
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA
MEDIANTE LO SFRUTTAMENTO DEL VENTO NEI TERRITORI COMUNALI
DI PIOMBINO E CAMPIGLIA MARITTIMA (LI) LOC. CAMPO ALL'OLMO
POTENZA NOMINALE 57,6 MW

PROGETTO DEFINITIVO - SIA

PROGETTAZIONE E SIA

ing. Fabio PACCAPELO

ing. Andrea ANGELINI

ing. Antonella Laura GIORDANO

ing. Francesca SACCAROLA

COLLABORATORI

ing. Giulia MONTRONE

ing. Francesco DE BARTOLO

STUDI SPECIALISTICI

GEOLOGIA

geol. Matteo DI CARLO

ACUSTICA

ing. Antonio FALCONE

NATURA E BIODIVERSITÀ

BIOPHILIA - dr. Gianni PALUMBO dr. Michele BUX

STUDIO PEDO-AGRONOMICO

dr. Gianfranco GIUFFRIDA

ARCHEOLOGIA

ARSARCHEO - dr. archeol. Manuele PUTTI dr. archeol. Gabriele MONASTERO

INTERVENTI DI COMPENSAZIONE E VALORIZZAZIONE

arch. Gaetano FORNARELLI

arch. Andrea GIUFFRIDA

SIA.ES.9 PAESAGGIO

ES.9.1 Relazione paesaggistica

REV.	DATA	DESCRIZIONE
------	------	-------------



INDICE

1	PREMESSA.....	2
2	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI.....	5
2.1	PRINCIPALI SCELTE PROGETTUALI.....	5
2.2	CARATTERISTICHE DELLE OPERE.....	6
3	ANALISI PAESAGGISTICA.....	9
3.1	INQUADRAMENTO DI AREA VASTA.....	9
3.1.1	<i>Caratteri idro-geo-morfologici e sistemi morfogenetici</i>	10
3.1.1.1	<i>Valori</i>	12
3.1.1.2	<i>Criticità</i>	13
3.1.2	<i>Caratteri ecosistemici del paesaggio</i>	14
3.1.2.1	<i>Valori</i>	15
3.1.2.2	<i>Criticità</i>	16
3.1.3	<i>Interpretazione di sintesi</i>	17
3.1.3.1	<i>Criticità</i>	19
3.2	DINTORNI DEL PARCO EOLICO.....	20
3.2.1	<i>Paesaggio di pianura della Val di Cornia a dominante agricola orticola</i>	22
4	RILIEVO FOTOGRAFICO.....	25
5	COERENZA DEGLI INTERVENTI CON LA PIANIFICAZIONE.....	34
5.1	AMBITI DI PAESAGGIO.....	36
5.2	BENI PAESAGGISTICI.....	36
5.3	BENI NATURALI.....	38
5.4	COERENZA CON LE NORME COMUNI PER LE ENERGIE RINNOVABILI.....	38
6	IMPATTI SULLE VISUALI PAESAGGISTICHE.....	40
6.1	LE CARTE DI INTERVISIBILITÀ DEL PIT TOSCANA.....	40
6.2	MAPPE DI INTERVISIBILITÀ TEORICA.....	42
6.2.1	<i>Metodologia adottata</i>	45
6.3	PUNTI DI VISTA SENSIBILI.....	48
6.4	INTERFERENZE VISIVE E ALTERAZIONE DEL VALORE PAESAGGISTICO DAI SINGOLI PUNTI DI OSSERVAZIONE.....	50
7	ELEMENTI DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE.....	66
8	CONCLUSIONI.....	69



1 PREMESSA

La Convenzione Europea del Paesaggio identifica il paesaggio come *“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”*. Detta Convenzione si applica a tutto il territorio europeo e si riferisce ai paesaggi terrestri come alle acque interne e marine, ai paesaggi che possono essere considerati eccezionali, come ai paesaggi della vita quotidiana e ai paesaggi degradati, e segnala *“misure specifiche”* volte alla sensibilizzazione, formazione, educazione, identificazione e valutazione dei paesaggi.

L'obiettivo fondamentale è quello di salvaguardare, gestire e pianificare detti paesaggi.

Come riportato nella Relazione esplicativa allegata alla Convenzione (cap. I art.1),

“41. In ogni zona paesaggistica, l'equilibrio tra questi tre tipi di attività dipenderà dal carattere della zona e dagli obiettivi definiti per il suo futuro paesaggio. Certe zone possono richiedere una protezione molto rigorosa. Invece, possono esistere delle zone il cui paesaggio estremamente rovinato richiede di venir completamente ristrutturato. Per la maggior parte dei paesaggi, si rende necessario l'insieme delle tre tipologie di intervento, mentre altri richiedono uno specifico grado di intervento.

42. Nella ricerca di un buon equilibrio tra la protezione, la gestione e la pianificazione di un paesaggio, occorre ricordare che non si cerca di preservare o di “congelare” dei paesaggi ad un determinato stadio della loro lunga evoluzione. I paesaggi hanno sempre subito mutamenti e continueranno a cambiare, sia per effetto dei processi naturali, che dell'azione dell'uomo. In realtà, l'obiettivo da perseguire dovrebbe essere quello di accompagnare i cambiamenti futuri riconoscendo la grande diversità e la qualità dei paesaggi che abbiamo ereditato dal passato, sforzandoci di preservare, o ancor meglio, di arricchire tale diversità e tale qualità invece di lasciarle andare in rovina.”

A questa visione si sovrappone l'ormai ineludibile transizione energetica verso le fonti rinnovabili, che porta ad attualizzare quanto pocanzi espresso così come proposto da Dirk Sijmons nel volume *“Landscape and Energy: Designing Transition”*, nel quale sostiene che *“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.”*

In altri termini, il paesaggio non può essere pensato come un vincolo alla trasformazione, bensì resta fondamentale l'obiettivo di coniugare gli aspetti impiantistici con le istanze di qualità e valorizzazione paesaggistica, limitando le esternalità negative. Le trasformazioni territoriali e paesaggistiche opportunamente indirizzate possono contribuire alla crescita di processi virtuosi di sviluppo, mirando contemporaneamente a una crescita economica equilibrata, prevedendo la piena occupazione e il progresso sociale, e a un elevato livello di tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente.

D'altro canto, il prevalente interesse a massimizzare la produzione di energia e produrre il massimo sforzo possibile per centrare gli obiettivi del Green Deal è confermato dalla recente posizione della Presidenza del Consiglio dei Ministri, che in numerosi pareri relativi ai procedimenti autorizzativi di impianti eolici, anche localizzati in aree già impegnate da altre iniziative esistenti, ha ritenuto di ritenere l'interesse nello sviluppo della produzione di energia da fonti rinnovabili prevalente rispetto alla tutela paesaggistica (cfr. *SIA.S.5 Analisi delle alternative* e *SIA.S.6 Analisi Costi Benefici*).

In tale contesto, la scrivente società intende, dunque, perseguire l'approccio sopra descritto, integrandolo con quanto previsto dalle Linee guida per la valorizzazione del paesaggio del P.T.P.R. (cfr.



paragrafo successivo), in un'ottica di *conservazione, valorizzazione, ripristino del paesaggio o creazione di nuovi paesaggi*, ovvero di tutela e gestione integrata del paesaggio, valorizzando possibili sinergie locali.

La presente Relazione paesaggistica è redatta in conformità al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12 dicembre 2005, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 25 del 31 gennaio 2006 nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale del *"Progetto per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia mediante lo sfruttamento del vento nel territorio comunale di Piombino e Campiglia Marittima (LI). Potenza nominale di 57,6 MW"*

Il presente documento, in riferimento al contesto paesaggistico e all'area di intervento, contiene ed evidenzia:

- la descrizione dei caratteri paesaggistici,
- indicazione e analisi dei livelli di tutela,
- rappresentazione foto grafica dello stato attuale,
- inquadramento dell'area e descrizione dell'intervento,
- previsione degli effetti delle trasformazioni dal punto di vista paesaggistico,
- simulazione dettagliata dello stato dei luoghi a seguito della realizzazione del progetto resa mediante foto modellazione realistica,
- opere di mitigazione.

Inoltre, come specificatamente previsto per gli impianti eolici dall'art. 4.2 D.P.C.M. 12 dicembre 2005, l'analisi deve comprendere la carta dell'area di influenza visiva dell'impianto di progetto; le localizzazioni proposte all'interno della cartografia conoscitiva e la simulazione dell'effetto paesistico, *"sia dei singoli impianti che dell'insieme formato da gruppi di essi, attraverso la fotografia e lo strumento del rendering, curando in particolare la rappresentazione dei luoghi più sensibili e la rappresentazione delle infrastrutture accessorie all'impianto"*. Pertanto, in allegato alla suddetta relazione sono predisposti i seguenti elaborati, che ne costituiscono parte integrante:

- ES.9.2 Planimetria delle opere di progetto in relazione ai centri abitati e ai principali beni culturali e paesaggistici su base IGM
- ES.9.3.1 Carta di intervisibilità degli aerogeneratori di progetto
- ES.9.3.2 Carta di intervisibilità cumulata (aerogeneratori autorizzati, in autorizzazione e di progetto)
- ES.9.3.3 Carta di intervisibilità cumulata in relazione ai beni culturali ex D.Lgs. 42/2004
- ES.9.4.1 Planimetria generale con punti di vista
- ES.9.4.2 Schede impatto visivo punti sensibili – Fotoinserimenti.

I suddetti allegati sono stati redatti secondo le indicazioni della normativa vigente e gli elaborati prendono in considerazione anche i possibili effetti cumulativi sul paesaggio: in base alle informazioni in possesso degli scriventi, nell'area vasta di studio non sono presenti parchi eolici realizzati, bensì vi sono impianti eolici autorizzati e in autorizzazione, che devono essere debitamente considerati in fase di analisi.

In particolare, dovrà essere curata *"[...] La carta dell'area di influenza visiva degli impianti proposti; la conoscenza dei caratteri paesaggistici dei luoghi [...]. Il progetto dovrà mostrare le localizzazioni proposte all'interno della cartografia conoscitiva e simulare l'effetto paesistico, sia dei singoli impianti*



che dell'insieme formato da gruppi di essi, attraverso la fotografia e lo strumento del rendering, curando in particolare la rappresentazione dei luoghi più sensibili [...]”.



2 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

2.1 PRINCIPALI SCELTE PROGETTUALI

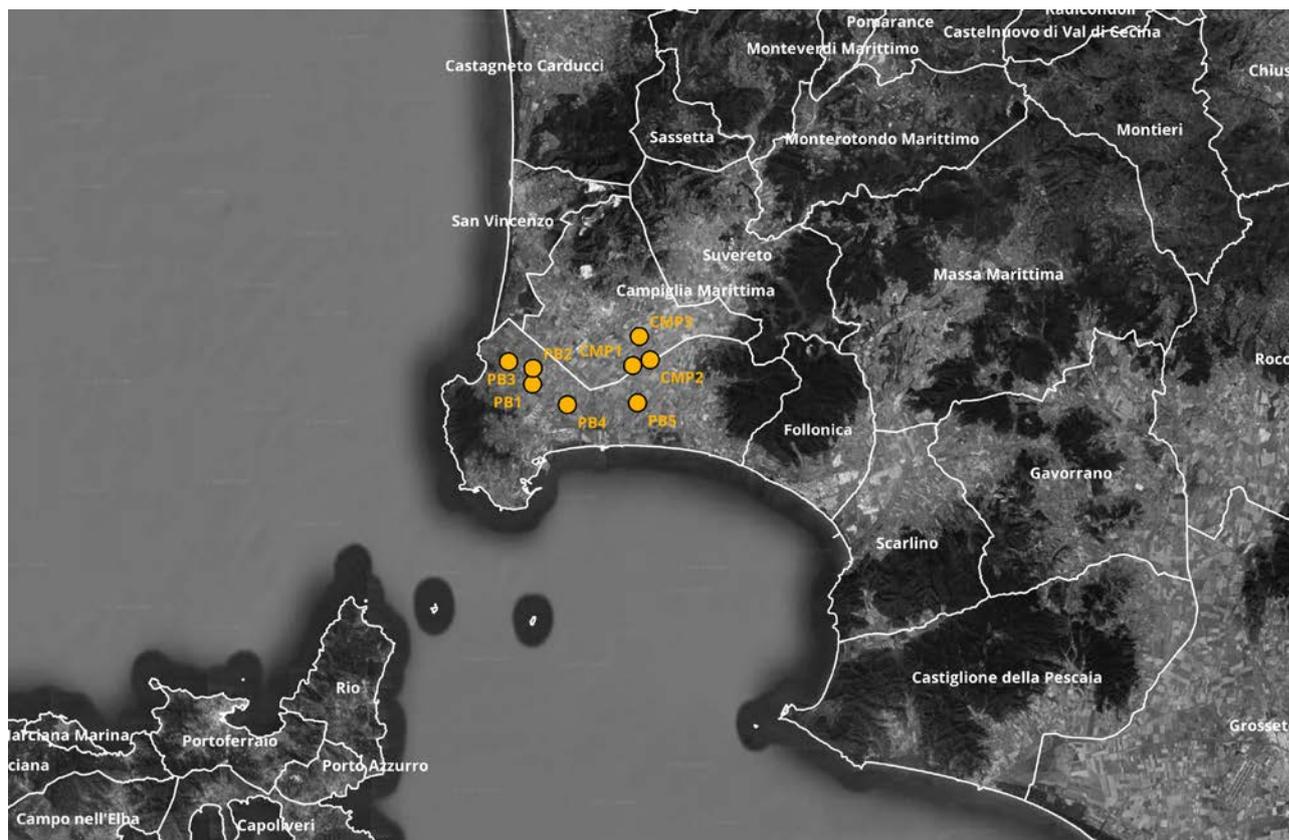
Il layout del progetto in esame è stato definito considerando la normativa vigente a livello nazionale, regionale e locale, e in particolare all'**Allegato 1b "Norme comuni energie rinnovabili impianti eolici - Aree non idonee e prescrizioni per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio"** del **Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico Regionale (PIT/PPR)**.

Il parco eolico è costituito da n. 8 aerogeneratori posizionati in un'area prevalentemente agricola in provincia di Livorno, nei territori comunali di Piombino (n. 5 wtg) e Campiglia Marittima (n. 3 wtg), occupando una superficie di circa 1 kmq, individuata dalle seguenti viabilità: S.P. n.40 a sud, S.S. n.638 che taglia da sud a nord l'area di progetto e la S.S. n.1 (Via Aurelia) che taglia da sud-est a nord-ovest una parte dell'area di progetto.

Rispetto all'aerogeneratore più prossimo, gli abitati più vicini distano:

- San Vincenzo (LI) 2,6 km a nord;
- Suvereto (LI) 2,8 km a nord-est
- Follonica (GR) 8 km ad est;
- Rio (LI) 18 km a sud-ovest

La distanza dalla costa tirrenica è di circa 3 km in direzione sud.



Inquadramento di area vasta

Nell'area in cui ricade il parco eolico sono presenti beni culturali e paesaggistici, consistenti in particolare nell'attraversamento del *Fiume Cornia*, in alcune aree archeologiche come la *Zona comprendente l'antica città di Populonia e le sue necropoli* e in riserve naturali provinciali come la *Padule Orti Bottagone*.



In questo contesto, **il parco eolico dovrà rappresentare**, grazie alle azioni previste per la sua realizzazione (sistemazione e adeguamento della viabilità esistente, nuovi tratti di viabilità e opere di compensazione) **una concreta opportunità di valorizzazione dell'area di progetto** ed è quindi necessario fin d'ora definire le possibili linee di azione e le sinergie da attivare.

Il primo passo è necessariamente quello di quantificare le risorse che è possibile mettere a disposizione del territorio, che, come è facilmente intuibile, sono proporzionali alle dimensioni dell'investimento associato all'impianto. Da qui la strutturazione di un progetto dalle dimensioni importanti, sia sotto il profilo quantitativo che qualitativo, e quindi tecnologico: **8 aerogeneratori da 7,2 MW, per un totale di 57,6 MW.**

2.2 CARATTERISTICHE DELLE OPERE

Gli interventi di progetto comprendono la realizzazione di tutte le opere ed infrastrutture indispensabili alla connessione dell'impianto alla RTN. I principali componenti dell'impianto sono:

- Aerogeneratori;
- Opere di fondazione degli aerogeneratori costituite da strutture in calcestruzzo armato e da pali di fondazione trivellati;
- Viabilità di servizio al parco eolico;
- Elettrodotti per il trasporto dell'energia elettrica prodotta dal parco alla sottostazione utente (SSE);
- Sistema di accumulo elettrochimico di energia di potenza pari a 18 MW e 72 MWh di accumulo;
- Sottostazione di Trasformazione e connessione (SSE) alla Rete di Nazionale, ovvero tutte le apparecchiature (interruttori, sezionatori, TA, TV, ecc.) necessarie alla realizzazione della connessione elettrica dell'impianto.

Nello specifico, come da STMG (codice pratica 202300959) fornita da Terna con nota del 03/052022 prot. P20230046074, è previsto che la connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale avvenga a 132 kV su un futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) della RTN a 132 kV denominata "Populonia", previo:

- raccordo in entra-esce dalla linea "Colmata – Suvereto" all'ampliamento della suddetta SE;
- intervento 349-P del Piano di Sviluppo Terna.

Il nuovo elettrodotto in antenna a 132 kV per il collegamento della centrale sulla Stazione Elettrica della RTN costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 132 kV nella suddetta stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

I sottocampi di progetto saranno collegati alla RTN attraverso cavidotti interrati in media tensione a 30 kV, che confluiranno nella cabina di elevazione 132/30 kV. Il percorso del cavidotto sarà in parte su strade non asfaltate esistenti o di nuova realizzazione, in parte su strade provinciali asfaltate ed in parte su terreni agricoli. La profondità di interramento sarà compresa tra 1,50 e 2,0 m.

La scelta del tipo di aerogeneratore da impiegare nel progetto è una scelta tecnologica che dipende dalle caratteristiche delle macchine di serie disponibili sul mercato al momento della fornitura. Le turbine cui si è fatto riferimento nel progetto sono di tecnologia particolarmente avanzata.

Vestas Wind Systems ha sviluppato una **piattaforma eolica a turbina onshore**, denominata **V172-7.2 EIC S - 150**, Questa piattaforma rappresenta un'evoluzione della comprovata tecnologia dei parchi da 2MW e 3MW e offre sensibili miglioramenti a livello di AEP, una maggiore efficienza per quanto riguarda la manutenzione, una logistica migliore, superiori potenzialità a livello di collocazione e, in ultima analisi, la possibilità di incrementare sensibilmente la producibilità contenendo gli impatti

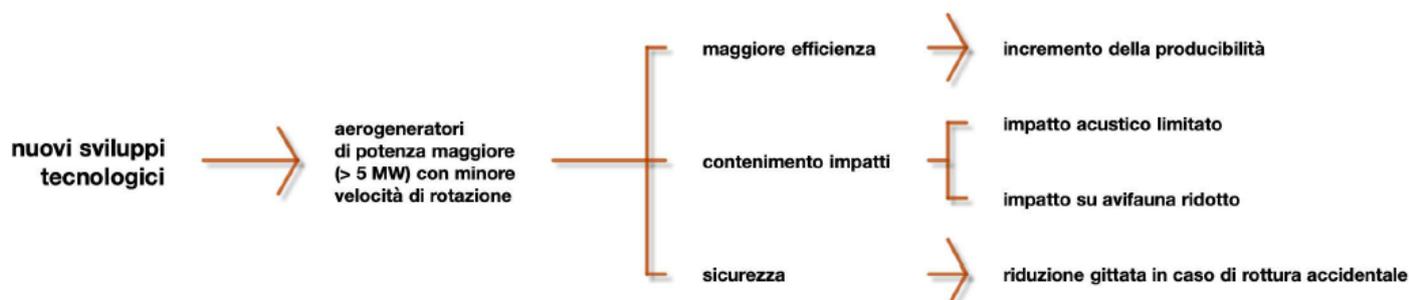


ambientali. In particolare, la piattaforma offre un aumento fino al 50% in termini di AEP nell'arco della vita utile della piattaforma rispetto a turbine da 3MW.

L'elevata dimensione del rotore consente di ottenere una velocità angolare di rotazione moto più bassa delle turbine da 2-3 MW (quasi la metà), elemento che consente di:

mantenere invariati gli impatti acustici

ridurre il rischio di collisione con gli uccelli



Inoltre, l'aerogeneratore individuato può essere dotato di:

- **sistema di riduzione del rumore**, che permette di limitare in modo significativo le emissioni acustiche in caso di criticità legate all'impatto acustico su eventuali ricettori sensibili;
- **sistema di protezione per i chiroteri**, in grado di monitorare le condizioni ambientali locali al fine di ridurre il rischio di impatto mediante sensori aggiuntivi dedicati. In caso si verificano le condizioni ambientali ideali per la presenza di chiroteri, il Bat Protection System richiederà la sospensione delle turbine eoliche;
- **sistema di individuazione dell'avifauna**, per monitorare lo spazio aereo circostante gli aerogeneratori, rilevare gli uccelli in volo in tempo reale e inviare segnali di avvertimento e dissuasione o prevedere lo spegnimento automatico delle turbine eoliche.

Di seguito, si riportano in Tabella le caratteristiche principali degli aerogeneratori previsti, confrontate con quelle di una turbina da 3 MW.

DATI OPERATIVI	V172-7.2	Turbina 3 MW
Potenza nominale	7.2 kW	3.000 kW
SUONO		
Velocità di 7 m/s	102.2 dB(A)	100 dB(A)
Velocità di 8 m/s	105.6 dB(A)	102.8 dB(A)
Velocità di 10 m/s	106.9 dB(A)	106.5 dB(A)
ROTORE		
Diametro	172 m	112 m
Velocità di rotazione	60°/sec	100°/sec
Periodo di rotazione	6,2 sec	3,5
TORRE		
Tipo	Torre in acciaio tubolare	Torre in acciaio tubolare
Altezza mozzo	150 m	100 m

Dati tecnici aerogeneratore proposto rispetto a turbina di potenza pari a 3 MW

Tale alternativa è stata scelta in quanto garantisce la **massima producibilità con un minore numero di macchine installate**. Ne consegue una **riduzione degli impatti sul paesaggio** anche in termini



cumulativi: la soluzione individuata limita in maniera significativa il possibile verificarsi dell'effetto selva e la co-visibilità di più aerogeneratori da punti di vista sensibili. Inoltre, alla maggiore dimensione del rotore corrisponde una più bassa velocità angolare di rotazione, determinando l'invarianza degli impatti acustici e un più basso rischio di collisione per l'avifauna.

Più in generale, si tratta di macchine ad asse del rotore orizzontale, in cui il sostegno (torre) porta alla sua sommità la navicella, costituita da un basamento e da un involucro esterno. All'interno di essa sono contenuti il generatore elettrico e tutti i principali componenti elettromeccanici di comando e controllo.

Il generatore è costituito da un anello esterno, detto statore, e da uno interno rotante, detto rotore, che è direttamente collegato al rotore tripala. L'elemento di connessione tra rotore elettrico ed eolico è il mozzo in ghisa sferoidale, su cui sono innestate le tre pale in vetroresina ed i loro sistemi di azionamento per l'orientamento del passo. La navicella è in grado di ruotare allo scopo di mantenere l'asse della macchina sempre parallelo alla direzione del vento mediante sei azionamenti elettromeccanici di imbardata. Opportuni cavi convogliano l'energia alla base della torre, agli armadi di potenza di conversione e di controllo l'energia elettrica prodotta e trasmettono i segnali necessari per il funzionamento. Sempre all'interno della torre è posizionata la Cabina di Macchina, per il sezionamento elettrico e la trasformazione dell'energia da Bassa Tensione a Media Tensione.

Si riporta di seguito un inquadramento territoriale delle opere su ortofoto, rimandando agli elaborati del progetto definitivo per maggiori approfondimenti.



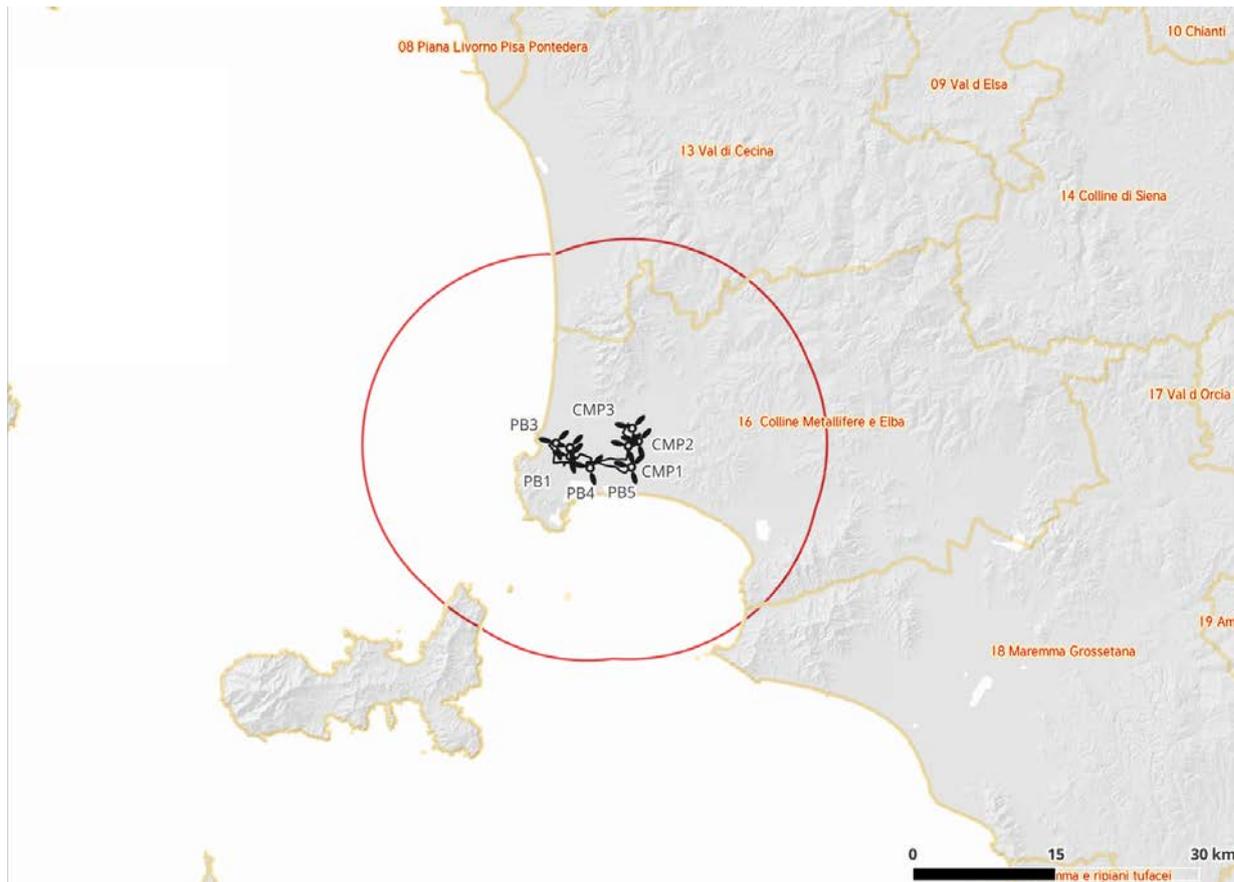
Inquadramento del parco eolico su ortofoto



3 ANALISI PAESAGGISTICA

3.1 INQUADRAMENTO DI AREA VASTA

Il PIT/PPR della Regione Toscana include l'area in esame all'interno dell'**Ambito di paesaggio "16 Colline metallifere e Elba"**. Di seguito si riporta quanto indicato all'interno della disciplina dei beni paesaggistici, nei confronti di immobili ed aree di notevole interesse pubblico e delle aree tutelate per legge, rispetto alle quali verrà valutata la conformità del progetto, in relazione al sistema vincolistico operante e ai potenziali impatti paesaggistici generati dal progetto, e sulla base dell'adozione di specifiche misure di mitigazione o di compensazione.



Inquadramento del parco eolico negli ambiti di paesaggio del PIT/PPR Toscana

L'ambito in esame è un arcipelago di isole e penisole che si trova tra il mare interno, le valli bonificate e il mare aperto. L'isola d'Elba rappresenta la chiusura visiva di questo sistema.

La parte continentale è strutturata attorno al Golfo di Follonica, chiuso alle estremità da promontori rocciosi. Da Campiglia Marittima a Scarlino, il tratto identitario più caratteristico è la relazione tra i centri storici e i dintorni coltivati a oliveti tradizionali o associati ai seminativi.





INSEDIAMENTI E INFRASTRUTTURE

-  centri matrice
-  insediamenti al 1850
-  insediamenti al 1954
-  insediamenti civili recenti
-  insediamenti produttivi recenti
-  percorsi fondativi
-  viabilità recente
-  aeroporti
-  aree estrattive

COLTIVI E SISTEMAZIONI IDRAULICHE-AGRARIE

-  trama dei seminativi di pianura
-  aree a vivaio
-  serre
-  vigneti
-  zone agricole eterogenee
-  vigneti terrazzati
-  oliveti terrazzati
-  zone agricole eterogenee terrazzate

-  gariga
-  vegetazione ofiolitica
-  pascoli e incolti di montagna
-  castagneti da frutto
-  vegetazione ripariale
-  boschi planiziati

AREE UMIDE ED ELEMENTI IDRICI

-  aree umide
-  corsi d'acqua
-  bacini d'acqua

FASCE BATIMETRICHE

-  0-10
-  10-50
-  50-100
-  100-200
-  200-500
-  >500

CARATTERIZZAZIONE VEGETAZIONALE DEI BOSCHI E DELLE AREE SEMI-NATURALI

-  boschi a prevalenza di leccio
-  boschi a prevalenza di sughera
-  boschi a prevalenza di rovere
-  boschi a prevalenza di faggio
-  boschi a prevalenza di pini
-  boschi a prevalenza di cipresso
-  boschi di abete rosso
-  boschi di abete bianco
-  macchia mediterranea

Inquadramento del parco eolico in riferimento ai Caratteri del paesaggio del PIT/PPR Toscana

3.1.1 Caratteri idro-geo-morfologici e sistemi morfogenetici

Nella parte interna, la dorsale di Montieri domina una copertura forestale estesa e compatta, interrotta da aree a prato pascolo e, più raramente, da isole coltivate a oliveto o a oliveto e seminativo.



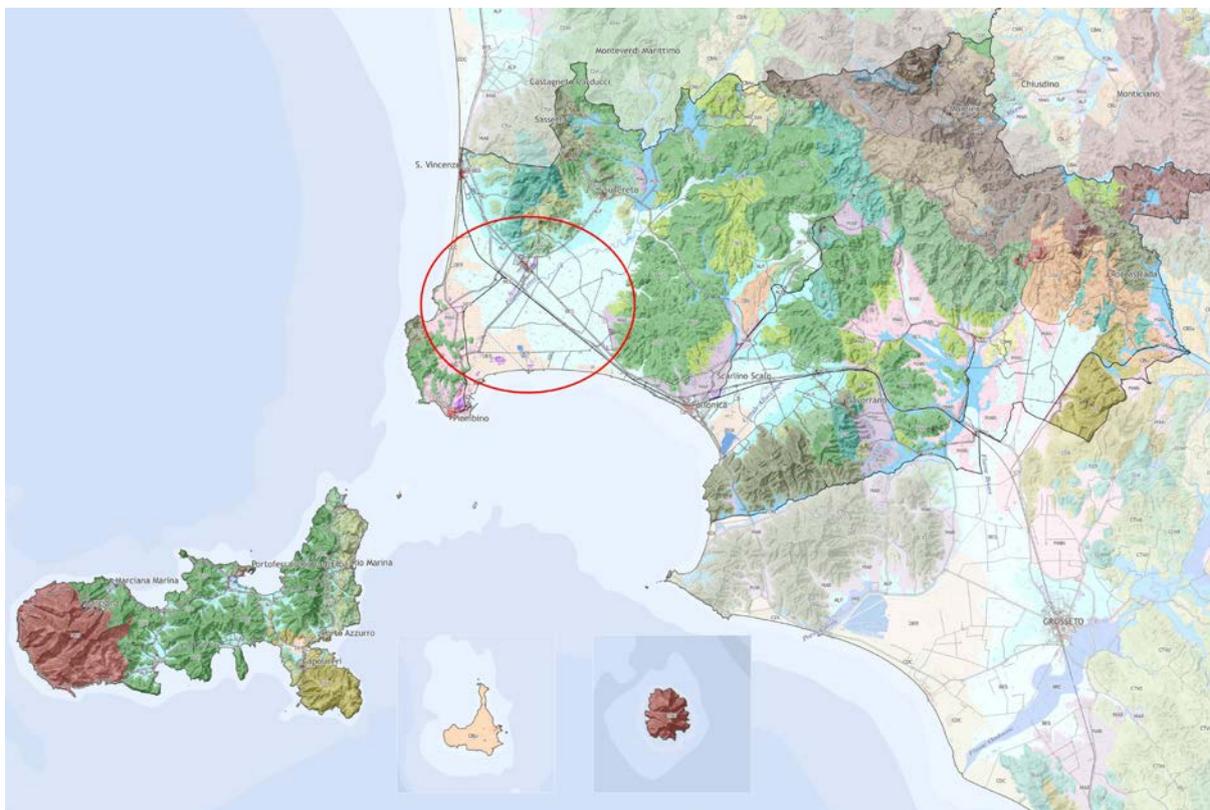
La costa, per lo più sabbiosa, è caratterizzata da complessi dunali, pinete costiere e torri di avvistamento. L'ambito è caratterizzato dalla presenza di importanti testimonianze minerarie, dal periodo etrusco a quello contemporaneo, e da biancane. Sul margine settentrionale, Monterotondo Marittimo apre ai paesaggi della geotermia.

Di elevata importanza naturalistica e paesaggistica sono le aree umide (Padule di Orti Bottagone, Padule di Scarlino), i sistemi dunali (Baratti, Sterpaia, Tomboli di Follonica) e rocciosi (Promontorio di Piombino).

Il massiccio delle Colline Metallifere degrada dolcemente verso est, ma presenta ad ovest un allineamento di versanti ripidi a forte dislivello. Si forma così una "balconata" rivolta al mare, elemento di significativo valore paesaggistico ma anche di separazione fisica tra ambito ed entroterra, aggirato o attraversato con difficoltà dai sistemi viari. Rilievi minori si distribuiscono tra Colline Metallifere e mare, con un andamento prevalente normale alla costa, dividendo nettamente l'ambito nei tre bacini principali (Cornia, Pecora e Bruna) e condizionando il sistema viario e insediativo.

Le pianure comprendono significative aree di Alta pianura, formate da sistemi di conoidi recenti o attive e da affioramenti di travertini recenti. Le rimanenti aree di pianura sono in gran parte considerabili come Bacini di esondazione. La costa comprende estesi sistemi di Costa a dune e cordoni, con alle spalle aree particolarmente ampie di Depressioni retrodunali, in parte bonificate e in parte tutelate come aree umide (Rimigliano, Orti del Bottagone, Padule del Puntone). Questi caratteri derivano dalla particolare forza della tendenza alla subsidenza in questo ambito.

Il processo naturale della subsidenza è attivo nell'ambito; si presenta con particolare evidenza nelle pianure costiere, dove viene accentuato dagli effetti del prelievo dalle falde acquifere. Questo ha subito un forte incremento negli ultimi decenni, soprattutto per l'irrigazione ma anche per i rapidamente crescenti consumi civici, legati agli insediamenti turistici. L'esaurirsi dell'attività mineraria ha avuto un impatto notevole sul paesaggio dell'ambito, lasciando un gran numero di testimonianze sotto forma di impianti, siti di estrazione e depositi di risulite.



Inquadramento del parco eolico in riferimento ai Sistemi morfogenetici del PIT/PPR Toscana



Le dinamiche di espansione degli insediamenti tendono a concentrarsi sul sistema dei bacini di esondazione per le attività industriali (sistema entro il quale ricade peraltro il progetto in esame), mentre gli insediamenti residenziali e turistici tendono ad espandersi verso i sistemi del Margine. Gli abbandoni delle attività agricole hanno interessato soprattutto i sistemi montani e quelli collinari con versanti più ripidi; le trasformazioni agricole coinvolgono in modo preferenziale i sistemi della Collina su depositi neo-quadernari a livelli resistenti, della Collina su depositi neogenici deformati e del Margine, prevalentemente con l'impianto di vigneti specializzati.

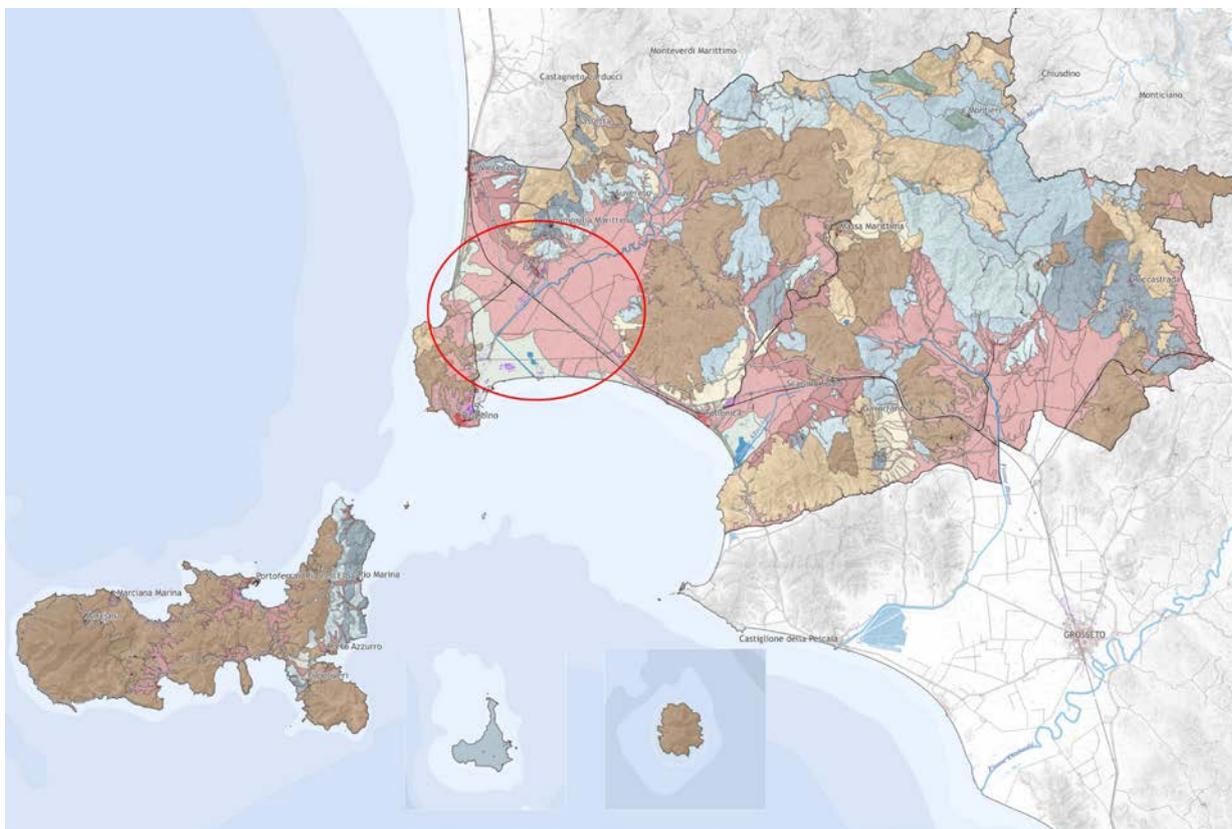
3.1.1.1 Valori

La complessità della storia del rilievo conferisce ai sistemi collinari dell'ambito una forte articolazione spaziale; l'alternarsi, spesso apparentemente casuale, di rilievi di forme diverse e, in conseguenza, di aree coltivate e aree boschive, determina un paesaggio privo di grandi aree omogenee, che ha uno specifico valore ecologico, percettivo, di spazio vivibile.

La buona conservazione dell'ambiente naturale è favorita dalle condizioni geologiche e pedologiche. I sistemi di dorsale e di montagna silicoclastica offrono condizioni climatiche favorevoli e suoli molto fertili in termini forestali, sostenendo formazioni boschive di elevato valore. Anche i sistemi di Collina a versanti ripidi presentano suoli molto atti allo sviluppo del bosco, con un'elevata produzione potenziale e una buona capacità di rigenerazione. Le aree costiere sede di oasi e riserve si trovano in condizioni idrologiche e pedologiche favorevoli.

Le testimonianze minerarie e delle bonifiche rappresentano tracce storiche importanti; le discariche minerarie sono talvolta diventate forme del paesaggio caratteristico.

L'ambito è interessato da fenomeni carsici, con cavità e doline a cui sono associate le conche intermontane endoreiche, come il Pian dei Mucini, il bacino delle Venelle con le omonime sorgenti, i bacini di Aronna e dell'Accesa. Sono presenti, inoltre, ipogei artificiali di interesse storico-architettonico.





Inquadramento del parco eolico in riferimento ai Valori idro-geo-morfologici del PIT/PPR Toscana

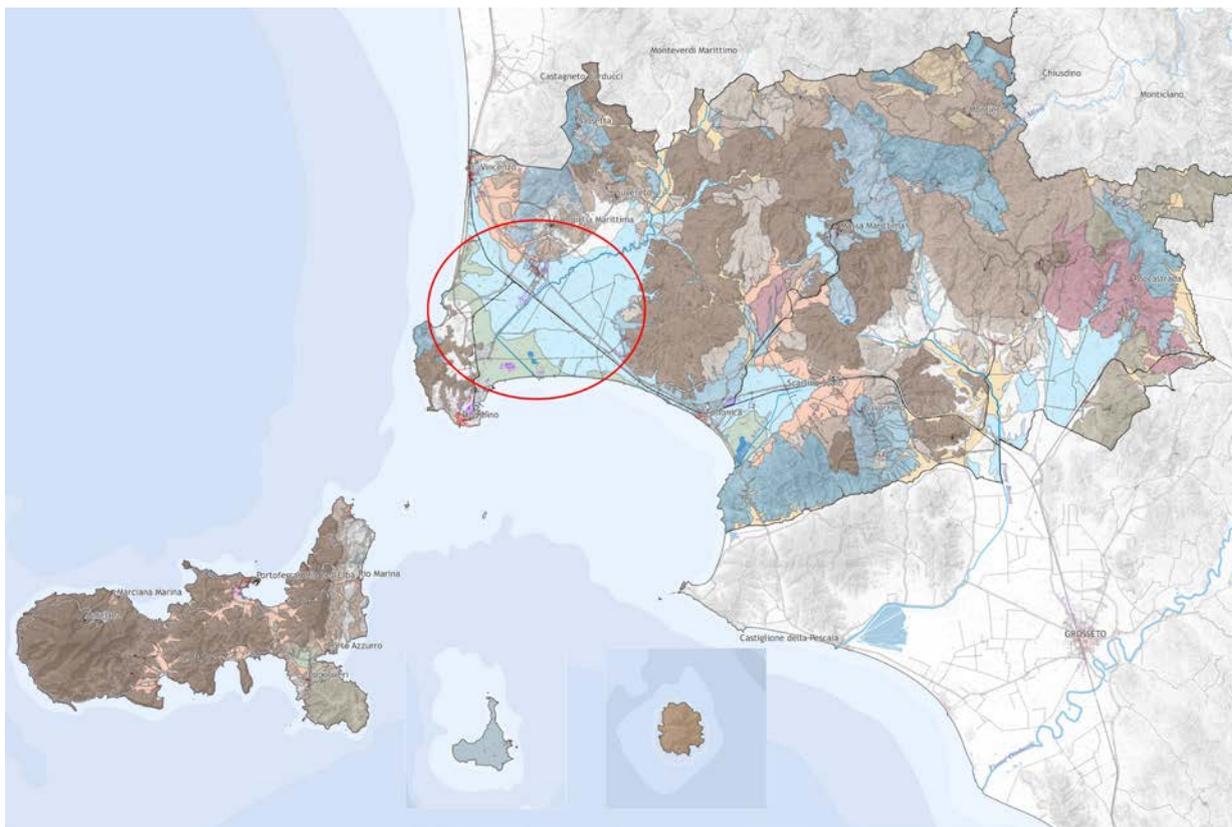
3.1.1.2 Criticità

L'elevata frammentazione strutturale del paesaggio può rendere difficile la sostenibilità delle aree protette: esempio tipico i possibili conflitti di priorità tra l'obiettivo di mantenere i sistemi di bonifica e drenaggio e l'obiettivo di rendere biologicamente sostenibili le aree umide protette. La principale criticità idro-geomorfologica è legata all'equilibrio delle falde acquifere di pianura e costiere. I prelievi d'acqua per irrigazione e il crescente consumo civico degli insediamenti turistici tendono ad abbassare i livelli delle falde, mentre l'edificazione delle aree di Margine e Alta pianura riduce la ricarica. L'abbassamento porta il rischio di ingressione d'acqua salina, già segnalato come significativo, e può accentuare i fenomeni di subsidenza, come lo sviluppo di sinkholes ("fornelli").

Lo sviluppo edilizio e l'agricoltura intensiva se non condotta secondo buone pratiche agronomico-colturali nelle aree di Margine e Alta Pianura aumentano il rischio di inquinamento delle falde, poco protette dai suoli di queste aree. Esiste, inoltre, un rischio dovuto alla presenza di "inquinanti" inorganici naturali, quali il boro e l'arsenico. L'aumento del deflusso superficiale dovuto all'impermeabilizzazione del suolo può sovraccaricare i sistemi di drenaggio delle aree bonificate, saldandosi con la problematica della manutenzione dei sistemi di canali di scolo nel creare problemi di ristagno. I problemi di franosità ed erosione del suolo sono quelli tipici dei vari sistemi morfogenetici; sono mitigati dalla struttura ottimizzata dei seminativi collinari, con campi poco sviluppati nel senso della pendenza e ben separati. Le trasformazioni a vigneto specializzato potrebbero aumentare le criticità, se realizzati con sistemi d'impianto non idonei a contenere l'erosione del suolo. I principali fiumi dell'ambito sono tutti soggetti a fenomeni di esondazione; per tutti, si riportano alluvioni con danni negli ultimi 60 anni.

In alcune zone è in atto il fenomeno dell'erosione costiera: nel Golfo di Baratti da diversi anni è in atto una modesta azione erosiva, soprattutto nel settore meridionale. Numerosi i siti ex-minerari da bonificare: in totale 35 tra discariche minerarie, roste, bacini di decantazione dei fanghi, siti industriali, in particolare Niccioleta, Fenice-Capanne e Gavorrano, e tre gallerie di scolo di acque di miniera. I rilievi collinari sono aggrediti, inoltre, dalle cave di materiali inerti o lapidei ornamentali, con una particolare concentrazione nella collina e montagna calcarea.





Inquadramento del parco eolico in riferimento ai Criticità idro-geo-morfologiche del PIT/PPR Toscana

3.1.2 Caratteri ecosistemici del paesaggio

Esteso ed eterogeneo ambito di paesaggio comprendente parte dell'Arcipelago Toscano (Isola d'Elba, Pianosa, Montecristo e isole minori), il sistema costiero a cavallo tra le Province di Livorno e Grosseto (costa di Rimigliano, Promontorio di Piombino e Golfo di Follonica), le pianure alluvionali costiere (Val di Cornia, Valle del T. Pecora, parte della valle del T. Bruna) e la vasta matrice forestale delle colline metallifere e dei rilievi costieri.

Il sistema costiero continentale comprende importanti complessi dunali (Rimigliano, Sterpaia, Tomboli di Follonica) e rocciosi (Promontorio di Piombino, Costiere di Scarlino), spesso in connessione con le aree umide relittuali delle aree retrodunali, quali testimonianze di paesaggi costieri palustri scomparsi con le bonifiche (ex Lago di Rimigliano, Padule di Orti Bottagone, Palude di Scarlino). Le aree costiere trovano continuità nelle pianure alluvionali retrostanti rappresentate dai vasti complessi agricoli della Val di Cornia, della Valle del Pecora e di parte della pianura della Bruna, attraversati da importanti ecosistemi fluviali.



Nelle pianure alluvionali, ma soprattutto nella fascia costiera continentale e insulare, le dinamiche di trasformazione sono caratterizzate da processi di urbanizzazione e di consumo di suolo agricolo. Tra le zone che maggiormente hanno subito tali dinamiche sono da segnalare l'Isola d'Elba (edilizia residenziale e alberghiera), la costa di San Vincenzo (edilizia residenziale e alberghiera, portualità turistica), l'area di Piombino (aree industriali e portuali), Follonica (edilizia residenziale e alberghiera) e Scarlino (area industriale, portualità ed edificato turistico), con un aumento dei livelli di frammentazione, perdita di agroecosistemi ed elevata pressione sugli ecosistemi costieri e palustri. Tali processi di urbanizzazione sono in parte legati all'aumento dei carichi turistici verificatosi nell'area costiera e nell'Arcipelago Toscano. Nella fascia costiera sabbiosa a tali dinamiche si sono affiancati i negativi processi di erosione costiera che hanno interessato il settore meridionale della costa di Rimigliano e i golfi di Baratti e di Sterpaia, spesso associati a fenomeni di subsidenza favoriti anche dagli elevati emungimenti delle falde costiere. In ambito retrodunale le storiche attività di bonifica, e lo sviluppo dell'agricoltura e di aree urbane e industriali, hanno inoltre ridotto la presenza delle aree umide a una testimonianza relittuale anche se ancora di elevato interesse conservazionistico. Diverse zone dell'ambito si caratterizzano inoltre per lo sviluppo di vasti bacini minerari o estrattivi, storicamente presenti nell'area o di recente realizzazione, con particolare riferimento all'Isola d'Elba, ai rilievi del Monte Calvi di Campiglia e Monte Spinosa, e alle zone di Gavorrano, Roccastrada e Ribolla. L'ambito si caratterizza oggi per uno sviluppato sistema di Aree Protette, dal Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano alle Riserve Naturali della Val di Farma al ricco sistema di Aree protette a gestione della Parchi Val di Cornia S.p.A. Presenze che hanno consentito di realizzare importanti interventi di tutela delle risorse naturalistiche dell'area, con particolare riferimento agli ecosistemi costieri e insulari e alle relative specie.

3.1.2.1 Valori

La rete ecologica forestale dell'ambito si caratterizza per l'elevata estensione della sua componente di matrice, interessando in modo continuo, con prevalenza di boschi termofili di latifoglie e sclerofille, le colline costiere e interne, comprende la vegetazione forestale dell'orizzonte mediterraneo e submediterraneo a prevalenza di formazioni di querce sempreverdi (boschi di leccio, sughera e macchie alte) e di latifoglie termofile (quer ceti di roverella).

Il comprensorio boscato del Promontorio di Piombino è considerato, nell'ambito della Rete Ecologica Toscana, come un elemento forestale isolato in quanto, sebbene piuttosto esteso, è costituito da soprassuoli giovani e da strutture semplificate; risulta inoltre estremamente isolato rispetto ai territori boscati delle colline metallifere e per questo povero di specie sensibili alla frammentazione ecologica. Tuttavia, anche in quest'area risultano presenti circoscritti ambiti di grande pregio forestale come alcune leccete mature e alcune boscaglie umide con presenza di alloro (habitat assai raro in Toscana).

Le aree umide costituiscono elementi relittuali, e di elevata importanza naturalistica e paesaggistica, dei più vasti sistemi lacustri costieri bonificati negli ultimi due secoli. Le due aree umide più estese e di maggiore importanza sono costituite dal Padule di Orti Bottagone e dal Padule di Scarlino. Si tratta di aree di elevato interesse per la presenza di specchi d'acqua e di habitat palustri salmastri (salicornieti) e dulcacquicoli (in particolare canneti) e per il ruolo di zone idonee alla sosta e allo svernamento dell'avifauna acquatica.

La rete ecologica regionale delle coste è presente nell'ambito con gli ecosistemi delle coste sabbiose, in gran parte attribuibili all'elemento degli ecosistemi dunali integri o parzialmente alterati, caratterizzati da complete serie anteduna-duna-retroduna e da formazioni dunali degradate. Il target, che interessa anche la costa sabbiosa di Baratti e di Cala Violina, presenta importanti habitat di interesse comunitario di duna fissa e mobile e numerose specie animali e vegetali psammofile.



Relativamente al ruolo funzionale degli arbusteti e delle macchie, queste tipologie sono state inserite nell'ambito della rete degli ecosistemi forestali (macchie, quali stadi di degradazione forestale) e degli ecosistemi agropastorali (arbusteti di ricolonizzazione spesso in mosaico con praterie).

3.1.2.2 Criticità

Tra gli elementi di criticità più significativi dell'ambito risultano evidenti i processi di abbandono degli ambienti agropastorali nelle zone alto collinari, montane e insulari e i processi di urbanizzazione delle fasce costiere e del territorio elbano. Numerose aree agricole collinari e montane frammentate nella matrice forestale risultano oggi interessate da abbandono e da processi di ricolonizzazione vegetale, arbustiva e arborea, come nel complesso agricolo-forestale di Montioni.

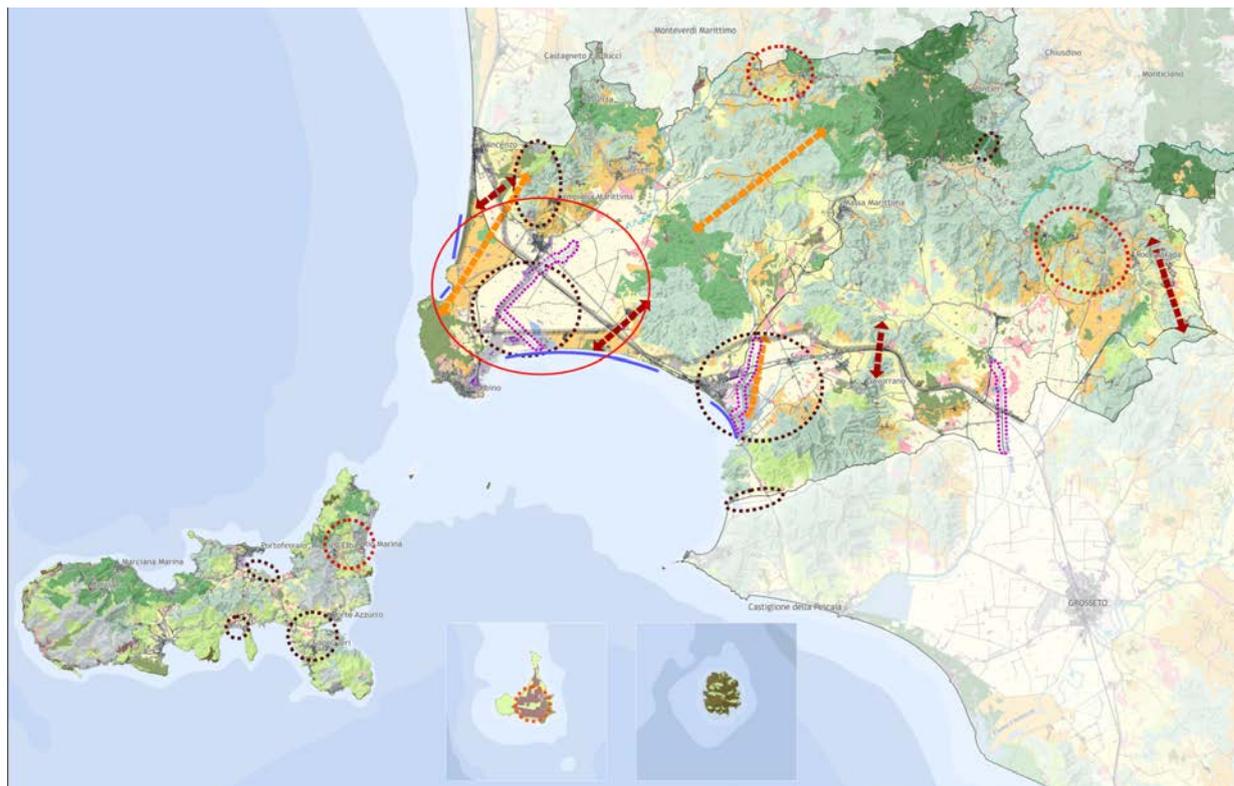
In modo complementare alla perdita di agroecosistemi in aree montane, le pianure alluvionali e le coste sono interessate da processi di urbanizzazione, infrastrutturazione e di consumo di suolo agricolo. Tali processi sono particolarmente intensi all'Isola d'Elba (edilizia residenziale e alberghiera), lungo la costa di San Vincenzo (residenziale e alberghiera), a Piombino (aree industriali e portuali), Follonica (residenziale e alberghiera) e Scarlino (industriale, residenziale e alberghiera), con aumento dei livelli di frammentazione, perdita di agroecosistemi ed elevata pressione sugli ecosistemi costieri e palustri.

In particolare risultano in atto dinamiche di saldatura dell'urbanizzato tra Piombino e Venturina Terme, tra Follonica e Scarlino scalo e di sviluppo dell'edificato sparso in ambito agricolo interno. Significativa risulta la presenza di strutture portuali turistiche e commerciali, spesso situate, o previste, in ambiti di elevato interesse naturalistico.

Gli ambiti costieri sabbiosi risultano interessati da negativi processi di erosione costiera, con particolare riferimento al settore meridionale della costa di Rimigliano e alla costa di Baratti e Sterpaia, spesso associati a fenomeni di subsidenza anche a causa degli elevati emungimenti della falda.

In ambito di pianura alluvionale le storiche attività di bonifica hanno relegato la presenza delle aree umide a una testimonianza relittuale ma comunque ancora di elevato interesse conservazionistico. Tali valori presentano attuali elementi di criticità nel loro isolamento nell'ambito di matrici agricole, nell'artificializzazione e/o urbanizzazione delle aree limitrofe, nella vicina presenza di aree industriali (Orti Bottagone e Scarlino), nei fenomeni di subsidenza e di salinizzazione delle falde costiere e nei non ottimali livelli qualitativi e quantitativi delle acque.





ELEMENTI STRUTTURALI DELLA RETE ECOLOGICA

rete degli ecosistemi forestali

- nodo forestale primario
- nodo forestale secondario
- matrice forestale ad elevata connettività
- nuclei di connessione ed elementi forestali isolati
- aree forestali in evoluzione a bassa connettività
- corridoio ripariale

rete degli ecosistemi agropastorali

- nodo degli agroecosistemi
- matrice agroecosistemica collinare
- matrice agroecosistemica di pianura
- agroecosistema frammentato attivo
- agroecosistema frammentato in abbandono con ricolonizzazione arborea\arbustiva
- matrice agroecosistemica di pianura urbanizzata
- agroecosistema intensivo

ecosistemi palustri e fluviali

- zone umide
- corridoi fluviali

ecosistemi costieri

- coste sabbiose prive di sistemi dunali
- coste sabbiose con ecosistemi dunali integri o parzialmente alterati
- coste rocciose

ecosistemi rupestri e calanchivi

- ambienti rocciosi o calanchivi

superficie artificiale

- area urbanizzata

ELEMENTI FUNZIONALI DELLA RETE ECOLOGICA

- direttrice di connettività extraregionale da mantenere
- direttrice di connettività da ricostituire
- direttrice di connettività da riqualificare
- corridoio ecologico costiero da riqualificare
- corridoio ecologico fluviale da riqualificare
- barriera infrastrutturale da mitigare
- aree ad elevata urbanizzazione con funzione di barriera da mitigare
- aree critiche per processi di artificializzazione
- aree critiche per processi di abbandono e di artificializzazione
- aree critiche per processi di abbandono culturale e dinamiche naturali

Inquadramento del parco eolico in riferimento alla Rete ecologica del PIT/PPR Toscana

3.1.3 Interpretazione di sintesi

Nell'ambito delle Colline metallifere e della Val di Cornia è ancora riconoscibile una struttura territoriale profonda, in parte ancora funzionante, in parte compromessa da fenomeni di abbandono negli ambienti



alto-collinari e montani, e di artificializzazione in quelli di pianura. Questa struttura è articolata in una compagine montana - dominata da una matrice forestale continua intervallata da agroecosistemi tradizionali, pascoli, prati permanenti e seminativi -, in una vasta porzione collinare nella quale si alternano bosco e mosaici colturali a corona dei piccoli nuclei storici disposti su ampi anfiteatri vallivi, e in un'estesa pianura in parte ancora organizzata negli schemi della bonifica storica, intensamente coltivata, in cui sono presenti ambienti palustri e dunali e di costa rocciosa di elevato valore naturalistico. I sistemi vallivi e gli ecosistemi fluviali costituiscono la principale relazione antropica fra le varie parti della struttura e definiscono uno schema di connessione a pettine con tre assi trasversali che si dipartono dal corridoio Aurelia-ferrovia e, lambendo rispettivamente le piane alluvionali del Cornia, del Pecora e del Bruna, si dirigono verso l'entroterra.

Il paesaggio collinare è articolato in un complesso sistema di rilievi strutturato nelle colline di Campiglia Marittima, Montioni, Massa Marittima, Scarlino e nella "balconata" di Roccastrada e Tatti, centri "marittimi" che, dalle alture collinari, si affacciano sulle grandi pianure costiere, allungate verso il mare. Il tratto identitario maggiormente caratterizzante questa parte di territorio è la relazione morfologica, percettiva e, storicamente, funzionale, tra nuclei storici - per lo più compatti e murati, posizionati a seconda della particolare conformazione morfologica lungo i crinali (Roccastrada), su poggi (Suvereto), ripiani (Massa Marittima) o gradini naturali (Campiglia Marittima) - e intorni coltivati a oliveti tradizionali o associati ai seminativi, organizzati in una maglia agraria di dimensione fitta e molto spesso coincidenti con nodi della rete ecologica degli ecosistemi agropastorali (i più estesi attorno a Campiglia Marittima, Suvereto, Monterotondo Marittimo, e sui rilievi tra Montemassi e Roccastrada).

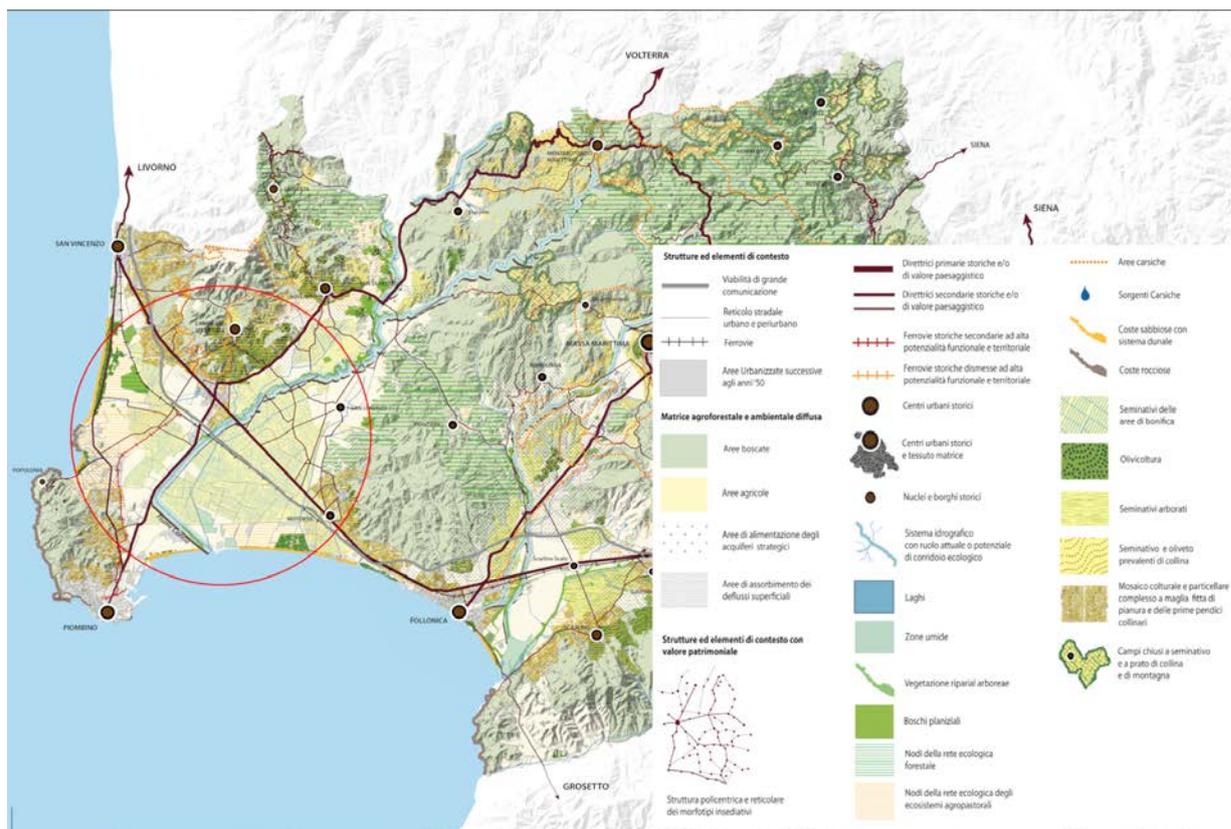
Elemento di connessione tra i paesaggi agricoli collinari d'impronta tradizionale e la pianura bonificata e insediata sono i mosaici colturali e particellari complessi a maglia fitta, tessuti potenzialmente multifunzionali, diversificati sul piano colturale, paesaggistico ed ecologico, e riconoscibili attorno a San Vincenzo, Venturina Terme, Piombino, Follonica, a valle di Scarlino e Gavorrano. Parti consistenti del territorio collinare coincidono con aree dall'importante funzione idrogeologica per l'assorbimento dei deflussi superficiali e, in qualche caso come sui Monti di Campiglia o sulle colline di Scarlino e Gavorrano, per l'alimentazione degli acquiferi strategici.

Il telaio su cui poggia la trama paesaggistica della pianura è dato dall'impianto della bonifica storica, caratterizzato dalla regolarità e dalla scansione del sistema insediativo, dall'ordine geometrico dei campi condizionato dall'orientamento della rete di scolo delle acque superficiali, dalla prevalenza delle colture erbacee intervallate talvolta da filari arborati. Oggi l'intensivizzazione dell'agricoltura ha in più parti cancellato questa struttura paesistica, che risulta ancora mediamente leggibile nella Val di Cornia (piana di Piombino).

Mosaici agricoli complessi a maglia fitta diversificano il paesaggio agrario - caratterizzato da seminativi estensivi scarsamente equipaggiati da elementi di corredo vegetale -, specialmente nei pressi dei centri abitati di pianura, introducendo elementi di complessità morfologica, colturale, ecologica.

La fascia costiera è strutturata sul piano insediativo dal sistema dei porti, delle torri di avvistamento e delle principali città (San Vincenzo, Piombino, Follonica) tra le quali spiccava storicamente Populonia, unica delle dodici città-stato etrusche a essere situata sul mare, costituita da un'acropoli fortificata sulla sommità del promontorio e da una necropoli, un quartiere industriale per la lavorazione del ferro e da un porto, situati questi ultimi nelle aree sottostanti. In questo contesto sono elementi di grande valore il vasto e consolidato sistema di aree umide di elevata importanza naturalistica e paesaggistica (Padule di Orti Bottagone, Padule di Scarlino), gli estesi e complessi sistemi dunali della costa (Rimigliano, Baratti, Sterpaia, Tomboli di Follonica) e rocciosi (Promontorio di Piombino, Costiere di Scarlino), spesso in connessione con il sistema di aree umide relittuali in aree di depressioni retrodunali, quali testimonianze di paesaggi costieri palustri scomparsi con le bonifiche.





Inquadramento del parco eolico in riferimento alla tavola di sintesi del PIT/PPR Toscana

3.1.3.1 Criticità

Nell'ambito emergono le tipiche criticità di territori che hanno visto, nell'arco di poco più di mezzo secolo, i pesi insediativi spostarsi dall'entroterra alle aree di pianura e costiere. Proprio sulla costa sono, infatti, concentrate le principali criticità, derivanti sia dalle consistenti espansioni degli abitati esistenti, sia dalla proliferazione di lottizzazioni, villaggi turistici e campeggi localizzati anche in aree a elevato rischio ambientale o di pregio naturalistico - come cordoni dunali o retrodunali, zone umide, pinete costiere, foci fluviali. A queste urbanizzazioni sono andate a sommarsi nel tempo nuove strutture portuali che hanno aumentato le pressioni sui delicati equilibri ecologici costieri. Il carico urbanistico nella costa ha anche contribuito all'abbassamento delle falde, aumentando il rischio di subsidenza e di ingressione d'acqua salina.

Al progressivo spostamento a valle delle pressioni insediative, cui ha contribuito il potenziamento del corridoio infrastrutturale ferroviario costiero, è corrisposto un progressivo svuotamento dei centri urbani dell'entroterra e l'indebolimento dei collegamenti trasversali costa-interno, con un accentramento della popolazione verso i poli industriali di fondovalle.

Il complessivo indebolimento del sistema di relazioni territoriali, ambientali e paesaggistiche che legava le marine con le città sub-costiere e l'entroterra, è stato accompagnato da trasformazioni soprattutto nei contesti rurali di pianura.

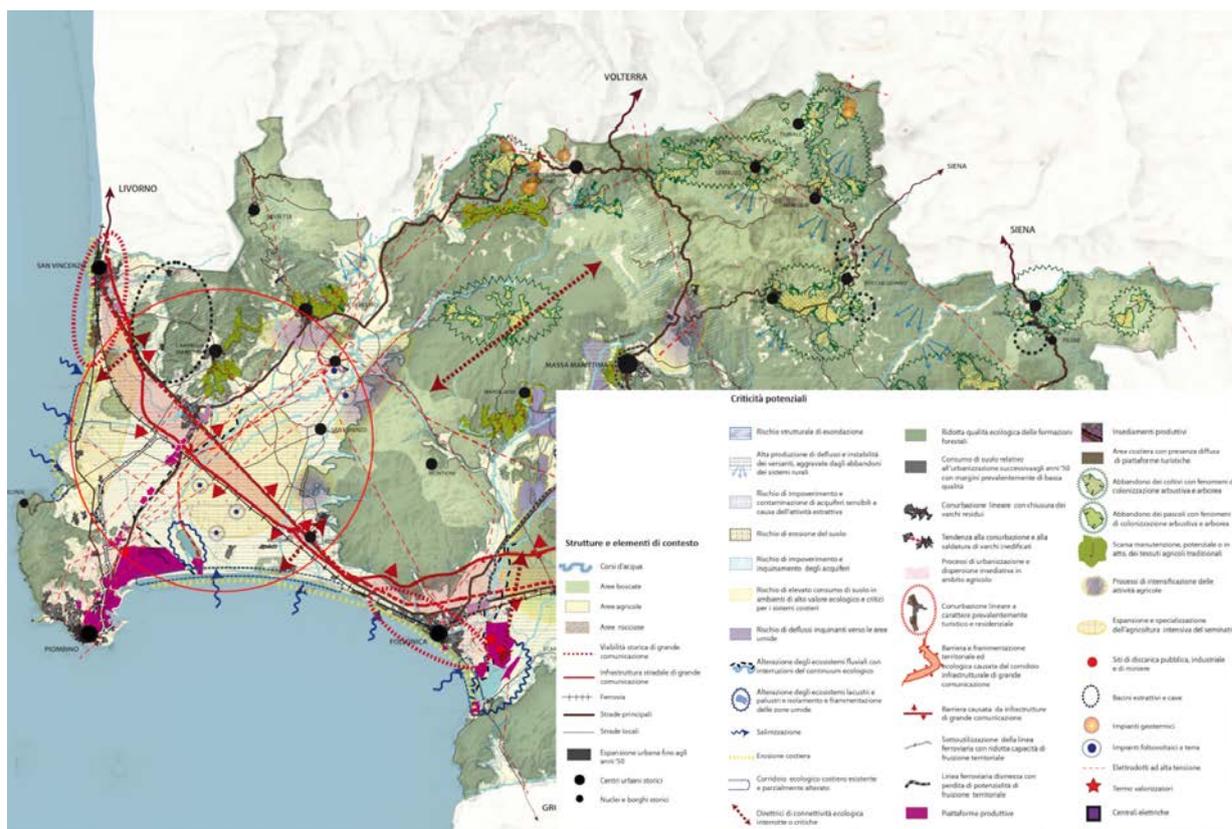
A tali problematiche si vanno a sommare le espansioni residenziali lungo gli assi di collegamento tra i centri collinari e i corrispondenti "scali" a valle, con tendenze alla saldatura; la localizzazione di aree produttive in aree di bonifica agricola, in corrispondenza degli scali storici dei centri collinari o all'incrocio tra la viabilità principale di pianura e i collegamenti trasversali.

I siti estrattivi e minerari presenti nei monti di Campiglia Marittima, oltre a mettere in crisi la funzionalità della rete ecologica per perdita di habitat e frammentazione, rappresentano una significativa criticità



percettiva. Numerosi, inoltre, i siti ex-minerari abbandonati da bonificare, tra discariche minerarie, roste, bacini di decantazione dei fanghi, siti industriali.

Ulteriori criticità nel paesaggio collinare derivano da alcune espansioni edilizie disordinate, sia lungo le direttrici viarie che lungo i versanti come raddoppio del centro storico generatore; seppur limitate, generano un forte impatto paesaggistico essendo visibili dalle piane e dai principali assi di attraversamento dell'ambito. In alcuni casi inoltre la trasformazione di seminativi o oliveti in vigneti specializzati comporta una tendenziale scomparsa del corredo arboreo della maglia agraria. In direzione opposta rispetto ai fenomeni di pressione ed espansione, i sempre più diffusi processi di spopolamento dei nuclei collinari e abbandono delle attività agricole, pastorali e di manutenzione dei boschi, con l'inevitabile indebolimento delle funzioni di presidio territoriale e l'incremento del rischio idrogeologico.



Inquadramento del parco eolico in riferimento alla tavola delle criticità di sintesi del PIT/PPR Toscana

3.2 DINTORNI DEL PARCO EOLICO

Il parco eolico in progetto è ubicato nella porzione meridionale della Provincia di Livorno, più precisamente a sud dei rilievi delle colline Metallifere, nella pianura della Val di Cornia.

La costa occidentale dall'insediamento di San Vincenzo al Parco Naturale di Rimigliano apre alla panoramica sul golfo di Baratti, il promontorio di Populonia ed il Parco Naturale ed Archeologico del Promontorio di Piombino; verso sud il golfo di Follonica con il porto di Piombino, l'area naturalistica Padule Orti Bottagone e le spiagge turistiche da Torre del Sale a Torre Mozza.

Nell'entroterra la vasta area pianeggiante è delimitata a nord dalle cave di Monte Rombolo e Monte Calvi che sovrastano il borgo di Campiglia e Borghi storici Inneschiamento urbano Fiume Cornia Versanti collinari con oliveti, vigneti e borghi storici di mezzacosta Macchia mediterranea Pianura bonificata coltivata a seminativo Seminativi semplici Boschi misti a prevalenza di querce anche da sughero costituiscono forte impatto paesaggistico, mentre ad est apre alla valle del Pecora e al Parco Naturale



di Montioni, di grande interesse per il turismo naturalistico all'interno delle aree protette del sistema dei Parchi della Val di Cornia.

L'intensivo sistema colturale della valle è ancora caratterizzato dalla minuta tessitura territoriale delle colture prevalentemente orticole, ma la vegetazione di margine di salici e pioppi tende alla scomparsa totale e le case coloniche sparse stanno perdendo i caratteri dell'architettura rurale. Le necessità irrigue costituiscono una grave problematica diffusa per l'ingressione salina e l'inquinamento in relazione alle attività industriali dell'area di Piombino.



Profilo schematico dell'articolazione del sistema di paesaggio della Val di Cornia.

Il porto di Piombino e le strutture industriali delle Acciaierie costituiscono una risorsa storica ed economica importante per questo territorio; il porto garantisce il principale collegamento turistico con l'Elba e l'Arcipelago Toscano, di forte impatto soprattutto in relazione alla stagione balneare (viabilità, parcheggi, strutture di servizio ed accoglienza temporanea). Il golfo di Baratti conserva una necropoli monumentale etrusca di grandissima importanza storica, archeologica e culturale testimonianza dello sfruttamento del ferro. Populonia rappresenta già dal IX secolo a.C. un importante approdo strategico nel mediterraneo per il commercio sinergico. I ritrovamenti archeologici oltre a rappresentare un'importante testimonianza, valorizzata dall'interesse culturale dei parchi della Costa degli Etruschi, si inseriscono nel paesaggio costiero e della Val di Cornia con notevole valore scenico-percettivo.

Il sistema dei Parchi della Val di Cornia costituisce un elemento di raccordo tra le aree protette situate sulla costa e quelle collinari che permettono di ripercorrere la storia di questa porzione di territorio, dagli etruschi fino ai nostri giorni, all'interno di un articolato complesso paesaggistico di grande valore. Il sistema comprende infatti il Parco archeologico-minerario di San Silvestro, il Parco archeologico Baratti e Populonia, il Parco interprovinciale di Montioni, i Parchi della Costa orientale e della Sterpaia e l'Oasi Orti Bottagone.

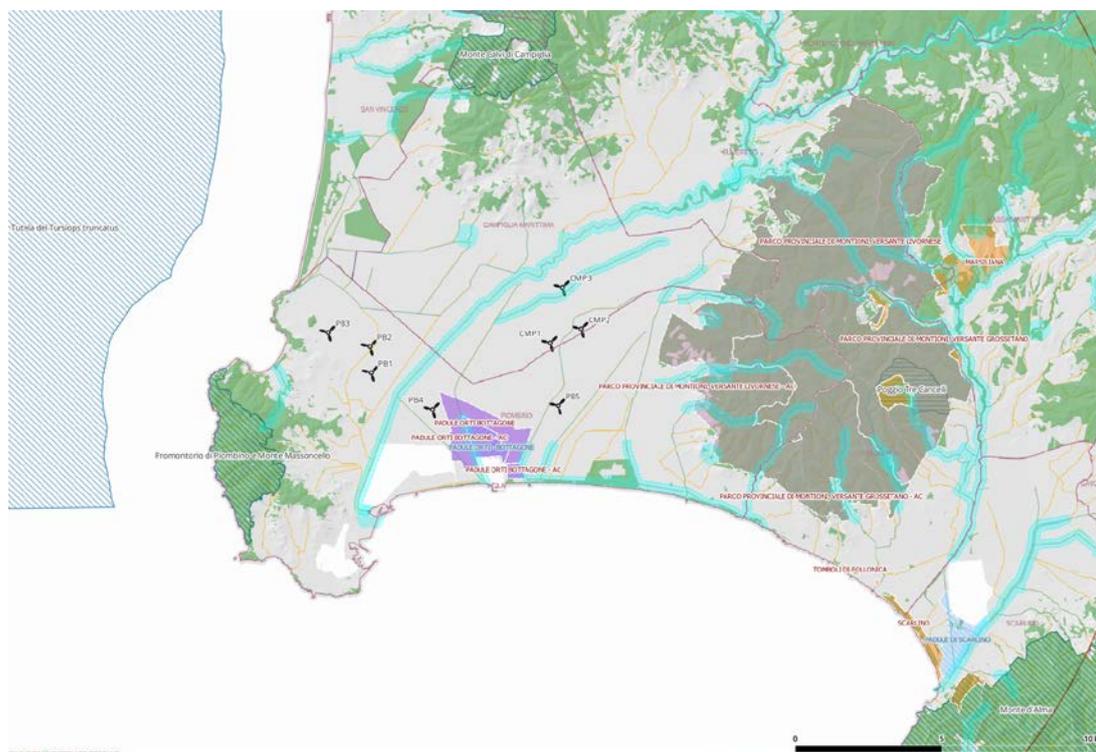
L'Area Naturale Protetta di Interesse Locale (ANPIL) "San Silvestro" in parte si relazione all'area SIC SIR Monte Calvi di Campiglia, caratterizzata da un elevato grado di diversità floristica con specie endemiche, rare e di interesse fitogeografico, localizzate sulle parti sommitali di Monte Calvi, con presenza di aree rupestri e di aree forestali di leccio in ottimo stato di conservazione.

Il **Parco archeologico di Baratti e Populonia** si estende tra le pendici del promontorio di Piombino ed il Golfo di Baratti, all'interno dell'ANPIL "Baratti-Populonia", dove sorgeva la città etrusca e romana di Populonia, nota fin dall'antichità per l'intensa attività metallurgica legata alla produzione del ferro. Il parco archeologico comprende una parte significativa dell'abitato etrusco e romano di Populonia, con le sue vaste necropoli, le cave di calcarenite ed i quartieri industriali in cui si lavorava il minerale di ematite, proveniente dai giacimenti dell'isola d'Elba, per ricavare lingotti di ferro. Parte dell'ANPIL Baratti-Populonia è compresa nel SIC "Promontorio di Piombino e Monte Massoncello", complesso ad elevata eterogeneità ambientale in discreto stato di conservazione, importante luogo di sosta per gli

uccelli migratori di specie localizzate o di occasionale avvistamento (falco pellegrino, gabbiano corso) e luogo di nidificazione di specie terrestri. Presenza di endemismi tra rettili ed invertebrati.

Il **Parco interprovinciale di Montioni**, si estende per circa 7000 ettari tra la valle del Cornia e la valle del Pecora, all'interno del sistema collinare compreso tra Massa Marittima e Suvereto, istituito nel 1998 dalle Province di Livorno e Grosseto occupa oltre 4.000 ettari del territorio livornese. Queste colline, di media altitudine, sono coperte da boschi soprattutto di leccio, e costituiscono un paesaggio vegetale strettamente legato all'azione dell'uomo, in particolare alla produzione del carbone, al taglio del bosco, alle cave di allume. Il perimetro del parco coincide per gran parte col **SIC-SIR Bandite di Follonica**, complesso demaniale che comprende il vasto ecosistema forestale habitat per numerose specie di uccelli e mammiferi, in cui sono segnalate specie floristiche rare o di particolare interesse fitogeografico quali numerose orchidee. All'interno del Parco e ricadente nei confini provinciali di Grosseto, la **Riserva Naturale Integrale statale Poggio Tre Cancelli**, in parte zona di protezione totale, e la **Riserva naturale di popolamento animale la Marsiliana** del Corpo Forestale dello Stato.

L'**Oasi Orti Bottagone**, istituita nel 1998 e gestita dal WWF è in parte compresa all'interno dell'area umida residuale **SIC Padule Orti-Bottagone** si estende per circa 100 ettari e costituisce un habitat per la sosta dell'avifauna, con diversità di ambienti legati alla risorsa acqua ed importanti popolamenti faunistici anche rari. Localizzata nella fascia settentrionale del golfo di Follonica, a pochi chilometri da Piombino, all'interno della cassa di colmata del fiume Cornia ed in prossimità della centrale ENEL di Torre del Sale, l'area protetta rappresenta una preziosa testimonianza delle passate estese paludi della bassa val di Cornia, scomparse a seguito dell'ultima bonifica per colmata d'inizio secolo e della realizzazione degli insediamenti industriali del secondo dopoguerra.



Sistema della tutela della natura nei dintorni dell'area del parco eolico.

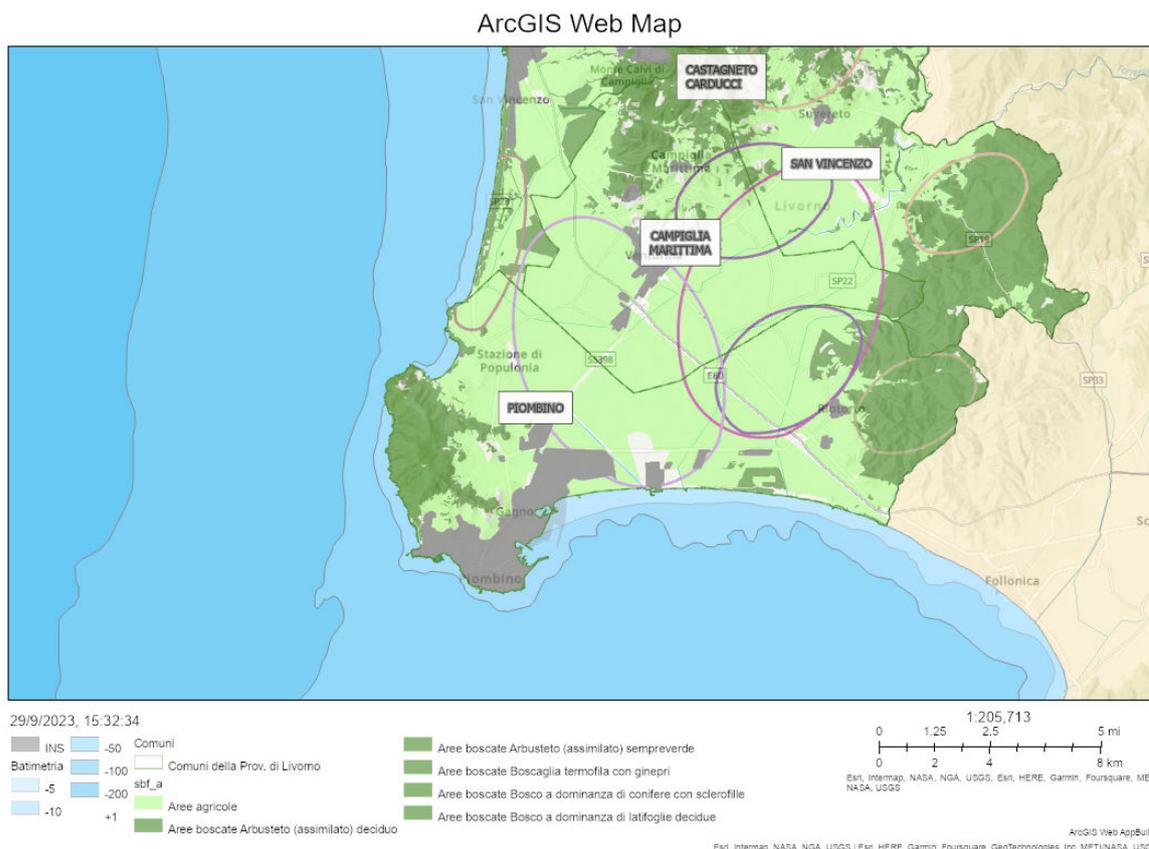
3.2.1 Paesaggio di pianura della Val di Cornia a dominante agricola orticola

L'intorno di progetto è caratterizzato dalla presenza di numerosi compluvi derivanti dalle attività di bonifica che sono state attuate nel corso dei decenni, appartenenti al bacino del Fiume Cornia, che nell'insieme formano un **reticolo idrografico** piuttosto rettificato e regimato, che attraversano l'area di progetto in direzione nordest-sudovest. È in corrispondenza del suddetto reticolo, che si ritrovano gli



elementi di naturalità più significativa e che, insieme ai **filari alberati** e ad alcune **macchie boschive**, di fatto rappresentano i principali corridoi ecologici presenti nel sito di progetto. Questi lembi di naturalità assumono ancor più rilievo se inseriti nel sistema della Rete ecologica anche considerata la presenza boschi di maggiore estensione nei territori di Piombino, Suvereto e Follonica.

Dall'analisi della Tav 2-2 "Sistema funzionale produttivo invariante aree agricole e selvicolturali" del PTCP della Provincia di Livorno, di cui è rappresentato uno stralcio nella figura seguente, risulta che gli aerogeneratori di progetto ricadono totalmente nella zona paesaggistica della Val di Cornia, con presenza di aree agricole orticole.



Stralcio PTCP Provincia di Livorno - Tav 2-2 Sistema funzionale produttivo invariante aree agricole e selvicolturali

La dominante dell'ambito è rappresentata dalla diffusa presenza delle aree con stati di frammentazione paesaggistica a piena reversibilità potenziale per la prevalenza di fattori agrari, che interessano l'80% della superficie, connotando decisamente la matrice paesaggistica con unità estese e continue. Le aree con stati di frammentazione paesaggistica a reversibilità irrilevante, quantitativamente minoritarie (5%), assumono configurazioni spaziali significative dal punto di vista degli stati critici di frammentazione solo nel caso del cordone insediativo costiero di San Vincenzo. I soprassuoli biopermeabili, presenti con una quota relativa del 13%, sono diversamente distribuiti nell'ambito, dove a est di San Vincenzo connotano la matrice paesaggistica per una equa alternanza con i soprassuoli agrari specializzati, mentre a sud della città e in genere nell'ambito costituiscono formazioni assai più rarefatte e frammentate, con l'eccezione delle altre aree di maggiore concentrazione intorno alla Pineta di Rimigliano, ancora nel settore nord-occidentale dell'ambito, e lungo tutto il corso del Cornia, nonché, ancora lungo questo, in modo più significativo, all'estremità centro-orientale dell'ambito.

L'ambito è connotato dalla diffusione di formazioni agrarie specializzate nella misura dominante (80%) e con la distribuzione spaziale già rilevate fra le caratteristiche di stato. I processi involutivi sono rappresentati, nella misura complessiva del 13% della superficie, dalle dinamiche di tendenziale relittualità delle colture agrarie arborate (7%) a causa della loro marginalità produttiva e da quelle di



tendenziale ricolonizzazione forestale conseguenti all'abbandono delle terre (1%). Sebbene tali processi siano presenti in piccole unità anche nella pianura centrale dell'ambito, la loro evidente concentrazione, ancora in unità frammentate, è osservabile nelle aree di transizione tra la pianura e le colline che la orlano, sia in sinistra che in destra di Cornia. Le dinamiche di metastabilità o di resilienza paesaggistica proprie delle formazioni forestali (categoria 8) risultano decisamente subordinate nella connotazione evolutiva dell'ambito con il 3% di incidenza sulla sua superficie complessiva e la maggiore concentrazione lungo la costa.



4 RILIEVO FOTOGRAFICO

Di seguito si riportano alcune immagini fotografiche riprese nelle aree di realizzazione del parco eolico: oltre alle caratteristiche del territorio, connotato dalle trame e dai cromatismi delle aree coltivate raramente talvolta da vegetazione spontanea, si evince la qualità e lo stato manutentivo dei tracciati viari in terra battuta, ad eccezione delle strade provinciali o statali tutte finite con pavimentazione bituminosa.



Aree WTG PB1





Viabilità di accesso ed aree WTG PB1



Viabilità di trasporto alla WTG PB1





Viabilità di trasporto alla WTG PB1



Aree WTG PB2





Viabilità di accesso e di trasporto alla WTG PB2

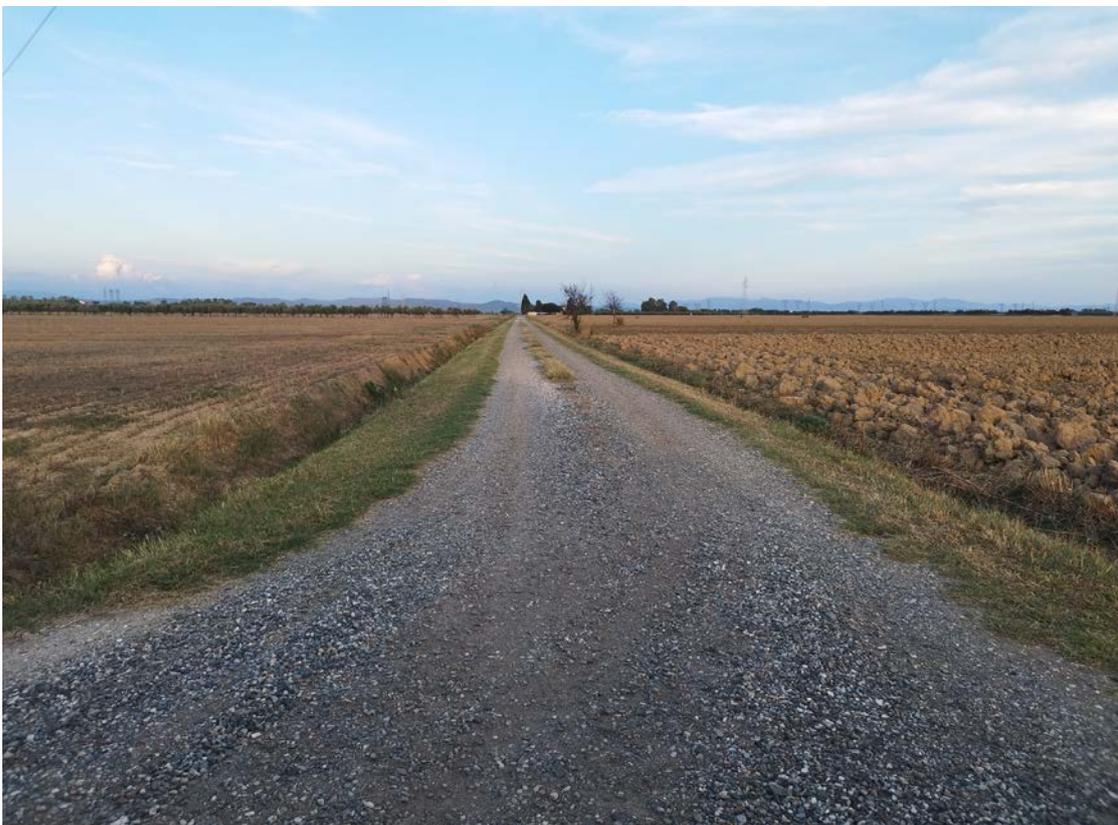


Aree WTG PB3





Aree WTG PB4



Viabilità di accesso e di trasporto alla WTG PB4





Aree WTG CMP3



Viabilità in conglomerato bituminoso esistente in pessimo stato





Viabilità esistente con pavimentazione naturale in buono stato



Viabilità esistente con pavimentazione naturale in discreto stato





Viabilità esistente con pavimentazione naturale in pessimo stato



Opere di attraversamento in pessimo stato





Interventi di regimazione idraulica



5 COERENZA DEGLI INTERVENTI CON LA PIANIFICAZIONE

Il Piano di Indirizzo Territoriale (PIT) con valenza di piano paesaggistico interessa l'intero ambito della Regione Toscana ed è un piano urbanistico territoriale avente finalità di salvaguardia dei valori del paesaggio, del patrimonio naturale, storico, artistico e culturale, in conformità ai principi ed obiettivi stabiliti dall'articolo 9 e 42 della Costituzione e dal decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio" ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137 s.m.i.. Il Piano segue, inoltre, i contenuti della Legge Regionale 10 novembre 2014, n. 65 (Norme per il governo del territorio).

Misurandosi con un quadro legislativo in materia ambientale, culturale e del paesaggio profondamente modificato rispetto a quello su cui si basavano i precedenti Piani Paesistici Territoriali (L. n. 1497/1939 sulle bellezze naturali e L. n. 431/85 nota come "Legge Galasso"), il PIT ha come obiettivo l'omogeneizzazione delle norme e dei riferimenti cartografici presenti nei diversi Piani Provinciali vigenti sul territorio regionale, dei quali ha comportato la complessiva revisione.

Il PIT ha individuato per l'intero territorio regionale gli Ambiti di Paesaggio, definiti in relazione alla tipologia, rilevanza e integrità dei valori paesaggistici presenti.

Gli Ambiti di paesaggio della Toscana sono:

1. Lunigiana
2. Versilia e costa apuana
3. Garfagnana e Val di Lima
4. Lucchesia
5. Val di Nievole e Val d'Arno inferiore
6. Firenze-Prato-Pistoia
7. Mugello
8. Piana Livorno-Pisa-Pontedera
9. Val d'Elsa
10. Chianti
11. Val d'Arno superiore
12. Casentino e Val Tiberina
13. Val di Cecina
14. Colline di Siena
15. Piana di Arezzo e Val di Chiana
16. Colline Metallifere
17. Val d'Orcia e Val d'Asso
18. Maremma grossetana
19. Amiata
20. Bassa Maremma e ripiani tufacei

Per ogni ambito è stata redatta una specifica Scheda d'ambito, che approfondisce le elaborazioni di livello regionale ad una scala di maggior dettaglio, approfondendone le interrelazioni al fine di sintetizzarne i relativi valori e criticità, nonché di formulare specifici obiettivi di qualità e la relativa disciplina.

Inoltre, il PIT comprende la ricognizione di beni culturali e paesaggistici ai sensi del D.Lgs. 42/2004, in particolare:

- ricognizione degli **immobili e delle aree dichiarati di notevole interesse pubblico** ai sensi dell'articolo 136 del Codice, loro delimitazione e rappresentazione in scala idonea alla



- identificazione, nonché determinazione delle specifiche prescrizioni d'uso, a termini dell'articolo 138, comma 1, fatto salvo il disposto di cui agli articoli 140, comma 2, e 141-bis del Codice;
- ricognizione delle **aree di cui al comma 1 dell'articolo 142 del Codice**, loro delimitazione e rappresentazione in scala idonea alla identificazione, nonché determinazione di prescrizioni d'uso intese ad assicurare la conservazione dei caratteri distintivi di dette aree e, compatibilmente con essi, la valorizzazione:
 - a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
 - b) i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
 - c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
 - d) le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
 - e) i ghiacciai e i circhi glaciali;
 - f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
 - g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227;
 - h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
 - i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal D.P.R. 13 marzo 1976, n. 448;
 - m) le zone di interesse archeologico
 - eventuale individuazione di **ulteriori immobili od aree, di notevole interesse pubblico a termini dell'articolo 134, comma 1, lettera c)**, del Codice, loro delimitazione e rappresentazione in scala idonea alla identificazione, nonché determinazione delle specifiche prescrizioni d'uso, a termini dell'articolo 138, comma 1 del Codice;
 - individuazione di **ulteriori contesti**, diversi da quelli indicati all' articolo 134 del Codice, da sottoporre a specifiche misure di salvaguardia e di utilizzazione.

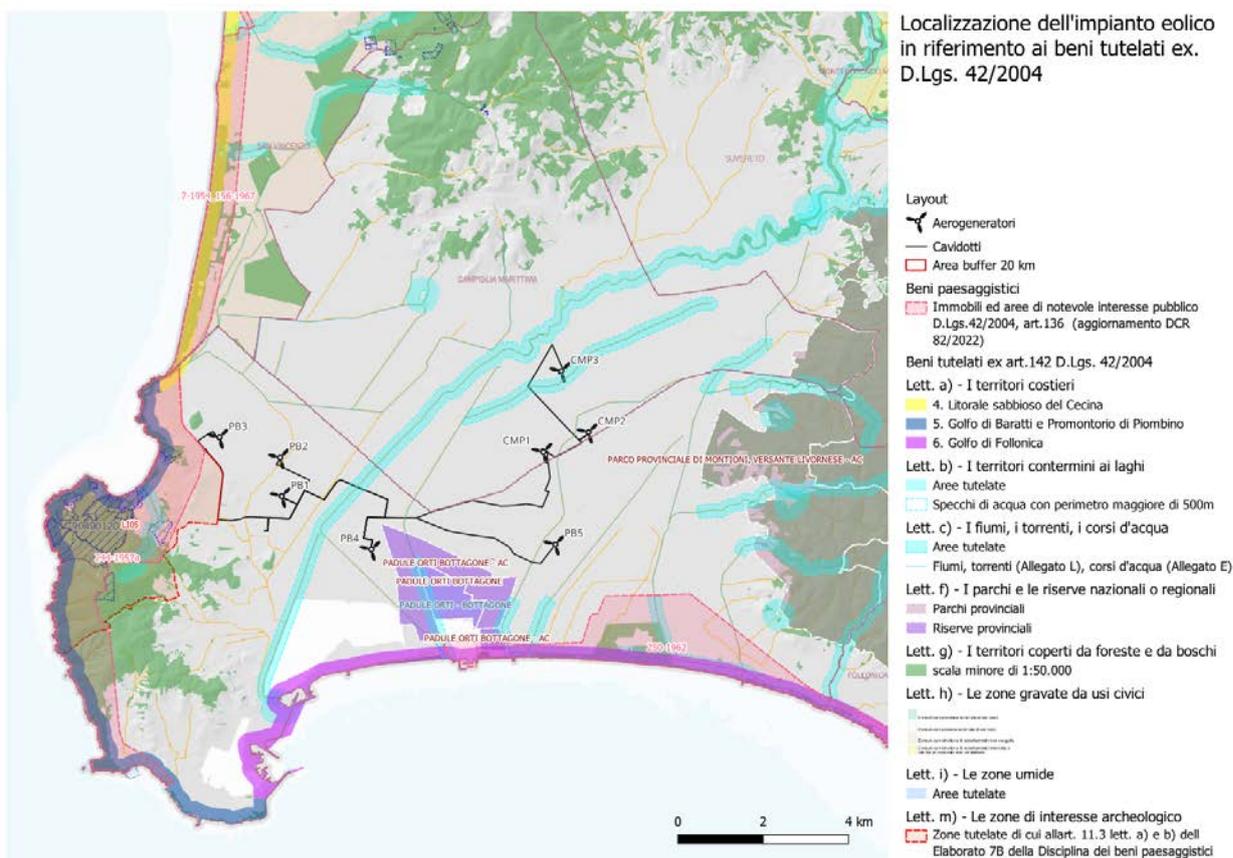
L'insieme degli elaborati del Piano paesaggistico è costituito, oltre che dalla Relazione di Piano¹, dalla Disciplina generale, dagli Elaborati di livello regionale, dalle Schede d'ambito comprensive della relativa disciplina, dal riconoscimento dei Beni paesaggistici di cui all'art. 134 del Codice e relativa disciplina, nonché da una serie di allegati.

L'elaborato Disciplina del piano specifica natura e articolazione delle disposizioni che, nel loro insieme, con riferimento anche ai contenuti degli elaborati di livello regionale e delle schede d'ambito, costituiscono riferimento normativo che sostanzia l'integrazione paesaggistica del PIT.

Gli elaborati di livello regionale sono composti dagli Abachi delle invariati, dai rapporti che trattano de l paesaggi rurali storici, dell'Iconografia, della Visibilità e caratteri percettivi, nonché in un una serie di Elaborati cartografici, a partire dai due "continuum cartografici" già richiamati in precedenza.

¹ Piano di indirizzo territoriale con valenza di piano paesaggistico <https://www.regione.toscana.it/-/piano-di-indirizzo-territoriale-con-valenza-di-piano-paesaggistico>





Localizzazione dell'impianto eolico in riferimento ai beni tutelati ex D.Lgs. 42/2004

Dall'esame delle cartografie del PIT, è emerso che Gli aerogeneratori e il cavidotto non interferiscono direttamente con alcun bene tutelato ex D.Lgs. 42/2004, fatta eccezione per due punti nei quali il cavidotto interseca due corsi d'acqua rientranti nel regime di tutela ex art. 142 lett. c) del D.lgs. 42/2004, come è possibile evincere dallo stralcio cartografico soprastante.

5.1 AMBITI DI PAESAGGIO

L'articolazione della disciplina di tutela e di uso del paesaggio della Toscana è riportata all'art. 13 del documento "Disciplina del Piano" e prevede, per ogni "ambito di paesaggio" la definizione di schede specifiche, così articolate:

1. profilo dell'ambito
2. descrizione interpretativa
3. invarianti strutturali
4. interpretazione di sintesi
5. indirizzi per le politiche
6. disciplina d'uso

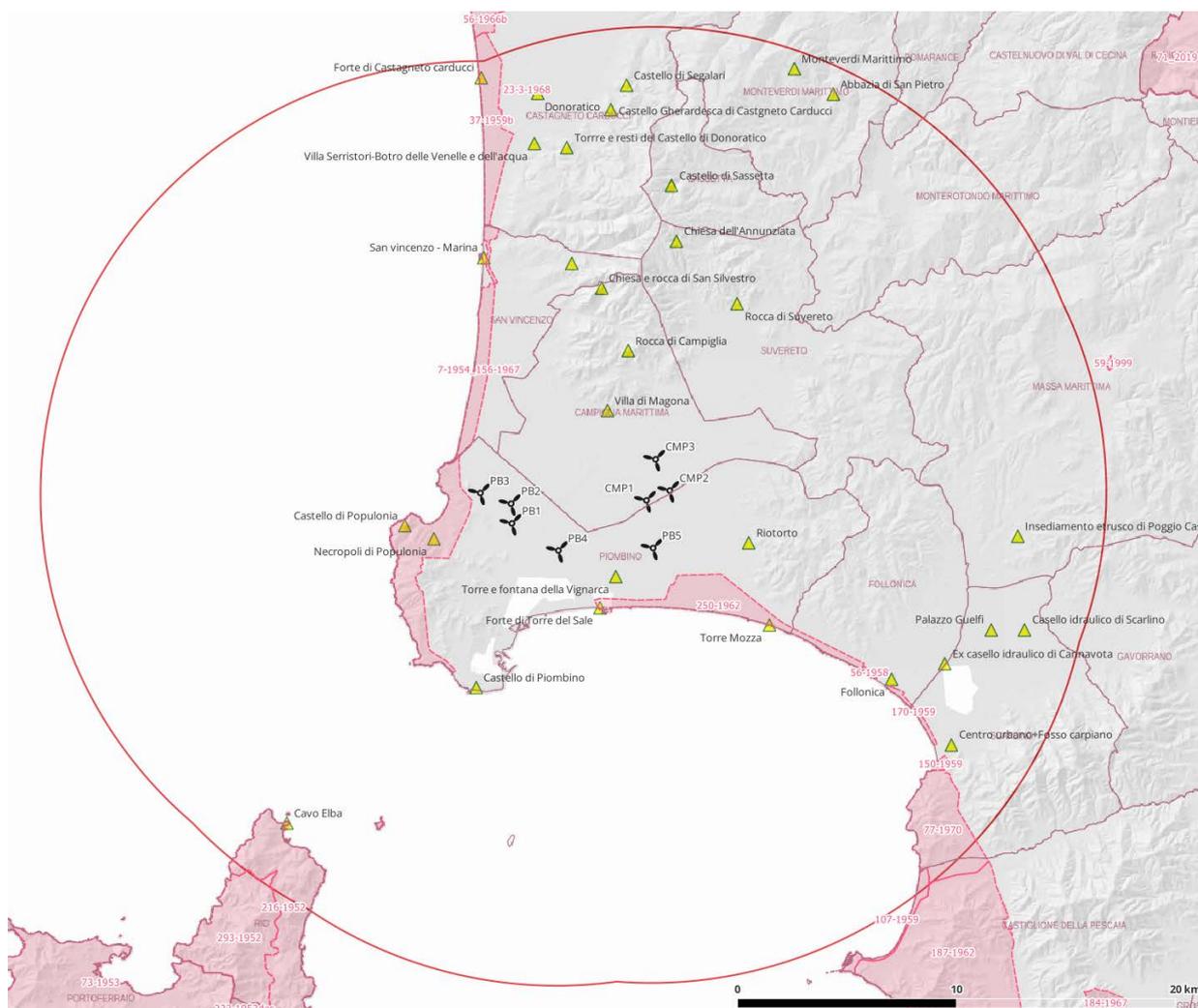
Il parco eolico in progetto ricade nell'Ambito di paesaggio 16 – Colline metallifere e Elba, e nel precedente capitolo 3 è stata data ampia descrizione dell'ambito stesso e della descrizione di dettaglio del territorio nella zona di insediamento del progetto, sia per quanto riguarda le criticità che i valori.

5.2 BENI PAESAGGISTICI

Di seguito vengono elencate le aree di notevole interesse pubblico tutelate ai sensi del D.lgs. 42/2004, art.136 (aggiornamento DCR 82/2022) presenti entro una distanza buffer di 20 km dal parco eolico.

CODICE	PR.	COMUNI	DENOMINAZIONE
170-1959	GR	Scarlino;	Pineta litoranea detta di Scarlino di notevole interesse per la folta vegetazione arborea (Follonica e Scarlino ex Gavorrano)
7-1954_156-1967	LI	San Vincenzo	Fascia costiera sita nel comune di San Vincenzo
150-1959	GR	Scarlino	Zona litoranea denominata Vallin di Portiglione, nel comune di Gavorrano (adesso comune di Scarlino)
250-1962	GR-LI	Follonica - Piombino	Zona sita nel territorio del comune di piombino compresa tra la località 'Torre del sale' ed il confine col comune di Follonica
244-1957A	LI	Piombino	Fascia costiera compresa fra il golfo di baratti e il golfo di Salivoli, sita nell'ambito del comune di Piombino
187-1962	GR	Castiglione Della Pescaia	Zona montuosa sita nel territorio del comune di Castiglione della pescaia, tra Forte Rocchette, Punta Ala, la strada provinciale ed il mare
23-3-1968	LI	Castagneto Carducci	Parco delle Mandriacce in località Donoratico
56-1958	GR	Follonica	Pineta lungo il litorale tirrenico, sita nell'ambito del comune di Follonica
77-1970	GR	Castiglione Della Pescaia; Scarlino	Zona del comune di Scarlino, compresa tra la strada provinciale ed il litorale marino (Torre Vicetta e Dogana).
37-1959B	LI	Castagneto Carducci	Zona della pineta di Donoratico nel comune di Castagneto Carducci

Si tratta di aree costiere di interesse paesaggistico, nelle quali sono stati individuati dei punti di vista dai quali sono stati fatti dei fotoinserimenti, illustrati in maniera dettagliata nel precedente capitolo 4 nella presente relazione.



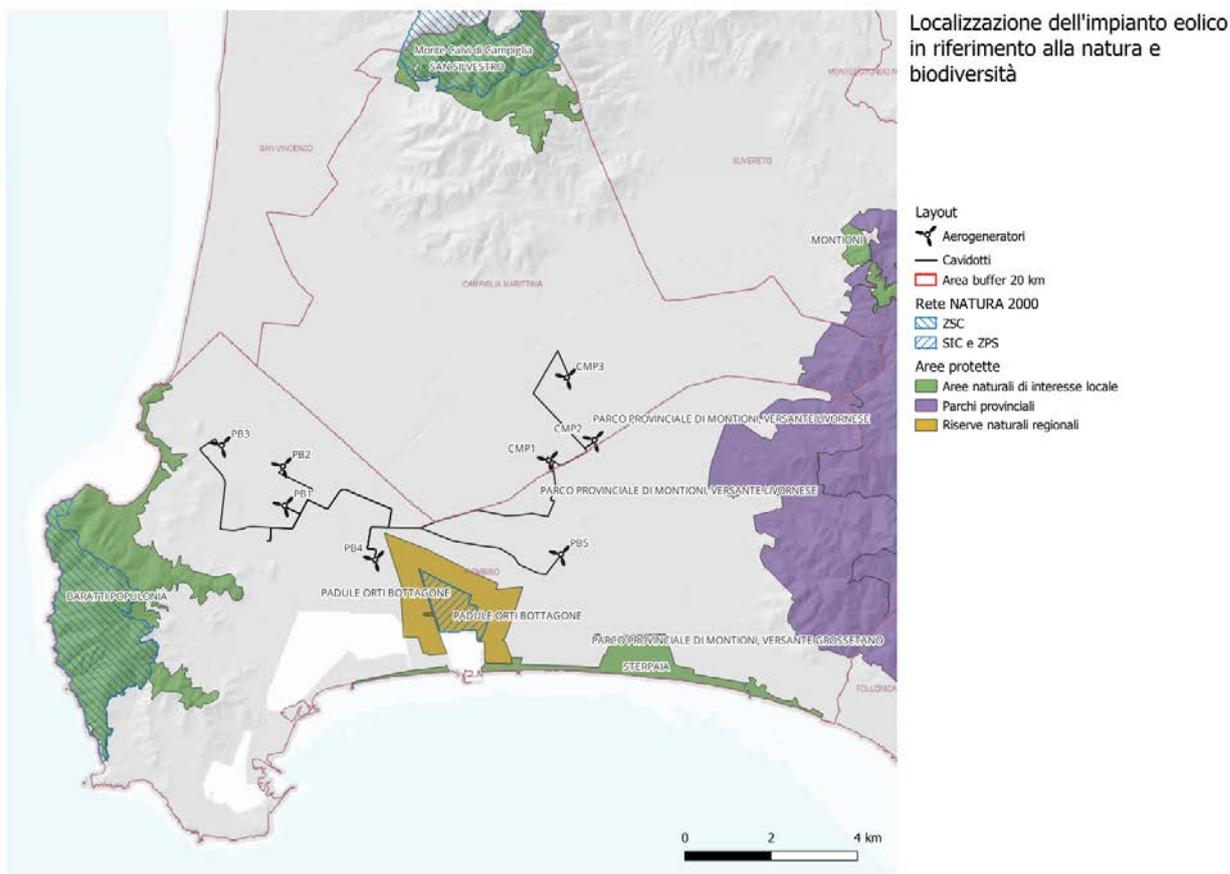
Inquadramento del parco eolico in riferimento ai beni e le aree tutelate ai sensi del D.lgs. 42/2004, art. 136



Come si può evincere dallo stralcio cartografico soprastante, il parco eolico non va ad interferire direttamente con alcuno dei beni tutelati. Nel capitolo 6 dedicato alla valutazione degli impatti sulle visuali paesaggistiche, verranno comunque presi in considerazione i punti di vista più significativi ricadenti nelle aree tutelate ai sensi dell'art. 136 del D.Lgs. 42/2004.

5.3 BENI NATURALI

Una descrizione delle aree protette presenti nei 20 km di area di studio del parco, è già stata fatta nel precedente capitolo 3.1. Dallo stralcio cartografico seguente viene messa in evidenza la totale mancanza di impatti diretti degli aerogeneratori e del cavidotto sulle aree naturali presenti nei dintorni del parco.



5.4 COERENZA CON LE NORME COMUNI PER LE ENERGIE RINNOVABILI

Il documento del PIT "Allegato 1b - Norme comuni energie rinnovabili impianti eolici" fissa i criteri per l'individuazione delle aree non idonee e fornisce prescrizioni per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio.

Gli obiettivi da perseguire per la salvaguardia delle risorse paesaggistiche, culturali, territoriali ed ambientali sono:

- assicurare un corretto inserimento degli impianti nel paesaggio e sul territorio, nel rispetto della biodiversità e della conservazione delle risorse naturali, ambientali e culturali;
- assicurare che l'inserimento dell'impianto, pur nelle trasformazioni che induce sia conforme ai caratteri dei luoghi e non arrechi danno al funzionamento territoriale ma costituisca un elemento qualificante del paesaggio stesso, attraverso il mantenimento dei rapporti di gerarchia simbolica e funzionale tra elementi costitutivi, colori e materiali e che l'impatto visivo che ne deriva non



determini la perdita dell'insieme dei valori associati ai luoghi quali ad esempio la morfologia del territorio, le valenze simboliche, la struttura del costruito, i caratteri della vegetazione;

- assicurare la migliore integrazione dell'impianto nel paesaggio attraverso il rispetto dei criteri localizzativi, di progettazione e gestione;
- orientare il corretto ripristino dei luoghi a seguito della dismissione degli impianti.

Sempre le norme comuni prescrivono che l'analisi venga effettuata attraverso una attenta e puntuale ricognizione e indagini degli elementi caratterizzanti e qualificanti il paesaggio, effettuata alle diverse scale di studio (vasta, intermedia e di dettaglio) in relazione al territorio interessato dalle opere e al tipo di installazione prevista. L'analisi deve definire l'analisi di visibilità dell'impianto e il modo in cui l'impianto viene percepito all'interno del bacino visivo tenendo conto degli effetti cumulativi derivanti dalla presenza di più impianti (co-visibilità, effetti sequenziali, reiterazione).

Per l'elaborazione del progetto del parco eolico si è ampiamente tenuto conto sia dei suddetti obiettivi, sia delle prescrizioni e dei criteri definiti dall'allegato 1b, al quale si rimanda.



6 IMPATTI SULLE VISUALI PAESAGGISTICHE

6.1 LE CARTE DI INTERVISIBILITÀ DEL PIT TOSCANA

Nel PIT della Toscana il territorio regionale è stato analizzato dal punto di vista dei caratteri e delle relazioni visivo-percettive del paesaggio, al fine di disporre di una valutazione della visibilità dei luoghi quale elemento di supporto nella valutazione della suscettibilità alle trasformazioni del territorio. L'analisi si è articolata in due fasi. La prima ha avuto come oggetto "i grandi orizzonti visivi dei paesaggi Toscani" descritti attraverso l'elaborazione della **carta dell'intervisibilità teorica assoluta**. Si tratta di un metodo di verifica delle conseguenze visive di una trasformazione della superficie del suolo, che permette di prevedere da quali punti di vista una trasformazione sarà percepibile teoricamente (vale a dire al netto della presenza di ostacoli alla vista: un edificio, un bosco, etc).

La **carta della intervisibilità ponderata**, pur utilizzando gli stessi algoritmi di calcolo della precedente, ha adottato una diversa impostazione metodologica. Essa non valuta l'impatto visivo di trasformazioni effettivamente localizzabili, ma misura la vulnerabilità visiva potenziale di ciascun punto del suolo. La seconda fase ha posto altresì l'attenzione sull'intervisibilità ponderata delle reti di fruizione paesaggistica. La valutazione di visibilità misura la probabilità di ciascuna porzione del suolo regionale di entrare con un ruolo significativo nei quadri visivi di un osservatore che percorra il territorio. Essa, quindi, può contribuire a misurare l'impatto delle trasformazioni nelle "immagini" della Toscana caratteristiche di diverse forme di fruizione/contemplazione del paesaggio. Il modello di valutazione della visibilità individua preliminarmente le reti di fruizione delle qualità visive del paesaggio caratteristiche del territorio toscano e le distingue a seconda di specifici "modi d'uso": la rete della fruizione "dinamica" (mobilità automobilistica); la rete della fruizione "lenta"; la rete di valorizzazione fruitiva dei beni paesaggistici e delle aree tutelate per legge.

Nelle figure seguenti viene mostrata l'ubicazione dell'impianto in progetto sulle mappe di intervisibilità assoluta e ponderata del PIT Toscana. In entrambi i casi, l'impianto risulta direttamente collocato in zone di valore di intervisibilità basso o molto basso. Un confronto con le MIT calcolate specificamente per l'impianto, mostrano come la visibilità dello stesso, sovrapposta alle due carte del PIT, coinvolge solo in maniera marginale aree limitate di valore elevato e molto elevato poste nei dintorni di Follonica, comunque al limite dei 20 km di buffer preso in considerazione per l'analisi di impatto paesaggistico.





Collocazione impianto sulla Carta dell'intervisibilità assoluta del PIT Toscana



Collocazione impianto sulla Carta dell'intervisibilità ponderata del PIT Toscana

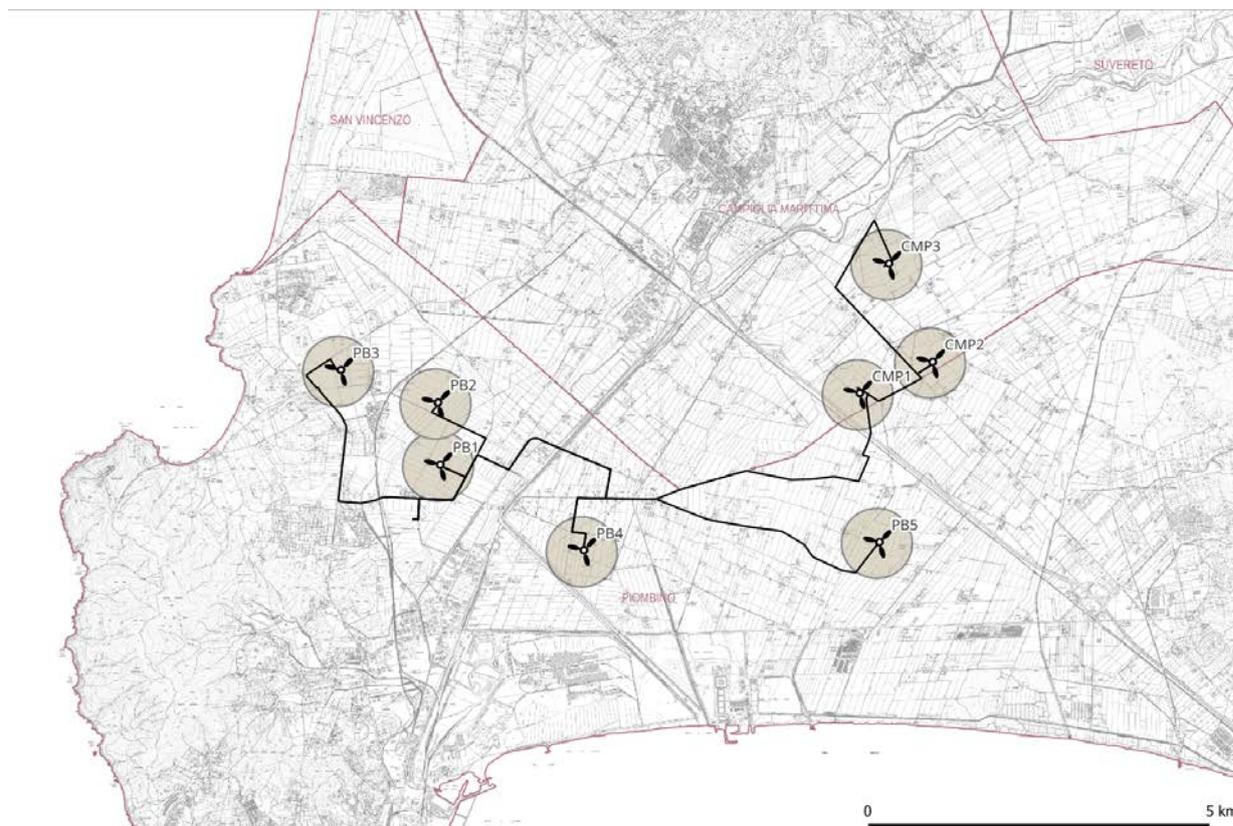


6.2 MAPPE DI INTERVISIBILITÀ TEORICA

Gli impatti visuali sul paesaggio derivano da cambiamenti nell'aspetto e/o nella percezione dello stesso, ovvero riguardano la presenza di elementi di intrusione visiva, ostacoli, cambiamenti del contesto o di visuali specifiche, che determinano una modifica dell'attitudine e del comportamento degli osservatori.

I fattori più rilevanti ai fini della valutazione dell'impatto, che un parco determina rispetto alla percezione del paesaggio in cui si inserisce, sono:

- il numero complessivo di turbine eoliche e l'interdistanza tra gli aerogeneratori, ovvero la posizione dell'impianto e l'occupazione del campo visivo. Nel caso in esame, per quanto riguarda l'addensamento di più aerogeneratori in un'area ristretta, è garantita una **distanza minima tra gli aerogeneratori pari a 3-5 volte il diametro del rotore**, come evidenziato in Figura.



Individuazione Buffer da asse aerogeneratori pari 516 m (3 volte il diametro del rotore)

- il valore paesaggistico delle aree in cui si inserisce il parco offshore;
- la fruibilità del paesaggio e, quindi, la presenza di punti di vista di particolare rilievo.

La localizzazione è il risultato di una attenta analisi delle alternative, che tiene conto anche delle possibili azioni di mitigazione da mettere in atto. Nel caso specifico, detta analisi è esplicitata in dettaglio nell'elaborato *S.5 Analisi delle alternative*.

Posto che il layout di un parco eolico nasce dal compromesso tra massimizzazione del rendimento energetico e rispetto dei vincoli tecnici (accessibilità, caviddotti, ecc.) e ambientali (presenza di habitat o vegetazione di pregio, archeologia, protezione dell'avifauna, ecc.), all'individuazione dell'area di installazione del parco eolico, va poi associata una attenta progettazione del layout, che consideri le visuali paesaggistiche più significative e verifichi le nuove interrelazioni visive, che si andranno a definire nel paesaggio dell'intorno considerato.



L'interazione tra osservatore, nuovo impianto e paesaggio può essere studiata in riferimento a specifici fattori, che caratterizzano ciascuno degli elementi interagenti e che sono riassunti nella Figura che segue.



Fattori di visibilità

A questo proposito, prima di procedere a un'analisi degli effetti sito-specifica, è utile sottolineare alcuni elementi specifici relativamente all'interrelazione e ai fattori sopra menzionati:

- fattori dell'osservatore, la visibilità dell'osservatore è influenzata, oltre che dalla distanza, dagli angoli di visione orizzontale e verticale. All'interno del campo di visione dell'occhio umano, l'attenzione, ovvero la risposta agli stimoli, è massima nella zona centrale e decresce verso la periferia. Ne consegue, che la percezione di un oggetto varia notevolmente a seconda della posizione occupata dallo stesso all'interno del campo visivo, così come rispetto alla percentuale di campo, che questo occupa. Inoltre, la percezione degli oggetti all'interno della scena visiva aumenta in funzione del livello di attenzione e delle informazioni, che già ha a disposizione su ciò che sta osservando. In altri termini, osservatori attivi e consapevoli identificano con maggiore facilità determinati oggetti o pattern visivi, avendo una diversa percezione di elementi che ad altri possono restare meno visibili, a seconda del colore o della forma, piuttosto che delle caratteristiche dello sfondo degli stessi.
- fattori ambientali, la visibilità di una struttura, in particolare di un impianto eolico, è fortemente influenzata dalle condizioni meteorologiche e atmosferiche, nonché dal tipo di illuminazione, ovvero dal momento della giornata in cui si osservano gli aerogeneratori.

Noto quanto sopra, considerati il D.P.C.M: del 12.12.2005 e le linee guida nazionali, il presente studio prevede l'analisi della visibilità dell'impianto eolico attraverso la stesura di mappe di intervisibilità teorica dell'area dell'impianto (MIT), e la valutazione della visibilità dell'impianto da punti di vista sensibili, quali luoghi e assi viari panoramici, immobili e aree di valenza architettonica o archeologica, elementi di naturalità ecc..

A tal fine, come descritto nei successivi paragrafi, si è provveduto a:

- redigere la **mappa di intervisibilità**, in modo da individuare le aree da cui è visibile l'intervento e poterne valutare il "peso dell'impatto visivo" attraverso una quantificazione del livello di visibilità da ciascuna area;
- individuare i **punti di vista sensibili**, scelti tra siti comunitari e aree protette, elementi significativi del sistema di naturalità, vincoli architettonici e archeologici, elementi significativi del sistema storico – culturale, strade panoramiche e paesaggistiche, centri abitati, ecc. dai quali l'impianto potrebbe risultare traguardabile;



- elaborare specifici **fotoinserimenti**, in grado di restituire in maniera più realistica le eventuali interferenze visive e alterazioni del valore paesaggistico dai punti di osservazione ritenuti maggiormente sensibili.

La valutazione degli impatti visivi presuppone in primo luogo l'individuazione di una zona di visibilità teorica (ZTV), definita come l'area in cui il nuovo impianto può essere teoricamente visto. In base alle linee guida ministeriali di cui al D.M. 10 settembre 2010, l'ambito distanziale minimo da considerare è pari a 50 volte l'altezza degli aerogeneratori, ovvero nel caso in esame pari a 11,8 km.

Nel caso in esame, in accordo con quanto suggerito in letteratura, la valutazione degli impatti visivi cumulativi ha presupposto in primo luogo l'individuazione di una **zona di visibilità teorica (ZTV)**, definita come l'area in cui il nuovo impianto può essere teoricamente visto. Nel caso in esame, tale zona è stata assunta corrispondente a **un'area definita da un raggio di 20 km dall'impianto proposto**.

In base alle informazioni in possesso degli scriventi e a quanto riportato sul portale dedicato alle valutazioni e autorizzazioni ambientali del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE), nelle aree limitrofe a quella in esame esiste un impianto eolico già realizzato con 6 aerogeneratori, ubicato a poco più di 2 km a sud dall'impianto in progetto.

Nella Figura che segue, sono riportati gli impianti presenti all'interno di un'area corrispondente all'involuppo delle circonferenze con centro nei singoli aerogeneratori e raggio pari a 20 chilometri, nonché gli impianti fotovoltaici individuati in un analogo involucro di raggio pari a 2 chilometri.

Si rimanda all'allegato *SIA.S.10 Inquadramento impianti eolici e fotovoltaici in esercizio, autorizzati ed in autorizzazione* per i necessari approfondimenti.



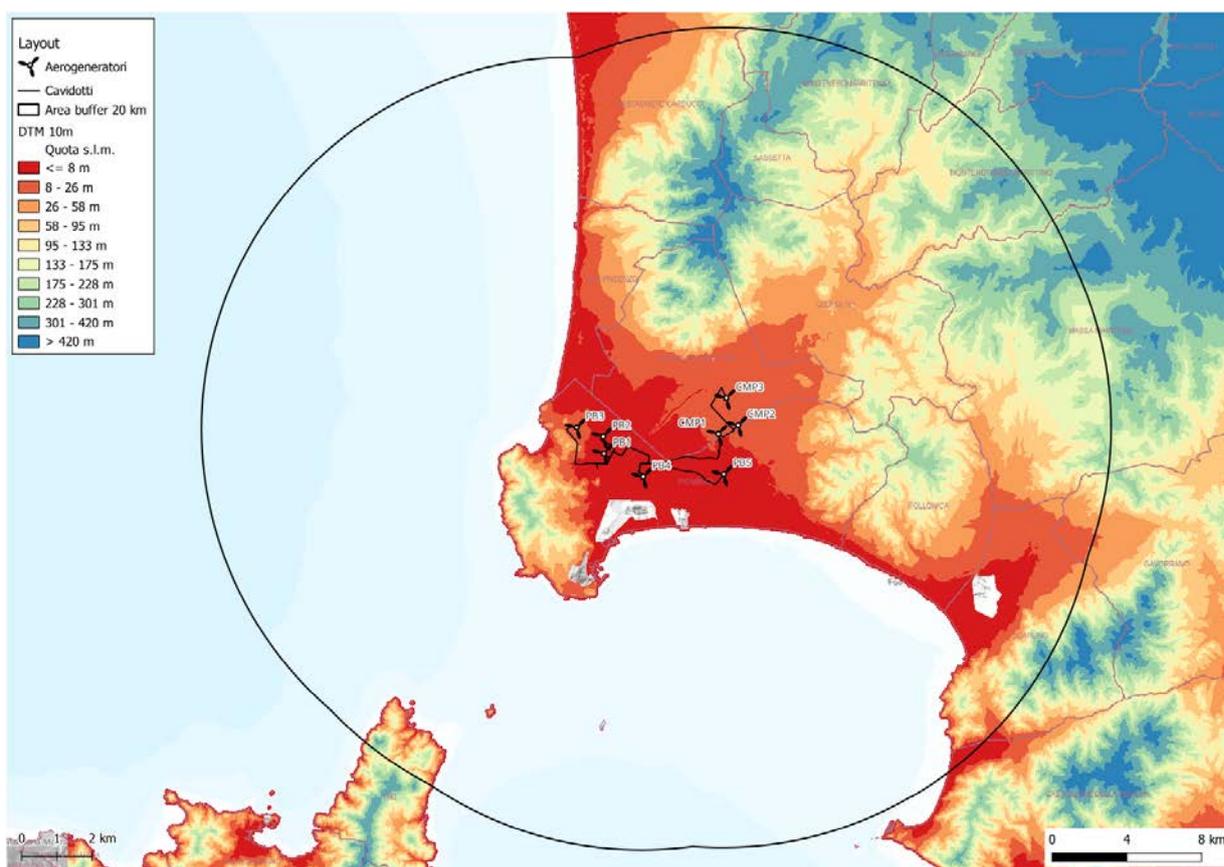
Inquadramento impianti eolici e fotovoltaici in esercizio, autorizzati ed in autorizzazione

La valutazione degli impatti visivi presuppone in primo luogo l'individuazione di una zona di visibilità teorica (ZTV), definita come l'area in cui il nuovo impianto può essere teoricamente visto. In base alle



linee guida ministeriali di cui al D.M. 10 settembre 2010, l'ambito distanziale minimo da considerare è pari a 50 volte l'altezza degli aerogeneratori, ovvero nel caso in esame pari a 13,4 km. Si è deciso comunque di estendere tale distanza a 20 km.

L'impianto di progetto è ubicato ad una quota di campagna compresa tra 8 e 60 m s.l.m., l'andamento plano-altimetrico dell'area è sub-pianeggiante, mentre il territorio si innalza progressivamente in direzione nord e nord-est verso Suvereto, Monterotondo Marittimo e Massa Marittima, e verso sud-ovest in corrispondenza del promontorio di Piombino, come mostrato dalla rappresentazione cartografica su DTM sotto riportata.



Rappresentazione impianto e ZTV su DTM

6.2.1 Metodologia adottata

Le Mappe di Intervisibilità Teorica sono calcolate utilizzando specifici software a partire dal Modello di Digitalizzazione del Terreno DTM (Digital Terrain Model) che di fatto rappresenta la topografia del territorio. Il DTM è un modello di tipo raster della superficie del terreno nel quale il territorio è discretizzato mediante una griglia regolare a maglia quadrata; alla porzione di territorio contenuta in ogni maglia o cella. In questo studio è stato utilizzato il DTM messo a disposizione dalla Regione Toscana, che ha una dimensione della cella 10x10 m alla quale è associato un valore numerico che rappresenta la quota media del terreno nell'area occupata dalla cella stessa.

Nel presente studio le MIT sono state calcolate mediante le funzioni specializzate nell'analisi di visibilità proprie dei software G.I.S. (Geographical Information Systems). Le funzioni utilizzate nell'analisi hanno consentito di determinare, con riferimento alla conformazione plano-altimetrica del terreno e alla presenza sullo stesso dei principali oggetti territoriali schermanti, le aree all'interno delle quali gli aerogeneratori di progetto risultano visibili da un punto di osservazione posto convenzionalmente a quota 1,60 m dal suolo nonché, di contro, le aree da cui gli aerogeneratori non risultano visibili.



Per effettuare le analisi di visibilità sono stati utilizzati, oltre al Modello Digitale del Terreno (DTM – Digital Terrain Model), anche altri strati informativi che contengano tutte le informazioni plano-altimetriche degli oggetti territoriali considerati schermanti per l'osservatore convenzionale.

La carta di uso del suolo, sempre rilasciata dalla Regione Toscana, è stata riclassificata per ottenere uno strato informativo che tenga in considerazione l'azione schermante delle classi di uso del suolo che costituiscono un ostacolo alla vista di un osservatore. Nella tabella seguente vengono elencate le classi di uso del suolo ritenute schermanti, con il relativo offset in metri rispetto al piano campagna.

CODICE	Classe di uso del suolo	OFFSET (metri dal p.c.)
100	Territori modellati artificialmente	4
111	Zone residenziali a tessuto continuo	6
112	Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado	6
1121	Pertinenza abitativa, edificato sparso	6
121	Aree industriali e commerciali	10
1211	Depuratori	10
1212	Impianti fotovoltaici	4
1221	Strade in aree boscate	6
123	Aree portuali	4
124	Aeroporti	4
132	Discariche, depositi di rottami	4
133	Cantieri, edifici in costruzione	4
141	Aree verdi urbane	4
1411	Cimiteri	3
142	Aree ricreative e sportive	3
2101	Serre stabili	3
2102	Vivai	3
222	Frutteti e frutti minori	4
2221	Arboricoltura	4
223	Oliveti	4
244	Aree agroforestali	4
300	Territori boscati e ambienti semi-naturali	4
311	Boschi di latifoglie	6
312	Boschi di conifere	6
313	Boschi misti di conifere e latifoglie	6
324	Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	2

La carta di uso del suolo è stata trasformata in una mappa raster, con la medesima risoluzione spaziale del DTM, il cui valore delle celle è pari all'offset in metri che verrà sommato al DTM stesso, per ottenere un modello della superficie del terreno (DSM) che tenga conto dell'azione schermante delle suddette classi di uso del suolo.

Nell'ambito del presente studio, sono state realizzate le seguenti **M.I.T.**, considerando un'**altezza target pari a 150 m**, ovvero in corrispondenza dell'hub degli aerogeneratori:

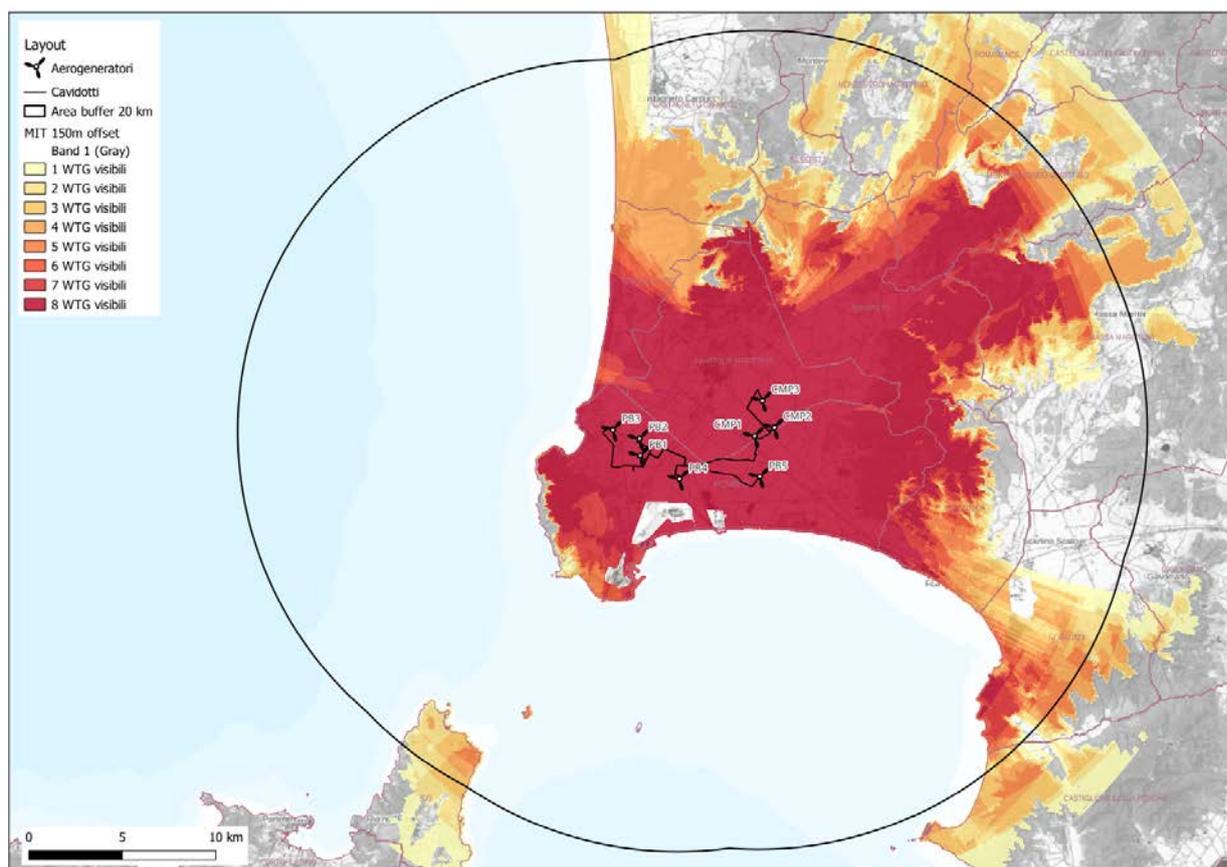
1. Mappa di Intervisibilità Teorica: impianto eolico di progetto, che considera il **solo impianto in progetto** (cfr. allegato SIA.ES.9.3.1);



2. Mappa di Intervisibilità Teorica cumulata, che considera i **parchi eolici realizzati e il parco proposto** (cfr. allegato SIA.ES.9.3.2).

Inoltre, è stata prodotta una carta dell'intervisibilità cumulativa su base cartografica IGM, riportante tutti i principali siti storico-culturali, gli impianti di produzione di energia e i potenziali punti di vista, di cui ai successivi paragrafi (elaborato SIA.ES.9.3.3 *Carta di intervisibilità cumulata in relazione ai beni culturali e paesaggistici e alle principali norme territoriali*).

Di seguito si riporta uno stralcio della MIT elaborata, rimandando all'allegato SIA.ES.9.3.1 *Carta di intervisibilità teorica (M.I.T) degli aerogeneratori di progetto* per i necessari approfondimenti.



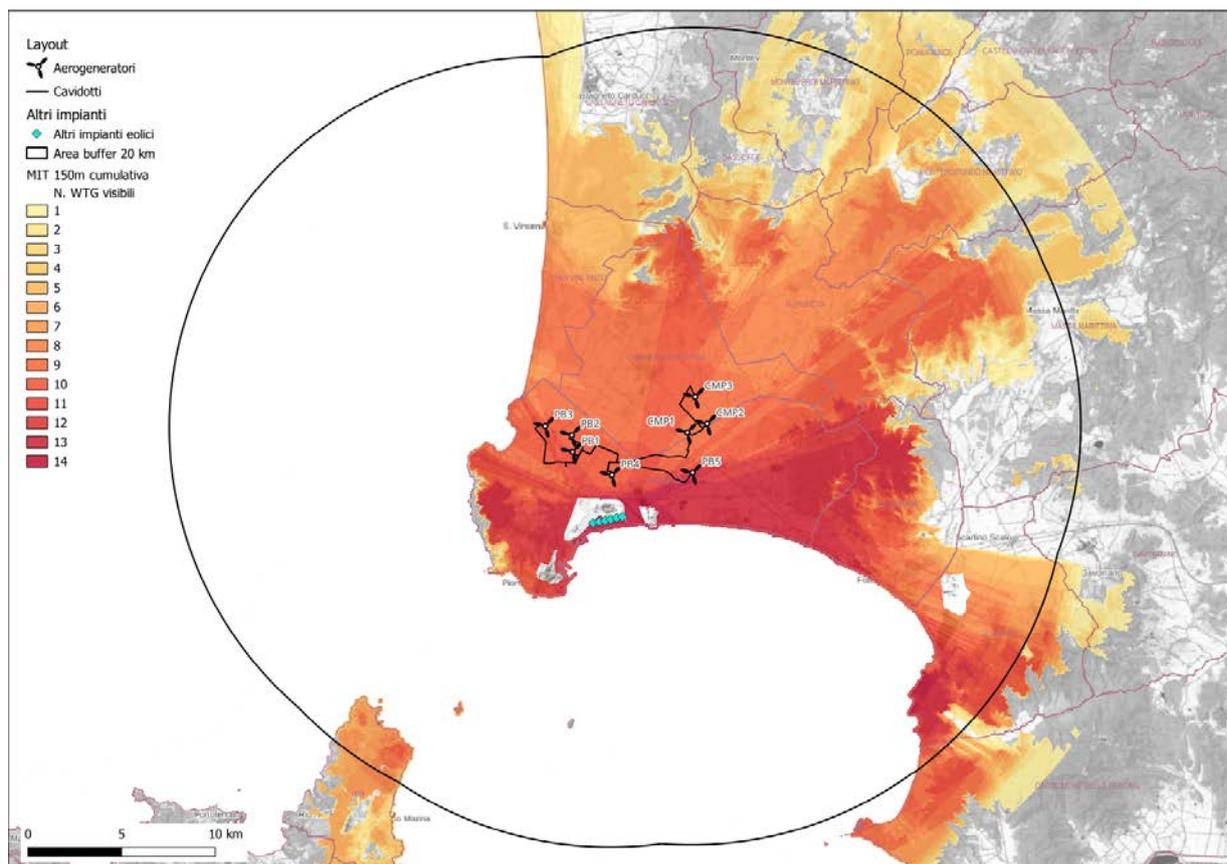
Mappa di Intervisibilità Teorica: impianto eolico di progetto

Come si evince dalla Figura sopra riportata, la localizzazione dell'impianto in una zona di pianura rende molto visibili tutti e 8 gli aerogeneratori nei dintorni in un raggio di circa 5 km, mentre allontanandosi da esso l'effetto della curvatura terrestre li rende via via meno visibili in numero. Le zone collinari a nord e a est dell'area di indagine riescono a nascondere completamente l'impianto oltre i rispettivi crinali, mentre si nota un discreto cono visivo che si estende verso nordest fino al limitare dei 20 km di buffer.

Nei dintorni di 20 km è stato individuato un solo impianto già realizzato, che consta di 6 aerogeneratori di dimensioni paragonabili a quelli in progetto, ai quali è stata analogamente assegnata una altezza indicativa al mozzo pari a 100-150 m in funzione della tipologia di turbina.

Come è possibile riscontrare nel seguente stralcio della mappa di intervisibilità cumulata (cfr. allegato SIA.ES.9.3.2), l'impianto di progetto e quello realizzato configurano complessivamente zone di visibilità teorica analoghe alla mappa precedente. Le porzioni di territorio dalle quali risultano visibili più di 10 aerogeneratori complessivi sono quelle a sud dell'impianto di progetto.





Mappa di Intervisibilità Teorica cumulativa: Impianto di progetto e impianti realizzati

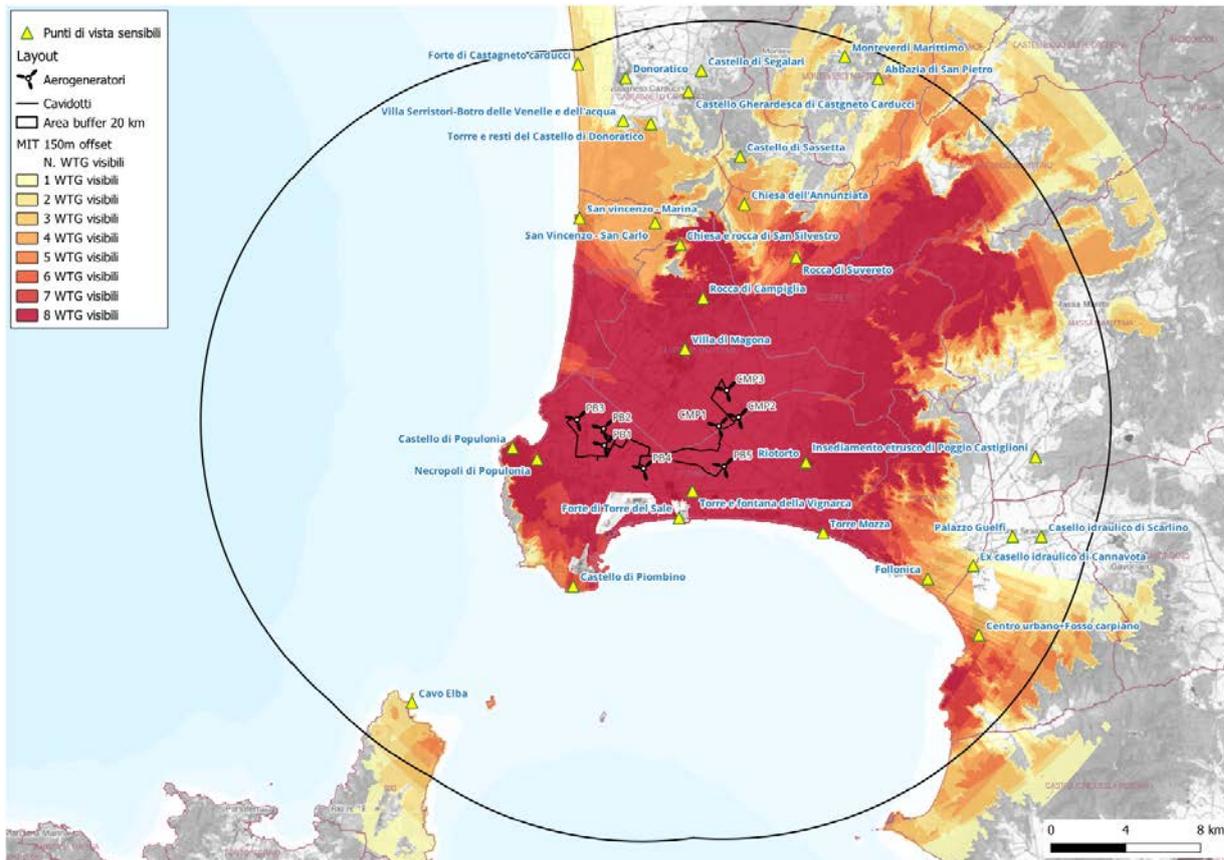
Facendo un confronto tra le MIT sopra descritte e le tavole di intervisibilità assoluta e ponderata del PIT, delle quali si è già accennato al precedente par. 6.1, si può affermare che la visibilità dell'impianto non vada a impattare in maniera importante sulle classi di intervisibilità del PIT. Del resto, il valore dell'impatto sul paesaggio, calcolato nell'analisi di cui al seguente paragrafo, così come i fotoinserimenti elaborati, dimostra che alla realizzazione del parco eolico in progetto sono associati valori di impatto visivo medio-bassi.

6.3 PUNTI DI VISTA SENSIBILI

I punti di vista significativi che si è scelto di considerare nell'analisi e individuati come in Tabella e nella Figura che segue, consistono in siti comunitari e aree protette, elementi significativi del sistema di naturalità, vincoli architettonici e archeologici, elementi significativi del sistema storico – culturale ed i centri abitati nell'intorno del parco in un raggio di 20 km, coincidente con la zona di visibilità teorica (ZTV).

In corrispondenza di ogni punto di vista, la visibilità del parco eolico è stata verificata sulla base della mappa di intervisibilità e mediante la realizzazione di sopralluoghi in loco, finalizzati a individuare possibili visuali libere in direzione dell'impianto e l'attuale stato dei luoghi.





Potenziali punti di vista sensibili – Localizzazione

In base all'analisi di sovrapposizione dei PdV potenzialmente visibili con la mappa di intervisibilità teorica calcolata per l'impianto, sono stati esclusi dai successivi approfondimenti i seguenti punti vista, localizzati in zona a visibilità teorica assente, condizione confermata mediante sopralluoghi in sito:

- Bene architettonico - Castello di Segalari
- Bene architettonico - Castello Gherardesca di Castgneto Carducci
- Bene architettonico - Castello di Sassetta
- Bene architettonico - Casello idraulico di Scarlino
- Bene architettonico - Palazzo Guelfi
- Centro urbano - Donoratico
- Zona archeologica - Insediamento etrusco di Poggio Castiglioni

Per ciascuno dei restanti punti di vista, elencati nella tabella seguente, è stata valutata l'interferenza visiva e l'alterazione del valore paesaggistico, ovvero la visibilità del parco eolico, mediante il calcolo dell'impatto paesaggistico (IP) attraverso una metodologia ampiamente diffusa in letteratura, che prevede il calcolo di due indici: VP, rappresentativo del valore del paesaggio e VI, rappresentativo della visibilità dell'impianto.

id	Vincolo	Denominazione	Comune
1	Bene architettonico+Corso d'acqua	Villa Serristori-Botro delle Venelle e dell'acqua	Castagneto Carducci
2	Centro urbano	Monteverdi Marittimo	Monteverdi Marittimo
3	Bene architettonico	Forte di Castagneto Carducci	Castagneto Carducci



id	Vincolo	Denominazione	Comune
4	Centro urbano	Cavo Elba	Rio
5	Bene architettonico	Abbazia di San Pietro	Monteverdi Marittimo
6	Bene architettonico	Ex casello idraulico di Cannavota	Follonica
7	Bene architettonico	Chiesa dell'Annunziata	Suvereto
8	Beni architettonici	Torre e resti del Castello di Donoratico	Castagneto Carducci
9	Centro urbano	San Vincenzo - San Carlo	San Vincenzo
10	Centro urbano	San Vincenzo - Marina	San Vincenzo
11	Centro urbano	Follonica	Follonica
12	Zone tutelate art.11.3+corso d'acqua	Centro urbano+Fosso carpiano	Scarlino
13	Bene architettonico	Castello di Piombino	Piombino
14	Bene architettonico	Rocca di Suvereto	Suvereto
15	Bene architettonico	Villa di Magona	Campiglia Marittima
16	Bene architettonico	Rocca di Campiglia	Campiglia Marittima
17	Bene architettonico	Chiesa e rocca di San Silvestro	Campiglia Marittima
18	Bene architettonico	Torre Mozza	Piombino
19	Bene architettonico	Torre e fontana della Vignarca	Piombino
20	Bene architettonico	Forte di Torre del Sale	Piombino
21	Bene architettonico tutelato	Castello di Populonia	Piombino
22	Centro urbano	Riotorto	Piombino
23	Zona archeologica	Necropoli di Populonia	Piombino

Punti di vista sensibili: Visibilità teorica

La descrizione della metodologia applicata e i valori dei suddetti indici sono riportati nel paragrafo che segue.

6.4 INTERFERENZE VISIVE E ALTERAZIONE DEL VALORE PAESAGGISTICO DAI SINGOLI PUNTI DI OSSERVAZIONE

Una volta definiti i punti di vista sensibili significativi e dai quali si ha il maggior impatto visivo, ovvero i punti di osservazione, si è provveduto a definire in modo oggettivo l'insieme degli elementi che costituiscono il paesaggio, e le interazioni che si possono sviluppare tra le componenti e le opere progettuali che s'intendono realizzare. A tal fine, in letteratura vengono proposte varie metodologie. Un comune approccio metodologico quantifica l'impatto paesaggistico (IP) attraverso il calcolo di due indici:

- **VP**, rappresentativo del **valore del paesaggio**;
- **VI**, rappresentativo della **visibilità dell'impianto**.

L'impatto paesaggistico IP, in base al quale si possono prendere decisioni in merito ad interventi di mitigazione o a modifiche impiantistiche che migliorino la percezione visiva, viene determinato dal prodotto dei due indici sopracitati:

$$IP=VP*VI$$

L'indice relativo al valore del paesaggio VP relativo ad un certo ambito territoriale scaturisce dalla quantificazione di elementi quali

- la naturalità del paesaggio (**N**);
- la qualità attuale dell'ambiente percettibile (**Q**);
- la presenza di zone soggette a vincolo (**V**).



sulla base dei quali , l'indice VP è pari a:

$$VP=N+Q+V$$

In particolare, la naturalità di un paesaggio N esprime la misura di quanto una data zona permanga nel suo stato naturale, senza cioè interferenze da parte delle attività umane. L'**indice di naturalità** deriva pertanto da una classificazione del territorio, come per esempio quella mostrata nella tabella che segue, nella quale tale indice varia su una scala da 1 a 10.

Aree	Indice N
<u>Territori modellati artificialmente</u>	
Aree industriali o commerciali	1
Aree estrattive, discariche	1
Tessuto urbano e/o turistico	2
Aree sportive e ricettive	2
<u>Territori agricoli</u>	
Seminativi e incolti	3
Zone agricole eterogenee	4
Vigneti, oliveti, frutteti	4
<u>Boschi e ambienti semi - naturali</u>	
Aree a cisteti	5
Aree a pascolo naturale	5
Boschi di conifere e misti	8
Rocce nude, falesie, rupi	8
Macchia mediterranea alta, media e bassa	8
Boschi di latifoglie	10

Indice di naturalità

La **qualità dell'ambiente percettibile Q** esprime il valore da attribuire agli elementi territoriali che hanno subito una variazione del loro stato originario a causa dell'intervento dell'uomo, il quale ne ha modificato l'aspetto in funzione dei propri usi. Come evidenziato in tabella 4.2, il valore dell'indice Q è compreso fra 1 e 10, e cresce con la qualità, ossia nel caso di minore presenza dell'uomo e delle sue attività.

Aree	Indice Q
Aree servizi, industriali, cave ecc	1
Tessuto urbano e turistico	3
Aree agricole	5
Aree seminaturali (garighe, rimboschimenti)	7
Aree con vegetazione boschiva e arbustiva	8
Aree boscate	10

Indice di qualità dell'ambiente percepito



L'indicatore **V** definisce la **presenza di zone soggette a vincolo**, ovvero zone che essendo riconosciute meritevoli di una determinata tutela da parte dell'uomo, sono state sottoposte a una legislazione specifica. Tale indicatore varia su scala da 0 a 10. L'elenco dei vincoli ed il corrispondente valore dell'indice V sono riportati nella tabella seguente.

Aree	Indice V
Aree con vincoli storico – archeologici	10
Aree di salvaguardia paesaggistica e naturalistica	10
Aree con vincoli idrogeologici	7
Aree con vincoli forestali	7
Aree con tutela delle caratteristiche naturali	7
Aree di rispetto (1 km) attorno ai tessuti urbani	5
Aree caratterizzate da presenza di altri vincoli	5
Aree non vincolate	0

Indice di presenza di zone soggette a vincolo

Al fine di definire il valore del paesaggio nell'area di indagine, per ciascuno dei suddetti indici, si è fatto riferimento ai dati disponibili in letteratura e a seguito dei rilievi in campo.

Sulla base dei valori attribuiti agli indici N, Q, V, l'indice del Valore del Paesaggio VP potrà variare nel seguente campo di valori: **0 < VP < 30**.

Pertanto, si assume:

Valore del Paesaggio	VP
Trascurabile	0<VP<4
Molto Basso	4<VP<8
Basso	8<VP<12
Medio Basso	12<VP<15
Medio	15<VP<18
Medio Alto	18<VP<22
Alto	22<VP<26
Molto Alto	26<VP<30

Valore del Paesaggio

A ciascun punto di vista sensibile o punto di osservazione è stato attribuito un Valore del Paesaggio, riconducibile alla Tabella sopra riportata. Di seguito una tabella con i rispettivi valori di VP calcolati.

ID	Vincolo	Denominazione	Comune	Classe VP
1	Bene architettonico + Corso d'acqua	Villa Serristori-Botro delle Venelle e dell'acqua	Castagneto Carducci	Medio
2	Centro urbano	Monteverdi Marittimo	Monteverdi Marittimo	Medio
3	Bene architettonico	Forte di Castagneto Carducci	Castagneto Carducci	Medio
4	Centro urbano	Cavo Elba	Rio	Medio
5	Bene architettonico	Abbazia di San Pietro	Monteverdi Marittimo	Molto alto
6	Bene architettonico	Ex casello idraulico di Cannavota	Follonica	Medio
7	Bene architettonico	Chiesa dell'Annunziata	Suvereto	Medio
8	Beni architettonici	Torre e resti del Castello di	Castagneto	Medio



ID	Vincolo	Denominazione	Comune	Classe VP
		Donoratico	Carducci	
9	Centro urbano	San Vincenzo - San Carlo	San Vincenzo	Molto alto
10	Centro urbano	San Vincenzo - Marina	San Vincenzo	Molto alto
11	Centro urbano	Follonica	Follonica	Medio
12	Zone tutelate art.11.3+corso d'acqua	Centro urbano+Fosso carpiano	Scarlino	Basso
13	Bene architettonico	Castello di Piombino	Piombino	Basso
14	Bene architettonico	Rocca di Suvereto	Suvereto	Medio basso
15	Bene architettonico	Villa di Magona	Campiglia Marittima	Basso
16	Bene architettonico	Rocca di Campiglia	Campiglia Marittima	Medio
17	Bene architettonico	Chiesa e rocca di San Silvestro	Campiglia Marittima	Basso
18	Bene architettonico	Torre Mozza	Piombino	Molto basso
19	Bene architettonico	Torre e fontana della Vignarca	Piombino	Medio
20	Bene architettonico	Forte di Torre del Sale	Piombino	Medio
21	Bene architettonico tutelato	Castello di Populonia	Piombino	Medio basso
22	Centro urbano	Riotorto	Piombino	Medio
23	Zona archeologica	Necropoli di Populonia	Piombino	Basso

L'interpretazione della **visibilità** è legata alla tipologia dell'opera ed allo stato del paesaggio in cui la stessa viene introdotta. Gli elementi costituenti un parco eolico (gli aerogeneratori) si possono considerare come un unico insieme e quindi un elemento puntale rispetto alla scala vasta, presa in considerazione, mentre per l'area ristretta, gli stessi elementi risultano diffusi se pur circoscritti, nel territorio considerato. Da ciò appare evidente che sia in un caso che nell'altro tali elementi costruttivi ricadono spesso all'interno di una singola unità paesaggistica e rispetto a tale unità devono essere rapportati. In tal senso, la suddivisione dell'area di studio in unità di paesaggio permette di inquadrare al meglio l'area stessa e di rapportare l'impatto che subisce tale area agli altri ambiti, comunque influenzati dalla presenza dell'opera.

Per definire la visibilità di un parco eolico si possono analizzare i seguenti indici:

- la percettibilità dell'impianto, **P**
- la fruizione del paesaggio, **F**
- l'indice di bersaglio, **B**

sulla base dei quali l'indice VI risulta pari a:

$$VI=P*(B+F)$$

Per quanto riguarda la percettibilità P dell'impianto, la valutazione si basa sulla simulazione degli effetti causati dall'inserimento di nuovi componenti nel territorio considerato. A tal fine i principali ambiti territoriali sono essenzialmente divisi in tre categorie principali: i crinali, i versanti e le colline, le pianure e le fosse fluviali. Ad ogni categoria vengono associati i rispettivi valori di panoramicità, riferiti all'aspetto della visibilità dell'impianto.

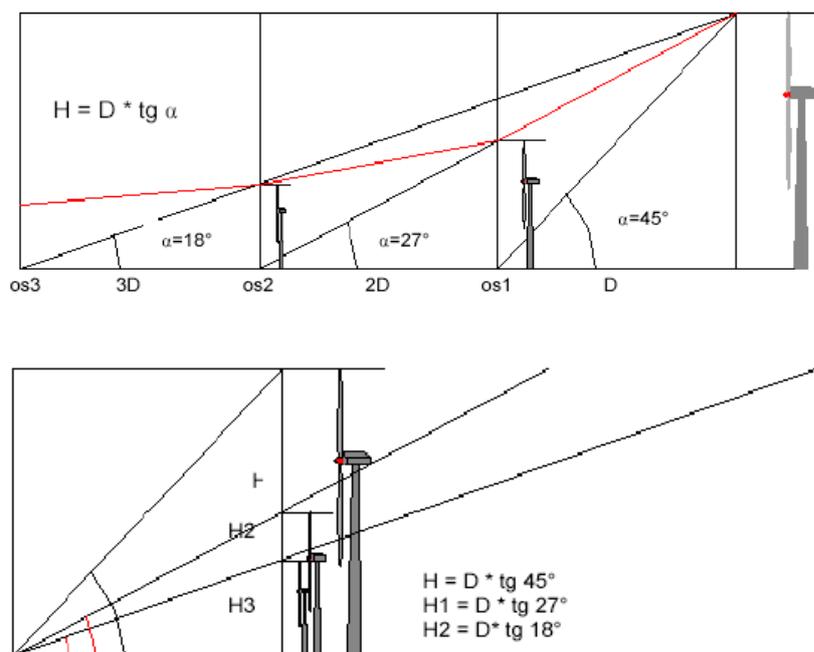
Aree	Indice P
Aree con panoramicità bassa (zone pianeggianti)	1
Aree con panoramicità media (zone collinari e di versante)	1.5
Aree con panoramicità alta (vette e crinali montani e altopiani)	2



Indice di panoramicità

Con il termine “bersaglio” **B** si indicano quelle zone che per caratteristiche legate alla presenza di possibili osservatori, percepiscono le maggiori mutazioni del campo visivo a causa della presenza di un'opera. Sostanzialmente, quindi, i bersagli sono zone in cui vi sono (o vi possono essere) degli osservatori, sia stabili (città, paesi e centri abitati in genere), sia in movimento (strade e ferrovie).

Il valore di H, altezza percepita, è funzione della distanza degli aerogeneratori dai punti di bersaglio, e dall'angolo di visibilità α , come mostrato in figura.



Tale metodo considera una distanza di riferimento D fra l'osservatore e l'aerogeneratore, in funzione della quale vengono valutate le altezze dell'oggetto percepite da osservatori posti via via a distanze crescenti. La distanza di riferimento D coincide di solito con l'altezza Ht dell'oggetto in esame, in quanto in relazione all'angolo di percezione α (pari a 45°), l'oggetto stesso viene percepito in tutta la sua altezza. All'aumentare della distanza dell'osservatore diminuisce l'angolo di percezione e conseguentemente l'oggetto viene percepito con una minore altezza. L'altezza percepita H risulta funzione dell'angolo α secondo la relazione:

$$H = D \cdot \text{tg}(\alpha)$$

È, quindi, possibile esprimere un commento qualitativo sulla sensazione visiva al variare della distanza, definendo un giudizio di percezione, così come riportato nella seguente tabella, dove:

- **Ht**= altezza del sistema rotore + aerogeneratore pari a 200 m;
- **D**= distanza dall'aerogeneratore;
- **H**= altezza percepita dall'osservatore posto ad una distanza multipla di D.



Distanza D/Ht	Distanza D (km)	Angolo α	H/Ht	Altezza percepita H (m)	Quantificazione dell'altezza percepita
1	0,236	45,0	1,000	236,0	Molto Alta
2	0,472	26,6	0,500	118,0	Molto Alta
4	0,944	14,0	0,250	59,0	Molto Alta
6	1,416	9,5	0,167	39,3	Molto Alta
8	1,888	7,1	0,125	29,5	Alta
10	2,36	5,7	0,100	23,6	Alta
20	4,72	2,9	0,050	11,8	Alta
25	5,9	2,3	0,040	9,4	Medio-Alta
30	7,08	1,9	0,033	7,9	Medio-Alta
40	9,44	1,4	0,025	5,9	Media
50	11,8	1,1	0,020	4,7	Medio-Bassa
80	18,88	0,7	0,013	3,0	Bassa
100	23,6	0,6	0,010	2,4	Molto-Bassa
200	47,2	0,3	0,005	1,2	Trascurabile

Al fine di rendere possibile l'inserimento del valore di altezza percepita H nel calcolo dell'Indice di Bersaglio B, e considerando che H dipende dalla distanza dell'osservatore Doss si può considerare la seguente tabella:

Distanza Doss (km)	Altezza Percepita H	Valore di H_{vi} nella formula per calcolo di B
$0 < D < 1,4$	Molto Alta	10
$1,4 < D < 5$	Alta	9
$5 < D < 7$	Medio Alta	8
$7 < D < 10$	Media	7
$10 < D < 12$	Medio Bassa	5
$12 < D < 19$	Bassa	4
$19 < D < 23$	Molto Bassa	3
$D > 23$	Trascurabile	1

Sulla base di queste osservazioni, si evidenzia come l'elemento osservato per distanze elevate tende a sfumare e si confonde con lo sfondo. Nel nostro caso, una turbina eolica alta 236 metri, già a partire da distanze di circa 12 km si determina una bassa percezione visiva, gli aerogeneratori finiscono per confondersi sostanzialmente con lo sfondo.

L'effetto di insieme dipende poi, oltre che dall'altezza e dalla distanza delle turbine, anche dal numero degli elementi visibili dal singolo punto di osservazione rispetto al totale degli elementi inseriti nel progetto. In base alla posizione dei punti di osservazione e all'orografia della zona in esame si può definire un indice di affollamento del campo visivo I_{AF} o indice di visione azimutale.

L'indice di affollamento I_{AF} è definito come la percentuale (valore compreso tra 0 e 1) di turbine eoliche che si apprezzano dal punto di osservazione considerato, assumendo un'altezza media di osservazione (1,6 m per i centri abitati ed i punti di osservazione fissi). Nel caso in esame, I_{AF} è stato definito dalle mappe di intervisibilità teorica.

Pertanto, avremo che l'indice di bersaglio B per ciascun punto di vista sensibile scelto sarà pari a:

$$B = H_{vi} * I_{AF}$$

Dove:



- il valore di H dipende dalla distanza di osservazione rispetto al primo aerogeneratore traguardabile;
- il valore di I_{AF} varia da 0 a 1, con $I_{AF}=0$ quando nessuno degli aerogeneratori è visibile, $I_{AF}=1$ quando tutti gli aerogeneratori sono visibili da un punto.

Si riporta una valutazione quantitativa dell'indice di Bersaglio a seconda del valore assunto in un punto di vista sensibile.

Valore dell'Indice di Bersaglio	B
Trascurabile	$0 < B < 1$
Molto Basso	$1 < B < 2$
Basso	$2 < B < 3$
Medio Basso	$3 < B < 4$
Medio	$4 < B < 5$
Medio Alto	$5 < B < 7$
Alto	$7 < B < 8,5$
Molto Alto	$8,5 < B < 10$

Infine, l'indice di fruibilità **F** stima la quantità di persone che possono raggiungere, più o meno facilmente, le zone più sensibili alla presenza del campo eolico, e quindi trovare in tale zona la visuale panoramica alterata dalla presenza dell'opera. La frequentazione può essere regolare o irregolare con diversa intensità e caratteristiche dei frequentatori, il valore di un sito sarà quindi anche dipendente dalla quantità e qualità dei frequentatori. Il nostro parametro frequentazione sarà funzione **F=R+I+Q**:

- della regolarità (R);
- della quantità o intensità (I);
- della qualità degli osservatori (Q).

Il valore della frequentazione assumerà valori compresi tra 0 e 10.

Nel caso di centri abitati, strade, zone costiere, abbiamo R= alto, I=alto, Q=alto e quindi F= alta:

Regolarità osservatori (R)	Alta	Frequentazione	Alta	10
Quantità osservatori (I)	Alta			
Qualità osservatori (Q)	Alta			

Nel caso di zone archeologiche, abbiamo:

Regolarità osservatori (R)	Alta	Frequentazione	Alta	8
Quantità osservatori (I)	Alta			
Qualità osservatori (Q)	Alta			

Nel caso di zone rurali, abbiamo:

Regolarità osservatori (R)	Alta	Frequentazione	Media	6
Quantità osservatori (I)	Alta			
Qualità osservatori (Q)	Alta			

In ultima analisi, l'indice di visibilità dell'impianto, come detto, è calcolato con la formula:

$$VI = P \times (B + F)$$

Sulla base dei valori attribuiti all'indice di percezione P, all'indice di bersaglio B, e all'indice di fruibilità-Frequentazione F, avremo: **6 < VI < 40**.



Pertanto, si assume:

Visibilità dell'impianto	VI
Trascurabile	$6 < VI < 10$
Molto Bassa	$10 < VI < 15$
Bassa	$15 < VI < 18$
Medio Bassa	$18 < VI < 21$
Media	$21 < VI < 25$
Medio Alta	$25 < VI < 30$
Alta	$30 < VI < 35$
Molto Alta	$35 < VI < 40$

La valutazione dell'impatto visivo dai punti di vista sensibili verrà sintetizzata con la matrice di impatto visivo, di seguito riportata, che terrà conto sia del valore paesaggistico VP, sia della visibilità dell'impianto VI. Prima di essere inseriti nella matrice di impatto visivo, i valori degli indici VP e VI vengono normalizzati.

Valore del Paesaggio	VP	VP _N
Trascurabile	$0 < VP < 4$	1
Molto Basso	$4 < VP < 8$	2
Basso	$8 < VP < 12$	3
Medio Basso	$12 < VP < 15$	4
Medio	$15 < VP < 18$	5
Medio Alto	$18 < VP < 22$	6
Alto	$22 < VP < 26$	7
Molto Alto	$26 < VP < 30$	8

Valore del paesaggio normalizzato

Visibilità dell'impianto	VI	VI _N
Trascurabile	$6 < VI < 10$	1
Molto Bassa	$10 < VI < 15$	2
Bassa	$15 < VI < 18$	3
Medio Bassa	$18 < VI < 21$	4
Media	$21 < VI < 25$	5
Medio Alta	$25 < VI < 30$	6
Alta	$30 < VI < 35$	7
Molto Alta	$35 < VI < 40$	8

Visibilità dell'impianto normalizzata



		Valore del paesaggio normalizzato							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
Visibilità dell'impianto normalizzata	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Matrice di impatto visivo

Si riportano di seguito le tabelle relative al **calcolo del valore del paesaggio VP, della visibilità dell'impianto VI e del conseguente impatto visivo IP** per i punti di osservazione considerati.

ID	Nome	Comune	N	Q	V	VP	VPn
1	Castello di Popolonia	Piombino	2	3	10	15	5
2	Castello di Piombino	Piombino	2	3	10	15	5
3	Villa di Magona	Campiglia Marittima	2	3	10	15	5
4	Rocca di Campiglia	Campiglia Marittima	2	3	10	15	5
5	Centro urbano + Fosso carpiano	Scarlino	10	10	7	27	8
6	Abbazia di San Pietro	Monteverdi Marittimo	2	3	10	15	5
7	Forte di Castagneto carducci	Castagneto Carducci	2	3	10	15	5
8	Villa Serristori-Botro delle Venelle e dell'acqua	Castagneto Carducci	2	3	10	15	5
9	Torre e resti del Castello di Donoratico	Castagneto Carducci	10	10	10	30	8
10	Chiesa dell'Annunziata	Suvereto	10	10	10	30	8
11	Rocca di Suvereto	Suvereto	2	3	10	15	5
12	Monteverdi Marittimo	Monteverdi Marittimo	2	3	5	10	3
13	San Vincenzo - San Carlo	San Vincenzo	2	3	5	10	3
14	Chiesa e rocca di San Silvestro	Campiglia Marittima	1	1	10	12	4
15	San Vincenzo - Marina	San Vincenzo	2	3	5	10	3
16	Ex casello idraulico di Cannavota	Follonica	2	3	10	15	5
17	Follonica	Follonica	2	3	5	10	3
18	Riotorto	Piombino	1	1	5	7	2
19	Torre Mozza	Piombino	2	3	10	15	5
20	Torre e fontana della Vignarca	Piombino	2	3	10	15	5
21	Forte di Torre del Sale	Piombino	1	1	10	12	4
22	Necropoli di Popolonia	Piombino	3	4	10	17	5
23	Cavo Elba	Rio	2	3	5	10	3

Punti di osservazione: Valore del paesaggio VPn

ID	Nome	Comune	Hvi	Iaf	B	F	P	VI	VI n
1	Castello di Popolonia	Piombino	9	1,00	9,00	8	1,5	25,5	6
2	Castello di Piombino	Piombino	7	0,75	5,25	8	1,5	19,9	4
3	Villa di Magona	Campiglia Marittima	9	1,00	9,00	8	1	17,0	3
4	Rocca di Campiglia	Campiglia Marittima	8	1,00	8,00	8	1,5	24,0	5
5	Centro urbano + Fosso carpiano	Scarlino	4	0,50	2,00	6	1	8,0	1



6	Abbazia di San Pietro	Monteverdi Marittimo	4	0,38	1,50	8	2	19,0	4
7	Forte di Castagneto Carducci	Castagneto Carducci	3	0,25	0,75	8	1	8,8	1
8	Villa Serristori-Botro delle Venelle e dell'acqua	Castagneto Carducci	4	0,13	0,50	8	1,5	12,8	2
9	Torre e resti del Castello di Donoratico	Castagneto Carducci	4	0,50	2,00	8	1,5	15,0	3
10	Chiesa dell'Annunziata	Suvereto	5	0,50	2,50	8	2	21,0	5
11	Rocca di Suvereto	Suvereto	7	0,88	6,13	8	1,5	21,2	5
12	Monteverdi Marittimo	Monteverdi Marittimo	3	0,13	0,38	8	2	16,8	3
13	San Vincenzo - San Carlo	San Vincenzo	7	0,50	3,50	8	1,5	17,3	3
14	Chiesa e rocca di San Silvestro	Campiglia Marittima	7	1,00	7,00	8	1,5	22,5	5
15	San Vincenzo - Marina	San Vincenzo	5	0,50	2,50	8	1	10,5	2
16	Ex casello idraulico di Cannavota	Follonica	4	0,38	1,50	8	1	9,5	1
17	Follonica	Follonica	4	0,50	2,00	8	1	10,0	2
18	Riotorto	Piombino	9	1,00	9,00	8	1	17,0	3
19	Torre Mozza	Piombino	8	1,00	8,00	8	1	16,0	3
20	Torre e fontana della Vignarca	Piombino	9	1,00	9,00	8	1	17,0	3
21	Forte di Torre del Sale	Piombino	9	1,00	9,00	8	1	17,0	3
22	Necropoli di Populonia	Piombino	9	1,00	9,00	8	1	17,0	3
23	Cavo Elba	Rio	4	0,25	1,00	8	1	9,0	1

Punti di osservazione: Visibilità dell'impianto VIn

id	Denominazione	Localizzazione	Valore del Paesaggio (VPN)	Visibilità impianto (VIN)	Impatto visivo (IP)
1	Castello di Populonia	Piombino	5	6	30
2	Castello di Piombino	Piombino	5	4	20
3	Villa di Magona	Campiglia Marittima	5	3	15
4	Rocca di Campiglia	Campiglia Marittima	5	5	25
5	Centro urbano + Fosso carpiano	Scarlino	8	1	8
6	Abbazia di San Pietro	Monteverdi Marittimo	5	4	20
7	Forte di Castagneto Carducci	Castagneto Carducci	5	1	5
8	Villa Serristori-Botro delle Venelle e dell'acqua	Castagneto Carducci	5	2	10
10	Torre e resti del Castello di Donoratico	Castagneto Carducci	8	3	24
11	Chiesa dell'Annunziata	Suvereto	8	5	40
12	Rocca di Suvereto	Suvereto	5	5	25
13	Monteverdi Marittimo	Monteverdi Marittimo	3	3	9
14	San Vincenzo - San Carlo	San Vincenzo	3	3	9
15	Chiesa e rocca di San Silvestro	Campiglia Marittima	4	5	20
16	San Vincenzo - Marina	San Vincenzo	3	2	6
17	Ex casello idraulico di Cannavota	Follonica	5	1	5
18	Follonica	Follonica	3	2	6
20	Riotorto	Piombino	2	3	6
21	Torre Mozza	Piombino	5	3	15
22	Torre e fontana della Vignarca	Piombino	5	3	15
23	Forte di Torre del Sale	Piombino	4	3	12

Punti di osservazione: Impatto sul paesaggio



Ne risultano i seguenti **valori medi**:

VP_{N medio} = 4,7

VI_{N medio} = 3,1

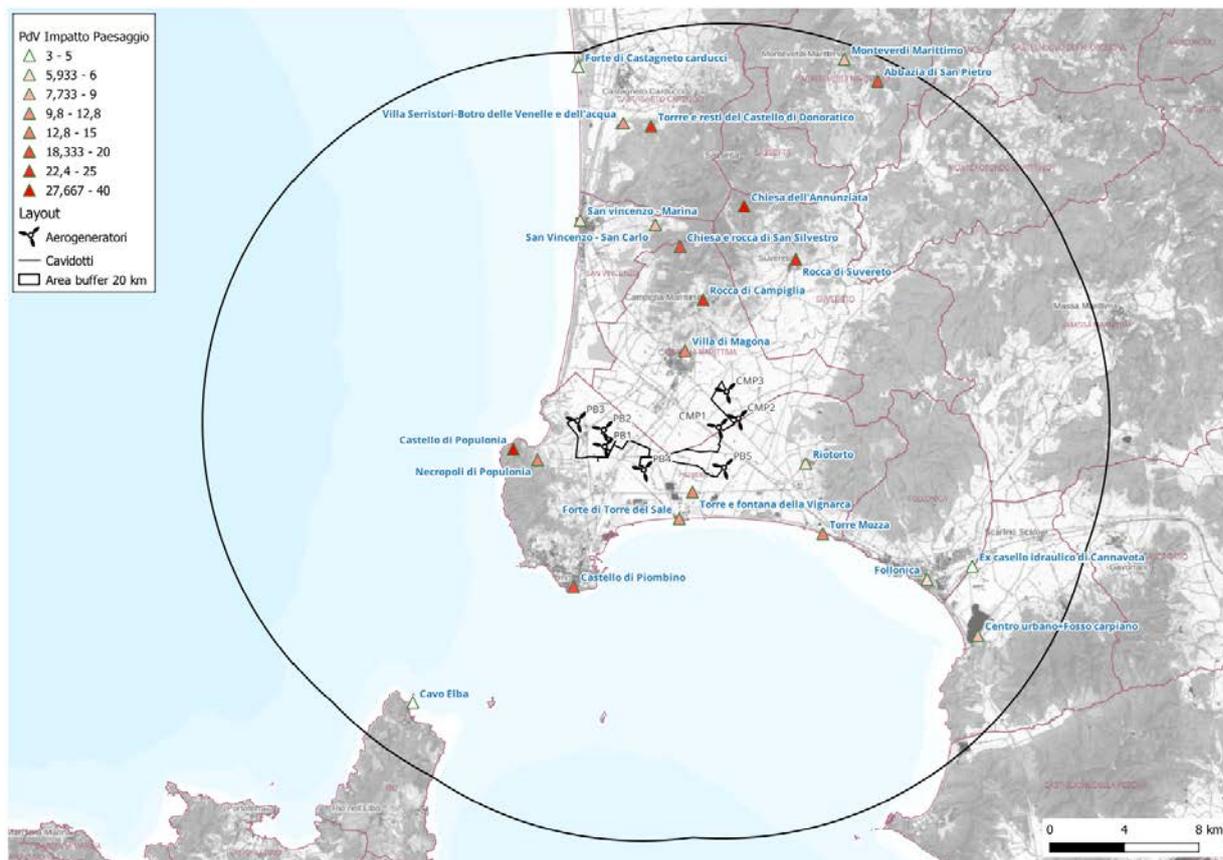
IP_{medio} = 14,9

		Valore del paesaggio normalizzato							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
Visibilità dell'impianto normalizzata	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Punti di osservazione: Matrice di impatto valori medi

Dalla matrice sopra riportata si rileva un valore medio del paesaggio, riconducibile alla presenza nell'intorno considerato di siti di rilevanza naturalistica, aree protette, aree archeologiche e testimonianze della stratificazione insediativa. Il valore della visibilità risulta, invece, molto basso in funzione della scarsa panoramicità dell'area individuata per la realizzazione dell'impianto e della distanza degli aerogeneratori dalle aree maggiormente sensibili. Ne consegue un **impatto sul paesaggio IP generalmente medio-basso** (mediamente compreso tra i valori evidenziati in rosso nella precedente tabella), che, anche valutando i singoli punti di vista, non supera il valore di 15 a fronte di un possibile massimo impatto pari a 64 (vedi matrice). Detti risultati sono visualizzati nella Figura che segue.





Punti di osservazione: Impatto sul paesaggio (valore massimo 40/64)

E' possibile verificare che i punti di osservazione da cui si può supporre un maggiore impatto sul paesaggio siano quelli situati nei punti più elevati, nonostante la loro maggiore distanza, rispetto all'impianto, che peraltro è ubicato in una vasta zona pianeggiante. Inoltre, si deve considerare che nell'elaborazione di tali indici si è fatto riferimento a dei parametri che tengono in considerazione il livello potenziale di fruizione e non quello reale (motivo per il quale si considerano tali valori conservativi).

L'analisi delle interferenze visive e dell'alterazione del valore paesaggistico dai singoli punti di osservazione è stata, infine, completata mediante l'**elaborazione di specifici fotoinserimenti**. Si sottolinea che le riprese fotografiche sono state effettuate nella direzione del punto baricentrico del parco eolico di progetto preferendo l'inquadramento di eventuali aerogeneratori esistenti al fine di considerare possibili effetti cumulativi.

Si riportano, a titolo esemplificativo, alcuni dei fotoinserimenti elaborati, che **confermano l'impatto medio -basso** calcolato in precedenza: gli aerogeneratori non sono mai visibili in modo netto e non alterano in maniera significativa le visuali paesaggistiche.

Si specifica che i fotoinserimenti sono stati realizzati, per quanto possibile, in giornate prive di foschia e con l'utilizzo di una focale da 35 mm (circa 60°), la cui immagine è più vicina a quella percepita dall'occhio umano nell'ambiente. Nella scelta dei punti di ripresa si è, peraltro, cercato di evitare la frapposizione di ostacoli tra l'osservatore e l'impianto eolico. Si rimanda agli elaborati SIA.ES.9.4.1-2 per i necessari approfondimenti.



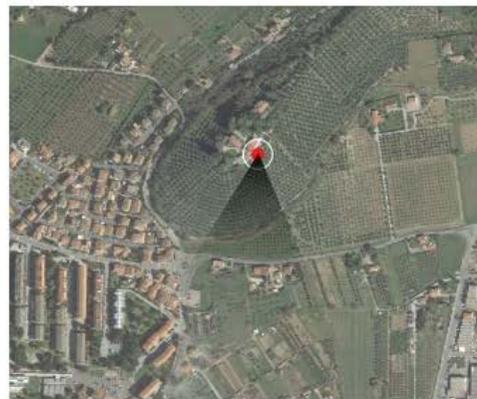
15 VILLA DI MAGONA

Distanza minima dal parco eolico 3,1 km
Distanza massima dal parco eolico 7 km

Il punto di vista è situato in corrispondenza di Venturina Terme una frazione del comune di Campigliana Marittima, nella provincia di Livorno.

La foto è stata scattata in condizioni di cielo sereno con presenza di leggera foschia sullo sfondo.

Il panorama variegato confonde lo sguardo dell'osservatore, rendendo gli elementi verticali del parco eolico poco evidenti.



stato di fatto



stato di progetto

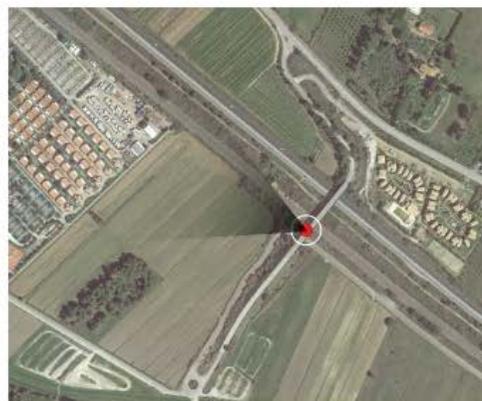
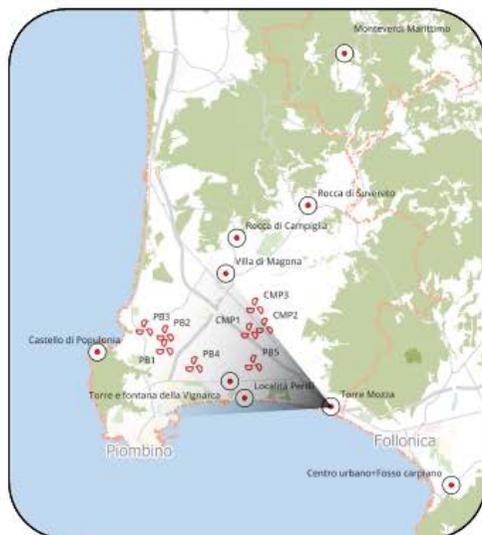


18 TORRE MOZZA

Distanza minima dal parco eolico 6,3 km
Distanza massima dal parco eolico 14,5 km

Il punto di vista è situato a 6 km a nord-ovest dal comune di Follonica nella provincia di Grosseto.

La foto è stata scattata in condizioni di cielo completamente coperto e gli elementi verticali del parco risultano parzialmente coperti dalla presenza di alta vegetazione che s'interpone davanti agli occhi dell'osservatore.

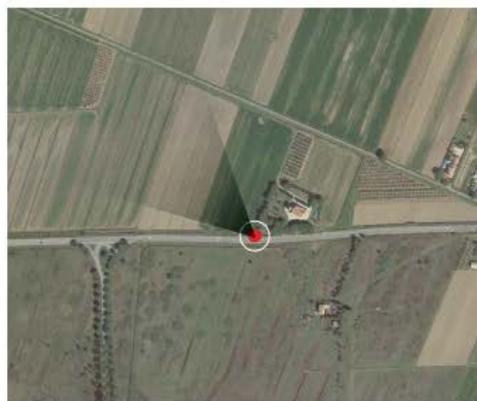
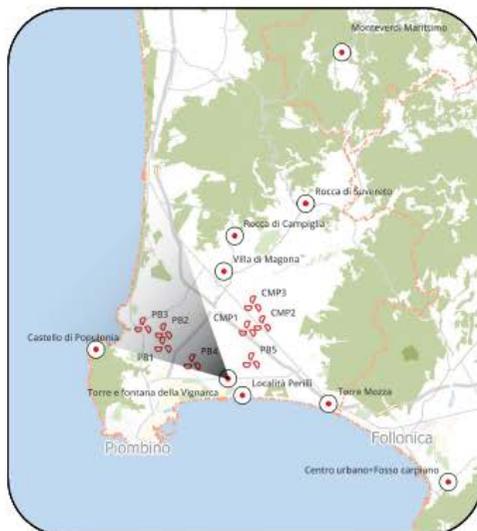


19 TORRE E FONTANA DELLA VIGNARCA

Distanza minima dal parco eolico 2,1 km
Distanza massima dal parco eolico 7,2 km

Il punto di vista è situato a circa 8 km a nord-est dal comune di Piombino in provincia di Livorno.

La foto è stata scattata in condizione di cielo totalmente coperto e gli elementi verticali del parco si confondono con la presenza di alta vegetazione, ma anche con altri elementi artificiali esistenti quali tralicci dell'alta tensione.



stato di fatto



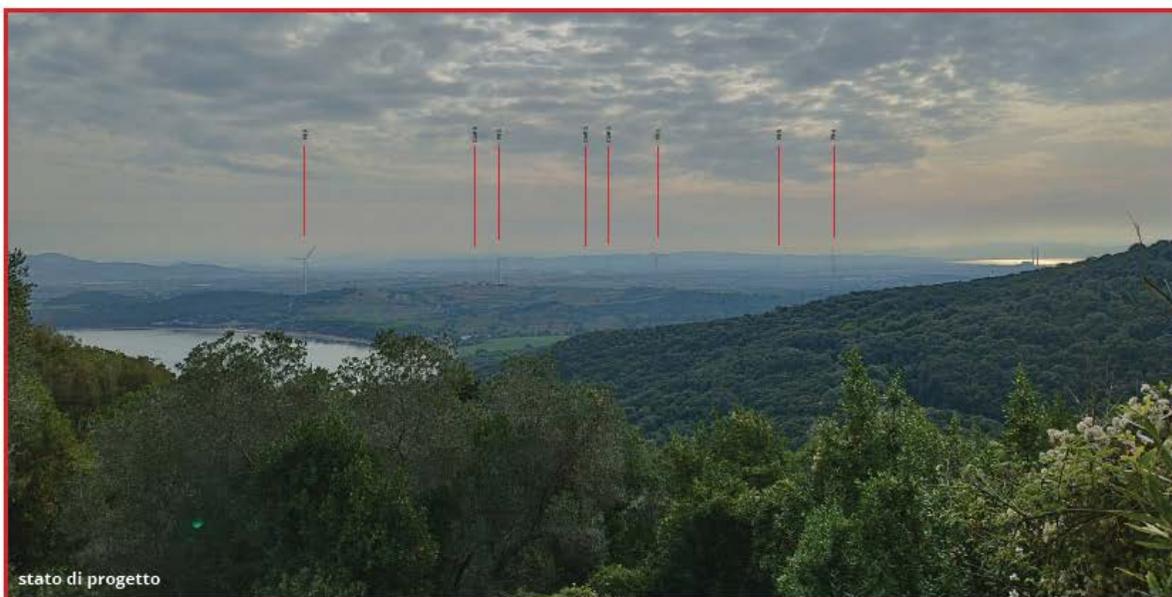
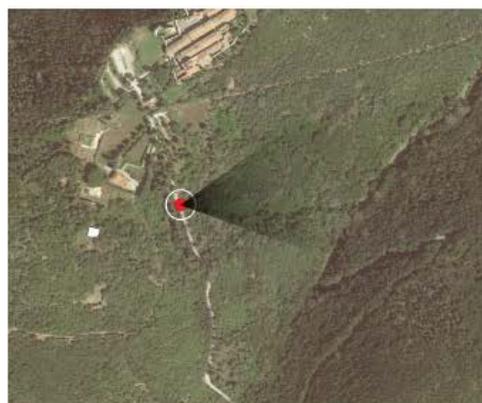
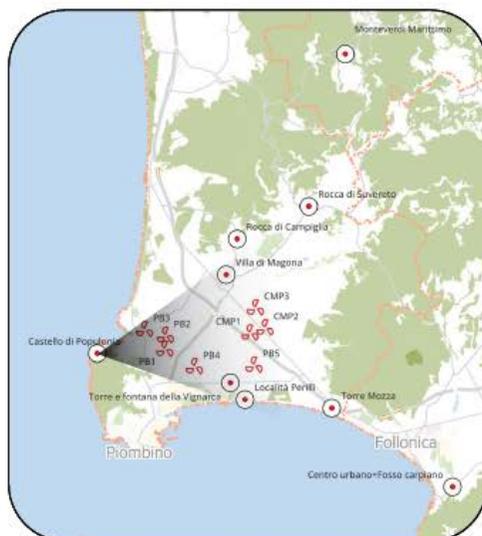
stato di progetto

21 CASTELLO DI POPOLONIA

Distanza minima dal parco eolico 3,7 km
Distanza massima dal parco eolico 12,1 km

Il punto di vista è situato in corrispondenza di Popolonia una frazione del comune di Piombino.

La foto è stata scattata da una zona sopraelevata in condizione di cielo completamente coperto da nubi con presenza di leggera foschia che ricopre lo sfondo dell'intera zona inquadrata.



7 ELEMENTI DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

Gli impianti di produzione di energia rinnovabile saranno i protagonisti della futura transizione energetica, e se da un lato sono l'imprescindibile strumento per traguardare l'obiettivo della sostenibilità e dell'autonomia, dall'altro sono anche una irripetibile occasione per potenziare e avviare interventi di riqualificazione territoriale e valorizzazione paesaggistica.

Pertanto, alla luce di queste considerazioni e delle previsioni del DM 10.09.2010, fermo restando che le misure di compensazione saranno puntualmente individuate nell'ambito della conferenza di servizi, nel presente progetto si è proceduto a definire il quadro d'insieme nell'ambito del quale sono stati identificati gli interventi di compensazione, riconducibile ai seguenti temi:

- **Opere infrastrutturali e progettualità:** Partendo dal contesto costituito dalla pianificazione e programmazione vigenti (PIT Toscana, quadro comunitario di sostegno, CIS, ecc), potrà essere costruito un framework per mettere in sinergia le esigenze territoriali e contribuire a configurare una progettualità di area vasta. I progetti potranno essere eseguiti direttamente con le risorse economiche associate alla compensazione, ovvero donati agli EE.LL. per una successiva attuazione con altre fonti di finanziamento.
- **Fruibilità e valorizzazione delle aree che ospitano il parco eolico:** L'idea di partenza è scaturita da una generale riflessione sulla percezione negativa dei parchi eolici che, talvolta in maniera pregiudiziale, si radica nelle coscienze dimenticando le valenze ambientali che gli stessi impianti rivestono in termini anche di salvaguardia dell'ambiente (sostenibilità, riduzione dell'inquinamento, ecc.). Si è così immaginato di trasformare il Parco eolico da elemento strutturale respingente a vero e proprio "attrattore". Si è pensato quindi di rendere esso stesso un reale "parco" fruibile con valenze multidisciplinari. Un luogo ove recarsi per ammirare e conoscere il paesaggio e l'ambiente; una meta per svolgere attività ricreative, e per apprendere anche i significati e le valenze delle fonti rinnovabili. Si è inteso così far dialogare il territorio, con le sue infrastrutture, le sue componenti naturali, storico-culturali ed antropiche all'interno di una 'area parco' ove fruire il paesaggio e le risorse ambientali esistenti, in uno alle nuove risorse che l'uomo trae dallo stesso ambiente naturale. A livello internazionale esistono molti esempi di parchi eolici in cui sono state ricercate queste funzioni, in Italia da anni Legambiente è promotrice dei cosiddetti "Parchi del vento": "*Una guida per scoprire dei territori speciali, poco conosciuti e che rappresentano oggi uno dei laboratori più interessanti per la transizione energetica. L'idea di una guida turistica ai parchi eolici italiani nasce dall'obiettivo di permettere a tutti di andare a vedere da vicino queste moderne macchine che producono energia dal vento e di approfittarne per conoscere dei territori bellissimi, fuori dai circuiti turistici più frequentati*".
- **Restoration ambientale:** è di sicuro il tema più immediatamente riconducibile al concetto di compensazione. È stata condotta una attenta analisi delle emergenze e delle criticità ambientali, con particolare attenzione agli habitat prioritari, con l'obiettivo di individuare azioni di restoration ambientale volte alla riqualificazione e valorizzazione degli habitat stessi (ricostituzione degli assetti naturali, riattivazione di corridoi ecologici, ecc.).
- **Tutela, fruizione e valorizzazione del patrimonio archeologico:** l'Italia possiede probabilmente uno dei territori più ricchi di storia, e pertanto la realizzazione di tutte le opere infrastrutturali è sempre accompagnata da un meticoloso controllo da parte degli enti preposti alla tutela del patrimonio archeologico. Cambiando il punto di osservazione, però, la realizzazione delle opere infrastrutturali possono costituire una grande opportunità per svelare e approfondire la conoscenza di parti del patrimonio archeologico non ancora esplorato. In particolare, il territorio in esame, come del resto vaste porzioni di tutta la capitanata, è caratterizzato da ampie aree definite a rischio



archeologico, che pur potendo costituire degli elementi caratterizzanti, mai risultano oggi mete di fruizione turistico-culturale, né destinatarie di opportuni interventi di recupero e valorizzazione. Pertanto, nell'ambito del presente progetto è stata ipotizzata l'attuazione di misure di compensazione volte alla valorizzazione del patrimonio archeologico ricadente nell'area di interesse e alla sua fruizione integrata con le aree del parco eolico.

- **Sostegno e formazione alle comunità locali per la green economy:** la disseminazione e la sensibilizzazione sono attività imprescindibili da affiancare a progetti come quello in esame, attraverso le quali le comunità locali potranno acquisire consapevolezza del percorso di trasformazione energetica intrapreso e della grande opportunità sottesa alla implementazione dell'energia rinnovabile. A tal fine Gruppo Hope potrà lavorare per realizzare una serie di interventi volti alla sensibilizzazione e alla formazione sui temi della green economy, nonché per l'avvio di attività di formazione negli istituti scolastici e in affiancamento al tessuto produttivo.

Per il dettaglio delle misure previste si rimanda alla sezione *PD.AMB.Interventi di compensazione e valorizzazione* del progetto definitivo.

Infine, con riferimento alla **fase di cantiere**, si prevedono specifiche misure per la minimizzazione degli impatti ambientali:

- periodica bagnatura dei cumuli di materiali in deposito temporaneo;
- copertura dei cassoni dei mezzi adibiti al trasporto dei materiali polverulenti mediante teloni,
- copertura dei mezzi adibiti al trasporto dei materiali polverulenti sia in carico che a vuoto mediante teloni;
- le aree dei cantieri fissi dovranno contenere una piazzola destinata al lavaggio delle ruote dei mezzi in uscita dall'area di cantiere;
- costante lavaggio e spazzamento a umido delle strade adiacenti al cantiere e dei primi tratti di viabilità pubblica in uscita da dette aree;
- costante manutenzione dei mezzi in opera, con particolare riguardo alla regolazione della combustione dei motori per minimizzare le emissioni di inquinanti allo scarico (controllo periodico gas di scarico a norma di legge).
- costante manutenzione dei mezzi in opera, con particolare riguardo alla manutenzione programmata dello stato d'uso dei motori dei mezzi d'opera;
- adottare, durante le fasi di cantierizzazione dell'opera, macchinari ed opportuni accorgimenti per limitare le emissioni di inquinanti e per proteggere i lavoratori e la popolazione;
- utilizzare mezzi alimentati a GPL, Metano e rientranti nella normativa sugli scarichi prevista dall'Unione Europea (Euro III e Euro IV);
- organizzare, in caso di eventuale necessaria deviazione al traffico, un sistema locale di viabilità alternativa tale da minimizzare gli effetti e disagi dovuti alla presenza del cantiere.
- le acque in esubero, o quelle relative ai lavaggi, sono da prevedersi in quantità estremamente ridotte, e comunque limitate alle singole aree di intervento;
- per l'approvvigionamento idrico saranno privilegiate, ove possibile, l'utilizzo di fonti idriche meno pregiate con massima attenzione alla preservazione dell'acqua potabile; si approvvigionerà nel seguente ordine: acqua da consorzio di bonifica, pozzo, cisterna. L'acqua potabile sarà utilizzata solo per il consumo umano e non per i servizi igienici;
- saranno evitate forme di spreco o di utilizzo scorretto dell'acqua, soprattutto nel periodo estivo, utilizzandola come fonte di refrigerio; il personale sarà sensibilizzato in tal senso. Non sarà ammesso l'uso dell'acqua potabile per il lavaggio degli automezzi, ove vi siano fonti alternative



meno pregiate. In assenza di fonti di approvvigionamento nelle vicinanze sarà privilegiato l'utilizzo di autocisterne.

- le acque sanitarie relative alla presenza del personale di cantiere e di gestione dell'impianto saranno eliminate dalle strutture di raccolta e smaltimento verso l'impianto stesso, nel pieno rispetto delle normative vigenti. I reflui di attività di cantiere dovranno essere gestiti come rifiuto conferendoli ad aziende autorizzate e, i relativi formulari dovranno essere consegnati all'Ente competente come attestato dell'avvenuto conferimento.
- saranno adottate opportune misure volte alla razionalizzazione ed al contenimento della superficie dei cantieri, con particolare attenzione alla viabilità di servizio ed alle aree da adibire allo stoccaggio dei materiali;
- saranno attuate misure che riducano al minimo le emissioni di rumori e vibrazioni attraverso l'utilizzo di attrezzature tecnologicamente all'avanguardia nel settore e dotate di apposite schermature;
- accorgimenti logistico operativi consistenti nel posizionare le infrastrutture cantieristiche in aree a minore visibilità;
- movimentazione dei mezzi di trasporto dei terreni con l'utilizzo di accorgimenti idonei ad evitare la dispersione di polveri (bagnatura dei cumuli);
- implementazione di regolamenti gestionali quali accorgimenti e dispositivi antinquinamento per tutti i mezzi di cantiere (marmitte, sistemi insonorizzanti, ecc.) e regolamenti di sicurezza per evitare rischi di incidenti.
- i lavori di scavo, riempimento e di demolizione dovranno essere eseguiti impiegando metodi, sistemi e mezzi d'opera tali da non creare problematiche ambientali, depositi di rifiuti, imbrattamento del sistema viario e deturpazione del paesaggio;
- non saranno introdotte nell'ambiente a vegetazione spontanea specie faunistiche e floristiche non autoctone;
- in fase di cantiere verranno utilizzate esclusivamente macchine e attrezzature rispondenti alla direttiva europea 2000/14/CE, sottoposte a costante manutenzione;
- organizzazione degli orari di accesso al cantiere da parte dei mezzi di trasporto, al fine di evitare la concentrazione degli stessi nelle ore di punta;
- sviluppo di un programma dei lavori che eviti situazioni di utilizzo contemporaneo di più macchinari ad alta emissione di rumore in aree limitrofe;
- maggiore riutilizzo possibile del materiale di scavo per le operazioni di rinterro;
- conferimento del materiale di scavo, non riutilizzabile in loco, in discarica autorizzata secondo le vigenti disposizioni normative o presso altri cantieri, anche in relazione alle disponibilità del bacino di produzione rifiuti in cui è inserito l'impianto;
- raccolta e smaltimento differenziato dei rifiuti prodotti dalle attività di cantiere (imballaggi, legname, ferro, ecc.).



8 CONCLUSIONI

In conclusione, si osserva che l'intervento proposto risulta in linea con le linee guida dell'Unione Europea che prevedono:

- sviluppo delle fonti rinnovabili;
- aumento della sicurezza degli approvvigionamenti e diminuzione delle importazioni;
- integrazione dei mercati energetici;
- promozione dello sviluppo sostenibile, con riduzione delle emissioni di CO₂.

In generale, infatti, è evidente che la realizzazione di un parco eolico contribuisce per la natura stessa delle opere ai seguenti scopi:

diminuire l'impatto complessivo sull'ambiente della produzione di energia elettrica;

determinare una differenziazione nell'uso di fonti primarie;

portare ad una concomitante riduzione dell'impiego delle fonti più inquinanti quali il carbone.

In relazione alla principale criticità a cui sono soggette le invarianti strutturali caratterizzanti l'ambito paesaggistico di riferimento, si osserva che l'analisi condotta permette di affermare che il campo eolico proposto presenta **impatti limitati, anche in termini cumulativi**.

In particolare, posto che terminata la propria vita utile l'impianto potrà essere dismesso e l'area completamente recuperata, **la scelta di installare gli aerogeneratori in un'area pressoché pianeggiante attualmente a prevalente uso a seminativo, limita notevolmente l'impatto sul paesaggio e sul suolo**.

Inoltre, il progetto del parco eolico è stato pensato in termini di "**progetto di paesaggio**", ovvero in un quadro di gestione, piuttosto che di protezione dello stesso, con l'obiettivo di predisporre una visione condivisa tra i vari attori interessati dal processo (cfr. elaborato *PD.AMB.1*).

In ultima analisi, si può affermare che il progetto, così come strutturato, incontra i criteri della normativa vigente e le previsioni del PIT Toscana.

