



APENESTE S.r.l.

Via Durini, 9, 20122 Milano - Tel. +39.02.50043159



COMMITTENTE

PROGETTAZIONE



Piazza Europa, 14 - 87100 Cosenza
Tel. +39.0984.35246
PEC: newdevelopmentssrl@pec.it

progettisti:



dott. ing. Giovanni Guzzo Foliaro dott. ing. Amedeo Costabile dott. ing. Francesco Meringolo

gruppo di lavoro:

Prof. Geol. Rocco Dominici
dott. Geol. Giuseppe Cianflone
dott. ing. Giuseppe Maradei
dott.ssa Jasmine De Marco
dott. ing. Raffaele Ciotola
dott.ssa ing. Valentina Bonifati
dott.ssa Arch.ga Ghiselda Pennisi
dott.ssa Arch.la Teresa Saitta
dott.ssa ing. Denise Di Cianni
dott.ssa Geol Martina Petracca



PROGETTO

PROGETTO PRELIMINARE PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO OFFSHORE FLOTTANTE DENOMINATO "APENESTE" UBICATO NEL MAR ADRIATICO MERIDIONALE

ELABORATO

Titolo:

STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

Tav: / Doc:

R_0003

Scala / Formato:

-/ A4

Codice elaborato: PP_R_0003-Studio_prefattibilità_ambientale.pdf

00	06/2022	prima emissione	ND	ND	GRV
REV.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 1 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

INDICE

1. Premessa	5
1.1 Il contesto energetico	6
1.2 Il proponente	13
1.3 Motivazioni della proposta progettuale	15
1.3.1 Motivazioni della scelta della ZEE	16
1.4 La concessione demaniale marittima	17
2. Introduzione	19
2.1 Iter autorizzativo e contenuti dello studio	20
3. Descrizione del progetto	23
3.1 Componenti offshore	26
3.1.1 Aerogeneratore	26
3.1.2 Sistema di fondazione	28
3.1.3 Sistema di ormeggio e ancoraggio	31
3.1.4 Rete di cavidotti marino interno parco	33
3.1.5 Stazione di trasformazione flottante	34
3.1.6 Cavidotto sottomarino di collegamento a terra	35
3.2 Componenti onshore	38
3.2.1 Approdo a terra e punto di giunzione	38
3.2.2 Cavidotto terrestre	39
3.2.3 Stazione di trasformazione e consegna	40
3.3 Descrizione fase di cantiere	41
3.3.1 Il porto di servizio	41
3.3.2 Sito di assemblaggio	43
3.3.3 Sequenze di montaggio	43
3.3.4 Cronoprogramma	46
3.4 Descrizione fase di esercizio	47
3.4.1 Manutenzione	47
3.5 Descrizione fase di dismissione	48
3.6 Indagini di approfondimento per la redazione dello Studio di Impatto Ambientale	49
4. Ubicazione del progetto	51
4.1 Ubicazione del progetto rispetto alle aree destinate alle attività di pesca	51
4.2 Inquadramento rispetto alle attività minerarie ed estrattive	55
4.3 Ubicazione del progetto rispetto al traffico navale	55
4.4 Ubicazione del progetto rispetto alle aree di interesse aeronautico civile e militare	57

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 2 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

4.5	Analisi dello stato attuale	57
4.5.1	Caratteristiche geologico-strutturali area offshore	57
4.5.2	Caratteristiche geologico-strutturali area onshore	59
4.5.3	Caratteristiche sismo-tettoniche area offshore	62
4.5.4	Caratteristiche sismo-tettoniche area onshore	64
4.5.5	Caratteristiche batimetriche	67
4.5.6	Caratteristiche morfologiche	75
4.5.7	Caratteristiche meteomarine	77
4.5.8	Caratteristiche idrologiche idrauliche area onshore	93
4.5.9	Caratteristiche anemologiche	95
4.5.10	Biodiversità nelle aree offshore	97
4.5.11	Analisi dell'avifauna migratrice	104
4.5.12	Analisi delle caratteristiche archeologiche dell'area offshore	107
4.5.13	Analisi delle caratteristiche archeologiche dell'area onshore	112
4.5.14	Valutazione del potenziale archeologico	114
4.6	Capacità di carico dell'ambiente naturale	115
4.6.1	Considerazioni sul quadro vincolistico	126
5.	Tipologia e caratteristiche dell'impatto potenziale	128
5.1	Impatti sulla componente ambiente atmosfera: fase di realizzazione ed esercizio	129
5.2	Impatti sulla clima acustico: fase di realizzazione ed esercizio	130
5.3	Impatti sulla componente ambiente idrico e marino: fase di realizzazione ed esercizio	131
5.4	Impatti sulla componente suolo, sottosuolo e fondale: fase di realizzazione ed esercizio	134
5.5	Impatti sulla componente biodiversità ed avifauna: fase di realizzazione ed esercizio	136
5.6	Impatti sulla componente paesaggio e patrimonio culturale: fase di realizzazione ed esercizio	141
5.7	Impatti sulla componente socioeconomica: fase di realizzazione ed esercizio	147
5.8	Impatti in fase di dismissione	147
6.	Alternative di progetto per la connessione	148
7.	Conclusioni	149

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1	– inquadramento generale del progetto	6
Figura 2	– Piano di Sviluppo Terna Spa 2021 (Fonte TERNA S.p.a)	8
Figura 3	– Progetti di interconnessione pianificati da Terna (Fonte TERNA S.p.a)	11
Figura 4	– Collegamento sottomarino MONITA – fonte: Terna S.p.a.	12
Figura 5	– Collegamento sottomarino MonITA – fonte: Terna S.p.a.	13
Figura 6	– inquadramento generale limiti regionali (fonte https://www.sid.mit.gov.it/)	17
Figura 7	– Layout su foto aerea	23
Figura 8	– layout offshore	24
Figura 9	– Schema eolico offshore	25

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 3 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

Figura 10 – esempio di aerogeneratore offshore vista prospettica.....	27
Figura 11 – esempio di aerogeneratore offshore vista dall'alto.....	27
Figura 12 – schema delle tipologie di fondazioni galleggianti - Fonte http://floatingwindfarm.weebly.com/stabilizing-systems.html	28
Figura 13 – schema delle tipologie di fondazioni galleggianti - Fonte: USA Energy e Flickr.com.....	28
Figura 14 – esempio sistema SPAR.....	29
Figura 15 – esempio sistema TLP.....	30
Figura 16 – esempio sistema TLP - Ancoraggio a) gravità; b) ancoraggio incorporato a trascinamento; c) ancoraggio a palo battuto; d) ancora di aspirazione Fonte http://floatingwindfarm.weebly.com/stabilizing-systems.html	32
Figura 17 – esempio di cavo dinamico di collegamento tra gli aerogeneratori.....	33
Figura 18 – esempio di Stazione elettrica galleggiante – Fonte: ideol.....	35
Figura 19 – esempio di macchina a getti d'acqua per l'interramento dei cavi.....	37
Figura 20 – esempio di protezione esterna con cubicolo in cls.....	37
Figura 21 – esempio di posa del cavo marino con tecnica directional drilling.....	38
Figura 22 – schema del vano giunti (punto di giunzione).....	38
Figura 23 – Ipotesi di percorso cavidotto terrestre interrato.....	39
Figura 24 – SE “Andria” foto aerea.....	40
Figura 25 – vista aerea porto di Bari.....	41
Figura 26 – indicazione distanza di navigazione dal porto di BARI.....	42
Figura 27 – esempio di installazione offshore (fonte: cadeler.com).....	43
Figura 28 – Stoccaggio delle strutture di fondazioni in porto.....	44
Figura 29 – Sommità del sostegno.....	46
Figura 30 – Struttura per il rizzaggio dell'opera.....	46
Figura 31 – inquadramento generale limiti regionali (fonte https://www.sid.mit.gov.it/).....	51
Figura 32 – Suddivisione aree geografiche aree di pesca del Mar Adriatico meridionale.....	52
Figura 33 – Aree di ripopolamento del nasello fonte: da MEDISEH et al. 2013.....	53
Figura 34 – Aree di ripopolamento del gambero rosa fonte: progetto MEDISEH, 2013.....	54
Figura 35 – Aree nursery (sinistra) e spawning della triglia nella GSA18: progetto MEDISEH, 2013.....	55
Figura 36 – Zone con permesso di ricerca, stoccaggio e coltivazione (fonte: https://unmig.mise.gov.it).....	55
Figura 37 – Sovrapposizione dell'area rispetto alle principali rotte navali.....	56
Figura 38 – Sovrapposizione su carta ENAV.....	57
Figura 39 – Stralcio di carta morfologica riportante alcune strutture tettoniche che interessano l'area studio. In particolare i thrust in rosso delineano i confini della microplacca adriatica (da Mantovani et al., 2006)......	58
Figura 40 – a) Stralcio di carta geologica del Promontorio del Gargano (List of abbreviations for localities mentioned in text: Ap—Apricena, Ba—Bagno, MA—Monte Aquilone, MG— Monte Granata, MS—Masseria Spagnoli, PSL—Poggio San Lio, Si—Siponto, and TM— Torre Mileto.); b) log stratigrafico dal pozzo onshore Foresta Umbra-1. Da Billi et al., 2007, mod.	60
Figura 41 - a) localizzazione del Gargano e delle Murge; b) schema delle unità strutturali lungo la penisola italiana (da Pieri et al., 1997, mod.); c) sezione geologica schematica dell'Italia meridionale (da Sella et al., 1988, mod.).....	61
Figura 42 – a) stralcio di carta geologica del Gargano; b) dettaglio del sito di interesse.....	62
Figura 43 - Database delle Sorgenti Sismogenetiche Versione 3.3.0 (A compilation of potential sources for earthquakes larger than M 5.5 in Italy and surrounding areas. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, INGV).....	63
Figura 44 - Individuazione del sistema di faglie riportate nel catalogo ITHACA.....	64
Figura 45 – A) Distribuzione della sismicità storica in Puglia negli ultimi 1000 anni (da https://emidius.mi.ingv.it/CPT11/); B) Terremoti di magnitudo maggiore di 2 registrati dal 1981 al 2013 dalla Rete Sismica Nazionale (da http://iside.rm.ingv.it/).....	65
Figura 46 - Posizione degli epicentri dei terremoti verificatisi nel periodo tra il 1000 ed il 2020 (Rovida et al., 2021). Italian Parametric Earthquake Catalogue (CPT15), version 3.0. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV).....	66
Figura 47 – Terremoti storici tratti dall'archivio ASMI considerando un raggio di azione di 70km a partire dal centro dell'area studio.....	67
Figura 48 – Batimetrie del mar Adriatico e sezioni. Da Cattaneo et a., 2002.....	68
Figura 49 - Mappa morfo-batimetrica dettagliata del sito di interesse.....	69
Figura 50 - Domini fisiografici – livello1.....	70
Figura 51 – Livelli informativi: livello 2 e 4.....	71
Figura 52 – livello3 - Elementi morfobatimetrici nel foglio 54 Vieste ad est della piattaforma galleggiante.	72
Figura 53 - Livelli informativi: livello 2, 3 e 4.	73
Figura 54 – Domini morfologici e punti di criticità secondo i dati del progetto MaGIC.....	74
Figura 55 - Magic2- Attività2: Classificazione delle coste.....	75
Figura 56 – Profilo topografico del tratto più lungo del cavidotto terrestre.....	76

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 5 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

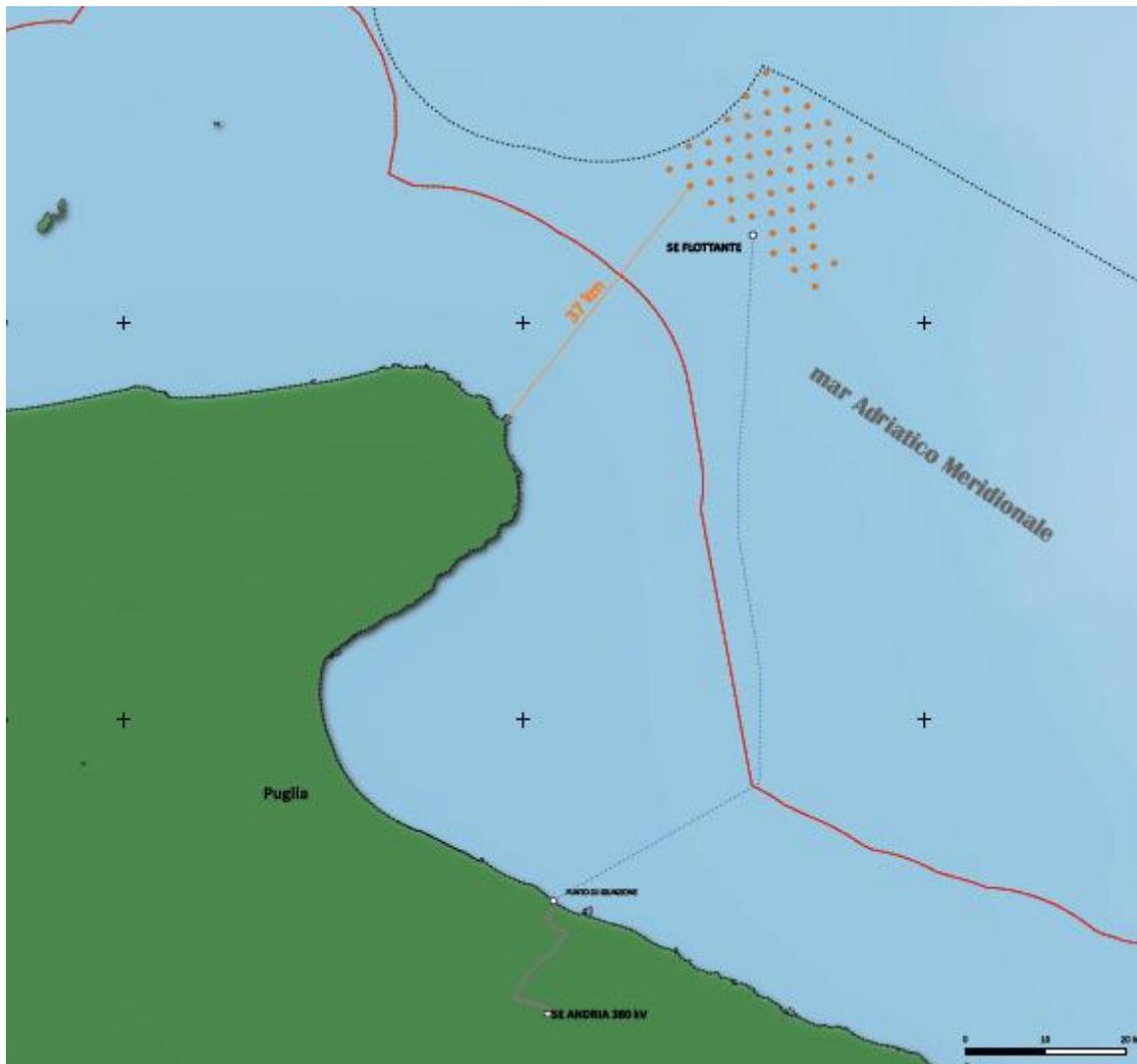
1. Premessa

La presente relazione è stata commissionata dalla società **Apeneste s.r.l.**, una joint venture, aperta all'ingresso di partners che possano integrare e rafforzare la solidità tecnico finanziaria della compagine attuale, costituita dal gruppo **GR Value** e dalla società di ingegneria **New Developments**.

La proposta progettuale è finalizzata alla realizzazione e all'esercizio di un impianto eolico offshore a piattaforma galleggiante con connessione prevista in cavo sottomarino giuntato al cavo terrestre, avente potenza complessiva di **915 MW**. Il sito in cui è prevista l'installazione del Parco Eolico si trova nel mar Adriatico Meridionale in un'area **ZEE** (Zona Economica Esclusiva) dove, in rispetto degli art. 3, 55, 56, 57, 87 della Convenzione Montego Bay (Convenzione delle Nazioni Unite sul diritto del Mare, conclusa a New York il 10 dicembre 1982, approvata dall'Assemblea Federale il 19 dicembre 2008), è permesso lo sfruttamento economico della Zona per la produzione di energia dai venti mantenendo una distanza minima dalla costa di circa 20 miglia.

L'impianto è composto da 61 aerogeneratori offshore, collegati elettricamente ad una stazione di trasformazione flottante mediante una rete di circuiti sottomarini interni al parco. L'energia prodotta ed elevata al voltaggio necessario sarà convogliata a terra mediante cavo marino opportunamente giuntato con il cavo terrestre al punto di giunzione da cui parte il percorso terrestre dell'elettrodotto interrato per il raggiungimento della SE di Andria ed il collegamento alla RTN, attraversando i territori comunali di Barletta e Andria.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 6 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		



- Aerogeneratore in progetto
- Limiti 12 miglia marittime
- Limite Zona Economica Esclusiva
- Cavo marino
- Cavo terrestre

Figura 1 – inquadramento generale del progetto

1.1 Il contesto energetico

Il Consiglio Europeo ha recentemente approvato il nuovo obiettivo vincolante: 55% di riduzione delle emissioni di gas serra entro il 2030 rispetto ai livelli del 1990, in luogo dell'obiettivo di riduzione del 40% già fissato dal Clean Energy Package (CEP). Questo implica che gli obiettivi già sfidanti di penetrazione delle fonti rinnovabili nei consumi elettrici definiti nel Piano Nazionale per l'Energia e il Clima (PNIEC) ovvero il 55%, dovranno essere riformulati in modo più ambizioso, portandoli verosimilmente al 65%. Gli obiettivi del

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 7 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

PNIEC di installare 40 GW di nuova capacità eolica e fotovoltaica dovranno quindi essere rivisti a rialzo fino ad almeno 70 GW. Servirà inoltre prevedere un'ulteriore accelerazione sugli interventi di efficienza energetica e sull'elettrificazione dei consumi (mobilità e housing in primis).

Il 2030 è solo un obiettivo intermedio. L'obiettivo è la completa decarbonizzazione al 2050, quando da un lato rinnovabili e accumuli avranno un ruolo centrale nel garantire la completa copertura del fabbisogno elettrico e dall'altro la penetrazione del vettore elettrico nei consumi finali dovrà raggiungere il 55% (dall'attuale 22%), risultando nella mobilità e nei consumi residenziali. L'incremento della domanda e della produzione da rinnovabili richiederà un coerente adeguamento della rete elettrica.

L'obiettivo dell'Italia è quello di contribuire in maniera decisiva alla realizzazione del cambiamento nella politica energetica e ambientale dell'Unione Europea, attraverso l'individuazione di misure condivise che siano in grado di accompagnare anche la transizione ecologica in atto nel mondo produttivo verso il Green Deal.

Il settore elettrico ha un ruolo centrale per il raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione del sistema energetico nel suo insieme, grazie all'efficienza intrinseca del vettore elettrico e alla maturità tecnologica delle fonti di energia rinnovabile (FER). Questo si traduce, in particolare, in una forte crescita attesa per il 2030: dagli attuali 115 GW a 145 GW di capacità installata totale fornita quasi esclusivamente da fonti non programmabili, come eolico e fotovoltaico. Il solo fotovoltaico, per esempio, dovrebbe crescere dagli attuali 21 GW a 52 GW nel 2030 (+31 GW) e l'eolico di altri circa 9 GW. Lo sviluppo delle fonti rinnovabili - a fronte di un boom di installazioni verificatosi tra il 2008 e il 2013 - ha subito negli ultimi anni un forte rallentamento e i tassi di incremento annui della capacità installata sono circa 800 MW/anno. Si tratta di tassi di incremento estremamente contenuti e insufficienti al raggiungimento degli obiettivi PNIEC (almeno 40 GW di nuova capacità eolica e fotovoltaica al 2030), soprattutto alla luce della possibile revisione a rialzo degli obiettivi a valle del recepimento del Green Deal UE (+70 GW) (Fonte TERNA S.p.a).

Per raggiungere gli obiettivi fissati al 2030 è necessario trarre un livello di incremento annuo di capacità rinnovabile installata di almeno 4 GW all'anno (o 6 GW alla luce degli obiettivi del Green Deal).

Il perseguimento degli obiettivi della transizione ecologica richiede uno sforzo di pianificazione, autorizzazione e realizzazione di investimenti che non trova precedenti nei decenni più recenti della storia del Paese ed il ricorso agli strumenti che potranno essere messi a disposizione anche dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) che, accompagnato da una semplificazione - indispensabile - dei procedimenti autorizzativi e da una corretta pianificazione, è quanto mai opportuno e necessario. Occorre accelerare le soluzioni e gli investimenti necessari per raggiungere gli obiettivi di decarbonizzazione utilizzando anche i fondi messi a disposizione dell'UE. La sfida ambientale potrà essere uno straordinario volano per

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 8 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

l'economia, l'occupazione, l'innovazione tecnologica e uno sviluppo pienamente sostenibile. Occorre però definire velocemente una roadmap e accelerare gli investimenti per affrontare questa sfida, superando le barriere e i vincoli che possono compromettere il raggiungimento di questi obiettivi. È necessario accelerare gli investimenti nelle reti, già indicati negli ultimi Piani di Sviluppo della RTN, nei Piani di Sicurezza e in linea con quanto previsto nel PNIEC al fine di incrementare la magliatura, rinforzare le dorsali tra Nord e Sud, potenziare i collegamenti nelle Isole e con le Isole, sviluppare la rete nelle aree più deboli, per migliorarne la resilienza, l'integrazione delle rinnovabili e risolvere le problematiche di regolazione di tensione. Terna sta già imprimendo un'accelerazione agli investimenti più importanti e di maggiore utilità per il sistema elettrico.

Con il Piano di Sviluppo 2021 Terna conferma l'obiettivo di aumentare la sicurezza della rete, migliorarne la gestione e l'equilibrio e introdurre tecnologie capaci di prevedere, prevenire ed evitare disservizi a partire da quelli prodotti da eventi climatici sempre più estremi. Inoltre consentirà all'Italia, vista la sua posizione strategica nel Mediterraneo e nel sistema elettrico europeo, di assumere sempre più il ruolo di hub energetico del Mediterraneo: un ponte verso i Balcani, l'Europa centrale e i Paesi nord-africani che si affacciano sul Mediterraneo, che sarà rafforzato con l'avanzamento dei nuovi progetti di interconnessione, ma anche grazie ai rinforzi di rete interna.

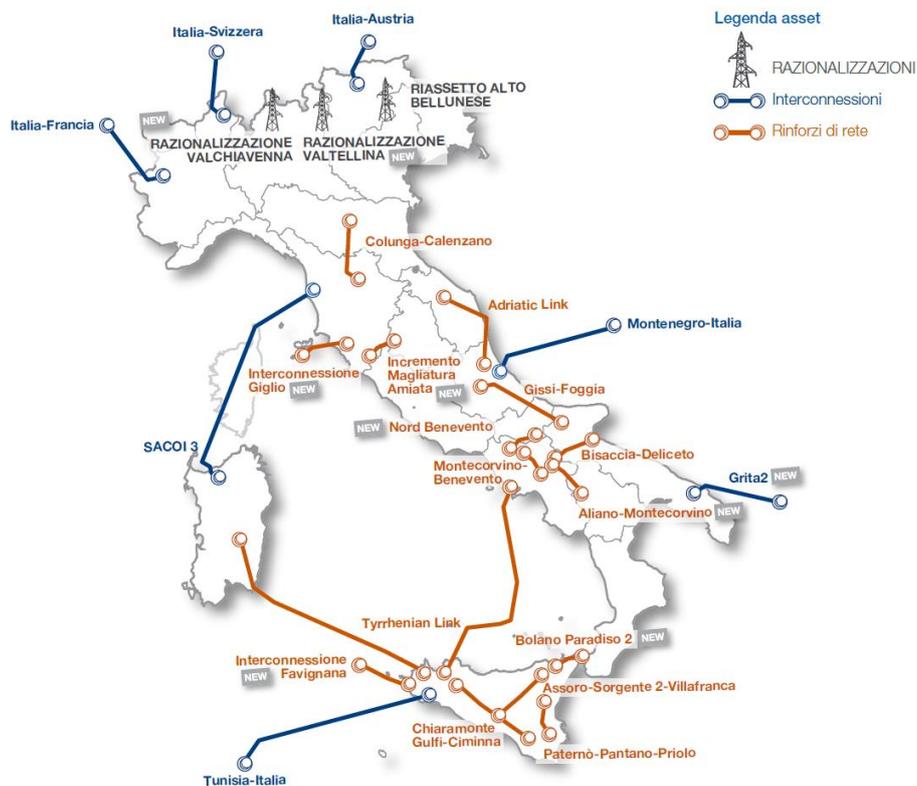


Figura 2 – Piano di Sviluppo Terna Spa 2021 (Fonte TERN A S.p.a)

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 9 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

Il Piano di Sviluppo Terna 2021 ha l'obiettivo di implementare tutte le azioni necessarie per la piena integrazione degli impianti di produzione da fonte rinnovabile, in linea con gli obiettivi di decarbonizzazione e riduzione delle emissioni di CO₂ in uno scenario di lungo termine.

La principale tendenza che ha contraddistinto l'ultimo decennio, infatti, è stato lo sviluppo senza precedenti del parco di generazione da fonte rinnovabile. In particolare, tra il 2008 e il 2020, la capacità di produzione da fonte eolica è triplicata, fino a raggiungere quasi gli 11 GW (3,5 GW nel 2008), mentre il parco fotovoltaico italiano ha superato complessivamente i 21 GW installati nel 2020 partendo da una quota di appena 0,5 GW nel 2008. Nel complesso, la capacità installata eolica e fotovoltaica è aumentata di oltre 28 GW negli ultimi dieci anni, raggiungendo un valore di installato complessivo superiore a 32 GW.

Tuttavia, questa crescita non ha seguito un andamento regolare, bensì, a fronte del boom di installazioni verificatosi fino al 2013, ha subito un rallentamento negli ultimi anni, con tassi di incremento della capacità installata inferiori a 1 GW/anno. Questi tassi risultano essere insufficienti al raggiungimento degli obiettivi PNIEC (circa 40 GW di nuova capacità eolica e fotovoltaica al 2030), e ancor più al raggiungimento degli obiettivi che saranno definiti dal recepimento del Green Deal.

In relazione agli interventi pianificati e sviluppati da Terna, le attività sono coordinate in modo tale che la realizzazione dell'interconnessione ed il pieno sfruttamento della stessa sia coerente con il Piano di Sviluppo tenendo conto che la piena capacità del collegamento proposto viene valutata di concerto con i TSO confinanti, in base allo stato della rete e non escludendo ulteriori rinforzi per il pieno sfruttamento della capacità del collegamento stesso.

La stima dei benefici, insieme con quella del costo, fornisce un'indicazione dell'effettiva profittabilità dei progetti di interconnessione e può costituire, in alcuni casi, la base per il suo finanziamento e/o remunerazione da parte degli organismi preposti.

Per tali progetti vengono sviluppati in ambito Europeo specifiche analisi i cui esiti sono riportati all'interno del TYNDP, elaborato da ENTSO-E, e allo stesso tempo nel Piano di Sviluppo della RTN.

Per quanto concerne le attività ed opportunità di sviluppo relative alle linee transfrontaliere è possibile distinguere tra:

- opere pianificate e sviluppate nell'ambito di quanto previsto dalla Concessione delle attività di trasmissione e dispacciamento;
- opere pianificate e sviluppate nell'ambito di quanto previsto dalla legge 99/2009 e s.m.i;
- opere pianificate e sviluppate da soggetti terzi ai sensi del Regolamento CE 943/2019.

In adempimento ai propri obblighi di concessione Terna, ha sviluppato, nel corso degli anni passati una serie di opere d'interconnessione. In particolare a fine anno 2019 è avvenuta l'entrata in esercizio del primo polo relativo al collegamento HVDC Villanova-Kotor, autorizzato con Decreto N.239/EL -189/148/2011 del

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 10 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

28/07/2011. L'opera consiste in un nuovo collegamento HVDC tra la fascia adriatica della penisola italiana ed il Montenegro, la cui capacità di trasporto sarà pari a 2x600 MW.

La realizzazione del secondo cavo da 600 MW è stata posticipata fino a quando la maturità delle infrastrutture e dei mercati dei Balcani consentirà di massimizzare l'utilità per il sistema.

Inoltre oggi è in fase di realizzazione il collegamento 132 kV Prati di Vizza/Brennero – Steinach, autorizzato dalla Provincia Autonoma di Bolzano in data 10 Novembre 2003.

Sono altresì inclusi nel Piano di Sviluppo della RTN ulteriori progetti di Interconnessione, per i quali è in corso o sarà avviata la progettazione preliminare:

- Interconnessione 220 kV tra Italia e Austria;
- collegamento denominato Sa.Co.I.3 Sardegna-Corsica-Italia Continentale, il progetto necessario per la sostituzione dell'attuale collegamento Sardegna-Corsica-Continente (Sa.Co.I.2), ormai giunto al termine della sua vita utile. Tale progetto risponde altresì all'esigenza, dichiarata dal gestore della rete corsa, di sopperire al rilevante deficit della copertura del fabbisogno della Corsica e garantire adeguati livelli di adeguatezza, sicurezza e affidabilità della Sardegna;
- collegamento Italia – Tunisia, che fornirà uno strumento aggiuntivo per ottimizzare l'uso delle risorse energetiche tra Europa e Nord Africa.
- Nuovo intervento previsto nel PdS 2021, che riguarda il progetto di raddoppio dell'esistente collegamento HVDC 500 MW tra Italia e Grecia, con benefici in termini di integrazione di nuova generazione FER e derivanti dall'integrazione dei due mercati che potrà garantire lo sharing della riserva.

In aggiunta si possono menzionare:

- Il riclassamento a 132 kV e il potenziamento dell'esistente linea di interconnessione 66 kV fra gli impianti di Nava (IT) e S. Dalmas (FR);
- il collegamento Italia - Austria tra i nodi di Dobbiaco e Sillian/Lienz, che consentirà di incrementare il livello di magliatura della Rete di Trasmissione Nazionale con la frontiera Austriaca e garantirà anche una terza via di alimentazione alla porzione di rete 132 kV.

Inoltre è stato avviato uno studio per valutare un incremento di scambio di capacità con l'Austria sfruttando una potenziale sinergia con nuovi progetti di trasporto ferroviario.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 11 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		



Figura 3 – Progetti di interconnessione pianificati da Terna (Fonte Terna S.p.a)

In particolare, MON-ITA è un'interconnessione sottomarina e interrata (per la parte terrestre) da 445 chilometri, la più lunga mai realizzata da Terna, tra le stazioni elettriche di Cepagatti, in provincia di Pescara e Lastva, nel comune di Kotor, in Montenegro.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 12 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		



Figura 4 – Collegamento sottomarino MONITA – fonte: Terna S.p.a.

Il primo “ponte elettrico” tra Italia e Balcani rappresenta uno snodo fondamentale che permetterà all’Italia di rafforzare il proprio ruolo di hub europeo e mediterraneo nella trasmissione elettrica. Un’infrastruttura da record per tecnologia e innovazione, strategica per la sicurezza dei due sistemi elettrici e per l’integrazione delle fonti rinnovabili.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 13 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		



Figura 5 – Collegamento sottomarino MonITA – fonte: Terna S.p.a.

L'infrastruttura in corrente continua consentirà ai due Paesi di scambiare elettricità in maniera bidirezionale: inizialmente per una potenza di **600 MW**, che diventeranno **1.200 MW** quando sarà realizzato anche il secondo cavo, previsto nei prossimi anni. L'opera rappresenta il più lungo collegamento sottomarino in alta tensione mai realizzato da Terna: **423 km** di cavo sono posati sotto le acque dell'Adriatico, a una profondità massima di **1.215 metri**, a cui si aggiungono **22 km** di cavo interrato, **16 in Italia** (dall'approdo costiero fino alla stazione di Cepagatti) e **6 in Montenegro** (da Budva alla stazione di Kotor).

1.2 Il proponente

Il proponente è rappresentato dalla società **APENESTE S.r.l.**, una joint venture, aperta all'ingresso di partners che possano integrare e rafforzare la solidità tecnico finanziaria della compagine attuale, costituita dal gruppo **GR Value** e dalla società di ingegneria **New Developments**.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 14 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

Il Gruppo **GR Value**, compagine industriale italiana i cui fondatori ed il management team hanno molti anni di esperienza nello sviluppo, costruzione ed esercizio di impianti da fonte rinnovabile eolica, ha ritenuto di cogliere questa opportunità ed ha pertanto deciso di presentare la presente proposta.

Gli ingenti investimenti economici e strutturali, richiesti dai processi di sviluppo, costruzione e gestione di un impianto eolico offshore, hanno spinto il gruppo **GR Value** a strutturare una partnership di forte valore tecnico e finanziario, che potesse supportare il Gruppo, soprattutto in questa fase preliminare di valutazione progettuale. Tale partnership, qualora questi progetti dovessero superare questa prima fase preliminare, dovrà necessariamente essere allargata a soggetti con specifiche esperienze di settore (peraltro già individuati), che possano contribuire, sia dal punto di vista tecnologico, che dal punto di vista finanziario, a fornire soluzioni tecnologiche ottimizzate per l'installazione del parco eolico, e per le successive attività di finanziamento, manutenzione e controllo degli impianti.

La strutturazione di un'operazione che, per dimensioni e caratteristiche, risulta essere particolarmente complessa e multi disciplinare, richiederà pertanto vari passaggi, prima di raggiungere la sua configurazione definitiva.

GR Value è stata costituita a Settembre 2018 con un capitale sociale di Eur 8,0 Mln ed ha iniziato il proprio ciclo di investimenti con Eur 26,0 Mln di mezzi propri. Formata da un team di esperti del settore Energetico, altamente qualificati in ambito tecnico, manageriale e finanziario, GR Value rappresenta un IPP (Independent Power Producer) in grado di estrarre il massimo valore, sia in termini di produzione che di efficienza, dagli impianti di produzione energetica da fonte rinnovabile. Lo fa controllando l'intera catena del valore, individuando le opportunità di investimento (sia progetti Greenfield, che impianti già operativi) e gestendo direttamente la fase di sviluppo, fino all'autorizzazione finale e le successive fasi di costruzione e gestione degli impianti.

Un'azienda con specifiche capacità nel raccogliere, interpretare e gestire la grande quantità di dati provenienti dagli impianti (Big Data management), al fine di migliorarne le prestazioni, grazie ad una efficiente politica gestionale, in grado di raggiungere il più alto livello tecnologico di produzione energetica e di minimizzare, al tempo stesso, imprevisti e cali di produzione.

Il tutto contraddistinto da una prospettiva di lungo termine, volta ad applicare i più alti standards in ambito di sicurezza (c.d.. *Zero Accident target, Safety First mission*), con un focus specifico sulla sostenibilità ambientale e sociale per tutti i soggetti coinvolti nel pieno rispetto delle normativa e delle procedure in vigore.

In quest'ottica, la Società si è dotata di un sistema di procedure interne, che garantiscano il più alto livello di trasparenza in tutti i settori nei quali opera, attraverso una ferrea applicazione della Legge 231 e l'adozione di un codice etico.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 15 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

Il Gruppo **GR Value** è stato insignito lo scorso 19 Novembre 2020 del Green Loan Principles 2020, un riconoscimento ottenuto a seguito di un'analisi di conformità (Eligibility Assessment) condotta da DNL GV, che ha verificato la congruenza dei principi strutturali di Green finance implementati da GR Value, rispetto ai Green Bond Principles 2018 e Green Loan Principles 2020.

New Developments è una società di ingegneria qualificata ISO 9001:2015 che vanta una lunga e qualificata esperienza nel campo dell'ingegneria civile e, in particolare, opera da molti anni nel settore delle energie rinnovabili. Attualmente la società ha in corso di sviluppo circa 560 MW di impianti fotovoltaici e circa 190 MW di impianti eolici onshore.

1.3 Motivazioni della proposta progettuale

Il Governo Italiano conferma fra i suoi principali obiettivi, il compito di sostenere la "green-economy" con lo scopo di "decarbonizzare" l'Italia, promuovendo l'economia circolare mediante azioni mirate ad aumentare l'efficienza energetica in tutti i settori e la produzione da fonti rinnovabili, e prevedendo una pianificazione nazionale che rafforzi le misure per il risparmio e l'efficienza energetica.

Tra le varie fonti di energia rinnovabili, l'eolico off-shore ricopre un ruolo fondamentale e con enormi potenzialità; sempre più spesso questa tecnologia viene inserita dai Governi locali al centro dei propri piani di crescita e di sviluppo energetico, volti al raggiungimento degli obiettivi di abbattimento delle emissioni di carbonio, previsti per il 2050.

In tal senso nel corso di questo ultimo anno il settore ha visto approvare, da parte del Governo, sostegni per la produzione di energia da fonte eolica offshore introducendo delle tariffe incentivanti con obiettivi stabiliti.

La realizzazione di impianti off-shore nei paesi del Mediterraneo, in particolare in Italia, non può prescindere dalla valutazione di alcune peculiarità che la differenziano dall'installazione degli impianti offshore in corso, ormai da anni, nei Mari del Nord; prima tra tutte, la caratteristica di avere a disposizione fondali che raggiungono profondità significative a breve distanza dalle coste rendendo la tecnologia offshore a fondazioni flottanti la più idonea, se non l'unica soluzione adottabile in tale contesto.

Gli ingenti investimenti economici e strutturali, richiesti dai processi di sviluppo, costruzione e gestione di un impianto eolico offshore, hanno spinto il gruppo **GR Value** a strutturare una partnership di forte valore tecnico e finanziario, che potesse supportare il Gruppo, soprattutto in questa fase preliminare di valutazione progettuale. Tale partnership, qualora questi progetti dovessero superare questa prima fase preliminare, dovrà necessariamente essere allargata a soggetti con specifiche esperienze di settore (peraltro già individuati), che possano contribuire, sia dal punto di vista tecnologico, che dal punto di vista

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 16 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

finanziario, a fornire soluzioni tecnologiche ottimizzate per l'installazione del parco eolico, e per le successive attività di finanziamento, manutenzione e controllo degli impianti.

La strutturazione di un'operazione che, per dimensioni e caratteristiche, risulta essere particolarmente complessa e multi disciplinare, richiederà pertanto vari passaggi, prima di raggiungere la sua configurazione definitiva.

1.3.1 Motivazioni della scelta della ZEE

L'iniziativa è pensata all'interno della Zona Economica Esclusiva (ZEE) Italiana così come definita dalla Convenzione delle Nazioni Unite sul diritto del Mare (Convenzione Montego Bay) conclusa a New York il 10 dicembre 1982, approvata dall'Assemblea Federale il 19 dicembre 2008.

L'art. 55 della Convenzione definisce il Regime giuridico specifico della ZEE quale zona al di là del mare territoriale e ad esso adiacente, sottoposta allo specifico regime giuridico stabilito nella Parte V, in virtù del quale i diritti e la giurisdizione dello Stato costiero, e i diritti e le libertà degli altri Stati, sono disciplinati dalle pertinenti disposizioni della Convenzione.

L'art. 56 (Diritti, giurisdizione e obblighi dello Stato costiero nella zona economica esclusiva) dispone che

1. Nella zona economica esclusiva lo Stato costiero gode di:
 - a. diritti sovrani sia ai fini dell'esplorazione, dello sfruttamento, della conservazione e della gestione delle risorse naturali, biologiche o non biologiche, che si trovano nelle acque soprastanti il fondo del mare, sul fondo del mare e nel relativo sottosuolo, sia ai fini di altre attività connesse con l'esplorazione e lo sfruttamento economico della zona, quali la produzione di energia derivata dall'acqua, dalle correnti e dai venti;
 - b. giurisdizione conformemente alle pertinenti disposizioni della Convenzione, in materia di:
 - i. installazione e utilizzazione di isole artificiali, impianti e strutture,
 - ii. ricerca scientifica marina,
 - iii. protezione e preservazione dell'ambiente marino,
 - c. altri diritti e doveri previsti dalla Convenzione.

L'art. 57 sancisce che la zona economica esclusiva non si estende al di là di 200 miglia marine dalle linee di base da cui viene misurata la larghezza del mare territoriale di cui all'art. 3 della Convenzione (*Ogni Stato ha il diritto di fissare la larghezza del proprio mare territoriale fino a un limite massimo di 12 miglia marine, misurate a partire dalle linee di base determinate conformemente alla presente Convenzione*)

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 17 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

Nella zona economica esclusiva tutti gli Stati, sia costieri sia privi di litorale, godono, conformemente alle specifiche disposizioni della Convenzione, delle libertà di navigazione e di sorvolo, di posa in opera di condotte e cavi sottomarini, indicate all'articolo 87, e di altri usi del mare, leciti in ambito internazionale, collegati con tali libertà, come quelli associati alle operazioni di navi, aeromobili, condotte e cavi sottomarini, e compatibili con le altre disposizioni della convenzione (art. 58).

Le zone economiche esclusive, sono state oggetto di una recentissima Legge (legge 14 giugno 2021 n. 91 "Istituzione di una zona economica esclusiva oltre il limite esterno del mare territoriale") che pone le basi per stabilire la giurisdizione del nostro Paese al di là delle acque territoriali nei settori dell'ambiente, degli idrocarburi, delle energie rinnovabili e della pesca.

La localizzazione delle opere all'interno della ZEE permette lo sfruttamento economico della Zona per la produzione di energia dai venti, così come previsto dalla Convenzione all'art. 56, mantenendo una distanza minima dalla costa misurata di circa 21 Mn (39 km).

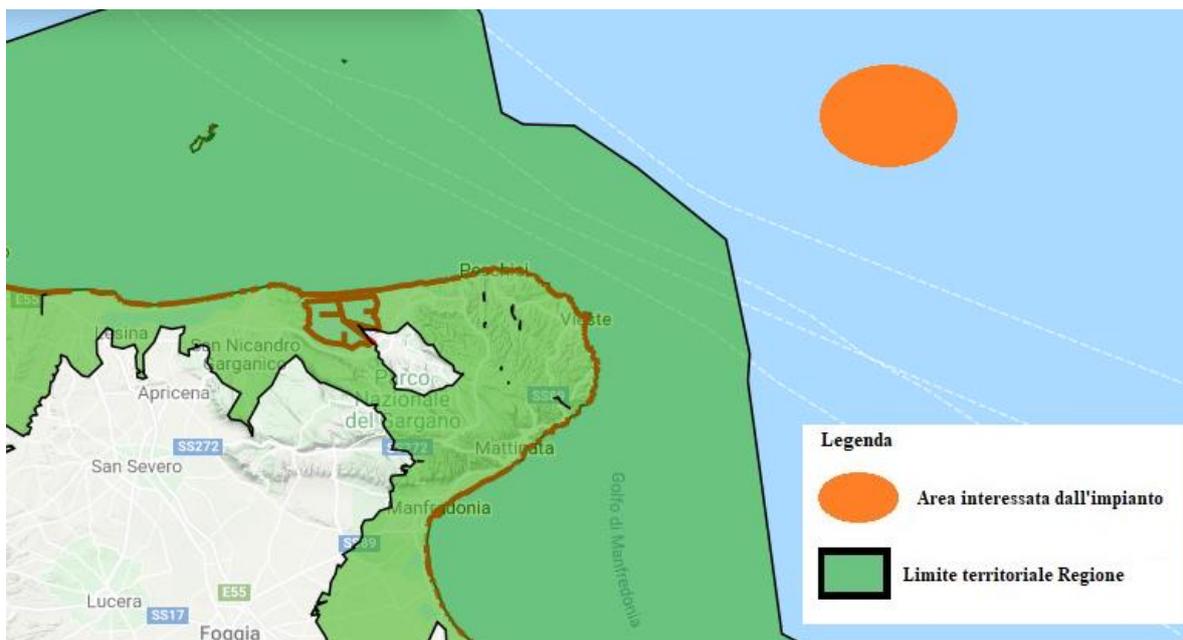


Figura 6 – inquadramento generale limiti regionali (fonte <https://www.sid.mit.gov.it/>)

1.4 La concessione demaniale marittima

Secondo le previsioni contenute nell'articolo 12 del D.Lgs. 29 dicembre 2003 n. 387, come modificato, il rilascio dell'autorizzazione è comunque subordinato alla preventiva acquisizione della concessione demaniale marittima secondo le previsioni dell'articolo 36 del Codice della Navigazione.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 18 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

La concessione demaniale marittima è un provvedimento che non si esaurisce nel rilascio di un titolo legittimante a costruire ed esercire, bensì è l'atto con il quale ha inizio un rapporto duraturo che prevede una sua autorità concedente, la cui verifica prosegue per tutta la durata del rapporto concessorio.

L'amministrazione competente al rilascio della concessione demaniale marittima è l'Autorità Marittima: Capitaneria di Porto, Direzione Marittima o Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti in relazione alla durata della concessione richiesta (art. 36 Codice della navigazione) o l'Autorità Portuale se l'impianto ricade nel territorio della sua circoscrizione.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 19 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

2. Introduzione

Apeneste s.r.l. intende sottoporre il progetto alla procedura di “Scoping” ai sensi dell’Art. 21 comma 1 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., al fine di definire i contenuti dello Studio di Impatto Ambientale.

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

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

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

- Relazione Generale
- Relazione preliminare delle opere elettriche
- Studio di prefattibilità ambientale
- Piano di lavoro per l'elaborazione dello Studio di Impatto Ambientale
- Relazione Geologica Preliminare opere marittime e terrestri
- Relazione tecnica analisi preliminare di producibilità del sito
- Studio preliminare idrologico, idraulico, oceanografico e del moto ondoso
- Relazione tecnica metomarina
- Studio preliminare sulle interferenze con Biocenosi Bentoniche e Poseidonia Oceanica
- Relazione preliminare sul dimensionamento delle strutture di ancoraggio e di ormeggio
- Relazione tecnica preliminare sui possibili impatti visivi
- Relazione archeologica preliminare
- Analisi preliminare delle interferenze con l'avifauna
- Inquadramento generale delle opere
- Inquadramento generale su carta Nautica
- Rilievo planimetrico area impianto - Layout area impianto
- Rilievo planimetrico elettrodotto sottomarino - Layout elettrodotto sottomarino
- Layout Parco Eolico su foto aerea
- Layout impianto con batimetria
- Profili longitudinali area impianto ed elettrodotto sottomarino
- Ubicazione Parco Eolico su carta ENAV rispetto ad aree di attività aeronautica civile e militare
- Localizzazione Siti Rete Natura 2000, IBA, UNESCO
- Studio preliminare interferenze con PPTR Puglia

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 20 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

- Ubicazione percorso elettrodotto terrestre
- Particolare approdo cavidotto marino
- Schemi elettrici unifilari
- Ubicazione punto di giunzione su aree demaniali
- Sezione tipo aerogeneratore e fondazione galleggiante
- Fascicolo fotografico
- Piano Particellare
- Ubicazione rispetto alle principali rotte navali

2.1 Iter autorizzativo e contenuti dello studio

Ai sensi dell'Allegato II degli Allegati alla Parte II del D.Lgs. 152/06, il progetto rientra tra quelli sottoposti a Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) di competenza statale. Inoltre, ai sensi del comma 3 art. 12 del D.Lgs. n. 387/2003 il progetto è soggetto ad una autorizzazione unica.

In particolare, "Per gli impianti offshore l'autorizzazione è rilasciata dal Ministero dei trasporti, sentiti il Ministero dello sviluppo economico e il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, con le modalità di cui al comma 4 e previa concessione d'uso del demanio marittimo da parte della competente autorità marittima".

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

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

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

- Autorizzazione Unica (AU) alla costruzione e all'esercizio dell'impianto, da sottoporre al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti di concerto con il Ministero dello Sviluppo Economico;

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 21 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

- Scoping per la Valutazione di Impatto ambientale, da sottoporre al Ministero della Transizione Ecologica di concerto con il Ministero della Cultura;
- Richiesta di Concessione d'uso del demanio marittimo da presentare all'autorità marittima competente.

Il presente Studio Preliminare Ambientale si inserisce nella fase interlocutoria esplorativa di Scoping. In riferimento all'Allegato IV-bis "Contenuti dello Studio Preliminare Ambientale di cui all'articolo 19" (allegato introdotto dall'art. 22 del d.lgs. n. 104 del 2017), lo Studio approfondisce le seguenti tematiche:

1) Descrizione del progetto, comprese in particolare:

- la descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto e, ove pertinente, dei lavori di demolizione;
- la descrizione della localizzazione del progetto, in particolare per quanto riguarda la sensibilità ambientale delle aree geografiche che potrebbero essere interessate.

2) La descrizione delle componenti dell'ambiente sulle quali il progetto potrebbe avere un impatto rilevante.

3) La descrizione di tutti i probabili effetti rilevanti del progetto sull'ambiente, nella misura in cui le informazioni su tali effetti siano disponibili, risultanti da:

- i residui e le emissioni previste e la produzione di rifiuti, ove pertinente;
- l'uso delle risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità.

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

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

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

- caratteristiche del progetto tenendo conto, in particolare di: dimensioni e della concezione dell'insieme del progetto; cumulo con altri progetti esistenti e/o approvati; utilizzazione di risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità; produzione di rifiuti; inquinamento e disturbi ambientali; rischi di gravi incidenti e/o calamità attinenti al progetto in questione, inclusi quelli dovuti al cambiamento climatico, in base alle conoscenze scientifiche; rischi per la salute

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 22 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

umana quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelli dovuti alla contaminazione dell'acqua o all'inquinamento atmosferico.

- localizzazione dei progetti: deve essere considerata la sensibilità ambientale delle aree geografiche che possono risentire dell'impatto dei progetti, tenendo conto, in particolare:
 - o dell'utilizzazione del territorio esistente e approvato;
 - o della ricchezza relativa, della disponibilità, della qualità e della capacità di rigenerazione delle risorse naturali della zona (comprendenti suolo, territorio, acqua e biodiversità) e del relativo sottosuolo; della capacità di carico dell'ambiente naturale, con particolare attenzione alle seguenti zone: zone costiere e ambiente marino; riserve e parchi naturali; zone classificate o protette dalla normativa nazionale; i siti della rete Natura 2000; zone in cui si è già verificato, o nelle quali si ritiene che si possa verificare, il mancato rispetto degli standard di qualità ambientale pertinenti al progetto stabiliti dalla legislazione dell'Unione; zone di importanza paesaggistica, storica, culturale o archeologica;
- Tipologia e caratteristiche dell'impatto potenziale: i potenziali impatti ambientali dei progetti debbono essere considerati tenendo conto, in particolare di:
 - o dell'entità ed estensione dell'impatto quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, area geografica e densità della popolazione potenzialmente interessata;
 - o della natura dell'impatto;
 - o della natura transfrontaliera dell'impatto;
 - o dell'intensità e della complessità dell'impatto;
 - o della probabilità dell'impatto;
 - o della prevista insorgenza, durata, frequenza e reversibilità dell'impatto;
 - o del cumulo tra l'impatto del progetto in questione e l'impatto di altri progetti esistenti e/o approvati;
 - o della possibilità di ridurre l'impatto in modo efficace.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 23 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

3. Descrizione del progetto

Il layout di progetto prevede la disposizione offshore di n. 61 aerogeneratori, installati su fondazione flottante e disposti ad interdistanza tale da garantire il loro ottimale funzionamento rispetto alla prevalente direzione del vento.



Legenda

- | | | | |
|---|---------------------------------|--|----------------|
|  | Aerogeneratore in progetto |  | Connessione |
|  | Limiti 12 miglia marittime |  | Cavo marino |
|  | Limite Zona Economica Esclusiva |  | Cavo terrestre |

Figura 7 – Layout su foto aerea

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 24 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

Il collegamento elettrico avviene mediante una rete di cavi sottomarini che connettono gruppi di aerogeneratori fino alla stazione di trasformazione flottante e da quest'ultima fino al punto di sbarco a terra dove avviene la giunzione con l'elettrodotto di terra per il collegamento alla RTN. L'impianto si compone dunque di elementi offshore ed elementi onshore.

Le interdistanze tra gli aerogeneratori, valutate preliminarmente in relazione alla direzione prevalente del vento, prevedono il rispetto di 14 diametri nella direzione prevalente (nord/ovest) e 8 diametri nella direzione ortogonale.

Il layout assume quindi una disposizione sfalsata tale da rispettare le suddette interdistanze.

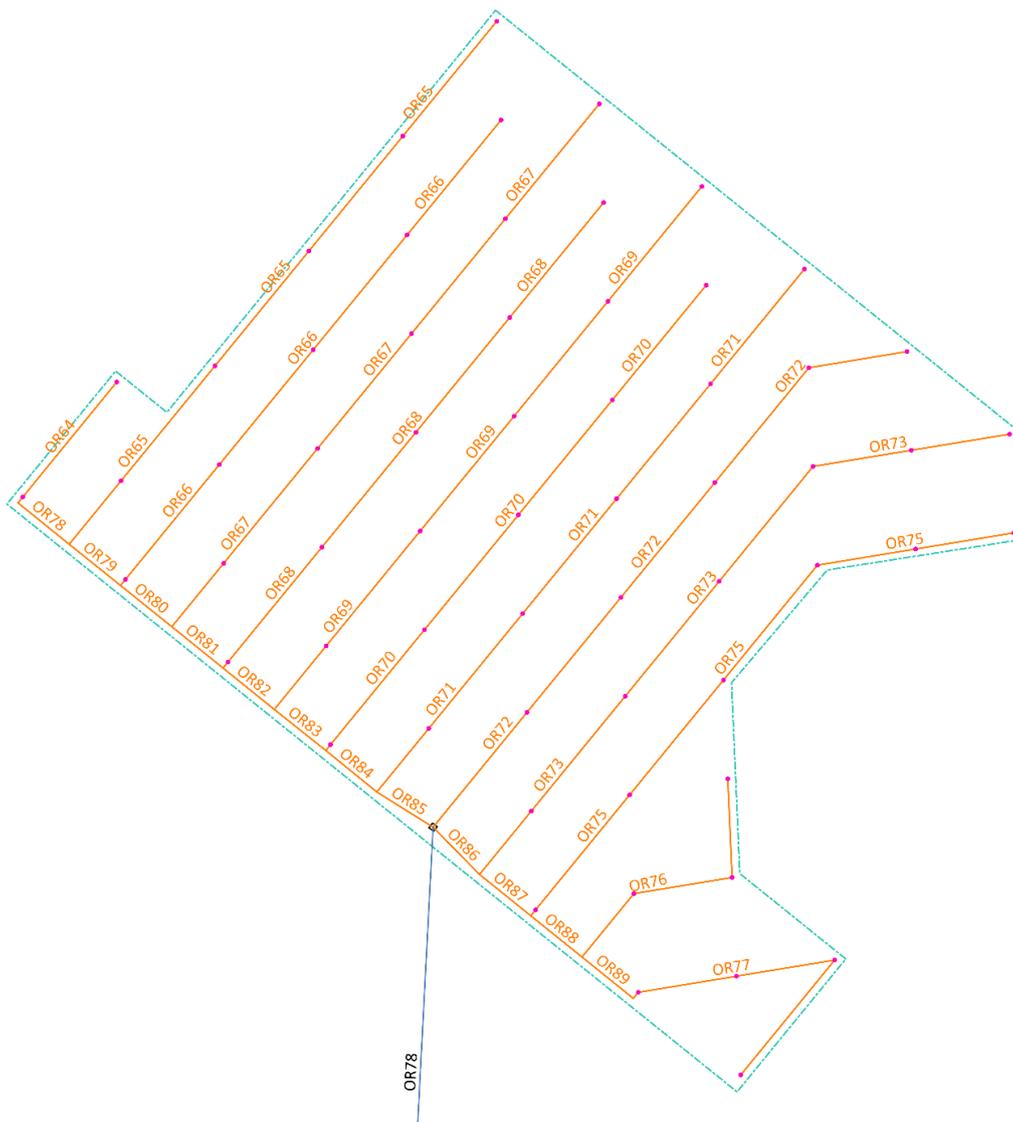


Figura 8 – layout offshore

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 25 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

Lo specchio d'acqua, all'interno dei quali sono ubicati tutti gli aerogeneratori e la stazione flottante con debito buffer, è rappresentato da un rettangolo avente le seguenti dimensioni:

- SP001: sviluppa una superficie di circa **325,97** km².

Le componenti principali dell'impianto offshore con tecnologia flottante individuato sono rappresentate da:

1. Aerogeneratore;
2. Sistema di fondazione flottante;
3. Sistema di ormeggio e ancoraggio;
4. Rete di cavidotti marino interno parco;
5. Stazione di trasformazione flottante;
6. Cavidotto sottomarino di collegamento a terra;

Mentre le principali componenti dell'impianto onshore sono rappresentate da:

1. Apparto a terra e punto di giunzione;
2. Cavidotto terrestre;
3. Collegamento alla RTN.

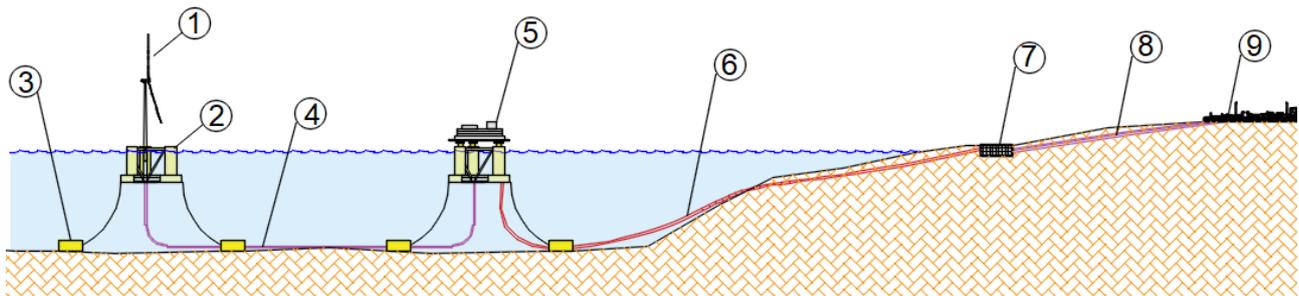


Figura 9 – Schema eolico offshore

La progettazione di tutti i componenti del parco eolico, rispetterà strategie di eco-design, basate sull'utilizzo di materie prime seconde, ottenute per mezzo di tecniche di riciclaggio senza perdite di qualità e quindi di declassamento dello stesso materiale. Inoltre durante la fase di esercizio non saranno utilizzati contenuti pericolosi che possano poi ostacolare il riciclaggio finale.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 26 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

Al fine di raggiungere una maggiore tutela ambientale in tutte le fasi di vita del progetto, la progettazione adotterà il modello di CE (Circular Economy).

3.1 Componenti offshore

3.1.1 Aerogeneratore

La scelta dell'aerogeneratore eolico offshore riveste uno dei principali temi per la definizione del layout. L'aerogeneratore infatti viene individuato tra quelli presenti in commercio sulla base delle caratteristiche anemologiche del sito di installazione. La presente proposta preliminare prevede l'impiego di un aerogeneratore offshore di potenza pari a 13 - 15 MW. Le più grandi case produttrici quali GE Renewable Energy, Vestas, Siemens Gamesa ecc., hanno in produzione o in esercizio aerogeneratori di queste potenze pertanto la scelta definitiva avverrà sulla scorta delle più dettagliate analisi da eseguirsi in fase di progettazione.

L'ordine di grandezza dei dati geometrici di questi aerogeneratori è il seguente:

- Altezza al mozzo circa 160 m;
- Diametro del rotore circa 236 m;
- Area spazzata dal rotore circa 43.722 m².

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 27 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		



Figura 10 – esempio di aerogeneratore offshore vista prospettica



Figura 11 – esempio di aerogeneratore offshore vista dall'alto

Si rimanda quindi alla fase successiva di progettazione per la definizione dell'effettivo aerogeneratore da utilizzare tra quelli presenti in commercio.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 28 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

3.1.2 Sistema di fondazione

La presente iniziativa prevede la realizzazione di un sistema di fondazione del tipo galleggiante. Il sistema galleggiante è composto di due parti essenziali: la piattaforma galleggiante con il suo apparato di ancoraggio con la turbina eolica rigidamente fissata alla piattaforma.

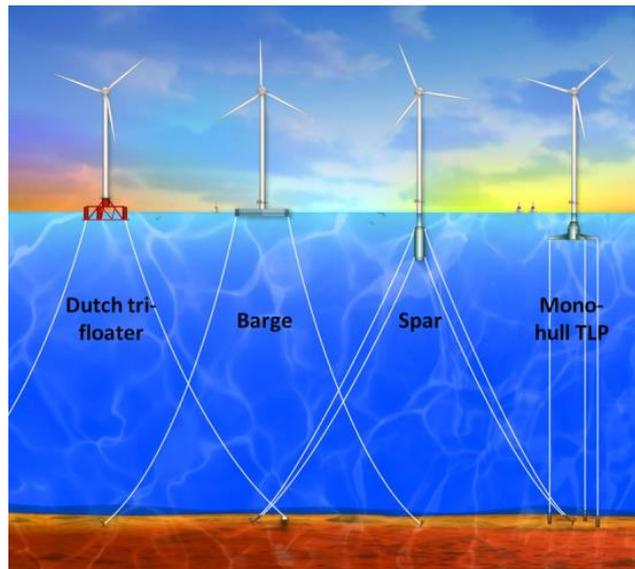


Figura 12 – schema delle tipologie di fondazioni galleggianti - Fonte <http://floatingwindfarm.weebly.com/stabilizing-systems.html>



Figura 13 – schema delle tipologie di fondazioni galleggianti - Fonte: USA Energy e Flickr.com

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 29 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

Sono possibili numerose configurazioni di piattaforma di supporto galleggiante. Tali piattaforme possono essere classificate in base allo schema statico. I sistemi galleggianti possono classificarsi come segue:

- **Sistemi a galleggiabilità stabilizzata (DUTCH TRI-FLOTTER):**

La piattaforma della turbina eolica galleggiante stabilizzata al galleggiamento è costituita da una base di chiatta con linee di ormeggio a catenaria. Queste linee formano una forma curva e aumentano la resistenza degli ancoraggi. I vantaggi di un tale principio di ormeggio basato su chiatta sono costi di ancoraggio relativamente bassi e complessità dell'ancora. Inoltre, il tempo di smantellamento è più rapido rispetto alle turbine eoliche stabilizzate su zavorra e linea di ormeggio.

- **Sistemi a zavorra stabilizzata (SPAR):**

La piattaforma della turbina eolica galleggiante stabilizzata include una boa longherone con ancoraggio a catenaria, ancoraggi incorporati a trascinamento. La lunga forma cilindrica del longherone fornisce stabilità alla struttura.

I vantaggi di questo principio di ormeggio basato su longherone sono costi di ancoraggio relativamente bassi e complessità dell'ancora, disattivazione rapida, buona manutenibilità e resistenza alla corrosione.



Figura 14 – esempio sistema SPAR

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 30 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

- **Sistemi a cima di ormeggio stabilizzata (TLP):**

La piattaforma galleggiante stabilizzata della turbina eolica della linea di ormeggio è costituita da una piattaforma a gambe di tensione (TLP) con ancoraggi a ventosa. I vantaggi di questo principio di ormeggio basato su TLP rispetto a quello basato su Barge e Spar, sono costi e complessità del serbatoio di galleggiabilità relativamente bassi, bassi costi e complessità del sistema di ormeggio, buona resistenza alla corrosione, ingombro minimo e sensibilità alle onde.

Le Tension Leg Platforms (TLP) sono state inizialmente sviluppate dall'industria petrolifera per gli impianti offshore in acque profonde. Importanti considerazioni di progettazione sono state il costo di produzione, il trasporto, l'installazione, la manutenzione e lo smantellamento.

L'adattabilità alle acque più profonde permette di sfruttare zone precedentemente non utilizzabili per l'eolico offshore beneficiando di venti forti e meno turbolenti con conseguente riduzione del costo complessivo dell'energia eolica.



Figura 15 – esempio sistema TLP

Per questa tecnologia è previsto l'assemblaggio in porto ed il traino con rimorchiatore fino al sito di installazione. L'assemblaggio in porto prevede un pescaggio di almeno 10 metri. Non è previsto l'utilizzo di subacquei, di martellamento o palificazione.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 31 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

La tecnologia più idonea al sito di installazione tra quelle galleggianti sarà opportunamente valutata in fase di progettazione in relazione e tutte le caratteristiche intrinseche ed estrinseche del sito e dell'aerogeneratore scelto.

3.1.3 Sistema di ormeggio e ancoraggio

L'elemento determinante per la scelta del tipo di ormeggio e ancoraggio della piattaforma galleggiante è rappresentato dalla condizione del fondale che influisce in modo determinante sulla capacità di carico del sistema di ancoraggio.

La resistenza più efficace consiste nell'applicazione della forza parallela al fondo marino senza un profondo radicamento. Gli elementi che definiscono il costo di un sistema di ancoraggio sono: il costo del materiale, il tipo di installazione, le linee di ormeggio di catene, cavo o tubo.

Gli ancoraggi compatibili sono:

- Ancoraggio a gravità
- Ancora incorporata a trascinamento
- Ancoraggio a palo battuto
- Ancora di aspirazione

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 32 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		



Figura 16 – esempio sistema TLP - Ancoraggio a) gravità; b) ancoraggio incorporato a trascinamento; c) ancoraggio a palo battuto; d) ancora di aspirazione Fonte <http://floatingwindfarm.weebly.com/stabilizing-systems.html>

Gli ancoraggi a gravità sono utilizzati principalmente nei TLP. Il peso proprio elevato garantisce una forza di portata sicura in direzione verticale o orizzontale. Il materiale dell'ancora è economico, ma è necessaria una grande quantità di materiale per raggiungere la capacità richiesta. La differenza tra il suo peso e la sua galleggiabilità definisce la capacità di carico.

Gli ancoraggi a trascinamento vengono invece calati sul fondale, cablati o trascinati per ottenere un inserimento più profondo. Il vantaggi di questo ancoraggio sono i costi ridotti e l'adattamento per sistemi ormeggiati a catenaria che non necessitano di un posizionamento preciso.

L'ancoraggio per pali si è dimostrato molto affidabile e può raggiungere una capacità di carico molto elevata. Questo ancoraggio è stato sviluppato nel corso degli anni di esperienza nell'industria petrolifera e del gas. Poiché l'affidabilità è molto elevata, queste ancore sono le più comunemente utilizzate per la produzione di petrolio offshore. I vantaggi sono:

- Sono permanenti
- Situato in posizione precisa
- Le pile non si insinueranno

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 33 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

- *Adatto per il caricamento verticale*

Uno svantaggio può essere il costo elevato. Usando un martello vibrante o a percussione, l'ancoraggio del traliccio viene conficcato nel fondo marino.

Le ancore di aspirazione sono una buona alternativa per l'ancoraggio per pali. Per evacuare l'acqua e aspirare il tubo nel terreno inferiore, l'estremità chiusa è dotata di raccordi per pompa. Una direzione di tensione trasversale si ottiene sul tubo attaccando una linea di ancoraggio a un occhiello vicino al punto medio del tubo. In questo modo la linea di tensione viene posizionata bene nel terreno più profondo consentendo a un grande cuneo di terreno di sostenere il carico della linea. Un ancoraggio a ventosa è il più efficace per il carico verticale rispetto agli ancoraggi incorporati a trascinamento.

Il dimensionamento dello specifico sistema di ormeggio ed ancoraggio sarà progettato nelle successive fasi di progettazione a seguito di una dettagliata analisi dei fondali.

3.1.4 Rete di cavidotti marino interno parco

L'iniziativa prevede la connessione tra le turbine con cavi di collegamento ad una stazione elettrica offshore galleggiante posizionata in prossimità dell'area impianto.

Il collegamento elettrico tra gli aerogeneratori è previsto mediante l'impiego di cavo elettrico dinamico sottomarino con nodi posti in prossimità degli aerogeneratori provvisti a bordo di quadri elettrici, sezionatori e protezioni.



Figura 17 – esempio di cavo dinamico di collegamento tra gli aerogeneratori

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0003
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 34 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

Per la sezione tipo e le caratteristiche elettriche del cavo si rimanda alla relazione specialistica delle opere elettriche. Di seguito si riporta la quantificazione delle lunghezze suddivisa per le due aree d'impianto:

Fila	Tratto	lunghezza
1	1 – 2	3.776 m
	2 – SE	13.590 m
2	3 – 4	3.776 m
	4 – 5	3.776 m
	5 – 6	3.776 m
	6 – 7	3.776 m
	7 – SE	13.808 m
3	8 – 9	3.776 m
	9 – 10	3.776 m
	10 – 11	3.776 m
	11 – 12	3.776 m
4	12 – SE	10.245 m
	13 – 14	3.776 m
	14 – 15	3.776 m
	15 – 16	3.776 m
	16 – 17	3.776 m
5	17 – SE	10.459 m
	18 – 19	3.776 m
	19 – 20	3.776 m
	20 – 21	3.776 m
	21 – 22	3.776 m
6	22 – SE	6.901 m
	23 – 24	3.776 m
	24 – 25	3.776 m
	25 – 26	3.776 m
	26 – 27	3.776 m
7	27 – SE	7.118 m
	28 – 29	3.776 m
	29 – 30	3.776 m
	30 – 31	3.776 m
	31 – 32	3.776 m
	32 – SE	3.549 m

Fila	Tratto	lunghezza
8	33 – 34	3.776 m
	34 – 35	3.776 m
	35 – 36	3.776 m
	36 – 37	3.776 m
	37 – SE	3.773 m
9	38 – 39	2.522 m
	39 – 40	3.776 m
	40 – 41	3.776 m
	41 – 42	3.776 m
10	42 – SE	3.776 m
	43 – 44	2.522 m
	44 – 45	2.522 m
	45 – 46	3.776 m
	46 – 47	3.776 m
11	47 – 48	3.776 m
	48 – SE	3.767 m
	49 – 50	2.522 m
	50 – 51	2.522 m
	51 – 52	3.776 m
	52 – 53	3.776 m
12	53 – 54	3.776 m
	54 – SE	3.553 m
	55 – 57	2.522 m
13	57 – 56	2.522 m
	56 – SE	7.114 m
	61 – 58	3.776 m
	58 – 59	2.522 m
	59 – 60	2.522 m
	60 – SE	6.901 m
totale		264.516 m

Lo sviluppo complessivo dei cavi marini interni è quantificato quindi in circa **264,5 km** di lunghezza.

3.1.5 Stazione di trasformazione flottante

La stazione elettrica offshore (Floating Offshore Sub-Station – OSS) contiene il gruppo di trasformazione per l'elevazione della tensione al necessario voltaggio.

L'utilizzo di stazione flottante permette il collegamento elettrico offshore evitando l'utilizzo a terra di spazi destinati a questo scopo.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 35 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		



Figura 18 – esempio di Stazione elettrica galleggiante – Fonte: ideol

La tipologia di fondazione della stazione OSS è da scegliere in analogia alla tecnologia già descritta per gli aerogeneratori. Il dimensionamento della stazione elettrica deriva dalle potenzialità del parco eolico secondo gli schemi elettrici di dettaglio allegati alle specifiche relazioni.

3.1.6 Cavidotto sottomarino di collegamento a terra

Il cavidotto sottomarino di collegamento tra la stazione flottante ed il punto di sbarco a terra è dimensionato per il trasporto dell'energia elettrica prodotta dal parco eolico in ragione funzione del suo specifico sviluppo.

Il tragitto ipotizzato sviluppa una lunghezza di circa **99 km** che partendo dall'area impianto arriva al punto di sbarco attraversando la zona demaniale interna al territorio comunale di Barletta dove è previsto il punto di giunzione con l'elettrodotto terrestre.

Per la sezione tipo e le caratteristiche elettriche del cavo si rimanda alla relazione specialistica delle opere elettriche.

La posa dell'elettrodotto sottomarino avverrà mediante scavo contemporaneo (co-trenching) che riduce il rischio di possibili interferenze con l'ambiente esterno. In altri casi, dove ad esempio vengono rinvenute

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 36 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

criticità, potrà essere utilizzata la posa con la tecnica senza trincea (trenchless) utilizzando protezioni esterne costituite da materiali naturali o artificiali (massi di pietra o cubicoli in cls).

Per quanto riguarda la protezione dei cavi marini lungo il percorso, fino alle massime profondità raggiungibili dai mezzi di interro (700-800 metri di colonna d'acqua), i cavi marini verranno protetti tramite insabbiamento alla profondità di circa 1 m utilizzando una macchina a getti d'acqua, dove possibile in base alle caratteristiche del fondale. La larghezza della trincea in cui viene posato e quindi protetto il cavo è poco superiore al diametro del cavo stesso, minimizzando l'impatto delle operazioni sul fondale e la dispersione dei sedimenti nell'ambiente circostante. Lo scavo nelle zone in cui è previsto l'insabbiamento verrà eseguito con macchina a getto d'acqua che consente 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. La macchina a getti d'acqua si basa sul principio di fluidificare il materiale del fondale mediante l'uso di getti d'acqua, che vengono usati anche per la propulsione. La macchina si posa a cavallo del cavo da interrare e mediante l'uso esclusivo di getti d'acqua fluidifica il materiale creando una trincea naturale entro la quale il cavo si adagia; quest'ultimo viene poi ricoperto dallo stesso materiale in sospensione e successivamente le correnti marine contribuiscono in modo naturale a ricoprire completamente il cavo. Non vengono utilizzati fluidi diversi dall'acqua. Tale macchina non richiede alcuna movimentazione del cavo. L'operazione può essere interrotta in qualsiasi punto lungo il tracciato ed eventualmente ripresa in un punto successivo.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 37 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

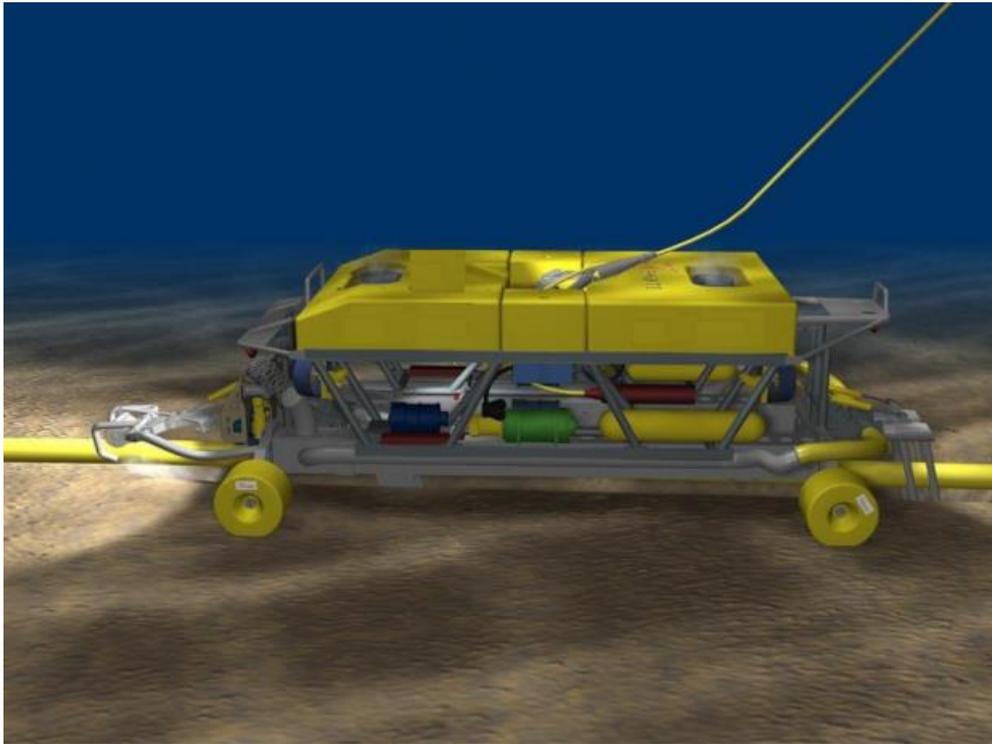


Figura 19 – esempio di macchina a getti d'acqua per l'interramento dei cavi

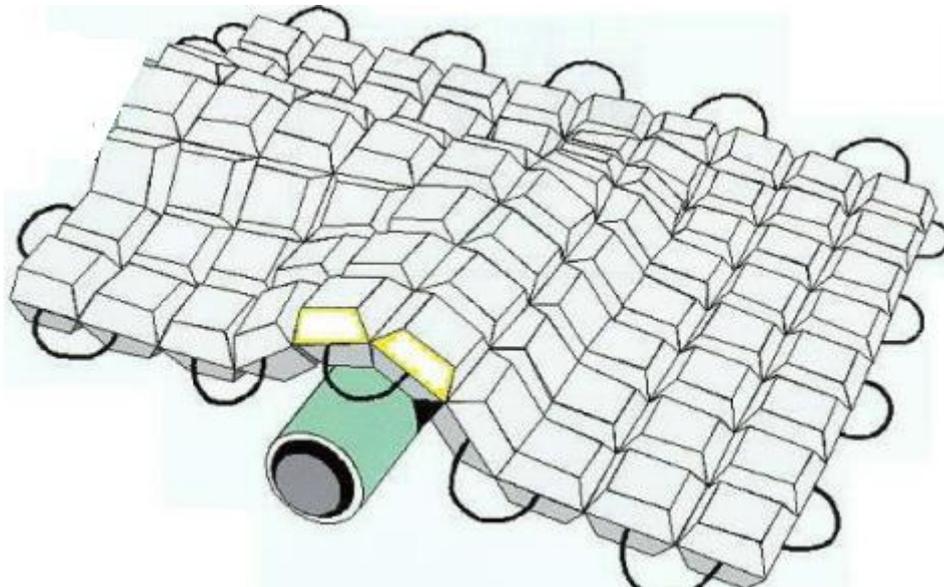


Figura 20 – esempio di protezione esterna con cubicolo in cls

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 38 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

3.2 Componenti onshore

3.2.1 Approdo a terra e punto di giunzione

L'approdo dei cavi marini di polo e di elettrodo è previsto avvenire tramite tecnica Horizontal Directional Drilling (HDD). Tale soluzione prevede la realizzazione di trivellazioni rettilinee di opportuna lunghezza.

Nei siti di approdo il cavo marino verrà giuntato con il corrispettivo cavo terrestre in corrispondenza di un vano giunti, corrispondente ad un manufatto interrato che prevede uno scavo delle dimensioni indicative di circa 5m (lunghezza) x 1m (larghezza) x 1m (profondità). Le lavorazioni nei siti di approdo avverranno in un periodo lontano da quello di balneazione. Le zone di lavoro sulle spiagge saranno opportunamente delimitate durante le lavorazioni e completamente ripristinate al termine dei lavori.

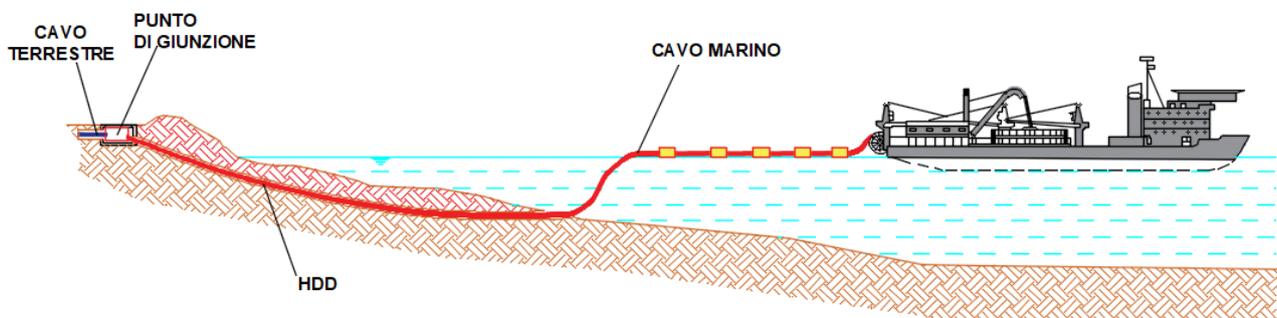


Figura 21 – esempio di posa del cavo marino con tecnica directional drilling

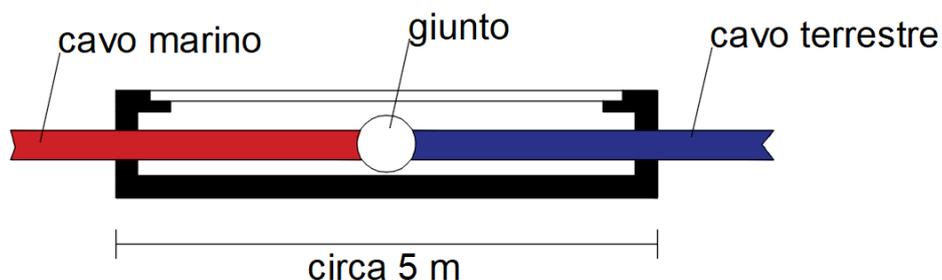


Figura 22 – schema del vano giunti (punto di giunzione)

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 39 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

3.2.2 Cavidotto terrestre

Il cavidotto terrestre è invece dimensionato per il vettoriamento dell'energia alla RTN. Esso verrà posato in trincea lungo il percorso di strade esistenti. Esso sviluppa una lunghezza di circa **24 km** e collega il punto di giunzione con la SE "Andria" ed attraversa il territorio dei comuni di Andria e Barletta (punto di giunzione con cavo marino).

In caso di interferenza lungo il tragitto saranno opportunamente utilizzate le tecniche classiche di superamento quali TOC o percorso in canalina ancorata su strutture esistenti.

Si rimanda alle successive fasi di progettazione per la determinazione di tutte le interferenze lungo il percorso del cavidotto terrestre.



Figura 23 – Ipotesi di percorso cavidotto terrestre interrato

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 40 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

Si precisa che il percorso del cavidotto terrestre segue viabilità esistente e che le opere consistono nella posa sotterranea con successivo rinterro e ripristino dello stato iniziale dei luoghi.

3.2.3 Stazione di trasformazione e consegna

La consegna dell'energia prodotta è prevista all'interno della SE "Andria" 380/150 kV ubicata nel territorio del comune di Andria dove è prevista la stazione di Trasformazione.

La soluzione di connessione prevede l'allaccio in antenna alla sopracitata stazione in relazione alle specifiche indicazioni tecniche del gestore di rete. Si rimanda alla successiva fase di progettazione per il dettaglio tecnico necessario a garantire le condizioni di sicurezza dell'allaccio.

Nei pressi della SE sarà ubicata la sottostazione di trasformazione .



Figura 24 – SE "Andria" foto aerea

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 41 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

3.3 Descrizione fase di cantiere

3.3.1 Il porto di servizio

Il porto di servizio ipotizzato per le operazioni di costruzione dell'impianto è quello di Bari. Esso si divide in porto storico e porto nuovo.

Il porto storico è situato a sud ed è anch'esso prevalentemente a funzione commerciale. La parte settentrionale è composta dal molo Sant'Antonio, quella più meridionale dal molo San Nicola. I fondali di questa zona di porto sono profondi poco più di 2,5 metri. Il porto presenta 2 banchine destinate alla pesca, rispettivamente di 350 e 180 m con 180 punti di attracco.

Il porto nuovo, prevalentemente a funzione commerciale, è composto ad est da un grande molo foraneo e a ovest dal molo San Cataldo. All'interno dell'area portuale ci sono cinque bacini: Bacino Grande, Darsena di Ponente, Darsena di Levante, Darsena Vecchia e Darsena Interna. Il porto è aperto a NNW ed è esposto ai venti di tramontana e maestrale. I fondali variano da 3 a 12 m e consentono l'ormeggio di navi sia commerciali che passeggeri delle dimensioni di oltre 300 metri di lunghezza. All'interno del porto nuovo di Bari sono disponibili servizi di assistenza tecnica e rifornimento carburanti per imbarcazioni da diporto.



Figura 25 – vista aerea porto di Bari

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 42 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

L'area portuale di Bari circa 62 Mn.



Figura 26 – indicazione distanza di navigazione dal porto di BARI

L'area portuale di Bari è stata preliminarmente individuata quale potenzialmente idonea alle attività di servizio dell'impianto nella fase di cantiere e nelle successive fasi di manutenzione e dismissione. Nella successiva fase di progettazione sarà eseguita una puntuale analisi delle aree portuali prossime all'area d'intervento e valutate eventuali alternative, quale ad esempio il vicino porto di Manfredonia.

All'interno dell'area portuale sono previste le attività di approvvigionamento, assemblaggio delle piattaforme, eventuale assemblaggio di parti d'opera delle turbine e stoccaggio materiali.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 43 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

3.3.2 Sito di assemblaggio

La disponibilità delle aree all'interno dei contesti portuali permetterà, nella successiva fase di valutazione, di determinare anche le aree di assemblaggio. Per questo tipo di opera, infatti, è possibile individuare il sito di assemblaggio di parti d'opera in porto o direttamente nel sito offshore limitando l'area portuale alle sole attività di approvvigionamento e stoccaggio.

L'installazione offshore è una delle attività in continuo sviluppo. Infatti, le aziende leader sul mercato, quali ad esempio Cadeler A/R di Copenhagen, stanno sviluppando soluzioni per l'assemblaggio offshore per ridurre l'impatto sull'ambiente delle operazioni di costruzione. Questa tecnologia, la cui operatività è stimata già dal 2024, porterebbe ad una rivisitazione delle attuali tecniche di assemblaggio delle grandi turbine offshore a cui il presente progetto potrebbe far ricorso.



Figura 27 – esempio di installazione offshore (fonte: cadeler.com)

3.3.3 Sequenze di montaggio

Di seguito si elenca la sequenza delle attività di montaggio previste per la costruzione dell'opera in progetto. Ogni attività sarà opportunamente valutata in termini organizzativi e logistici nelle successive fasi di progettazione e sarà stilato un opportuno piano di sicurezza e coordinamento delle attività di cantiere.

Le attività individuate sono le seguenti:

- Assemblaggio struttura galleggiante
- Varo struttura galleggiante

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 44 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

- Ancoraggio struttura galleggiante
- Assemblaggio turbina
- Posa turbina
- Messa in esercizio turbina
- Assemblaggio struttura galleggiante Stazione
- Ancoraggio stazione
- Assemblaggio parti d'opera stazione
- Posa cavo marino tra le turbine
- Cablaggio cavo marino tra le turbine
- Posa cavo marino di collegamento a terra
- Realizzazione vano punto di giunzione
- Posa cavo terrestre
- Connessione alla SE

I componenti dovranno dunque essere stoccati in un'apposita area portuale, cercando di ottimizzare le consegne in funzione delle capacità di installazione in modo da sfruttare al meglio lo spazio disponibile e massimizzare lo spazio a disposizione delle operazioni di pre-assemblaggio a terra di grandi componenti come per esempio i rotori.



Figura 28 – Stoccaggio delle strutture di fondazioni in porto

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 45 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

Il sistema galleggiante è composto di due parti essenziali: la piattaforma galleggiante con il suo apparato di ancoraggio, e la turbina eolica rigidamente fissata alla piattaforma.

Successivamente alla preparazione del sistema galleggiante si procede con l'installazione della struttura della torre. Dopo che i conci sono stati caricati sul pontone self-elevating nell'area portuale di servizio, e una volta posizionato il pontone e sollevato in assetto stabile da lavoro nel punto di installazione, tale struttura viene sollevata con la gru presente sul pontone e alloggiata sul sistema galleggiante.

Vengono poi sigillate le estremità e una volta terminate le operazioni di installazione viene attivato il sistema di segnalazione luminosa previsto sulla struttura stessa, alimentato per mezzo del sistema di batterie di back-up.

Una volta montata la torre si può procedere con il montaggio della navicella e rotore; anche per tali operazioni si procederà attraverso l'utilizzo di un pontone self-elevating sul quale vengono già montate sulla navicella due delle tre pale; la terza pala viene montata per ultima, una volta che la navicella è già assicurata alla testa della torre.

Le operazioni di installazione della stazione di trasformazione elettrica a mare sono simili a quelle descritte per l'installazione delle turbine. Una volta infisse le fondazioni, si procede al pre-assemblaggio, nell'area portuale di servizio, delle travature di sostegno, del piano di solaio, così come delle paratie di protezione laterali. Caricati quindi i vari componenti sul pontone di tipo self-elevating e sul pontone di trasporto, mediante le gru, giunti in corrispondenza del punto di installazione, il pontone viene ancorato e quindi stabilizzato in posizione elevata sulle gambe di appoggio. I vari componenti la struttura vengono quindi sollevati, mediante le gru presenti sul pontone, ed alloggiati nei sostegni di fondazione. Si procede quindi al montaggio del solaio, della componentistica elettromeccanica (trasformatori, armadio AT, armadio MT, etc.) e di servizio, così come delle paratie di protezione laterali.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 46 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		



Figura 29 – Sommità del sostegno

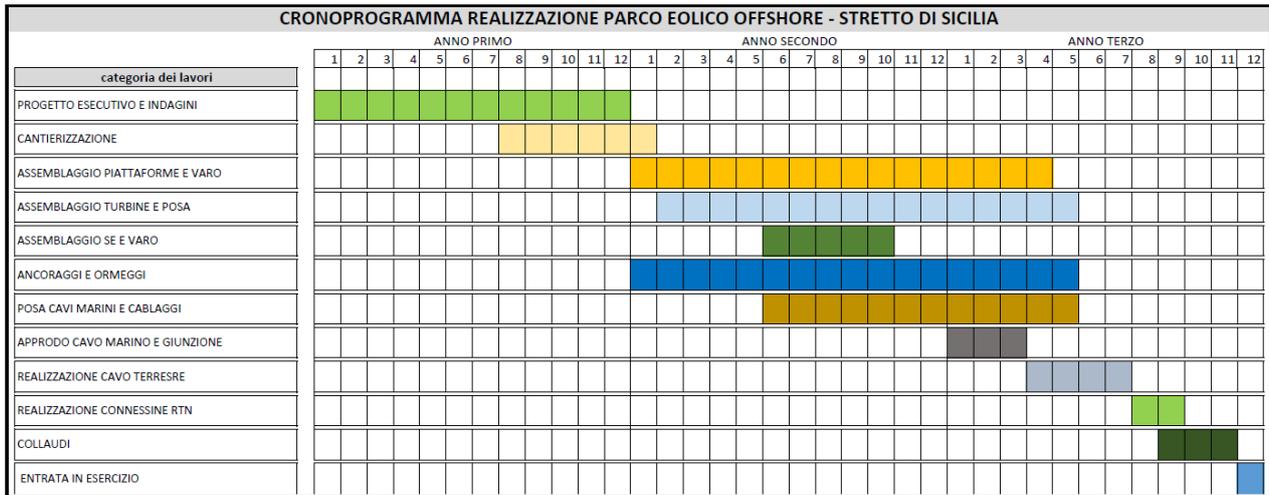


Figura 30 – Struttura per il rizzaggio dell'opera

3.3.4 Cronoprogramma

Di seguito si riporta il cronoprogramma preliminare delle attività di costruzione dell'impianto fino all'entrata in esercizio dello stesso. Si rimanda alle successive fasi di progettazione per la definizione di un cronoprogramma più dettagliato che tenga conto delle effettive scelte progettuali.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 47 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		



3.4 Descrizione fase di esercizio

Durante la fase di esercizio, stimata in 30-40 anni, l'impianto offshore permetterà la generazione elettrica che sarà convogliata alla RTN. Al fine di garantire il corretto funzionamento delle opere sarà necessario, nelle successive fasi di progettazione, redigere un appropriato piano di manutenzione delle opere.

3.4.1 Manutenzione

Al fine di garantire il corretto funzionamento delle opere sarà necessario, nelle successive fasi di progettazione, redigere un appropriato piano di manutenzione delle opere.

Le opere di manutenzione ordinaria e straordinaria richiedono il supporto logistico di un'area portuale a servizio delle specifiche attività di manutenzione durante la vita utile dell'impianto.

La manutenzione ordinaria e straordinaria riguarda:

- le opere offshore: aerogeneratori, ormeggi, ancoraggi, piattaforma galleggiante, sottostazione galleggiante, cavi marini;
- le opere onshore: vano di giunzione, cavo terrestre ed opere di connessione alla RTN.

Per le operazioni di manutenzione necessita definire, nelle successive fasi di progettazione, idonei spazi all'interno dell'area portuale individuata che permettono la dislocazione di magazzini di stoccaggio, officine

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 48 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

tecnologiche, uffici e servizio. Dovrà inoltre essere individuata un'adeguata area in banchina con molo di attracco.

La produzione di rifiuti connessa alla manutenzione dell'impianto, dovrà essere quanto più contenuta possibile. Tutti i mezzi navali impiegati nelle operazioni di manutenzione del parco eolico saranno dotati di serbatoi per le acque nere, così, tutte le attività che si svolgeranno nel sito in mare aperto saranno effettuate senza scarico delle acque reflue che saranno raccolte e portate a terra dove verranno trattate.

La stessa procedura sarà osservata per la produzione di rifiuti in genere, sulle navi impiegate; ovvero tutti i rifiuti prodotti a bordo saranno smaltiti a terra, una volta approdate.

Verranno generati rifiuti dovuti alle attività di manutenzione, come ad esempio gli olii esausti. Questi rifiuti ed effluenti generati dalle attività offshore saranno stoccati in specifici contenitori prima di essere trasferiti sulla nave dedicata alla manutenzione del parco. Saranno quindi trasportati al porto base per essere smaltiti.

Altra considerazione sulla produzione di rifiuti di natura biologica, in fase di esercizio, deriva dalla nascita spontanea di colonie bentoniche che attecchiscono intorno agli elementi sommersi, cioè il fenomeno del *fouling*; l'attecchimento di tali colonie potrebbe generare un carico aggiuntivo sulle fondazioni galleggianti per cui sarà necessario provvedere alla pulizia degli stessi, con la rimozione e lo smaltimento degli organismi.

3.5 Descrizione fase di dismissione

Per l'opera è prevista la completa dismissione delle componenti da descrivere e valutare all'interno di un apposito piano di dismissione da allegare alle successive fasi di progettazione.

Il piano dovrà prevedere la completa dismissione di tutte le parti d'opera, la quantificazione qualitativa e quantitativa dei materiali, l'eventuale piano di recupero ed il conferimento a discarica autorizzata. Il piano dovrà inoltre quantificare l'importo dei lavori per la dismissione dell'impianto.

Le operazioni di dismissione finali prevedono, lo smantellamento con il riciclo e lo smaltimento dei rifiuti. Tuttavia, possono essere previste diverse anche soluzioni alternative come il riutilizzo di parti (scale di ormeggio, ecc ...) delle piattaforme galleggianti e delle linee di ancoraggio per altre fondazioni galleggianti o per il *revamping* dello stesso parco.

Tutte le parti d'opera offshore, al termine del loro ciclo di vita, dovranno essere rimosse e conferite a specifiche discariche per il trattamento ed il riciclaggio dei materiali. Per le opere onshore, oltre alla

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 49 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

completa dismissione e conferimento a centrali di trattamento, dovrà anche essere previsto uno specifico piano per il ripristino del territorio interessato.

I componenti elettrici (trasformatore, quadri elettrici, etc.) verranno smaltiti, in accordo con la direttiva europea (WEEE - *Waste of Electrical and Electronic Equipment*); le parti in metallo (acciaio e rame) e in plastica rinforzata (GPR) potranno invece essere riciclate.

Eventuali residui di olio o lubrificante saranno rimossi secondo le procedure appropriate.

I cavi, costituiti da metalli (rame e alluminio) e da parte isolante (principalmente XLPE), saranno trasportati in unità di trattamento per la valorizzazione dei sottoprodotti come materia prima secondaria (rame, alluminio e plastica).

Per le opere onshore, oltre alla completa dismissione e conferimento a centrali di trattamento, dovrà anche essere previsto uno specifico piano per il ripristino del territorio interessato.

Nei successivi approfondimenti progettuali sarà adottato un modello di Economia Circolare (CE) al fine di traguardare una maggiore tutela ambientale in tutte le fasi di vita del progetto con la consapevolezza che anche la crescita economica generabile dall'uso delle energie rinnovabili è intrinsecamente collegata all'uso ed al riuso delle risorse ed al valore che viene creato quando i prodotti cambiano proprietà lungo tutta la filiera.

3.6 Indagini di approfondimento per la redazione dello Studio di Impatto Ambientale

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

Le indagini di dettaglio previste dal progetto saranno costituite da:

- approfondito studio di rilevamento geologico di campagna al fine di descrivere la litologia di dettaglio dei suoli attraversati dal cavidotto terrestre;
- campagna geognostica con prelievo di campioni destinati a prove geotecniche di laboratorio ai fini di una precisa valutazione del comportamento geotecnico dei litotipi che verranno attraversati dal cavo terrestre;

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 50 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

- sviluppo di un solido di design per la modellazione degli ancoraggi;
- esecuzione di saggi per verificare l'esatta posizione dei sottoservizi interferenti.

Considerando che il Parco Eolico prevederà l'impiego di costose opere rispetto agli impianti di terraferma, in quanto bisognerà prevedere l'utilizzo di apparecchiature marinizzate in grado di resistere agli effetti corrosivi del sale e dell'acqua marina, bisognerà tenere conto anche di sistemi di protezione nei confronti della variazione di temperatura e fuoriuscita di gas causate dall'attività vulcanica sottostante.

Il posizionamento di una wind farm offshore insieme al posizionamento e al recupero di ancoraggi, corpi morti e cavi di ancoraggio, può avere sia un impatto diretto (cioè dovuto a danno fisico) che indiretto (mediante risospensione del sedimento e ricollocazione del pennacchio) sugli habitat bentonici. Pertanto sarà necessario redigere un piano di gestione per gli ecosistemi di acque profonde richiede l'acquisizione di solidi dati scientifici nella zona di installazione che sarà utilizzato come linea di base ecologica di "pre-costruzione" che da un lato sarà utile per definire le migliori azioni di mitigazione/ripristino e dal altre verranno utilizzate per valutare l'effettivo impatto generato dalle attività di costruzione sugli ecosistemi bentonici di acque profonde attraverso un approccio "Before-After Control Impact" (BACI). Dovrà essere redatta anche un'analisi dei rischi dedicata ai potenziali incidenti durante l'installazione e il funzionamento, in modo da prevedere misure di mitigazione e compensazione dell'impatto ambientale in caso di incidente.

Nella successiva fase di progettazione sarà infine necessario definire le misure di prevenzione, tenendo conto degli effettivi vincoli di utilizzo, tecnico-economici e ambientali del sito. Le misure di mitigazione dovranno contenere misure contro la torbidità dell'acqua e misure che evitino o riducano al minimo il verificarsi di inquinamento da acque di deflusso e inquinamento accidentale generato da incidenti alle macchine da cantiere e al trasporto di materiali, anche in considerazione degli habitat sensibili.

Sarà necessario prevedere azioni per ridurre al minimo i cambiamenti nell'habitat bentonico durante la costruzione e il funzionamento, compreso l'uso di catene tese o semi-tese in modo tale da limitare l'occupazione e il danno agli habitat bentonici.

In fase di costruzione sarà comunque necessario prevedere un piano di minimizzazione e mitigazione di eventuali torbidità che possono essere indotte e su possibili soluzioni di contenimento anche in relazione a correnti e maree, in considerazione di habitat sensibili.

Le basi e le strutture di collegamento possono prevedere la possibilità di installare sistemi integrati di acquacoltura per bivalvi nel contesto progettuale per mitigare o compensare alcuni effetti ambientali.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 51 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

4. Ubicazione del progetto

Il progetto è ubicato nel mar Adriatico Meridionale all'interno dei limiti definiti dalla Zona Economica Esclusiva. Tutti gli aerogeneratori sono ubicati esternamente alla delimitazione del limite di 12 miglia dove invece ricade parte del cavo marino, il punto di giunzione e parte del cavo terrestre.

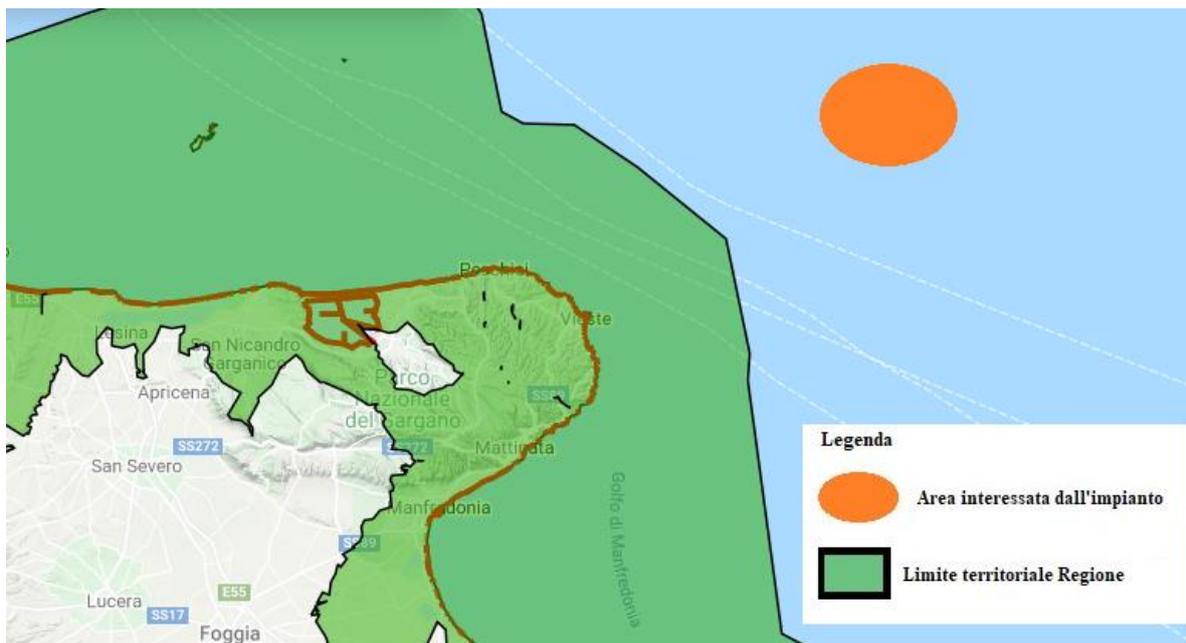


Figura 31 – inquadramento generale limiti regionali (fonte <https://www.sid.mit.gov.it/>)

La proposta di progetto prevede lo sfruttamento di una area demaniale di generazione eolica offshore. L'area prevede l'installazione di n. 61 aerogeneratori che sviluppano una potenza di generazione di **930 MW**.

A sud dell'area è ubicata la stazione di trasformazione flottante da cui parte il percorso del cavo marino verso terra. L'area impianto dista minimo circa **37 km** (circa 19,98 Mn) dalla costa pugliese del Gargano.

4.1 Ubicazione del progetto rispetto alle aree destinate alle attività di pesca

L'area impianto ricade all'interno della zona di pesca denominata GSA 18 "Mar Adriatico Meridionale".

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 52 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

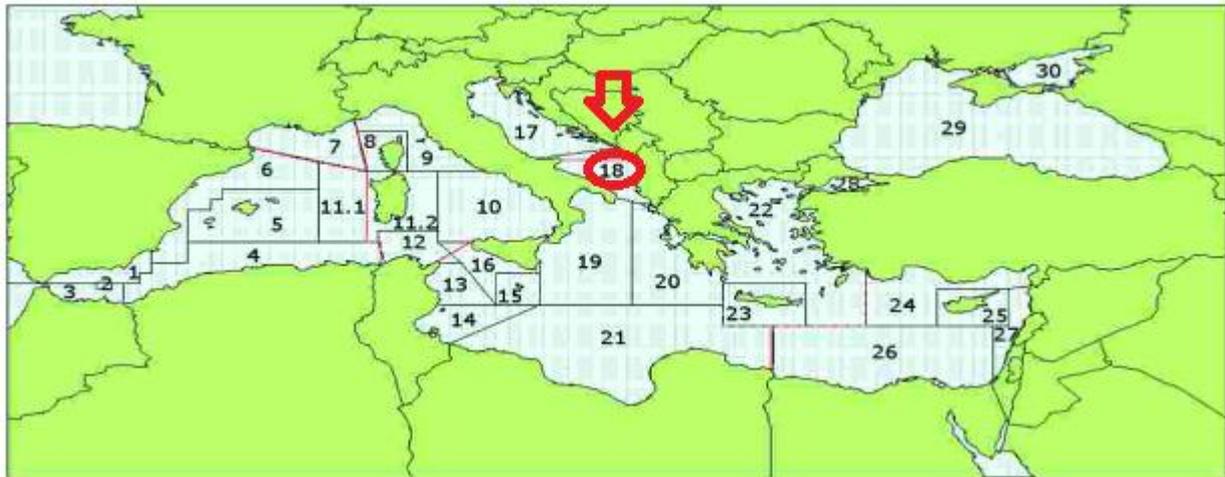


Figura 32 – Suddivisione aree geografiche aree di pesca del Mar Adriatico meridionale

La localizzazione delle aree offshore è stata effettuata in modo tale da escludere le aree di rispetto per le attività di pesca.

In base ai risultati del progetto MAREA StockMed (Fiorentino et al., 2015), lo stock di nasello presente nel mare Adriatico viene considerato come un'unica popolazione. La specie si distribuisce in un areale compreso tra pochi metri nelle aree costiere fino agli 800 m della depressione presente nel Sud Adriatico (Kirinčić e Lepetić, 1955; Ungaro et al., 1993) ed è comunque maggiormente abbondante a profondità comprese tra i 100 e i 200 m, dove le catture sono composte maggiormente da giovani individui (Bello et al., 1986; Vrgoč, 2000).

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 53 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

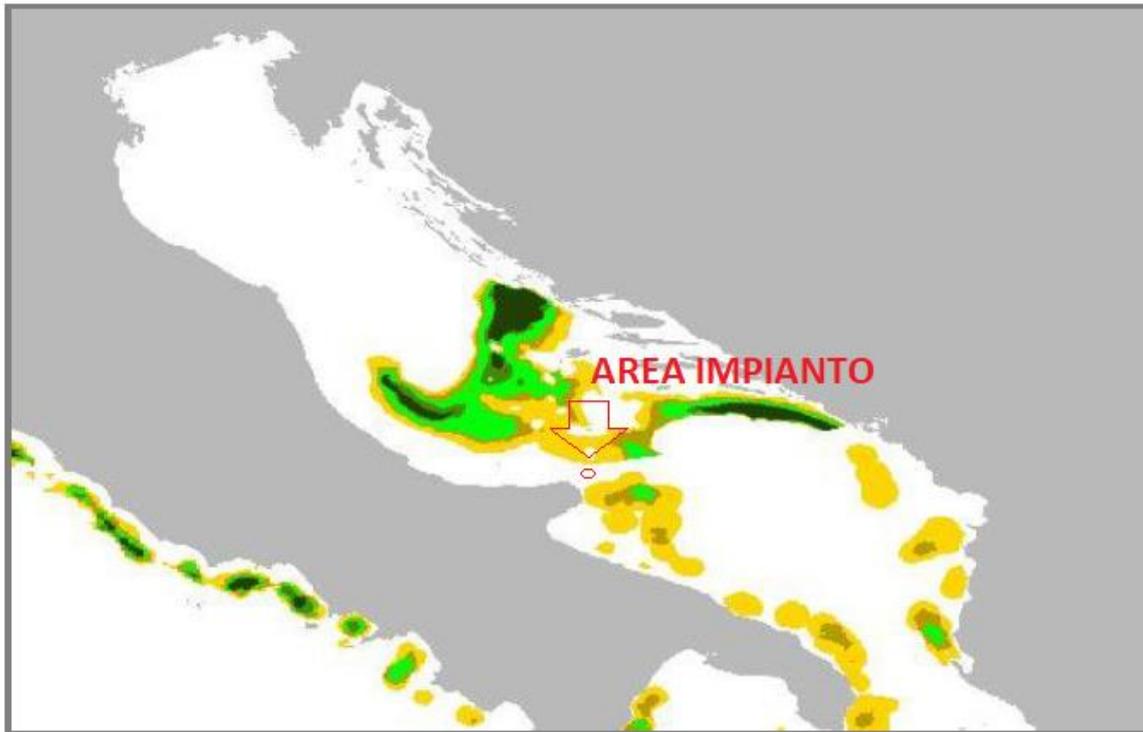


Figura 33 – Aree di ripopolamento del nasello fonte: da MEDISEH et al. 2013

In merito al gambero rosa (o bianco), considerate le caratteristiche biologiche ed ambientali che lo caratterizzano, gli individui di questa specie che vivono nelle acque della GSA 17 e 18 vengono considerati come appartenenti alla stessa popolazione e formano un unico stock.

Il gambero rosa rappresenta una delle specie maggiormente catturate dall'attività di pesca a strascico dell'Adriatico Centrale e Meridionale. Il gambero rosa è una specie epibentonica, che predilige sedimenti fangosi ed è caratterizzato da un ciclo di vita breve (Karlovac, 1949). Nel mare Adriatico questa specie si distribuisce tra i 30 e i 600 m di profondità ed è particolarmente abbondante tra i 200 e i 400 m di profondità (Pastorelli et al., 1996) ed in particolare nelle coste orientali dell'Adriatico meridionale, dove questa specie trova un ambiente più favorevole (acque più calde e più salate) e una pressione di pesca inferiore (Ungaro et al., 2006). Nelle acque più profonde si concentrano gli individui più grandi (Abellò et al., 2002; Mannini et al., 2004). Le aree di nursery sono localizzate nell'Adriatico Centrale e nelle coste orientali di Croazia e Albania, dove si concentrano anche le aree di spawning.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 54 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

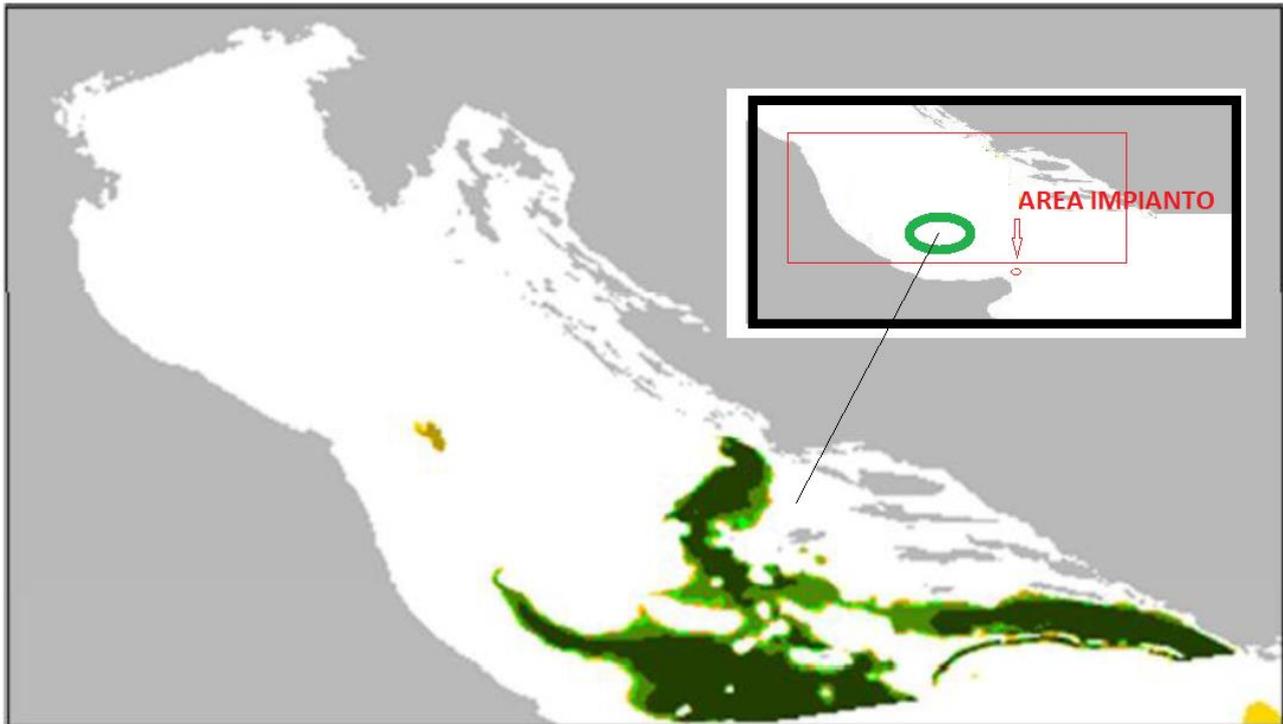


Figura 34 – Aree di ripopolamento del gambero rosa fonte: progetto MEDISEH, 2013

La triglia di fango è una specie ampiamente distribuita nella GSA 18, sebbene prediliga fondali fangosi e profondità comprese tra i 5 e i 250 m (Relini et al., 1981). È stato, infatti, osservato che l'abbondanza di questa specie diminuisce con l'aumentare della profondità (Haidar, 1970; Jukić, 1972; Jukić e Arneri, 1984; Županović e Jardas, 1989; Jukić et al., 1999, Vrgoč, 2000). Questa specie ha una distribuzione stagionale; in primavera, la triglia si trova per lo più lungo le coste orientali e su fondali fangosi, mentre in autunno si muove su tutta la piattaforma adriatica (Arneri e Jukić, 1986). Le principali area di nursery di questa specie sono localizzate al largo del promontorio del Gargano e di fronte a Bari; le principali aree di spawning si trovano invece nel lato orientale, lungo le coste albanesi, e nella parte occidentale a nord di Vlora e lungo le coste di Otranto.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 55 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

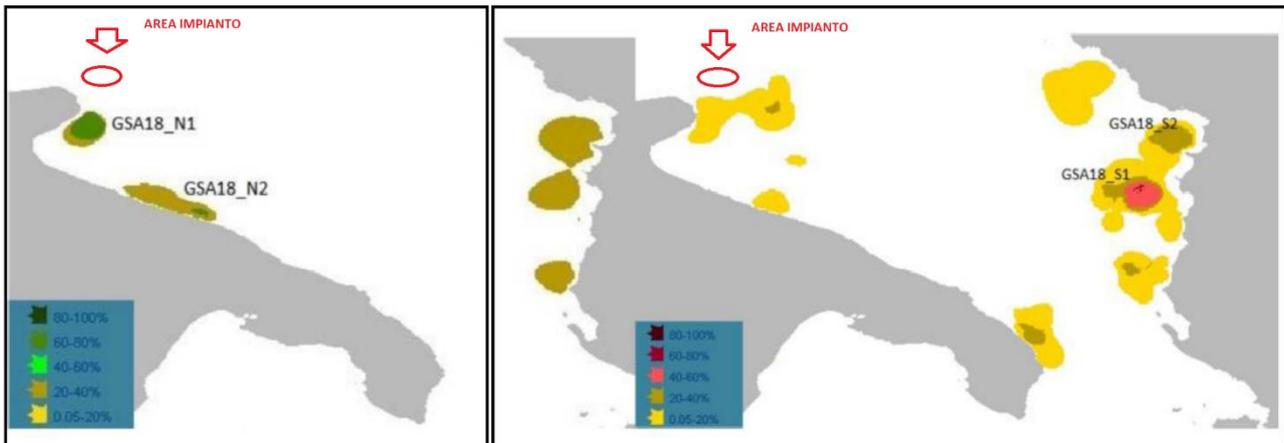


Figura 35 – Aree nursery (sinistra) e spawning della triglia nella GSA18: progetto MEDISEH, 2013

4.2 Inquadramento rispetto alle attività minerarie ed estrattive

Al fine di evitare interferenze con le attività minerarie ed estrattive (UNMIG) sono state escluse le tutte zone con permessi di ricerca, concessioni di stoccaggio o di coltivazione.

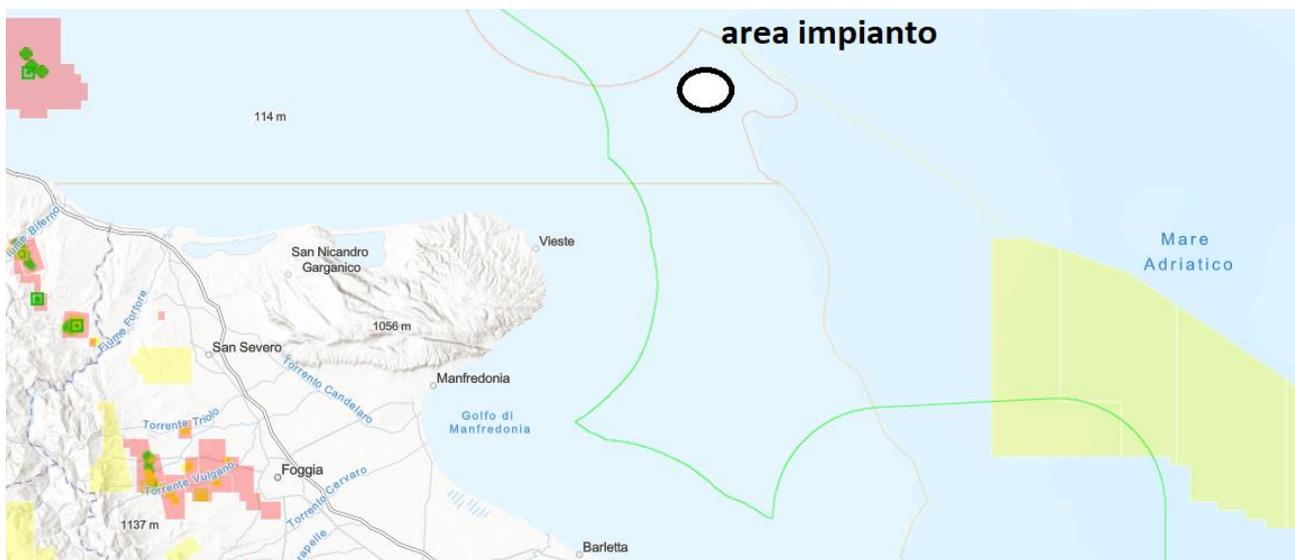


Figura 36 – Zone con permesso di ricerca, stoccaggio e coltivazione (fonte: <https://unmig.mise.gov.it>)

4.3 Ubicazione del progetto rispetto al traffico navale

L'area offshore è stata scelta escludendo i corridoi di transito delle principali rotte navali che frequentano generalmente lo spazio di mare interessato durante il corso dell'anno. I dati di densità del traffico navale

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 56 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

sono disponibili e diffusi dalle aziende che svolgono il servizio AIS (Automatic Identification System). AIS è un sistema di tracciamento automatico utilizzato sia dalle navi che dai servizi VTS per l'identificazione delle posizioni. Sono quindi disponibili le serie storiche che permettono di ottenere una mappa della densità di traffico navale all'interno di una determinata porzione di mare.

Lo studio di tali dati ha permesso di escludere le zone di mare che presentano densità di traffico elevata e che definiscono quindi le principali rotte abitualmente frequentate dalle navi.

Le due aree di impianto risultano quindi esterne alla fascia che identifica le principali rotte, con densità di traffico dell'ordine di 521 passaggi/0,08 kmq che, nella zona di mare considerata, è risultata interposta tra le aree di impianto e l'isola di Pantelleria con direzione di traffico prevalente sulla rotta Suez – Gibilterra.

Pertanto, vista la densità di traffico riscontrabile nell'area di impianto, le opere offshore non interferiscono in maniera significativa con il normale traffico navale.

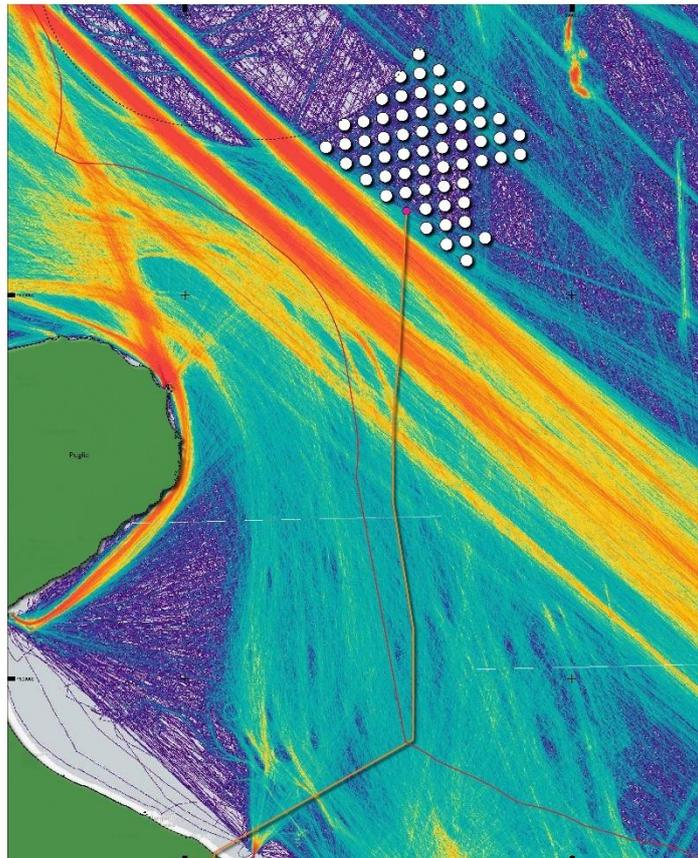


Figura 37 – Sovrapposizione dell'area rispetto alle principali rotte navali

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 57 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

4.4 Ubicazione del progetto rispetto alle aree di interesse aeronautico civile e militare

L'ubicazione dell'impianto non presenta interferenze con aree di interesse aeronautico civile o militare come si evince dalla carta ENAV sotto riportata.

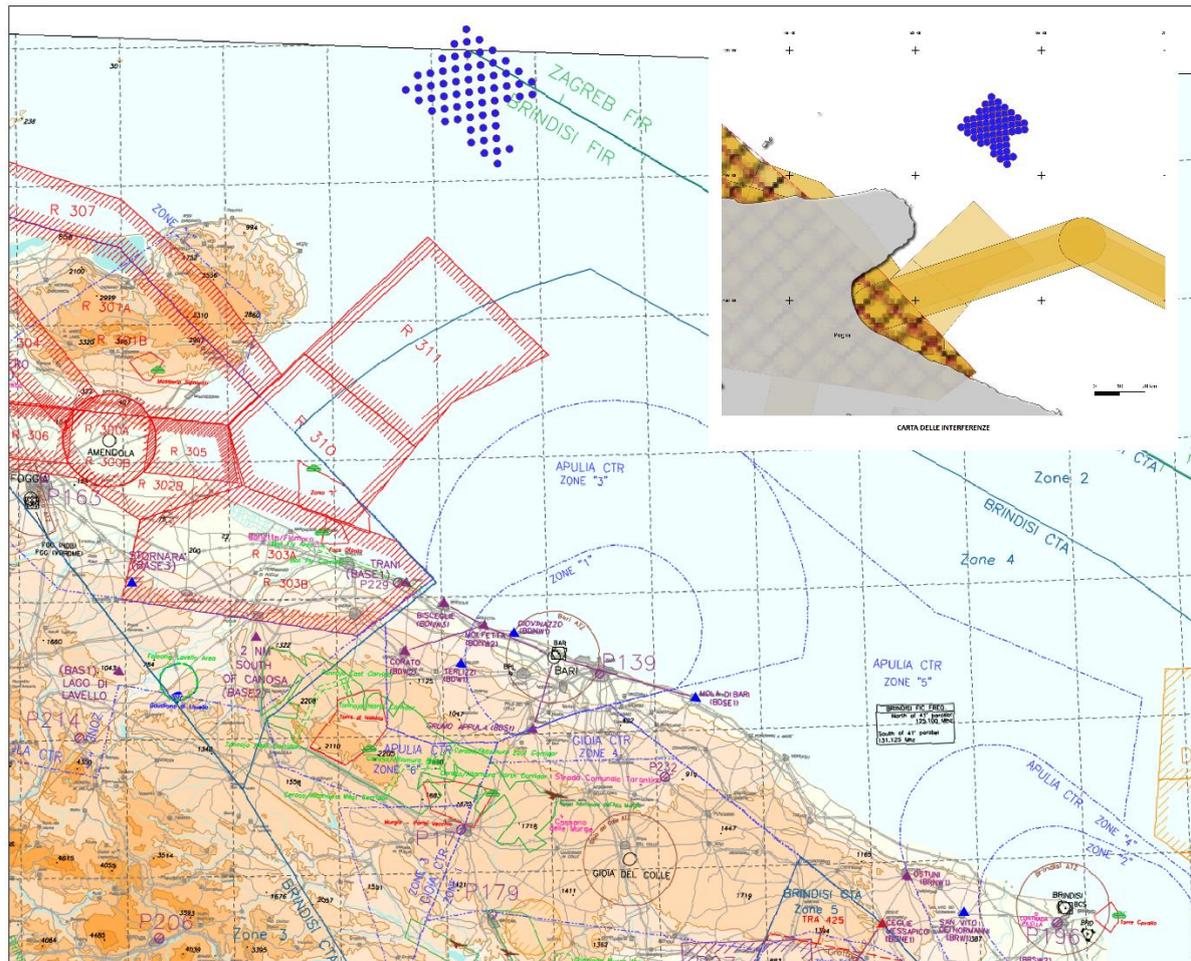


Figura 38 – Sovrapposizione su carta ENAV

4.5 Analisi dello stato attuale

4.5.1 Caratteristiche geologico-strutturali area offshore

Da un punto di vista strutturale il sito in studio si colloca nel bacino epicontinentale mediterraneo (Mar Adriatico) situato tra le cinture orogeniche dell'Appennino ad ovest e delle Dinaridi ad est, in una zona di foreland (Dogliani et al., 1994) caratterizzata da un complesso quadro geologico dovuto alla convergenza

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 58 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

Africa-Eurasia (es. Milia et al., 2017; Geiss, 1987). Le aree relativamente indeformate del bacino di foreland adriatico sono i domini carbonatici in particolare quello della Puglia.



Figura 39 – Stralcio di carta morfologica riportante alcune strutture tettoniche che interessano l'area studio. In particolare i thrust in rosso delineano i confini della microplacca adriatica (da Mantovani et al., 2006). .

La struttura geofisica e geologica dell'area studio è relativamente sconosciuta e le poche informazioni aggiuntive disponibili derivano principalmente da dati sismologici (es. Finetti, 2005) e sismici marini.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 59 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

4.5.2 Caratteristiche geologico-strutturali area onshore

Oltre alle aree marine, il progetto interessa anche una porzione di tratto terrestre in quanto l'energia prodotta dalla stazione eolica flottante verrà convogliata a terra mediante cavo marino che si congiunge con quello terrestre. Esso verrà posato in trincea lungo il percorso di strade esistenti per una lunghezza di circa **24 km** collegherà il punto di giunzione con la SE "Andria" ed attraverserà il territorio dei comuni di Andria e Barletta (punto di giunzione con cavo marino).

L'area studio terrestre si colloca tra il promontorio del Gargano (Italia meridionale) e le Murge che rappresenta un alto strutturale all'interno del bacino di foreland Adriatico sviluppatosi dal Cretaceo al Quaternario (Channel et al., 1979; Platt et al., 1989) e le Dinaridi che si svilupparono principalmente tra il Paleocene-Neogene (Roure et al., 2004; Dumurdzanov et al., 2005).

Dal tardo Cretaceo-Paleogene e, più intensamente, dal Miocene, all'interno del foreland Adriatico, si verificarono spinte convergenti in risposta allo sviluppo delle Appennini e Dinaridi. Questi episodi diedero vita allo sviluppo di "folds and thrusts" nel Promontorio del Gargano dove venivano coinvolti i sedimenti di acque poco profonde del Pliocene superiore (Bertotti et al., 1999; Brankman e Aydin, 2004). Durante la metà del Pleistocene medio si verificarono due principali eventi: i) il sollevamento tettonico del forebulge pugliese e nel foredeep (avanfossa) dell'Appennino meridionale; ii) la subsidenza nell'Adria settentrionale (Doglioni et al., 1994, 1996). Tali eventi influenzarono la morfologia del bacino di foreland tanto da individuare il settore settentrionale da quello meridionale per l'eterogeneità morfologica (Cattaneo et al., 2002).

In particolare, l'opera di progetto è costituita da un cavidotto collegato a terra che partirà in un'area a SW del comune di Andria e raggiungerà la costa in un'area a NW del comune di Barletta. Questo tratto è compreso tra il Promontorio del Gargano (a nord-ovest) e le Murge (a sud-est).

Il Promontorio del Gargano è costituito da uno spessore di circa 4km di rocce carbonatiche con età che vanno dal Giurassico all'Eocene (Spalluto et al., 2005) che si sono formate in un ambiente di piattaforma verso ovest e sud, e in ambienti di scarpata-bacino verso est e nord-est.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 60 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

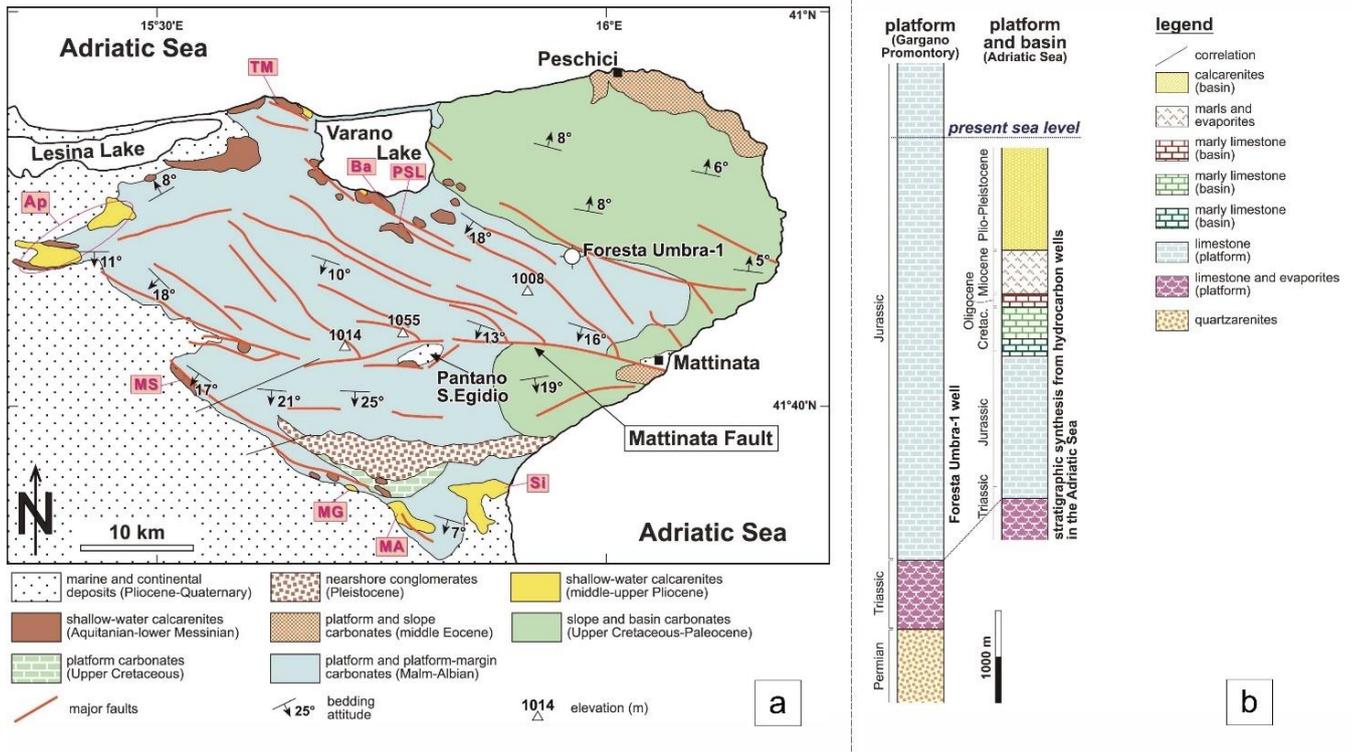


Figura 40 – a) Stralcio di carta geologica del Promontorio del Gargano (List of abbreviations for localities mentioned in text: Ap—Apricena, Ba—Bagno, MA—Monte Aquilone, MG—Monte Granata, MS—Masseria Spagnoli, PSL—Poggio San Lio, Si—Siponto, and TM—Torre Mileto.); b) log stratigrafico dal pozzo onshore Foresta Umbra-1. Da Billi et al., 2007, mod.

La regione delle Murge è costituita dalla medesima successione di cui sopra. Il cavidotto terrestre è sito nell'unità della Fossa Bradanica e dei bacini satellite (Plio-Pleistocene) tra le unità dell'Avampaese Apulo delle Murge e del Gargano (Meso-Cenozoico) (Figura 41).

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 61 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

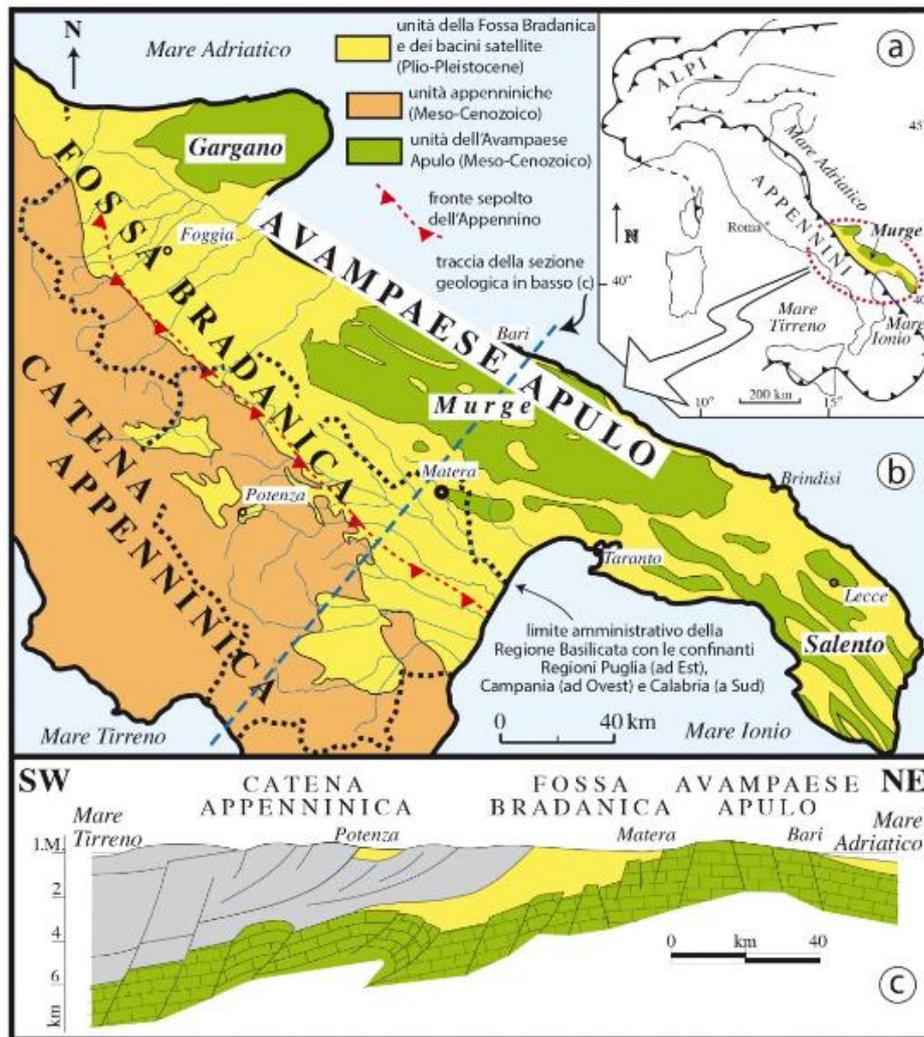


Figura 41 - a) localizzazione del Gargano e delle Murge; b) schema delle unità strutturali lungo la penisola italiana (da Pieri et al., 1997, mod.); c) sezione geologica schematica dell'Italia meridionale (da Sella et al., 1988, mod.).

In particolare, considerando la carta geologica 1:25000 riportata sul geoportale nazionale, il caviodotto terrestre ricade in litotipi con età che vanno dal Cretacico inferiore all'Olocene.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 62 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

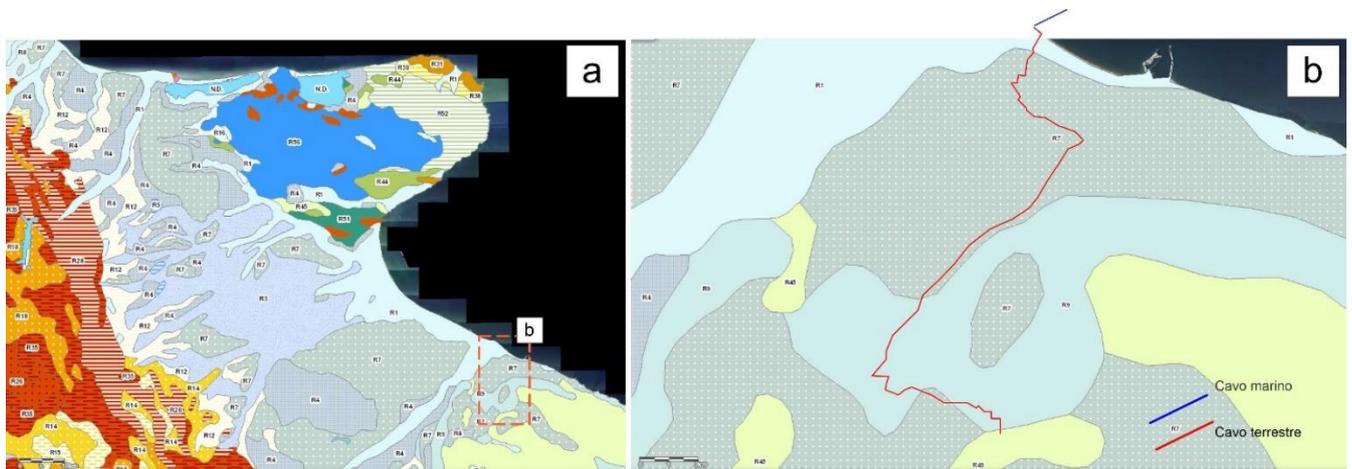


Figura 42 – a) stralcio di carta geologica del Gargano; b) dettaglio del sito di interesse

Nella carta di **Figura 42b** si osserva come il cavidotto attraversa i seguenti litotipi: R1= Detriti, depositi alluvionali e fluviolacustri, spiagge attuali (Olocene); R7= Sabbie e conglomerati (Pleistocene); R45= Calcari e calcari biodetritici neritici e di piattaforma (Cretacico inferiore).

4.5.3 Caratteristiche sismo-tettoniche area offshore

Nella zona offshore del Gargano è presente la faglia trascorrente “Shallow Gondola Fault Zone” (**Figura 45**) con trend Est-Ovest e copre una lunghezza di circa 60km sezionando la zona della piattaforma continentale (De Alteriis, 1987; De' Dominicis e Mazzoldi, 1995; Morelli, 2002).

Più a largo, nella parte centrale del Mar Adriatico, in corrispondenza della piattaforma galleggiante di progetto, vi è la Composite Seismogenic Source identificata con il nome di “Palagruza” (**Figura 45**) orientata NW-SE. La sismicità recente associata a questa sorgente include la sequenza sismica del 1988 con il più grande evento verificatosi il 26 aprile con magnitudo MI 5.3 (Herak et al., 1995). Altro evento sismico associato alla sorgente di Palagruza è il terremoto Ma 4.4 del 7 luglio 1979.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 63 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

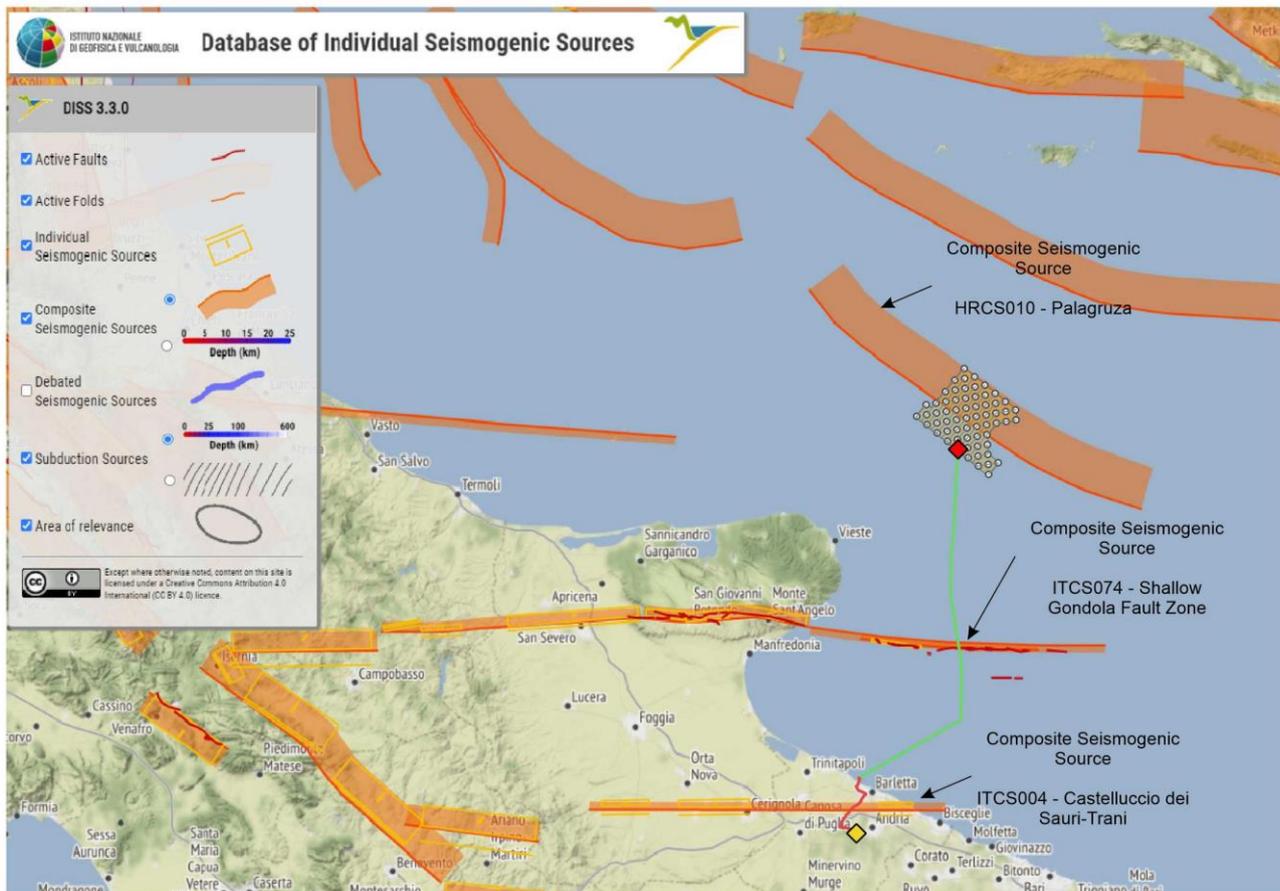


Figura 43 - Database delle Sorgenti Sismogenetiche Versione 3.3.0 (A compilation of potential sources for earthquakes larger than M 5.5 in Italy and surrounding areas. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, INGV).

Osservando il catalogo delle Faglie Capaci (ITHACA - Italy HAZard from Capable faulting, 2019; ISPRA Geological Survey of Italy. Web Portal: <http://sgi2.isprambiente.it/ithacaweb/viewer/index.html#>; **Figura 44**) il tratto di cavo terrestre non risulta essere interessato direttamente da strutture tettoniche. Sono presenti una prevalenza di faglie con trend NW-SE nel promontorio del Gargano, ed un gruppo di faglie orientate est-ovest (Gondola Fault Zone) che partono dall'entroterra per svilupparsi nell'area di offshore la cui ultima attività è del Pleistocene. Tale fascia è congruente alla sorgente composta sismogenetica precedentemente osservate nelle carte DISS.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 64 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		



ITHACA - CATALOGO DELLE FAGLIE CAPACI

ISPRA-Dipartimento per il Servizio Geologico d'Italia



Figura 44 - Individuazione del sistema di faglie riportate nel catalogo ITHACA

4.5.4 Caratteristiche sismo-tettoniche area onshore

La regione Puglia è caratterizzata da una sismicità rilevante nel piano di Capitanata a causa della presenza della *Composite Source* dal nome “Castelluccio dei Sauri-Trani” riportata in **Figura 45** a cavallo della pianura meridionale della Capitanata attraverso la bassa valle dell’Ofanto a sud della città di Foggia e appartiene al sistema obliquo laterale destro che interessava l’altipiano adriatico centrale e meridionale. Questa sorgente composita è sub-verticale e appartiene al principale asse distensivo dell’Appennino meridionale.

Una sismicità rilevante è registrata anche nel Gargano che risulta il settore più attivo fin dall’antichità. L’evento garganico più importante è quello del 30 luglio 1672 (Mw 6.7). I terremoti storici avvenuti nel piano della Capitanata furono quelli del 1731 (Mw 6.5) e 1743 (Mw 7.1).

Per un’osservazione della sismicità storica e recente dell’area in esame è stato consultato il Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani CPT115 v4.0 che copre l’intero territorio italiano e i mari confinanti (**Figura 45**).

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 65 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

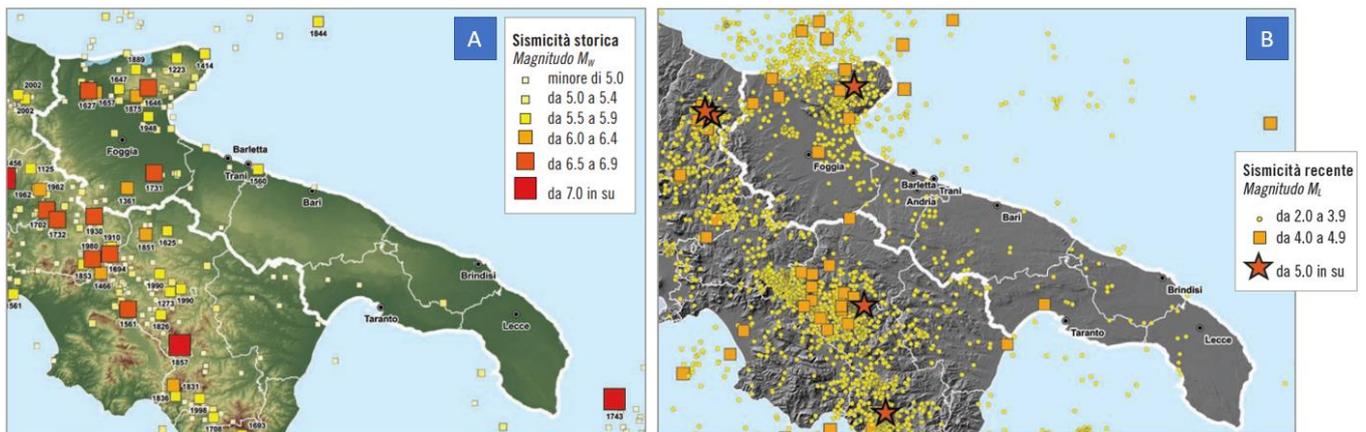


Figura 45 – A) Distribuzione della sismicità storica in Puglia negli ultimi 1000 anni (da <https://emidius.mi.ingv.it/CPT11/>); B) Terremoti di magnitudo maggiore di 2 registrati dal 1981 al 2013 dalla Rete Sismica Nazionale (da <http://iside.rm.ingv.it/>)

Questo database contiene un gran numero di terremoti nella finestra temporale 1000-2020. La magnitudo utilizzata è la magnitudo momento (M_w) e in tutti i casi è riportata la relativa incertezza. Il catalogo include i terremoti con intensità massima o epicentrale maggiore o uguale a 5, insieme a quelli con magnitudo strumentale equivalente (secondo i metodi e le conversioni descritte nel seguito) a M_w 4.0 o superiore.

In **Figura 46** sono riportati gli epicentri dei terremoti che si sono verificati nell'intorno dell'area studio dal 1000 al 2020.

Il più vicino all'area di interesse e quello con magnitudo momento maggiore di $M_w=4.5$ sono quelli avvenuti nella costa pugliese centrale.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 66 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

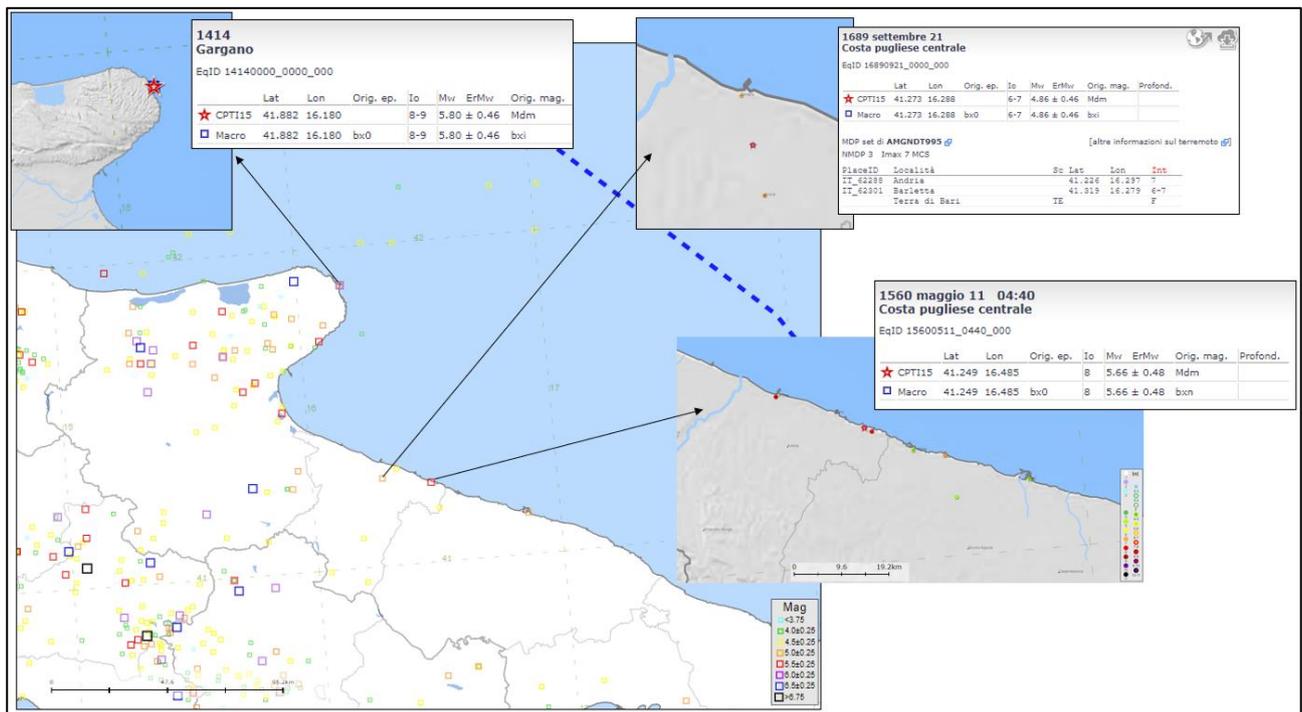


Figura 46 - Posizione degli epicentri dei terremoti verificatisi nel periodo tra il 1000 ed il 2020 (Rovida et al., 2021). Italian Parametric Earthquake Catalogue (CPTI15), version 3.0. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV).

Considerando l'Archivio Storico Macrosismico Italiano (ASMI), nel raggio di 50 km il cui centro fa come riferimento l'area studio, vengono riportati 13 terremoti dall'anno 1000 al 2017 localizzati tra Barletta e il Gargano (Figura 47). Per il tratto a terra e si è visto che i terremoti storici più vicino al cavo terrestre di progetto presentano Mw di 5.80.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 67 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

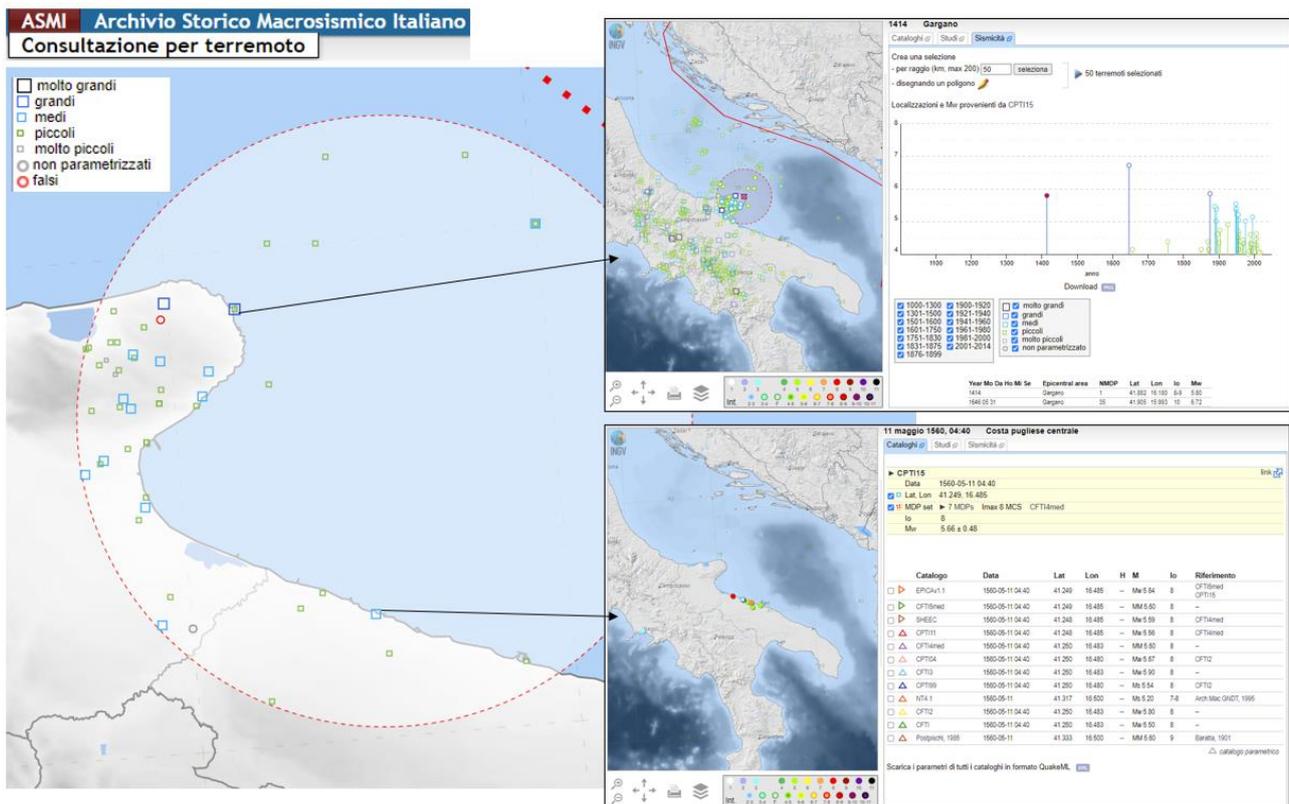


Figura 47 – Terremoti storici tratti dall’archivio ASMI considerando un raggio di azione di 70km a partire dal centro dell’area studio.

4.5.5 Caratteristiche batimetriche

La morfologia dell’area del Mar Adriatico è stata influenzata dai vari eventi geologici, precedentemente discussi, mostrando una differenza morfologica tra porzione settentrionale e meridionale. È possibile suddividere questo stretto bacino epicontinentale (200x800km) allungato in senso NW-SE in tre sottobacini che presentano evidenti differenze morfologiche. La porzione di sottobacino settentrionale è piatta e poco profonda (raggiunge profondità medie di 70m), la porzione meridionale è morfologicamente più complessa, articolata e profonda (raggiunge circa -1200 m di profondità tra la piattaforma pugliese e il margine continentale montenegro/albanese; Del Bianco et al., 2014). In particolare è bordato da fianchi ripidi e si restringe verso sud a formare un imbuto dove si apre al Mar Ionio.

Nel settore centrale del bacino si nota un infittimento ed un’irregolarità delle batimetrie a causa della presenza di alti strutturali riconducibili a Punta Penna, alle Isole Tremiti e alla piattaforma del Promontorio del Gargano (che prosegue a sud per una vasta estensione), raggiungendo profondità massime di -260m.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 68 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

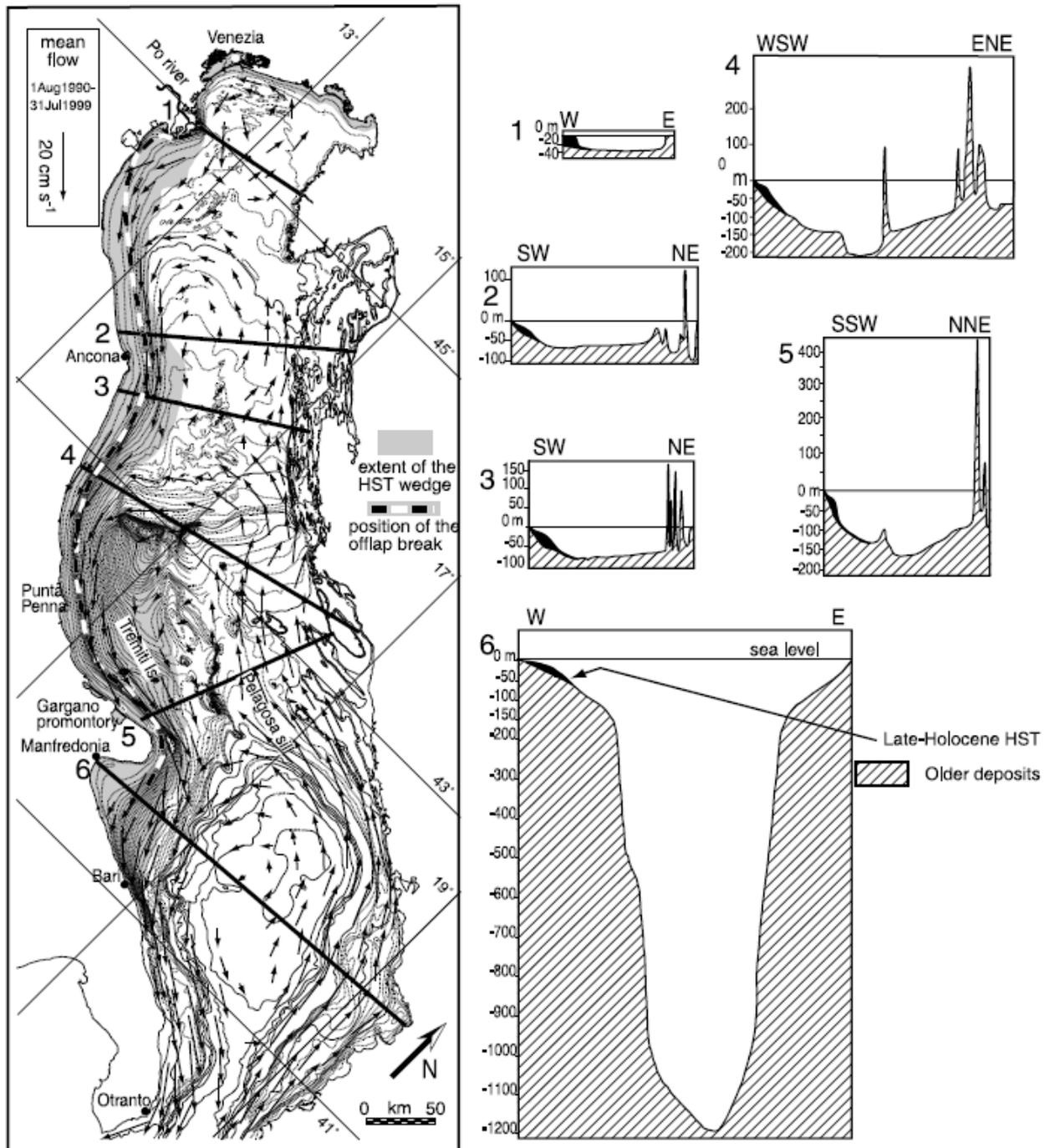


Figura 48 – Batimetrie del mar Adriatico e sezioni. Da Cattaneo et al., 2002

Considerando le suddivisioni di cui sopra del bacino dell'Adriatico, l'impianto di progetto verrà ubicato tra il sottobacino centrale e meridionale ad una distanza di circa 21Mn dalla costa (39km). Gli aerogeneratori verranno posizionati in corrispondenza di questa zona di piattaforma carbonatica con batimetrie comprese tra -140m e -230m s.l.m coprendo un'area di dimensioni 22.27kmx15.62km circa.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 69 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

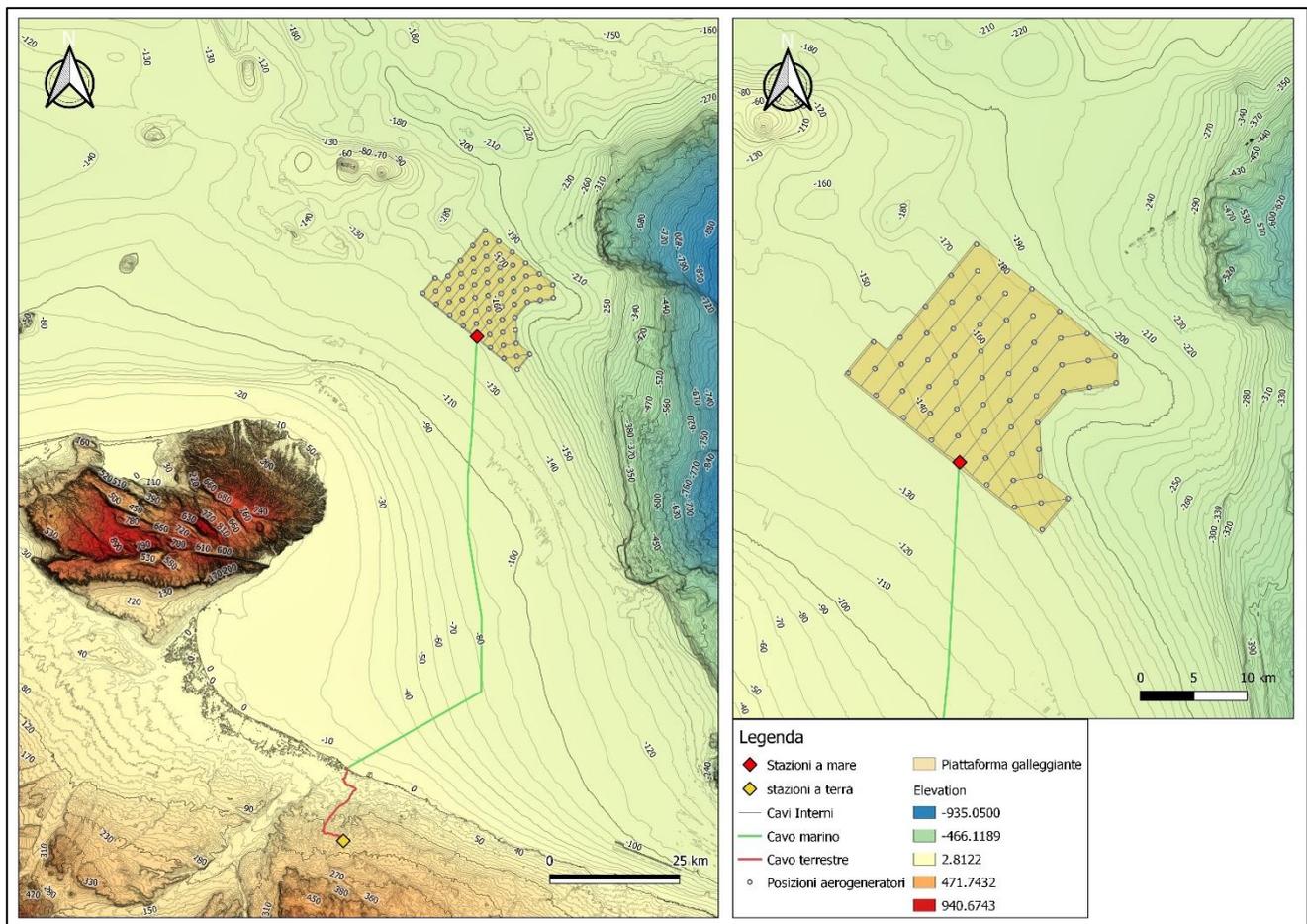


Figura 49 - Mappa morfo-batimetrica dettagliata del sito di interesse.

Nell'area studio, integrando anche di dati di letteratura, non sono state individuate particolarità morfologiche rilevanti (come vulcani sottomarini) su cui porre maggiore attenzione.

Al fine di individuare le aree potenzialmente a rischio e definire la pericolosità dei fondali marini dell'area studio sono state consultate le carte del progetto MaGIC (Marine Geohazards along the Italian Coasts). Nell'ambito del progetto sono state realizzate delle carte organizzate in quattro livelli informativi, a dettaglio crescente: i domini fisiografici (che rappresentano il contesto geologico e fisiografico dell'area in esame – livello1; **Figura 50**); le unità morfologiche (– livello2; **Figura 51**) all'interno delle quali si distinguono gli elementi morfo-batimetrici (-livello3) e i punti di criticità (ovvero le aree meritevoli di una maggiore attenzione – livello4; **Figura 54**).

Per il livello 1 sono stati individuati domini fisiografici che a partire da ovest verso est sono: piattaforma continentale, area erosiva e scarpata continentale (**Figura 50**).

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 70 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

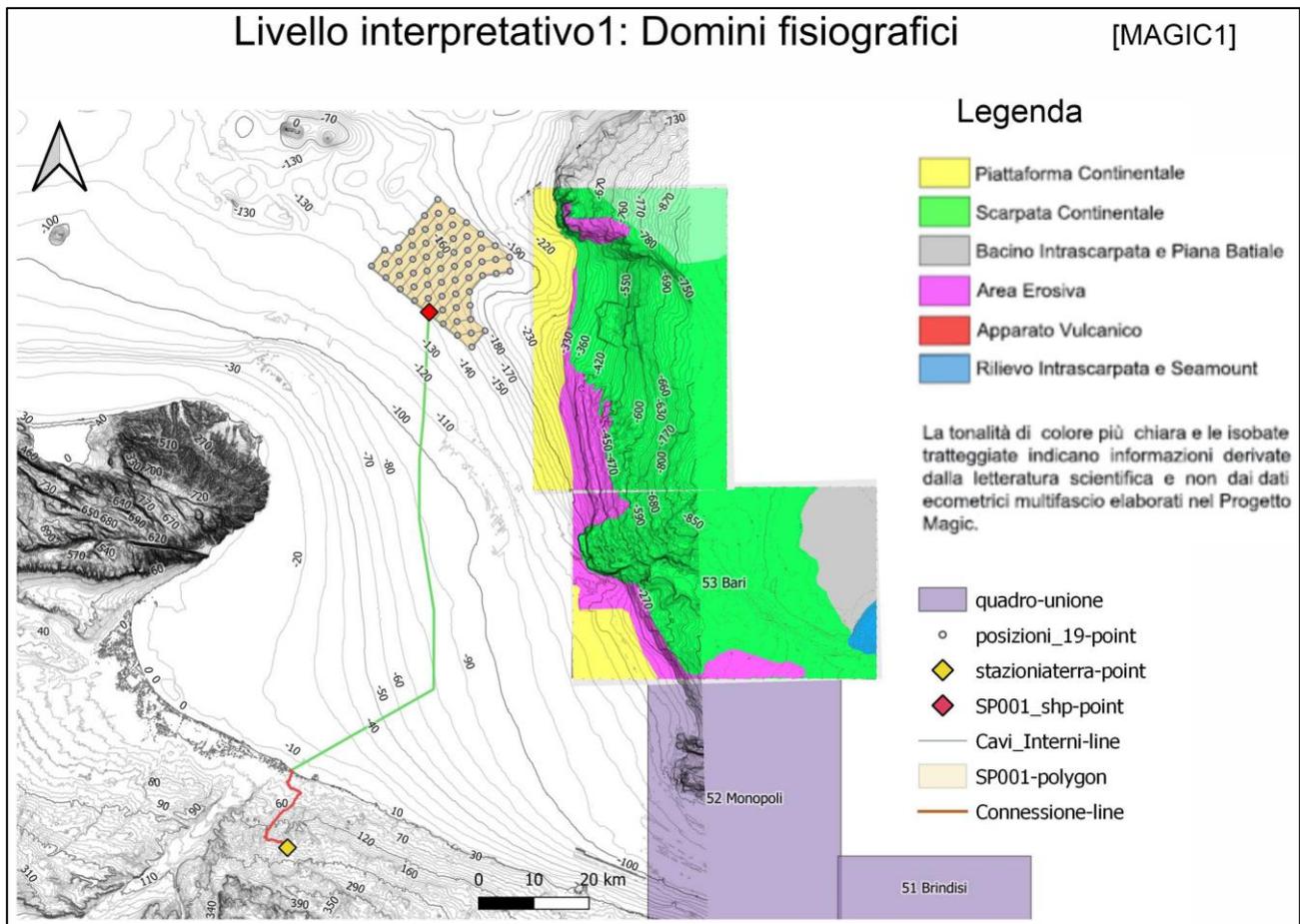


Figura 50 - Domini fisiografici – livello1

Ad est della piattaforma galleggiante, nel quadro unione “54 Vieste”, sono presenti le seguenti unità morfologiche appartenenti al livello 2 (Figura 51): Area a depositi conturitici prevalenti (CON); Area a depositi di frana prevalenti (FRA); Area a forme di fondo (FOF); Aree ad erosione diffusa (ERD; già incontrata nel livello1); Frana significativa (FRS); Lineamento tettonico (LIT).

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 71 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

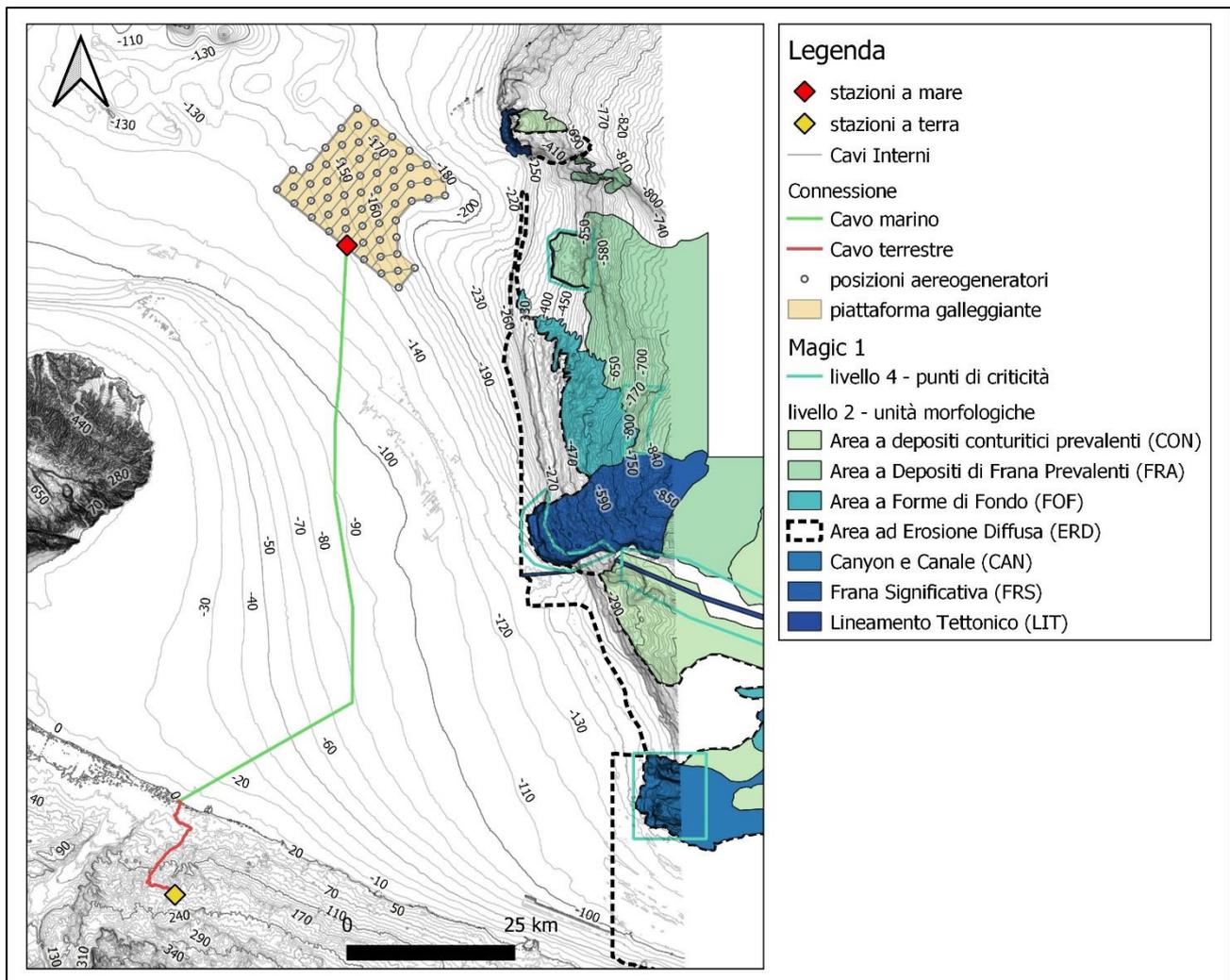


Figura 51 – Livelli informativi: livello 2 e 4.

Per quanto riguarda gli elementi morfobatimetrici, si riporta di seguito una carta di dettaglio (**Figura 52**).

Ciò che si osserva dalla **Figura 52** è che sono presenti un gran numero di nicchie di distacco (in rosso) subito ad est degli orli di scarpata (in verde) che indicano la possibilità di rotture incipienti. Questa evidenza, insieme alle informazioni sulla sismicità dell'area e alla deformazione tettonica indicano che una vasta area del margine è soggetta ad una riattivazione di fenomeni franosi.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 72 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

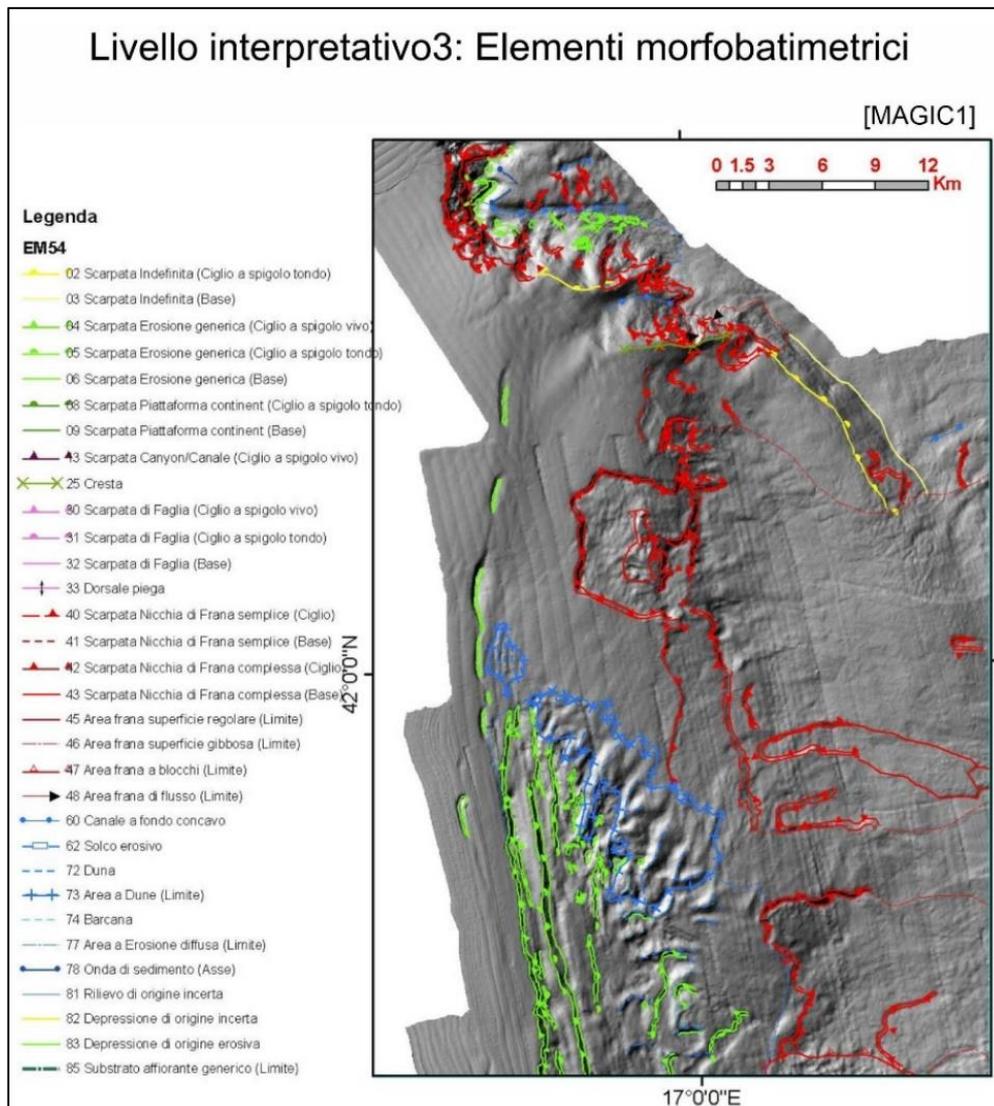


Figura 52 – livello3 - Elementi morfobatimetrici nel foglio 54 Vieste ad est della piattaforma galleggiante.

Complessivamente il sito va ad evitare direttamente tutti questi i livelli 2, 3 e 4 in quanto è localizzato ad ovest del quadro unione di Vieste ad una distanza di 5km c.ca (Figura 53). Le stesse osservazioni possono essere fatte considerando il livello preliminare dell'Attività 2 relativa alla Classificazione delle coste del progetto Magic2 (Figura 55).

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 73 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

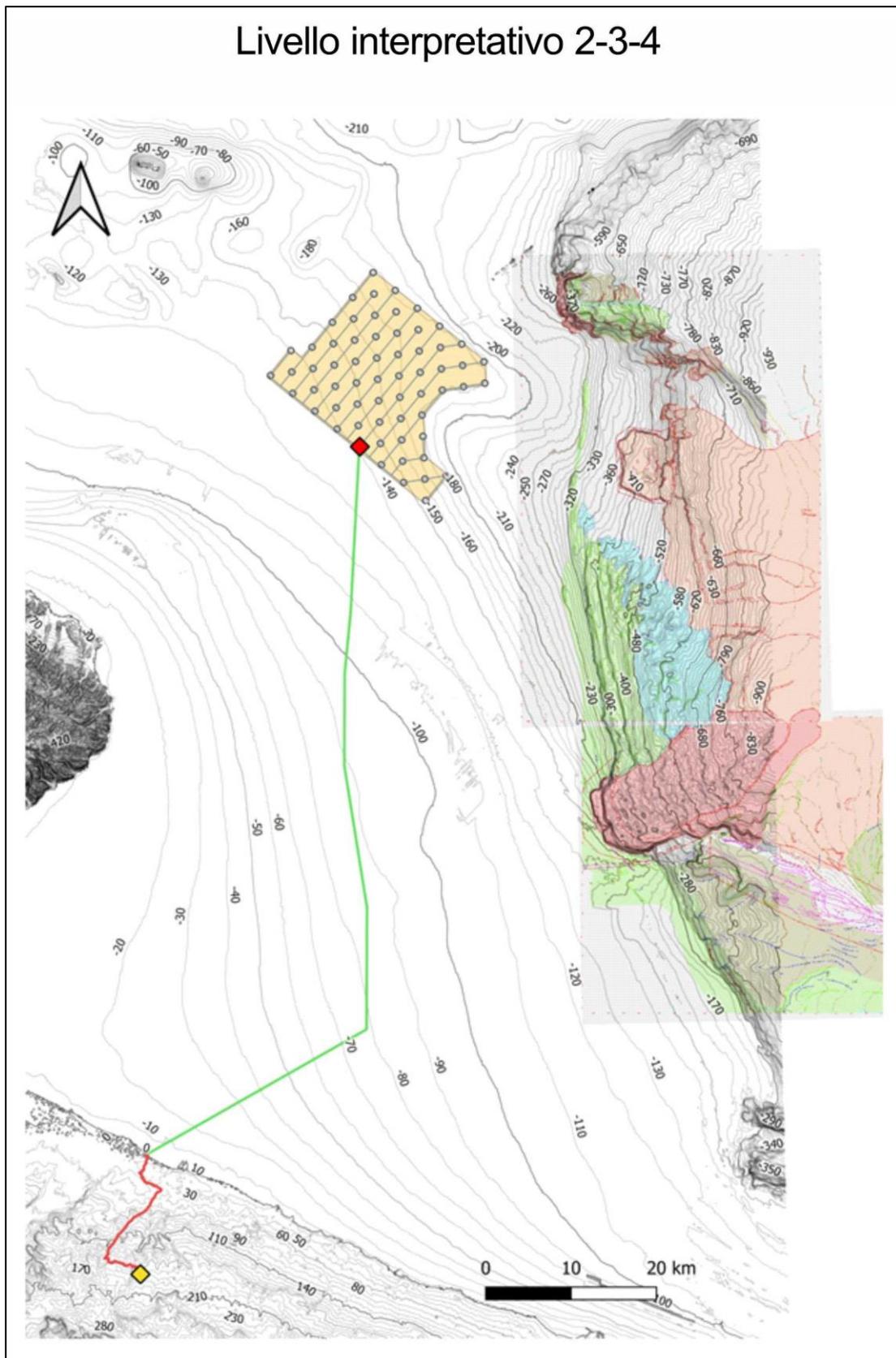


Figura 53 - Livelli informativi: livello 2, 3 e 4.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 74 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

Successivamente è stato avviato il progetto MaGIC2 attraverso il quale sono stati ordinati gerarchicamente i punti di criticità (individuati da MaGIC) e a ciascuno di essi è stata associata una classe di suscettibilità (bassa, media, alta) in relazione al loro possibile effetto sulla costa e sul tratto di mare antistante. Inoltre, sulla base delle informazioni contenute nelle carte del progetto MaGIC le coste italiane studiate sono state classificate in base alla loro suscettibilità ai principali georischi marini (es. faglie, frane, processi erosivi, emissioni di fluidi e le eruzioni vulcaniche sottomarine).

Come è possibile osservare dalla **Figura 54**, il bordo di NE della piattaforma galleggiante è vicino una fascia suscettibile di franosità potenzialmente tsunamigeniche.

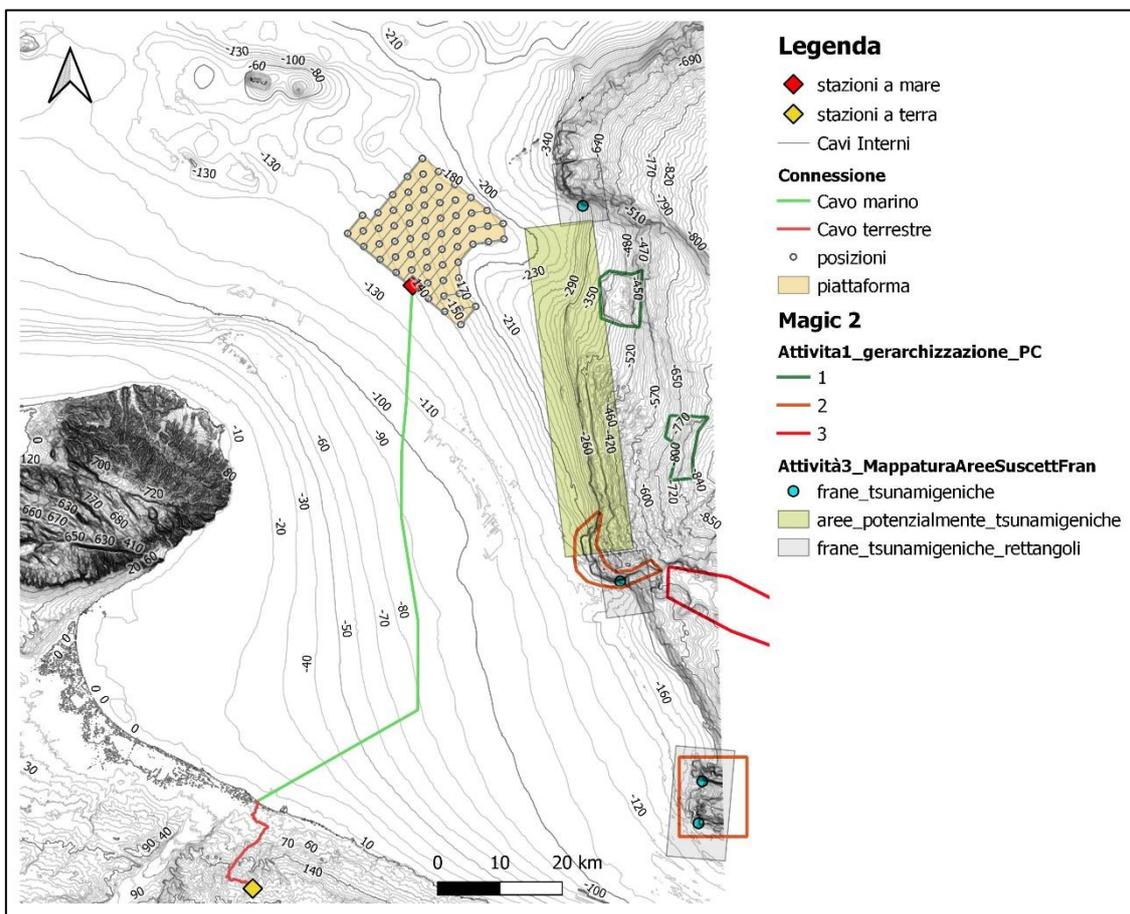


Figura 54 – Domini morfologici e punti di criticità secondo i dati del progetto MaGIC.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 75 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

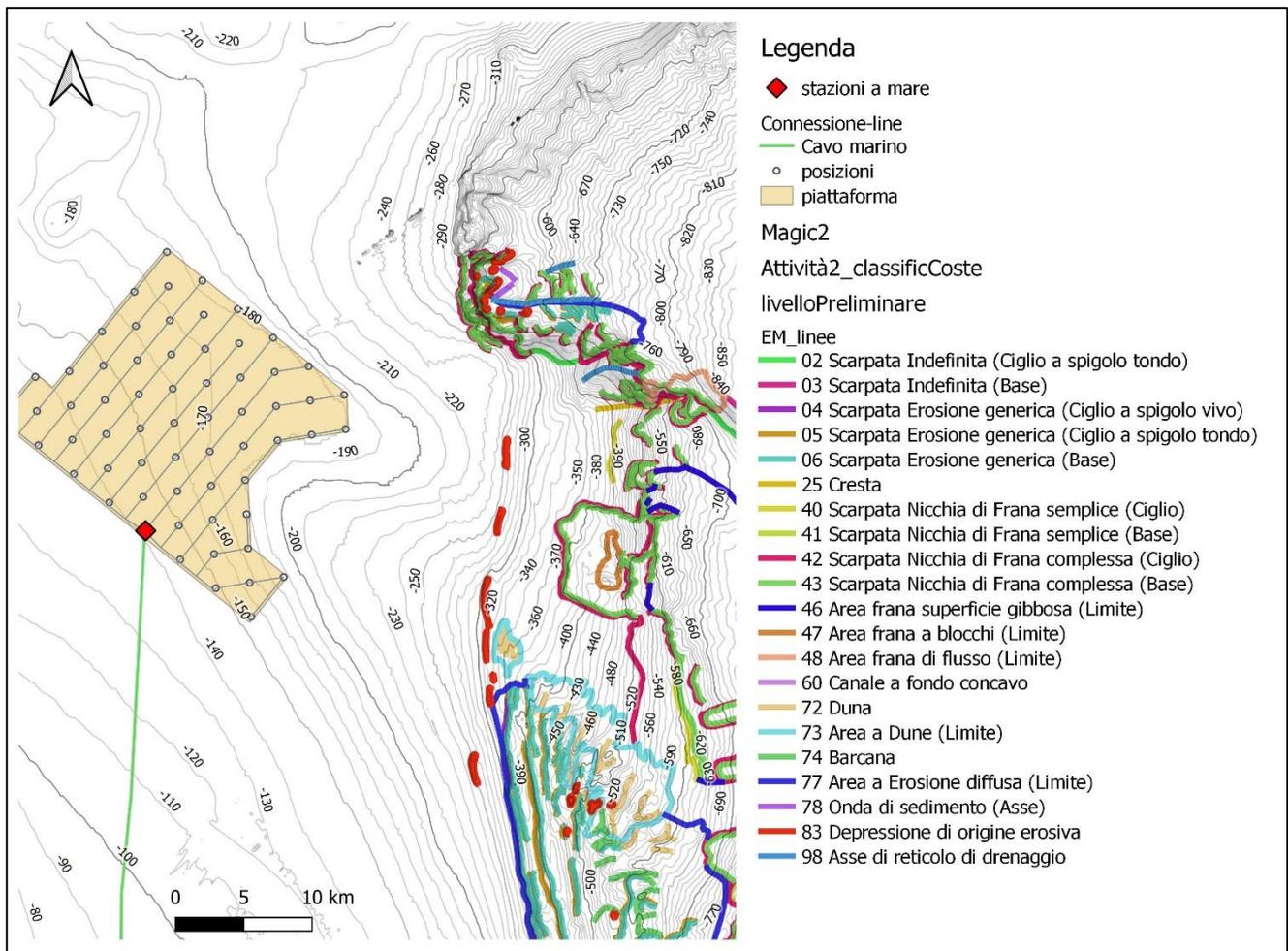


Figura 55 - Magic2- Attività2: Classificazione delle coste

4.5.6 Caratteristiche morfologiche

Per quanto riguarda il tratto a terra, da un punto di vista morfologico, partendo dalla quota zero corrispondente al livello del mare (punto in cui ha inizio il tratto di cavo terrestre), per poi raggiungere acclività modeste fino al punto terminale del cavo corrispondente alla quota 170m s.l.m. si osserva come il territorio è caratterizzato da superfici prevalentemente pianeggianti. Nella carta di **Figura 56** è riportato il tratto di cavidotto a terra ed il rilievo topografico del tratto più lungo. In particolare, sono state rilevate pendenze pressochè nulle, raramente raggiungono l'1%, eccetto che per il tratto più lungo che raggiunge e non supera inclinazioni di 6° (10%).

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 76 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

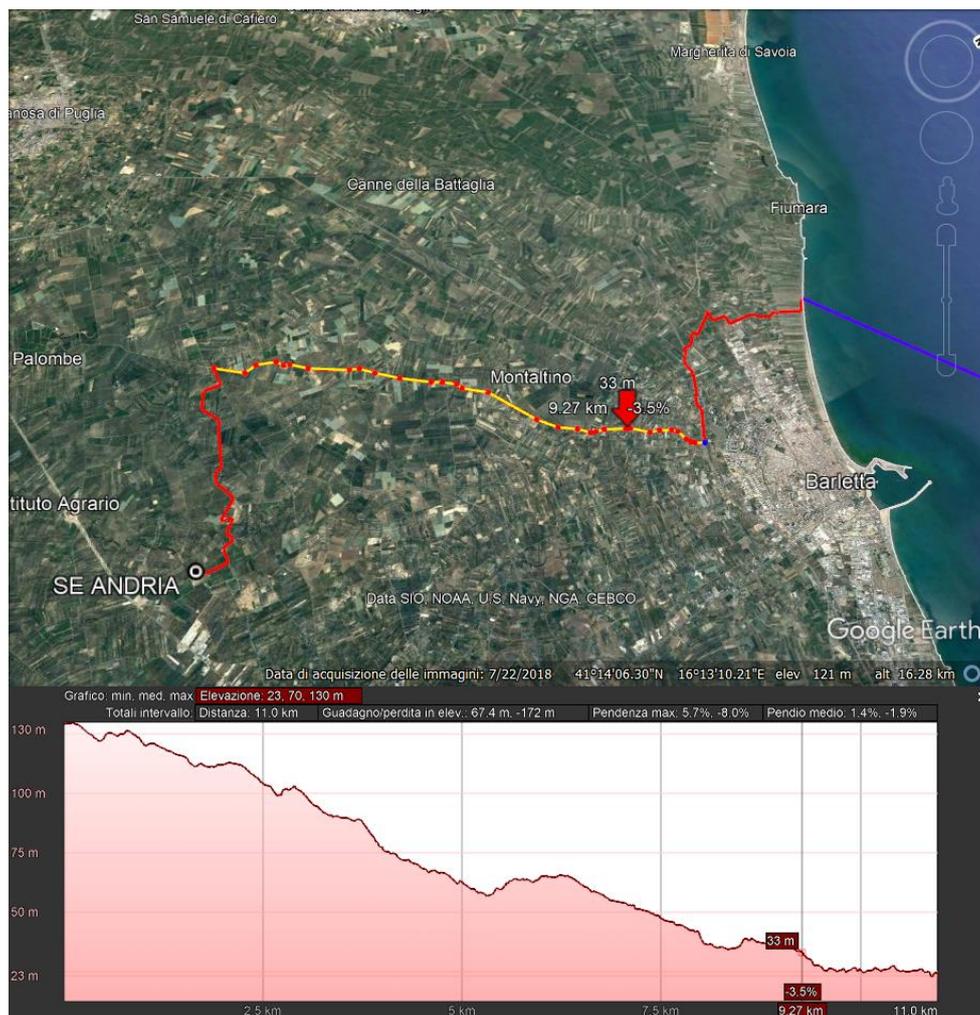


Figura 56 – Profilo topografico del tratto più lungo del cavidotto terrestre

Date le condizioni topografiche in esame, considerando quanto riportato dalla vigente normativa (NTC2018- 3.2.2 - Tab. 3.2.III), la superficie topografica rientra nella Categoria T1: <<Superficie pianeggiante, pendii e rilievi con inclinazione media $i \leq 15^\circ$ >>.

Dal punto di vista idrografico, un tratto del cavo, passa per il reticolo idrografico di connessione della R.E.R.. In particolare, il primo tratto a monte, attraversa “Lama di Mucci” per poi passare al reticolo denominato “Lama presso Montegrosso” a ovest (con orientazione NNE-SSW) fino a giungere il mare attraversando “Lama del Tuono”. Il reticolo idrografico nell’area è scarsamente inciso e talora assente a testimoniare una buona permeabilità dei terreni affioranti.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 77 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

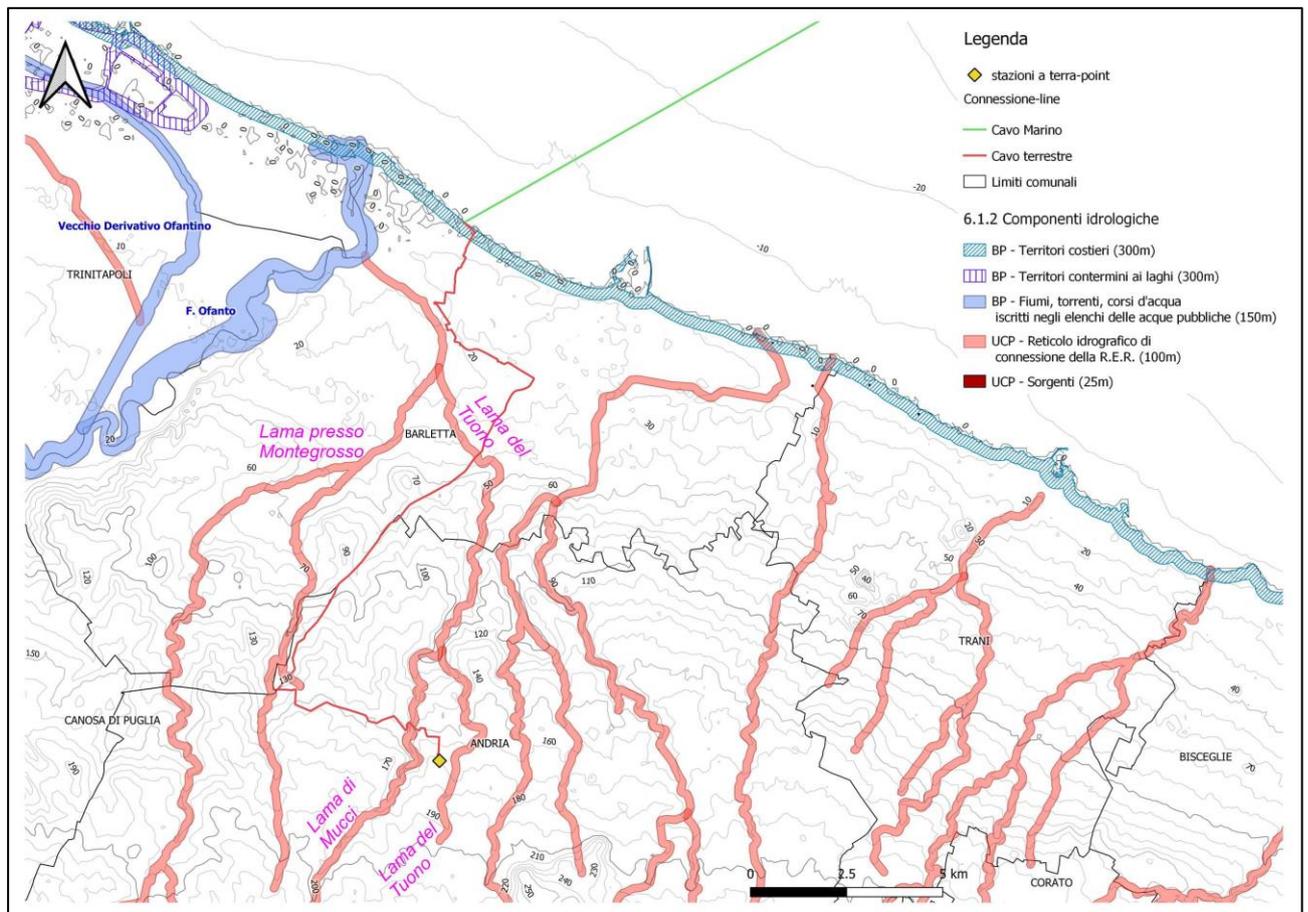


Figura 57 – Idrologia dell'area studio

4.5.7 Caratteristiche meteomarine

Al fine di individuare le principali caratteristiche meteomarine dell'area interessata dalla realizzazione del parco eolico offshore, sono state innanzitutto definite le caratteristiche di circolazione generale del mar Mediterraneo, successivamente si è passati all'analisi delle forzanti meteomarine del tratto di mare oggetto di interesse. Le analisi hanno riguardato la determinazione del clima a largo, per valutare la provenienza e la tipologia di onde insistenti sull'area d'interesse e l'analisi degli eventi estremi, al fine di determinare le onde più pericolose ai fini della stabilità delle strutture.

L'area di intervento è stata caratterizzata dal punto di vista meteomarino e ondometrico. Le caratteristiche di circolazione generale del mar Mediterraneo, dipendono essenzialmente dalle diverse profondità, dalle differenze di temperatura e di salinità, dal vento e dalle correnti in ingresso dallo stretto di Gibilterra.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 79 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

fenomeno, utilizzando dati di un modello di circolazione, tra il 1996-1997 e denominandolo Northern Ionian Reversal.

Essendo un bacino di media latitudine, il Mar Mediterraneo è caratterizzato da un ciclo di formazione delle masse d'acqua, intermedie e profonde, influenzato dall'entrata dell'Atlantic Water (AW) dallo Stretto di Gibilterra. L'acqua più fresca proveniente dall'Atlantico caratterizza lo strato superiore di circa 150 m che sovrasta la Levantine Intermediate Water (LIW) formata nel bacino levantino (Lascaratots et al., 1993). Le masse d'acque profonde sono distinte tra le parti occidentale e orientale del bacino poiché la soglia dello stretto della Sicilia ha una profondità massima di 500 m.

Le acque profonde del Mediterraneo occidentale (Western Mediterranean Deep Water, WMDW) e quelle del Mediterraneo orientale (Eastern Mediterranean Deep Water, EMDW) sono formate rispettivamente nell'area del Golfo del Leone e nel Mar Adriatico meridionale, ma possono anche formarsi acque profonde nel Rhodes Gyre (Levantine Deep Water, LDW, Gertman et al., 1994) e nel Mare di Creta (Crete Deep Water, CDW, Tsimplis et al., 1999).

La circolazione generale superficiale ed intermedia del Mar Mediterraneo è stata descritta da Pinardi et al. (2013) analizzando dati di rianalisi che coprono il periodo 1987-2007 ottenuti da Adani et al. (2011)..

A partire dal Mare di Alboran, la circolazione superficiale media è caratterizzata dalla corrente dell'Acqua Atlantica che entra da Gibilterra e serpeggia attorno alle due rotte di Alboran. Qui si forma ciò che viene chiamato il fronte di Almera-Oran, una struttura di circolazione media ben definita che si trova tra il giro di Alboran orientale e un vortice ciclonico.

Dopo il fronte di Almera-Oran si definiscono due correnti intensificate, una verso nord in direzione del canale di Ibiza e l'altra che forma un segmento intensificato della corrente algerina che si muove lungo la costa in direzione est. Grandi vortici anticiclonici crescono e persistono per diversi mesi, dominando il campo di flusso e muovendosi lentamente in tutte le direzioni. I vortici più grandi si muovono verso il largo nel Mediterraneo centro-occidentale, mentre una corrente a getto forma un meandro libero centrato attorno ai 39,5° N. Questa corrente oceanica verso est viene chiamata Western Mid-Mediterranean Current (WMMC) (Pinardi et al., 2013). Il segmento che scorre verso nord dopo il fronte di Almera-Oran alimenta il WMMC, ramificandosi intorno alle isole di Ibiza e Maiorca. Dopo Maiorca, il WMMC si fonde con il confine meridionale della struttura ciclonica che domina la circolazione a nord dei 40° N, chiamato il Giro del Golfo del Leone.

A est delle Isole Baleari, il WMMC scorre nell'oceano aperto girando verso sud lungo le coste occidentali della Sardegna e formando lì una corrente intensificata, la più grande di ampiezza nel Mediterraneo

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 80 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

occidentale, chiamata in seguito la Southerly Sardinia Current (SSC). Nel Canale di Sardegna, il SSC scorre lungo le coste tunisine, formando un segmento della Corrente algerina a partire dagli 8° E. Entrando nel Mar Tirreno meridionale, la corrente algerina riformata si dirama in tre parti, due rami entrano nello stretto di Sicilia e un terzo scorre verso nord-est nel Mar Tirreno.

Nel Tirreno la circolazione è dominata da tre strutture cicloniche: il South-Western Tyrrhenian Gyre (SWTG), il South-Eastern Tyrrhenian Gyre (SETG) e il Northern Tyrrhenian Gyre (NTG), (Artale et al., 1994). Nel mezzo del Tirreno il confine orientale del SWTG forma una corrente nord-ovest saldata, la Middle Tyrrhenian Current (MTC). Intorno alla Corsica sono presenti due correnti dirette verso Nord, la prima parte del confine Giro del Golfo del Leone e la seconda è un segmento dell'MTC.

La corrente algerina, entrando nello Stretto di Sicilia, si dirama nella Sicily Strait Tunisian Current (SSTC) lungo le coste meridionali e nell'Atlantic Ionian Stream (AIS) più a nord. A circa 13° E, la SSTC gira verso nord intorno a un grande vortice anticiclonico chiamato da Pinardi et al. (2006) la Sirte Gyre (SG).

Prima di entrare nel Cretan Passage, verso i 20°E, l'AIS gira verso sud raggiungendo le coste del Nord Africa e formando un'ampia corrente, circa dai 21° ai 26° E, che si ramifica nel Mid-Mediterranean Jet (MMJ) e nel Southern Levantine Current (SLC) (Pinardi et al., 2006). L'MMJ è una corrente a getto che fluisce tra il Mersa Matruh Gyre System (MMGS) a sud e il Rhodes Gyre a nord (Milliff et Robinson, 1992) e si allarga intorno ai 31° E diramandosi in una corrente meridionale e occidentale di Cipro, entrambe le quali si uniscono all'Asia Minor Current (Robinson et al., 1991; Özsoy et al., 1993). Nella parte settentrionale del passaggio di Creta, direttamente davanti allo stretto di Kassos, la continuazione dell'Asia Minor Current forma un grande meandro anticiclonico, immediatamente dopo il Rhodes Gyre, che forma il giro anticiclonico detto Ierapetra Gyre (Robinson et al., 1991).

Il Mare Adriatico mostra generalmente una circolazione ciclonica, dominato da due sotto-strutture cicloniche del Medio e del Sud Adriatico, dalla corrente adriatica orientale e dalla corrente costiera adriatica occidentale (Artegiani et al., 1997).

La struttura della circolazione a profondità intermedia, tra 200 e 300 m, può essere considerata rappresentativa dello strato della LIW nel Mediterraneo orientale. A media profondità la circolazione è simile alla superficie ad eccezione del flusso di ritorno della LIW nello stretto di Sicilia. La circolazione dello strato di LIW è un componente del flusso di ricircolo del sottosuolo che esce a Gibilterra (Pinardi et Masetti, 2000), e quindi generalmente scorre nella direzione opposta al flusso superficiale nello stretto di Sicilia e nei mari algerini e Alborani.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 82 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

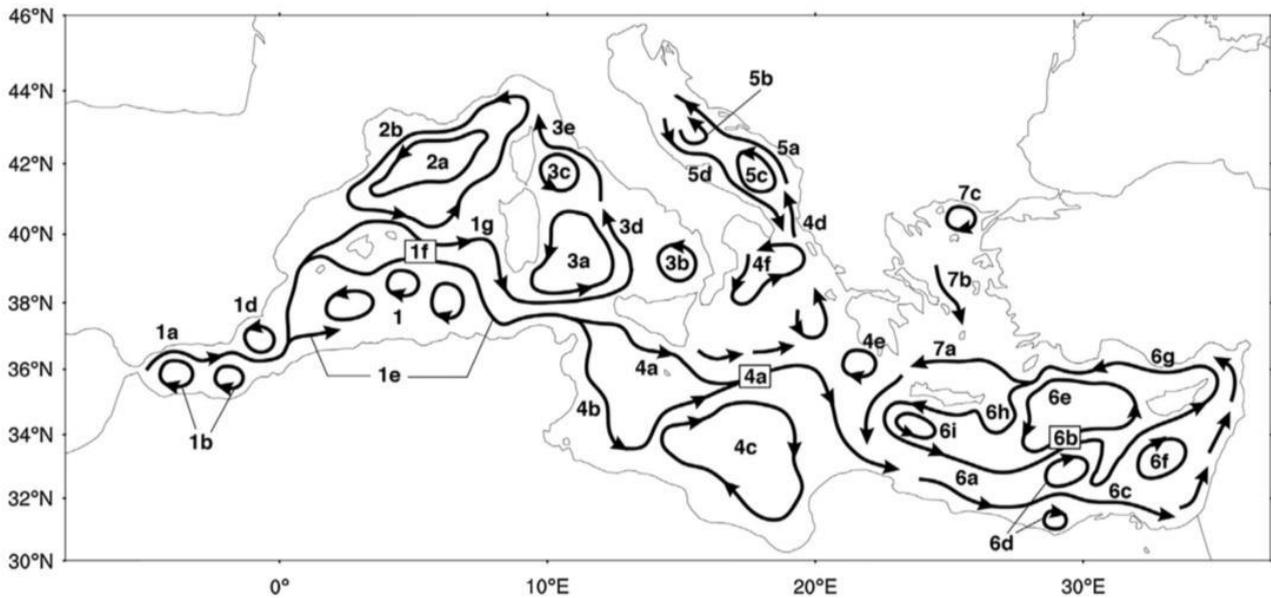


Figura 61 – Circolazione generale superficiale ed intermedia del Mar Mediterraneo

Accanto alle indagini generali derivati dall'applicazione di modelli a larga scala, esiste un'interessante pubblicazione dell'ufficio idrografico della marina militare italiana che rappresenta l'andamento delle correnti superficiali marine su base mensile davanti alle coste italiane. Come è possibile vedere nelle successive immagini, nel punto di interesse le correnti superficiali hanno il medesimo andamento durante tutti i mesi dell'anno: da Est verso Ovest, nonostante i diversi andamenti delle correnti dei mari adiacenti.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 83 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

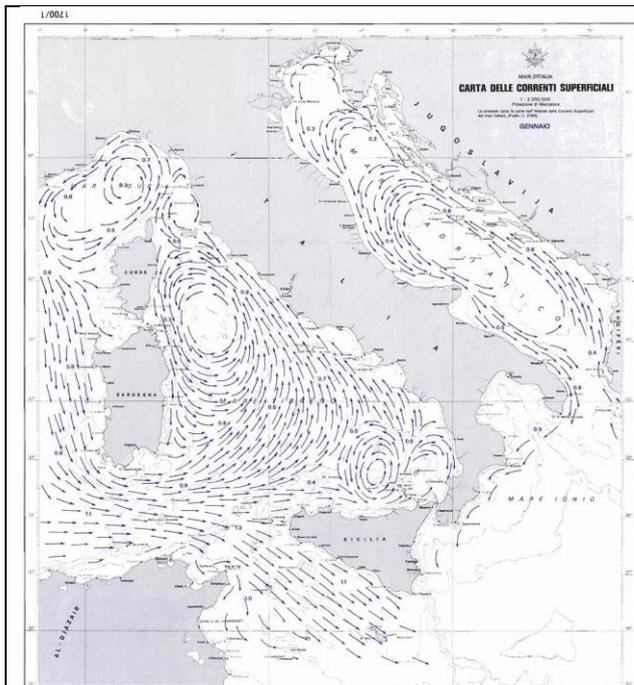


Figura 62 – Correnti marine Gennaio

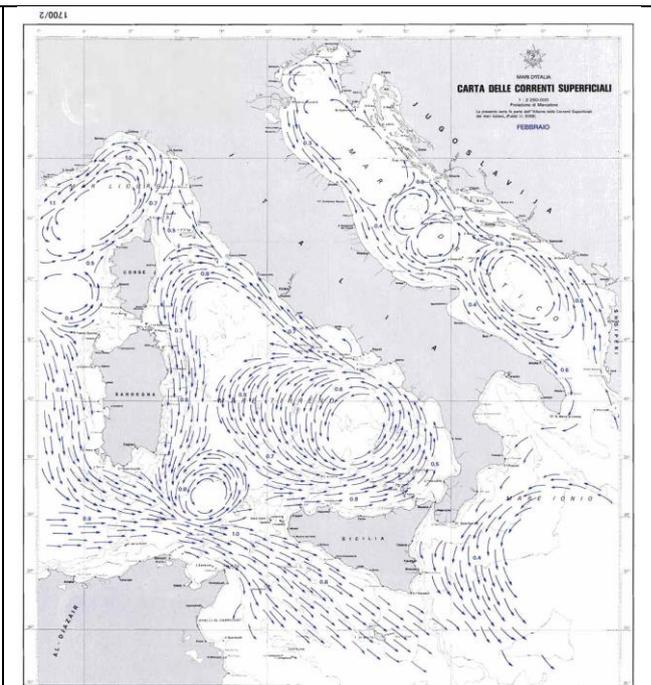


Figura 63 – Correnti marine Febbraio

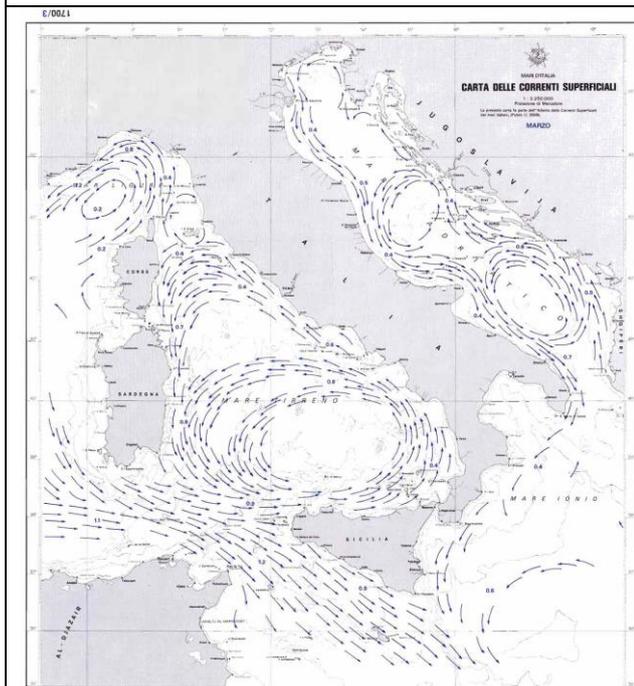


Figura 64 - Correnti marine Marzo

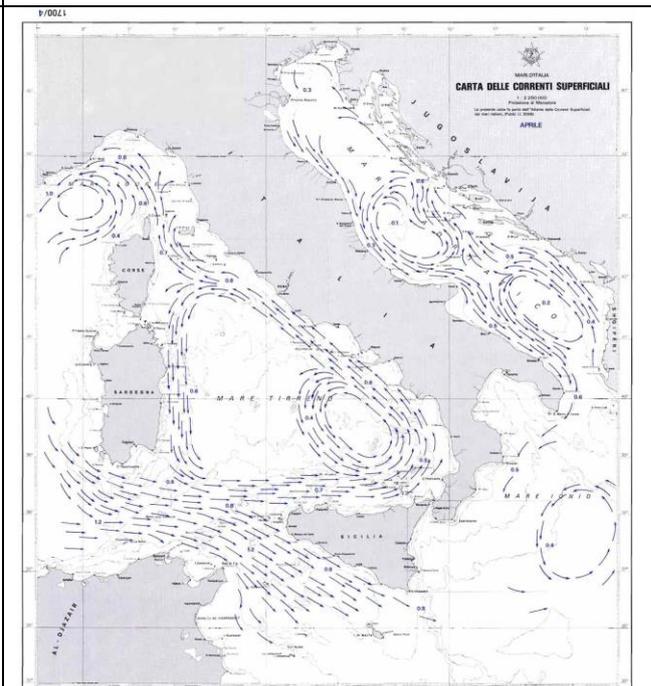


Figura 65 - Correnti marine Aprile

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 84 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

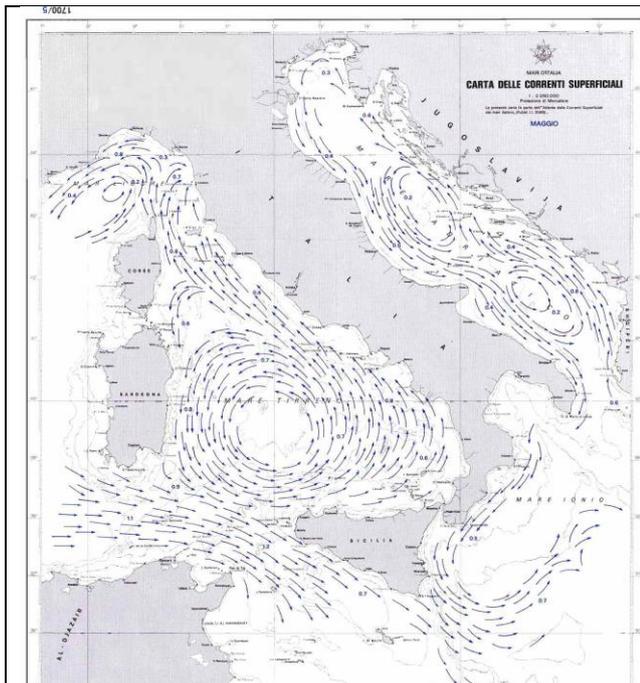


Figura 66 - Correnti marine Maggio

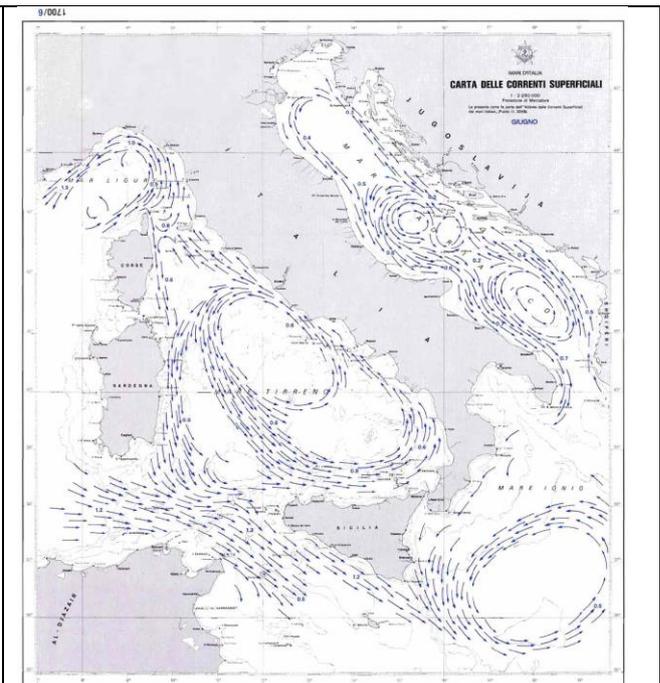


Figura 67 - Correnti marine Giugno

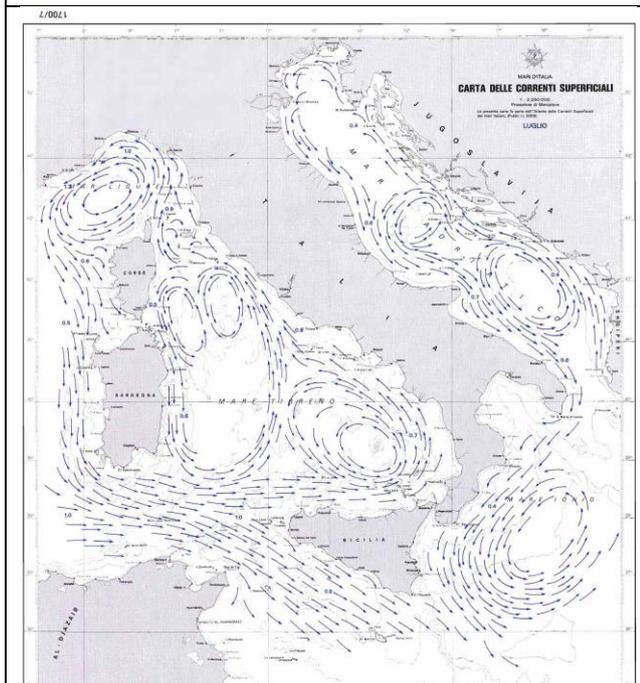


Figura 68 - Correnti marine Luglio

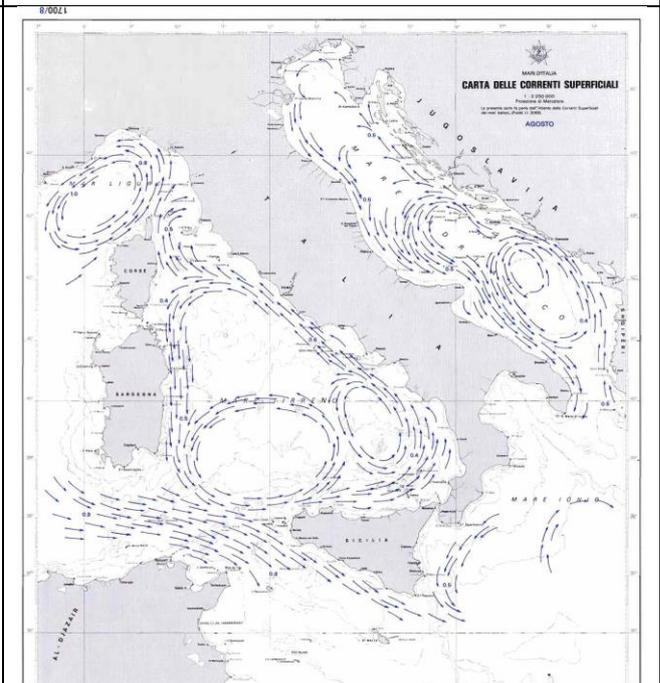


Figura 69 - Correnti marine Agosto

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 85 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

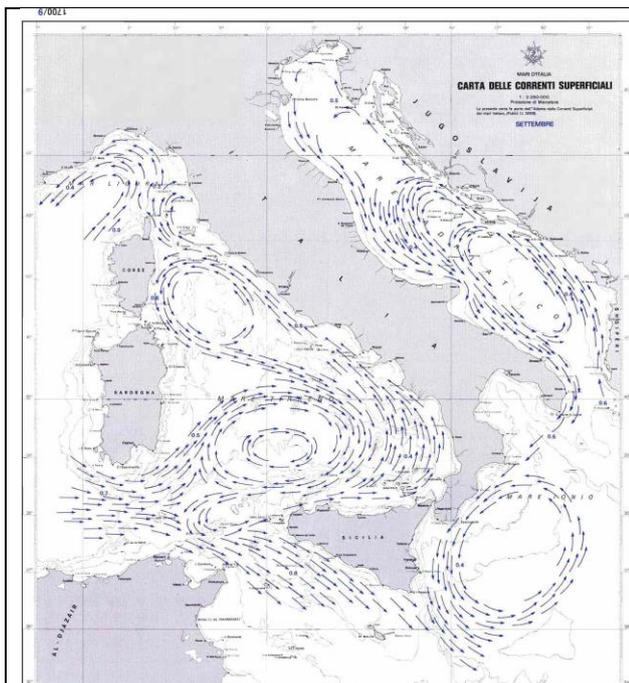


Figura 70 - Correnti marine Settembre

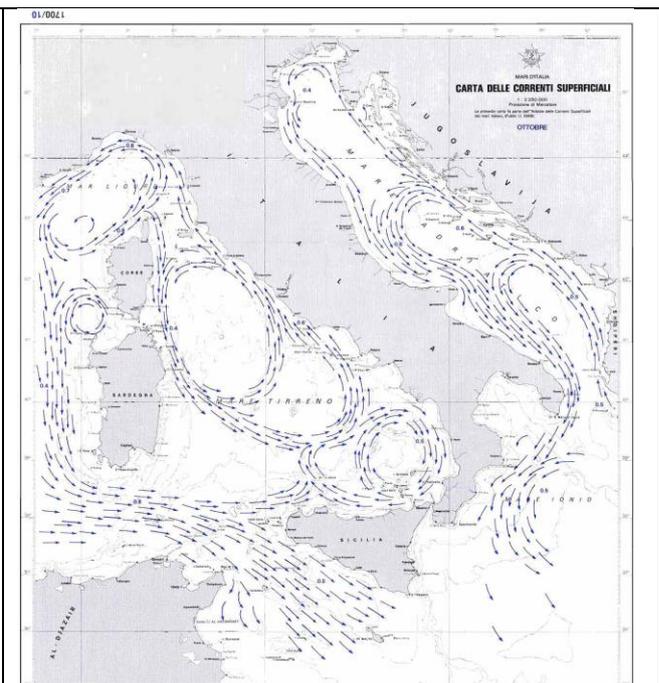


Figura 71 - Correnti marine Ottobre

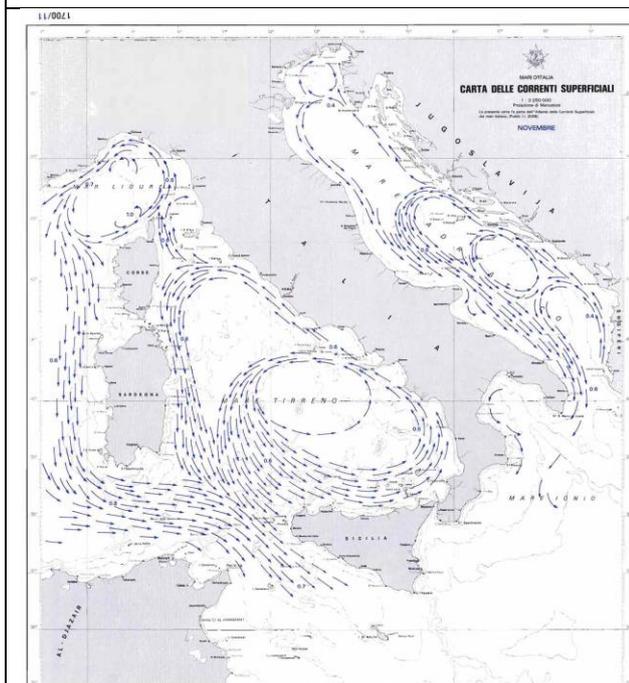


Figura 72 - Correnti marine Novembre

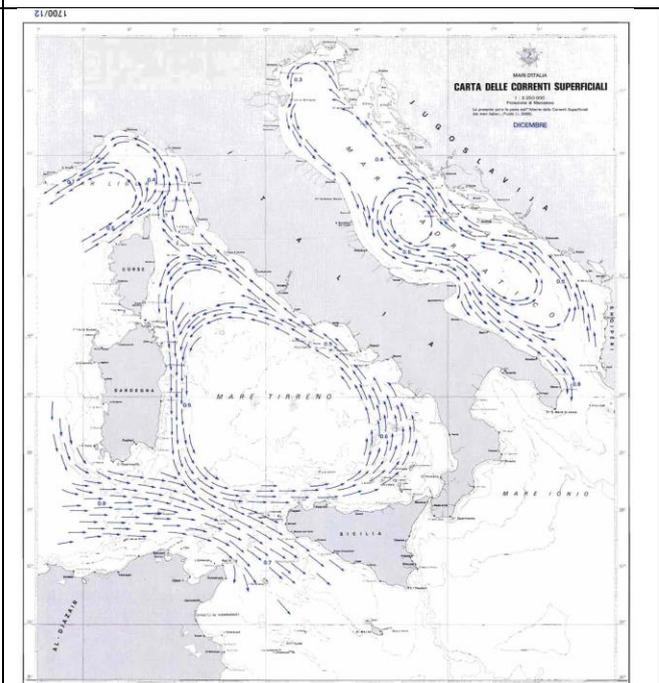


Figura 73 - Correnti marine Dicembre

L'area oggetto di intervento è esposta ai mari provenienti da tutti i quadranti, anche se le onde si concentrano principalmente nel II e nel IV quadrante.

Per quanto concerne lo studio delle forzanti meteomarine, non essendo disponibili boe ondamiche con dati in numero sufficiente a elaborare delle statistiche affidabili o altri punti di misura in un intorno

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 86 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

significativo, si è fatto riferimento ai dati di moto ondoso ricavati dal progetto europeo “Copernicus”, pubblicati sul portale <https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!home>. Si tratta di una fonte di dati attendibile e pienamente riconosciuta dalla Comunità Scientifica. Il portale è certificato dall’Unione Europea per quanto concerne la validità dei dati ambientali, ed è frutto della collaborazione dei principali istituti di ricerca dei paesi della Comunità Europea.

Il portale in parola condivide i dati del database ERA5, popolato da dati frutto di rianalisi di quinta generazione per il clima negli ultimi 4 -7 decenni effettuata dal European Center for Medium Weather Forecast (ECMWF), aggiornato “quasi” in tempo reale (in realtà qualche giorno di ritardo), il che consente un’osservazione dei fenomeni praticamente contestuale alle necessità di interpretazione.

I dati di moto ondoso e di vento sono disponibili dal 1951. La tecnica di rianalisi sui dati combina le osservazioni in campo complete a livello globale usando le leggi della fisica con un metodo raffinato di assimilazione dei dati (il metodo “4D-Var” nel caso di ERA5).

ERA5 fornisce stime orarie per un gran numero di quantità atmosferiche, di onde oceaniche e di superficie terrestre. La stima dell'incertezza del dato viene campionata da un “ensemble” di 10 parametri di rilevazione a intervalli di tre ore. Media e diffusione dell’“ensemble” sono state pre-calcolate per comodità. Tali stime di incertezza sono strettamente correlate al contenuto informativo del sistema di osservazione disponibile che si è evoluto notevolmente nel tempo ed è in grado di indicare anche aree sensibili dipendenti dal flusso di energia dell’evento atmosferico ed oceanico osservato.

I dati meteorologici dai quali sono ricavati i dati d’onda hanno una distribuzione spaziale a maglia quadrata con distanza pari a 0.25° di Latitudine e Longitudine. Attraverso le operazioni di modellazione matematica, poi, è possibile ricavare dati uniformi nello spazio su griglie più raffinate.

Entrando nel dettaglio dell’area oggetto di interesse, è stato possibile ricavare i dati di onde al largo e di vento, per il paraggio costiero oggetto di interesse.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 87 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		



Figura 74 - Ubicazione dei nodi di rianalisi dei dati metereologici

Sono stati acquisiti, dunque, i seguenti dati: altezza d'onda significativa, altezza d'onda massima, periodo medio, periodo di picco e direzione dell'onda significativa nel periodo compreso fra il 01/01/1951 e il 31/12/2021.

E' stato, inoltre, verificato quale fosse il tratto di mare meglio coperto dalle elaborazioni effettuate, al fine di acquisire i dati migliori per il sito in esame (Figura 75).

Al fine di scegliere e classificare in modo opportuno le onde acquisite dal portale del progetto "Copernicus" con l'obbiettivo di ricostruire correttamente il clima ondoso a largo, sono stati determinati per il paraggio oggetto di interesse il fetch geografico e il fetch efficace.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 88 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

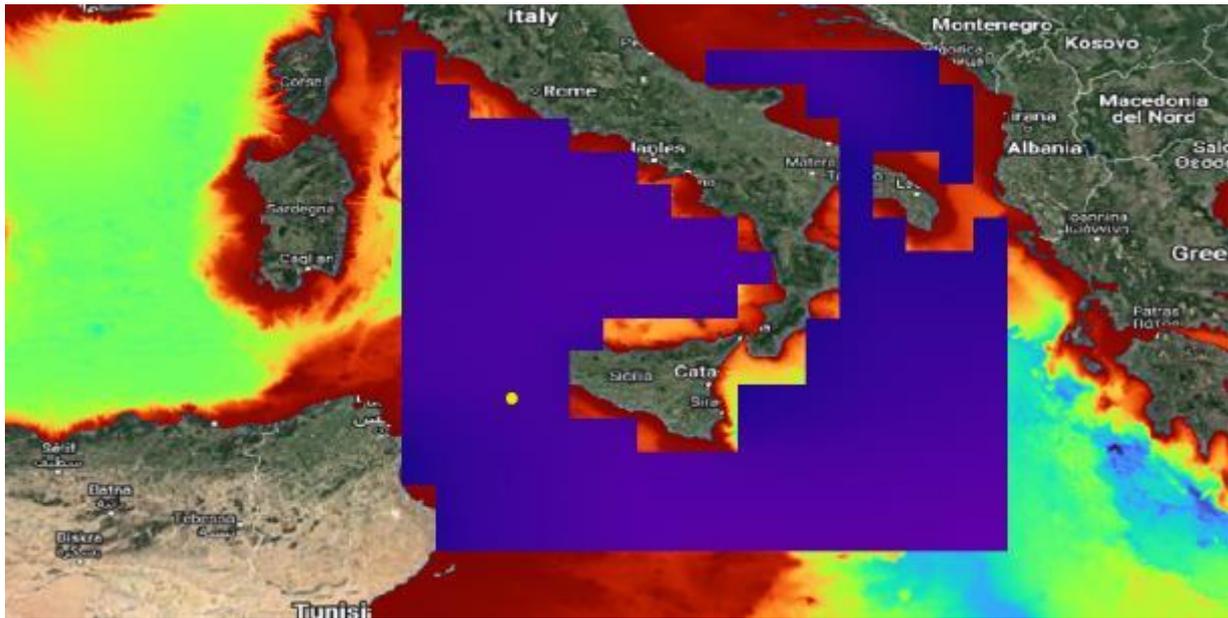


Figura 75: Copertura delle analisi ondose per il mar Mediterraneo Centrale

Al fine di caratterizzare completamente il paraggio d'interesse è stato necessario, quindi, definire correttamente i fetch geografici ed efficaci. Per l'area considerata, il fetch geografico (Figura 76) è parzialmente limitato dalla curvatura della costa pugliese e dalle coste Greche a Sud, dalla costa italiana a Ovest e Nord dalle coste di Croazia e Albania a Est.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 89 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

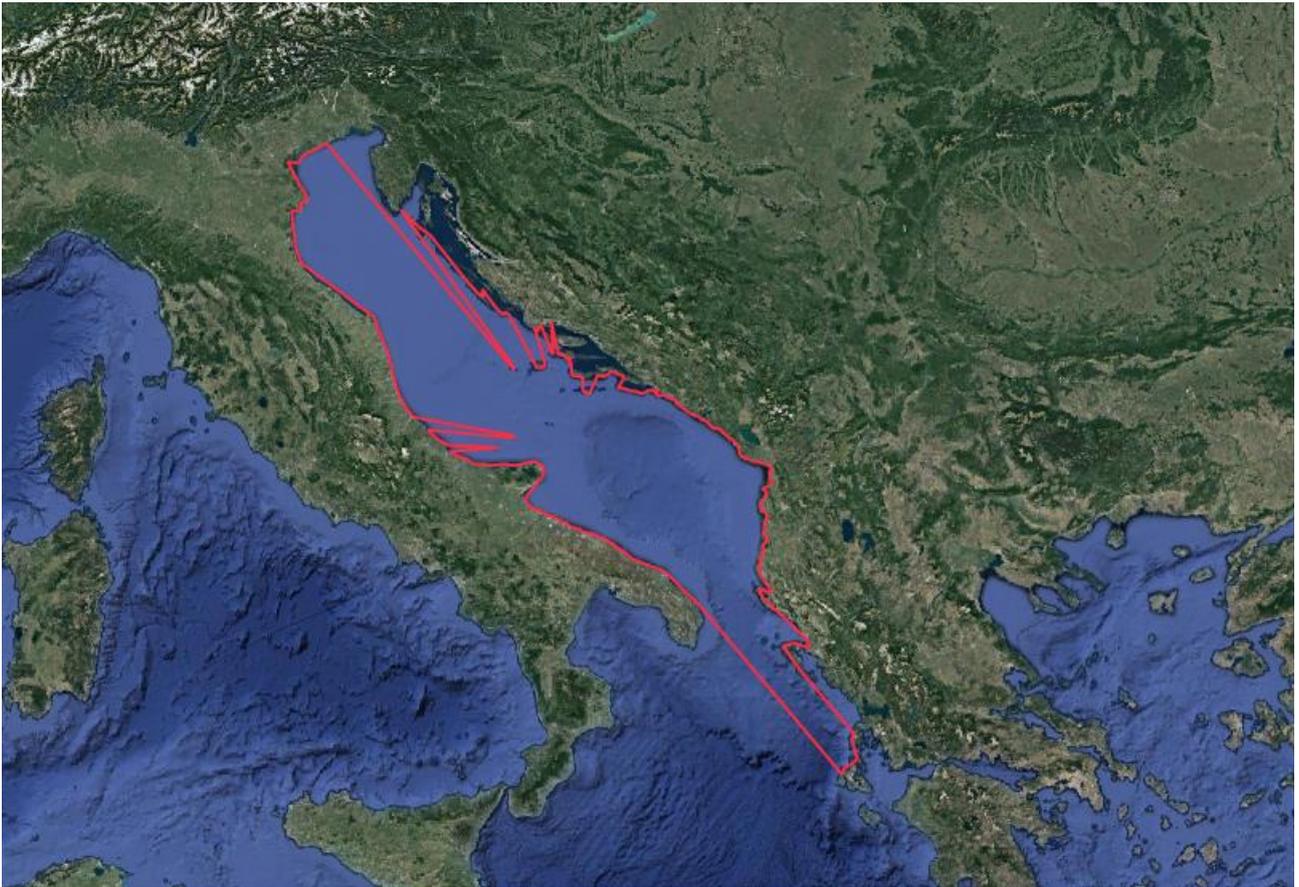


Figura 76: Fetch geografico del paraggio d'interesse

Il fetch efficace per entrambi i punti (Figura 77) è stato determinato sulla base della formula di Saville:

$$F_{eff} = (\sum F_i \cos^2 \alpha_i) / \sum \cos^2 \alpha_i$$

Come è possibile osservare, si ha una grande riduzione in termini di Fetch efficace che comporta una altrettanto grande riduzione in termini di sollecitazioni ondose.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 90 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		



Figura 77: Fetch efficace del paraggio in esame

L'elaborazione dei dati del sito oggetto di interesse, limitato al settore di traversia indagato, ha visto l'analisi complessiva di 603550 onde e 27603 calme (meno del 5% dei dati analizzati), per un totale di 631153 dati.

Le onde sono state classificate in funzione dell'altezza (con classi d'altezza di 50 cm) e direzione (intervallo di 30 gradi) ed esplicitate nei grafici in Figura 78 e Figura 79, nei quali sono riportate il numero e le percentuali di apparizione delle onde, confrontate con le energie associate alle onde stesse. Non è detto, infatti, che la direzione di provenienza del maggior numero di onde coincida con la direzione di provenienza della maggiore energia associata al moto ondoso in quanto l'energia dipende certamente del numero di onde che appaiono ma anche dalle caratteristiche quali altezza e periodo.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 91 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

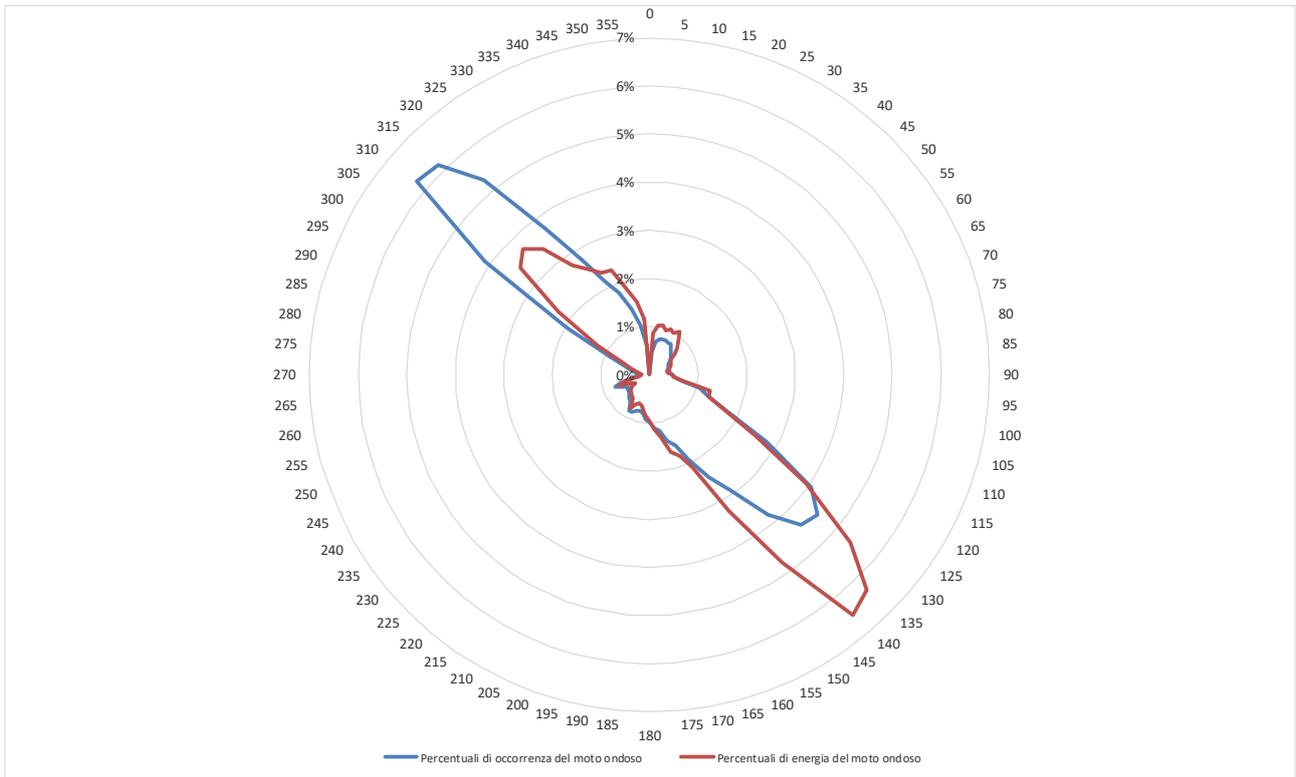


Figura 78: Grafico di apparizione delle onde per il sito d'interesse.

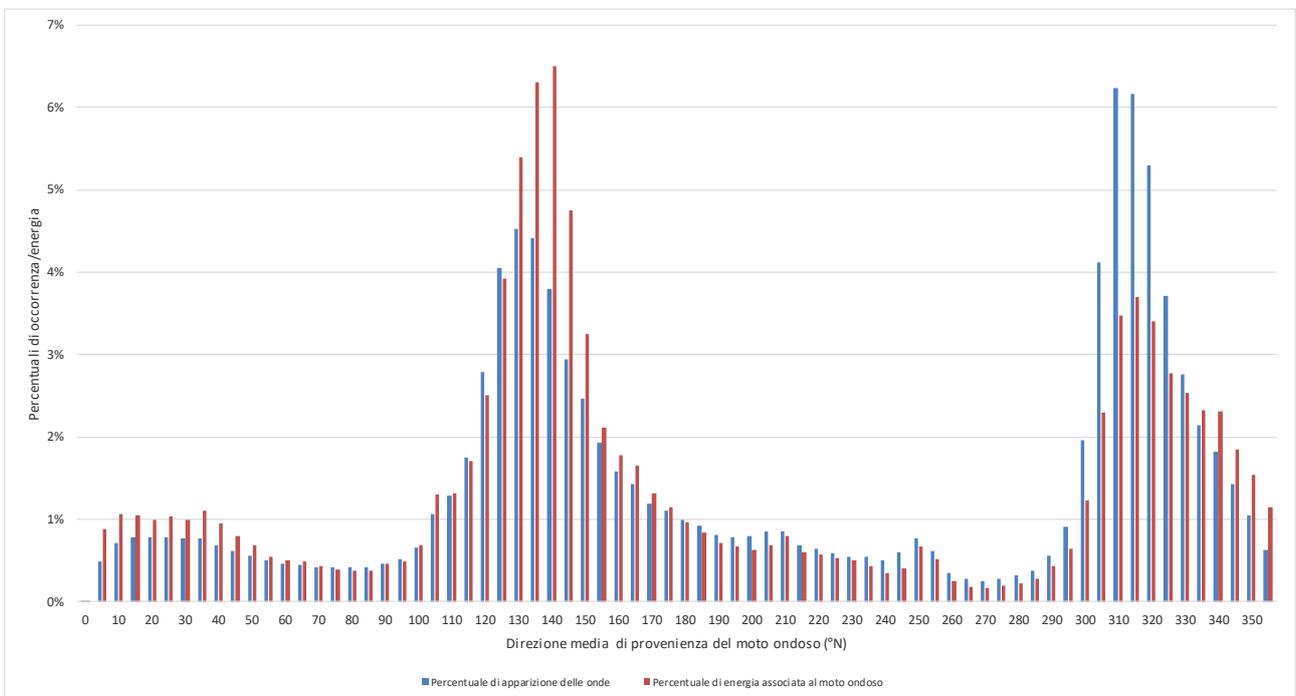


Figura 79: Grafico dell'energia del moto ondoso rispetto alla provenienza delle onde.

Dalla dalla rosa delle onde si evince che:

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 92 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

- La gran parte delle onde (circa il 84%) che transitano nell'area d'interesse hanno un'altezza inferiore a 1 m;
- L'altezza significativa massima che si manifesta al largo del litorale è pari a 6 m;
- La provenienza media della maggior percentuale di onde proviene dal settore 120-150 °N
- La provenienza media della maggior percentuale di energia proviene dal settore 300-330 °N.

Al fine di valutare le forzanti meteomarine che determinano i fenomeni più gravosi sulle strutture, sono state determinate le caratteristiche dell'onda (altezza, periodo e direzione) attraverso un approccio statistico mediante l'"analisi degli eventi estremi". Il problema si è ricondotto alla determinazione dell'altezza d'onda H_s di assegnato tempo di ritorno T . Si definisce come tempo di ritorno (espresso in anni), di un'onda di assegnata altezza significativa, il numero di anni in cui tale altezza viene mediamente raggiunta o superata una sola volta. Attraverso le correlazioni tra altezza significativa e periodo medio o di picco, si attribuisce il valore del periodo all'onda con assegnato tempo di ritorno. L'approccio che si utilizza consiste nel ricostruire, mediante processi di *hindcasting* (cioè di confronto con dati storici), le tempeste più significative verificatesi in un qualunque punto di interesse.

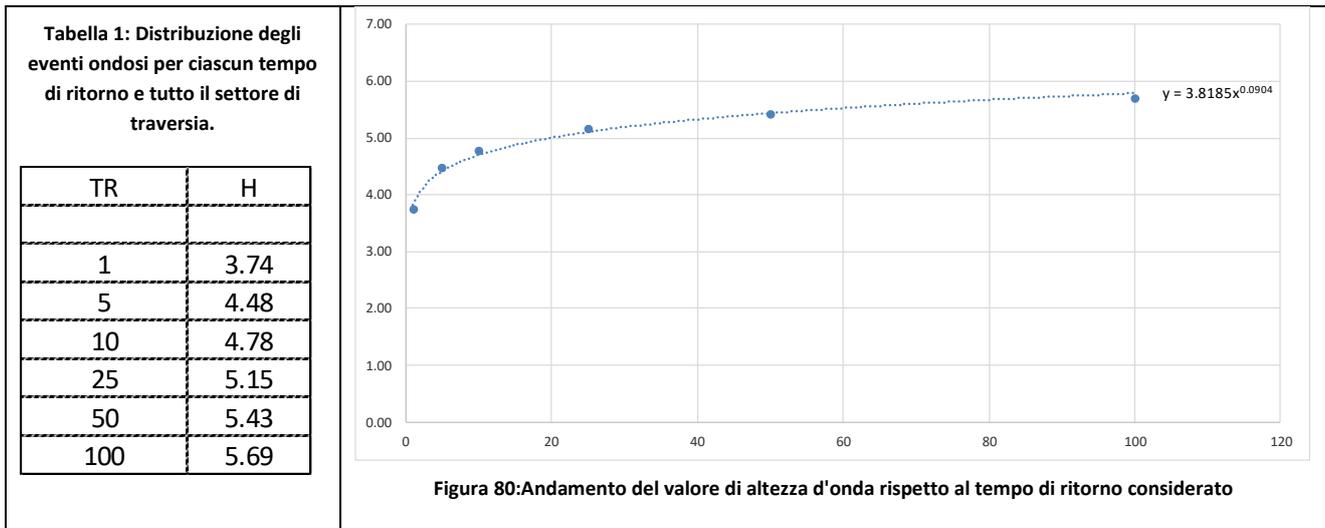
Il metodo utilizzato è il metodo di GODA (1988). Il metodo proposto da GODA, prevede l'estrazione delle mareggiate su tutto il campione di dati delle onde registrate che, quindi, può essere superiore al numero di anni considerati. Una volta estratti, dalla popolazione considerata, i dati di altezza d'onda, si applicano a questi le distribuzioni di Weibull e di Gumbel per riconoscere la distribuzione che meglio si adatta ai dati presenti.

Questa equazione permette di stimare l'altezza d'onda di progetto H_D , altezza che viene superata una volta in L anni con una probabilità p . Requisiti fondamentali, affinché il valore elaborato dall'analisi risulti affidabile, sono la disponibilità di un campione di dati riferito allo stesso paraggio costiero (omogeneo), la disponibilità di un campione di dati riferiti ad eventi diversi tra loro (indipendenti) e che gli stessi dati siano riferiti ad un arco temporale sufficientemente lungo (se K è il numero di anni di osservazioni, $T_r = 3K$).

Nella successiva tabella sono riportati i valori di H_s per i vari tempi di ritorno considerati, esplicitati nel successivo grafico.

k	N	R ²	n	A
1.4	1	0.998	0.947941	1.610061
0	2	0.996	0.491137	2.199155
2	3	0.995	1.619633	0.903695
1	4	0.991	0.519255	2.088885
0.75	5	0.962	0.27415	2.396019

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 93 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		



4.5.8 Caratteristiche idrologiche idrauliche area onshore

Il tracciato del cavidotto che, dal punto di sbarco, conduce al punto di consegna, interseca il reticolo idrografico in diversi punti (**Figura 81**).



Figura 81: Corsi d'acqua che intersecano il tracciato del cavidotto

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 94 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

In particolare i corsi d'acqua con i quali si manifesterà un'interferenza sono:

- 1) Campanile 1;
- 2) Canale 1246;
- 3) Canale Grotte Inagelis;
- 4) San Francesco;
- 5) Grottone;
- 6) Fiume Di Mucci.

Il tracciato individuato intersecherà anche delle aree di pericolosità delimitate in occasione della stesura del PGRA (**Figura 82**).

La gran parte delle aree risultano essere delimitate a pericolosità bassa e media, mentre una piccola parte, nei pressi dell'arrivo sulla costa, è a pericolosità bassa.



Figura 82: Sovrapposizione del tracciato individuato con le aree a pericolosità PGRA

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 95 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

4.5.9 Caratteristiche anemologiche

La valutazione preliminare, eseguita da società qualificata, la cui relazione tecnica è allegata al presente progetto, è stata effettuata considerando un modello tipo di turbina eolica offshore che preveda un'area spazzata di circa 40.000 mq.

Ai fini di questa analisi preliminare, la curva di potenza e di spinta è stata considerata alla densità dell'aria al livello del mare, pari a 1.225 kg/m³ e adeguata al sito densità dell'aria stimata per il Progetto di 1,20 kg/m³ secondo la IEC 61400-12 correzione del metodo.

Per la seguente analisi è stata assunta l'altezza del mozzo di circa 140 m per mantenere un buffer di 25 m tra la superficie del mare e la pala di punta inferiore.

Il Consulente Tecnico ha acquisito e utilizzato alcuni nodi pluriennali di 10 anni di dati di analisi ridimensionati nel sito, creati utilizzando la modellazione su mesoscala, con 3 km risoluzione, basata sui dati dell'analisi climatica ERA5 prodotti dal Centro europeo per le previsioni meteorologiche a medio raggio (ECMWF).

Tali set di dati sono stati valutati e interpolati per tenere conto della velocità del vento orizzontale gradienti e potenziali svolte della direzione del vento attraverso il sito. Per mancanza di informazioni sulla risorsa eolica relativamente all'area di Progetto, non è stato applicato alcun adeguamento ai dati su mesoscala. Pertanto i risultati dello studio possono essere considerati preliminari, in linea con il grado attuale di progettazione dell'impianto, ed implicano necessariamente un alto grado di incertezza.

I dati della rianalisi sono lunghi 10 anni e quindi possono essere considerati a lungo termine dati e sono forniti ogni 10 m di altezza da 50 m fino a 200 m.

La figura seguente mostra l'energia e la rosa dei venti per dodici settori e il vento velocità cassonetti rappresentativi del sito.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 96 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

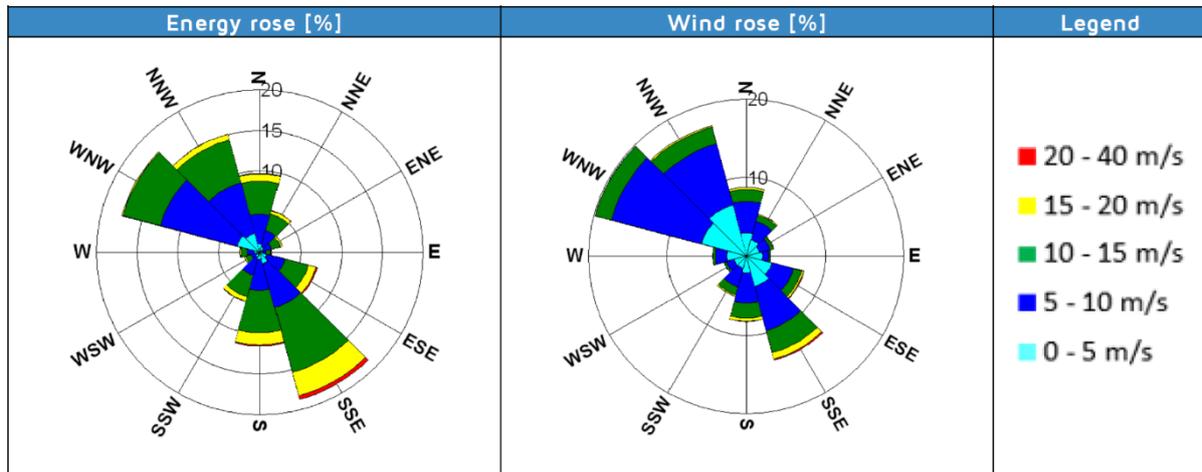


Figura 83 – rosa dei venti ed energia del sito



Figura 84 – mappa della risorsa eolica all'altezza mozzo

La risorsa di vento per il sito in progetto è stata quindi stimata dell'ordine di **6,64** m/s ottenendo una producibilità specifica di energia lorda dell'impianto stimata in circa 3.048 GWh/anno.

In questa fase preliminare si considera un'ipotesi di perdita dell'impianto pari al 15%, comprensive delle perdite relative alla disponibilità degli impianti (aerogeneratori, BOP e rete), le prestazioni degli impianti

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 97 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

eolici, le perdite elettriche e ambientali ed escluse potenziali limitazioni. Una valutazione più dettagliata può essere effettuata in modo più avanzato fase di progettazione.

Utilizzando tali perdite la producibilità specifica netta dell'impianto è stimata in circa **2.590** GWh/anno.

Le stime di produzione netta attesa (consegnabile in rete), rappresentano il cosiddetto P50%, ovvero la produzione calcolata con il vento medio condizioni, dette anche stima centrale.

4.5.10 Biodiversità nelle aree offshore

Nonostante le sue ridotte dimensioni, il bacino Adriatico è uno dei mari più produttivi di tutto il Mediterraneo.

Dalle grandi praterie di *Posidonia oceanica* e coralli di profondità che vivono su fondali rocciosi e ospitano una ricchissima fauna, a fondali più fangosi, importanti per la riproduzione di specie ittiche di interesse commerciale come la triglia di fango, il nasello e lo scampo, il litorale del Basso Adriatico rappresenta un importante scrigno di biodiversità.

Il Mar Adriatico è un tratto di mare soggetto a un'intensa pressione antropica, dalla pesca eccessiva all'inquinamento proveniente dalla costa e al traffico navale.

Il sottobacino meridionale dell'Adriatico inizia dalla linea di convergenza Vieste-Spalato ed è caratterizzato da una profondità media di 900 m e da un'ampia depressione profonda più di 1200 m. Esso si estende fino allo Stretto di Otranto e presenta una piattaforma continentale molto stretta (20-30 km), una scarpata continentale ripida, che arriva fino a 1000 m e una piana abissale piuttosto uniforme. L'area dello Stretto di Otranto va dalla trasversale Brindisi-Bar fino alla trasversale Otranto-Valona. Lo stretto di Otranto è riconosciuto come un importante regione nella quale differenti masse d'acqua che si originano dal Mare Adriatico, dal Mare Ionio e dal Mare Egeo orientale, si scambiano e a loro volta influenzano la circolazione termalina dei bacini adiacenti. Lo Stretto di Otranto ha un'ampiezza minima di 75 km, un asse longitudinale orientato in direzione nord-sud ed è caratterizzato da una soglia di circa 800 m di profondità che separa le acque profonde del Sud Adriatico (la depressione Sud Adriatica) dal più profondo Mare Ionio.

Studi recenti hanno evidenziato ambienti protetti tra cui habitat, biocenosi, associazioni e facies. Fra le specie identificate diverse sono protette da accordi internazionali, convenzioni e direttive, come la Convenzione di Washington (CITES), la Convenzione di Berna, la Direttiva 92/43/CEE (Direttiva Habitat), e il protocollo SPA/BD della Convenzione di Barcellona. Inoltre, numerose sono incluse nella lista rossa IUCN.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 98 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

Questa varietà di habitat si riflette anche in un elevato grado di biodiversità, con più di 2000 specie di macroinvertebrati (Ott, 1992), una grande ricchezza specifica di uccelli marini, mammiferi marini (Lotze et al., 2011; Coll et al., 2012) e circa il 18% delle specie di pesci endemiche del Mediterraneo (Mouillot et al., 2011; Fouzai et al., 2012). Alcuni habitat del mare Adriatico sono classificati e riconosciuti come Habitat Marini Vulnerabili (VMHs) e/o essenziali (EHs), i quali giocano un ruolo chiave nei processi di popolazione come le fasi di spawning, reclutamento o di foraggiamento (de Juan & Leonart 2010; Colloca et al. 2015).

Le praterie di *Posidonia oceanica* (il cui limite inferiore non eccede -25 m di profondità) sono presenti prevalentemente lungo le coste orientali del mare Adriatico e lungo le coste pugliesi così come le fanerogame marine, *Cymodocea nodosa* (prevalente nel nordest adriatico), *Zostera marina* e *Z. noltii* (presenti a spot lungo le coste italiane ed istriane). Le formazioni a coralligeno e maërl, rappresentano un altro habitat sensibile tipico del mar Mediterraneo la cui rilevanza, sia per le comunità di organismi marini che per processi di regolazione di CO₂, è ben nota (Castellano & Stefanon, 2008; Savini et al., 2012; Martin et al., 2014) soprattutto lungo le coste pugliesi dove sono stati eseguiti studi approfonditi.

Formazioni di coralligeno si estendono fino a -40 e -50 m (Costantino et al., 2010; Lembo e Spedicato, 2011; Giannoulaki et al. 2013). Nella parte centro occidentale del Basso Adriatico sono stati localizzati anche hot spot di ambiente profondo, con biocenosi a *Leptometra phalangium*, su fondi detritici, e a *Isidella elongata* su fanghi batiali, mentre nella parte sud orientale sono localizzate biocenosi a *Funiculina quadrangularis*. Sui fondi di scarpata, lungo le aree incise da canyon, si ritrovano biocenosi a coralli bianchi che rappresentano importanti hot spot di biodiversità e possibili aree di rifugio per specie ittiche di habitat profondo (D'Onghia et al., 2015).

Di seguito le biocenosi potenzialmente presenti nell'areale in esame, secondo i codici EUNIS (European Nature Information System), sviluppati dal Centro tematico europeo Biodiversità (ETC/BD) per l'Agenzia Ambientale Europea (EEA) e consultabili al link: [EMODnet Biology & JERICO NEXT | Geoviewer \(emodnet-biology.eu\)](https://emodnet-biology.eu).

PIANO INFRALITORALE

- Habitat A3: Roccia infralitorale ed altri substrati duri;
- Habitat A5.23: Sabbie fini infralitoranee;
- Habitat A5.535: Praterie di Posidonia *;

PIANO CIRCALITORALE

- Habitat A4: Rocce circalitorali ed altri substrati duri;

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 99 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

- Habitat A4.26 or A4.32: Comunità coralligene mediterranee moderatamente esposte all'azione idrodinamica o comunità coralligene mediterranee al riparo dall'azione idrodinamica;
- Habitat A5.14: Sedimento grosso del circalitorale;
- Habitat A5.35: Fango sabbioso del circalitorale;
- Habitat A5.36: Fango fine del circalitorale;
- Habitat A5.39: Biocenosi mediterranea dei fanghi terrigeni costieri;
- Habitat A5.47: Comunità mediterranee di fondali detritici di ripiano;

PIANO BATIALE

- Habitat A6.511: Facies dei fanghi sabbiosi a *T. muricata*;

Le biocenosi del piano batiale non vengono prese in considerazione poiché il progetto non interferisce con le stesse.

Con il simbolo * vengono indicati gli Habitat prioritari riportati nella Direttiva Habitat.



Figura 85 – Localizzazione del progetto, in verde il piano infralitorale e in rosso il piano circalitorale – (Fonte: <https://www.emodnet-biology.eu/portal/index.php#>)

La *Posidonia oceanica* è una fanerogama marina endemica del Mediterraneo che origina estese praterie lungo la fascia della piattaforma continentale, formando un manto vegetale quasi ininterrotto. In quanto dipendente dalla luce per il processo fotosintetico, il limite inferiore di distribuzione della prateria è

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 101 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

(*Stenella coeruleoalba*) specie che predilige l'ambiente pelagico con acque profonde oltre la piattaforma continentale e la balenottera comune (*Balaenoptera physalus*).

In base alla letteratura disponibile e ai dati raccolti in campo dal CNR-IRBIM di Ancona, *T. truncatus* risulta una specie presente in modo consistente in Adriatico e, in particolare, nel bacino centro-settentrionale si rinviene in gruppi di 2-15 individui in acque basse, lagune ed estuari.

Dati bibliografici relativi a studi sulla fauna cetologica condotti dal 1988 al 1998 riportano che i tursiopi erano i cetacei più abbondanti dell'area adriatica, con percentuali di avvistamento comprese tra il 45% e l'80% del totale, mentre le percentuali di avvistamento di stenella variavano dal 20% al 30% del totale e quelle di delfino comune non superavano il 5%. Il maggior numero di avvistamenti era nella porzione settentrionale, dove i tursiopi venivano rinvenuti lungo l'intero arco dell'anno. Questi dati vengono confermati anche da studi più recenti.

Soprattutto localizzati in Adriatico meridionale sono il grampo (*Grampus griseus*), il globicefalo (*Globicephala melas*), lo zifio (*Ziphius cavirostris*) e il capodoglio (*Physeter macrocephalus*).

Nell'area in esame dal 1997 al 2007 si sono verificati spiaggiamenti relativi a sette specie di cetacei: *Globicephala melas*, *Ziphius cavirostris*, *Physeter macrocephalus*, *Grampus griseus*, *Delphinus delphis*, *Tursiops truncatus* e *Stenella coeruleoalba*. Tali informazioni provengono dalla banca dati regionale sugli spiaggiamenti di cetacei (Banca dati spiaggiamenti cetacei e tartarughe 1996-2007, Regione Puglia) e dalla banca dati del CIBRA, aggiornato al 2001 (CIBRA, 2012). L'integrazione di queste due sorgenti di dati ha permesso l'analisi dell'andamento degli spiaggiamenti di cetacei durante gli ultimi quindici anni, dal 1997 al 2011. Il set di dati comprende un totale di 247 segnalazioni per un ammontare di 256 animali spiaggiati lungo le coste pugliesi nel periodo in esame.

S. coeruleoalba e *T. truncatus* rappresentano la percentuale più abbondante degli spiaggiamenti, mentre eventi di spiaggiamento di altre specie sono avvenuti solo occasionalmente.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 102 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		



Figura 87 – Spiaggiamenti *T. truncatus* (sinistra) e *S. coeruleoalba* (destra) – (Fonte: http://www.csun.edu/~dorsogna/nodril/NorthernPetroleum_D.149.DR.NP/OSSERVAZIONI_d149_G.Pietroluongo.pdf)

Le acque del mar Adriatico Meridionale sono interessate anche dalla presenza della *Caretta caretta* che è la tartaruga marina più comune del Mar Mediterraneo, la specie è fortemente minacciata e ormai al limite dell'estinzione nelle acque territoriali italiane.

La costa italiana dell'Adriatico, sia nella parte nord che in quella sud, è frequentata da un elevato numero di tartarughe, come dimostrato dalle catture accidentali, dagli spiaggiamenti, dalle nidificazioni e rappresenta un corridoio migratorio.

Nell'area vasta del bacino adriatico è segnalata la presenza di 3 specie di tartaruga: la tartaruga liuto (*Dermochelys coriacea*), la tartaruga verde (*Chelonia mydas*) rara nelle acque italiane ma presente nell'Adriatico, soprattutto a sud e la tartaruga marina comune (*Caretta caretta*).

L'Adriatico meridionale assieme alla vicina area dello Ionio settentrionale è considerata una zona di sviluppo per esemplari giovani di *Caretta caretta* nella loro fase di vita oceanica, mentre il nord Adriatico comprende un'importante zona di sviluppo per esemplari giovani in fase neritica.

La popolazione totale è stimata in circa 50.000 esemplari, la maggior parte dei quali provengono da spiagge di nidificazione in Grecia, in particolare l'isola di Zante (Zbinden et al. 2011; Schofield et al. 2013) e si dirigono verso l'Adriatico centro-settentrionale per nutrirsi attirati dall'abbondante concentrazione di pesce.

L'alto livello di minacce antropiche in queste aree merita maggiore attenzione e misure di conservazione.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 103 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

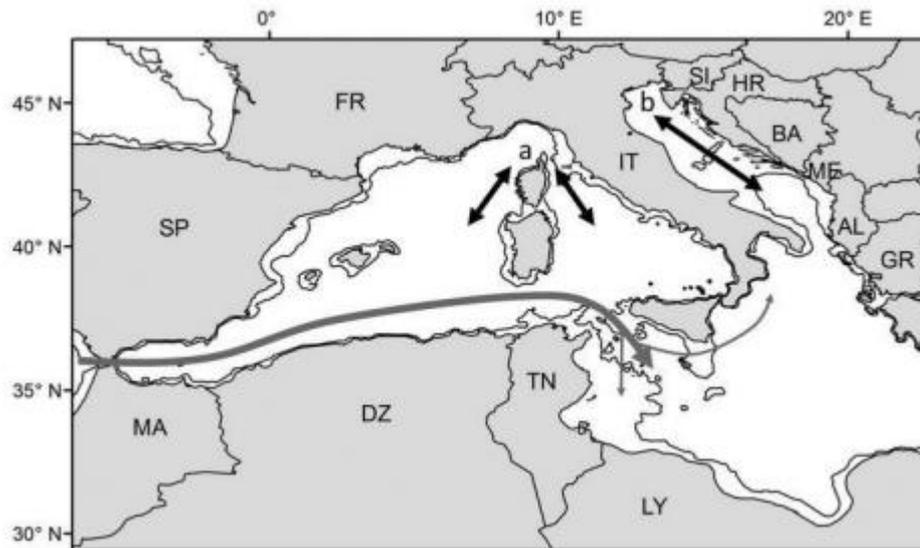


Figura 88 - Movimenti migratori di *C. caretta* in Mar Mediterraneo – (Fonte: Cetacei marini e rettili marini nell’area vasta del bacino Adriatico: presenza e distribuzione - IRBIM - Istituto per le Risorse Biologiche e le Biotecnologie Marine)

L’Adriatico meridionale contribuisce, attualmente, in modo sostanziale alla produzione ittica nazionale rappresentando una importante zona di pesca di grandi, medi e piccoli pelagici: alici o acciughe (*Engraulis encrasicolus*) e sardine (*Sardina pilchardus*), che rappresentano circa l’85% delle catture di piccoli pelagici in Italia, tonno rosso (*Thunnus thynnus*), pesce spada (*Xiphias gladius*) e tonno alalunga (*Thunnus alalunga*) con un apporto paragonabile a quello dello Stretto di Sicilia e pari, nel 2010, a circa 13% (dati Irepa, 2010).

Questa area ospita importanti aree di nursery di specie come il gambero rosa (specie epibentonica, che predilige sedimenti fangosi ed è caratterizzato da un ciclo di vita breve), il nasello, lo scampo, il gambero rosso, la triglia di fango, il gattuccio boccanera e una varietà di habitat vulnerabili, tra cui comunità di coralli profondi, spugne, corallo bambù e pennatule. Tali specie creano eterogeneità e stabilità negli ambienti di fondo, aumentando la biodiversità e fornendo un importante rifugio a pesci e invertebrati, anche di valore commerciale.

Secondo un recente studio proteggere solo il 5% di mare dalla pesca intensiva produrrebbe un aumento del 25% di stock su scala globale. Per questo nel 2018 è stata presentata alla CGPM una proposta per l’istituzione di una seconda FRA in Adriatico, nel Canale di Otranto.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 104 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

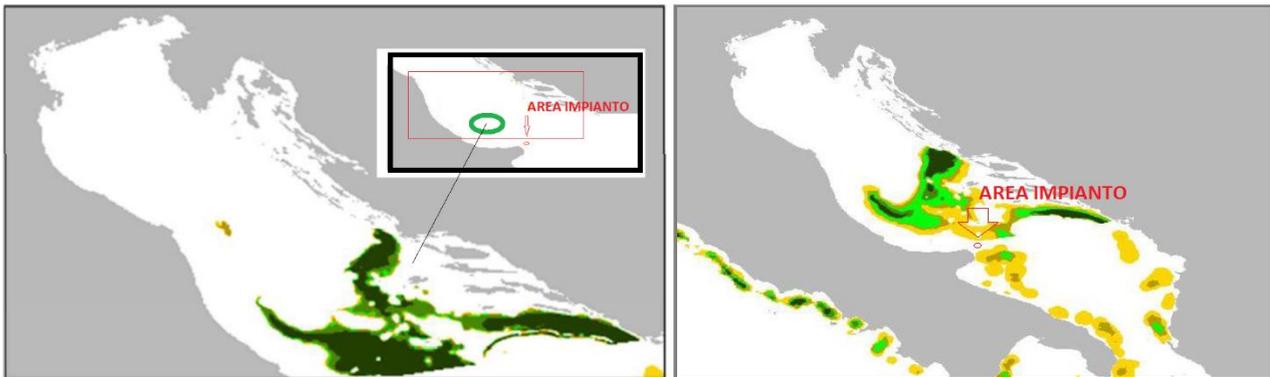


Figura 89 - Aree di ripopolamento di gambero rosa (sinistra) e nasello (destra) – (Fonte: da Mediseh et al. 2013)

4.5.11 Analisi dell'avifauna migratrice

Per quanto concerne la protezione delle varie singole specie avifaunistiche, viene riportato lo *status* nel mondo, in Europa, nell'Unione Europea e in Italia.

STATUS NEL MONDO

- **Lista Rossa internazionale dell'IUCN** (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources - 2021) in www.iucnredlist.org, riferita alle specie minacciate nel mondo dove le classifica in base al rischio di estinzione a livello globale. Il significato dei simboli è il seguente: **EX** = specie estinta (quando l'ultimo individuo della specie è deceduto). **EW** = specie estinta allo Stato Selvatico (quando una specie sopravvive solo in zoo o altri sistemi di mantenimento in cattività). **CR** = specie in pericolo critico (categoria di minaccia che si applica quando la popolazione di una specie è diminuita del 90% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 100 km² o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 250). **EN** = specie in Pericolo (categoria di minaccia che si applica quando la popolazione di una specie è diminuita del 70% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 5.000 km² o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 2.500). **VU** = specie vulnerabile (categoria di minaccia che si applica quando la popolazione di una specie è diminuita del 50% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 20.000 km² o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 10.000). **NT** = specie prossima alla minaccia (quando i suoi valori non riflettono ma si avvicinano in qualche modo ad una delle descrizioni riportate sopra); **LC** = specie a minore rischio (quando i suoi valori non riflettono in alcun modo una delle descrizioni di cui sopra, specie abbondanti e diffuse). **DD** = specie con dati mancanti (quando non esistono dati sufficienti per valutare lo stato di conservazione della specie). **NE** = specie non valutata;

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 105 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

- La **Convenzione internazionale di Bonn**, firmata il 23 giugno 1979, è relativa alla conservazione delle specie migratrici appartenenti alla fauna selvatica. Si tratta di una convenzione internazionale mirata ad un intervento globale, non soltanto a livello europeo, per la protezione delle specie migratrici. La tutela non riguarda solamente le specie ma è rivolta anche alle caratteristiche ambientali necessarie per assicurare la conservazione delle specie migratrici. L'**Allegato I** riguarda le specie migratrici minacciate, l'**Allegato II** le specie migratrici in cattivo stato di conservazione;

- La **Convenzione internazionale di Washington ("C.I.T.E.S")**, firmata il 3 marzo 1973, è relativa al commercio internazionale delle specie animali e vegetali in via di estinzione. Questa convenzione internazionale tende ad assicurare un efficace strumento di prevenzione, controllo e repressione del traffico indiscriminato di piante e animali rari, nonché delle parti o dei prodotti facilmente identificabili, ottenuti a partire da detti animali o piante. L'**Allegato I** riguarda le specie minacciate di estinzione per la quale esiste o potrebbe esistere un'azione del commercio, l'**Allegato II** le specie che, pur non essendo necessariamente minacciate di estinzione al momento attuale, potrebbe esserlo in futuro se il commercio di detta specie non fosse sottoposto a una regolamentazione stretta avente per fine di evitare uno sfruttamento incompatibile con la sua sopravvivenza, l'**Allegato III** le specie che una parte dichiara sottoposta, nei limiti di sua competenza, ad una regolamentazione avente per scopo di impedire o di restringere il suo sfruttamento, e tali da richiedere la cooperazione delle altre Parti per il controllo del commercio.

STATUS IN EUROPA

- La **Convenzione di Berna**, firmata il 19 settembre 1979, è relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente in Europa. Questa convenzione internazionale è rivolta alla tutela degli habitat naturali che ospitano specie minacciate o vulnerabili di flora (allegato I) e di fauna (allegato II), anche migratrici (allegato II e III). L'**Allegato II** riguarda le specie faunistiche assolutamente protette, l'**Allegato III** le specie faunistiche protette. Vengono indicati i metodi e le maniere per raggiungere tale obiettivo.

- **Categorie SPEC** (Species of European Conservation Concern) come indicato da BirdLife International, 2017: le 514 specie europee sono state suddivise in NonSpec, Spec1-3 e NonSpec^E (Tab. A); le **NonSpec** sono specie ritenute al sicuro in Europa e nel resto del loro areale, mentre le Spec e le NonSpec^E (specie che necessitano misure di conservazione) sono suddivise in specie a status sfavorevole (Spec1-3) e specie a status favorevole (NonSpec^E). Le **SPEC1** sono specie presenti in Europa che meritano un'attenzione particolare per la loro conservazione, in quanto il loro status le pone come minacciate a livello mondiale; le **SPEC2** sono specie le cui popolazioni globali sono concentrate in Europa, ove hanno uno status di conservazione sfavorevole; le **SPEC3** sono specie le cui popolazioni globali non sono concentrate in Europa,

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 106 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

ove però hanno uno status di conservazione sfavorevole; infine le **NonSpec^F** sono specie le cui popolazioni globali sono concentrate in Europa, ove però hanno uno status di conservazione favorevole.

Status delle specie europee secondo BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2017. Birds in Europe. Population estimates, trends and conservation status. BirdLife Int., Cambridge		
Categoria	Tipo di minaccia	Status
Spec1	Presenti in Europa, ove meritano un'attenzione particolare per la loro conservazione a livello mondiale	Minacciate in tutto l'areale
Spec2	Concentrate in Europa	Sfavorevole
Spec3	Non concentrate in Europa	Sfavorevole
NonSpec ^F	Concentrate in Europa	Favorevole
NonSpec	Diffuse in Europa ed al di fuori.	Al sicuro

Tabella 1 - Status delle specie europee secondo BirdLife International 2017

STATUS NELL'UNIONE EUROPEA

La **Direttiva "Uccelli" 2009/147/CE** (ex 79/409/CEE), firmata il 30 novembre del 2009, è "relativa alla conservazione degli uccelli selvatici". Questa elenca le specie rare e minacciate di estinzione e mira ad adottare le misure necessarie per preservare, mantenere o ristabilire una varietà e una superficie sufficienti di habitat a tutte le specie ornitiche viventi allo stato selvatico nel territorio europeo. Nel suo **Allegato I** sono indicate tutte le specie di uccelli per le quali sono previste misure speciali di conservazione.

STATUS IN ITALIA

- **Lista Rossa IUCN degli Uccelli nidificanti in Italia 2019**" secondo Gustin *et al.*, 2019, con cui è stato analizzato e aggiornato lo status di tutte le specie italiane. Modifiche sono state apportate ove necessario per conformarsi alla classificazione utilizzata dalla Red List IUCN globale e per seguire la tassonomia più aggiornata.

Il significato dei simboli è il seguente: **EX** = specie estinta (quando l'ultimo individuo della specie è deceduto). **EW** = specie estinta in ambiente selvatico (quando una specie sopravvive solo in zoo o altri sistemi di mantenimento in cattività). **RE** = specie estinta nella ragione; **CR** = specie in pericolo critico (categoria di minaccia che si applica quando la popolazione di una specie è diminuita del 90% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 100 km² o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 250). **EN** = specie in pericolo (categoria di minaccia che si applica quando la popolazione di una specie è diminuita del 70% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 5.000 km² o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 2.500). **VU** = specie vulnerabile (categoria di minaccia che si applica quando la popolazione di una specie è diminuita del 50% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 20.000 km² o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 10.000). **NT** = specie quasi minaccia (quando i suoi valori non

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 107 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

riflettono ma si avvicinano in qualche modo ad una delle descrizioni riportate sopra); **LC** = specie a minor preoccupazione (quando i suoi valori non riflettono in alcun modo una delle descrizioni di cui sopra, specie abbondanti e diffuse). **DD** = specie carente di dati o con dati insufficienti (quando non esistono dati sufficienti per valutare lo stato di conservazione della specie). **NA** = specie non applicabile (riferita alle specie di certa introduzione in tempi storici od occasionali o che occorrono solo marginalmente nel territorio nazionale ed a quelle di recente colonizzazione). **NE** = specie non valutata (quando presente ma non nidificante in Italia perché solo svernante o migratrice o domestica);

4.5.12 Analisi delle caratteristiche archeologiche dell'area offshore

L'arco costiero e l'ampio specchio acqueo coinvolti nell'area di progetto individuata sono inseriti in un territorio ricco di testimonianze storico archeologiche attestanti una continuità insediativa e uno sfruttamento delle risorse naturali dalle quali, naturalmente, non può essere escluso il mare.

Dalla presenza di aree archeologiche note sulla costa e dalla lettura bibliografica di alcuni contesti sommersi, si evince quanto la Daunia sia stata da sempre al centro di un vivo interesse da parte del commercio greco, prima, e, nel prosieguo, da quello romano e medievale.

Nella fattispecie il litorale di Barletta, sebbene non vi siano mai state condotte ricerche sistematiche, ha restituito una notevole mole di attestazioni riferibili ad età romana.

Queste sono relative a ritrovamenti di anfore in località Ariscianne-Falce sul litorale a sud della città, testimonianza di una intensa frequentazione commerciale del tratto di costa.

L'assenza di contesti archeologici riferibili al periodo tardo-repubblicano e primo-imperiale ha fatto ipotizzare un drastico abbandono dell'insediamento portuale di età preromana o un suo significativo ridimensionamento in questo periodo.

Intorno allo scalo marittimo che, tra età romana e tardoantica continuò a garantire a Canosa il collegamento con i grandi flussi commerciali adriatici, forse già alla fine del III secolo cominciò a maturare un processo di sviluppo in direzione di un centro strutturato assimilabile alle forme del vicus.

Ne resta traccia nella menzione nella Tabula Peutingeriana (IV d.C.), in cui nell'area è segnalata la presenza di Bardulos come stazione di posta lungo la via Litoranea.

Purtroppo, la documentazione disponibile è ancora oggi parecchio lacunosa e discontinua, consistendo per lo più di sporadici ritrovamenti subacquei e terrestri, spesso decontestualizzati e inediti.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 108 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

In particolare vanno segnalate alcune anfore rodie, rinvenute in vari centri, tra i quali Canosa, Satriano, Salapia e Vieste, datate tra il III e gli inizi del II sec. a.C., alcune in contesti funerari caratterizzati da importanti corredi.

Questa associazione è stata interpretata sia quale attestazione di un alto potere d'acquisto da parte dei ceti aristocratici dauni, sia della loro apertura verso le principali correnti commerciali del Mediterraneo durante la romanizzazione.

In parallelo con la diffusione dei vini greci, in molti contesti sono state portate alla luce anfore greco-italiche del tipo recente (II sec. a.C.) attestate per lo più a Canosa, Barletta e Salapia, sebbene un cospicuo gruppo sia presente anche lungo la costa del Gargano e nelle acque delle isole Tremiti, dove a Punta Vapore è stato individuato un carico con esemplari bollati.

In seguito, dall'età annibalica all'età augustea, il tipo preponderante e assolutamente più documentato è l'anfora Lamboglia 2, la cui diffusione capillare nel territorio dimostra quanto in questo comparto della Daunia stesse emergendo un nuovo sistema produttivo, di carattere quasi industriale, con l'applicazione di tecniche più razionali di sfruttamento del suolo agricolo.

Il carattere prettamente adriatico di detta tipologia vascolare e l'inserimento della Daunia in tale contesto economico, sono inoltre suffragati dalla totale assenza della coeva Dressel 1.

Si attestano, inoltre, numerose anfore brindisine, la cui circolazione lungo la costa daunia risulta assai precoce.

Dal I al V sec., si registrano poi, presenze cospicue di Dressel 6 A, Dressel 2-4, anfore ispaniche ed africane, Late Roman Amphorae 1-3-4-5, prodotte nelle regioni siriane, asiatiche e palestinesi per il trasporto di derrate liquide, specie olio, vino e olii vegetali.

Sulla scorta dell'interpretazione di un passo di Varrone (R.R. 2.6.5), inoltre, è stata proposta una differenziazione dei prodotti indicati quali tipici della produzione locale, come vino, olio, grano e derrate, destinate, oltre che al consumo locale regionale, anche ai grandi mercati mediterranei.

Il dato archeologico suggerisce che l'immissione di questi prodotti nella suddetta rete commerciale, sarebbe stata garantita da Brindisi per l'olio ed il vino e di Siponto, Trani e Barletta, legati al grande centro di Canosa, per l'esportazione di grano e altre derrate alimentari.

Analizzando la carta delle correnti superficiali dell'Adriatico, si nota che l'areale marino del Gargano e di tutta la costa settentrionale pugliese, nei mesi di giugno e gennaio sono interessati dalle diramazioni

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 109 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

stagionali della Eastern Adriatic Corrent (EAC) che hanno come centro l'arcipelago, ad oggi croato, di Pelagosa, posto a circa 38 miglia a nord est delle isole Tremiti.

I due isolotti di Pelagosa, per la loro posizione centrale tra le due sponde adriatiche meridionali e per la presenza di correnti favorevoli, determinate appunto dall'EAC, possono verosimilmente aver avuto un ruolo nelle rotte che da est che prevedevano l'attraversamento dell'Adriatico verso la costa occidentale.

Proprio in questo tratto di mare, infatti, la presenza di correnti di tipo ciclonico, avrebbero consentito una navigazione più veloce.

Risulta dunque verosimile che l'arcipelago possa essere stato utilizzato come punto di riferimento durante la traversata, luogo di approdo temporaneo per ripararsi da eventuali burrasche.

A questo proposito è fondamentale precisare quali siano le possibili rotte e che tipo di fattori naturali sfruttassero. Secondo G. Colonna, l'arcipelago di Pelagosa sarebbe "una tappa sulla rotta che portava dalla Grecia al delta padano senza attraversare il canale d'Otranto e senza toccare le coste apule, ma risalendo da Corcyra lungo la costa illirica". Egli sottolinea che "una forte corrente favorisce infatti l'attraversamento dell'Adriatico da est a ovest all'altezza di Pelagosa". La rotta che prevedeva di risalire la sponda orientale dell'Adriatico è possibile che sfruttasse l'EAC, la corrente di gradiente entrante e ascendente con direzione NW, proveniente dal Canale d'Otranto. La presenza dell'EAC si risente fino a 5-6 miglia marine dal litorale e si è calcolato che essa raggiunge la sua massima intensità a circa 2 miglia marine dal litorale.

Tra le 5 e le 10 miglia marine dalla costa l'intensità media della corrente è piuttosto debole, essendo di circa mezzo nodo. A questa distanza si possono sfruttare in maniera più favorevole i venti, in particolare quelli dominanti provenienti dal II Quadrante e, in parte, quelli provenienti dal III, come il Libeccio. Un'imbarcazione che, con le dovute cautele del caso, potrebbe aver intrapreso la rotta N-S lungo l'Adriatico occidentale è quella naufragata attorno alla fine del I sec. a.C. alle Tre Senghe, località presso la punta meridionale dell'isola di San Domino, nelle isole Tremiti, dominata da correnti intense e forti venti.

Il relitto, scoperto negli anni '80 del secolo scorso, trasportava per lo più anfore del tipo Lamboglia 2, alcune delle quali recanti in bollo di origine messapica, diffuso nella Puglia centro- settentrionale, specie a Canosa.

Risulta quindi possibile, sebbene difficile data la complessità e l'articolazione dei commerci marittimi, ipotizzare che l'imbarcazione stesse risalendo l'Adriatico e che fosse stata caricata in qualche importante porto come Brindisi, ma sembra più plausibile l'idea che stesse invece scendendo, si fosse rifornita in luoghi come Siponto, per poi dirigersi verso i mercati greci o delle sponde orientali adriatiche.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 110 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

In base all'andamento stagionale ed al verificarsi di condizioni più o meno adatte alla navigazione, è possibile ipotizzare che i marinai optassero per due tipi di rotte simili nel percorso, ma che sfruttavano l'una le correnti, seguendo, quindi, un percorso maggiormente sotto costa, soprattutto in mancanza di venti favorevoli, e l'altra i venti, adottando una navigazione d'altura.

Lungo la costa orientale, la sinergia che spesso si verifica tra l'EAC e i venti del Secondo Quadrante, poteva creare le condizioni ideali per la rotta di risalita dell'Adriatico.

L'attraversamento dell'Adriatico più veloce e sicuro con grande probabilità avviene nei punti di diramazione dell'EAC, dove la formazione di correnti cicloniche circolari favorisce il passaggio dalla sponda orientale a quella occidentale e viceversa.

L'intensità delle diramazioni varia leggermente con il cambiare delle stagioni e delle condizioni meteorologiche, raggiungendo valori massimi durante i mesi estivi. Nel mese di giugno, per esempio, la differenza di temperatura atmosferica e temperatura marina superficiale fa sì che aumenti l'intensità della corrente, mentre a settembre, quando temperatura atmosferica e temperatura marina sono quasi equivalenti, la corrente è più debole.

Le diramazioni si verificano in due punti ben precisi, nei pressi del Gargano e del Conero a causa della differenza di temperatura che si viene a creare tra i due promontori, che tendono a riscaldarsi molto velocemente, e il mare che, invece, tende a un riscaldamento più lento e progressivo.

Piccole varianti stagionali influiscono leggermente sulla posizione delle diramazioni rispetto alle due sponde adriatiche, facendo sì che esse siano maggiormente spostate verso N nei mesi invernali e verso S durante il periodo estivo.

L'importanza dell'arcipelago di Pelagosa, quindi, è data non dalla sua posizione lungo la rotta orientale adriatica, bensì dall'essere attraversato dalla diramazione dell'EAC che interessa il promontorio del Gargano.

Si comprende, pertanto, come il piccolo arcipelago, poco più di un gruppo di scogli affioranti dalla superficie del mare, diventi di strategica importanza per chi debba cambiare rotta e da una sponda debba indifferentemente passare a quella opposta. In particolare, il passaggio dalla sponda orientale a quella occidentale è maggiormente agevolato durante i mesi estivi, mentre il percorso opposto, da occidente a oriente, è favorito soprattutto durante i mesi invernali.

Naturalmente non si afferma l'assenza di rotte che risalissero l'Adriatico occidentale, ma è possibile che esse fossero praticate in condizioni di vento favorevole o che, in assenza dei venti dal III Quadrante, coprissero brevi tratte, sostando presso le numerosi foci fluviali medio-adriatiche.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 111 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

Esisteva sicuramente una rotta di risalita dell'Adriatico occidentale da Otranto a Brindisi, qualora le condizioni meteorologiche non avessero permesso di seguire la rotta che dall'Adriatico orientale portava direttamente a Brindisi.

A questo proposito Strabone afferma che, allorquando non fosse stato possibile compiere la rotta diretta dall'Epiro a Brindisi, era necessario virare a sinistra fino a raggiungere Otranto e di lì, atteso il vento portante, proseguire fino a Brindisi.

Un'altra possibile rotta di risalita dell'Adriatico è quella che conduce da Brindisi a Bari, tuttavia, Strabone afferma che ciò è possibile solo in presenza del Noto.

I commerci sembrerebbero, dunque, muoversi su almeno due direttrici diverse: una su larga scala, con le navi onerarie, che mantiene rotte in mare aperto per meglio sfruttare i venti, usufruendo di pochi scali intermedi dove fare approvvigionamento di acqua e dove rifornirsi, eventualmente, di altri prodotti da commerciare.

La seconda direttrice, su piccola scala, sfrutterebbe rotte di piccolo e medio cabotaggio, potendo contare sulla fitta rete di scali alle foci dei fiumi, in grado di rifornire le città costiere e quelle interne che gravitano sul mare.

Infine, in mancanza di informazioni da parte dei competenti uffici istituzionali di Italia e Jugoslavia, l'acquisizione dei dati relativi alle segnalazioni di relitti nel settore off shore si è basata esclusivamente sui dati bibliografici e sulle segnalazioni dei siti web ufficiali.

L'ampia documentazione esaminata ha consentito di individuare, facendo distinzione tra acque territoriali e contigue (comprese tra le 12 e le 60 miglia marine dalla costa italiana), la presenza di almeno 14 relitti, dei quali 6 sono probabili testimonianze di interesse storico-archeologico.

Le informazioni raccolte includono target ignoti ma di possibile valore storico, relitti risalenti ai due conflitti mondiali ed altri, certamente, attribuibili ad età contemporanea.

Si fa notare, tuttavia, che in bibliografia i dati relativi alle localizzazioni dei siti sono generalmente prive di coordinate geografiche, spesso, a cagione del fatto che le scoperte degli stessi sono avvenute in tempi nei quali non esisteva il sistema di posizionamento satellitare.

Nei casi in cui, invece, i siti siano geo referenziati, per ovvie questioni di tutela, le coordinate non sono mai esatte ma bisogna sempre considerare un livello di approssimazione che può oscillare di parecchi metri.

Tali indicazioni vanno dunque considerate con le dovute riserve poiché sono suscettibili di variazioni relative al fatto che nel tempo, con la ricerca, alcuni siti potrebbero essere stati accorpati, eliminati o estesi,

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 112 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

mentre altri, al momento del ritrovamento considerati relitti, potrebbero poi essersi rivelati semplici aree di dispersione di materiale antico.

Sulla base della fitta rete di insediamenti costieri, non è, inoltre da escludere la presenza di relitti dei tempi più antichi, riferibili alle navi mercantili o ai convogli navali militari che attraversavano l'Adriatico in funzione delle loro attività.

Tra i relitti di indubbio valore storico, ricadenti nella rotta prevista dal cavidotto, si riportano qui e, in modo più esaustivo, nella carta del rischio archeologico, le segnalazioni dedotte dai dati dell'Istituto Idrografico della Marina Militare Italiana e del Hydrographic Service for the UK:

- Partendo da nord ovest, nelle acque antistanti il Gargano, è segnalato il CARMELINA S. SV, brigantino italiano con scafo di legno che si trovava in rotta da Fiume per Vieste trasportando un carico di legna quando si incagliò e naufragò nei pressi di Vieste il 26 gennaio 1905.
- Risalenti alla seconda guerra mondiale sono, invece, più a sud e più vicini alla costa i relitti del SS KENMAR e LOASSO MV. Il KENMAR era una nave da carico Americana del 1919, naufragata nel Golfo di Manfredonia il 10 dicembre 1945 mentre era in rotta da Filadelfia a Spalato. La moto nave LOASSO MV era invece un piroscafo da carico italiano di 6.482 tonnellate costruito nel 1921 da Ansaldo San Giorgio, al Muggiano. Nel 1929 fu ribattezzata Messico e nel 1936 Loasso per i nuovi proprietari italiani Polena, il 26 giugno 1940 fu bombardata e affondata a 3 miglia da Mattinata.
- All'interno del Golfo di Manfredonia, nello specchio acqueo posto di fronte al punto di approdo proposto in progetto, sono infine segnalati due relitti di comprovato valore storico. Si tratta del sommergibile britannico REGENT, affondato in Adriatico il 12 aprile 1943 dopo aver lasciato Malta per un pattugliamento lungo la costa meridionale dell'Italia. Si ritiene che gli avvistamenti di un sottomarino il 13, 15 e 16 al largo della Calabria siano quelli del sommergibile. Pare che il 18 il REGENT sparò un siluro contro la nave mercantile Balcic, mancandola, cinque miglia a nord di Monopoli, prima di essere colpito da una mina.
- Infine un relitto non identificato ma comunque soggetto a restrizione per un raggio di 5 miglia, è distinto dal Hydrographic Service for the UK con il codice 57816, pare abbia valore storico, sebbene non accertato.
- Le restanti segnalazioni, comunque riportate in planimetria, non hanno alcun interesse o valore storico archeologico.

4.5.13 Analisi delle caratteristiche archeologiche dell'area onshore

Il comprensorio in esame, si pone in un'area limitrofa al maggior fiume della regione, l'Ofanto, Aufidus in antico, Il fiume Ofanto, l'*Aufidus* degli antichi, ricco d'acqua come anche nell'antichità, è ricordato da vari scrittori e da loro chiamato ora violento, ora irato, ora sonante, ora tauriforme (probabilmente per indicare

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 113 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

il serpeggiamento del suo letto e le sue continue deviazioni). Strabone lo ricorda navigabile e sul suo lato destro sorgevano *Canusium*.

Dalla fotografia aerea è possibile individuare anche tracce relative alla viabilità, diverse infatti sono i segni lineari visibili, riconducibili a percorsi stradali.

Altri sono rintracciabili sulla base di cosiddette tracce da sopravvivenza, come l'allineamento di strade attuali, che ne ripercorrono le antiche sedi, e l'orientamento dei confini dei campi. In particolare va segnalato tracciato della Via Appia- Traiana segnalato dall'ancora esistente ponte, collocato proprio all'inizio del tratto di strada oggetto di questo progetto, e che prosegue lungo la S.S. 98. La strada entrava in città attraverso un grande Arco trionfale, in laterizio, datato al II secolo, privo dell'attico di coronamento, sul quale doveva trovarsi l'iscrizione dedicatoria presumibilmente relativa alla *via Traiana*.

Ricalcata dalle attuali via Cerignola e via Piano San Giovanni, l'arteria romana diretta a Ruvo, proseguiva a N del moderno centro abitato di Canosa, passando per località Colle Lamapopuli, sede di un'estesa area di necropoli. Il passaggio dell'antica via sé ulteriormente avvallato dalla presenza dei monumentali resti d'epoca imperiale, localizzati lungo la S.S. 98 in direzione di Cerignola, ad una distanza massima di 2 km circa dal centro abitato, tra questi ricordiamo: l'Arco Romano , sotto il quale passava la via *Traiana*, e alcuni monumenti funerari: Torre Casieri , Mausoleo Barbarossa , Mausoleo Bagnoli. Diversamente N. Jacobone suppone che l'antica arteria stradale, diretta a Canosa, abbia avuto la stessa direzione della via di Cerignola.

I tratturi, in quanto monumento della storia economica e sociale del territorio pugliese interessato dalla migrazioni stagionali degli armenti e in quanto testimonianza archeologica di insediamenti di varia epoca, vengono conservati al demanio armentizio regionale di cui all'articolo 1 della legge regionale 9 giugno 1980, n. 67 e costituiscono il "Parco dei tratturi della Puglia". A tal fine è fatto obbligo ai Comuni, nel cui ambito territoriale ricadano tratturi, tratturelli, bracci e riposi, di redigere il piano comunale dei tratturi.

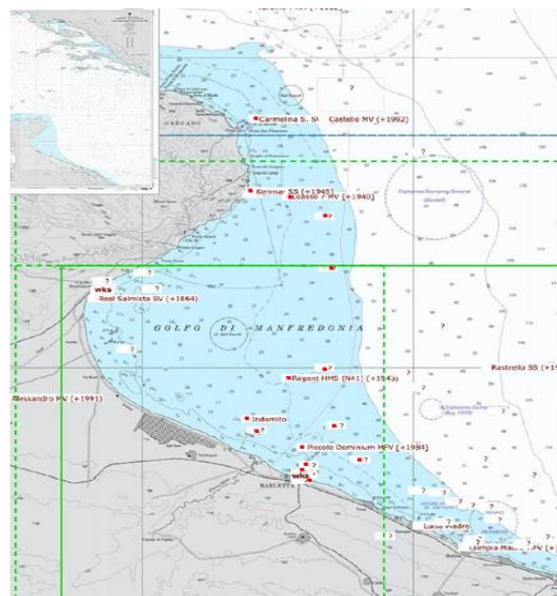
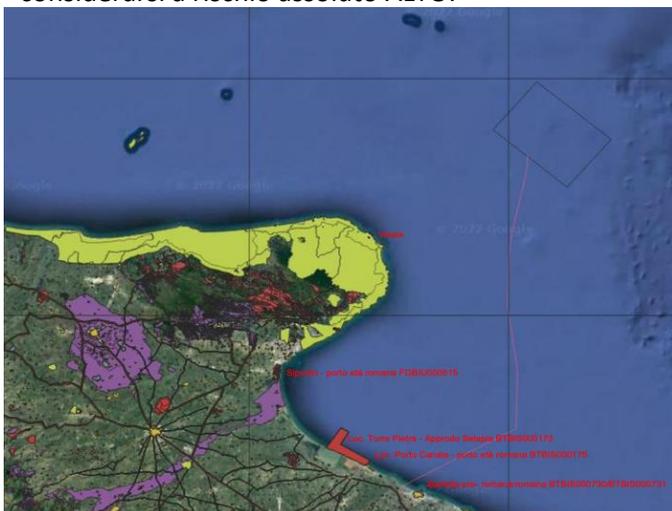
Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 114 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		



Figura 90 – Stralcio della Carta dei Tratturi che attraversano il territorio fra Barletta e Andria

4.5.14 Valutazione del potenziale archeologico

Dalla lettura e dall'interpretazione dei dati archivistico/bibliografici in nostro possesso riportati sulla Carta del Rischio relativa alle aree costiere sottoposte a vincolo e su quella afferente i 14 relitti segnalati nello specchio acqueo compreso tra la linea di costa e i 60 miglia da quest'ultima, l'areale oggetto di studio è da considerarsi a rischio assoluto ALTO.



Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 115 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

Dopo aver stabilito il grado di rischio si è proceduto alla valutazione del grado di impatto dell'area del Cavidotto e del Campo eolico archeologico secondo la formula.

$$RA = Pt \text{ (potenzialità archeologica)} \times Pe \text{ (invasività del progetto)} = 4 \times 3 = 12$$

Alla luce di quanto affermato si valuta che:

L'AREA DI CAVIDOTTO E DI CAMPO EOLICO ha un impatto a scala numerica 12, quindi RISCHIO ALTO - GRADO DI POTENZIALE ALTO - IMPATTO ARCHEOLOGICO ALTO.

4.6 Capacità di carico dell'ambiente naturale

Come già precedentemente illustrato, il progetto prevede la realizzazione di n. 61 aerogeneratori collegati elettricamente ad una stazione di trasformazione flottante mediante una rete di circuiti sottomarini interni al parco. L'energia prodotta ed elevata al voltaggio necessario sarà convogliata a terra mediante cavo marino opportunamente giuntato con il cavo terrestre al punto di giunzione da cui parte il percorso terrestre dell'elettrodotto interrato per il raggiungimento della SE di Andria ed il collegamento alla RTN, attraversando i territori comunali di Barletta e Andria.

La capacità di carico dell'ambiente naturale, è stata valutata sia per la parte offshore che per quella onshore, tenendo conto dello stato attuale delle componenti ambientali e della sensibilità ambientale delle aree, in funzione dell'appartenenza del progetto alle seguenti zone:

- a) Zone costiere;
- b) Zone montuose e forestali;
- d) Zone nelle quali gli standard di qualità ambientale della legislazione sono già superati;
- e) Zone a forte densità demografica;
- f) Paesaggi importanti dal punto di vista storico, culturale e archeologico;
- g) Aree demaniali dei fiumi, dei torrenti, dei laghi e delle acque pubbliche;
- h) Aree naturali protette

Zone costiere

Per zone costiere si intendono «i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare; ed i territori contermini ai laghi compresi in una fascia

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 116 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

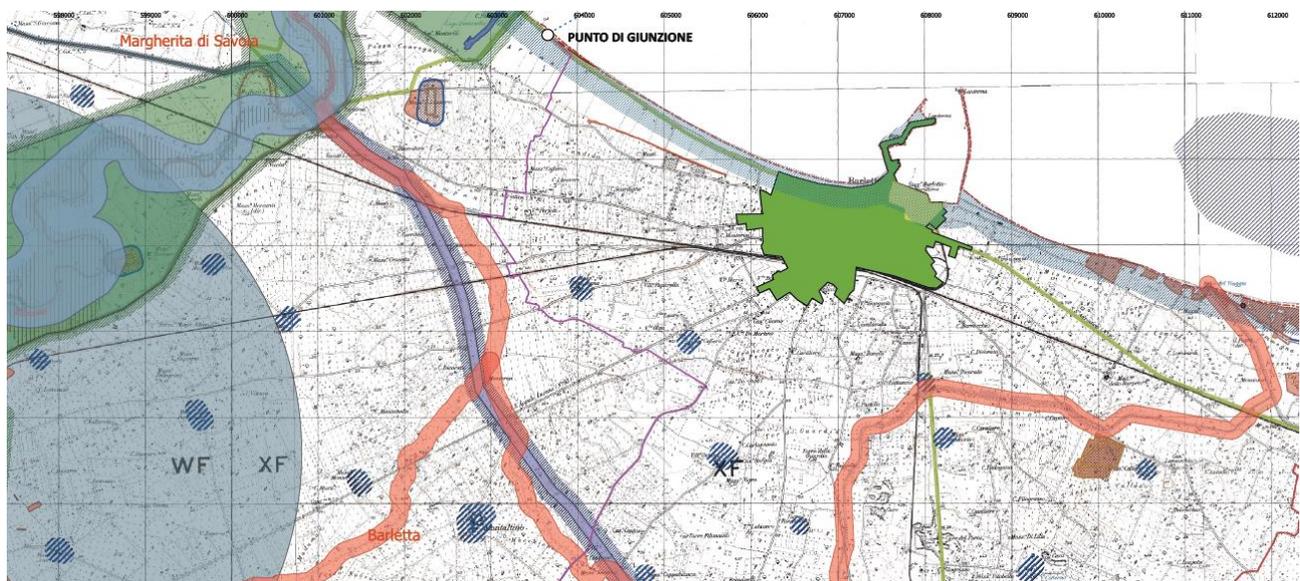
della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi» [art. 142, comma 1, lettere a) e b), del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo n. 42/2004].

Fonte: Sistema informativo territoriale ambientale paesaggistico (SITAP) del Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo (<http://sitap.beniculturali.it>).

In considerazione della non esaustività della banca dati SITAP rispetto alla situazione vincolistica effettiva, della variabilità del grado di accuratezza posizionale delle delimitazioni di vincolo rappresentate nel sistema rispetto a quanto determinato da norme e provvedimenti ufficiali, nonché delle particolari problematiche relative alla corretta perimetrazione delle aree tutelate per legge, il SITAP è attualmente da considerarsi un sistema di archiviazione e rappresentazione a carattere meramente informativo e di supporto ricognitivo, attraverso il quale è possibile effettuare riscontri sullo stato della situazione vincolistica alla piccola scala e/o in via di prima approssimazione, ma a cui non può essere attribuita valenza di tipo certificativo.

Per tale ragione, la ricerca è stata effettuata consultando la carta dei vincoli del PPTR Puglia.

Il cavo terrestre attraversa zone costiere nel comune di Barletta.



— Cavidotto terrestre

6.1.2 COMPONENTI IDROLOGICHE

BP_142_A_300m

Figura 91 – Estratto elaborato PP_G_0010-interferenze_PPTR_Puglia

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 117 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

Zone montuose e forestali

Per zone montuose si intendono «le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole» [art. 142, comma 1, lettera d), del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo n. 42/2004].

Ambito di applicazione: tutti i progetti dell'allegato IV esclusi quelli riportati ai punti 1.b), 7.c), 7.d), 2.m).

Dati di riferimento: vincoli di cui al Codice dei beni culturali e del paesaggio (art. 142) - Montagne oltre 1600 o 1200 metri.

Riguardo alle zone forestali, per la definizione di «foresta» (equiparata a «bosco» o «selva»), si rimanda a quanto definito dalle regioni o province autonome in attuazione dell'art. 2, comma 2, del decreto legislativo n. 227/2001 e, nelle more dell'emanazione delle norme regionali o provinciali di recepimento, alla definizione di cui all'art. 2, comma 6, dello stesso decreto legislativo n. 227/2001 che di seguito si riporta: «i terreni coperti da vegetazione forestale arborea associata o meno a quella arbustiva di origine naturale o artificiale, in qualsiasi stadio di sviluppo, i castagneti, le sugherete e la macchia mediterranea, ed esclusi i giardini pubblici e privati, le alberature stradali, i castagneti da frutto in attualità di coltura e gli impianti di frutticoltura e d'arboricoltura da legno di cui al comma 5 ivi comprese, le formazioni forestali di origine artificiale realizzate su terreni agricoli a seguito dell'adesione a misure agro ambientali promosse nell'ambito delle politiche di sviluppo rurale dell'Unione europea una volta scaduti i relativi vincoli, i terrazzamenti, i paesaggi agrari e pastorali di interesse storico coinvolti da processi di forestazione, naturale o artificiale, oggetto di recupero a fini produttivi. Le suddette formazioni vegetali e i terreni su cui essi sorgono devono avere estensione non inferiore a 2.000 m² e larghezza media non inferiore a 20 metri e copertura non inferiore al 20 per cento, con misurazione effettuata dalla base esterna dei fusti. E' fatta salva la definizione bosco a sughera di cui alla legge 18 luglio 1956, n. 759.

Sono altresì assimilati a bosco i fondi gravati dall'obbligo di rimboschimento per le finalità di difesa idrogeologica del territorio, qualità dell'aria, di salvaguardia del patrimonio idrico, conservazione della biodiversità, protezione del paesaggio e dell'ambiente in generale, nonché le radure e tutte le altre superfici d'estensione inferiore a 2.000 m² che interrompono la continuità del bosco non identificabili come pascoli, prati o pascoli arborati o come tartufaie coltivate».

Ambito di applicazione: tutti i progetti dell'allegato IV esclusi quelli riportati al punto 1.b).

Dati di riferimento: piano forestale regionale/provinciale; in assenza di piano forestale vedi vincoli di cui al Codice dei beni culturali e del paesaggio (art. 142) - Boschi.

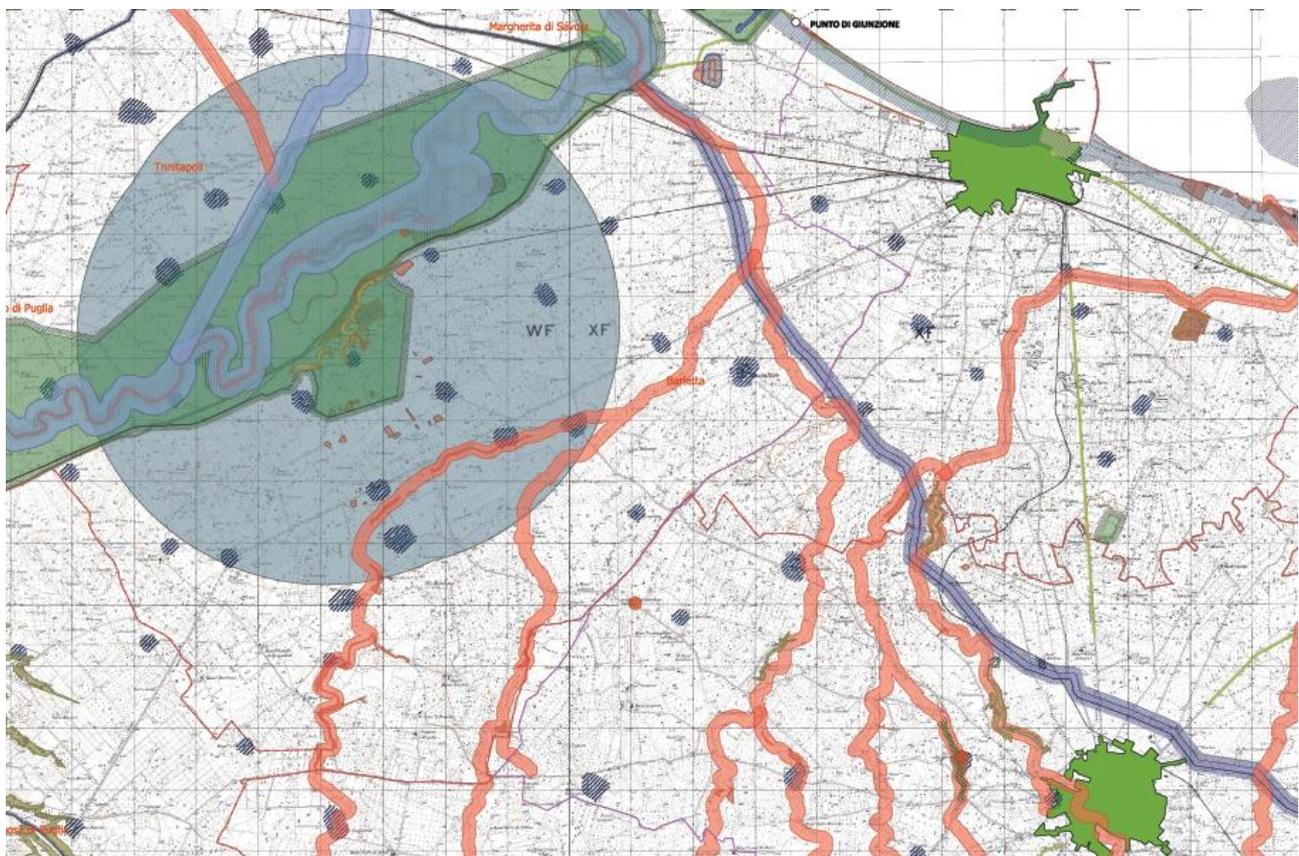
Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 118 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

Fonte (per le zone montuose): Sistema informativo territoriale ambientale paesaggistico (SITAP) del Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo (<http://sitap.beniculturali.it>).

Fonte (per le zone forestali): regioni, province autonome; in assenza di piano forestale vedi Sistema informativo territoriale ambientale paesaggistico (SITAP) del Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo (<http://sitap.beniculturali.it>).

Anche in questo caso la verifica è stata effettuata consultando la carta dei vincoli del PPTR Puglia.

Il cavidotto interrato **non attraversa zone montuose né zone forestali.**



— Cavidotto terrestre

6.2.1 COMPONENTI BOTANICO-VEGETAZIONALI

BP_142_G

UCP_rispetto boschi

Figura 92 – Estratto elaborato PP_G_0010-interferenze_PPTR_Puglia

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 119 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

Zone nelle quali gli standard di qualità ambientale fissati dalla normativa dell'Unione europea sono già stati superati.

Per zone nelle quali gli standard di qualità ambientale fissati dalla normativa dell'Unione europea sono già stati superati si intendono:

- per la qualità dell'aria ambiente, le aree di superamento definite dall'art. 2, comma 1, lettera g), del decreto legislativo n. 155/2010, recante «Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa», relative agli inquinanti di cui agli allegati XI e XIII del citato decreto.

Ambito di applicazione: si applica ai progetti dell'allegato IV di cui ai punti 1.c), 2.a), al punto 3, limitatamente alle lettere a), b), d), e), l), m), n), o), p), ai punti 4.h) e 4.i), ai punti 5.a), 5.b) e 5.d), al punto 6.a), al punto 7.a), ai punti 7.r) e 7.s), limitatamente agli impianti di incenerimento, ai punti 8.e) e 8.m), qualora producano emissioni significative degli inquinanti oggetto di superamento nelle aree sopra definite.

Dati di riferimento: dati di qualità dell'aria trasmessi dalle regioni e province autonome al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare e all'ISPRA ai sensi dell'art. 19 del decreto legislativo n. 155/2010.

Fonte: regioni, province autonome;

- per la qualità delle acque dolci, costiere e marine: le zone di territorio designate come vulnerabili da nitrati di origine agricola, di cui all'art. 92 del decreto legislativo n. 152/2006 [direttiva 91/676/CEE].

Ambito di applicazione: si applica ai progetti dell'allegato IV di cui ai punti 1.a), 1.c), 1.e).

Dati di riferimento: dati di qualità delle acque superficiali e sotterranee.

Fonte: regioni, province autonome, ARPA, APPA.

In questo caso, **la verifica richiesta risulta non applicabile.**

Zone a forte densità demografica

Per zone a forte densità demografica si intendono i centri abitati, così come delimitati dagli strumenti urbanistici comunali, posti all'interno dei territori comunali con densità superiore a 500 abitanti per km² e popolazione di almeno 50.000 abitanti (EUROSTAT).

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 120 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

Ambito di applicazione: tutti i progetti dell'allegato IV esclusi quelli riportati ai punti 7.b) e 7.h). Dati di riferimento: densità abitativa e popolazione nei territori comunali.

Fonte: ISTAT (www.istat.it).

L'area di intervento non ricade in zone a forte densità demografica.

Zone di importanza storica, culturale o archeologica

Per zone di importanza storica, culturale o archeologica si intendono gli immobili e le aree di cui all'art. 136 del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo n. 42/2004 dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 140 del medesimo decreto e gli immobili e le aree di interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico di cui all'art. 10, comma 3, lettera a), del medesimo decreto.

Ambito di applicazione: tutti i progetti dell'allegato IV.

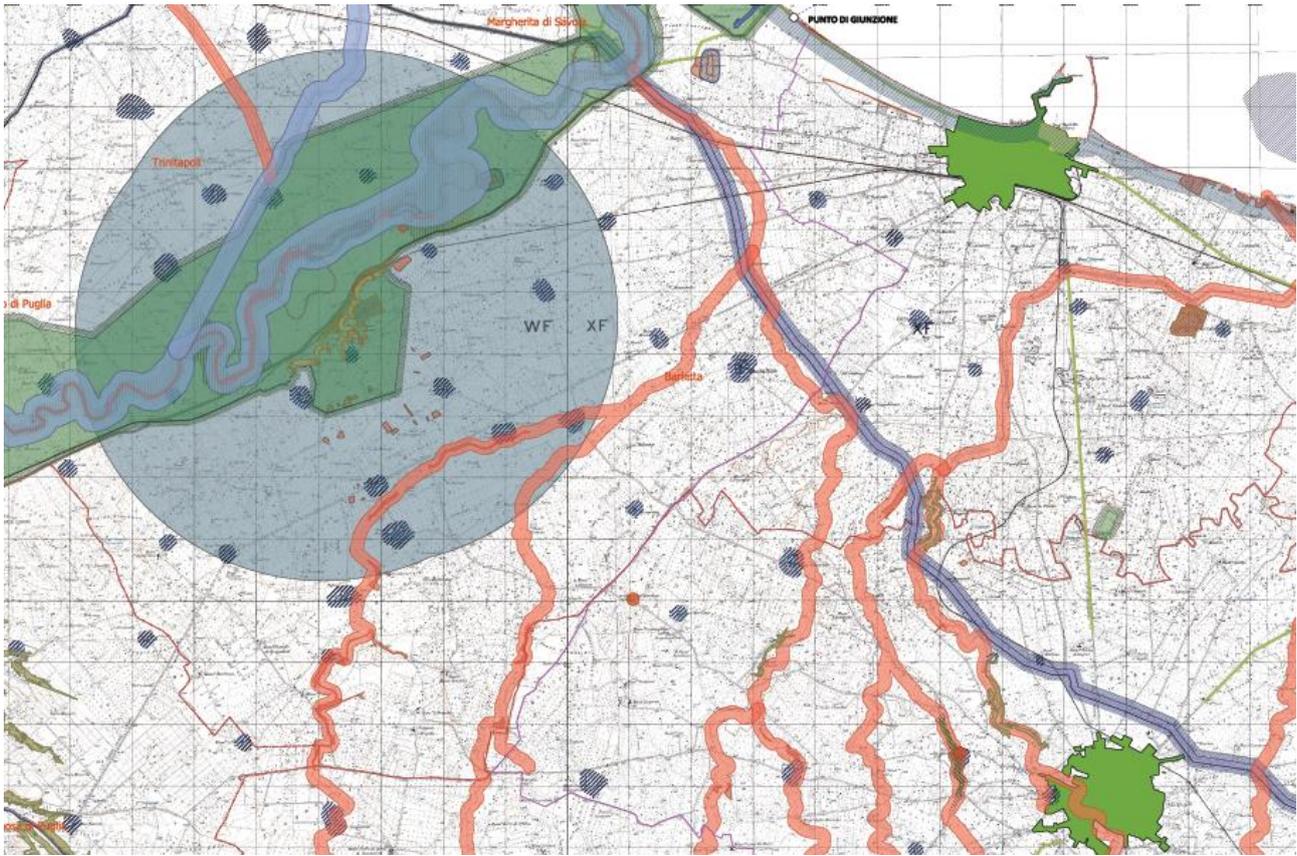
Dati di riferimento: beni culturali, beni paesaggistici.

Fonte: vincoli in rete, Sistema informativo territoriale ambientale paesaggistico (SITAP) del Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo (<http://vincoliinrete.beniculturali.it>, <http://sitap.beniculturali.it>).

Anche in questo caso la verifica è stata effettuata consultando la carta dei vincoli del PPTR Puglia.

Il cavidotto terrestre **attraversa la rete tratturale**.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 121 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		



6.3.1 COMPONENTI CULTURALI

b - aree appartenenti alla rete dei tratturi



UCP_area_rispetto_rete tratturi

Figura 93 – Estratto elaborato PP_G_0010-interferenze_PPTR_Puglia

Tra i siti sottoposti a vincolo archeologico, più vicini, ma non ricadenti nell'area di atterraggio del cavo sottomarino, sul PPT e sulla Carta dei Beni Culturali della Regione Puglia, sono segnalati i resti sommersi e terrestri di strutture portuali.

Nella fattispecie in località Porto Canale BTBIS000175, a circa 9 km a nord del punto di approdo del cavo, sono stati individuati numerosi reperti ceramici e lacerti di strutture ascrivibili ad architetture portuali di età romana. Si tratta di numerose anfore, lamine in piombo afferenti a probabili relitti, nonché di materiale da costruzione (tegole coppi, mattoni legati da malta) che documentano la presenza di strutture murarie.

Circa a 8 km più a nord, in località Torre di Pietra, codice BTBIS000173 e BTBIU000706, sulla spiaggia e nelle acque antistanti la torre sono state individuate due strutture murarie antiche, in parte conservate sulla battigia e in parte sommerse, riferibili a strutture portuali.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 122 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

La presenza, visibile su alcune foto aeree, di strutture riferibili ad un canale, ha suggerito l'ipotesi che si tratti di ciò che resta del porto-canale fatto costruire, come riporta Vitruvio, da M. Hostilius, patronus del municipio di Salapia, al momento della sua rifondazione nel I sec.a.C.

Molto più a nord, in località Mascherone FGBIU000515, sono stati intercettati numerosi tratti di muri realizzati in opus reticulatum verosimilmente pertinenti alle strutture portuali dell'antica Siponto, come farebbe ritenere la loro posizione in prossimità dell'antica linea di costa.

Le ricerche pregresse e i ritrovamenti archeologici, sebbene non sistematici, hanno permesso dunque di ricostruire l'articolato sistema portuale antico pugliese, imperniato nei due porti principali di Taranto e Brindisi, tra i quali si disponevano numerosi porti di minore entità ma non per questo meno importanti dal punto di vista commerciale.

Si tratta dei centri di Salapia, Vieste, Siponto, lungo la costa interessata dal progetto qui vagliato, e di altri, sviluppatasi in età medievale e moderna, come Barletta e Trani.

Il più rilevante degli insediamenti di età storica noti nel comprensorio delle Saline, più vicino all'area progettuale, è la città di Salapia, un florido abitato almeno fino all'abbandono del sito, scelto sin dal IX secolo a.C. per lo stanziamento e lo sviluppo della comunità.

Aree demaniali dei fiumi, dei torrenti, dei laghi e delle acque pubbliche

Parte del cavo marino e il punto di giunzione ricadono nel territorio comunale e nella zona di competenza della Capitaneria di Porto di Barletta. Il percorso non intercetta invece la zona di competenza dell'Autorità Portuale di Bari.

Progetto	Preliminare	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 123 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

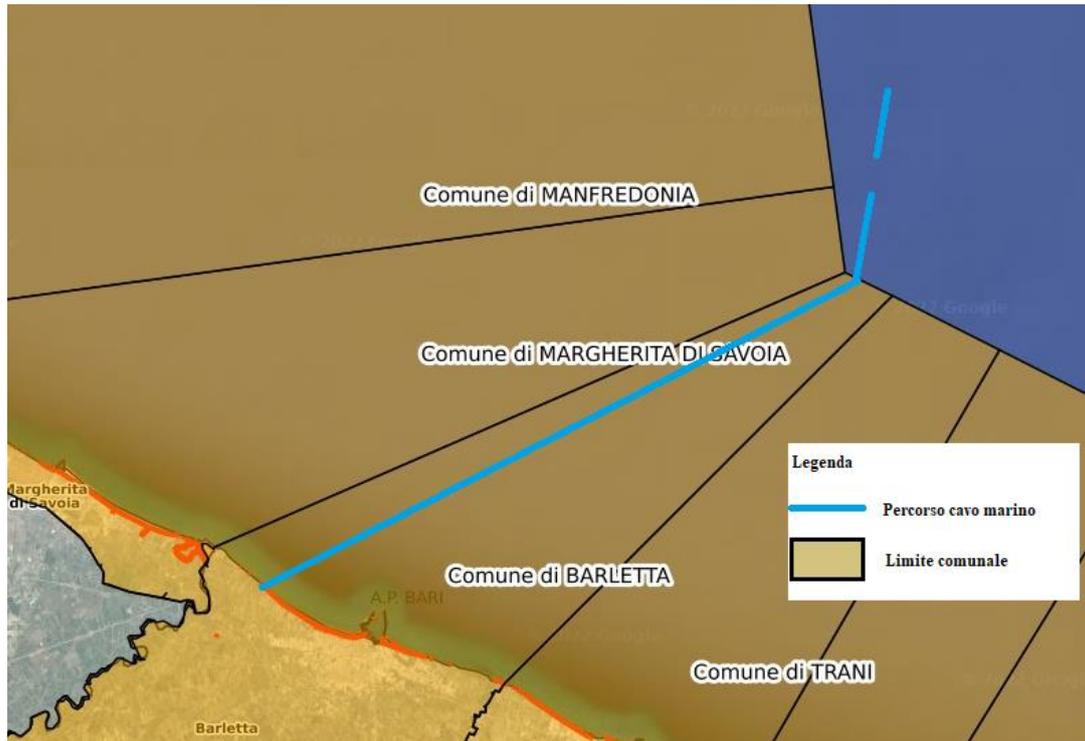


Figura 94 – Inquadramento generale limiti comunali (fonte <https://www.sid.mit.gov.it/>)

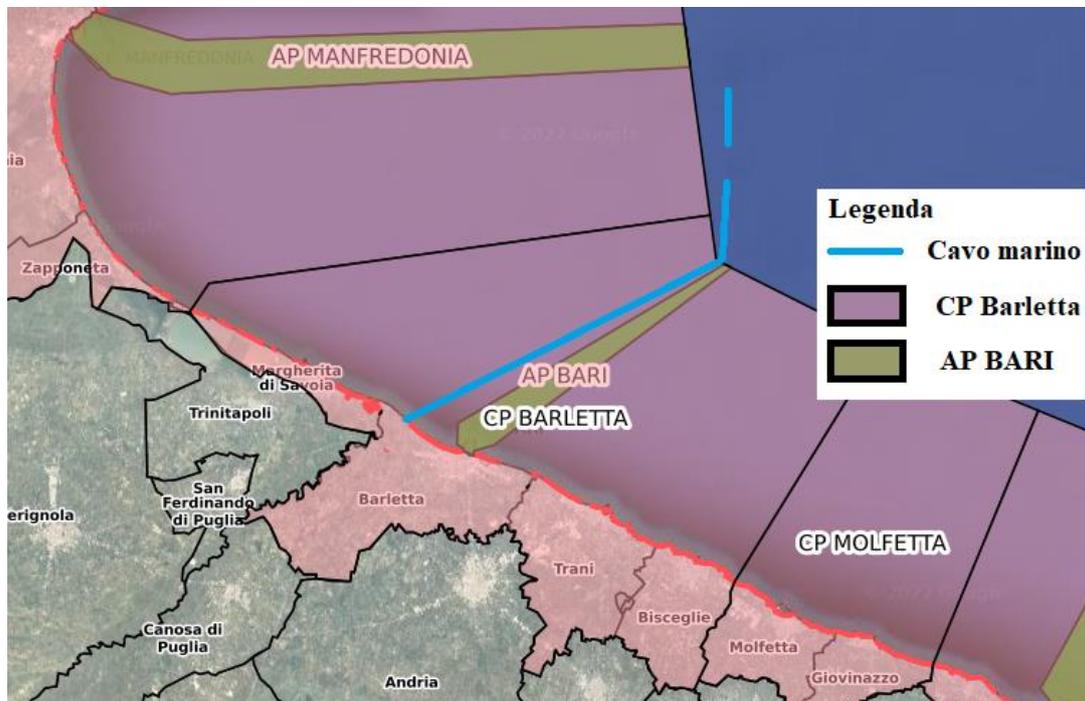


Figura 95 – Inquadramento generale limiti Capitaneria di porto (fonte <https://www.sid.mit.gov.it/>)

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 124 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

Lo sbarco a terra, dove è previsto anche il punto di giunzione tra il cavo marino e il cavo terrestre è quindi individuato all'interno del territorio comunale di Barletta, all'interno del foglio catastale n. 7 in prossimità delle particelle 430.

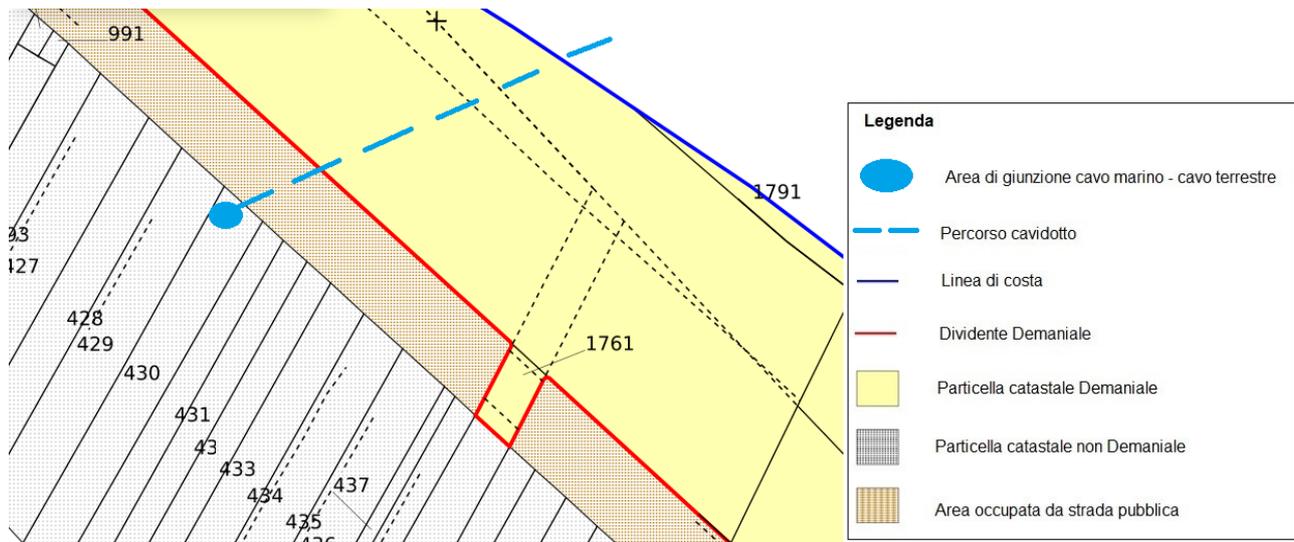
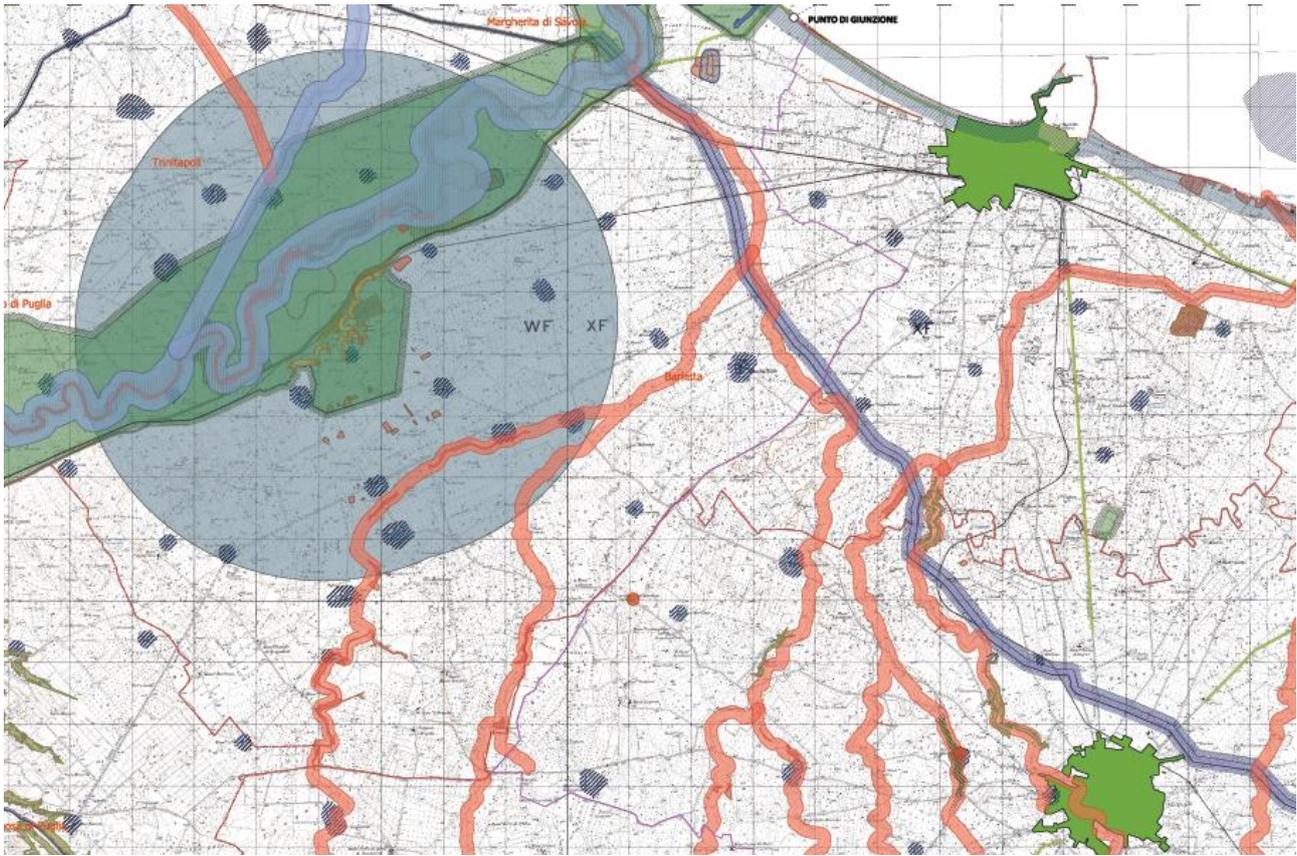


Figura 96 – inquadramento su aree demaniali (fonte <https://www.sid.mit.gov.it/>)

Infine, si ha l'interferenza del cavidotto terrestre con aree di connessione alle Rete Ecologica Regionale.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 125 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		



6.1.2 COMPONENTI IDROLOGICHE

 UCP_connezioneRER_100m

Figura 97 – Estratto elaborato PP_G_0010-interferenze_PPTR_Puglia

Effetti dell'opera sulle limitrofe aree naturali protette

Per riserve e parchi naturali si intendono i parchi nazionali, i parchi naturali regionali e le riserve naturali statali, di interesse regionale e locale istituiti ai sensi della legge n. 394/1991.

Ambito di applicazione: tutti i progetti dell'allegato IV per i quali, ai sensi e per gli effetti dell'art. 6, comma 6, lettera b), del decreto legislativo n. 152/2006, è previsto l'assoggettamento a valutazione di impatto ambientale con riduzione della soglia del 50% stabilita dalle presenti linee guida.

Dati di riferimento: Elenco ufficiale aree naturali protette (EUAP).

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 126 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

Fonte: geoportale nazionale del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare (www.pcn.minambiente.it).

L'intervento **non interessa nessuna area EUAP**.

Zone protette speciali designate ai sensi delle direttive 2009/147/CE e 92/43/CEE.

Per zone protette speciali designate ai sensi delle direttive 2009/147/CE e 92/43/CEE si intendono le aree che compongono la rete Natura 2000 e che includono i Siti di importanza comunitaria (SIC) e le Zone di protezione speciale (ZPS) successivamente designati quali Zone speciali di conservazione (ZSC) [direttiva 2009/147/CE, direttiva 92/43/CEE, decreto del Presidente della Repubblica n. 357/1997].

Ambito di applicazione: tutti i progetti dell'allegato IV. Dati di riferimento: Siti di importanza comunitaria (SIC), Zone di protezione speciale (ZPS).

Fonte: geoportale nazionale del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare (www.pcn.minambiente.it).

Le Aree Rete Natura 2000 più vicine al parco eolico in progetto sono:

- IT9110004 Foresta Umbra
- IT9110039 Promontorio del Gargano
- IT9110009 Valloni di Mattinata - Monte Sacro
- IT9110012 Testa del Gargano
- IT9110014 Monte Saraceno

Esse distano circa 30 km dall'area impianto.

4.6.1 Considerazioni sul quadro vincolistico

Il cavo terrestre attraversa zone costiere, la rete tratturale e aree di connessione alle Rete Ecologica Regionale.

Al fine di evidenziare la totale irrilevanza sotto il profilo paesaggistico delle opere interferenti con tali aree, valga il richiamo a quanto precisato dal Ministero dei Beni Culturali con nota del 13 settembre 2010, prot. n. 0016721, in tema di "autorizzazione paesaggistica in sanatoria". Con tale nota veniva chiarito che "ad avviso dell'Ufficio scrivente, la percepibilità della modificazione dell'aspetto esteriore del bene protetto

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 127 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

costituisce un prerequisito di rilevanza paesaggistica del fatto. La non percepibilità della modificazione dell'aspetto esteriore del bene protetto elide in radice la sussistenza stessa dell'illecito contestato...". "Lo stesso articolo 146, comma 1, del Codice, d'altra parte, riprendendo, peraltro, quasi alla lettera, il testo del citato articolo 7 della legge del 1939, fornisce una chiara indicazione nel senso di riferire l'obbligo autorizzativo esclusivamente a quegli interventi effettivamente capaci di recare pregiudizio ai valori paesaggistici protetti ("1. I proprietari, possessori o detentori a qualsiasi titolo di immobili ed aree di interesse paesaggistico, tutelati dalla legge, a termini dell'articolo 142, o in base alla legge, a termini degli articoli 136, 143, comma 1, lettera d), e 157, non possono distruggerli, né introdurre modificazioni che rechino pregiudizio ai valori paesaggistici oggetto di protezione"). Analogamente, l'articolo 149 del codice, al comma, l, lettera a), esclude la necessità dell'autorizzazione paesaggistica "per gli interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria, di consolidamento statico e di restauro conservativo che non alterino lo stato dei luoghi e l'aspetto esteriore degli edifici". [...] ad avviso dell'Ufficio scrivente, la percepibilità della modificazione dell'aspetto esteriore del bene protetto costituisce un prerequisito di rilevanza paesaggistica del fatto. La non percepibilità della modificazione dell'aspetto esteriore del bene protetto elide in radice la sussistenza stessa dell'illecito contestato".

Peraltro, alla luce delle disposizioni di cui al D.P.R. n. 31/2017, non sono soggetti ad autorizzazione paesaggistica, "fatte salve le disposizioni di tutela dei beni archeologici nonché le eventuali specifiche prescrizioni paesaggistiche relative alle aree di interesse archeologico di cui all'art. 149, comma 1, lettera m) del Codice (D. Lgs. 42/2004), la realizzazione e manutenzione di interventi nel sottosuolo che non comportino la modifica permanente della morfologia del terreno e che non incidano sugli assetti vegetazionali, quali: volumi completamente interrati senza opere in soprasuolo; condotte forzate e reti irrigue, pozzi ed opere di presa e prelievo da falda senza manufatti emergenti in soprasuolo; impianti geotermici al servizio di singoli edifici; serbatoi, cisterne e manufatti consimili nel sottosuolo; tratti di canalizzazioni, tubazioni o cavi interrati per le reti di distribuzione locale di servizi di pubblico interesse o di fognatura senza realizzazione di nuovi manufatti emergenti in soprasuolo o dal piano di campagna; allaccio alle infrastrutture a rete. Nei casi sopraelencati è consentita la realizzazione di pozzetti a raso emergenti dal suolo non oltre i 40 cm".

Le interferenze dell'elettrodotto (attraversamento trasversale rete tratturale) non sono da ritenersi significative in termini di compatibilità poiché il percorso dell'elettrodotto segue viabilità esistente in alcuni casi già interessata da sottoservizi e comunque le opere non interferiscono in alcun modo con i beni citati.

In caso di interferenza, la tecnica di attraversamento con (TOC) garantisce la compatibilità dell'intervento con il bene tutelato.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 128 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

5. Tipologia e caratteristiche dell'impatto potenziale

Per impatto ambientale secondo l'art. 5, punto c) del D.Lgs. 152/2006 si intende “[...] l’alterazione dell’ambiente inteso come sistema di relazioni fra i fattori antropici, naturalistici, chimico-fisici, climatici, paesaggistici, architettonici, culturali, agricoli ed economici, in conseguenza dell’attuazione sul territorio di piani, programmi o progetti nelle diverse fasi della loro realizzazione, gestione e dismissione, nonché di eventuali malfunzionamenti”.

Lo scopo principale della fase di analisi degli impatti generati sulle diverse componenti ambientali, è il confronto tra la situazione dell’ambiente in assenza dell’opera e quella che ne conseguirebbe con la sua realizzazione. L’esame va effettuato non nell’istante in cui viene realizzato lo Studio, ma con orizzonti temporali significativi per la descrizione del progetto.

La definizione dello stato attuale (effettuata nel precedente capitolo 4) è il primo momento della pianificazione. La fase successiva rappresenta la valutazione delle modifiche che allo stato attuale dei luoghi apporteranno gli impatti individuati in relazione alla realizzazione, esercizio e dismissione dell’opera.

Le considerazioni inerenti gli **impatti negativi**, partono dall’individuazione dei potenziali disturbi che il progetto può comportare, mentre le considerazioni inerenti gli **impatti positivi**, partono dall’individuazione dei benefici apportati dall’opera.

Infine, l’impatto riferito ad ogni singola componente può inoltre essere categorizzato come:

- non significativo, lieve, rilevante o molto rilevante: in base alla grandezza dell’effetto indotto sull’ambiente e quindi alla sua importanza nella successiva fase di valutazione di impatto ambientale;
- reversibile a breve termine, reversibile a lungo termine, irreversibile: in base all’estensione temporale dell’impatto

Le componenti ambientali analizzate sono:

- **ATMOSFERA;**
- **CLIMA ACUSTICO;**
- **AMBIENTE IDRICO E MARINO;**
- **SUOLO, SOTTOSUOLO E FONDALE;**
- **BIODIVERSITA’;**
- **PAESAGGIO;**
- **CONTESTO SOCIOECONOMICO.**

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 129 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

5.1 Impatti sulla componente ambiente atmosfera: fase di realizzazione ed esercizio

Impatti in fase di realizzazione:

Le interazioni tra l'intervento in progetto e la componente atmosfera in fase di realizzazione sono dovute a:

- emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera dai motori dei mezzi e macchinari (navali e non) impiegati per la realizzazione del progetto;
- emissioni di polveri dalla attività di realizzazione del cavidotto interrato (scavo, movimenti terra, transito mezzi, etc.).

Per quanto riguarda i lavori che comportano l'impiego di mezzi navali, considerato il numero di mezzi impiegati per la realizzazione dell'opera, e la temporaneità del cantiere, l'impatto per la parte a mare risulta irrilevante e reversibile nel breve periodo; i mezzi impiegati per la costruzione del parco avranno infatti un'incidenza molto bassa rispetto al numero di mezzi che già transitano sulle rotte dell'area.

I potenziali effetti sulla qualità dell'aria dovuti invece alle emissioni di polveri dalle attività di cantiere a terra per effetto del transito dei mezzi che potrebbero generare un sollevamento di polveri per le attività di scavo e movimentazione delle terre previste lungo il tragitto del cavo interrato, sono invece paragonabili ad un classico cantiere di posa di tubazioni. Le emissioni saranno quindi di poco superiori alle concentrazioni basiche, concentrate in un periodo limitato, e, di conseguenza assolutamente accettabili.

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

L'impatto risulta quindi irrilevante e reversibile nel breve periodo; le emissioni sono legate alle sole ore lavorative e riguardano unicamente la durata delle lavorazioni, pertanto non si prevedono alterazioni permanenti della qualità dell'aria.

Impatti in fase di esercizio:

Durante la fase di esercizio non sono attesi potenziali impatti negativi sulla qualità dell'aria, vista l'assenza di emissioni di inquinanti in atmosfera. Le uniche emissioni attese, discontinue e trascurabili, sono ascrivibili ai mezzi e macchinari (navali e non) che saranno impiegati durante le attività di manutenzione dell'impianto. Dato il numero limitato dei mezzi contemporaneamente coinvolti, l'impatto è da ritenersi non significativo.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 130 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

Per quanto riguarda i benefici attesi, l'esercizio del progetto determina un impatto positivo sulla componente aria (nell'area vasta), consentendo un notevole risparmio di emissioni, sia di gas ad effetto serra che di macro inquinanti, rispetto alla produzione di energia mediante combustibili fossili tradizionali.

Per il calcolo delle emissioni risparmiate di CO₂ è stato utilizzato il valore di emissione specifica proprio del parco elettrico italiano, riportato dal Ministero dell'Ambiente, pari a 531 g CO₂/kWh di produzione lorda totale di energia elettrica. Tale valore è un dato medio, che considera la varietà dell'intero parco elettrico e include quindi anche la quota di energia prodotta da fonti rinnovabili (idroelettrico, eolico, biomasse, ecc.).

Per il calcolo delle emissioni dei principali macro inquinanti emessi dagli impianti termoelettrici, non essendo disponibile un dato di riferimento paragonabile al fattore di emissione specifico di CO₂, sono state utilizzate le emissioni specifiche (g/kWh) pubblicate nel più recente bilancio ambientale di Enel, uno dei principali attori del mercato elettrico italiano.

Nella successiva Tabella sono riportati i valori delle emissioni annue e totali risparmiate e tutti i coefficienti utilizzati per la loro stima durante l'attività dell'impianto.

Inquinante	Fattore emissivo [g/kWh]	Energia prodotta [GWh/a]	Vita dell'impianto [anni]	Emissioni risparmiate [t]
CO ₂	531			48,55 x 10 ⁶
NO _x	0,242	3.048	30	22,12 x 10 ³
SO _x	0,212			19,38 x 10 ³
Polveri	0,008			0,73 x 10 ³

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

5.2 Impatti sulla clima acustico: fase di realizzazione ed esercizio

Impatti in fase di realizzazione:

In fase di realizzazione gli effetti relativi alle emissioni acustiche sono riconducibili sia all'area onshore che all'area offshore.

Per quanto riguarda l'area onshore, questa riguarda sia il cantiere da allestire in corrispondenza dell'area portuale che i lavori per la posa della linea interrata. Per quanto riguarda il cantiere da allestire in

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 131 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

corrispondenza dell'area portuale, è ragionevole ritenere che il livello di rumorosità integrativo possa essere considerato limitato. Ad ogni modo, individuata l'area di cantiere e il dettaglio delle attività da svolgere in essa, nella successiva fase progettuale, sarà redatto idoneo studio di impatto acustico, al fine di individuare le eventuali più opportune misure di mitigazione.

Il rumore emesso invece nel corso dei lavori per la posa della linea interrata, sarà di natura intermittente e temporanea, in quanto il cantiere sarà di tipologia lineare lungo il tracciato del cavidotto e avanzerà man mano che il cavo sarà posato. Le attività di costruzione avranno luogo solo durante il periodo diurno, dal mattino al pomeriggio, solitamente dalle 8.00 fino alle 18.00. Ad ogni modo, per mitigare il disturbo comunque indotto (di natura transitoria), si adotteranno accorgimenti volti ad attenuare e/o ridurre le emissioni e ad evitare che le stesse possano arrecare particolari disturbi.

Il rumore derivante invece dai lavori nell'area offshore, non può apportare alcun disturbo alla salute umana in ragione della lontananza del parco rispetto alla costa. Eventuali impatti su fauna marina ed avifauna, sono invece trattati nel paragrafo 5.5.

Impatti in fase di esercizio:

Il rumore derivante dalle turbine, non può apportare alcun disturbo alla salute umana in ragione della lontananza del parco rispetto alla costa. Eventuali impatti su fauna marina ed avifauna, sono invece trattati nel paragrafo 5.5.

5.3 Impatti sulla componente ambiente idrico e marino: fase di realizzazione ed esercizio

Impatti in fase di realizzazione:

Le interazioni tra l'intervento in progetto e la componente ambiente idrico e marino in fase di realizzazione sono dovute a:

- prelievi idrici per le necessità di cantiere e per consumi idrici-sanitari per gli addetti ai lavori (bagni, docce, etc.) e per le attività di cantiere (bagnature, betonaggio, collaudi, etc.);
- scarichi idrici relativamente alle acque per usi civili;
- occupazione/limitazione d'uso degli specchi acquei esterni all'area in concessione nel corso della realizzazione degli interventi previsti;
- torbidità delle acque a seguito delle attività di cantiere.

Per la parte d'opera onshore, il consumo di acqua per necessità di cantiere è strettamente legato alle operazioni di bagnatura della viabilità di progetto (qualora necessaria e solo in determinati periodi

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 132 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

dell'anno), al fine di limitare il sollevamento delle polveri prodotte dal passaggio degli automezzi sulle strade sterrate (limitate per il progetto in oggetto). L'eventuale approvvigionamento idrico verrà effettuato mediante autobotte, qualora la rete non fosse disponibile al momento della cantierizzazione. Non sono previsti prelievi diretti da acque superficiali o da pozzi per le attività di realizzazione delle opere. Per quanto riguarda le aree oggetto di intervento, si evidenzia che in fase di cantiere l'area non sarà pavimentata/impermeabilizzata consentendo il naturale drenaggio delle acque meteoriche nel suolo. Una ulteriore sorgente potenziale di impatto potrebbe essere lo sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti. Tuttavia, essendo le quantità di idrocarburi trasportati contenute, non essendo stata rilevata la falda ed essendo la parte di terreno incidentato prontamente rimosso in caso di contaminazione ai sensi della legislazione vigente, si ritiene che non vi siano rischi specifici né per l'ambiente idrico superficiale (l'area di progetto non insiste sul reticolo idrografico) né per l'ambiente idrico sotterraneo. Le operazioni che prevedono l'utilizzo di questo tipo di mezzi meccanici avranno una durata limitata e pertanto questo tipo d'impatto per questa fase è da ritenersi temporaneo. Qualora dovesse verificarsi un incidente, i quantitativi di idrocarburi riversati produrrebbero un impatto limitato al punto di contatto (impatto locale) di entità non riconoscibile. In linea generale, in fase di cantiere saranno adottati accorgimenti quali, ad esempio, il principio di minimo spreco, e l'ottimizzazione della risorsa e l'eventuale scarico in corpo idrico superficiale o in mare avverrà generalmente solo per alcune tipologie (es. acque di seconda pioggia, collaudo) e comunque in seguito a specifiche analisi e verifica della conformità dei parametri analizzati. In fase di costruzione, si ritiene che i lavori non possano alterare lo stato attuale delle acque onshore.

Per quanto riguarda invece la componente offshore, in fase di realizzazione, per effetto delle operazioni di installazione e posa in opera delle turbine e dei cavi marini, oltre che dell'ancoraggio dei mezzi navali nei pressi del sito di progetto, si potrà determinare lo spostamento di sedimenti e la loro mobilitazione temporanea nella colonna d'acqua, con incremento di torbidità. Tale effetto sarà comunque di durata limitata e sarà circoscritto alla zona in prossimità del fondo marino nel quale si svolgeranno le operazioni. Le procedure per l'installazione del sistema di ancoraggio e la posa del cavo sottomarino, che saranno definite in una fase progettuale successiva, potranno prevedere disposizioni necessarie al fine di minimizzare gli impatti ambientali, primo fra tutti il temporaneo aumento di torbidità dell'acqua al fine di limitare gli impatti sull'ecosistema marino ma garantendo i requisiti di sicurezza per le opere. Per quanto riguarda la posa del cavo marino, potranno essere impiegate tecniche che possano salvaguardare gli ecosistemi marini eventualmente presenti, utilizzando materiali di protezione del cavo idonei e compatibili con l'ambiente circostante in base alla granulometria riscontrata sul fondale. Per quanto riguarda l'occupazione di specchio acqueo, un'opportuna programmazione degli interventi potrà permettere di

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 133 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

minimizzare la presenza dei mezzi navali utilizzati per la costruzione, riducendo ulteriormente eventuali prelievi e scarichi idrici.

Tutti i mezzi nautici di impiego saranno dotati di serbatoi per le acque nere, così, tutte le operazioni che avranno luogo in mare aperto saranno effettuate senza scarico delle acque reflue, che saranno raccolte e portate a terra per essere smaltite ai sensi di legge.

Al fine di evitare qualsiasi inquinamento, i rifiuti generati sulle piattaforme e sulle navi utilizzate per il lavoro saranno stoccati a bordo e successivamente scaricati in porto. Non ci sarà quindi scarico di acque reflue, o rifiuti in acqua.

Al fine di evitare qualsiasi rischio di inquinamento idrico, verrà adottato un piano di prevenzione dei rischi. Ciò si applicherà a tutte le attrezzature di costruzione e manutenzione (a terra o in mare) e a tutte le società che operano sul sito.

Alla luce delle premesse sopradescritte, ed in considerazione delle informazioni ad oggi disponibili, l'impatto sull'ambiente idrico e marino durante la fase di cantiere, è da considerarsi negativo - lieve - reversibile nel breve periodo.

Impatti in fase di esercizio:

In fase di esercizio possono prevedersi:

- potenziale alterazione temporanea delle caratteristiche di qualità delle acque per effetto di spillamenti/spandimenti in fase di manutenzione e/o dagli aerogeneratori stessi;
- aumento della torbidità dell'acqua per l'azione degli organismi marini che colonizzano la parte immersa delle fondazioni galleggianti;
- interventi di manutenzione in corrispondenza del cavidotto sottomarino.

Per quanto concerne eventuali fenomeni accidentali di spillamenti/spandimenti, saranno adottate le necessarie misure e predisposti opportuni piani di intervento in linea con quanto richiesto dalla normativa applicabile. In termini generali gli aerogeneratori sono progettati per evitare la dispersione di inquinanti e/o materiali potenzialmente pericolosi per l'ambiente (fluido idraulico, liquido di raffreddamento, olio lubrificante, ecc.); le turbine sono progettate infatti per mantenere separati i liquidi contenuti all'interno, per il normale funzionamento dei sistemi meccanici, e l'acqua piovana il cui completo deflusso viene garantito per mezzo di sistemi appositi.

All'interno dell'aerogeneratore, per evitare qualsiasi tipo di spillamento in mare, sono presenti ulteriori sistemi di raccolta degli oli in caso di perdita in appositi serbatoi ausiliari: tali sostanze potranno in un

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 134 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

secondo momento essere raccolte dalle navi, trasportati a terra e successivamente trattati in impianto idoneo.

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

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

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

L'impatto sulla componente idrica marina, in considerazione degli elementi descritti in precedenza, è valutato come negativo - lieve - reversibile lungo periodo (ovvero della durata del ciclo di vita dell'impianto).

5.4 Impatti sulla componente suolo, sottosuolo e fondale: fase di realizzazione ed esercizio

Impatti in fase di realizzazione:

Le interazioni tra l'intervento in progetto e la componente suolo, sottosuolo e fondale in fase di realizzazione sono dovute a:

- occupazione/limitazione d'uso del suolo e di fondale;
- utilizzo di materie prime;
- produzione di rifiuti, terre e rocce da scavo;
- potenziale alterazione delle caratteristiche di qualità del suolo connessa alla produzione di rifiuti in fase di cantiere;
- potenziale alterazione delle caratteristiche di qualità del suolo e dei fondali per effetto di spillamenti/spandimenti accidentali dai mezzi di cantiere.

Per quanto riguarda l'occupazione di suolo, ogni modifica connessa con gli spazi di cantiere, strade e percorsi d'accesso, spazi di stoccaggio, etc., viene solitamente ridotta, per quanto possibile,

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 135 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

all'indispensabile e strettamente relazionata alle opere da realizzare, con il totale ripristino delle aree all'assetto originario una volta completati i lavori.

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

Durante fase di cantiere l'impatto sulla componente, è da considerarsi negativo - lieve - reversibile nel breve periodo.

Impatti in fase di esercizio:

L'entrata in esercizio del parco eolico offshore determinerà:

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

Durante la fase di esercizio l'impatto sul consumo di suolo è riscontrabile dalla messa in esercizio della centrale elettrica di consegna; l'interramento del cavo non produrrà alterazioni sulla geomorfologia, non apporterà consumo di suolo in quanto la posa avverrà prevalentemente al di sotto di strade già esistenti, con il ripristino dello stato dei luoghi.

Al fine di ridurre invece l'occupazione del fondale da parte del cavo, questo sarà ricoperto da idoneo sistema costituito da materiali compatibili con le caratteristiche del fondale, a seconda della granulometria riscontrata (detritico costiero, roccia o sabbia).

L'impatto di tale opera non è ritenuto significativo per l'ambiente suolo all'esterno dell'opera e viene valutato in questa fase negativo – lieve - reversibile nel lungo periodo (ovvero per l'intero ciclo di vita dell'impianto).

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 136 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

5.5 Impatti sulla componente biodiversità ed avifauna: fase di realizzazione ed esercizio

Impatti in fase di realizzazione:

Le interazioni tra l'intervento in progetto e la componente biodiversità ed avifauna in fase di realizzazione sono dovute a:

- presenza fisica delle strutture in mare: da un punto di vista degli effetti sull'avifauna, si può affermare che queste specie sono relativamente poco esposte a gli impatti relativi alla fase di costruzione del progetto, infatti generalmente essi possiedono una notevole capacità di allontanamento dalle aree interessate dal progetto, in quanto prediligono ambienti più tranquilli. Fanno però eccezione le covate e i giovani individui ancora presenti all'interno dei nidi. Infatti, durante la fase di cantiere, la costruzione del parco eolico offshore che si propone potenzialmente potrebbe comportare una temporanea e molto localizzata perdita dell'habitat riproduttivo di alcune specie ornitiche censite nel sito di installazione e tipiche di ambienti aperti. Il significato della perdita di habitat varia in base allo stato di conservazione e all'abbondanza locale delle specie registrate. Tuttavia, la presenza per lo più di specie comuni, diffuse e generalmente con un basso grado di interesse protezionistico all'interno delle varie singole aree in cui sono in progetto sia gli aerogeneratori che la nuova viabilità di accesso, minimizza i danni dell'opera antropica sul posto, se accoppiata a misure di mitigazione adeguate. Quindi, tenendo presente che il rapporto tra impianti eolici offshore e avifauna appare molto complesso e non sempre quantificabile, per quanto riguarda l'interazione dell'impianto in fase di cantiere (disturbo temporaneo) con l'avifauna della zona, saranno adottate delle misure adeguate atte a evitare quanto più possibile il disturbo delle specie e delle loro funzioni vitali. Una possibile misura di mitigazione del possibile disturbo potrebbe essere quella di evitare le operazioni più rumorose e ingombranti durante il periodo riproduttivo che va da aprile a giugno;
- generazione di rumore e vibrazioni: durante le fasi di installazione delle turbine eoliche, il posizionamento degli ancoraggi sul fondale e di posa dell'elettrodotto marino vengono generate emissioni di rumore. Tale fattore di perturbazione potrebbe determinare un temporaneo allontanamento delle specie presenti nell'area di progetto. I cetacei sono animali "acustici" e l'inquinamento acustico può interferire con il loro biosonar e con il loro sensibilissimo udito. Infatti il rumore artificiale può mascherare segnali essenziali per la riproduzione e la sopravvivenza e può essere, inoltre, causa di stress generalizzato causando la perdita temporanea o permanente dell'udito e probabilmente anche lesioni fisiche. Negli ultimi anni è aumentato notevolmente l'interesse da parte della comunità scientifica per fenomeni di spiaggiamento di massa associati all'utilizzo di sonar navali a media frequenza. In virtù della temporaneità delle attività e il contenuto raggio d'azione delle interferenze generate si può ragionevolmente ritenere che nella fase di installazione delle strutture l'impatto del rumore sulle specie pelagiche e sui mammiferi marini (fauna) sia basso. Durante l'installazione del cavidotto che servirà a trasportare l'energia elettrica

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 137 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

dal punto di consegna sulla costa fino alla rete elettrica nazionale, e delle opere ad esso connesse, si prevedono emissioni sonore dovute alla movimentazione dei mezzi di cantiere. Trattasi in genere di cantieri di piccole dimensioni che si spostano lungo la linea di posa del cavidotto seguendo generalmente la viabilità stradale esistente. L'impatto sarà dunque lieve e reversibile anche per la fauna terrestre. Al fine di mitigare l'impatto sulla componente durante la fase di cantiere, sarà assicurato l'utilizzo di mezzi navali (imbarcazioni di supporto) e terrestri (escavatori, camion per il trasporto terre e materiali, macchinari ed accessori) che garantiscano il pieno rispetto della normativa in materia di emissioni acustiche. Nel caso per le opere di ancoraggio siano necessarie attività di perforazione o battitura di pali saranno implementate le best practice internazionali e nazionali in tema di rumore sottomarino con impiego di MMO e PAM e adozione di protocolli di mitigazione quali soft-start e ram-up;

- interazione con il fondale marino: un potenziale impatto sulla flora (*Posidonia oceanica*) e la fauna bentonica, planctonica e pelagica potrebbe essere determinato indirettamente dall'interazione dagli ancoraggi delle strutture in progetto e dalla posa dei cavi di trasmissione con il fondale marino. Durante questa fase si potrà determinare una sottrazione di habitat per le specie bentoniche. Tale effetto sarà comunque circoscritto alle zone nelle quali si svolgeranno le operazioni e può ritenersi trascurabile data la natura temporanea delle attività. Trascorsa la fase di realizzazione, l'interferenza verrà compensata dall'insediamento di organismi sessili tipici di quel substrato che produrrà un effetto di richiamo per numerose specie pelagiche e demersali;
- traffico navale determinato dalle attività di costruzione e manutenzione: considerata l'elevata pressione di navigazione già esistente nel mar Adriatico, l'intensificazione del traffico di imbarcazioni associata alle attività di manutenzione, non determina un importante effetto cumulativo sul rischio di stress e/o collisione della fauna presente.

Impatti in fase di esercizio:

I principali fattori di perturbazione generati durante la fase di esercizio che possono avere una influenza diretta o indiretta su biodiversità ed avifauna sono:

- presenza fisica delle strutture in mare: le interazioni con l'avifauna rappresentano uno dei più importanti fattori di impatto potenziale legato all'installazione di un impianto eolico offshore. La presenza delle turbine può attrarre alcune specie di uccelli stanziali, mentre per quanto riguarda le specie migratorie la struttura può essere usata per sostare soprattutto in condizione di scarsa visibilità. Tuttavia, le luci segnaletiche per la navigazione delle barche, poste alla sommità delle turbine, possono disorientare le specie che migrano di notte. Per i migratori diurni le pale sono comunque un pericolo perché ne ignorano la pericolosità (rischio collisione - effetto barriera). Studi

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 138 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

hanno permesso di rilevare come, una volta che le specie si siano adattate alla presenza degli aerogeneratori, un numero sempre maggiore di individui tenderà la penetrazione nelle aree di impianto. La presenza della struttura può spingere alcune specie ad evitare l'area per poi abbandonarla. Tuttavia, è plausibile ipotizzare che gli aerogeneratori diventino col tempo una presenza abituale.

- generazione di campi elettromagnetici da parte dei cavi elettrici: durante il funzionamento dell'impianto, i normali cavi di trasmissione di energia elettrica ad alta tensione emettono campi elettromagnetici, i quali possono a loro volta indurre campi elettrici nell'ambiente marino. Ricerche hanno ipotizzato che la sensibilità dei cetacei ai campi magnetici, probabilmente associata alla capacità di orientamento di questi animali, potrebbe essere potenzialmente condizionata da tale fenomeno. Non sono note evidenze in grado di dimostrare che tale effetto si verifichi nella pratica, ed esso non viene attualmente considerato come un'incidenza significativa sui cetacei. La riduzione dei campi elettromagnetici è ottenuta perlopiù attraverso l'interramento (a profondità pari o superiore ad un metro) o coprendo i cavi con materiali protettivi come le armature di roccia, dato che i campi più forti si manifestano sulla superficie dei cavi. Benché l'interramento riduca l'entità dei campi elettromagnetici nelle acque marine sovrastanti il cavo, i campi magnetici o i campi elettrici indotti risultanti possono comunque risultare rilevabili da alcune specie, anche se l'interramento avviene a maggiori profondità;
 - effetto "scogliera": l'effetto scogliera può generarsi quando nelle acque marine vengono collocate nuove strutture. La colonizzazione (insediamento di specie sulle strutture) delle "scogliere" artificiali da parte di alghe e altri organismi, può determinare un'alterazione degli habitat naturali circostanti, comprese le prede e il loro comportamento. Tale alterazione può comprendere:
 - effetti benefici derivanti dalla riduzione dell'attività di pesca;
 - maggiori aggregazioni di pesci (predati);
- I parchi eolici operativi possono, dunque, esercitare una potenziale incidenza positiva sui mammiferi marini e i pesci attraverso:
- la creazione di habitat a seguito dell'introduzione di nuovi substrati duri;
 - la riduzione/esclusione delle attività di pesca;
- interazione con il fondale: è necessario tenere in considerazione l'aumento della temperatura intorno ai cavi che potrebbe scaldare i sedimenti locali. Il grado di riscaldamento dipende dalle caratteristiche dei cavi, dall'energia elettrica trasportata, dalla profondità a cui sono stati interrati i

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 139 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

cavi e dalle caratteristiche dei sedimenti. Il calore viene disperso rapidamente dall'acqua marina. Di conseguenza gli effetti sui sedimenti a basse profondità sono trascurabili laddove i cavi sono interrati a 1 m o più e vi è uno scambio di calore efficiente con il corpo idrico soprastante;

- generazione di rumore: durante questa fase le emissioni di rumore saranno dovute principalmente all'esercizio delle turbine e dai mezzi navali necessari per le attività di manutenzione. Nonostante il rumore provocato dal funzionamento di un parco eolico sia minore rispetto a quello emesso in fase di realizzazione, tuttavia si protrae per molti anni e potrebbe influenzare il comportamento di alcune specie, alterando eventualmente l'equilibrio dell'ecosistema del sito. Né le incidenze del rumore iniziale né quelle del rumore a lungo termine prodotto dagli impianti eolici offshore sulla fauna marina sono state ancora pienamente comprese. È ampiamente accettato che le incidenze negative esistono, sebbene i loro livelli limite non siano ancora chiari. Si sottolinea comunque che la tipologia di aerogeneratori utilizzata è tecnologicamente avanzata e assicura emissioni acustiche ben al di sotto di quelle consentite. Inoltre, i mezzi navali utilizzati per le operazioni di manutenzione programmata sono anch'essi conformi alla normativa in materia di emissioni acustiche;
- traffico navale: considerata l'elevata pressione di navigazione già esistente nel mar Adriatico, l'intensificazione del traffico di imbarcazioni associata alle attività di manutenzione, non determina un importante effetto cumulativo sul rischio di stress e/o collisione della fauna presente.

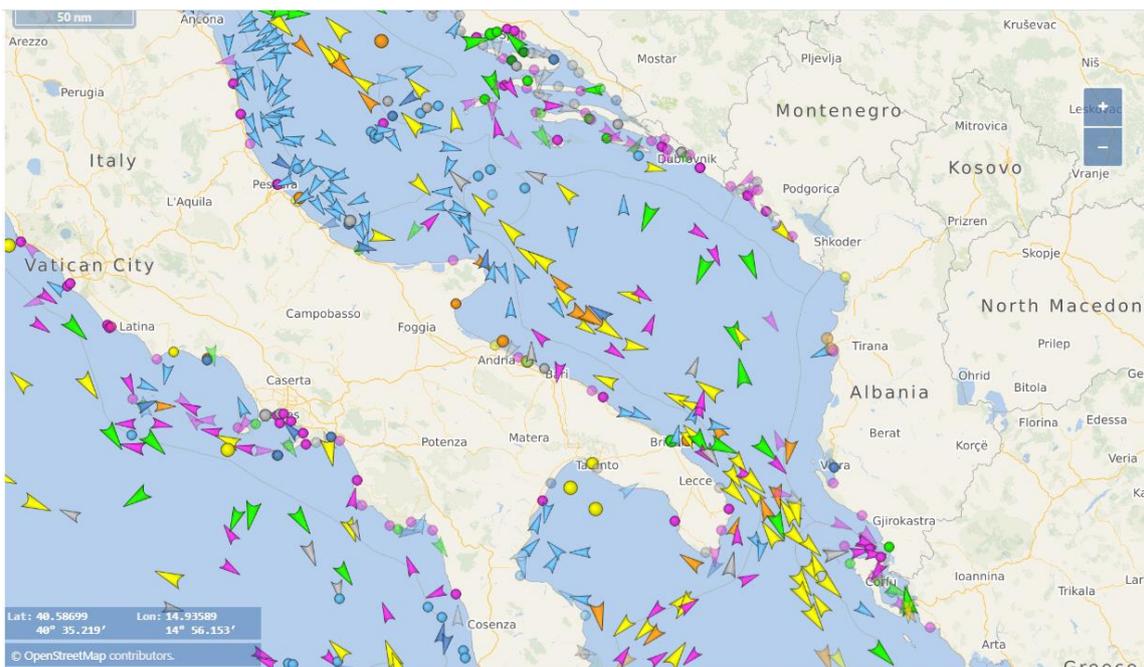


Figura 98 - Traffico navale nel Mar Adriatico – Immagine dello 13/06/2022 (Fonte: <https://www.marinetraffic.com/en/ais/home/centerx:12.8/centery:36.4/zoom:7>)

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 140 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

In relazione all'avifauna, è prevista un'attività di monitoraggio da eseguirsi mediante osservazione da punti fissi e transetti.

Il **monitoraggio mediante l'osservazione da uno o più punti fissi** dovrà prevedere l'osservazione da uno o più punti fissi delle specie di uccelli migratori e in transito, nonché la loro identificazione, il conteggio, la mappatura su carta in scala 1: 5.000 delle traiettorie di volo (per individui singoli o per stormi di uccelli migratori), con annotazioni relative al comportamento, all'orario, all'altezza approssimativa dal suolo e all'altezza rilevata al momento dell'attraversamento dal punto di osservazione. Il controllo intorno ad ogni singolo punto dovrà essere condotto esplorando lo spazio aereo circostante, con binocolo 10x, possibilmente munito di telemetro per misurare le distanze e le altezze degli uccelli, e con un cannocchiale 20-60x montato su treppiede nel caso di identificazioni a distanze maggiori. Le sessioni di osservazione dovranno essere svolte, indicativamente tra le 09:00 am e le 17:00 pm, in giornate con condizioni meteorologiche caratterizzate da velocità tra 0 e 5 m/s, buona visibilità e assenza di foschia, nebbia o nuvole basse. Relativamente al monitoraggio della migrazione sia autunnale, dal 01 marzo al 31 maggio, che primaverile, dal 01 settembre al 31 ottobre, dovranno essere svolte 3 sessioni settimanali. I punti di osservazione dovranno essere scelti sulla base delle distanze minime dal parco eolico.

Durante le giornate di monitoraggio ogni osservatore dovrà annotare i dati sia meteorologici che relativi al passaggio di avifauna. I punti di osservazione dovranno essere identificati da coordinate geografiche e questi saranno cartografati con precisione. L'attività di osservazione consisterà nel determinare e annotare tutti gli individui e le specie che transitano nel campo visivo dell'operatore, con dettagli sull'orario di passaggio, altezza di volo sopra al punto e direzione.

I dati dovranno essere elaborati e restituiti ricostruendo il fenomeno migratorio sia in termini di specie e numero d'individui in contesti temporali differenti (orario, giornaliero, per decade e mensile), sia per quel che concerne direzioni prevalenti, altezze prevalenti, ecc.

Nel periodo primaverile si eseguirà inoltre il **monitoraggio mediante metodo dei transetti**: dovranno anche essere svolte almeno 6 sessioni con una imbarcazione, nell'area che ospiterà il parco eolico. Per questo tipo di censimento i rilievi saranno effettuati mediante osservazione da transetto con l'impiego di imbarcazione. Saranno esaminati tutti gli uccelli sorvolanti l'area di progetto dell'impianto eolico galleggiante, sia specie migratrici che specie marine, nonché la loro identificazione, il conteggio, la mappatura su carta in scala 1:5.000 delle traiettorie di volo (per individui singoli o per stormi di uccelli migratori); inoltre saranno comprese annotazioni relative all'età e al sesso (dove possibile), al comportamento (migrazione o foraggiamento), all'orario, all'altezza approssimativa sul livello del mare. Per il censimento sopra descritto,

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 141 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

nell'imbarcazione saranno impiegati due osservatori competenti, dotati di binocolo 10x con telemetro per misurare distanze e altezze di volo, GPS e schede tecniche.

Le sessioni di osservazione a mare saranno svolte tra le 8:00 am e le 16:00 pm, in giornate con condizioni meteorologiche di buona visibilità e assenza di foschia, nebbia o nuvole basse, forza mare inferiore a 2-3 (mare poco mosso, altezza onde max. 0,50-0,80m). Al fine di intercettare il periodo di maggiore flusso di migratori diurni, saranno previste 8 sessioni di osservazione, dal 15 di marzo al 15 di maggio, indicativamente una sessione ogni 7 gg. circa. Le date e gli intervalli con il quale si deciderà di svolgere i monitoraggi e il numero di osservazioni saranno adattati al progetto di impianto offshore, seguendo "Il protocollo di monitoraggio avifauna e chiroterofauna dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna" (Astiaso Garcia *et al.*, 2013) ANEV Legambiente e ISPRA per gli onshore.

La tecnica di monitoraggio da utilizzare è un transetto a strisce impiegata dal gruppo European Seabirds at Sea Database (ESAS) delineata da Tasker *et al.* (1984) e in seguito ottimizzata da Camphuysen *et al.* (2004). Questo metodo prevede un transetto di 300 m di larghezza svolto sui due lati della barca, a brevi intervalli di tempo di 5 minuti in una serie continua, per campionare brevi tratti d'acqua con una superficie nota. Quindi, ogni transetto avrà una larghezza di 600 m, per una durata totale di 50-60 minuti. Tutti gli uccelli osservati sull'acqua entro 300 m, su entrambi i lati, perpendicolari alla direzione di navigazione verranno conteggiati come "in transetto". La larghezza del transetto sarà di 600 m, a meno che le circostanze lo impediscano agli osservatori (stato del mare, visibilità). La velocità al suolo dell'imbarcazione dovrà essere di 14 nodi (circa 25 Km/h), un singolo conteggio per transetto dovrà comprendere un'area di 20 Km x 0,3 Km = 6 Km². Per ogni transetto dovrà essere memorizzata nel database, una posizione geografica centrale oltre che le posizioni iniziali e finali (lat-long).

Durante il conteggio degli uccelli dalla barca, riguardo alle altezze di volo, se la strumentazione adoperata è relativamente precisa si può decidere di annotare quelle reali, altrimenti queste verranno suddivise in classi così come adottato da Lensink *et al.* 2002 per i programmi di monitoraggio della migrazione degli uccelli terrestri.

5.6 Impatti sulla componente paesaggio e patrimonio culturale: fase di realizzazione ed esercizio

Impatti in fase di realizzazione:

Le interazioni tra il progetto e la componente Paesaggio e Patrimonio Culturale in fase di realizzazione sono dovute a:

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 142 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

- effetti su eventuali elementi di interesse storico-archeologico.

Per quanto riguarda gli elementi di interesse storico-archeologico, per evitare di impattare aree archeologiche, ci si è avvalsi della consulenza di un archeologo abilitato che ha condotto una ricerca bibliografica ed analizzato le mappe riportanti i siti subacquei caratterizzati da reperti/relitti di interesse storico-artistico e/o etnoantropologico nell'area marina oggetto degli interventi.

Al fine di evitare l'interferenza con le aree ritenute sensibili, si è scelto di esplorare l'area di interesse attraverso una serie di indagini al fine di individuare eventuali reperti di valore storico o archeologico sui fondali interessati. Si procederà inoltre alla verifica preventiva di interesse archeologico ai sensi dell'art. 25 D.lgs. 50/2016.

Si ritiene che una volta indagata l'area, qualora dovessero emergere ritrovamenti significativi, saranno messe in campo le migliori salvaguardie assegnate dagli enti preposti alla verifica e al controllo dell'interesse archeologico; pertanto il patrimonio paesaggistico e culturale verrà opportunamente tutelato dalla combinazione degli elementi suddetti.

Impatti in fase di esercizio:

Le interazioni tra il progetto e la componente Paesaggio e Patrimonio Culturale in fase di esercizio sono dovute a:

- modifica della percezione del paesaggio connessa alla presenza del cantiere.

Il progetto prevede l'installazione di n. 61 aerogeneratori con altezza al mozzo di circa 160 m e diametro di rotore di 236 m. Relativamente alla porzione emersa, l'altezza massima dell'opera raggiunge quindi i 278 m.

Nei paragrafi seguenti si riporta l'analisi della visibilità dell'impianto sulla base della sua ubicazione e delle sue dimensioni.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 143 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

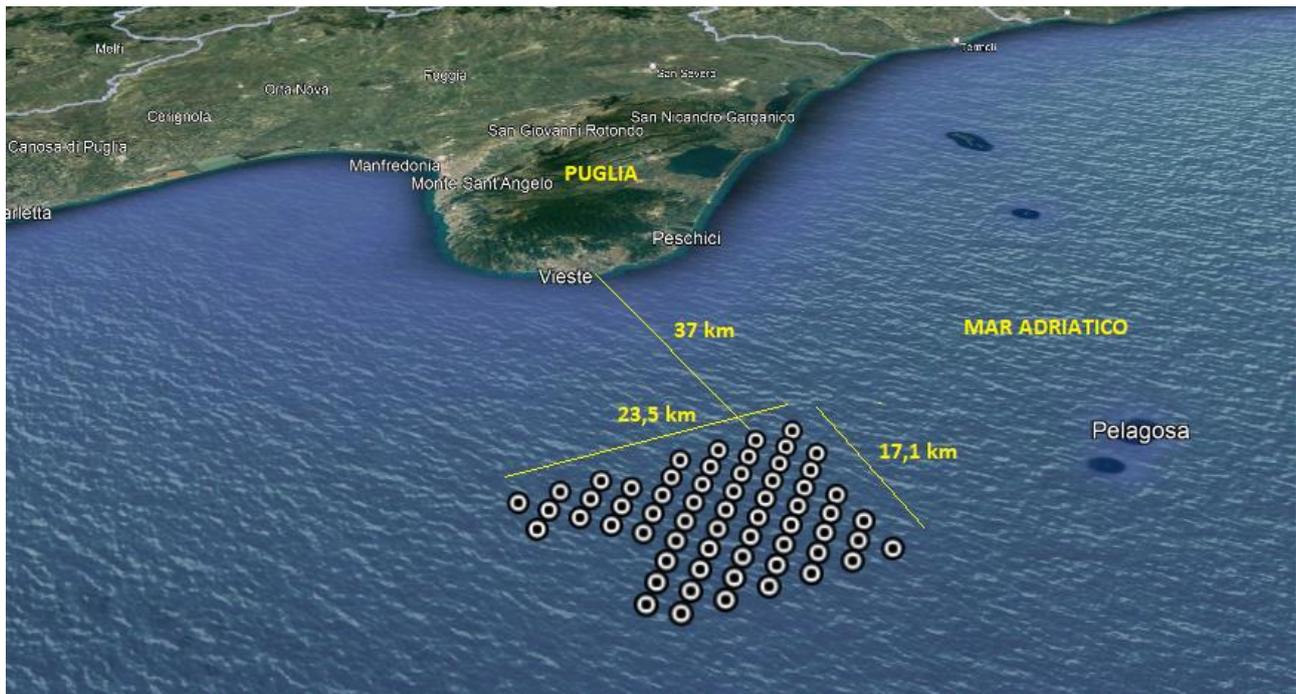


Figura 99 – layout impianto

Per la valutazione dell'intervisibilità di opere offshore, il metodo parte dalla determinazione della massima distanza di visibilità alla quale saranno applicati dei coefficienti correttivi in ragione delle condizioni di umidità dell'area nel punto di osservazione e del comportamento del campo visivo dell'occhio umano.

La valutazione della massima distanza di visibilità segue la metodologia consolidata di riferimento dell'Istituto Idrografico della Marina Italiana per come indicato nelle Carte Nautiche, che individua la distanza massima alla quale un faro può essere avvistato da una barca sulla linea orizzontale. Tale distanza massima di visibilità viene valutata attraverso correlazioni di carattere geometrico che legano la distanza tra due punti sulla sfera rappresentata dal globo terrestre ed ai fenomeni di rifrazione atmosferica dovuti al raggio luminoso tangente al punto di partenza che incontra il punto di riferimento, utilizzando variabile la densità dell'area con la quota.

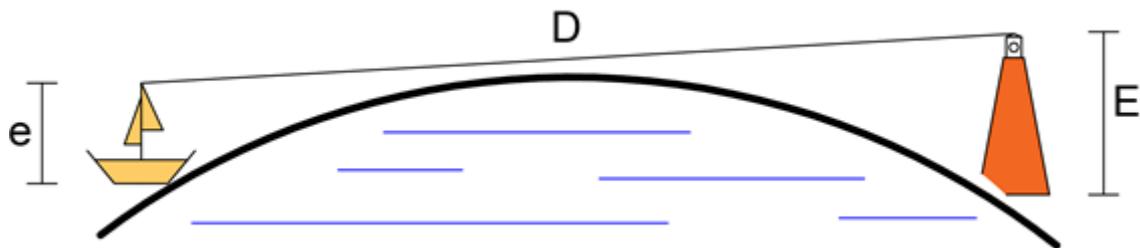


Figura 100 – determinazione distanza massima di visibilità nave-faro

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 144 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

La massima distanza alla quale un oggetto può essere avvistato, definita come Portata geografica (D), è data dalla relazione tra le seguenti componenti:

- elevazione dell'oggetto sul livello del mare (E);
- elevazione dell'osservatore (e)

La formula che mette in relazione questi parametri, definita sulla base di regole trigonometriche, e che permette di calcolare la **Portata geografica**, è la seguente:

$$D = 2,04 \cdot (\sqrt{e} + \sqrt{E})$$

La Portata geografica (D) così risultante è espressa in miglia marine.

L'altezza dell'oggetto sul livello del mare (E) e l'altezza dell'osservatore (e) sono invece misurate in metri.

Il coefficiente 2,04 è un fattore che tiene conto delle relazioni trigonometriche, dei fenomeni di rifrazione ottica atmosferica e della conversione da metri a miglia nautiche.

La formula presuppone che tra i due punti in esame non vi sia alcun ostacolo.

Nel caso in esame per elevazione dell'osservatore (e) viene ipotizzata un'altezza media pari a 1,70 m mentre per l'elevazione dell'oggetto (E) viene indicata l'altezza massima dell'aerogeneratore 287 m, anche se si dimostra che la parte di aerogeneratore percepibile a distanze elevate è quella dei trami e della navicella, quindi l'altezza da considerare sarebbe quella del mozzo.

Sostituendo in (D) si ottiene una portata geografica pari a **37,22 Mn** (circa **20,10 km**) calcolata rispetto all'altezza totale e pari a **28,46 Mn** (circa **15,37 km**) calcolata al mozzo.

Tale analisi è corretta per una valutazione a livello del mare. Se si considera che all'aumentare di (e) aumenta la portata geografica (D), calcolata al mozzo, è opportuno approfondire l'analisi individuando le quote sul livello del mare (massime) dei principali centri abitati presenti nell'area di interesse.

Il coefficiente **2,04** tiene conto delle relazioni trigonometriche tra i punti di stazionamento dell'osservatore e dell'oggetto osservato, dei fenomeni di rifrazione ottica atmosferica e della conversione da metri a miglia nautiche. In particolare, il valore di **2,04** prevede che il valore del coefficiente relativo alla rifrazione atmosferica sia quello medio giornaliero, che consiste in un fattore adimensionale pari a 0,13.

È possibile affinare la formula teorica introducendo un fattore moltiplicativo che tenga in considerazione l'influenza della percentuale di umidità relativa presente nell'aria.

Tale fattore moltiplicativo, denominato **c**, è correlato all'umidità relativa dell'aria secondo la seguente legge

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 145 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

$$c = \exp \left[- \left(\frac{\varphi - 30}{\varphi} \right) \right]$$

dove

- 30 rappresenta il limite minimo di umidità relativa dell'aria;
- φ rappresenta il valore dell'umidità relativa rilevato.

Pertanto la formula della portata (**D**) viene corretta come segue:

$$D = 3.778 \cdot c \cdot (\sqrt{e} + \sqrt{E}) \text{ [metri]}$$

Dove **3.778** è il coefficiente che tiene conto delle correlazioni trigonometriche e della trasformazione tra metri e miglia nautiche.

Il valore di (**c**) è ricavabile dalle serie storiche delle registrazioni. Tale analisi è stata condotta nella zona meridionale dell'isola siciliana e a Pantelleria ottenendo i seguenti valori:

Vieste	Valore minimo dell'umidità relativa dell'aria (%)	66 %
	Valore massimo dell'umidità relativa dell'aria (%)	75 %

Pertanto i valori di (**c**) sono così calcolati per le condizioni di massima e minima visibilità, corrispondenti rispettivamente al minimo e massimo valore dell'umidità relativa media:

Sicilia meridionale	(c) per valore minimo dell'umidità relativa dell'aria (%)	0,579
	(c) per valore massimo dell'umidità relativa dell'aria (%)	0,549

Sostituendo in (**D**) si ottiene una portata geografica pari a:

- Dalla costa pugliese (quota spiaggia) in condizioni di **massima** visibilità: **39,91 km**;
- Dalla costa pugliese (quota spiaggia) in condizioni di **minima** visibilità: **37,84 km**;

L'analisi eseguita ha dimostrato che in condizioni di massima visibilità, corrispondente al valore minimo dell'umidità relativa media, dalla quota spiaggia della costa pugliese è teoricamente visibile un oggetto posto ad una distanza verso l'orizzonte marino di circa **39,91 km**. Tali distanze permettono una trascurabile parziale percezione dell'impianto (parzialmente le prima due fila) dalla costa pugliese. L'analisi è stata condotta considerando l'intera struttura emersa (circa 287 m), in realtà si dimostra che, vista la ridotta

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 146 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

dimensione dello spessore della lama, l'elemento significativo alle grandi distanze è costituito dal mozzo e dalla navicella, pertanto l'analisi è da riferirsi all'altezza del mozzo (circa 160 m).

Considerando inoltre l'altitudine massima dei centri abitati prospicienti il parco eolico nella costa, il calcolo della portata di visibilità assume i seguenti valori:

- Dalla costa pugliese (quota Chiesiola) in condizioni di **massima** visibilità: **50,58 km**;
- Dalla costa pugliese (quota Chiesiola) in condizioni di **minima** visibilità: **47,96 km**;

Alla luce di quanto sopra, la trascurabile percezione visiva parziale dell'impianto dalla terra ferma è limitata alle sole alture del Gargano. L'analisi dimostra inoltre che il posizionamento dell'impianto (distanza minima di circa **37 km** dalla costa) risulta al limite del valore della massima visibilità teorica dalla medesima costa.

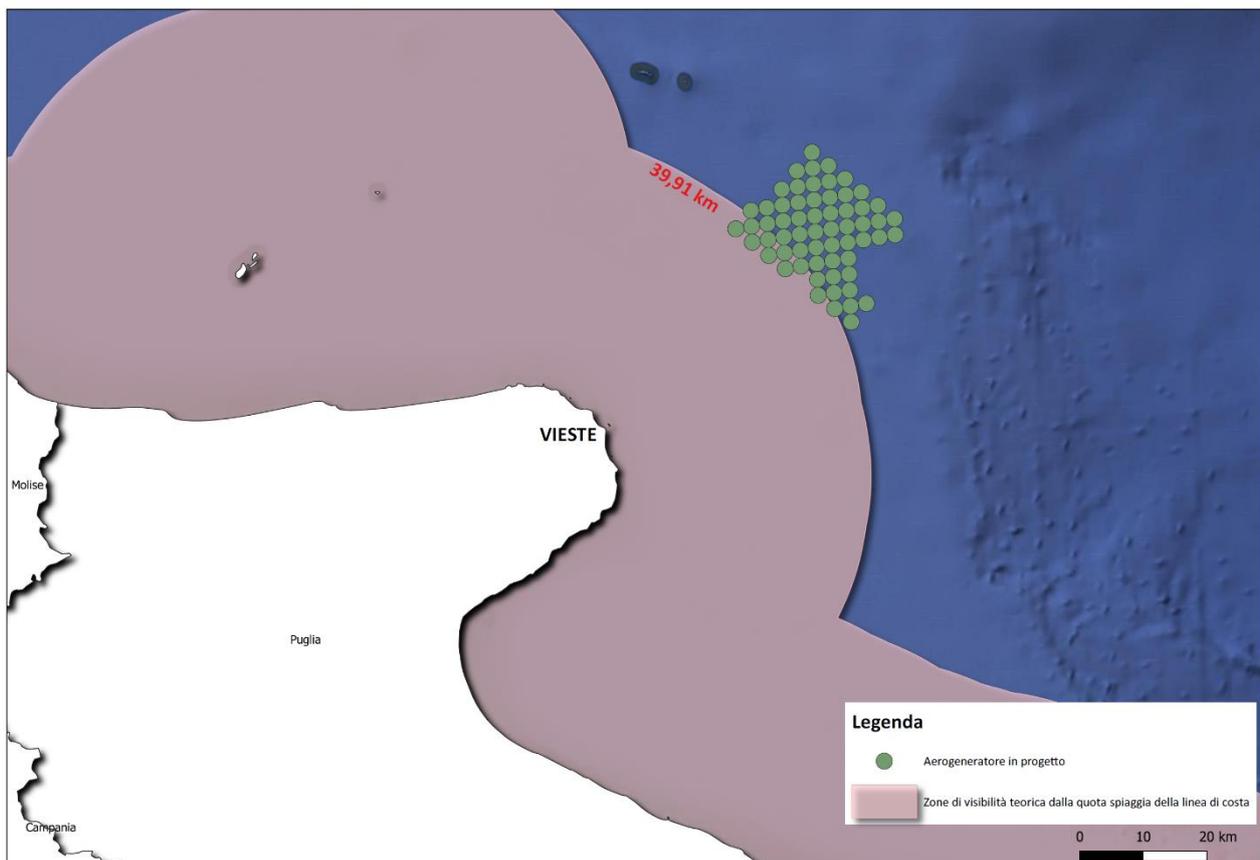


Figura 101 – intervisibilità teorica dalla quota spiaggia

Per la realizzazione del cavidotto terrestre, si è scelta la tecnica dell'interramento; tale tecnica sotterranea evita gli impatti negativi che una linea elettrica aerea potrebbe avere sul paesaggio.

L'impatto stimato in fase preliminare risulta essere di lieve entità e reversibile.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 147 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

5.7 Impatti sulla componente socioeconomica: fase di realizzazione ed esercizio

Impatti in fase di realizzazione:

La fase di realizzazione delle opere ha una forte incidenza sull'assetto economico, creando opportunità di lavoro diretto ed indotto: impiego di tecnici e personale qualificato per la cantierizzazione e le opere civili, impiego di tecnici e personale qualificato per l'assemblaggio dei componenti, impiego di naviganti e ulteriore personale qualificato per il trasporto e l'installazione degli aerogeneratori offshore.

Pertanto l'impatto non può che considerarsi positivo e rilevante.

Impatti in fase di esercizio:

I benefici economici per la società civile in generale sono riconducibili ai servizi operativi e di manutenzione per aziende e lavoratori locali.

Per quanto riguarda la gestione e manutenzione dell'impianto, l'occupazione a lungo termine, diretta o indiretta, legata al funzionamento dell'impianto, vedrà infatti circa 250-300 dipendenti a tempo pieno responsabili della gestione dell'impianto, delle attività di sorveglianza in mare e a terra per la sorveglianza della sottostazione onshore. La manutenzione ordinaria richiederà l'utilizzo di un team di tecnici specializzati operanti tutto l'anno. L'attuazione del progetto coinvolgerà anche vari settori produttivi di opere civili (scavi, posa di condotte e riporti, costruzione di sottostazioni elettriche), lavori strutturali leggeri e pesanti, attrezzature di sollevamento e trasporto, impianti elettrici e servizi di trasporto marittimo per merci e personale, nonché la costruzione navale.

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

L'impatto sulla componente economica è sicuramente positivo.

5.8 Impatti in fase di dismissione

Quando la fase di esercizio dell'impianto avrà termine, avrà inizio la fase di dismissione che, come l'attività di costruzione, avrà una durata relativamente breve e temporanea. La fase di dismissione dovrà comunque prevedere un piano da aggiornare ai processi di aggiornamento tecnico ed evoluzione tecnologica, da predisporre 2-3 anni prima della stessa fase di dismissione. Il piano dovrà includere:

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 148 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

- modalità di effettuare la rimozione delle opere, anche in considerazione dell'eventuale presenza di habitat creati alla base delle strutture;
- interventi di ripristino ambientale per tutte le aree/habitat marini modificati dall'impianto anche in fase di dismissione. Tale ripristino dovrà essere effettuato come un restauro ecologico e quindi condotto secondo i criteri e metodi di Restoration Ecology.
- pianificazione temporale e allocazione delle risorse.

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

- il trasporto degli aerogeneratori fino all'area portuale designata;
- lo smontaggio degli aerogeneratori e delle apparecchiature annesse e connesse;
- il ripristino dello stato dei luoghi a terra;
- Il conferimento ad impianti idonei per il conseguente riciclo e/o smaltimento dei materiali prodotti (le terre rare sono riutilizzabili al 100%, l'acciaio privo di ruggine, la ghisa, l'alluminio, il piombo e lo zinco sono riutilizzabili al 90%, il rame è riutilizzabile al 95%, plastica PVC, fibre di vetro ed olio sono invece destinati a discarica).

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

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

In questa fase, pertanto, non sono rilevabili alterazioni permanenti della qualità ambientale: gli impatti sono reversibili a breve e/o a lungo termine.

6. Alternative di progetto per la connessione

Una possibile alternativa di progetto, legata alle opere di connessione alla RTN, è rappresentata dalla possibilità di sfruttamento della linea di interconnessione MON-ITA.

Detta proposta di connessione alternativa è subordinata alle direttive di TERNA S.p.a. ed alla prefattibilità da valutare in fase di progettazione definitiva.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 149 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

Sfruttare l'interconnettore permette di evitare lo sbarco dell'elettrodotto sulla terra ferma realizzando un'opera completamente offshore.

7. Conclusioni

L'impianto proposto, avente potenza complessiva di **915 MW**, è da ubicarsi nel mar Adriatico Meridionale, in un'area **ZEE** (Zona Economica Esclusiva) dove, in rispetto degli art. 3, 55, 56, 57, 87 della Convenzione Montego Bay, è permesso lo sfruttamento economico della Zona per la produzione di energia dai venti mantenendo una distanza minima dalla costa di circa 20 miglia, riducendo pertanto gli impatti dell'opera sul contesto circostante e limitando le opere sulla terra ferma alle sole infrastrutture strettamente necessarie alla connessione.

L'impianto è composto da 61 aerogeneratori offshore collegati elettricamente ad una stazione di trasformazione flottante mediante una rete di circuiti sottomarini interni al parco. L'energia prodotta ed elevata al voltaggio necessario sarà convogliata a terra mediante cavo marino opportunamente giuntato con il cavo terrestre al punto di giunzione da cui parte il percorso terrestre dell'elettrodotto interrato per il raggiungimento della SE di Andria ed il collegamento alla RTN, attraversando i territori comunali di Barleta e Andria. Le interdistanze tra gli aerogeneratori, valutate preliminarmente in relazione alla direzione prevalente del vento, prevedono il rispetto di 14 diametri nella direzione prevalente (nord/ovest) e 8 diametri nella direzione ortogonale.

Il principale vantaggio offerto dalla scelta del sito di installazione sta nella maggiore quantità e qualità dei venti (in media è maggiore a largo che su terra ferma), inoltre la lontananza dalla costa garantisce che le turbine non abbiano un impatto visivo-acustico, né compromettono il regolare svolgimento delle attività umane.

A fronte di impatti negativi lievi, temporanei e reversibili previsti prevalentemente per la fase di cantiere, sono di notevole interesse gli impatti positivi previsti per la fase di esercizio.

Primo fra tutti, la notevole riduzione attesa di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante e di quelle che contribuiscono all'effetto serra.

Progetto	Preliminare	<i>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico offshore e delle opere connesse ubicato nel mar Adriatico Meridionale</i>	Rev	00
Redazione	New Developments		Elab	0001
Data	Giugno 2022		Pag.	Pag. 150 di 150
Titolo Elaborato		Studio preliminare ambientale		

Inquinante	Fattore emissivo [g/kWh]	Energia prodotta [GWh/a]	Vita dell'impianto [anni]	Emissioni risparmiate [t]
CO ₂	531			48,55 x 10 ⁶
NO _x	0,242	3.048	30	22,12 x 10 ³
SO _x	0,212			19,38 x 10 ³
Polveri	0,008			0,73 x 10 ³

Impatti positivi sono attesi anche sulla componente biocenosi: durante la fase di esercizio, gli studi preliminari sviluppati in tale fase, lasciano prevedere una potenziale incidenza positiva sui mammiferi marini e i pesci attribuibile:

- alla creazione di habitat a seguito dell'introduzione di nuovi substrati duri;
- alla riduzione/esclusione delle attività di pesca;

così come la colonizzazione delle "scogliere" artificiali da parte di alghe e altri organismi che potrebbe determinare un'alterazione degli habitat naturali circostanti, comprese le prede e il loro comportamento.

Tale alterazione può comprendere:

- effetti benefici derivanti dalla riduzione dell'attività di pesca;
- maggiori aggregazioni di pesci (predati).

Non trascurabile è inoltre l'occupazione a lungo termine di diverse figure professionali coinvolte dalla fase di realizzazione a quella di dismissione dell'impianto, aspetto che incide sensibilmente sull'assetto economico, creando opportunità di lavoro diretto ed indotto.

In definitiva il presente studio ha portato alla luce l'**idoneità del sito e layout d'impianto individuato**.