

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PER LA
PRODUZIONE DI ENERGIA MEDIANTE LO SFRUTTAMENTO DEL VENTO
NEL MARE ADRIATICO MERIDIONALE - BARIUM BAY
74 WTG – 1.110 MW

PROGETTO DEFINITIVO - SIA

Progettazione e SIA



Indagini ambientali e studi specialistici



Studio misure di mitigazione e compensazione



supervisione scientifica



SIA.S ELABORATI GENERALI

**S.4.2 Analisi delle alternative
Confronto con un cluster eolico onshore
avente potenza nominale equivalente**

REV.	DATA	DESCRIZIONE
00	03/24	integrazioni MASE



Motivazioni dello studio e dimensionamento del cluster alternativo

Il documento ha l'obiettivo di valutare un'ipotesi alternativa rispetto al parco eolico offshore di Barium Bay, costituita da un insieme di parchi eolici onshore raggruppati in un singolo cluster che presenta una potenza nominale complessiva equivalente. Questo studio è stato redatto in risposta a una richiesta di integrazioni documentali della Commissione Tecnica PNRR-PNIEC, trasmessa con la nota U.0001057 del 26 gennaio 2024.

1.1.c. presentare alternative progettuali che paragonino il parco eolico in progetto, in termini di producibilità, impatto visivo, footprint sul fondale e/o terreno, superficie interdotta ad altri usi, impatto sull'avifauna e/o biocenosi e mammiferi, con un cluster di parchi eolici onshore con potenza nominale equivalente;

Per determinare le dimensioni e le caratteristiche del cluster di impianti onshore di confronto, sono state prese in considerazione le buone pratiche di progettazione e alcuni dati bibliografici, come ad esempio quelli provenienti dall'archivio progetti del MASE. Inoltre, sono stati assunti dati di riferimento basati sull'esperienza pluriennale acquisita dalla scrivente nella progettazione di impianti eolici sulla terra ferma.

Gli assunti del dimensionamento sono:

Potenza degli aerogeneratori onshore – 4 MW

Si considera l'utilizzo di un aerogeneratore di elevata potenza normalmente utilizzato e largamente disponibile sul mercato

Producibilità attesa dell'impianto Barium Bay

Si considera la producibilità calcolata nello studio ES.1 calcolo della producibilità attesa pari a **3.121.320 MWh (2.812 Neh x 1.110 MW)**

Ore Equivalenti

Le ore equivalenti di produzione dell'impianto Barium Bay, pari a **2.812 NEh**, sono state confrontate con le **2.400 NEh** di produzione media di un impianto onshore. Questo dato rappresenta la producibilità attesa tipica di un impianto realizzato in Puglia, il parametro è basato su dati provenienti dalla bibliografia e da altre esperienze progettuali della scrivente.

Numero WTG

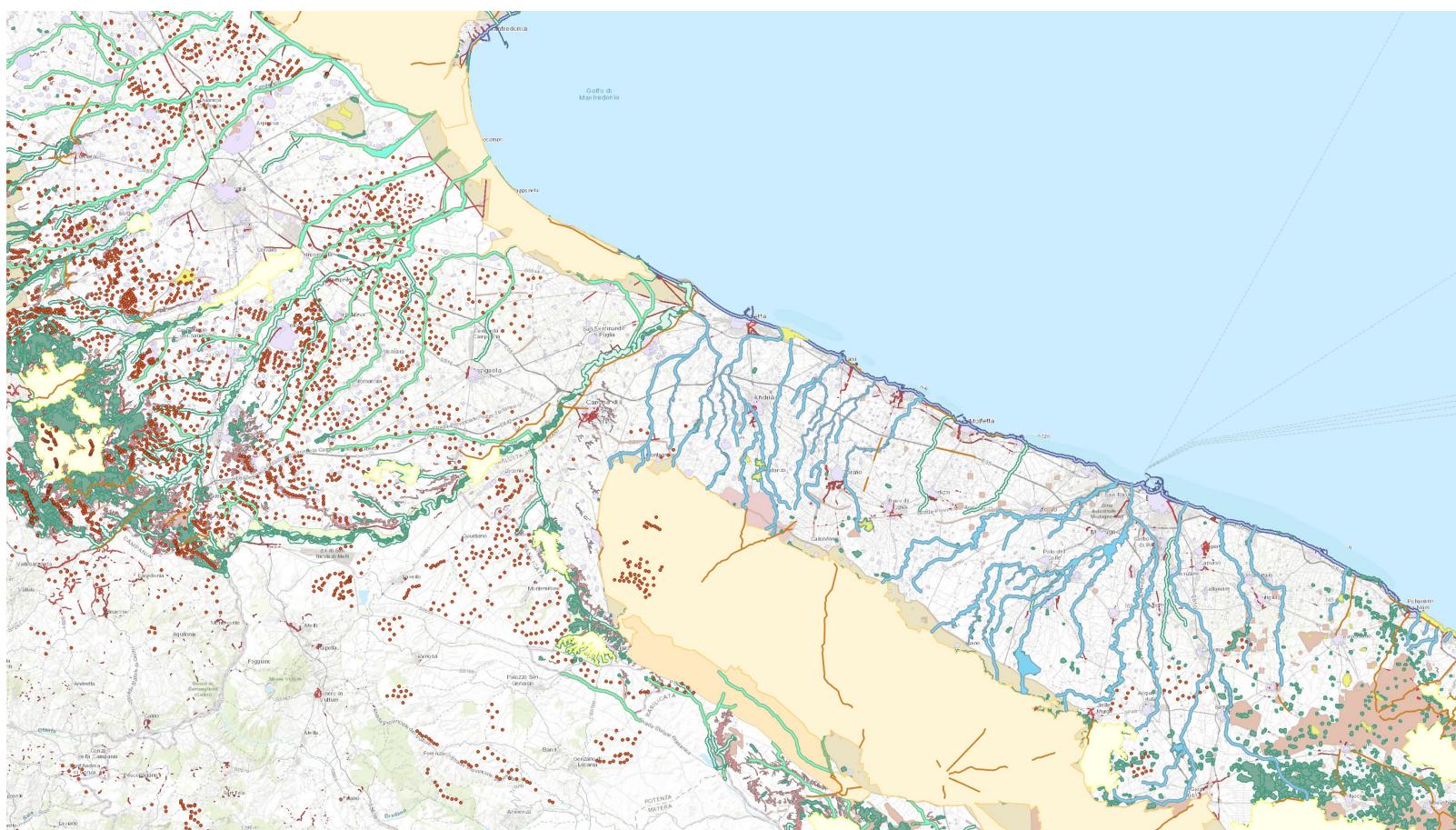
Lo studio dimostra che, sulla base dei dati di input sopra richiamati, il numero di aerogeneratori costituenti il cluster onshore necessari per equiparare la capacità produttiva dei 74 aerogeneratori che compongono l'impianto Barium Bay corrisponde a 325. In altre parole, per immettere in rete la stessa quantità di energia elettrica dell'impianto offshore oggetto di questo SIA, sono necessari ben 325 aerogeneratori da installare sulla terra ferma. È importante notare che, nonostante esistano alcune differenze di scala tra le turbine offshore (con diametro pari a 236 m) e quelle onshore (con diametro pari a 140 m), il confronto in termini di utilizzo e consumo delle materie sarebbe impietoso a sfavore degli impianti a terra che necessiterebbero di 325 aerogeneratori contro i soli 74 di Barium Bay.

dimensionamento del cluster on shore equivalente a Barium Bay in termini di producibilità				
tipologia	ore equivalenti	MW WTG	numero WTG	producibilità attesa
offshore	2.812	15	74	3.121.320,00
onshore	2.400	4	325	3.121.320,00

Posizionamento del cluster onshore

Per garantire un posizionamento accurato del cluster alternativo, abbiamo analizzato i dati provenienti dagli archivi dei progetti pubblici, concentrandoci principalmente sulle pubblicazioni dei procedimenti di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) dell'archivio del MASE e della regione Puglia. Abbiamo sviluppato un database che comprende la posizione della maggior parte degli impianti in fase di autorizzazione in Puglia. Abbiamo scelto questa metodologia per considerare la complessità tecnica legata alla progettazione di tali impianti e per confrontare posizioni che sono state valutate in termini di fattibilità, anziché basarci su collocazioni non sufficientemente controllate.

Inoltre, per selezionare il cluster da analizzare, abbiamo confrontato la normativa vigente in materia di aree idonee, focalizzandoci in particolare sul Regolamento Regionale 24/2010 della Regione Puglia, conforme al DM 10/09/2010 che delinea le aree idonee. Abbiamo anche preso in considerazione il Decreto Legislativo 199/2021, che all'articolo 20, comma 8, lettera C-quater, individua una serie di aree che devono essere distanti 3 km dai beni vincolati ai sensi del D.Lgs 42/2004 e per le quali sono previste semplificazioni autorizzative.

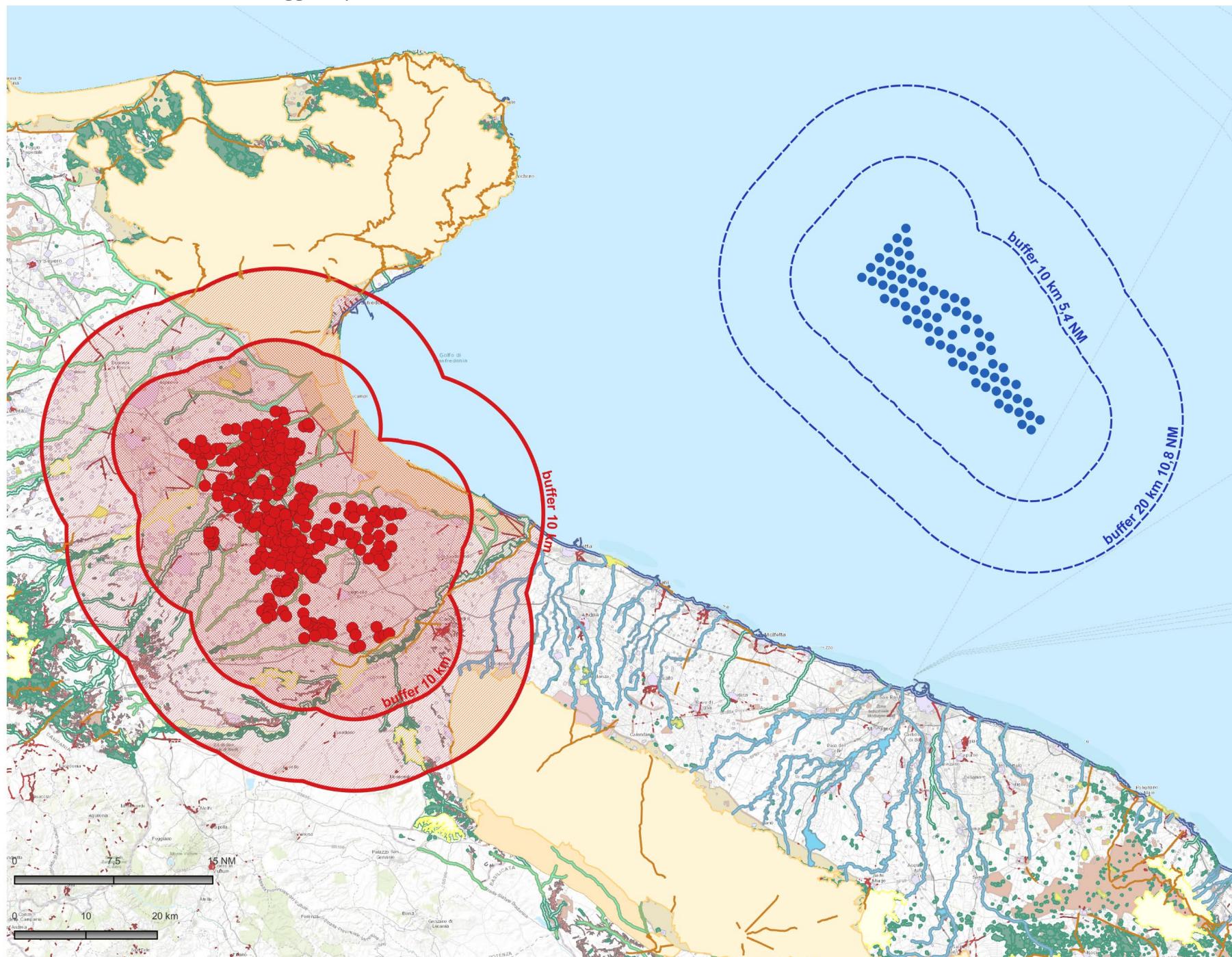


Il database degli impianti in corso di autorizzazione in Puglia sulla base delle aree idonee di cui al RR 24/2010

Dall'analisi della mappa originata dal database dei dati a nostra disposizione e sopra riportati, si può desumere che il posizionamento di 325 nuovi aerogeneratori nel territorio pugliese sarebbe estremamente difficile e in ogni caso estremamente invasivo.

Analisi del Cluster onshore prima ipotesi

La prima proposta di posizionamento prevede la selezione di un cluster composto da 325 aerogeneratori in un'area circostanziata, basata esclusivamente sulle aree idonee definite dal Regolamento Regionale Puglia 24/2010. Per valutare l'impatto visivo, abbiamo calcolato le aree di influenza visiva sulla terra ferma utilizzando un buffer di 10 km e 20 km dall'involuppo degli aerogeneratori. Queste distanze sono state considerate significative e indicative di un'area in cui le turbine eoliche hanno una maggiore probabilità di costituire un ostacolo visivo entro i 10 km, o di essere visibili entro i 20 km.



aree di influenza visiva (ha) ipotesi 1		
buffer	Onshore	Barium Bay
10 km	185.863,0	0,0
20 km	345.277,0	0,0

Il confronto delle superfici interessate dalla possibilità di costituire un ostacolo visivo o semplicemente di essere visibile dalla terra ferma è chiaramente favorevole all'impianto Barium Bay. La visibilità dalla costa per l'eolico offshore è stata studiata negli elaborati della serie ES.8. È importante notare che, basandoci su questo parametro, l'impianto offshore non genera interferenze visive sulla terra ferma, data la sua grande distanza dalla costa.

legenda

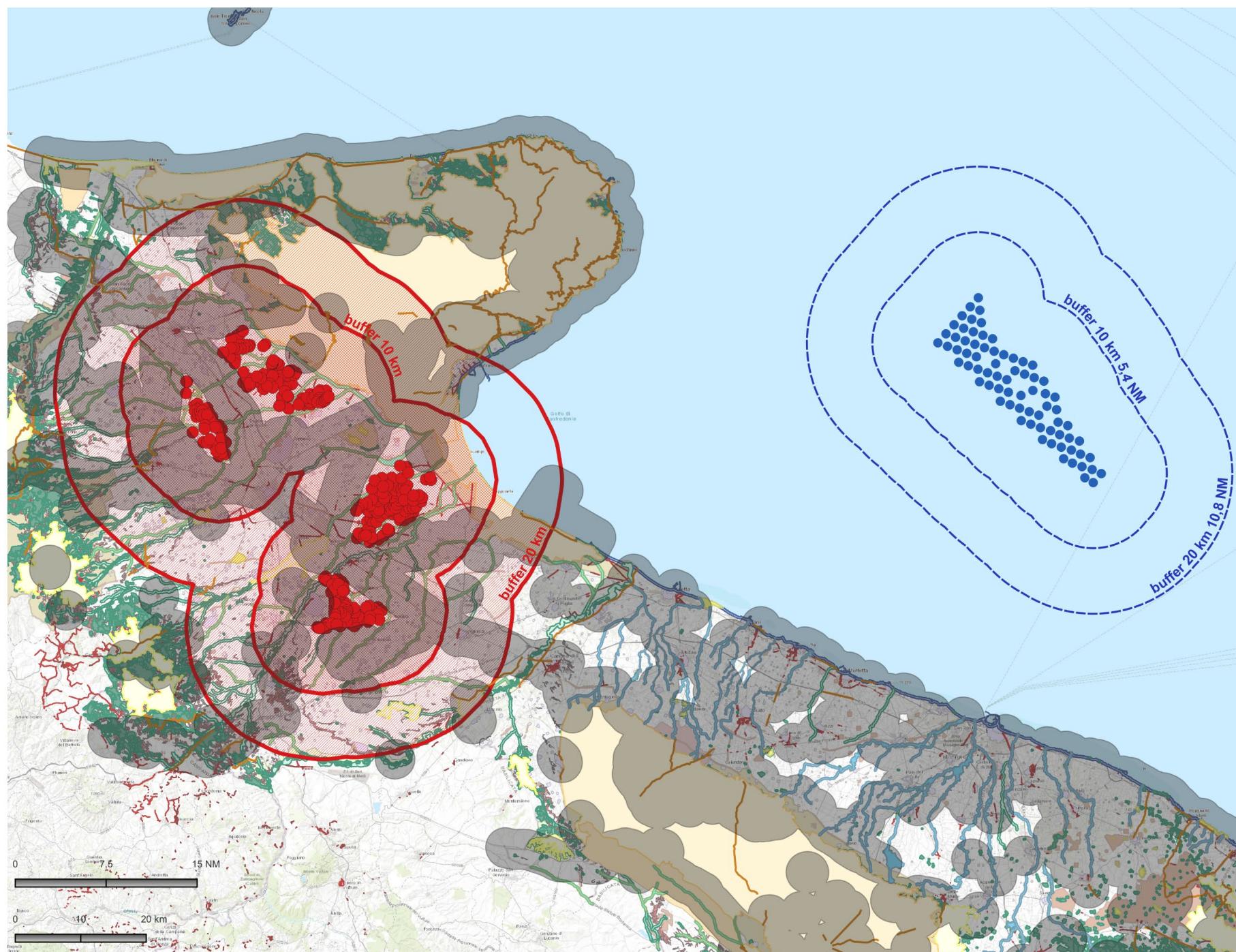
- Impianto Barium Bay
- ▨ Aree di influenza visiva impianto Barium Bay oltre i 20 Km
- Cluster alternativo di impianti onshore
- ▨ Aree di influenza visiva del cluster alternativo oltre i 20 km
- ▨ Aree di influenza visiva del cluster alternativo oltre i 10 km

Il cluster alternativo selezionato sulla base delle aree idonee di cui al RR 24/2010

Analisi del Cluster onshore seconda ipotesi

La seconda ipotesi prevede la selezione del cluster di 325 aerogeneratori su un'area molto più estesa, poiché esclude non solo le aree inidonee definite dal Regolamento Regionale Puglia 24/2010, ma anche le aree che rientrano nella fascia di rispetto dei beni tutelati secondo il Decreto legislativo 42/2004, come stabilito dal Decreto legislativo 199/2021 e successive modifiche.

Di conseguenza, l'estensione planimetrica del cluster equivalente a Barium Bay diventa notevolmente più ampia, così come le aree di influenza visiva.



Il cluster alternativo selezionato sulla base delle aree idonee di cui al RR 24/2010 e del D.lgs. 199/2021

aree di influenza visiva (ha) ipotesi 2		
buffer	Onshore	Barium Bay
10 km	220.000,0	0,0
20 km	427.000,0	0,0

Il confronto delle superfici interessate dalla possibilità di costituire un ostacolo visivo o semplicemente di essere visibile dalla terra ferma è chiaramente favorevole all'impianto Barium Bay.

La visibilità dalla costa per l'eolico offshore è stata studiata negli elaborati della serie ES.8. È importante notare che, basandoci su questo parametro, l'impianto offshore non genera interferenze visive sulla terra ferma, data la sua grande distanza dalla costa.

legenda

- Impianto Barium Bay
- ▨ Aree di influenza visiva impianto Barium Bay oltre i 20 Km
- Cluster alternativo di impianti onshore Decreto legislativo 199/2021
- ▨ Aree di influenza visiva del cluster alternativo oltre i 20 km
- ▨ Aree di influenza visiva del cluster alternativo oltre i 10 km

Raffronto in termini di footprint

In termini di occupazione del suolo per il cluster onshore di 325 aerogeneratori, abbiamo considerato l'area fisica necessaria per la realizzazione delle fondazioni e della viabilità di esercizio. Questo dato è stato ottenuto considerando le superfici occupate dalle infrastrutture dei parchi eolici onshore, sulla base della esperienza progettuale sviluppate dai suoi progettisti in oltre 20 anni di esperienza, stabilendo come obiettivo la minimizzazione di nuova viabilità da realizzare in aree agricole. Per la piazzola di esercizio definitiva e la fondazione abbiamo considerato (a vantaggio di sicurezza in termini di raffronto) un'area occupata non superiore a di 50x25 metri quadrati, mentre per la viabilità connessa a ciascun aerogeneratore una media di suolo occupato di circa 2.500 metri quadrati; si può concludere, pertanto, che per ogni aerogeneratore installato la sottrazione di suolo è pari a 3.750 metri. Per quanto riguarda l'impianto Barium Bay, per il quale i fondali marini sono minimamente interessati grazie alla scelta della tecnologia delle fondazioni galleggianti, abbiamo preso in considerazione la sola occupazione correlata agli ancoraggi. Nel progetto preso in esame, per ogni aerogeneratore è previsto un sistema di ancoraggio con 6 pali battuti in acciaio (diametro 1 metro) e linee di ormeggio a catenaria che non poggiano sul fondale. Di conseguenza, l'occupazione del fondale per ogni aerogeneratore è estremamente limitata, pari a circa 5 metri quadrati per ciascuna fondazione galleggiante, che nel confronto comparativo a vantaggio di sicurezza è stata raddoppiata e considerata pari a 10 metri quadrati.

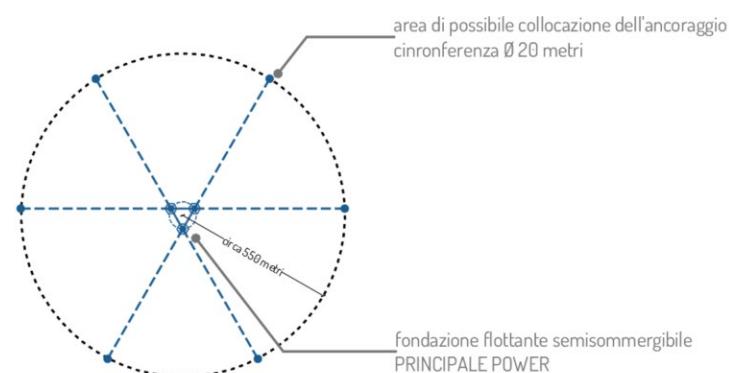
Per quanto riguarda il Jacket delle due sottostazioni offshore, si è considerata un'occupazione del fondale di circa 2.600 mq per ogni stazione. Le sottostazioni offshore saranno posizionate in aree caratterizzate da fondali sabbiosi, pertanto, non si prevede un impatto significativo sulla biocenosi.

Per quanto riguarda le opere di connessione il dato è stato considerato neutrale nel quadro di raffronto, in quanto l'occupazione di suolo è confrontabile per entrambe le tipologie di impianti e risulta in ogni caso trascurabile rispetto all'occupazione considerevole del suolo associata ai soli aerogeneratori dell'impianto onshore.

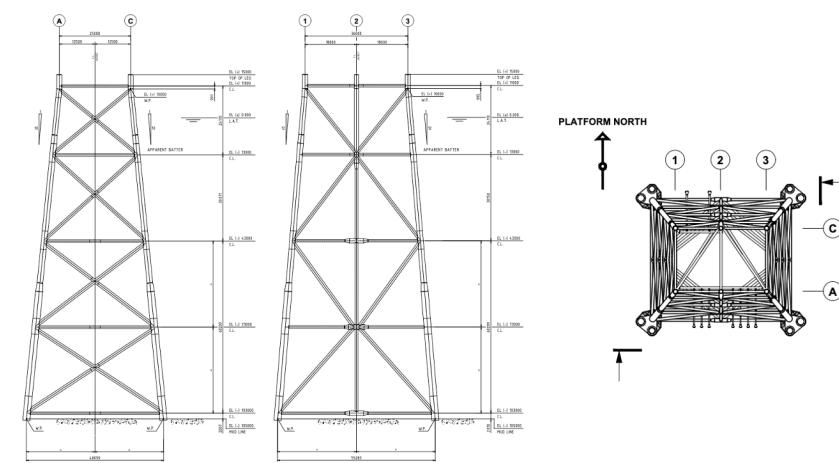


Tipico della piazzola e della viabilità di accesso

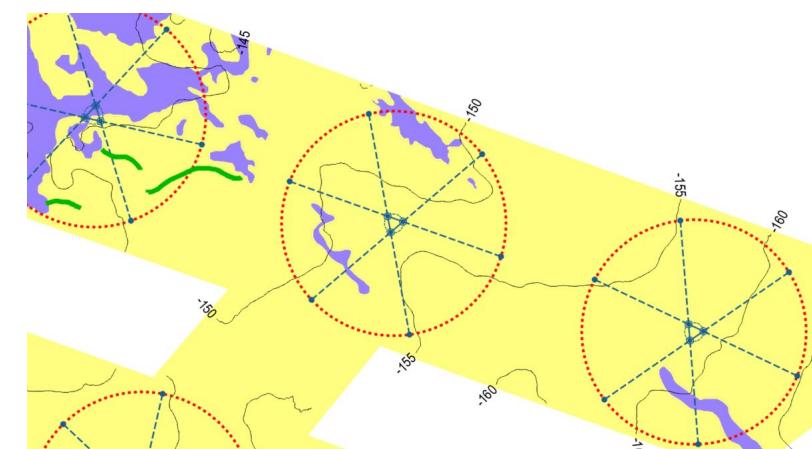
Di un parco eolico onshore



Linee di ormeggio della fondazione galleggiante



Fondazione della sottostazione Offshore



Posizionamento dei pali di ancoraggio

Confronto in termini di Footprint			
Eolico onshore		Eolico offshore	
Per WTG	Totale mq	Per WTG	Totale mq
3750,00	1.219.265,63	10,00	740,00
		jaket 1	2.600,00
		jaket 2	2.600,00
			5.940,00

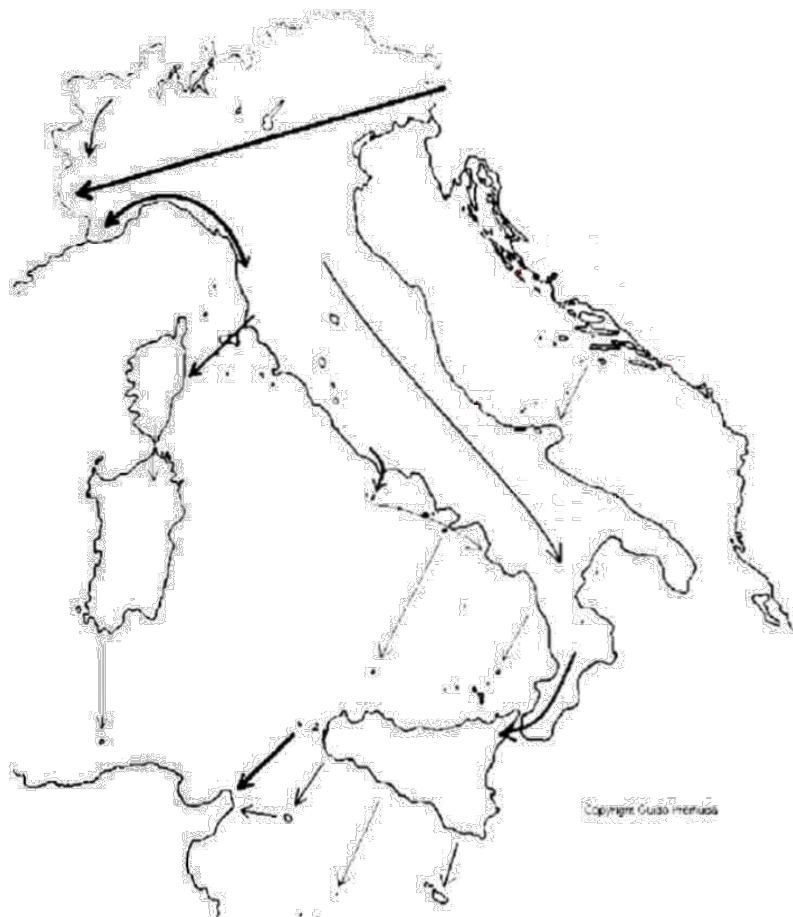


Raffronto in termini di impatti su natura e biodiversità

Raffronto dell'impatto sull'AVIFAUNA

Per descrivere l'impatto potenziale dell'impianto Barium Bay sugli uccelli migratori, è importante considerare le informazioni provenienti dallo studio condotto sulla migrazione primaverile dell'avifauna (G. Premuda, U. Mellone, L. Cocchi 2004). In questo studio, si evidenzia che molte specie di rapaci migratori, soprattutto quelle che si spostano di giorno utilizzando le correnti ascensionali, tendono a evitare il volo prolungato sul mare, cercando di attraversare tratti marini stretti per ridurre al minimo il tempo trascorso sull'acqua. Inoltre, solo una ridotta percentuale di specie in migrazione lungo la Puglia attraversa il mare in direzione dei Balcani, mentre molte altre specie raggiungono la costa ionica e risalgono l'Italia senza attraversare il Mare Adriatico. Sulla base dei risultati del monitoraggio condotto (ES.9.1), si ritiene che le specie migratrici che transitano nell'area di progetto abbiano buona capacità di individuare gli ostacoli, compresi gli aerogeneratori, poiché migrano durante le ore diurne.

L'ampio **cluster di 325 aerogeneratori onshore** avrebbe, invece, un impatto particolarmente significativo sull'avifauna, poiché intercetterebbe le rotte migratorie che risalgono la Penisola prevalentemente sulla terraferma, con un conseguente considerevole aumento dell'impatto in termini di rischio di collisione e disturbo antropico..



Strade Migratorie in Italia
Bertoloni 1993



Letture delle strade migratorie e inserimento del progetto Barium Bay e del Cluster alternativo di Eolici Onshore

Raffronto in termini di impatti su natura, biodiversità e aree interdette ad altri usi

Raffronto dell’impatto in termini di HABITAT

Un impianto eolico onshore ha sicuramente un impatto sugli ecosistemi circostanti, determinando una sottrazione di habitat, anche se di entità modesta. Dagli studi faunistici condotti nelle precedenti esperienze è stato possibile determinare un dato di raffronto sull'interferenza con l'habitat delle specie aviarie e terrestri. Si assume un dato di base pari a una perdita di habitat di **3,5 ettari (ha)** per ogni turbina eolica onshore, cioè una superficie teorica in cui, a causa del disturbo generato dalla presenza degli aerogeneratori, gli uccelli o i mammiferi sono costretti a spostarsi o a modificare il loro comportamento naturale.

Sotto questo profilo, un impianto offshore come Barium Bay, con un'area di sicurezza intorno agli aerogeneratori pari a 1 miglio nautico (1852 metri), offre importanti benefici alla biodiversità. Questo buffer contribuisce a restituire ampie porzioni di habitat a specie che altrimenti potrebbero essere messe a rischio da pressioni antropiche che spesso non sono facilmente gestibili o controllabili in un ambiente marino. L'introduzione di un'area di sicurezza intorno agli aerogeneratori aiuta a ridurre l'impatto sull'avifauna e sulla fauna marina, fornendo uno spazio meno rumoroso e trafficato in cui gli animali possano continuare le loro attività naturali. Questo può contribuire a preservare la diversità biologica e mitigare gli effetti negativi delle attività umane sugli ecosistemi marini.

natura e biodiversità: sottrazione e recupero di habitat			
Eolico onshore	totale ha	Eolico offshore	totale ha
Per ogni WTG		Distanza da WTG	Area interdetta alla navigazione
-3,5	-1138,0	1 nM - 1836 m	30.977,0

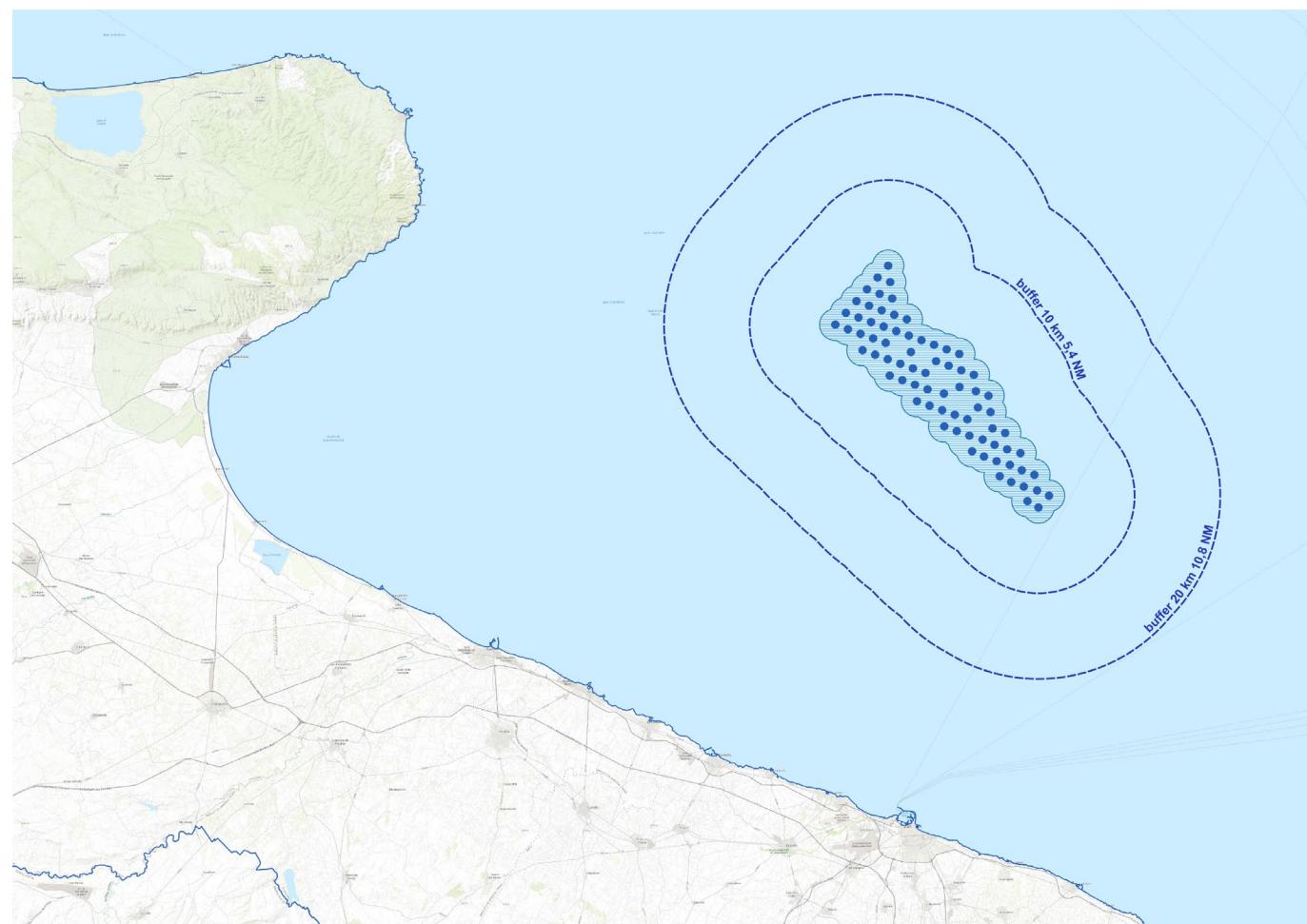
Aree interdette ad ALTRI USI

Per l'onshore tutte le superfici occupate in termini di footprint sono evidentemente interdette ai precedenti usi tendenzialmente sempre agricoli, con un impatto negativo anche se trascurabile.

Nell'offshore l'area segnalata è sostanzialmente interdetta alla navigazione e quindi alla pesca, con effetti sostanzialmente positivi per il consolidamento del patrimonio della biodiversità.

aree interdette ad altri usi			
Onshore		Eolico offshore	totale ha
Per WTG	Totale ha	Distanza da WTG	Area interdetta alla navigazione
3750,00	121,93	1 nM - 1836 m	30.977,0

Si ricorda infine l'effetto deterrente per le attività di pesca a strascico generato dalla presenza del caviodotto marino, con effetti positivi sia sulla biodiversità che sulla piccola pesca locale.



Area interdetta alla navigazione attorno all'impianto eolico Barium Bay