



**CENTRALE EOLICA OFFSHORE ANTISTANTE LA COSTA TRA RIMINI E CATTOLICA**

OWFRMN \_ S00.0.6

## **RELAZIONI PERCETTIVE TRA LA CENTRALE EOLICA OFFSHORE E IL PAESAGGIO COSTIERO**



studio preliminare  
settembre 2020

redatto da:  
Daniela Moderini architetto  
Giovanni Selano architetto



## PREMESSA

**Il presente documento costituisce parte di un'integrazione volontaria al progetto e relativa a una modifica in riduzione del numero di aerogeneratori (passando da 59 a 51 turbine) applicata a una delle alternative di layout già presentate (Layout n. 04); tale configurazione, è quella che meglio si presta a una riduzione e a rispondere ad una serie di eccezioni emerse nel corso delle fasi procedurali sin qui esperite; la modifica proposta produce un significativo allontanamento dell'impianto dalla linea di costa, e il layout che ne deriva meglio si adatta alle esigenze emerse durante gli incontri con le associazioni di categoria e le cooperative del settore pesca; tale impostazione potrà essere ulteriormente migliorata nel corso del progetto definitivo.**

**Nelle analisi di visibilità sono state valutate e comparate la configurazione del progetto originale ed il progetto revisionato a 51 turbine.**

Il documento costituisce un parziale approfondimento di un tema particolarmente sensibile e sentito da parte dei cittadini dei territori costieri, ovvero quello delle implicazioni paesaggistiche e percettive della centrale eolica offshore proposta nel braccio di mare antistante la costa romagnola compresa tra Rimini e Cattolica.

**E' opportuno premettere che, essendo il Paesaggio uno degli indicatori rispetto a cui vanno identificati e valutati i potenziali impatti nell'ambito del procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale, il tema sarà diffusamente trattato nello Studio di Impatto Ambientale, che verrà predisposto secondo le tempistiche e le fasi temporali individuate dal procedimento autorizzativo in corso.**

Attualmente, a seguito di apposita istanza di Autorizzazione Unica trasmessa in 30 marzo 2020, è in corso la fase relativa alla valutazione tecnica preliminare rispetto alla richiesta di

Concessione Demaniale di uno specchio d'acqua ricadente all'interno di un'area marina entro cui ricade il progetto nelle sue varie disposizioni alternative presentate; qualora l'area fosse ritenuta priva di vincoli ostativi rispetto a diritti concorrenti legittimati da atti, a servitù demaniali o militari, a vincoli tecnici legati alla sicurezza e alla navigazione marittima e aerea, a strumenti di pianificazione vigenti, solo allora il proponente sarà invitato, ai sensi della Circolare n. 40/2012 del MIT (Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti), a redigere lo SIA (Studio di Impatto Ambientale) e ad avviare il procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA).

Le considerazioni che seguono hanno quindi come unico scopo quello di chiarire l'ambito disciplinare e normativo in cui va inquadrato il tema Paesaggio ed Energia, di esplicitare i criteri insediativi e progettuali adottati per il progetto in esame e di rendere disponibili alcuni fotoinserimenti della centrale eolica da punti significativi del litorale, rispetto a cui la centrale eolica offshore si confronta per aspetti percettivi.

Prima di entrare nel merito, si richiamano alcune definizioni normative tratte dalla Circolare 40/2012 e dall'art. 5 del Testo Unico dell'Ambiente (D.lgs 152/2006 e ss.mm.ii.), dal momento che il progetto in esame è soggetto a procedimento di VIA di competenza Statale, atteso che, come esplicitato nella citata circolare:

*"... la realizzazione degli impianti offshore si inquadra nell'ambito dell'approvvigionamento di fonti di energia, materia rimasta nelle competenze dello Stato ai sensi degli articoli 28, 29, 30 e 31 del decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112, nel quale è mantenuta ad esso anche la competenza al rilascio della concessione di beni del demanio marittimo per le medesime finalità (articolo 105, comma 2, lett. l) e della legge 23 agosto 2004, n. 239, articolo 1, comma 7, lett. l).*

*Ciò in quanto si è inteso assoggettare alla potestà amministrativa dello Stato la tutela di specifici interessi pubblici a carattere primario, alla cui soddisfazione i beni demaniali marittimi ed il mare territoriale vengono ad assumere carattere strumentale.*

*In altri termini, per le concessioni aventi finalità di approvvigionamento di energia si verifica il caso in cui l'oggetto della concessione demaniale trascende l'uso e l'amministrazione del bene, che assume sovente un ruolo secondario di fronte alla disciplina delle attività imprenditoriali e dei servizi resi dall'approvvigionamento di energia in mare, che è ambito strategico di esclusivo interesse e competenza Ministeriale".*

Secondo l'Art. 5 lettera b) del Testo Unico dell'Ambiente, la Valutazione di Impatto Ambientale,

*" è il processo che comprende, secondo le disposizioni di cui al Titolo III della parte seconda del presente decreto, l'elaborazione e la presentazione dello Studio di Impatto Ambientale da parte del proponente, lo svolgimento delle consultazioni, la valutazione dello studio d'impatto ambientale, delle eventuali informazioni supplementari fornite dal proponente e degli esiti delle consultazioni, l'adozione del provvedimento di VIA in merito agli impatti ambientali del progetto, l'integrazione del provvedimento di VIA nel provvedimento di approvazione o autorizzazione del progetto;*

*Secondo l'Art. 5 lettera b) del Testo Unico dell'Ambiente, gli impatti ambientali:*

*"sono effetti significativi, diretti e indiretti, di un piano, di un programma o di un progetto, sui seguenti fattori:*

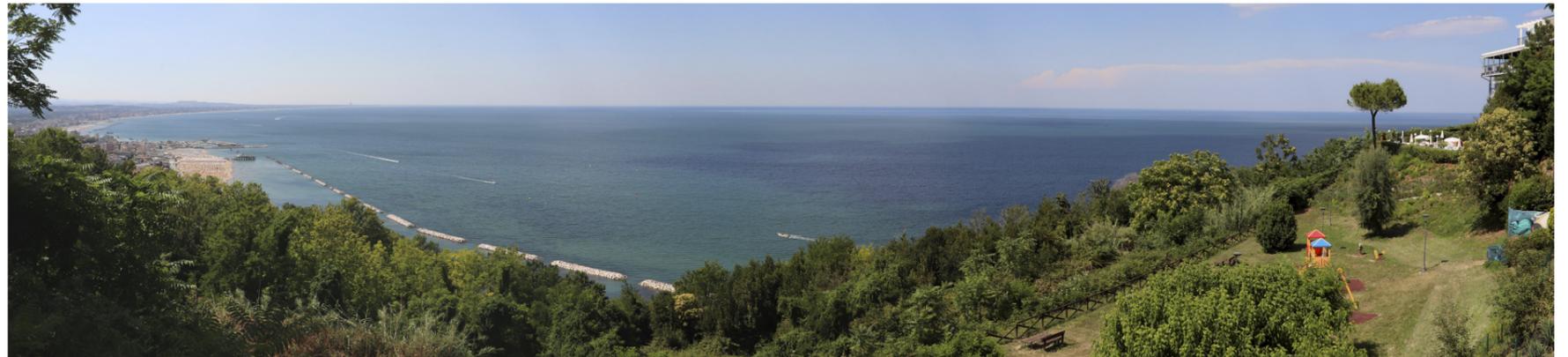
- popolazione e salute umana;
- biodiversità, con particolare attenzione alle specie e agli habitat protetti in virtù della direttiva 92/43/CEE e della direttiva 2009/147/CE;
- territorio, suolo, acqua, aria e clima;
- beni materiali, patrimonio culturale, paesaggio;

- *interazione tra i fattori sopra elencati.*  
....”.

Il richiamo a queste definizioni è utile per chiarire alcuni aspetti fondamentali della procedura autorizzativa in corso e del progetto. In primo luogo, il procedimento autorizzatorio, come previsto dalle norme vigenti, è stato avviato sulla scorta di un progetto preliminare accompagnato da uno Studio di Prefattibilità Ambientale, in cui sono stati identificati i potenziali impatti e a seguire sarà predisposto un piano di lavoro da sottoporre al MATTM (ministero della Tutela dell’Ambiente, del Territorio e del Mare) prima dell’avvio del procedimento di VIA.

Pertanto, lo Studio di Impatto Ambientale, che è la base documentale rispetto a cui sarà valutato il potenziale impatto ambientale (diretto e indiretto e di segno positivo, neutro o negativo) sui diversi aspetti abiotici e biotici interessati dal progetto, sarà redatto in una fase successiva del procedimento autorizzativo, a valle della concessione preliminare dell’area marina.

In secondo luogo, come si evince dalla definizione di “impatti ambientali”, il Paesaggio è solo uno dei potenziali effetti del progetto da valutare; la discussione sulla compatibilità ambientale del progetto non può essere dunque ridotta esclusivamente all’interno di questo tema, ancorché sicuramente rilevante, e in ogni caso lo stesso non può essere compreso sulla visibilità o meno degli aerogeneratori dalla costa; il tema va infatti ricondotto nell’ambito della normativa vigente specifica, dei pronunciamenti giurisprudenziali in merito e soprattutto dell’avanzamento culturale che orienta il complesso tema del rapporto tra transizione energetica e paesaggio così come discende dalla Convenzione europea del Paesaggio e dalle interpretazioni che il legislatore ha specificato in appositi atti normativi e che lo stesso MIBAC ha declinato in apposite linee Guida specifiche in contesti onshore e in criteri metodologici per i contesti offshore.



diverse immagini del paesaggio costiero interessato dal progetto

## LA TRANSIZIONE ENERGETICA È ANCHE UNA SFIDA PAESAGGISTICA E CULTURALE

La transizione energetica verso le fonti rinnovabili è sostenuta con forza dalla comunità internazionale e dallo Stato italiano e viene considerata un'azione strategica ormai ineludibile e non procrastinabile.

La transizione energetica non è però solo una sfida tecnica, ma come sottolinea Dirk Sjimons, è anche una sfida paesaggistica, quindi culturale.

*“Il paesaggio diventa mediatore tra la nuova infrastruttura energetica e il luogo in cui verrà collocata questa infrastruttura. La pianificazione e la progettazione territoriale sono quindi di grande importanza per il settore energetico. Per converso, la transizione energetica rappresenterà un'enorme sfida per amministratori, pianificatori e progettisti.*

*La transizione energetica non è solo una sfida tecnica, ma anche una sfida paesaggistica. La transizione dovrà avvenire all'unisono con un cambio di percezione culturale, altrimenti non avverrà affatto.”*  
[Dirk Sjimons - Landscape and Energy: Designing Transition]

Le riflessioni qui proposte possono orientare la concreta realizzazione della transizione energetica affrontando in particolare la delicata e controversa questione dell'inserimento paesaggistico; l'intenzione è quella di ragionare attorno alla costruzione di **“nuovi paesaggi dell'energia” capaci di tradurre, con proposte di qualità, istanze ecologiche ed ambientali indifferibili.**

Ad ogni nuova risorsa energetica corrisponde un diverso uso dello spazio sia in termini di dimensione che di forma. La transizione energetica è attuata quindi in stretta interazione con le trasformazioni spaziali. Lavorando sulla transizione energetica in termini spaziali, trasformiamo questo obiettivo primario, spesso trattato in termini numerici e astratti, in una questione concreta e visiva che si sviluppa sotto molteplici livelli e scale. La produzione

di energia rinnovabile e la sua organizzazione spaziale diventano una straordinaria occasione culturale e progettuale.

Come sottolinea Sjimons, energia e spazio possono ambedue essere quantificati e sintetizzati con la formula **KWh/mq** ma più che l'aspetto dimensionale, ci interessa la qualità spaziale che ne deriva.

In qualunque contesto, sia eccezionale che ordinario, le proposte di intervento devono essere concepite come “Progetto di Paesaggio”, che presuppongono un approccio multidisciplinare e l'applicazione di modalità progettuali avanzate.

Le scelte di trasformazione territoriale opportunamente indirizzate possono contribuire alla crescita di processi virtuosi di sviluppo.

I concetti di paesaggio e sviluppo possono così essere coniugati nel rispetto dei principi del Trattato sul funzionamento dell'Unione Europea che chiama il nostro paese a adoperarsi per la costruzione di:

“...un'Europa dello sviluppo sostenibile basata su una crescita economica equilibrata, un'economia sociale di mercato fortemente competitiva che mira alla piena occupazione e al progresso sociale, un elevato livello di tutela e di miglioramento della qualità dell'ambiente”. (TfUE, art. 3).”

Paesaggio è un concetto a cui si attribuisce oggi un'accezione vasta e innovativa, che ha trovato espressione e codifica nella **Convenzione Europea del Paesaggio** sottoscritta dai Paesi Europei nel Luglio 2000 e ratificata a Firenze il 20 ottobre del medesimo anno, atto che ha orientato il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (2004 e successive modifiche), le iniziative per la qualità dell'architettura (Direttive Architettura dell'Unione Europea, leggi e attività in singoli Paesi, fra cui l'Italia), le regolamentazioni di Regioni e Enti locali, le azioni di partecipazione delle popolazioni alle scelte.

“...Paesaggio designa una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva

dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni” (art.1, Convenzione Europea per il Paesaggio).

Tale Convenzione, applicata sull'intero territorio europeo, promuove l'adozione di politiche di salvaguardia, gestione e pianificazione dei paesaggi europei, intendendo per paesaggio il complesso degli ambiti naturali, rurali, urbani e periurbani, terrestri, acque interne e marine, eccezionali, ordinari e degradati [art. 2].

Il paesaggio è riconosciuto giuridicamente come “..componente essenziale del contesto di vita delle popolazioni, espressione della diversità del loro comune patrimonio culturale e naturale e fondamento della loro identità...”.

**La Convenzione del Paesaggio segnala “misure specifiche” volte alla sensibilizzazione, formazione, educazione, identificazione e valutazione dei paesaggi; al contempo, sottolinea l'esigenza di stabilire obiettivi di qualità paesaggistica; per raggiungere tali obiettivi viene sancito che le specifiche caratteristiche di ogni luogo richiedono differenti tipi di azioni che vanno dalla più rigorosa conservazione, alla salvaguardia, riqualificazione, gestione fino a prevedere la progettazione di nuovi paesaggi contemporanei di qualità.**

Le opere, anche tecnologiche, non devono essere concepite come forme a se stanti, mera sovrapposizione ingegneristica a un substrato estraneo; nel caso degli impianti da fonti rinnovabili è possibile attivare adeguati strumenti di analisi e valutazione delle relazioni estetico-visuali, da cui derivare i criteri per l'inserimento nel quadro paesaggistico, in un disegno compositivo che, ancorché non in contrasto coi caratteri estetici del paesaggio, arrivi anche a impreziosirlo con appropriate relazioni, sottolineature, contrasti, come una **“intrusione” di qualità.**

A tali concetti si è ispirato il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio nel definire l'approccio metodologico e i contenuti

dei Piani Paesaggistici, in cui i cosiddetti "Progetti di Paesaggio" vengono considerati approfondimenti fondamentali per dare corretta attuazione ai piani stessi, a prescindere dai relativi apparati normativi specifici.

A proposito del complesso rapporto tra nuove infrastrutture e il paesaggio, sembra opportuno richiamare l'attenzione sui principi fondamentali delle Linee Guida elaborate dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali – Direzione Generale per i Beni Architettonici e Paesaggistici – Servizio II – Paesaggio "Linee Guida per l'inserimento paesaggistico degli interventi di trasformazione territoriale. Gli impianti eolici: suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica", a cura di A. Di Bene e L. Scazzosi, 2006".

Le Linee Guida, che implementano il DPCM 12-12-2005 e richiamano i principi generali della Convenzione Europea del Paesaggio, prendono in considerazione tutti gli aspetti che intervengono nell'analisi della conoscenza del paesaggio (ovvero gli strumenti normativi e di piano, gli aspetti legati alla storia, alla memoria, ai caratteri simbolici dei luoghi, ai caratteri morfologici, alla percezione visiva, ai materiali, alle tecniche costruttive, agli studi di settore, agli studi tecnici aventi finalità di protezione della natura, ecc.).

Secondo le Linee Guida, i progetti delle opere, sia relative a grandi trasformazioni territoriali e sia limitate ad interventi diffusi o puntuali, si configurano in realtà come "Progetti di Paesaggio": "ogni intervento deve essere finalizzato ad un miglioramento della qualità paesaggistica dei luoghi, o, quanto meno, deve garantire che non vi sia una diminuzione delle sue qualità, pur nelle trasformazioni".

Il medesimo indirizzo viene ribadito quando si afferma che: "le proposte progettuali, basate sulla conoscenza puntuale delle caratteristiche del contesto paesaggistico, dovranno evitare atteggiamenti di semplice sovrapposizione, indifferente alle

specificità dei luoghi".

E diventa fondamentale citare il passo fondamentale delle Linee Guida in relazione al tema "L'eolico e il progetto di paesaggio": *"...Va, dunque, letta ed interpretata la specificità di ciascun luogo affinché il progetto eolico diventi caratteristica stessa del paesaggio e le sue forme contribuiscano al riconoscimento delle sue specificità instaurando un rapporto coerente con il contesto esistente. In questo senso l'impianto eolico determinerà il progetto di un nuovo paesaggio..."*.

Le Linee Guida costituiscono il punto di riferimento concettuale e l'atto di indirizzo fondamentale per inquadrare nella sua giusta cornice il tema eolico e paesaggio e costituiscono parte integrante (Allegato IV) del Decreto Ministeriale 10 settembre 2010, emanato dal Ministero dello Sviluppo Economico di concerto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e con il Ministero per i Beni e le Attività Culturali, recante Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili.

IL DM 10 settembre 2010 sottolinea come:

*"...occorre salvaguardare i valori espressi dal paesaggio", assicurando l'equo e giusto temperamento dei rilevanti interessi pubblici in questione, anche nell'ottica della semplificazione procedimentale e della certezza delle decisioni spettanti alle diverse amministrazioni coinvolte nella procedura autorizzativa"*.

L'allegato IV riprende le citate Linee Guida elaborate del MIBAC partendo dall'assunto che: "l'impatto visivo è uno degli impatti considerati più rilevanti fra quelli derivanti dalla realizzazione di un campo eolico. Gli aerogeneratori sono infatti visibili in qualsiasi contesto territoriale, con modalità differenti in relazione alle caratteristiche degli impianti ed alla loro disposizione, all'orografia, alla densità abitativa ed alle condizioni atmosferiche..."

La visibilità è dunque una caratteristica potenzialmente insita in un impianto eolico e che pertanto, risultando di fatto inefficaci

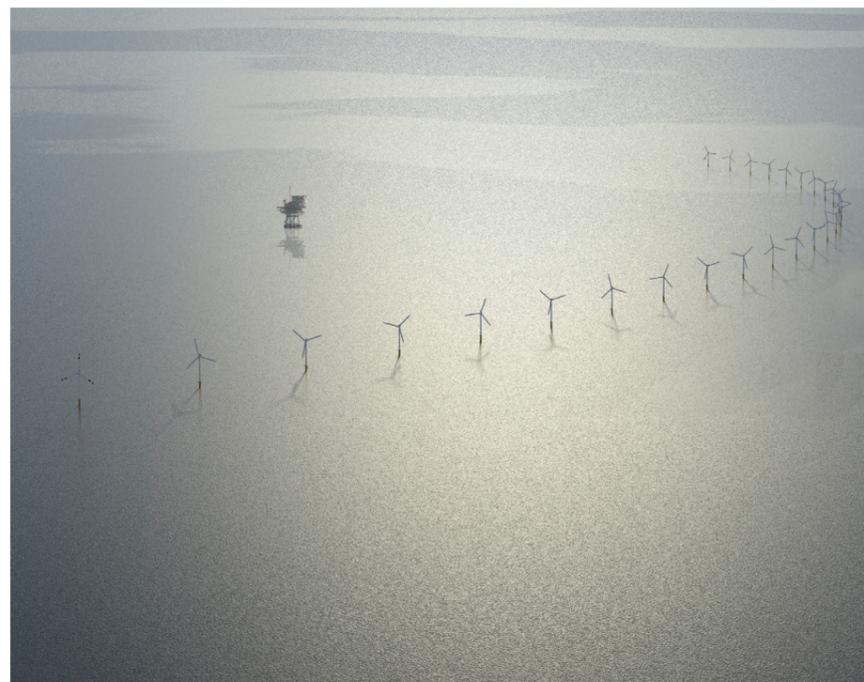
eventuali misure di mitigazione se non quella legate alla colorazione neutra delle torri eoliche e ai trattamenti antiriflesso, sia proprio un progetto concepito come "progetto di paesaggio" a determinare la qualità o meno di un intervento.

Per quanto detto, il tema paesaggistico è oggi ben di più e di diverso dal perseguire uno sviluppo "sostenibile", inteso solo come capace di assicurare la salute e la sopravvivenza fisica degli uomini e della natura: è affermazione del diritto delle popolazioni alla qualità di tutti i luoghi di vita, sia straordinari sia ordinari, attraverso la tutela/costruzione della loro identità storica e culturale.

**Troppo spesso il paesaggio è pensato soltanto come vincolo alla trasformazione, a terra come in mare, anziché come punto di vista in grado di attivare una diversa progettualità, finalizzata a mettere in valore risorse trascurate, a recuperare situazioni di degrado, a garantire il miglior inserimento di nuove opere nell'intento di produrre nuovi paesaggi di qualità.**

**Il tema molto dibattuto dell'inserimento paesaggistico è pertanto fatto assai più complesso e radicale del semplice impatto visivo (spesso l'unico oggetto di valutazione e di dibattito), perché coinvolge la struttura sociale dei territori ed imprime segni e trasformazioni, anche fisiche, che vanno oltre la stessa vita stimata di un impianto.**

**L'obiettivo di coniugare aspetti impiantistici con le istanze di qualità paesaggistica e di valorizzazione dei contesti interessati, deve dunque orientare ogni fase del progetto, dalla scelta del sito all'organizzazione insediativa, dalle interazioni col sistema turistico alle più generali implicazioni socioeconomiche, e deve essere perseguito in qualsiasi azione progettuale, su tutti i temi e a tutte le scale di intervento.**



**“Il paesaggio diventa mediatore tra la nuova infrastruttura energetica e il luogo in cui verrà collocata questa infrastruttura. La pianificazione e la progettazione territoriale sono quindi di grande importanza per il settore energetico. Per converso, la transizione energetica rappresenterà un’enorme sfida per amministratori, pianificatori e progettisti.**

**La transizione energetica non è solo una sfida tecnica, ma anche una sfida paesaggistica. La transizione dovrà avvenire all’unisono con un cambio di percezione culturale, altrimenti non avverrà affatto.”**

**[Dirk Sjimons - Landscape and Energy: Designing Transition]**



### Seascape, Landscape e recettori visivi

In Europa e soprattutto nel Regno Unito sono stati sviluppati numerosi studi e prodotte 'linee guida' per stabilire indirizzi e criteri per la trattazione di questa complessa tematica, l'elenco sottostante ne enumera i principali:

- Department of Trade and Industry (2005). Guidance on the Assessment of Impact of Offshore Wind Farms: Seascape and Visual Impact Report.
- BOWL (2012). Beatrice Offshore Wind Farm Environmental Statement.
- Countryside Council for Wales (2001). Guide to Best Practice in Seascape Assessment.
- Landscape Institute and Institute of Environmental Management and Assessment (2013). Guidelines for Landscape and Visual Impact Assessment': Third Edition
- Horner and MacLennan and Envision (2006). Visual Representation of Windfarms: Good Practice Guidance for Scottish Natural Heritage, The Scottish Renewables Forum and the Scottish Society of Directors of Planning.
- Scott, K.E., Anderson, C., Dunsford, H., Benson, J.F. and MacFarlane, R. (SNH, 2005). An Assessment of the Sensitivity and Capacity of the Scottish Seascape in Relation to Wind Farms.
- SNH, Natural England (2012). Seascape Character Assessment Guidance.
- Sullivan, Kirchner, Cothen, Winters (2012). Offshore Wind Turbine Visibility and Visual Impact Threshold Distances.

Le linee guida per 'La valutazione dell'impatto di parchi eolici

Offshore: Paesaggio marino e studio di impatto visivo.' elaborate dal dipartimento degli affari e dell'industria del Regno Unito nel 2005, costituiscono il caposaldo dei numerosi studi elaborati sul tema, ed orientano verso una precisa impostazione paesaggistica tutto il processo progettuale di un parco eolico offshore. Non si tratta dunque di una valutazione di impatto visivo a posteriori, ma di una nuova concezione del progetto in termini paesaggistici a partire dalla scelta e lettura del sito fino alle modalità insediative e compositive del progetto.

Come premessa a tutto il documento, si introduce la definizione di **SEASCAPE**, che possiamo tradurre in senso lato come 'paesaggio marino', codificata dal Regno Unito sin dalla prima ratifica della Convenzione Europea del Paesaggio. Nelle linee guida si afferma che 'la definizione complementare di SEASCAPE può rappresentare un concetto decisivo per l'analisi e la progettazione della costa e del mare.

**Declinando la definizione che la Convenzione Europea dà di LANDSCAPE, SEASCAPE è definito come: "una parte di mare, di costa e di terra, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere è risultato delle azioni e interrelazioni tra terra e mare, di fattori naturali e / o umani".**

L'effetto sul paesaggio marino, sul paesaggio e sulla visibilità e percezione dipende dunque da una serie di fattori interagenti, tra cui, tra gli altri:

la zona di visibilità teorica (ZTV); la sensibilità visiva dell'area; la sensibilità del paesaggio e paesaggio marino; le condizioni meteorologiche; la posizione dell'impianto e l'occupazione di campo visivo; la configurazione spaziale e il design del layout.

**Su questa base, per lo scopo della guida, si è scelto di definire ulteriormente SEASCAPE paesaggio marino come una zona**

**discreta all'interno della quale è condiviso l'inter-visibilità tra terra e mare (in un unico sviluppo).**

"Paesaggio" designa una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni;

Ogni paesaggio marino è definito quindi da 3 componenti:

- **una zona di mare (componente verso il mare);**
- **una lunghezza di costa (componente di costa);**
- **una zona di terra (componente verso terra).**

Gli effetti sul paesaggio marino, possono essere definiti come i cambiamenti nel carattere e qualità del paesaggio in seguito allo sviluppo dell'opera. Quindi la valutazione paesaggistica si occupa degli effetti diretti e indiretti su elementi specifici del paesaggio e delle sue caratteristiche.

In questo contesto la caratterizzazione del paesaggio/paesaggio marino e le relative analisi visuali partono dalla definizione e descrizione dell'area di riferimento.

## Scelta del sito di impianto in relazione al paesaggio, principi generali

Nelle linee guida per ' **La valutazione dell'impatto di parchi eolici Offshore: Paesaggio marino e studio di impatto visivo.** ' elaborate dal dipartimento degli affari e dell'industria del Regno Unito nel 2005, si pone grande l'accento sulla selezione del sito di impianto come il modo più efficace per prevenire effetti significativi sul paesaggio marino e relativi impatti visivi.

### L'ubicazione adeguata e la considerazione delle alternative, diventa priorità in qualsiasi strategia di mitigazione.

E' importante notare inoltre che gli effetti visivi di una centrale eolica offshore in mare aperto non sono necessariamente negativi e sono comunque suscettibili di reversibilità. La scelta del sito di un parco eolico off-shore è dunque a scelta più importante del processo di progetto.

L'esperienza europea degli ultimi 15 anni ha dimostrato che i parchi eolici offshore, se posizionato correttamente, possono essere progettati e gestiti senza danni significativi per l'ambiente marino e le specie vulnerabili. Attraverso una pianificazione ed una progettazione accurata, anche in territori sensibili, è possibile coniugare la protezione del sito e la produzione di nuova energia, nel rispetto della vocazione del luogo e in linea con l'evoluzione del paesaggio. [es. studio Blue Seas Green Energy 2011].

D'altra parte una questione cruciale riguarda gli effetti socioeconomici e l'accettazione della popolazione, è diffusa la convinzione che un parco eolico offshore possa influenzare il valore del paesaggio costiero e del mare e possa quindi essere un ostacolo per lo sviluppo turistico del territorio.

In fase di scelta del sito si sono definiti i limiti della zona interessata e il rapporto con la costa, i punti di vista principali, i recettori e gli usi che interessano lo spazio di mare. Il progetto trova così le sue giuste misure e la sua proporzione a scala geografica.

Una volta che un sito è stato individuato, e che si sono stabiliti i principali criteri insediativi (limiti, allineamenti, traguardi visivi), un'ulteriore mitigazione viene attuata attraverso un'accurata progettazione del layout e il controllo delle nuove relazioni visive che andranno ad instaurarsi con il contesto.

## Layout e relazione con la morfologia della costa

Le Linee Guida (DTI 2005), già citate, sottolineano l'importanza del LAYOUT, considerato come il risultato della lettura del paesaggio e delle sue caratteristiche geografiche, affermando che la disposizione delle turbine deve essere una combinazione equilibrata di aspetti percettivi e produttivi.

Il documento sviluppa alcune considerazioni sui diversi modelli progettuali e indirizza verso alcuni principi di base, in particolare il passo riportato risulta di grande chiarezza: la lettura dei caratteri e delle forme, sia naturali che artificiali, di un luogo, influenza ed indirizza la scelta compositiva del layout; le qualità intrinseche di un luogo forniscono la chiave per l'avvio del processo progettuale.

Quando si sviluppa un progetto in mare, la complessità dell'ambiente sottomarino è nascosta ed, in termini di relazioni visive, il confronto avviene con la costa, con la sua conformazione ed emergenze, e con altri oggetti presenti in mare.

**In generale, i progettisti sono incoraggiati a minimizzare l'ampiezza orizzontale del layout dai punti di vista rilevanti,**

**questo è spesso uno dei fattori dominanti nel determinare l'entità del cambiamento nella vista.**

**La struttura a cluster degli impianti isolatamente risulta uno dei motivi di maggiore criticità per la compatibilità dei progetti.**

Per quanto riguarda l'aspetto percettivo determinato da un layout con un gran numero di turbine eoliche organizzati in cluster, inevitabilmente verrà generato un effetto di sovrapposizione e densificazione che è difficile da limitare e controllare, soprattutto se i punti di vista sono molti e se si trovano ad altezze differenti.

Un modello definito e tipizzato non è dunque proponibile, ogni luogo è diverso e la risposta progettuale deve essere congruente con il suo carattere e tipicità.

Citando le linee guida:

*Il layout di parchi eolici offshore sono in genere un compromesso tra la cattura della massima ventosità (massimizzazione del rendimento energetico), in osservanza di tutti i vincoli tecnici come la profondità dell'acqua le rotte di navigazione, e rispondendo a vincoli ambientali, come ad esempio le rotte degli uccelli, processi marini, l'ecologia marina, l'archeologia e la pesca.*

**L'obiettivo di creare un effetto visivo armonico e positivo dovrebbe avere inoltre un ruolo significativo nel processo progettuale. Si afferma inoltre che superando i modelli di layout comunemente usati, le possibilità compositive sono pressoché infinite.**

Le caratteristiche principali del paesaggio costiero devono essere utilizzate come ispirazione per la definizione del layout, e il processo di progettazione dovrebbe essere indirizzato al riconoscimento di queste caratteristiche fondamentali. Per esempio, una disposizione arcuata può riflettere la geometria della costa e costituire un nuovo landmark.

Questo tipo di layout può essere appropriato quando il progetto

si inserisce in un contesto in cui la costa ha un carattere ed una geometria distintiva.

Un esempio tra tutti è il parco eolico offshore di Middelgrunden a Copenaghen dove il layout consiste in una linea leggermente curva di 20 turbine, scelto in conformità con il disegno dello storico sistema difensivo della città. Si aggiunge come nota che il progetto di Middelgrundel, diventato modello esemplare di insediamento e di valorizzazione turistica di un parco eolico offshore, dista dalla costa prospiciente tra i 1,5 km e 3,5 km, mentre dista solamente 5 km dal centro di Copenaghen - della quale costituisce ormai un elemento consolidato del paesaggio urbano.

**Riguardo gli impatti sul paesaggio, il criterio di valutazione non si basa solo su un astratto principio secondo il quale l'impatto visivo è esclusivamente in funzione della distanza dalla costa, bensì dalla valutazione delle relazioni complesse che andranno ad instaurarsi tra il progetto e il sito di intervento.**



Parco eolico di Middelgrunden,  
Copenaghen (DK).

## OSSERVAZIONI SULLA PERCEZIONE VISIVA DI IMPIANTI EOLICI OFFSHORE ESISTENTI

In relazione agli aspetti più prettamente percettivi, si fa riferimento ad un importante studio recente. (Sullivan, Kirchler, Cothen, Winters 2012).

I risultati dello studio inglese, sull'osservazione diretta di 11 impianti costruiti in diverse condizioni metereologiche ed ore del giorno, attesta senza dubbio che le distanze considerate fino ad oggi soglie di visibilità, risultano essere assolutamente sottostimate.

Il potenziale impatto visivo sulle terre costiere è emersa come una delle principali preoccupazioni per lo sviluppo di impianti eolici offshore negli Stati Uniti e in Europa. L'ubicazione ottimale delle strutture a mare richiede una conoscenza accurata del rapporto tra la distanza e la visibilità delle turbine eoliche. Stime passate sulla visibilità delle turbine eolica offshore, si basavano su turbine più piccole e sottovalutano la visibilità dei progetti in corso che utilizzano turbine di sempre maggiore dimensione. Questo studio è una valutazione preliminare della visibilità degli impianti eolici off-shore nel Regno Unito.

I risultati dello studio hanno evidenziato come ad occhio nudo con particolari condizioni di visibilità, gli impianti elici possano risultare visibili anche a distanze molto elevate (anche a distanze superiori ai 40 km).

Qui riportiamo una selezione di casi che presentano distanze comparabili a quella del progetto proposto, va considerato che impianti analizzati sono grandi cluster composti da numerose turbine (da 60 a 100).



Thanet impianto eolico offshore fotografato da Fayreness Hotel, 12.3 km (7.6 mn) dalla turbina più vicina.



Burbo Bank impianto eolico offshore, fotografato da Thurston, 14.2 km (8.8 mn) dalla turbina più vicina.



Burbo Bank impianto eolico offshore, fotografato da Point of Ayr, 16.7 km (10.4 mn) dalla turbina più vicina.



Burbo Bank impianto eolico offshore, fotografato da Leasowe Castle, 7.9 km (4.9 mn) dalla turbina più vicina.

## OSSERVAZIONI SULLA PERCEZIONE VISIVA DI IMPIANTI EOLICI OFFSHORE ESISTENTI



Horns Rev 1 (DK), 80 turbine layout a cluster. L'impianto è fotografato dalla costa alla distanza di circa 14 km di distanza.



Horns Rev 1 (DK), 80 turbine layout a cluster. L'impianto è fotografato dal mare da circa 5 km dalle prima fila di turbine.



Horns Rev 1 (DK), 80 turbine layout a cluster. L'impianto è fotografato dal mare da circa 2 km dalle prima fila di turbine.



Middelgrunden, Copenhagen (DK), fotografato dalla base della prima turbina



Middelgrunden, Copenhagen (DK), fotografato dal mare

# LA CENTRALE EOLICA OFFSHORE SCELTA DEL SITO DI IMPIANTO

## Misurazioni della risorsa eolica in mare

La campagna di misura è iniziata nel 2007 attraverso un anemometro tradizionale di tipo analogico messo a disposizione dalla Provincia di Rimini, con sensori posti a 48 m dal livello del mare e posizionato sulla piattaforma ENI «AZALEA B».

ENERGIA Wind 2020 Srl ha partecipato allo studio in qualità di partner privato e in virtù di una convenzione stipulata con la Provincia di Rimini (rep. 9/14.01.2011) a partire dal 2012 ha implementato i dati finanziando e organizzando l'installazione sulla stessa piattaforma Azalea di uno strumento LIDAR (anemometro laser) per l'acquisizione della velocità e direzione del vento a diverse quote:

48 s.l.m. - 80 s.l.m. - 100 s.l.m. - 127 s.l.m.

Si tratta del primo caso in Italia di misurazione anemometrica direttamente in mare, a circa 15 km dalla costa riminese, realizzata con strumenti tecnologicamente evoluti e finalizzata allo sviluppo di un parco eolico offshore.

L'anemometro laser ha fornito dati continuativi per 2 anni.

Energia Wind 2020 srl, titolare dei dati misurati, a partire dal 2015 ha finanziato uno studio anemologico specifico finalizzato all'elaborazione dei dati misurati direttamente in mare; i dati di frequenza, direzionalità e intensità misurati dall'anemometro LIDAR, sono stati stabilizzati e storicizzati attraverso correlazioni statistiche con molte stazioni e serie di dati disponibili a lungo termine (LTS, ERAS), che hanno consentito di inquadrare compiutamente gli aspetti anemologici dell'area vasta e sito specifica e hanno fornito risultati soddisfacenti in termini di utilizzo della risorsa eolica ai fini industriali.

Dalla correlazione e dal raffronto tra i dati storici e quelli rilevati, emerge infatti che il paraggio è battuto da venti di intensità media, molto costanti, con limitatissime condizioni estreme, distribuiti annualmente lungo tutte le direzioni ma che in termini di intensità e frequenza i più produttivi risultano quelli provenienti dal 2° e 4° quadrante.

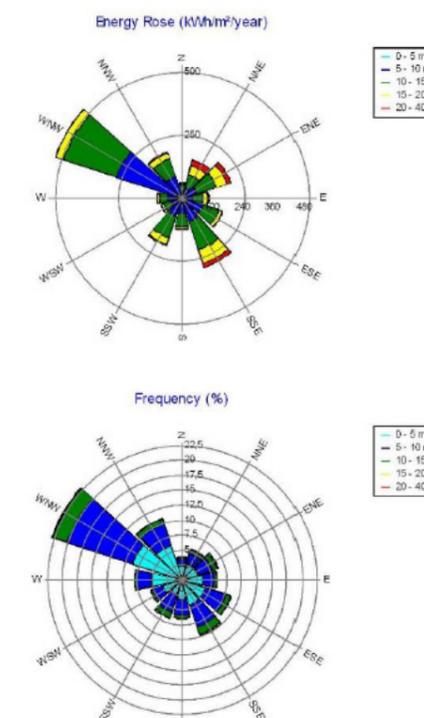
Le condizioni anemologiche rilevate per l'intero paraggio e gli studi effettuati rispetto lo rendono idoneo per la realizzazione di un parco eolico offshore, attraverso una corretta disposizione degli aerogeneratori, minimizzando le interferenze di scia e le perdite tecniche e utilizzando macchine eoliche già attualmente disponibili sul mercato (testate in fase di progetto essendo note caratteristiche e curve di potenza), adeguate alle caratteristiche di ventosità e che possono garantire la massima efficienza in termini di producibilità.

Nelle varie configurazioni proposte (alternative tra loro ma progettate seguendo medesimi criteri insediativi e di ottimizzazione delle potenziali interferenze di scia e perdite tecniche) la stima cautelativa della producibilità attesa supera 700 GWh/annui, al netto delle interferenze di scia e delle perdite tecniche.

La produzione netta di energia ottenibile annualmente dall'impianto eolico offshore proposto, corrisponde al fabbisogno di elettricità di un territorio urbanizzato comprendente circa 150.000 abitanti e a circa il 40% dei consumi elettrici della Provincia di Rimini, facendo riferimento ad un consumo pro capite annuale statistico e omnicomprensivo pari a 4.764 kWh (fonte: [www.indexmundi.com](http://www.indexmundi.com)).



Piattaforma "Azalea B" sede dell'installazione dell'anemometro satellitare LIDAR.



Grafici di sintesi della campagna di misurazione.

## LA CENTRALE EOLICA OFFSHORE SCELTA DEL SITO DI IMPIANTO

### *Definizione dei limiti dell'area marina interessata dal progetto*

La scelta di presentare il progetto della centrale eolica offshore nel braccio di mare antistante la costa romagnola, deriva dai seguenti aspetti positivi che riguardano l'intero paraggio compreso tra Ravenna e Cattolica:

- **Caratteristiche anemologiche, desunte da misurazioni dirette effettuate in mare, idonee per l'installazione di una centrale eolica offshore;**
- **Presenza di attività altamente energivore nell'ambito geografico interessato;**
- **Presenza lungo la costa di idonee infrastrutture elettriche per la connessione alla rete nazionale in alta/altissima tensione;**
- **Presenza di area logistica idonea (porto industriale di Ravenna), di specifiche competenze tecniche e di esperienze di società specializzate locali maturate in ambiente offshore e dotate di mezzi marini per le operazioni di realizzazione di strutture e impianti in mare;**
- **Forte antropizzazione del braccio di mare per la presenza di numerosissime piattaforme per estrazione di olio e gas (dismesse o in fase di dismissione);**
- **Fondali marini regolari, privi di bioconcrezioni e poseidonietti, e andamento batimetrico della fascia inclusa tra le 5 le 12 Miglia Nautiche (limite delle acque territoriali dello Stato Italiano) che raggiunge profondità comprese tra i 12 e i 35 metri.**

Su larga scala l'area di progetto si inserisce nel bacino del mare Adriatico Settentrionale e in particolare interessa il paraggio prospiciente il litorale compreso tra Rimini e Cattolica.

L'area marina preliminarmente identificata per le valutazioni tecniche ai fini concessori, è compresa nei seguenti limiti:

- a nord ovest, da aree concesse a ENI e occupate dalle piattaforme metanifere del gruppo Azalea e da attraversamenti di condotte;
- a nord est dal limite delle acque territoriali (12 MN);
- a sud est dalle piattaforme del gruppo "Regina" e dal limite delle competenze amministrative delle Capitanerie di Porto di Rimini e Pesaro;
- a sud ovest da una linea teorica parallela alla costa e distante circa 10 km, identificata sia per attenuare la visibilità degli aerogeneratori dalla terra ferma e sia per rispettare le limitazioni relative agli ostacoli e ai pericoli per la navigazione aerea stabilite per l'aeroporto internazionale di Rimini \_ San Marino, rispetto al cui ARP (airport reference point) la distanza minima dello specchio d'acqua risulta pari a 11,8 km (6,37 MN).

In merito alle competenze amministrative relative al rilascio della concessione demaniale ex art. 36 del codice della navigazione, l'area marina vasta identificata, lo specchio acqueo realmente occupato e la zona demaniale terrestre interessate dalle opere ricadono nell'ambito delle competenze marittime della Capitaneria di Porto del Compartimento Marittimo di Rimini.

L'area marina di interesse prescelta in via preliminare in cui ricade lo specchio d'acqua richiesto in concessione, assume dei limiti rilevanti in termini di superficie in modo da contenere configurazioni di layout alternative tra loro, concepite sulla base dei medesimi criteri progettuali e pressoché equivalenti in termini di

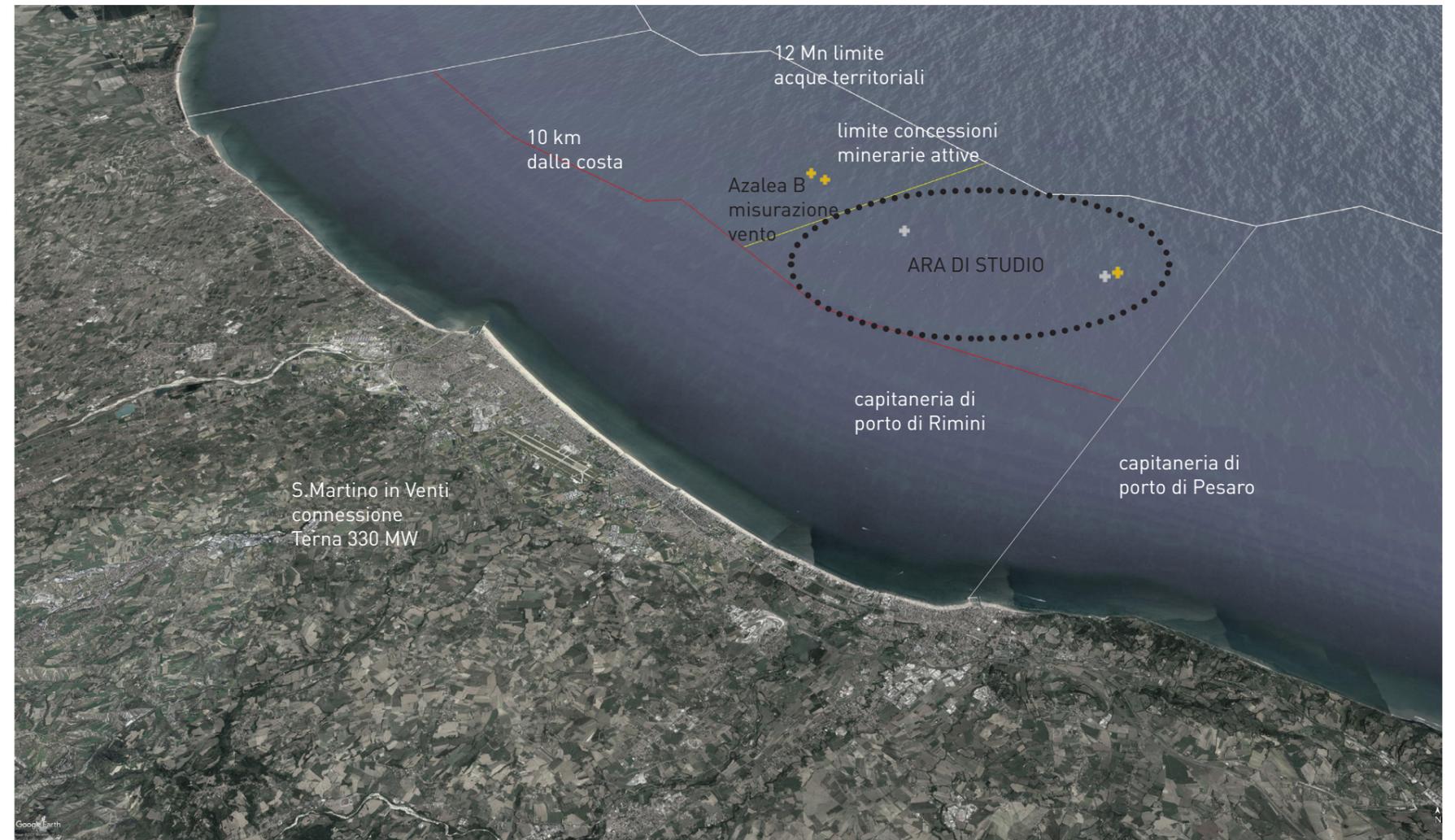
produzione di energia elettrica attesa.

Le opere terrestri di collegamento elettrico della centrale eolica, ricadono interamente in Comune di Rimini sino a raggiungere il punto di connessione alla RTN, ubicato presso la Stazione TERNA 380/150 kV esistente e denominata San Martino in Venti.

## LA CENTRALE EOLICA OFFSHORE SCELTA DEL SITO DI IMPIANTO

*Definizione dei limiti dell'area marina interessata dal progetto*

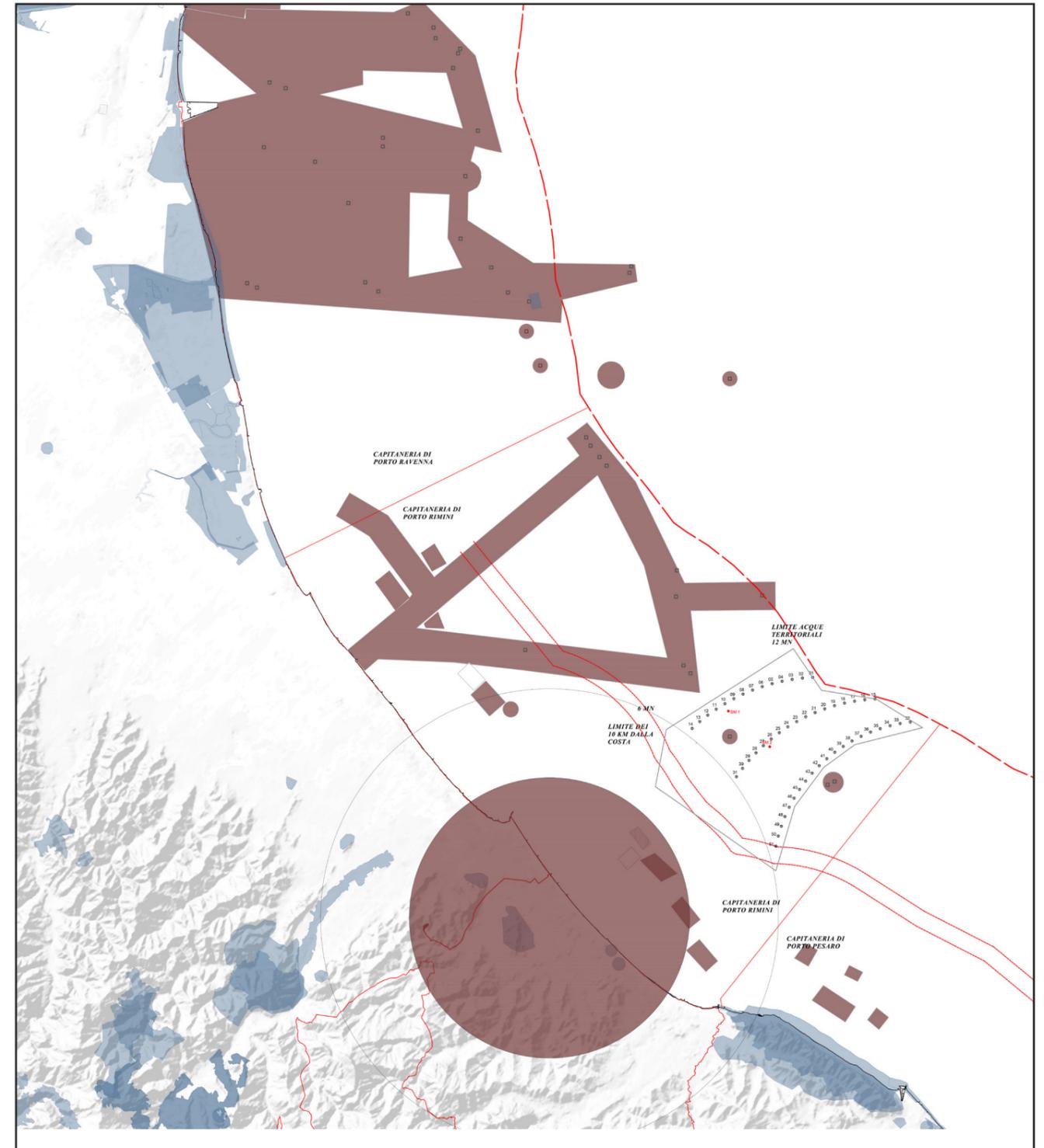
La figura a lato indica l'identificazione dei limiti dell'area marina considerando i vincoli d'uso esistenti, le piattaforme in uso e dismesse i confini tra le Capitanerie di Porto.



# LA CENTRALE EOLICA OFFSHORE SCELTA DEL SITO DI IMPIANTO

*Vincoli e aree inidonee*

- In BLU sono riportati i vincoli ambientali
- In ROSSO le aree inidonee perché soggette a vincolo o altre attività



# LA CENTRALE EOLICA OFFSHORE SCELTA DEL SITO DI IMPIANTO

## “TRA LA TERRA E IL MARE” Misure di intervento

A differenza della maggior parte dei paesi europei, a oggi non esiste in Italia una normativa di riferimento per la progettazione e realizzazione di centrali eoliche offshore.

In definitiva, per orientare le scelte localizzative e progettuali, si è fatto riferimento a strategie, metodologie e linee guida vigenti in contesto europeo e nazionale.

In particolare, si è operato in coerenza con le strategie europee che orientano la PMI (Politica Marittima Integrata) e la PSM (Pianificazione dello Spazio Marittimo), finalizzate a ridurre i conflitti potenziali tra le attività in mare.

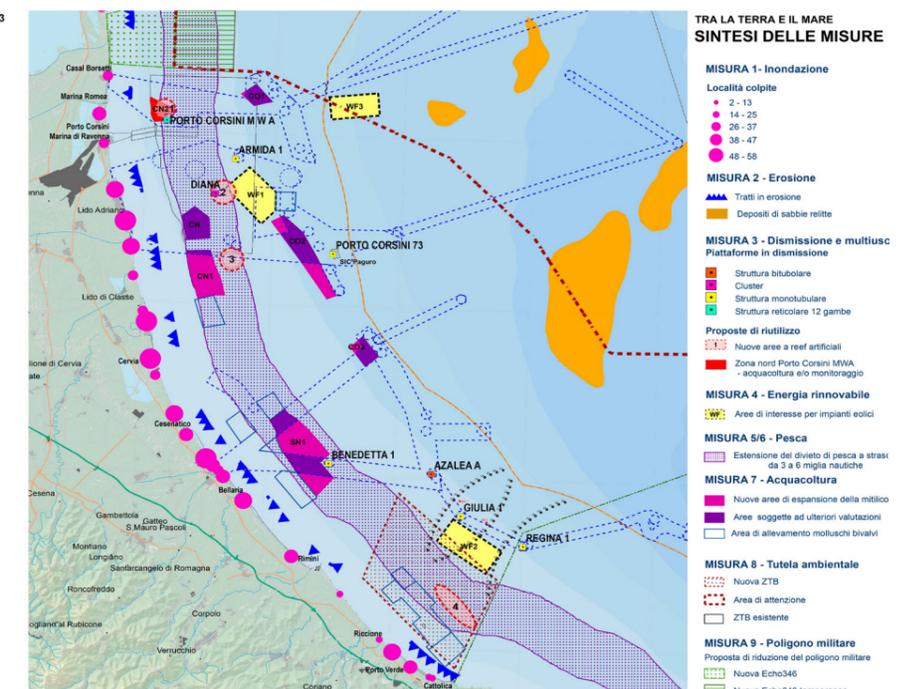
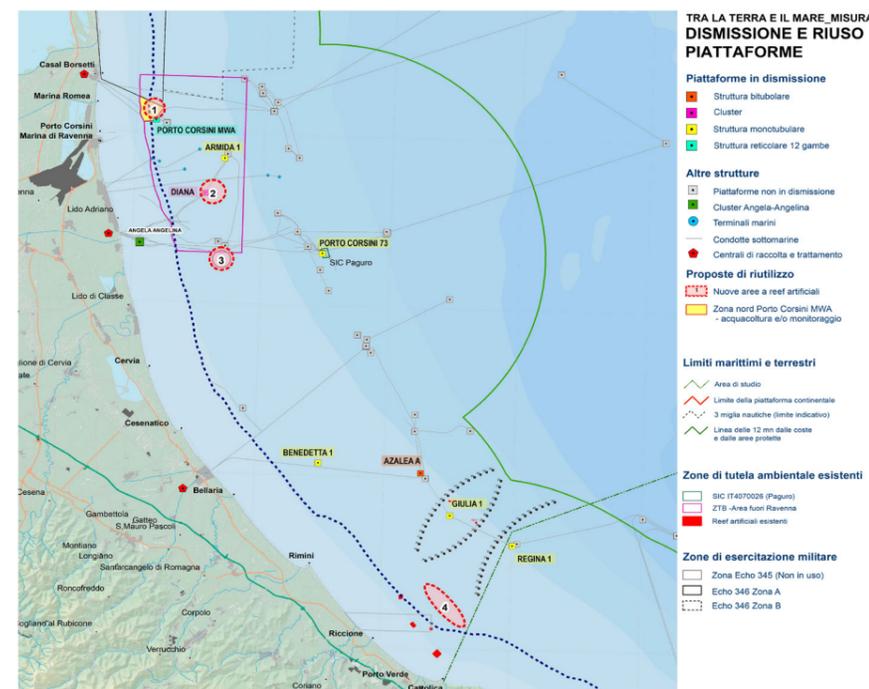
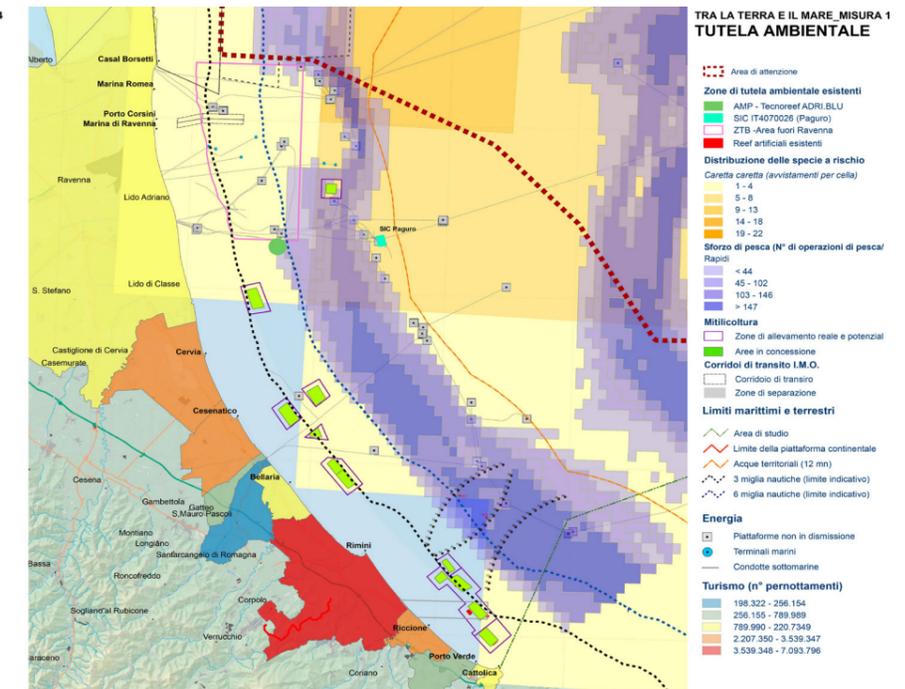
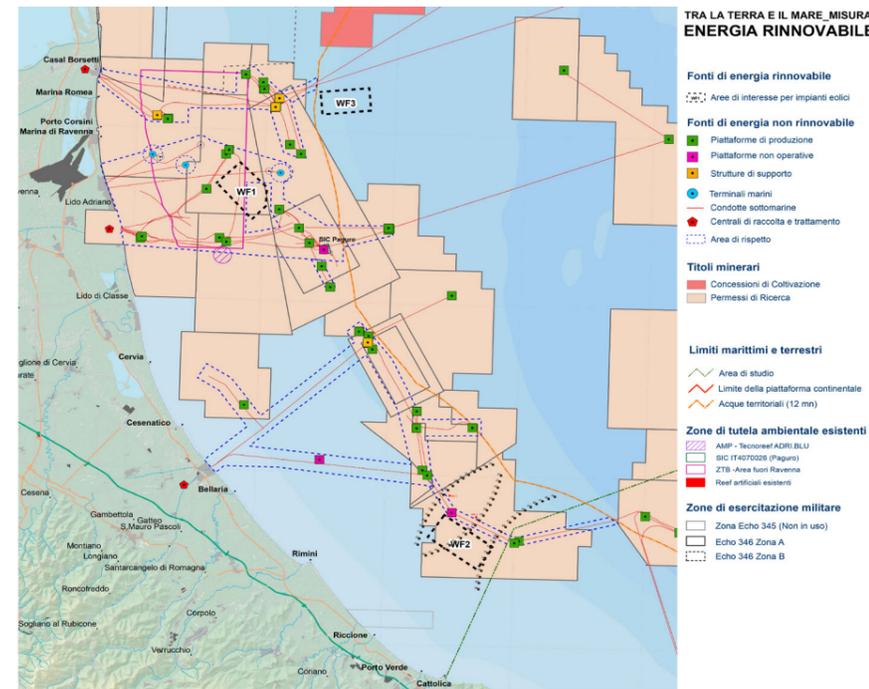
La Direttiva Comunitaria 89/2014/UE promuove la crescita sostenibile delle economie marittime (c.d. economia blu), lo sviluppo sostenibile delle zone marine e l'uso sostenibile delle risorse marine ed è finalizzata a ridurre i conflitti potenziali tra le molteplici attività che si svolgono in mare (navigazione, pesca, conservazione della natura e produzione energetica) e a favorire la massima interazione con il contesto terra-mare.

La Direttiva istituisce un quadro per la definizione dello spazio marittimo, e stabilisce l'obbligo per gli Stati membri di prevedere e disciplinare una nuova funzione amministrativa, quella della «Pianificazione dello Spazio Marittimo», attraverso la quale le autorità competenti degli Stati membri devono analizzare e organizzare le attività umane nelle aree marine e devono stabilire entro il 31 marzo 2021 dei Piani di Gestione dello Spazio Marittimo.

I Piani di gestione dello spazio marittimo, di cui al D. Lgs. 201/2016, sono in fase di redazione attraverso un Comitato Tecnico istituito presso il MIT e sotto il coordinamento di un Tavolo Interministeriale.

Grazie a progetti elaborati e la consistente quantità di dati raccolti, la Regione Emilia-Romagna ha attivato, prima tra tutte le regioni italiane, un processo finalizzato alla PSM (Pianificazione

## LAYOUT 01 - 59 TURBINE



# LA CENTRALE EOLICA OFFSHORE SCELTA DEL SITO DI IMPIANTO

## “TRA LA TERRA E IL MARE” Misure di intervento

dello Spazio Marittimo) conformemente alle direttive e raccomandazioni della UE (MFD, Bathing Waters, Marine Strategy, Roadmap for Maritime Spatial Planning, Blue Book, Mediterranean Action Plan).

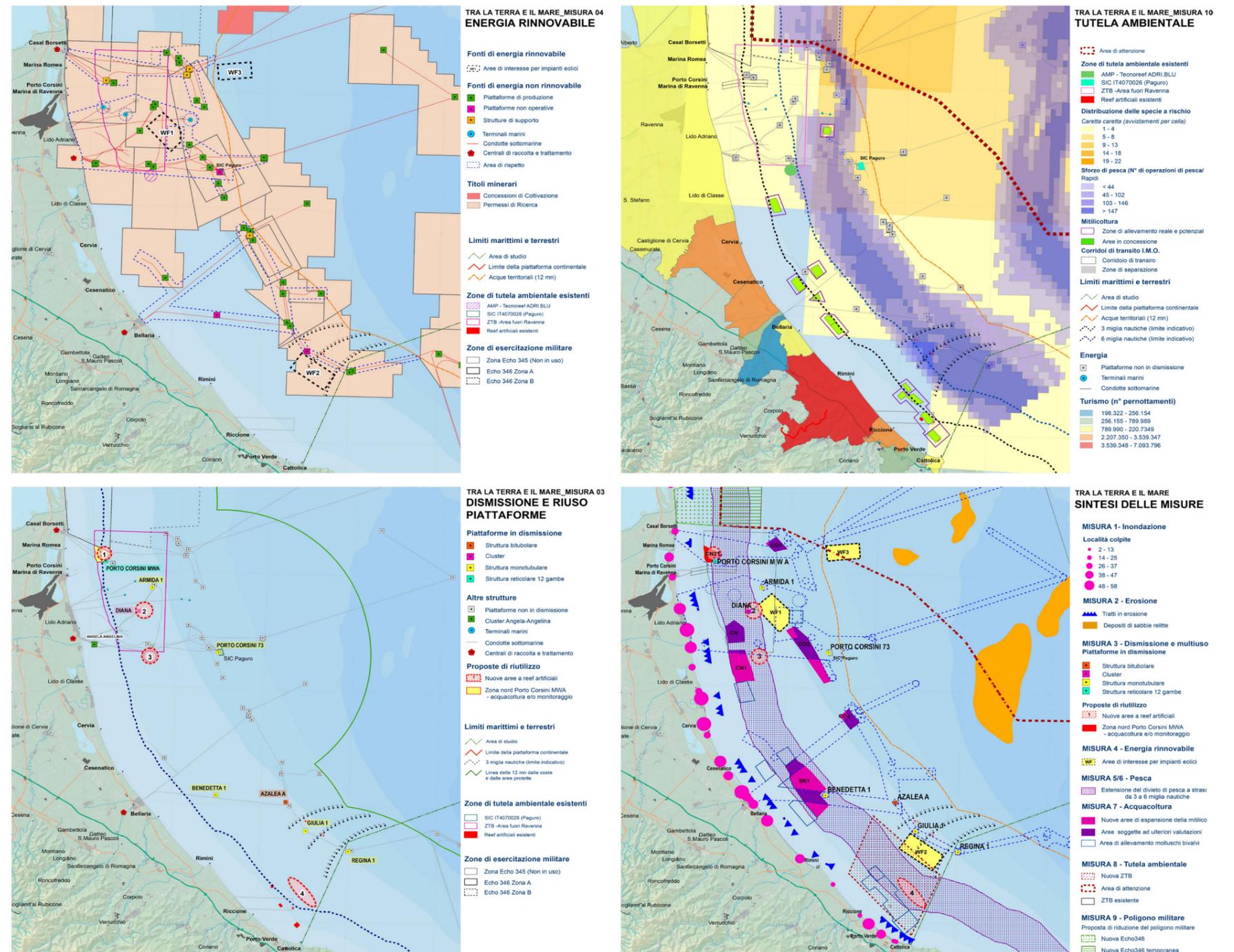
Attraverso la partecipazione ai numerosi progetti europei e all'elaborazione del progetto “Tra la Terra e il Mare”, la regione Emilia-Romagna ha cercato di sviluppare un sistema di governance per l'uso degli spazi marittimi e costieri con un approccio di livello e intersettoriale basato sulla promozione di uno sviluppo sostenibile dell'economia del mare.

Con il progetto “Tra la Terra e il Mare”, la Regione Emilia-Romagna ha sviluppato un esercizio di Pianificazione dello Spazio Marino sulla costa emiliano-romagnola e l'area marina antistante, capitalizzando quanto già fatto nell'ambito dei progetti SHAPE e ADRIPLAN, con l'obiettivo di effettuare analisi, valutazioni e proposte funzionali alla elaborazione del Piano di Gestione dello spazio della regione marittima di competenza (Dlgs. 201/2016).

Il Progetto affronta vari usi del mare tra cui l'Energia, e introduce in questo ambito tematico la produzione di energia da fonte eolica in ambiente offshore. (MISURA 04)

La SINTESI DELLE MISURE presenta uno scenario che riassume lo stato di fatto, le proposte di gestione e le interazioni tra i vari usi del mare.

## LAYOUT 04 REV - 51 TURBINE



# LA CENTRALE EOLICA OFFSHORE SCELTA DEL SITO DI IMPIANTO

## “TRA LA TERRA E IL MARE” Sintesi delle Misure

Al fine di favorire il raggiungimento degli obiettivi e l’attuazione del Piano Energetico Regionale, il Progetto “Tra la Terra e il Mare” attribuisce all’eolico offshore un ruolo molto rilevante a livello strategico.

Nella parte dedicata alla proposta-scenario, nell’ambito dello studio “Tra la Terra e il Mare” sono state pertanto individuate aree potenzialmente idonee, con interferenza ridotta con gli altri usi e in aree in cui attivare possibili sinergie con piattaforme di prossima dismissione.

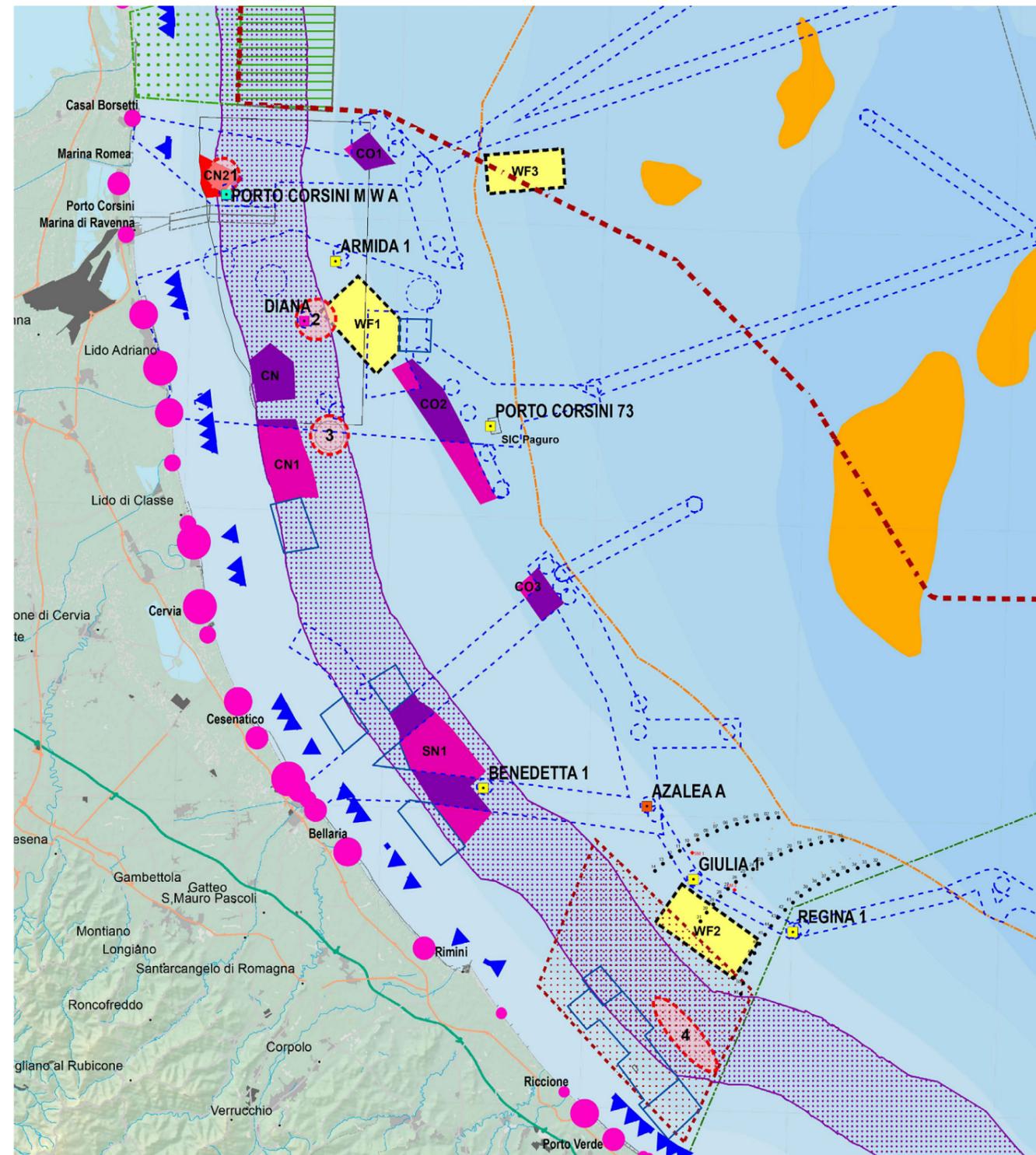
In particolare, sono state individuate 3 aree (WF1, WF2 e WF3). La WF1 e la WF2 si attestano sulle 6 Mn mentre la WF3 è esterna alle 12 Mn.

La WF1 e WF3 interessano il braccio di mare antistante la costa ravennate mentre la WF2 la costa riminese.

Il progetto presentato da Energia Wind 2020 interessa la WF2, che risulta ubicata in una posizione libera da altri usi in atto e potenziali, prossima alle piattaforme Giulia 1 e Regina 1 in fase di dismissione, e particolarmente idonea alla realizzazione dell’impianto eolico offshore.

In relazione alla capacità di rafforzare le connessioni con altri usi compatibili, l’area WF2 si inserisce in un ambito particolarmente idoneo per la pesca artigianale e sportiva e il progetto regionale prevede per lo stesso motivo di istituire una nuova Zona di Tutela Biologica (ZTB) di fronte a Rimini, proposta in linea con gli habitat presenti, compresi quelli rilevanti per la pesca, e con il sistema delle aree di protezione presenti.

## LAYOUT 04 REV - 51TURBINE



## TRA LA TERRA E IL MARE SINTESI DELLE MISURE

- MISURA 1 - Inondazione**
  - Località colpite
  - 2 - 13
  - 14 - 25
  - 26 - 37
  - 38 - 47
  - 48 - 58
- MISURA 2 - Erosione**
  - ▲ Tratti in erosione
  - Depositi di sabbie relitte
- MISURA 3 - Dismissione e multiuso**
  - Piattaforme in dismissione**
  - Struttura bitubolare
  - Cluster
  - Struttura monotubolare
  - Struttura reticolare 12 gambe
  - Proposte di riutilizzo**
  - Nuove aree a reef artificiali
  - Zona nord Porto Corsini MWA - acquacoltura e/o monitoraggio
- MISURA 4 - Energia rinnovabile**
  - Aree di interesse per impianti eolici
- MISURA 5/6 - Pesca**
  - Estensione del divieto di pesca a strascico da 3 a 6 miglia nautiche
- MISURA 7 - Acquacoltura**
  - Nuove aree di espansione della mitilicoltura
  - Aree soggette ad ulteriori valutazioni
  - Area di allevamento molluschi bivalvi
- MISURA 8 - Tutela ambientale**
  - Nuova ZTB
  - Area di attenzione
  - ZTB esistente
- MISURA 9 - Poligono militare**
  - Proposta di riduzione del poligono militare
  - Nuova Echo346

## LA CENTRALE EOLICA OFFSHORE DEFINIZIONE DEI LAYOUT

Definita la collocazione geografica del sito di impianto e assunti i limiti geografici dell'ambito di progetto, la precisazione del layout discende dalla migliore combinazione tra aspetti produttivi e il rispetto dei criteri insediativi precedentemente descritti.

Le varianti proposte sono tutte declinazioni di un medesimo principio e le differenze tra loro consistono principalmente nel numero e nella potenza nominale delle turbine (53/60), nella ridefinizione delle geometrie che regolano l'impianto e nella variazioni del perimetro che comunque rientra nello specchio d'acqua complessivo richiesto preliminarmente in concessione e che verrà specificato dopo l'esperimento della fase istruttoria da parte della Capitaneria di Porto competente secondo la Circolare 40/2012 citata in premessa.

Per tutto quanto detto circa le modalità e i criteri utilizzati per individuare lo specchio d'acqua ottimale per la realizzazione della centrale eolica offshore all'interno del paraggio considerato, in fase di progettazione non sono state previste alternative di localizzazione rispetto allo specchio d'acqua complessivo preliminarmente individuato; lo stesso infatti, nell'ambito del mare antistante la costa emiliano-romagnola, risulta più libero da vincoli generali alla navigazione, da concessioni minerarie e da piattaforme attive, da concessioni demaniali in atto e in generale non è interessato da altri usi, se non quello della pesca che in ogni caso potrebbe subire delle limitazioni ma non sarà precluso dalla presenza degli aerogeneratori e delle opere connesse.

Altre aree preliminarmente indagate non garantiscono condizioni migliorative rispetto allo specchio d'acqua prescelto, soprattutto in relazione agli usi in atto e futuri e ai caratteri ambientali, paesaggistici, geografici e percettivi del contesto.

Come precedentemente detto, la scelta dello specchio d'acqua è coerente con le indicazioni preliminari della Regione Emilia Romagna in merito alle aree potenzialmente idonee per l'eolico of-

fshore; la centrale eolica in progetto, ingloba infatti l'area identificata come WF2, nell'ambito delle proposte del progetto "tra la Terra e il Mare".

Lo specchio d'acqua prescelto, in via preliminare assume dei limiti rilevanti in termini di superficie in modo da contenere configurazioni di layout alternative tra loro, concepite sulla base dei medesimi criteri progettuali e pressoché equivalenti in termini di produzione di energia elettrica attesa.

I vari layout, a parità di collocazione geografica e di funzionalità complessiva dell'impianto, sono stati proposti per ottimizzare le producibilità, i rapporti percettivi con il bacino visuale interessato, per poter recepire eventuali osservazioni da parte dei portatori di interessi e in tal modo rendere l'impianto il più possibile compatibile con altri usi e risolvere preventivamente eventuali criticità che dovessero emergere nell'ambito del processo autorizzativo.

Per la definizione dei criteri da adottare per proporre configurazioni alternative del layout, si è partiti quindi da alcune considerazioni di carattere paesaggistico e tecnico, connesse alla natura dei luoghi e alle modalità di disposizione degli aerogeneratori per garantire la massima efficienza e produttività della centrale eolica.

La scelta del layout si è basata su:

- **considerazioni di carattere paesaggistico e di rispetto ambientale;**
- **considerazioni legate alla razionalizzazione dell'utilizzo dello spazio marino e delle interazioni con altri usi;**
- **considerazioni di carattere tecnico e anemologico finalizzati all'ottimizzazione della produzione.**

**La valutazione delle alternative ipotizzate da parte degli enti e portatori di interessi, consentono di rendere l'impianto il più possibile compatibile con altri usi e di risolvere preventivamente eventuali criticità che dovessero emergere nell'ambito del processo autorizzativo.**

**La definizione del layout in fase di redazione del progetto definitivo darà luogo ad una significativa riduzione delle superfici dello specchio d'acqua preliminarmente identificato, che sarà limitato a quelle realmente occupate dalle opere e dalle aree di stretta pertinenza.**

## LA CENTRALE EOLICA OFFSHORE DEFINIZIONE DEL LAYOUT

### *Principi compositivi dei layout proposti*

In mare, contrariamente a ciò che avviene per gli impianti eolici onshore, la ricerca di variazioni planimetriche rischia di essere arbitraria data l'assenza di tracciati viari, condizioni orografiche e strutture insediative a cui fare riferimento; l'unica possibilità da ricercare potrebbe essere legata alla producibilità, alla compatibilità con altri usi (come ad esempio l'utilizzo delle piattaforme metanifere, l'estrazione mineraria e soprattutto la pesca) o in relazione alla visibilità dell'impianto.

Si è constatato che generalmente gli impianti offshore, inserendosi in un ambiente marino e ad una considerevole distanza dalla costa, spesso semplificano il rapporto di relazione con il territorio costiero prospiciente. Non ci si confronta direttamente con strutture stratificate nel tempo, ma prevalentemente con il mare e con l'orizzonte, e gli impianti si caratterizzano per una totale astrazione sia fisica che concettuale; tale condizione porta a configurazioni progettuali molto attente agli aspetti tecnici e produttivi, ma che spesso risultano indifferenti alle caratteristiche morfologiche dei litorali e agli altri usi del mare.

In merito agli aspetti tecnici, per la maggior parte degli impianti eolici offshore realizzati nel mondo, vengono utilizzati due fondamentali criteri di composizione secondo cui gli aerogeneratori sono disposti o su singole linee, rette o curve, o su più file seguendo una griglia regolare (layout a cluster).

Entrambe le disposizioni, modulando le interdistanze tra gli aerogeneratori e tra le file su cui si dispongono, permettono di ottimizzare la produttività dell'impianto e di razionalizzare il collegamento elettrico.

Per quanto riguarda l'aspetto percettivo che si determina nel caso di un numero consistente di aerogeneratori, la disposizione su un'unica linea trova il suo limite nell'eccessiva occupazione dello skyline e dell'orizzonte, mentre la disposizione a cluster, inevitabilmente genera un effetto di sovrapposizione e di addensamento che difficilmente si riesce a limitare e a controllare soprattutto

se, come in questo caso, la costa è bassa e relativamente vicina e se i punti di vista sono molteplici e consentono di traguardare l'impianto da più direzioni.

Nel caso in esame, i layout proposti si basano su dispositivi compositivi e architettonici che mutuano e reinterpretano quelli abitualmente utilizzati, cercando di superarne i limiti e gli aspetti critici. I layout proposti trovano il valore estetico nella logica compositiva intrinseca, nella regolarità del dispositivo architettonico, nella precisione degli allineamenti e delle interdistanze tra le turbine.

Tutte le combinazioni proposte perseguono l'obiettivo di relazionarsi all'andamento della linea di costa, di migliorare le relazioni percettive, di mantenere elevata la produttività, di rendere in ogni caso lo specchio d'acqua attraversabile e quindi di definire un impianto con caratteristiche tali da rendere possibile l'attivazione di tutti gli strumenti di valorizzazione culturale, economica, didattica e turistica associati ad una centrale eolica offshore, in analogia a quanto realizzato nei mari del nord Europa.

La scelta operata per definire le configurazioni di layout proposte, ha positive implicazioni anche per aspetti produttivi.

Dallo studio delle condizioni anemologiche e del relativo comportamento degli aerogeneratori in termini di efficienza, è emerso quanto segue.

Il paragone è battuto da venti che nel corso dell'anno, sia pure con diversa intensità, spirano dalla maggior parte dei quadranti (sebbene i venti più produttivi risultino provenienti dal 1° e 4° quadrante).

In generale, se gli aerogeneratori vengono disposti lungo un'unica fila perpendicolare alla direzione dei venti dominanti, è possibile utilizzare il criterio dei 3 diametri di distanza minima reciproca, per assicurare efficienza e ridurre le perdite di scia dovute a interferenze.

Nel caso specifico, tenendo esclusivamente conto dei venti e degli aspetti produttivi, la disposizione lungo una sola linea appare ottimale, anche se le distanze reciproche tra le torri vanno aumentate in quanto non è possibile considerare solo una direzione dei venti come dominante.

Per lo stesso motivo, se si dispongono gli aerogeneratori su più file, le distanze reciproche e quelle tra le file stesse devono superare di gran lunga i 3 e 5 diametri di distanza (dati consigliati in letteratura) per eliminare le interferenze reciproche che a volte mettono in crisi il corretto funzionamento e la vita utile delle turbine.

Nelle configurazioni a cluster con la disposizione a griglia degli aerogeneratori, gli stessi subiscono invece considerevoli perdite dovute a interferenze; infatti, la disposizione a cluster fa sì che secondo alcune direzioni del vento si compone un numero consistente di file, condizione che penalizza gli aerogeneratori che si trovano in scia rispetto ad altri.

A seguito dello studio, il criterio progettuale adottato prevede la disposizione delle turbine (mantenute con distanze reciproche molto maggiori dei 3 diametri) lungo linee curve, archi sfalsati verso il largo, variamente combinate tra loro a formare figure che mantengono un andamento complessivo pressoché perpendicolare alla linea di costa e alla direzione dei venti prevalenti che spirano prevalentemente da Nord-Ovest e in generale dal 1° e 4° quadrante.

Questa modalità ha permesso di "svuotare" l'area di compresa tra gli archi, limitando a 3 il numero delle file con effetti estremamente positivi in merito agli aspetti produttivi e di efficienza.

Le varie applicazioni del metodo utilizzato, verificato con approfondite analisi per ciascun layout proposto, elevano la produttività complessiva dell'impianto e, al tempo stesso, risolvono il problema dell'effetto selva, generato dalle configurazioni a cluster, quello della lunghezza dello specchio d'acqua occupato, generato

## LA CENTRALE EOLICA OFFSHORE DEFINIZIONE DEL LAYOUT

da impianti disposti su un'unica linea, e infine quello dell'esclusivo utilizzo dell'area marina interessata dall'impianto eolico, che nelle configurazioni proposte consente la possibilità di praticare altri usi del mare compatibili (navigazione, pesca, diving, pesca sportiva etc).

In fase preliminare il progetto è stato concepito in 4 proposte alternative di layout con disposizione dei generatori ad «archi» piuttosto che la classica disposizione a «cluster». In sede di svolgimento del processo istruttorio potranno essere proposti miglioramenti e ottimizzazioni anche in considerazione della possibilità di riduzione del numero di turbine con l'utilizzo di aerogeneratori di maggiore potenza.

Tali soluzioni hanno i seguenti considerevoli vantaggi:

- **notevole riduzione dell'area demaniale necessaria (inferiore almeno di 4 volte rispetto a una soluzione a «cluster»);**
- **possibilità di utilizzo dello spazio marino tra un arco e l'altro per altri usi;**
- **libera transitabilità delle imbarcazioni tra un generatore e l'altro.**

D'altra parte, una questione cruciale riguarda gli effetti socio-economici e l'accettazione della popolazione, è diffusa la convinzione che un parco eolico offshore possa influenzare il valore del paesaggio costiero e del mare e possa quindi essere un ostacolo per lo sviluppo turistico del territorio.

In fase di scelta del sito si sono definiti i limiti della zona interessata e il rapporto con la costa, i punti di vista principali, i recettori e gli usi che interessano lo spazio di mare. Il progetto trova così le sue giuste misure e la sua proporzione a scala geografica.



Vista aerea del progetto nella configurazione del Layout 04 ridotto a 51 turbine.

## LA CENTRALE EOLICA OFFSHORE DEFINIZIONE DEL LAYOUT

Di seguito riportiamo due viste dell'impianto di Humber Gateway (UK), confrontiamo il layout a cluster con le simulazioni del progetto proposto in tre configurazioni di layout alternative.

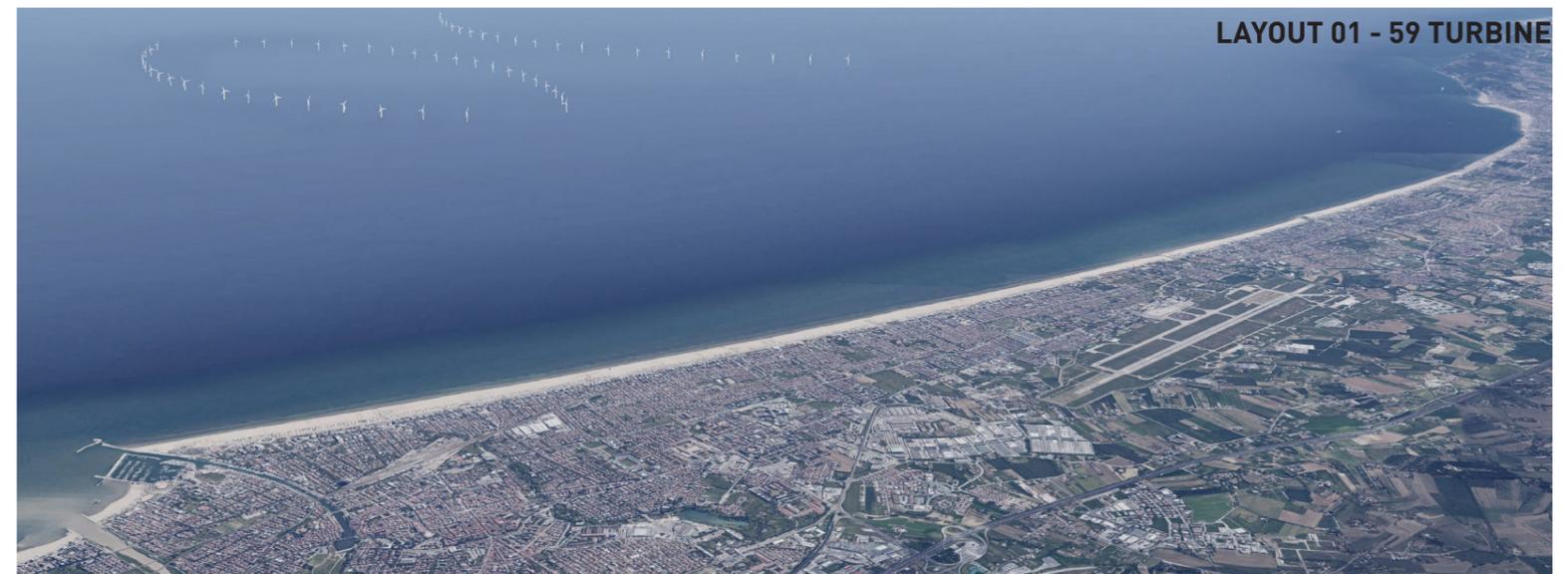
Tutti i LAYOUT per Rimini, sono costituiti da lunghi archi che si sviluppano in profondità in modo da minimizzare l'occupazione del fronte e determinare ampie aree marine aperte a molteplici usi compatibili.

Dall'alto a DX:

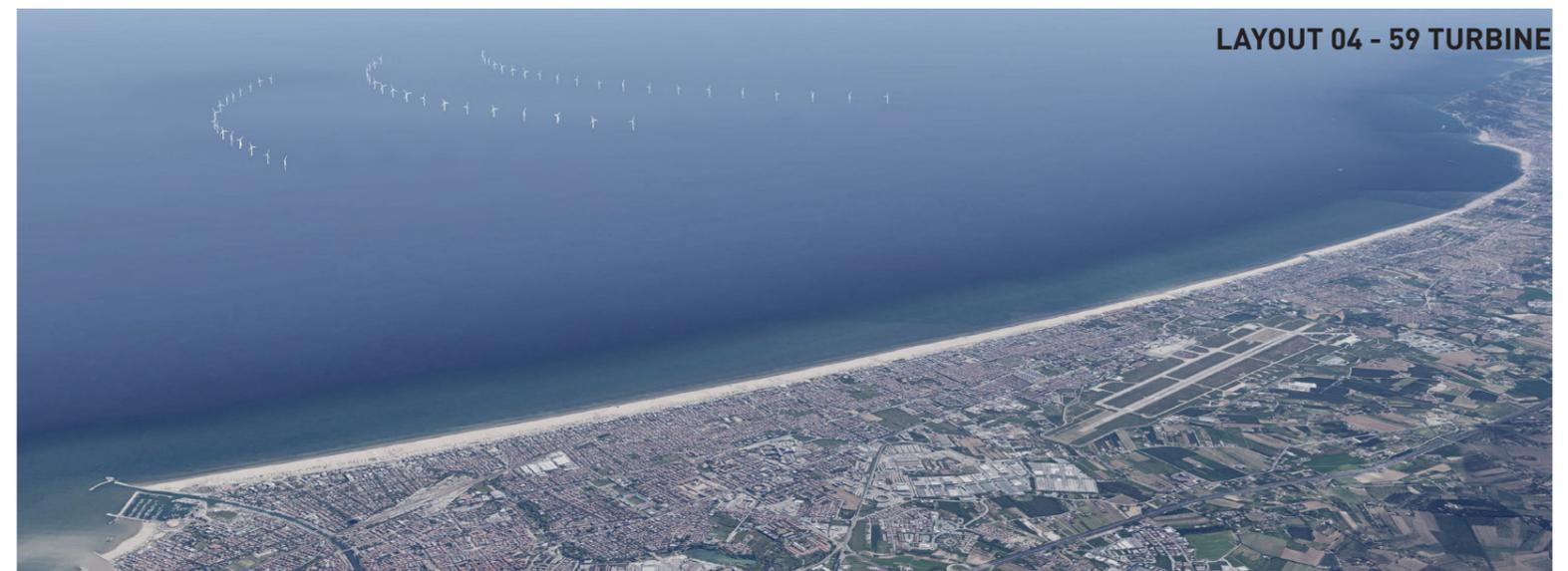
Layout 01 - prioritario nella prima consegna del progetto

Layout 04 - alternativa di progetto

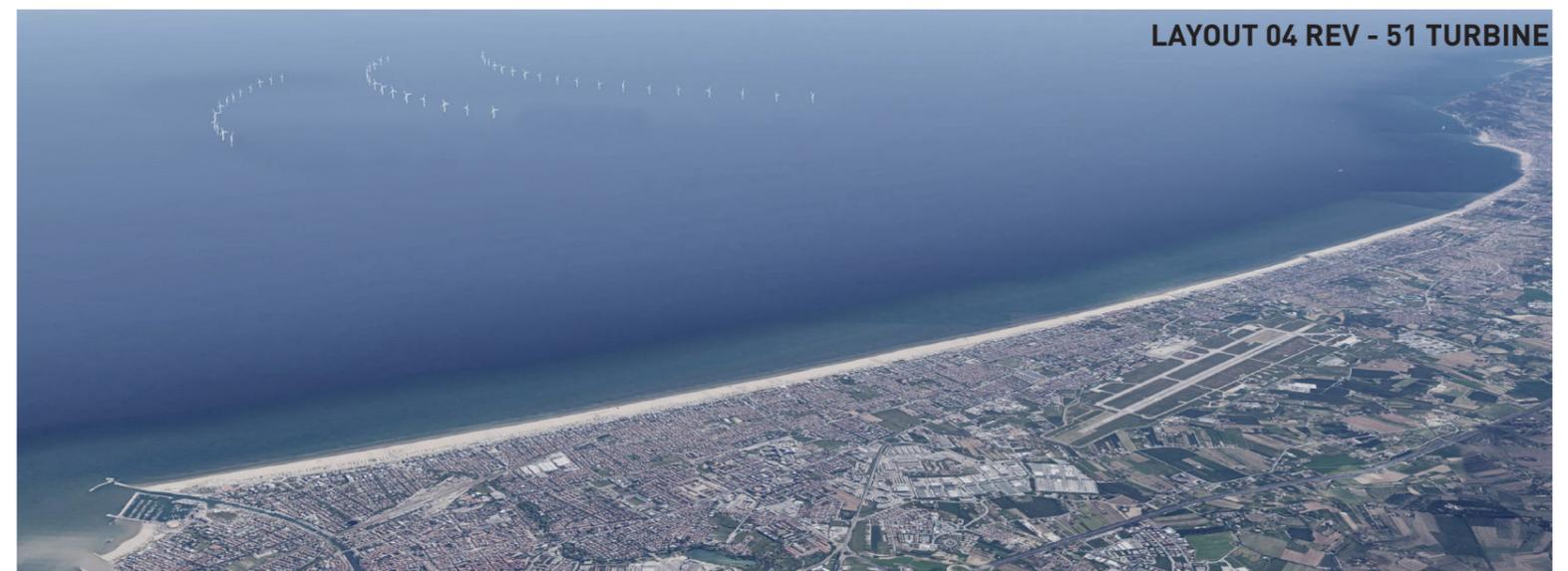
Layout 04 revisionato a 51 turbine - oggetto di integrazione 09/20



LAYOUT 01 - 59 TURBINE



LAYOUT 04 - 59 TURBINE



LAYOUT 04 REV - 51 TURBINE

## ALTERNATIVE DI LAYOUT 04 E RIDUZIONE DEL NUMERO DI TURBINE

La modifica di layout presentata rientra nel perimetro dell'area marina in cui ricade lo specchio d'acqua richiesto preliminarmente in concessione, e la riduce sensibilmente dal momento che gli aerogeneratori si distanziano maggiormente dalla costa, rispetto alle posizioni riportate nei 4 layout alternativi proposti e riportati nella documentazione già agli atti.

A partire dalla presentazione del progetto, Energia Wind 2020 srl ha avuto diverse interlocuzioni con aziende di riconosciuta capacità internazionale, al fine di verificare se vi fossero avanzamenti tecnologici significativi nel campo della progettazione e produzione su scala industriale di turbine aventi caratteristiche ottimali per renderle idonee alle peculiarità anemologiche del paraggio interessato.

La tecnologia si sta evolvendo rapidamente e punta alla produzione di turbine di potenza nominale sempre più elevata (le turbine offshore raggiungono anche i 12 MW).

Tuttavia, come ampiamente descritto nella relazione tecnica già agli atti, la ricerca si spinge prevalentemente per soddisfare le richieste dei mercati dei paesi del nord Europa che già da anni hanno puntato sull'eolico offshore, ma i cui mari sono caratterizzati da condizioni di vento spesso estreme.

Ne consegue che la scelta si riduce in relazione all'individuazione di turbine adatte ai mari del Mediterraneo e dell'Adriatico in particolare, che hanno condizioni di vento differenti dai Mari del Nord. Ma nell'ultimo periodo sono state prodotte e installate numerose turbine che sicuramente possono risultare al momento ottimali per il progetto in esame, tanto da garantire la produzione stimata (oltre 700 GWh/anno) con un minor numero di macchine ma di maggiore potenza.

Sono state testate turbine da 6,45, e sino ad 8,3 MW esistenti sul mercato da tempo o di recente produzione ma già installate in numero considerevole soprattutto nei paesi dell'Est Asiatico.

I risultati sono stati estremamente soddisfacenti testando turbine

sino a 6,45 MW già ad oggi installate e disponibili, mentre almeno al momento, i test effettuati con macchine di potenza superiore dimostrano che le stesse non sono ancora idonee per i venti dell'adriatico centro settentrionale in quanto, essendo di classe I e molto "pesanti" proprio per far fronte a condizioni di vento totalmente differenti in termini di intensità, tanto che la producibilità attesa scende di circa il 15 %.

Per i motivi sopra citati, a parità di potenza installata (330 MW) è stato possibile pensare ad una riduzione del progetto passando da 59 a 51 aerogeneratori e non si esclude che nella fase più avanzata dell'iter autorizzativo possano esserci avanzamenti tecnologici tali da poter ancora ridurre il numero di macchine da installare. In questa ottica tra i vari layout alternativi proposti all'atto della presentazione del progetto, quello che meglio si presta ad una riduzione senza perdere le caratteristiche compositive, è sicuramente il layout 04.

Nella revisione del Layout 04, lo stesso viene leggermente modificato al fine di mantenere le stesse caratteristiche pur con una sensibile riduzione degli aerogeneratori, che passano da 59 a 51. Per dare riscontro concreto al tema più volte emerso, soprattutto nelle osservazioni prodotte da Enti o Soggetti portatori di interesse, relativo alle preoccupazioni circa l'impatto visivo della Centrale eolica offshore, nella riduzione si è deciso di eliminare gli aerogeneratori più vicini alla costa, assicurando una maggiore distanza dell'impianto dalla stessa (gli aerogeneratori sono distanti ben oltre le 6 MN dalla linea di costa, ad eccezione dell'aerogeneratore N. 51 che si attesta prossimo alla linea delle 6 MN).

La configurazione in riduzione del Layout 04 originariamente proposto, consente di liberare più spazio per altri usi del mare e, anche all'interno dell'ambito perimetrato dagli aerogeneratori, le distanze reciproche tra gli stessi e tra gli archi che definiscono le

direttrici della composizione geometrica e architettonica del layout, sono tali da consentire il transito, la navigazione e la pesca senza particolari limitazioni, al netto delle disposizioni che verranno impartite dalle Autorità marittime competenti.

## ALTERNATIVE DI LAYOUT 04 E RIDUZIONE DEL NUMERO DI TURBINE

Le figure a lato spiegano l'evoluzione del progetto e i miglioramenti conseguiti con l'ultima proposta ridotta a 51 turbine.

I primi due layout presentati come alternativi si sviluppano tra i 10 km (5,4 Mn) dalla costa e il limite delle acque territoriali dei 12 Mn.

Il LAYOUT 01, considerato prioritario nella prima consegna del progetto, è composto da 3 archi di cui due contrapposti a formare un'ogiva ed uno opposto a definire un ampio corridoio di passaggio.

Nel LAYOUT 04 (una delle alternative proposte nel progetto originale) gli aerogeneratori si dispongono lungo 3 archi non concentrici o paralleli ma sfalsati e di diversa lunghezza, che definiscono una figura svasata "a vela" rastremata verso il largo.

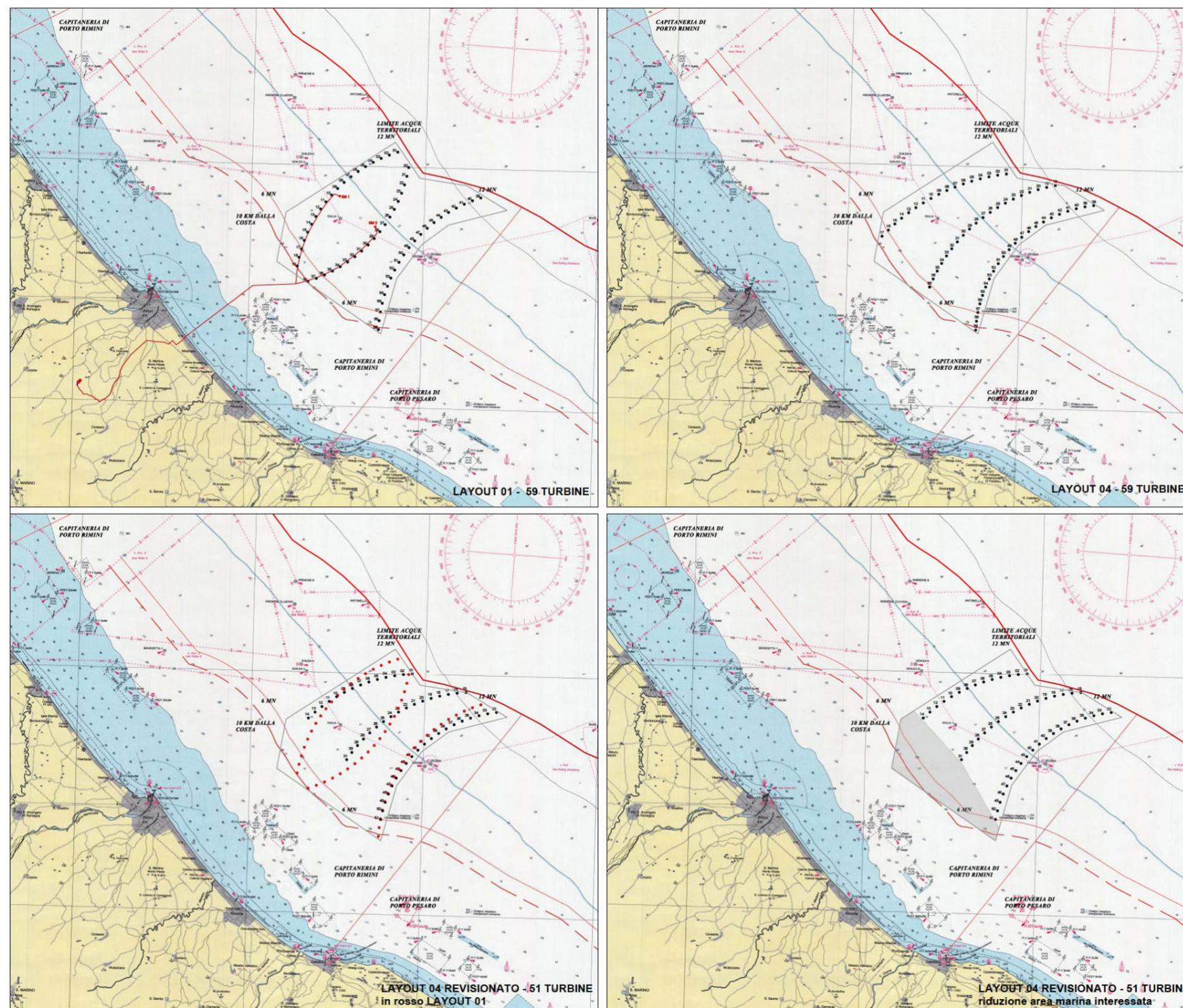
Con la modifica del LAYOUT 04 ridotto a 51 turbine, si è ottenuto di liberare un'ampia porzione di area marina (circa 33 km<sup>2</sup>) verso la costa, come dimostra lo schema sovrapposto e come indicato con il retino grigio dell'ultima figura.

Rispetto alle distanze dalla costa partendo da Nord:

PRIMO ARCO - la prima turbina dista 7 Mn

SECONDO ARCO - la prima turbina dista 7,4 Mn

TERZO ARCO - la prima turbina dista 6 Mn dalla costa



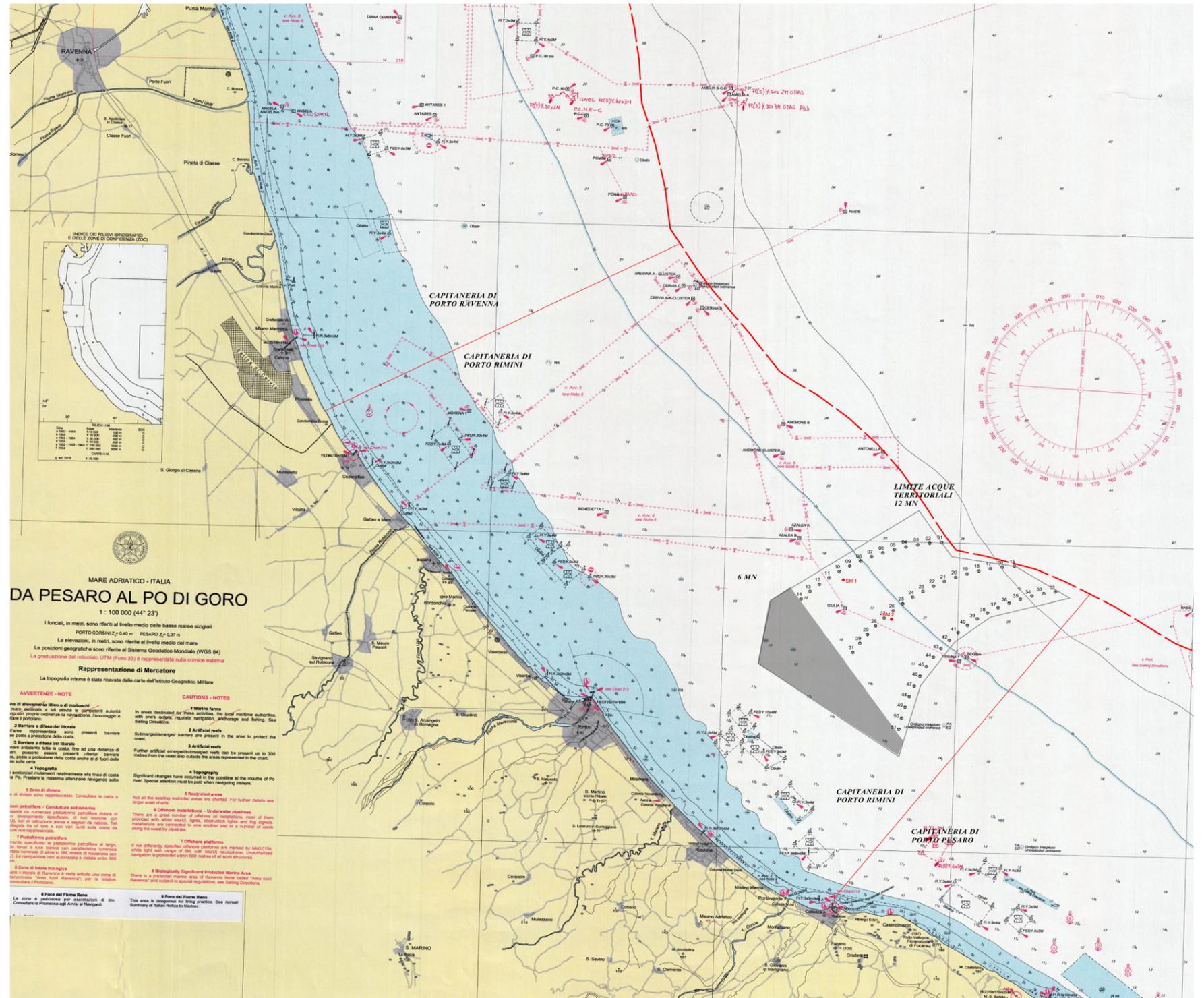
# ALTERNATIVE DI LAYOUT 04 CON RIDUZIONE DEL NUMERO DI TURBINE

## Inquadramento su carta nautica

L'area marina interessata dal progetto revisionato viene ridotta di **33 kmq** (retino grigio nella figura) rispetto all'area di **113,4 kmq** individuata preliminarmente.

Nell'attuale configurazione l'area marina totale è di circa **80 kmq**.

L'area effettivamente interessata dagli aerogeneratori, dalla proiezione delle pale, dalle sottostazioni marine e dai cavi sottomarini corrisponde a circa **1,3 kmq** circa **1,6 %** dell'area marina totale.



# PRINCIPALI DATI E DISTANZE DEL LAYOUT 04 REV - 51 TURBINE

<b>NUMERO TURBINE</b>	51
<b>POTENZA NOMINALE TURBINA</b>	6,45 Mw
<b>DISTANZA MINIMA DALLA COSTA</b>	6 Mn
<b>DISTANZA MASSIMA DALLA COSTA</b>	11,8 Mn
<b>STAZIONI ELETTRICHE A MARE</b>	
DISTANZA DALLA COSTA	16,7 km

<b>PRINCIPALI MISURE DEL LAYOUT</b>	
DISTANZA TRA LE TURBINE:	680 M

<b>LUNGHEZZA ARCHI</b> partendo da Nord	
1 ARCO	9 km
2 ARCO	11 km
3 ARCO	13 km

<b>DISTANZA TRA L'ARCO 1 E 2</b>	
imboccatura verso la costa WGA 14-31	4,26 km
distanza mediana	3,50 km
Imboccatura verso il largo WGA 1-15	4,36 km
Imboccatura verso il largo WGA 1-20	2,20 km

<b>DISTANZA TRA L'ARCO 2 E 3</b>	
imboccatura verso la costa WGA 31 -51	5,26 km
distanza mediana	3,10 km
Imboccatura verso il largo WGA 15 - 32	2,70 km
Imboccatura verso il largo WGA 15 - 34	2,00 km

## PRINCIPALI DISTANZE DALLA COSTA

<b>RIMINI PORTO</b>	
distanza minima - WGA 14	13,3 km
distanza massima - WGA 32	27 km

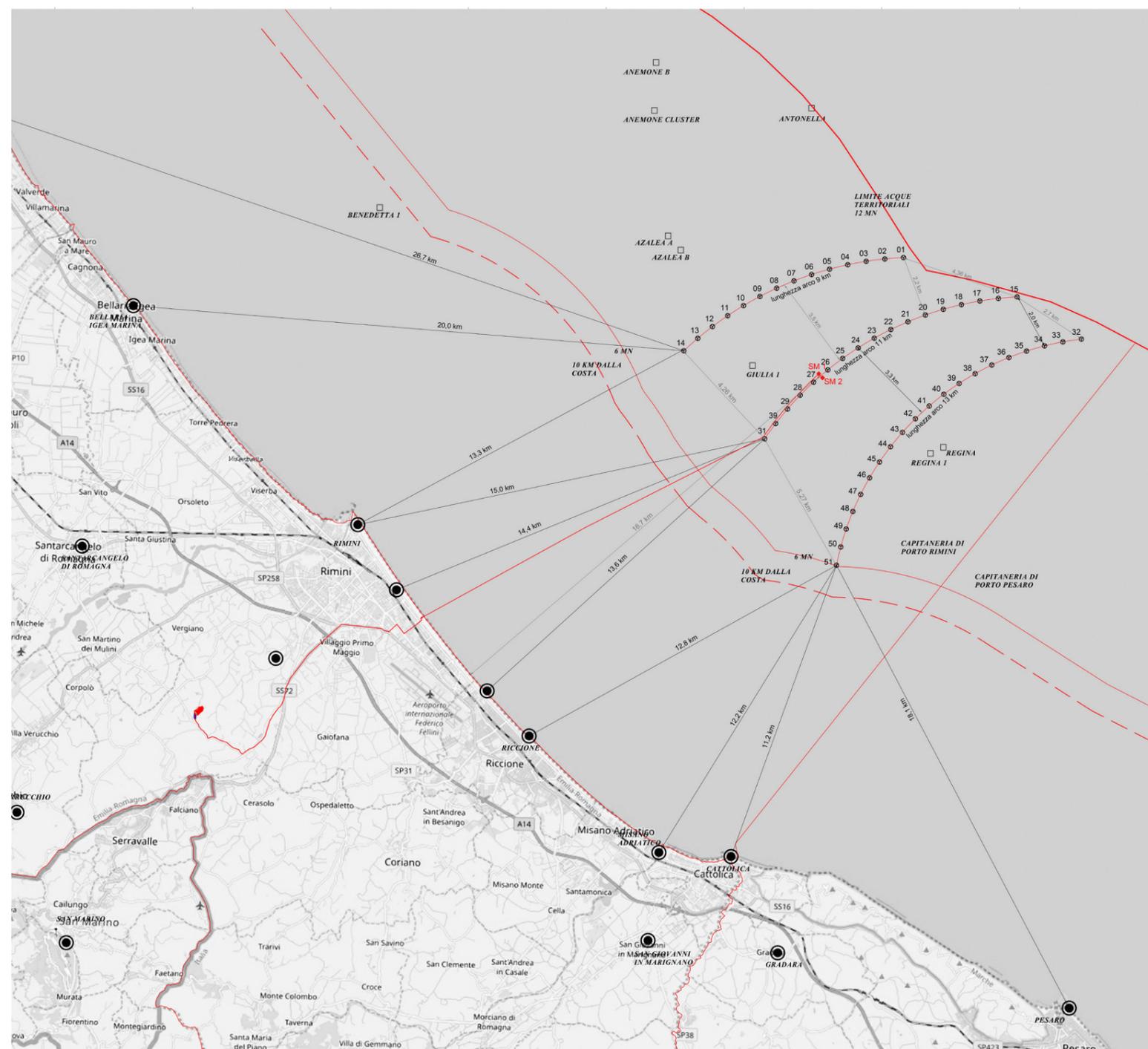
<b>RIMINI SPIAGGIA</b>	
distanza minima - WGA 31	14 km
distanza massima - WGA 32	26 km

<b>RICCIONE</b>	
distanza minima - WGA 51	12,8 km
distanza massima - WGA 32	24,6 km

<b>MISANO</b>	
distanza minima - WGA 51	12,2 km
distanza massima - WGA 32	24 km

<b>CATTOLICA</b>	
distanza minima - WGA 51	1,2 km
distanza massima - WGA 01	23 km

<b>GABICCE MONTE</b>	
distanza minima - WGA 51	12,2 km
distanza minima - WGA 01	24 km



## RELAZIONI PERCETTIVE TRA LA CENTRALE EOLICA OFFSHORE E IL PAESAGGIO COSTIERO

Il progetto, oltre che con le particolarità distintive del paraggio (ventosità, ondametria, batimetria, litografia, biocenosi, fondali, concentrazioni ittiche e alieutiche, archeologia marina, attività di pesca e navigazione), si confronta visivamente con le ampie falcate dei litorali e più in generale dei territori costieri che marciano la costiera romagnola tra Cesenatico e Cattolica ed i rilievi collinari dell'entroterra.

Questi aspetti verranno dettagliatamente analizzati nella "Relazione paesaggistica" che accompagnerà il progetto definitivo e lo Studio di Impatto Ambientale.

In questa sede è stata elaborata una **carta dell'intervisibilità** che dà un'indicazione preliminare del campo visivo coinvolto.

Il tema della visibilità dell'impianto, come richiesto dal D.P.C.M. del 12 dicembre 2005 e dalle linee guida nazionali, normalmente può essere affrontato con l'elaborazione di una carta dell'intervisibilità basata su un modello tridimensionale del terreno creato a partire dalle curve di livello; su di essa sono rappresentati i punti del territorio da cui è possibile vedere almeno un elemento dell'impianto, e per differenza cromatica i punti dai quali l'impianto non risulta visibile. Tale elaborazione digitale affronta il tema asetticamente ed esclusivamente partendo da un astratto principio quantitativo che tiene conto esclusivamente dell'orografia del territorio, tralasciando gli ostacoli determinati dalla copertura boschiva e dagli ostacoli naturali e artificiali.

E' un metodo che non dà conto delle relazioni visive reali e soprattutto non entra nel merito della qualificazione delle viste. Per questo motivo, per determinare e verificare l'effettiva percezione dell'impianto, lo studio dovrà essere approfondito e verificato attraverso una puntuale ricognizione in situ che interessa particolari punti di osservazione (centri abitati e punti panoramici) e i principali percorsi stradali.

La reale percezione visiva dell'impianto eolico dipende, infatti, non solo dall'orografia del territorio, ma anche dall'andamento delle strade, dalla copertura boschiva e dagli ostacoli che di volta in volta si frappongono tra l'osservatore e l'oggetto della verifica percettiva.

**E' importante ricordare che le linee guida ministeriali e lo stesso DPCM del 12 dicembre 2005, assegnano come limite visivo minimo da considerare per la verifica percettiva degli impianti eolici, un bacino visuale che abbia un raggio pari a 50 volte l'altezza degli aerogeneratori (nel caso in esame il raggio sarebbe pari a circa 10,5 km).**

La "Relazione paesaggistica" e "Lo studio della visibilità dell'impianto" forniranno un'analisi di dettaglio delle qualità delle viste che si stabiliscono tra il paesaggio costiero e la centrale eolica off-shore. In questo studio riportiamo solo una selezione preliminare di punti di vista per i quali sono stati elaborati i fotoinserti.

E' opportuno sottolineare che la visibilità dipenderà da molti fattori. La meteorologia influenza le condizioni di visibilità del braccio di mare dalla terra ferma ed introduce un elemento importantissimo per prefigurare l'effettiva visibilità della centrale eolica off-shore. Le condizioni di rifrazione della luce sullo specchio d'acqua e le ombre proiettate dalle nubi introducono elementi di grande variabilità della visibilità delle turbine eoliche così come l'evaporazione dell'acqua stessa genera foschie all'orizzonte che verosimilmente offuscano la percezione netta della linea di orizzonte che segna il limite tra cielo e mare.

La relazione tra una serie di elementi, le pale, in continuo movimento, i movimenti del mare e le conseguenti differenti

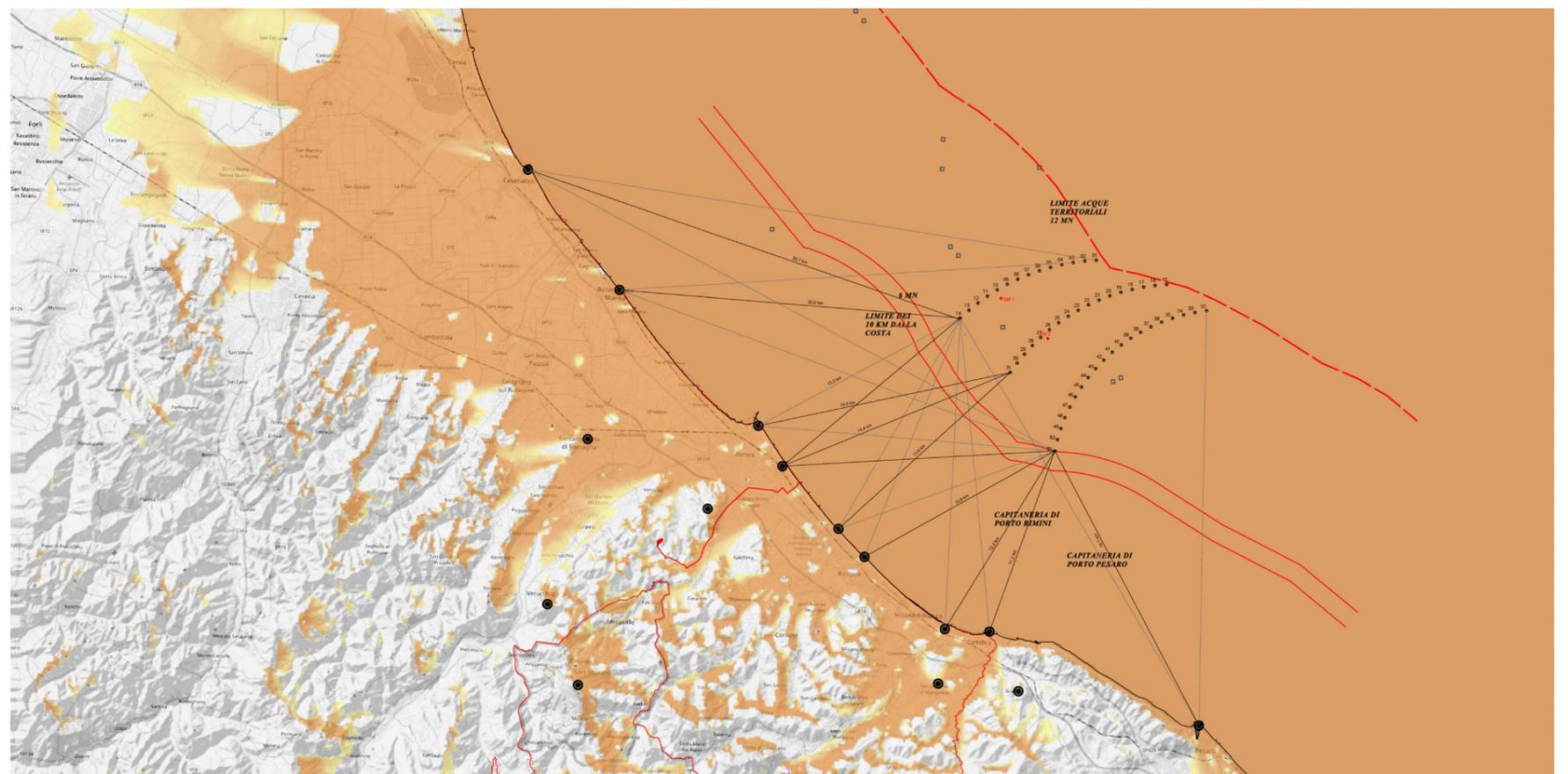
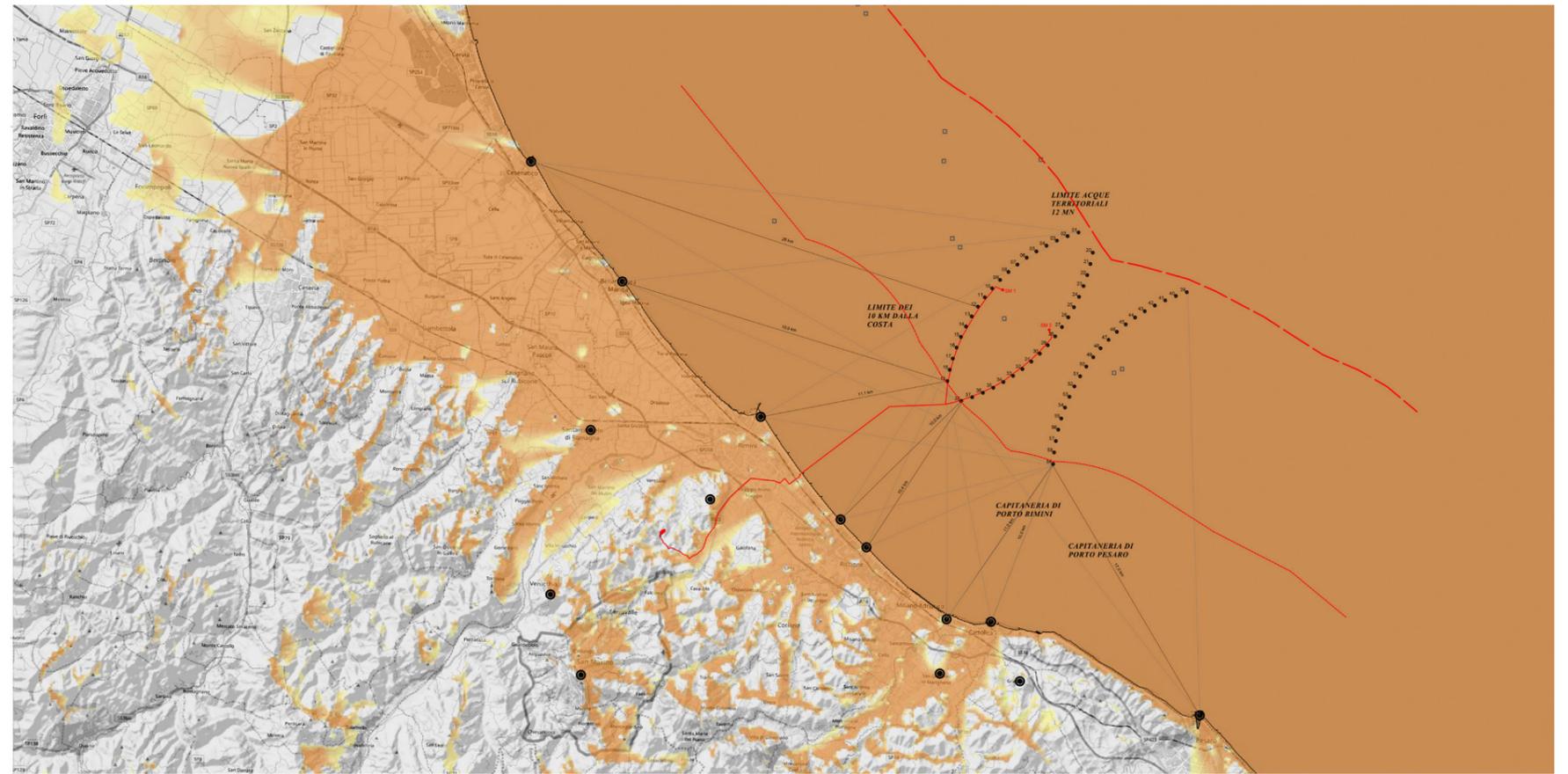
condizioni di riverbero, la mutevolezza del cielo caratteristico dei luoghi ventosi, le diverse densità dell'aria e le condizioni di foschia variabile a pelo d'acqua, sono tutte componenti di infinite immagini. Le qualità del progetto possono quindi essere immaginate attraverso la variabilità di quadri e sequenze prospettiche che trovano ragione d'essere nella precisione della collocazione geografica e del dispositivo di composizione architettonica del layout.

Il layout si sviluppa in profondità fino ad arrivare alle 12 miglia nautiche, questo determina che le poche turbine in primo piano sfumino verso l'orizzonte con una forte attenuazione visiva del campo lontano.



# CARTA DELL'INTERVISIBILITÀ' DELLA CENTRALE EOLICA OFFSHORE

*Carta dell'intervisibilità*



## STUDIO PRELIMINARE DI VISIBILITA' PUNTI DI OSSERVAZIONE

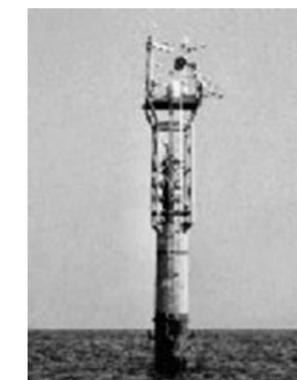
Lo studio preliminare della visibilità mette a confronto:

- il **LAYOUT 01 a 59 TURBINE**, considerato prioritario nella prima versione del progetto (in bianco nello schema)
- il **LAYOUT 04 risotto a 51 TURBINE** oggetto di integrazione volontaria (in rosso nello schema)

Nello studio preliminare della visibilità dell'impianto dalla costa sono state analizzati alcuni punti di vista significativi a livello spiaggia, a livello dei moli foranei dei porti, una vista da un piano alto di un hotel sul lungo mare e dal promontorio di Gabicce Mare. Questa rappresenta solo una prima selezione di punti di vista significativi, il lavoro completo analizzerà tutti i punti notevoli della costa e delle colline retrostanti. e verificherà tutte le alternative di layout proposte.

Le fotografie sono state riprese a diverse ore del giorno con buone condizioni di visibilità.

Le piattaforme nei pressi dell'impianto, delle quali riportiamo sotto le altezze, costituiscono importanti punti di riferimento e proporzione per la centrale eolica. Nelle viste abbiamo riportato le distanze minime e massime e le distanze delle principali piattaforme visibili dalla costa in condizioni di buona nitidezza atmosferica.

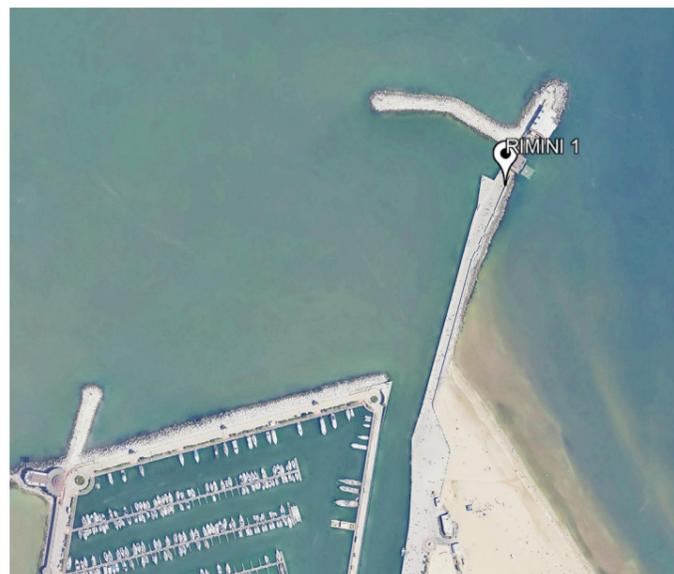
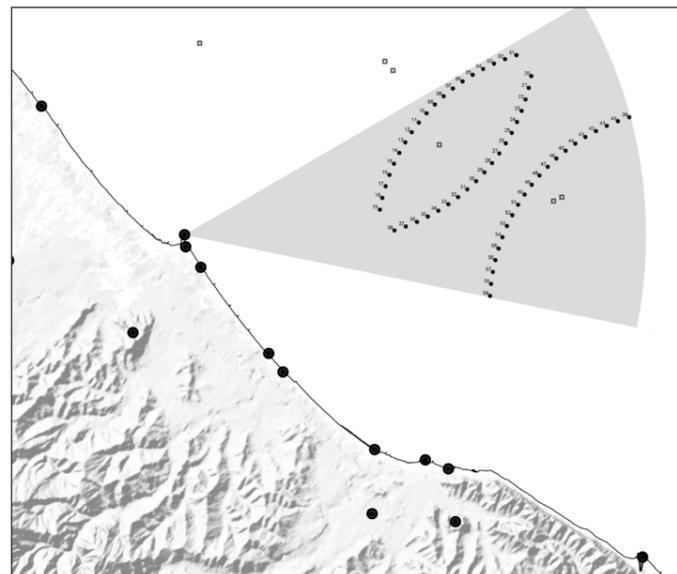


AZALEA A, altezza slm 17 m

AZALEA B, altezza slm 40 m

GIULIA, alt. slm 15 m

REGINA alt. slm 60 m



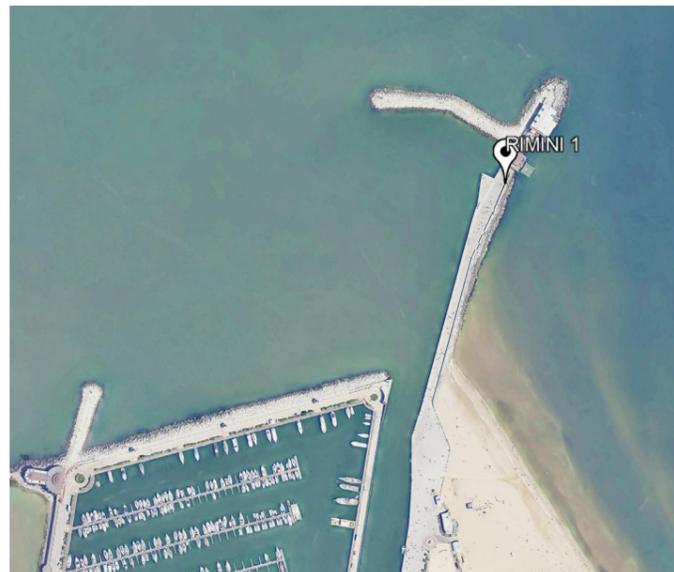
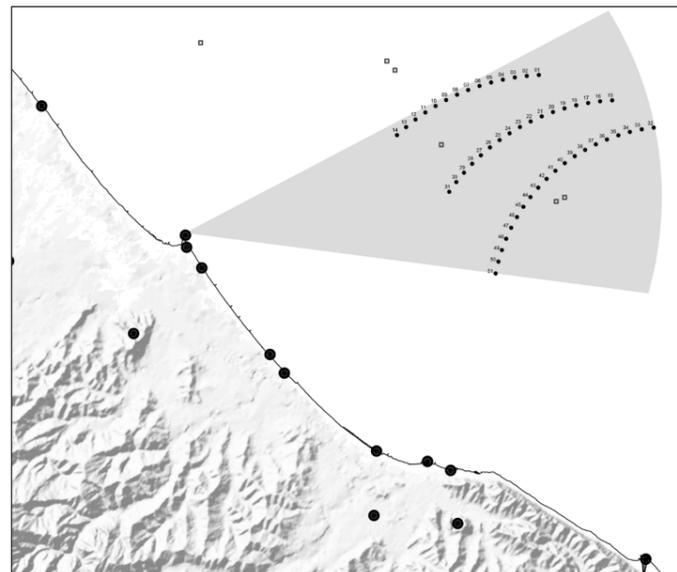
Vista dal molo del porto di Rimini verso Est.  
Distanza minima: 11,2 km - turbina 19  
Distanza massima: 26 km - turbina 39  
La piattaforma Azalea B, visibile sulla destra dell'impianto alla distanza di 15 km dal punto di vista.



## RIMINI porto LAYOUT 01 - 59 WGA

44° 4'51.26"N \_ 12°34'33.67"E altezza 2 m



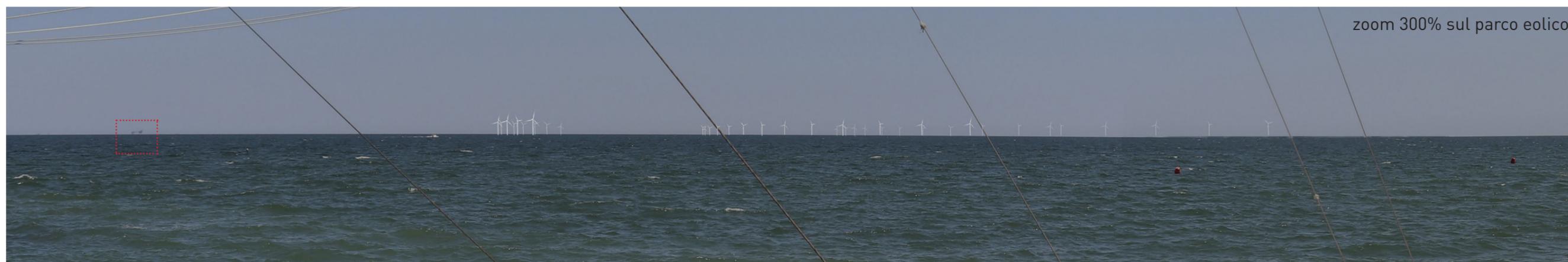


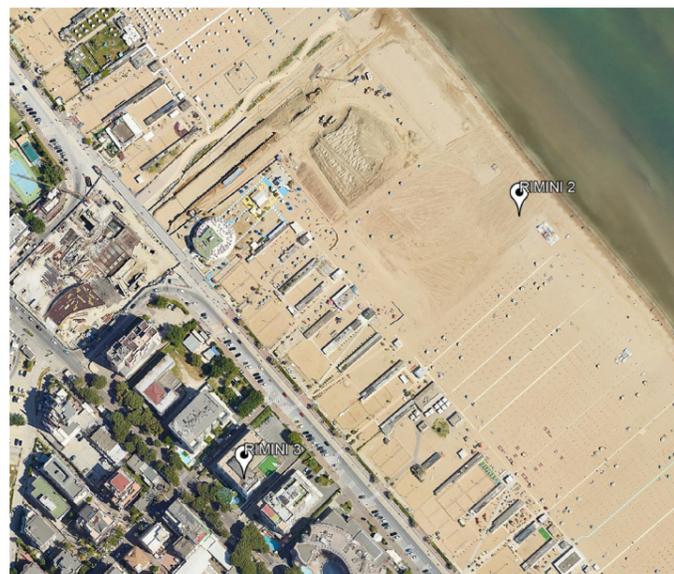
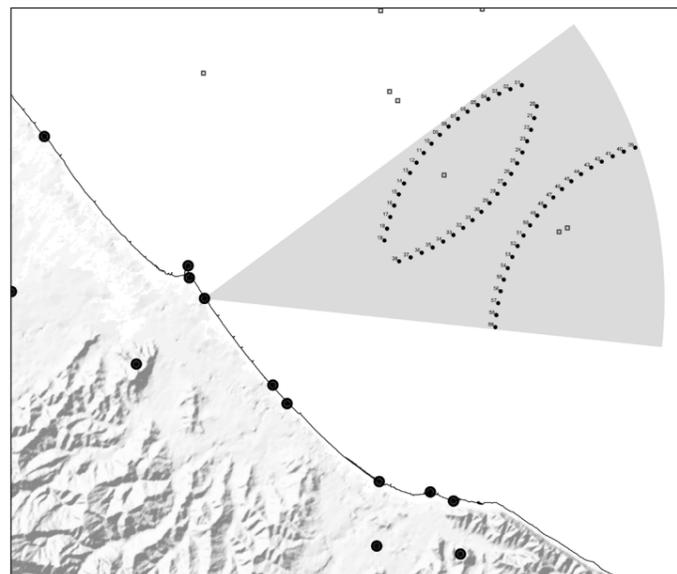
Vista dal molo del porto di rimini verso Est.  
Distanza minima: 13,3 km - turbina 14  
Distanza massima: 27 km - turbina 32  
La piattaforma Azalea B, visibile sulla destra dell'impianto alla  
distanza di 15 km dal punto di vista.

 piattaforma

## RIMINI porto LAYOUT 04 REV - 51 WGA

44° 4'51.26"N \_ 12°34'33.67"E altezza 2 m



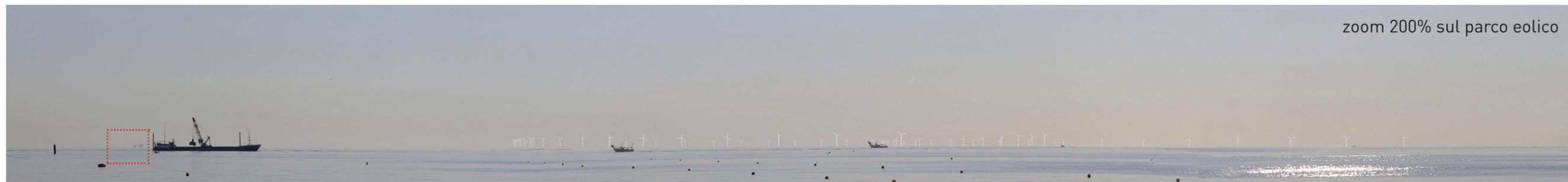


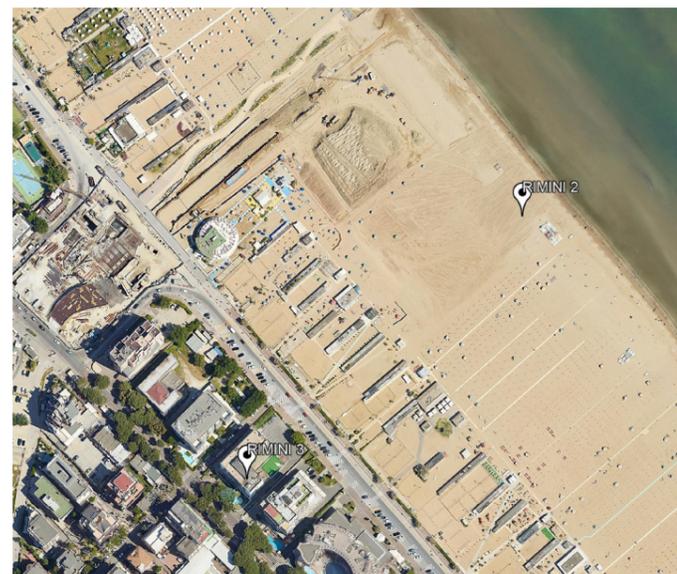
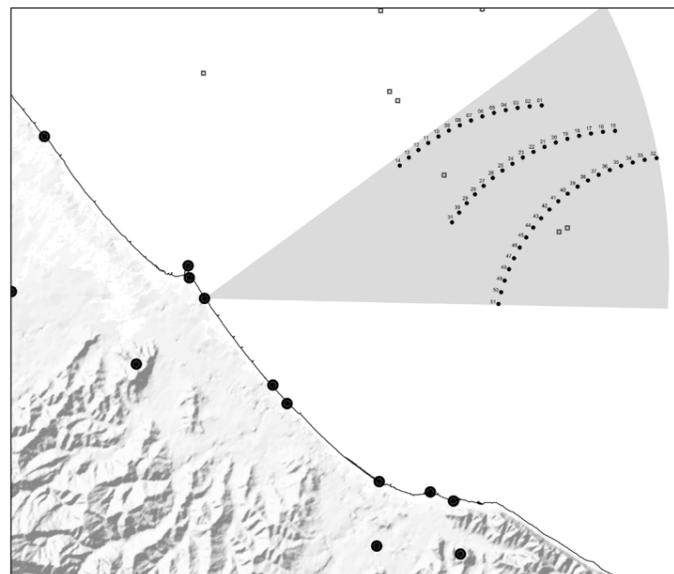
Vista dalla spiaggia di Rimini verso Est.  
 Distanza minima: 10,7 km - turbina 19  
 Distanza massima: 25,7 km - turbina 39  
 La piattaforma Azalea B, visibile sulla destra dell'impianto alla  
 distanza di 15,6 km dal punto di vista.

 piattaforma

**RIMINI spiaggia**  
**LAYOUT 01 - 59 WGA**

44° 4'2.84"N \_ 12°35'8.86"E





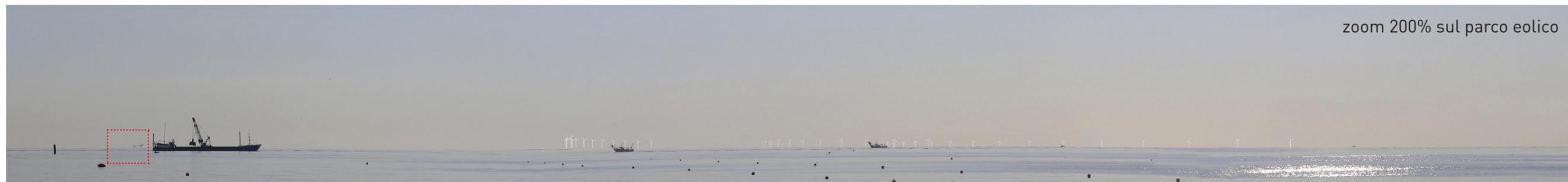
Vista dalla spiaggia di Rimini verso Est.  
Distanza minima: 14 km - turbina 14  
Distanza massima: 26 km - turbina 32  
La piattaforma Azalea B, visibile sulla destra dell'impianto alla  
distanza di 15,6 km dal punto di vista.

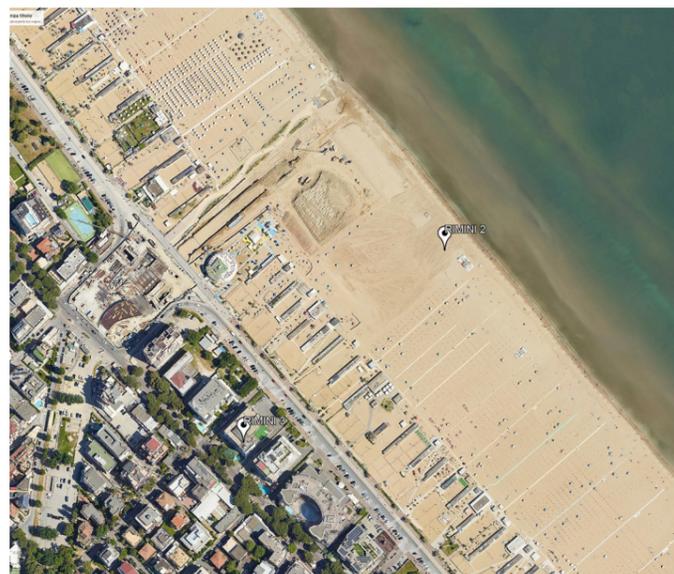
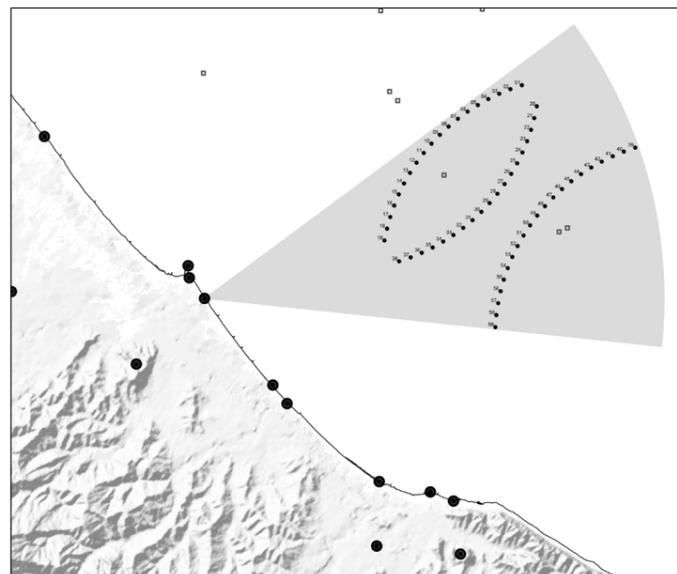
 piattaforma

## RIMINI spiaggia

LAYOUT 04 REV - 51 WGA

44° 4'2.84"N \_ 12°35'8.86"E



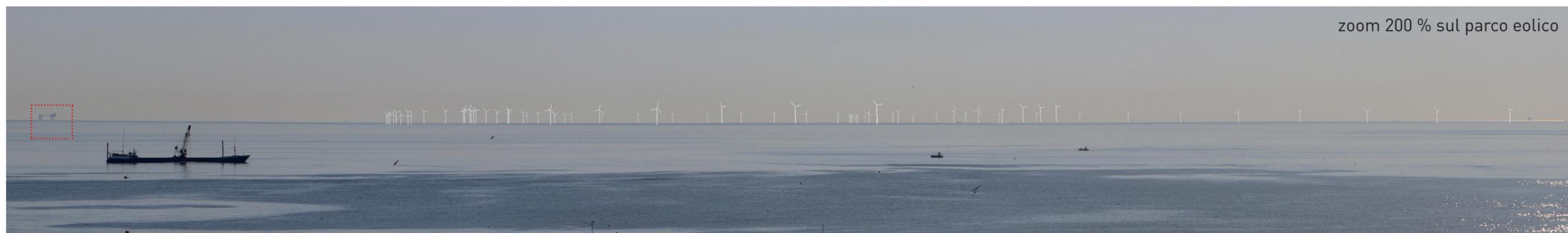


Vista dal 5 piano di un hotel del lungo mare verso Est.  
 Distanza minima: 11 km - turbina 19  
 Distanza massima: 26 km - turbina 39  
 La piattaforma Azalea B, visibile sulla destra dell'impianto alla  
 distanza di 15,7 km dal punto di vista.

 piattaforma

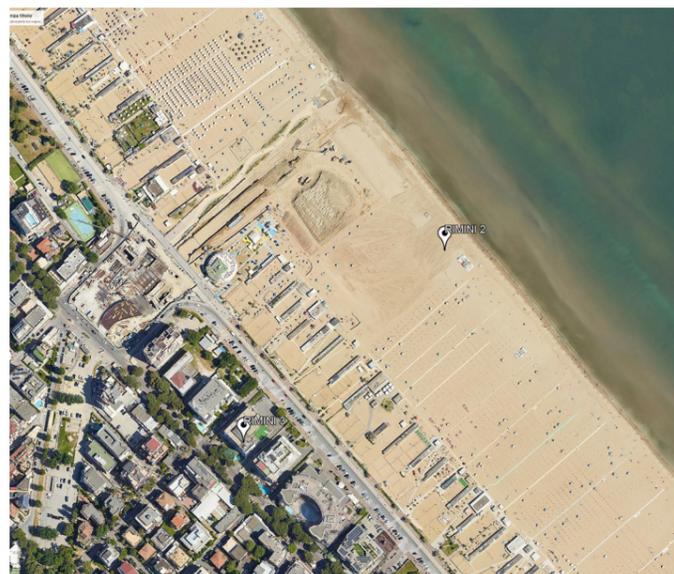
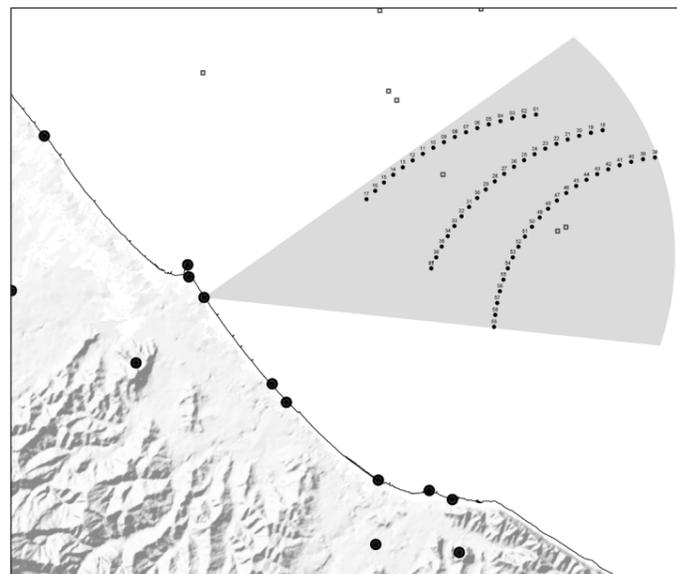
**RIMINI albergo lungomare**  
**LAYOUT 01 - 59 WGA**

44° 3'57.62"N \_ 12°34'59.91"E altezza circa 13 m



zoom 200 % sul parco eolico



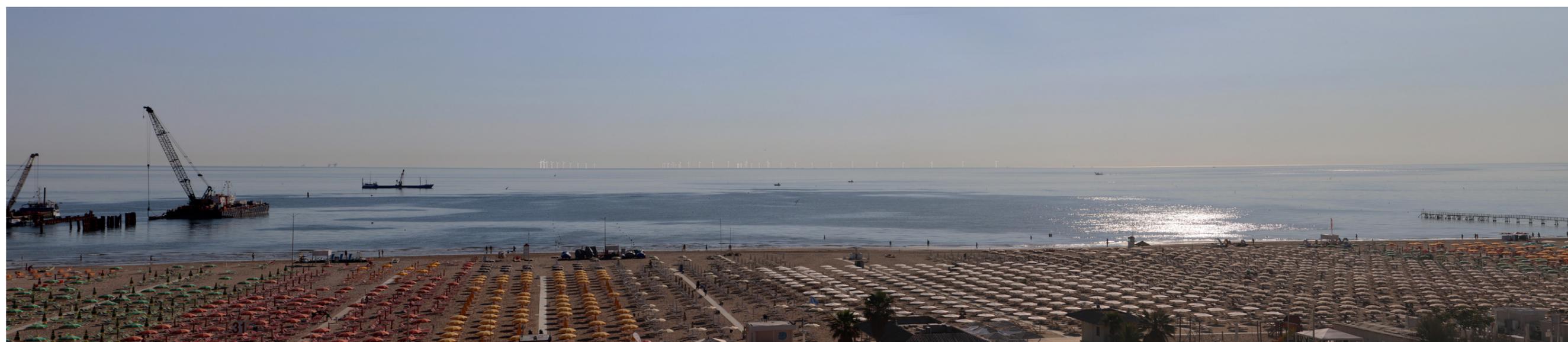


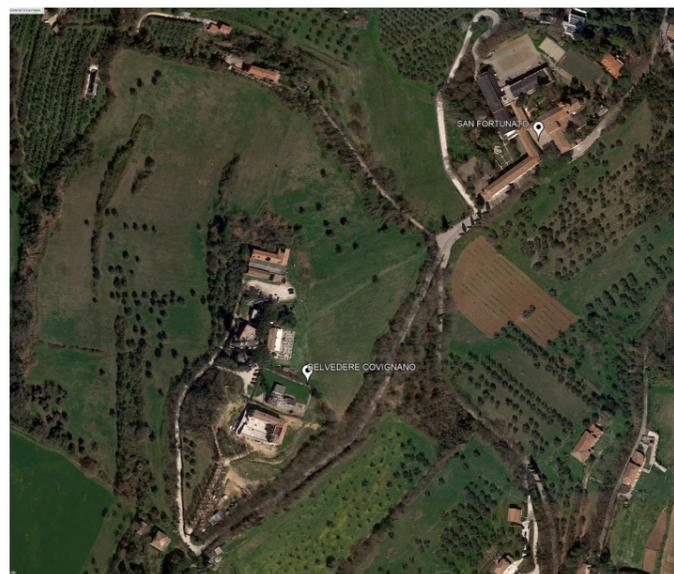
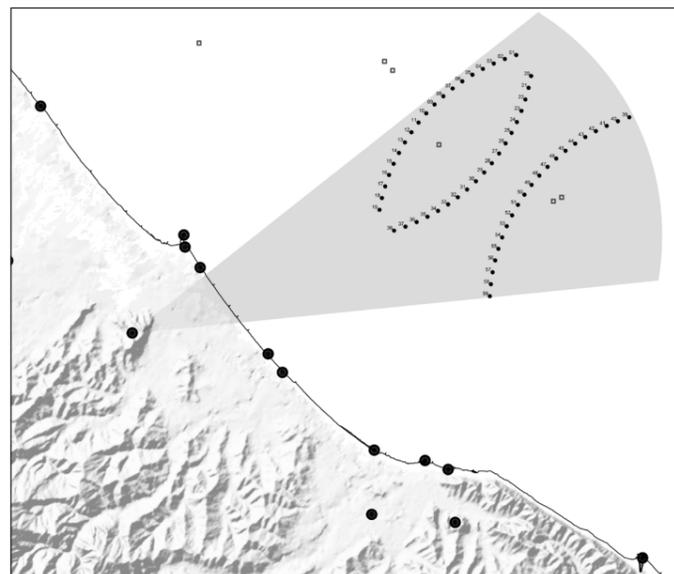
44° 3'57.62"N \_ 12°34'59.91"E altezza circa 13 m

Vista dal 5 piano di un hotel del lungo mare verso Est.  
 Distanza minima: 14,5 km - turbina 14  
 Distanza massima: 26,5 km - turbina 32  
 La piattaforma Azalea B, visibile sulla destra dell'impianto alla distanza di 15,7 km dal punto di vista.

 piattaforma

**RIMINI albergo lungomare**  
 LAYOUT 04 REV- 51 WGA





Vista dal belvedere di Covignano nei pressi di San Fortunato.  
 Distanza minima: 15,8 km - turbina 38  
 Distanza massima: 30 km - turbina 39  
 La piattaforma Azalea B, visibile sulla destra dell'impianto alla  
 distanza di circa 20,7 km dal punto di vista.

 piattaforma

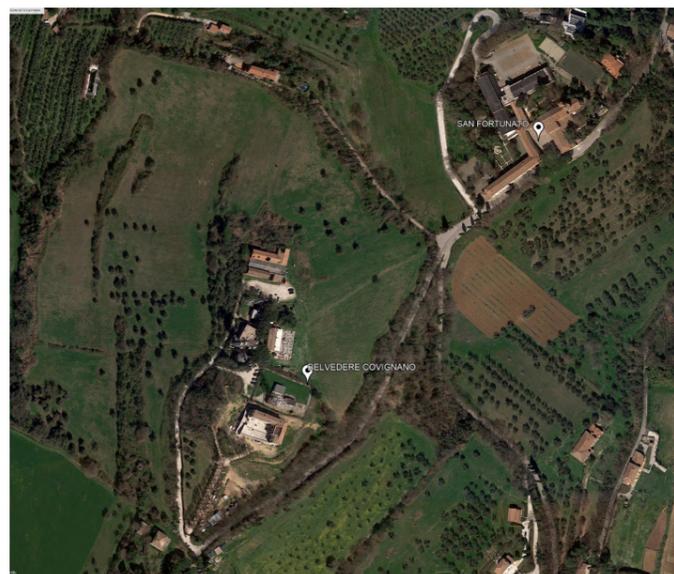
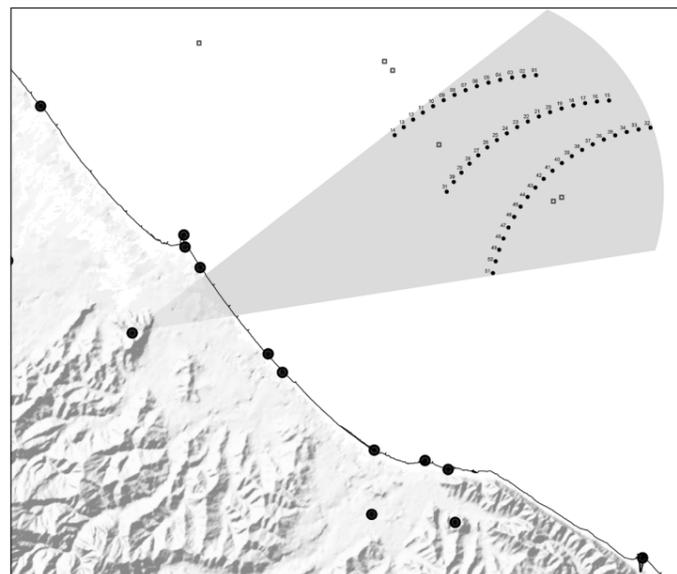
**RIMINI Covignano belvedere**  
 LAYOUT 01 - 59 WGA

44° 1'44.69"N \_ 12°32'31.33"E altezza circa 147 m



zoom 200 % sul parco eolico





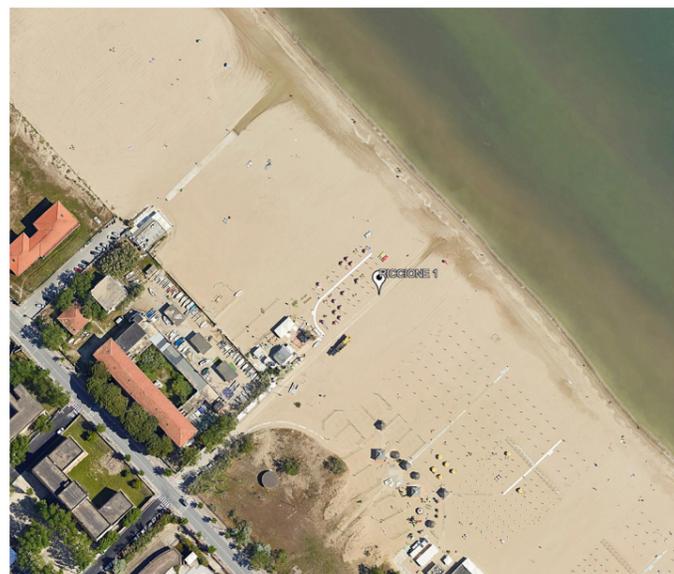
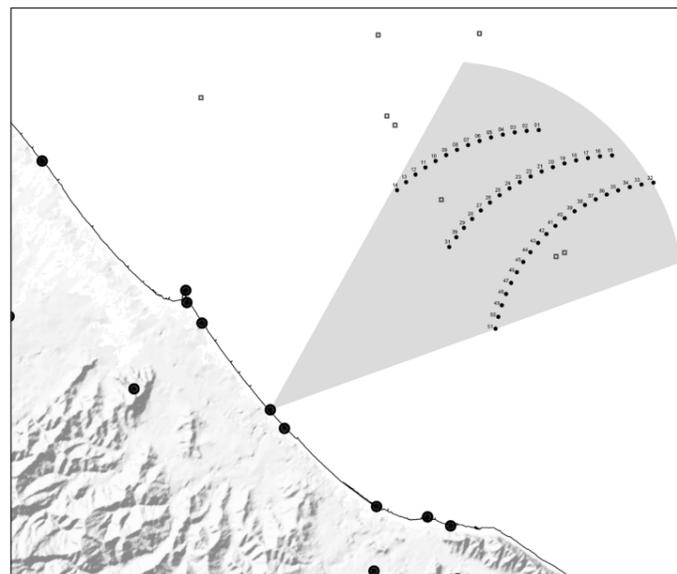
Vista dal belvedere di Covignano nei pressi di San Fortunato.  
 Distanza minima: 19,4 km - turbina 31  
 Distanza massima: 31,4 km - turbina 32  
 La piattaforma Azalea B, visibile sulla destra dell'impianto alla  
 distanza di circa 20,7 km dal punto di vista.



**RIMINI Covignano belvedere**  
 LAYOUT 04 REV - 51 WGA

44° 1'44.69"N \_ 12°32'31.33"E altezza circa 147 m





44° 1'27.47"N \_ 12°37'59.53"E

Riccione da un punto della spiaggia pressochè frontale all'asse dell'impianto.

Distanza minima: 12,8 km - turbina 31

Distanza massima: 24,6 km - turbina 32

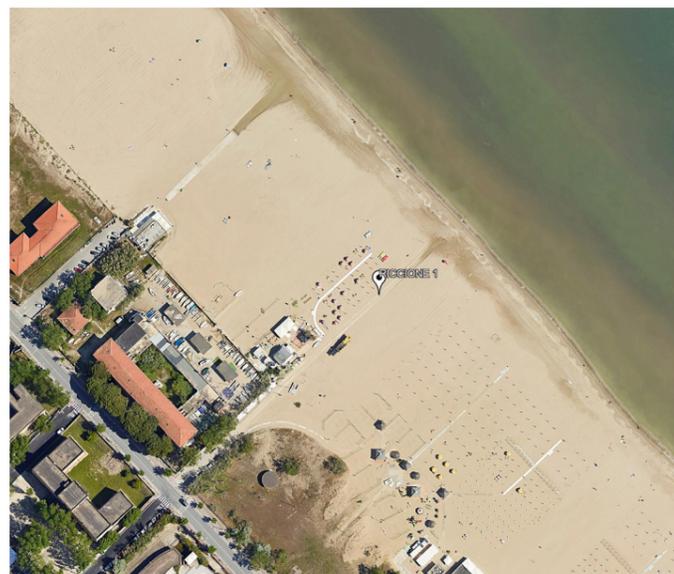
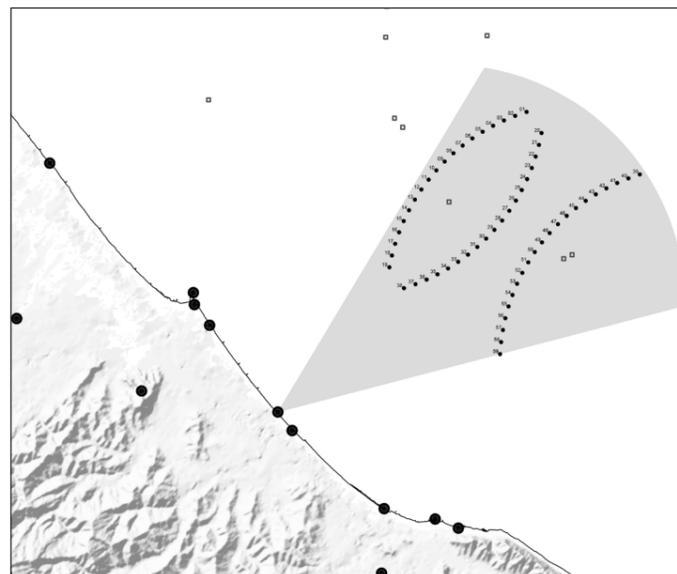
La piattaforma Azalea B, visibile sulla destra dell'impianto alla distanza di 17 km dal punto di vista.

La piattaforma Regina è visibile all'interno del gruppo di turbine sulla sinistra ad una distanza di 18 km.



**RICCIONE spiaggia**  
LAYOUT 04 REV - 51 WGA





44° 1'27.47"N \_ 12°37'59.53"E

Riccione da un punto della spiaggia pressochè frontale all'asse dell'impianto.

Distanza minima: 10 km - turbina 38

Distanza massima: 24 km - turbina 39

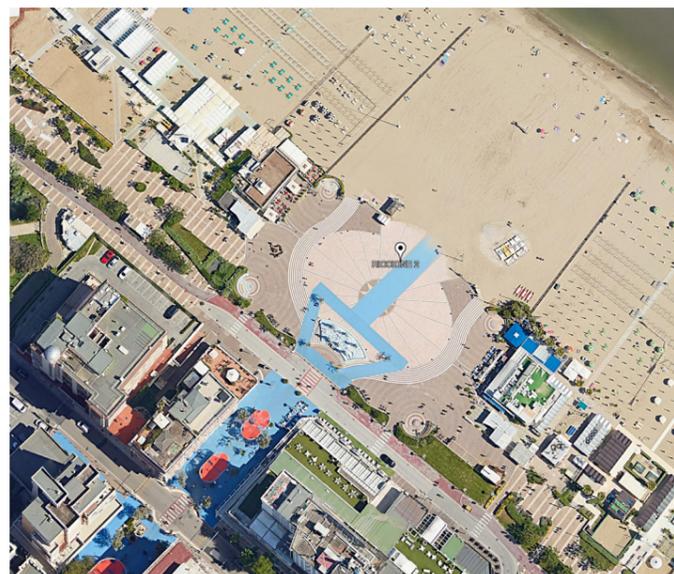
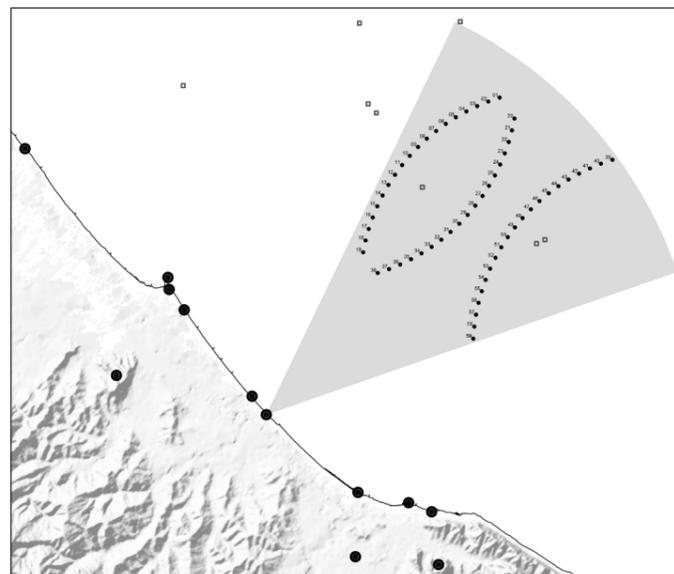
La piattaforma Azalea B, visibile sulla destra dell'impianto alla distanza di 17 km dal punto di vista.

La piattaforma Regina è visibile all'interno del gruppo di turbine sulla sinistra ad una distanza di 18 km.

 piattaforma

## RICCIONE spiaggia LAYOUT 01 - 59 WGA





44° 0'12.39"N \_ 12°39'42.58"E

Riccione da un punto della spiaggia pressochè frontale all'asse dell'impianto.

Distanza minima: 10 km - turbina 38

Distanza massima: 24 km - turbina 39

La piattaforma Azalea B, visibile sulla destra dell'impianto alla distanza di 17 km dal punto di vista.

La piattaforma Regina è visibile all'interno del gruppo di turbine sulla sinistra ad una distanza di 18 km.

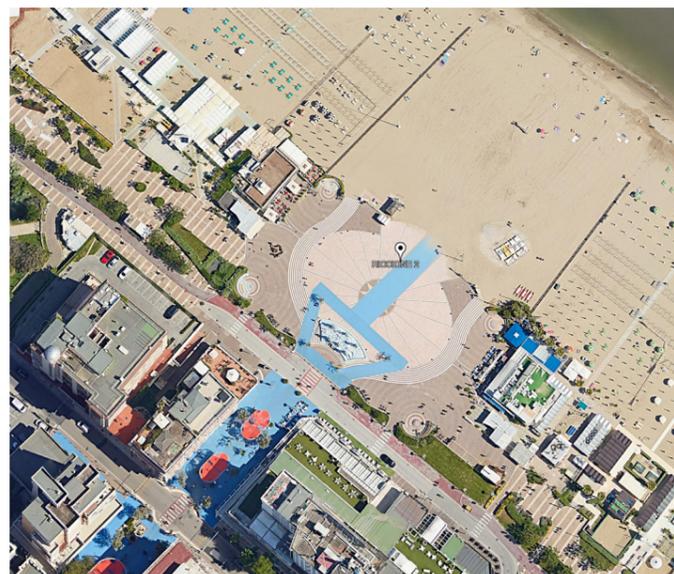
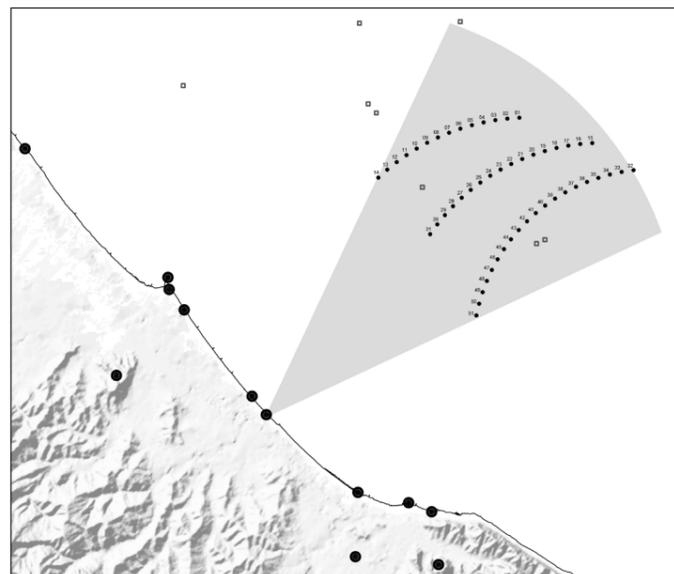


**RICCIONE viale Ceccarini**  
LAYOUT 01 - 59 WGA



zoom 200 % sul parco eolico





44° 0'12.39"N \_ 12°39'42.58"E

Riccione dalla conclusione di viale Ceccarini.

Distanza minima: 12,6 km - turbina 51

Distanza massima: 24 km - turbina 39

La piattaforma Azalea B, visibile sulla destra dell'impianto alla distanza di 18,3 km dal punto di vista.

La piattaforma Regina è visibile all'interno del gruppo di turbine sulla sinistra ad una distanza di 18,5 km.

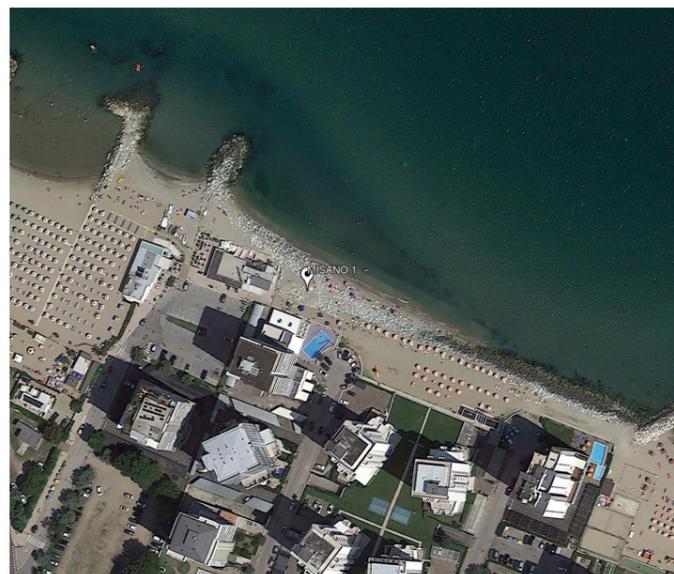
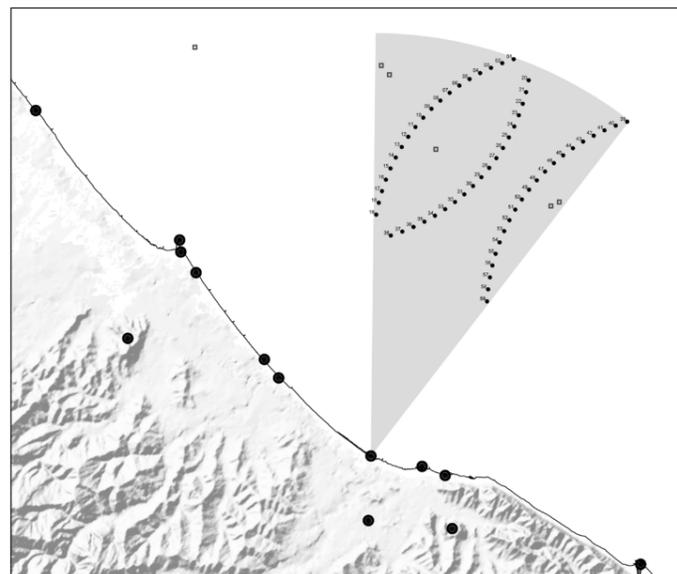


**RICCIONE viale Ceccarini**  
LAYOUT 04 REV - 51 WGA



zoom 200 % sul parco eolico



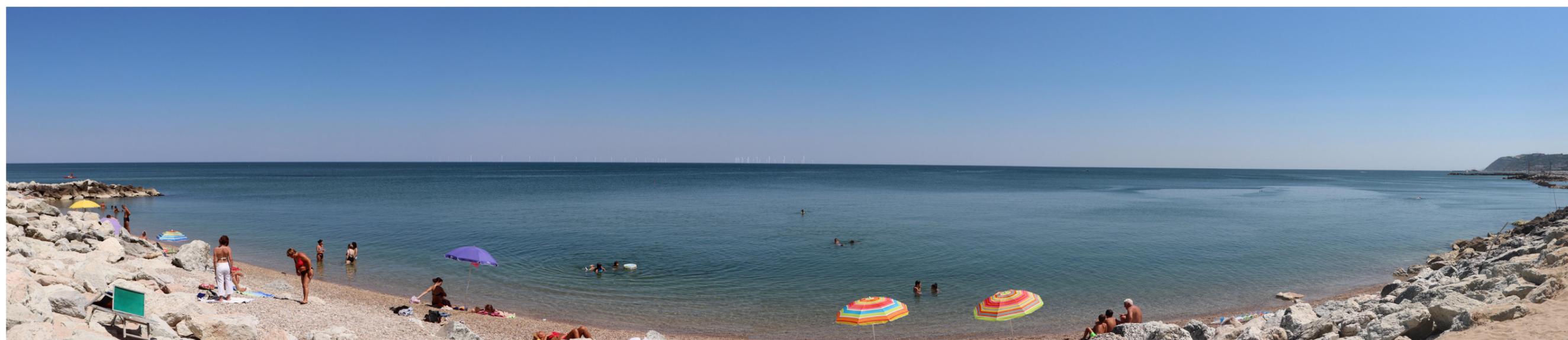


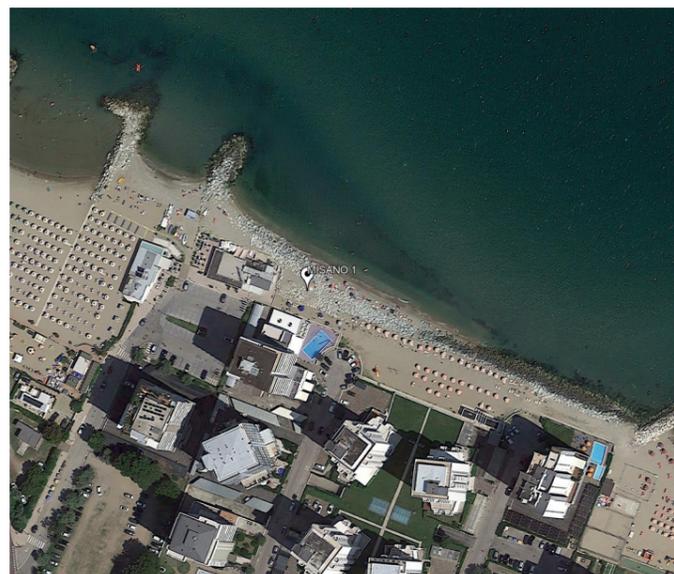
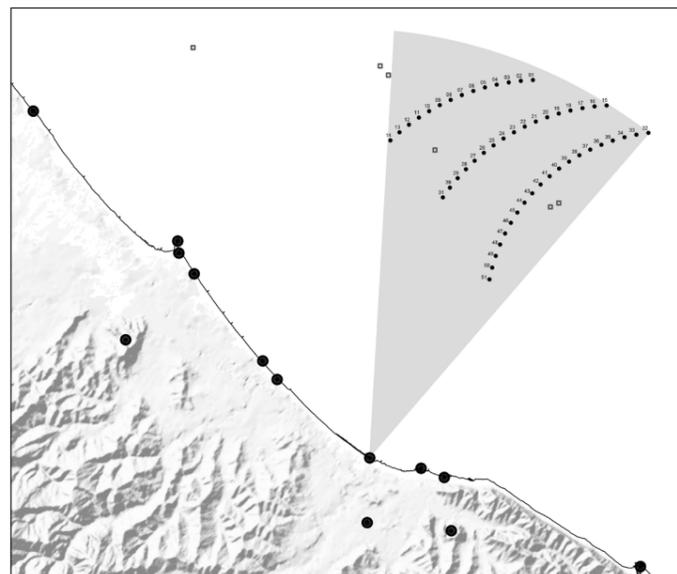
Misano da un punto della spiaggia nei pressi di Porto verde.  
 Distanza minima: 10,9 km - turbina 59  
 Distanza massima: 23,7 km - turbina 39  
 La piattaforma Azalea B, visibile sulla destra dell'impianto alla distanza di 21 km dal punto di vista.  
 La piattaforma Regina, visibile dalla destra dell'impianto, dista 17 km.

 piattaforma

**MISANO**  
 LAYOUT 01 - 59 WGA

43°58'26.46"N \_ 12°42'55.03"E altezza 2 m



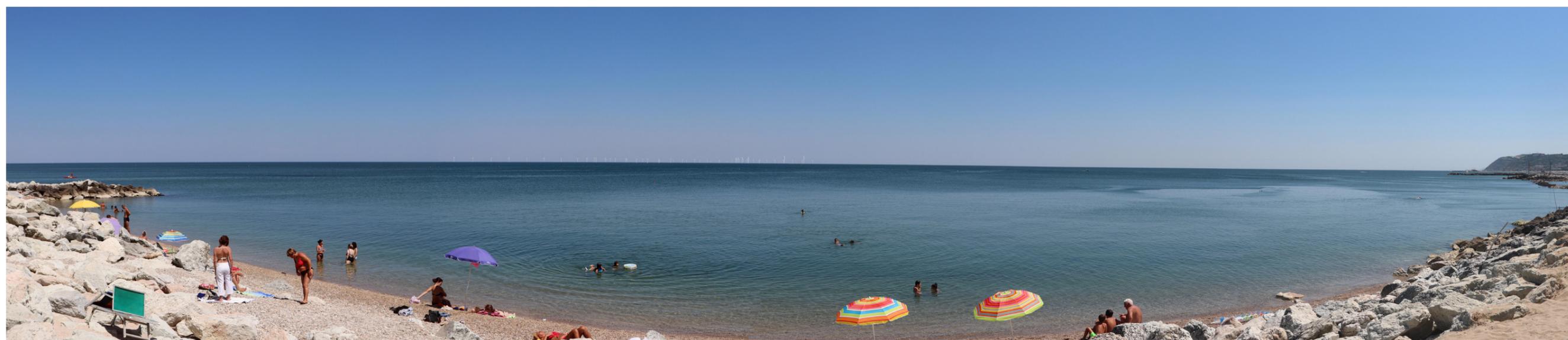


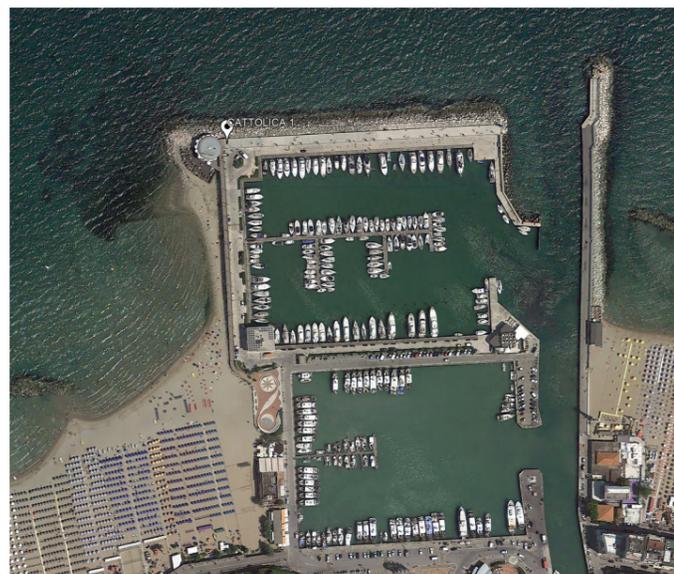
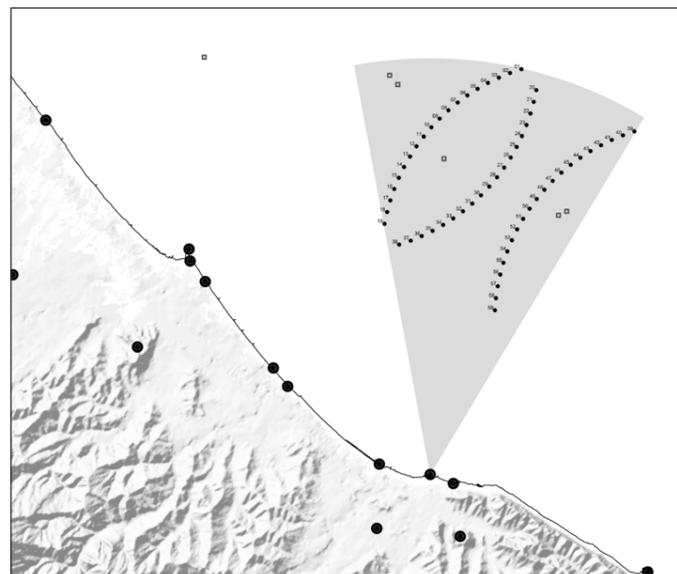
Misano da un punto della spiaggia nei pressi di Porto verde.  
 Distanza minima: 12,2 km - turbina 51  
 Distanza massima: 24 km - turbina 32  
 La piattaforma Azalea B, visibile sulla destra dell'impianto alla distanza di 21 km dal punto di vista.  
 La piattaforma Regina, visibile dalla destra dell'impianto, dista 17 km.

 piattaforma

**MISANO**  
 LAYOUT 04 REV - 51 WGA

43°58'26.46"N \_ 12°42'55.03"E altezza 2 m





Porto di Cattolica.

Distanza minima: 10 km - turbina 59

Distanza massima: 23 km - turbina 01

La piattaforma Azalea B, visibile sulla destra dell'impianto alla distanza di 22 km dal punto di vista.

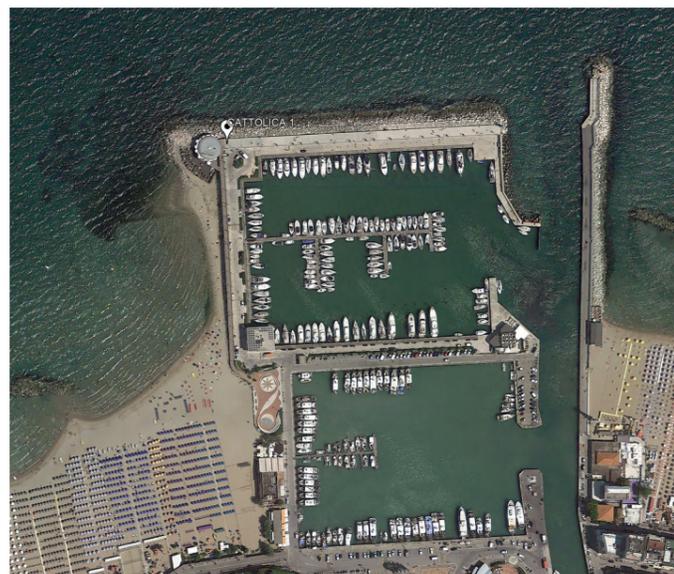
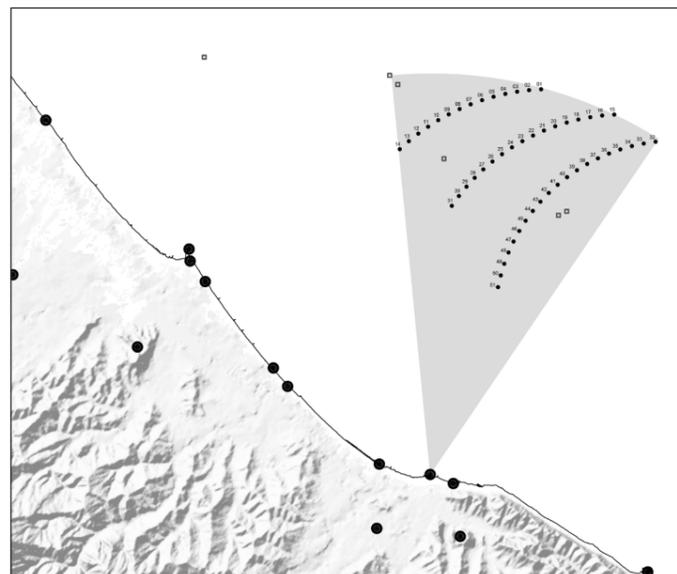
La piattaforma Regina, visibile dalla destra dell'impianto, dista 17 km.

 piattaforma

**CATTOLICA porto**  
LAYOUT 01 - 59 WGA

43°58'15.10"N\_12°44'52.51"E altezza 2 m





Porto di Cattolica.

Distanza minima: 11,2 km - turbina 51

Distanza massima: 23 km - turbina 01

La piattaforma Azalea B, visibile sulla destra dell'impianto alla distanza di 22 km dal punto di vista.

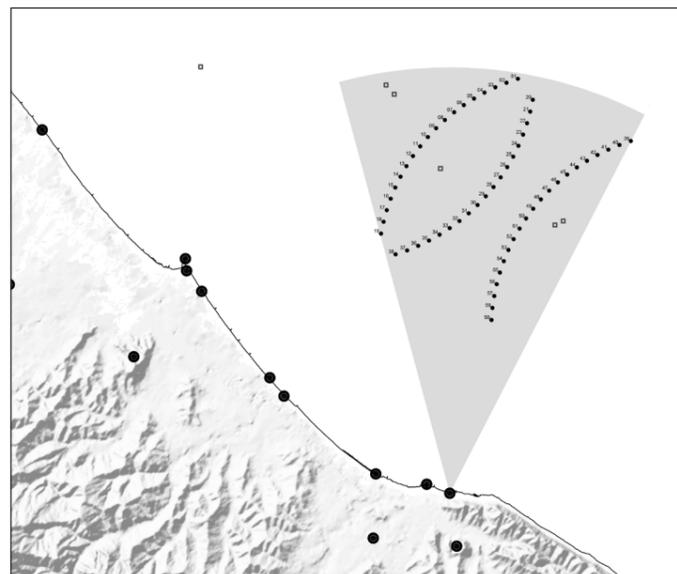
La piattaforma Regina, visibile dalla destra dell'impianto, dista 17 km.

 piattaforma

**CATTOLICA porto**  
LAYOUT 04 REV - 51 WGA

43°58'15.10"N\_12°44'52.51"E altezza 2 m





43°57'48.91"N \_12°46'17.02"E altezza 240 m

Dal belvedere di Gabicce Monte verso Nord.

Distanza minima: 10 km - turbina 59

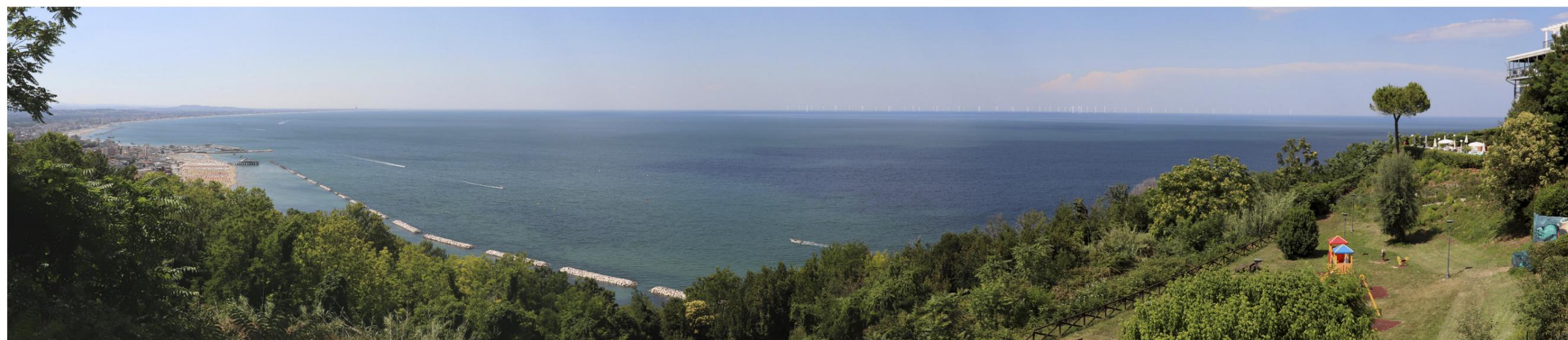
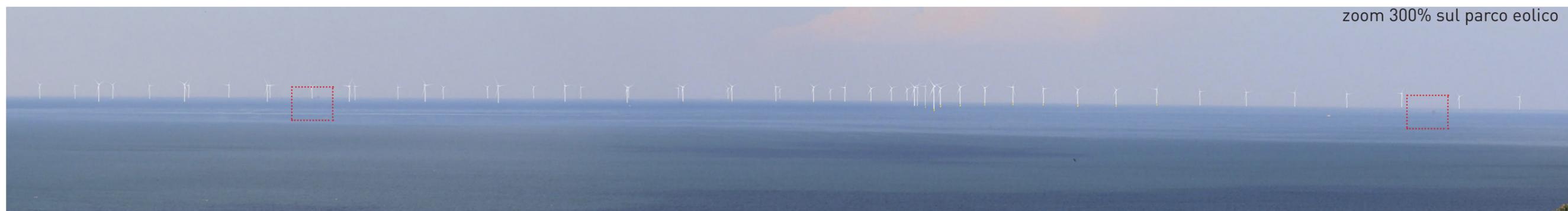
Distanza massima: 23 km - turbina 39

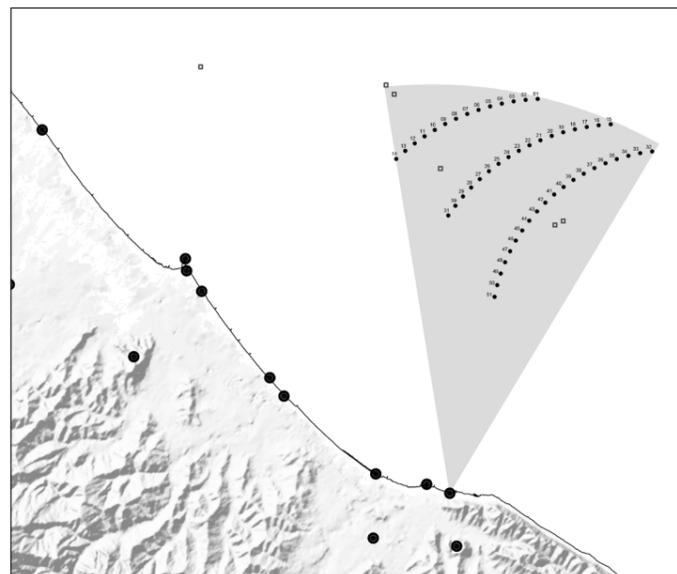
La piattaforma Azalea B, visibile sulla destra dell'impianto alla distanza di 23 km dal punto di vista.

La piattaforma Regina, visibile dalla destra dell'impianto, dista 16,5 km.

 piattaforma

## GABICCE Monte LAYOUT 01 - 59 WGA





43°57'48.91"N \_12°46'17.02"E altezza 240 m

Dal belvedere di Gabicce Monte verso Nord.

Distanza minima: 12,2 km - turbina 51

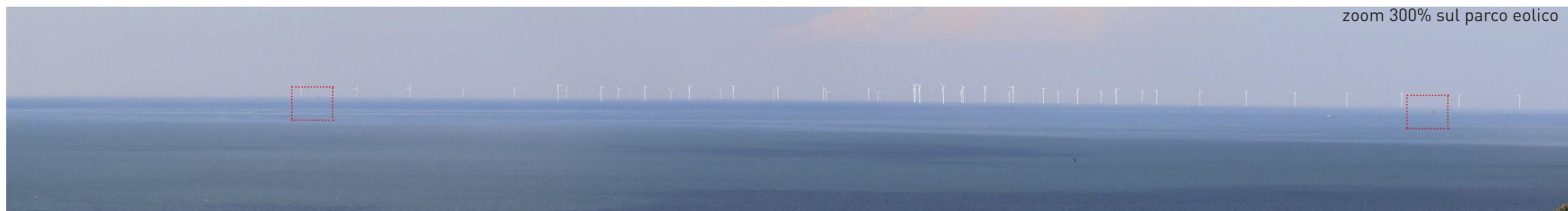
Distanza massima: 24 km - turbina 01

La piattaforma Azalea B, visibile sulla destra dell'impianto alla distanza di 23 km dal punto di vista.

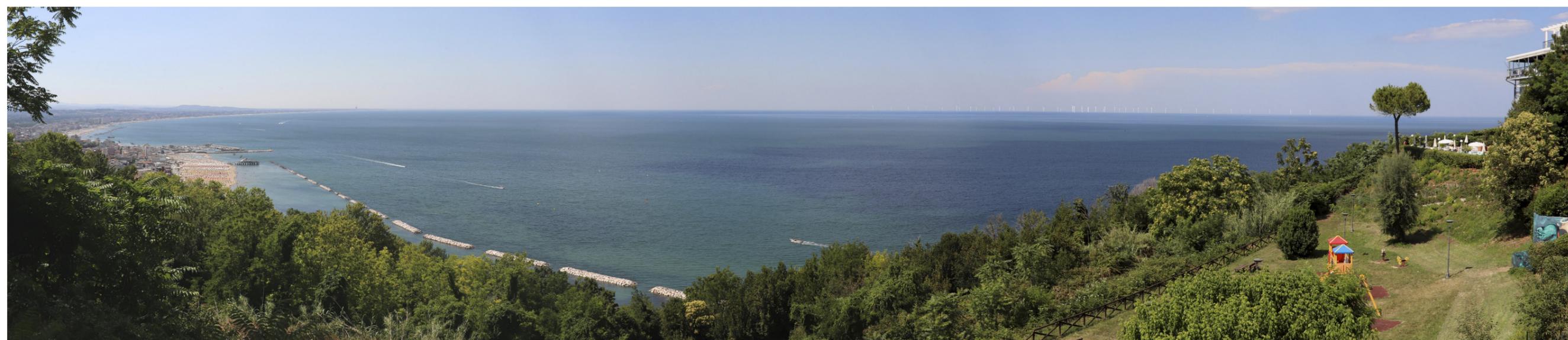
La piattaforma Regina, visibile dalla destra dell'impianto, dista 16,5 km.

 piattaforma

**GABICCE Monte**  
LAYOUT 04 REV - 51 WGA



zoom 300% sul parco eolico



## LA CENTRALE EOLICA OFFSHORE VISTA DAL MARE

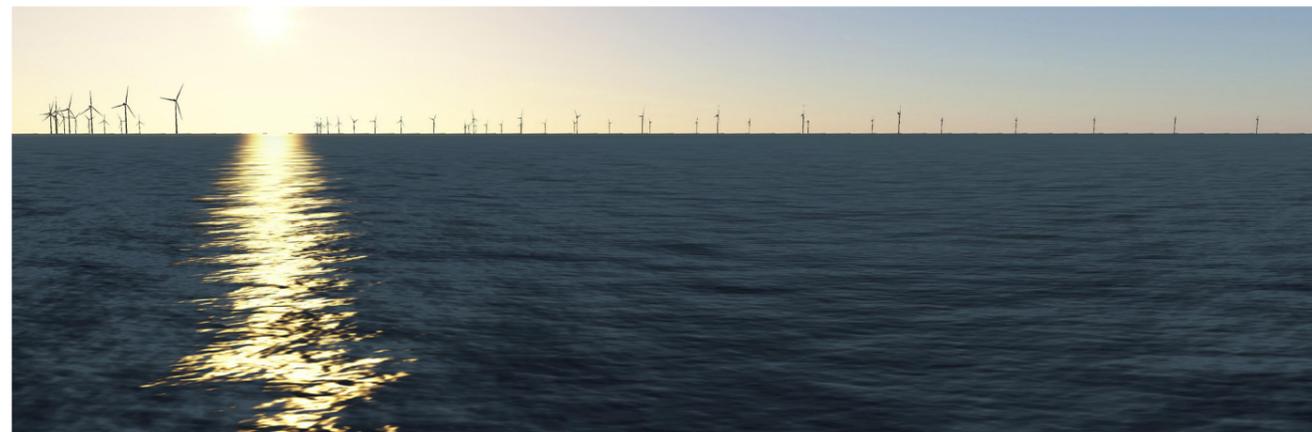
*Simulazione di una sequenza di avvicinamento da imbarcazione*



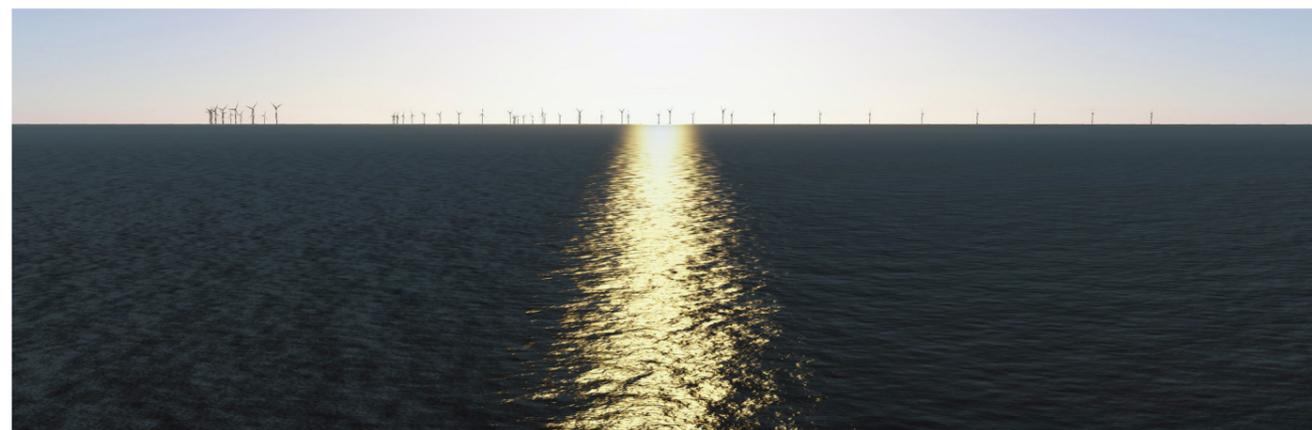
**2 km dalla prima turbina**



**3 km dalla prima turbina**



**5 km dalla prima turbina**



**10 km dalla prima turbina**