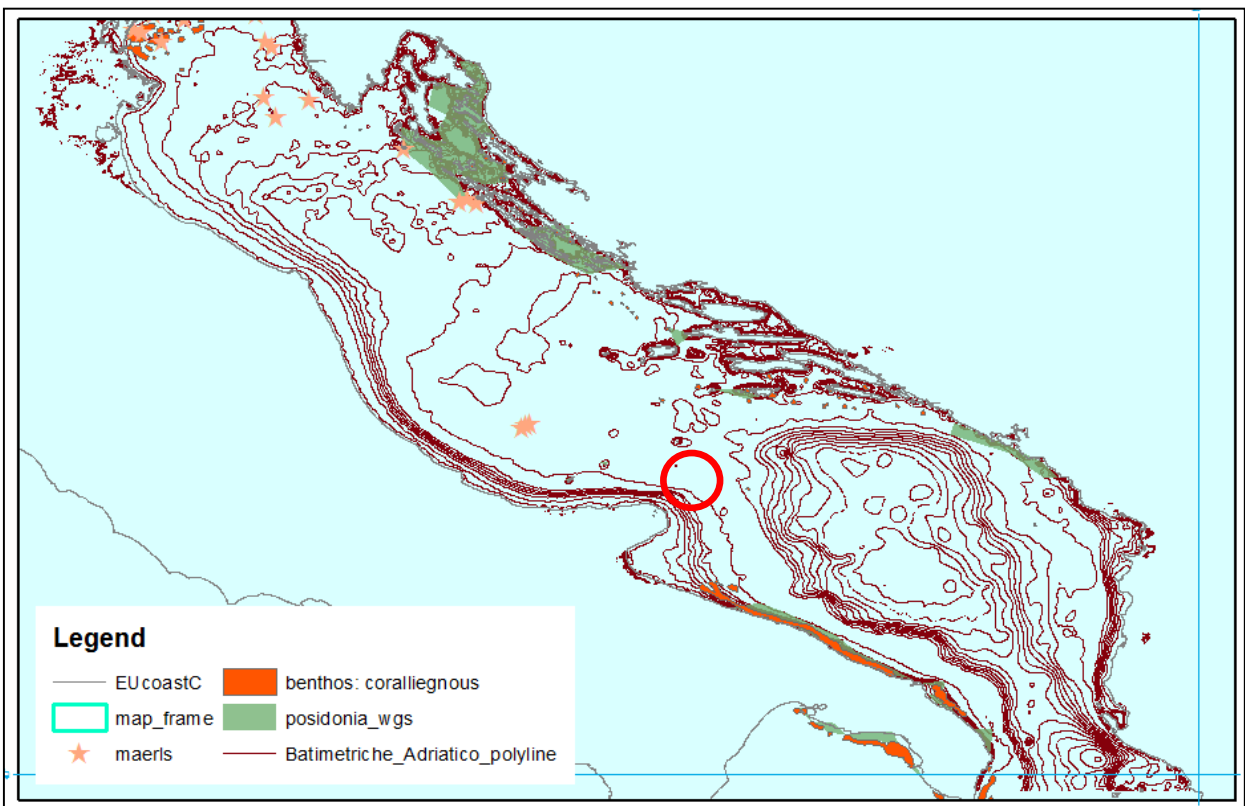
Elasmobranchi - Progetto Powered IPA – WP5 Final Report



Tartarughe - Progetto Powered IPA – WP5 Final Report



Uccelli - Progetto Powered IPA – WP5 Final Report



Habitat bentonici - Progetto Powered IPA – WP5 Final Report

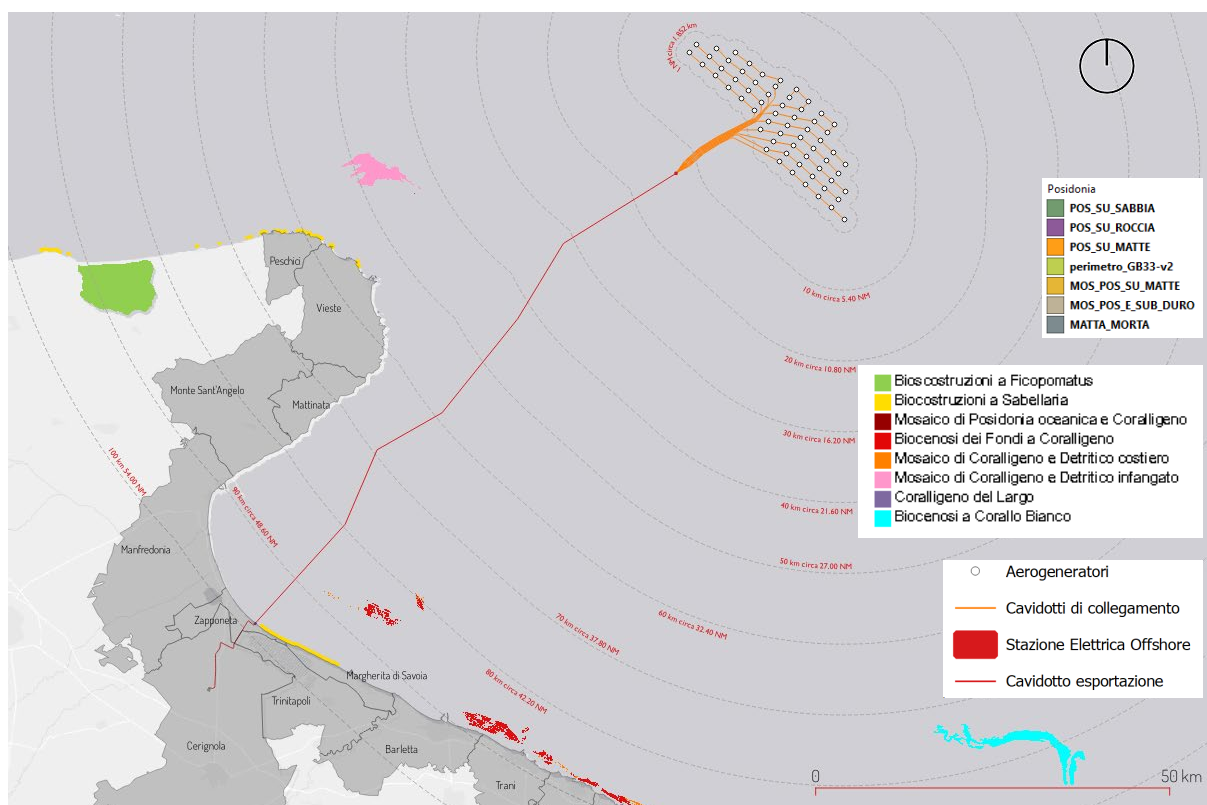
Dopo questa analisi preliminare basata sugli studi effettuati nell'ambito del progetto POWERED che ha interessato l'intero bacino adriatico si è proceduto ad analizzare più nel dettaglio i possibili impatti delle opere in progetto in considerazione degli studi effettuati dalla Regione Puglia sulla *Posidonia oceanica* e sulle biocostruzioni.

Sono stati analizzati i dati prodotti dal progetto “Inventario e Cartografia delle Praterie di Posidonia nei Compartimenti Marittimi di Manfredonia, Molfetta, Bari, Brindisi, Gallipoli e Taranto” realizzato dal Consorzio per la Ricerca Applicata e l'Innovazione Tecnologica nelle Scienze del Mare – CRISMA, con la partecipazione dell'Associazione Armatori da Pesca di Molfetta – ASSOPESCA ed è stata utilizzata la cartografia GIS prodotta. Dalla sovrapposizione cartografica si evidenzia come l'impianto eolico e le opere di connessione sono distanti dalla fascia di *Posidonia oceanica*.

L'attività di progettazione preliminare ha tenuto conto delle risultanze degli studi effettuati nell'ambito del progetto BIOMAP – Biocostruzioni marine in Puglia – promosso dalla Regione Puglia allo scopo di mappare le biocostruzioni marine presenti lungo le coste pugliesi verificandone la composizione in specie, lo stato di conservazione e gli impatti cui le biocostruzioni sono sottoposte.

Con il termine “Biocostruzioni marine” si definiscono quegli ambienti caratterizzati dalla sovrapposizione di strutture biologiche che possono crescere una sull'altra sino a formare vere e proprie “scogliere” alte, a volte, anche alcuni metri. Nell'ambito della categoria “biocostruzioni marine” in Puglia, oltre al “coralligeno” propriamente detto, è da segnalare la presenza di altre due tipologie di biocostruzioni (oltre i 200 metri di profondità), formati dai cosiddetti coralli bianchi, situati nell'area di Santa Maria di Leuca e nel Canyon al largo della città di Bari e i reef formati dal polichete *Sabellaria spinulosa*, localizzati nell'area garganica a batimetria superficiale (10 metri di profondità).

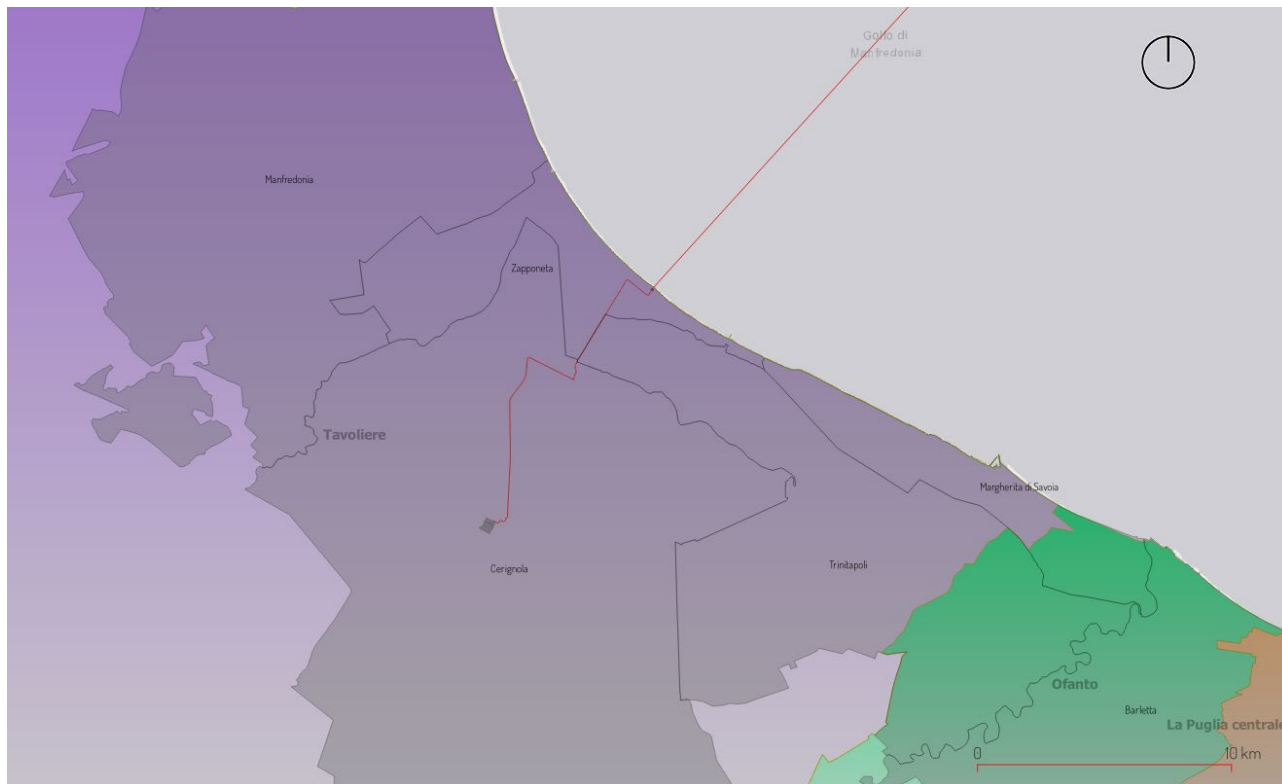
La ricerca è durata oltre 2 anni ed ha prodotto una cartografia GIS del censimento effettuato. Dalla sovrapposizione cartografica si evidenzia come l'impianto eolico e le opere di connessione sono distanti dalla fascia interessata dalla presenza di coralligeno.



Inquadramento dell'impianto eolico su cartografia delle biocenosi marine - CRISMA

2.3.2 Il Paesaggio costiero

Le opere onshore relative gli interventi di progetto ricadono principalmente nell'ambito paesaggistico n. 3 "Tavoliere", e più precisamente nelle figure territoriali e paesaggistiche denominate "Le saline di Margherita di Savoia" e "Il mosaico di Cerignola".



Ambiti territoriali PPTR

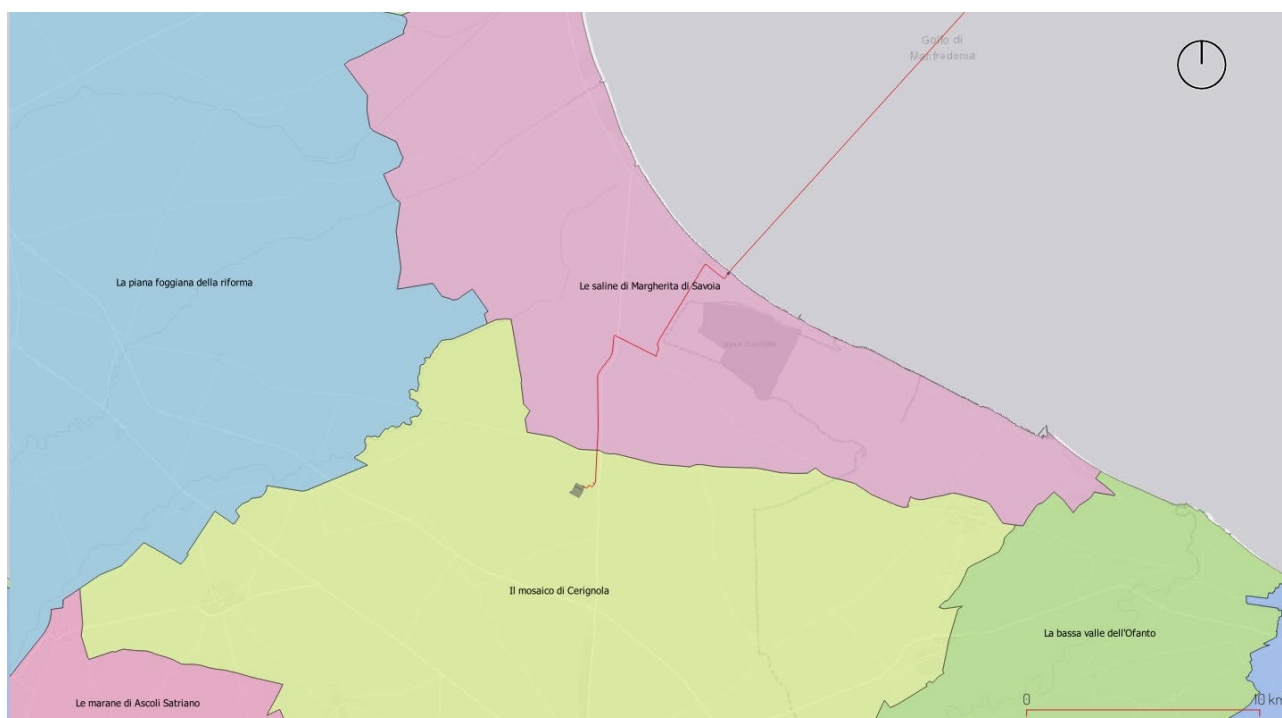


Figure territoriali PPTR

La figura territoriale numero 3.4 delle Saline di Margherita di Savoia si estende dal terrazzo pedegarganico a nord fino alle Saline di Margherita di Savoia e la foce dell'Ofanto a sud. Si tratta del paesaggio costiero della Capitanata luogo delle fasi più significative della storia e dell'economia idraulica regionale, che ha visto, prima lo sfruttamento delle risorse offerte dalle aree umide, poi le ingenti trasformazioni della bonifica idraulica, e attualmente una volontà di tutela naturalistica.

La figura territoriale numero 3.3 del Mosaico di Cerignola appartiene al paesaggio del mosaico agrario del Tavoliere meridionale si sviluppa sul territorio compreso tra il fiume Ofanto e il torrente Carapelle, attorno al grosso centro agricolo di Cerignola, che con la raggiera di strade che si dipartono dal centro, organizza la figura territoriale. Alcuni di questi assi si prolungano divenendo importanti collegamenti territoriali (ad esempio l'asse con Canosa, che attraversa l'Ofanto). Lungo la direttrice da Foggia il paesaggio monotono della piana bassa e piatta del tavoliere centrale si movimentava progressivamente, dando origine a lievissime colline vitate punteggiate di masserie, che rappresentano i capisaldi del sistema agrario storico.

I punti di riferimento visivi mutano in questa figura: lasciato alle spalle l'altopiano del Gargano si intravedono a sud i rialti delle Murge e, sugli estesi orizzonti di viti e olivi, spicca il centro compatto di Cerignola, attorno al quale il mosaico agricolo è caratterizzato dalla geometria della trama agraria che si struttura a raggiera, con una maglia sempre più fitta man mano che ci si avvicina al margine urbano.

Il tratto di costa adriatica interessato dall'impianto consta di circa 300 km, e rientra nei seguenti Paesaggi costieri:

- Ambito 1 – Gargano - UC 1.2 “La costiera garganica”
- Ambito 3 – Tavoliere - UC 3.1 “Il sistema delle aree umide costiere della Capitanata”
- Ambito 4 – Ofanto - UC 4.1 “Alla foce dell'Ofanto”
- Ambito 5 – Puglia centrale - UC 5.1 “Il festone delle città costiere della Puglia Centrale”

Nell'elaborato *ES.8.1_Relazione paesaggistica* è riportata una descrizione di sintesi delle caratteristiche strutturali delle aree di interesse, basata sulle sezioni A delle Schede d'Ambito allegate al PPTR e suddivisa per struttura idro-geo-morfologica, ecosistemico – ambientale e antropica e storico culturale.

In particolare, i tratti di costa adriatica lungo la quale l'impianto risulta localizzato rientrano in prevalenza nel paesaggio costiero individuato nella documentazione del PPTR come *UC 1.2 La costa garganica* e *UC 3.1. Il sistema delle aree umide costiere della Capitanata*. Quest'ultimo in particolare presenta le aree SIC che vengono attraversate dalle opere di progetto:

- ZPS IT9110041 “Aloisa - Carapelle” in cui ricadono 4 km di cavidotto offshore;
- ZPS IT9110038 “Paludi presso il Golfo di Manfredonia” e ZSC/SIC IT9110005 “Zone umide della Capitanata” in cui si trovano 8 km di tratto di cavidotto interrato a terra.



UC 3.1 “Il sistema delle aree umide costiere della Capitanata”

Questa unità costiera si sviluppa dalla periferia sud-orientale Manfredonia fino alla località “Il Focione di Cannapesca” di Margherita di Savoia e ricade nel territorio dei comuni di Manfredonia, Zapponeta, Trinitapoli e Margherita di Savoia, includendo anche parti dei comuni di Trinitapoli e Cerignola.

Nella forma di un arco aperto verso l’Adriatico, il litorale è segnato ai due estremi dalle aree di foce di due corsi d’acqua – il torrente Candelarò a nord e il fiume Ofanto a sud – ed è caratterizzato da spiagge basse e sabbiose, a tratti ciottolose, limitate verso l’interno da zone umide. Tali spiagge, estese e dal profilo uniforme, sono alimentate in prevalenza dalla redistribuzione litoranea dei trasporti solidi soprattutto dell’Ofanto e, in minor misura, dei torrenti Carapelle e Cervaro, di provenienza appenninica, come anche dal torrente Candelarò che drena anche parte del territorio garganico meridionale.

Proprio le acque di tali corsi d’acqua, in passato non riuscendo a sboccare in mare a causa della presenza di un imponente sistema di cordoni dunari, disposto in vari ordini lungo la costa, davano origine ad un ininterrotto susseguirsi di stagni e paludi, poi oggetto di progressive ed intense bonifiche. Prima di tali interventi, i corsi d’acqua e le marane ristagnavano in tutta la piana creando 30 mila ettari di paludi permanenti, 40 mila ettari di paludi stagionali (autunno-primaverili) e 15 mila ettari di specchi lacustri, per un totale di 85.000 ettari.

Nonostante le imponenti operazioni di bonifica del Novecento, che hanno portato ad una riduzione delle aree umide dagli iniziali 85.000 (1930) a circa 17.570 ha (1990), i relitti di aree palustri esistenti presentano ancora un elevato valore naturalistico ed ecologico, sia per il fondamentale ruolo di regolazione idraulica dei deflussi dei corsi d’acqua che qui giungono dall’Appennino, sia per i loro connotati ecosistemici che vedono lo sviluppo di associazioni faunistiche e floristiche di pregio.

Nel passato, la costa era bordata dal Lago Salpi, un unico vasto ambiente retrodunare, separato dal mare da un consistente cordone dunare, non molto dissimile all’ambiente lagunare di Lesina e Varano. Il vasto bacino fu successivamente colmato naturalmente dagli apporti detritici dei corsi d’acqua, dando origine ad aree umide separate che ancora oggi connotano questo tratto di costa pugliese, nonostante la loro estensione sia stata fortemente ridimensionata dagli interventi di bonifica.

Oggi il paesaggio delle “aree umide costiere del Tavoliere” si presenta come un palinsesto denso e pluristratificato di segni d’acqua, dove tra i fitti sistemi di canalizzazione, sopravvivono residui, anche

consistenti, di antiche aree palustri, oltre che numerosi segni dell'economia idraulica che un tempo animò la zona.

Procedendo lungo la costa, da Siponto verso Margherita di Savoia, si incontrano in sequenza: l'area della bonifica sipontina, la palude del Frattarolo, la foce del fiume Candelaro, l'area umida Daunia Risi, le Paludi di Scalo dei Saraceni e di Ippocampo, la foce del Cervaro, le Vasche di Posta Berardi e di S. Floriano, la foce del torrente Carapelle, e il sistema di specchi lacustri di Alma Dannata facente parte del complesso delle Saline di Margherita di Savoia, le saline più grandi d'Europa (3.871 ha), ricavate dalla bonifica del preesistente lago Salpi.

Attualmente, l'impianto di produzione del sale è ancora attivo e produce 5-6 milioni di quintali annui di sale che viene disposto in grandi cumuli ben visibili dalla strada. Dal punto di vista paesaggistico, lo scenario è di forte impatto, dominato da un'ampia gamma cromatica generata dall'acqua, dal sale e dai riflessi del sole nei diversi momenti del giorno.

Già nel 1979, la zona delle Saline fu riconosciuta come zona umida di importanza internazionale per la tutela dell'avifauna e del relativo habitat secondo la Convenzione di Ramsar. Attualmente, il biotopo è ecologicamente assimilabile ad una vasta laguna, con acque di diversa salinità, caratterizzate da bassa vegetazione erbacea e numerosi specchi d'acqua di ridotta profondità. L'intero complesso delle Saline di Margherita di Savoia, insieme al centro storico, allo stabilimento termale e al paesaggio degli orti costieri costituisce un unicum territoriale dal grande valore storico-culturale, oltre che paesaggistico e naturalistico. Di grande interesse è anche il Museo Storico della Salina, sito nell'antica Torre delle Saline, attualmente inglobata nel centro abitato di Margherita, da essa è possibile cogliere il sistema di relazioni dell'abitato con il territorio circostante: in condizioni climatiche favorevoli si riesce ad avvistare il castello di Barletta e i siti gargarici di Monte Saraceno, Mattinatella, Mattinata e Torre del Barone.

Negli specchi d'acqua, tra vasti canneti, nidificano ben cinque specie di aironi e otto specie di anatre. Oltre gli argini della Daunia Risi, è presente un altro lembo dell'antico lago Salpi. Si tratta della Riserva naturale di Frattarolo, cui i numerosi bufali introdotti donano tuttora un aspetto arcaico e suggestivo.

La palude di San Floriano è una distesa di acqua dolce ricca di canneti e isolotti, le cui enormi potenzialità sono limitate dalle attività di bracconaggio molto diffuse lungo la costa. Dei possenti cordoni dunari che un tempo ostacolavano il deflusso delle acque al mare poco resta invece, ad eccezione del sistema dunare di Siponto.

Tutta la stretta fascia costiera che si estende dalla foce del Carapelle a Barletta è stata storicamente connotata dalla serialità e dalla cadenza ritmica di orti irrigui, a lotto stretto e allungato, denominati "arenili". Dal punto di vista pedologico si tratta di terreni sabbiosi, di colore grigio e di facile lavorazione, che presentano una bassa capacità di ritenuta idrica e sono poveri di elementi nutritivi.

Al paesaggio rurale descritto appartengono specifiche forme edilizie come i casini e le abitazioni rurali tra Barletta e la foce del fiume Ofanto, le abitazioni mono-bicellulari a doppia falda tra Margherita e Zapponeta, i recinti degli sciali (strutture abitative rurali tra Zapponeta e la foce del Candelaro), come anche le case coloniche di Siponto. Oltre che dagli edifici rurali, il paesaggio costiero era scandito un tempo dal sistema difensivo delle torri costiere (Torre dell'Ofanto, Torre delle Saline, Torre Pietra e Torre Rivoli), unici baluardi visivi a scala territoriale in un territorio morfologicamente pianeggiante.

Allo stato attuale, il paesaggio costiero è scandito dall'alternarsi di spazi aperti ed edificati. Nel tratto di costa tra Zapponeta e Manfredonia, sono sorte diverse piattaforme turistico-ricettive, nuclei di residenze prevalentemente stagionali e attrezzature per la balneazione. Spesso i nuovi tessuti insediativi si sono sviluppati intorno agli antichi sciali, inglobandoli (Sciale degli Zingari, Sciale di Lauro) e/o a stretto contatto con le aree umide (come è il caso dei villaggi turistici di Ippocampo o Foggiamare).

Anche le foci dei fiumi rappresentano un importante potenziale per lo sviluppo di un turismo naturalistico, capace di connettere e valorizzare sinergicamente le risorse della costa con quelle dell'entroterra. La maggior parte delle foci si presenta tuttavia fortemente artificializzata, ad eccezione della foce del Carapelle ed (in parte) di quella del Candelaro.

Lungo tutto l'arco costiero, l'azione congiunta dell'erosione costiera e dell'azione antropica ha causato la distruzione degli originari cordoni dunari, che un tempo separavano le spiagge dalle retrostanti aree palustri e lagunari, producendo danni rilevanti anche a beni ed infrastrutture esistenti. Gli intensi fenomeni erosivi potrebbero contribuire ulteriormente alla compromissione del delicato equilibrio esistente tra le fasce litoranee e le aree umide immediatamente retrostanti, se non adeguatamente regimentati. Le numerosissime e variegate opere di difesa (opere longitudinali aderenti e distaccate, opere trasversali, opere miste, terrapieni) erette per contrastare l'azione erosiva del mare, praticamente lungo tutto il tratto costiero, testimoniano efficacemente la gravità della situazione.

Nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale, sono stati svolti vari sopralluoghi lungo il litorale adriatico effettuando un rilievo fotografico del paesaggio costiero, poi confluito negli elaborati della serie S.6_ *Interventi di compensazione e valorizzazione*.

2.4 ZONE, HABITAT E ORGANISMI DI INTERESSE COMUNITARIO

Lo specchio acqueo oggetto di realizzazione del campo eolico **non contempla alcun ZSC/SIC e ZPS marina** al suo interno o nelle immediate vicinanze, **né ricade in aree naturali protette** statali o regionali.

Si fa presente, però, che una porzione nel parco eolico ricade all'interna di una zona periferica appartenente all'**Ecologically or Biologically Significant Area (EBSA) n. 126** chiamata **South Adriatic Ionian Strait**. Inoltre, a 11 miglia nautiche dal campo eolico inizia la "Zona di restrizione della pesca (FRA)" nell'area denominata "Deepwater FRA (below 1000 m)" che viene inclusa all'interno della sopra citata EBSA 126.

Considerando solo il parco eolico, la Zona di Speciale Conservazione marina più vicina risulta la ZSC IT9110011 "Isole Tremiti", che dista dall'area di intervento 43,5 miglia nautiche; mentre la Zona di Protezione Speciale marina più vicina risulta la ZPS IT9110040 "Isole Tremiti" che dista dall'area di intervento 31,5 miglia nautiche.

Per quanto riguarda il tratto terminale del **cavidotto AT** (circa 4 km) **da posare a mare, esso attraversa la ZPS marina IT9110041 "Aloisa – Carapelle"**, che si trova nel comune di Zapponeta. Inoltre, dalle analisi geologiche condotte è emersa la presenza di habitat di interesse comunitario presenti lungo cavidotto: circa 500 m di cavidotto tra 3 e 7 m di profondità attraversano una **prateria di Cymodocea nodosa**, mentre alla profondità di 17 metri, il rilievo geofisico ha identificato la presenza di **biocostruzioni a coralligeno** per circa 1,6 Km (0,90 NM) di lunghezza.

Le opere onshore interessano siti della Rete Natura 2000: in particolare **8 km di tratto di cavidotto interrato a terra attraversano la ZPS terrestre IT9110038 "Paludi presso il Golfo di Manfredonia" e la ZSC/SIC IT9110005 "Zone umide della Capitanata"** che si estendono tra i comuni di Manfredonia, Zapponeta, Cerignola, Trinitapoli e Margherita di Savoia.

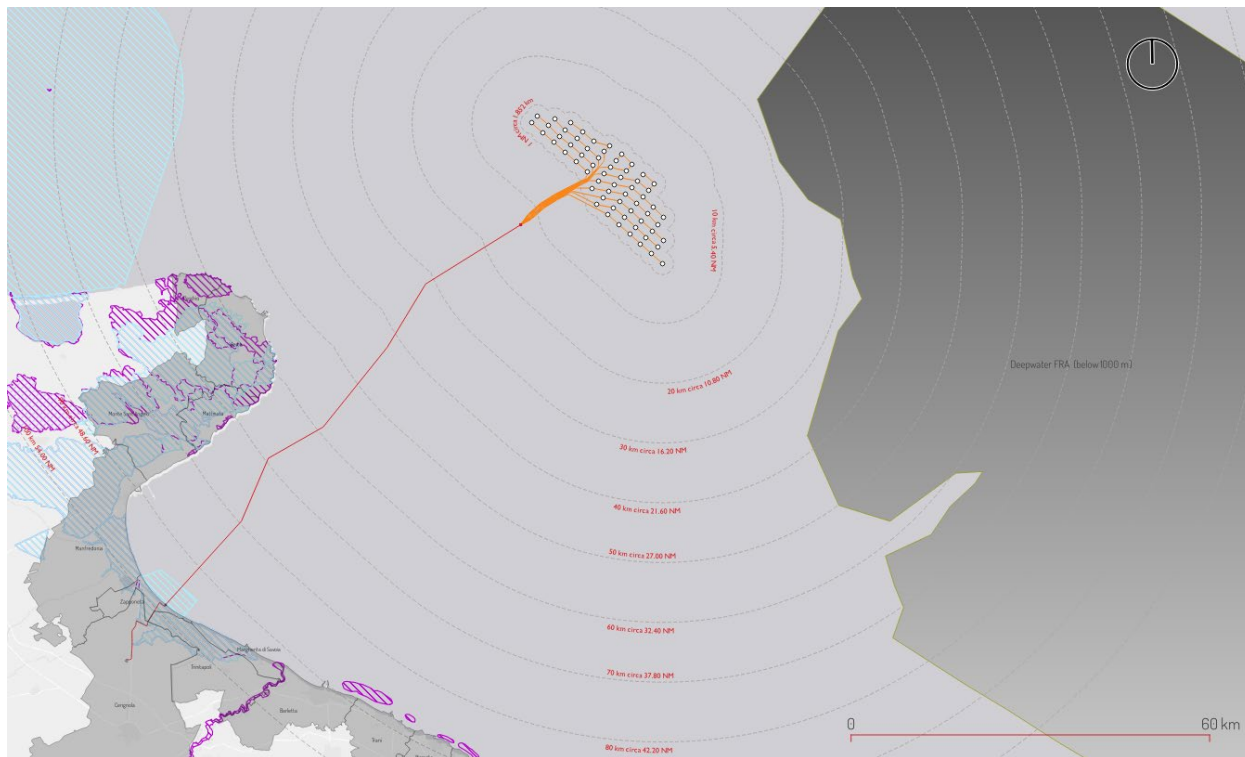
Inoltre, l'area di intervento presenta il punto d'approdo e 8 km di cavidotto onshore collocati all'interno di un'area importante per gli uccelli: l'IBA (Important Bird Areas) n. 203 - Promontorio del Gargano e zone umide della Capitanata.

Il tracciato del cavidotto onshore non ricade all'interno di aree protette nazionali o regionali e segue la viabilità esistente per tutta la sua percorrenza.

Per il parco eolico, i tratti di cavidotto e le opere connesse (vasche giunti, cavidotto e tratti in TOC) ricadenti all'interno dei citati siti rete Natura 2000, habitat di interesse comunitario, IBA e EBSA, verranno presi

opportuni accorgimenti, riguardanti soprattutto la fase di cantiere, al fine di eliminare o ridurre al minimo i possibili impatti su tali ecosistemi

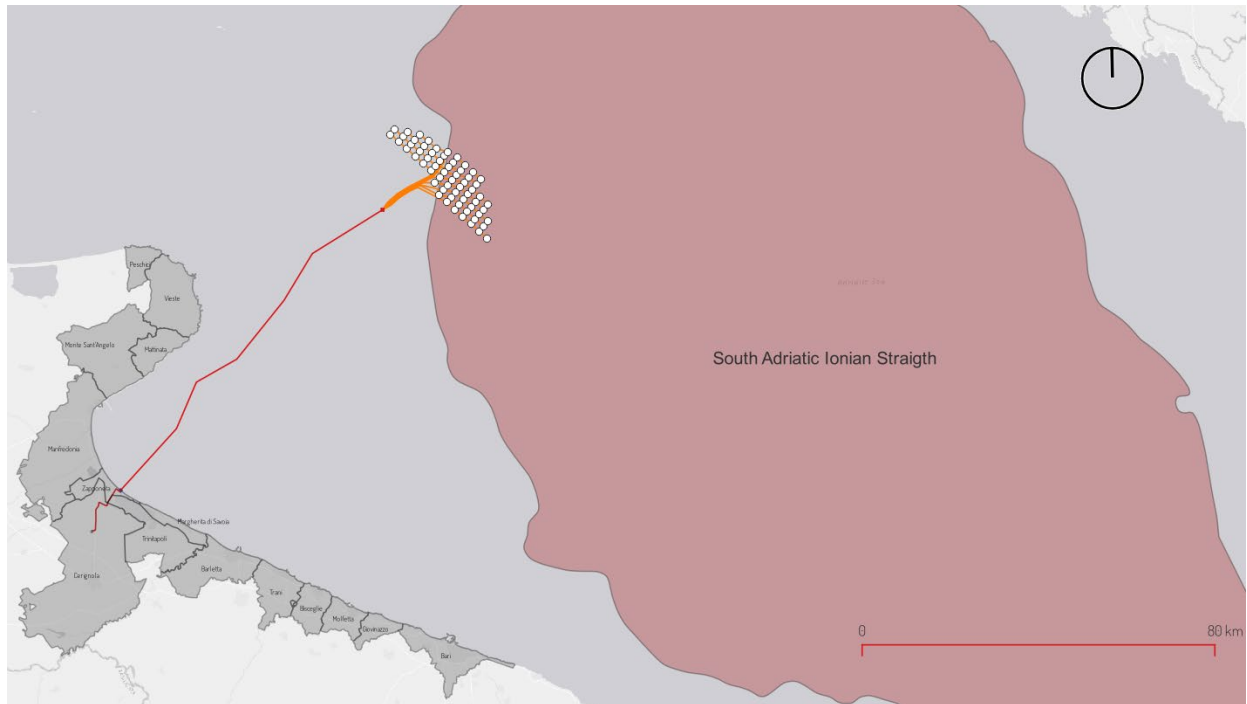
Si riportano, di seguito, alcuni stralci cartografici rappresentativi di quanto evidenziato, rimandando all'allegato ES.8.1 per i necessari approfondimenti.



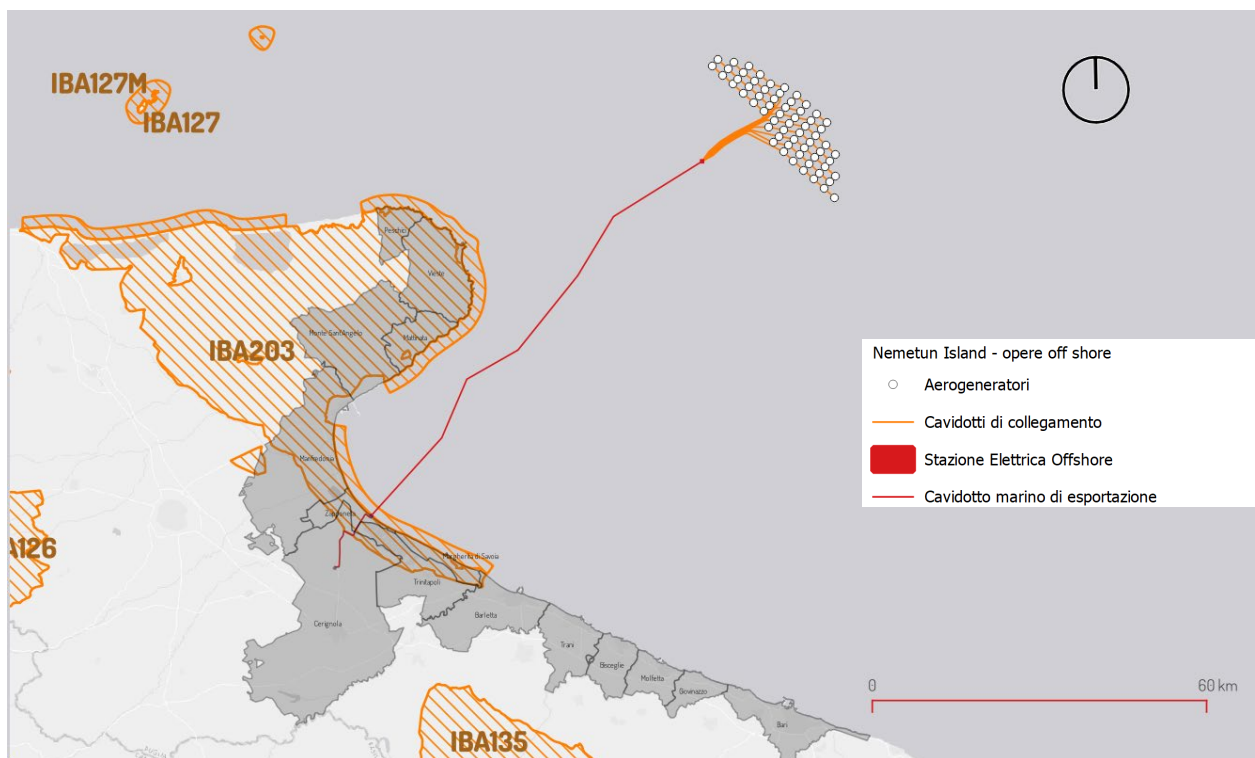
Aree Rete Natura 2000 e zone di restrizione alla pesca – inquadramento generale



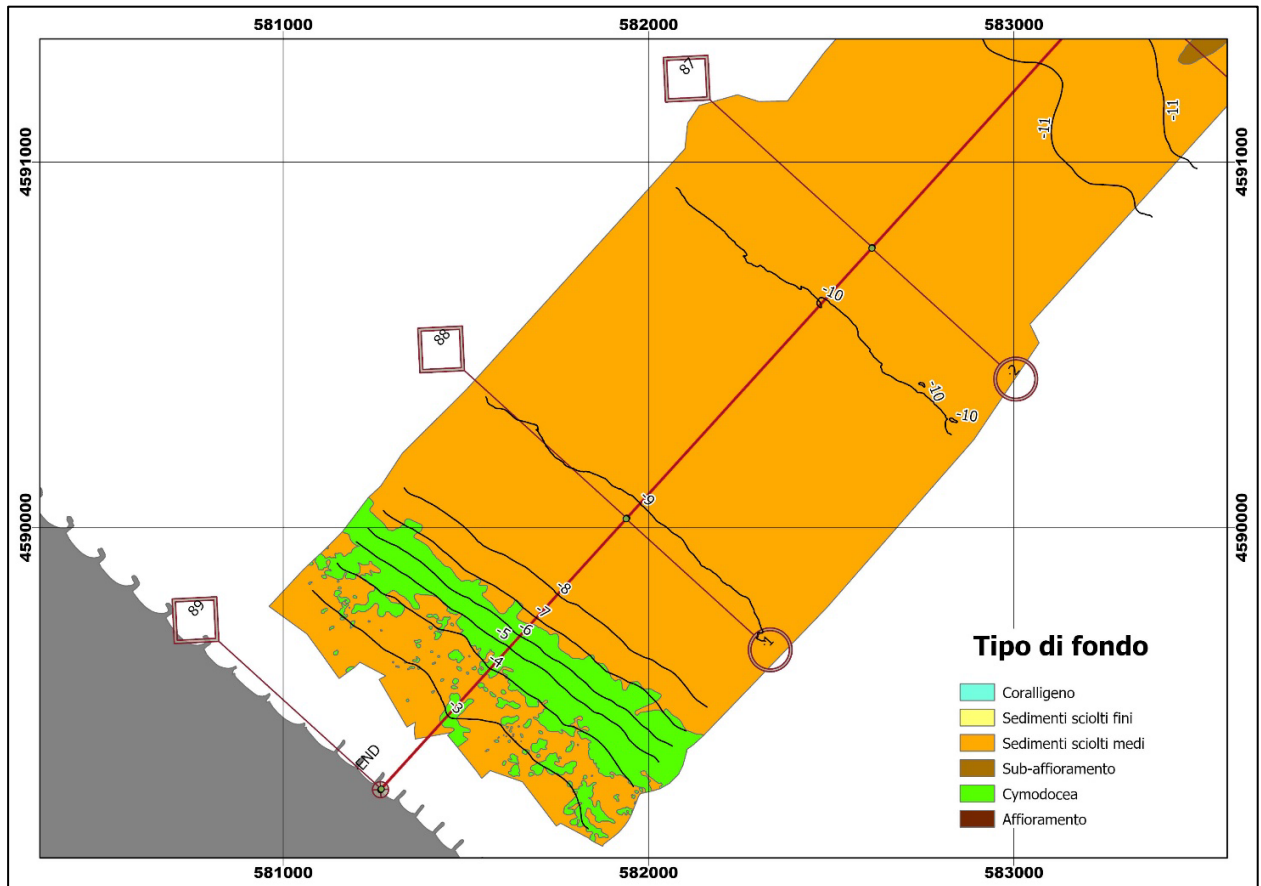
Aree Rete Natura 2000 inquadramento area di approdo e opere onshore



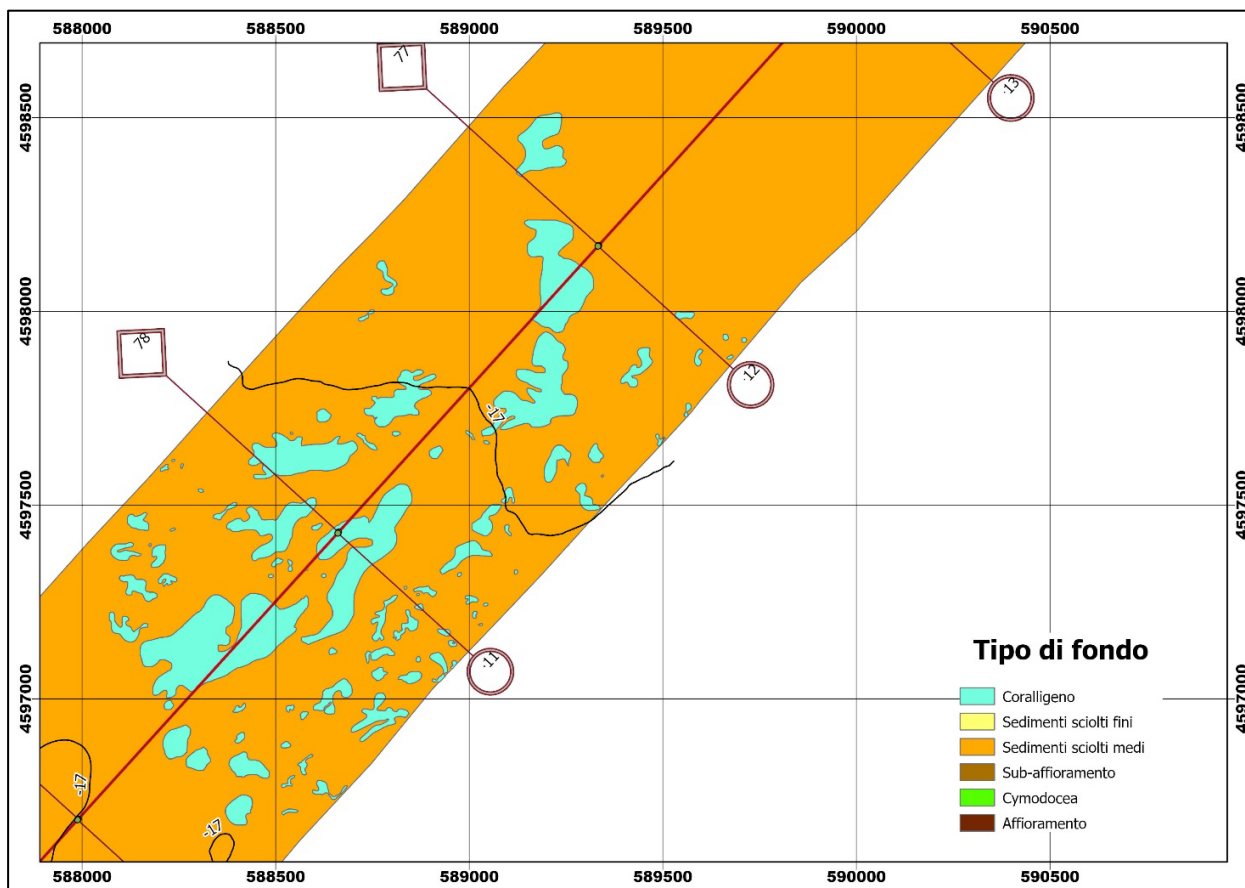
Mapa della Ecologically or Biologically Significant Area (EBSA) n.126 - South Adriatic Ionian Straigth, in cui ricade una parte dell'impianto Nemetun Island



Attraversamento del cavidotto terrestre dell'IBA 203



*Attraversamento del cavidotto di esportazione della prateria di *C. nodosa**



Attraversamento del caviodotto di esportazione del coralligeno

Nei paragrafi, che seguono, vengono descritte le principali caratteristiche ed emergenze dei siti e habitat che vengono attraversati dalle opere di progetto.

2.4.1 Siti Rete Natura 2000

2.4.1.1 IT9110038 Paludi presso il Golfo di Manfredonia:

istituito con DGR n. 347 del 10/2/2010 e ricadente nella regione biogeografica “Mediterraneo”, ha un’estensione complessiva di 14437,0 ha, di cui il 100% è area terrestre.

Nella scheda del sito, aggiornata a dicembre 2023, non sono elencati né i tipi di habitat presenti né le classi degli habitat. Di seguito si riporta la tabella con l’elenco dei tipi di habitat presenti nella scheda del sito aggiornata a dicembre 2022:

Tipi di habitat - IT9110038 Paludi presso il Golfo di Manfredonia	Superficie (ha)
1150*: Lagune costiere	2830,4
1310: Vegetazione annua pioniera a <i>Salicornia</i> e altre specie delle zone fangose e sabbiose	721,85
1410: Pascoli inondatai mediterranei (<i>Juncetalia maritimi</i>)	1443,7
1420: Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (<i>Sarcocornietea fruticosi</i>)	3320,51

Si tratta di un sistema complesso di aree umide costiere fra loro funzionalmente comunicanti, rappresentano quello che oggi rimane degli antichi interventi di bonifica che hanno interessato tutto il sistema costiero del golfo di Manfredonia. L'ambiente è costituito da quasi tutte le tipologie di zone umide, con bacini d'acqua dolce, lagune salmastre, zone temporaneamente inondate ricoperte da salicornieti. Le

saline di Margherita di Savoia rappresentano una delle più vaste aree di saline d'Europa, circa 4200 ha. Il sito è caratterizzato da vastissime estensioni di salicornieto con prevalenza di *Arthrocnemum glaucum* e da numerose vasche di evaporazione a diversa profondità e salinità. Dopo l'istituzione di un'area protetta sull'intera area della salina, sverna il più importante contingente di uccelli acquatici dell'Italia centromeridionale. La palude Frattarolo è una vasta pianura costiera allagata, antica cassa di espansione del torrente Candelaro, con vaste estensioni di *Arthrocnemum glaucum*, aree a giuncheti, a canneti e nuclei sparsi di vegetazione con *Tamarix africana*. Nel Lago Salso (ex Daunia Risi) è presente un vasto bacino artificiale di acqua dolce con vaste estensioni di canneto e acquitrini allagati.

L'insieme delle zone umide presenti rappresenta una delle zone più importanti a livello nazionale e internazionale per l'avifauna acquatica. Le saline di Margherita di Savoia, dopo che le bonifiche hanno distrutto quasi del tutto le zone umide salmastre naturali, ne hanno sostituito l'importante funzione ecologica. Il susseguirsi di vasche a salinità e livello delle acque diversificato, determina infatti una grande varietà di habitat. Nella metà degli anni '90, nelle saline si è insediata una importantissima colonia di fenicotteri (*Phoenicopterus ruber*) nidificanti, molte altre sono le specie rarissime che hanno nelle saline alcune delle colonie riproduttive più importanti di tutto il Mediterraneo, citiamo: avocetta (*Recurvirostra avosetta*), gabbiano roseo (*Larus genei*), gabbiano corallino (*Larus melanocephalus*), sterna zampenere (*Gelochelidon nilotica*). Eccezionale è la recente osservazione nella zona di Frattarolo di un gruppo formato da circa 15-17 *Numenius tenuirostris* (Serra et al. 1995), tale osservazione rappresenta il gruppo più numeroso segnalato di recente nell'intero paleartico.

2.4.1.2 IT9110005 Zone umide della Capitanata:

istituito con DM 28/12/2018 (G.U. 19 del 23-01-2019) e ricadente nella regione biogeografica "Mediterraneo", ha un'estensione complessiva di 14110,0 ha, di cui il 100% è area terrestre.

Entro l'area del sito sono presenti i seguenti tipi di habitat:

Tipi di habitat - IT9110005 Zone umide della Capitanata	Superficie (ha)
1150*: Lagune costiere	2830,4
1210: Vegetazione annua delle linee di deposito marine	282,18
1310: Vegetazione annua pioniera a <i>Salicornia</i> e altre specie delle zone fangose e sabbiose	2821,8
1410: Pascoli inondati mediterranei (<i>Juncetalia maritimi</i>)	846,54
1420: Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (<i>Sarcocornietea fruticosi</i>)	5220,33
92D0: Gallerie e forteti ripari meridionali (<i>Nerio-Tamaricetea</i> e <i>Securinegion tinctoriae</i>)	60,4

Il sito presenta substrato geologico costituito da limi e argille del Quaternario. Ambienti umidi di elevatissimo interesse vegetazionale per la presenza di associazioni igro-alofile considerate habitat prioritari e per l'elevata presenza di avifauna acquatica.

2.4.1.3 Vegetazione e habitat terrestri dei siti della Rete Natura 2000

Il substrato geologico, costituito da limi e argille del Quaternario, e le caratteristiche idrologiche e climatiche del sito determinano lo sviluppo di ambienti umidi di elevatissimo interesse vegetazionale per la presenza di associazioni vegetali alofile e igrofile considerate habitat di rilievo conservazionistico e di particolare importanza per la fauna.

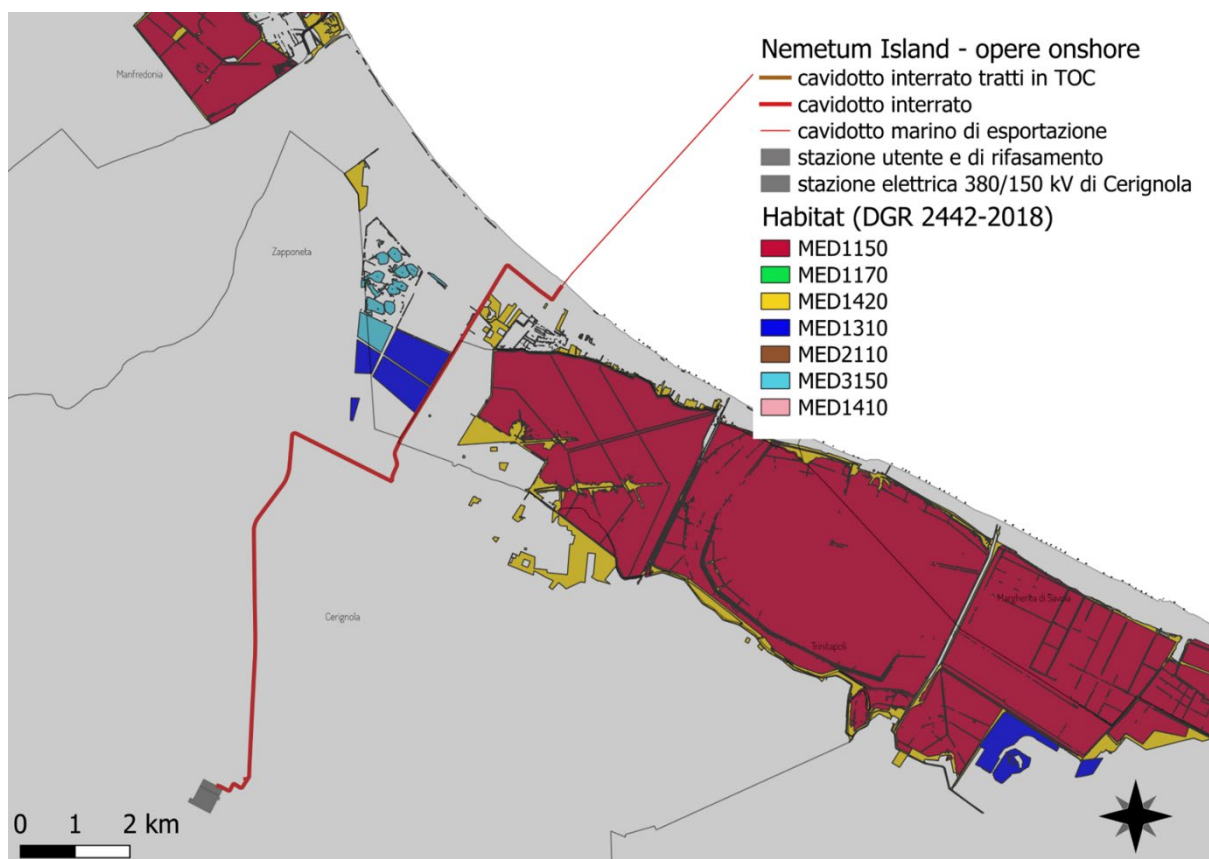
Per l'inquadramento di dettaglio degli aspetti vegetazionali si riporta la distribuzione delle tipologie vegetazionali presenti nell'area di indagine in cui ricadono le opere connesse alla realizzazione dell'elettrodotto interrato e della sottostazione di utenza. Per la descrizione delle caratteristiche

vegetazionali del sito, i rilievi di campo sono stati integrati alle informazioni raccolte nell'ambito di precedenti studi condotti nel SIC "Zone umide della Capitanata" (Tomaselli & Sciandrello 2016; Veronico et al. 2017).

In generale, l'area di indagine è ampiamente dominata da formazioni erbacee nitrofile e subnitrofile tipiche dei coltivi su suoli sabbiosi, con presenza di nuclei di vegetazione naturale di interesse conservazionistico in corrispondenza delle aree ad elevata saturazione di acqua e sali, nonché lungo il sistema dunale tipici della porzione settentrionale dell'area.

Alcune delle comunità vegetali individuate nell'area costituiscono habitat di notevole interesse conservazionistico ai sensi della Direttiva Habitat 92/43/CEE.

Per la **ZPS IT9110038** e la **ZSC/SIC IT9110005** si riporta di seguito la carta degli habitat presenti nell'area circostante le aree di intervento, basata sull'attribuzione delle categorie di vegetazione alle tipologie di habitat di interesse comunitario, secondo la Direttiva Habitat e recepiti nella Deliberazione della Giunta Regionale 21 dicembre 2018, n. 2442, con relative perimetrazioni. Si rimanda ai paragrafi successivi per la caratterizzazione vegetazionale delle categorie di habitat e per le informazioni riguardanti superficie, rappresentatività e grado di conservazione.



Categorie di Habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE e DGR 2442-2018) presenti nell'area di indagine

In particolare, come si evince dalla mappa nell'intorno dell'area del cavidotto terrestre interrato troviamo i seguenti habitat:

- 1150* – Lagune costiere
- 1420 - Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (*Sarcocornietea fruticosi*)
- 1310 - Vegetazione annua pioniera a Salicornia e altre specie delle zone fangose e sabbiose
- 2110 - Dune embrionali mobili
- 3150 - Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion* o *Hydrocharition*

I variegati mosaici di habitat alo-igrofilo risultano costituiti, in proporzione variabile, dagli habitat 1310 (Vegetazione annua pioniera a *Salicornia* e altre specie delle zone fangose e sabbiose) e 1420 (Praterie e fruticeti alofilo mediterranei e termo-atlantici).

I bacini nella porzione sudorientale dell'area di indagine sono caratterizzati da vegetazione sommersa sparsa o assente caratteristica degli ambienti salmastri, riconducibile all'habitat prioritario 1150* (Lagune costiere).

Ulteriori lembi di vegetazione di interesse comunitario si localizzano lungo il sistema dunale, dove si osservano le comunità tipiche dell'habitat 2110 (Dune embrionali mobili).

2.4.1.4 Specie floristiche e faunistiche terrestri dei siti della Rete Natura 2000

Nel corso degli anni il paesaggio e la biodiversità autoctona sono venuti a modificarsi a seguito di cambiamenti storici che stanno gradualmente determinando una omologazione dei paesaggi agrari e la contestuale perdita delle peculiarità ambientali in termini di flora e fauna. Il risultato è una frammentazione degli habitat naturali, con una contestuale riduzione del patrimonio naturale. A questo è da aggiungersi lo sviluppo dell'attività manifatturiera condotta in talune aree del territorio in esame, che ha ulteriormente incrementato la pressione dell'uomo sull'ambiente naturale.

Sotto il profilo naturalistico ed ambientale, il sistema di zone umide che da Margherita di Savoia si estende sino a Manfredonia è uno dei più importanti d'Italia. Sono presenti, procedendo da sud a nord, le Saline di Margherita di Savoia, l'azienda Faunistico-venatoria (AFV) San Floriano, l'Ittica e AFV Carapelle, il Lago Salso e l'area di Frattarolo. In corrispondenza delle ultime vasche di raccolta del sale delle saline la salinità raggiunge percentuali altissime che rendono inadatto l'ambiente alla vita di molti organismi, mentre verso nord, al decrescere della salinità, aumentano notevolmente le condizioni favorevoli per la fauna selvatica e la flora spontanea.

Sotto il profilo floristico, il territorio del SIC "Zone umide della Capitanata" risulta particolarmente rilevante per la presenza e diffusione di specie igrofile e alo-igrofile di interesse biogeografico e conservazionistico.

Secondo le Liste Rosse nazionali e regionali delle piante (Conti et al. 1992, 1997), le specie *Althenia filiformis*, *Limonium avei*, *Limonium bellidifolium*, *Marsilea strigosa*, *Pilularia globulifera* e *Suaeda splendens* risultano in pericolo critico (CR) in Puglia. *Sarcocornia perenne* e *Bassia hirsuta* sono considerate vulnerabili (VU) nel contesto regionale. Fra queste, *Marsilea strigosa* risulta peraltro inserita nell'Allegato II della Direttiva Habitat.

Con riferimento agli aspetti faunistici, le caratteristiche ambientali dell'area consentono la presenza di numerose specie animali di interesse comunitario. Le zone umide della Capitanata sono particolarmente note per la notevole diversità della componente avifaunistica, con presenza di numerose specie di interesse conservazionistico elencate nell'Allegato I della Direttiva Uccelli.

Specie di uccelli elencate nell'Allegato I della Direttiva 147/2009/CE presenti nel SIC/ZPS

Nome comune	Specie	Fenologia
Marangone minore	<i>Phalacrocorax pygmeus</i>	M reg, B, W
Tarabuso	<i>Botaurus stellaris</i>	M reg, W
Tarabusino	<i>Ixobrychus minutus</i>	M reg, B
Nitticora	<i>Nycticorax nycticorax</i>	M reg, B
Sgarza ciuffetto	<i>Ardeola ralloides</i>	M reg, B
Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>	M reg, B, W
Airone bianco maggiore	<i>Casmerodius albus</i>	M reg, W
Airone rosso	<i>Ardea purpurea</i>	M reg, B
Cicogna nera	<i>Ciconia nigra</i>	M reg

Nome comune	Specie	Fenologia
Cicogna bianca	<i>Ciconia ciconia</i>	M reg, B, W
Mignattaio	<i>Plegadis falcinellus</i>	M reg, W
Spatola	<i>Platalea leucorodia</i>	M reg, W
Fenicottero	<i>Phoenicopus ruber</i>	M reg, B, W
Casarca	<i>Tadorna ferruginea</i>	M reg
Moretta tabaccata	<i>Aythya nyroca</i>	M reg, B, W
Falco pescatore	<i>Pandion haliaetus</i>	M reg, W
Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	M reg
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	M reg
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	M reg
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	M reg, W
Albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>	M reg, W
Albanella minore	<i>Circus macrourus</i>	M reg
Albanella pallida	<i>Circus pygargus</i>	M reg
Poiana codabianca	<i>Buteo rufinus</i>	M reg
Aquila anatraia maggiore	<i>Aquila clanga</i>	M reg, W
Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	M reg, B
Falco cuculo	<i>Falco vespertinus</i>	M reg
Smeriglio	<i>Falco columbarius</i>	M reg, W
Lanario	<i>Falco biarmicus</i>	M reg, W
Falco pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	M reg, W
Voltolino	<i>Porzana porzana</i>	M reg
Gru	<i>Grus grus</i>	M reg, W
Cavaliere d'Italia	<i>Himantopus himantopus</i>	M reg, B
Avocetta	<i>Recurvirostra avosetta</i>	M reg, B
Occhione	<i>Burhinus oedicephalus</i>	M reg, B
Pernice di mare	<i>Glareola pratincola</i>	M reg, B
Fratino	<i>Charadrius alexandrinus</i>	M reg, B, W
Combattente	<i>Philomachus pugnax</i>	M reg, W
Crocolone	<i>Gallinago media</i>	M reg
Piro piro boschereccio	<i>Tringa glareola</i>	M reg
Falaropo beccosottile	<i>Phalaropus lobatus</i>	M reg, W
Gabbiano corallino	<i>Larus melanocephalus</i>	M reg, B
Gabbiano roseo	<i>Larus genei</i>	M reg, B, W
Sterna zampanere	<i>Gelochelidon nilotica</i>	M reg, B
Sterna maggiore	<i>Sterna caspia</i>	M reg
Beccapesci	<i>Sterna sandvicensis</i>	M reg, B, W
Sterna comune	<i>Sterna hirundo</i>	M reg
Fratello	<i>Sternula albifrons</i>	M reg, B, W
Mignattino piombato	<i>Chlidonias hybridus</i>	M reg
Mignattino comune	<i>Chlidonias niger</i>	M reg, W
Gufo di palude	<i>Asio flammeus</i>	M reg, W
Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>	M reg
Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>	M reg, W
Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>	M reg
Calandra	<i>Melanocorypha calandra</i>	M reg
Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>	M reg, B
Calandro	<i>Anthus campestris</i>	M reg
Pettazzurro	<i>Luscinia svecica</i>	M reg
Forapaglie castagnolo	<i>Acrocephalus melanopogon</i>	M reg, B, W
Pagliarolo	<i>Acrocephalus paludicola</i>	M irr
Balia dal collare	<i>Ficedula albicollis</i>	M reg

Nome comune	Specie	Fenologia
Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	M reg

Il mosaico di bacini di acque aperte, prati umidi, canneti e fruticeti alofili, nonché la prossimità al mare, offrono infatti le risorse di habitat e trofiche necessarie per specie con abitudini molto differenti. Tali risorse risultano particolarmente importanti per un gran numero di specie acquatiche di passo e svernanti, che utilizzano l'area per il foraggiamento durante gli spostamenti migratori e nel periodo invernale. Nell'area risultano tuttavia nidificanti oltre 10 specie di interesse comunitario, per le quali si richiede la conservazione degli habitat riproduttivi. Fra questi, Tarabusino e Airone rosso utilizzano gli ambienti di canneto per la nidificazione e il foraggiamento, mentre Fenicottero, Cavaliere d'Italia, Avocetta, Gabbiano roseo, Gabbiano corallino e Sterna zampenere risultano particolarmente legati ai mosaici di vegetazione alofila. I sistemi costieri e lagunari costituiscono siti riproduttivi per il Frattino, che nidifica lungo gli arenili sabbiosi, e il Fraticello, legato ai depositi fangosi delle aree umide salmastre e di transizione. Altre specie, quali Occhione e Calandrella sono maggiormente legate ai sistemi agricoli aperti, con deposizione delle uova al suolo in ambienti semi-naturali o coltivati. Più in generale, le aree di Lago Salso, San Floriano e Saline di Margherita di Savoia rappresentano siti di rilevanza nazionale, rappresentando gli unici siti di nidificazione in Puglia di numerose specie di Ardeiformi, Caradriformi e Anseriformi, con concentrazioni uniche in Italia di individui riproduttivi e svernanti di diverse specie legate agli ambienti umidi e salmastri.

Nell'area di indagine risultano inoltre presenti o potenzialmente presenti diverse specie incluse nella Direttiva "Habitat" 92/43/CEE (tabella seguente). Fra queste, risulta particolarmente interessante la presenza di pesci, quale il nono (*Aphanius fasciatus*), e anfibi, quale il rospo smeraldino (*Bufo viridis*), tipicamente legati ai sistemi costieri di interfaccia tra gli ambienti di acqua dolce e quelli marini. La presenza diffusa di ambienti umidi e raccolte d'acqua consente inoltre notevoli sciamature di insetti volatori, che rappresentano una risorsa trofica particolarmente attrattiva per diverse specie Chiropteri provenienti dai siti riproduttivi limitrofi.

Elenco delle specie in Direttiva 92/43/CEE potenzialmente presenti nell'area

Gruppo	Specie	Allegato Dir. Habitat	Presenza
Mammiferi	<i>Rhinolophus euryale</i>	II, IV	Possibile
	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	II, IV	Possibile
	<i>Myotis blythii</i>	II, IV	Possibile
	<i>Myotis daubentoni</i>	IV	Possibile
	<i>Myotis emarginatus</i>	II, IV	Possibile
	<i>Myotis myotis</i>	II, IV	Possibile
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	IV	Possibile
	<i>Pipistrellus kuhli</i>	IV	Probabile
	<i>Hypsugo savii</i>	IV	Probabile
	<i>Tadarida taeniotis</i>	IV	Possibile
Rettili	<i>Emys orbicularis</i>	II, IV	Probabile
	<i>Lacerta bilineata</i>	IV	Probabile
	<i>Podarcis sicula</i>	IV	Certa
	<i>Coluber viridiflavus</i>	IV	Certa
	<i>Elaphe quatuorlineata</i>	II, IV	Probabile
Anfibi	<i>Triturus carnifex</i>	II, IV	Possibile
	<i>Lissotriton italicus</i>	IV	Possibile

	<i>Bombina pachypus</i>	II, IV	Possibile
	<i>Bufo balearicus</i>	IV	Certa
Pesci	<i>Padogobius panizzai</i>	II	Probabile
	<i>Alburnus albidus</i>	II	Probabile
	<i>Aphanius fasciatus</i>	II	Certa
Invertebrati	<i>Coenagrion mercuriale</i>	II	Possibile
	<i>Euplagia quadripunctaria</i>	II	Possibile

2.4.1.5 IT9110041 Aloisa - Carapelle

istituito con DGR n. 1874 del 14.12.2023 e ricadente nella regione biogeografica “Mediterraneo”, ha un'estensione complessiva di 3269,0 ha, di cui il 100% è area marina.

Nella scheda del sito non sono elencati i tipi di habitat presenti ma solo la classe dell'habitat che è N01 “Mare, bracci di mare”. Di seguito è presente la descrizione del sito. La ZPS così come individuata interessa il tratto costiero compreso tra Foce Aloisa e Foce Torrente Carapelle e l'antistante area marina prospiciente è parte della ZPS già esistente IT9110038 “Paludi presso il Golfo di Manfredonia”. Essa rappresenta un'area di importanza per lo svernamento del *Mergus serrator*. La ZPS a mare ha un significato locale ma anche nazionale per la presenza di ulteriori specie marine svernanti e sono presenti nella Direttiva Uccelli (2009/147/EC) e nella Direttiva Habitat (92/43/EEC): *Gavia stellata*, *Larus melanocephalus*, *Melanitta fusca*, *Melanitta nigra*, *Podiceps auritus*, *Podiceps cristatus*, *Podiceps nigricollis* che sono risultanti dai monitoraggi annuali IWC. Di queste specie quelle col maggior numero di individui censiti sono *L. melanocephalus* e *P. cristatus*.

2.4.2 Important Bird Areas (IBA)

2.4.2.1 Promontorio del Gargano e zone umide della Capitanata

Codice IBA: 203

Superficie terrestre: 207.378 ha

Superficie marina: 35.503 ha

L'IBA 203 comprende 3 IBA confinanti (Laghi di Lesina e di Varano IBA 128, Promontorio del Gargano IBA 129, Zone Umide del Golfo di Manfredonia o di Capitanata IBA 130) che ricadono parzialmente o interamente nel territorio del Parco Nazionale del Gargano. Anche dal punto di vista ornitologico è giustificato trattare l'insieme delle zone umide della capitanata (sia a nord che a sud del Gargano) come un unico sistema che andrebbe gestito in maniera coordinata. L'area comprende:

- il promontorio del Gargano e le adiacenti zone steppiche pedegarganiche,
- i laghi costieri di Lesina e di Varano situati a nord del promontorio,
- il complesso di zone umide di acqua dolce e salmastra lungo la costa adriatica a sud del promontorio (Frattarolo, Daunia Risi, Carapelle, San Floriano, Saline di Margherita di Savoia, Foce Ofanto), incluse le aree agricole limitrofe più importanti per l'alimentazione e la sosta dell'avifauna (acquatici, rapaci ecc),
- fa parte dell'IBA anche l'area, disgiunta, della base aerea militare di Amendola che rappresenta l'ultimo lembo ben conservato di steppa pedegarganica.

Nell'entroterra l'area principale è delimitata dalla foce del Fiume Fortore, da un tratto dell'autostrada A14 e della strada che porta a Cagnano. All'altezza della Masseria S. Nazzario il confine piega verso sud lungo

la strada che porta ad Apricena (abitato escluso) fino alla Stazione di Candelaro e di qui fino a Trinitapoli (abitato escluso). A sud l'area è delimitata dalla foce dell'Ofanto. Dall'IBA sono esclusi i seguenti centri abitati: Lesina, Sannicandro, Rodi Garganico (ed i relativi stabilimenti balneari), Peschici, Vieste e la costa (e relativi campeggi, villaggi, stabilimenti balneari) fino a Pugnochiuso, Mattinata, San Giovanni Rotondo, Manfredonia e la costa da Lido di Siponto all'ex Caserma di Finanza.

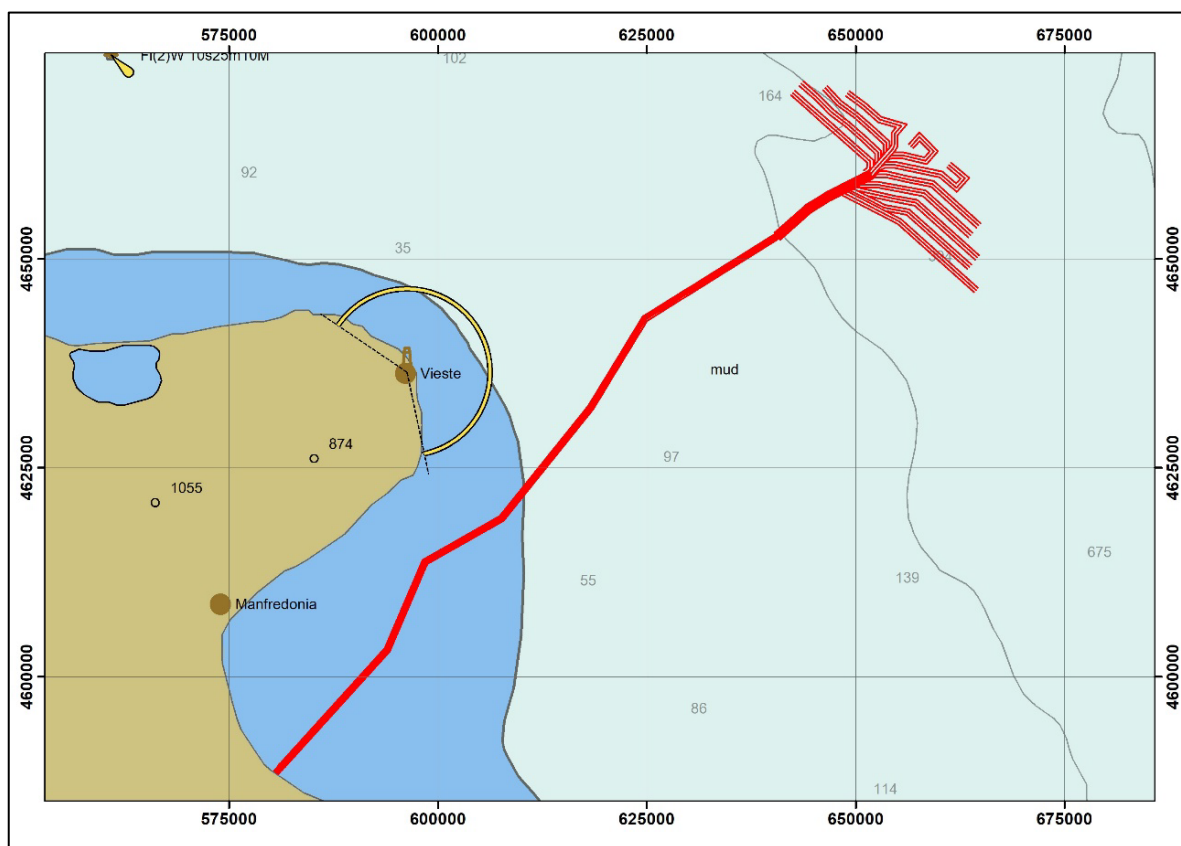
2.4.3 Biocenosi dei fondali marini

Oltre che analizzare gli habitat appartenenti alla Rete Natura 2000, si considerano anche le biocenosi dei fondali marini come habitat di rilevanza naturalistica e con valore conservazionistico e come habitat di interesse comunitario secondo le Direttive 92/43/CEE e 09/147/CE.

Sulla base della documentazione bibliografica e degli studi di dettaglio presentati nel paragrafo 2.3.2, si è proceduto a un inquadramento delle aree pianificando in modo adeguato la conduzione delle indagini di dettaglio, che hanno consentito di caratterizzare in maniera specifica l'area coinvolta nelle opere.

2.4.3.1 Indagini svolte – mappatura della Biocenosi e verifica ROV

L'area di rilievo per la determinazione e il rilievo della morfologia e batimetria dei fondali è individuata nella seguente immagine.



Schema del piano di navigazione

Il rilievo pianificato lungo i collegamenti e cavidotti previsti per l'impianto, è stato eseguito lungo un corridoio di larghezza di circa 1000 m centrato sulla rotta teorica di ciascun cavidotto.

Le attività svolte sono le seguenti:

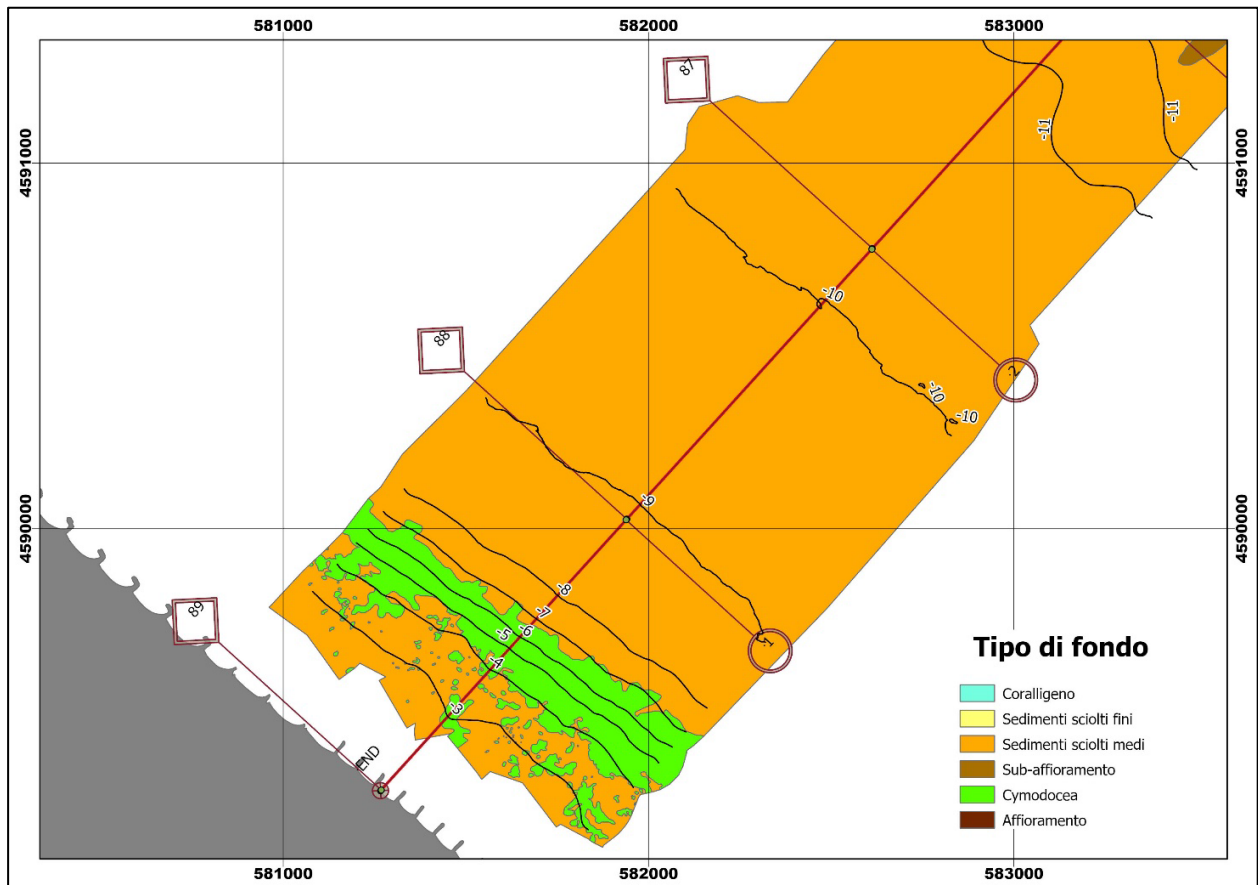
- Rilievo batimetrico con ecoscandaglio multifascio (Multibeam)
- Rilievo morfologico mediante sonar a scansione laterale (Side Scan Sonar)

- Rilievo stratigrafico mediante Sub Bottom Profiler
- Ispezione video tramite mezzo subacqueo filoguidato (R.O.V. Remote Operated Vehicle), eseguita al termine delle fasi precedenti.

L'elaborazione e l'implementazione dei dati acquisiti ha permesso una ricostruzione dettagliata dello stato dei fondali e dell'immediato sottofondo secondo i più alti standard idrografici e ingegneristici attualmente in uso.

L'analisi ed interpretazione del dato Side Scan Sonar, supportata da video ispezioni eseguite con ROV, ha evidenziato la presenza di una copertura superficiale di sedimenti sciolti a granulometria media (sabbie) e fine (limi/argille), di *Cymodocea nodosa*, di alcune aree di subaffioramento ed affioramento del substrato e di biocenosi biocostruttive (Coralligeno). La presenza della fanerogama viva è stata identificata esclusivamente tra la profondità minima di 2,5 m e massima di 7 m. Le aree di subaffioramento ed affioramento sono limitate tra 10 m e 15 m di profondità mentre le biocostruzioni sono state rilevate a circa 17 m di profondità. La copertura delle biocostruzioni non appare continua all'interno del corridoio indagato ma risulta alternata ad aree a copertura sabbiosa.

Prateria di *Cymodocea nodosa*

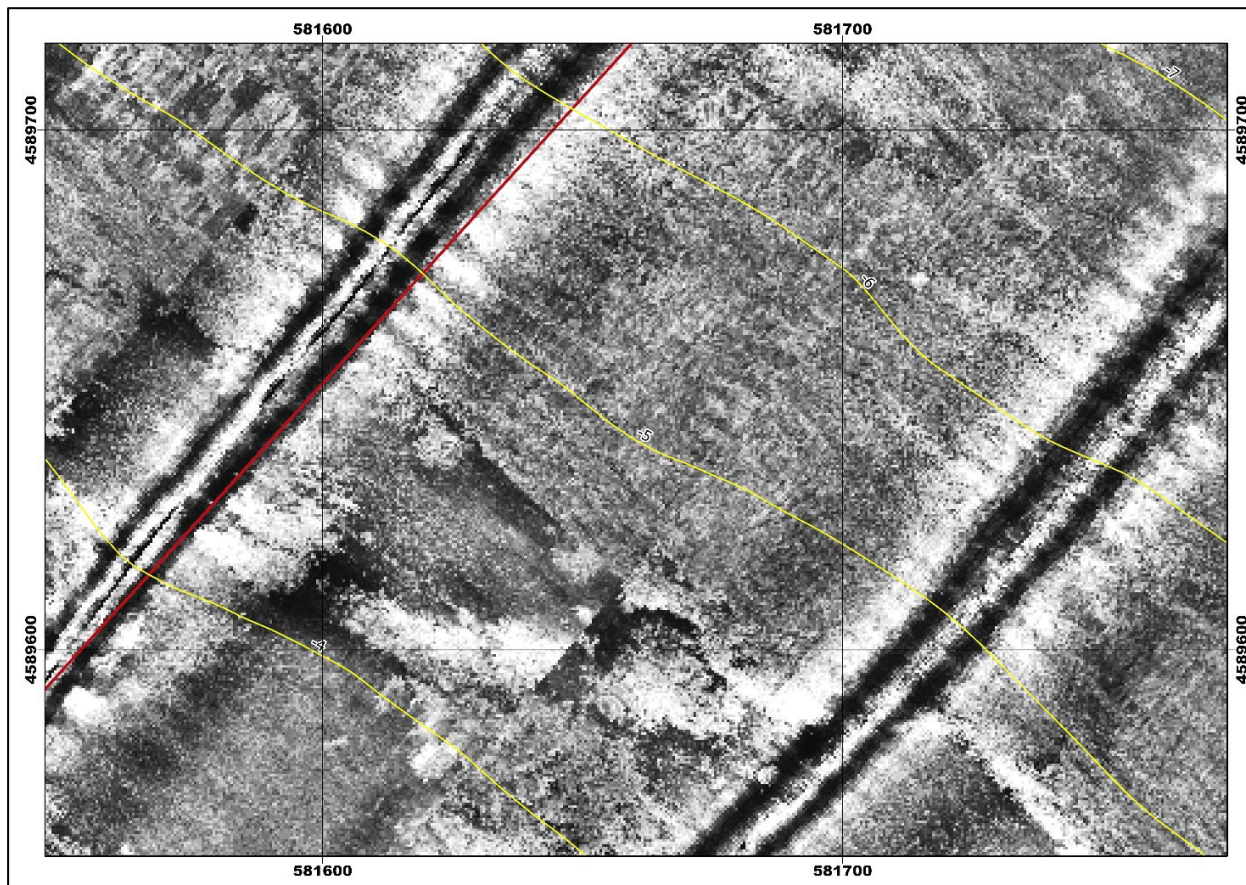


Mapa dell'area di approdo con la prateria di *Cymodocea nodosa*

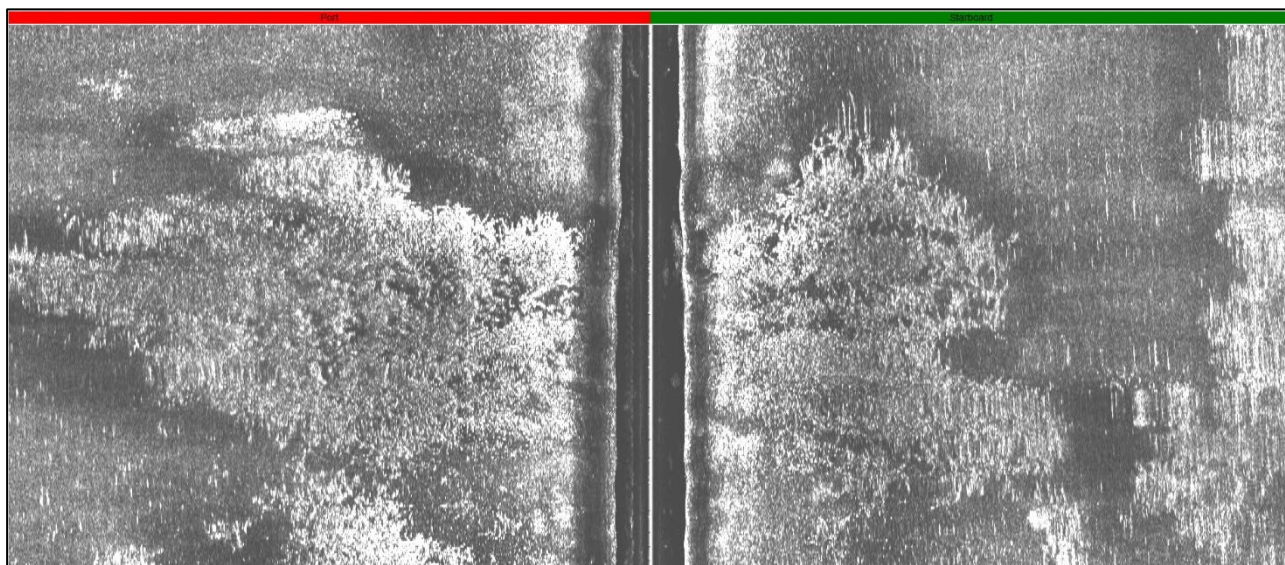
Come mostrato nella figura precedente, la parte del corridoio del cavidotto più prossima alla costa è occupata da una prateria a *C. nodosa*. da rada a compatta chiaramente identificata dei dati sonar e confermata dalle ispezioni ROV. Questa si è imposta su un'area sabbiosa compresa tra le profondità di 2,5 m e 7 m circa. La copertura della fanerogama non risulta continua: infatti tra 2,5 m e 4 m è presente esclusivamente in chiazze isolate mentre tra 4 m e 7 m la prateria risulta più densa e continua con un limite inferiore del prato abbastanza netto e regolare. Oltre la profondità di 7 m verso il largo, la fanerogama non

è stata rilevata. A queste profondità iniziano a presentarsi sul fondo morfologie riconducibili ad attività di pesca a strascico.

Nelle figure successive, si riporta un dettaglio del mosaico dati sonar: si possono riconoscere chiaramente le aree occupate dalla prateria di *C. nodosa* e il tipico segnale acustico della stessa.



Mosaico dati SSS: dettaglio della prateria a C. nodosa



Dato SSS raw: dettaglio della prateria a C. nodosa

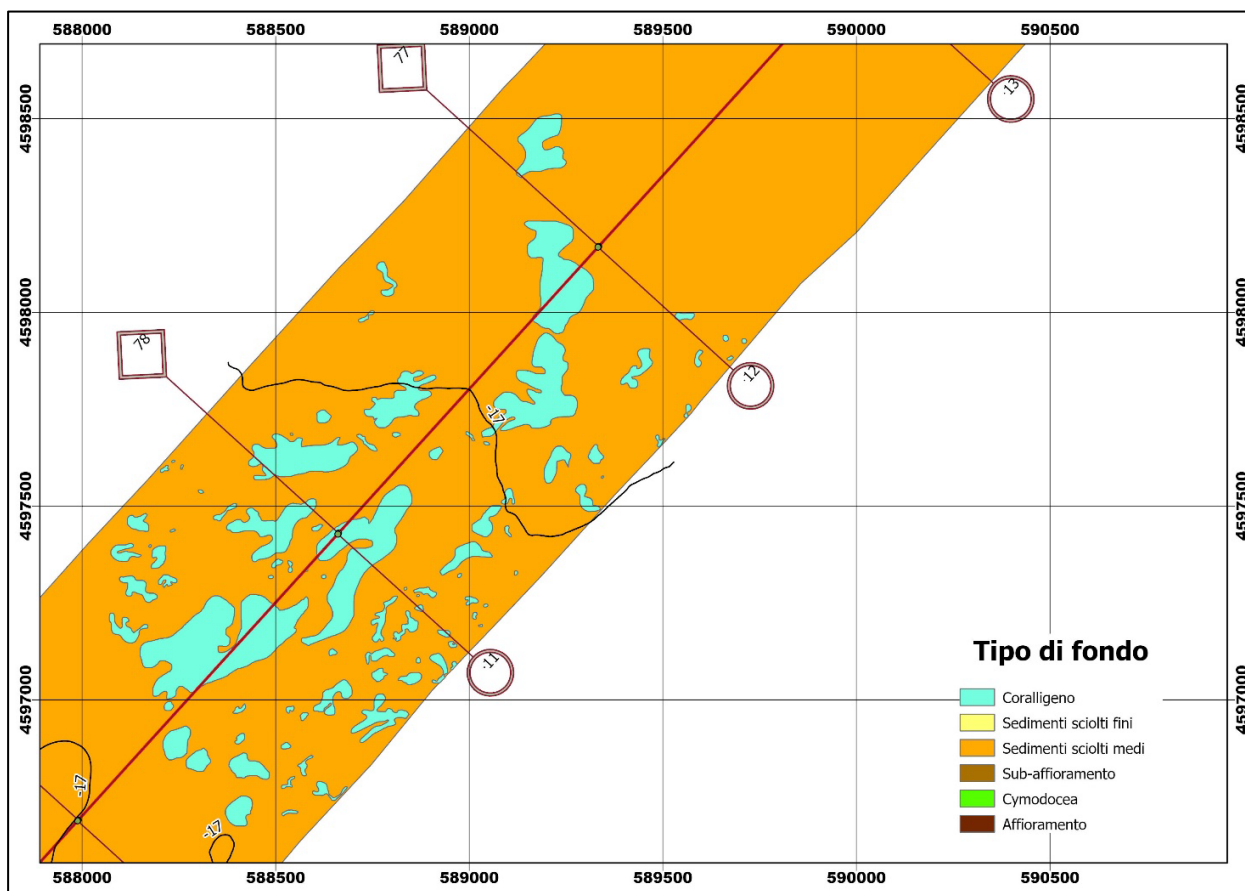


Immagini ROV: dettagli della prateria a *C. nodosa*

La *C. nodosa* specie predilige sabbie fini ben calibrate e sabbie fangose superficiali di ambiente calmo anche arricchite da materiale organico; rocce coperte da sedimenti. È una specie pioniera e può inserirsi nella serie evolutiva dei Posidonieti. Si estende anche lungo le coste atlantiche dell'Europa e dell'Africa anche al di sotto del Tropico del Cancro. In Mediterraneo e in Mar Nero è ampiamente diffusa. La specie è inserita nell'allegato II del Protocollo SPA/BIO della Convenzione di Barcellona e nell'allegato I della Convenzione di Berna. Nelle Liste rosse IUCN (2010) lo stato di conservazione è Least Concern, la cui motivazione è perché la popolazione è sottoposta a notevoli pressioni per la forte antropizzazione delle coste. Le minacce e pressioni a cui è sottoposta più frequentemente sono: l'antropizzazione delle coste perché causa un'eccessiva sedimentazione e la presenza di specie invasive quali *Caulerpa taxifolia* che ne porta alla regressione.

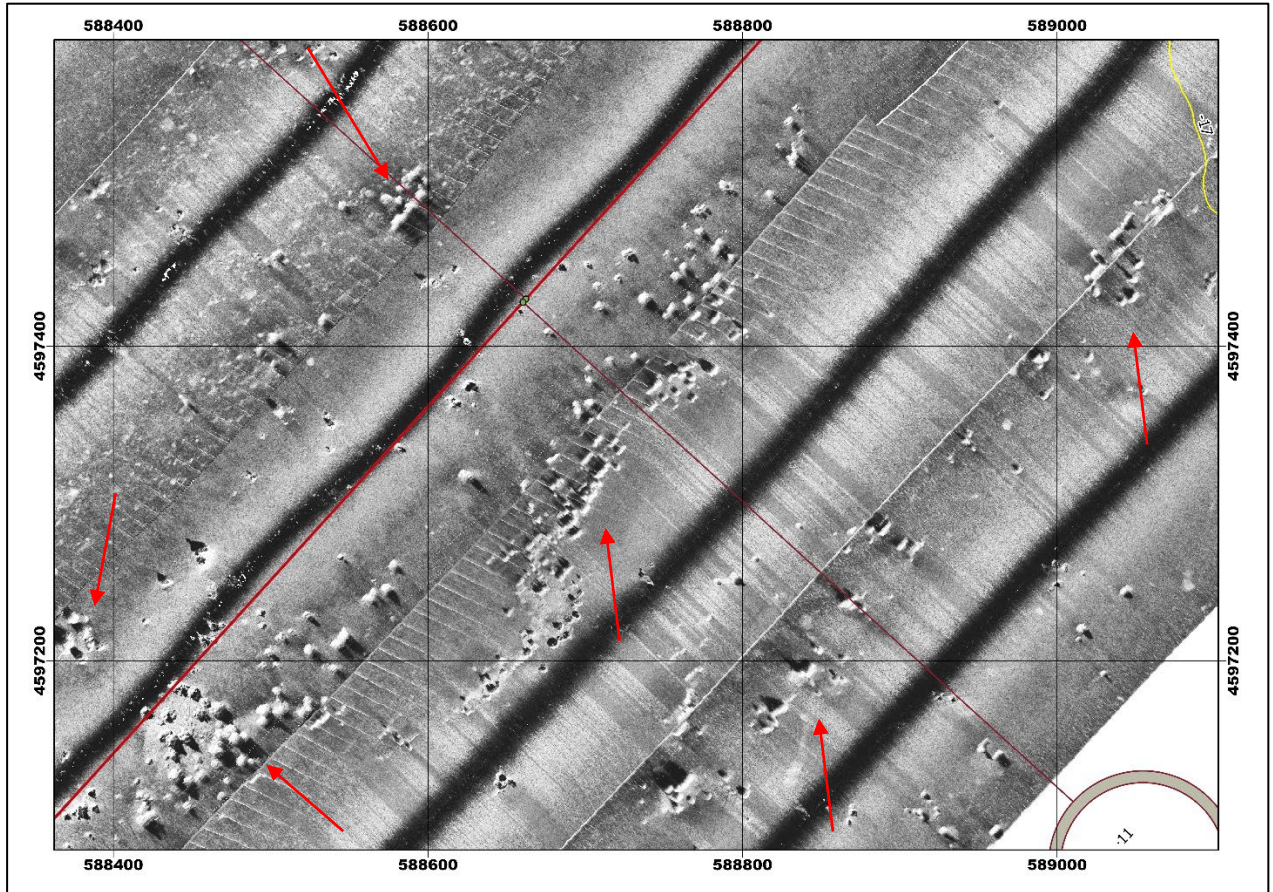
Il monitoraggio dello stato di salute di questa fanerogama è previsto dalle Linee guida ISPRA, secondo Manuali e Linee Guida 190/2019 - Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE e Direttiva 09/147/CE) in Italia: ambiente marino.

Biocostruzioni a coralligeno

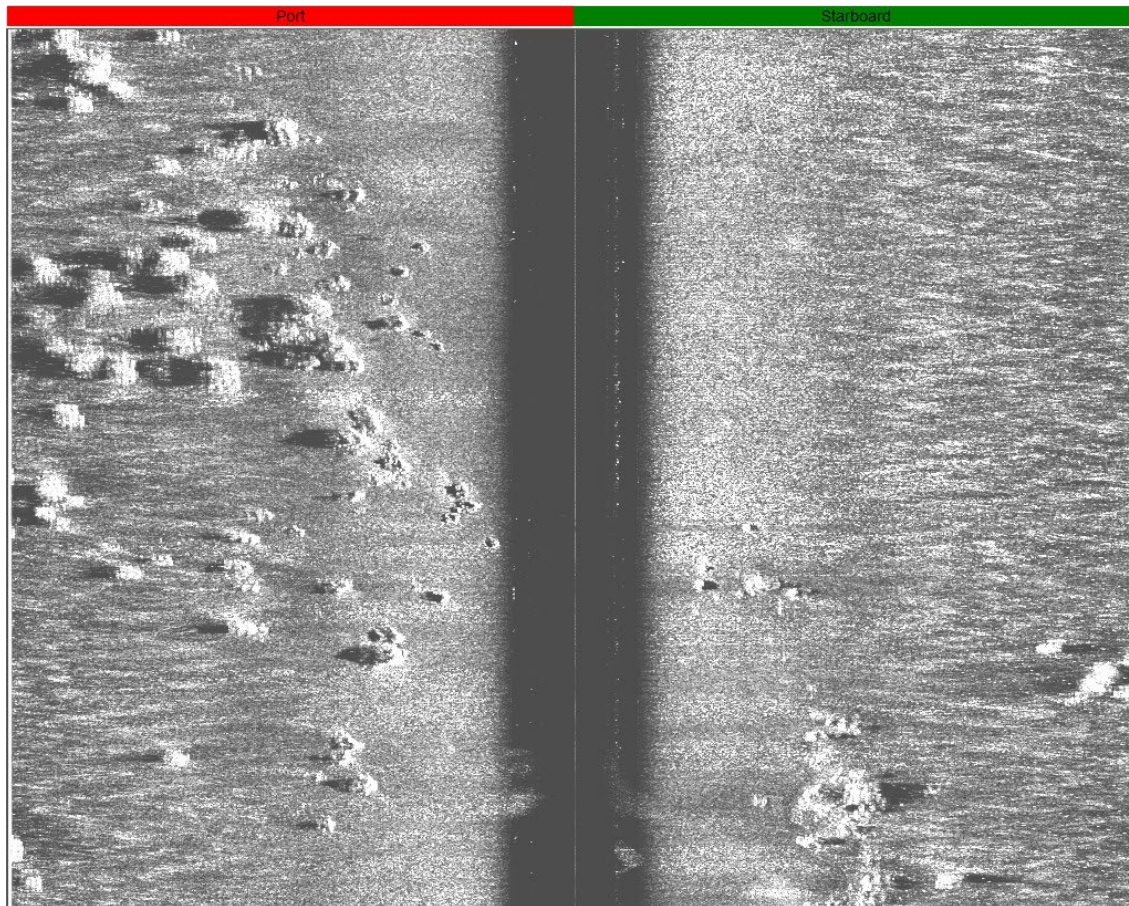


Area di biocenosi biocostruttive (Coralligeno) lungo il cavidotto

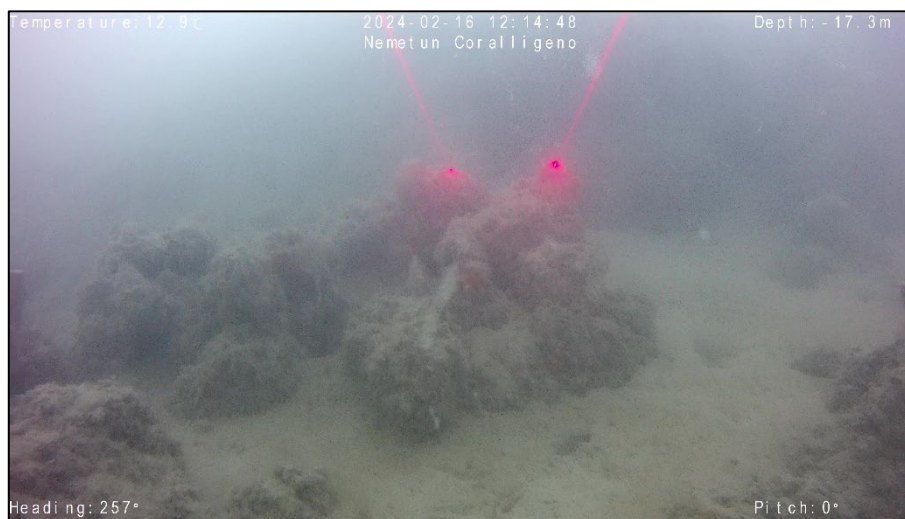
Come mostrato nella figura precedente procedendo verso Nord, lungo il cavidotto a circa 17 m di profondità, iniziano a mostrarsi aree caratterizzate da presenza di biocenosi biocostruttive (Coralligeno). La copertura delle biocostruzioni non appare continua all'interno del corridoio indagato ma risulta alternata ad aree a copertura sabbiosa. I dati stratigrafici evidenziano la presenza generale di una copertura sedimentaria formata da sedimenti poco consolidati plano-paralleli di spessore mediamente maggiore di qualche metro che si assottiglia fino ad azzerarsi completamente in corrispondenza delle biocostruzioni individuate. Inoltre, i dati stratigrafici mostrano una correlazione tra il substrato e le biocenosi: le biocostruzioni appaiono impostate sul substrato. In tutta l'area, il fondale è caratterizzato dalla presenza elevata di solchi da pesca a strascico.



Mosaico dati SSS: dettaglio della dell'area di cavidotto con le aree occupate da biocostruzioni a coralligeno (frecche rosse)



Dato SSS raw: dettaglio del fondo con presenza di biocostruzioni





Immagini ROV: dettaglio del fondo con presenza di biocostruzioni

L'habitat a coralligeno, Habitat 1170 – Scogliere, è presente nella sezione “MISURE DI CONSERVAZIONE PER HABITAT” dell'allegato 1 “MISURE DI CONSERVAZIONE PER I SITI DI IMPORTANZA COMUNITARIA PRESENTI IN PUGLIA APPARTENENTI ALLA REGIONE BIOGEOGRAFICA MEDITERRANEA” al RR n. 6 10/05/2016 “Regolamento recante Misure di Conservazione ai sensi delle Direttive Comunitarie 2009/147 e 92/43 e del DPR 357/97 per i Siti di importanza comunitaria (SIC)”. È tra gli habitat marini oggetto di misure di protezione nel Regolamento CE 1967/2006 - Misure di gestione delle risorse della pesca nel Mar Mediterraneo.

Il termine coralligeno indica un substrato biogeno, cioè, “costruito” da organismi viventi e in particolare dall'insieme di concrezioni calcaree formate principalmente da alghe rosse a tallo calcareo, serpulidi e briozoi.

Il coralligeno è presente nell'allegato I della Direttiva Habitat (Dir. n. 92/43/CEE) con codice 1170, che include i Fondi duri mediolitorali e infralitorali, comprendendo, assieme al coralligeno, coralligeno, anche le alghe fotofile infralitorali su substrato roccioso.

Il formulario di cui sopra riporta, inoltre, l'elenco delle specie di cui all'articolo 4 della direttiva 2009/147/CE e presenti nell'allegato II della DIRETTIVA 92/43/CEE. Di seguito si riportano alcune informazioni riguardo alle specie riconosciute nel coralligeno rilevato nell'area di interesse. Le indagini ROV hanno mostrato nuclei di coralligeno infangato con poca copertura di fauna eretta, tra cui si possono chiaramente vedere poriferi del genere *Axinella*.

Nome scientifico	Nome Comune	Note	Categoria di abbondanza
<i>Axinella cannabina</i>	Spugna canna	Porifera/Demospongiae La specie vive su substrati rocciosi da 10 a 50 m; è tipica del precoralligeno e del coralligeno. Specie termofila endemica del Mediterraneo e coste orientali dell'Atlantico, il cui areale di distribuzione sembra essere in espansione. È importante perché contribuisce alla creazione di un complesso habitat tridimensionale che è utilizzato da molti organismi come substrato primario. Risulta vulnerabile al disturbo fisico causato da pesca ed attività subacquee a causa della sua forma e delle dimensioni, inoltre è oggetto di raccolta indiscriminata da parte dei subacquei La specie è inserita nell'allegato II del Protocollo SPA/BIO della Convenzione di Barcellona.	P – Present

Nome scientifico	Nome Comune	Note	Categoria di abbondanza
<i>Axinella polypoides</i>	Spugna alberello	Porifera/Demospongiae Si trova da pochi metri di profondità sino ad oltre 300 m; molto comune su substrati rocciosi e detritici in habitat oscuri alla base di falesie. La specie è distribuita nell'oceano Atlantico orientale dalle isole britanniche a Madeira; in Mediterraneo si trova lungo le coste spagnole, francesi, italiane e algerine. La specie contribuisce alla creazione di un complesso habitat tridimensionale che è utilizzato da molti organismi come substrato primario, grazie alla sua forma. La principale minaccia è data dal danno fisico causato da attrezzi da pesca quali reti e palamiti; inoltre viene raccolta indiscriminatamente dai subacquei. La spugna alberello è inserita nell'allegato II del Protocollo SPA/BIO della Convenzione di Barcellona e nell'allegato II della Convenzione di Berna.	P – Present

2.4.3.2 Indagini svolte – analisi del Macrozoobenthos

Nell'ambito della stesura del SIA e della progettazione definitiva del parco eolico Nemetun Island è stata effettuata una caratterizzazione preliminare dei fondali e delle comunità bentoniche presenti nell'area d'impianto delle wind-farm ed in corrispondenza del tragitto scelto per la posa dei cavidotti marini di collegamento tra gli aerogeneratori e di connessione con la RTN a terra. Le indagini ambientali hanno previsto una fase di rilievo ed analisi delle caratteristiche fisiche, chimiche, microbiologiche ed ecotossicologiche dei sedimenti, nonché lo studio della composizione in specie delle comunità macrozoobentoniche e del loro stato ecologico.

Il monitoraggio del sedimento e del macrobenthos, come previsto dal D.M. 24/01/1996 (direttive inerenti le attività istruttorie per il rilascio delle autorizzazioni di cui all'art. 11 della Legge del 10/06/1976 per la movimentazione di sedimenti in ambiente marino), ha previsto in totale 34 stazioni di campionamento di cui 22 lungo il percorso del cavidotto (circa 100 km lineari) e 12 nell'area del futuro parco eolico (circa 165 km²). Seguendo le indicazioni riportate nel suddetto D.M., le stazioni di campionamento lungo la traiettoria del cavidotto sono state allocate con una distanza fissata di 200 m nel primo chilometro di cavidotto, contando dunque 5 stazioni; allontanandosi dalla costa (oltre i 1000 m) e fino a 4,8 km, sono state inserite 5 stazioni alla distanza di circa 1000 m; oltre i 4,8 km sono state inserite ulteriori 12 stazioni lungo il tracciato del cavidotto. Per la precisione, durante la fase di pianificazioni delle attività da effettuare, nell'ultima parte del tracciato del cavidotto erano state pianificate 14 stazioni di campionamento, dalla stazione NEM 11 alla stazione NEM 24, tuttavia per le stazioni NEM 13 e NEM 14 non è stato rilasciato il nulla osta ad operare da parte dell'Istituto Idrografico della Marina (n. protocollo 0008909 del 05-10-2023) per la possibile presenza di ordigni bellici.

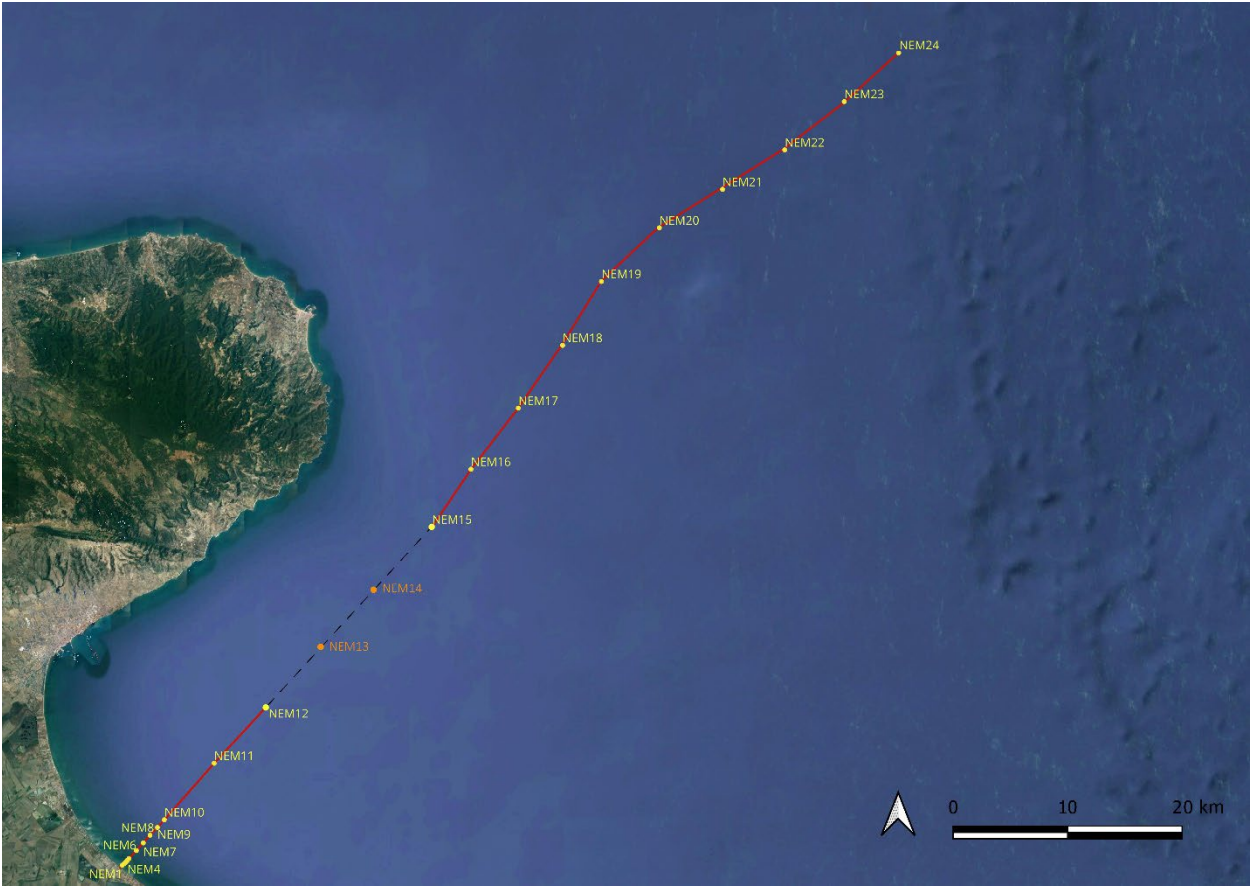
In sintesi, lungo la direttrice del tracciato del cavo di collegamento sono state effettuate un totale di 22 stazioni così suddivise:

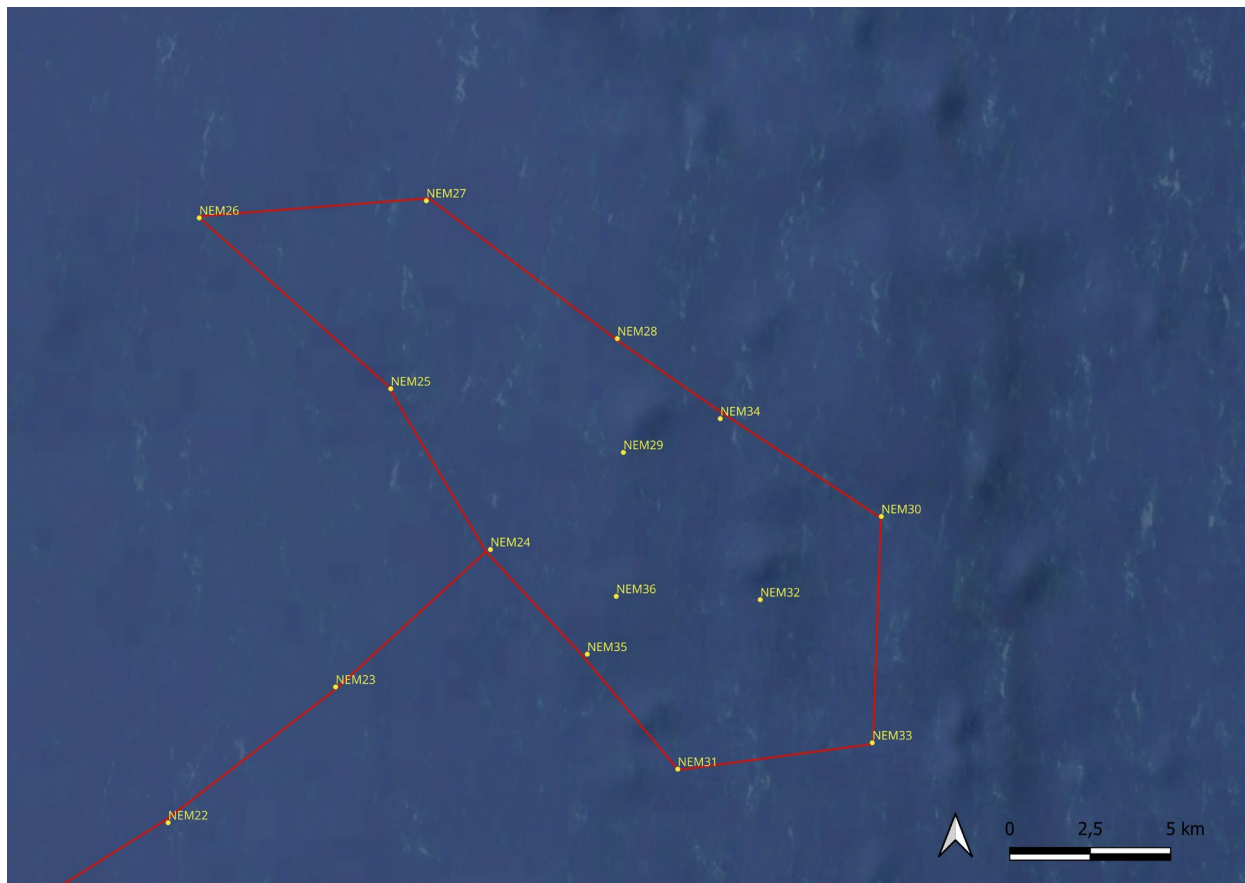
- n. 5 stazioni entro il primo km dalla costa (da NEM 1 a NEM 5)
- n. 5 stazioni comprese tra il primo km e 4,8 km dalla costa (da NEM 6 a NEM 10)
- n. 12 stazioni oltre 4,8 km (da NEM 11 a NEM 24 con esclusione di NEM 13 e NEM 14)

Per quanto concerne l'area del parco eolico, che si estende per circa 165 km², sono state allocate ed effettuate 12 stazioni di campionamento da NEM 25 a NEM 36.

Pertanto, considerando sia le stazioni effettuate lungo il tragitto del cavidotto che quelle effettuate nell'area di costruzione del futuro impianto eolico, sono state effettuate in totale 34 stazioni di campionamento.

Questo disegno di campionamento ha permesso di ottenere un campionamento di sedimenti e comunità bentoniche il più possibile affidabile e rappresentativa delle caratteristiche biologiche e sedimentologiche dell'area d'indagine.





Mapa delle stazioni di campionamento effettuate per la caratterizzazione macrobentonica dei fondali interessati dalla messa in opera del parco eolico

Il prelievo dei campioni è stato realizzato con tecniche indirette di tipo quantitativo, utilizzando una benna van Veen con superficie di presa di 0,1 mq ed una capacità di 20 litri.

Il materiale biologico raccolto è stato conservato in acqua di mare ed etanolo al 70% e trasportato in laboratorio per le successive analisi tassonomiche volte all'identificazione delle specie macrobentoniche.



Immagine esemplificativa dei campioni raccolti e conservati

I campioni biologici, conservati in alcool al 70%, sono stati trasportati nei laboratori del Dipartimento di Bioscienze, Biotecnologie e Ambiente dell'Università degli Studi di Bari "Aldo Moro" – Unità Locale di Ricerca CoNISMa. In particolare, nei laboratori UNIBA è stata effettuata una vagliatura approfondita del materiale biologico raccolto al fine di discriminare le specie facenti parte della comunità macrozoobentonica presente nelle differenti stazioni di campionamento. Successivamente gli organismi così cerniti sono stati identificati fino al livello tassonomico più basso possibile, grazie all'utilizzo di stereo e microscopi nonché dei più aggiornati manuali di tassonomia e libri sulla fauna e la flora presente in mediterraneo (Fauvel, 1923; Fauvel 1927; Tortonese, 1970; Riedl, 199; Falciai & Minervini, 1992; Giannuzzi-Savelli et al., 1994-2002; Pancucci-Papadopoulou et al., 1999; Cossignani & Ardovini, 2011; Trainito e Balzacconi, 2014; Alf & Haszprunar, 2015; Brunetti & Mastrototaro, 2017). Successivamente tutti gli esemplari identificati sono stati contati e i dati raccolti sono stati inseriti in una matrice specie/stazione, utile per le successive elaborazioni statistiche dei dati.



Fase di identificazione dei campioni in laboratorio: a) sorting delle specie; b) identificazione di un campione biologico allo stereomicroscopio; c) esemplare di anellide ritrovato nel corso dell'analisi

Dall'analisi del macrozoobenthos dell'area del progetto Nemetun Island è emersa la presenza di un buon numero di specie ed individui. Nel corso delle analisi presso tutte le stazioni di campionamento sono stati censiti un totale di 1208 individui appartenenti a 135 taxa animali; inoltre, nella stazione NEM 1 (3 m di profondità) sono stati rinvenuti resti della fanerogama marina *Cymodocea nodosa*. Il gruppo tassonomico più abbondante è risultato essere il phylum dei Mollusca, seguito da quello degli Echinodermata, in particolare, l'abbondanza numerica di questo phylum è legata, alla presenza nelle stazioni costiere NEM 3, NEM 4, NEM 5 e NEM 6, di una facies dell'ofiura *Amphiura chiajei*.

Per quanto concerne le analisi univariate, le stazioni più costiere, fino a circa 15 m di profondità, risultano essere quelle con una maggior ricchezza in specie (S), tra queste le stazioni che evidenziano una più alta diversità specifica sono le stazioni NEM 3, NEM 5, NEM 8 e NEM 9; mentre la stazione con il più basso valore di ricchezza specifica è risultata essere la stazione NEM 33 effettuata a 397 m, in cui non è stato trovato nessun organismo vivente ma solo resti biologici come vecchie conchiglie.

Le stazioni più costiere, oltre ad avere livelli maggiori di diversità specifica, presentano anche migliori valori di equiripartizione (più omogenea distribuzione degli esemplari appartenenti alle singole specie ritrovate) come evidenziato dai valori più elevati dell'indice di diversità di Shannon – Wiener (H').

Lo stato ecologico valutato attraverso l'indice M-AMBI ha mostrato uno stato da "Elevato" a "Buono" soprattutto nelle stazioni costiere, in cui anche i valori di diversità ed equiripartizione sono risultati più alti. Quasi il totale delle stazioni rimanenti ha mostrato uno stato ecologico di tipo "Moderato", ad eccezione della stazione NEM 33 che presenta uno stato ecologico "Cattivo".

Per quanto concerne i valori dell'indice AMBI, la maggior parte dei taxa identificati rientrano nelle categorie delle specie sensibili e/o sensibili/tolleranti a testimonianza che in queste aree non sussiste un inquinamento ambientale, che al contrario, avrebbe favorito la presenza di specie opportuniste, che di fatto sono state poco osservate e, se presenti, contribuiscono alla ricchezza in specie per percentuali inferiori al 10%.

RICCHEZZA IN SPECIE ED EQUIRIPARTIZIONE

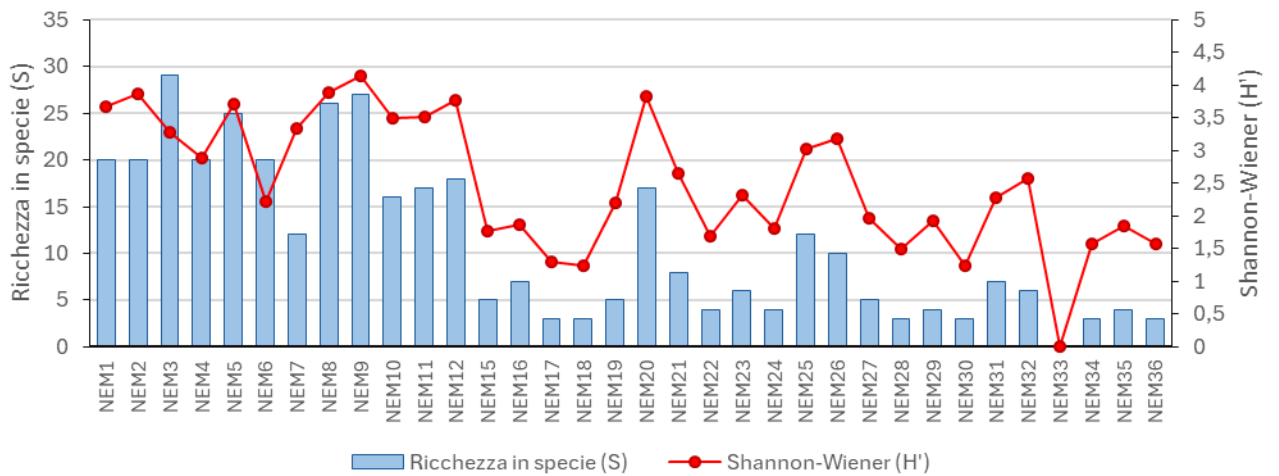
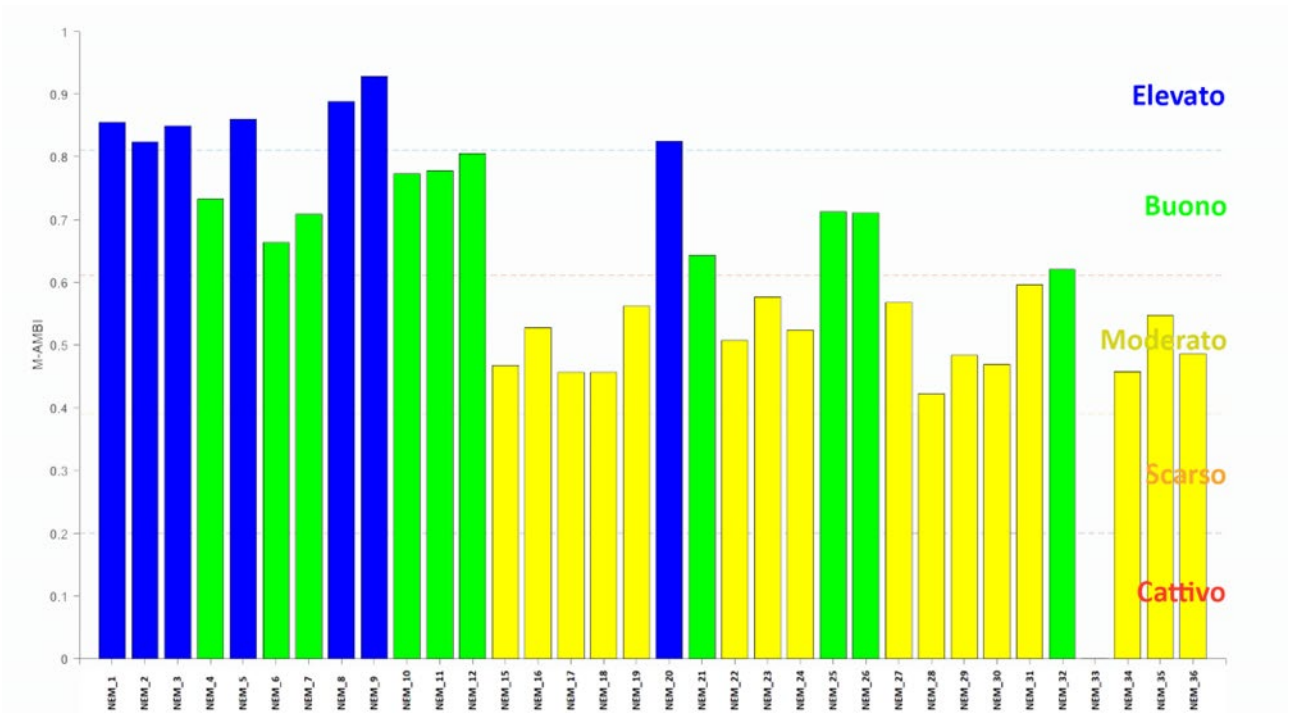
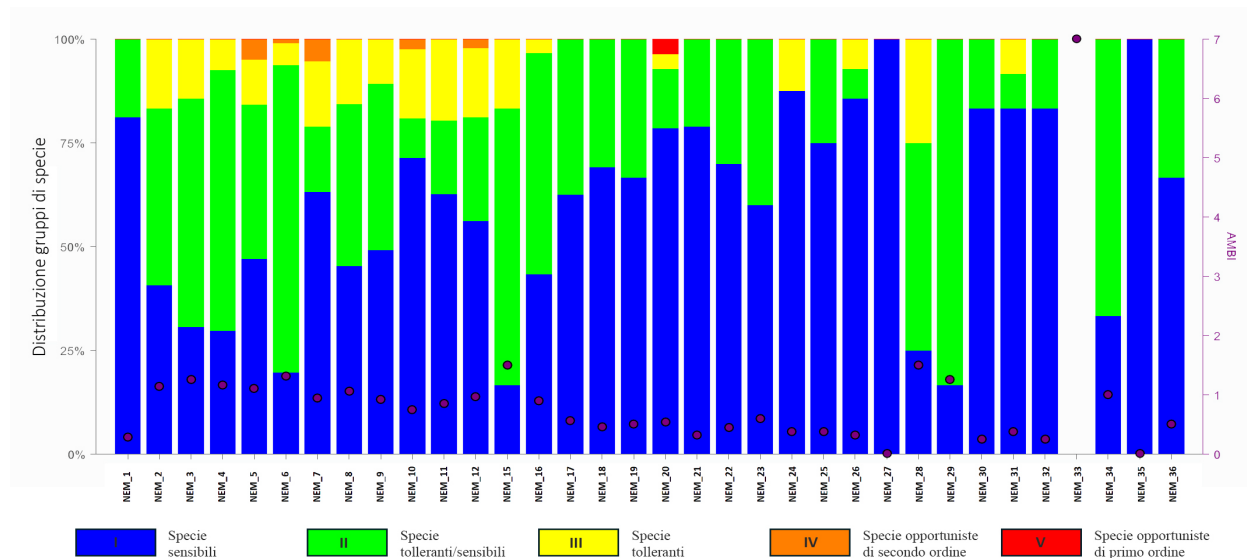


Grafico combinato riportante i valori ottenuti dal calcolo dell'Indice di Ricchezza in Specie (S) e dell'indice di Shannon-Wiener (H') per ciascuna delle 34 stazioni di campionamento



Istogramma riportante i valori M-AMBI (che variano da 0 a 1) e classificazione dello Stato Ecologico calcolato per ciascuna delle stazioni di campionamento



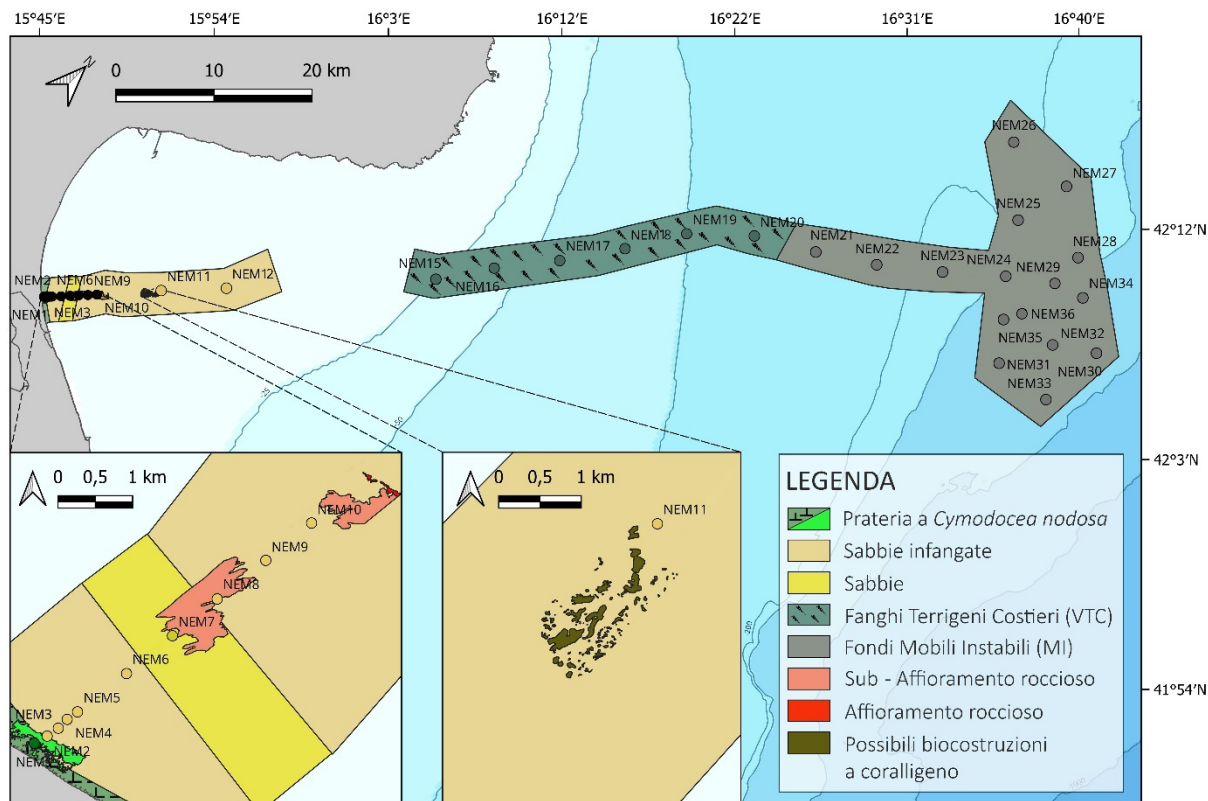
Percentuale di specie appartenenti a ciascuno dei cinque Gruppi Ecologici previsti nell'ambito dell'Indice AMBI per ciascuna delle stazioni di campionamento

Attraverso la Cluster Analysis, eseguita considerando la composizione in specie in relazione a fattori ambientali, emerge la presenza di tre raggruppamenti di stazioni in cui è possibile evidenziare la presenza di tre differenti biocenosi o popolamenti (sensu Pérès e Picard, 1964) così suddivisi:

- Sabbie infangate = NEM 2 – NEM 12 in cui sono state campionate specie indicatrici come l'ofiura (stella serpentina) *Amphiura chiajei*, specie mixciola ad ampia ripartizione ecologica che in quest'area forma delle vere e proprie facies caratterizzate da elevate densità di individui;
- Fanghi Terrigeni Costieri (VTC) = NEM 15 – NEM 20 caratterizzati dalla presenza dei gasteropodi turridi *Turritellinella tricarenata* e *Turritella turbona*;
- Popolamenti dei fondali instabili (MI) = NEM 21 – NEM 32, NEM 35, NEM 36 caratterizzati dalla presenza di sole specie tolleranti come *Ditrupa arietina*, un anellide polichete che caratterizza il popolamento macrobentonico ritrovato in quest'area. Si tratta, infatti, di un popolamento transitorio, che compare a seguito di uno squilibrio sedimentario probabilmente legato alla presenza, in queste aree, di attività di pesca a strascico che di fatto non permette l'instaurarsi di una comunità bentonica ben strutturata e in buono stato di salute. .

Da questi gruppi si discostano la stazione NEM 1 per la presenza della fanerogama marina *Cymodocea nodosa* (tipica delle sabbie fini infangate di ambienti riparati - SVMC sensu Pérès e Picard 1964); NEM 7 caratterizzata dalla presenza di sabbie, con un conseguente mutamento della comunità, che tuttavia non presenta specie degne di nota sia dal punto di vista qualitativo, sia in termini di abbondanze; NEM 33 e NEM 34 per la presenza di nessuna o pochissime specie ed individui.

Il test multivariato non parametrico ANOSIM (Analysis of Similarities) ha evidenziato che le differenze tra i tre gruppi di stazioni sono significative, con un Global R di 0,85. L'analisi pairwise, inoltre, ha evidenziato valori ANOSIM significativi ($p = 0,1\%$). Il test SIMPER ha mostrato per i tre gruppi una similarità rispettivamente del 36,57% per la biocenosi delle Sabbie infangate, del 37,82% per i fanghi terrigeni costieri (VTC) e del 29,58% per i popolamenti dei fondi instabili (MI).



Mapa biocenotica dell'area di indagine caratterizzata dalla traiettoria lungo la quale verrà costruito il cavidotto e dal futuro parco eolico. Vengono qui riportati i diversi tipi di habitat bentonici rinvenuti: praterie a *Cymodocea nodosa*; Sabbie; Sabbie infangate; Fanghi terrigeni costieri (VTC); Fanghi mobili instabili (MI)

2.4.4 Fauna

Come per le biocenosi dei fondali marini, si è deciso di considerare anche la fauna di rilevanza naturalistica e con valore conservazionistico (avifauna e fauna marina) presente nell'area del parco e nel suo intorno.

2.4.4.1 Avifauna

Con riferimento a possibili interferenze tra le rotte degli uccelli migratori e l'impianto, si osserva che la migrazione è un fenomeno molto vario: esistono i migratori "verticali", a "breve percorso" e a "lungo percorso" o si distinguono in funzione della disposizione in volo e ancora dei tempi (diurna, notturna). Durante la migrazione gli uccelli seguono rotte molto complesse, dettate dalla geomorfologia del territorio, dall'ecologia delle specie che la praticano e sulla base di uno sviluppo storico della migrazione.

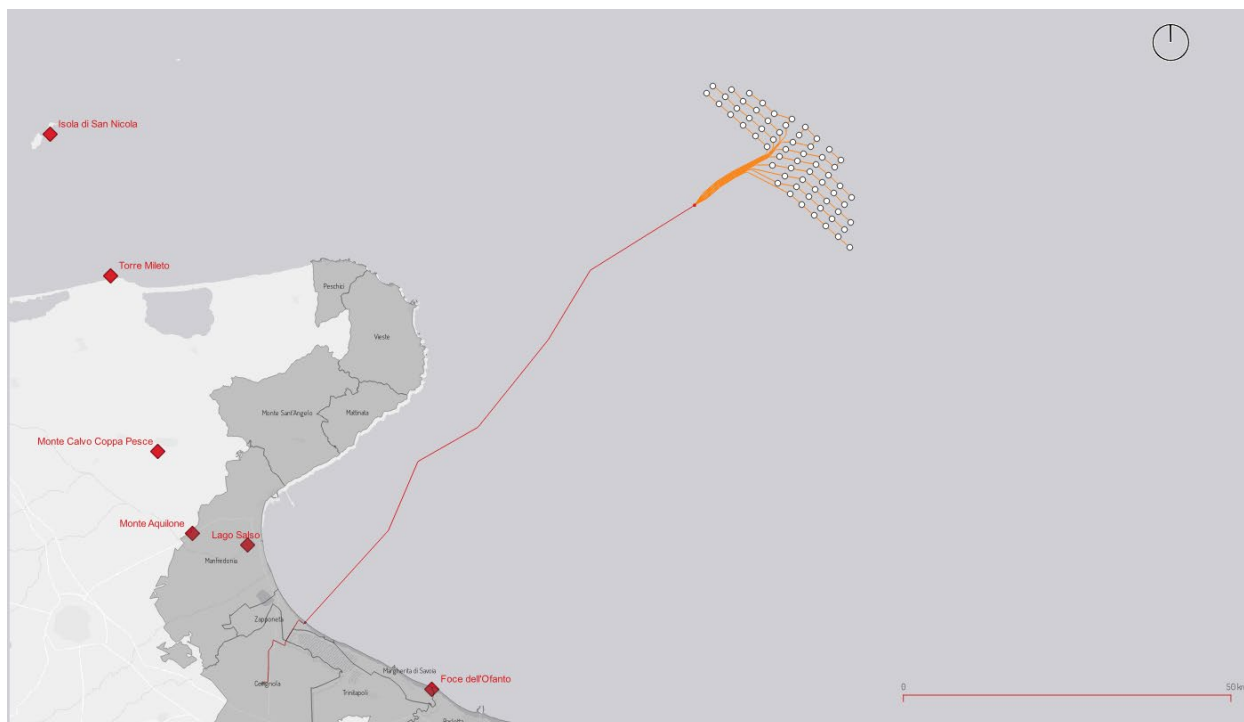
Nell'ambito della stesura del SIA e della progettazione definitiva del parco eolico Nemetun Island sono stati effettuati dei monitoraggi e dei survey preliminari lungo la costa su cui sorgerà l'impianto e nell'area del parco eolico per poter censire le specie presenti in tali siti e le loro abitudini in termini di migrazione, trofismo, aggregazione e riproduzione.

Avifauna – monitoraggio flussi migratori

Tra il 2012 e il 2019 e nel 2022 e 2023, è stata svolta un'attività di monitoraggio dell'avifauna nell'area del parco eolico di progetto.

Ai fini della comprensione del fenomeno migratorio, nel settore centro-settentrionale della costa pugliese, sono stati analizzati i dati di diversi siti strategici per la migrazione degli uccelli disponibili in letteratura e sono stati scelti diversi siti di indagine nel comprensorio del Golfo di Manfredonia e del Promontorio del Gargano, sia nel periodo primaverile che autunnale. Dall'analisi dei dati disponibili è apparso opportuno

concentrare le attività di indagine in due siti; l'arcipelago delle Isole Tremiti e il sito costiero della foce dell'Ofanto. Il primo sito è stato selezionato in quanto rappresenta il più importante sito di transito migratorio noto in prossimità del layout dell'impianto eolico offshore. Il sito di indagine costiero di foce Ofanto è stato individuato allo scopo di capire se le rotte migratorie in quest'area fossero almeno in parte riconducibili ad un eventuale attraversamento dell'Adriatico e quindi rientranti nel così detto ponte balcanico o seguissero la linea di costa.



Localizzazione dei siti di monitoraggio della migrazione

In tutti i siti studiati il monitoraggio è stato svolto da postazione fissa, secondo le modalità riportate nei protocolli internazionali per la verifica delle migrazioni dei veleggiatori e dei rapaci. Il monitoraggio da postazione fissa è stato svolto in modo continuativo dalle 9,30 alle ore 17,30 per un totale di ore 8 giornaliere (per il periodo metà ottobre-novembre gli orari sono stati i seguenti dalle ore 9,00 alle ore 17,00). Prima e dopo questa fascia oraria standardizzata sono stati comunque raccolti dati in modalità "itinerante", generalmente da poco dopo l'alba sino al tramonto. Durante la sessione di osservazione di rapaci e grandi veleggiatori sono state raccolte informazioni sul giorno e orario di avvistamento, sesso, età, direzione di volo (sia direzione di provenienza o avvicinamento che direzione di scomparsa o allontanamento), la direzione di passaggio rispetto all'osservatore (se ad est o a ovest oppure se esattamente sopra di esso) ed eventuali note. I dati meteorologici sono stati riportati ogni giorno sulla scheda di campo secondo una base oraria.

Per quanto attiene le attività di monitoraggio svolte nell'arcipelago delle Tremiti, sull'isola di San Nicola, il monitoraggio è stato svolto da postazione fissa sull'isola di San Nicola, nella parte centrale dell'arcipelago delle Tremiti, adottando il medesimo punto di indagine sia durante il periodo di monitoraggio pre-riproduttivo (primavera 2022 e 2023) che in quello post-riproduttivo (autunno 2022). La scelta del punto di osservazione, collocato ad un'altezza di circa 40 m rispetto al livello del mare, è stata fatta sulla base della visuale disponibile sull'intero arcipelago, nonché sulla base dello sviluppo di correnti ascensionali proprio in corrispondenza delle falesie ai lati della postazione, fattore che ha spesso favorito l'osservazione ravvicinata di rapaci in termica.

Anno	Primavera	Autunno	Siti di rilevamento
2012	maggio	No-data	Lago Salso
2013	No-data	No-data	No-data
2014	No-data	Settembre-Ottobre	Lago Salso, M. Calvo
2015	aprile-maggio	Settembre-Ottobre	Lago Salso, M. Calvo, I. Tremiti
2016	aprile-maggio	No-data	I. Tremiti
2017	aprile-maggio	Settembre-Ottobre	M. Calvo, I. Tremiti, M. Aquilone
2018	maggio-giugno	Settembre-Ottobre	M. Calvo, I. Tremiti, T. Mileto
2019	maggio-giugno	Settembre-Ottobre	M. Calvo, I. Tremiti, T. Mileto
2020	No-data	No-data	No-data
2021	No-data	No-data	No-data
2022	maggio	Ottobre	I. Tremiti

Anno e periodo di studio per ciascuno dei siti indagati

Di seguito si riportano i risultati del monitoraggio effettuato ed il cronoprogramma delle attività in campo.

SPECIE	2012 oasi lago salso	totprim. 2012	2015 oasi lago salso	2015 m.calvo	2015 tremiti	totprim. 2015	2016 tremiti	totprim. 2016	2017 m.calvo	2017 m.aqualone	2017 tremiti	totprim. 2017	2018 m.calvo	2018 t. sitesimileto	2018 tremiti	totprim. 2018	2019 m.calvo	2019 t.milero	2019 tremiti	totprim. 2019	%	Tot. primavera 2012-2019
01-Albanella minore	49	49	2	59	1	62	10	10	5	21	21	47	1	3	2	6				0	1,98	174
02-Albanella pallida	4	4	0	15	0	15	5	5			4	4				0				0	0,31	28
03-Albanella reale	0	0	6	0	0	6	2	2	3		2	5				0				0	0,14	13
04-Albanella sp.	0	0	0	0	0	0	4	4				0				0				0	0,04	4
11-Biancone	1	1	0	16	0	16		0		1		1	2			2				0	0,76	20
12-Capovaccaio	0	0	0	0	0	0	1	1				0				0	1			1	0,28	2
13-Cicogna bianca	477	477	4	22	0	26	125	125	84	15		99	35			35				0	8,29	762
14-Cicogna nera	0	0	0	7	3	10	3	3	1		4	5	2		1	3			1	1	0,25	22
15-Falco cuculo	124	124	0	102	9	111	3	3	26	16	13	55				0			4	4	3,38	297
16-Falco della Regina	0	0	0	2	6	8	2	2	1		2	3				0				0	0,14	13
17-Falco di Palude	145	145	63	218	102	383	262	262	45	52	240	337	15	9	33	57	4	2	17	23	13,73	1207
18-Falco pescatore	2	2	1	6	0	7	6	6		1	5	6			2	2				0	0,26	23
19-Gheppio	0	0	7	4	3	14	1	1			19	19			5	5				0	0,44	39
20-Grillaio	563	563	13	34	2	49		0	5	31		36				0				0	7,37	648
21-Gheppio/Grillaio	0	0	0	10	3	13		0				0				0				0	0,148	13
22-Lanario	0	0	0	2	0	2		0				0				0				0	0,02	2
23-Lodolaio	1	1	0	24	6	30	6	6	4	2	13	19	1	1	1	3			1	1	0,68	60
25-Nibbio bruno	6	6	0	13	6	19	15	15	2	2	11	15			3	3	2		2	4	0,70	62
26-Nibbio reale	0	0	0	0	0	0		0	1			1				0				0	0,01	1
27-Pecchiaiolo	274	274	0	424	1430	1854	250	250	561	259	353	1173	141	57	1162	1360	36		205	241	58,63	5152
28-Pellegrino	13	13	3	0	0	3		0				0				0				0	0,18	16
29-Poiana	67	67	15	20	1	36	16	16			17	17		7	6	13				0	1,69	149
31-Poiana codabianca	0	0	0	0	0	0		0	1			1	1			1				0	0,02	2
33-Sacro	0	0	0	0	0	0	1	1			1	1				0				0	0,02	2
34-Smeriglio	0	0	2	1	0	3		0				0				0				0	0,03	3
35-Sparviere	0	0	5	4	1	10	19	19	1		21	22				0				0	0,58	51
39-Gru	0	0	0	1	0	1		0			19	19				0				0	0,22	20
53-Aquila imperiale	0	0	0	0	0	0		0				0				0	1			1	0,01	1
TOTALI GENERALI	1726	726	121	984	1573	2678	731	731	740	400	745	1885	198	77	1215	1490	44	2	230	276	100	8786

Riepilogo generale dati 2012-2019 – periodo primaverile

SPECIE	2014 oasi lago salso	2014 m. calvo	tot. autunno 2014	2015 oasi lago salso	2015 m. calvo	tot. autunno 2015	2017 m. calvo	2017 m. aquilone	2017 trenini	tot. autunno 2017	2018 m. calvo	2018 L. malleto	2018 trenini	tot. autunno 2018	2019 m. calvo	2019 L. malleto	2019 trenini	tot. autunno 2019	%	Tot. autunno 2012-2019
01-Albanella minore	15		15	7	4	11	1	5	7	13	6	2	2	10	2	1	1	4	1,19	53
02-Albanella pallida	0		0	0	1	1				0				0	1			1	0,04	2
03-Albanella reale	17	8	25	0		0	5	16	9	30				0			7	7	1,39	62
04-Albanella sp.	0		0	6		6				0				0			3	3	0,20	9
06-Aquila anatraia min.	0		0	0		0				0			1	1			1	1	0,04	2
08-Aquila minore	0		0	0		0			2	2				0				0	0,04	2
10-Astore	0		0	0		0				0				0	1			1	0,02	1
11-Biancone	2		2	0		0				0	1			1	4		1	5	0,18	8
13-Cicogna bianca	18		18	0		0			3	3			21	21				0	0,94	42
14-Cicogna nera	0		0	0		0			2	2			10	10			8	8	0,45	20
16-Falco della Regina	0		0	1	1	2			3	3			1	1	1		2	3	0,20	9
17-Falco di Palude	239	58	297	612	530	1142	43	124	213	380	50	23	124	197	58	28	157	243	50,95	2259
18-Falco pescatore	2	1	3	4	4	8			1	1			1	1	1	1	1	3	0,36	16
19-Gheppio	26	31	57	2	2	4	10	2	27	39	3	2		5	3		1	4	2,45	109
20-Guillaio	127		127	0		0		4	17	21			9	9	4			4	3,63	161
22-Lanario	0		0	0		0		1		1				0				0	0,02	1
23-Lodolaio	2		2	35	105	140			22	22	2		4	6	12		26	38	4,69	208
25-Nibbio bruno	0		0	4	4	8			6	6			10	10	1		1	2	0,58	26
26-Nibbio reale	0		0	0		0			2	2			2	2	1		6	7	0,24	11
27-Pecchiaiolo	6		6	55	112	167		12	157	169	8		46	54	21	4	95	120	11,64	516
28-Pellegrino	16	1	17	0		0	2	4		6	2	1	1	4	1		2	3	0,67	30
29-Poiana	51	161	212	4	4	8	63	33	49	145	49	13	10	72	7		15	22	10,3	459
31-Poiana codabianca	0		0	0		0				0				0	1			1	0,02	1
32-Poiana delle steppe	0		0	0		0			1	1				0				0	0,02	1
34-Smeriglio	2		2	0		0		3	6	9				0				0	0,24	11
35-Sparviere	8	15	23	34	57	91	7	14	92	113	15	2	39	56	13		64	77	8,11	360
39-Gru	0		0	0		0			40	40			7	7				0	1,06	47
49-Grifone	0		0	0		0			1	1				0				0	0,02	1
50-Sula	0		0	0		0			1	1				0				0	0,02	1
51-Airone b.magg.			0			0			5	5				0				0	0,11	5
52-Uccello delle t.			0			0			1	1				0				0	0,02	1
TOTALI GENERALI	531	275	806	764	824	1588	131	218	667	1016	136	43	288	467	132	34	391	557	100	4434

Riepilogo generale dati 2012-2019 – periodo autunnale

Specie	tot. ind.	%
Albanella minore	1	3,45
Albanella reale	1	3,45
Cicogna bianca	1	3,45
Falco di Palude	13	44,83
Gheppio	2	6,90
Grillaio	6	20,68
Pellegrino	1	3,45
Poiana	4	13,79
TOTALI GENERALI	29	100

*Percentuali relative alle specie maggiormente rappresentative (percentuali maggiori di 1%) –
Foce del fiume Ofanto, primavera 2022*

Specie	Numero	%
Albanella minore	2	0,54
Albanella sp.	4	1,07
Falco di Palude	252	67,92
Gheppio	2	0,54
Lodolaio	25	6,74
Pecchiaiolo	51	13,75
Poiana	4	1,07
Sparviere	27	7,27
Totale	371	

*Percentuali relative alle specie maggiormente rappresentative (percentuali maggiori di 1%) –
Foce del fiume Ofanto, autunno 2022*

#	SPECIE	Tot ind	%
1	Airone cenerino	17	0,50%
2	Airone rosso	26	0,77%
	Albanella indet.	4	0,12%
3	Albanella minore	22	0,65%
4	Albanella pallida	1	0,03%
5	Albanella reale	2	0,06%
6	Cicogna nera	8	0,24%
7	Cormorano	44	1,30%
8	Falco cuculo	73	2,15%
9	Falco della Regina	11	0,32%
10	Falco di palude	1156	34,10%
11	Falco pecchiaiolo	1491	43,98%
12	Falco pellegrino	7	0,21%
	<i>Falco pellegrino siberiano (ssp.)</i>	1	0,03%
13	Falco pescatore	9	0,27%
	Falco sp.	15	0,44%
14	Garzetta	1	0,03%
15	Gheppio	161	4,75%
	Gheppio/Grillaio	72	2,12%
16	Grillaio	9	0,27%
17	Gru	1	0,03%
18	Gufo di palude	1	0,03%
19	Lodolaio	37	1,09%
20	Nibbio bruno	13	0,38%
21	Nitticora	21	0,62%
22	Poiana	10	0,29%
	<i>Poiana delle steppe (ssp.)</i>	1	0,03%
	Poiana indet.	3	0,09%
	Rapace indet.	5	0,15%
23	Smeriglio	3	0,09%
24	Sparviere	165	4,87%
	TOTALE	3390	100,00%

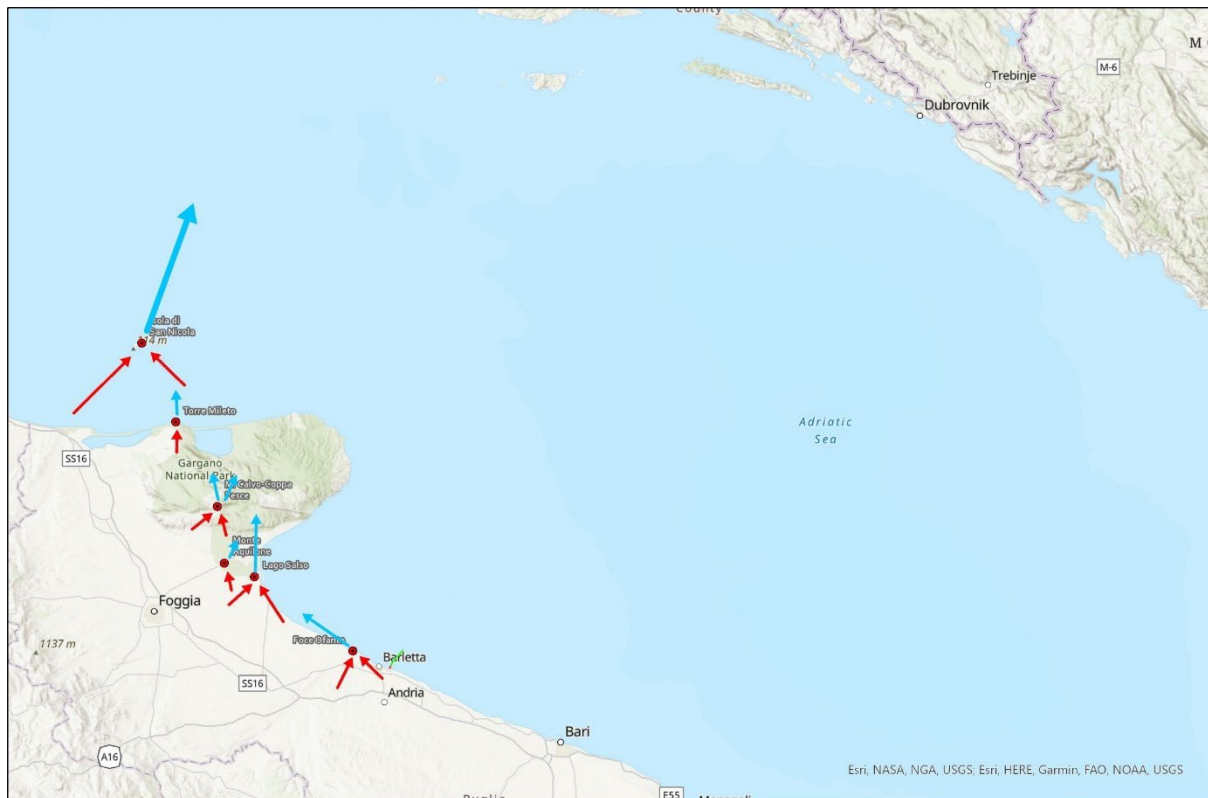
SPECIE	Tot individui	%
Accipiter sp.	1	0,05%
Airone bianco maggiore	11	0,57%
Airone cenerino	173	8,95%
Airone guardabuoi	1	0,05%
Airone rosso	1	0,05%
Albanella indet.	1	0,05%
Albanella minore	1	0,05%
Albanella minore/pallida	1	0,05%
Albanella pallida	1	0,05%
Albanella reale	17	0,88%
Astore	5	0,26%
Cicogna nera	1	0,05%
Circus sp.	1	0,05%
Cormorano	306	15,82%
Falco cuculo	2	0,10%
Falco della Regina	18	0,93%
Falco di palude	145	7,50%
Falco pecchiaiolo	27	1,40%
Falco pellegrino	3	0,16%
Falco pellegrino siberiano (ssp. calidus)	10	0,52%
Falco pescatore	4	0,21%
Falco sp.	9	0,47%
Gheppio	150	7,76%
Gheppio/Grillaio	7	0,36%
Grillaio	3	0,16%
Gru	1	0,05%
Lodolaio	33	1,71%
Nibbio bruno	3	0,16%
Nibbio reale	4	0,21%
Nitticora	1	0,05%
Poiana	25	1,29%
Rapace indet.	4	0,21%
Smeriglio	47	2,43%
Sparviere	917	47,41%
TOT	1934	100,00%

Totale di individui (solo rapaci e veleggiatori) rilevati durante il periodo di monitoraggio primaverile (a sinistra) e autunnale (a destra) nelle Isole Tremiti. In grassetto sono riportate le specie che hanno contribuito maggiormente in termini percentuali o i cui totali risultano numericamente interessanti. In corsivo sono riportate le sottospecie, mentre evidenziate in grigio le specie indeterminate

I dati raccolti, in oltre dieci anni di osservazione, hanno da un lato confermato quanto noto in letteratura circa l'importanza delle Isole Tremiti nella cosiddetta "Adriatic Flyway" per i rapaci e i grandi veleggiatori. Le Tremiti rappresentano un importante sito di bottleneck lungo il così detto ponte balcanico che collega il fronte di migrazione della penisola italiana con quella dei Balcani.

I dati raccolti d'altro canto evidenziano, come del resto ci si attendeva, che l'attraversamento dell'Adriatico da parte dei rapaci e dei veleggiatori avviene quasi esclusivamente a nord del Gargano lungo la rotta che collega le Tremiti alle isole Pelagosa, mentre non sono stati registrati fronti di migrazione su rotte E-O nei siti studiati a sud del Gargano.

L'ampiezza dell'Adriatico a sud del Promontorio del Gargano supera i 200 km senza alcuna isola in grado di fornire le fondamentali termiche necessari ai rapaci e ai veleggiatori per compiere voli su lunghe distanze.



Rotte di migrazione primaverili per ciascun sito indagato; in rosso le rotte principali di avvicinamento e in celeste le rotte di allontanamento



Rotte di migrazione autunnali per ciascun sito indagato; in rosso le rotte principali di avvicinamento e in celeste le rotte di allontanamento

Avifauna – monitoraggio sito specifico

Tra l'8 e il 12 dicembre 2023, è stata svolta un'attività di monitoraggio dell'avifauna nell'area del parco eolico di progetto. Questa indagine ha preso in esame principalmente gli uccelli marini, cioè le specie legate all'ambiente pelagico e costiero, focalizzando l'attenzione su quelle che è possibile osservare regolarmente nell'Adriatico centrale e meridionale e che siano inserite nelle principali liste conservazionistiche: Direttive 147/2009/CE; 56/2008 CE e Lista Rossa IUCN (EN, VU). Tuttavia, nell'area è potenzialmente riscontrabile gran parte delle specie migratrici presenti in Europa centro-orientale, come già ampiamente descritto nel paragrafo precedente, ma l'area di indagine non rappresenta per i migratori un "passaggio obbligato" e pertanto sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo è piuttosto complesso ipotizzare le specie regolari nel tratto di mare in esame.

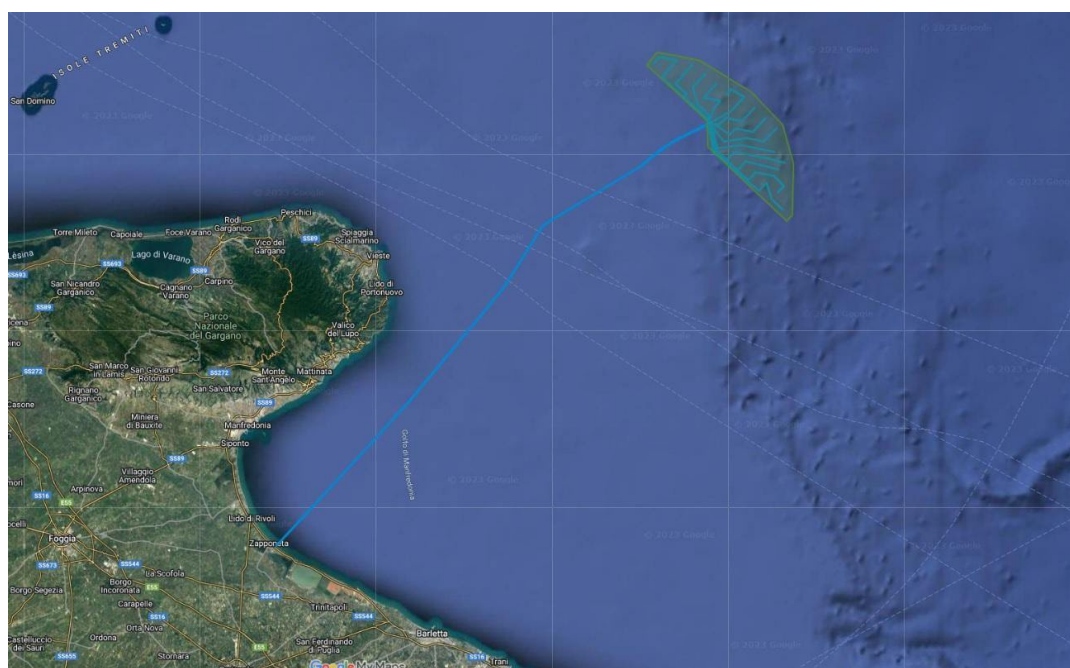
L'elenco completo delle specie marine potenzialmente osservabili nell'area di studio è riportato nella tabella seguente:

	Specie	Dir. Uccelli	Marine Strategy	IUCN	Fenologia	Target Area di studio
Edredone	<i>Somateria mollissima</i>		X	NT	Mi, Wi	X
Orco marino	<i>Melanitta fusca</i>		X	VU	Mi, Wi	X
Orchetto marino	<i>Melanitta nigra</i>		X	LC	Mi, Wi	X
Smergo minore	<i>Mergus serrator</i>		X	LC	M, W	X
Svasso maggiore	<i>Podiceps cristatus</i>			LC	M, W, SB	
Svasso piccolo	<i>Podiceps nigricollis</i>		X	LC	M, W, Bi	X
Strolaga mezzana	<i>Gavia arctica</i>	I	X	LC	W, Mi	X
Strolaga minore	<i>Gavia stellata</i>	I	X	LC	Wi	X
Uccello delle tempeste	<i>Hydrobates pelagicus</i>	I	X	LC	Mi	X
Berta maggiore	<i>Calonectris diomedea</i>	I	X	LC	B, M	X
Berta minore	<i>Puffinus yelkouan</i>	I	X	VU	B, M, W	X
Sula	<i>Morus bassanus</i>			LC	M, W	
Marangone dal ciuffo	<i>Gulosus aristotelis</i>	I	X	LC	SB, M	X
Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>			LC	M, W, B	
Gabbianello	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	I		LC	M, W	
Gabbiano tridattilo	<i>Rissa tridactyla</i>			VU	M, W	
Gabbiano roseo	<i>Larus genei</i>	I		LC	M, B, W	X
Gabbiano comune	<i>Larus ridibundus</i>			LC	M, W, Bi	
Gabbiano corallino	<i>Larus melanocephalus</i>	I		LC	M, W, Bi	X
Gabbiano corso	<i>Larus audouinii</i>	I	X	VU	SB, M	X
Gavina	<i>Larus canus</i>			LC	M, W	
Zafferano	<i>Larus fuscus</i>			LC	M, W	
Gabbiano reale nordico	<i>Larus argentatus</i>			LC	W, M	
Gabbiano reale	<i>Larus michahellis</i>			LC	M, W, SB	
Gabbiano reale	<i>Larus cachinnans</i>			LC	M, W	

pontico						
Fratricello	<i>Sternula albifrons</i>	I		LC	M, B, Wi	X
Sterna zampenere	<i>Gelochelidon nilotica</i>	I		LC	M, B, Wi	X
Sterna maggiore	<i>Hydroprogne caspia</i>	I		LC	M	
Mignattino piombato	<i>Chlidonias hybrida</i>	I		LC	M	X
Mignattino alibianche	<i>Chlidonias leucopterus</i>			LC	M	
Mignattino comune	<i>Chlidonias niger</i>	I		LC	M	X
Sterna comune	<i>Sterna hirundo</i>	I		LC	M, Bi	X
Beccapesci	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	I	X	LC	M, W, Bi	X
Labbo	<i>Stercorarius parasiticus</i>			LC	M, W	
Labbo codalunga	<i>Stercorarius longicaudus</i>			LC	A	
Stercorario mezzano	<i>Stercorarius pomarinus</i>			LC	A	

In colonna 3 le specie inserite in all. I della Direttiva Uccelli (147/2009 CE); in colonna 4 le specie target ai sensi della Marine Strategy in Italia (56/2008 CE); in colonna 5 le specie considerate vulnerabili (VU), quasi minacciate (NT) o a minor preoccupazione (LC) a livello globale secondo la Lista Rossa IUCN; in colonna 6 lo status fenologico a livello regionale (area di studio) secondo l'aggiornamento più recente della check-list (Liuzzi et al., 2013): A= accidentale; B=nidificante; M=migratrice, W=vernante; i=irregolare. In colonna 7 le specie target del presente studio

Le attività di monitoraggio dell'area del parco Nemetun Island sono state effettuate tra l'8 e il 12 dicembre 2023. Tale campagna di monitoraggio è stata effettuata solo in condizioni di scala Douglas ≤ 3 e Beaufort ≤ 3 ed in buone condizioni di visibilità per mezzo di un gommone "JokerBoat" della lunghezza F.T. di 8 m, munito di 2 motori Yamaha da 150 cv l'uno di proprietà della Bio-consulting S.r.l.



Individuazione dell'area di studio

Il monitoraggio è dedicato principalmente agli uccelli marini nidificanti nel Mediterraneo (berta maggiore, berta minore mediterranea, uccello delle tempeste), e alle principali specie di uccelli marini svernanti (sternidi, laridi d'altura, stercorari), in modo da stimarne le densità (n° di individui/km²) su transetti lineari standardizzati (line transect), in base ai principi di distance sampling. Vengono presi in considerazione e contati solo gli uccelli, in volo o posati in acqua, che si trovano all'interno di una striscia immaginaria ampia 300 m e perpendicolare rispetto alla direzione di navigazione, tutte le altre osservazioni sono state comunque annotate sulle schede di campo come (extra-transetto). Il conteggio degli uccelli in transetto è stato effettuato in intervalli di tempo (poskey) della durata di 5', con velocità costante dell'imbarcazione di 6 nodi. L'avvistamento degli uccelli è stato fatto a occhio nudo e il riconoscimento grazie a binocoli (8-10x32 o 42), applicazioni digitali dedicate, macchina fotografica con teleobiettivo 300-400mm, guide di campo di avifauna. I dati generali del transetto (giorno, ora d'inizio, di fine, rotta, velocità) vengono inseriti nella scheda Meteo. Al momento di un avvistamento, si compila l'apposita scheda "Data collection sheet: birds" in cui sono annotati: il codice del punto GPS, l'orario solare, le coordinate GPS del punto di avvistamento, lato di osservazione (SIDE), il valore della banda in cui si trova il contatto (Strip sector, A/B/C/D/E; in volo di spostamento si utilizza F), e altre specifiche del contatto (specie, n individui, età, direzioni di volo, ecc.).

Il comportamento di alcune specie che foraggiano (uccelli marini) o si posano a mare (uccelli marini, anatidi) viene indicato nella cella corrispondente della scheda con Water (posato in acqua) o Flight (in volo). Nel caso si osservino uccelli che si posano a bordo, viene segnato il tempo speso sulla nave, indicando l'evento con Ship nella cella della scheda. L'ora di arrivo coincide con quella di avvistamento e per stimare l'ora di partenza, il posto dove l'uccello è atterrato va controllato ogni 5-10 minuti.

Sesso ed eventuali altre note sono indicate nella colonna Behaviour.

Data collection sheet: Birds													
Cod. transect n		Date				Observer				Ship name			
COD GPS	TIME	Ship position		SIDE	WATER/ FLYING/ SHIP	SPECIES	N	N juv	Strip sector	DISTANCE		ANGLE	BEHAVIOUR
		Y	X							eye	telemeter		

Stralcio della scheda di rilevamento in campo dell'avifauna

Vengono inoltre registrate la direzione di volo degli uccelli migratori incontrati lungo il transetto. La direzione di volo del singolo o dello stormo viene registrata mettendosi in linea parallela alla loro direzione e usando la strumentazione di bordo (se possibile) oppure la bussola del GPS incrociata con la direzione della nave per correggere l'errore di lettura della bussola dovuto al magnetismo della nave. Questo vale soprattutto per i migratori che effettuano volo battuto o misto (battuto con planate). Nel caso di migratori veleggiatori (ciconidi, accipitridi) che usano le termiche (thermal soaring birds) la direzione di volo è presa prima che inizi la termica di volteggio o dopo che finisca, cioè non appena sia evidente la direzione di spostamento verso l'orizzonte (direzione di svanimento).

Vengono comunque annotate sulla scheda, in modo completo e indicando in nota: OB (Off band), se si tratta di osservazioni fuori fascia, oppure OS (Off sampling) se si tratta di osservazioni casuali o avvenute in pausa:

- gli uccelli che accompagnano la nave (con il tempo stimato di accompagnamento);

- le osservazioni di specie rare e/o particolari (ad es. strolaghe, stercorari) avvenute al di fuori della fascia laterale di 300 m,
- in genere tutte le osservazioni giudicate interessanti dall'osservatore.

Sono stati condotti 5 survey nell'area del parco eolico Nemetun Island per un totale di 91,60 NM. Nel corso delle attività, tra gli uccelli marini sono stati registrati individui appartenenti a 5 specie di uccelli marini, quattro Laridi e un Procellaride: Gabbiano reale mediterraneo (*Larus michahellis*), Gabbiano corallino (*Larus melanocephalus*), Gabbiano comune (*Larus ridibundus*) e Gabbiano tridattilo (*Rissa tridactyla*) e Berta minore (*Puffinus yelkouan*).

In totale nell'area di studio sono stati effettuati 47 contatti e 190 individui. La specie maggiormente rappresentativa è stata il Gabbiano reale mediterraneo con il 38,3% dei contatti e il 40% degli individui osservati.

Durante la sessione autunnale, due delle cinque specie riscontrate sono da considerate target per l'area di studio: la Berta minore e il Gabbiano corallino, sebbene non siano state osservate attività trofiche o grandi aggregazioni. In particolare, la Berta minore è la seconda specie per numero di individui (n=67) pari al 35,2% del totale, e la terza per numero di contatti (21,2%).

Di rilievo è anche l'osservazione di due individui (1° anno di calendario 1cy) di Gabbiano tridattilo, specie con abitudini prevalentemente pelagiche, considerata svernante irregolare in Puglia.

Specie	08/12	09/12	10/12	11/12	12/12	Totale
<i>Larus melanocephalus</i>	14	0	2	16	8	40
<i>Larus michahellis</i>	3	6	5	48	14	76
<i>Larus ridibundus</i>	1	0	0	4	0	5
<i>Rissa tridactyla</i>	0	0	0	2	0	2
<i>Puffinus yelkouan</i>	0	3	0	59	5	67

Numero totale di individui delle specie marine riscontrate nell'area di studio

Si rimanda all'elaborato ES.9.1_Avifauna - monitoraggio rotte migratorie e ES.9.2_Avifauna - monitoraggio area marina per i necessari approfondimenti.

2.4.4.2 Fauna marina

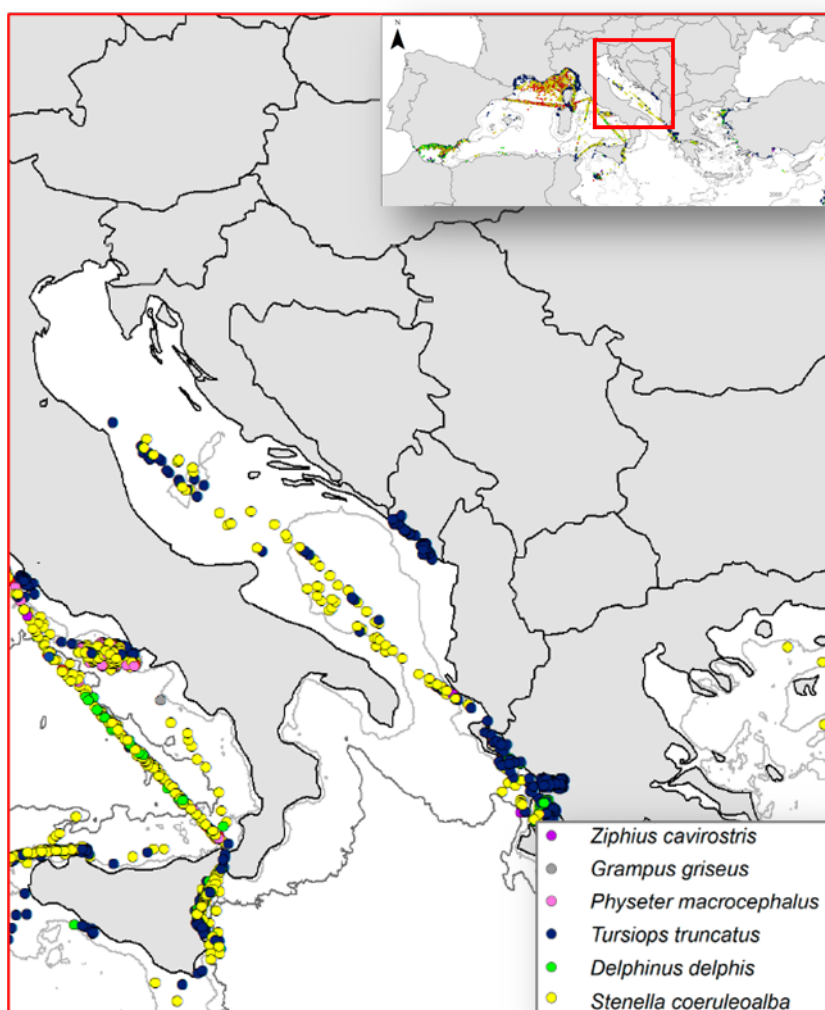
Fauna marina – dati bibliografici e riferimenti

Secondo quanto riportato in letteratura scientifica, il Mare Adriatico ospita il tursiope (*Tursiops truncatus*), la stenella striata (*Stenella coeruleoalba*), il delfino comune (*Delphinus delphis*), il grampo (*Grampus griseus*), lo zifio (*Ziphius cavirostris*), il globicefalo (*Globicephala melas*), il capodoglio (*Physeter macrocephalus*) e la balenottera comune (*Balaenoptera physalus*), presentando, seppur con differente distribuzione, frequenza ed abbondanza, 8 delle 21 specie di cetacei presenti nel Mar Mediterraneo (Mo, 2010; Notarbartolo di Sciara e Birkun, 2010; Notarbartolo di Sciara, 2016). Il loro stato di conservazione aggiornato all'ultima valutazione predisposta in ambito ACCOBAMS (Accordo sulla conservazione dei cetacei nel Mar Nero, Mar Mediterraneo e della zona atlantica contigua) (ACCOBAMS, 2021a) e pubblicata nella Lista Rossa della Specie Minacciate dalla Unione Internazionale per la Conservazione della Natura (IUCN) è riportato nella seguente tabella:

Nome comune	Nome scientifico	Stato di conservazione
Tursiope	<i>Tursiops truncatus</i>	Least Concern

Stenella striata	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Least Concern
Delfino comune	<i>Delphinus delphis</i>	Endangered under criteria A2cde C1
Grampo	<i>Grampus griseus</i>	Endangered under criteria C2a(ii)
Zifio	<i>Ziphius cavirostris</i>	Endangered under criteria C2a(ii)
Globicefalo	<i>Globicephala melas</i>	Endangered under criteria C2a(ii)
Capodoglio	<i>Physeter macrocephalus</i>	Endangered under criteria C2a(ii)
Balenottera comune	<i>Balaenoptera physalus</i>	Endangered under criteria C2a(ii)

In particolare, secondo l'ultimo report relativo allo stato di conservazione dei Cetacei nel Mar Adriatico (UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014) e secondo lo studio recentemente pubblicato da Gnone et al. (2023) su dati raccolti dal 2004 al 2018, il tursiope è regolarmente presente in tutto il bacino, mentre la stenella striata, lo zifio e il grampo sono presenti principalmente nella porzione di Adriatico centrale e meridionale. Il delfino comune, il globicefalo e il capodoglio sembrano essere rari visitatori, mentre la balenottera comune è presente in Adriatico stagionalmente soprattutto nella regione centrale e meridionale del bacino (UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014).

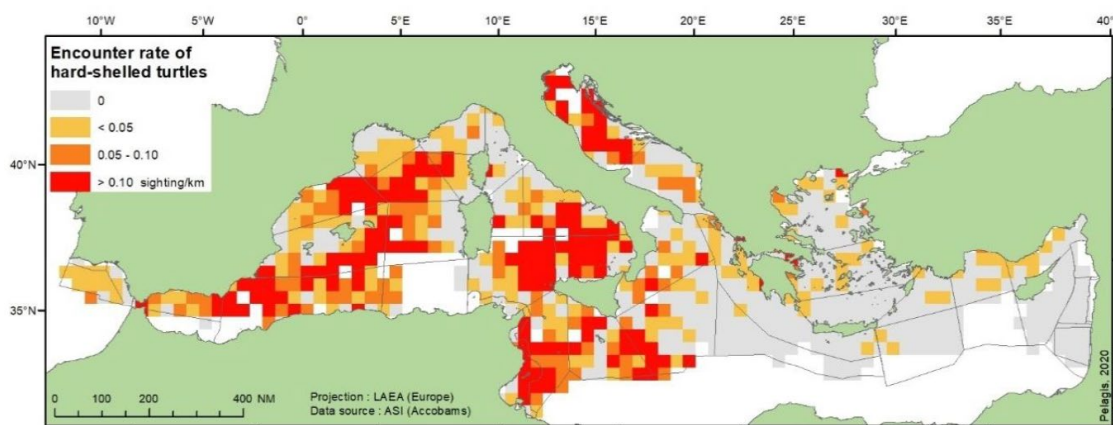


Avvistamenti delle differenti specie di cetacei regolarmente presenti nel Mar Adriatico nel periodo 2004-2018 (Gnone et al., 2023)

Si rimanda all'elaborato ES.9.3_Fauna marina – monitoraggio per i necessari approfondimenti.

La presenza nel bacino Adriatico di tartarughe marine è legata alla distribuzione di *Caretta caretta* e *Chelonia mydas*, appartenenti alla famiglia Cheloniidae, e di *Dermochelys coriacea*, appartenente alla famiglia Dermochelyidae. Il loro stato di conservazione e la loro distribuzione aggiornata sono riportati nella tabella e nella figura seguenti.

Nome comune	Nome scientifico	Stato di conservazione
Tartaruga comune	<i>Caretta caretta</i>	Least Concern
Tartaruga verde	<i>Chelonia mydas</i>	Endangered
Tartaruga liuto	<i>Dermochelys coriacea</i>	Vulnerable



*Tassi di incontro (avvistamenti per km, su grigliato 50*50 km) di tartarughe marine, rilevati durante il survey aereo ASI-ACCOBAMS (ACCOBAMS, 2021b). Non ci sono distinzioni tra le specie, ma la maggior parte degli avvistamenti è riferibile a *C. caretta*, seguita da *D. coriacea**

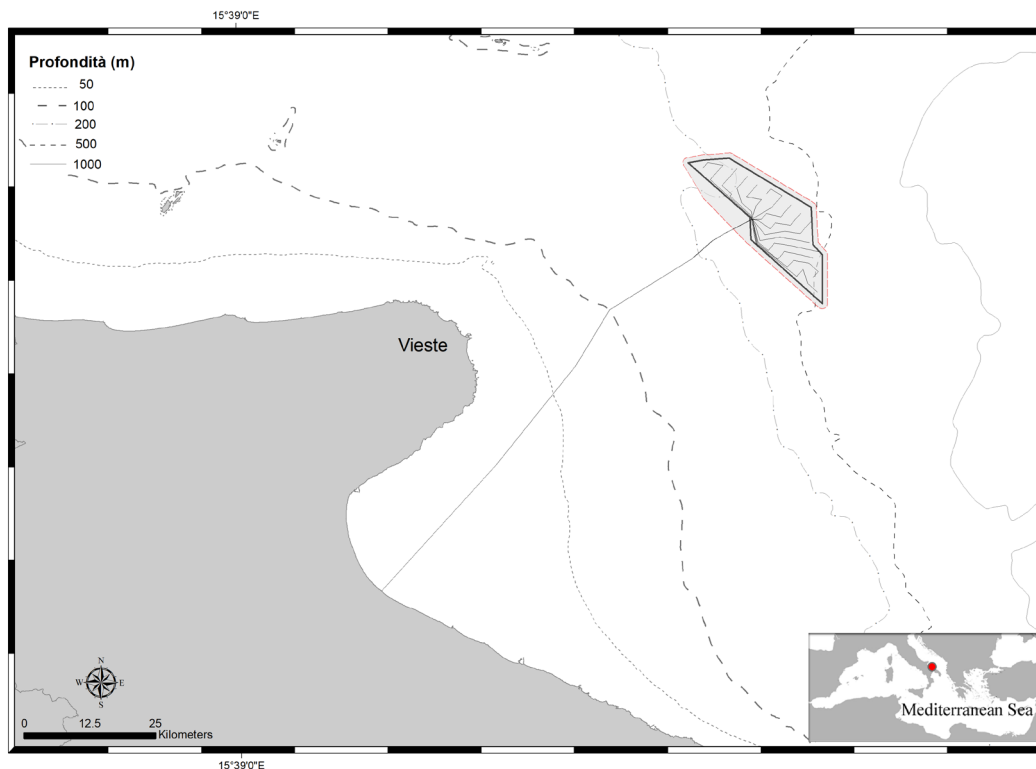
Fauna marina – Monitoraggi sito specifici

La valutazione delle potenziali pressioni e degli impatti sulla megafauna marina e sui loro habitat elettivi derivanti dalla costruzione di un parco eolico offshore richiede uno studio bibliografico preventivo nonché un piano di monitoraggio ante-operam finalizzato a documentare la presenza di eventuali specie target.

Il piano di monitoraggio per il progetto “Nemetun Island” consta nella realizzazione di survey visivi ed acustici mirati a raccogliere dati di presenza di megafauna, ed include, il monitoraggio del macro-litter galleggiante (floating litter).

Il piano di monitoraggio prevede 20 giornate suddivise in quattro sessioni, una per ogni stagione a coprire l'intero anno.

La superficie di mare oggetto del survey è compresa nel perimetro della concessione fornito dalla committenza estesa ad un buffer di 1 km, per una superficie totale di 376 km².



Mapa dell'area di studio investigata. In nero il confine della concessione, in rosso il confine dell'area buffer. Riportato in figura anche il tracciato del cavidotto

Tra l'8 e il 12 dicembre 2023, è stata svolta la prima stagionalità dell'attività di monitoraggio ante-operam delle specie marine nell'area del parco eolico di progetto. Congiuntamente è stata effettuata una ricerca bibliografica delle informazioni relative alla caratterizzazione dell'area, delle specie particolarmente interessate dai potenziali impatti derivanti dall'opera nonché dalle pressioni già presenti nell'area e alla loro valutazione.

Il **monitoraggio dei cetacei e delle tartarughe marine** è realizzato principalmente attraverso il campionamento visivo (visual census), coadiuvato per la sola cetofauna, dal monitoraggio acustico mediante moduli acustici o idrofoni. L'approccio adottato è quello del Conventional Distance sampling (Buckland et al., 2001, 2004), che permette di stimare l'abbondanza di popolazioni di animali selvatici attraverso la realizzazione di transetti lineari o puntuali in cui si registrano le distanze perpendicolari dal gruppo di animali (pod) avvistati durante il transetto, la numerosità degli individui e lo sforzo di ricerca sostenuto (km). In particolare, è stato adottato il metodo del zig-zag line transect sampling ubiquitariamente applicato per il monitoraggio dei cetacei e per la stima delle loro popolazioni (e.g., Panigada et al., 2009; Lauriano et al., 2010; Carlucci et al., 2018), nonché per raccogliere dati di presenza, densità ed eventualmente abbondanza delle tartarughe marine (e.g., Vandeperre et al., 2019; DiMatteo et al., 2022).

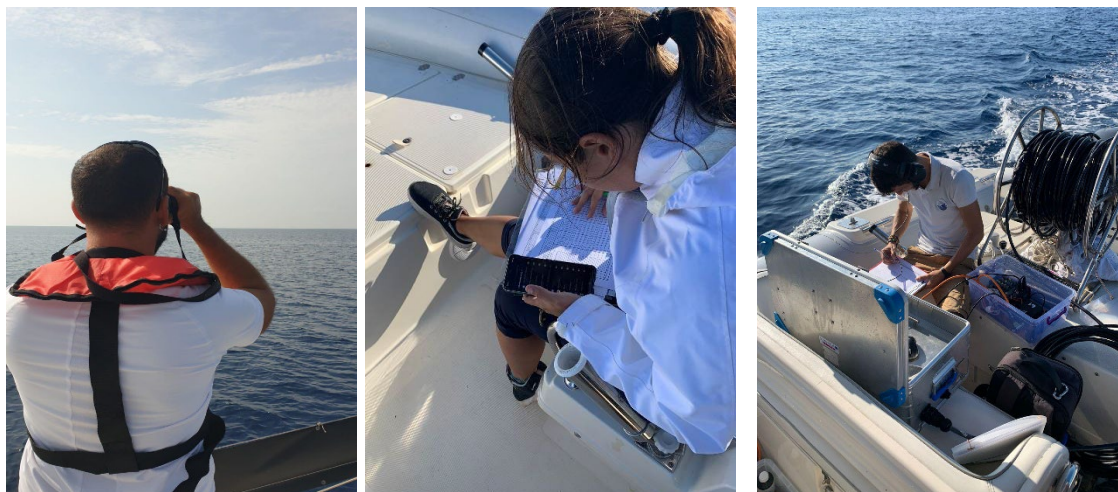
Tale metodo consiste nella realizzazione di transetti casuali a zig-zag (equally spaced zig-zag) per indagare l'area del parco. La scelta di questo specifico disegno di campionamento permette di ottimizzare tempi e costi dell'attività di monitoraggio consentendo una copertura bilanciata dell'area di studio. In particolare, introducendo l'estensione del buffer spaziale intorno al perimetro della concessione, ogni qual volta il transetto generato interseca il perimetro dell'area da investigare era prevista la possibilità di osservare anche oltre lo stesso. Il limite di osservazione è infatti dettato, al netto dell'esperienza degli osservatori, dalle condizioni meteo-marine e dall'altezza sul livello del mare della piattaforma di osservazione. Nel caso specifico trattato, questo limite è stato stimato pari ad 1 km giacché associato al campo visivo degli esperti a bordo in condizioni meteo-marine mediamente idonee al monitoraggio (scala Beaufort ≤ 3).

Il monitoraggio visivo è stato realizzato mediante l'impiego di tre operatori certificati da ACCOBAMS quali Marine Mammal Observers (MMO) e Passive Acoustic Monitoring (PAM). Due operatori sono stati impiegati nella ricerca visiva degli animali in superficie, equipaggiati con binocoli con ingrandimento 8X42 dotati di telemetro e bussola, macchina fotografica Reflex Nikon D3300 con obiettivo Nikon AF-P Nikkor 70-300 mm, f4,5-6,3G ED e una telecamera subacquea GoPro Hero 10 black per l'acquisizione di immagini e video utili alla foto-identificazione degli individui. Un operatore è stato impiegato nel rilievo acustico attraverso l'utilizzo di un modulo a trascinamento. Nello specifico, l'attività di detezione acustica è stata effettuata calando in mare uno streamer lungo 5 m contenente 4 idrofoni, due settati per la rilevazione dei suoni ad alta frequenza, e due che hanno rilevato suoni a bassa frequenza, oltre che un sensore di profondità. Il sistema di rilevamento acustico utilizzato (MER Acoustic Monitoring System - Acoustic Channels: 2x High Frequency Magrec HP03 units, con spherical ceramic e HP02 preamp. Near flat sensitivity 2KHz - 150 KHz - 2x LF Magrec HP03 con spherical ceramic e preamplifier) acquisisce la registrazione acustica, rendendola disponibile su un PC remoto installato sul mezzo nautico d'appoggio, consentendo all'operatore PAM di effettuare costantemente il monitoraggio acustico con l'ausilio congiunto di cuffie (per la banda audio) e rappresentazione spettrografica, permettendo la rilevazione acustica dei cetacei anche in assenza di avvistamento. I segnali acustici sono resi visibili attraverso l'utilizzo del software Pamguard.

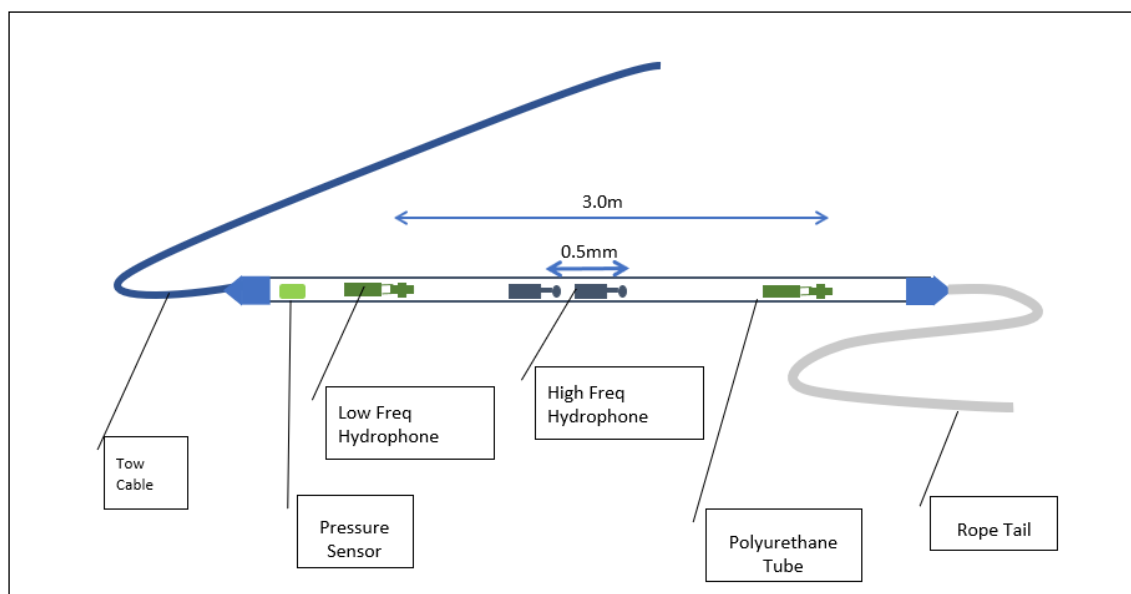
Tutte le informazioni relative all'attività di monitoraggio effettuato quali ad esempio date, orari di inizio e fine transetto, condizioni meteo-marine, coordinate di avvistamento, specie avvistate, numerosità dei gruppi incontrati, attività comportamentale registrata (per la solo cetofauna) e numero di registrazioni effettuate sono state riportate su apposito registro dettagliato. La documentazione foto e video e le registrazioni acustiche sono state salvate e scaricate in un apposito database per le successive analisi.

Nello specifico, le immagini acquisite durante le attività sono utili alla foto-identificazione (foto-ID) degli individui avvistati, ovvero alla identificazione univoca di ogni singolo animale. La tecnica della foto-ID è una tecnica non invasiva mirata al riconoscimento univoco del singolo individuo attraverso l'osservazione di caratteri distintivi presenti sul corpo dell'animale, ed in particolare sulle pinne dorsali per cetacei di piccole e medie dimensioni, e sulle pinne caudali per cetacei di grandi dimensioni (e.g., Würsig e Würsig, 1977). Tali caratteri possono includere segni distintivi come cicatrici, tacche, sbavature o pigmentazioni particolari. La potenzialità di questa tecnica è nella possibilità di riconoscere singolarmente gli individui permettendo un'analisi della struttura della popolazione in termini di sesso, età, numero di individui presenti in un'area nonché un'analisi del pattern di fedeltà e residenza sito-specifica.

Le potenzialità delle registrazioni acustiche acquisite durante le attività di monitoraggio sono da ricercare nella possibilità di analizzare le vocalizzazioni emesse dalle differenti specie nei diversi contesti in cui le incontriamo. I cetacei si orientano, comunicano, predano attraverso il suono. L'analisi delle vocalizzazioni acustiche, pertanto, può fornire indicazioni preziose sui pattern acustici delle diverse specie nei diversi contesti in cui vivono (socializzazione, riproduzione, caccia, riposo, dinamiche di gruppo) e, di conseguenza, sulle loro modificazioni in presenza di rumore sottomarino prodotto da attività antropiche. Ed oggi è diventata una componente essenziale nella ricerca sulla biologia ed ecologia dei cetacei e per le strategie di gestione degli impatti e di conservazione delle specie.



Attività di monitoraggio. Survey visivo; compilazione scheda di avvistamento e implementazione del sistema acustico



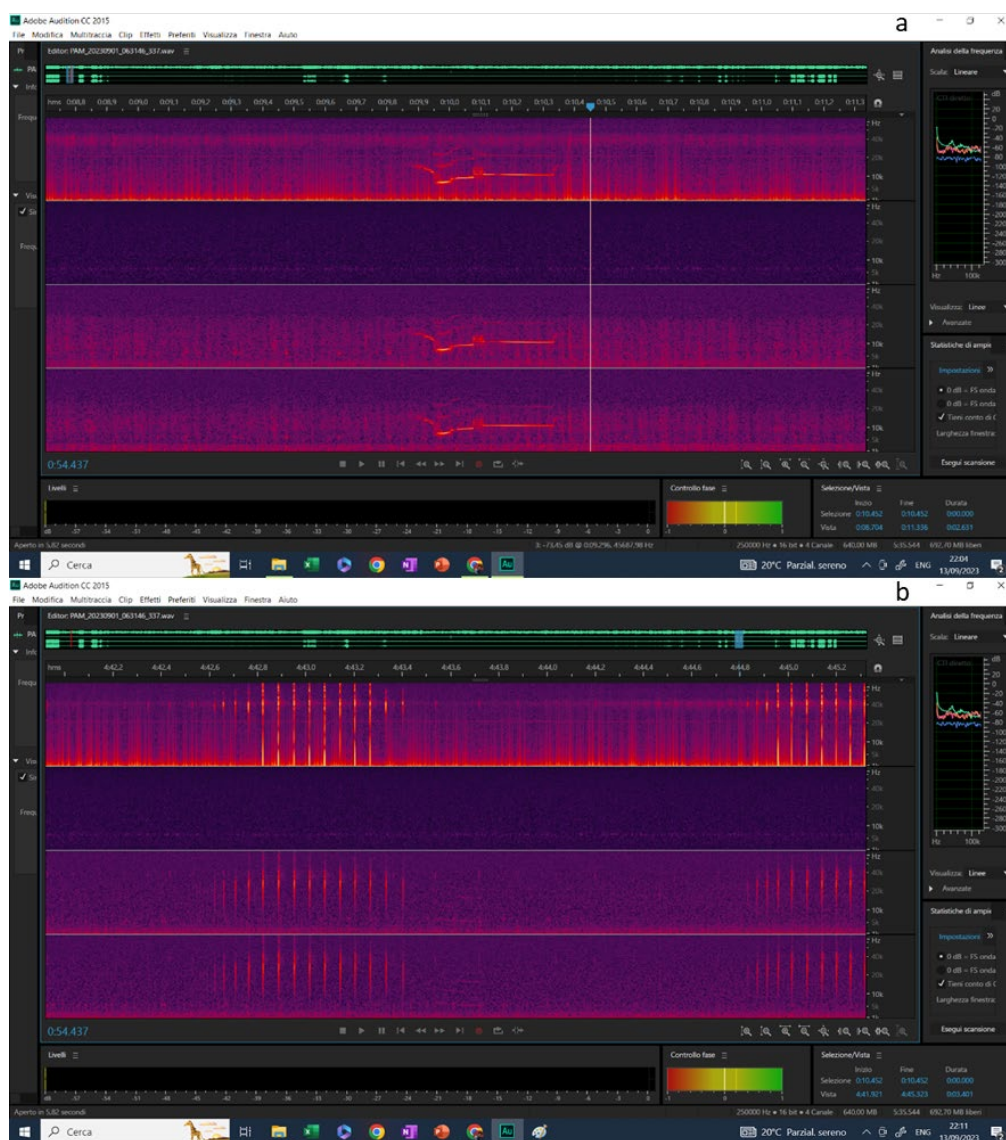
Schema rappresentativo del modulo acustico impiegato durante l'attività di monitoraggio

I risultati dei 5 survey (prima sessione di monitoraggio nella stagione autunnale, 8-12 dicembre 2023) hanno riportato 2 avvistamenti: il primo realizzato in data 8 dicembre è stato attribuito ad un gruppo di 30 stenelle striate (*Stenella coeruleoalba*) osservate ad una profondità di 250 m; il secondo, realizzato in data 11 dicembre è stato relativo ad un gruppo di 4 tursiopi (*Tursiops truncatus*) avvistati a 210 m di profondità. L'analisi del materiale fotografico ha permesso di foto-identificare almeno 3 dei 4 individui di tursiopo incontrati. Questo permetterà nei survey successivi di verificare la presenza degli stessi individui e di avere un'idea, seppur molto preliminare, della loro tendenza a permanere o meno nell'area.

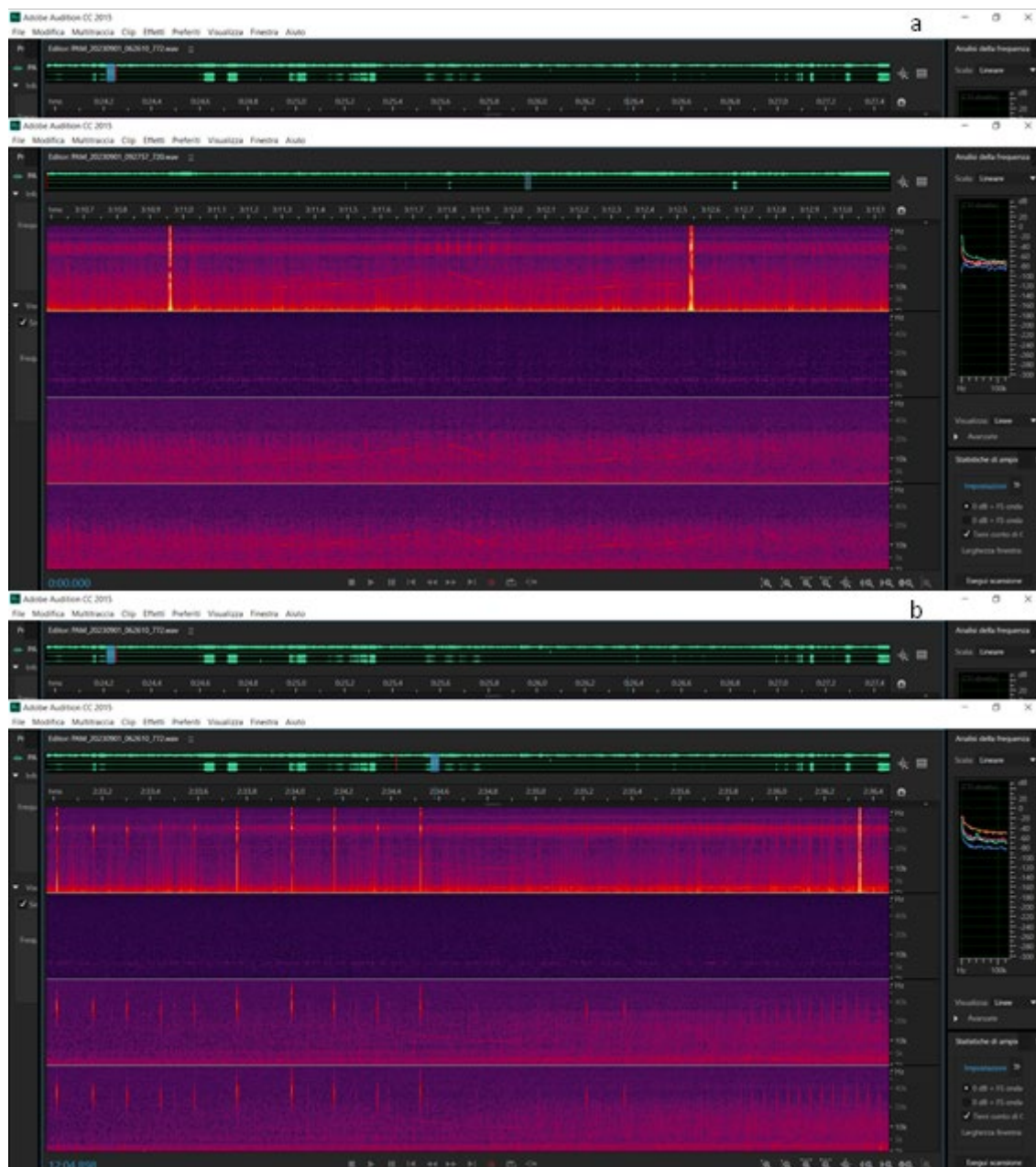


Immagine esemplificative dell'avvistamento di un gruppo di stenelle, a sinistra e di un gruppo di tursiopi, a destra durante il monitoraggio autunnale dell'area di studio

Uno screening preliminare delle registrazioni acustiche, effettuata per mezzo del software Adobe Audition CC 2015, ha permesso di comprendere quali tipologie di vocalizzazioni sono state emesse durante gli avvistamenti. In particolare, sono stati registrati fischi e click sia per le stenelle, sia per i tursiopi.



Spettrogrammi esemplificativi delle vocalizzazioni di stenella registrate durante l'attività di monitoraggio autunnale. In a) fischi e in b) treni di click



Spettrogrammi esemplificativi delle vocalizzazioni di tursiope registrate durante l'attività di monitoraggio autunnale. In a) fischi e in b) treni di click

Si rimanda all'elaborato *ES.9.3_Fauna marina - monitoraggio* per i necessari approfondimenti.

2.4.5 Valutazione delle pressioni antropiche esistenti nell'area di progetto

Considerato un hotspot di biodiversità marina, il Mar Mediterraneo, con i suoi sotto-bacini, è esposto a molteplici minacce di origine antropica, tra cui l'industria della pesca associata al fenomeno dell'overfishing e del bycatch (catture accidentali di specie non di valore commerciale, tra cui specie vulnerabili come cetacei e tartarughe marine), il degrado e la conseguente scomparsa degli habitat, l'inquinamento chimico ed acustico, l'eutrofizzazione, il cambiamento climatico e l'invasione di specie aliene (Coll et al., 2010).

Focalizzando lo sguardo sul Mar Adriatico, sia nella sua parte settentrionale che in quella meridionale, è subito evidente che questo sottobacino sia fortemente sfruttato, poiché rappresenta una fonte di risorse (dagli stock ittici, alle riserve di gas naturale ed altre a idrocarburi fossili) a cui attingere.

Le comunità marine e l'ecosistema stesso risentono dell'impatto delle sopracitate minacce antropiche, il cui effetto nel medio-lungo periodo si manifesta in un declino dell'abbondanza di specie, sia d'interesse commerciale che d'interesse comunitario, in una semplificazione e compromissione degli ecosistemi e pertanto, in una perdita di biodiversità e funzionalità degli ecosistemi marini.

Negli studi contenuti nella sezione *ES.9 Natura e biodiversità* si riportano un sommario di quegli aspetti che minacciano lo stato di conservazione delle specie che devono essere oggetto di una maggiore attenzione dal punto di vista conservazionistico, con uno specifico riferimento a: displacement, rischio collisione, attività di pesca, inquinamento chimico da contaminanti e traffico marittimo.

Inoltre, nell'ambito del SIA, sono state svolte specifiche indagini relativamente al clima acustico dell'area del parco, come sintetizzato nel seguente paragrafo.

2.4.5.1 Indagini acustiche e valutazione previsionale di impatto acustico

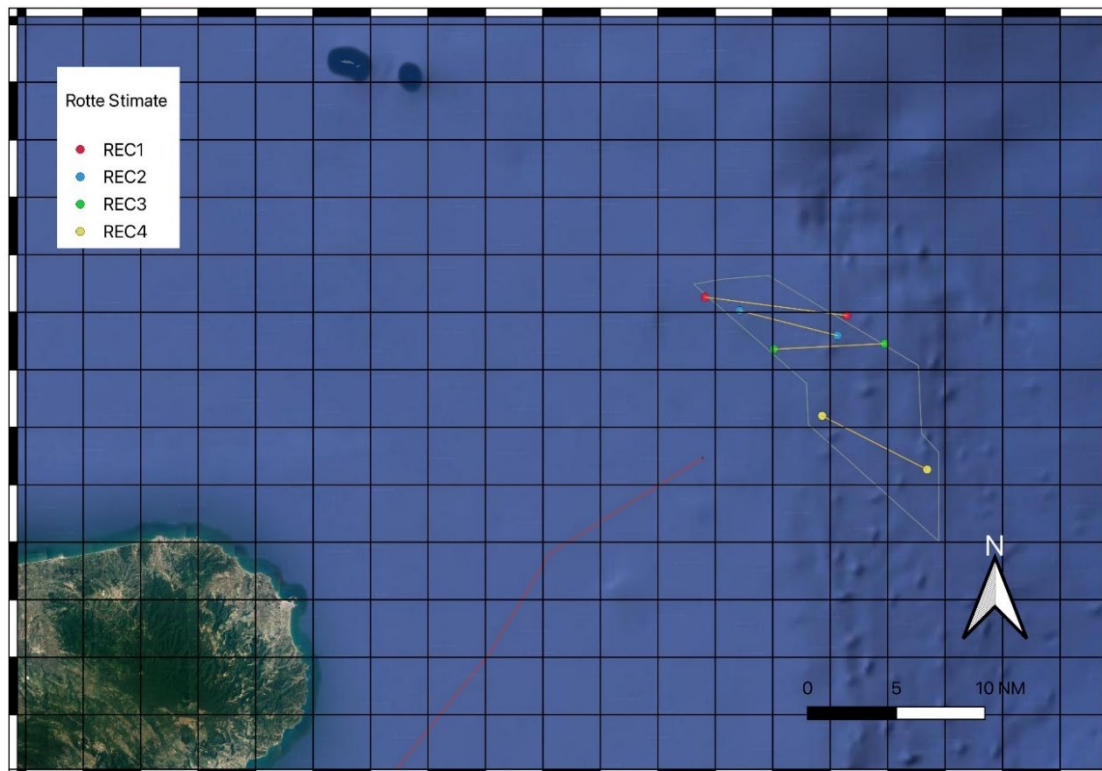
Noto quanto pocanzi evidenziato, nell'ambito del SIA sono state svolte specifiche indagini e modellazioni anche relativamente al clima acustico subacqueo e a una sua possibile perturbazione in fase di cantiere/dismissione ed esercizio del parco eolico offshore.

Con riferimento alle **indagini svolte**, riassumendo i dati dell'analisi acustica qualitativa svolta, si possono evidenziare i seguenti risultati, rimandando all'elaborato *ES.2.1_Indagini acustiche offshore* per i necessari approfondimenti.

Per la campagna in rilevamento acustico (svoltasi nel mese di dicembre 2023) si è scelto di utilizzare registratori acustici autonomi che sfruttano la corrente. Ogni registratore era dotato di galleggiante con bandierina, luce e riflettore radar a norma, nonché trasmettitore satellitare. Quest'ultimo, fissato alla bandierina, stagno e dotato di batteria, trasmette periodicamente (intervallo temporale di circa 50 minuti) la sua posizione appoggiandosi alla rete Globalstar. La stessa è ricevuta e visualizzata da un apposito ricevitore satellitare che non necessita di altre connessioni (es. rete cellulare) ed è quindi in grado di operare ovunque. Tramite i dati ricevuti, i registratori sono stati recuperati a fine periodo. La deposizione è avvenuta lungo il lato Nordovest dell'area da monitorare e il successivo recupero, dopo 24 ore, a Sudest della stessa. Il programma ha previsto la raccolta di una sessione di registrazione di 24 ore coprendo, con 4 registratori, l'intera area di studio.



Area di studio e posizione registratori acustici. L'impianto in progetto è quello in giallo



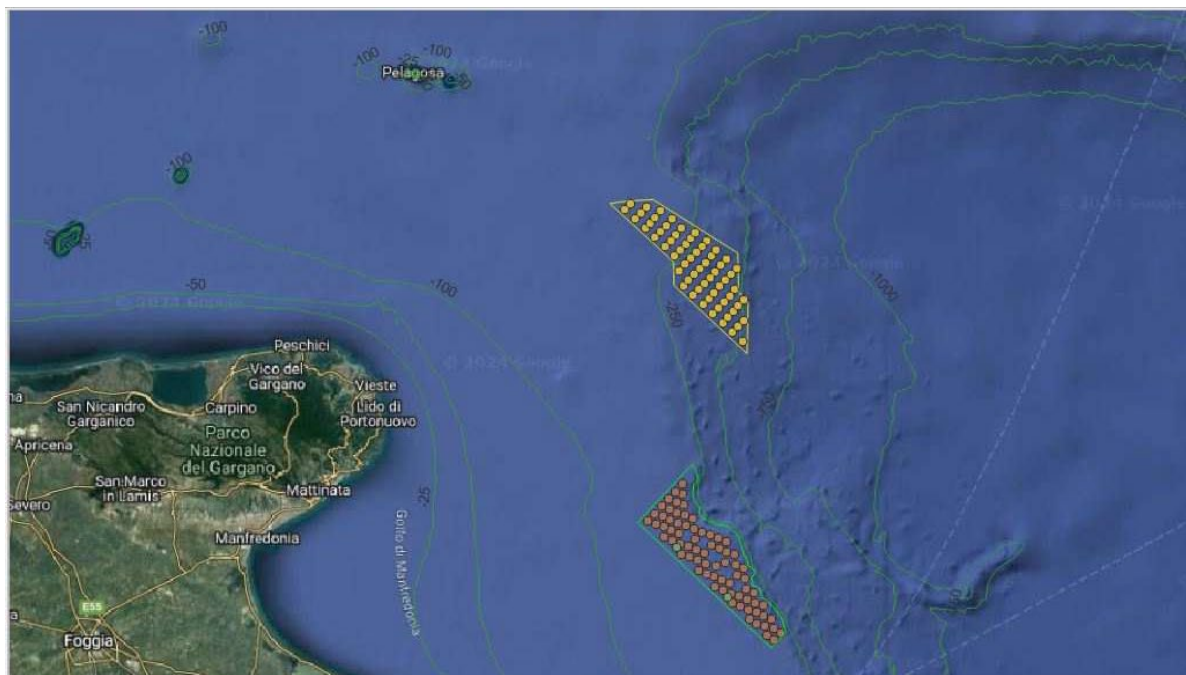
Punti di deposizione e recupero dei registratori. La combinazione corrente/vento ha determinato il loro spostamento nell'area garantendo una copertura efficace

Tutte le registrazioni sono state raccolte con metodo identico e successivamente analizzate. La strumentazione impiegata e i protocolli sono stati standardizzati in modo da rendere il lavoro di analisi e i conseguenti risultati omogenei e confrontabili fra loro.

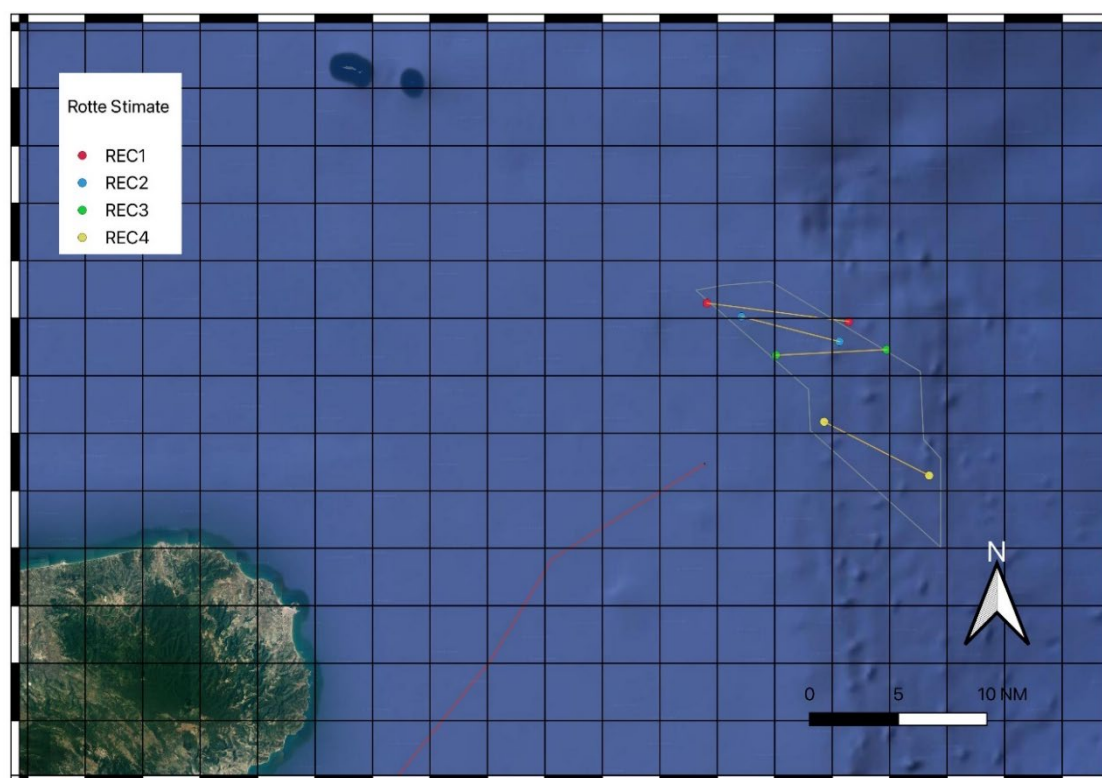
In particolare, le sessioni di registrazione sono state eseguite tramite registratori uRec384k 22D.

Per la campagna in rilevamento acustico (svoltasi nel mese di dicembre 2023) si è scelto di utilizzare registratori acustici autonomi che sfruttano la corrente. Ogni registratore era dotato di galleggiante con bandierina, luce e riflettore radar a norma, nonché trasmettitore satellitare. Quest'ultimo, fissato alla bandierina, stagno e dotato di batteria, trasmette periodicamente (intervallo temporale di circa 50 minuti) la sua posizione appoggiandosi alla rete Globalstar. La stessa è ricevuta e visualizzata da un apposito ricevitore satellitare che non necessita di altre connessioni (es. rete cellulare) ed è quindi in grado di operare ovunque. Tramite i dati ricevuti, i registratori sono stati recuperati a fine periodo. La deposizione è avvenuta lungo il lato Nordovest dell'area da monitorare e il successivo recupero, dopo 24 ore, a Sudest della stessa.

Il programma ha previsto la raccolta di una sessione di registrazione di 24 ore coprendo, con 4 registratori, l'intera area di studio.



Area di studio e posizione registratori acustici. L'impianto in progetto è quello in giallo



Punti di deposizione e recupero dei registratori. La combinazione corrente/vento ha determinato il loro spostamento nell'area garantendo una copertura efficace

Tutte le registrazioni sono state raccolte con metodo identico e successivamente analizzate. La strumentazione impiegata e i protocolli sono stati standardizzati in modo da rendere il lavoro di analisi e i conseguenti risultati omogenei e confrontabili fra loro.

In particolare, le sessioni di registrazione sono state eseguite tramite registratori uRec384k 22D.

La prima caratteristica che emerge dalle registrazioni è la presenza, costante e significativa, sulle 24 ore, di click attribuibili alla presenza di alfeidi (snapping shrimps). Sono piccoli crostacei decapodi, lunghi pochi

millimetri, con la peculiare caratteristica di emettere click molto intensi, malgrado le dimensioni ridotte degli individui, e a banda larga, attraverso lo schiocco di una chela ipertrofica. La specie maggiormente presente in Adriatico, su fondali come quelli dell'area esaminata nel primo centinaio di metri di profondità, è *Alpheus glaber*. La loro presenza in Adriatico, in acque fino a circa trecento metri di profondità, è pressoché ubiquitaria. Essi, in queste aree, fanno comunque sempre parte del panorama sonoro naturale con il quale le altre specie presenti si sono co-evolute. La maggior parte di questi segnali si è rilevata nell'area Ovest, dove la profondità dell'acqua è minore, inferiore ai 200 metri. Questi crostacei, infatti, prediligono acque con profondità fino a trecento metri circa. Il "rumore" generato da questi piccoli crostacei costituisce una componente non trascurabile del panorama acustico subacqueo nelle acque costiere italiane soprattutto alle frequenze medio alte, rendendo molto difficile evidenziare i click di ecolocalizzazione distintivi dei delfini quando non ben definiti o intensi.

Durante le operazioni di trasferimento da e per l'area sono stati incontrati delfini appartenenti alla specie *Tursiops truncatus* (tursiopi) in presenza di pescherecci, come è molto frequente osservare. Questi animali infatti sfruttano l'attività di pesca per alimentarsi e di conseguenza sono spesso visti a seguito dei pescherecci. Nonostante i contatti visivi, nessun segnale acustico (click o fischi) è stato rilevato. Si ribadisce che per rilevare i segnali di questi animali, visto il contesto acustico (presenza quasi costante di click di alfeidi), il rapporto segnale rumore deve essere più che favorevole, e gli animali devono quindi passare nelle immediate vicinanze del registratore. In figura seguente è possibile notare, come nelle altre aree caratterizzate, la massiccia presenza di alfeidi. In questo contesto, il segnale dei delfini, per essere apprezzabile, e come sopra esposto, deve essere molto intenso. Non si esclude quindi la presenza dei loro segnali, se pur deboli.

Oltre a rumore ambientali emessi da animali, una componente significativa del rumore rilevato è dovuta ad attività antropiche. L'area studiata riceve una componente LF (Low Frequency) dal vicino corridoio di traffico, anche se non ne è direttamente attraversata. Il rumore a bassa frequenza, infatti, si trasmette per lunghe distanze ed è esattamente concentrato nella banda evidenziata nelle figure precedenti.

L'analisi qualitativa qui descritta è stata anche condotta con la tecnica dello spettrogramma compatto. Grazie a una funzione del software utilizzato, è possibile "impacchettare" su un unico spettrogramma intervalli di tempo lunghi anche più ore, a seconda dei parametri impostati. Questo permette di evidenziare rapidamente "macroeventi" come il passaggio di una nave nelle vicinanze, ma anche di far emergere, al verificarsi delle adeguate condizioni (es. rapporto segnale rumore) serie di click di delfini nel contesto acusticamente complesso che caratterizza queste registrazioni.

La caratterizzazione del rumore in termini di "quantità di esposizione nelle 24 ore", meglio conosciuto con l'acronimo inglese SEL (Sound Exposure Level), viene riportata nella figura sotto di cui la specie più frequente nell'area, i tursiopi, fanno parte. In pratica, la pesatura Mid Frequency (MF) del NOAA (National Oceans and Atmosphere Administration, USA) tiene in maggior considerazione le frequenze percepite dagli animali in oggetto.

Dal punto quantitativo, la zona è risultata molto più omogenea, nella finestra temporale analizzata. I valori, infatti, non hanno visto variazioni significative, tranne in concomitanza di passaggi di imbarcazioni in vicinanza del registratore, come quello visibile in una delle figure precedenti. I valori rappresentativi risultano quindi essere i seguenti:

RMS	RMS max	RMS min	SEL MF
126.3	148.6	117.5	136.6

Il rumore antropico, di provenienza da **traffico navale**, è infatti **pesantemente presente**. La differenza è che, **nel periodo monitorato**, ha mostrato un **andamento costante**, non essendoci stati passaggi di navi

nelle vicinanze dei registratori. Anche in questo caso si ribadisce che particolare attenzione verrà dedicata al rilevamento e studio di eventuali rumori associati ai sistemi di ormeggio ancora in fase di descrizione.

Di nuovo, si ribadisce che, in questo contesto ampiamente compromesso sotto il punto di vista acustico, **l'apporto del campo eolico in fase operativa è verosimilmente trascurabile**. Questa affermazione si basa su quanto riportato in bibliografia e in particolare in Tougaard, 2020.

Il modello di previsione dell'impatto acustico dell'opera ha comportato, a livello di impostazione, alcune difficoltà. Le conoscenze e le misure associate ai campi eolici galleggianti e le relative misurazioni in campo sono infatti ancora lacunose, data la relativamente giovane età di tale tipo di installazione con questi valori di potenza per il Mediterraneo. La tecnologia nel settore avanza rapidamente, e le turbine in programma di messa in opera in questo progetto sono al momento solo in fase di prototipo. I dati di riferimento per l'esecuzione del modello derivano quindi da misure effettuate in installazioni simili e scalate in termini di potenza e numero di torri. Questa assunzione, unica via al momento percorribile, potrebbe non essere del tutto corrispondente alla realtà.

Al fine di promuovere una più accurata valutazione delle installazioni future, si prevede di condurre una campagna di monitoraggio acustico estesa nell'area del futuro campo eolico. Verranno effettuate misurazioni secondo uno schema di campionamento che copra le 24 ore, con campionamento rappresentativo, in tutte le fasi di realizzazione e funzionamento dell'impianto. I rilievi avverranno quindi in corrispondenza della fase di pile driving per le fondazioni degli ancoraggi, le fasi di installazione degli stessi, il posizionamento delle torri e la loro fase operativa per un periodo di almeno 12 mesi di normale funzionamento.

In questo contesto ampiamente compromesso, dove i livelli di rumore risultano molto più elevati che in altre aree del Mar Adriatico, l'apporto del campo eolico in fase operativa è verosimilmente trascurabile. Lo scopo di questo studio sarà molteplice:

- verifica in campo di quanto previsto in sede di modello;
- creazione di una baseline acustica di tutte le fasi di costruzione e operative, che verranno prontamente pubblicate in modo da fornire a future installazioni un riferimento reale di questa tipologia di impianti. In particolare, verranno verificati alcuni rumori "transienti" che potrebbero essere legati ai diversi sistemi di ancoraggio e sui quali la bibliografia è ancora incompleta;
- monitorare l'andamento del rumore nell'area, dal momento che il traffico navale sarà parzialmente deviato;

prestare particolare attenzione a un eventuale arricchimento della biodiversità presente, a seguito dell'effetto "barriera artificiale" e di un conseguente utilizzo dell'area da parte di mammiferi marini per alimentazione.

2.5 INDICAZIONI E VINCOLI DERIVANTI DALLE NORMATIVE VIGENTI E DAGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

Le aree ZSC/SIC “Zone umide della Capitanata” IT9110005, la ZPS “Paludi presso il Golfo di Manfredonia” IT9110038 e la ZPS “Aloisa - Carapelle” IT9110041 in cui ricade l'intervento sono siti della Rete Natura 2000. I primi due (IT9110005 e IT9110038) sono dotati di Piano di Gestione, approvato dalla Giunta della Regione Puglia con D.G.R. n. 347 del 10/02/2010. In tali aree sono vigenti le norme riportate nel Regolamento del Piano, contenente “*prescrizioni dirette ad assicurare il mantenimento e il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat naturali e seminaturali e delle specie di fauna e flora selvatica di interesse comunitario presenti nel territorio del SIC denominato “Zone Umide della Capitanata” (IT 9110005) e nella ZPS denominata “Paludi presso il Golfo di Manfredonia” (IT 9110038)*”. L'obiettivo generale del Piano è perseguito attraverso la regolamentazione delle modalità di utilizzo del Sito, l'adozione di misure specifiche a tutela della flora, della fauna, degli habitat di interesse comunitario, delle risorse idriche, del suolo e del territorio e del paesaggio, nonché la regolamentazione degli interventi e delle attività ammessi nel territorio.

Per quanto riguarda IT9110041, la sua istituzione è recente (D.G.R. n.1874 della Giunta della Regione Puglia del 14.12.2023) ed è stata deliberata per poter condividere e definire “*delle opportune misure di conservazione specifiche per la tutela e salvaguardia del Mergus serrator*” che riguardano la regolamentazione di attività di pesca che interessano l'area designata. Sempre nella D.G.R. 1874 si fa presente:

Di trasmettere il presente provvedimento, per il tramite del Servizio Parchi e Tutela della Biodiversità, al Parco Nazionale del Gargano, alla Provincia di Foggia, al Comune di Manfredonia, al Comune di Margherita di Savoia, al Comune di Zapponeta, alla Capitaneria di Porto – Manfredonia, all'ISPRA - Dipartimento per il monitoraggio e la tutela dell'ambiente e per la conservazione della biodiversità, all'ARPA Puglia Direzione Scientifica, alla Sezione Autorizzazione Ambientali – Servizio VIA/VInCA, alla Sezione Gestione Sostenibile e Tutela delle Risorse Forestali e Naturali, alla Sezione Demanio e Patrimonio – Servizio Demanio Costiero e Portuale.

Di trasmettere la cartografia approvata, per il tramite del Servizio Parchi e Tutela della Biodiversità, alla Sezione Tutela e Valorizzazione del Paesaggio per aggiornamento “UCP: siti di rilevanza naturalistica”.

Pertanto, si prevede quanto prima la diffusione di un adeguato Piano di Gestione che descriva dettagliatamente la regolamentazione delle modalità di utilizzo del Sito, oltre a quanto già inserito nella delibera sopra citata.

3 IDENTIFICAZIONE DELLE INCIDENZE

L'energia eolica offshore (OWE), per quanto sia indispensabile nell'attuale contesto internazionale, non è scevra da potenziali impatti sulle varie componenti dell'ecosistema marino e dunque l'installazione, l'esercizio e la dismissione di un parco eolico offshore devono essere monitorati e criticamente valutati.

3.1 INCIDENZE COMPONENTI ONSHORE

Per le componenti onshore dell'impianto, i potenziali impatti più significativi e le possibili soluzioni sono presentati di seguito.

Il tratto iniziale di 8 km del cavidotto e l'installazione delle vasche giunti intermedie sarà interrato in corrispondenza della strada provinciale SP66 che si eleva rispetto alle zone circostanti, attraversando la SIC/ZCS "Zone umide della Capitanata" IT9110005, la ZPS "Paludi presso il Golfo di Manfredonia" IT9110038 e l'IBA 203. In generale, si osserva che:

- l'intervento non è direttamente connesso alla conservazione/gestione del Sito;
- non si prevede sottrazione diretta di habitat di interesse comunitario
- potrebbero esserci effetti indiretti sugli habitat adiacenti la strada provinciale SP 66 o nelle vicinanze:
 - 1150* – Lagune costiere
 - 1420 - Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (*Sarcocornietea fruticosi*)
 - 1310 - Vegetazione annua pioniera a Salicornia e altre specie delle zone fangose e sabbiose
 - 2110 - Dune embrionali mobili
 - 3150 - Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion* o *Hydrocharition*

3.1.1 Flora e fauna terrestre

3.1.1.1 Fase di cantiere/dismissione

In fase di cantiere, gli impatti negativi su flora fauna terrestre sono legati alla dispersione delle polveri, allo stoccaggio dei materiali e a eventuali danni provocati dal movimento dei mezzi.

Il tracciato del cavidotto onshore interessa essenzialmente la viabilità esistente o dei brevi tratti in aree agricole, comunque prive di interesse floristico e vegetazionale. Infatti, nessun tipo di vegetazione spontanea, nessuna specie floristica di rilievo e nessun habitat di pregio viene interessato direttamente dal tracciato. Peraltro, successivamente alla posa si provvederà al ripristino dello stato dei luoghi, nel rispetto anche di eventuali habitat relittuali presenti, quali siepi e filari alberati.

Inoltre, nel Piano di Gestione del SIC, la minaccia principale a cui sono sottoposte le aree umide prossime al sito d'intervento è legata alla forte pressione antropica esercitata sull'acquifero poroso e sulle acque superficiali negli ultimi decenni. Il Piano di Gestione del SIC, nell'elaborato "Criticità e Minacce" definisce tale pressione "insostenibile", con conseguenze negative per l'integrità della risorsa idrica, sia in termini quantitativi che qualitativi. Il progetto in esame non ha ovviamente alcun tipo di incidenza su questo tipo di minaccia.

Per quanto riguarda l'impatto sulla componente fauna terrestre, l'impatto principale potrà essere determinato dall'incremento del livello di rumore dovuto allo svolgersi delle lavorazioni: ciò potrà avere come conseguenza l'allontanamento temporaneo delle specie più sensibili, che abitano o sostano nelle zone limitrofe; pertanto, tali impatti possono essere considerati negativi/trascurabili ed in parte temporanei in quanto:

- le specie animali più generaliste tendono ad attivare abbastanza rapidamente un graduale adattamento verso disturbi ripetuti e costanti (meccanismo di assuefazione);
- le specie più sensibili ed esigenti tendono invece ad allontanarsi dalle fonti di disturbo, per ritornare eventualmente allorché il disturbo venga a cessare (possibile termine delle attività di cantiere);
- il cantiere verrà svolto per tratti di lunghezza pari a 80 metri, tale estensione rende trascurabile la componente di perdita di habitat della fauna terrestre.

Eventuali polveri generate dall'attività di cantiere, nonché impatti acustici o vibrazionali saranno limitate a un periodo di massimo 27 mesi e saranno continuamente monitorate durante le fasi di cantiere per minimizzare la dispersione e il conseguente possibile impatto (secondo il Piano di Monitoraggio descritto nell'elaborato S.7.1). Peraltro, successivamente alla posa si provvederà al ripristino dello stato dei luoghi, nel rispetto degli habitat presenti.

Riguardo i disturbi e le interferenze di tipo visivo e le interazioni dirette con l'uomo, si può osservare come essi rappresentino problemi apprezzabili per la fauna selvatica e si può stimare come, in termini assoluti, entrambi gli impatti siano negativi e non trascurabili, ma in ogni caso parzialmente mitigabili e, comunque, reversibili.

Si attueranno misure di mitigazione per ridurre al minimo la probabilità che si verifichino impatti diretti ed indiretti sulla componente faunistica:

- periodi di fermo dei lavori durante i mesi primaverili in modo da ridurre il disturbo di specie potenzialmente nidificanti durante il periodo riproduttivo;
- monitoraggio che si avvalga delle linee Guida ISPRA "Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: Specie animali" e "Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: Habitat" come descritto nell'elaborato S.7.1;
- misure che limitino le emissioni di rumore e vibrazioni come descritto nella relazione *ES.2.3_ Valutazione Previsionale di Impatto Acustico e Vibrazionale aree onshore*;
- per ridurre la dispersione delle polveri si daranno indicazioni alle imprese sulla viabilità da percorrere per evitare innalzamento di polveri; si controlleranno gli pneumatici che non risultino particolarmente usurati e che possano quindi favorire l'innalzamento polveri; far adottare le misure di mitigazione in tempi congrui per evitare l'innalzamento di polveri.

In conclusione, gli **effetti negativi indiretti** che si potrebbero avere nella fase di cantiere/dismissione sono da ritenersi di **entità bassa e di breve periodo**.

3.1.1.2 Fase di esercizio

Le porzioni di habitat di interesse comunitario adiacenti, potenzialmente interessate da effetti indiretti dell'intervento, hanno un'estensione tale da non determinare impatti significativi in termini di sottrazione di habitat. Analogamente, gli interventi non hanno entità tale da determinare impatti significativi sulle specie floristiche e faunistiche protette, tanto meno sulle unità ecosistemiche e sulla qualità di queste ultime. Né si rilevano, in fase di esercizio, altri impatti potenzialmente negativi su suolo/sottosuolo, ambiente idrico o atmosfera. D'altro canto, come riportato nell'elaborato *R.6_Relazione descrittiva delle opere di compensazione e valorizzazione*, si prevede di attuare specifici interventi finalizzati al potenziamento e miglioramento delle aree umide esistenti. Queste hanno un chiaro impatto positivo sulle componenti fauna, flora ed ecosistemi.

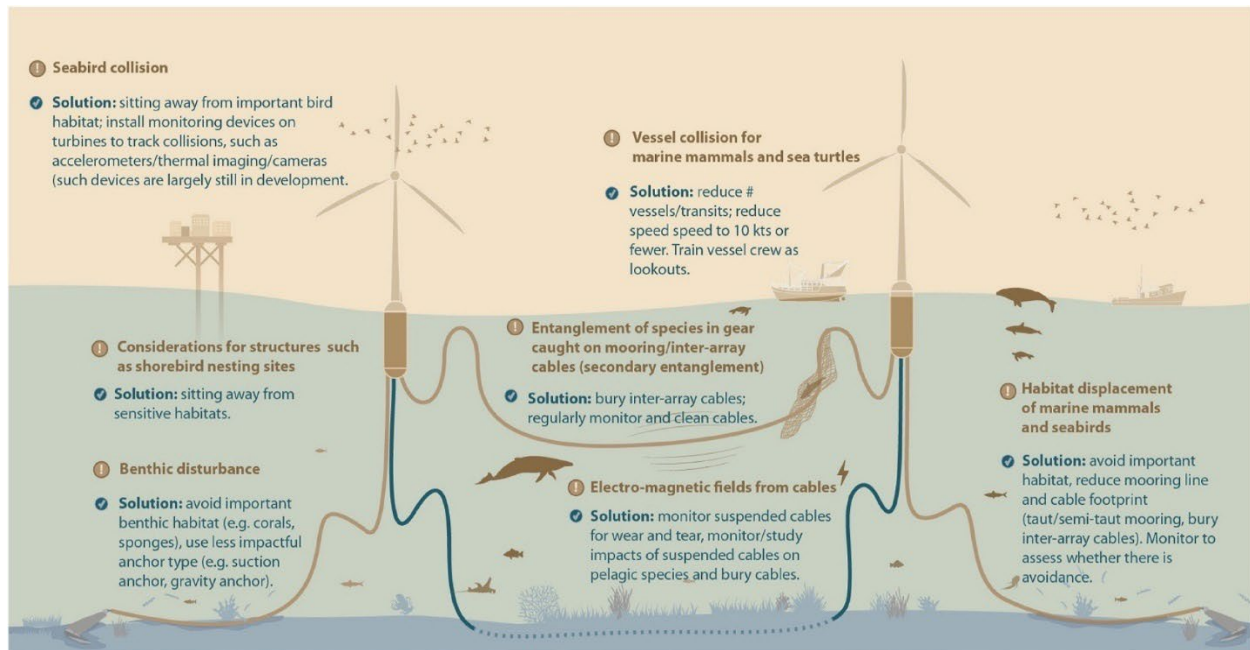
Noto quanto sopra, non si ritiene che gli **interventi in progetto** possano compromettere la gestione e la conservazione dei siti di rilevanza naturalistica entro i quali ricadono le opere di progetto e che siano, quindi, **coerenti con i vincoli determinati dalla presenza dei siti stessi**.

In ultima analisi, gli interventi non determinano la perturbazione di specie fondamentali, né la frammentazione di habitat o specie, essendo come già evidenziato localizzati lungo il tracciato esistente, né riduzione nella densità della specie, né alcuna variazione negli indicatori chiave del valore di conservazione.

In sintesi, gli **effetti negativi indiretti** che si possono avere in questa fase sono **nulli**.

3.2 INCIDENZE COMPONENTI OFFSHORE

Per le componenti offshore dell'impianto, i potenziali impatti più significativi e le possibili soluzioni sono riassunti nella figura che segue.



Potenziali impatti dell'eolico offshore galleggiante e delle potenziali soluzioni associate. (Maxwell et al., 2022)

In primis, ad essere perturbato dalla costruzione di un impianto eolico è il fondale marino e l'habitat bentonico *in situ* (Coates et al., 2014; Dannheim et al., 2020). La costruzione delle fondazioni delle turbine eoliche e delle piattaforme di ancoraggio e palificazione può infatti richiedere la preparazione del fondale marino (ad esempio il livellamento), associata a perturbazione meccanica del fondale. I cavi che collegano le turbine eoliche e la centrale eolica alla terraferma sono generalmente collocati sotto la superficie del fondale marino, con un conseguente disturbo al fondale e alle comunità bentoniche. Gli effetti del disturbo meccanico dovuto alla costruzione di un parco eolico offshore possono portare a cambiamenti successivi sia negativi (di disturbo e alterazione parziale come già citato) che positivi nell'ambiente fisico (Van den Eynde et al., 2013), nel macro e megabenthos associato (Coates et al., 2014).

Invece, se consideriamo l'habitat pelagico (Klunder et al., 2018; Mavraki et al., 2021) e le comunità ad esso correlate, il rumore generato durante le attività di ancoraggio e palificazione può provocare un cambiamento nella distribuzione delle specie ittiche e dei mammiferi marini (Nall et al., 2017; Brandt et al., 2018). Infatti, una volta installato, un parco eolico offshore determina un effetto barriera artificiale, con la rapida ed estesa colonizzazione dei dispositivi ricoperti di fauna sessile (Krone, et al., 2013a; De Mesel et al., 2015;), e l'attrazione di predatori pelagici e demersali (Wilhelmsson et al., 2006; Reubens, et al., 2014), inducendo pertanto un successivo effetto positivo sulla comunità pelagica del sito.

Ancora, la presenza di una struttura che si estende attraverso l'intera colonna d'acqua può determinare cambiamenti idrografici come la diminuzione o la possibile scomparsa della stratificazione dovuta a turbolenze locali (Floeter et al., 2017), mediante, ad esempio, un micro *upwelling* di nutrienti e,

contemporaneamente, una modifica della produzione primaria locale e del flusso di carbonio al benthos e il *benthic-pelagic coupling* (Ricci et al., 2021).

Generalmente, si ha sempre un riposizionamento dello sforzo di pesca (Bergström et al., 2014) associato alla costruzione di un nuovo impianto offshore. A tal riguardo, occorre specificare come la struttura dell'impianto eolico, può svolgere una funzione inattesa di rifugio ecologico a tutte le specie ittiche (di interesse commerciale o conservazionistico), le quali potrebbero arricchire in biomassa i fondali limitrofi sfruttabili dalla pesca, arrivando a garantire la rinnovabilità della risorsa alieutica (Bailey et al., 2014). In questo caso, l'esclusione di alcuni o di tutti i segmenti di pesca dall'area potrebbe anche portare addirittura, come succede nel caso della costituzione di riserve in cui la pesca è interdetta (Aree Marine Protette, ad esempio) ad un sensibile aumento locale dell'abbondanza di prede disponibili per il *feeding* dei predatori di vertice quali gli odontoceti, i pesci cartilaginei ed alcune altre specie di teleostei (tonno, pesce spada, ricciola, dentice etc.) (*sensu* Lindeboom et al., 2011).

Tuttavia, è da monitorare un possibile effetto di un aumento della pressione di pesca nelle aree limitrofe il parco eolico offshore a causa della redistribuzione dello sforzo di pesca (Stelzenmüller et al., 2011). L'emissione di campi elettromagnetici dai cavi elettrici sottomarini può in aggiunta, causare un effetto sullo sviluppo, fisiologia e/o risposte comportamentali in invertebrati e pesci sensibili (Scott et al., 2018; Hutchison et al., 2018; Solé et al., 2022).

Oltre a tutto questo, sono da tenere in considerazione gli effetti indiretti sul macro e megabenthos e sulla fauna bento-pelagica (Krone, et al., 2013b; Coates et al., 2016; Hammar et al., 2016; Bergström et al., 2013), nonché sull'intera rete trofica al cui apice si ritrovano gli stessi mammiferi marini (Russell et al., 2014).

La Figura, che segue, ben riassume i principali impatti che un impianto eolico potrebbe provocare in un ecosistema marino (Galparsoro et al., 2022).



Nei successivi paragrafi, si specificano gli aspetti sopra descritti per singola componente, in riferimento al progetto Nemetun Island e i possibili impatti durante le fasi di cantiere e di esercizio.

3.2.1 ZPS IT9110041 Aloisa – Carapelle

3.2.1.1 Fase di cantiere/dismissione

La Delibera della Giunta Regionale n.1814 del 14.12.2023, designando quest'area ZPS, condivide e definisce le opportune misure di conservazione specifiche per la tutela e salvaguardia del *Mergus serrator*, che riguardano le attività di pesca che andranno così regolamentate:

- riduzione dello sforzo di pesca, con fermo della pesca a tramaglio nel periodo di presenza della specie *Mergus serrator* compreso tra il 15 ottobre ed il 15 marzo;
- divieto di pesca tramite escavazione con apparecchi turbosoffianti per i molluschi bivalvi (che, tra l'altro, costituiscono preda per lo Smergo minore).

Inoltre, ha elaborato possibili misure di conservazione da poter prevedere per tale ZPS, rappresentate da:

- Monitoraggio dell'attività di pesca, in riferimento alle catture/uccisioni accidentali degli individui di avifauna marina, con particolare riferimento al *Mergus serrator* e alle altre specie marine svernanti;
- Riduzione dello sforzo di pesca nei periodi di presenza delle specie (15 ottobre – 15 marzo), associato a ristori economici a valle dei risultati del monitoraggio dell'attività di pesca.

Considerata l'importanza di tale sito per le specie avifaunistiche si adotteranno accorgimenti nella fase di cantiere/dismissione per la posa/rimozione del cavidotto di esportazione:

- concentrare le attività di inerenti all'ultimo tratto di cavidotto durante i mesi **non** indicati come svernanti (ottobre-marzo) per la specie *Mergus serrator* per cui l'area ZPS è stata istituita. Si attueranno anche tutte le opere di mitigazione, come le panne anti torbidità per prevenire un'eccessiva dispersione di sedimento nell'area tutelata.
- Monitoraggio preciso per valutare eventuali impatti derivanti da queste fasi di progetto che si baserà sulle linee guida e manuali ISPRA (in particolare Manuali e Linee Guida 190/2019), come descritto nell'elaborato S.7.1_Piano di Monitoraggio Ambientale – Relazione.

In ottemperanza con le prescrizioni del Piano di Gestione, approvato dalla Giunta della Regione Puglia con D.G.R. n. 347 per i SIC Terra e con quanto indicato nella D.G.R. 1814 per il SIC Mare, oltre che le pratiche di buona gestione delle fasi di cantiere e dismissione che verranno adottate, il presente progetto non comporta interventi in contrasto con gli indirizzi di tutela e risulta conforme con le indicazioni riguardanti le modalità di realizzazione dell'intervento. Pertanto, si prevede un **effetto negativo diretto** sul sito ZPS IT9110041 di **entità medio-bassa** ma di **breve durata** nelle fasi di cantiere e dismissione.

3.2.1.2 Fase di esercizio

Il tratto di cavidotto che attraversa la ZPS IT9110041 verrà posato mediante tre tecniche: la Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC), il microtrenching o trenching chirurgico e il jet trenching.

La TOC consentirà di attraversare le opere di difesa presenti sul litorale e di giungere alla vasca giunti di transizione senza operare scavi sulla linea del litorale e passerà a diversi metri sotto la superficie del fondo del mare.

Il microtrenching permette di effettuare un taglio preciso sul fondale con uno scavo a sezione molto ridotta, riducendo al minimo le conseguenze sull'ambiente marino circostante.

Il jet trenching è una tecnica che impiega un aratro appositamente progettato per adattarsi a diversi tipi di terreno e profondità di posa. Lo scavo avviene grazie all'azione di traino esercitata sull'aratro da un'imbarcazione da traino, la quale fornisce la necessaria forza di trazione. L'aratro è dotato di getti d'acqua che liquefano il fondale, creando la trincea, posano il cavidotto e contemporaneamente richiudono la trincea. La lavorazione non richiede alcuna movimentazione del cavo sul fondo. L'operazione può essere interrotta in qualsiasi punto ed eventualmente ripresa in un punto successivo.

Tutte queste tecniche consentono:

- un modesto impatto sull'ambiente e sugli organismi viventi, limitato al solo periodo dei lavori;
- la ricolonizzazione naturale della zona di posa dopo i lavori;
- nessun impatto dopo la posa.

Considerato ciò, l'effetto negativo diretto sul sito ZPS IT9110041 è di entità molto bassa e di breve durata. Non si può considerare nullo poiché si prevede un minimo effetto negativo diretto iniziale dovuto ai tempi necessari alla ricolonizzazione dell'area da parte degli organismi marini presenti nella ZPS. **Una volta che l'area sarà nuovamente nelle condizioni ante operam, non si prevedono effetti negativi né diretti né indiretti sul sito della Rete Natura 2000.**

3.2.2 EBSA 126

3.2.2.1 Fase di cantiere/dismissione

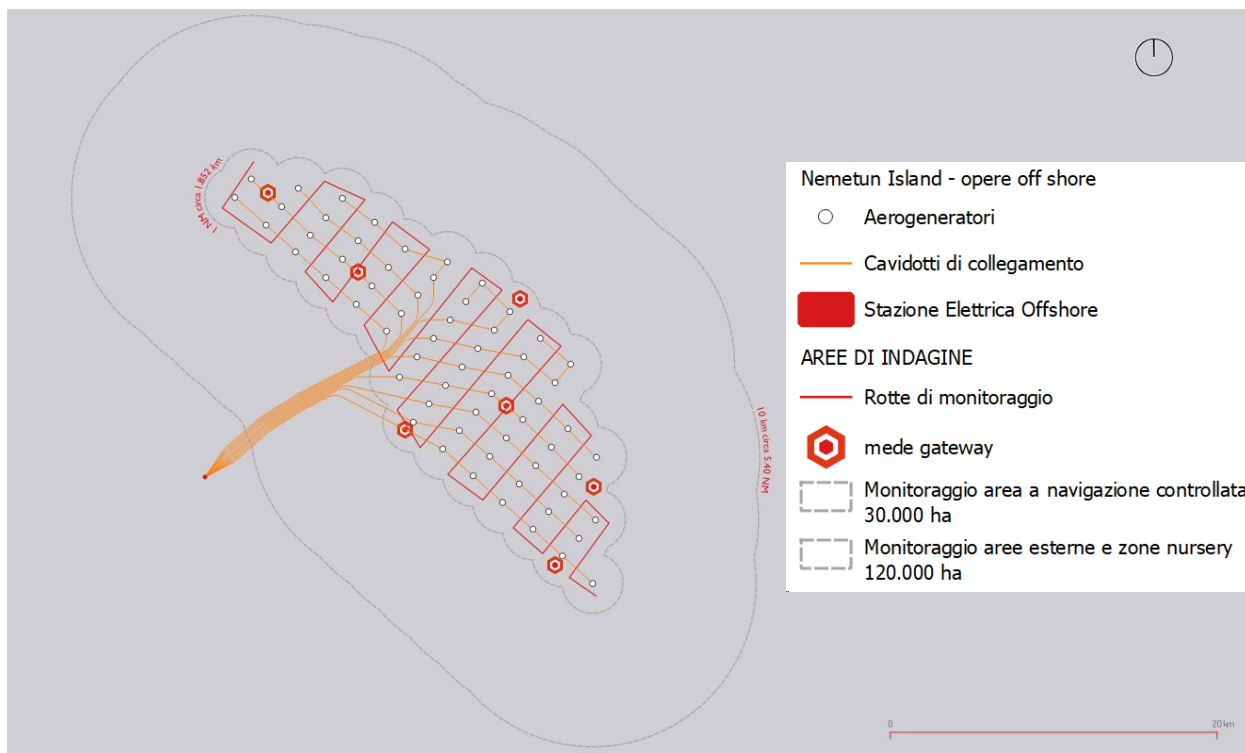
Dalle indagini effettuate per la caratterizzazione del fondale e della fauna e flora marine presenti nell'area dell'impianto eolico, si evince come essi risultino privi della presenza delle molte specie identificate come target per l'istituzione dell'EBSA 126. Infatti, non si evidenzia la presenza di comunità di coralli e aggregazioni di spugne di acque profonde o il transito di specie della megafauna come *Ziphius cavirostris*, *Mobula mobular*, *Monachus monachus*, tonno, pesce spada e squali.

I risultati dei 5 survey (prima sessione di monitoraggio nella stagione autunnale, 8-12 dicembre 2023) per le indagini sulla cetofauna hanno riportato 2 avvistamenti: il primo è stato attribuito ad un gruppo di 30 stenelle striate (*Stenella coeruleoalba*) osservate ad una profondità di 250 m; il secondo, realizzato in data 11 dicembre è stato relativo ad un gruppo di 4 tursiopi (*Tursiops truncatus*) avvistati a 210 m di profondità. L'analisi del materiale fotografico ha permesso di foto-identificare almeno 3 dei 4 individui di tursiopo incontrati. Questo permetterà nei survey successivi di verificare la presenza degli stessi individui e di avere un'idea, seppur molto preliminare, della loro tendenza a permanere o meno nell'area. Infatti, la *Stenella coeruleoalba* è una di quelle specie per cui l'EBSA 126 è stata istituita. Tuttavia, questo studio si riferisce a una singola stagione di survey che sarà integrata con le altre tre stagioni previste per poter determinare se questa specie popoli l'area in maniera costante per feeding e/o riproduzione, se sia una zona di passaggio per le rotte migratorie o se invece sia stato un passaggio occasionale.

Sulla base delle informazioni riportate in questo studio, derivanti da bibliografia e monitoraggio in campo, sono evidenti dei potenziali **effetti negativi indiretti** sulla megafauna (soprattutto cetacei) presente nell'EBSA di **entità media ma di breve durata**. Infatti i possibili impatti derivanti dalle attività di cantiere e dismissione, ad esempio, aumento di torbidità, rumore sottomarino, possibile collisione tra animali e barche legate ai lavori, possono essere considerati minimi e mitigabili sia in fase di installazione che disinstallazione delle opere di impianto, poiché si metteranno a punto diverse operazioni di mitigazione e riduzione dei rischi che permetteranno di ridurre sensibilmente i possibili impatti che si potrebbero avere sugli organismi marini sopra citati così come dettagliatamente descritti negli elaborati *S.7.1_01_Piano di monitoraggio ambientale – relazione* e *R.6_01_Opere di compensazione e valorizzazione – relazione descrittiva*.

3.2.2.2 Fase di esercizio

L'area stessa del parco assumerà un ruolo di area marina protetta in quanto l'area del parco (nella figura seguente) sarà interdetta alla navigazione e alla pratica della pesca. Questo potrà giovare all'EBSA in questione poiché risulta essere una delle zone di pesca più importanti per le specie pelagiche e per la pesca a strascico in acque profonde e molte specie tutelate in quest'area sono sensibili alla pesca a strascico, all'elevata pressione di pesca, in generale, e alle catture accidentali (Rogers, 2004).



Superficie dell'area del parco interdetta alla navigazione e con presenza di zone di nursery

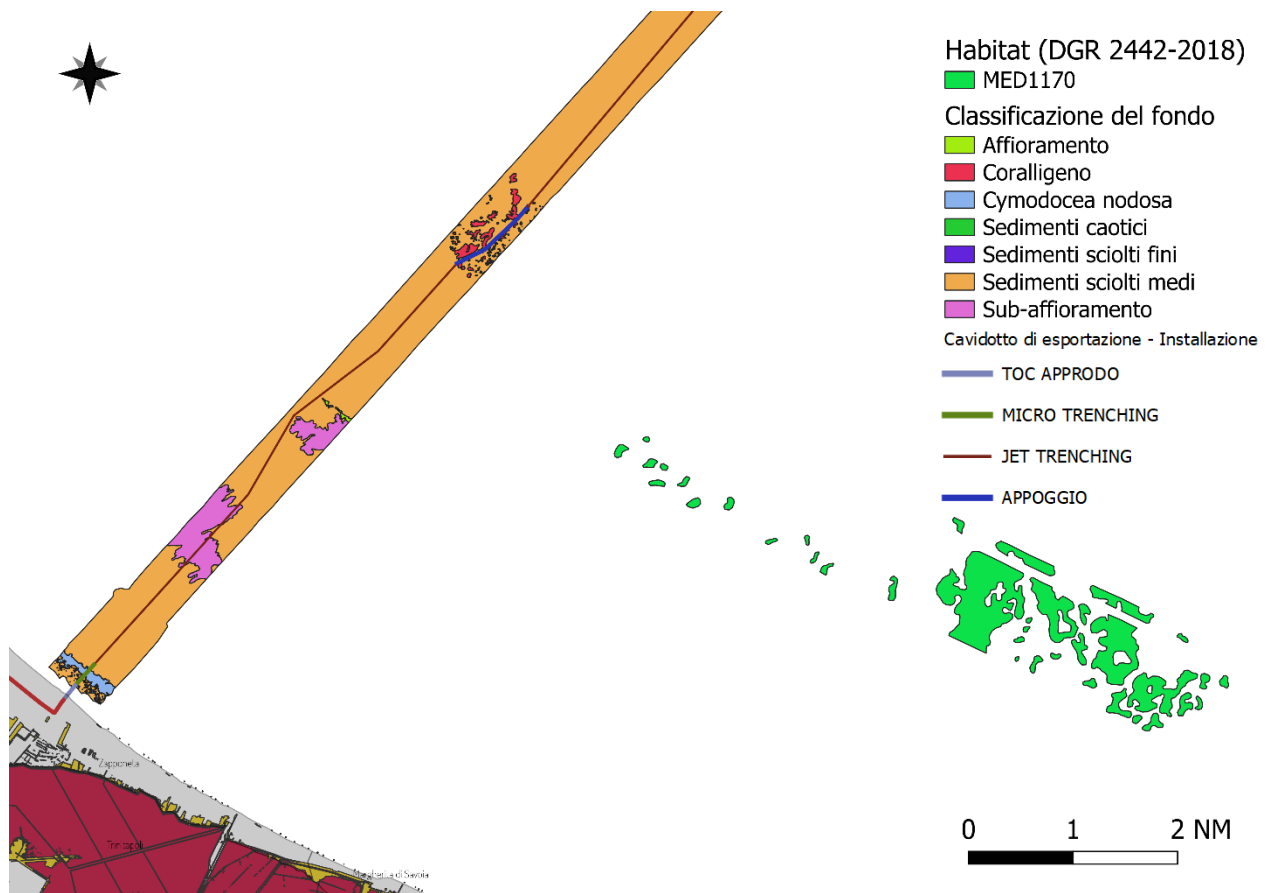
Da quanto sopra descritto risulta quindi che **non vi siano** conclamati **effetti diretti negativi significativi** relativi alla presenza del progetto Nemetun Island tali da condizionare negativamente l'EBSA 126. Al contrario l'area potrà beneficiare della presenza del parco per l'auspicabile aumento di biodiversità che si avrà in seguito alla sua messa in esercizio.

3.2.3 Biocenosi dei fondali marini

3.2.3.1 Fase di cantiere/dismissione

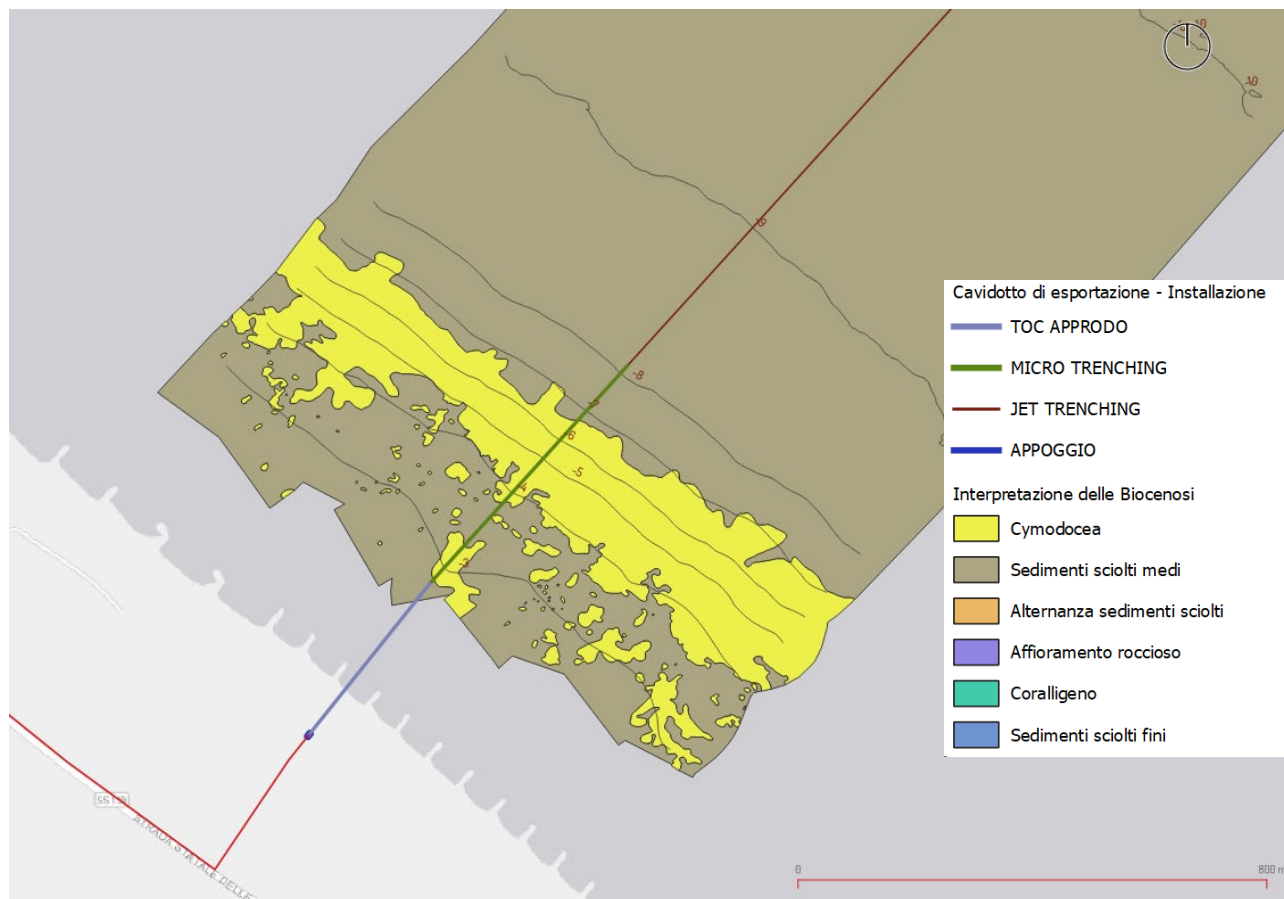
Le possibili interferenze delle opere con i fondali marini in fase di cantiere sono essenzialmente legate alle operazioni di scavo e messa in posa del cavidotto di esportazione.

Nella figura che segue, è rappresentato il **tracciato del cavidotto di esportazione offshore** in sovrapposizione all'habitat prioritario 1170 - Scogliere, come cartografato nella D.G.R. n. 2442 del 2018 della Regione Puglia, ovvero come risultante in base alle indagini svolte nell'ambito della progettazione (cfr. sezione *ES.6_Indagini e caratterizzazione dei fondali*), con indicazione della tipologia di posa.



Habitat prioritari D.G.R. n. 2442 del 2018 della Regione Puglia e classificazione del fondo da indagini geofisiche

Al fine di preservare queste aree è stato predisposto un piano di messa in opera del cavo che vada con precisione ad evirare il più possibile interazioni tra il cavo e *Cymodocea nodosa* (micro trenching) nonché con le biocostruzioni a coralligeno presenti (cavo posato con copertura di gusci di ghisa). Le indagini ROV nel cavidotto, hanno confermato la presenza di biocenosi di pregio, ma che non determinano problemi nella posa del cavidotto perché verranno selezionate le aree con sedimenti sciolti presenti in diverse zone tra le biocostruzioni a coralligeno presenti lungo il percorso del cavidotto, prevedendo comunque modalità di posa poco invasive. Inoltre, durante la posa del cavidotto stesso, verrà adoperato il ROV per posizionare in maniera minuziosa il cavidotto per non interferire con le biocenosi presenti.

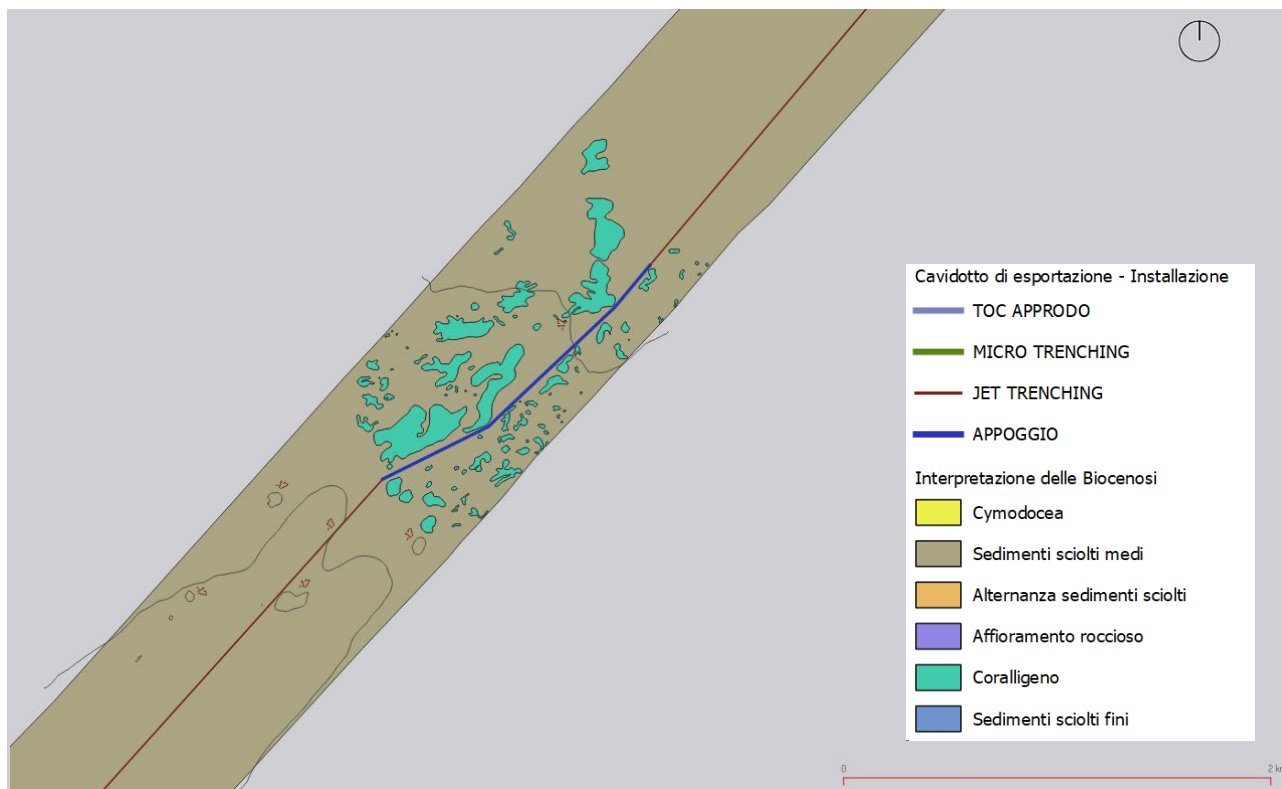


Attraversamento del cavidotto marino in corrispondenza dell'approdo della prateria di *Cymodocea nodosa*

Il primo tratto di cavidotto di esportazione con la prateria di *Cymodocea nodosa* costiera che si estende fino alla profondità di 7 metri sarà posato **per 500 metri** utilizzando la tecnica di precisione nota come **microtrenching, o trenching chirurgico**. Questo metodo permette di effettuare un taglio preciso sul fondale con uno scavo a sezione molto ridotta, riducendo al minimo le conseguenze sull'ambiente marino circostante. La decisione sull'uso di questa tecnica dipenderà dalle caratteristiche fisiche del fondale e sarà confermata dopo indagini dirette sul sito durante la fase di esecuzione; in alternativa, potrebbe essere adottato un metodo di posa di precisione mediante semplice appoggio.

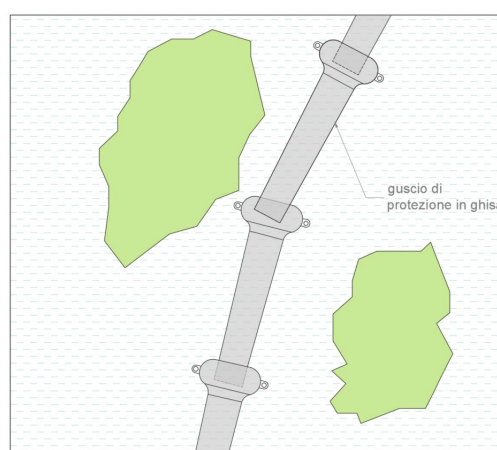
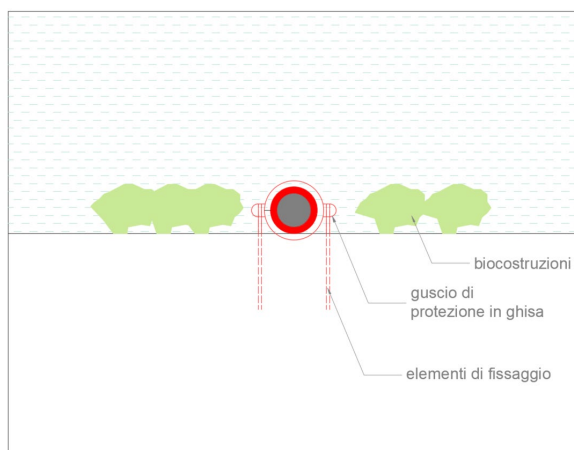


Il trenching chirurgico – esecuzione con aratro a pilotaggio manuale



Attraversamento del cavidotto marino in corrispondenza del coralligeno

Il secondo tratto interferente di 1,6 Km (0,90 NM) di lunghezza, alla profondità di 17 metri, il cui rilievo geofisico ha identificato la presenza di biocostruzioni a coralligeno, sarà posato mediante un sistema di semplice appoggio e protezione meccanica utilizzando elementi tubolari metallici accoppiati, spesso realizzati in ghisa. Questo metodo di posa offre una certa flessibilità al cavo anche dopo l'applicazione della protezione e impedisce il contatto con le biocostruzioni presenti, garantendone la migliore protezione. Inoltre, il materiale metallico fornisce un substrato ottimale per la crescita e la proliferazione delle biocenosi a coralligeno. Tale tipologia di posa è da preferirsi in quanto limita notevolmente gli impatti che l'apertura di una trincea potrebbe avere sulle biocostruzioni, come sottrazione di una cospicua fascia di habitat, dovuta sia alla eradicazione diretta delle biocenosi che al "soffocamento" delle porzioni più prossime allo scavo a causa dei sedimenti sospesi. La posa in appoggio, pur determinando una sottrazione di habitat, limita in maniera significativa sia l'ampiezza delle aree interessate dalle lavorazioni che la movimentazione dei sedimenti. La protezione con gusci di ghisa, infatti, risulta essere il sistema che minimizza l'area occupata dal cavidotto e, pertanto, riduce al minimo gli impatti diretti sugli habitat prioritari presenti, impegnando un diametro massimo di 40 cm.

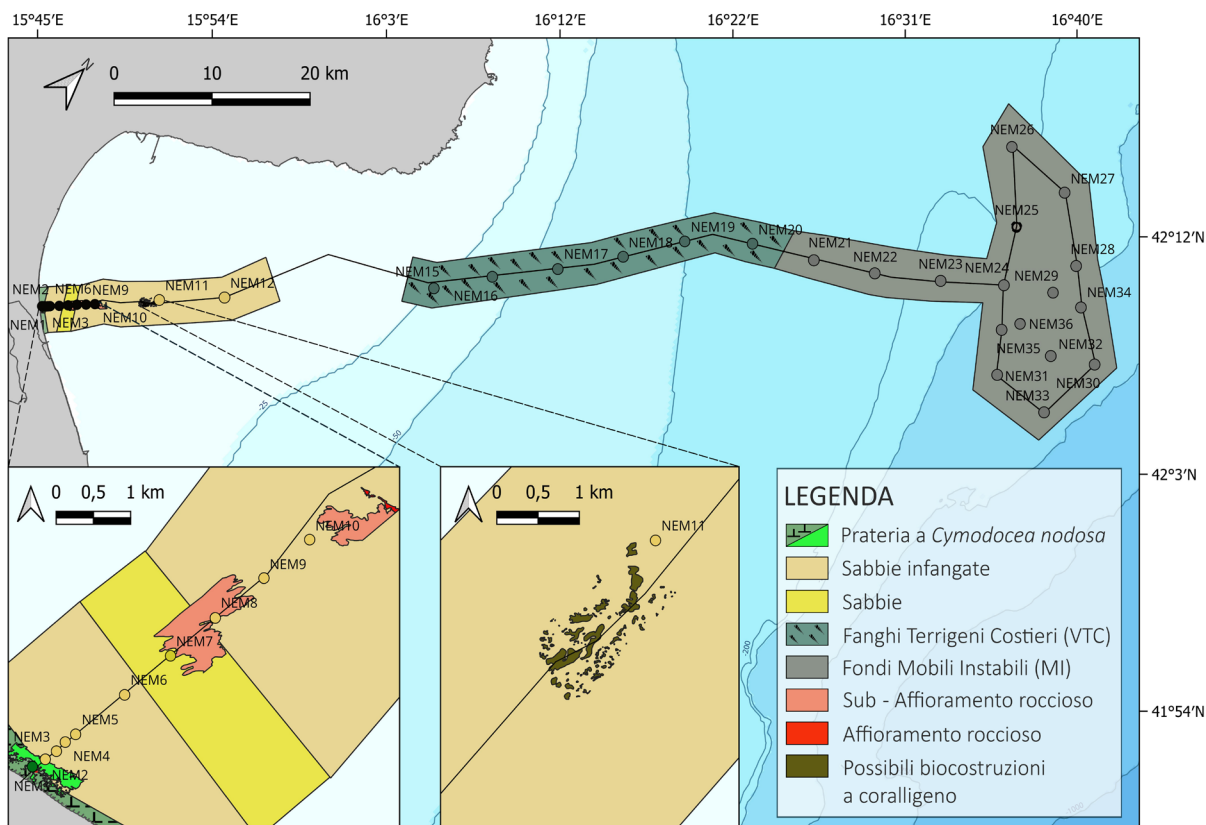


Esempio di protezione meccanica con gusci in ghisa

Il montaggio del guscio avverrà a bordo nave-pontone, dalla quale si provvederà alla posa, minimizzando il sollevamento dei sedimenti e, quindi, il temporaneo incremento di torbidità dell'acqua, potenzialmente impattante sia sulle biocenosi presenti. Si rimanda agli elaborati di progetto per i necessari approfondimenti in merito alla modalità di posa.

Una ulteriore verifica della correttezza delle scelte effettuate è stata svolta nell'ambito dell'analisi delle comunità macrozoobentoniche presenti, tale analisi ha verificato l'assenza di macrobenthos di pregio nell'area occupata dal parco eolico e la presenza di habitat prioritari nella zona terminale del cavidotto, sottolineando inoltre la possibilità che la presenza del cavidotto, seppur minimamente impattante in una fase iniziale, possa risultare protettiva per gli organismi presenti in quanto riduce l'impatto antropico possibile sulle aree attraversate dal collegamento elettrico.

Dallo studio delle comunità bentoniche che saranno interessate dalla futura messa in opera del cavidotto e del campo eolico nell'ambito della progettualità in analisi non è emersa, quindi, la presenza di biocenosi di pregio e/o meritevoli di protezione, né tantomeno di habitat potenzialmente sensibili alle attività di messa in opera del parco, ad eccezione della prateria di *C. nodosa* e delle biocostruzioni a coralligeno lungo il primo tratto di cavidotto. Mentre nella porzione più a largo si riscontra che la quasi totalità delle specie osservate era strettamente legata ai fondi mobili, ed in numerosi casi si trattava di specie infaunali e che pertanto potrebbero non essere impattate dai lavori di messa in opera del cavidotto e del campo eolico.



Mapa dell'area di indagine, tragitto del cavo dritto più area di possibile impianto del parco eolico off-shore con indicazioni delle principali tipologie di substrato e/o biocenosi presenti

Per valutare, nei tratti in scavo, l'entità del materiale in sospensione, l'estensione del pennacchio, il possibile superamento delle condizioni di acque limpide e la relativa durata di tale superamento, è stato svolto lo studio descritto nell'elaborato "ES.7.2 Oceanografia Fisica_modellazione", al quale si rimanda per i necessari approfondimenti.

Tale fenomeno produce, infatti, potenziali impatti diretti sugli organismi e sulle biocenosi sensibili, causati dall'aumento della torbidità e della concentrazione di particelle di solidi in sospensione (diminuzione della penetrazione della luce e conseguentemente dell'attività fotosintetica; aumento dell'attività di filtrazione; ricopertura; danni all'apparato respiratorio; abrasione dei tessuti; disturbo alle aree di nursery, etc.). Le stesse imbarcazioni utilizzate per i lavori marini possono potenzialmente avere effetti sulla qualità dell'acqua e dell'aria circostante. La qualità dell'aria può essere compromessa a causa:

- dalle emissioni di gas di scarico dei macchinari utilizzati;
- dal rumore provocato dai motori.

Tali effetti sono genericamente di basso impatto, poiché le attività si svolgono spesso in ambienti spaziosi e arieggiati, distanti dai centri residenziali propriamente detti. Gli effetti sulla qualità dell'acqua possono essere causati da:

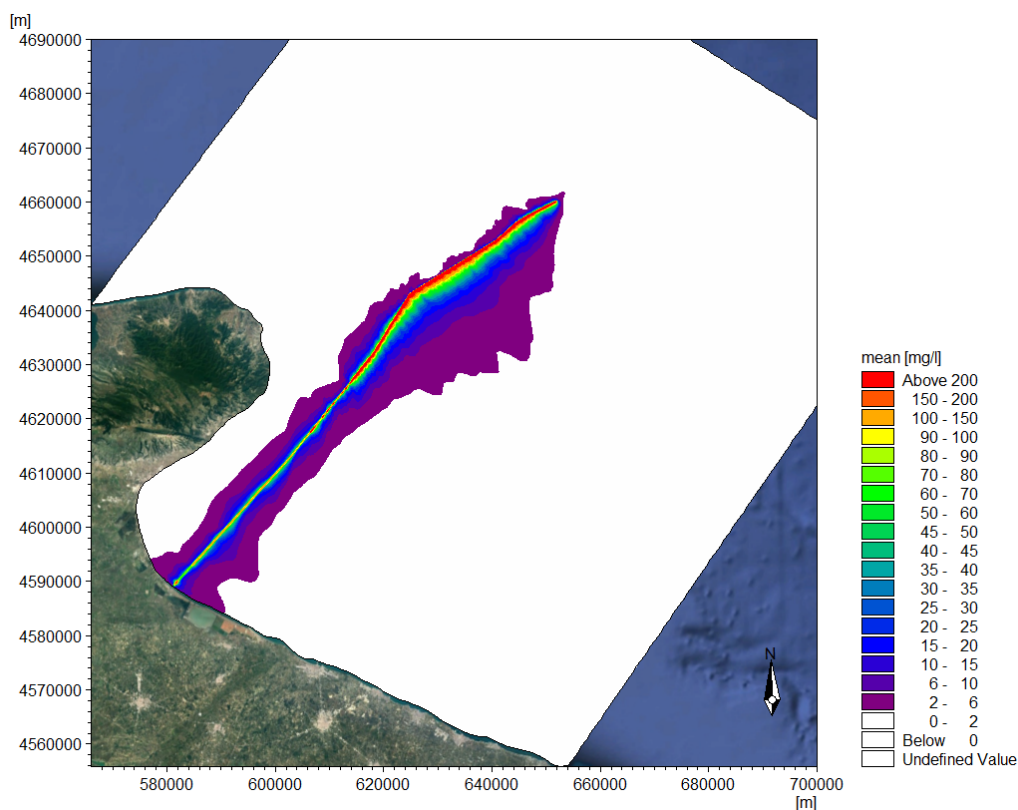
- perdite durante la procedura di rifornimento dei mezzi utilizzati;
- smaltimenti inappropriati dei rifiuti e degli oli di scarto.

In sintesi, nel suddetto studio specialistico si sono modellate numericamente tutte le possibili combinazioni di correnti, temperatura e salinità in cui potesse realizzarsi l'operazione di scavo, realizzando la modellazione tridimensionale della circolazione con MIKE 3 HD per un intero anno rappresentativo del

clima tipico. I campi di intensità delle correnti sono risultati in buon accordo con le rose delle correnti di superficie ed al fondo elaborate sulla base dei dati CMEMS.

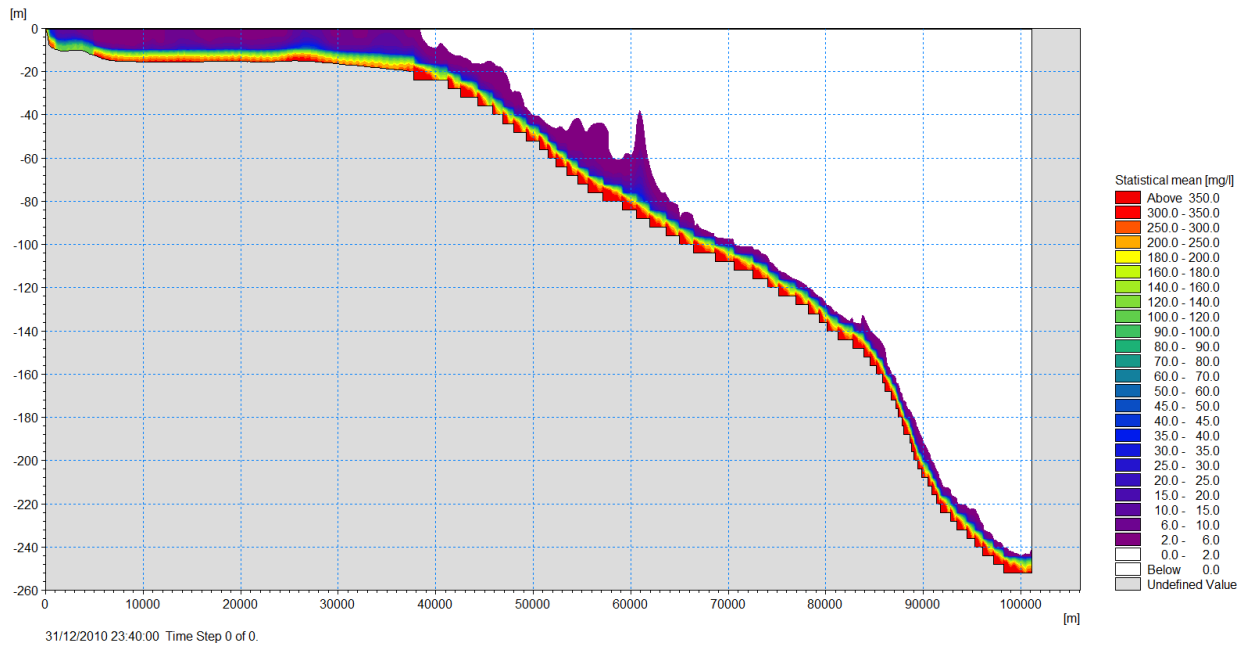
I risultati sono stati elaborati statisticamente al fine di determinare i valori medi della massima concentrazione del sedimento sospeso, predisponendo nello specifico:

- mappe spaziali della massima concentrazione del sedimento sospeso al fondo, per valutare l'estensione spaziale del pennacchio anche in relazione alla stagionalità,



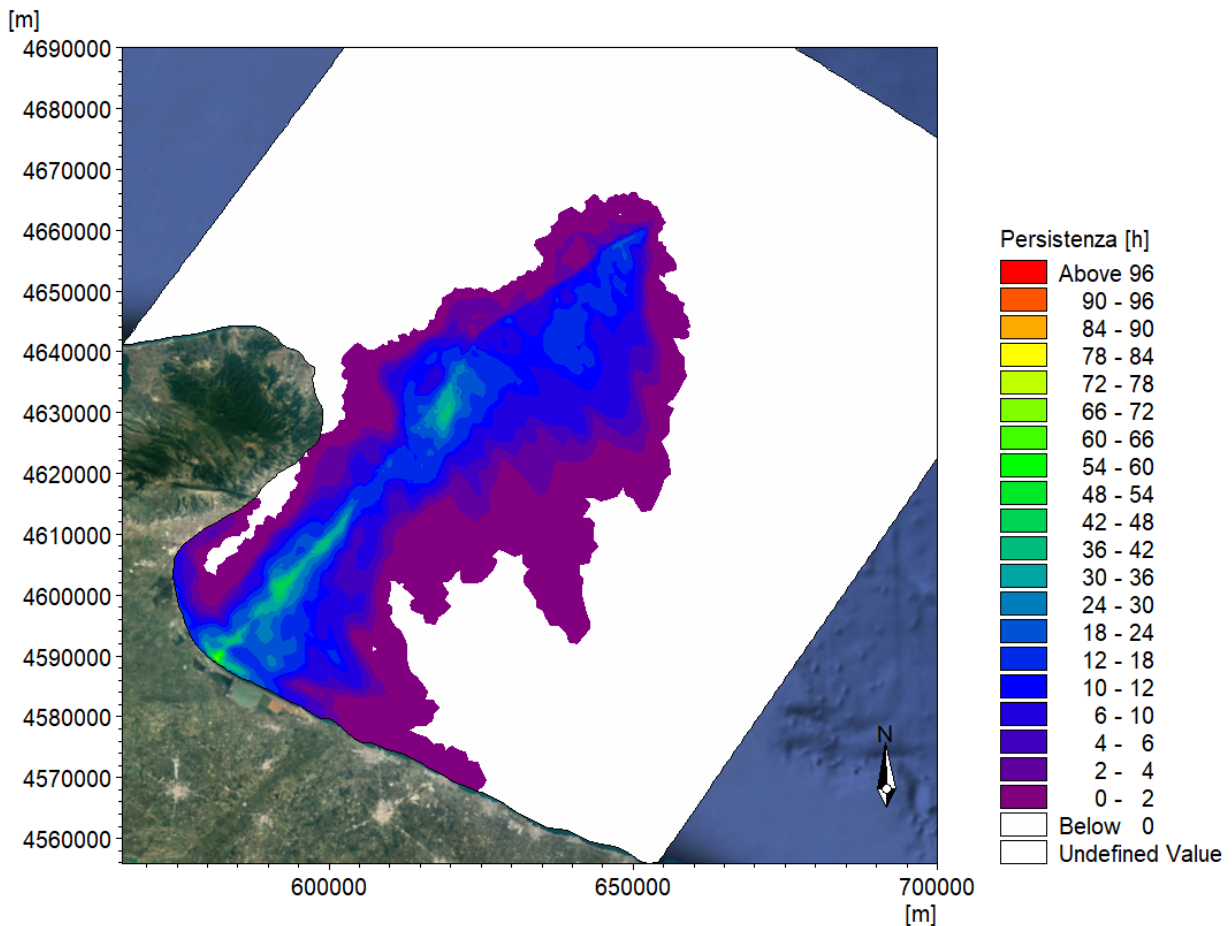
Mapa della concentrazione massima di tutte le massime concentrazioni al fondo del materiale in sospensione ottenute in ciascuna finestra mobile durante tutto l'anno

- profili verticali lungo l'asse della trincea per valutare gli strati del fondale interessati dalla sospensione e la dipendenza dalla stagionalità,



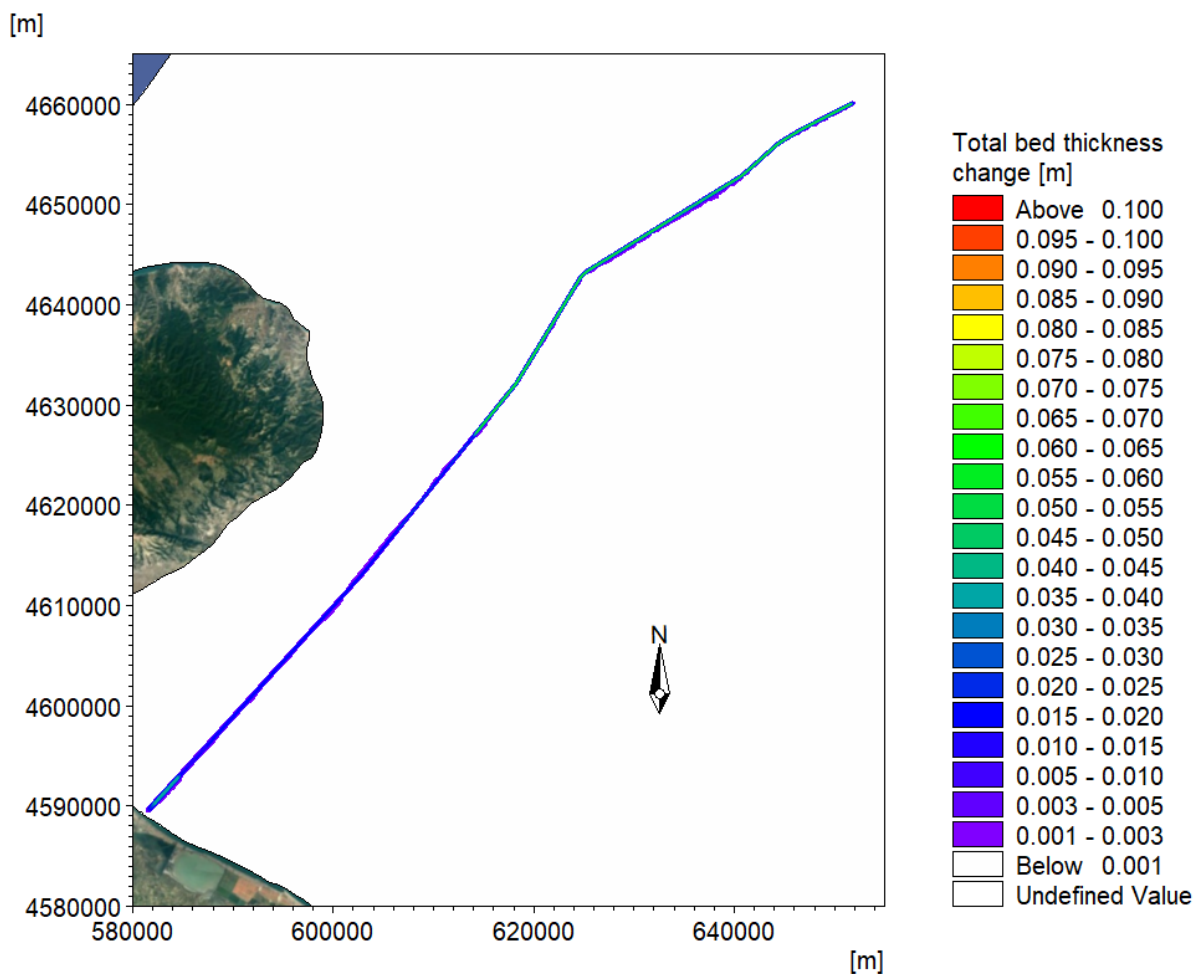
Sezione verticale della concentrazione media di tutte le massime concentrazioni lungo la trincea durante tutto l'anno di modellazione

- mappa della durata delle condizioni di superamento del valore di soglia per acque limpide, pari a 2mg/l,



Mappa della massima persistenza (in ore) del materiale in sospensione in eccedenza (>2mg/l) valutata sulle massime persistenze di tutte le finestre mobili

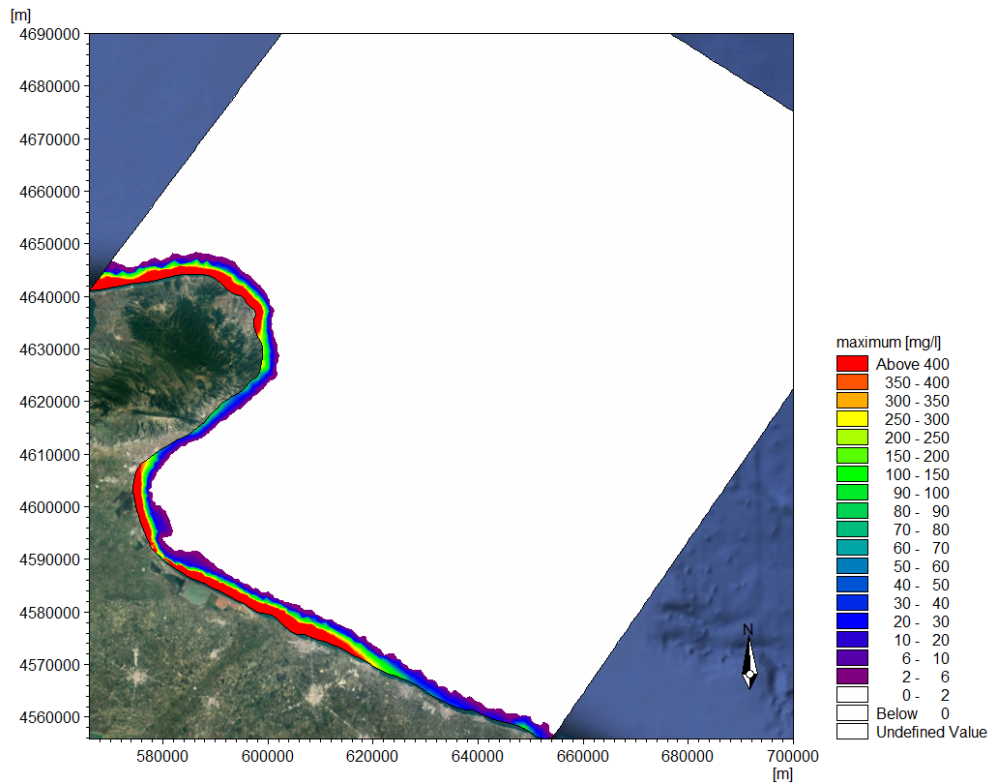
- mappa del deposito di sedimento alla fine della finestra mobile.



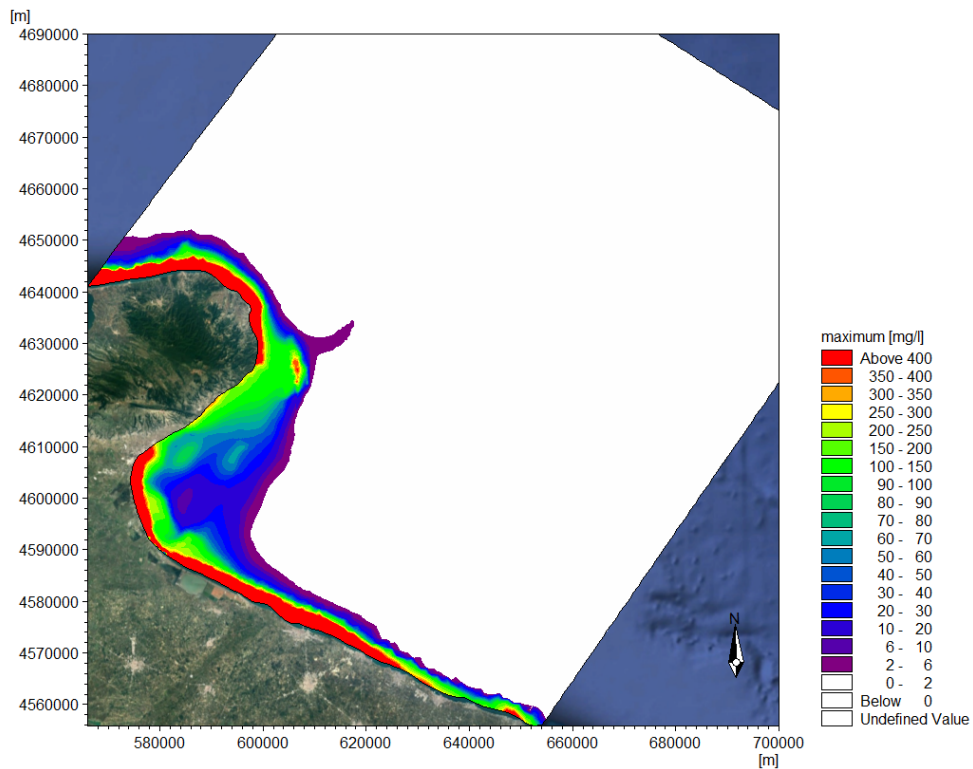
Deposito di materiale al termine di una finestra mobile modellata con MT

- mappe della torbidità naturale che si genera in occasione di 4 mareggiate con le seguenti caratteristiche:

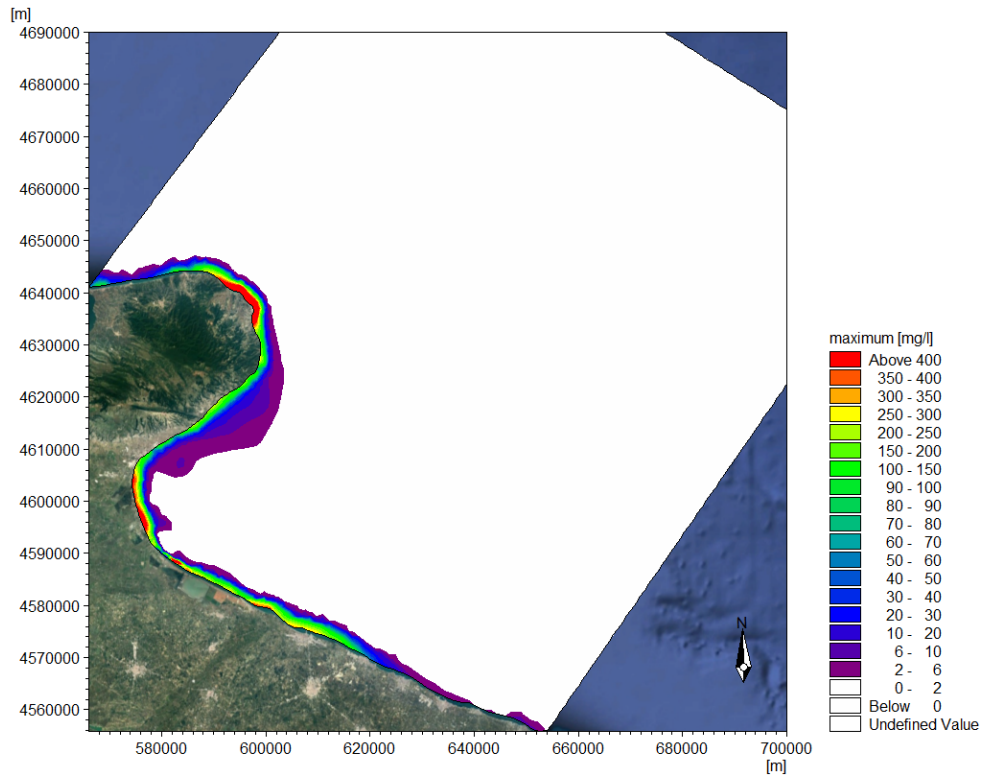
Mareggiata #	Hs, m	Tp, s	Dir, °N
1	1.25	6.5	30
2	2.25	7.5	30
3	2.25	7.5	120
4	3.25	8.5	120



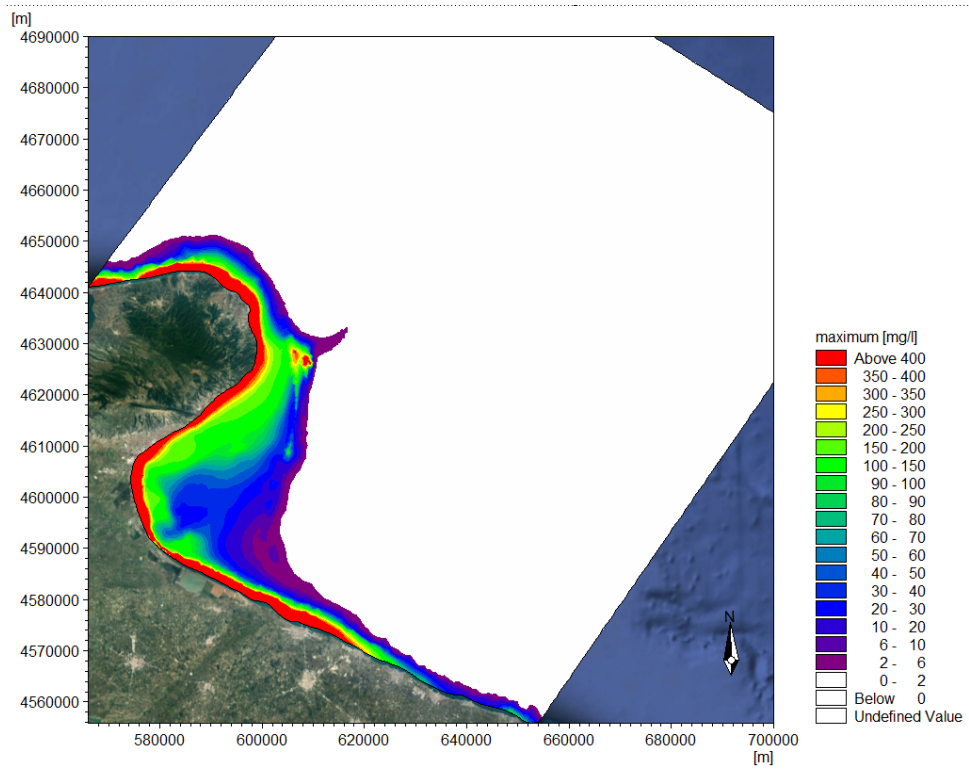
Massima sospensione al fondo del sedimento durante la Mareggiata 1



Massima sospensione al fondo del sedimento durante la Mareggiata 2



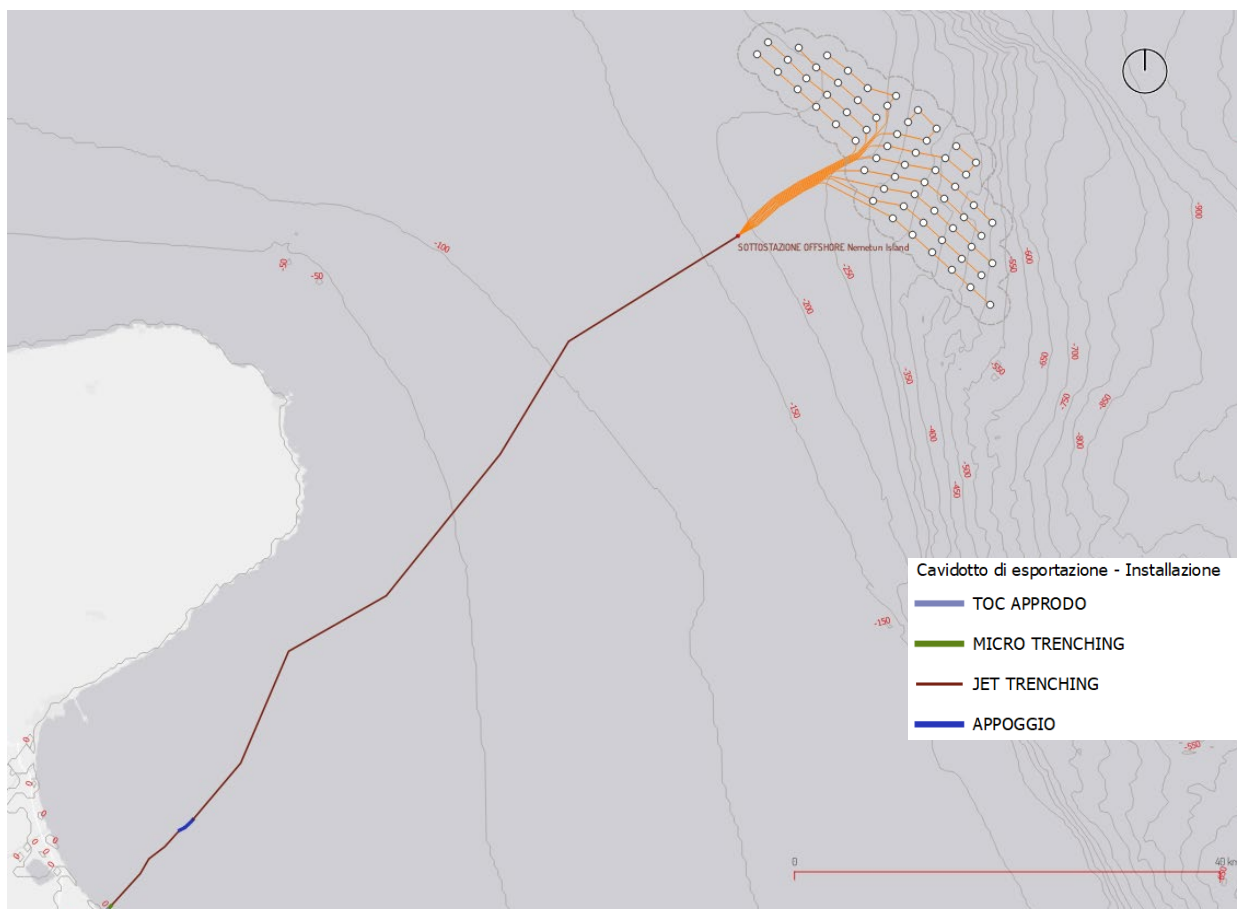
Massima sospensione al fondo del sedimento durante la Mareggiata 3



Massima sospensione al fondo del sedimento durante la Mareggiata 4

Come si evince dalle figure sopra riportate nella modellazione è stata considerata la posa in jet trenching lungo tutto il tracciato del caviodotto offshore anche nel tratto corrispondente all'interferenza con gli habitat presenti, come caso più impattante. Infatti, negli elaborati del progetto definitivo sez. 5_Opere di

connessione alla rete, si può evincere che le zone in cui sono presenti gli habitat di pregio e la ZPS avranno metodologie di posa molto meno impattanti.



Sistemi di posa del cavidotto di esportazione – inquadramento generale

In conclusione, si evince che la concentrazione del materiale in sospensione decade a valori rispettivamente di **100 mg/l, 20 mg/l e 2 mg/l alle distanze mediamente di 800 m, 7 km e 18 km lato Sud-Est rispetto all'asse della trincea**. L'entità della dispersione è simile nelle diverse stagioni, mentre la sua minima estensione si verifica, complessivamente, in inverno.

Gli strati interessati da una concentrazione apprezzabile (>10mg/l) di materiale in sospensione sono concentrati al fondo. Osservando i profili stagionali, si nota come la maggiore dispersione lungo la verticale si realizzi in inverno, seguita dall'autunno.

Il superamento della condizione di acque limpide resta concentrato attorno all'asse della trincea, con forma asimmetrica verso Sud Est dovuta alla idrodinamica tipica. Il valore massimo della persistenza raggiunge solo localmente, nella zona di scavo, le 72 ore. Mediamente la persistenza è di 12 ore fino a fondali di circa 30 m, mentre è di 8 ore su fondali superiori. Dal punto di vista stagionale, la minima persistenza sia in termini di intensità sia di estensione spaziale si verifica in inverno, mentre la combinazione più gravosa si verifica in primavera. In inverno, infatti, la colonna è mixata, quindi non c'è confinamento; quindi, i sedimenti sono più distribuiti lungo la colonna ed al fondo la persistenza è minima.

Di fatto quindi **la stagione estiva è quella in cui l'effetto dei lavori risulta meno gravoso, per estensione limitata del pennacchio e per dispersione del sedimento lungo il fondale**, mentre la **stagione invernale è quella in cui l'effetto dei lavori risulta meno gravoso per l'intensità e la estensione della persistenza della condizione di acque torbide**.

L'analisi del deposito al termine di ciascuna finestra mobile dimostra che la variazione di fondale è irrisoria (dell'ordine della decina di centimetri) ed è limitata all'intorno della trincea, per una larghezza complessiva inferiore a 1 km, con distribuzione simmetrica attorno all'asse della trincea.

Si sono infine simulate 4 mareggiate tipiche, di diversa altezza e diversa direzione, per valutare la torbidità naturale e confrontarla con la torbidità generata dalle operazioni di scavo. **La sospensione durante le mareggiate tipiche raggiunge valori massimi due volte superiori alla sospensione ottenuta durante le operazioni di dragaggio in ogni stagione dell'anno, evidenziando come la torbidità naturale sia nettamente superiore alla torbidità dovuta alle operazioni.**

Complessivamente le stagioni estiva e invernale risultano quelle in cui il pennacchio di torbidità resta maggiormente confinato, la sospensione lungo la colonna d'acqua è inferiore e la dispersione e persistenza anche sono inferiori; tuttavia, le condizioni ondose della stagione invernale possono non dare luogo ad una finestra temporale continua di buon tempo per svolgere i lavori di scavo.

La modellazione proposta ha considerato la stessa modalità di posa *jet trenching* per tutta la lunghezza del cavidotto offshore. Durante le indagini a mare sono state individuate delle biocenosi di fondo duro (coralligeno) a profondità di x m e distanti dal punto di approdo x km, inoltre nel punto di approdo e nell'area della suddetta ZPS è presente una prateria di *Cymodocea nodosa*. Si è previsto quindi di modificare la tipologia di posa del cavidotto per ridurre al minimo l'impatto su questi ecosistemi: posa con gusci di ghisa lungo il coralligeno e micro trenching nella prateria. Entrambe le metodiche prevedono una movimentazione molto minore del sedimento garantendo quindi una ancora minore risospensione e diffusione del sedimento lungo tali aree. A tal proposito il modello proposto nella relazione *ES.7.2_Oceanografia Fisica_modellazione* considera uno scenario maggiormente impattante di quanto invece sarà derivato dalle opere di progetto. Inoltre la stessa relazione ha quantificato la torbidità naturale che si genera in occasione delle mareggiate per poterla confrontare con la torbidità generata dalle operazioni, restituendo uno scenario che mostra che la sospensione si concentra sottocosta e, per le mareggiate di maggiore intensità ($H_s=2,25$ m, $3,25$ m), nella zona di ristagno delle correnti immediatamente a valle del promontorio del Gargano e che la sospensione durante le mareggiate tipiche raggiunge valori massimi due volte superiori alla sospensione ottenuta durante le operazioni di dragaggio in ogni stagione dell'anno, evidenziando come la torbidità naturale sia nettamente superiore alla torbidità dovuta alle operazioni.

Pertanto, oltre che ridurre la persistenza **delle acque torbide in prossimità della costa, per via della metodiche di installazione del cavidotto e dell'utilizzo di panne anti-torbidità, si registra una condizione naturale già fortemente caratterizzata da elevate concentrazioni di solidi sospesi e torbidità derivanti dalle mareggiate. Ne consegue, quindi, che gli organismi presenti nell'area del cavidotto non dovrebbero subire effetti derivanti dalle opere di cantiere.** In particolare, si prevede un impatto minimo nella zona più prossima alla costa dove è presente prateria di *C. nodosa* così come lungo il tratto di cavidotto che va dalla costa a 17 m di profondità, dove sono presenti biocostruzioni a coralligeno già ampiamente infangate. Per quanto riguarda il tratto di scavo da costa a largo, il superamento della condizione di acque limpide resta concentrato attorno all'asse della trincea, con forma asimmetrica verso Sud Est dovuta all'idrodinamica tipica. Il valore massimo della persistenza raggiunge solo localmente, nella zona di scavo, le 72 ore. Mediamente la persistenza è di 12 ore fino a fondali di circa 30 m, mentre è di 8 ore su fondali superiori. Pertanto, in quelle aree si potrebbero verificare alcuni effetti sugli organismi viventi ma di entità minima, considerando l'ecologia degli organismi infaunali che colonizzano il tratto di fondale interessato dallo scavo, come individuati dall'analisi del macrobenthos.

La caratterizzazione chimica ed ecotossicologia dei sedimenti sui fondali ha mostrato che l'area interessata dalla futura messa in opera del cavidotto di esportazione non presenta gravi criticità da un punto di vista ambientale, anche considerando gli sforamenti degli SQA di alcuni metalli, che potrebbero essere imputabili

a specifiche attività antropiche ricadenti sul territorio. Infatti, secondo ISPRA (2018) “la costa pugliese è caratterizzata dalla presenza di importanti attività industriali e portuali (Bari, Brindisi, Manfredonia, Taranto, di cui gli ultimi tre individuati come Siti di Interesse nazionale) che hanno determinato un impatto sull’ambiente circostante, e sull’area marino-costiera antistante, con un apporto di numerosi contaminanti organici e inorganici”.

Pertanto, i materiali in sospensione, come dimostrato dalla modellazione effettuata, non contribuiranno a diffondere nell’ambiente acquatico sostanze inquinanti o nocive per la fauna presente sui fondali.

La fascia interessata dalla sospensione di materiale potrà coinvolgere il cimodoceto e il coralligeno, ma **la sospensione del sedimento causata dalle operazioni di dragaggio dai lavori di cantiere**, effettuati in ogni stagione dell’anno, **sarà due volte inferiore rispetto a quella riscontrata durante le mareggiate tipiche** evidenziando come la **torbidità naturale** sia nettamente **superiore alla torbidità dovuta alle operazioni**.

Da ultimo, durante le operazioni di asportazione del cavidotto marino per il ripristino dello stato dei luoghi si ipotizzano effetti negativi sul fondale, dovuti alla mobilitazione dei sedimenti e modifica della morfologia, molto simili a quelli descritti in fase di cantiere, l’entità è considerata meno impattante, in virtù della restituzione delle aree sottratte e della minore significatività degli interventi previsti.

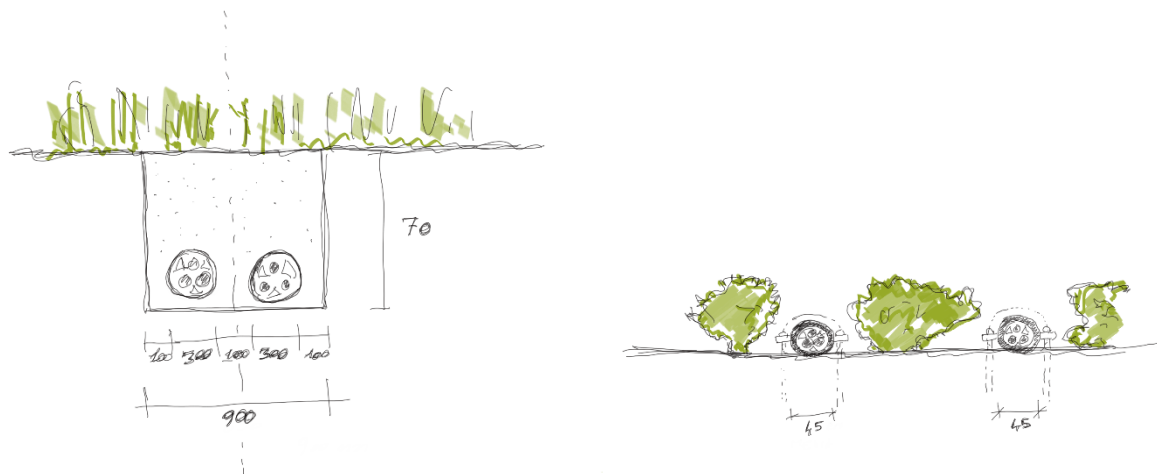
Sono state anche definite idonee misure di mitigazione (o attenuazione), previste dalla Direttiva 92/43/CEE e intese a ridurre al minimo o addirittura ad annullare l’impatto negativo del progetto, durante la sua realizzazione, effettuando survey in fase di cantiere per monitorare lo stato degli habitat come descritto nell’elaborato *S.7.1_Piano di Monitoraggio Ambientale – Relazione*.

In conclusione, sulla base delle informazioni riportate in questi studi, sono evidenti dei potenziali **effetti negativi diretti** sulle biocenosi presenti lungo il tratto di cavidotto ma che possono essere ritenuti di **entità bassa e di breve durata**.

3.2.3.2 Fase di esercizio

La caratterizzazione del fondo eseguita durante le indagini geofisiche ha permesso di decidere quali tipologie di posa del cavidotto di esportazione saranno utilizzate per ridurre al minimo l’incidenza sulle biocenosi. A tal proposito, in ambiente GIS, sono state estrapolate le biocenosi di interesse comunitario caratterizzate durante i rilievi geofisici: prateria di *C. nodosa* e coralligeno. Per entrambe è stata calcolata l’intera area (ha) ricoperta e censita durante i rilievi per poterne mostrare l’estensione totale lungo il tracciato analizzato.

Si è calcolata la superficie, per eccesso, del cavidotto di esportazione (formato da due cavi di 300 mm l’uno) che saranno posati lungo le biocenosi. Si riporta di seguito uno schizzo che mostra l’ingombro dei cavi rispetto alla posa in microtrenching (nel tratto con *C. nodosa*) e in appoggio con rivestimento in ghisa (nel tratto con coralligeno).

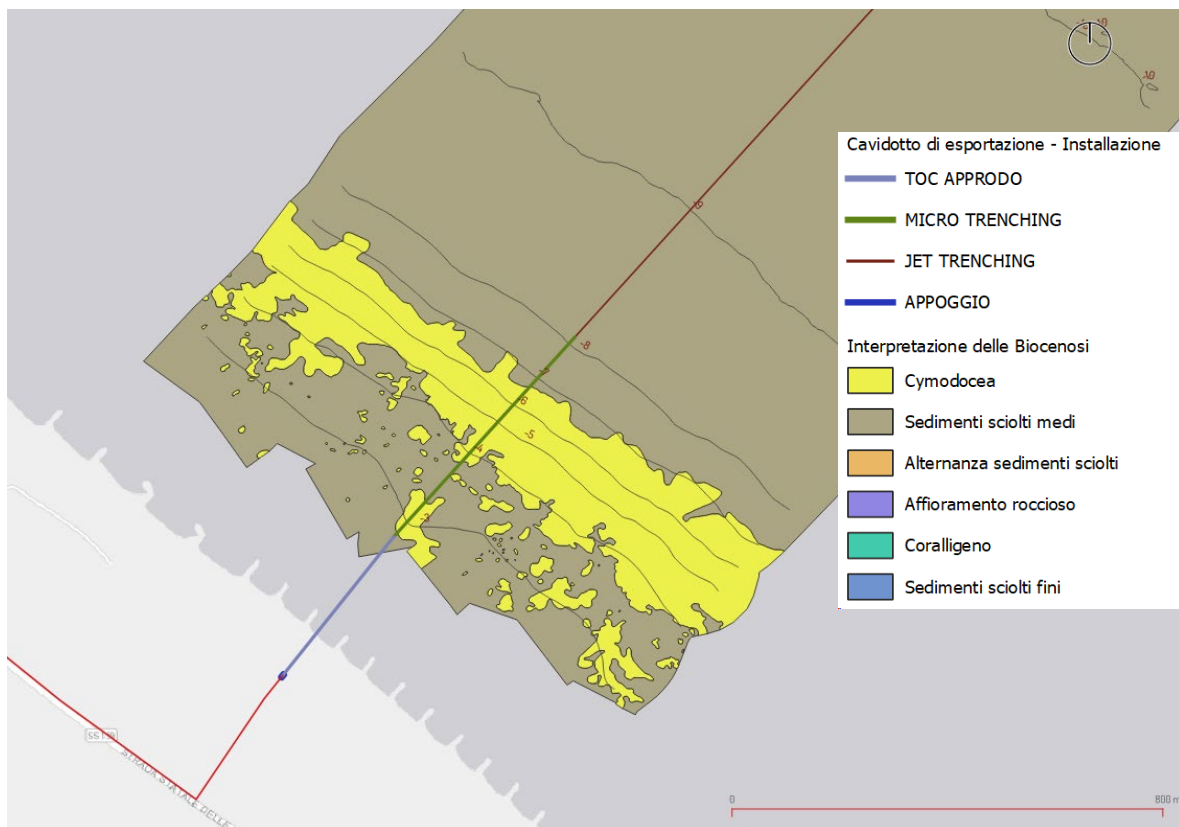


A sinistra si può vedere che la posa in microtrenching occuperà una larghezza complessiva di 900 mm (0,9 m), mentre a destra è mostrata la larghezza dei cavi ricoperti da gusci di ghisa che in questo caso è di 45 cm l'uno per un totale, anche in questo caso, di 90 cm (0,9 m).

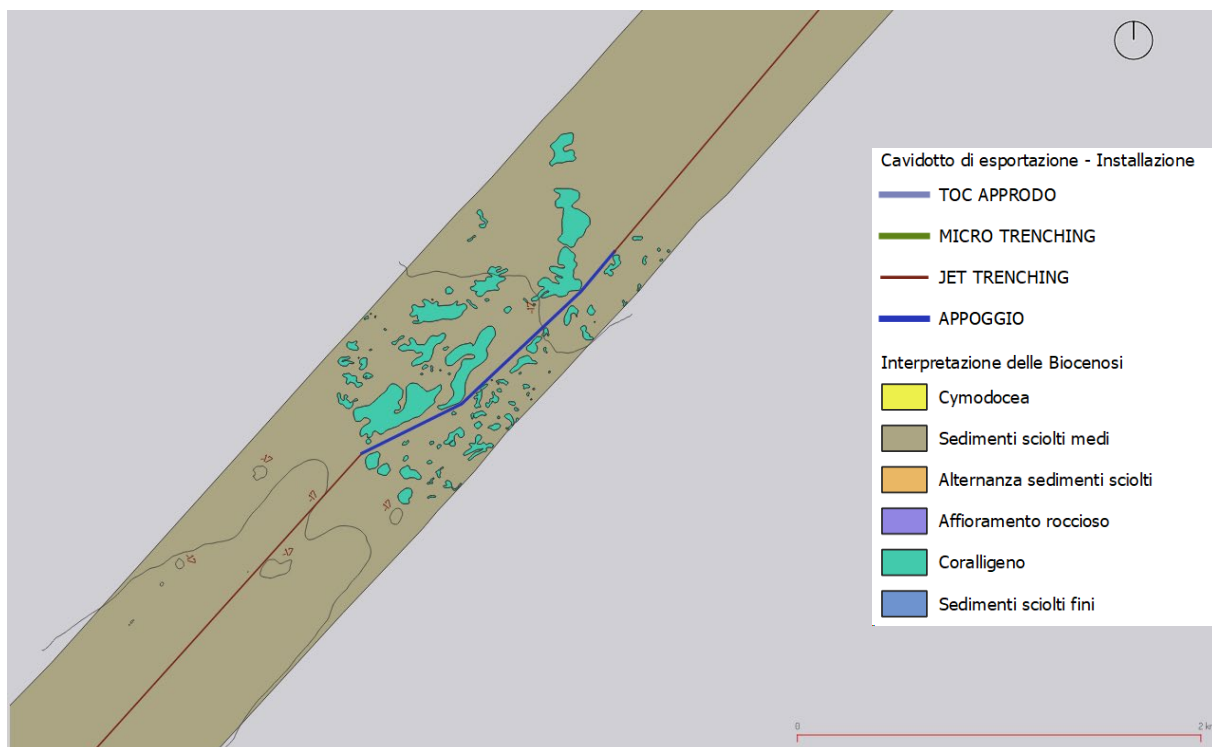
Quindi si è calcolata la percentuale di habitat che potrebbe essere sottratto dalla posa del cavidotto:

Habitat	Superficie habitat (ha)	Superficie cavidotto (ha)	Percentuale di habitat con cavidotto (%)
<i>Cymodocea nodosa</i>	22,9	0,026	0.51
Coralligeno	28,4	0,146	0.11

Posto che le suddette percentuali sono molto basse, si può affermare che l'habitat che realmente potrà subire delle incidenze dirette è la prateria di *Cymodocea nodosa* poiché si potrà effettivamente avere una perdita di habitat iniziale di 0,026 ha dovuta allo scavo per il microtrenching ma che potrà essere nuovamente ripristinato da nuova *C. nodosa* che crescerà sul substrato posto sopra allo scavo.



Per quanto riguarda, invece, l'habitat di coralligeno, non vi sarà compromissione poiché il cavo verrà posato tra le biocostruzioni, in quelle zone di sedimenti sciolti che si alternano al substrato duro del coralligeno e che saranno, attentamente, localizzate durante la messa in posa del cavidotto. Inoltre, la copertura con gusci di ghisa potrà essere colonizzata da nuovi organismi come substrato vergine su cui poter proliferare e aumentare così la copertura dell'habitat stesso.



Infine, la presenza del cavidotto in appoggio determinerà un ulteriore deterrente per la pesca a strascico che rappresenta un pericolo per questa tipologia di habitat. Infatti, nonostante i divieti, le indagini geofisiche hanno riportato presenza di solchi lasciati da questa tipologia di pesca anche nella zona delle biocostruzioni. Sono state anche definite idonee misure di mitigazione (o attenuazione), previste dalla Direttiva 92/43/CEE e intese a ridurre al minimo o addirittura ad annullare l'impatto negativo del progetto, dopo la sua realizzazione, effettuando survey in fase di esercizio per monitorare lo stato degli habitat come descritto nell'elaborato *S.7.1_Piano di Monitoraggio Ambientale – Relazione*.

In conclusione, sulla base delle informazioni riportate, i potenziali **effetti negativi diretti** sulle biocenosi presenti lungo il tratto di cavidotto possono essere ritenuti di **entità molto bassa e di breve durata**.

3.2.4 Avifauna

3.2.4.1 Fase di cantiere/dismissione

La fase di cantiere e di assemblaggio delle componenti l'impatto più significativo sull'avifauna deriva dal dislocamento provocato dal fattore "**disturbo**".

Questa interazione potrebbe accadere sia durante le fasi di costruzione che di manutenzione della centrale eolica e potrebbe essere causato dalla presenza delle turbine stesse in fase di esercizio, come il risultato del passaggio di un veicolo o di movimenti del personale correlati al mantenimento del sito.

La scala e il grado di disturbo varieranno secondo il sito e i fattori specie-specifici e deve essere assestato di caso in caso.

Dagli studi di letteratura condotti su parchi eolici onshore sono state registrate le distanze di disturbo - cioè, la distanza dalle centrali eoliche dalla quale gli uccelli sono assenti o meno abbondanti di quello che ci si aspetta - fino ad 800 m per gli uccelli acquatici svernanti (Pedersen & Poulsen 1991). In linea di massima **600 m è la distanza largamente accettata come la massima distanza registrata**. La variabilità della distanza di dislocamento è ben illustrata in uno studio che ha trovato una più bassa densità di oche lombardelle (*Anser albifrons*) all'interno di 600 m di distanza dalle turbine in un parco in Germania (Kruckenberg & Jaene 1999) mentre, in studi condotti in Danimarca (Larsen & Madsen 2000), è stata rilevata una distanza di dislocamento tra 100 e 200 m dalle turbine per l'oca zampe rosse (*Anser brachyrhynchus*).

Gli studi condotti sull'area interessata dalla messa in opera del parco eolico Nemetun Island hanno riportato che il tratto di mare esaminato non sembrerebbe rappresentare per l'avifauna marina un'area di elevato interesse. Le prime informazioni raccolte durante questo studio preliminare indicano la Berta minore e il Gabbiano corallino sono da considerare target per l'area di studio, sebbene non siano state osservate attività trofiche o di grandi aggregazioni.

Le rotte migratorie preferite dagli uccelli, maggiormente censiti durante questi monitoraggi, seguono la linea di costa, non attraversando l'area marina su cui sorgerà il parco eolico, poiché l'ampiezza dell'Adriatico a sud del Promontorio del Gargano supera i 200 km senza alcuna isola in grado di fornire le fondamentali termiche necessari ai rapaci e ai veleggiatori per compiere voli su lunghe distanze. Il passaggio di migratori non marini, è stato osservato occasionalmente durante la primavera e ha riguardato prevalentemente singoli individui (nel caso della rondine) o piccoli gruppi.



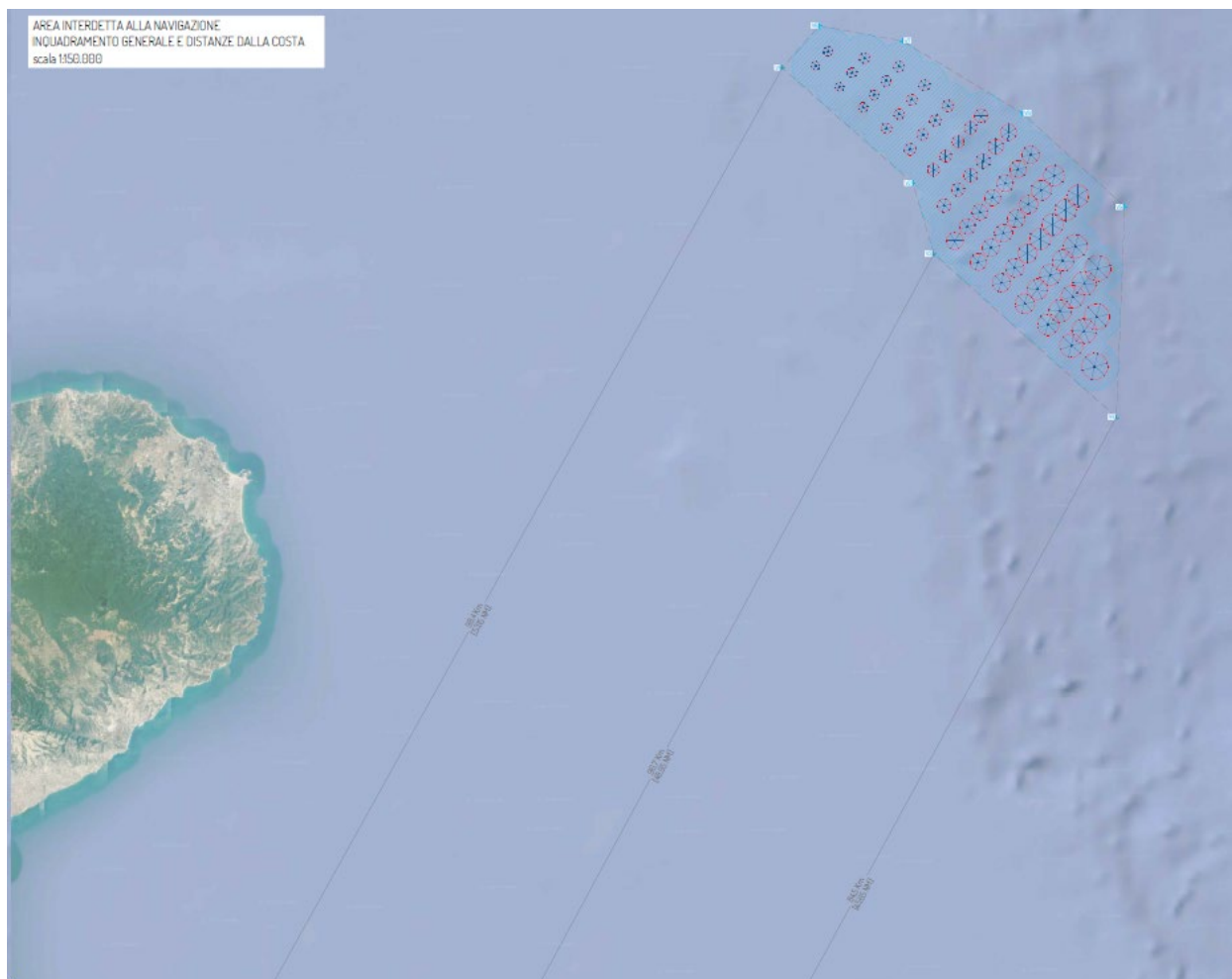
Mappe indicative dei principali movimenti migratori per ciascun sito indagato (a sinistra migrazioni primaverili, a destra quelle autunnali); in rosso le rotte principali di avvicinamento e in celeste le rotte di allontanamento

Si ritengono, quindi, gli **effetti negativi diretti** in fase di cantiere/dismissione sull'avifauna di **entità molto bassa di breve durata**. Ad ogni modo, sarà prevista una specifica attività di monitoraggio ante operam e in corso d'opera (cantiere) come approfondito nell'elaborato S.7.1.

3.2.4.2 Fase di esercizio

I dati, raccolti nell'elaborato "ES.9.2_ Avifauna - monitoraggio area marina", evidenziano che il totale delle specie di uccelli rilevate nell'area di progetto è di n°5 per quanto riguarda la sessione autunnale del survey previsto. Sono stati acquisiti dati qualitativi circa la presenza e la distribuzione di fauna all'esterno dell'area di progetto, in particolare tra area di progetto e litorale. La specie maggiormente rappresentativa è stata il Gabbiano reale mediterraneo con il 38,3% dei contatti e il 40% degli individui osservati, mentre due delle cinque specie riscontrate sono da considerate target per l'area di studio: la Berta minore e il Gabbiano corallino, sebbene non siano state osservate attività trofiche o grandi aggregazioni.

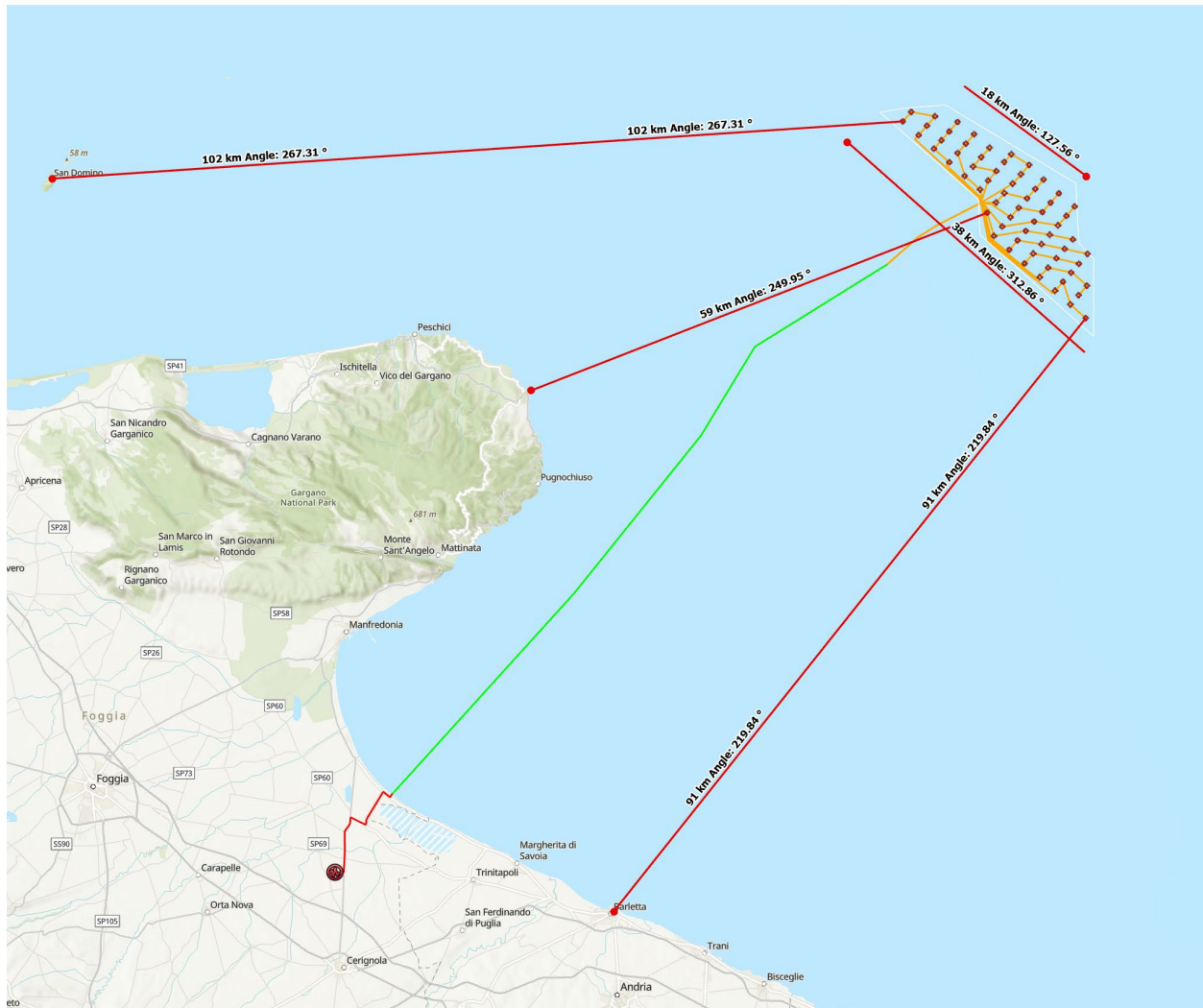
Sicuramente il proseguo del survey potrà verificare se il sito possa essere frequentato da altre specie o mostrare una regolarità di presenza di quelle già censite, valutando successivamente se esso possa essere un'area altamente recettiva per l'avifauna marina a parità di altre zone con stessa distanza dalla costa e ugual batimetria.



Area inibita alla navigazione

Per le altre specie di uccelli censiti la frequentazione è occasionale, legata al transito migratorio.

Il baricentro del layout di progetto ($16^{\circ} 54' 1'' E - 42^{\circ} 4' 59'' N$) dell'impianto eolico offshore Nemetun Island si colloca a circa 115 km, pari a 62,1 NM dalle Tremiti; l'aerogeneratore in progetto più prossimo dista circa 102 km, pari a 55 NM, mentre il più distante circa 124 km, pari a 66,9 NM. In totale l'impianto offshore in progetto occupa una superficie circa trapezoidale, con base maggiore di ca. 38 km, base minore di ca. 18 km ed un'altezza/profondità che varia tra 11 e 6 km; la superficie totale occupata è pari a ca. 82,3 km². Rispetto alla costa del Gargano (Vieste) l'impianto dista circa 59 km, pari a 31,9 NM, mentre rispetto alla costa a sud del promontorio (Barletta) ca. 91 km, pari a 49 NM.



Distanza (km) del progetto dalle Tremiti, costa del Gargano e porto di Barletta

I dati, raccolti nell'elaborato "ES.9.1_Avifauna - monitoraggio rotte migratorie", evidenziano che l'attraversamento dell'Adriatico da parte dei rapaci e dei veleggiatori avviene quasi esclusivamente a nord del Gargano lungo la rotta che collega le Tremiti alle Isole Pelagosa, mentre non sono stati registrati fronti di migrazione su rotte E-O nei siti studiati a sud del Gargano. L'ampiezza dell'Adriatico a sud del Promontorio del Gargano supera i 200 km senza alcuna isola in grado di fornire le fondamentali termiche necessari ai rapaci e ai veleggiatori per compiere voli su lunghe distanze. Pertanto, **l'area in cui sorgerà il parco eolico Nemetun Island non sembra rappresentare un ostacolo per le rotte migratorie di questi uccelli.**

I principali fattori di impatto per la fase di esercizio sono rappresentati da:

1. **Displacement** - modifica della traiettoria di volo per evitare lo spazio aereo occupato dall'impianto eolico;
2. **Collisione** - impatto di un uccello in migrazione con le pale dell'aerogeneratore.

Secondo quanto riportato nell'elaborato ES.9.1, si può ragionevolmente affermare che:

1. l'impianto eolico offshore in progetto non interferisce con la rotta migratoria delle Isole Tremiti/Gargano e il potenziale impatto negativo da **displacement** per uccelli rapaci e altre specie di grandi veleggiatori, che utilizzano la rotta migratoria delle Tremiti, è da ritenersi di **valore nullo**. Infatti, le rotte migratorie osservate sulle Tremiti presentano un chiaro orientamento NE – SO con

direzione che si inverte tra la migrazione primaverile SO - NE e quella autunnale NE - SO; questo schema migratorio si sovrappone perfettamente alla rotta migratoria teorica. Le distanze sopra elencate evidenziano che, il progetto dell'impianto eolico offshore si colloca in uno spazio di mare a notevole distanza dalla costa della Puglia centro-settentrionale. I rapaci osservati in migrazione sulle Tremiti, ed in particolare il Falco Pecchiaiolo e Falco di palude, nonché altre specie quali nibbi, sparvieri ed i grandi veleggiatori quali cicogne, gru e numerosi grandi Ardeidi, sfruttano le correnti termiche per guadagnare rapidamente quota (*soaring*) e spostarsi su lunghe distanze planando (*gliding*) sino ad intercettare un'altra termica sull'isola successiva, che nel caso specifico sono rappresentate dalle Isole Pelagosa a circa 70 km a NE dalle Tremiti, e da qui proseguire per l'ultimo balzo verso la costa croata distante ca. 45 km (Isola Susàc). Il flusso migratorio è pertanto massivo, gli individui tendono a concentrarsi ed attraversare il gruppo sfruttando le migliori condizioni di vento, e fortemente direzionale al fine di minimizzare i tratti a di percorrenza sul mare.

2. la migrazione si svolge durante le ore diurne a massima visibilità e che le altezze di volo dei rapaci e delle altre specie di grandi veleggiatori sono spesso ben al di sopra dello spazio aereo occupato dalle pale degli aerogeneratori, si può ragionevolmente affermare che il potenziale **impatto negativo da collisione** è da ritenersi di **valore basso**. Infatti, l'utilizzo delle termiche da parte dei rapaci, e di altri gruppi come le cicogne, i pellicani e le gru, comporta che essi migrano quasi esclusivamente durante le ore diurne, quando le termiche presentano il massimo dello sviluppo (Newton, 2008) e la visibilità dello spazio aereo circostante è massima. Studi condotti, con l'uso dei radar, lungo la rotta migratoria che attraversa lo Stato di Israele e il mar Rosso (uno delle rotte migratorie più importanti al mondo per rapaci e grandi veleggiatori con milioni di uccelli osservati ogni primavera) hanno analizzato l'altezza raggiunta in termica da diverse specie prima di "lanciarsi" nel volo planato. Leshem & Yom-Tov (1996) hanno messo in relazione il carico alare di alcune specie di rapaci e grandi veleggiatori in funzione delle altezze raggiunte in termica, definendo per ciascuna delle specie indagate delle fasce altitudinali di volo. Lo studio ha evidenziato che un rapace con basso carico alare come il Falco pecchiaiolo può raggiungere in termica, senza quasi battere le ali, un'altezza superiore ai 1.000 metri rispetto al suolo con una velocità che varia tra 1,5 e 2,1 m/s (Newton, 2008). Altre specie di rapaci nonché grandi veleggiatori come i pellicani e le cicogne possono raggiungere in termica in pochi minuti altezze superiori agli 800 m. Da quanto innanzi riportato, i rapaci e le altre specie di veleggiatori migrano durante le ore diurne quando la visibilità dello spazio aereo è massima e da altezze che possono anche superare i 1.000 metri di quota. Stante la collocazione in mare aperto dell'impianto eolico offshore "Nemetun Island" e le distanze dalle Isole Tremiti a dalla costa in generale, si può affermare che eventuali rapaci e veleggiatori in genere attraversino lo spazio aereo dell'impianto, in condizioni di volo migratorio normale, a quote ben superiori all'altezza degli aerogeneratori in progetto. La verifica delle altezze di volo sebbene ben caratterizzate in altri siti di migrazione necessiterebbero una conferma per aree climaticamente più vicine a quella in progetto.

Per quanto detto si può valutare l'**effetto diretto**, in fase di esercizio, **nullo** in quanto la posizione dell'area di impianto non intercetta rotte certe di migrazione e che la possibile collisione con esemplari occasionalmente transitanti potrà essere evitata grazie a dispositivi radar anti aviari. Ad ogni modo, sarà prevista una specifica attività di monitoraggio in fase di esercizio come approfondito nell'elaborato S.7.1.

3.2.5 Fauna marina

3.2.5.1 Fase di cantiere/dismissione

Il sito di progetto è risultato frequentato dalle due specie afferenti alla megafauna marina (*Tursiops truncatus* e *Stenella coeruleoalba*). I monitoraggi nelle successive stagioni potranno determinare se il sito rappresenti un'area di frequenza occasionale o abituale e anche studiare la funzione di tale area per queste specie (es. trofica, riproduttiva o migratoria), vista anche la presenza dell'EBSA n.126.

Ciò noto, i mammiferi e altri organismi della megafauna possono essere condizionati in vari modi dagli impianti eolici offshore.

Perdita di habitat

Nella fase di costruzione di un impianto eolico offshore, l'eventuale perdita di habitat può determinarsi nello spazio utilizzato dalle fondazioni e dai cavidotti marini. Sono state previste specifiche misure e accorgimenti progettuali per minimizzare questo impatto, tra le quali:

- posa in appoggio del cavidotto marino nelle aree a maggiore biodiversità, ovvero nei tratti interferenti con habitat di pregio come rilevati nell'ambito delle indagini svolte;
- scelta di utilizzare fondazioni di tipo flottante o semisommerso che riducono l'occupazione del fondale;
- la previsione di misure di compensazione, conformi alla normativa e alle linee guida di settore come meglio riportato in dettaglio nella sez. 6_ *Interventi di compensazione e valorizzazione* del progetto definitivo.

Perturbazione acustica e spostamento, menomazione uditiva, interferenze nella comunicazione

Durante la fase di costruzione è possibile che i rumori generati possano allontanare temporaneamente i mammiferi marini.

Per quanto riguarda i livelli di pressione sonora subacquea imputabili alla realizzazione del parco e impattanti sulla fauna marina, è stata condotta una attenta modellazione nella relazione denominata "SIA.ES.2.2_ *Valutazione Previsionale di Impatto Acustico aree offshore*".

I risultati della modellazione sul Disturbo Comportamentale (spostamento), sono stati valutati in base alla distanza dal punto di emissione nella seguente tabella, riferita alla fase di costruzione prendendo in considerazione l'installazione delle ancore tramite battipali con un martello di portata massima di 550 kJ, considerata la lavorazione maggiormente rumorosa rispetto alle altre modellizzate.

La soglia di disturbo comportamentale, corrispondente a un SEL ponderato di 183 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$, **per l'impulso singolo generato dall'attività di battipalo all'energia massima prevista di 550 kJ non è ecceduta per la fase di costruzione per nessuno dei due gruppi uditivi a cui appartengono le specie potenzialmente presenti nell'area di studio**. Per completezza, dato che le linee guida di Borsani e Farchi (2011) fanno riferimento ai valori descritti in Southall et al. (2007), sono stati calcolati anche i valori corrispondenti a L_{peak} ; anch'essi non vengono ecceduti. L'attività di costruzione prevede ovviamente la presenza di almeno una nave di supporto dalla quale si effettuerà l'infissione dei pali. Basandosi sul presupposto che la nave utilizzata sia di tipo jack-up, e quindi totalmente fissa sopra il livello dell'acqua durante la costruzione, si prevede che la nave non contribuisca al rumore subacqueo se non durante l'arrivo presso il parco eolico, la transizione da un sito ad un altro e il rientro in porto.

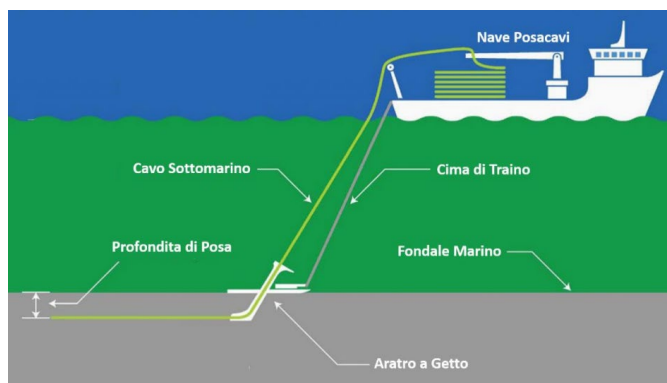
Gruppo uditivo	Metrica	Livello soglia	Costruzione Palo individuale	
			Caso peggiore	
			Rmax (km) 10Hz-25kHz	R95 (km) 10Hz-25kHz
Cetacei LF	Lpeak (dB re 1µPa)	224	0.00	0.00
	SEL ponderato (dB re 1µPa²s)	183	0.00	0.00
Cetacei MF	Lpeak (dB re 1µPa)	224	0.00	0.00
	SEL ponderato (dB re 1µPa²s)	183	0.00	0.00
Non applicabile	SEL non ponderato (dB re 1µPa²s)	183	0.05	0.05

Fase di costruzione: raggi che eccedono la soglia (in grassetto) corrispondente alle prime significative risposte comportamentali (rumore impulsivo) per le specie di mammiferi marini presenti nell'area di studio (Borsani & Farchi 2011)

Nella relazione ES.2.2 è stata modellata anche l'alternativa d'installazione delle ancore tramite pali trivellati che si è dimostrata essere altamente impattante sugli organismi considerati (cetacei LF e MF), pertanto tale alternativa è stata scartata.

Le possibili soluzioni di ancoraggio per i floater del progetto Nemetun Island sono quindi ancoraggi a suzione (suction anchor) o a pali infissi, attualmente considerati le soluzioni di ancoraggio più idonee per il progetto. La selezione tiene conto sia della tipologia di sedimenti previsti nell'area di progetto, sia delle caratteristiche del sistema di ormeggio previsto (sistema 'taut'). Per quanto riguarda l'impatto ambientale di tali ancoraggi, la fase di installazione (ed eventuale dismissione) risultano le più critiche. Per quanto riguarda i pali infissi i livelli di inquinamento acustico nella fase di installazione sono stati valutati proprio nella relazione ES2.2 (sopra riportati), mentre per gli ancoraggi a suzione non sono stati fatti studi poiché presentano da questo punto di vista particolari vantaggi in quanto, a differenza dei pali infissi, la loro installazione non determina significativi livelli di inquinamento acustico. Inoltre, gli ancoraggi a suzione presentano ulteriori vantaggi nella fase di dismissione, in quanto possono essere efficacemente rimossi invertendo la procedura di installazione (cioè pompando acqua all'interno dei cassoni).

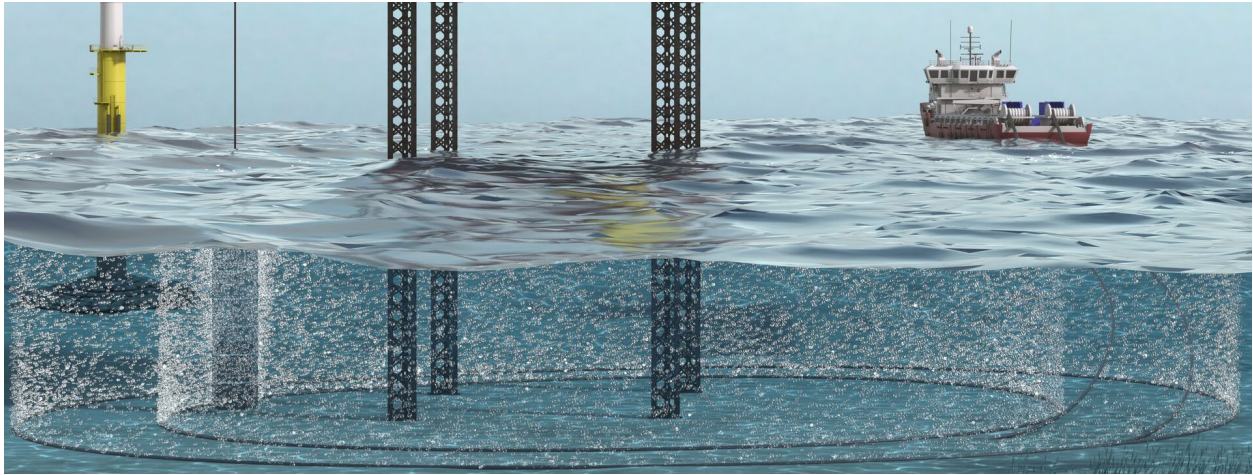
Al fine di mantenere minimi gli impatti derivanti dalle opere di cantiere/dismissione, già in fase di progettazione, si è scelto l'utilizzo di tecnologie che consentano tempi brevi per le attività più rumorose, come la posa dei cavidotti sottomarini interrati e la realizzazione degli ancoraggi per gli ormeggi delle fondazioni flottanti, mediante pali infissi o a suzione. Ad esempio, la tecnologia utilizzata per la posa del cavidotto marino consente la messa in opera dell'intero tratto interrato in sole 54 ore.



Tecnologia di posa del cavidotto marino

Il progetto prevede una serie di misure di mitigazione e di attenzioni - in linea con il rapporto tecnico ISPRA 2012 per il contenimento del rumore e il rispetto dell'ambiente marino durante il breve periodo di esecuzione

delle lavorazioni più impattanti: dalla lettura dei dati modellati è possibile evidenziare che la zona di esclusione “*Exclusion Zone*” da trattare con le operazioni di “*Mitigation*” è nell’ordine di poche centinaia di metri. Inoltre, per quanto riguarda l’installazione delle ancore con pali infissi si potrebbero adoperare sistemi di ‘bubble curtain’ che riducano i livelli di inquinamento acustico.



Mitigazione del rumore tramite bubble curtains

Collisione con imbarcazioni, effetto barriera

Esiste la possibilità di collisioni tra mammiferi e rettili marini nell’area e le navi associate alla costruzione del parco eolico proposto. È, infatti, noto che si verificano collisioni di navi con mammiferi e rettili marini e possono rappresentare una grande percentuale di decessi. Si ritiene che navi più grandi di almeno 80 m causino la maggior parte dei feriti e dei decessi, in particolare quelle che viaggiano a 14 nodi o più veloci. Si ritiene inoltre che navi più lente o più piccole non abbiano un effetto così significativo (Laist et al., 2001). Inoltre, potenzialmente l’attivazione di più attività simultanee nella stessa area potrebbe aumentare il rischio che tale impatto possa rendere difficoltoso lo spostamento da una zona ad un’altra.

Nel caso in esame, non si prevede l’utilizzo di navi veloci durante la fase di cantiere. Inoltre, le operazioni di varo e traino degli aerogeneratori e delle fondazioni flottanti saranno dilazionate nel tempo con la frequenza di varo di 1 floater ogni due settimane.

Qualità dell’acqua (contaminanti)

Il fenomeno del bioaccumulo nello stesso individuo e nelle generazioni successive attraverso l’allattamento (Bustamante et al., 2007) rende la vulnerabilità ai contaminanti tossici molto più alta nei mammiferi marini che nei rettili marini. La maggior parte delle sostanze inquinanti interessate da questo fenomeno non sono più utilizzate o rilasciate in ambiente e, pertanto, la loro presenza è da imputare a scarichi compiuti nel passato e intrappolata nei sedimenti del fondale. Per tale motivo la mobilizzazione dei sedimenti sospesi, durante le lavorazioni che interessano i fondi molli, potrebbe causare a livello locale impatti di bassa entità e durata nel tempo.

I policlorobifenili industriali (PCB) sono composti organici clorurati liposolubili che possono essere ingeriti attraverso il cibo e causare danni ai sistemi riproduttivo e immunitario.

Qualsiasi impianto offshore necessita dell’utilizzo di diverse sostanze chimiche come: olii lubrificanti del motore, fluidi idraulici e prodotti antifouling per preservare le infrastrutture sommerse.

Nell’ambito dello Studio di Impatto Ambientale, sono stati condotti i seguenti studi:

- una Valutazione dell’entità del materiale in sospensione, dell’estensione del pennacchio e del possibile superamento delle condizioni di acque limpide comprensivo della stima della durata di

tale superamento nei tratti in scavo (cfr. “SIA.ES.7.2 Oceanografia Fisica_modellazione”), di cui si riferito capitolo relativo agli impatti sulle biocenosi dei fondali (cfr. capitolo 4.2.3);

- una Caratterizzazione chimico fisica dei sedimenti (cfr. “SIA.ES.6.6_Caratterizzazione chimico-fisica, microbiologica ed ecotossicologica dei sedimenti, delle acque e delle comunità bentoniche”).

In generale, è possibile affermare come l’area interessata dalla futura messa in opera dell’impianto eolico off-shore nonché del cavidotto di collegamento tra l’impianto e la stazione a terra non presenta gravi criticità da un punto di vista ambientale, anche considerando gli sforamenti degli SQA di alcuni metalli, che potrebbero essere imputabili a specifiche attività antropiche ricadenti sul territorio. Infatti, secondo ISPRA (2018) “la costa pugliese è caratterizzata dalla presenza di importanti attività industriali e portuali (Bari, Brindisi, Manfredonia, Taranto, di cui gli ultimi tre individuati come Siti di Interesse nazionale) che hanno determinato un impatto sull’ambiente circostante, e sull’area marino-costiera antistante, con un apporto di numerosi contaminanti organici e inorganici”.

In conclusione, gli **effetti negativi diretti**, nella fase di cantiere/dismissione, possono essere ritenuti di **entità bassa** poiché ridotta dagli accorgimenti progettuali utilizzati e **limitata nel tempo**.

3.2.5.2 Fase di esercizio

Le componenti in grado di generare impatti sulla fauna marina durante la fase di esercizio sono molteplici. Nella disamina seguente, al fine di valutare il grado di pressione dell’impatto, vengono analizzate le più significative

Perturbazione acustica e spostamento

Oltre al rumore generato dalla costruzione, anche le fasi di funzionamento (imbarcazioni coinvolte nella manutenzione e funzionamento degli aerogeneratori) possono comportare livelli elevati di rumore che potenzialmente potrebbero generare danni permanenti/temporanei al sistema uditivo, allontanamento e disturbi del comportamento per la fauna marina.

La modellazione effettuata nella relazione “SIA.ES.2.2_Valutazione Previsionale di Impatto Acustico” ha valutato anche gli effetti sulla fauna marina dovuti all’esercizio del parco con gli aerogeneratori, considerando che l’apporto delle imbarcazioni coinvolte nella manutenzione sia di bassissima entità.

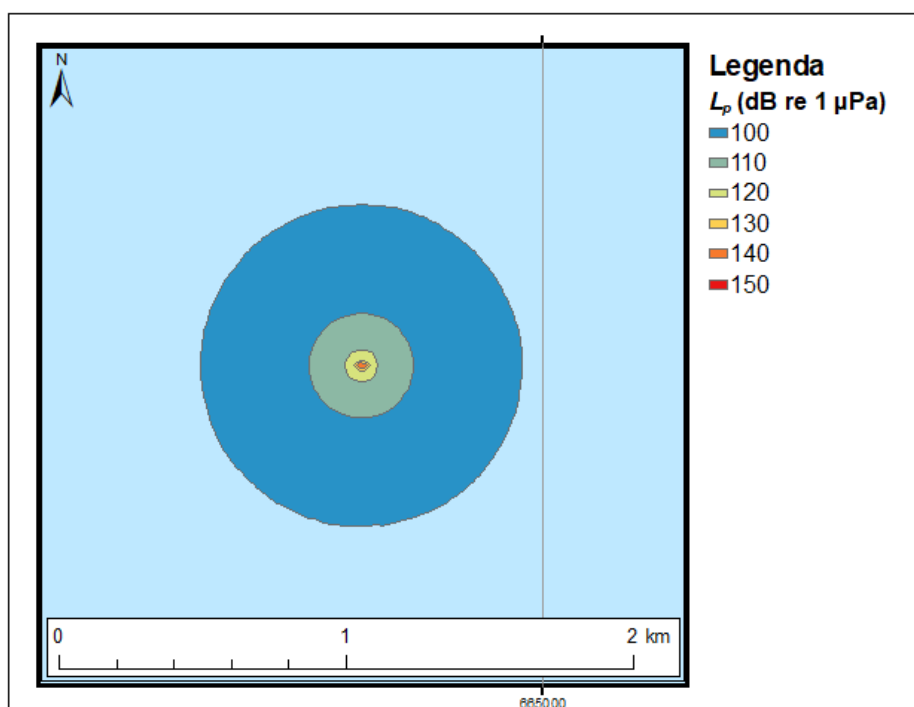
Per quanto riguarda gli effetti dell’impianto Nemetun Island operativo sul Disturbo Comportamentale, relativamente alle distanze dalle sorgenti, avremo i seguenti dati:

L _p non ponderato (dB re 1 μPa ²)	Fase di Esercizio Turbina individuale		Fase di Esercizio Turbina individuale		Fase di Esercizio Intero parco eolico	
	Sito Rappresentativo		Sito Profondo		Rmax (km) 10Hz-25kHz	R95 (km) 10Hz-25kHz
	Rmax (km) 10Hz-25kHz	R95 (km) 10Hz-25kHz	Rmax (km) 10Hz-25kHz	R95 (km) 10Hz-25kHz		
100	0.67	0.63	0.56	0.55	4.13	2.56
110	0.18	0.18	0.18	0.18	0.22	0.20
120	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07	0.06
130	0.02	0.02	0.01	0.01	0.03	0.03
140	0.02	0.02	0.01	0.01	0.03	0.02
150	0.01	0.01	-	-	0.02	0.02

Fase di esercizio: raggi che eccedono le soglie (in grassetto) corrispondenti alle prime significative risposte comportamentali (rumore continuo) per le specie di mammiferi marini presenti nell’area di studio (Borsani

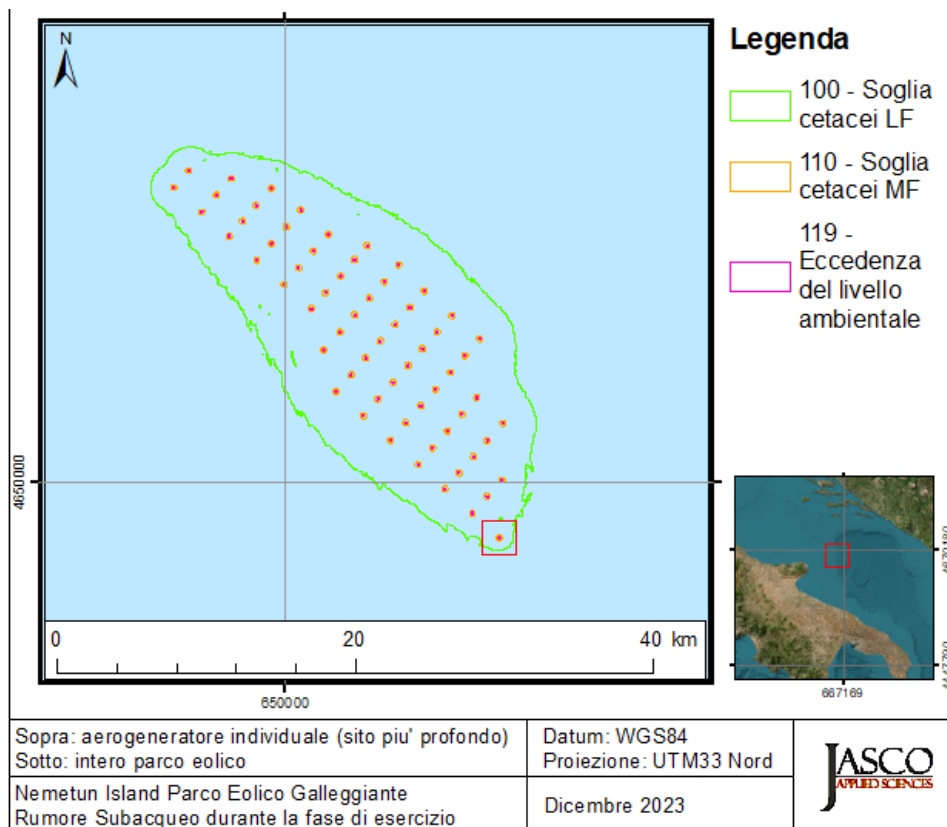
and Farchi 2011). I raggi di impatto sono presentati per le due turbine individuali modellizzate e per l'intero parco eolico

Per la fase di esercizio la modellizzazione eseguita per le turbine operative individuali mostra che le distanze d'impatto non ponderate sono di qualche metro più lunghe per il sito più rappresentativo che per il caso più profondo del parco. Per entrambi i siti, la prima soglia di disturbo comportamentale è di ~600-500 m per le balenottere (L_p di 100 dB re $1 \mu\text{Pa}^2$) e di ~200 metri per i delfini e i capodogli (L_p di 110 dB re $1 \mu\text{Pa}^2$), facendo riferimento al valore più basso per l'insorgenza del disturbo secondo Borsani and Farchi (2011). Considerando invece la totalità del parco eolico costituito da 63 aerogeneratori, i valori di $R_{95\%}$ riportati nella tabella precedente mostrano che l' L_p di 100 dB re $1 \mu\text{Pa}^2$ viene ecceduto fino a 2,6 km e l' L_p di 110 dB re $1 \mu\text{Pa}^2$ entro 200 metri. La mappa mostra che la propagazione avviene in maniera simmetrica per tutto il parco eolico.



Fase di esercizio - mappa delle soglie di disturbo comportamentale per i mammiferi marini

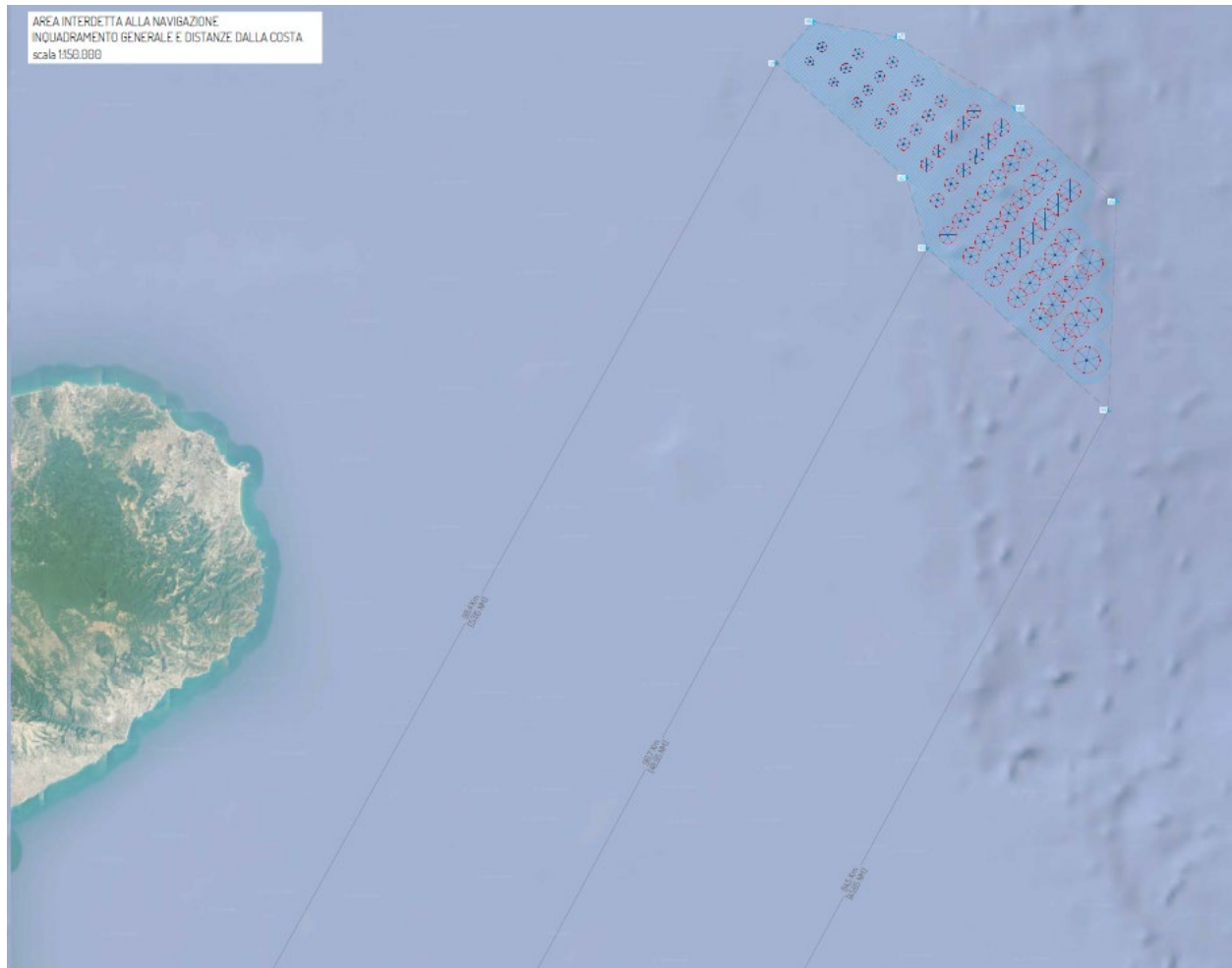
Ugualmente rappresentativa è la mappa dei livelli di eccedenza rispetto al rumore di fondo misurato sul campo (L_p di 124 dB re $1 \mu\text{Pa}^2$, finestra temporale di 10 secondi): si evidenziano differenze non significative, anche nell'area degli aerogeneratori, rispetto a quanto misurato nello scenario di base. Il rumore sottomarino operativo è leggermente superiore al suono ambientale per le turbine individuali e il parco complessivo; tuttavia, i livelli sonori scendono ai livelli ambientali entro ~60 metri dalla sorgente in tutti gli scenari esplorati. Inoltre, entro meno di 500 m dalla turbina i livelli scendono di altri 10 dB. Questi risultati sono coerenti con quanto riportato in altri studi (Kraus et al. 2016, HDR 2019).



Fase di esercizio - mappa delle soglie di disturbo comportamentale per i mammiferi marini, eccedenza

Dai risultati ottenuti si evince che durante la fase di esercizio del parco, il rumore generato da ogni turbina rimanga al di sopra del livello di rumore ambientale soltanto in una zona circoscritta localmente; ciò fa prevedere che i rumori (toni e scricchiolii e cigolii delle catenarie) siano discernibili dal rumore di fondo solo entro meno di 100 metri dal relativo aerogeneratore. Eventuali cambiamenti comportamentali causati dall'esposizione ai suoni subacquei dovrebbero essere a breve termine e localizzati in aree limitrofe agli aerogeneratori. Pertanto, il parco eolico sembrerebbe non generare suoni che possano determinare un pericolo di danneggiamento dell'apparato uditivo dei mammiferi marini. È comunque possibile prevedere delle misure di mitigazione operativa, con aree di sicurezza e sistemi di rilevamento (radar) che interrompano l'operatività dell'impianto Nemetun Island nel caso di avvicinamento di grandi cetacei oltre la soglia di rischio di esposizione. I pinnipedi in acqua, invece abitano zone marine sottocosta, quindi il rischio di esposizione è molto poco elevato. A causa dei livelli sonori marini inferiori ai livelli di base, è improbabile che altra fauna marina, come le tartarughe o i pesci rilevino i suoni generati dagli aerogeneratori a grandi distanze dall'area di installazione.

Sottolineiamo infine che il clima acustico di base misurato negli studi condotti (cfr. paragrafo 4.1.6 ed elaborato SIA.ES.2.1) rileva un ambiente marino segnato dalla presenza di un forte rumore di fondo, e che nelle previsioni di progetto è inserita la totale interdizione alla navigazione e alla pesca dell'intera area di impianto.



Area inibita alla navigazione

Nonostante l'apporto dovuto alla presenza dell'impianto, è possibile aspettarsi che durante questa fase si creeranno anche effetti favorevoli sul clima acustico dell'areale e conseguentemente sulla fauna marina.

Effetto barriera

La presenza delle turbine eoliche e delle relative infrastrutture di ancoraggio potrebbe rappresentare un impedimento allo spostamento dei mammiferi e rettili marini. Ad oggi, però, non sono presenti sufficienti monitoraggi effettuati che possano evidenziare l'influenza di tale aspetto sul comportamento della fauna.

Nel caso in esame si sottolinea l'elevata distanza (1,5 km minimo) tra gli aerogeneratori e le strutture in progetto, l'impatto di questa componente è pertanto da valutarsi non significativo per la fauna marina.

Effetto scogliera

Il fenomeno del biofouling rappresenta l'accumulo, a complessità crescente, di organismi viventi, provenienti dal regno vegetale e animale, unicellulari e pluricellulari, su supporti o superfici immerse in ambiente acquatico. Queste strutture biotiche includono molti livelli di complessità funzionale e strutturale: sono in continuo adattamento alle condizioni ambientali degli ecosistemi marini e rappresentano un elemento in grado di alterare la catena alimentare sulla colonna d'acqua.

I diversi stadi di sviluppo possono attrarre predatori (molluschi, crostacei, pesci) che potrebbero potenzialmente influire positivamente sulla presenza e ricchezza di mammiferi e rettili marini.

Nel caso in esame, tale effetto, combinato con l'interdizione alla navigazione e alla pesca nell'area di scoping, favorisce la nascita di comunità di fondo duro che aumenterebbe la biodiversità presente.



In conclusione, si può valutare **l'effetto diretto**, in fase di esercizio, **nullo** in quanto la posizione dell'area di impianto non intercetta rotte certe di migrazione e che il rumore generato dalle turbine non è superiore a quello misurato nell'ambiente circostante. Ad ogni modo, sarà prevista una specifica attività di monitoraggio in fase di esercizio come approfondito nell'elaborato S.7.1.

4 OBIETTIVI DI CONSERVAZIONE

A seguito dell'individuazione degli impatti è necessario stabilire se essi possano avere un'incidenza negativa sull'integrità dei siti, ovvero, sui fattori ecologici chiave che determinano gli obiettivi di conservazione dei SIC, ZSC e ZPS, oltre che sugli habitat e le specie rilevate come di interesse conservazionistico. Per arrivare a conclusioni ragionevolmente certe, è preferibile procedere restringendo progressivamente il campo di indagine, considerando se il piano o il progetto possa avere effetti sui fattori ecologici complessivi, danneggiando la struttura e la funzionalità degli habitat compresi nel sito, per poi analizzare le possibilità che si verifichino occasioni di disturbo alle popolazioni, con particolare attenzione alle influenze sulla distribuzione e sulla densità delle specie chiave, che sono anche indicatrici dello stato di equilibrio del sito. Attraverso quest'analisi, sempre più mirata, degli effetti ambientali, si arriva a definire la sussistenza e la maggiore o minore significatività dell'incidenza sull'integrità del sito. Per effettuare tale operazione è stata adoperata una checklist, svolgendo la valutazione in base al principio di precauzione:

Il progetto può potenzialmente:	Valutazione	Note
provocare ritardi nel conseguimento degli obiettivi di conservazione del sito?	NO	L'intervento non induce ritardi nel conseguimento degli obiettivi di conservazione del sito
interrompere i progressi compiuti per conseguire gli obiettivi di conservazione del sito?	NO	L'intervento non interferisce con i progressi per il conseguimento degli obiettivi di conservazione del sito
eliminare i fattori che contribuiscono a mantenere le condizioni favorevoli del sito?	NO	L'intervento non interferisce con i fattori che contribuiscono a mantenere le condizioni favorevoli del sito
interferire con l'equilibrio, la distribuzione e la densità delle specie principali che rappresentano gli indicatori delle condizioni favorevoli del sito?	NO	L'intervento non interferisce con l'equilibrio, la distribuzione e la densità delle specie principali del sito
provocare cambiamenti negli aspetti caratterizzanti e vitali che determinano le funzioni del sito in quanto habitat o ecosistema?	NO	L'intervento non comporta modifiche significative agli aspetti caratterizzanti e funzionali del sito
modificare le dinamiche delle relazioni che determinano la struttura e/o le funzioni del sito?	NO	L'intervento non comporta modifiche alle relazioni esistenti tra le componenti abiotiche e biotiche
interferire con i cambiamenti naturali previsti o attesi del sito (come le dinamiche idriche o la composizione chimica)?	NO	L'intervento non comporta modifiche dell'assetto idro-geologico e delle componenti naturali del sito
ridurre l'area degli habitat principali?	NO	L'intervento non comporta una significativa riduzione e/o modificazione degli habitat principali
ridurre significativamente la popolazione delle specie chiave?	NO	L'intervento non comporta una significativa riduzione della popolazione delle specie chiave
modificare l'equilibrio tra le specie principali?	NO	L'intervento non comporta modifiche alle interazioni specifiche presenti nel sito
ridurre la diversità del sito?	NO	L'intervento non comporta una riduzione della diversità complessiva del sito

Il progetto può potenzialmente:	Valutazione	Note
provocare perturbazioni che possono incidere sulle dimensioni o sulla densità delle popolazioni?	NO	L'intervento non comporta modifiche tali da poter interferire con le dimensioni e la densità delle popolazioni
provocare una frammentazione?	NO	L'intervento non determina una frammentazione degli habitat
provocare una perdita delle caratteristiche principali?	NO	L'intervento non comporta una riduzione significativa delle caratteristiche principali del sito

5 ANALISI DEGLI EFFETTI DEL PROGETTO SUI SITI NATURA 2000

Al fine di definire l'incidenza dei diversi effetti ambientali è utile la compilazione di una scheda analitica in cui organizzare i possibili impatti negativi sui siti Natura 2000 in categorie, permettendo di percorrere il processo di previsione dell'incidenza con ordine e sistematicità.

Gli effetti possono essere elencati secondo le seguenti tipologie:

- diretti o indiretti;
- a breve o a lungo termine;
- effetti dovuti alla fase di cantiere, alla fase di esercizio, alla fase di dismissione;
- effetti isolati, interattivi e cumulativi.

Nello specifico per ogni interferenza è stato espresso un giudizio motivato sul grado di influenza dell'opera con habitat della Dir. 92/43/CEE e DGR della Regione Puglia 2442 del 2018, in relazione alla tipologia e alla qualità dell'habitat, nonché per specie di interesse comunitario (Direttiva 09/147/CE) e conservazionistico.

La misurazione degli impatti/interferenze è stata effettuata definendo 5 livelli (nullo, irrilevante, basso, medio, alto) di interferenza, che discendono dal valore di naturalità attribuito alla componente biotica analizzata e dal pregio della tessera ambientale interessata.

Si sottolinea che, con criterio gerarchico, il livello massimo di impatto è da attribuirsi alle tessere ambientali in cui ricorre un habitat prioritario ai sensi della Dir. 92/43/CEE o una specie prioritaria ai sensi nella Dir. 09/147/CE, considerato che si tratta di ambiti "speciali" che dunque assumono un valore massimo in termini qualitativi (continuità ecologica, maturità strutturale, ricchezza di specie di pregio) e dunque di necessità di conservazione.

Nel caso in esame, sulla base della caratterizzazione degli aspetti naturalistici dell'area si rilevano **impatti bassi per gli habitat** naturali di interesse comunitario, poiché la realizzazione dell'intervento prevede azioni molto limitate a carico di habitat naturali. Nello specifico, l'unico elemento d'opera che incide su habitat prioritari è il tratto terminale del cavidotto di esportazione offshore, che attraversa la ZPS marina IT9110041 Aloisa - Carapelle, situato nel comune di Zapponeta e il cimodoceto.

Al fine di minimizzare tale impatto sono stati presi specifici accorgimenti progettuali (la posa del cavidotto nel tratto interferente in TOC e microtrenching e la posa dello stesso nei mesi non interessati dallo svernamento di *Mergus serrator*), che permetteranno di limitare la perdita di habitat e anche di limitare gli effetti sullo smergo minore. In altri termini, la riduzione di habitat determinata dalle opere si può ritenere irrilevante rispetto alla superficie presente entro il perimetro della ZPS e della prateria di *C. nodosa*.

Altri impatti analizzati si riferiscono alle **componenti faunistiche**. Tali impatti sono principalmente collegati alla sottrazione di habitat ed al disturbo dovuto alle lavorazioni. Peraltro, con riferimento alla fauna marina, per una valutazione complessiva dell'impatto in questa fase, sembra idoneo dare a questo un segno negativo. Tuttavia, la creazione di nuove zone di ripopolamento e maggiore quiete rispetto allo stato attuale, daranno all'alterazione un'entità trascurabile e non reversibile.

Per quanto riguarda le opere onshore (dove ricadono la ZPS IT9110038 "Paludi presso il Golfo di Manfredonia" e la ZSC/SIC IT9110005 "Zone umide della Capitanata"), anche in questo caso gli impatti saranno limitati e trascurabili poiché non interessano direttamente habitat o specie prioritarie e i possibili effetti si concentreranno solo nelle fasi di cantiere e dismissione.

Tenendo conto della specificità (pregio naturalistico e connessioni ecologiche) del territorio interessato, sono stati espressi i seguenti giudizi di impatto.

Valutazione generale dell'impatto degli interventi sugli habitat e specie di interesse comunitario e conservazionistico

Intervento	Impatto cantiere/dismissione	Impatto esercizio	
		Diretto	Indiretto
Parco eolico offshore	basso	irrilevante	basso

Valutazione per parti d'opera dell'impatto sugli habitat e specie di interesse comunitario e conservazionistico

Intervento	Impatto cantiere/dismissione	Impatto esercizio	
		Diretto	Indiretto
OPERE A MARE			
<i>Aerogeneratori</i>	basso	irrilevante	basso
<i>Elettrodotto sottomarino (66 kV)</i>	basso	irrilevante	irrilevante
<i>Stazione Elettrica Off-Shore (66/400 kV)</i>	basso	irrilevante	irrilevante
<i>Elettrodotto sottomarino (400 kV)</i>	basso	irrilevante	basso
OPERE A TERRA			
<i>Vasca giunti</i>	irrilevante	irrilevante	irrilevante
<i>Elettrodotto interrato di collegamento alla RTN (380 kV)</i>	basso	irrilevante	irrilevante
<i>Sottostazione Elettrica di utenza in GIS e gruppo di rifasamento</i>	irrilevante	irrilevante	irrilevante

Alla luce dei risultati appare fondata l'ipotesi che il parco potrà generare un impatto limitato in ragione dei seguenti aspetti:

- tipologia degli aerogeneratori;
- numero e distribuzione sul territorio;
- morfologia dell'area e classi di uso del suolo;
- classi di idoneità occupate dagli aerogeneratori;
- specie faunistiche e floristiche rilevate.

Tali impatti risultano tuttavia sostanzialmente legati al disturbo connesso con la fase di cantiere e sono pertanto mitigati come meglio descritto nel capitolo seguente.

6 INDIVIDUAZIONE E DESCRIZIONE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE

6.1 FASE DI CANTIERE

Per quanto riguarda le **opere offshore**, tutte le lavorazioni che prevedono la posa di materiale sul fondale producono l'aumento della torbidità generata dalla sospensione dei sedimenti. Di seguito si propongono alcune misure di mitigazione da attuare nella fase di realizzazione dell'intervento:

1. **Installazione di radar aviari:** si prevede l'installazione di moderni **sistemi radar**. In fase di cantiere, questi sistemi possono essere utilizzati per la raccolta a lungo termine di dati scientifici sui movimenti migratori dell'avifauna nell'area prevista per il parco eolico, in quanto rilevano e registrano automaticamente centinaia di volatili simultaneamente, ovvero le loro dimensioni, velocità, direzione e percorso di volo.
2. **Monitoraggio della torbidità:** ante e durante operam.
Nella fase "ante operam" sarà determinato il valore di riferimento relativo alla torbidità (valore di fondo naturale).
Nella fase "in corso d'opera", dovrà essere verificato che le eventuali variazioni della torbidità, siano contenute entro il valore di riferimento definito nell'ambito delle indagini "ante operam". A tale scopo nell'area di posa saranno posizionati appositi torbidimetri per il monitoraggio in tempo reale dei livelli di torbidità ed il controllo del rispetto dei limiti imposti. In caso di superamento dei limiti le operazioni saranno sospese, adottando eventuali misure di mitigazione (come panne anti-torbidità), e riprese al ripristino dei valori entro i livelli soglia. Sarà così possibile adattare le modalità di lavorazione in modo da minimizzare gli impatti sull'ecosistema, riducendo al tempo stesso le ripercussioni sulla tempistica delle attività di costruzione
3. Svolgimento dei lavori di posa in **condizioni meteo-marine di calma**, quindi escludendo i giorni di mareggiate o di forti correnti;
4. Tipologie di posa del cavidotto di esportazione diverse: TOC (ZPS IT9110041), microtrenching (prateria *C. nodosa*), posa in appoggio (coralligeno);
5. Mitigazione della fonte di rumore utilizzando bubble curtains: consiste nella creazione di recinti attorno alla zona di lavorazione, costituiti da tubi plastici microforati all'interno dei quali viene iniettata aria compressa a getto continuo durante l'esecuzione rumorosa (ad esempio infissione dei pali di ancoraggio), l'effetto è quello di creare una barriera in grado di assorbire il rumore subacqueo e impedire le perdite di udito di eventuali mammiferi marini nelle vicinanze;
6. Evitare di posare il cavo di esportazione nella porzione interferente con la ZPS mare nel periodo di svernamento dello smergo minore (ottobre-marzo).

Con riferimento alle opere **onshore**, verranno attuate le seguenti misure di mitigazione per ridurre al minimo gli effetti sulla ZPS e ZSC:

- l'asportazione del terreno superficiale sarà eseguita previo sua conservazione e protezione;
- l'asportazione del terreno sarà limitata alle aree di progetto e strettamente necessarie. Il terreno asportato sarà depositato in un'area dedicata del sito del progetto per evitare che sia mescolato al materiale proveniente dagli scavi;
- il ripristino sarà effettuato utilizzando il terreno locale asportato per evitare lo sviluppo e la diffusione di specie erbacee invasive, rimuovendo tutto il materiale utilizzato, in modo da accelerare il naturale processo di ricostituzione dell'originaria copertura vegetante;
- durante i lavori sarà garantita il più possibile la salvaguardia degli individui arborei presenti mediante l'adozione di misure di protezione delle chiome, dei fusti e degli apparati radicali;

- non saranno introdotte nell'ambiente a vegetazione spontanea specie floristiche non autoctone;
- nella fase di dismissione dell'impianto sarà effettuato il ripristino nelle condizioni originarie delle superfici alterate con la realizzazione dell'impianto eolico

Più in generale, nella fase di cantiere saranno adottate le seguenti misure mitigative:

- misure che riducano al minimo delle emissioni di rumori e vibrazioni attraverso l'utilizzo di attrezzature tecnologicamente all'avanguardia nel settore e dotate di apposite schermature;
- accorgimenti logistico operativi consistenti nel posizionare le infrastrutture cantieristiche in aree a minore visibilità;
- movimentazione dei mezzi di trasporto dei terreni con l'utilizzo di accorgimenti idonei ad evitare la dispersione di polveri (bagnatura dei cumuli);
- implementazione di regolamenti gestionali quali accorgimenti e dispositivi antinquinamento per tutti i mezzi di cantiere (marmitte, sistemi insonorizzanti, ecc.) e regolamenti di sicurezza per evitare rischi di incidenti;
- i lavori di scavo, riempimento e/o eventuale demolizione dovranno essere eseguiti impiegando metodi, sistemi e mezzi d'opera tali da non creare problematiche ambientali, depositi di rifiuti, imbrattamento del sistema viario e deturpazione del paesaggio.

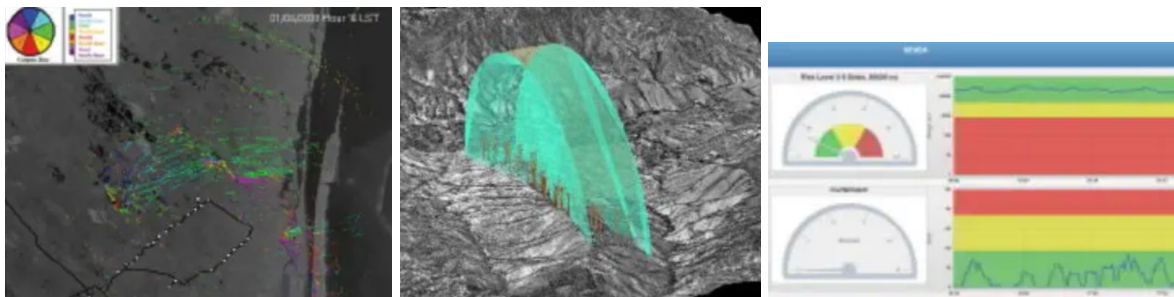
6.2 FASE DI ESERCIZIO

Sulla base delle analisi condotte, come riportato in dettaglio nella sez. 6 *Interventi di compensazione e valorizzazione* al progetto definitivo, si individuano le seguenti tre Macroaree di intervento in cui proporre Misure di Compensazione coerenti con le priorità e le esigenze del territorio:

1. **Interventi Diretti** (per la tutela e valorizzazione di habitat Natura 2000, specie prioritarie e di interesse conservazionistico) orientati a supportare la tutela degli habitat Natura 2000 presenti lungo la fascia di interesse, la difesa degli stock ittici e la valorizzazione delle Aree Protette presenti nell'area interessata dall'opera. In particolare, si propone:

- **Installazione di radar aviari:** si prevede l'installazione di moderni sistemi radar. In fase di esercizio, i radar aviari misurano continuamente il numero di uccelli che sorvolano un intervallo prestabilito e definito dalle turbine eoliche. Sulla base dei parametri impostati, il sistema determina lo spegnimento per un gruppo o per singoli aerogeneratori, ovvero l'intero parco, in funzione della specifica situazione in loco.

I sostenitori dei radar aviari sottolineano che questi sistemi potrebbero impedire la morte di diversi esemplari di piccole specie migratorie ma anche di evitare rischi per grandi uccelli di maggiori dimensioni.

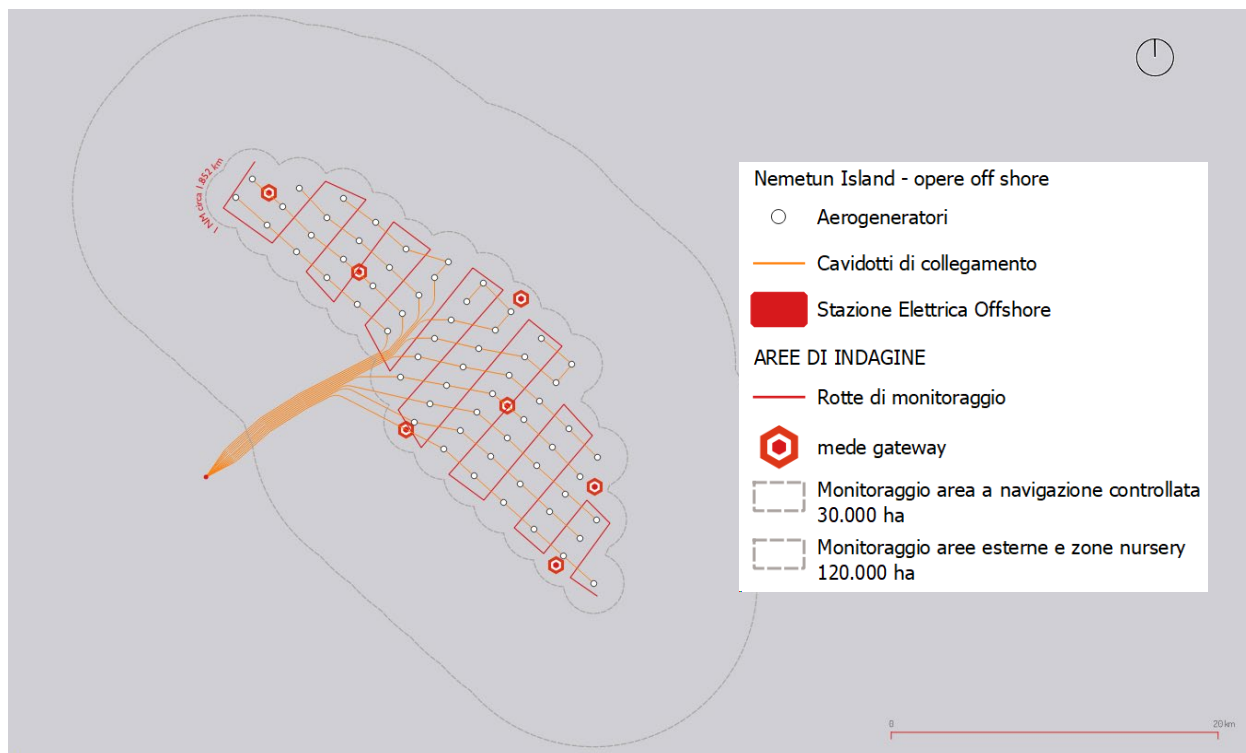


Radar aviari, schemi di funzionamento

- Come meglio dettagliato nella relazione R.6, tra le misure di compensazioni proposte a scala vasta è stata prevista l'attivazione di parte delle azioni contenute nel Piano di Gestione della Zona ZSC

“Zone Umide della Capitanata”, così come esplicitate nella tavola 13 del Piano di Gestione, e che qui si riportano in forma di elenco.

- Acquisto, ripristino e recupero della zona umida di San Floriano
 - Bonifica delle aree inquinate da piombo provenienti da attività venatorie
 - Realizzazione di prati allagati
 - Realizzazione di rimboschimenti erborate
 - Creazione di sottopassi faunistici
 - Realizzazione e messa in opera di nidi artificiali per uccelli (rapaci insettivori e cicogne, ecc.) e rifugi per mammiferi (chiroteri)
 - Rimozione degli impatti negativi derivanti dalla presenza di linee elettriche
 - Realizzazione di isole artificiali Alma dannata - Salpi nuovo
 - Ricostituzione habitat alofili - Aree perimetrali zone umide
 - Ripristino e salvaguardia delle dune costiere
 - Ripristino e miglioramento ambientale dei relitti geomorfologici
 - Tutela e controllo degli ecosistemi fluviali
- L'area stessa del parco assumerà un ruolo di area marina protetta in quanto l'area del parco (nella figura seguente) sarà interdetta alla navigazione e alla pratica della pesca. La presenza di substrati duri vergini può dar vita al fenomeno del biofouling. Tale fenomeno rappresenta l'accumulo, a complessità crescente, di organismi viventi, provenienti dal regno vegetale e animale, unicellulari e pluricellulari, su supporti o superfici immerse in ambiente acquatico. Queste strutture biotiche includono molti livelli di complessità funzionale e strutturale: sono in continuo adattamento alle condizioni ambientali degli ecosistemi marini e rappresentano un elemento in grado di alterare la catena alimentare sulla colonna d'acqua. I diversi stadi di sviluppo possono attrarre predatori (molluschi, crostacei, pesci) che potrebbero potenzialmente influire positivamente sulla presenza e ricchezza di mammiferi e rettili marini. Nel caso in esame, tale effetto, combinato con l'interdizione alla navigazione e alla pesca nell'area, favorirebbe la nascita di comunità di fondo duro con conseguente aumento della biodiversità presente.



2. **Formazione e Ricerca Scientifica:** la realizzazione degli impianti eolici offshore costituisce una importante occasione per attivare e/o potenziare le attività di ricerca per lo studio della flora e della fauna marina, per analizzare lo stato di salute dei fondali, determinando gli elementi di minaccia e le strategie per difenderli. L'idea di realizzare sulla piattaforma offshore che ospita la sottostazione elettrica un laboratorio e un osservatorio per le Scienze del Mare si affianca alla previsione di attivare una serie di attività di formazione e ricerca, fino alla possibilità di attivare specifici indirizzi dedicati all'energia nell'ambito degli Istituti Tecnici Superiori (ITS) pugliesi e specifici interventi finalizzati alla formazione e affiancamento del tessuto produttivo. Ad oggi è stato già attivato un protocollo di intesa con Jonian Dolphin, definendo una serie di azioni specifiche nell'ambito della ricerca sull'ambiente marino e sono in fase di definizione intese con altri istituti di ricerca.

7 SINTESI DELLE ANALISI E DELLE VALUTAZIONI SVOLTE

La realizzazione degli interventi produrrà vantaggi senza causare eccessivi carichi sull'ambiente. Per la configurazione progettuale è stata così effettuata una stima delle potenziali interferenze, sia positive che negative, che l'intervento determina sul complesso delle componenti ambientali addivenendo ad una soluzione complessivamente positiva. Inoltre, bisogna ancora ricordare che la produzione di energia elettrica tramite lo sfruttamento del vento presenta l'indiscutibile vantaggio ambientale di non immettere nell'ecosistema sostanze inquinanti sotto forma di gas, polveri e calore.

In sintesi, gli impatti dovuti all'intervento non inducono effetti negativi significativi sull'integrità degli habitat prioritari e sulle specie di interesse comunitario e conservazionistico. L'incidenza generata dall'insieme dei diversi potenziali effetti, peraltro minimizzati da adeguate misure di mitigazione, non risulta altresì comportare modifiche sostanziali all'integrità dei siti Natura 2000 e degli habitat e specie di interesse comunitario e conservazionistico.

Gli studi effettuati sono stati realizzati per verificare la compatibilità del presente progetto con le previsioni e prescrizioni dei piani vigenti e la normativa tecnico-ambientale in vigore. Si è potuto, quindi, accertare che non vi sono criticità prevedibili tali da ostacolare la realizzazione del progetto in esame.