

---

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.S ELABORATI GENERALI**

**S.3 Studio di impatto ambientale**

REV. DATA DESCRIZIONE




## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO</b>	<b>2</b>
2.1	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO PER LA V.I.A.</b>	<b>2</b>
2.1.1	<b>Norme comunitarie</b>	<b>2</b>
2.1.2	<b>Norme nazionali</b>	<b>2</b>
2.1.3	<b>Norme regionali</b>	<b>4</b>
2.2	<b>FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI</b>	<b>5</b>
2.2.1	<b>La sfida energetica e le strategie europee</b>	<b>5</b>
2.2.2	<b>Le politiche nazionali</b>	<b>5</b>
2.2.2.1	La Strategia Elettrica Nazionale (SEN)	5
2.2.2.2	Piano di Energia e Clima 2030 (PNIEC)	6
2.3	<b>NORME IN MATERIA DI IMPIANTI EOLICI</b>	<b>8</b>
2.4	<b>STATO DELLA PIANIFICAZIONE VIGENTE</b>	<b>9</b>
2.4.1	<b>Pianificazione nazionale</b>	<b>9</b>
2.4.2	<b>Pianificazione regionale</b>	<b>12</b>
2.4.2.1	Piano Ambientale ed Energetico Regionale – P.A.E.R	13
2.4.2.2	Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico Regionale (PIT/PPR)	15
2.4.2.3	Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)	30
2.4.2.4	Piano Gestione Rischio Alluvione	34
2.4.2.5	Piano di gestione delle acque della Toscana (PGA)	37
2.4.2.6	Rete natura 2000	41
2.4.3	<b>Pianificazione provinciale</b>	<b>44</b>
2.4.3.1	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale – Provincia di Livorno	44
2.4.3.2	Strumenti urbanistici di riferimento	58
<b>3</b>	<b>QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE</b>	<b>62</b>
3.1	<b>PRINCIPALI SCELTE PROGETTUALI</b>	<b>62</b>
3.2	<b>LOCALIZZAZIONE DEL SITO</b>	<b>62</b>
3.3	<b>DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI</b>	<b>65</b>
3.3.1	<b>Aerogeneratori</b>	<b>65</b>
3.3.2	<b>Piazzole di montaggio</b>	<b>67</b>
3.3.3	<b>Trincee e cavidotti</b>	<b>67</b>
3.3.4	<b>Cabina di raccolta</b>	<b>67</b>
3.3.5	<b>Sistema di Accumulo Elettrochimico di Energia</b>	<b>67</b>
3.3.6	<b>Strade e piste di cantiere</b>	<b>68</b>
3.3.7	<b>Sottostazione AT/MT</b>	<b>69</b>
3.3.8	<b>Interventi di compensazione e valorizzazione</b>	<b>69</b>
3.4	<b>DESCRIZIONE DELLE FASI DI CANTIERE</b>	<b>70</b>
3.4.1	<b>Viabilità di servizio al parco eolico</b>	<b>71</b>
3.4.2	<b>Elettrodotti</b>	<b>71</b>
3.4.3	<b>Opere di fondazione degli aerogeneratori</b>	<b>71</b>
3.5	<b>DESCRIZIONE DELLE FASI DI DISMISSIONE</b>	<b>72</b>



<b>3.5.1</b>	<b>Opere di smobilizzo</b>	<b>72</b>
<b>3.5.2</b>	<b>Opere di ripristino</b>	<b>72</b>
<b>3.6</b>	<b>ANALISI DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI</b>	<b>73</b>
<b>3.7</b>	<b>ANALISI COSTI-BENEFICI</b>	<b>75</b>
<b>4</b>	<b>QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE</b>	<b>77</b>
<b>4.1</b>	<b>ATMOSFERA E CLIMA</b>	<b>78</b>
<b>4.1.1</b>	<b>Inquadramento ambientale</b>	<b>78</b>
4.1.1.1	Regime anemologico	82
4.1.1.2	La qualità dell'aria	84
<b>4.1.2</b>	<b>Gli impatti ambientali</b>	<b>92</b>
4.1.2.1	Fase di cantiere	92
4.1.2.2	Fase di esercizio	94
4.1.2.3	Fase di dismissione	94
<b>4.2</b>	<b>AMBIENTE IDRICO</b>	<b>95</b>
<b>4.2.1</b>	<b>Inquadramento ambientale</b>	<b>95</b>
4.2.1.1	Ambiente idrico superficiale e rischio idraulico	95
4.2.1.2	Idrogeologia	97
<b>4.2.2</b>	<b>Gli impatti ambientali</b>	<b>100</b>
4.2.2.1	Fase di cantiere	100
1.1.1.1	Fase di esercizio	101
4.2.2.2	Fase di dismissione	101
<b>4.3</b>	<b>SUOLO E SOTTOSUOLO</b>	<b>101</b>
<b>4.3.1</b>	<b>Inquadramento ambientale</b>	<b>101</b>
4.3.1.1	Assetto geologico e strutturale	101
4.3.1.2	Inquadramento sismico dell'area	106
4.3.1.3	Uso del suolo	106
<b>4.3.2</b>	<b>Gli impatti ambientali</b>	<b>107</b>
4.3.2.1	Fase di cantiere	107
4.3.2.2	Fase di esercizio	108
4.3.2.3	Fase di dismissione	111
<b>4.4</b>	<b>FAUNA, FLORA ED ECOSISTEMI</b>	<b>111</b>
<b>4.4.1</b>	<b>Inquadramento ambientale</b>	<b>111</b>
4.4.1.1	Vegetazione e habitat	112
4.4.1.2	Fauna	113
<b>4.4.2</b>	<b>Gli impatti ambientali</b>	<b>119</b>
4.4.2.1	Fase di cantiere	119
4.4.2.2	Fase di esercizio	120
<b>4.5</b>	<b>PAESAGGIO</b>	<b>122</b>
<b>4.5.1</b>	<b>Inquadramento ambientale</b>	<b>122</b>
4.5.1.1	Qualità del paesaggio	122
4.5.1.2	Dintorni del parco eolico	124
4.5.1.3	Paesaggio di pianura della Val di Cornia a dominante agricola orticola	126
<b>4.5.2</b>	<b>Gli impatti ambientali</b>	<b>132</b>
4.5.2.1	Fase di cantiere	132
4.5.2.2	Fase di esercizio	132
<b>4.6</b>	<b>ARCHEOLOGIA</b>	<b>1</b>
<b>4.6.1</b>	<b>Inquadramento ambientale</b>	<b>1</b>



4.6.2	<b>Rischio archeologico</b>	2
4.7	<b>RUMORE E VIBRAZIONI</b>	3
4.7.1	<b>Inquadramento ambientale</b>	3
4.7.2	<b>Gli impatti ambientali</b>	6
4.7.2.1	Fase di Cantiere	6
4.7.2.2	Fase di esercizio	8
4.8	<b>RIFIUTI</b>	8
4.8.1	<b>Inquadramento ambientale</b>	8
4.8.2	<b>Gli impatti ambientali</b>	9
4.8.2.1	Fase di cantiere	9
4.8.2.2	Fase di esercizio	10
4.8.2.3	Fase di dismissione	10
4.9	<b>RADIAZIONI IONIZZANTI E NON</b>	10
4.9.1	<b>Inquadramento ambientale</b>	10
4.9.1.1	Radiazioni ionizzanti	10
4.9.1.2	Radiazioni non ionizzanti	11
4.9.1.3	Lo stato della componente ambientale	12
4.9.2	<b>Gli impatti ambientali</b>	13
4.9.2.1	Fase di cantiere	13
4.9.2.2	Fase di esercizio	13
4.9.2.3	Fase di dismissione	14
4.10	<b>ASSETTO IGIENICO-SANITARIO</b>	14
4.10.1	<b>Inquadramento ambientale</b>	14
4.10.2	<b>Gli impatti ambientali</b>	14
4.10.2.1	Fase di cantiere	14
4.10.2.2	Fase di esercizio	14
4.10.2.3	Fase di dismissione	15
4.11	<b>ASPETTI SOCIO-ECONOMICI</b>	15
4.11.1	<b>Inquadramento ambientale</b>	15
4.11.1.1	Agricoltura nella Provincia di Livorno	15
4.11.1.2	Turismo nella Provincia di Livorno	18
4.11.2	<b>Gli impatti delle opere</b>	19
5	<b>IMPATTO SUL SISTEMA AMBIENTALE</b>	21
5.1	<b>METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI</b>	21
5.2	<b>SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI</b>	23
5.2.1	<b>Impatti in fase di cantiere</b>	23
5.2.2	<b>Impatti in fase di esercizio</b>	24
5.2.3	<b>Impatti in fase di dismissione</b>	24
6	<b>MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE</b>	25
6.1	<b>ATMOSFERA E CLIMA</b>	28
6.2	<b>AMBIENTE IDRICO</b>	29
6.3	<b>SUOLO E SOTTOSUOLO</b>	29
6.4	<b>FLORA E FAUNA ED ECOSISTEMI</b>	30
6.5	<b>PAESAGGIO</b>	31



<b>6.6</b>	<b>RUMORI E VIBRAZIONI</b>	<b>31</b>
<b>6.7</b>	<b>RIFIUTI</b>	<b>31</b>
<b>6.8</b>	<b>RADIAZIONI IONIZZANTI E NON</b>	<b>32</b>
<b>6.9</b>	<b>ASSETTO IGIENICO-SANITARIO</b>	<b>32</b>
<b>7</b>	<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>	<b>33</b>
<b>8</b>	<b>CONCLUSIONI</b>	<b>36</b>



## 1 PREMESSA

Oggetto del presente studio è un parco eolico in agro di Piombino e Campiglia Marittima (LI) formato da 8 aerogeneratori di potenza unitaria pari a 7,2 MW, per una potenza complessiva di 57,6 MW.

La normativa che disciplina la valutazione di impatto ambientale (V.I.A.) prevede che, per gli interventi che comprendono la realizzazione di impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW, siano analizzate le ricadute ambientali al fine di valutarne la compatibilità con l'ambiente in cui si inseriscono.

Nello specifico, in base all'art. 6 comma 7 del D.Lgs n. 152/2006 Parte II, come sostituito dall'art. 3 del D.Lgs n. 104/2017, "la VIA è effettuata per: a) i progetti di cui agli allegati II e III alla parte seconda del presente decreto". Le opere oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale rientrano tra le opere elencate al punto 2) dell'allegato II e sono, quindi, assoggettate alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale di competenza statale.

Il presente Studio di Impatto Ambientale è stato redatto secondo una struttura che ricalca consolidati schemi presenti in letteratura e a loro volta desunti dalle normative in vigore. In particolare, risponde allo schema metodologico contenuto nell'allegato VII alla parte II del D.Lgs n. 152/2006 e ss.mm.ii., ed è stato articolato in tre quadri di riferimento.

Il **quadro di riferimento programmatico** riporta l'indicazione di leggi e provvedimenti in materia di VIA di livello comunitario, nazionale e regionale, la descrizione dello stato della pianificazione del settore, distinguendo tra piani e programmi nazionali, regionali e locali, e la verifica di conformità dell'opera con i programmi prima descritti.

Il **quadro di riferimento progettuale** prevede l'inquadramento territoriale dell'intervento e la sua puntuale descrizione sia in relazione agli aspetti tecnico/progettuali sia alle azioni di progetto in cui è scomponibile.

Il **quadro di riferimento ambientale** riporta la descrizione dello stato dell'ambiente e gli impatti delle azioni di progetto su ciascuna componente ambientale.

Lo Studio di Impatto Ambientale si compone, infine, oltre che della presente *Relazione generale*, degli elaborati riportati nell'elenco elaborati R.0 capitolo SIA Studio di impatto Ambientale.



## 2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Il quadro di riferimento programmatico cui riferirsi per valutare la compatibilità ambientale di un progetto si compone dei seguenti aspetti:

- Normativa di riferimento;
- Stato della pianificazione vigente;
- Descrizione del progetto rispetto agli strumenti di pianificazione e di programmazione vigenti.

In questa sezione si andranno ad analizzare i già menzionati aspetti fornendo tutte le indicazioni utili per inquadrare l'intervento che si propone di realizzare.

### 2.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO PER LA V.I.A.

#### 2.1.1 Norme comunitarie

La prima Direttiva Europea in materia di V.I.A. risale al 1985 (**Direttiva 85/337/CEE** del Consiglio del 27.06.1985: "Direttiva del Consiglio concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati") e si applicava alla valutazione dell'impatto ambientale di progetti pubblici e privati che possono avere un impatto ambientale importante.

Tale direttiva è stata revisionata nel 1997, mediante l'attuazione della **Direttiva 97/11/CE**, attualmente vigente, che ha esteso le categorie dei progetti interessati ed ha inserito un nuovo allegato relativo ai criteri di selezione dei progetti.

Infine, è stata emanata la **Direttiva CEE/CEEA/CE n. 35 del 26/05/2003** (Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio del 26.05.2003) che prevede la partecipazione del pubblico nell'elaborazione di taluni piani e programmi in materia ambientale e modifica le direttive del Consiglio 85/337/CEE e 96/61/CE relativamente alla partecipazione del pubblico e all'accesso alla giustizia.

Un aggiornamento sull'andamento dell'applicazione della VIA in Europa è stato pubblicato nel 2009: la **"Relazione della Commissione al Consiglio, al Parlamento Europeo, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni sull'applicazione e l'efficacia della direttiva VIA (dir. 85/337/CEE, modificata dalle direttive 97/11/CE e 2003/35/CE)"**.

I punti di forza della VIA in Europa individuati nella Relazione riguardano: l'istituzione di sistemi completi per la VIA in tutti gli Stati Membri; la maggiore partecipazione del pubblico; la maggiore trasparenza procedurale; il miglioramento generale della qualità ambientale dei progetti sottoposti a VIA. I settori che necessitano di miglioramento riguardano: le differenze negli stati all'interno delle procedure di verifica di assoggettabilità; la scarsa qualità delle informazioni utilizzate dai proponenti; la qualità della procedura (alternative, tempi, validità della VIA, monitoraggio); la mancanza di pratiche armonizzate per la partecipazione del pubblico; le difficoltà nelle procedure transfrontaliere; l'esigenza di un migliore coordinamento tra VIA e altre direttive (VAS, IPPC, Habitat e Uccelli, Cambiamenti climatici) e politiche comunitarie. Ad esempio, oggi il tema dei Cambiamenti climatici, così importante nella politica dell'UE, non viene evidenziato nel giusto modo all'interno della valutazione. Quello che la Relazione sottolinea con forza è soprattutto la necessità di semplificazione e armonizzazione delle norme.

Al momento sono in discussione ulteriori aggiornamenti, tra cui la delega al recepimento della **Nuova Direttiva VIA 2014/52/UE** che modifica la Dir. 2011/92/UE.

#### 2.1.2 Norme nazionali

I primi recepimenti, a livello nazionale, delle Direttive Europee risalgono al 1994, in particolare con l'attuazione dell'articolo 40 della **Legge n. 146 del 22.02.1994** ("Disposizioni per l'adempimento di



obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità Europee – Legge comunitaria 1993”) concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto relative ai progetti dell'allegato II della Direttiva del 1985.

Due anni dopo, nel 1996, entra in vigore l'Atto di indirizzo e Coordinamento (**D.P.R. 12.04.1996**: “Atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art. 40 comma 1 della legge 22 febbraio 1994 n. 146 concernente disposizioni in materia di impatto ambientale”), che attribuisce alle Regioni ed alle Province autonome la competenza per l'applicazione della procedura di VIA ai progetti inclusi nell'allegato II della Direttiva 85/337/CEE. Tale Decreto è stato recentemente modificato e integrato mediante il D.P.C.M. del 03.09.99 (“Atto di indirizzo e coordinamento che modifica ed integra il precedente atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art. 40 comma 1 della legge 2 febbraio 1994 n. 146 concernente disposizioni in materia di impatto ambientale. G.U. n. 302 del 27.12.1999”).

Di seguito si riporta una breve rassegna normativa relativa alla Valutazione di Impatto Ambientale e agli argomenti ad essa correlati.

- Legge n. 349 del 08.07.1986: è la legge istitutiva del Ministero dell'Ambiente; l'art. 6 riguarda la V.I.A.;
- Legge n. 67 del 11.03.1988: è la legge finanziaria 1988; l'art. 18 comma 5 istituisce la Commissione V.I.A.;
- D.P.C.M. n. 377 del 10.08.1988: regola le pronunce di compatibilità ambientale;
- D.P.C.M. 27.12.1988: definisce le norme tecniche per la redazione degli studi di impatto e per il giudizio di compatibilità ambientale;
- Circolare Ministero Ambiente 11.8.1989: è relativa alla pubblicità degli atti;
- D.P.R. n. 460 del 05.10.1991: modifica il D.P.C.M. 377/1988;
- D.P.R. 27.04.1992: integra il D.P.C.M. 377/88;
- Legge 11.02.1994, n. 109: l'art. 16 individua il progetto definitivo come il livello di progettazione da sottoporre a V.I.A.;
- Legge n. 146 del 11.02.1994: è la legge comunitaria del 1993; l'art. 40 riguarda la V.I.A.;
- Circolare Ministero Ambiente del 15.02.1996: è relativa alla pubblicità degli atti;
- D.P.R. del 12.04.1996: è l'Atto di indirizzo e coordinamento nei confronti delle Regioni, in materia di V.I.A., in applicazione della Legge 146/94 art. 40;
- Circolare Ministero Ambiente n. GAB/96/15208 del 07.10.1996: è relativa alle opere eseguite per lotti;
- Circolare Ministero Ambiente n. GAB/96/15208 del 08.10.1996: è relativa ai rapporti tra V.I.A. e pianificazione;
- D.P.R. 11.02.1998: integra il D.P.C.M. 377/88;
- D.Lgs. n. 112 del 31.03.1998: gli artt. 34, 34 e 71 riguardano il conferimento alle Regioni delle funzioni in materia di V.I.A.;
- D.P.R. n. 348 del 02.09.1999: regola gli studi di impatto per alcune categorie di opere ad integrazione del D.P.C.M. 27.12.1988;
- D.P.C.M. 03.09.1999: modifica ed integra il D.P.R. 12.04.1996;
- D.P.C.M. 01.09.2000: modifica e integra il D.P.R. 12.04.1996;
- Decreto 01.04.2004: Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale.



- Legge 18 aprile 2005 n. 62: “Disposizioni per l’adempimento di obblighi derivanti dall’appartenenza dell’Italia alle Comunità europee. Legge comunitaria 2004”. Di particolare rilevanza sono l’art. 19 (“Delega al Governo per il recepimento della direttiva 2001/42/CE, concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull’ambiente”) e l’art. 30 (“Recepimento dell’articolo 5, paragrafo 2, della direttiva 85/337/CEE del Consiglio, del 27 giugno 1985, in materia di valutazione di impatto ambientale)
- D.Lgs. 17 agosto 2005 n. 189: “Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 20 agosto 2002, n. 190, in materia di redazione ed approvazione dei progetti e delle varianti, nonché di risoluzione delle interferenze per le opere strategiche e di preminente interesse nazionale”
- D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152: “Norme in materia ambientale”
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 7 marzo 2007: “Modifiche al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 3 settembre 1999, recante «Atto di indirizzo e coordinamento per l’attuazione dell’articolo 40, comma 1, della legge 22 febbraio 1994, n. 146, concernente disposizioni in materia di valutazione dell’impatto ambientale»”
- D.lgs. 16 gennaio 2008 n°4: “Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale”
- DM 30 marzo 2015 linee guida per la verifica di assoggettabilità a VIA dei progetti di competenza delle Regioni e Province autonome
- Decreto Legislativo 16 giugno 2017, n. 104 – Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la Direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell’impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n. 114

### 2.1.3 Norme regionali

La normativa ambientale nella Regione Toscana è regolamentata la normativa ambientale dalle seguenti disposizioni:

- L. R. 23 luglio 2009, n. 40 “Legge di semplificazione e riordino normativo 2009”;
- L. R. 12 aprile 2010, n. 10 “Norme in materia di VAS, di VIA e di autorizzazioni ambientali”, che ordina a scala regionale la materia con “[...]l’obiettivo di garantire un elevato livello di protezione dell’ambiente e della salute e di contribuire all’integrazione di considerazioni ambientali nell’elaborazione, adozione ed approvazione di piani, programmi e progetti, sulla base del principio di sviluppo sostenibile e degli altri principi comunitari che devono guidare l’azione pubblica in materia ambientale quali la precauzione, l’azione preventiva, la correzione, in via prioritaria alla fonte, dei danni causati all’ambiente, nonché del principio chi inquina paga” (art. 2);
- LL. GG. per la valutazione di impatto ambientale degli impianti eolici (Regione Toscana, 2012);
- D.P.G.R. 11 aprile 2017, n. 19/R (modificato con D.P.G.R. 9 ottobre 2019, n.62/R): Regolamento regionale recante disposizioni in attuazione dell’articolo 65 della L.R. 10/2010, per l’organizzazione e le modalità di esercizio delle funzioni amministrative in materia di VIA e per il coordinamento delle autorizzazioni di competenza regionale ai sensi dell’articolo 7 bis, comma 8, del d.lgs. 152/2006;
- D.G.R. 1040/2017: provvedimenti organizzativi in merito all’accesso ed alla conoscenza dei documenti amministrativi della Regione Toscana;
- D.G.R. 931/2019 e D.G.R. 1196/2019 (deliberazioni attuative della L.R. 10/2010);



- D.G.R. 1161/2019, recante modalità per la formazione di un elenco di soggetti idonei a ruolo di Presidente della inchiesta pubblica nei procedimenti di VIA.

## 2.2 FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

### 2.2.1 La sfida energetica e le strategie europee

Negli ultimi anni l'aumento della domanda di energia elettrica e l'implementazione di politiche di contrasto al cambiamento climatico hanno reso necessario ripensare completamente il sistema energetico a livello globale, europeo e nazionale. In questo contesto si sono susseguiti negli anni provvedimenti volti a fissare obiettivi sempre più ambiziosi in termini di riduzioni delle emissioni di gas a effetto serra, di miglioramento dell'efficienza energetica e di produzione di energia da fonti rinnovabili.

La Commissione Europea il 22 gennaio 2014 ha presentato il quadro per le politiche dell'energia e del clima all'orizzonte 2030 contenente gli obiettivi e le misure per rendere l'economia e il sistema energetico dell'UE più competitivi, sicuri e sostenibili. Tra questi si segnalano l'obiettivo di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra del 40% entro il 2030 rispetto ai livelli del 1999 e l'obiettivo per le energie rinnovabili di almeno il 27% del consumo energetico.

La successiva revisione della Direttiva Europea sulla promozione dell'uso dell'energia approvata l'11 dicembre 2018 (2018/2001/EU) ha innalzato l'obiettivo vincolante dell'Unione in relazione alla quota di energia da fonti rinnovabili fissando la soglia minima al 32%.

A fine 2019 viene presentato il Green Deal Europeo con una nuova roadmap e obiettivi sempre più ambiziosi. Nell'ambito del Green Deal europeo, nel settembre 2020 la Commissione ha proposto di elevare l'obiettivo della riduzione delle emissioni di gas serra per il 2030, compresi emissioni e assorbimenti, ad almeno il 55% rispetto ai livelli del 1990 quale prima tappa verso l'obiettivo della neutralità climatica entro il 2050. Gli obiettivi climatici sono formalizzati nel regolamento sulla normativa europea sul clima condiviso tra Parlamento e Consiglio Europeo diventano per l'UE e per gli stati membri un **obbligo giuridico**.

Per trasformare gli obiettivi climatici in legislazione è stato approntato il **pacchetto Pronti per il 55% (FF55 - FIT for 55%)**: un insieme di proposte riguardanti nuove normative dell'UE con cui l'Unione e i suoi 27 Stati membri intendono conseguire l'obiettivo climatico dell'UE per il 2030. Il pacchetto FF55 comprende una proposta di revisione della direttiva sulla promozione delle energie rinnovabili. La proposta intende aumentare l'attuale obiettivo a livello dell'UE, pari ad almeno il 32% di fonti energetiche rinnovabili nel mix energetico complessivo, portandolo ad almeno il 40% entro il 2030.

In risposta alle difficoltà e alle perturbazioni del mercato energetico mondiale causate dall'invasione russa dell'Ucraina, la Commissione Europea ha presentato a maggio 2022 il **piano REPowerEU** con cui si propone un'accelerazione dei target climatici già ambiziosi **incrementando l'obiettivo 2030 dell'UE per le rinnovabili dall'attuale 40% al 45%**.

### 2.2.2 Le politiche nazionali

#### 2.2.2.1 La Strategia Elettrica Nazionale (SEN)

Il 10 novembre 2017 l'Italia ha adottato la Strategia Energetica Nazionale (SEN) e cioè il piano per rendere il sistema energetico italiano sempre più sostenibile sotto il profilo ambientale, aumentare la competitività del Paese allineando i prezzi energetici a quelli europei, migliorare la sicurezza dell'approvvigionamento e delle forniture, decarbonizzare il sistema energetico in linea con gli obiettivi dell'accordo di Parigi.



Si segnalano, in particolare, alcuni target fondamentali: la riduzione dei consumi di 10 Mtep al 2030 rispetto al tendenziale, il raggiungimento di una quota del 28% dei consumi al 2030 coperti da fonti rinnovabili e del 55% dei consumi elettrici al 2030 coperti da fonti rinnovabili; l'abbandono del carbone per la produzione elettrica entro il 2025.

### 2.2.2.2 Piano di Energia e Clima 2030 (PNIEC)

Il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 (PNIEC) si configura come uno strumento di fondamentale importanza nella politica energetica e ambientale a livello nazionale. La bozza del Piano, predisposta sulla base di analisi tecniche e scenari evolutivi del settore energetico svolte con il contributo dei principali organismi pubblici operanti sui temi energetici e ambientali, è stata inviata alla Commissione europea nel 2018. A giugno 2019 la Commissione europea ha formulato le proprie valutazioni e raccomandazioni sulle proposte di Piano presentate dagli Stati membri dell'Unione, compresa la proposta italiana, valutata, nel complesso, positivamente. Nel corso del 2019, è stata svolta un'ampia consultazione pubblica ed è stata eseguita la Valutazione ambientale strategica del Piano. Il testo definitivo del Piano è stato pubblicato a inizio 2020.

Il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 (PNIEC) è strutturato in **cinque linee d'intervento**: *decarbonizzazione, efficienza e sicurezza energetica, sviluppo del mercato interno dell'energia, ricerca, innovazione e competitività.*

Per quanto riguarda la decarbonizzazione, il Piano prevede di accelerare la transizione dai combustibili tradizionali alle fonti rinnovabili, promuovendo il **graduale abbandono del carbone per la generazione elettrica a favore di un mix elettrico basato su una quota crescente di rinnovabili** e, per la parte residua, sul gas.

Nella tabella seguente sono illustrati i principali obiettivi del piano al 2030 sulle energie rinnovabili.

	Obiettivi 2020		Obiettivi 2030	
	UE	ITALIA	UE	ITALIA (PNIEC)
<b>Energie rinnovabili (FER)</b>				
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia	20%	17%	32%	30%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti	10%	10%	14%	22%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi per riscaldamento e raffrescamento			+1,3% annuo (indicativo)	+1,3% annuo (indicativo)

*Principali obiettivi sulle energie rinnovabili dell'UE e dell'Italia al 2020 e al 2030*

Secondo quanto riportato nel PNIEC, "il maggiore contributo alla crescita delle rinnovabili deriverà dal settore elettrico, che al 2030 raggiunge i 16 Mtep di generazione da FER, pari a 187 TWh. La **forte penetrazione di tecnologie di produzione elettrica rinnovabile, principalmente fotovoltaico ed eolico**, permetterà al settore di coprire il 55,0% dei consumi finali elettrici lordi con energia rinnovabile, contro il 34,1% del 2017. Difatti, il significativo potenziale incrementale tecnicamente ed economicamente sfruttabile, grazie anche alla riduzione dei costi degli impianti fotovoltaici ed eolici, prospettano un importante sviluppo di queste tecnologie, la cui produzione dovrebbe rispettivamente triplicare e più che raddoppiare entro il 2030."

Si auspica, quindi, la promozione di un ulteriore sviluppo della produzione da fonti rinnovabili, insieme alla tutela e al potenziamento delle produzioni esistenti, se possibile superando l'obiettivo del 30%. A questo scopo, si prevede l'utilizzo di strumenti calibrati sulla base dei settori d'uso, delle tipologie di interventi e



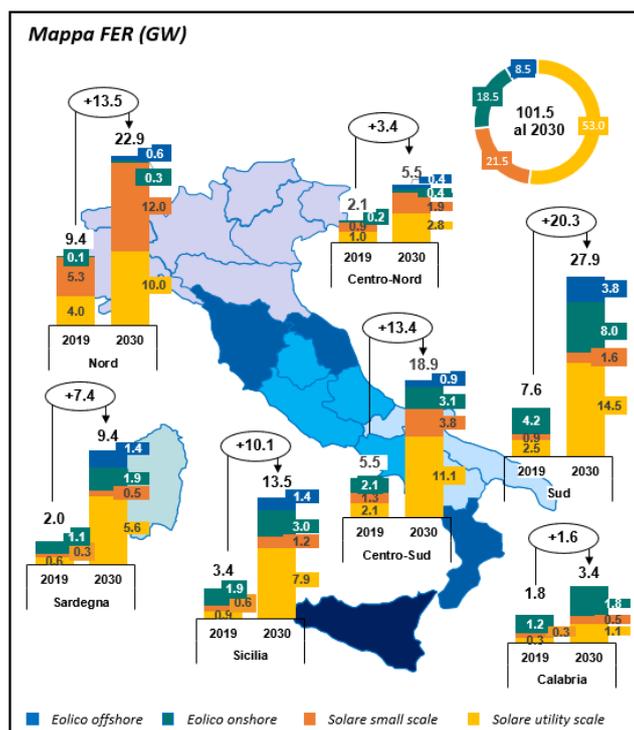
della dimensione degli impianti, con un approccio che mira al contenimento del consumo di suolo e dell'impatto paesaggistico e ambientale, comprese le esigenze di qualità dell'aria.

FER elettriche	Esenzione oneri autoconsumo per piccoli impianti	Regolatorio	FER tot : 30%; FER-E : 55%
	Promozione dei PPA per grandi impianti a fonte rinnovabile	Regolatorio	FER tot : 30%; FER-E : 55%
	Incentivazione dei grandi impianti a fonte rinnovabile mediante procedure competitive per le tecnologie più mature (FER-1)	Economico	FER tot : 30%; FER-E : 55%
	Supporto a grandi impianti da fonte rinnovabile con tecnologie innovative e lontane dalla competitività (FER-2)	Economico	FER tot : 30%; FER-E : 55%
	Aggregazione di piccoli impianti per l'accesso all'incentivazione	Regolatorio	FER tot : 30%; FER-E : 55%
	Concertazione con enti territoriali per l'individuazione di aree idonee	Regolatorio	FER tot : 30%; FER-E : 55%
	Semplificazione di autorizzazioni e procedure per il revamping/repowering e riconversioni di impianti esistenti	Regolatorio	FER tot : 30%; FER-E : 55%
	Promozione di azioni per l'ottimizzazione della produzione degli impianti esistenti	Informazione	FER tot : 30%; FER-E : 55%
	Supporto all'installazione di sistemi di accumulo distribuito	Economico	FER tot : 30%; FER-E : 55%
	Semplificazione delle autorizzazioni per autoconsumatori e comunità a energia rinnovabile	Regolatorio	FER tot : 30%; FER-E : 55%
Revisione della normativa per l'assegnazione delle concessioni idroelettriche	Regolatorio	FER tot : 30%; FER-E : 55%	

*Principali misure previste per il raggiungimento degli obiettivi del PNIEC*

Secondo il “**Documento di Descrizione degli Scenari (DDS 2022)**”, presentato da TERNA e SNAM, nello scenario Fit For 55 (FF55) con orizzonte 2030 si prevede che saranno necessari quasi 102 GW di impianti solari ed eolici installati al 2030 per raggiungere gli obiettivi di policy con un incremento di ben +70 GW rispetto ai 32 GW installati al 2019. Tale scenario, che considera dei target di potenza installata superiori al PNIEC, **prevede l'installazione di 18,5 GW di impianti eolici onshore.**





Ripartizione per zone degli obiettivi di potenza installata nello scenario FF50 del DDS 22

L'immagine precedente riassume la ripartizione per zone elaborata nel DDS 22: come si può vedere si prevede **una potenza installata di 3,1 GW per eolico onshore nelle Regioni Centro-Sud.**

Noto quanto sopra, 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. S.6 Analisi Costi Benefici).

In tale contesto, la scrivente società intende perseguire l'approccio sopra descritto, integrandolo con quanto previsto dalle Linee guida e di indirizzo regionali per le aree non idonee, come meglio riportato nel seguito del presente studio, ovvero in un'ottica di gestione, piuttosto che di tutela del paesaggio, valorizzando possibili sinergie locali.

### 2.3 NORME IN MATERIA DI IMPIANTI EOLICI

La descrizione della normativa nazionale in materia di impianti eolici deve partire dal **Piano Energetico Nazionale del 1988**; cui si fa attualmente riferimento in quanto in esso si pone l'attenzione sul vantaggio economico rinveniente delle fonti energetiche, sulla problematica ambientale e sull'attuazione dei programmi.

Il recepimento normativo del Piano Energetico del 1998 viene effettuato con **la legge n.10 rispettivamente del 9 gennaio 1991**, mediante la quale si demandano una serie di compiti alle Regioni (emanazione di norme attuative, attività di programmazione, concessione ed erogazione di contributi, informazione e formazione, diagnosi energetica, partecipazione e consorzi e società per realizzare interventi) e si definiscono le linee guida per il mercato dell'energia, in conformità a quanto previsto dalle direttive Europee. In accordo con la politica energetica della Comunità Europea si stabilisce l'uso razionale dell'energia, il contenimento dei consumi di energia nella produzione e nell'utilizzo di manufatti,



l'utilizzazione delle fonti rinnovabili di energia, la riduzione dei consumi specifici di energia nei processi produttivi,

In particolare, l'art. 1 comma 3 della legge 10/91 definisce come fonti rinnovabili di energia o assimilate: il sole, il vento, l'energia idraulica, le risorse geotermiche, le maree, il moto ondoso e la trasformazione dei rifiuti organici ed inorganici o di prodotti vegetali, nel medesimo comma sottolinea come le suddette fonti rinnovabili siano di interesse pubblico, ovvero "L'utilizzazione delle fonti di energia di cui al comma 3 e' considerata di pubblico interesse e di pubblica utilità e le opere relative sono equiparate alle opere dichiarate indifferibili e urgenti ai fini dell'applicazione delle leggi sulle opere pubbliche".

Con la Conferenza Energia e Ambiente, l'ENEA ha stabilito la necessità di adeguare le infrastrutture energetiche attraverso l'uso di nuove tecnologie allo scopo minimizzare il divario esistente il resto dei paesi europei in materia di standard ambientali. Si è altresì stabilito l'importanza degli investimenti in fonti rinnovabili da effettuarsi nel mezzogiorno, in quanto area privilegiata per la realizzazione di impianti da adibire alla produzione di energia verde.

Sono state pubblicate sulla Gazzetta Ufficiale n. 219 del 18/09/2010 le linee guida nazionali sugli investimenti nelle energie verdi e nelle fonti rinnovabili.

Questo provvedimento è stato predisposto, oltre che dal Ministro dello sviluppo di concerto con il Ministro dell'ambiente, anche dal Ministro per i Beni e le Attività Culturali e vertono sull'attuazione della direttiva europea 2001/77/CE, sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili, e hanno la funzione di semplificare le procedure autorizzative per l'installazione degli impianti, in particolare quelli eolici, nel suolo italiano per raggiungere l'obiettivo di produzione di energia pulita assegnato all'Italia dalla Comunità europea, pari al 17% (traguardo da raggiungere per il 2020).

L'obiettivo delle linee guida è di definire modalità e criteri unitari sul territorio nazionale per assicurare uno sviluppo ordinato sul territorio delle infrastrutture energetiche. Lo scopo di definire tali Linee Guida è soprattutto di dare regole certe che possano favorire gli investimenti e consentano di coniugare le esigenze di crescita e il rispetto dell'ambiente e del paesaggio.

La Regione Toscana, con la legge regionale 21 marzo 2011, n. 11, ha definito le "*Disposizioni in materia di installazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili di energia, Modifiche alla legge regionale 24 febbraio 2005, n.39 (Disposizioni in materia di energia) e alla legge regionale 3 gennaio 2005, n.1 (Norme per il governo del territorio).*"

In seguito la Regione Toscana ha provveduto ad emanare la legge regionale 69/2012 "*Legge di semplificazione dell'ordinamento regionale 2012*" con cui è stata aggiornata la legge regionale 39/2005 "*Disposizioni in materia di energia*" alle norme statali succitate, nonché è stata preso atto della sostituzione dell'istituto della Dia con la Scia (Segnalazione Certificata di Inizio Attività).

Infine la legge regionale 22/2015 e la legge regionale 13/2016 "*Nuove disposizioni in materia di energia. Modifiche alla legge regionale 24 febbraio 2005, n. 39, in attuazione della l.r. 22/2015*" con cui la Regione ha riportato a se dal primo gennaio 2016 le competenze in materia di autorizzazioni energetiche che erano state assegnate alle Province.

## **2.4 STATO DELLA PIANIFICAZIONE VIGENTE**

### **2.4.1 Pianificazione nazionale**

Per quanto attiene la pianificazione nazionale che disciplina il settore nel quale s'inserisce il progetto in esame, ovvero la realizzazione di impianti eolici, la legge n. 10 del 1991 rappresenta la norma per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia. La stessa definizione degli obiettivi regionali per



la realizzazione di impianti eolici nasce da una serie di atti e documenti programmatici la cui origine si può già vedere nella Legge n.10 del 1991 che prevede la definizione di Piani Energetici Regionali.

In seguito all'emanazione della L. 10/91 sono stati individuati gli obiettivi quantitativi nazionali da perseguire per ciascuna fonte rinnovabile e per la valorizzazione energetica delle fonti rinnovabili con il Libro Bianco (Delibera CIPE 126/99). In particolare, il Libro Bianco prevede che la potenza eolica installata sul territorio nazionale giunga, entro il 2010, a 2.500-3.000 MW. Inoltre, con il Protocollo di Torino del 5 giugno 2001, le Regioni hanno riconosciuto l'importanza delle fonti energetiche rinnovabili, impegnandosi a predisporre i piani energetico-ambientali regionali (P.E.A.R.).

In seguito al Protocollo di Torino, il Governo ha fatto un primo tentativo di articolazione delle prime linee guida condivise, attraverso un Protocollo di Intesa tra i Ministeri delle Attività Produttive, dell'Ambiente e Tutela del Territorio e per i Beni e le Attività Culturali e la Conferenza delle Regioni. Purtroppo, è venuto meno l'impegno delle parti che non hanno congiuntamente ratificato questo utile documento, vanificando l'avvio di una procedura coordinata a livello regionale. Pertanto, con la Circolare del Ministero delle Attività Produttive del 4 giugno 2003 è stata data un'indicazione di 2.000 MW per la tecnologia eolica, lasciando il compito alle regioni di regolarizzare quelle che sono le linee guida per la realizzazione di impianti eolici.

Nel settembre 2010 sono state definite **le Linee guida per il procedimento di cui all'art.12 del D.Lgs. n. 387 del 29/12/2003 per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili nonché linee guida tecniche per gli impianti stessi**. Tale documento definisce *"le modalità amministrative e i criteri tecnici da applicare alle procedure per la costruzione e l'esercizio degli impianti sulla terraferma di produzione di energia elettrica alimentati da fonti energetiche rinnovabili, per gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione degli impianti stessi, nonché per le opere connesse ed infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dei medesimi impianti"*.

L'**Allegato n.3** delle Linee Guida definisce, in particolare, i criteri generali per l'individuazione di **aree non idonee** alla realizzazione degli impianti, delegando alle Regioni, sulla base di propri provvedimenti e tenendo conto di pertinenti strumenti di pianificazione ambientale, territoriale e paesaggistica, l'applicazione specifica di tali criteri.

Si riporta di seguito un estratto dell'Allegato 3 in cui sono elencati i principi secondo i quali le regioni possono determinare la non idoneità di una certa area alla realizzazione di un impianto per la produzione di energia da fonte rinnovabile:

*"L'individuazione delle aree e dei siti non idonei mira non già a rallentare la realizzazione degli impianti, bensì ad offrire agli operatori un quadro certo e chiaro di riferimento e orientamento per la localizzazione dei progetti. L'individuazione delle aree non idonee dovrà essere effettuata dalle Regioni con propri provvedimenti tenendo conto dei pertinenti strumenti di pianificazione ambientale, territoriale e paesaggistica, secondo le modalità indicate al paragrafo 17 e sulla base dei seguenti principi e criteri:*

- a) *l'individuazione delle aree non idonee deve essere basata esclusivamente su criteri tecnici oggettivi legati ad aspetti di tutela dell'ambiente, del paesaggio e del patrimonio artistico-culturale, connessi alle caratteristiche intrinseche del territorio e del sito;*
- b) *l'individuazione delle aree e dei siti non idonei deve essere differenziata con specifico riguardo alle diverse fonti rinnovabili e alle diverse taglie di impianto,*
- c) *ai sensi dell'articolo 12, comma 7, le zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici non possono essere genericamente considerate aree e siti non idonei;*
- d) *l'individuazione delle aree e dei siti non idonei non può riguardare porzioni significative del territorio o zone genericamente soggette a tutela dell'ambiente, del paesaggio e del patrimonio storico-artistico, ne' tradursi nell'identificazione di fasce di rispetto di dimensioni non giustificate da*



*specifiche e motivate esigenze di tutela. La tutela di tali interessi è infatti salvaguardata dalle norme statali e regionali in vigore ed affidate nei casi previsti, alle amministrazioni centrali e periferiche, alle Regioni, agli enti locali ed alle autonomie funzionali all'uopo preposte, che sono tenute a garantirla all'interno del procedimento unico e della procedura di Valutazione dell'Impatto Ambientale nei casi previsti. L'individuazione delle aree e dei siti non idonei non deve, dunque, configurarsi come divieto preliminare, ma come atto di accelerazione e semplificazione dell'iter di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio, anche in termini di opportunità localizzative offerte dalle specifiche caratteristiche e vocazioni del territorio;*

- e) *nell'individuazione delle aree e dei siti non idonei le Regioni potranno tenere conto sia di elevate concentrazioni di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella medesima area vasta prescelta per la localizzazione, sia delle interazioni con altri progetti, piani e programmi posti in essere o in progetto nell'ambito della medesima area;*
- f) *in riferimento agli impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, le Regioni, con le modalità di cui al paragrafo 17, possono procedere ad indicare come aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti le aree particolarmente sensibili e/o vulnerabili alle trasformazioni territoriali o del paesaggio, ricadenti all'interno di quelle di seguito elencate, in coerenza con gli strumenti di tutela e gestione previsti dalle normative vigenti e tenendo conto delle potenzialità di sviluppo delle diverse tipologie di impianti:*
- **i siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO**, le aree ed i beni di notevole interesse culturale di cui alla Parte Seconda del DLgs 42 del 2004, nonché gli immobili e le aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 dello stesso decreto legislativo;
  - zone all'interno di **coni visuali** la cui immagine è storicizzata e identifica i luoghi anche in termini di notorietà internazionale di attrattività turistica;
  - zone situate in prossimità di **parchi archeologici** e nelle aree contermini ad emergenze di particolare interesse **culturale, storico e/o religioso**;
  - **le aree naturali protette** ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale) istituite ai sensi della Legge 394/91 ed inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette, con particolare riferimento alle aree di riserva integrale e di riserva generale orientata di cui all'articolo 12, comma 2, lettere a) e b) della legge 394/91 ed equivalenti a livello regionale;
  - **le zone umide** di importanza internazionale designate ai sensi della Convenzione di Ramsar;
  - le aree incluse nella **Rete Natura 2000** designate in base alla Direttiva 92/43/CEE (Siti di importanza Comunitaria) ed alla Direttiva 79/409/CEE (Zone di Protezione Speciale);
  - le Important Bird Areas (I.B.A.);
  - le aree non comprese in quelle di cui ai punti precedenti ma che svolgono funzioni determinanti per la **conservazione della biodiversità** (fasce di rispetto o aree contigue delle aree naturali protette);
  - **istituende aree naturali protette** oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta;
  - **aree di connessione e continuità ecologico-funzionale** tra i vari sistemi naturali e seminaturali; aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette; aree in cui è accertata la presenza di specie animali e vegetali soggette a tutela dalle Convenzioni internazionali (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle Direttive comunitarie (79/409/CEE e 92/43/CEE), specie rare, endemiche, vulnerabili, a rischio di estinzione;



- **le aree agricole interessate da produzioni agricole-alimentari di qualità** (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in coerenza e per le finalità di cui all'art. 12, comma 7, del decreto legislativo 387 del 2003 anche con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo;
- le aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrate nei Piani di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) adottati dalle competenti Autorità di Bacino ai sensi del D.L. 180/98 e s.m.i.;
- **zone individuate ai sensi dell'art. 142 del d.lgs. 42 del 2004** valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti”.

**L'Allegato 4** – Impianti eolici: Elementi per il corretto inserimento nel paesaggio sul territorio, fornisce invece indicazioni per la redazione dello studio di impatto ambientale legati alla realizzazione di impianti eolici, suggerendo, in particolare, misure di mitigazione degli impatti sui differenti elementi ambientali.

Il presente progetto prevede la realizzazione di un impianto eolico nel **Comune di Piombino** e nel **Comune di Campiglia Marittima**. La normativa nazionale delega Regioni e Province, all'individuazione degli strumenti di pianificazione più idonei. La scelta di attuare piani regionali anziché nazionali nasce dalla cognizione che l'Italia è un paese territorialmente eterogeneo, e che pertanto, ogni regione ha esigenze di pianificazione differenti.

A livello nazionale non è definito un preciso iter autorizzativo per la realizzazione degli impianti eolici, se non all'art. 12 comma 10 del Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 e le nuove linee guida nazionali, entrambi in recepimento alla Direttiva Europea 2001/77/CE, relativamente alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili. Il decreto legislativo, nonché le linee guida nazionali in conformità alle disposizioni della L.10/91, stabiliscono la semplificazione dell'iter autorizzativo con una particolare attenzione verso l'inserimento territoriale degli impianti eolici. In particolare, il decreto pone particolare attenzione sull'ubicazione degli impianti in zone agricole, in considerazione alle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, al fine di valorizzare le tradizioni agroalimentari locali, per tutela della biodiversità e la difesa del patrimonio culturale e del paesaggio rurale.

In relazione a quanto detto, **il progetto terrà in considerazione quanto previsto dal decreto citato, in quanto le aree oggetto di valutazione ricadono in zona agricola**. Pertanto, l'ubicazione degli aerogeneratori è stata definita in modo da non interferire con la modernizzazione nei settori dell'agricoltura e delle foreste, coerentemente con le disposizioni previste dalla legge 5 marzo 2001, n. 57, articoli 7 e 8, nonché del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 228, articolo 14, così come sarà descritto nei successivi paragrafi.

## 2.4.2 Pianificazione regionale

A livello regionale sono stati considerati i seguenti atti normativi:

- Piano Ambientale ed Energetico Regionale – P.A.E.R (deliberazione n. 827 del 08/06/2007), lo strumento per la programmazione ambientale ed energetica regionale che assorbe i contenuti del vecchio PIER (Piano Indirizzo Energetico Regionale), del PRAA (Piano Regionale di Azione Ambientale) e del Programma regionale per le Aree Protette. Sono esclusi dal PAER i temi legati alla qualità dell'aria e ai rifiuti, oggetto di appositi Piani Regionali e soggetti alla procedura della L.R. n. 1/05 in quanto atti di governo del territorio”;
- Legge regionale 4 novembre 2011 n.56 – Modifiche alla legge regionale 21 marzo 2011, n. 11 (Disposizioni in materia di installazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili di energia. Modifiche alla legge regionale 24 febbraio 2005, n. 39 “Disposizioni in



materia di energia” e alla legge regionale 3 gennaio 2005, n. 1 “Norme per il governo del territorio”);

- Legge regionale n. 39 del 24 febbraio 2005 “Disposizioni in materia di energia”;
- Linee guida per la valutazione di impatto ambientale degli impianti eolici (2012), documento che contiene indicazioni per progetti relativi ad impianti eolici;
- Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico Regionale (PIT): Il Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico Regionale (PIT/PPR) è stato approvato con accordo di copianificazione tra il Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo (oggi Ministero della Cultura) e la Regione Toscana sottoscritto nel 2015 ai sensi dell'art. 143, co. 2 del D. lgs. 42/2004 (art. 15 L. 241/1990).

#### **2.4.2.1 Piano Ambientale ed Energetico Regionale – P.A.E.R**

La regione Toscana è dotata di un Piano Ambientale ed energetico regionale – PAER: istituito dalla L.R. 14/2007, è stato approvato dal Consiglio regionale con deliberazione n.10 dell'11 febbraio 2015, pubblicata sul Burt n.10 parte I del 6 marzo 2015.

Il PAER si configura come lo strumento per la programmazione ambientale ed energetica della Regione Toscana, e assorbe i contenuti del vecchio Pier (Piano Indirizzo Energetico Regionale), del Praa (Piano Regionale di Azione Ambientale) e del Programma regionale per le Aree Protette.

Sono esclusi dal Paer le politiche regionali di settore in materia di qualità dell'aria, di gestione dei rifiuti e bonifica nonché di tutela qualitativa e quantitativa della risorsa idrica che sono definite, in coerenza con le finalità, gli indirizzi e gli obiettivi generali del PAER, nell'ambito, rispettivamente del Piano di risanamento e mantenimento delle qualità dell'aria (Prmm) – ora Piano regionale per la qualità dell'aria (Prqa) – e del Piano di tutela delle acque in corso di elaborazione.

Il Paer attua il Programma Regionale di Sviluppo (Prs) 2011-2015 e si inserisce nel contesto della programmazione comunitaria 2014-2020, al fine di sostenere la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio, in un'ottica di contrasto e adattamento ai cambiamenti climatici e prevenzione e gestione dei rischi.

Il Paer contiene interventi volti a tutelare e a valorizzare l'ambiente ma si muove in un contesto eco-sistemico integrato che impone particolare attenzione alle energie rinnovabili e al risparmio e recupero delle risorse.

Il metaobiettivo perseguito dal Paer è la lotta ai cambiamenti climatici, la prevenzione dei rischi e la promozione della green economy. Tale metaobiettivo si struttura in 4 obiettivi generali, che richiamano le quattro Aree del VI Programma di Azione dell'Unione Europea:

*Contrastare i cambiamenti climatici e promuovere l'efficienza energetica e le energie rinnovabili.*

La sfida della Toscana è orientata a sostenere ricerca e innovazione tecnologica per favorire la nascita di nuove imprese della green economy. Il PAER risulterà efficace se saprà favorire l'azione sinergica tra soggetti pubblici e investitori privati per la creazione di una vera e propria economia green che sappia includere nel territorio regionale le 4 fasi dello sviluppo:

- a. ricerca sull'energia rinnovabile e sull'efficienza energetica;
- b. produzione impianti (anche sperimentali);
- c. installazione impianti
- d. consumo energeticamente sostenibile (maggiore efficienza e maggiore utilizzo di fonti di energia rinnovabile).



*Tutelare e valorizzare le risorse territoriali, la natura e la biodiversità.*

L'aumento dell'urbanizzazione e delle infrastrutture, assieme allo sfruttamento intensivo delle risorse, produce evidenti necessità rivolte a conciliare lo sviluppo con la tutela della natura. Il PAER raggiungerà tuttavia il proprio scopo laddove saprà fare delle risorse naturali non un vincolo ma un fattore di sviluppo, un elemento di valorizzazione e di promozione economica, turistica, culturale. In altre parole, un volano per la diffusione di uno sviluppo sempre più sostenibile.

*Promuovere l'integrazione tra ambiente, salute e qualità della vita.*

È ormai accertata l'esistenza di una forte relazione tra salute dell'uomo e qualità dell'ambiente naturale: un ambiente più salubre e meno inquinato consente di ridurre i fattori di rischio per la salute dei cittadini. Pertanto, obiettivo delle politiche ambientali regionali deve essere la salvaguardia della qualità dell'ambiente in cui viviamo, consentendo al tempo stesso di tutelare la salute della popolazione.

*Promuovere un uso sostenibile delle risorse naturali.*

L'iniziativa comunitaria intitolata "Un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse" si propone di elaborare un quadro per le politiche volte a sostenere la transizione verso un'economia efficace nell'utilizzazione delle risorse. Ispirandosi a tali principi e rimandando la gestione dei rifiuti al Piano Regionale Rifiuti e Bonifiche, il Paer concentra la propria attenzione sulla risorsa acqua, la cui tutela rappresenta una delle priorità non solo regionali ma mondiali, in un contesto climatico che ne mette in serio pericolo l'utilizzo.

Coerentemente, sono stati individuati i seguenti obiettivi:

- **umentare la percentuale di energia proveniente da fonti rinnovabili;** ai fini della promozione dell'energia da fonti rinnovabili, l'art. 12 del D. Lgs. 387/2003, come modificato dalla legge 24 dicembre 2007, n. 244, introduce la razionalizzazione e la semplificazione delle procedure autorizzatorie (L.R.39/2005); prescrizioni per l'accesso alle semplificazioni amministrative per gli impianti energetici.
- **promuovere FER innovative o tecnologie FER già consolidate ma non ancora diffuse sul territorio regionale** (piccoli impianti di cogenerazione, impianti di produzione elettrica verso la media entalpia e il ciclo binario);
- **promuovere la realizzazione di impianti fotovoltaici e solari termici di piccola taglia sulle coperture degli edifici e favorire l'installazione di mini turbine eoliche sugli edifici in aree industriali o nelle loro prossimità o in aree marginali, siti industriali dismessi** localizzati in aree a destinazione produttiva come definite nell'art. 5 del decreto del Ministero dei lavori pubblici 2 aprile 1968, n. 1444;
- **promuovere l'efficientamento energetico** del patrimonio edilizio esistente e promuovere la sostenibilità energetica dei nuovi edifici;
- **promuovere il completamento delle filiere produttive** e favorire la ricaduta occupazionale sul territorio;
- **promuovere la ricerca in ambito energetico;**
- **promuovere la divulgazione e sensibilizzazione in materia di energia e risparmio energetico.**

Tali obiettivi si articolano in indirizzi ed azioni suddivisi in base alla modalità di impiego delle varie fonti energetiche rinnovabili.

Nell'allegato 1- A.3 il PAER individua le **aree non idonee** agli impianti eolici, escluse nel presente progetto: il sito di impianto ricade in aree agricole, ma tali aree sono considerate non idonee



all'installazione di impianti eolici solo se, su attestazione del proponente, non sono garantite almeno 1700 ore/anno di funzionamento (ore di funzionamento equivalenti rispetto alla potenza dell'impianto) e nel caso in esame saranno garantite le ore minime di funzionamento, in particolare il progetto avrà 2325 ore di funzionamento.

#### **2.4.2.2 Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico Regionale (PIT/PPR)**

La Regione Toscana, con l'entrata in vigore del Codice dei beni culturali e del Paesaggio (D. lgs. 42/2004), ha sviluppato il proprio Piano Paesaggistico non come piano separato, bensì come integrazione al già vigente Piano di Indirizzo Territoriale, assumendo la funzione di piano urbanistico-territoriale con specifica considerazione dei valori paesaggistici.

L'azione regionale del Piano si basa su tre metaobiettivi:

- migliore conoscenza delle peculiarità identitarie che caratterizzano il territorio della regione Toscana e del ruolo che i suoi paesaggi possono svolgere nelle politiche di sviluppo regionale;
- maggiore consapevolezza che una più strutturata attenzione al paesaggio può portare alla costruzione di politiche maggiormente integrate ai diversi livelli di governo;
- rafforzamento del rapporto tra paesaggio e partecipazione, tra cura del paesaggio e cittadinanza attiva.

Il PIT/PPR "persegue la promozione e la realizzazione di uno sviluppo socio-economico sostenibile e durevole e di un uso consapevole del territorio regionale, attraverso la riduzione dell'impegno di suolo, la conservazione, il recupero e la promozione degli aspetti e dei caratteri peculiari della identità sociale, culturale, manifatturiera, agricola e ambientale del territorio, dai quali dipende il valore del paesaggio toscano" (Disciplina del Piano, art. 1, co. 1); inoltre, persegue "la salvaguardia delle caratteristiche paesaggistiche e la promozione dei valori paesaggistici coerentemente inseriti nei singoli contesti ambientali" (Disciplina del Piano, art. 1, co. 4).

Gli obiettivi strategici del PIT/PPR sono riassunti nei seguenti punti:

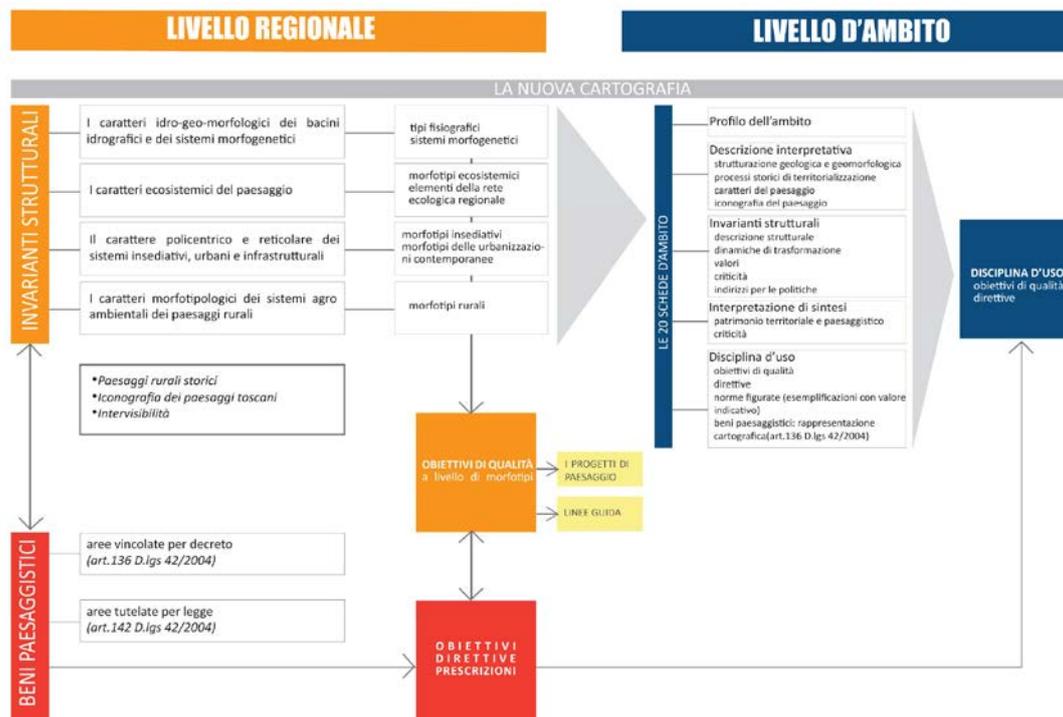
- rappresentare e valorizzare la ricchezza del patrimonio paesaggistico e dei suoi elementi strutturanti a partire da uno sguardo capace di prendere in conto la lunga durata ("la Toscana è rimasta più che romana etrusca" in S. Muratori, *Civiltà e territorio* 1967, 528- 531);
- trattare in modo sinergico e integrato i diversi elementi strutturanti del paesaggio: le componenti idrogeomorfologiche, ecologiche, insediative e rurali;
- perseguire la coerenza tra base geomorfologia e localizzazione, giacitura, forma e dimensione degli insediamenti;
- promuovere consapevolezza dell'importanza paesaggistica e ambientale delle grandi pianure alluvionali, luoghi di massima concentrazione delle urbanizzazioni;
- diffondere il riconoscimento degli apporti dei diversi paesaggi non solo naturali ma anche rurali alla biodiversità e migliorare la valenza ecosistemica del territorio regionale nel suo insieme; trattare il tema della misura e delle proporzioni degli insediamenti, valorizzando la complessità del sistema policentrico e promuovendo azioni per la riqualificazione delle urbanizzazioni contemporanee;
- assicurare coevoluzioni virtuose tra paesaggi rurali e attività agro-silvo-pastorali che vi insistono;
- garantire il carattere di bene comune del paesaggio toscano e la fruizione collettiva dei diversi paesaggi della Toscana (accesso alla costa, ai fiumi, ai territori rurali);



- arricchire lo sguardo sul paesaggio con la valorizzazione della molteplicità dei paesaggi percepibili dai diversi luoghi di attraversamento e permanenza;
- assicurare che le diverse scelte di trasformazioni del territorio e del paesaggio abbiano come supporto conoscenze, rappresentazioni e regole adeguate.

Il piano è organizzato su due livelli:

- regionale, a sua volta articolato in una parte che riguarda l'intero territorio regionale, trattato in particolare attraverso il dispositivo delle invarianti strutturali, e una parte che riguarda i beni paesaggistici formalmente riconosciuti in quanto tali;
- d'ambito.

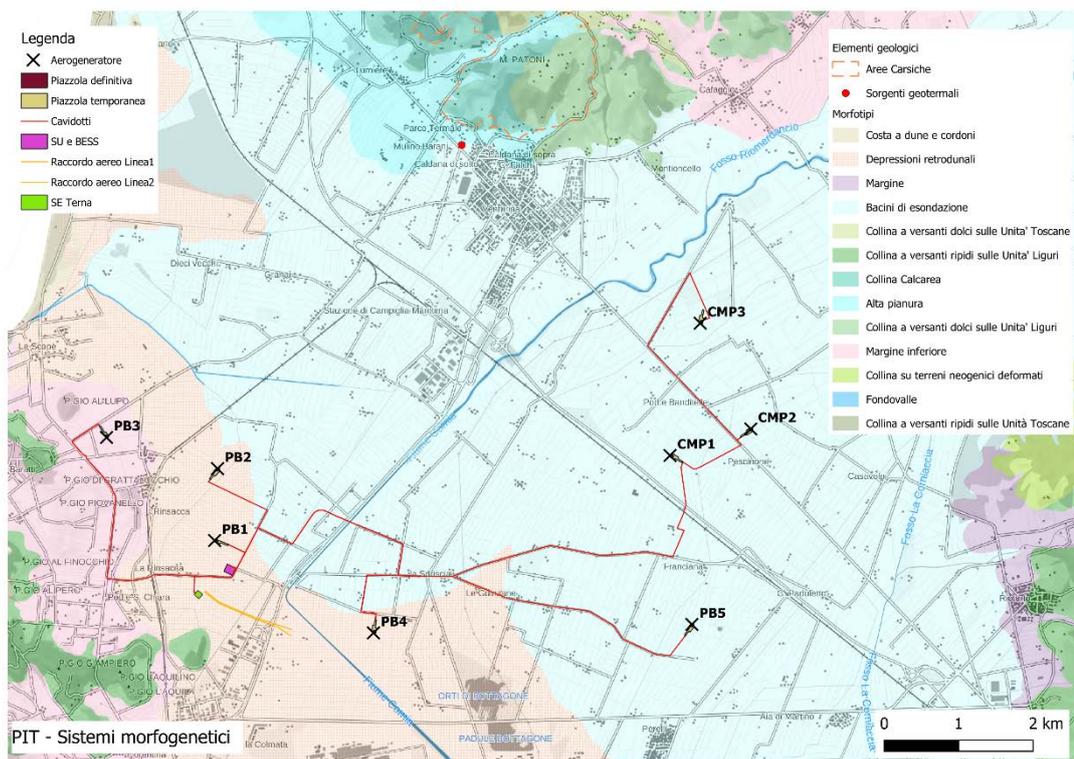


Architettura del PIT/PPR

Le invarianti strutturali descrivono le basi strutturali del paesaggio, in senso lato il patrimonio territoriale toscano, quale esito della costruzione di lunga durata di un equilibrio tra natura e cultura:

- La struttura idro-geomorfologica dei sistemi morfogenetici e dei bacini idrografici, alla base dell'evoluzione storica dei paesaggi urbani e rurali (caratteri geologici, morfologici, pedologici, idrologici e idraulici).



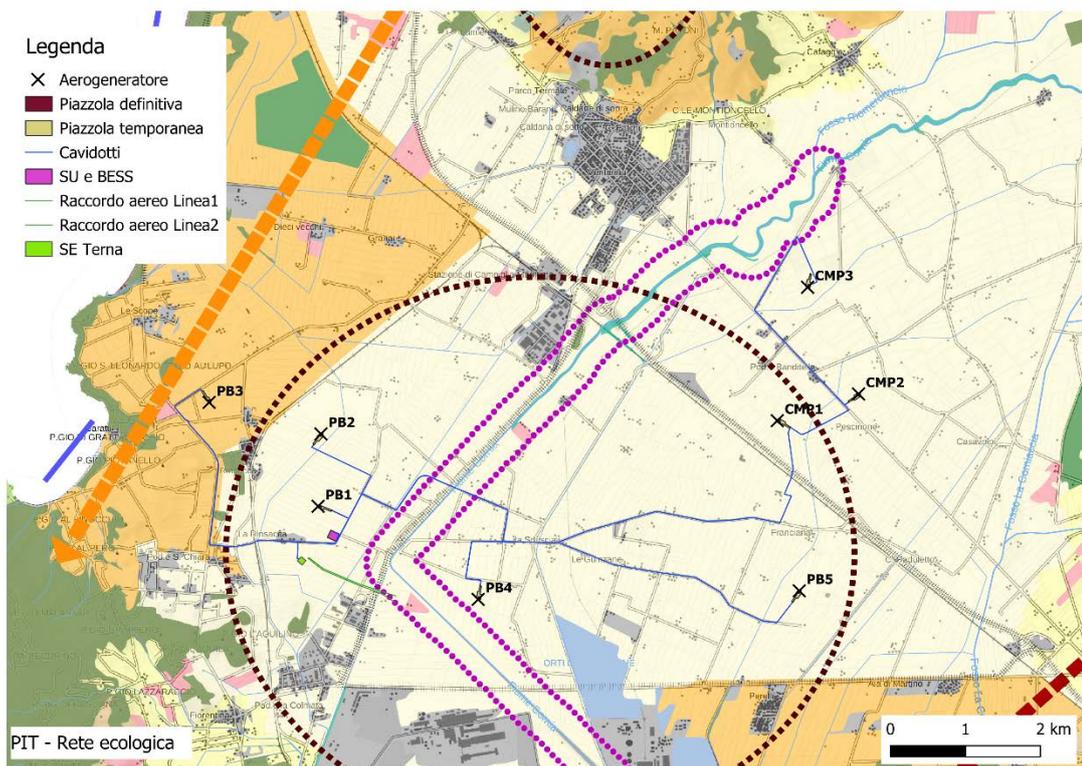


*Struttura idro-geo-morfologica dei sistemi morfogenetici e dei bacini idrografici*

Le opere in progetto interessano, da nord verso sud, i seguenti morfotipi: bacini di esondazione, depressioni retrodunali, margine inferiore.

- La struttura ecosistemica del paesaggio (le risorse naturali aria, acqua, suolo ed ecosistemi della fauna e della flora), che definiscono un ecosistema dove le matrici dominanti risultano prevalentemente di tipo forestale o agricolo, cui si associano elevati livelli di biodiversità e importanti valori naturalistici.





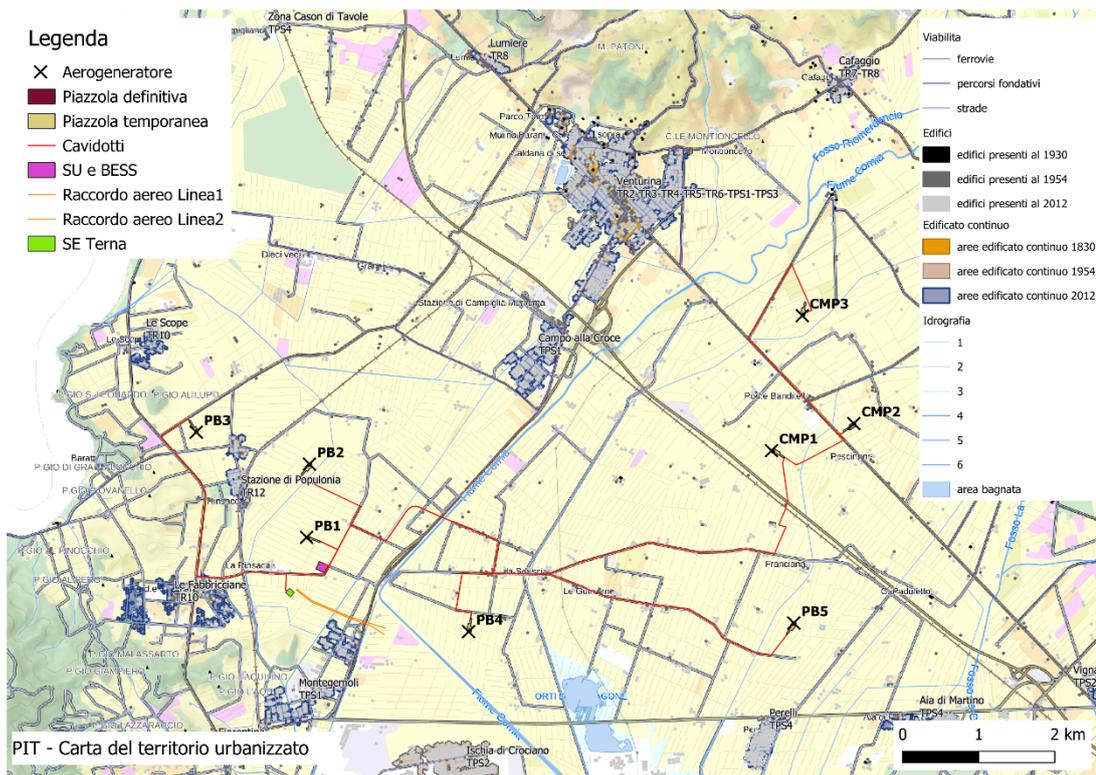
Elementi funzionali	Rete ecologica
■ Area critica per processi di artificializzazione	■ Agroecosistema frammentato attivo
Barriera infrastrutturale principale da mitigare	■ Agroecosistema intensivo
— Corridoio ecologico costiero da riqualificare	■ Aree forestali in evoluzione a basso grado di connettività'
●●● Corridoio ecologico fluviale da riqualificare	■ Corridoio ripariale
■ Direttrice di connettività' da ricostituire	■ Coste sabbiose con sistemi dunali integri o parzialmente alterati
■ Direttrice di connettività' da riqualificare	■ Coste sabbiose prive di sistemi dunali
Corridoio fluviale	■ Matrice agroecosistemica collinare
— 1	■ Matrice agroecosistemica di pianura
— 2	■ Matrice forestale di connettività'
— 3	■ Nodo degli agroecosistemi
— 4	■ Nodo secondario forestale
— 5	■ Nuclei di connessione ed elementi forestali isolati
— 6	■ Area urbanizzata
	■ Zone umide

### Struttura ecosistemica del paesaggio

Le opere in progetto ricadono, da nord verso sud, nella matrice agroecosistemica di pianura, nel nodo degli agroecosistemi e, il solo cavidotto interrato di collegamento attraversa un corridoio ecologico fluviale da riqualificare.

- La struttura insediativa con il carattere policentrico e reticolare dei sistemi insediativi, infrastrutturali e urbani, organizzato in reti di piccole e medie città di alto valore artistico, la cui differenziazione morfotipologica risulta fortemente relazionata con i caratteri idrogeomorfologici e rurali, solo parzialmente compromessa dalla diffusione recente di modelli insediativi centro-periferici.

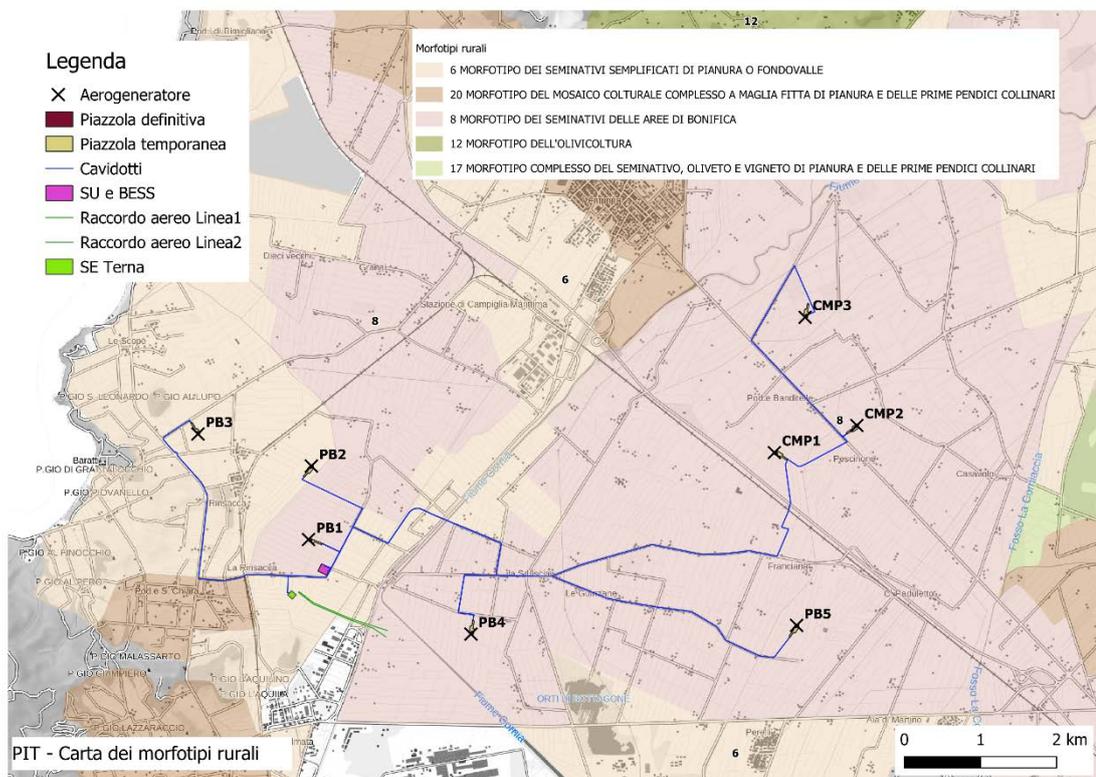




*Struttura insediativa con il carattere policentrico e reticolare dei sistemi insediativi, infrastrutturali e urbani*

Gli elettrodotti interrati corrono, in prevalenza, su viabilità esistente.

- La struttura agro-forestale (boschi, pascoli, campi e relative sistemazioni nonché i manufatti dell'edilizia rurale).



*Struttura agro-forestale*



Le opere in progetto interessano il morfotipo rurale dei seminativi delle aree di bonifica ed il morfotipo dei seminativi semplificati di pianura o fondovalle.

#### 2.4.2.2.1 Ambiti di paesaggio

Il PIT/PPR ha identificato sul territorio regionale gli Ambiti di Paesaggio da una sintesi dei seguenti elementi e delle loro interrelazioni:

- i sistemi idro-geomorfologici;
- i caratteri ecosistemici;
- la struttura insediativa e infrastrutturale di lunga durata;
- i caratteri del territorio rurale;
- i grandi orizzonti percettivi;
- il senso di appartenenza della società insediata;
- i sistemi socio-economici locali;
- le dinamiche insediative e le forme dell'intercomunalità.

Il paesaggio di ogni ambito, dunque, è identificabile sulla base della sua fisionomia caratteristica, che è il risultato visibile, la sintesi percettibile dell'interazione di tutte le componenti (fisiche, ambientali e antropiche) che lo determinano; ogni ambito di paesaggio è riconoscibile per la specificità dei caratteri morfotipologici che persistono nel processo storico di stratificazione di diversi cicli di territorializzazione (le invarianti strutturali delle stesse).

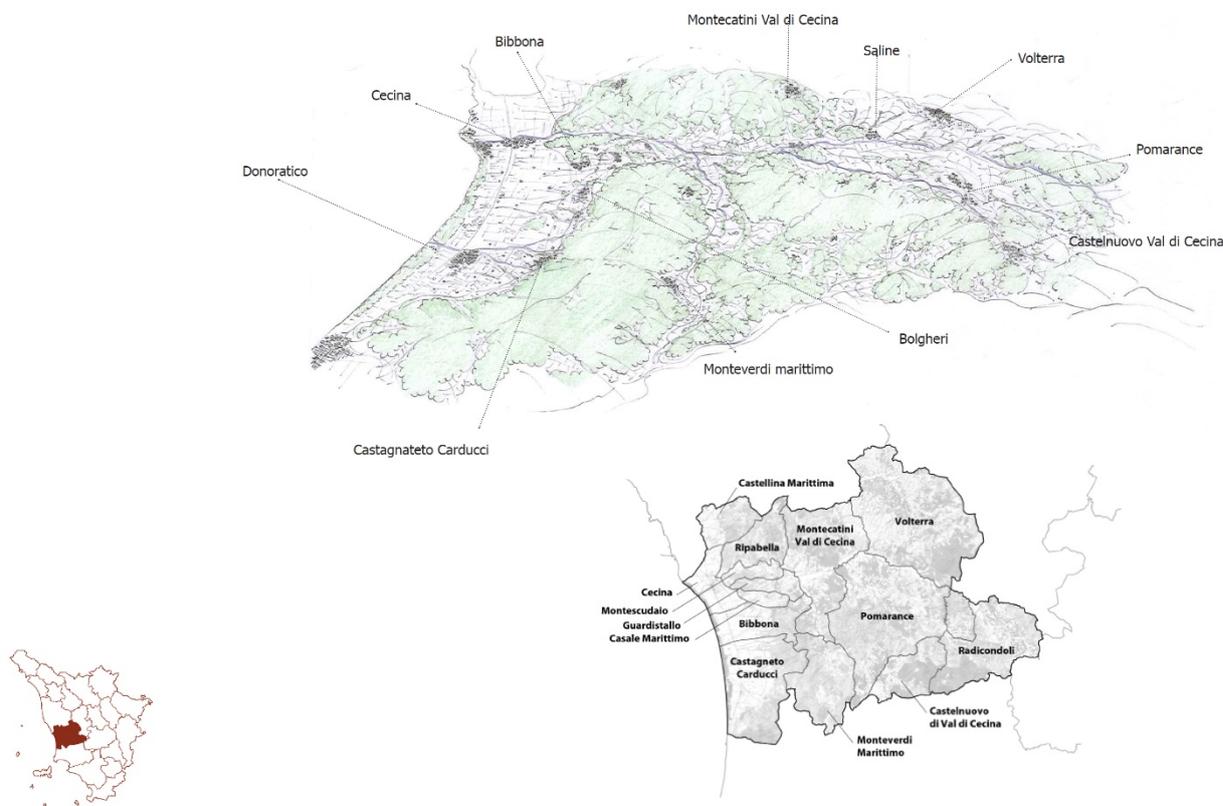
Il Piano ha predisposto specifiche normative d'uso ed adeguati obiettivi di qualità per ogni ambito.



*Definizione degli ambiti di paesaggio*



L'area vasta di analisi ricade nell'Ambito di Paesaggio 13 – Val di Cecina a nord, nell'Ambito di Paesaggio 18 – Maremma grossetana a sud-est e nell'Ambito di Paesaggio 16 – Colline Metallifere e Elba a centro-sud, su cui insiste anche il sito di impianto.



*Ambito 13 – Val di Cecina*

Il paesaggio della **Val di Cecina** è caratterizzato dall'inedere regolare delle forme, dal mare alle colline. La profonda fascia di "Costa a dune e cordoni" sostiene una testimonianza, ben conservata, delle pinete litoranee.

Immediatamente alle spalle, la fascia di Depressioni retrodunali, le storiche 'Maremmе', oggi in gran parte bonificate ma ancora ospitanti l'eccellenza del Padule di Bolgheri.

L'ambiente costiero è tuttavia caratterizzato dalla considerevole espansione edilizia legata al turismo balneare che, concentrandosi dapprima nei centri sub-costieri di Cecina e Donoratico e nelle Marine, è poi diventato un fenomeno esteso nella forma di villaggi turistici e di campeggi.

I centri urbani situati in posizione collinare a ridosso della pianura costiera hanno subito crescite contenute, mantenendo il loro carattere di borghi, ma perdendo importanza rispetto ai nuovi centri sviluppatisi sulla costa.

Tipica dell'ambito l'estesa fascia di Margine a raccordare la costa alle colline, che si estende sui due versanti della Valle del Cecina, dal confine settentrionale fino a Bibbona.

Le sue caratteristiche hanno influenzato in modo determinante la nascita di una nuova tradizione della viticoltura di pregio in Toscana.

Di particolare interesse i dolci rilievi collinari affacciati sulla pianura costiera (il complesso di Montescudaio, Guardistallo, Casale Marittimo, la collina di Castagneto Carducci), che ospitano oliveti specializzati, associati a seminativi semplici talvolta punteggiati di alberi sparsi o a vigneti.



Alle spalle delle catene costiere, si struttura un paesaggio complesso, una seconda serie di catene collinari segue a breve distanza, talvolta senza soluzione di continuità, raccordandosi alle propaggini settentrionali delle Colline Metallifere, cui è associata dalle emergenze vulcaniche e minerarie.

Dietro a questa seconda compagine collinare si estendono i paesaggi dei bacini neo-quaternari di Volterra – Pomarance con, al limite orientale, già visibili le avanguardie delle Colline senesi.

Le colline del volterrano si distinguono per l'elevato valore estetico-percettivo dato da morfologie dolci nelle quali si aprono spettacolari fenomeni erosivi (balze, calanchi) e dagli orizzonti continui dei seminativi estensivi, sporadicamente interrotti da un sistema insediativo rarefatto, in cui si riconosce Volterra come centro d'importanza territoriale (e Pomarance come centro legato alla geotermia), piccoli nuclei minori di origine rurale e sporadiche case sparse.

Il PIT/PPR fissa i seguenti obiettivi di qualità per l'Ambito:

- Obiettivo 1: tutelare gli elementi naturalistici di forte pregio paesaggistico dell'ambito, costituiti dalle significative emergenze geomorfologiche, dagli ecosistemi fluviali e dalle vaste matrici forestali e salvaguardare i caratteri funzionali, storici e identitari del fiume Cecina e del suo bacino;
- Obiettivo 2: salvaguardare la pianura costiera qualificata dalla presenza di aree umide, ambienti dunali e dai paesaggi agrari della bonifica storica, le colline retrostanti caratterizzate da oliveti, vigneti, colture promiscue e aree boscate, nonché le relazioni percettive, funzionali, morfologiche ed ecosistemiche tra la pianura e l'entroterra;
- Obiettivo 3: salvaguardare l'eccellenza iconografica della città di Volterra arroccata sull'ampia sommità dello spartiacque dei bacini idrografici dell'Era e del Cecina che, con le balze argillose, costituisce un significativo riferimento visivo di valore identitario, monumentale e storico-culturale, anche per la presenza delle mura medioevali, di resti delle mura etrusche e di vaste aree di necropoli che circondano l'area urbana.





#### *Ambito 18 - Maremma grossetana*

L'ambito della **Maremma grossetana** si contraddistingue per un mosaico articolato di paesaggi generato dalla compresenza di ambienti di collina, di pianura e costieri.

Caratterizzano l'ampia compagine collinare i rilievi di formazione geologica più antica (termine meridionale della Dorsale Medio-Toscana, Colline di Montepescali-Batignano, Monti dell'Uccellina) - dalla morfologia aspra e dominati da formazioni boschive (cerrete, leccete, macchia mediterranea, sugherete), rilievi più addolciti (nella restante parte collinare) - in cui il bosco si contrae a vantaggio di coltivi e pascoli.

Il sistema insediativo della collina si struttura lungo la Valle del fiume Ombrone (borghi fortificati medievali, localizzati in posizione strategica - sulla sommità o a mezza costa - e sviluppati lungo i percorsi collinari) e sulle Colline dell'Albegna (nuclei compatti medievali - rocche, edifici religiosi, castelli e borghi - arroccati sulle sommità dei versanti e lungo la viabilità di crinale).

Qui i nuclei, spesso di impianto medievale - collocati in posizione dominante, dalla morfologia compatta, non di rado murati (Pereta, Magliano, Montiano, Pari, Casale di Pari, Cinigiano, Civitella Marittima, Sasso d'Ombrone, Campagnatico, Batignano) hanno visto salvaguardati i rapporti originari con l'intorno coltivato.

A distinguere la vasta porzione pianeggiante contribuiscono gli importanti processi di bonifica succedutisi nel tempo (da quelli di epoca lorenesa, a quelli dell'Opera Nazionale Combattenti e della riforma fondiaria, attuata dall'Ente Maremma a metà del Novecento), la ricchezza del reticolo idrografico naturale (fiumi Ombrone e Bruna), il ruolo strutturante della città di Grosseto (nucleo medievale sorto su una grande conoide terrazzata, originatosi da un castello e circondato dalle splendide mura di epoca medicea).

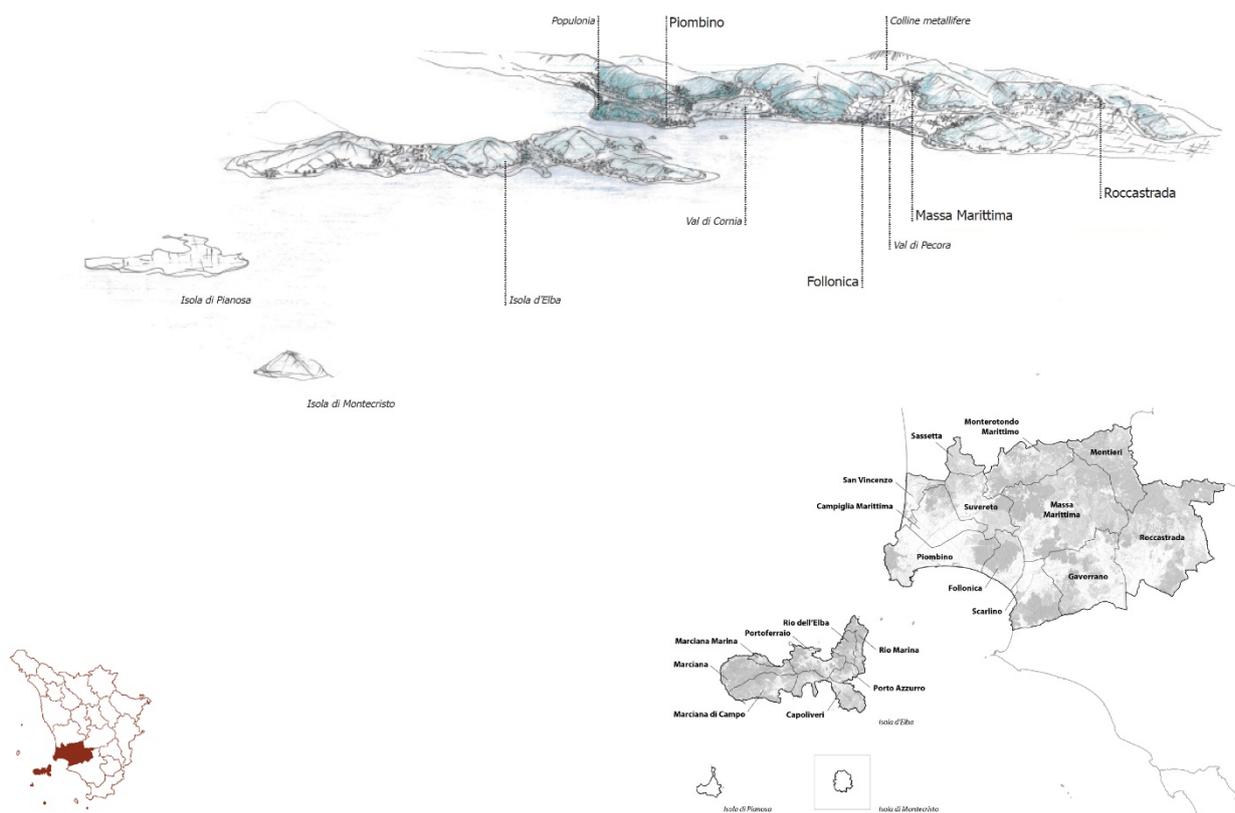


Il disegno paesistico della piana bonificata si differenzia (anche) per la qualità storico-testimoniale dell'assetto insediativo: la rete di manufatti e infrastrutture idrauliche, l'impianto di nuclei e aggregati rurali (distribuiti su percorsi a pettine), il sistema di fattorie storiche.

Via via che la pianura si avvicina alla costa, emerge un paesaggio di particolare bellezza, caratterizzato da notevoli valori storico-testimoniali ed ecologici, quasi completamente tutelato da siti di interesse regionale, comunitario o da zone a protezione speciale: importanti paesaggi dunali e rocciosi, spesso in connessione con aree umide relittuali in aree retrodunali, il significativo impianto insediativo storico (sistema di torri costiere, rete di castelli a dominio delle valli, ecc.).

Il PIT/PPR fissa i seguenti obiettivi di qualità per l'Ambito:

- Obiettivo 1: salvaguardare la fascia costiera e la retrostante pianura qualificate dalla presenza di eccellenze naturalistiche – legate agli importanti sistemi dunali e di costa rocciosa, di aree umide e lagune costiere – e dal paesaggio agrario di pianura e della bonifica, riequilibrando il sistema insediativo e infrastrutturale polarizzato sulla costa;
- Obiettivo 2: salvaguardare e valorizzare gli articolati ed eterogenei paesaggi dei rilievi dell'entroterra, caratterizzati da sistemi agro-silvo-pastorali di elevato valore paesaggistico e ambientale, e dal sistema insediativo storico ben conservato e reintegrare le relazioni ecosistemiche, morfologiche, funzionali e visuali con le piane costiere.



#### Ambito 16 – Colline Metallifere e Elba

L'ambito delle **Colline Metallifere e Elba** può essere definito come un arcipelago di isole e penisole che si stagliano fra i mari interni, le valli bonificate e il mare aperto, trovando nell'isola d'Elba una misura nella chiusura visiva.

La parte continentale è strutturata attorno allo specchio di mare che abbraccia il Golfo di Follonica, chiuso alle estremità da promontori rocciosi. Da Campiglia Marittima, a Montioni, a Massa Marittima, a Scarlino,



il tratto identitario maggiormente caratterizzante richiama la relazione morfologica, percettiva e, storicamente, funzionale, tra nuclei storici e intorni coltivati a oliveti tradizionali o associati ai seminativi.

Nella parte interna la dorsale di Montieri domina una copertura forestale estesa e compatta, interrotta da aree a prato pascolo a campi chiusi e, più raramente, da isole coltivate a oliveto o a oliveto e seminativo, in parte in abbandono e soggette a rapidi processi di ricolonizzazione arbustiva ed arborea.

Prospicienti il mare, il Monte Massoncello e il Monte Alma si staccano dalla linea di costa interna e avanzano nelle basse e umide pianure interne ad anticipare le isole marine.

Il sistema insediativo, storicamente strutturato lungo le penetranti vallive, tende a una crescente polarizzazione lungo la costa e le pendici collinari.

Costa, per lo più sabbiosa, caratterizzata da complessi dunali, da importanti pinete costiere e punteggiata dal sistema delle torri di avvistamento.

L'ambito risulta caratterizzato dalla presenza di importanti testimonianze minerarie, che vanno dal periodo etrusco (Elba, Rocca San Silvestro, lago dell'Accesa, ecc.) a quello contemporaneo (Ribolla, Gavorrano, Monte Bamboli, ecc.) cui si associano le caratteristiche "biancane" a completare l'insieme delle strutture complesse di particolare pregio.

Sul margine settentrionale il centro di Monterotondo Marittimo apre ai paesaggi della geotermia. Di elevata importanza naturalistica e paesaggistica il vasto e consolidato sistema di aree umide (Padule di Orti Bottagone, Padule di Scarlino), gli estesi sistemi dunali (Baratti, Sterpaia, Tomboli di Follonica) e rocciosi (Promontorio di Piombino, ecc.).

Entro la parte insulare dell'Elba persistono ristrette aree di permanenza del paesaggio agrario tradizionale, gli impianti insediativi storici dei porti, città costiere e fortezze (Portoferraio, Porto Azzurro), il sistema minore delle torri di avvistamento, i borghi collinari. (Capoliveri, Marciana, Rio nell'Elba, Campo nell'Elba).

Il PIT/PPR fissa i seguenti obiettivi di qualità per l'Ambito:

- Obiettivo 1: salvaguardare i caratteri idro-geomorfologici, ecosistemi, storici e identitari delle aree costiere e delle pianure alluvionali retrostanti, rappresentate dai vasti complessi agricoli della Val di Cornia, della Valle del Pecora e di parte della pianura della Bruna, nonché valorizzare le relazioni funzionali e percettive tra il litorale e l'entroterra;
- Obiettivo 2: salvaguardare la struttura del paesaggio agro-forestale delle aree alto collinari, montane e insulari, dai fenomeni di abbandono degli ambienti agro-pastorali e dall'alterazione dei valori paesaggistici connessi alle attività estrattive;
- Obiettivo 3: tutelare l'importante patrimonio archeologico e archeominerario di epoca etrusca e romana e valorizzare le emergenze architettoniche e culturali del significativo patrimonio storico-insediativo;
- Obiettivo 4: Tutelare l'alto valore del paesaggio costiero dell'Isola d'Elba, Pianosa, Montecristo e delle isole minori (Cerboli, Palmaiola, isolotti satelliti elbani e di Pianosa) costituito da peculiari caratteri geomorfologici delle coste rocciose, da un complesso ecosomaico di interesse conservazionistico e da un significativo patrimonio insediativo di valore storico e identitario.

#### **2.4.2.2.2 Sistema delle tutele**

Il PIT/PPR ha condotto, ai sensi dell'art. 143 co. 1 lett. b) e c) del D. lgs. 42/2004 (Codice dei beni culturali e del paesaggio), la ricognizione sistematica delle aree sottoposte a tutela paesaggistica, nonché l'individuazione, ai sensi dell'art. 143 co. 1 lett. e) del Codice, di ulteriori contesti che il Piano intende sottoporre a tutela paesaggistica, pertanto le aree sottoposte a tutela dal PIT/PPR si dividono in (Disciplina del Piano, art. 14 co. 1 e art. 15):



- immobili ed aree di notevole interesse pubblico (ex art. 134, comma 1, lettera a) e art. 136 del Codice), ossia quelle aree per le quali è stato emanato un provvedimento di dichiarazione del notevole interesse pubblico;
- aree tutelate per legge (ex art. 134, comma 1, lettera b) e art. 142 del Codice);
- beni paesaggistici, ai sensi degli artt. 134 e 157 del Codice, oggetto di notifiche eseguite, elenchi compilati, provvedimenti ed atti emessi ai sensi della normativa previgente, nonché agli immobili ed alle aree indicati al comma 2 del medesimo articolo del Codice;
- ulteriori contesti paesaggistici, ai sensi dell'art. 143 co. 1 lett. e) del Codice: i Siti inseriti nella Lista del Patrimonio Mondiale Universale (WHL) dell'Unesco.

Ogni modificazione dello stato dei luoghi dei beni paesaggistici è subordinata al rilascio dell'autorizzazione paesaggistica di cui agli artt. 146 e 159 del Codice.

Nei territori interessati dalla sovrapposizione di ulteriori contesti e beni paesaggistici si applicano tutte le relative discipline di tutela, applicando il vincolo più restrittivo in caso di disposizioni contrastanti.

I progetti da assoggettare a Valutazione di Impatto Ambientale devono ottenere anche i pareri delle amministrazioni preposte alla tutela ambientale, paesaggistica, territoriale e della salute dei cittadini, quindi sarà necessario attivare opportune istanze di autorizzazione anche nei casi in cui le opere non interferiscono direttamente con aree o beni assoggettati a vincoli paesaggistici, naturalistici, idrogeologici e del Piano di assetto idrogeologico.

I vincoli paesaggistici ed ambientali che interessano l'area in esame sono stati individuati sulla base della cartografia del PIT/PPR disponibile sul sito web dedicato.

#### 2.4.2.2.1 Beni paesaggistici: Immobili ed aree di notevole interesse pubblico



*PIT/PPR – Beni paesaggistici – Immobili ed aree di notevole interesse pubblico*



In ambito locale, le opere in progetto non interferiscono con immobili o aree di notevole interesse pubblico. In area vasta, le aree classificate come notevole interesse pubblico risultano le seguenti:

- Fascia costiera compresa fra il Golfo di Baratti e il Golfo di Salivoli, sita nell'ambito del comune di Piombino;
- Fascia costiera sita nel comune di San Vincenzo;
- Zona della Pineta di Donoratico nel comune di Castagneto Carducci;
- Zona sita nel territorio del comune di Piombino compresa tra la località "Torre del Sale" ed il confine col Comune di Follonica;
- Pineta lungo il litorale tirrenico, sita nell'ambito del comune di Follonica;
- Zona della pineta litoranea detta di "Scarlino", sita nel territorio dei comuni di Follonica e Gavorrano (adesso Follonica e Scarlino);
- Zona litoranea denominata Vallin di Portiglione, nel comune di Gavorrano (adesso comune di Scarlino);
- Zona del comune di Scarlino compresa tra la strada provinciale ed il litorale marino (Torre Civette e Dogana);
- Pineta litoranea fra la foce Dell'alma e Punta Ala, sita nell'ambito del comune di Castiglione della Pescaia;
- Intero territorio del comune di Rio Marina, situato nell'Isola d'Elba;
- Intero territorio del comune di Rio nell'Elba, situato nell'Isola d'Elba.

#### **2.4.2.2.2 Beni paesaggistici: Aree gravemente compromesse o degradate**

Le opere di progetto non ricadono in alcuna Area gravemente compromessa o degradata (D.Lgs. 42/2004, art.143 comma 4, lett.b).

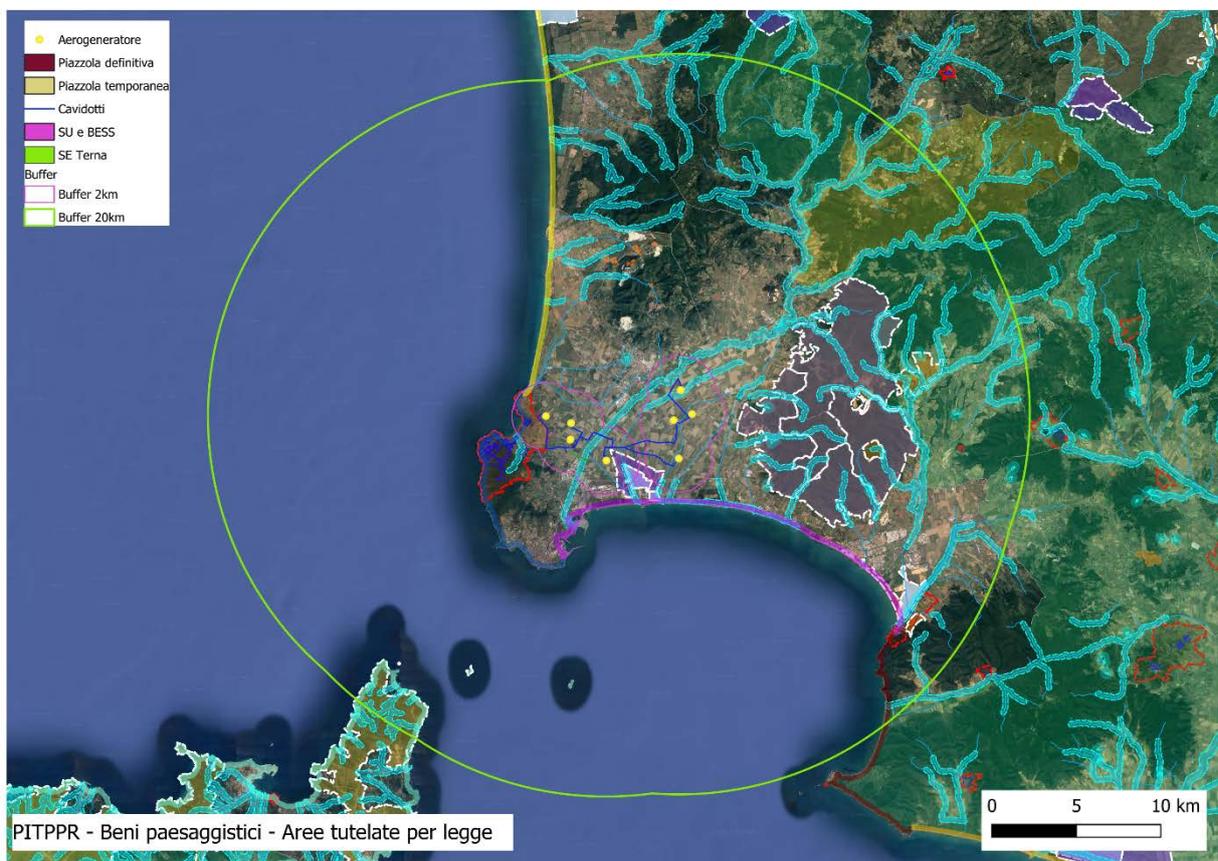
#### **2.4.2.2.3 Beni paesaggistici: Aree tutelate per legge**

Le aree tutelate per legge secondo il D. Lgs 42/2004, art. 142, co.1 risultano le seguenti:

- lett. a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- lett. 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;
- lett. 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;
- lett. d) le montagne per la parte eccedente 1600 m s.l.m. per la catena alpina e 1200 m s.l.m. per la catena appenninica e per le isole;
- lett. e) i ghiacciai e i circhi glaciali;
- lett. f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
- lett. 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'art. 2, co. 2-6 del D. lgs. 227/2001;
- lett. h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- lett. i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal D.P.R. 13 marzo 1976, n. 448;
- lett. l) i vulcani;



- lett. m) le zone di interesse archeologico.



PIT/PPR – Beni paesaggistici – Aree tutelate per legge

In ambito di area vasta ricadono diverse aree classificate come (Let. c) Fiumi, torrenti e corsi d'acqua con la relativa fascia di pertinenza di 150 m. Gran parte di essi appartengono al bacino del Fiume Cornia che attraversa da nord a sud l'area di impianto.

Diversi sono anche i territori contermini ai laghi (Let. b).



Sempre in ambito di area vasta sussiste il (Lett. f) Parco provinciale di Montioni, mentre a livello locale insiste la Riserva provinciale Padule Orti-Bottagone, tutelata nel contempo anche come zona umida (Lett. i).

In ambito locale, ad ovest dell'impianto, vi è la presenza dell'area classificata come (Lett. m) zone tutelata di cui all'art. 11.3 lett. a) e b) dell'Elaborato 7B della Disciplina dei beni paesaggistici denominata Zona comprendente l'antica città di Populonia e le sue necropoli.

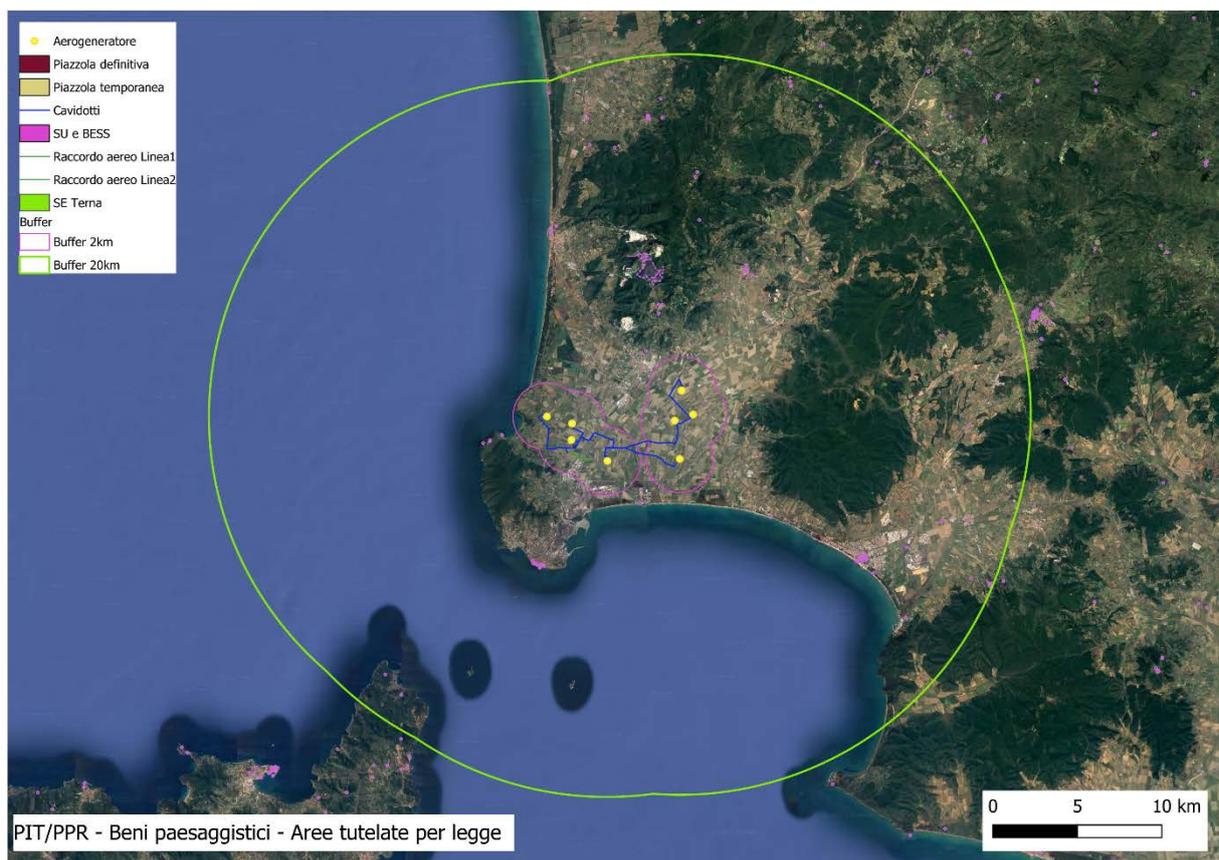
Sempre collocato ad ovest in ambito locale vi è la presenza di due sistemi costieri (Lett. a):

- Litorale sabbioso del Cecina;
- Golfo di Baratti e Promontorio di Piombino.

Nello specifico, le opere di progetto non interferiscono con alcun bene paesaggistico, ad eccezione del cavidotto interrato di collegamento in attraversamento del Fiume Cornia, del Fosso Cosimo e del Fosso Acquaviva.

#### 2.4.2.2.4 Beni architettonici tutelati ai sensi della Parte II del D.Lgs. 42/2004

In ambito di area vasta sussistono diversi beni architettonici, in particolare chiese storiche, necropoli e monumenti. Tuttavia le opere in progetto non interferiscono con tali beni tutelati.



*PIT/PPR – Beni architettonici*

#### 2.4.2.2.5 Ulteriori contesti

Il PIT/PPR individua i Siti UNESCO quali ulteriori contesti ai sensi dell'art. 143, co. 1 lett. e del D. lgs. 42/2004.

L'UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization – Organizzazione delle Nazioni unite per l'educazione, la scienza e la cultura) è costituita da una rete globale di enti nazionali,



chiamati Commissioni Nazionali per l'UNESCO, istituiti dai rispettivi governi secondo quanto previsto dall'art. VII della Costituzione dell'UNESCO.

La Commissione Nazionale Italiana per l'UNESCO, istituita nel 1950, ha lo scopo di favorire la promozione, il collegamento, l'informazione, la consultazione e l'esecuzione dei programmi UNESCO in Italia.

L'UNESCO adotta la Convenzione per la protezione del patrimonio culturale e naturale per salvaguardare i siti di "eccezionale valore universale" nel 1972: la lista del "patrimonio mondiale dell'umanità" comprende siti culturali e naturali, tra cui beni archeologici riferibili a diverse civiltà, complessi monumentali, ville e dimore storiche, centri storici grandi e piccoli, paesaggi culturali, oltre a vulcani, sistemi montuosi ed antiche foreste.

Il patrimonio culturale di una nazione comprende anche le tradizioni orali, il linguaggio, le arti dello spettacolo, le pratiche religiose, i riti e feste trasmesse da una generazione all'altra: per salvaguardare questo patrimonio "intangibile" l'Unesco ha adottato nel 2003 la Convenzione per la Salvaguardia del patrimonio culturale immateriale, ratificata dall'Italia nel 2007.

Le opere in progetto non interferiscono con alcun Sito UNESCO.

#### **2.4.2.3 Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)**

Il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) è il piano territoriale che rappresenta lo strumento tecnico normativo operativo mediante il quale l'Autorità di bacino pianifica e programma le azioni di tutela e difesa delle popolazioni, delle infrastrutture, degli insediamenti del suolo e del sottosuolo.

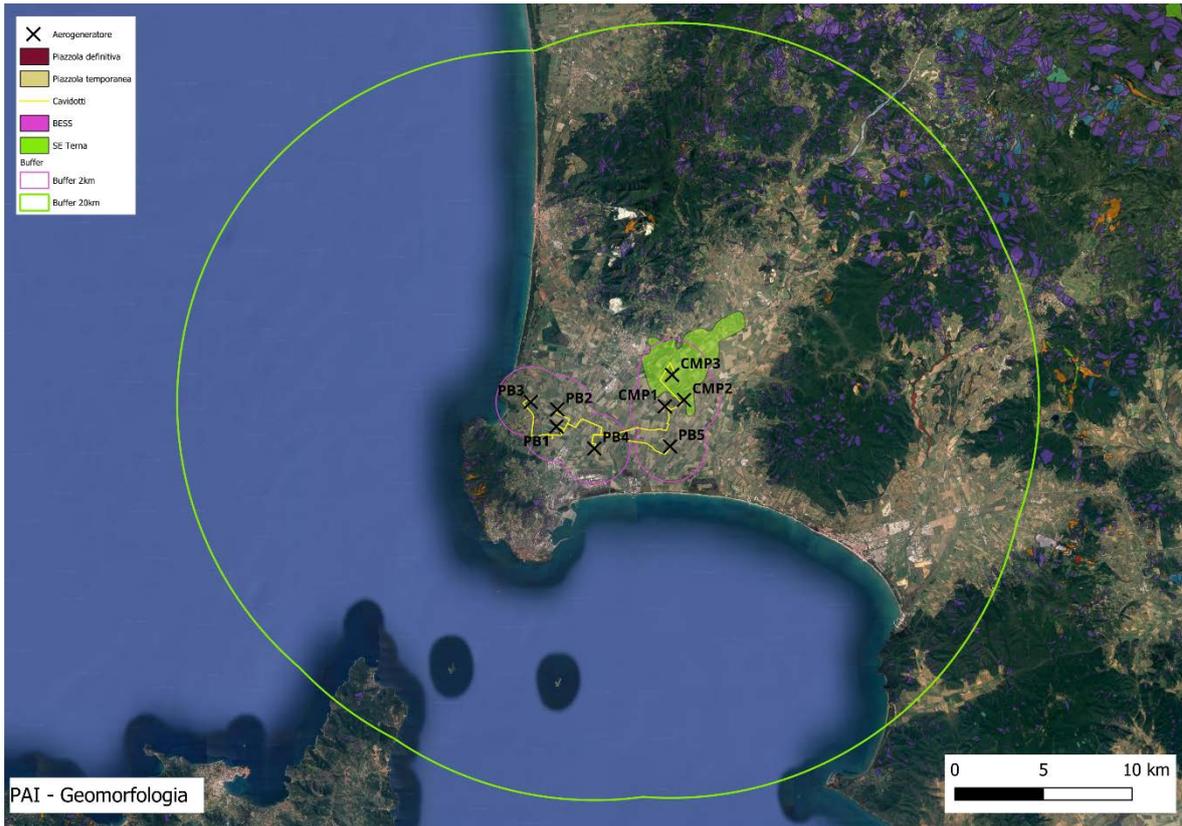
Il PAI è uno strumento in continuo aggiornamento per il quale sono previste procedure semplificate per la modifica e l'integrazione della cartografia della pericolosità a scala locale o a scala comunale secondo gli artt. 13, 14, 24 e 25 delle norme di attuazione, ora applicati secondo quanto previsto dall'art.16 della disciplina del Progetto di PAI "dissesti geomorfologici". Le modifiche alla pericolosità hanno immediato effetto dato che per loro valgono le misure di salvaguardia previste per il Piano di bacino (art. 65, c.7, D.lgs 152/06). L'Autorità di bacino si adopera, anche tramite la collaborazione con gli enti competenti nel governo del territorio, per garantire adeguate forme di partecipazione e consultazione da parte del cittadino sia in fase istruttoria degli aggiornamenti sia in fase di vigenza una volta approvate le modifiche e le integrazioni alla pericolosità del PAI.

Il PAI persegue l'obiettivo generale di garantire livelli di gestione sostenibili del rischio da dissesti di natura geomorfologica sul territorio distrettuale, privilegiando la difesa della vita umana, del patrimonio ambientale, culturale, infrastrutturale ed insediativo, da perseguire mediante misure di prevenzione e misure di protezione tali da fronteggiare e mitigare i fenomeni di dissesto in atto o potenziali, senza aggravarli (Disciplina di Piano, art. 1).

Con le delibere di Consiglio Regionale n.11, 12 e 13 del 25 gennaio 2005 sono entrati in vigore i PAI degli ex bacini regionali Toscani (Bacino Toscana Nord, Bacino Ombrone e Bacino Toscana Costa). I Piani sono tutt'ora vigenti e dal 2 febbraio 2017, con la pubblicazione in G.U. del decreto ministeriale n. 294 del 26 ottobre 2016, la loro competenza è passata all'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino settentrionale.

Le Norme di Piano degli ex bacini regionali è omogenea per i tre piani. Gli effetti principali delle norme si hanno nelle aree a pericolosità PFE e PFME della cartografia della pericolosità geomorfologica.





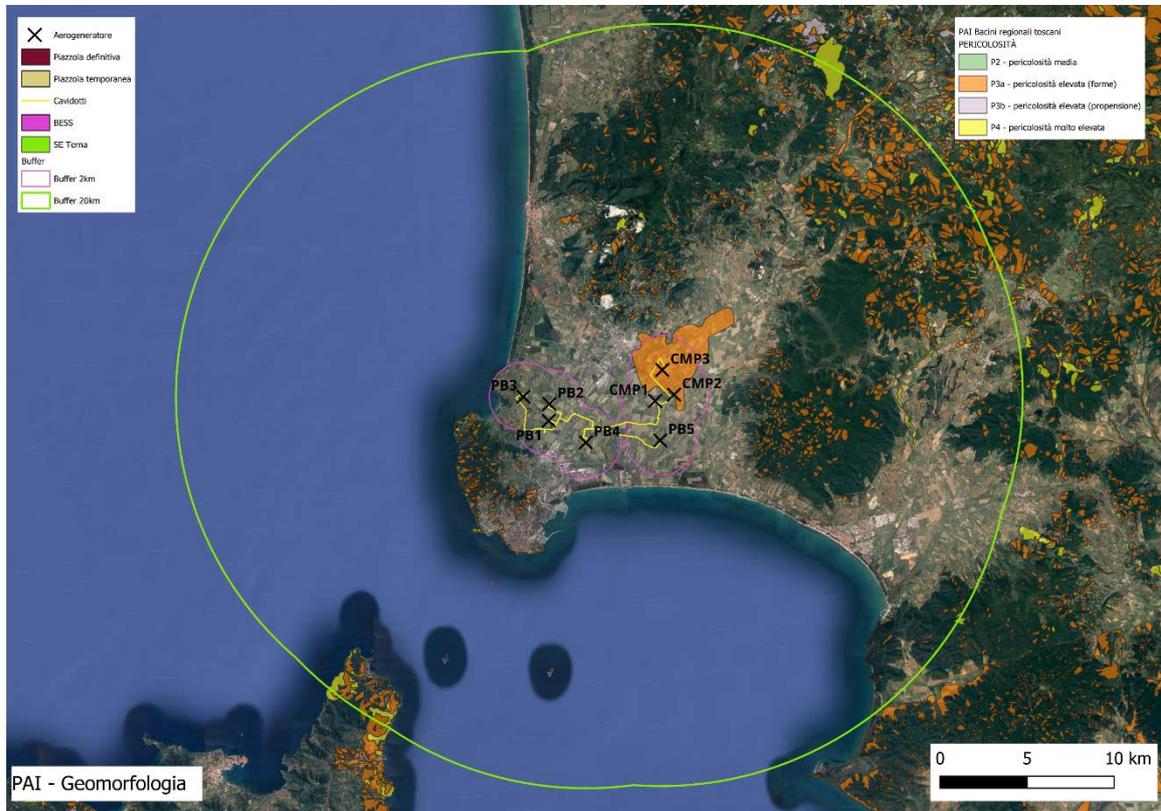
- PAI Bacini regionali toscani  
 GEOMORFOLOGIA
- C2 - Frane di crollo - inattive potenzialmente stabili
  - C3 - Frane di crollo attive
  - DGPV - Deformazione gravitativa profonda di versante
  - DGPV2
  - DM2 - Depressioni morfologiche potenzialmente instabili
  - DM3 - Depressioni morfologiche attive
  - DOL2 - Dolina inattiva
  - E5 - Erosione spondale attiva
  - FD2 - Aree potenzialmente instabili per deformazioni superficiali
  - FD3 - Franosità diffusa e franosità superficiale attiva
  - FDF - Fascia di dinamica fluviale legata ai processi di erosione attiva
  - R1a
  - R2 - Frane di colata rapide - inattive potenzialmente instabili
  - S1 - Frane di scivolamento e colata lenta - inattive stabilizzate
  - S1a
  - S2 - Frane di scivolamento e colata lenta - inattive e potenzialmente stabilizzate
  - S3 - Frane di scivolamento e colata lenta - attive

PAI – Geomorfologia



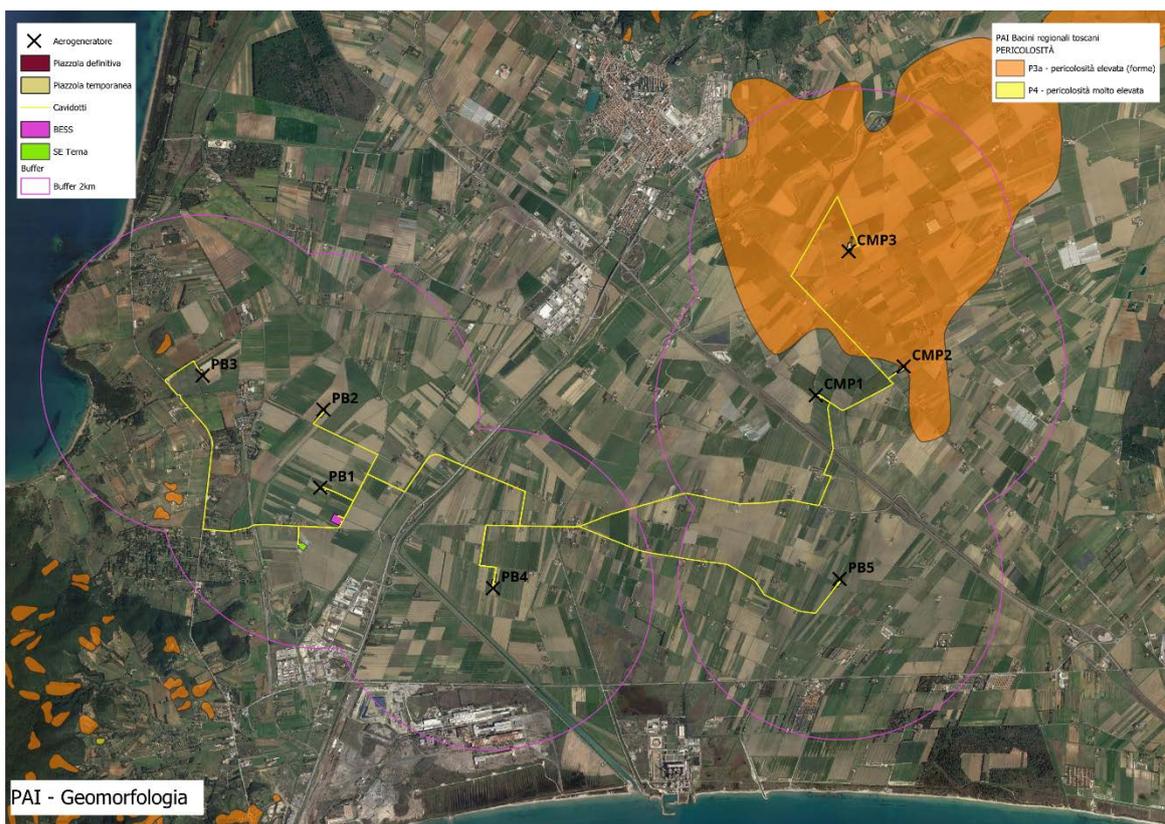


PAI – Geomorfologia – Ambito locale



PAI – Pericolosità





PAI – Pericolosità – Ambito locale

In ambito di area vasta sussistono una moltitudine di aree classificate franose con livelli di pericolosità variabile da elevata a molto elevata.

In ambito locale vi è la presenza di un'area classificata geomorfologicamente come *Depressione morfologica potenzialmente instabile* con un livello di *pericolosità elevata*. Nello specifico, ricadono in tale area gli aerogeneratori CMP2 e CMP3.

#### 2.4.2.3.1 Coerenza con il P.A.I.

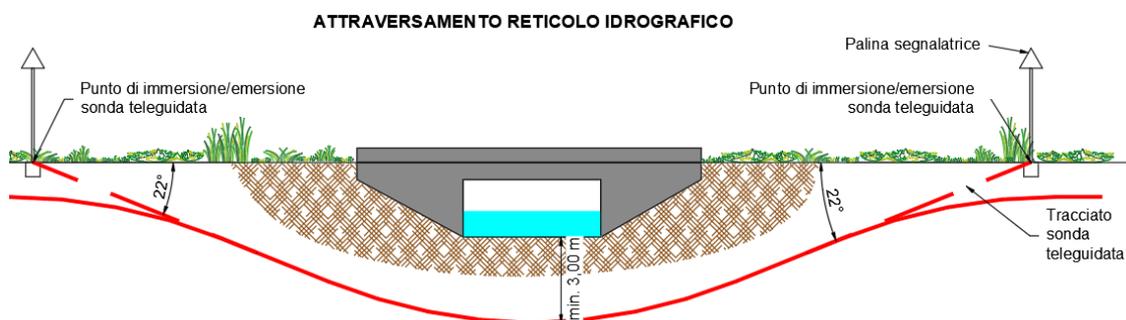
Dall'analisi della cartografia tematica relativa al PAI, si riscontrano le seguenti **interferenze** (cfr. Figura che segue e allegato SIA.S.4.3):

Opere/Interventi	Pericolosità geomorfologica	Pericolosità idraulica	Rischio
Aerogeneratori	Elevata per CMP2 e CMP3 Non classificata per tutti gli altri aerogeneratori	P1 per PB3 P2 per PB2 PB5 CMP1 CMP2 P3 per PB1 PB4 CMP3	R1: Moderato per PB3 R2: Medio per tutti gli altri aerogeneratori
Piazzole	Elevata per CMP2 e CMP3 Non classificata per tutti gli altri aerogeneratori	---	R1: Moderato per PB3 R2: Medio per tutti gli altri aerogeneratori
Cavidotti	Elevata nei pressi di CMP2 e CMP3 Non classificata per il	Elevata e Molto Elevata pericolosità Interferenze con reticolo	R1: Moderato R2: Medio



Opere/Interventi	Pericolosità geomorfologica	Pericolosità idraulica	Rischio
	cavidotto a servizio di tutti gli altri aerogeneratori	idrografico	
Viabilità di progetto	Elevata per CMP2 e CMP3 Non classificata per tutti gli altri aerogeneratori	P1 per PB3 P2 per PB2 PB5 CMP1 CMP2 P3 per PB1 PB4 CMP3	R1: Moderato per PB3 R2: Medio per tutti gli altri aerogeneratori
SSE 36/150	---	P2	R1: Moderato
BESS	---	--	R1: Moderato

- Data la natura delle interferenze individuate nel precedente capitolo, con riferimento alle modalità di risoluzione delle stesse, non si ritiene di dover effettuare ulteriori analisi e simulazioni idrauliche nelle aree di interesse essendo definite le aree di allagamento nella perimetrazione dell'Autorità di Bacino riportata in precedenza.
- Pertanto, si procede alla risoluzione delle stesse adottando tecniche costruttive volte a mantenere l'invarianza idraulica dei luoghi, nonché a realizzare le opere di progetto ricorrendo alla posa degli elettrodotti con tecnica no-dig per cercare di mantenere il più possibile inalterato lo stato dei luoghi.
- Per quanto riguarda le interferenze dei cavidotti di progetto con il reticolo idrografico, queste saranno risolte mediante la posa in opera dei cavidotti mediante la tecnologia no-dig (senza scavo) ovvero mediante TOC – Trivellazione orizzontale controllata.
- L'ubicazione e le lunghezze dei tratti da realizzare mediante TOC sono individuati negli elaborati grafici del progetto definitivo. Si riporta di seguito lo schema tipo della modalità di attraversamento, rimandando all'elaborato *EG.3.4 Particolari risoluzione interferenze e attraversamenti* per i necessari approfondimenti.



- per quanto riguarda le interferenze della **viabilità** di progetto, nello specifico dell'accesso alla WTG TR009, con il reticolo idrografico, si fa notare che questo sarà realizzato su un tratto di strada già esistente.

#### **2.4.2.4 Piano Gestione Rischio Alluvione**

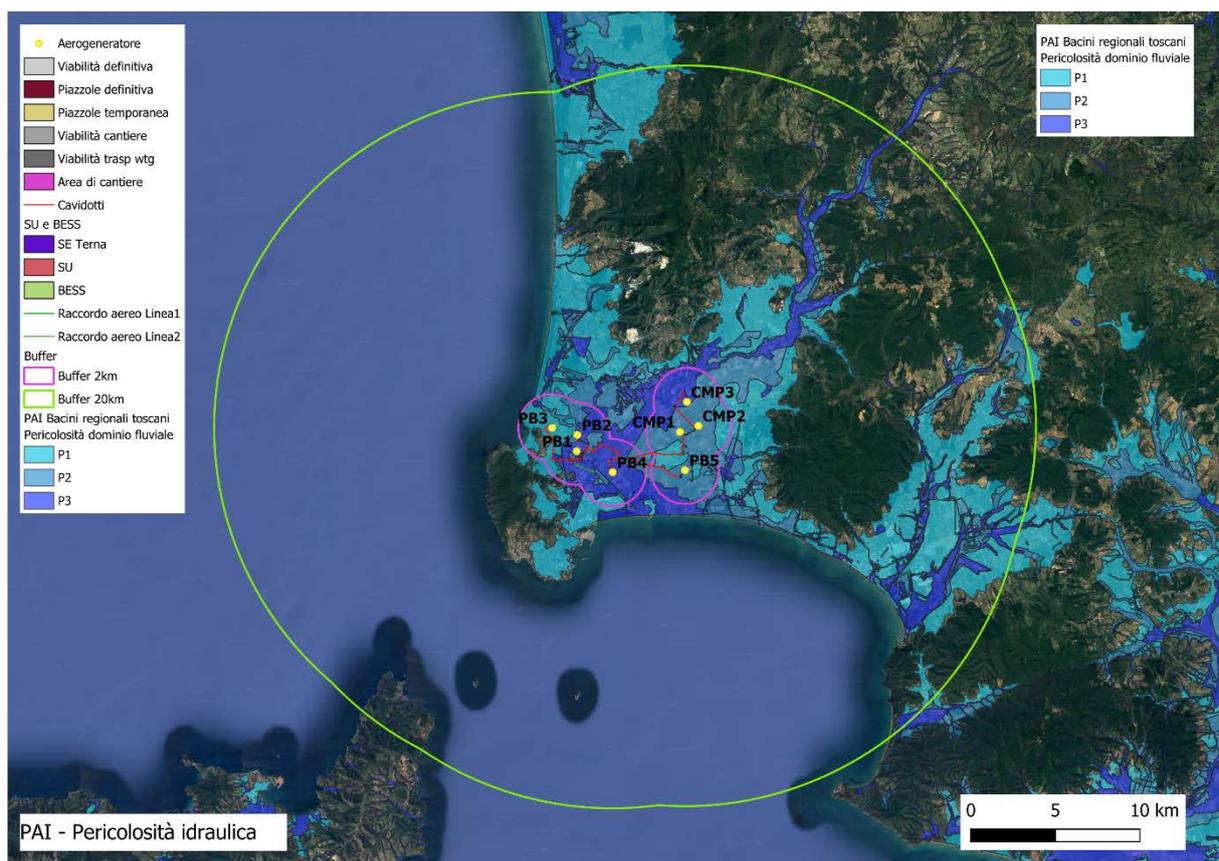
Il sito di intervento ricade nel PAI Bacini regionali toscani, dove la parte relativa alla pericolosità idraulica del PAI è abolita e sostituita integralmente dal Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA).



Il PGRA, previsto dalla Direttiva comunitaria 2007/60/CE (cd. 'Direttiva Alluvioni') recepita con il D. Lgs. 49/2010, mira a costruire un quadro omogeneo a livello distrettuale per la valutazione e la gestione dei rischi da fenomeni alluvionali al fine di ridurre le conseguenze negative nei confronti della salute umana, dell'ambiente, del patrimonio culturale e delle attività economiche.

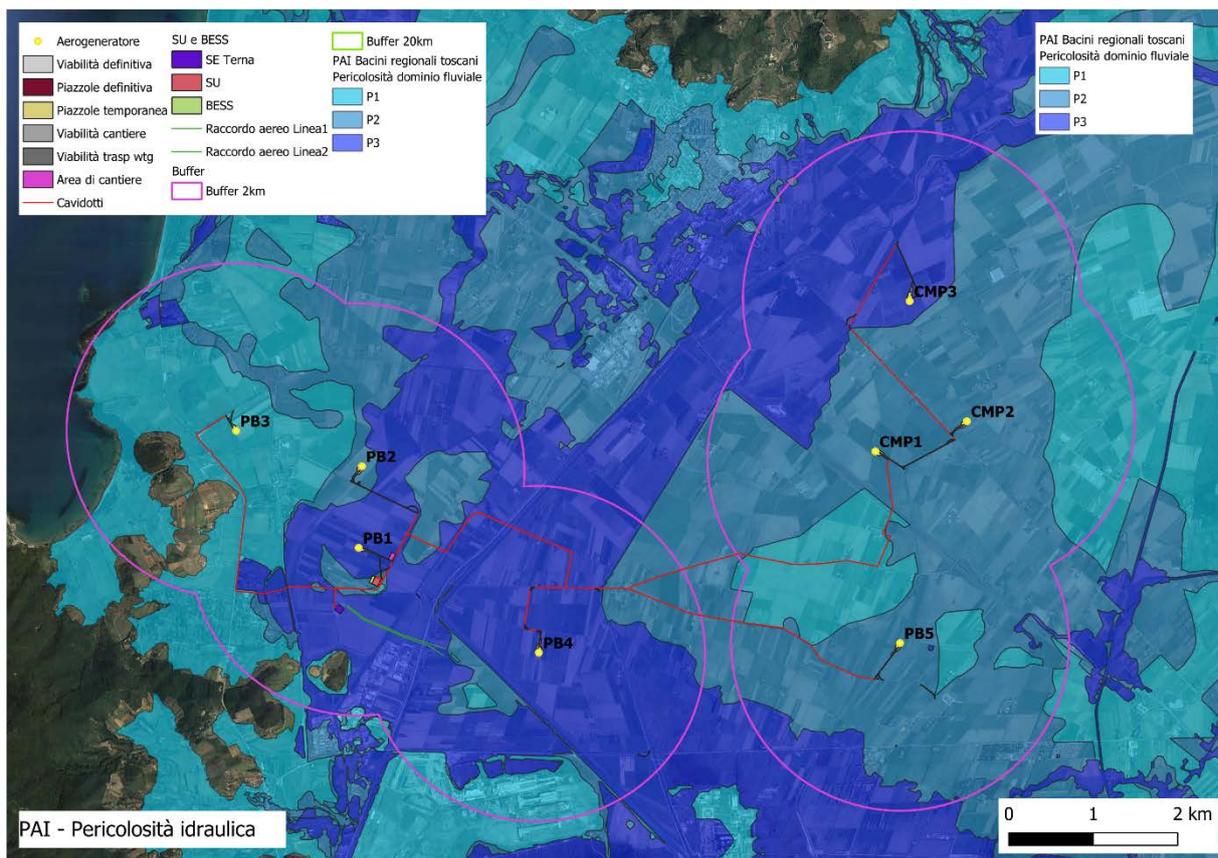
La Direttiva prevede che i Piani siano riesaminati e, se del caso, aggiornati ogni sei anni: il primo ciclo ha avuto validità per il periodo 2015-2021; la Conferenza Istituzionale Permanente ha adottato con Delibera n. 26 del 20/12/2021 il primo aggiornamento del PGRA – Secondo ciclo di gestione 2021-2027, che è stato successivamente approvato con D.P.C.M. 1 dicembre 2022, pubblicato sulla G.U. n. 31 del 07/02/2023.

La mappa della pericolosità da alluvione è riesaminata ed aggiornata ai sensi dell'art. 14 co. 1 della Disciplina di Piano PGRA – Secondo ciclo di gestione 2021-2027: il riesame sul reticolo fluviale principale sono elaborati dall'Autorità di bacino distrettuale (art. 14 co. 3), mentre il riesame sul reticolo fluviale secondario possono essere svolti direttamente dalla Regione o dal Comune o dai Comuni territorialmente interessati, anche in forma associata, anche nell'ambito del procedimento di revisione e aggiornamento dei propri strumenti urbanistici, in coordinamento con l'Autorità di bacino distrettuale e con la Regione (art. 14 co. 5); le modifiche di cui al co. 5 devono essere trasmesse all'Autorità di bacino distrettuale che, con decreto del Segretario Generale, provvederà ad integrarle nel quadro di pericolosità del bacino (art. 14 co. 7).



Mappe di pericolosità idraulica area vasta





Mappe di pericolosità idraulica ambito locale

Le opere di progetto interessano le seguenti aree classificate a pericolosità idraulica fluviale:

- l'aerogeneratore PB3 insiste su aree a pericolosità da alluvione bassa P1 (tempo di ritorno > 200 anni);
- gli aerogeneratori PB2, PB5, CMP1 e CMP2 ricadono su aree a per pericolosità da alluvione media P2 (tempo di ritorno > 30 anni e ≤ 200 anni);
- gli aerogeneratori PB4 e CMP3 ricadono su aree a per pericolosità da alluvione elevata P3 (tempo di ritorno < 30 anni).

Si riportano di seguito alcune considerazioni circa la tipologia dell'intervento e le conseguenti condizioni di fattibilità con riferimento alle condizioni imposte dalla vigente Legge Regionale 41/2018 e s.m.i. ("Disposizioni in materia di rischio di alluvioni e di tutela dei corsi d'acqua in attuazione del Decreto Legislativo 23 febbraio 2010, n.49"), riferimento normativo Regionale di specifica pertinenza per interventi ricadenti in aree a Pericolosità idraulica.

L'intervento in progetto consiste nelle seguenti lavorazioni:

- nuova costruzione di aerogeneratori con strutture in elevazione a tenuta stagna e con apparati tecnologici ubicati in corrispondenza del "mozzo" ad un'altezza di circa 150 m dal piano campagna;
- nuova costruzione di una Sottostazione di Trasformazione e connessione (SSE) delimitata perimetralmente da una recinzione a pettine aperta in elementi prefabbricati insistente su un cordolo di fondazione di altezza circa 0,60 m rispetto al piano campagna.

Per quanto attiene gli interventi ricadenti in classe di Pericolosità Idraulica P.2 (Media – Pericolosità per alluvioni frequenti ai sensi della L.R. 41/2018) e P.3 (Elevata - Pericolosità per alluvioni molto frequenti ai



sensi della L.R. 41/2018), considerando l'intervento riconducibile ad Infrastrutture lineari o a rete si ritiene il progetto fattibile secondo quanto previsto al comma 4 dell'art. 13 della L.R. 41/2018 e s.m.i. che riporta letteralmente: "Nelle aree a pericolosità per alluvioni frequenti o poco frequenti, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, gli interventi di seguito indicati possono essere realizzati alle condizioni stabilite: [...]

d) impianti e relative opere per la produzione di energia da fonti rinnovabili, nonché l'adeguamento e l'ampliamento di quelli esistenti, a condizione che sia realizzata almeno una delle opere di cui all'articolo 8, comma 1 lettere a), b), c) o d); [...]"

Preme altresì ricordare che l'obiettivo della Norma, sia per le nuove costruzioni che per interventi sul patrimonio edilizio esistente, è il "raggiungimento almeno di un livello di rischio medio R2" (comma 1 articolo 8); ricordando la definizione di "rischio medio" così come definita alla lettera m del comma 1 art. 2 della L.R. 41/2018 e s.m.i., ovvero "il rischio per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e delle infrastrutture e la funzionalità delle attività economiche".

Per quanto finora esposto, riteniamo che le caratteristiche degli aerogeneratori e della Sottostazione di Trasformazione e connessione (SSE), secondo le modalità rappresentate nel presente documento e dettagliatamente descritte nel Progetto al quale la presente si allega, costituiscano soluzioni tecniche tali da rappresentare adeguate opere di "difesa locale" riconducibili pertanto a quanto definito ed ammesso all'art. 8 comma 1 lettera d) della L.R. 41/2018 e s.m.i.e che permettano di pertanto attribuire al progetto in esame condizioni di rischio medio ("R2").

Stante quanto finora esposto, non si rilevano condizioni ostative alla realizzazione dell'intervento previsto, attribuendo al progetto oggetto di valutazione condizioni di Fattibilità idraulica F.I.2 "con normali vincoli".

#### **2.4.2.5 Piano di gestione delle acque della Toscana (PGA)**

Con la delibera n.11 del 10 gennaio 2017 la Regione ha avviato il procedimento di aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque della Toscana del 2005, contestualmente con l'approvazione del documento preliminare n. 1 del 10 gennaio 2017, la Giunta Regionale ha disposto l'invio dell'informativa al Consiglio Regionale Toscano prevista dall' art. 48 dello statuto.

Il Piano di Tutela delle Acque della Toscana (PTA), previsto dall' art.121 del D.Lgs n.152/2006 "Norme in materia ambientale" è lo strumento per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici superficiali e sotterranei e la protezione e valorizzazione delle risorse idriche. Il Piano è l'articolazione di dettaglio, a scala regionale, del Piano di Gestione Acque del distretto idrografico (PGdA), previsto dall'articolo 117 del D. Lgs 152/2006 che, per ogni distretto idrografico, definisce le misure (azioni, interventi, regole) e le risorse necessarie al raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dalla direttiva n.2000/60 CE che istituisce il "Quadro per l'azione comunitaria in materia di acque - WFD". Il PGdA viene predisposto dalle Autorità di distretto ed emanato con decreto del presidente del Consiglio dei Ministri.

La pianificazione della tutela delle acque e delle risorse idriche definita a livello comunitario dalla WFD persegue obiettivi ambiziosi così sintetizzabili:

- proteggere e migliorare lo stato degli ecosistemi acquatici attraverso misure specifiche per la graduale riduzione degli scarichi, ed il ripristino di corrette condizioni idrologiche ed idromorfologiche, raccordandosi ed integrandosi con la direttiva 2007/60/CE cosiddetta " direttiva alluvioni " ed il relativo Piano di Gestione del Rischio Alluvioni.
- assicurare la graduale riduzione dell'inquinamento delle acque sotterranee ed impedirne l'aumento;
- raggiungere e/o mantenere lo stato di "buono" salvo diversa disposizione dei piani stessi; per tutte le acque entro il 2015, in una prima fase, e successivamente con cadenza biennale, 2021, 2027.



Il Piano di Gestione Acque di ogni distretto idrografico è piano stralcio del piano di bacino, ai sensi dell'art. 65 del D.Lgs 152/2006, per quanto riguarda la tutela delle acque e la gestione delle risorse idriche.

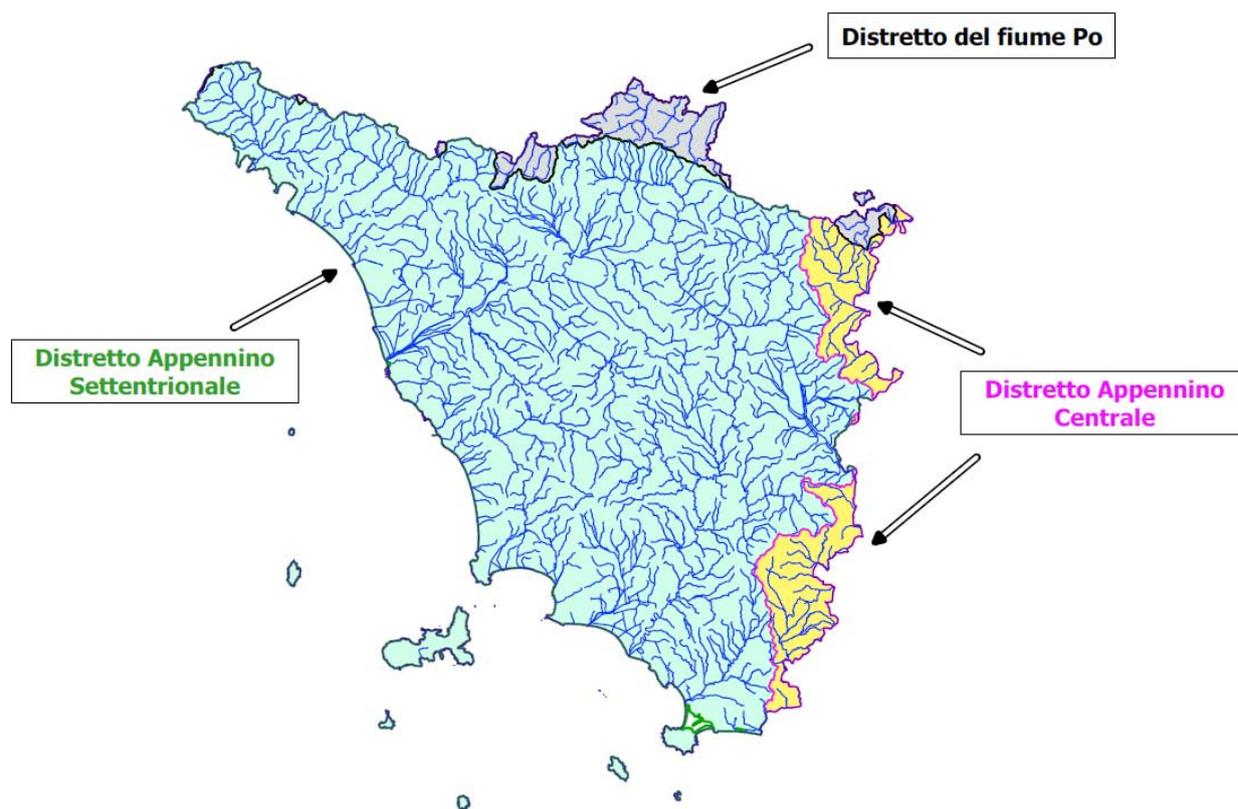
È quindi il riferimento per la pianificazione operativa di dettaglio per la tutela delle acque a livello di singolo corpo idrico, da perseguirsi attraverso il PTA, la cui elaborazione, approvazione ed attuazione è demandata alla Regione.

Il PTA garantisce lo snodo di raccordo tra la pianificazione strategica distrettuale e quella regionale, traducendo sul territorio le disposizioni a larga scala dei piani di gestione con disposizioni di dettaglio adattate alle diverse situazioni e strumenti di pianificazione locali, anche attraverso le risultanze di una più accurata comparazione tra costi previsti/sostenuti e benefici ambientali ottenuti/ottenibili.

#### 2.4.2.5.1 I Distretti idrografici in Toscana

La pianificazione concernente il distretto idrografico è coordinata dalle Autorità di bacino distrettuale (art. 63 del D.Lgs 152/2006).

Il territorio regionale è ricompreso in tre distretti idrografici; il PTA tiene conto della nuova delimitazione dei confini distrettuali disposta dalla legge n. 221/2015 che ha modificato l'art. 63 (le procedure attuative sono in corso di espletamento ed il Distretto del Fiume Serchio sarà ricompreso all'interno del Distretto dell'Appennino Settentrionale).



*Distretti idrografici in Toscana*

La soluzione progettuale ricade nel Distretto Appennino Settentrionale.

L'Autorità di distretto dell'Appennino Settentrionale è un ente pubblico non economico, di rilievo nazionale, vigilato dal Ministero della Transizione Ecologica.

Nasce a seguito della riforma distrettuale avviata con l'art. 51 della legge 28 dicembre 2015, n. 221 (cd. Collegato Ambientale). Nell'arco di due anni – dal 2016 al 2018 – attraverso alcuni provvedimenti attuativi



della riforma distrettuale, tra i quali in particolare il d.m. 25 ottobre 2016, n. 294 e il d.p.c.m. 4 aprile 2018, l'Autorità si è strutturata e organizzata ed è divenuta pienamente operativa, prendendo il posto delle Autorità di bacino previste dalla legge 183/1989, soppresse ex lege nel 2015.

L'Autorità di distretto si occupa, in primo luogo, di pianificazione di bacino: elabora e approva il Piano di bacino distrettuale e i relativi stralci tra cui in particolare quelli previsti dall'art. 63 comma 10 lettera a) del d.lgs. 152/2006, ossia il Piano di gestione del rischio di alluvioni e il Piano di gestione delle acque, due importanti piani direttori in materia di alluvioni e di acque, redatti ai sensi delle direttive europee 2000/60/CE e 2007/60/CE.

Grazie a queste attività pianificatorie l'Autorità è in grado di fornire in continuo una fotografia aggiornata dello stato di salute dei fiumi e degli obiettivi fissati per ciascuno di essi, definendo tempistiche e misure per il raggiungimento del buono stato di qualità delle acque. Al contempo provvede ad aggiornare il quadro conoscitivo in termini di pericolosità da alluvione e da dissesti geomorfologici attraverso l'aggiornamento del Piano di gestione del rischio di alluvioni e l'elaborazione del PAI dissesti. In parallelo l'Autorità esprime il proprio parere di conformità ai piani di bacino sugli interventi in materia di dissesto idrogeologico, inseriti in programmazioni europee, nazionali e regionali.

Al fine di stabilire un quadro generale coerente ed esauriente dello stato delle acque superficiali e sotterranee, individuate con la delibera di GRT n. 937/2012, n. 550/2014 e n. 608/2015, è stata definita una rete di monitoraggio, conforme alle disposizioni di cui all'allegato 1 al decreto legislativo, come individuata nella delibera di GRT n. 847/2013 e n. 550/2014.

**Lo stato di qualità delle acque superficiali** è definito sulla base di una scala di 5 classi : elevato, buono, sufficiente, scarso, cattivo, l'espressione complessiva dello stato di un corpo idrico superficiale, determinato dal valore più basso assunto dallo stato ecologico o dallo stato chimico:

a) **stato ecologico**: l'espressione della qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici associati alle acque superficiali, classificato a norma dell'Allegato 1 alla parte terza del decreto

b) **stato chimico**: lo stato raggiunto da un corpo idrico superficiale nel quale la concentrazione degli inquinanti non superi gli standard di qualità ambientali fissati per le sostanze dell'elenco di priorità di cui alla tabella 1/A della lettera A.2.6 dell'allegato 1 alla parte terza.

Il buono stato delle acque superficiali, obiettivo da raggiungere sulla base delle previsioni del PTA, è definito come: lo stato raggiunto da un corpo idrico superficiale qualora il suo stato, tanto sotto il profilo ecologico quanto sotto quello chimico, possa essere definito almeno «buono».

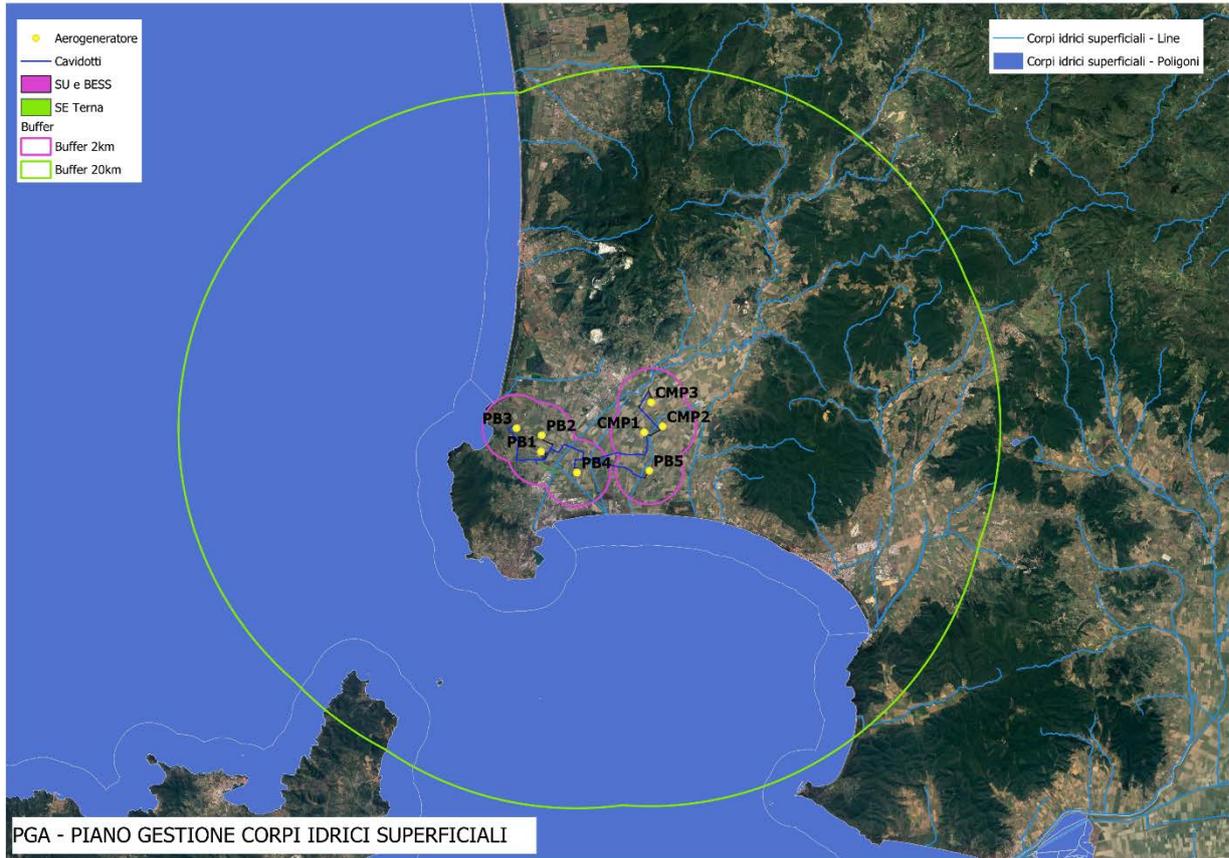
**Lo stato di qualità delle acque sotterranee** è l'espressione complessiva dello stato di un corpo idrico sotterraneo, determinato dal valore più basso del suo stato quantitativo e chimico:

a) stato chimico: lo stato di un corpo idrico sotterraneo che risponde alle condizioni di cui agli articoli 3 e 4 ed all'Allegato 3, Parte A del D.Lgs 30/2009

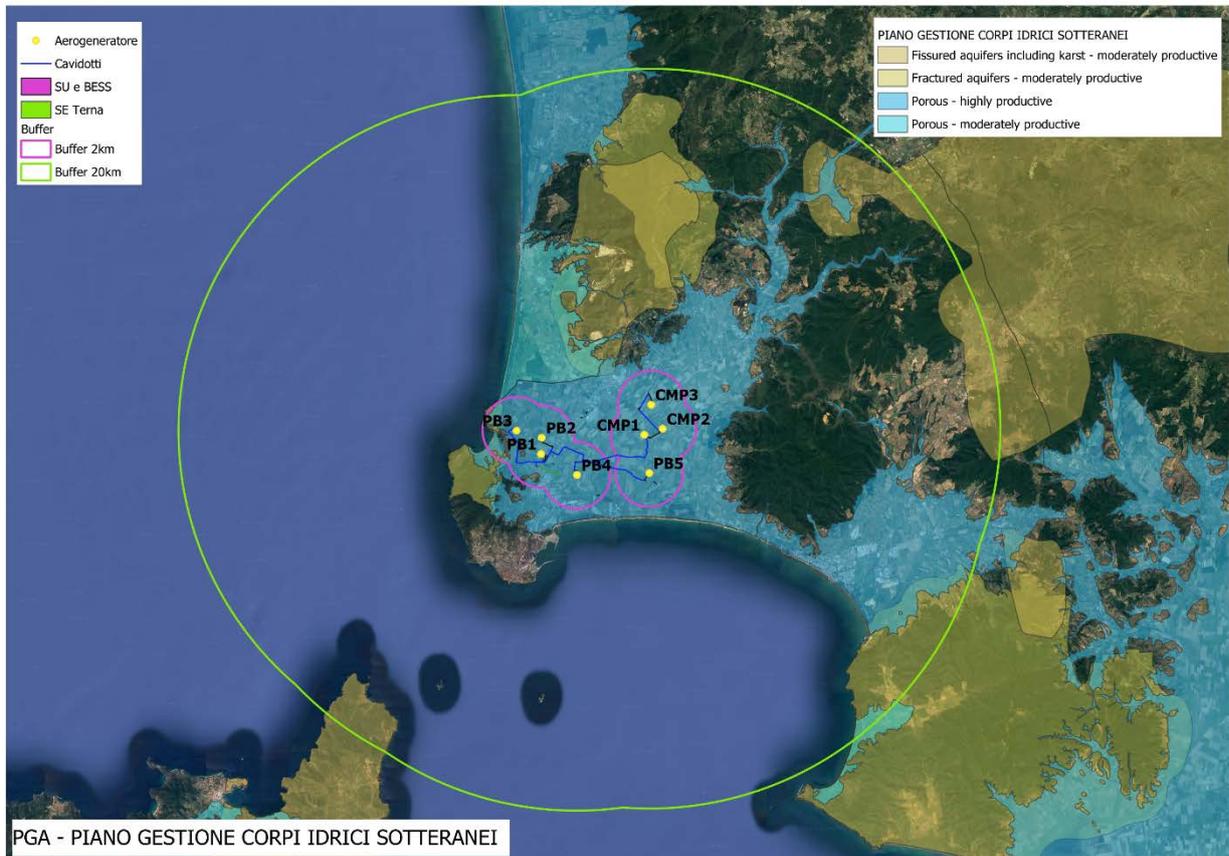
b) stato quantitativo: l'espressione del grado in cui un corpo idrico sotterraneo è modificato da estrazioni dirette e indirette; buono stato quantitativo: stato definito all'Allegato 3, Parte B del D.Lgs 30/2009.

Il buono stato delle acque sotterranee obiettivo da raggiungere sulla base delle previsioni del PTA, è definito come: lo stato raggiunto da un corpo idrico sotterraneo qualora il suo stato, tanto sotto il profilo quantitativo quanto sotto quello chimico, possa essere definito almeno «buono».





*Piano gestione corpi idrici superficiale*



*Piano gestione corpi idrici sotterranei*



### 2.4.2.6 Rete natura 2000

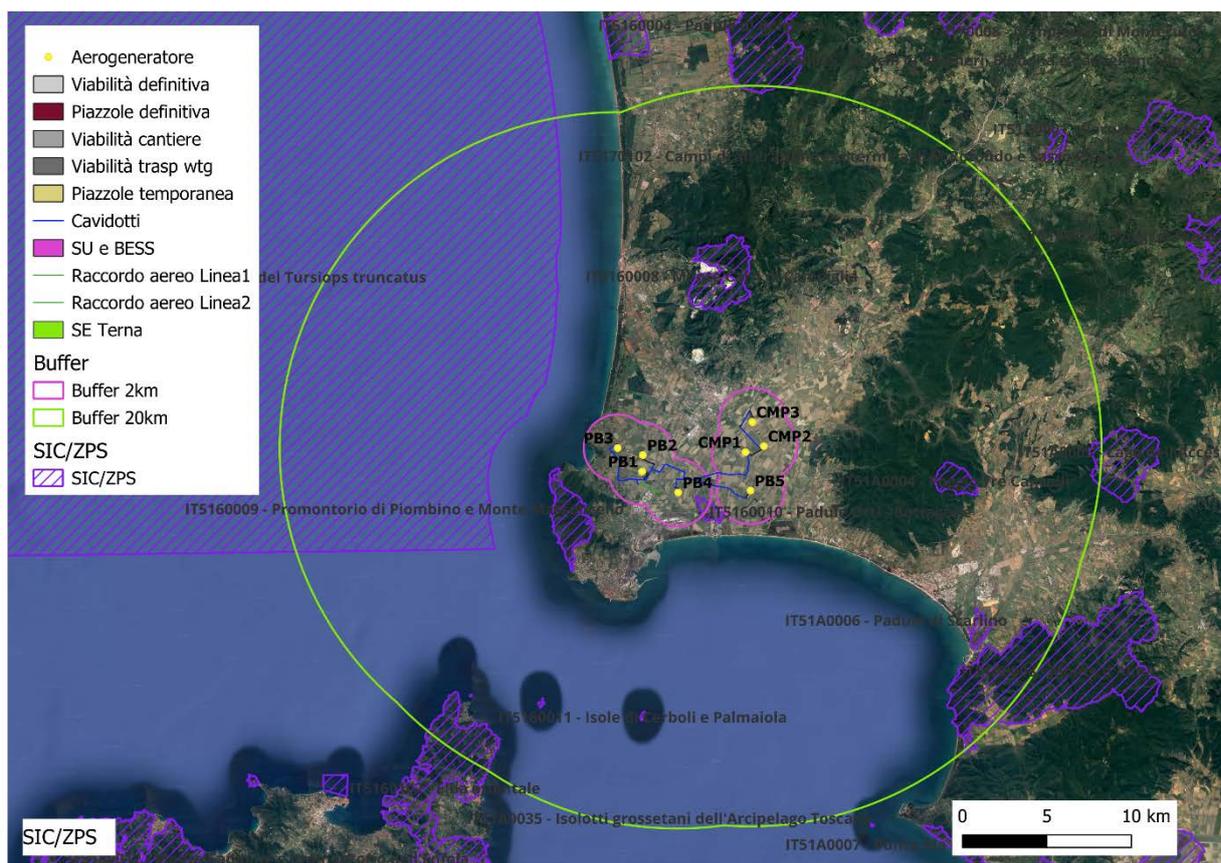
I SIC (Siti di Importanza Comunitari) e le relative ZSC (Zone Speciali di Conservazione) sono individuati ai sensi della Direttiva Habitat 92/43/CEE, recepita dallo Stato italiano con D.P.R. 357/1997 e successive modifiche del D.P.R. 120/2003 ai fini della conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche in Europa.

La Direttiva istituisce quindi i Siti di importanza Comunitaria (SIC) e le relative ZSC (Zone Speciali di Conservazione) sulla base di specifici elenchi di tipologie ambientali fortemente compromesse ed in via di estinzione, inserite nell'Allegato I dell'omonima Direttiva, e di specie di flora e di fauna le cui popolazioni non godono un favorevole stato di conservazione, inserite, invece, nell'Allegato II.

Le ZPS (Zone di Protezione Speciale) sono aree designate dalla Direttiva Uccelli 2009/147/CEE e concernente la conservazione degli uccelli selvatici in Europa. L'Allegato I della Direttiva Uccelli individua le specie i cui habitat devono essere protetti attraverso la creazione di Zone di Protezione Speciale (ZPS).

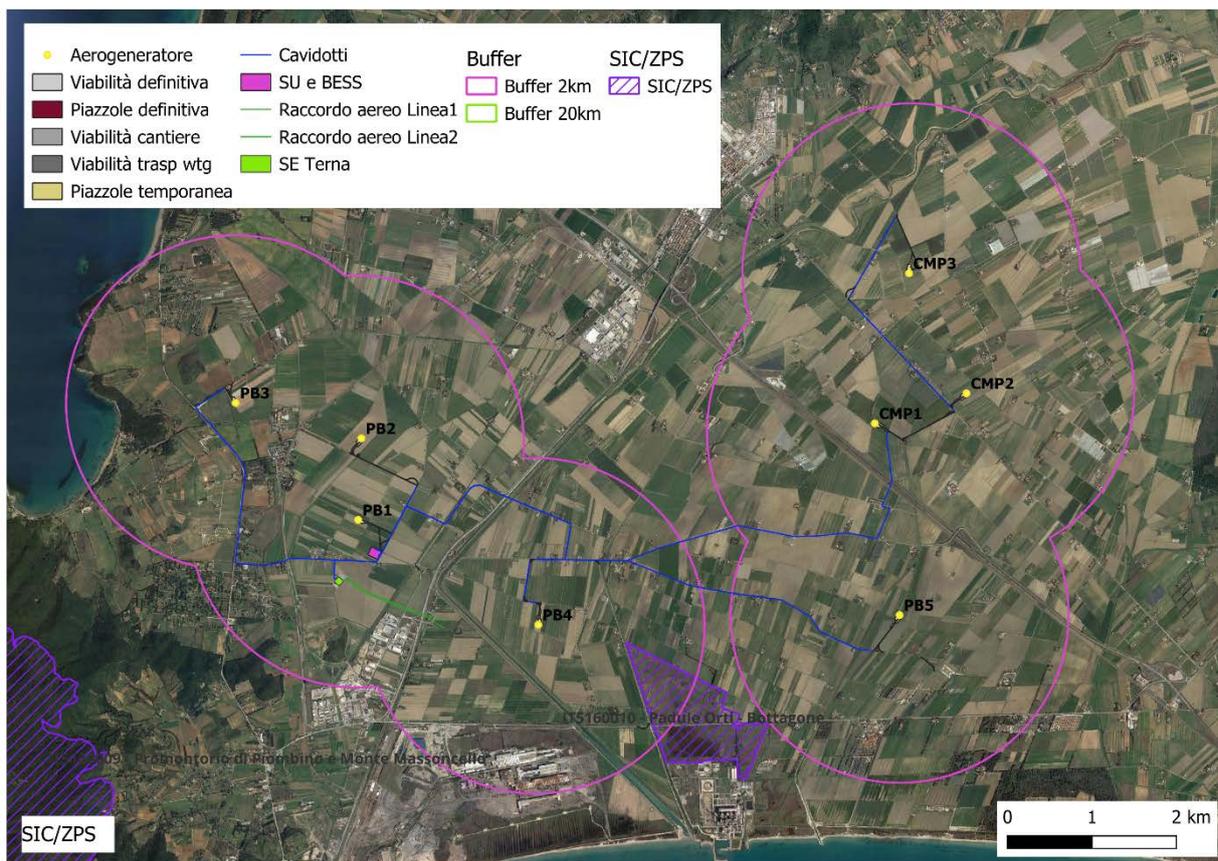
L'area di progetto dell'impianto eolico proposto non intercetta siti Natura 2000, nell'area vasta con buffer di 5 km si segnala la presenza dei seguenti siti Natura 2000:

- o ZSC IT5160010 Padule Orti - Bottagone
- o ZSC IT5160009 Promontorio di Piombino e Monte Massoncello



SIC/ZPS su area vasta





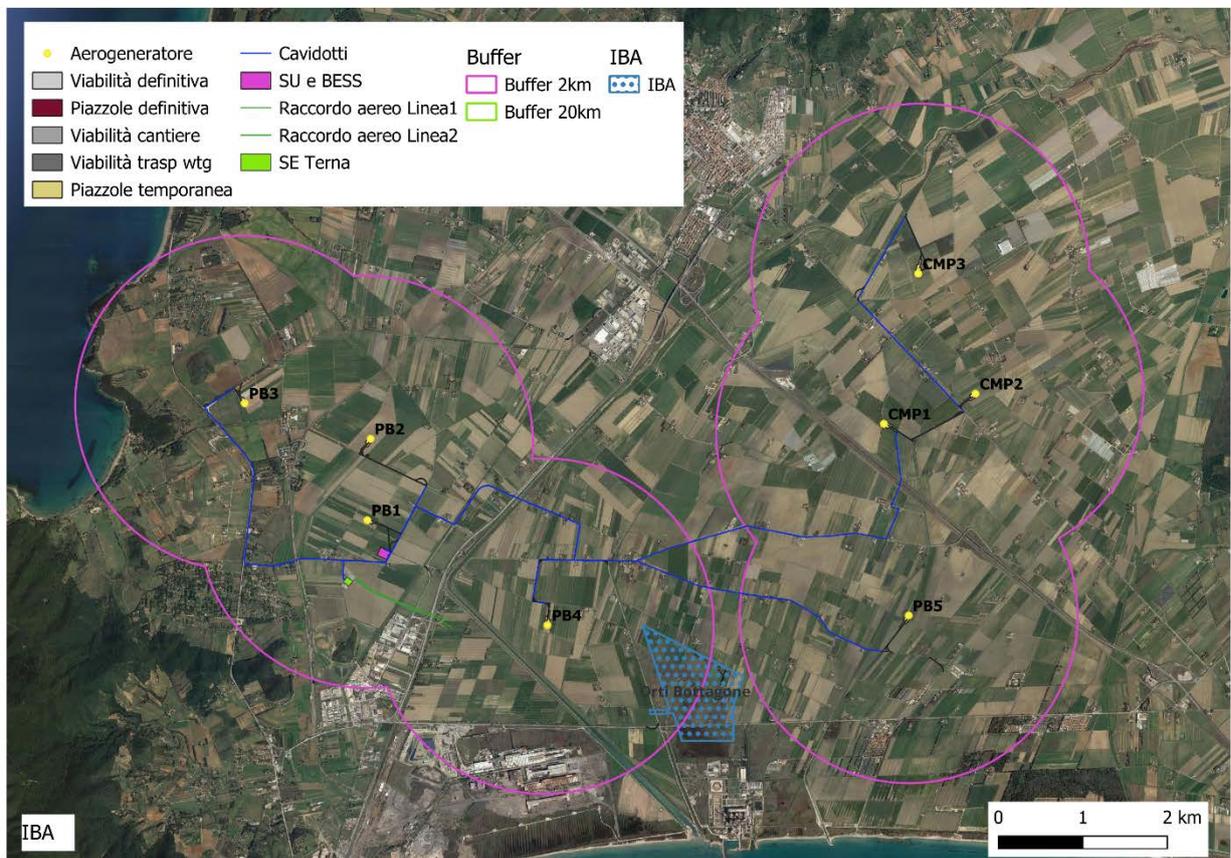
*SIC/ZPS su area locale*

Le IBA (Important Bird Area) sono territori individuati su scala internazionale sulla base di criteri ornitologici per la conservazione di specie di Uccelli prioritarie. Per l'Italia, l'inventario delle IBA è stato redatto dalla LIPU, rappresentante nazionale di BirdLife International, organizzazione mondiale non governativa che si occupa della protezione dell'ambiente e in particolare della conservazione degli uccelli. Sostanzialmente le IBA vengono individuate in base al fatto che ospitano una frazione significativa delle popolazioni di specie rare o minacciate oppure perché ospitano eccezionali concentrazioni di uccelli di altre specie.





IBA area vasta



IBA area locale



L'impianto eolico proposto non intercetta IBA mentre, nel buffer di 5 km, si segnala la presenza dell'IBA 219 Orti Bottagone.

## 2.4.3 Pianificazione provinciale

### 2.4.3.1 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale – Provincia di Livorno

Il Piano Territoriale di Coordinamento (P.T.C.) della Provincia di Livorno è stato approvato con D.C.P. n. 52 del 25/03/2009 ai sensi della L.R. n. 1 del 3/01/2005 "Norme per il governo del territorio". La disciplina del P.T.C.P. è conforme ai contenuti del Piano di Indirizzo Territoriale (P.I.T.) della Regione Toscana approvato con D.C.R. n. 72 del 24/07/2007 di cui ne recepisce la disciplina di tutela dei beni paesaggistici in coerenza all'art. 31 della disciplina del P.I.T. stesso.

In quanto strumento della pianificazione territoriale, il PTC persegue le finalità che sostanziano i processi di governo del territorio come fondamentali per definire e qualificare strategie condivise di sviluppo sostenibile e per determinare le azioni idonee a conseguire con la massima efficacia.

A tal fine:

- concorre all'affermazione dell'orizzonte strategico d'insieme e degli obiettivi di sviluppo sostenibile della Toscana delineati dalla Regione attraverso la L.r 1/2005, il Piano di Indirizzo Territoriale ed il Piano Regionale di Sviluppo (PRS), specificandoli ed integrandoli con i valori, le opportunità, le aspettative e le risorse che il territorio della provincia di Livorno esprime e che l'Amministrazione provinciale intende perseguire nell'ambito delle proprie competenze e delle proprie capacità di piano, di programma e d'azione;
- costituisce il quadro di indirizzo programmatico e normativo cui devono fare riferimento tutte le altre attività di governo del territorio di competenza della Provincia. In particolare costituisce riferimento per ogni piano provinciale di settore avente rilevanza territoriale e per le verifiche di coerenza dei programmi di spesa e di investimento della Provincia;
- promuove forme di cooperazione con e fra i Comuni per definire, attraverso una reciproca e dialettica integrazione fra il PTC provinciale ed i PS comunali, orizzonti e regole comuni di riferimento su cui fondare, e verificare oggettivamente, le strategie e le azioni di ambito sovracomunale, così da consentire alla Provincia di svolgere nel modo più utile ed opportuno il ruolo ad essa attribuito dalle norme, concorrendo a valorizzare l'insieme delle prospettive e delle opportunità di sviluppo che emergono dalle circostanze locali e a coglierne le sinergie potenziali, nonchè per verificare e garantire nel tempo la costante attualità degli orizzonti assunti a base dello sviluppo sostenibile;
- ricerca forme permanenti di confronto e di cooperazione interistituzionale con le Province limitrofe e con la Regione per verificare periodicamente i contenuti e gli effetti della rispettiva pianificazione territoriale, per condividere e mantenere attuali gli obiettivi strategici e per coordinare le linee portanti di una programmazione d'area idonea a sostanziare azioni sinergiche di sviluppo sostenibile a scala locale, regionale e nazionale;
- garantisce la trasparenza dei processi decisionali e la partecipazione alle scelte di governo del territorio per promuovere, attraverso percorsi di democrazia partecipata, una visione condivisa circa lo stato e i destini del patrimonio territoriale della provincia di Livorno e per conferire alle azioni di governo del territorio una costante legittimazione e una adeguata efficacia;
- promuove, nell'ambito del governo del territorio, procedimenti in grado di snellire i rapporti interistituzionali e con i soggetti privati, per corrispondere al principio di efficacia dell'attività amministrativa.



Il PTC è l'atto di pianificazione territoriale con il quale la Provincia di Livorno, secondo quanto previsto dall'art. 51 della l.r 1/2005, per il territorio di competenza:

- definisce lo Statuto del territorio provinciale ed i criteri per la verifica di compatibilità degli strumenti della pianificazione e degli atti di governo del territorio con le regole, vincoli e prescrizioni dello Statuto stesso;
- delinea la strategia dello sviluppo territoriale, promuovendo la formazione coordinata dei PS comunali;
- finalizza e coordina le politiche di settore e gli strumenti di programmazione della Provincia e stabilisce le prescrizioni per la localizzazione degli interventi di propria competenza;
- stabilisce le misure di salvaguardia per i casi previsti dalla legge regionale.

Il territorio della Provincia di Livorno è suddiviso in quattro Sistemi di Paesaggio, coerenti con gli ambiti individuati a livello regionale nel PIT. I Sistemi di Paesaggio provinciali sono articolati a loro volta in Subsistemi di Paesaggio.

Nei quattro Sistemi di Paesaggio si identificano gli "ambiti paesaggistici di interesse unitario provinciale" previsti dalla L.R. 1/2005. Ad essi è legata la definizione di obiettivi di qualità paesaggistica.

I Sistemi di Paesaggio sono denominati come segue:

1. Sistema di Paesaggio della pianura dell'Arno e delle colline livornesi;
2. Sistema di Paesaggio della pianura di Cecina e delle colline centrali;
3. Sistema di Paesaggio della pianura del Cornia e delle Colline Metallifere;
4. Sistema del paesaggio insulare.

Il progetto ricade nel *Sistema di Paesaggio della pianura del Cornia e delle Colline Metallifere*.

Il Sistema corrisponde alla porzione meridionale della Provincia di Livorno e corrisponde ai rilievi delle colline Metallifere e alla pianura della Val di Cornia.



*Profilo schematico dell'articolazione del sistema di paesaggio 3*

Il sottosistema territoriale urbano di Piombino e della pianura meridionale del Cornia è ricompreso tra il promontorio a nord di S. Vincenzo e le colline di Scarlino e comprende anche il promontorio di Piombino.

E' caratterizzato dagli insediamenti industriali siderurgici di Piombino, da una vasta pianura alluvionale altamente utilizzata da colture agricole intensive e diffuse. In questo contesto si è particolarmente sviluppato l'insediamento di Venturina che è luogo di cerniera fra gli insediamenti orientali della valle del Cornia, il corridoio tirrenico e la città e porto di Piombino.

Nel sistema assumono una particolare rilevanza i parchi naturali e culturali di Rimigliano, Baratti e Popolonia, promontorio di Piombino, Oasi Orti Bottagone, Bosco della Sterpaia, quali luoghi e funzioni

determinanti di un riequilibrio socioeconomico rispetto alla storica monocultura industriale ed a quella turistica in particolare, come dimostrato dalla crescita ipertrofica di S. Vincenzo.

Il sistema è caratterizzato dalla insediamenti industriali, portuali e logistici e infrastrutturali ed è centro di servizi comprensoriale.

La proposta progettuale, in riferimento agli elaborati cartografici del PTCP, ricade in alcune aree categorizzate dal Piano Territoriale. Si procede dunque all'analisi delle relazioni che intercorrono tra il progetto oggetto del presente studio e gli elaborati grafici costituenti il PTCP.



**Legenda**

- Confini comunali
- Sistema delle città e degli insediamenti
- Sistema del mare
- Sistema della linea di costa
- Sistema insulare
  - Collina
  - Pianura
- Sistema della collina toscana
  - Collina
  - Pianura

*Tav.1 Sistemi territoriali*

Il progetto, nella sua interezza, ricade nel Sistema della pianura del Cornia.

Il Sistema territoriale della fascia costiera e della pianura si articola in:

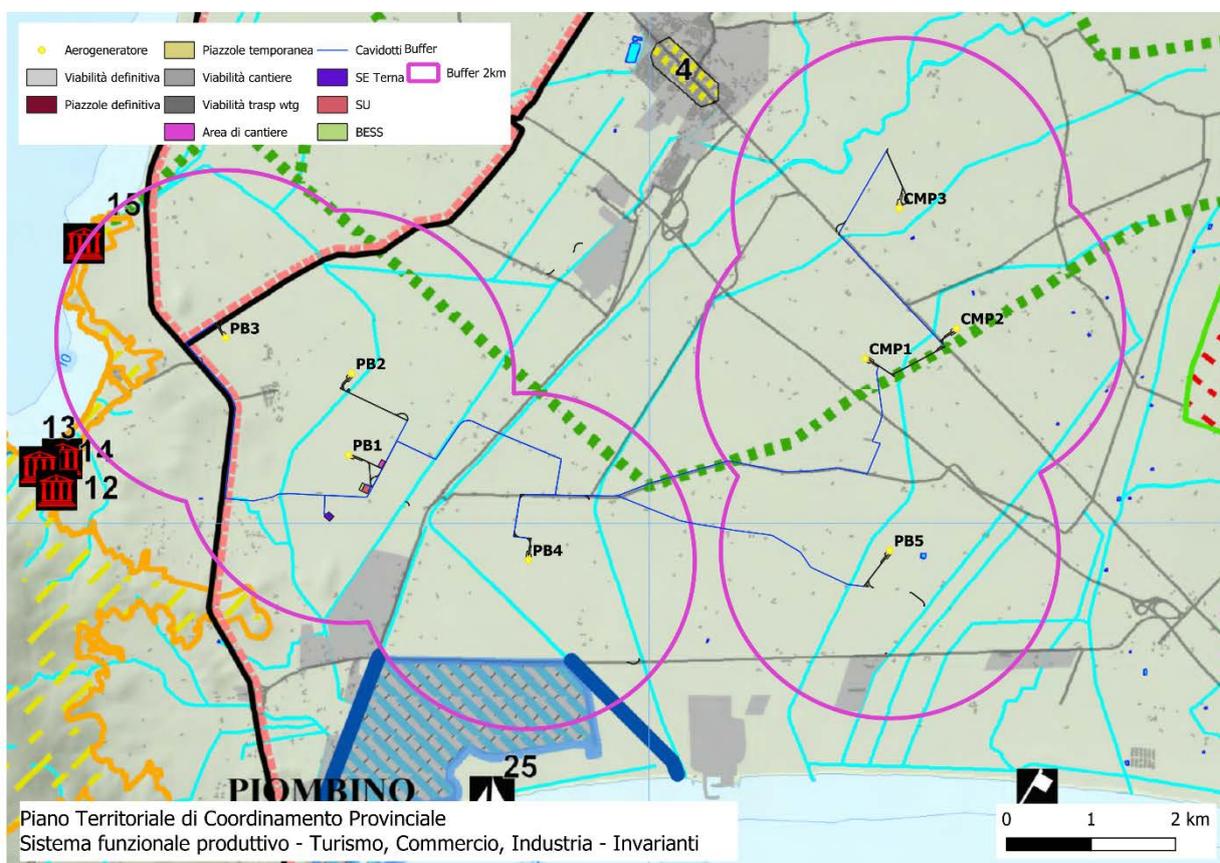
- Sottosistema territoriale urbano di Livorno e della pianura dell'Arno;
- Sottosistema territoriale della pianura centrale del Fine e del Cecina;



- **Sottosistema territoriale urbano di Piombino e della pianura meridionale del Cornia.**

Nel sistema territoriale della fascia costiera e della pianura è presente una rete di città e centri urbani che si susseguono parallelamente alla linea di costa, configurano così, a scala territoriale, un sistema insediativo di tipo lineare.

Il sistema è, nel suo insieme, caratterizzato da una densità di popolazione insediata fra le più alte della costa toscana in rapporto alla sua estensione, dalla presenza di consistenti fasci infrastrutturali e di attività industriali e di produzione di energia di rilievo a scala regionale e nazionale, dalla permanenza di forti connotati rurali legati alla produzione altamente qualificata di prodotti tipici come vino, olio e di colture specializzate nonché dalla presenza di un turismo, con connotazioni sia di massa che di élite, quasi esclusivamente estivo.

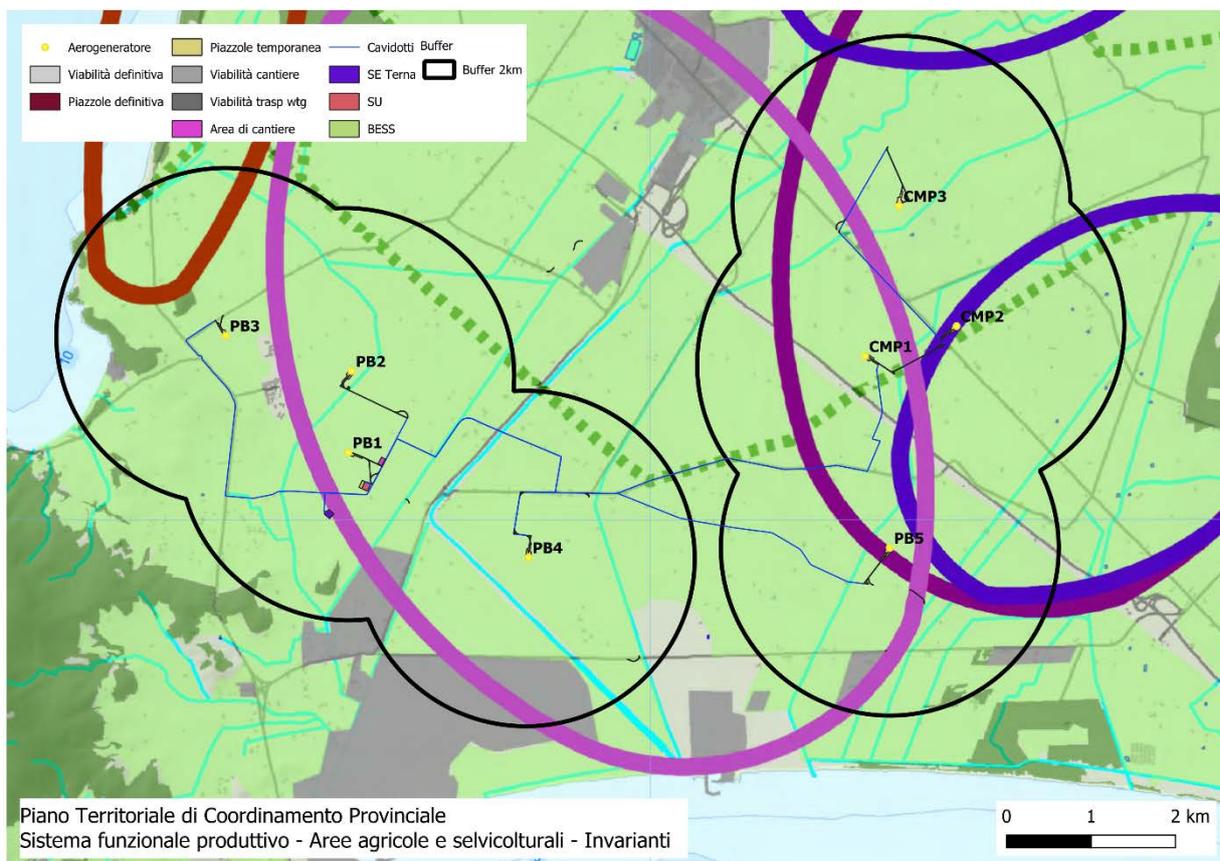


**Legenda**

- Stazione Funivia
- ⚡ Funivia
- Centro Commerciale
- Sito Archeologico
- Bandiera Blu
- Porto
- Hotel 5 stelle
- Porto turistico
- Centro storico
- Strada panoramica
- Ippovia
- Idrovia
- Risorse PRAER
- Aree Industriali
- Centri Commerciali Naturali
- Parco Archeomin. di S. Silvestro
- Parco Arch. di Baratti-Populonia
- Parco Minerario Isola d'Elba
- Parco Naz. dell'Arcipelago Toscano
- Parco Interprov. di Montioni
- Parco Prov. delle Colline Livornesi
- Padule di Bolgheri
- Confini comunali

Tav. 2.1. Sistema funzionale produttivo turismo, commercio, industria invarianti

Non si riscontrano interferenze con il sistema funzionale produttivo.



### Legenda

-  Aree boscate
-  Aree agricole
-  Aree insediative
-  Confini comunali
- Eccellenze selvicolturali**
-  Legnatico
-  Castanicoltura
-  Pineta in rinnovazione
-  Sughereta
- Eccellenze agricole**
-  Olivicolo
-  Vitivinicolo
-  Orticolo
-  Seminativo

#### *Tav. 2.2. Sistema funzionale produttivo aree agricole e selvicolturali invariati*

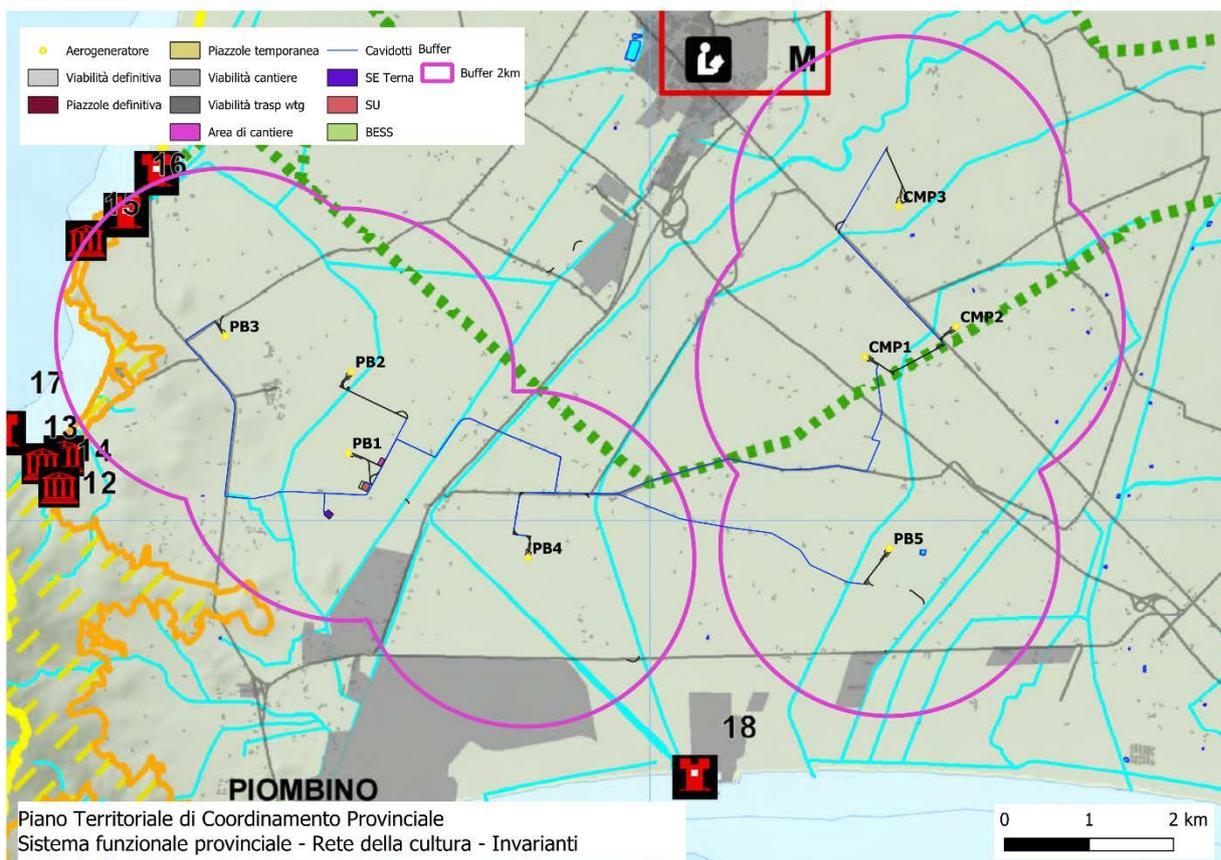
Il sottosistema territoriale urbano di Piombino e della pianura meridionale del Cornia è ricompreso tra il promontorio a nord di S. Vincenzo e le colline di Scarlino e comprende anche il promontorio di Piombino. È caratterizzato dagli insediamenti industriali siderurgici di Piombino, da una vasta pianura alluvionale altamente utilizzata da colture agricole intensive e diffuse. In questo contesto si è particolarmente sviluppato l'insediamento di Venturina che è luogo di cerniera fra gli insediamenti orientali della valle del Cornia, il corridoio tirrenico e la città e porto di Piombino.

Nel sistema assumono una particolare rilevanza i parchi naturali e culturali di Rimigliano, Baratti e Populonia, promontorio di Piombino, Oasi Orti Bottagone, Bosco della Sterpaia, quali luoghi e funzioni determinanti di un riequilibrio socioeconomico rispetto alla storica monocultura industriale ed a quella turistica in particolare, come dimostrato dalla crescita ipertrofica di S. Vincenzo.

Il sistema è caratterizzato dalla insediamenti industriali, portuali e logistici e infrastrutturali ed è centro di servizi comprensoriale.

L'intero progetto ricade in area agricola, per la maggior parte destinata alla produzione orticola e vitivinicola.





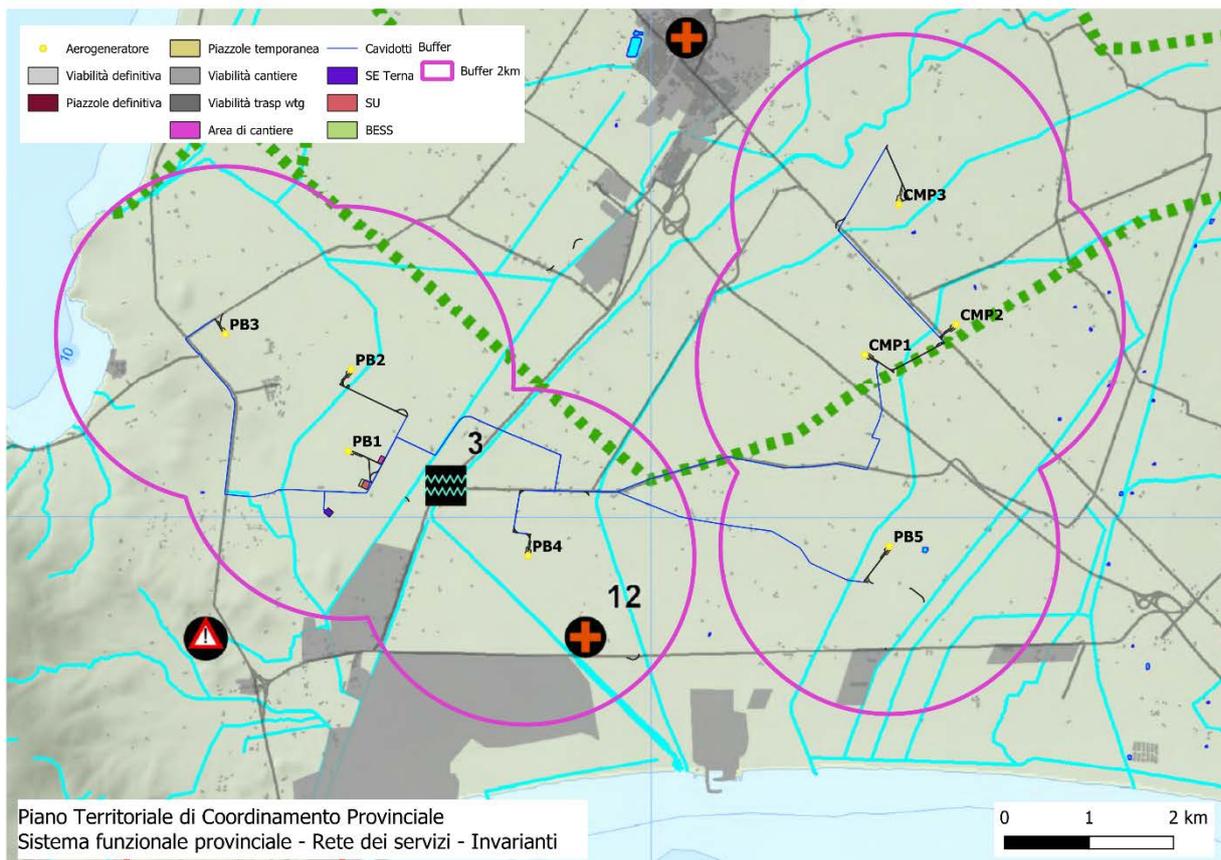
### Legenda

- Sito archeologico
- Teatro
- Biblioteca
- Cimitero
- Chiesa
- Museo
- Torre
- Acquedotto storico
- Via dei Cavalleggeri
- Parco archeologico
- Confine comunale

Tav.3. Sistema funzionale provinciale rete della cultura invarianti

Non si riscontrano interferenze con le invarianti che costituiscono la rete culturale provinciale.



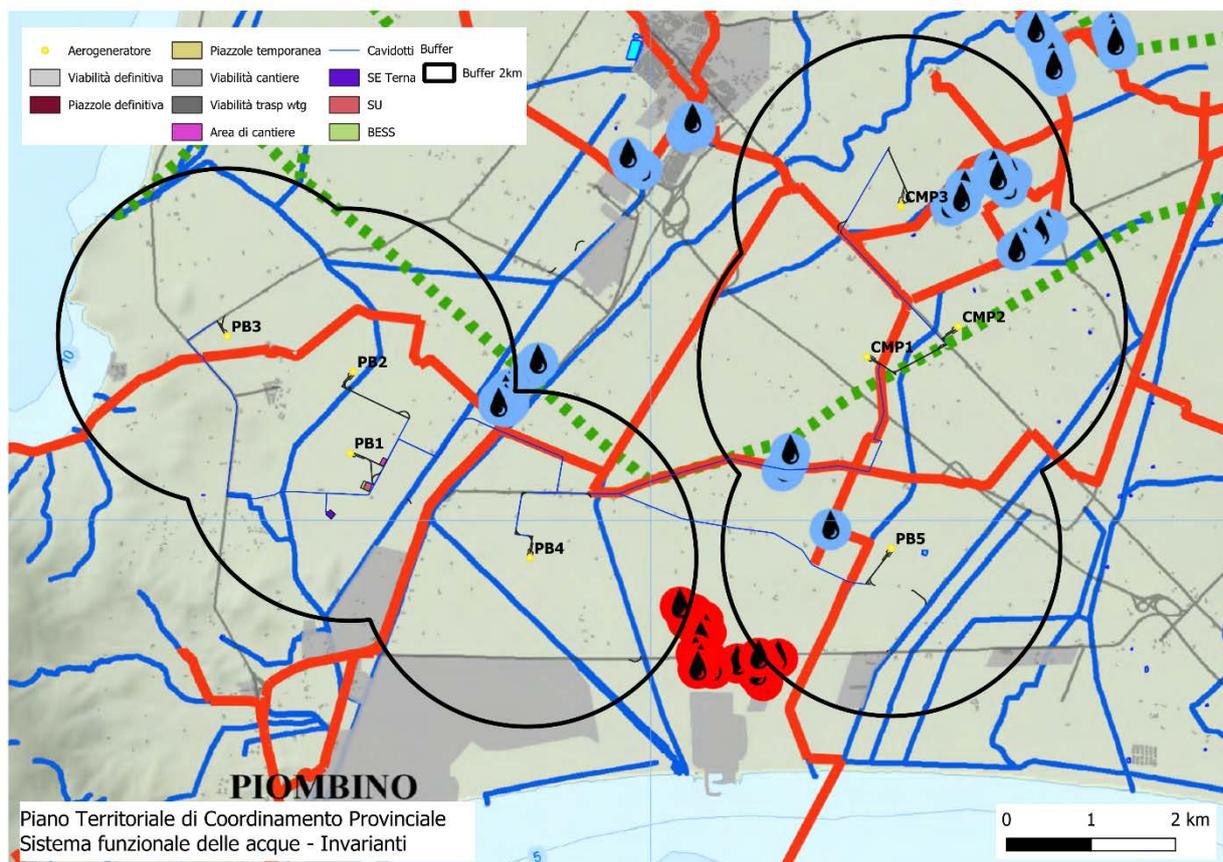


### Legenda

- CAM
- Sanità - Area livornese
- Sanità - Area Bassa Val di Cecina
- Sanità - Area Elba
- Sanità - Area Val di Comia
- Confini comunali
- Immobili di proprietà della provincia**
  - Sedi
  - Magazzini
  - Centri cantonieri
  - Caserme
  - Caselli idraulici
  - APT

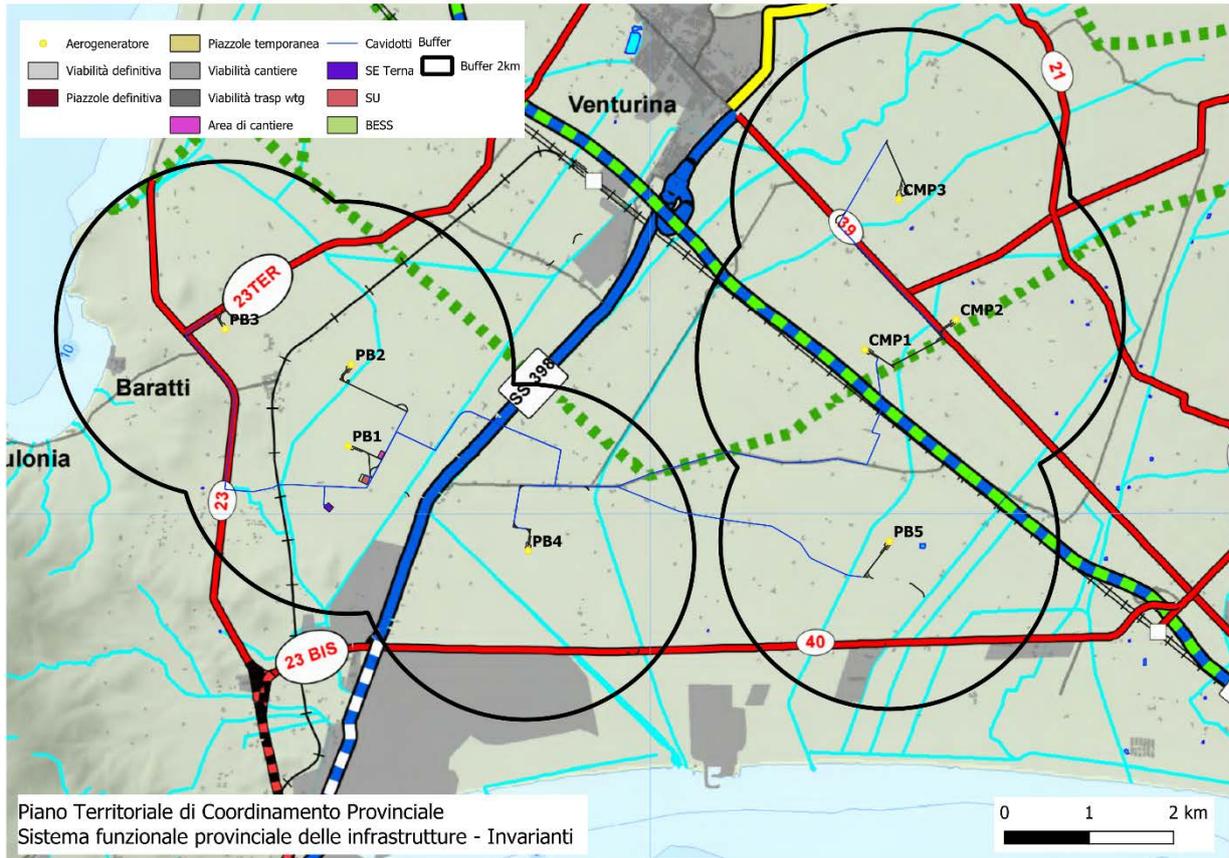
Tav.4. Sistema funzionale provinciale rete dei servizi invarianti





Tav. 5. Sistema funzionale delle acque invarianti



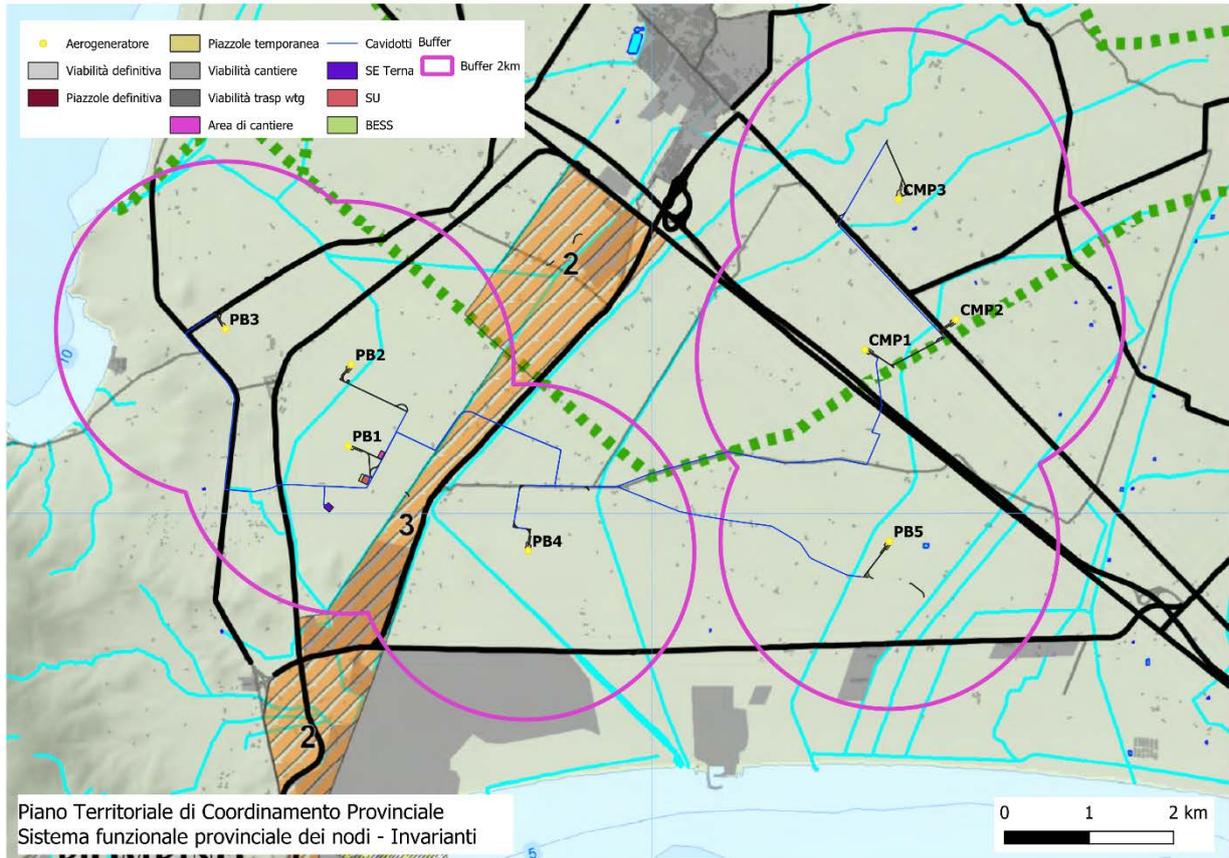


### Legenda

- = Stazione FF. SS.
- = Stazione Funivia
- Funivia
- Ferrovìa in progetto
- Ferrovìa 1 binario
- Ferrovìa 2 binari
- Ferrovìa Solvay
- Strada Statale in progetto
- Strada Provinciale
- Strada Provinciale in corso di declassamento
- SS possibile Autostrada
- Autostrada
- Strada Statale
- Strada Regionale
- Confini comunali

Tav. 6. Sistema funzionale provinciale delle infrastrutture invarianti



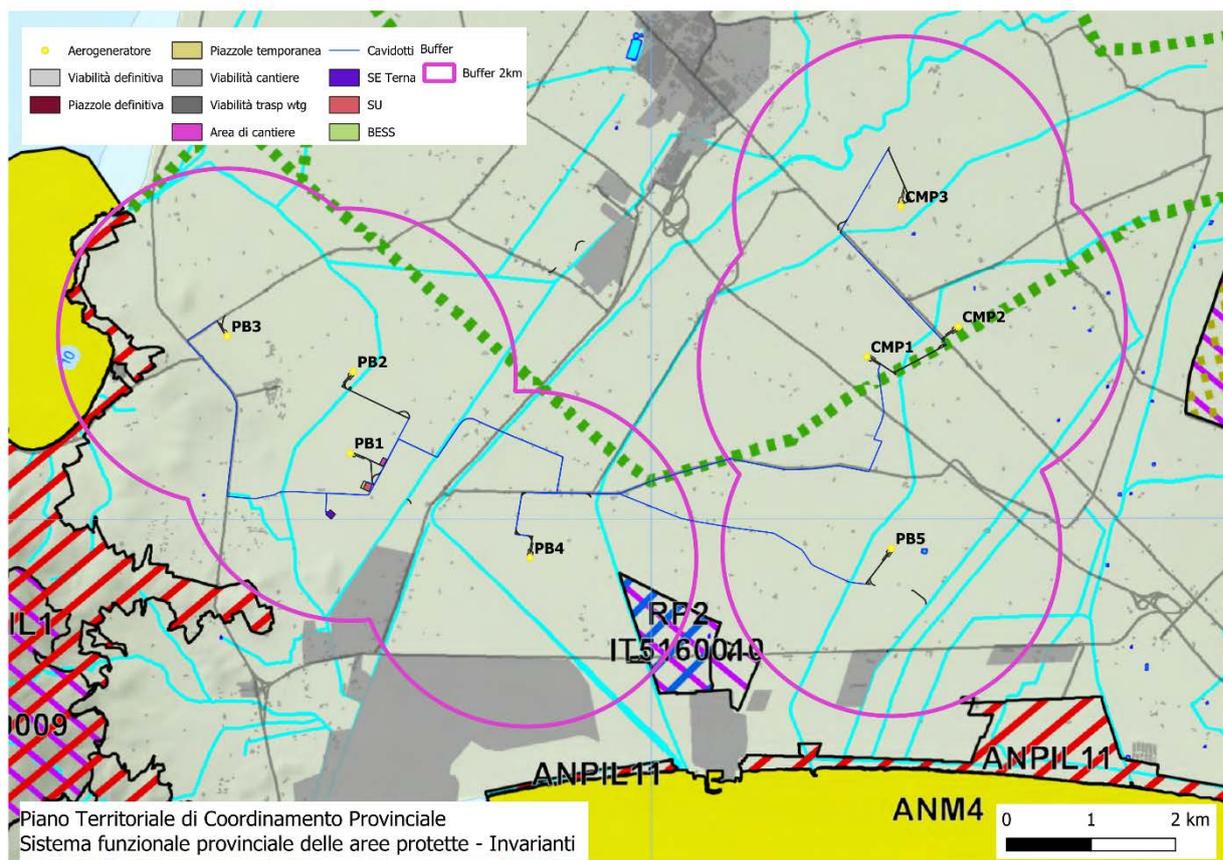


### Legenda

- Aeroporto
- Eliporto
- Porto
- Reti
- Area di pertinenza dell'aeroporto
- Area di pertinenza del porto
- Logistica
- Aree Urbanizzate
- Confine comunale
- Livorno** Nodo regionale
- Cecina** Nodo comprensoriale

Tav. 7. Sistema funzionale provinciale dei nodi invarianti





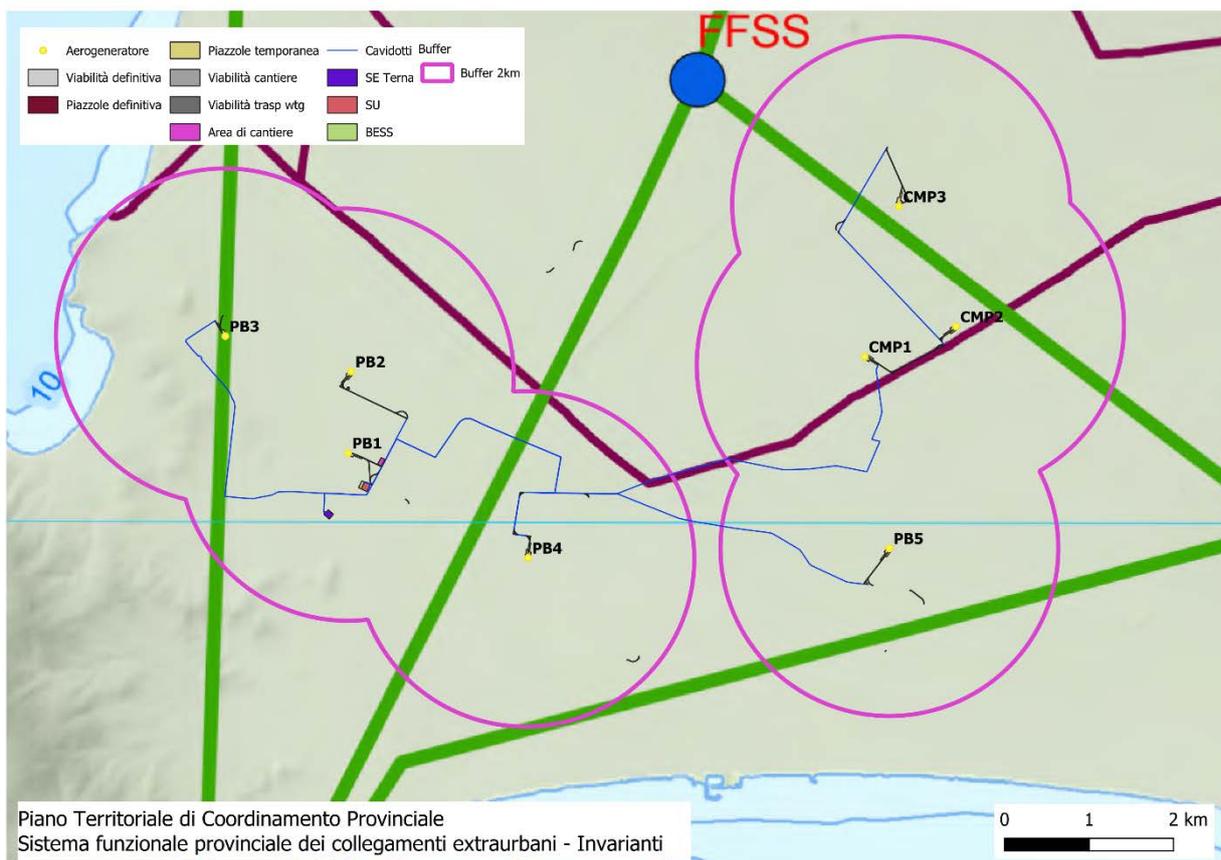
**Legenda**

- Area Naturale Marina (ANM...)
- Riserva Statale (RS...)
- ANPIL (ANPIL...)
- Parco Provinciale (PP...)
- Parco Nazionale dell' Arcipelago Toscano
- Riserva Provinciale (RP...)
- Area protetta ai sensi della L. R. 56/2000 (IT...)
- Confini comunali

Tav.8. Sistema funzionale provinciale delle aree protette invarianti

La soluzione progettuale interessa aree estranee alle aree protette invarianti.



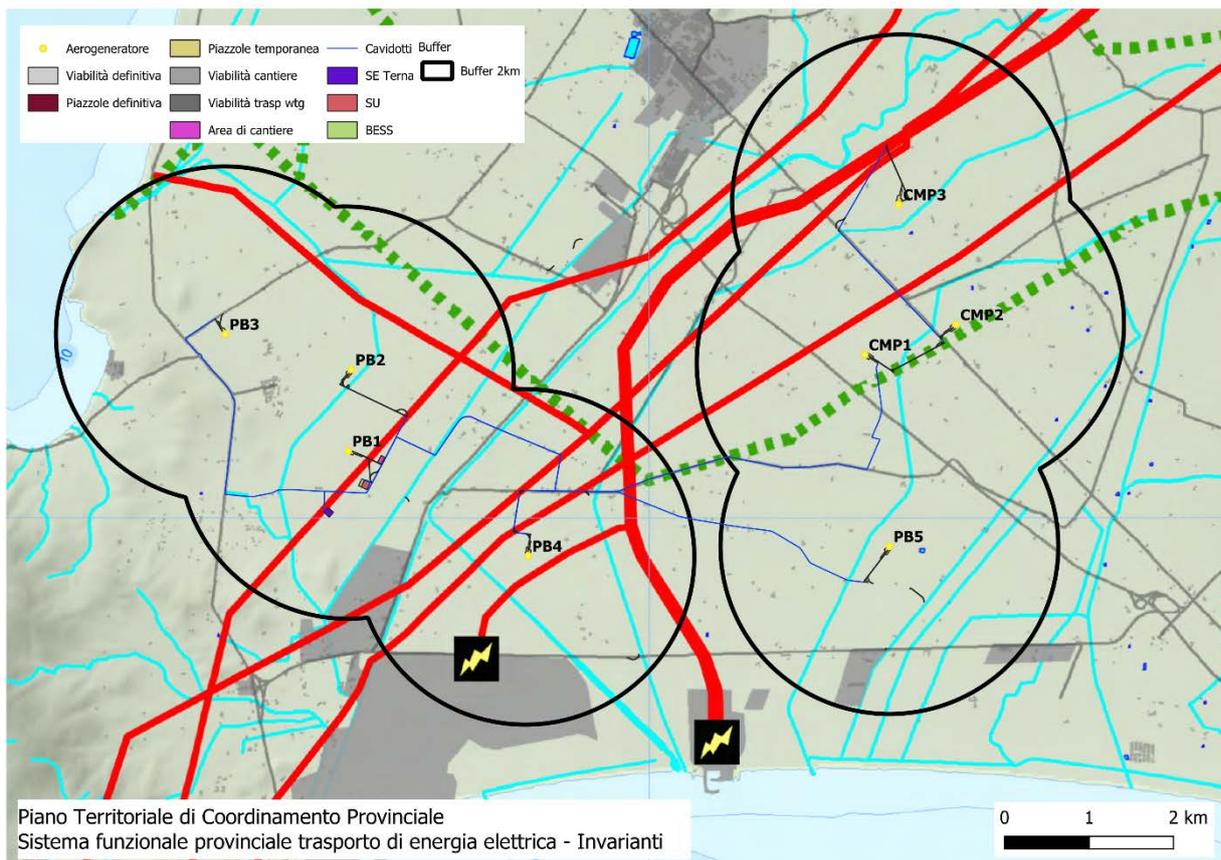


### Legenda

- Nodi secondari
- Nodi principali
- ✈ Aeroporto
- ✈ Eliporto
- ⚓ Porti
- Stazioni delle funivie
- ⚓ Funivie
- 🟢 Principale
- 🟢 Secondaria
- 🟢 Collegamento interprovinciale
- 🟢 Linee marittime pubbliche
- 🟢 Altre linee marittime
- 🟢 Confini comunali

Tav.9. Sistema funzionale provinciale dei collegamenti extraurbani invarianti



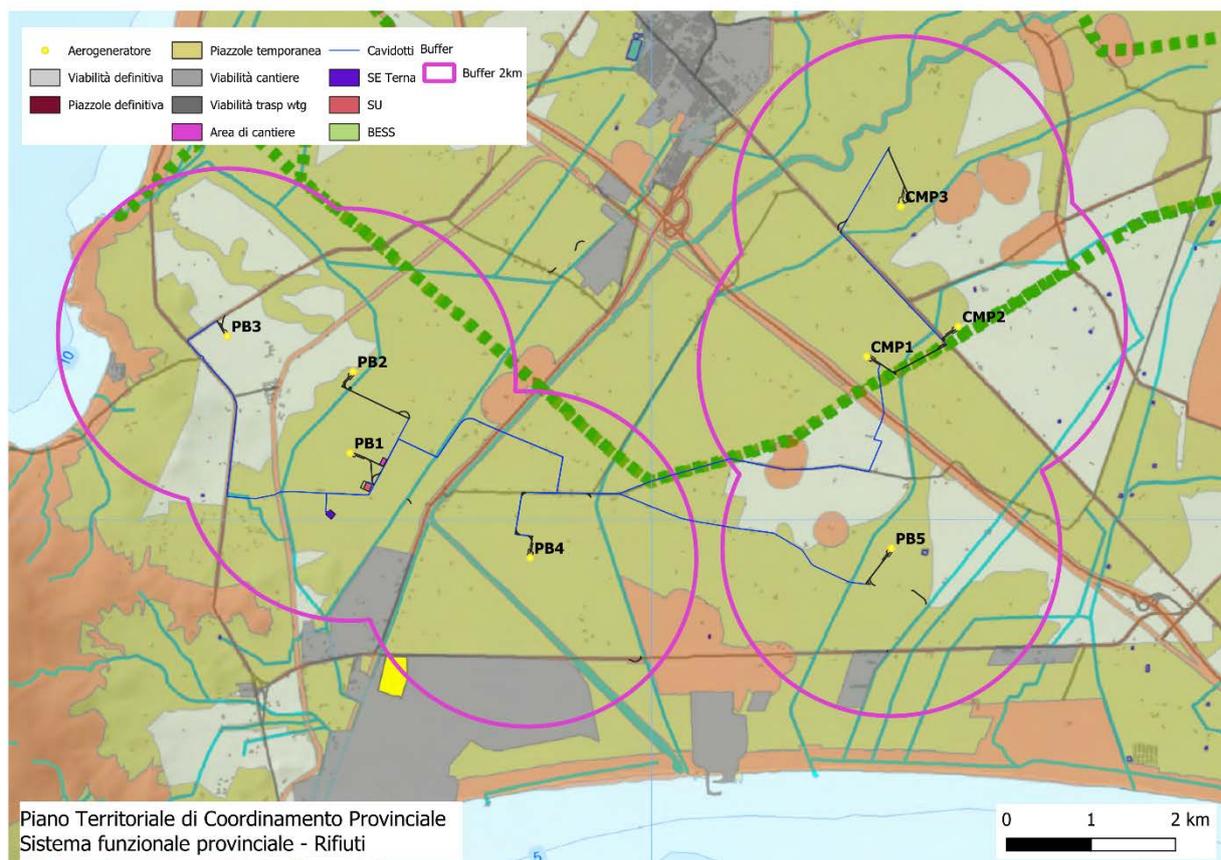


**Legenda**

-  Centrali
-  Linee
-  Linee subacquee
-  Confini comunali

Tav. 10. Sistema funzionale provinciale trasporto di energia elettrica invarianti





### Legenda

- Dissalatore
- Sorgenti
- Pozzi di prelievo grandi utenti
- Pozzi di prelievo
- Linea di adduzione
- Linea di adduzione extraprovinciale
- Laghi
- Corpi idrici
- Confini comunali

Tav.11. Sistema funzionale provinciale rifiuti

#### 2.4.3.2 Strumenti urbanistici di riferimento

I Comuni di Piombino, Campiglia M.ma e Suvereto si sono dotati di un unico **Piano Strutturale d'Area**, elaborato nell'ambito dell'Ufficio Urbanistica comprensoriale del Circondario Val di Cornia, ed approvato, rispettivamente, con i seguenti atti:

1. Comune di Piombino, deliberazione del C.C. n. 52 del 19.06.2007
2. Comune di Campiglia M.ma, deliberazione del C.C. n. 37 del 26.03.2007
3. Comune di Suvereto, deliberazione del C.C. n. 19 del 03.04.2007

I suddetti comuni, al fine di dare piena operatività ed efficacia al Piano Strutturale d'Area, hanno intrapreso l'elaborazione del **Regolamento Urbanistico d'Area** sempre nell'ambito dell'Ufficio



urbanistica comprensoriale del Circondario della Val di Cornia secondo quanto stabilito nel documento di indirizzo tecnico approvato con deliberazione della Giunta esecutiva Circondario n. 46 del 12.11.2007 e successive integrazioni.

A seguito della soppressione del Circondario della Val di Cornia, avvenuta in data 26.03.2010 per effetto dell'entrata in vigore della L. 191/2009, la elaborazione del Regolamento Urbanistico d'Area è proseguita nell'ambito dell'ufficio di piano in forza della convenzione sottoscritta tra i comuni interessati in data 1.12.2010 rep. 5136 (convenzione per la gestione in forma associata, tramite ufficio comune, delle attività di pianificazione generale).

Il Regolamento Urbanistico d'Area interessa, così come il precedente Piano Strutturale d'Area, il territorio dei tre comuni suddetti, risultando comune l'impianto normativo generale, la disciplina relativa alla gestione degli insediamenti esistenti e del territorio rurale, mentre le specifiche scelte di pianificazione risultano diversificate in funzione degli specifici contesti urbanistici in quanto rispondenti alle esigenze ed alla priorità che ogni Comune ha stabilito, in attuazione del Piano Strutturale d'Area.

I comuni di Campiglia M.ma e Suvereto hanno quindi proceduto all'adozione e all'approvazione del RU con i seguenti atti:

- Campiglia M.ma: approvazione con delibera C.C. n. 54 del 20.06.2011
- Suvereto: approvazione con delibera C.C. n. 25 del 14.06.2011

Il Comune di Piombino ha posticipato rispetto agli altri Comuni l'adozione del RUC, in relazione alla maggiore complessità dei temi affrontati e in relazione al fatto che l'amministrazione ha ritenuto di anticipare la messa in opera del P.S. d'Area con alcune varianti parziali, di seguito richiamate, i cui contenuti sono stati "trasferiti" nella disciplina del RU, con alcuni limitati correttivi. Il Comune di Piombino ha quindi proceduto all'adozione del RU, limitatamente alle proprie competenze, con deliberazione del CC n. 77 del 27.06.2012; e alla relativa pubblicazione.

Il Comune ha pertanto proceduto a controdedurre a tutte le osservazioni pervenute entro i termini, l'accoglimento, totale o parziale delle osservazioni pervenute, ha determinato correttivi, integrazioni e/o modifiche agli elaborati grafici e normativi del RU adottato, che non hanno tuttavia determinato modifiche sostanziali al Regolamento Urbanistico adottato, tale da comportarne la ripubblicazione, e che risultano comunque coerenti ed ammissibili rispetto alla disciplina del vigente Piano Strutturale d'Area.

Nel corso del 2015 i Comuni di Piombino, Campiglia M.ma, San Vincenzo e Sassetta hanno dato avvio ad una **nuova fase di pianificazione territoriale coordinata** con la sottoscrizione di una Convenzione, (rep. n. 6232 del 5.11.2015), al fine di rilanciare il coordinamento delle politiche di pianificazione e governo del territorio della Val di Cornia tramite la redazione di un nuovo **Piano Strutturale Intercomunale**, tenendo comunque conto dei diversi percorsi di pianificazione condotti da ciascun comune per la definizione dei propri strumenti urbanistici:

- i Comuni di Campiglia Marittima e Piombino avviano congiuntamente la procedura per la revisione e l'**aggiornamento dell'attuale Piano Strutturale d'Area** agli indirizzi del coordinamento politico, ai contenuti del PTC, della LRT n.65/14 e del PIT/PPR; partecipano, quindi all'attività dell'ufficio per elaborare le scelte di pianificazione che daranno luogo al nuovo Piano Strutturale Intercomunale;
- il Comune di Sassetta, dotato di proprio Piano Strutturale e Regolamento Urbanistico, partecipa all'attività dell'ufficio per elaborare le scelte di pianificazione che daranno luogo al nuovo Piano Strutturale Intercomunale; aderisce, dunque, alla procedura per la revisione e l'aggiornamento dell'attuale Piano Strutturale d'Area agli indirizzi del coordinamento politico, ai contenuti del PTC, della LRT n.65/14 e del PIT/PPR;



- il Comune di San Vincenzo avvia autonomamente la procedura per la formazione del primo Piano Operativo con contestuale adeguamento del proprio Piano Strutturale alle disposizioni della LRT n.65/14 e del PIT/PPR; partecipa all'attività di elaborazione delle scelte di pianificazione d'area, per verificare l'adeguatezza dei contenuti della propria pianificazione a tali scelte;

con tale sottoscrizione della citata convenzione (rep. n. 6232/2015), intervenuta successivamente alla soppressione del Circondario della Val di Cornia, i Comuni hanno ricostituito l'Ufficio di Piano e individuato il Comune di Piombino come Comune Capofila.

Successivamente, in data 1 agosto 2018, con deliberazione di Giunta Comunale n. 218 del Comune di Piombino e n. 100 del Comune di Campiglia M.ma i due comuni procedevano a promuovere l'avvio del procedimento della **Variante Generale al Piano Strutturale d'Area** ed avviare, contestualmente, i procedimenti di conformazione al PIT/PPR, che variante adottata:

- dal Comune di Piombino con delibera n. 31 del 09/04/2021
- dal Comune di Campiglia Marittima con delibera n.27 del 26/03/2021

e successivamente approvata dal Comune di Piombino, con deliberazione del Consiglio Comunale nr.5 del 20/01/2023, e dal Comune di Campiglia Marittima con deliberazione del CC Nr.9 del 24/02/2023.

Il **Piano Strutturale Intercomunale**, redatto in conformità al Piano di indirizzo territoriale con valenza di Piano paesaggistico (PIT-PPR) approvato con D.C.R. n. 37 del 27.03.2015 e coerente al Piano territoriale di coordinamento della Provincia di Livorno (PTC), approvato con D.C.P n.52 del 25.03.2009, per le parti compatibili con i contenuti del PIT-PPR e con la vigente normativa di settore, costituisce **Variante generale al Piano Strutturale d' Area** (PSA o PS d'Area 2007) per la disciplina del territorio dei Comuni di Campiglia Marittima e di Piombino.

In coerenza con i tratti identitari e le vocazioni di questo territorio, compito del Piano strutturale Intercomunale è dare un contributo, nell' ambito delle proprie competenze e finalità, per

- costruire uno sviluppo sostenibile fondato sulla sinergia e sulla compatibilità delle attività che, per condizioni storiche, ambientali e sociali, caratterizzano questo territorio, favorendo la loro evoluzione attivando nuove filiere e definendo regole condivise per l'utilizzo e la trasformazione delle risorse del patrimonio territoriale, che ne garantiscano la trasmissione alle generazioni future;
- sanare le "ferite" che le attività produttive e le trasformazioni urbanistiche e territoriali ad esse legate hanno lasciato nell'ambiente e sul paesaggio, costruendo su percorsi virtuosi di riconversione delle stesse attività le condizioni e le risorse per mitigare i negativi effetti paesaggistici ed ambientali da essi prodotte, senza attendere improbabili soluzioni esterne.

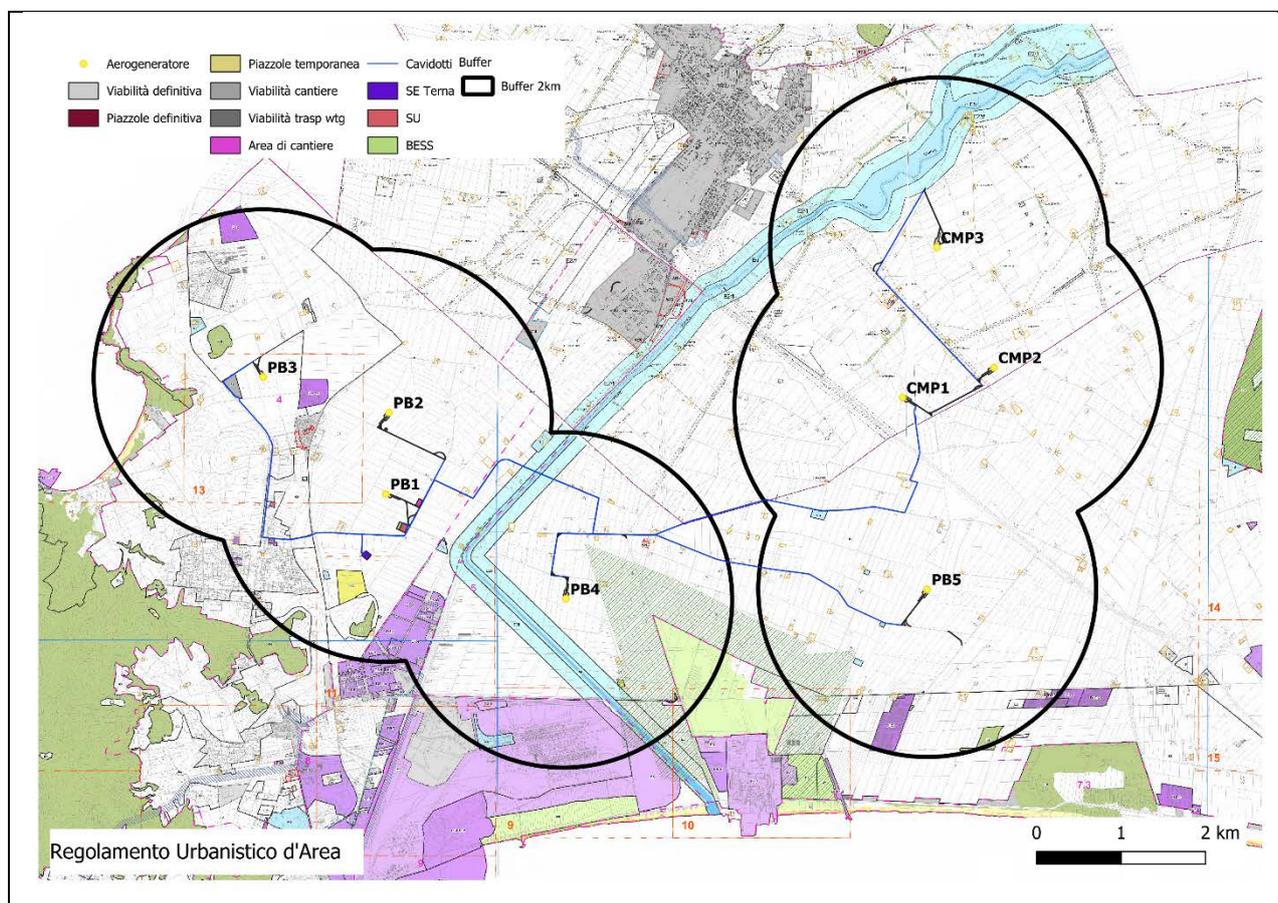
Nella Relazione di avvio del procedimento di formazione del Piano, gli obiettivi generali del PSI erano ricondotti a tre fondamentali principi: qualità ambientale, qualità della vita, qualità della partecipazione democratica. A partire da questi generali principi erano indicati una serie di obiettivi da perseguire in relazione agli assetti della nuova industria e del settore produttivo, al sistema infrastrutturale, allo sviluppo dell'economia del mare, alla promozione del turismo, alle condizioni per uno sviluppo sostenibile, alle pratiche sociali, alla riqualificazione delle aree periurbane. Nel corso dell'elaborazione del Piano, come previsto dalla stessa relazione di avvio, gli obiettivi e le azioni del PS sono stati precisati ed arricchiti sia in relazione agli obiettivi indicati per i Piani Operativi, sia attraverso il confronto con i contenuti del Piano paesaggistico regionale e sulla base dell'aggiornamento del quadro conoscitivo.



Gli obiettivi generali del Piano Strutturale Intercomunale e le azioni conseguenti, ridefiniti in continuità ed in applicazione con i contenuti dell'atto di avvio, sono:

1. La tutela dell'integrità fisica del territorio e l'equilibrio dei sistemi idrogeomorfologici
2. La salvaguardia dei valori paesaggistici ed ambientali
3. La tutela e la valorizzazione della struttura insediativa storica
4. La riqualificazione degli insediamenti di recente formazione
5. La difesa del territorio rurale e delle produzioni agricole
6. Il miglioramento delle relazioni territoriali
7. La promozione di uno sviluppo economico sostenibile
8. L'innalzamento dell'attrattività e dell'accoglienza del territorio

In riferimento all'inquadramento urbanistico, si propone, di seguito, la localizzazione del progetto in riferimento alla pianificazione urbanistica locale.



*Rapporti del progetto con il regolamento urbanistico*

Tutti gli elementi costituenti il progetto ricadono nelle aree classificate "agricole", a meno di alcuni tratti del cavidotto interrato che interessano altri ambiti ma che, per tipologia di posa e soluzione tecniche, non determinano alterazioni dello stato attuale.



### 3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Rimandando alle relazioni specialistiche allegate al progetto per l'analisi di ogni eventuale dettaglio, nel seguito vengono illustrati i tratti salienti delle opere di progetto.

Il quadro di riferimento progettuale è stato redatto conformemente alla normativa vigente e in esso si descrivono il progetto e le soluzioni adottate a seguito degli studi effettuati, nonché l'inquadramento nel territorio, inteso come sito e come area vasta interessati.

Sono descritti gli elementi di progetto e le motivazioni assunte dal proponente nella definizione dello stesso, le motivazioni tecniche alla base delle scelte progettuali, le misure, i provvedimenti e gli interventi, anche non strettamente riferibili al progetto, che il proponente ritiene opportuno adottare ai fini del migliore inserimento dell'opera nell'ambiente.

Le caratteristiche dell'opera vengono precisate con particolare riferimento a:

- natura dei beni e/o servizi offerti;
- articolazione delle attività necessarie alla realizzazione dell'opera in fase di cantiere, di esercizio e di dismissione;
- previsione delle trasformazioni territoriali di breve e lungo periodo conseguenti alla localizzazione dell'intervento, delle infrastrutture di servizio e dell'eventuale indotto.

#### 3.1 PRINCIPALI SCELTE PROGETTUALI

Scopo del progetto è la realizzazione di un "Parco Eolico" per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile (vento) e l'immissione dell'energia prodotta, attraverso un'opportuna connessione, nella Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

Il progetto si riconduce nell'installazione ed esercizio di un impianto eolico e relative opere accessorie di connessione alla RTN nei comuni di Piombino e Campiglia Marittima (LI) in loc. La Rinsacca, della potenza complessiva di 57,6 MW. Il parco eolico consta di n. 8 aerogeneratori, di potenza unitaria di 7,2 MW, con altezza al tip della pala pari a 150 m.

Stante quanto sopra, negli elaborati e nelle specifiche tecniche recate dal presente progetto si fa riferimento, a titolo esemplificativo e per esigenze di valutazione e progettazione, ad un layout costituito da 8 WTG tipo Vestas 172-7.2 MW, con potenza unitaria pari a 7,2 MW, altezza al mozzo pari a 150 m, e diametro rotorico pari a 172 m; per una potenza complessiva di 57,6 MW.

#### 3.2 LOCALIZZAZIONE DEL SITO

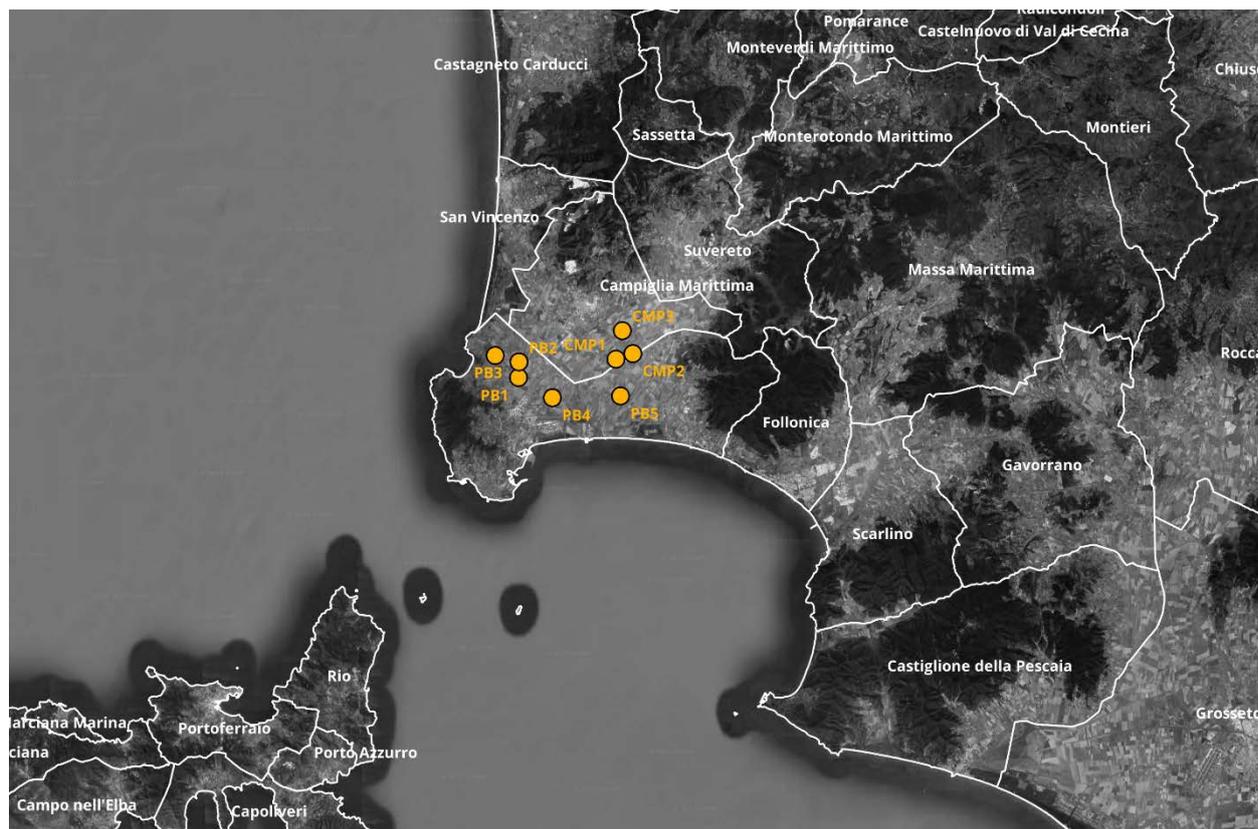
Il parco eolico è costituito da n. 8 aerogeneratori posizionati in un'area prevalentemente agricola in provincia di Livorno, nei territori comunali di Piombino (n. 5 wtg) e Campiglia Marittima (n. 3 wtg), occupando una superficie di circa 1 kmq, individuata dalle seguenti viabilità: S.P. n.40 a sud, 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**

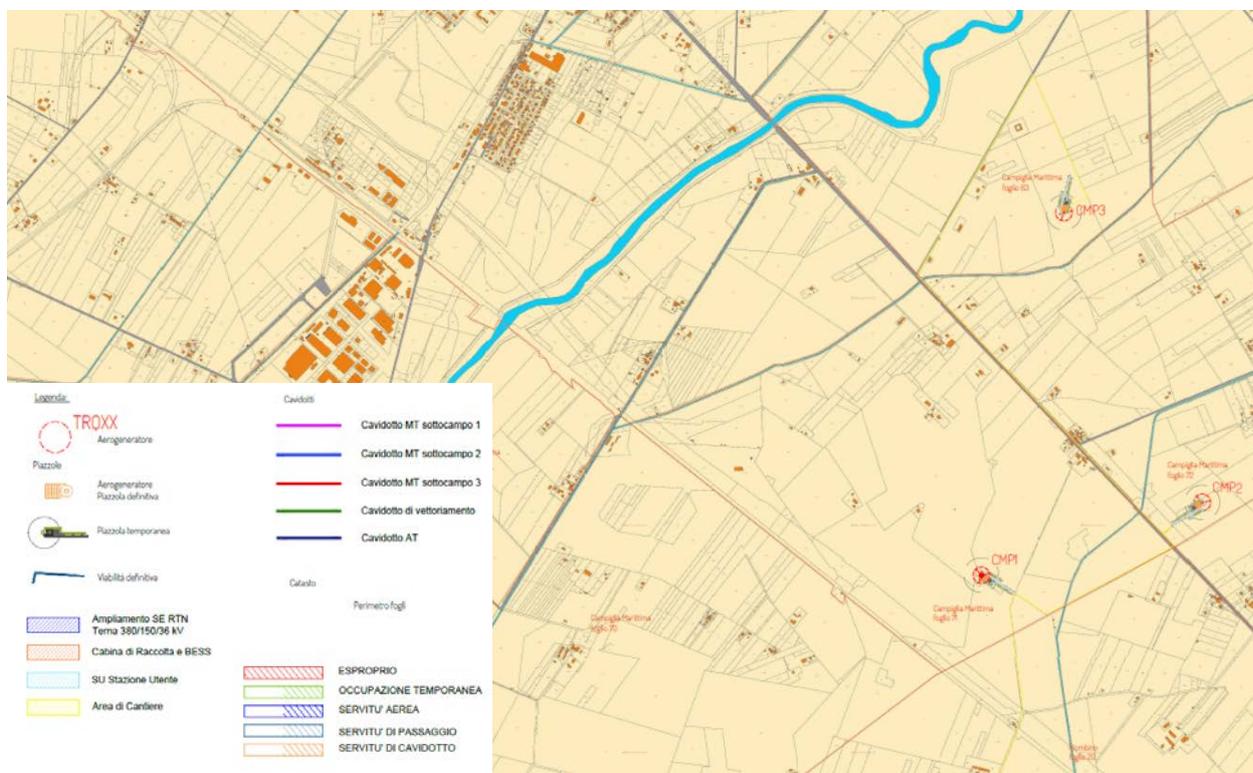
Come da STMG (codice pratica 202300959) fornita da Terna con nota del 03/052022 prot. P20230046074, è previsto che la connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale avvenga a 132 kV su un futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) della RTN a 132 kV denominata "Populonia", previo:

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

La distribuzione degli aerogeneratori sul campo è stata progettata tenendo conto dell'efficienza tecnica, delle valutazioni sugli impatti attesi e delle indicazioni contenute nella letteratura pubblicata da autorevoli associazioni ed enti specializzati. La disposizione e le reciproche distanze stabilite in fase progettuale sono tali da scongiurare l'effetto selva e la mutua interferenza tra le macchine.



L'analisi di possibili effetti combinati, in termini di impatti attesi con altre fonti di disturbo presenti sul territorio, si è concentrata sulla eventuale interazione con altri impianti esistenti o con altri progetti approvati a conoscenza degli scriventi.



*Inquadramento su base catastale*



### 3.3 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Scopo del progetto è la realizzazione di un "Parco Eolico" per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile (vento) e l'immissione, attraverso un'opportuna connessione, dell'energia prodotta nella Rete di Trasmissione Nazionale. I principali componenti dell'impianto sono:

- i generatori eolici installati su torri tubolari in acciaio, con fondazioni in c.a.;
- le linee elettriche in cavo interrato, con tutti i dispositivi di trasformazione di tensione e sezionamento necessari;
- una sottostazione di trasformazione AT/MT 132/30 kV;
- un elettrodotto AT a 132 kV costituito da una terna di cavi interrati a 132 kV;
- il sistema di accumulo elettrochimico di energia.

Gli 8 aerogeneratori saranno collegati in "entra-esce" attraverso i quadri MT inseriti a base palo di ciascun generatore, mediante linee in cavo interrato a 30 kV e verranno suddivisi in 4 sottocampi di produzione che raccoglieranno la potenza prodotta.

Opere accessorie, e comunque necessarie per la realizzazione del parco eolico, sono:

- strade di collegamento e accesso (piste);
- aree realizzate per la costruzione delle torri (piazzole con aree di lavoro gru);
- allargamenti ed adeguamenti stradali per il passaggio dei mezzi di trasporto speciali.

In relazione alle caratteristiche plano-altimetriche, al numero ed alla tipologia di torri e generatori eolici da installare (n. 8 aerogeneratori, con potenza unitaria di 7,2 MW, per una potenza totale di 57,6 MW), si stima una produzione totale lorda pari a circa 136.070 MWh/anno, con un valore netto pari a circa 133.904 MWh/anno.

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

- 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.
- Opere di rete per la connessione consistenti nella realizzazione del futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) della RTN RTN a 132 kV denominata "Populonia".

#### 3.3.1 Aerogeneratori

Le turbine in progetto saranno montate su torri tubolari di altezza (base-mozzo) pari a 150 m, con rotori a 3 pale e aventi diametro massimo di 172 m.

La realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori deve essere preceduta da uno scavo di sbancamento per raggiungere le quote delle fondazioni definite in progetto, dal successivo



compattamento del fondo dello scavo e dall'esecuzione degli eventuali rilevati da eseguire con materiale proveniente dagli scavi opportunamente vagliato ed esente da argilla.

I plinti di fondazione saranno circolari con diametro di 29 m e profondità di 3,00 m circa dal piano campagna, con 12 pali di fondazione del diametro di 1,2 m e lunghezza pari a 25,00 m.

Le fondazioni saranno progettate sulla base di puntuali indagini geotecniche per ciascuna torre, saranno realizzate in c.a., con la definizione di un'armatura in ferro che terrà conto di carichi e sollecitazioni in riferimento al sistema fondazione suolo ed al regime di vento misurato sul sito.

La progettazione strutturale esecutiva sarà riferita ai plinti di fondazione del complesso torre tubolare – aerogeneratore.

Partendo dalle puntuali indagini geologiche effettuate, essa verrà redatta secondo i dettami e le prescrizioni riportate nelle “D.M. 14 gennaio 2008 - Norme tecniche per le costruzioni”, che terminato il periodo transitorio è entrato definitivamente in vigore il 1° luglio 2009.

In linea con la filosofia di detto testo normativo, le procedure di calcolo e di verifica delle strutture, nonché le regole di progettazione che saranno seguite nella fase esecutiva, seguiranno i seguenti indirizzi:

- mantenimento del criterio prestazionale;
- coerenza con gli indirizzi normativi a livello comunitario, sempre nel rispetto delle esigenze di sicurezza del Paese e, in particolare, coerenza di formato con gli Eurocodici, norme europee EN ormai ampiamente diffuse;
- approfondimento degli aspetti connessi alla presenza delle azioni sismiche;
- approfondimento delle prescrizioni ed indicazioni relative ai rapporti delle opere con il terreno e, in generale, agli aspetti geotecnici;
- concetto di vita nominale di progetto;
- classificazione delle varie azioni agenti sulle costruzioni, con indicazione delle diverse combinazioni delle stesse nelle verifiche da eseguire.

Le indagini geologiche, effettuate puntualmente in corrispondenza dei punti in cui verrà realizzato il plinto di fondazione, permetteranno di definire:

- la successione stratigrafica con prelievo di campioni fino a 30 m di profondità;
- la natura degli strati rocciosi (compatti o fratturati);
- la presenza di eventuali “vuoti” colmi di materiale incoerente.

In definitiva, sulla base della tipologia di terreno e dell'esperienza di fondazioni simili, ci si aspetta di avere fondazioni di tipo diretto con le seguenti caratteristiche:

- Fondazioni dirette:
- Ingombro in pianta: circolare
- Forma: tronco conica
- Diametro massimo 29 m
- Altezza massima 2,8 m circa

Interrate, ad una profondità misurata in corrispondenza della parte più alta del plinto di circa 0,5 m (solo la parte centrale della fondazione, in corrispondenza del concio di ancoraggio in acciaio, spoggerà dal terreno per circa 5/10 cm)

- volume complessivo 1110,00 mc circa
- Pali di fondazione (n. 16 per plinto):
- Ingombro in pianta: circolare a corona



- Forma: cilindrica
- Diametro pali 1200 mm
- Lunghezza pali 25,00 m

### **3.3.2 Piazzole di montaggio**

In corrispondenza di ciascun aerogeneratore sarà realizzata una piazzola di montaggio. Attorno alla piazzola saranno allestite sia le aree per lo stoccaggio temporaneo degli elementi della torre, sia le aree necessarie per il montaggio e sollevamento della gru tralicciata. Tale opera avrà la funzione di garantire l'appoggio alle macchine di sollevamento necessarie per il montaggio della macchina e di fornire lo spazio necessario al deposito temporaneo di tutti i pezzi costituenti l'aerogeneratore stesso.

Le caratteristiche realizzative della piazzola dovranno essere tali da consentire la planarità della superficie di appoggio ed il defluire delle acque meteoriche.

Al termine dei lavori di realizzazione del parco eolico si procederà alla rimozione delle piazzole, a meno della superficie in prossimità della torre, che sarà utilizzata per tutto il periodo di esercizio dell'impianto; le aree saranno oggetto di ripristino mediante rimozione del materiale utilizzato e la ricostituzione dello strato di terreno vegetale rimosso.

### **3.3.3 Trincee e cavidotti**

Gli scavi a sezione ristretta necessari per la posa dei cavi (trincee) avranno ampiezza variabile in relazione al numero di terne di cavi che dovranno essere posate (fino ad un massimo di 80 cm e profondità di 2,0 m).

I cavidotti saranno segnalati in superficie da appositi cartelli, da cui si potrà evincere il loro percorso. Il percorso sarà ottimizzato in termini di impatto ambientale, intendendo con questo che i cavidotti saranno realizzati per quanto più possibile al lato di strade esistenti ovvero delle piste di nuova realizzazione.

Dette linee in cavo a 36 kV permetteranno di convogliare tutta l'energia prodotta dagli aerogeneratori al futuro ampliamento della Stazione Elettrica di connessione e consegna da realizzarsi unitamente al Parco Eolico.

### **3.3.4 Cabina di raccolta**

La cabina di raccolta a MT sarà formata da un unico corpo contenente i quadri MT di raccolta. La sezione a MT include il montante, in uscita dal quadro elettrico MT, che sarà composto da scomparti per arrivi linea e per partenza verso la sottostazione utente.

La costruzione potrà essere o di tipo tradizionale con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile oppure di tipo prefabbricato (struttura portante costituita da pilastri prefabbricati in c.a.v., pannelli di tamponamento prefabbricati in c.a., finitura esterna con intonaci al quarzo). La copertura a tetto piano, sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata.

Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale.

### **3.3.5 Sistema di Accumulo Elettrochimico di Energia**

La tecnologia più promettente, per le applicazioni di accumulo distribuito di taglia medio-grande, è quella delle batterie agli ioni di litio che presenta una vita attesa molto lunga (fino a 5000 cicli di carica/ scarica a DOD 80%), un rendimento energetico significativamente alto (generalmente superiore al 90%) con elevata energia specifica. Esse sono adatte ad applicazioni di potenza, sia tradizionali, sia quelle a



supporto del sistema elettrico. Le caratteristiche delle batterie litio-ioni in termini di prestazioni relative alla potenza specifica, energia specifica, efficienza e durata, rendono queste tecnologie di accumulo particolarmente interessanti per le applicazioni "in potenza" e per il settore dell'automotive.

Nel caso specifico saranno utilizzati accumulatori a ioni di litio (LFP: litio-ferro-fosfatato) che permettono di ottenere elevate potenze specifiche in rapporto alla capacità nominale.

Le batterie sono alloggiare all'interno di container e sono raggruppate in stringhe. Le stringhe vengono messe in parallelo e associate a ciascun PCS (Power Conversion System) attraverso un Box di parallelo che consente l'interfaccia con il PCS.

Le batterie sono di tipo ermetico e sono in grado di resistere, ad involucro integro, a sollecitazioni termiche elevate ed alla fiamma diretta. Esse non costituiscono aggravio al carico di incendio.

Di seguito si riportano i dati della singola cella:



Battery Pack		
General		
Model	LUNA2000-2.0MWH-1H0	LUNA2000-2.0MWH-2H1
Cell Material	LFP	LFP
Pack Configuration	16S 1P	18S 1P
Rated Voltage	51.2 V	57.6 V
Nominal Capacity	320 Ah / 16.38 kWh	280 Ah / 16.13 kWh
Supported Charge & Discharge Rate	≤ 1 C	≤ 0.5 C
Weight	≤ 140 kg	≤ 140 kg
Dimensions (W x H x D)	442 x 307 x 660 mm	442 x 307 x 660 mm

Le celle sono collegate in serie (16 oppure 18) per raggiungere la tensione massima in corrente continua al PCS (inverter bidirezionali CC/CA) e parallelati per raggiungere la potenza e la capacità di progetto (2 MWh per Container).

L'impianto di accumulo sarà costituito da 36 Container Batteria ognuno di capacità pari a 2 MWh, disposti ed assemblati per dare una potenza complessiva pari a 18 MW.

In particolare, si formeranno 3 piazzole composte da 3 trasformatori, di potenza pari a 6,8 MVA. Saranno inoltre installati 18 PCS e distribuiti tra i tre trasformatori, formati ognuno da 5 inverter da 200 kW di potenza da 1 MW dove saranno collegati i 36 container di accumulo.

Nell'area dell'accumulo si prevede la realizzazione di opere di mitigazione/compensazione quali, ad esempio, la realizzazione di schermature arboree o arbustive e la piantumazione di specie autoctone.

### 3.3.6 Strade e piste di cantiere

La viabilità esistente, nell'area di intervento, sarà integrata con la realizzazione di piste necessarie al raggiungimento dei singoli aerogeneratori, sia nella fase di cantiere che in quella di esercizio dell'impianto.

Le strade di servizio (piste) di nuova realizzazione, necessarie per raggiungere le torri con i mezzi di cantiere, avranno ampiezza di 5 m circa e raggio interno di curvatura variabile e di almeno 45 m. Lo sviluppo delle strade di nuova realizzazione, all'interno dell'area di intervento, determinerà un'occupazione territoriale di 20.327,33 mq circa. Per quanto l'uso di suolo agricolo è comunque limitato, allo scopo di minimizzarlo ulteriormente per raggiungere le torri saranno utilizzate, per quanto possibile, le strade già esistenti, come peraltro si evince dagli elaborati grafici di progetto. Nei tratti in cui sarà



necessario, tali strade esistenti saranno oggetto di interventi di adeguamento del fondo stradale e di pulizia da pietrame ed arbusti eventualmente presenti, allo scopo di renderle completamente utilizzabili.

Le piste non saranno asfaltate e saranno realizzate con inerti compattati, parzialmente permeabili di diversa granulometria. Una parte del materiale rinveniente dagli scavi delle fondazioni verrà riutilizzato per realizzare o adeguare tale viabilità.

### 3.3.7 Sottostazione AT/MT

La società proponente ha intenzione di realizzare una Sottostazione di Trasformazione utente 132/30 kV condivisa con altri produttori, atta a ricevere l'energia prodotta dall'impianto eolico.

All'interno della Sottostazione di Trasformazione la tensione viene innalzata da 30 kV (tensione nominale del sistema di rete di raccolta tra le torri) a 132 kV e da qui con collegamento rigido si collega alle sbarre futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) della RTN a 132 kV denominata "Populonia".

La Sottostazione sarà composta da:

- Uno stallo AT per il collegamento del Trasformatore, come di seguito specificato;
- fabbricato quadri, come da elaborato grafico allegato, con i locali MT, il locale telecontrollo e BT, locale gruppo elettrogeno;
- locali per controllo aerogeneratori e misure;

Le apparecchiature ed il macchinario AT saranno dimensionati per sopportare la tensione massima nominale a frequenza industriale della rete a 132 kV.

### 3.3.8 Interventi di compensazione e valorizzazione

Il Piano Territoriale Paesaggistico Regionale auspica che il progetto del parco eolico si configuri come progetto di paesaggio e diventi un'occasione per la riqualificazione e la valorizzazione dei territori. Le compensazioni per il progetto in esame sono state costruite attorno a questi principi cardine definendo le possibili linee di azione e le sinergie che è possibile attivare. A ciò si aggiunge che la realizzazione dei parchi eolici porta con sé ricadute socio-economiche di importante rilievo e tali da richiedere uno sforzo di sensibilizzazione e formazione per garantire il coinvolgimento dei settori produttivi locali e la crescita di adeguate professionalità.

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, riconducibili ai seguenti temi:

- **Opere infrastrutturali e progettualità:** Partendo dal contesto costituito dalla pianificazione e programmazione vigenti (PTPR, 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 i parchi eolici:** 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 (es. area archeologica di Palmori) 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. Per il dettaglio delle misure previste si rimanda alla sezione *PD.AMB.Interventi di compensazione e valorizzazione* del progetto definitivo.

### 3.4 DESCRIZIONE DELLE FASI DI CANTIERE

Riguardo gli **impatti determinati dalla realizzazione del parco eolico nella fase di cantiere**, atteso che tutte le opere sono state progettate, come in precedenza riferito, minimizzando le interferenze con le componenti paesaggistiche, morfologiche e naturalistiche del territorio interessato (per le nuove strade non sono previsti tratti né in rilevato né in trincea, la pavimentazione delle nuove strade è in terra stabilizzata, gli elettrodotti in corrispondenza dei compluvi e delle zone a pericolosità idraulica sono realizzati tramite TOC, ecc.), questi sono **riconducibili esclusivamente alle polveri, alle emissioni acustiche e ad eventuali flussi di traffico incrementali**.

Si specifica che l'**area di cantiere base** comporta un'occupazione di suolo temporanea di 4.500 mq in Comune di Piombino in un'area individuata nel Catasto Terreni al Foglio 5 P.IIa 26 e attualmente caratterizzata da un uso del suolo a seminativo.



Di seguito si descrivono nel dettaglio, con l'indicazione delle relative durate, le fasi principali della realizzazione del parco eolico, in ordine cronologico.

### 3.4.1 Viabilità di servizio al parco eolico

I nuovi tratti viari (previsti con una larghezza di circa 4,50 m), comprese le piazzole degli aerogeneratori, saranno realizzati eseguendo:

- scavo di sbancamento della profondità di circa 50 cm;
- fondazione costituita da pietrame calcareo per uno spessore di circa 50 cm;
- pavimentazione costituita da terreno in posto stabilizzato per uno spessore di 20 cm;

La sistemazione degli esistenti tratti viari sarà invece eseguita prevedendo il solo consolidamento della massiciata con terreno in posto stabilizzato.

Considerato che, al lordo dei successivi ripristini, sono previsti circa 20.000 mq di viabilità (compresa la esistente viabilità da sistemare in pessimo e discreto stato); la viabilità di servizio potrà essere completata in circa tre mesi.

Riguardo la gestione del materiale proveniente dagli scavi, la tecnica di realizzare la pavimentazione utilizzando il terreno in posto consente di riutilizzare tutto il materiale di scavo, limitando gli impatti determinati dal trasporto di questo presso impianti di recupero e/o smaltimento. Di conseguenza **si riduce notevolmente il materiale da approvvigionare per la realizzazione delle pavimentazioni.** Tutto ciò produce anche **una rilevante riduzione dei flussi di traffico incrementali dovuti ai mezzi adibiti al trasporto dei materiali di risulta e degli inerti da utilizzare per le pavimentazioni.**

### 3.4.2 Elettrodotti

Considerando la posa di più terne nella medesima trincea, l'elettrodotto si sviluppa su complessivi 24,4 km circa, ovvero gli elettrodotti saranno completati in circa 6 mesi.

I **ripristini dei piani viabili** saranno effettuati, invece, al termine delle lavorazioni relative alla realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori.

Riguardo la **gestione del materiale proveniente dagli scavi**, questa sarà limitata ai soli tratti in cui, al fine di mantenere adeguate caratteristiche di portanza delle sedi stradali, il rinterro è previsto mediante misto granulometrico stabilizzato e non con i materiali provenienti dagli scavi.

### 3.4.3 Opere di fondazione degli aerogeneratori

La realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori si articolerà, per ciascun aerogeneratore, secondo le seguenti fasi operative:

- Scavo di sbancamento alla profondità di 3 m dal piano campagna;
- Realizzazione dei pali di fondazione;
- Armatura della fondazione;
- Completamento della fondazione mediante getto di calcestruzzo.

Tutte le fondazioni saranno completate in circa 4 mesi.

Riguardo la gestione del materiale proveniente dagli scavi, occorre precisare che il materiale prodotto può essere diviso in due categorie: terreno agricolo e suolo sterile.

Per terreno agricolo si intende la parte superficiale del suolo che può essere utilizzata per bonifiche agrarie delle aree prossime all'impianto e/o stoccata in area dedicata per essere successivamente utilizzata per i ripristini geomorfologici e vegetazionali delle aree di cantiere.



I detriti catalogati come suolo sterile, poiché materiali aridi, saranno in parte utilizzati per i rinterri delle stesse fondazioni e, dopo opportuna selezione, possono essere inviati a recupero, in altri cantieri per la realizzazione dei rilevati stradali e/o per riconfigurazioni morfologiche ovvero presso siti autorizzati per il ripristino ambientale di cave dismesse.

### 3.5 DESCRIZIONE DELLE FASI DI DISMISSIONE

#### 3.5.1 Opere di smobilizzo

Le opere programmate per lo smobilizzo del parco eolico sono individuabili come segue e da effettuarsi in sequenza:

- **Rimozione degli aerogeneratori** (navicelle e torri), di tutti gli olii utilizzati nei circuiti idraulici, nei circuiti elettrici e nei moltiplicatori di giri e loro smaltimento in conformità alle prescrizioni di legge a mezzo di ditte specializzate ed autorizzate allo smaltimento degli olii;
- **Smontaggio dei componenti principali dell'aerogeneratore** attraverso gru di opportuna portata (tipicamente gru semovente analoga a quella utilizzata per il montaggio);
- **Stoccaggio temporaneo dei componenti principali a piè d'opera** (sulla piazzola di montaggio del singolo aerogeneratore utilizzata per il montaggio medesimo): in tale fase i componenti saranno smontati nei medesimi componenti elementari utilizzati nella costruzione e montaggio (pale, componenti torre, navicella e relativi quadri elettrici e trasformatore);
- **Trasporto in area attrezzata**: tutti i componenti di cui al punto precedente hanno già dimensioni idonee per il trasporto, attraverso l'ausilio dei medesimi sistemi speciali di trasporto utilizzati in fase di montaggio dell'impianto, in area logistica localizzata in opportuna area industriale, anche non locale, dove saranno predisposte, a cura di aziende specializzate, tutte le operazioni di separazione dei componenti a base ferrosa e rame e/o di valore commerciale nel mercato del riciclaggio. In tale fase non si prevedono di effettuare in sito tali operazioni;
- **Rimozione totale delle fondazioni**: tale operazione verrà effettuata innanzi tutto provvedendo alla rimozione completa, sull'area della piazzola dello strato di fondazione di pietrame utilizzato per adeguare le caratteristiche di portanza del terreno. Al proposito si precisa che l'aver previsto la realizzazione delle pavimentazioni con terra stabilizzata consentirà, in questa fase di dismissione, il riutilizzo di tale materiale per i successivi ripristini. Si provvederà poi alla demolizione della parte di fondazione che verrà effettuata attraverso l'ausilio di escavatore meccanico e, se la tecnologia verrà ritenuta applicabile, getto d'acqua ad alta pressione. In tale fase verranno demoliti anche le parti terminali dei cavidotti. Il materiale di risulta verrà smaltito attraverso il conferimento a discariche autorizzate ed idonee per il conferimento del tipo di rifiuto prodotto.

#### 3.5.2 Opere di ripristino

Terminate le operazioni di smobilizzo dei componenti dell'impianto, le aree rimanenti saranno così ripristinate:

- **Superfici delle piazzole**: le superfici interessate alle operazioni di smobilizzo verranno ricoperte con terreno vegetale di nuovo apporto e proveniente dalla rimozione della pavimentazione in terra stabilizzata e si provvederà ad apportare con idrosemina essenze autoctone o, nel caso di terreno precedentemente coltivato, a restituirlo alla fruizione originale;
- **Strade in terra battuta**: la rete stradale realizzata per la costruzione dell'impianto verrà mantenuta e ripristinata alle condizioni normali di manutenzione ed uso attraverso la ricarica di



materiale arido opportunamente rullato e costipato per sopportare traffico leggero e/o mezzi agricoli;

- **Opere di regimazione idraulica:** allo stato attuale del progetto e degli interventi di ripristino ambientale, la regimazione idraulica effettuata per l'impianto si ritiene adeguata anche per le opere di ripristino. Qualora si rendesse necessario si provvederà ad effettuare le opportune opere di canalizzazione delle acque superficiali attraverso cunette stradali.

### 3.6 ANALISI DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI

Come noto, i principali fattori di cui tener conto per l'adozione di determinate scelte progettuali e per la successiva elaborazione del progetto sono:

- scopo dell'opera;
- ubicazione dell'opera;
- inserimento ambientale dell'opera.

L'analisi di tali fattori conduce alla definizione di diverse alternative progettuali, le quali, riguardando diversi aspetti di un medesimo progetto, possono essere così sintetizzate:

- **alternative strategiche:** consistono nella individuazione di misure per prevenire effetti negativi prevedibili e/o misure diverse per realizzare lo stesso obiettivo;
- **alternative di localizzazione:** sono definibili sia a livello di piano che di progetto, si basano sulla conoscenza dell'ambiente e del territorio per poter individuare la potenzialità d'uso dei suoli, le aree critiche e sensibili;
- **alternative di processo o strutturali:** sono definibili nella fase di progettazione di massima o esecutiva e consistono nell'analisi delle diverse tecnologie e materie prime utilizzabili;
- **alternative di compensazione:** sono definibili in fase di progetto preliminare o esecutivo e consistono nella ricerca di misure per minimizzare gli effetti negativi non eliminabili e/o misure di compensazione;
- **alternativa zero:** consiste nel non realizzare l'opera ed è definibile nella fase di studio di fattibilità.

È evidente, però, che non sempre è possibile avere a disposizione una così ampia gamma di alternative possibili, in quanto alcune delle scelte determinanti vengono spesso effettuate prima dell'avvio dell'attività progettuale, ovvero in una fase di pianificazione preliminare. Il confronto tra alternative richiede, inoltre, la soluzione di problemi non semplici come, ad esempio, quello di usare una base omogenea di parametri adattabile a progetti anche sensibilmente diversi.

Nel caso del progetto del parco eolico, **l'alternativa zero è stata scartata** perché l'intervento oggetto della presente relazione rientra tra le tipologie impiantistiche previste dalla programmazione internazionale e nazionale.

Come indicato nella valutazione delle alternative strategiche la realizzazione dell'opera è coerente con:

- gli obiettivi europei di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> prodotta da centrali elettriche che utilizzano combustibili fossili;
- la diversificazione delle risorse primarie utilizzate nello spirito di sicurezza degli approvvigionamenti;
- il mantenimento ed il rafforzamento di una capacità produttiva idonea a soddisfare il fabbisogno energetico della Regione e di altre aree del Paese nello spirito di solidarietà;



Inoltre, in base all'art. 1 della legge 10/91 e ss.mm.ii. "L'utilizzazione delle fonti di energia di cui al comma 3 e' considerata di pubblico interesse e di pubblica utilità e le opere relative sono equiparate alle opere dichiarate indifferibili e urgenti ai fini dell'applicazione delle leggi sulle opere pubbliche".

Per quanto riguarda le **alternative strategiche**, la realizzazione di un impianto eolico si inserisce nell'ambito della strategica europea di contrasto ai cambiamenti climatici che si è andata a definire ultimi anni a partire dal Green Deal Europeo presentato nel 2019 fino al più recente pacchetto Pronti per il 55% (FF55 - FIT for 55%). Inoltre, la Commissione Europea ha presentato a maggio 2022 il piano REPowerEU con cui si propone un'accelerazione dei target climatici già ambiziosi incrementando l'obiettivo 2030 dell'UE per le rinnovabili dall'attuale 40% al 45%. Contestualmente, il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima pubblicato nel 2020 stabilisce l'installazione di 95 GW complessivi per tutto il comparto FER, mentre secondo la ripartizione per zone elaborata nel "Documento di Descrizione degli Scenari (DDS 2022)", recentemente presentato da TERNNA e SNAM, in Puglia si prevede l'installazione di 27,9 GW di eolico onshore. La realizzazione dell'opera in progetto risulta, quindi, assolutamente coerente con i target prefissati in ambito europeo per il raggiungimento degli obiettivi di contrasto ai cambiamenti climatici e con le strategie di implementazione di tali target definite in ambito nazionale.

Pertanto, **la Società proponente intende sviluppare un modello di business innovativo fondato sulla creazione di valore sociale e ambientale** e, partendo da una attenta analisi del contesto (analisi infrastrutturale, studio del territorio agricolo, caratteri ed elementi di naturalità, assetto socioeconomico, assetto insediativo), ha individuato le principali azioni e gli interventi che potranno essere realizzati.

Noto questo, la valutazione delle alternative strategiche di progetto ha preso in considerazione due layout caratterizzati da una scelta della localizzazione sempre più accurata, nell'ordine dell'evitamento delle interferenze con le perimetrazioni della Pianificazione vigente nell'area di studio. Date le caratteristiche dell'area quindi il numero di aerogeneratori del layout definitivo è rimasto invariato rispetto a quello inizialmente studiato, in quanto le aree idonee disponibili e rispondenti ai criteri sopraesposti, rimanevano limitate. Pertanto, il layout di cui al presente studio è composto da 8 aerogeneratori per una potenza installata complessiva pari a 57,6 MW.

Rispetto alle possibili **alternative di localizzazione**, la localizzazione del parco è stata definita a circa 3 km dall'abitato più vicino, San Vincenzo (LI), escludendo in primo luogo le aree non idonee definite dagli strumenti di pianificazione vigenti, con particolare riferimento al Piano Territoriale Paesaggistico Regionale e al Piano Regionale di Assetto Idrogeologico. Si è quindi passati all'analisi di un intorno più ristretto e alla selezione delle aree con marcate criticità e peculiarità territoriali, in modo da attuare una maggiore azione propulsiva del parco eolico verso lo sviluppo di un progetto di paesaggio.

Le **alternative di processo o strutturali** considerate hanno riguardato la scelta del modello di aerogeneratore e la definizione della viabilità di progetto. Si è preferito un aerogeneratore tale da garantire la massima producibilità con il minore numero di macchine installate. Per quanto riguarda la viabilità di progetto, sono state inserite nel progetto definitivo specifiche azioni di mitigazione e compensazione prevedendo la riqualificazione e valorizzazione del tessuto viario esistente. Questo è stato possibile anche attraverso un attento **studio delle possibili alternative di tracciato della viabilità** di cantiere ed esercizio del parco eolico. In altri termini, è stata **preferita una organizzazione dei tracciati viari interni al parco volta a completare, integrare e adeguare la viabilità esistente**, garantendo in questo modo anche una migliore interconnessione tra le aree di interesse.

Infine, rispetto alle **alternative di compensazione**, sono state valutate in base a quanto proposto dal PPTR della Regione Puglia e dei criteri fissati dall'allegato 2 del DM 10.09.2010. Le compensazioni per il progetto in esame sono state costruite attorno ai principi cardine del PPTR definendo le possibili linee di azione e le sinergie che è possibile attivare. A ciò si aggiunge che la realizzazione dei parchi eolici porta



con sé ricadute socio-economiche di importante rilievo e tali da richiedere uno sforzo di sensibilizzazione e formazione per garantire il coinvolgimento dei settori produttivi locali e la crescita di adeguate professionalità.

Pertanto, 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:

- Valorizzazione del patrimonio paesaggistico e naturalistico
- Sostegno e formazione alle comunità locali per la green economy
- Supporto al settore della ricerca e della formazione specifica
- Promozione della creatività e delle arti

Per il dettaglio delle misure previste si rimanda all'allegato SIA.S.5. *Analisi delle alternative* e alla sezione PD.AMB. *Interventi di compensazione e valorizzazione* del progetto definitivo.

### 3.7 ANALISI COSTI-BENEFICI

L'Analisi Costi-Benefici (ACB) è un metodo di valutazione ex ante di progetti privati applicata anche nel campo delle scelte di investimento pubbliche: essa può essere utilizzata per valutare la convenienza di un singolo progetto, di un programma, o di uno strumento di politica economica. In realtà, essa è parte integrante del progetto stesso, in quanto consente di valutarne la convenienza e di scegliere, tra diverse alternative progettuali, quella più conveniente.

Di seguito, si riporta una tabella riepilogativa in cui sono indicati i singoli contributi fin qui valutati ed il relativo saldo.

Prezzo di vendita dell'energia elettrica	80,00	€/MWh
LCOE (Levelized Cost of Energy)	- 50,00	€/MWh
Costo esterno per impatto acustico	- 1,32	€/MWh
Costo esterno per impatto visivo	- 1,05	€/MWh
Valore delle emissioni di CO <sub>2</sub>	60,00	€/MWh
<b>SALDO COSTI/BENEFICI</b>	<b>87,63</b>	<b>€/MWh</b>

Il **saldo risultante** dall'analisi svolta è **nettamente positivo**: rispetto a studi analoghi svolti per altri parchi eolici anche pochi anni fa, sono evidenti le seguenti variazioni, che rispecchiano l'attuale momento storico:

- l'aumento del prezzo di vendita dell'energia, anche a seguito delle condizioni sociopolitiche;
- la riduzione del costo dell'energia in termini di LCOE, soprattutto grazie ai miglioramenti tecnologici, che permettono l'installazione di aerogeneratori di maggiore potenza unitaria;
- l'aumento considerevole del costo sociale delle emissioni di carbonio, che riflette in maniera inequivocabile il peso attribuito agli impatti futuri del cambiamento climatico.

In particolare, con riferimento al terzo punto, fino a pochi anni fa le risorse fossili erano ancora ritenute risorse alternative alle fonti rinnovabili: oggi, tanto in riferimento alla tematica dei cambiamenti climatici e all'obiettivo della neutralità climatica quanto in termini di autonomia energetica dell'Italia, e più in generale dell'Europa, la produzione di energia da fonti rinnovabili assume un ruolo sempre più centrale.

Il panorama generale, che sta caratterizzando in questo momento storico il settore degli impianti di produzione di energia rinnovabile, è quindi in evoluzione: ci sono, in effetti, zone dove gli impianti eolici sono fortemente presenti e nuove iniziative rischiano certamente di incrementare in modo significativo il



livello di pressione sull'ambiente. Su questo aspetto il Ministero della Cultura, con le Soprintendenze, ha cercato di porre un freno all'incremento della pressione sul paesaggio, ma agendo in maniera diffusa negando il loro assenso a praticamente tutte le iniziative presentate sul territorio italiano. Allo stesso tempo, la Presidenza del Consiglio dei Ministri è dovuta intervenire per disciplinare la posizione del Ministero della Cultura e solo nel 2022 sono stati assentiti progetti per circa 1 GW, a fronte di pareri negativi espressi dal MIC. Molti di questi impianti sono ubicati anche in aree già impegnate da numerose iniziative esistenti: in tutti i pareri è riportata la seguente dicitura. In sostanza viene ritenuto prevalente l'interesse all'incremento dell'energia prodotta da fonti rinnovabili rispetto alla tutela del paesaggio.

**RITENUTO, pertanto, dalla comparazione degli interessi coinvolti nel procedimento in esame, individuati, da un lato, nella tutela paesaggistica e, da un altro lato, nello sviluppo della produzione di energia da fonti rinnovabili, nonché nella valenza imprenditoriale ed economica dell'opera in argomento, di considerare prevalente l'interesse all'incremento dell'energia da fonti rinnovabili e alla realizzazione dell'opera di cui trattasi, condividendo le posizioni favorevoli all'impianto in questione espresse dal Ministero della transizione ecologica;**

Ne deriva che è ora certamente prevalente massimizzare la produzione di energia e produrre il massimo sforzo possibile per centrare gli ambiziosi obiettivi del Green Deal.

Al saldo positivo che emerge dalla suddetta tabella si aggiungono i benefici associati alla costruzione dell'impianto, in grado di generare un investimento che porta un sicuro indotto sul territorio: oltre alle imposte locali (IMU e TASI) che il proponente dovrà versare nel periodo associato alla vita utile dell'impianto ed ai costi di realizzazione che saranno con ogni probabilità riversati in favore di imprese e tecnici locali, ci si riferisce agli interventi previsti nell'ambito del progetto di paesaggio, definiti con la finalità di ottenere una valorizzazione del territorio interessato attraverso meccanismi di riqualificazione ambientale, urbanistica, sociale e di sviluppo economico. Si rimanda all'allegato SIA.S.6 *Analisi costi-benefici* per i necessari approfondimenti.



#### 4 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Le componenti ambientali che potrebbero essere potenzialmente influenzate dal progetto sono le seguenti:

- *Atmosfera e clima;*
- *Ambiente idrico;*
- *Suolo e sottosuolo;*
- *Flora, fauna ed ecosistemi;*
- *Paesaggio;*
- *Rumore e vibrazioni;*
- *Rifiuti;*
- *Radiazioni ionizzanti e non;*
- *Assetto igienico-sanitario;*
- *Aspetti socio-economici.*

In questo capitolo si fornirà una fotografia dello stato attuale delle predette componenti ambientali potenzialmente interessate dalla presenza dell'impianto e le interferenze dell'intervento sulle singole componenti ambientali.

Gli elementi quali-quantitativi posti alla base della identificazione del quadro di riferimento ambientale sono stati acquisiti con un approccio "attivo", derivante sia da specifiche indagini, concretizzatesi con lo svolgimento di diversi sopralluoghi, che da un approfondito studio della bibliografia esistente e della letteratura di settore.

Nel presente capitolo, con riferimento ai fattori ambientali interessati dal progetto, vengono in particolare approfonditi i seguenti aspetti:

- si definisce l'ambito territoriale, inteso come sito di area vasta, ed i sistemi ambientali interessati dal progetto (sia direttamente che indirettamente) entro cui è da presumere che possano manifestarsi effetti significativi sulla qualità degli stessi;
- si documentano i livelli di qualità preesistenti all'intervento per ciascuna componente ambientale interessata e gli eventuali fenomeni di degrado delle risorse in atto;
- si descrivono i sistemi ambientali interessati, ponendo in evidenza le eventuali criticità degli equilibri esistenti;
- si individuano le aree, i componenti ed i fattori ambientali e le relazioni tra essi esistenti che in qualche maniera possano manifestare caratteri di criticità;
- si documentano gli usi plurimi previsti dalle risorse, la priorità degli usi delle medesime, e gli ulteriori usi potenziali coinvolti dalla realizzazione del progetto;
- si valutano i potenziali impatti e/o i benefici prodotti sulle singole componenti ambientali connessi alla realizzazione dell'intervento;
- si definiscono gli interventi di mitigazione e/o compensazione, a valle della precedente analisi, ai fini di limitare gli inevitabili impatti a livelli accettabili e sostenibili.

In particolare, conformemente alle previsioni della vigente normativa, sono state dettagliatamente analizzate le seguenti componenti e i relativi fattori ambientali:

- **l'ambiente fisico:** attraverso la caratterizzazione meteorologica e della qualità dell'aria;



- **l'ambiente idrico:** ovvero le acque sotterranee e le acque superficiali (dolci, salmastre e marine), considerate come componenti, come ambienti e come risorse;
- **il suolo e il sottosuolo:** intesi sotto il profilo geologico, geomorfologico e pedologico nel quadro dell'ambiente in esame, ed anche come risorse non rinnovabili;
- **gli ecosistemi,** la vegetazione, la flora, la fauna: come formazioni vegetali ed associazioni animali, emergenze più significative, specie protette ed equilibri naturali;
- **il paesaggio:** esaminando gli aspetti morfologici e culturali del paesaggio, l'identità delle comunità umane e i relativi beni culturali;
- **il rumore e le vibrazioni:** considerati in rapporto all'ambiente sia naturale che umano;
- **i rifiuti:** prodotti durante le fasi di cantiere esercizio e dismissione dell'impianto, in relazione al sistema di gestione rifiuti attuato nel territorio di riferimento;
- **le radiazioni ionizzanti e non:** prodotte dal funzionamento dell'impianto;
- l'assetto **igienico-sanitario:** si intende lo stato della salute umana nell'area in cui l'intervento interferisce;
- **gli aspetti socio-economici** che caratterizzano l'area in esame.

Definite le singole componenti ambientali, per ognuna di esse sono stati individuati gli elementi fondamentali per la sua caratterizzazione, articolati secondo il seguente ordine:

- **stato di fatto:** nel quale viene effettuata una descrizione della situazione della componente prima della realizzazione dell'intervento;
- **impatti potenziali:** in cui vengono individuati i principali punti di attenzione per valutare la significatività degli impatti in ragione della probabilità che possano verificarsi;
- **misure di mitigazione, compensazione e ripristino:** in cui vengono individuate e descritte le misure poste in atto per ridurre gli impatti o, laddove non è possibile intervenire in tal senso, degli interventi di compensazione di impatto.

La valutazione degli impatti potenziali è stata effettuata nelle tre distinte fasi, tecnicamente e temporalmente differenti tra loro, che caratterizzano la realizzazione e gestione di un Parco Eolico, ossia:

- fase di cantiere, di durata variabile in funzione del numero e della "taglia" degli aerogeneratori da installare, corrispondente alla costruzione dell'impianto fino al suo collaudo;
- fase di esercizio, di durata media tra i 20 e i 25 anni, relativa alla produzione di energia elettrica da fonte eolica;
- fase di dismissione, anch'essa dipendente dalle dimensioni dell'impianto (circa 6 mesi nel caso in esame), necessaria allo smontaggio degli aerogeneratori ed al ripristino dello stato iniziale dei luoghi.

Nei paragrafi che seguono gli elementi sopra richiamati vengono analizzati nel dettaglio, anche con l'ausilio degli elaborati grafici allegati alla presente relazione.

Per quanto riguarda gli **impatti cumulativi**, questi sono considerati nei successivi paragrafi con riferimento alle diverse componenti ambientali.

## 4.1 ATMOSFERA E CLIMA

### 4.1.1 Inquadramento ambientale

Il clima del comprensorio non presenta caratteri peculiari tali da conferire una propria individualità, ma rientra nel più ampio quadro climatico della Regione Tirrenica. Di questa più vasta entità ambientale sono



ben delineabili, secondo le moderne acquisizioni della meteorologia, i principali tipi di tempo che abitualmente si susseguono nella regione in relazione all'avvicinarsi in essa di masse d'aria di vario tipo, nonché di processi ciclogenetici e fronto genetici.

È ben noto come alla penetrazione delle masse d'aria nel territorio italiano si oppongano variamente i due grandi sistemi orografici, quello alpino e quello appenninico; di quest'ultimo in particolare beneficia la Toscana meridionale, relativamente "schermata" soprattutto dall'influsso delle correnti aeree nord-orientali. Per la Regione tirrenica e quindi per la stessa Toscana meridionale, possiamo così schematizzare i principali tipi di tempo che vi si susseguono secondo il loro abituale decorso stagionale.

**Autunno** - Dopo un periodo iniziale di prevalente situazione di tempo anticiclonico con cielo sereno e temperature miti, si assiste ad una radicale metamorfosi dell'andamento generale del tempo con l'intervento delle prime perturbazioni che perdurano, sia pure con variabile frequenza e intensità, sino alla primavera inoltrata. L'inizio delle situazioni di tempo perturbato è dovuto principalmente al fatto che l'Anticiclone delle Azzorre, che domina principalmente nel periodo estivo, si ritira gradualmente verso l'oceano a latitudini inferiori, aprendo in tal modo la via alle depressioni atlantiche. Tali depressioni giungono normalmente nel Mediterraneo per lo più "invecchiate" (BERNACCA, 1956), ma col progredire della stagione e in concomitanza con l'afflusso di aria fredda, possono riattivarsi e dare origine a vere e proprie famiglie di cicloni, cioè ad importanti sistemi nuvolosi che provocano abbondanti piogge. Più frequenti di quelle atlantiche sono tuttavia le depressioni mediterranee (MENNELLA, 1967) che caratterizzano il culmine della stagione autunnale; esse prendono origine per lo più nella parte occidentale del bacino, talora nelle regioni dell'Africa settentrionale (ad una depressione mediterranea, rapidamente evolutasi in seguito ad una imponente avvezione fredda da nord e ad un concomitante, intenso flusso d'aria calda e umida dall'Africa settentrionale (CICALA, 1967 a e 1967 b), sono attribuibili le intense e disastrose precipitazioni del 3-4 novembre 1966). È l'insieme di questi processi di ciclogenese che, nella regione tirrenica, fa dell'autunno la stagione più piovosa dell'anno con piogge non di rado a carattere temporalesco specie nella zona costiera.

**Inverno** - Il clima invernale risulta abbastanza variabile, con periodi di tempo perturbato alternati a periodi di cielo sereno con temperature piuttosto rigide. Quest'ultimo tipo di tempo è dato essenzialmente dall'influsso dell'anticiclone russo-siberiano; le condizioni di tempo perturbato, che si manifestano per lunghi periodi, si realizzano essenzialmente per il fatto che la barriera degli anticicloni continentali non è sufficientemente continua per ostacolare l'accesso di depressioni nel bacino del Mediterraneo, accesso per di più favorito dalla persistenza in tale bacino, per ragioni eminentemente termiche, di un regime di basse pressioni. Le perturbazioni non di rado sono dovute all'influenza di depressioni mediterranee che possono dar luogo a venti sciroccali. Tuttavia la più tipica situazione meteorologica di tempo perturbato che può realizzarsi lungo tutto il periodo autunno-primavera, ma che è particolarmente frequente nella seconda metà dell'inverno, è quella che si crea in seguito all'afflusso di fronti freddi provenienti da nord-ovest. Tali fronti vengono sbarrati nella parte mediana dal sistema orografico alpino: ha luogo in tal modo una ripartizione dei fronti in due parti che sorpassano le Alpi da occidente e da oriente, mentre si ha una generale caduta di pressione sulla Pianura Padana e sul Golfo di Genova (depressioni sottovento): è la parte occidentale di questi fronti che, irrompendo dalla valle del Rodano francese, interessa direttamente la Toscana meridionale apportandovi abbondanza di piogge unitamente a venti di maestrale.

**Primavera** - Il primo periodo di questa stagione è generalmente abbastanza simile a quello invernale con predominanza, nei periodi di tempo perturbato, dell'afflusso delle depressioni sottovento rispetto a quelle atlantiche e mediterranee. Col progredire della stagione comincia ad attenuarsi progressivamente l'area di bassa pressione che aveva per lo più dominato sul Tirreno durante il periodo invernale. In aprile l'anticiclone delle Azzorre comincia ad elevarsi in latitudine di pari passo con l'aumento delle declinazioni boreali del sole; invadendo il mediterraneo a partire dal maggio, esso sbarrando la via alle perturbazioni atlantiche. Comincia a ritirarsi lo stesso anticiclone russo-siberiano che durante il periodo invernale



spingeva frequentemente sul Mediterraneo propaggini d'aria fredda favorevoli alla formazione di depressioni secondarie apportatrici di precipitazioni: le piogge cominciano perciò a scarseggiare andando così incontro alla siccità estiva.

**Estate** - L'anticiclone atlantico acquista un netto predominio; rispetto alla precedente stagione si ha un generale livellamento della pressione che si estende su tutto il bacino del Mediterraneo. Si realizzano condizioni di cielo sereno e praticamente assoluta mancanza di venti dominanti, mentre lungo la zona costiera si realizza l'andamento diurno delle brezze. Il notevole riscaldamento del suolo può produrre condizioni di instabilità atmosferica con formazioni di nubi cumuliformi che talora possono dar luogo a quelle rare precipitazioni a carattere di rovescio o temporalesco per lo più frequenti nell'interno della regione.

Il decorso stagionale dei principali tipi di tempo ora descritto, ben si riflette, come è evidente, nell'andamento dei principali elementi del clima. Le caratteristiche di questi elementi mettono meglio in risalto le variazioni climatiche riscontrabili all'interno della regione come conseguenza dell'influenza esercitata da specifici fattori locali, quali l'altitudine e la disposizione dei rilievi rispetto alle correnti aeree dominanti, nonché come conseguenza dell'azione termoregolatrice esercitata dal mare. Il clima del comprensorio è infatti tipicamente mediterraneo (temperatura media annua 15°; piovosità 800 mm, con un minimo principale piuttosto accentuato in estate ed un secondo nel cuore dell'inverno tra gennaio e febbraio).

La zona costiera può essere considerata da subumida asciutta a subarida con forte deficienza idrica in estate (663 mm/anno Follonica) secondo la classificazione dei tipi climatici elaborata dalla regione Toscana secondo il modello di Thorntwaite. A monte dell'allineamento ideale di Scarlino, Suvereto, Castagneto C.ci si risente di una piovosità maggiore fino al tipo climatico subumido con moderata deficienza idrica in estate (1003 mm/anno Sassetta) tendente fino all'umido nell'intorno del massiccio delle Cornate, (la più alta vetta delle colline metallifere) a bordo bacino.

L'esame delle caratteristiche termiche della regione rende immediatamente conto dell'influenza dei sopra citati fattori. Così la temperatura media annua varia da un massimo di circa 16° per la zona costiera (Piombino, Follonica, S. Vincenzo) ad un minimo di circa 13-14° per la zona di collina interna; la stessa escursione termica aumenta essenzialmente in relazione alla distanza dal mare, dal momento che l'altitudine attenua la differenza fra la temperatura media mensile del mese più caldo (di norma luglio) e quella del mese più freddo (gennaio); nello stesso senso varia l'ampiezza termica diurna che oscilla mediamente durante l'anno intorno ai valori di 8°-9° con un minimo dei valori medi mensili intorno ai 6° nell'inverno ed un massimo intorno agli 11° nell'estate; le medie del mese più caldo risultano sempre superiori ai 20°; quelle del mese più freddo non sono di norma inferiori ai 4°.

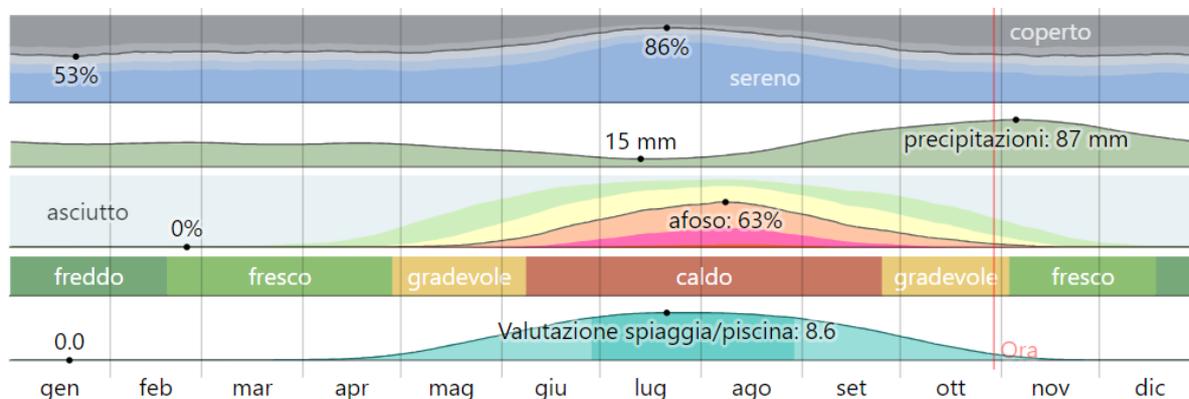
L'andamento annuo della temperatura, espresso attraverso le medie mensili relative a periodi ultratrentennali, mette chiaramente in evidenza la ripartizione dell'annata termica in due periodi, l'uno con temperatura media al di sopra della media annua (semestre maggio-ottobre), l'altro con temperatura media al di sotto della media annua (semestre novembre-aprile). Per quanto riguarda l'andamento annuale della piovosità e dei giorni piovosi (giorni con quantità di pioggia uguale o superiore ad 1mm) si può subito osservare come i valori ben riflettano nel complesso la frequenza dei vari sistemi di perturbazione, di provenienza essenzialmente occidentale, che durante l'anno interessano abitualmente la regione: si realizza così un massimo principale di piovosità nell'autunno (novembre) ed un minimo principale estivo nel bimestre luglio-agosto.

L'andamento della frequenza media mensile dei giorni piovosi è nel complesso analogo a quello della piovosità; il confronto relativo permette di rilevare periodi di diversa intensità delle piogge. Così nel periodo autunnale le piogge sono mediamente più intense e più violente (maggior quantità di rovesci e temporali, questi ultimi più frequenti nelle zone costiere) che non nel periodo invernale-primaverile



(piogge a carattere più continuo e persistente). Nelle zone di montagna piove mediamente con maggiore intensità che nelle zone costiere e di collina interna, essendo la frequenza dei giorni piovosi di poco più elevata in rapporto alla quantità di precipitazioni.

Le precipitazioni a carattere nevoso sono mediamente piuttosto rare. Nei più alti rilievi si realizzano ovviamente valori più elevati.

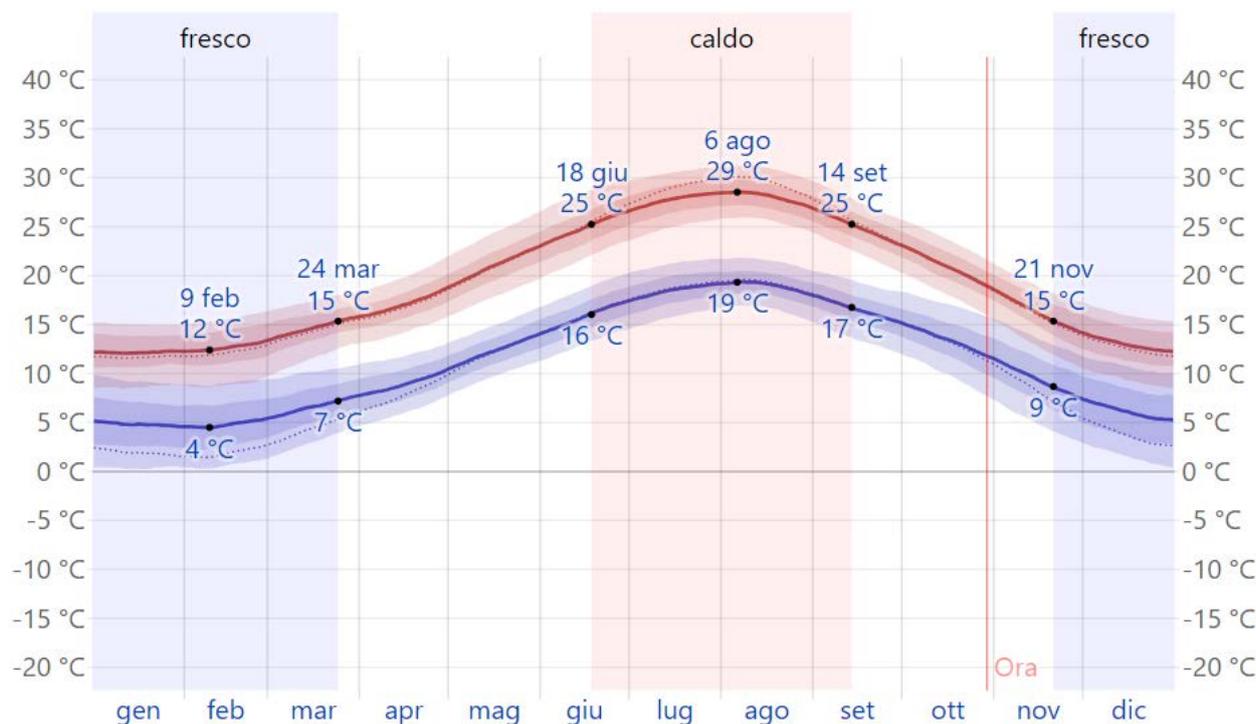


Clima mensile Piombino

A Piombino, le estati sono breve, caldo, umido, asciutto e preval. sereno e gli inverni sono lungo, freddo, ventoso e parzial. nuvoloso. Durante l'anno, la temperatura in genere va da 4 °C a 29 °C ed è raramente inferiore a 0 °C o superiore a 31 °C.

La stagione calda dura 2,9 mesi, dal 18 giugno al 14 settembre, con una temperatura giornaliera massima oltre 25 °C. Il mese più caldo dell'anno a Piombino è agosto, con una temperatura media massima di 28 °C e minima di 19 °C.

La stagione fresca dura 4,1 mesi, da 21 novembre a 24 marzo, con una temperatura massima giornaliera media inferiore a 15 °C. Il mese più freddo dell'anno a Piombino è gennaio, con una temperatura media massima di 5 °C e minima di 12 °C.



### Temperature minime e massime

La possibilità di giorni piovosi a Piombino varia durante l'anno.

La stagione più piovosa dura 8,0 mesi, dal 7 settembre al 8 maggio, con una probabilità di oltre 20% che un dato giorno sia piovoso. Il mese con il maggiore numero di giorni piovosi a Piombino è novembre, con in media 9,3 giorni di almeno 1 millimetro di precipitazioni.

La stagione più asciutta dura 4,0 mesi, dal 8 maggio al 7 settembre. Il mese con il minor numero di giorni piovosi a Piombino è luglio, con in media 2,5 giorni di almeno 1 millimetro di precipitazioni.

Fra i giorni piovosi, facciamo la differenza fra giorni con solo pioggia, solo neve, o un misto dei due. Il mese con il numero maggiore di giorni di solo pioggia a Piombino è novembre, con una media di 9,3 giorni. In base a questa categorizzazione, la forma più comune di precipitazioni durante l'anno è solo pioggia, con la massima probabilità di 33% il 19 novembre.



La percentuale di giorni i cui vari tipi di precipitazione sono osservati

#### 4.1.1.1 Regime anemologico

La stima preliminare della risorsa eolica al sito è estrapolata da un Anemometro Virtuale scalato ad una località ritenuta rappresentativa dell'Area di interesse. Le statistiche dell'Anemometro Virtuale sono ottenute utilizzando le fonti disponibili in un intorno considerato rappresentativo dell'Area di interesse, come i dati di vento misurati e i dati di mesoscala.

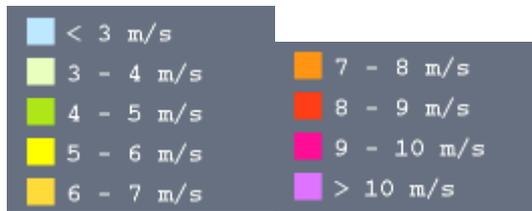
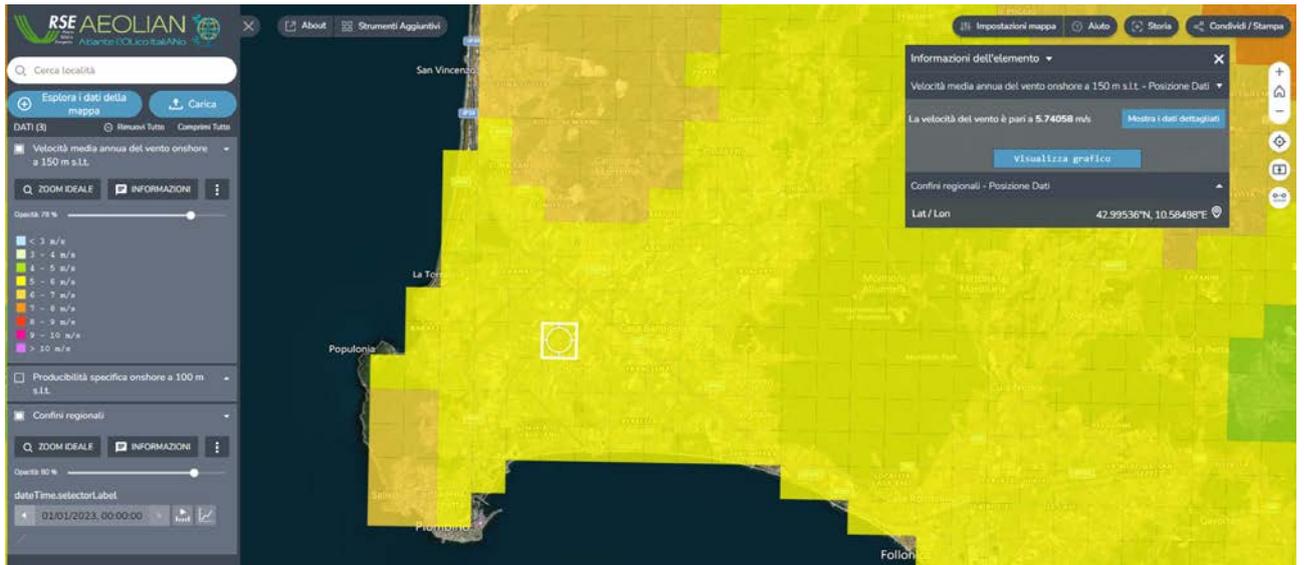
Occorre comunque evidenziare che l'Anemometro Virtuale non sostituisce una torre di misura tradizionale al sito e quindi qualsiasi valutazione sulla produzione di energia implica necessariamente un elevato grado di incertezza. Per questo i risultati devono intendersi come una sola stima preliminare.

Di seguito, si riportano una prima figura rappresentativa della velocità media annua del vento onshore a 150 m s.l.t. e una seconda con indicazione della producibilità specifica annua a 100m s.l.t..

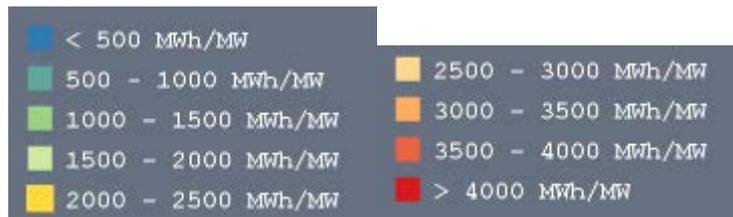
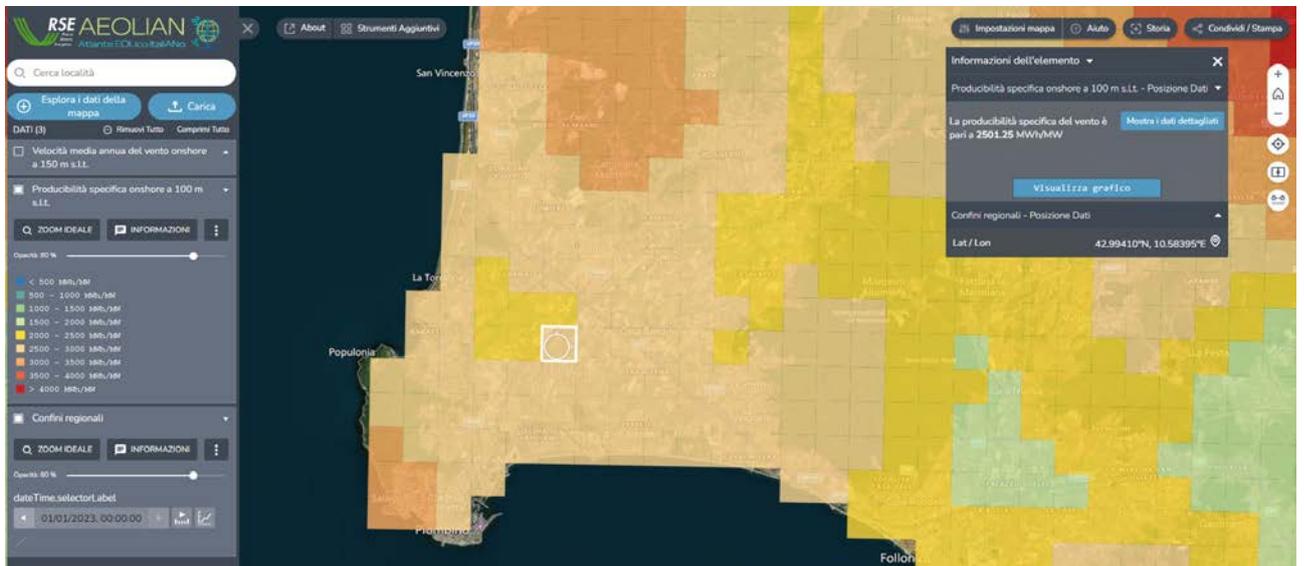
Si specifica che è stato scelto come rappresentazione delle velocità media quella a livello 150m, in quanto più rappresentativo del vento all'altezza del mozzo del rotore della turbina eolica individuata, ovvero la piattaforma Vestas EnVentus V172-7.2 con altezza all'hub pari a 150 m e diametro del rotore pari a 172 m. In Figura, si può osservare una certa omogeneità della carta nell'area di progetto, che riporta una ventosità tra 5 e 7 m/s.

Con riferimento alla Figura successiva si evidenzia, invece, un **valore di producibilità specifico annuo a 100m s.l.t. superiore a 2250 MWh/MW**.





Atlante eolico AEOLIAN: Velocità del vento misurata a 150 m s.l.t.



ID	X [m]	Y [m]	Elev. [m]	HH [m]	V [m/s]	Gross [MWh]	Net [GWh]	Loss [%]
----	-------	-------	-----------	--------	---------	-------------	-----------	----------



CMP1	632.533,31	4.761.947,79	9,70	150,00	6,00	16.753,97	16.361,30	2,40	
CMP2	633.617,14	4.762.307,04	11,70	150,00	5,93	16.400,14	16.221,70	1,10	
CMP3	632.938,19	4.763.738,36	13,70	150,00	5,88	16.147,12	15.815,00	2,10	
PB1	626.416,91	4.760.797,78	2,30	150,00	6,12	17.421,74	17.096,90	1,90	
PB2	626.455,14	4.761.770,22	4,20	150,00	6,11	17.324,93	16.885,90	2,60	
PB3	624.964,94	4.762.192,78	13,80	150,00	6,11	17.361,57	17.155,70	1,20	
PB4	628.549,42	4.759.547,74	2,00	150,00	6,16	17.593,70	17.419,50	1,00	
PB5	632.826,13	4.759.662,36	4,60	150,00	6,07	17.066,94	16.948,30	0,70	
					<b>Media</b>	<b>6,05</b>	<b>17.008,76</b>	<b>16.738,04</b>	<b>1,63</b>
					<b>Totale</b>		<b>133.904,30</b>		

*Produzione attesa Vestas V172-7.2 MW*

I dati ottenuti dal modello indicano quindi un'area vocata alla realizzazione di un impianto all'eolico. Si rimanda all'elaborato *SIA.ES.1 Analisi di producibilità dell'impianto*.

#### **4.1.1.2 La qualità dell'aria**

L'inquinamento atmosferico è definito dalla normativa italiana come "ogni modificazione della normale composizione o stato fisico dell'aria atmosferica, dovuta alla presenza nella stessa di una o più sostanze con qualità e caratteristiche tali da alterare le normali condizioni ambientali e di salubrità dell'aria in concentrazione tale da costituire pericolo ovvero pregiudizio diretto o indiretto per la salute dell'uomo, da compromettere le attività ricreative e gli altri usi legittimi dell'ambiente, da alterare le risorse biologiche ed i beni materiali pubblici e privati" (D.P.R. 203/88).

L'aria può subire alterazioni dovute alla presenza, in essa, di componenti estranei inquinanti. Questi inquinanti possono distinguersi in gassosi pulviscolari e microbici.

L'inquinamento di tipo gassoso dell'aria riviene dai prodotti delle combustioni di origine industriale e domestici, oppure da emissioni specifiche.

L'inquinamento pulviscolare, invece, riviene da attività quali la coltivazione di cave, oppure deriva dall'esercizio dell'attività agricola (pulviscolo di origine vegetale) la cui presenza-assenza è comunque definita da precise scansioni temporali.

L'inquinamento di tipo microbico è invece, localizzato in aree abbastanza ristrette oltre che presente saltuariamente, da particolari tipologie di impianti industriali (aerosol di impianti di depurazione di tipo biologico, spandimento di concimi liquidi e solidi di provenienza animale).

Il panorama dello stato della qualità dell'aria ambiente della Toscana, emerso dall'analisi dei dati forniti dalla Rete Regionale di monitoraggio di qualità dell'aria, dei dati forniti dalle stazioni locali e dall'analisi delle serie storiche, conferma una situazione complessivamente positiva per il 2022, come avviene ormai da diversi anni.

La criticità più evidente si conferma a carico del rispetto dei valori obiettivo per l'ozono, che non sono attualmente raggiunti in gran parte del territorio.

Si confermano inoltre le criticità già emerse negli anni precedenti per PM10 e NO2, che non hanno ancora pienamente raggiunto il rispetto dei limiti.

Si procede con un'analisi dei dati relativi alla sostanze maggiormente responsabili dell'inquinamento atmosferico:



**Biossido di azoto (NO<sub>x</sub>):** le principali sorgenti in atmosfera sono il traffico veicolare e le attività industriali legate alla produzione di energia elettrica ed ai processi di combustione. Gli effetti tossici sull'uomo, in forme di diversa gravità, si hanno a livello dell'apparato respiratorio. Gli ossidi di azoto sono altresì responsabili dei fenomeni di necrosi delle piante e di aggressione dei materiali calcarei.

Zona	Classificazione	Provincia e Comune	Nome stazione	Media annuale (µg/m <sup>3</sup> )	V.L.	Media annuale (µg/m <sup>3</sup> )	V.L.
Agglomerato di Firenze	UF	FI Firenze	FI-Bassi	0	18	18	40
	UT	FI Firenze	FI-Gramsci	0		45	
	UT	FI Firenze	FI-Mosse	0		30	
	UF	FI Scandicci	FI-Scandicci	0		20	
	UF	FI Signa	FI-Signa	0		14	
	SF	FI Firenze	FI-Settignano	0		6	
Zona Prato e Pistoia	UF	PO Prato	PO-Roma	0	23		
	UT	PO Prato	PO-Ferrucci	0	22		
	UF	PT Pistoia	PT-Signorelli	0	18		
Zona Valdarno aretino e Valdichiana	SF	PT Montale	PT-Montale	0	14		
	UF	AR Arezzo	AR-Acropoli	0	12		
	UF	FI Figline Valdarno	FI-Figline	0	16		
Zona Costiera	UT	AR Arezzo	AR-Repubblica	0	27		
	RF	GR Grosseto	GR-Maremma	0	3		
	UF	GR Grosseto	GR-URSS	0	14		
	UT	GR Grosseto	GR-Sonnino	0	30		
	UF	LI Livorno	LI-Cappiello	0	13		
	UT	LI Livorno	LI-Carducci	0	34		
	UF	LI Livorno	LI-LaPira	0	16		
	SI	LI Piombino	LI-Cotone	0	12		
	UF	LI Piombino	LI-Parco VIII Marzo	0	12		
	UF	MS Carrara	MS-Colombarotto	0	13		
	UT	MS Massa	MS-Marinavecchia	0	17		
Zona Valdarno pisano e Piana lucchese	UF	LU Viareggio	LU-Viareggio	0	20		
	UF	LU Capannori	LU-Capannori	0	18		
	UF	LU Lucca	LU-San Concordio	0	18		
	UT	LU Lucca	LU-Micheletto	0	22		
	RF	LU Lucca	LU-Carignano	0	8		
	UF	PI Pisa	PI-Passi	0	13		
	UT	PI Pisa	PI-Borghetto	0	27		
Zona Collinare e Montna	SF	PI S.Croce sull'Arno	PI-Santa Croce	0	18		
	UF	SI Poggibonsi	SI-Poggibonsi	0	13		
	UT	SI Siena	SI-Bracci	0	28		
	UF	LU Bagni di Lucca	LU-Fornoli	0	11		
	SF	PI Pomarance	PI-Montecerboli	0	4		
	R regF	AR Chitignano	AR-Casa Stabbi	0	2		
Media annuale complessiva Rete Regionale (µg/m <sup>3</sup> )						18	
Media annuale stazioni di tipo fondo urbano e suburbano (µg/m <sup>3</sup> )						15	
Media annuale stazioni di tipo traffico urbano (µg/m <sup>3</sup> )						28	

*NO<sub>2</sub>: Anno 2022, indicatori relativi alle stazioni di Rete Regionale*

Per tutto il territorio toscano, il valore medio annuale risulta rispettato, ad esclusione della stazione di traffico di FI-Gramsci.





Medie annuali NO<sub>2</sub> anno 2022

il valore limite di 40 µg/m<sup>3</sup> come media annuale è stato rispettato in tutte le stazioni, eccetto che in una stazione di traffico dell'Agglomerato di Firenze, mentre il limite massimo di 18 superamenti della media oraria di 200 µg/m<sup>3</sup> è stato rispettato in tutte le stazioni. Nel 2022 non si è verificato alcun episodio di superamento della soglia di allarme per il biossido di azoto

**Anidride Solforosa (SO<sub>2</sub>):** E' un inquinante secondario che si forma a seguito della combustione dei materiali contenenti zolfo. Le principali sorgenti di SO<sub>2</sub> sono gli impianti che utilizzano combustibili fossili a base di carbonio, l'industria metallurgica, l'attività vulcanica. L'esposizione ad SO<sub>2</sub> genera irritazioni dell'apparato respiratorio e degli occhi, fenomeni di necrosi nelle piante e il disfacimento dei materiali calcarei.

Classificazione Zona e stazione	Provincia Comune	Nome stazione	Indicatori Anno 2022					
			Valore orario massimo µg/m <sup>3</sup>	N° > 350 µg/m <sup>3</sup>	V.L.	Valore giornaliero massimo µg/m <sup>3</sup>	N° > 125 µg/m <sup>3</sup>	V.L.
Agglomerato Firenze	UF	Firenze (FI) FI-Bassi	9	0	24	4	0	3
Valdarno pisano e Piana lucchese	UF	Capannori (LU) LU-Capannori	9	0		3	0	
Zona Costiera	UF	Livorno (LI) LI-La Pira	13	0		5	0	

SO<sub>2</sub>: Anno 2022, indicatori relativi alle stazioni di Rete Regionale

I valori di SO<sub>2</sub> registrati sono nettamente inferiori ai parametri di normativa.

**Monossido di carbonio (CO):** è un'inquinante tipicamente urbano, è una sostanza altamente tossica poiché, legandosi all'emoglobina, riduce la capacità del sangue di trasportare ossigeno arrecando danni all'apparato cardiovascolare.



Classificazione Zona e Stazione	Provincia e Comune			Nome stazione	Indicatori Anno 2022		Valore limite (mg/m <sup>3</sup> )
					Media massima su 8 ore (mg/m <sup>3</sup> )	N° superamenti	
Agglomerato Firenze	UT	FI	Firenze	FI-Gramsci	2,0	0	10
Zona Prato Pistoia	UT	PO	Prato	PO-Ferrucci	2,6	0	
Zona Valdarno aretino e Valdichiana	UT	AR	Arezzo	AR-Repubblica	1,6	0	
Zona costiera	UT	LI	Livorno	LI-Carducci	3,1	0	
	UI	LI	Piombino	LI-Cotone	0,6	0	
Zona Valdarno pisano e Piana lucchese	UT	PI	Pisa	PI-Borghetto	1,8	0	
Zona Collinare e Montana	UT	SI	Siena	SI-Bracci	1,1	0	

CO: Anno 2022, indicatori relativi alle stazioni di Rete Regionale

I valori registrati sono tutti al di sotto del limite imposto dal D.Lgs. 155/2010.

**Ozono (O<sub>3</sub>):** è un inquinante secondario, che si forma in atmosfera dalla reazione tra inquinanti primari (ossidi di azoto, idrocarburi) in condizioni di forte radiazione solare e temperatura elevata. Mentre l'ozono stratosferico esercita una funzione di protezione contro le radiazioni UV dirette sulla Terra, nella bassa atmosfera può generare effetti nocivi per la salute umana, con danni all'apparato respiratorio che, a lungo termine, possono portare ad una diminuzione della funzionalità respiratoria.

Indicatori per Ozono Anno 2022				Valore obiettivo protezione salute umana: max 25 superamenti media 3 anni		Valore obiettivo protezione vegetazione (µg/m <sup>h</sup> ): 18000 media 5 anni	
Zona	Classificazione	Provincia e comune	Stazione	Superi 2022	Media 2020-2021-2022	AOT40 2022	Media 2018-2019-2020-2021-2022
Agglomerato Firenze	S	FI	Firenze	36	31	27845	23045
	U	FI	Signa	47	36	30074	23142
Zona pianure interne	S	AR	Arezzo	3	2	11610	13085
	S	PT	Montale	47	35	29524	22498
Zona pianure costiere	R	GR	Grosseto	12	11	22164	21216
	S	LU	Lucca	41	24	26145	20173
	S	PI	Pisa	12	7	17975	13194
	S	PI	S. Croce sull'Arno	8	5	16672	9901
Zona Collinare Montana	RF	AR	Chitignano	18	15	20113	16912
	S	PI	Pomarance	41	25	26757	22408

O<sub>3</sub>: Anno 2022, indicatori relativi alle stazioni di Rete Regionale

Nella Regione Toscana rappresenta il parametro più critico relativamente al rispetto della normativa, nonostante le concentrazioni registrate negli ultimi anni siano leggermente inferiori ai valori critici di alcuni anni passati.

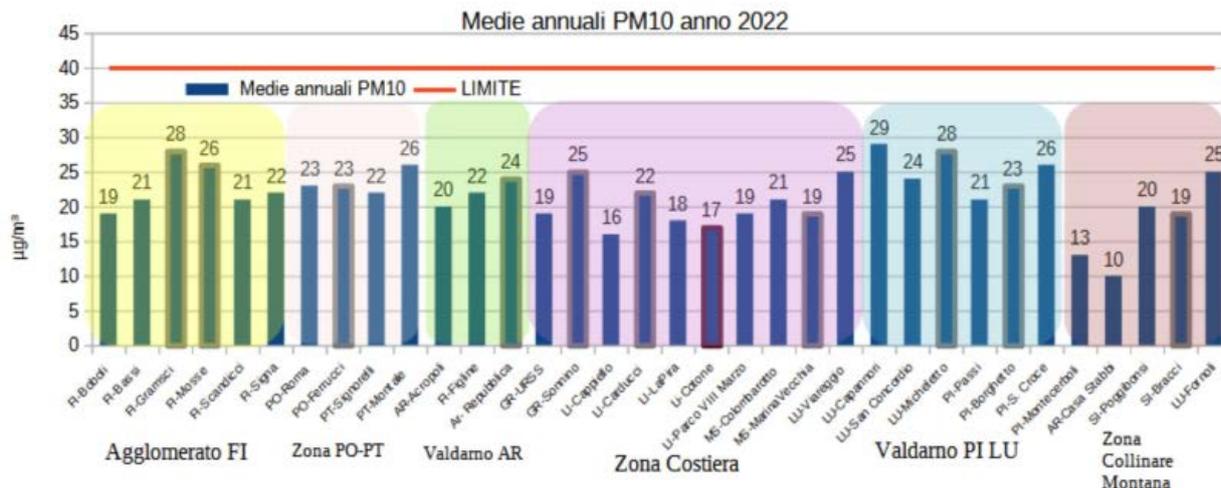
**PTS e PM10:** Il particolato è un miscuglio di particelle solide e liquide di diametro compreso tra 0,1 e 100 µm. La frazione con diametro inferiore a 10 µm viene indicata con PM10. Le principali sorgenti di particolato sono: le centrali termoelettriche, le industrie metallurgiche, il traffico e i processi naturali quali le eruzioni vulcaniche. Il particolato arreca danni soprattutto al sistema respiratorio; taluni danni sono dovuti, in maniera rilevante, alle specie assorbite o adsorbite sulle parti inalate.



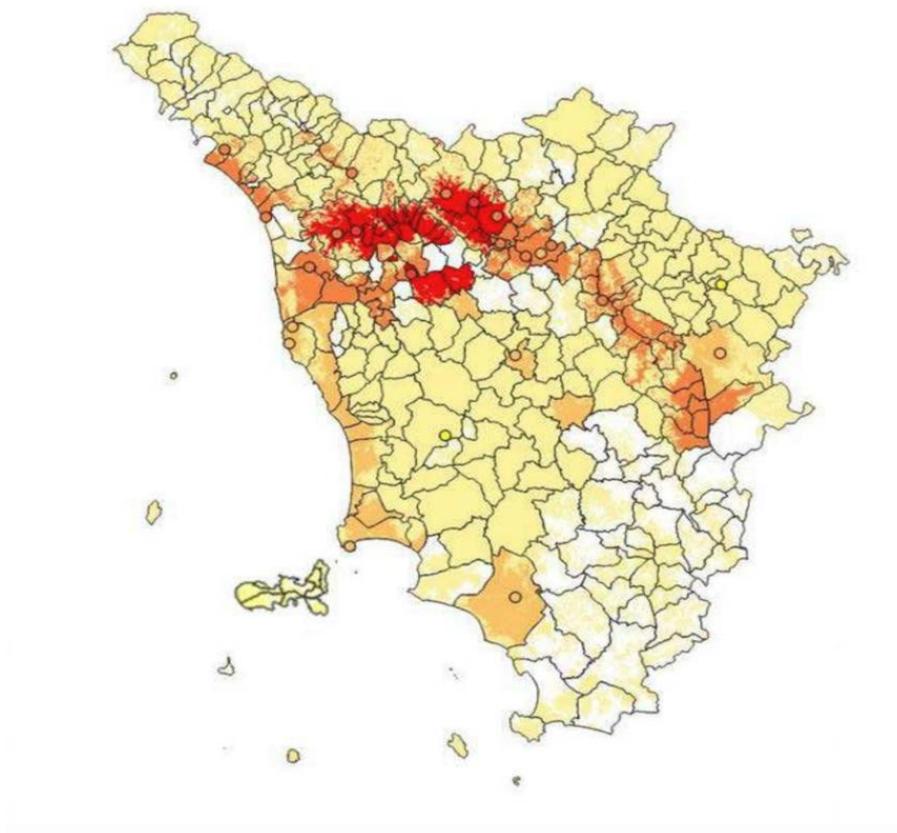
Zona	Classifica- zione	Provincia e Comune		Nome stazione	Media annuale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	V.L.	N° medie giornaliere > 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	V.L.
Agglomerato di Firenze	UF	FI	Firenze	FI-Boboli	19	40	1	35
	UF	FI	Firenze	FI-Bassi	21		3	
	UT	FI	Firenze	FI-Gramsci	28		4	
	UT	FI	Firenze	FI-Mosse	26		13	
	UF	FI	Scandicci	FI-Scandicci	21		3	
	UF	FI	Signa	FI-Signa	22		10	
Zona Prato Pistoia	UF	PO	Prato	PO-Roma	23		14	
	UT	PO	Prato	PO-Ferrucci	23		9	
	UF	PT	Pistoia	PT-Signorelli	22		5	
	SF	PT	Montale	PT-Montale	26		20	
Zona Valdarno aretino e Valdichiana	UF	AR	Arezzo	AR-Acropoli	20		0	
	UF	FI	Figline e Incisa Valdarno	FI-Figline	22		7	
	UT	AR	Arezzo	AR-Repubblica	24		11	
Zona Costiera	UF	GR	Grosseto	GR-URSS	19		0	
	UT	GR	Grosseto	GR-Sonnino	25		1	
	UF	LI	Livorno	LI-Cappiello	16		0	
	UT	LI	Livorno	LI-Carducci	22		0	
	UF	LI	Livorno	LI-LaPira	18		0	
	SI	LI	Piombino	LI-Cotone	17		0	
	UF	LI	Piombino	LI-Parco VIII Marzo	19		0	
	UF	MS	Carrara	MS- Colombarotto	21	2		
	UT	MS	Massa	MS- MarinaVecchia	19	2		
	UF	LU	Viareggio	LU-Viareggio	25	12		
Zona Valdarno pisano e Piana lucchese	UF	LU	Capannori	LU-Capannori	29	40		
	UF	LU	Lucca	LU-San Concordio	24	7		
	UT	LU	Lucca	LU-Micheletto	28	16		
	UF	PI	Pisa	PI-Passi	21	3		
	UT	PI	Pisa	PI-Borghetto	23	3		
	SF	PI	Santa Croce sull'Arno	PI-Santa Croce	26	10		
Zona Collinare e Montana	SF	PI	Pomarance	PI-Montecerboli	13	0		
	R regF	AR	Chitignano	AR-Casa Stabbi	10	0		
	UF	SI	Poggibonsi	SI-Poggibonsi	20	0		
	UT	SI	Siena	SI-Bracci	19	0		
	UF	LU	Bagni di Lucca	LU-Fornoli	25	11		
<b>Media annuale regionale complessiva (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>							<b>22</b>	
<b>Media annuale di PM10 stazioni di tipo fondo (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>							<b>21</b>	
<b>Media annuale di PM10 stazioni di tipo traffico (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>							<b>24</b>	

PM10: Anno 2022, indicatori relativi alle stazioni di Rete Regionale





Medie annuali PM10 anno 2022



Distribuzione del PM10 sul territorio toscano nel 2022



Il limite di 35 giorni di superamento del valore medio giornaliero di 50 µg/m<sup>3</sup> è stato rispettato in tutti i siti, eccetto che in una stazione di fondo della Zona del Valdarno Pisano e Piana Lucchese, mentre il limite di 40 µg/m<sup>3</sup> come media annuale è rispettato in tutte le stazioni.

**Benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>):** le maggiori sorgenti di esposizioni al benzene per la popolazione umana sono il fumo di sigaretta, le stazioni di servizio per automobili, le emissioni industriali e da autoveicoli. Il benzene è classificato come cancerogeno umano conosciuto, essendo dimostrata la sua capacità di provocare la leucemia.

Classificazione Zona e Stazione		Provincia e Comune	Nome stazione	Media annuale	Limite media annuale 5	Max orario
Agglomerato Firenze	UF	Firenze (FI)	FI-Bassi	1,1		19,2
	UT	Firenze (FI)	FI-Gramsci	2,2		17,3
Zona Prato Pistoia	UF	Prato (PO)	PO-Roma	0,6		4,1
Zona Valdarno aretino e Val di Chiana	UF	Arezzo (AR)	AR-Acropoli	1		14,5
Zona Valdarno pisano e Piana lucchese	UF	Lucca (LU)	LU- San Concordio	1,1		10,4
Zona costiera	UF	Livorno (LI)	LI-La Pira	0,9		7
Zona Collinare e montana	UF	Poggibonsi (SI)	SI-Poggibonsi*	0,4*		7,2*

*Benzene: Anno 2022, indicatori relativi alle stazioni di Rete Regionale*

Tutti i valori di benzene sul territorio toscano sono nettamente inferiori ai limiti normativi.

**Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) – Benzo[a]pirene:** Gli IPA si formano a seguito della combustione incompleta di materiale organico contenente carbonio. Le principali sorgenti di immissione in atmosfera sono: gli scarichi dei veicoli a motore, il fumo di sigarette, la combustione del legno e del carbone. Il più pericoloso fra gli IPA è il benzo[a]pirene poiché indicato quale principale responsabile del cancro al polmone.

Concentrazioni Media 2022 (ng/m <sup>3</sup> )							
Nome stazione	Benzo(a) Antracene	Benzo(a) Pirene	Benzo(b) Fluo	Benzo(k) Fluo	Benzo(j) Fluo	Dibenzo (a,h) Antracene	Indeno [1,2,3-cd] Pirene
Fi-Bassi (UF)	0,1	0,2	0,3	0,1	0,2	0,03	0,2
Fi-Gramsci (UT)	0,3	0,4	0,5	0,3	0,3	0,0	0,4
PO-Roma (UF)	0,3	0,5	0,6	0,3	0,4	0,1	0,5
AR-Acropoli (UF)	0,3	0,4	0,4	0,2	0,3	0,1	0,3
LU-San Concordio (UF)	0,3	0,5	0,6	0,3	0,4	0,1	0,5
LU-Capannori (UF)	0,6	0,8	0,9	0,5	0,6	0,1	0,6
LI-La Pira (UF)	0,06	0,09	0,13	0,07	0,08	0,02	0,10
SI-Poggibonsi (UF)	0,1	0,3	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2



IPA: Anno 2022, indicatori relativi alle stazioni di Rete Regionale

I valori delle concentrazioni medie annuali, per ogni stazione, risultano contenuti.

**Piombo (Pb):** Le principali fonti di Pb per l'uomo sono il cibo, l'aria e l'acqua. Il piombo che si accumula nel corpo viene trattenuto nel sistema nervoso centrale, nelle ossa, nel cervello e nelle ghiandole. L'avvelenamento da Pb può provocare danni quali crampi addominali, inappetenza, anemia e insonnia e nei bambini danni più gravi come malattie renali e alterazioni del sistema nervoso.

I processi di combustione connessi al **riscaldamento domestico** comportano l'immissione nell'atmosfera di sostanze inquinanti la cui qualità e quantità dipendono dal tipo di combustibile utilizzato, dalle modalità di combustione e dalla potenzialità dell'impianto.

I principali prodotti della combustione, rilevanti agli effetti dell'inquinamento atmosferico sono:

- particelle solide incombuste o incombustibili;
- composti ossigenati dallo zolfo (per la quasi totalità anidride solforosa e piccole quantità di anidride solforica nella misura del 2-3% della prima) la cui quantità e funzione dello zolfo presente nel combustibile;
- idrocarburi incombusti;
- ossidi di azoto, derivanti dalla combustione dell'ossigeno e dell'azoto atmosferici e funzione della temperatura di combustione;
- ossido di carbonio, la cui presenza nei gas di scarico indica che la combustione è avvenuta in modo incompleto, con conseguente diminuzione del rendimento.

Questi prodotti di combustione sono suscettibili di determinare stati di alterazione dell'aria e d'inquinamento in dintorni più o meno estesi dal punto della loro immissione nell'atmosfera.

L'influenza nell'ambiente dei **mezzi di trasporto urbani** (autoveicoli privati) assume rilevanza particolare per gli effetti dell'inquinamento atmosferico.

Le emissioni avvengono a pochi decimetri d'altezza da terra sicché la loro diluizione e neutralizzazione, normalmente determinata dalla mescolanza con i volumi d'aria degli strati soprastanti, avvengono con ritardo.

Le emissioni prodotte dagli autoveicoli si differenziano quantitativamente e qualitativamente a seconda che si tratti di motori ad accensione spontanea (a "ciclo Diesel" funzionanti a gasolio o a nafta) o di motori ad accensione comandata (a "ciclo otto", funzionanti a benzina o a gas).

I principali inquinanti emessi dai due tipi di motori, attraverso il tubo di scarico, sono:

- l'ossido di carbonio, emesso in quantitativi maggiori dai motore ad accensione comandata;
- gli ossidi di azoto, emessi in quantità superiore, per litro di combustibile consumato, nei "diesel";
- gli idrocarburi, emessi soprattutto dai veicoli ad accensione comandata e non solo dal tubo di scarico;
- l'anidride solforosa, dovuta alla presenza di zolfo nei combustibili, e pertanto emessa in misura trascurabile dai motori a benzina ed in quantità sensibile dai motori a gasolio;
- le aldeidi, derivanti dall'alterazione degli olii lubrificanti e dall'incompleta ossidazione dei combustibili;
- i composti di piombo, in quantità variabili a seconda delle quantità di piombo presenti nelle benzine.



I motori ad accensione comandata emettono inoltre prodotti a base di cloro e bromo (in misure proporzionalmente molto minori di quelle delle sostanze prima viste) ed i motori “diesel” sovente fumi neri, dovuti a particelle di carbonio incombusto di piccolissimo diametro.

Tra le categorie di sorgenti che emettono inquinanti (SO<sub>2</sub> – NO<sub>x</sub> – polveri) nello strato dell’atmosfera, quello degli **insediamenti industriali e/o artigianali** rappresenta sicuramente una categoria di sorgente significativa specie quando questi insediamenti sono concentrati in aree abbastanza estese (distretti industriali). Tali forme di inquinamento, in funzione all’orografia, dei venti dominanti, dei fattori climatici e di altre numerose variabili, si estende in areali alquanto ampi che interessano, sia pure indirettamente, aree del tutto prive di tali sorgenti di emissione ovvero luoghi abbastanza lontani (30-40 Km).

Va evidenziato che comunque i predetti inquinanti rivenienti dagli impianti termici civili e dagli impianti industriali, risultano comunque presenti nelle piogge e possono creare effetti dannosi alla vegetazione, al patrimonio artistico ed agli ecosistemi. Da una rivelazione effettuata dal Corpo Forestale dello Stato (risalente agli anni ‘83) si è verificata, prelevando circa 70.000 campioni di acqua piovana in tutta Italia, l’incidenza delle piogge acide sul patrimonio boschivo.

Classificazione Zona e stazione		Nome stazione	Piombo Valore limite: 500 ng/m <sup>3</sup>							
			Concentrazioni medie annue (ng/m <sup>3</sup> )							
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Agglomerato Firenze	UT	Fi-Gramsci	4,8	4,6	4,6	4,2	3,7	3,8	3,2	3,2
Zona Prato Pistoia	UF	PO-Roma	-	-	-	-	-	3,8	2,4	3,5
Zona Valdarno aretino e Valdichiana	UF	AR-Acropoli	-	-	-	-	-	-	1,9	2,3
Zona costiera	UF	LI-La Pira	5,6	5	2,8	3,1	2,6	2,9	4,1	3,0
Zona Valdarno pisano e Piana lucchese	UF	LU- San Concordio	-	-	-	-	-	2,9	3,4	3,8
Zona collinare e montana	PF	PI-Montecerboli	-	-	1,2	1,5	1,4	1,4	1,1	1,2

*Piombo: Andamenti della media annuale 2015-2022*

Dai dati emersi si può concludere che dall’avvio della campagna di monitoraggio dei metalli, i valori medi di Piombo (ma anche di Arsenico, Nichel e Cadmio) nell’intero territorio toscano, siano molto contenuti e nettamente inferiori ai valori di riferimento.

#### 4.1.2 Gli impatti ambientali

Gli unici impatti attesi sono dovuti essenzialmente a emissioni in atmosfera di polveri ed emissioni di inquinanti dovute a **traffico veicolare** e all’**emissione di polveri** durante la fase di cantiere. Nella fase di esercizio non si rilevano impatti significativi, in quanto per quanto riportato in seguito, la qualità dei reflui trattati e le modalità di stoccaggio sono tali da non produrre alcun tipo di emissione odorifera.

Le opere in progetto non prevedono l’utilizzo di impianti di combustione e/o riscaldamento né attività comportanti variazioni termiche, immissioni di vapore acqueo, ed altri rilasci che possano modificare in tutto o in parte il microclima locale.

##### 4.1.2.1 Fase di cantiere

Impatti dovuti al traffico veicolare

Per quanto concerne l’analisi dell’impatto sull’inquinamento atmosferico generato dalla presenza di flusso veicolare in fase di cantiere bisogna evidenziare la differenza tra inquinanti a breve e a lungo raggio. Tecnicamente vengono definiti inquinanti a breve raggio quei composti ed elementi che, fuoriusciti dagli



scappamenti dei motori, causano effetti limitati nello spazio e nel tempo; essi comprendono, principalmente l'ossido di carbonio, i composti del piombo, gli idrocarburi e le polveri. Gli inquinanti a lungo raggio sono invece quelli il cui effetto dannoso viene a realizzarsi grazie ad una diffusione atmosferica su larga scala ed una serie di complessi fenomeni chimico-fisici che ne alterano le caratteristiche iniziali; essi comprendono fra l'altro, l'anidride solforosa e l'anidride solforica, gli ossidi di azoto e i gas di effetto serra (in primis l'anidride carbonica).

Durante le fasi di cantierizzazione l'inquinamento dovuto al traffico veicolare è quello tipico degli inquinanti a breve raggio, in precedenza descritto, poiché la velocità degli autoveicoli all'interno dell'area è limitata e quindi l'emissione rimane anch'essa circoscritta sostanzialmente all'area in esame. Gli impatti sulla componente aria dovuti al traffico veicolare riguardano le seguenti emissioni: NO<sub>x</sub>, PM, COVNM, CO, SO<sub>2</sub>. Tali sostanze, se pur nocive, non saranno emesse in quantità e per un tempo tale da compromettere in maniera significativa la qualità dell'aria. L'intervento, perciò, non determinerà direttamente alterazioni permanenti nella componente "aria" nelle aree di pertinenza dei cantieri.

Va specificato altresì che anche l'effetto provocato da particolari tipi di inquinanti (quali ad esempio il piombo) si verificherà presumibilmente lungo ridotte fasce di territorio ovvero a ridosso della viabilità esistente (fascia marginale 150 m) ovvero la dispersione sarà minima.

L'incremento del traffico veicolare indotto dalle attività di realizzazione delle opere di progetto, non può considerarsi comunque significativo per gli effetti ambientali indotti in quanto oggettivamente non di notevole entità come numero di veicoli/ora.

Si riportano di seguito i flussi indicativi di traffico incrementale generati dalle diverse lavorazioni:

- per quanto riguarda la realizzazione della **viabilità di servizio** al parco eolico, i flussi incrementali sono stimabili in 10 veicoli al giorno (ciascuno di capacità pari a 20 mc), ovvero in **poco più di un veicolo all'ora**, valore assolutamente trascurabile ai fini di una valutazione del relativo impatto;
- per lo **scavo delle fondazioni** degli aerogeneratori, tenendo conto dello spessore di terreno agricolo riutilizzabile direttamente in cantiere per i successivi ripristini, il materiale da inviare a recupero è pari a soli 200 mc, che in termini di flussi incrementali di traffico (utilizzando mezzi con capacità pari a 20 mc) corrispondono a 10 veicoli giorno, pari a **poco più di un veicolo all'ora**;
- per il **getto del calcestruzzo per la realizzazione delle fondazioni**, attività a cui corrispondono in maggiori flussi incrementali sono necessari circa 100 veicoli giorno che, spalmati sulle 10 ore di lavoro necessari, determina un flusso incrementale di **10 veicoli all'ora, valore in ogni caso assolutamente trascurabile rispetto ai normali flussi che caratterizzano le viabilità interessate**.

Per il **trasporto delle componenti degli aerogeneratori**, si tratta di un flusso modestissimo, pari al massimo a 2-3 veicoli al giorno.

Per quanto attiene alla dimensione temporale, detto impatto si realizzerà durante la fase di cantiere (impatto reversibile), mentre riguardo la sua entità e complessità, tale impatto può comunque reputarsi di bassa entità attese le caratteristiche geomorfologiche e ubicazionali (ottima accessibilità) dell'area di intervento.

Emissioni di polveri

Le emissioni di polveri in atmosfera sono dovute essenzialmente alla fase di scavo e alle attività di movimentazione e trasporto effettuate dalle macchine di cantiere.

La produzione di polveri in un cantiere è di difficile quantificazione; per tutta la fase di costruzione delle opere, il cantiere produrrà fanghiglia nel periodo invernale e polveri nel periodo estivo che, inevitabilmente, si riverseranno, in funzione delle prevalenti condizioni di ventosità, sulle aree vicine. Oltre



a queste ultime, un ricettore sensibile potenzialmente danneggiabile è costituito dal manto vegetale presente in loco e dalla fauna; la deposizione di elevate quantità di polveri sulle superfici fogliari, sugli apici vegetativi e sulle formazioni può essere, infatti, causa di squilibri fotosintetici che sono alla base della biochimica vegetale, mentre può essere causa di interferenze sulle funzioni alimentari e riproduttive della fauna.

Si stima, tuttavia, che l'incidenza di tale fattore ambientale sulla componente aria sia basso. Infatti, le polveri emesse, che costituiscono un danno temporaneo, e quindi reversibile, derivante esclusivamente dalla movimentazione di materiali, non saranno tali da modificare la qualità dell'aria.

Gli impatti del cantiere saranno, infine, minimizzati da apposite misure di mitigazione (trasporto con mezzi telonati, cannoni nebulizzatori anti-polveri, barriere provvisorie antirumore, ecc.), come meglio descritto nel successivo cap. 6.

#### **4.1.2.2 Fase di esercizio**

##### **Emissioni in atmosfera**

L'impatto sulla componente aria causato dal traffico veicolare risulterà assolutamente trascurabile in fase di esercizio, in quanto derivante dalle autovetture degli addetti alla sorveglianza e manutenzione delle opere. Di certo, tale traffico veicolare non incrementerà in maniera significativa gli attuali flussi di traffico.

Più significativi risultano gli **impatti positivi** generati dall'opera in oggetto, considerato che la produzione di energia "verde", com'è noto, permette la **sostituzione di fonti energetiche inquinanti**.

In particolare, posto che per l'impianto si stima una produzione netta pari a circa 140.000 MWh/anno, si può ipotizzare che la messa in esercizio dello stesso possa evitare l'emissione di 78.400 tonnellate di CO<sub>2</sub> ogni anno.

##### **Inquinamento luminoso**

Per inquinamento luminoso si intende qualunque alterazione della quantità naturale di luce presente di notte nell'ambiente esterno e dovuta ad immissione di luce di cui l'uomo abbia responsabilità. L'effetto più eclatante dell'inquinamento luminoso, ma non certo l'unico, è l'aumento della brillantezza del cielo notturno e la conseguente perdita di visibilità del cielo notturno, elemento che si ripercuote negativamente sulle necessità operative di quegli enti che svolgono lavoro di ricerca e divulgazione nel campo dell'Astronomia. Nella letteratura scientifica è possibile individuare numerosi effetti di tipo ambientale, riguardanti soprattutto il regno animale e quello vegetale, legati all'inquinamento luminoso, in quanto possibile fonte di alterazione dell'equilibrio tra giorno e notte.

Nel caso del progetto in esame gli impatti negativi, sia pur di modesta entità, potranno essere determinati dalle luci di segnalazione di cui ogni aerogeneratore è dotato, cioè di due lampade a luce rossa utilizzate per segnalare la presenza delle pale eoliche durante le ore notturne.

#### **4.1.2.3 Fase di dismissione**

Gli impatti ambientali su atmosfera e clima in fase di dismissione del parco eolico sono paragonabili a quelli previsti in fase di cantiere.

Impatti dovuti al traffico veicolare

Durante le fasi di dismissione dell'impianto, l'inquinamento dovuto al traffico veicolare è quello tipico degli inquinanti a breve raggio, che, analogamente a quanto riportato per la fase di cantiere, non saranno emesse in quantità e per un tempo tale da compromettere in maniera significativa la qualità dell'aria.

Pertanto, l'incremento del traffico veicolare indotto dalle attività di smantellamento delle opere di progetto, può considerarsi ancora minore in termini di veicoli/ora rispetto ai valori riportati per la fase di cantiere e



pertanto assolutamente trascurabile rispetto ai flussi veicolari che normalmente interessano la viabilità nell'intorno dell'area di progetto.

Emissioni di polveri

Le emissioni di polveri in atmosfera sono dovute essenzialmente alla fase di scavo per lo smantellamento del cavidotto e delle piazzole degli aerogeneratori.

La produzione di polveri, anche in questo caso, è di difficile quantificazione; per tutta la fase di smantellamento delle opere, il cantiere produrrà fanghiglia nel periodo invernale e polveri nel periodo estivo che, inevitabilmente, si riverseranno, in funzione delle prevalenti condizioni di ventosità, sulle aree agricole vicine. Così come per le fasi di cantiere, si stima che l'incidenza di tale impatto ambientale sulla componente aria sia basso. Infatti, le polveri emesse, che costituiscono un danno temporaneo, e quindi reversibile, derivante esclusivamente dalla movimentazione di materiali, non saranno tali da modificare la qualità dell'aria.

## **4.2 AMBIENTE IDRICO**

### **4.2.1 Inquadramento ambientale**

L'analisi della situazione dell'ambiente idrico è finalizzata alla descrizione del reticolo idrografico superficiale e dell'idrogeologia dell'area in esame.

#### **4.2.1.1 Ambiente idrico superficiale e rischio idraulico**

L'Autorità di distretto dell'Appennino Settentrionale è un ente pubblico non economico, di rilievo nazionale, vigilato dal Ministero della Transizione Ecologica.

Nasce a seguito della riforma distrettuale avviata con l'art. 51 della legge 28 dicembre 2015, n. 221 (cd. Collegato Ambientale). Nell'arco di due anni – dal 2016 al 2018 – attraverso alcuni provvedimenti attuativi della riforma distrettuale, tra i quali in particolare il d.m. 25 ottobre 2016, n. 294 e il d.p.c.m. 4 aprile 2018, l'Autorità si è strutturata e organizzata ed è divenuta pienamente operativa, prendendo il posto delle Autorità di bacino previste dalla legge 183/1989, soppresse ex lege nel 2015.

L'Autorità di distretto si occupa, in primo luogo, di pianificazione di bacino: elabora e approva il Piano di bacino distrettuale e i relativi stralci tra cui in particolare quelli previsti dall'art. 63 comma 10 lettera a) del d.lgs. 152/2006, ossia il Piano di gestione del rischio di alluvioni e il Piano di gestione delle acque, due importanti piani direttori in materia di alluvioni e di acque, redatti ai sensi delle direttive europee 2000/60/CE e 2007/60/CE.

Grazie a queste attività pianificatorie l'Autorità è in grado di fornire in continuo una fotografia aggiornata dello stato di salute dei nostri fiumi e degli obiettivi fissati per ciascuno di essi, definendo tempistiche e misure per il raggiungimento del buono stato di qualità delle acque. Al contempo provvede ad aggiornare il quadro conoscitivo in termini di pericolosità da alluvione e da dissesti geomorfologici attraverso l'aggiornamento del Piano di gestione del rischio di alluvioni e l'elaborazione del PAI dissesti. In parallelo l'Autorità esprime il proprio parere di conformità ai piani di bacino sugli interventi in materia di dissesto idrogeologico, inseriti in programmazioni europee, nazionali e regionali.

Il distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale è stato individuato con il decreto legislativo 152/2006, ai sensi delle indicazioni della direttiva 2000/60/CE.

Nel 2015 il territorio di riferimento del distretto è stato modificato e adesso comprende i bacini liguri, il bacino del Magra, il bacino dell'Arno, quello del Serchio e tutti i bacini toscani, con esclusione del bacino del Fiora, ricadente nel distretto dell'Appennino Centrale. Rispetto alla precedente delimitazione del distretto, anche i bacini marchigiani sono passati al distretto dell'Appennino Centrale mentre i bacini romagnoli a quello Padano.





*Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale*

L'area di progetto ricade nel Unit of Management Toscana Costa, che rappresenta uno degli otto bacini della Toscana ricompresi nel Distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale: Arno (bacino nazionale), Magra, Fiora, Marecchia-Conca e Reno (bacini interregionali), Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone (bacini regionali).

Il territorio è costituito dai territori di 43 Comuni, di cui 20 ricadenti nella provincia di Livorno (9 sono rappresentati da comuni isolani), 13 nella provincia di Pisa, 2 nella provincia di Siena e 8 nella provincia di Grosseto (1 è un comune isolano). Il territorio è inoltre ricompreso nel Consorzio di Bonifica n.5 Toscana Costa, istituito dalla LR 79/2014.

L'UoM Toscana Costa, facente parte del Distretto Appennino Settentrionale, copre un territorio compreso tra il bacino del Fiume Arno a Nord e ad Est, del Fiume Bruna a Sud ed il mar Tirreno ad Ovest. Rientrano nel territorio Toscana Costa anche le Isole dell'Arcipelago Toscano (Isola d'Elba, Isola del Giglio, Isola di Capraia, Isola di Montecristo, Isola di Pianosa, Isola di Giannutri, Isola di Gorgona).

La superficie del territorio considerato è pari a circa 2.730 Km<sup>2</sup> e comprende undici ambiti idrografici omogenei ed un ambito costiero, aventi peculiarità specifiche. Tre degli ambiti idrografici comprendono bacini di maggiore estensione (fiume Cecina, fiume Fine e fiume Cornia).

L'area di intervento ricade nel bacino del fiume Cornia. Il Fiume Cornia nasce dal Monte Aia dei Diavoli (m 875 s.l.m.), presso Striscia e si divide in due rami: Fosso Corna Vecchia, che sfocia nel Mar Tirreno a Ponte d'Oro, e fiume Cornia, canalizzato, che immette nella Cassa di Colmata a Bocche di Cornia. Gli affluenti principali sono, in riva sinistra il Rio Secco (che scorre in Provincia di Grosseto) ed il Torrente Milia (Provincia di Livorno); in destra riceve il Torrente Massera.

I sedimenti alluvionali della bassa pianura del fiume Cornia sono il risultato di una particolare situazione paleografica verificatasi fin dal Pliocene inferiore e danno luogo a un serbatoio naturale di acqua dolce alimentato dall'infiltrazione delle acque meteoriche, dai deflussi di subalveo del fiume Cornia e da alcuni torrenti minori. La natura dell'acquifero è tipica dei depositi alluvionali presentando una variabilità litologica con l'alternarsi di sabbie, ghiaie e limi argillosi, in senso orizzontale e verticale.

In generale, la falda è di tipo confinato ed è soggetta a sfruttamento da molto tempo.

Attualmente nella piana si contano più di 1000 pozzi ed i consumi idrici sono enormemente aumentati, in particolare per l'uso idropotabile (una certa quantità di acqua viene fornita anche all'Isola d'Elba tramite



condotta sottomarina). Ciò ha comportato un abbassamento della piezometrica di circa 10 metri in 26 anni, con la formazione di due grandi coni di depressione. Unitamente al depauperamento della falda, l'eccessivo emungimento ha determinato in quest'area un marcato fenomeno di subsidenza del suolo.

Altra problematica che interessa le falde della Val di Cornia è il fenomeno dell'intrusione salina. Il cuneo salino riguarda la maggior parte dell'area affetta da depressione piezometrica oltre i 5 m sotto il l.m. I dati storici indicano che il fenomeno si estende e si aggrava nel tempo, con fluttuazioni legate all'apporto pluviometrico (ricarica) ed all'entità degli emungimenti.

L'ubicazione del progetto ricade nell'area omogenea *Bacini tra il botro delle Rozze ed il fiume Cornia* di circa 15.400 ha, comprende i bacini idrografici di 23 corsi d'acqua con recapito diretto a mare, più un sottobacino di uno di questi e 9 bacini costieri. L'area interessa 4 comuni della provincia di Livorno: Campiglia Marittima (per il 56,70%), Castagneto Carducci (per l'11,08%), Piombino (per il 44,81%) e San Vincenzo (per il 98,79%).

Per quanto concerne l'aspetto idrologico, la porzione di territorio in esame ricade nel contesto della pianura alluvionale del Fiume Cornia, asse drenante principale della zona in studio. Tale corso d'acqua è stato deviato artificialmente in corrispondenza della località Ponte di Ferro, per favorire la bonifica e lo sviluppo delle attività antropiche nella pianura alluvionale circostante l'abitato di Piombino. L'intervento antropico legato alle attività agricole caratterizzanti da lungo tempo le porzioni di territorio in studio, se da una parte ha profondamente influenzato il deflusso superficiale delle acque attraverso una fitta rete di canali e fossi, dall'altra è chiara testimonianza delle difficoltà che i terreni incontrano per l'assorbimento ed immagazzinamento delle acque superficiali.

Certamente occorre attribuire una certa importanza a queste vere e proprie reti di drenaggio superficiale proprio in ordine alla organizzazione dei deflussi sub-coticali che possono aver mantenuto una "memoria" sotto il profilo idrogeologico e possono costituire assi drenanti preferenziali nei primi spessori di terreno.

#### **4.2.1.2 Idrogeologia**

Studi autorevoli riguardanti l'idrogeologia della Pianura di Piombino, quali ad esempio quello dell'Università di Siena (G. Ghezzi, R. Ghezzi, A. Muti "Studio idrogeologico della pianura di Piombino" - "La scienza della terra nell'area della Provincia di Livorno a sud del Fiume Cecina" - "Quaderni del Museo di Storia Naturale di Livorno - vol 13 (1993) Supplemento 2" - Università di Siena - Cons. Naz. Delle Ricerche - Prov. Di Livorno), i cui esiti sono riportati anche nel contesto della Carta delle Problematiche Idrogeologiche del Piano Strutturale Intercomunale dei Comuni di Piombino e Campiglia Marittima, registrano come "in atto" l'ingressione salina (la cui azione sarebbe verificata attraverso i valori elevati di conducibilità elettrica delle acque) dovuta al mutamento delle condizioni piezometriche dagli inizi del 1900 (in cui il deflusso era prevalentemente nord-sud).

Secondo tali studi, la situazione piezometrica attuale sarebbe ascrivibile ad emungimenti in corso nella zona dell'entroterra della Val Cornia, che avrebbero causato l'inversione del deflusso e la formazione di un ampio cono di depressione.

Dalla consultazione degli stralci dei n.4 fogli della Carta Idrogeologica del Piano Strutturale Intercomunale dei Comuni di Piombino e Campiglia Marittima consultabili nelle seguenti Figure 9, 10, 11, 12 e si rileva che tutti gli aerogeneratori ricadenti nel contesto del territorio comunale di Piombino e la Sottostazione Elettrica (SSE) ricadono in aree caratterizzate dalla presenza del fenomeno dell'ingressione salina.



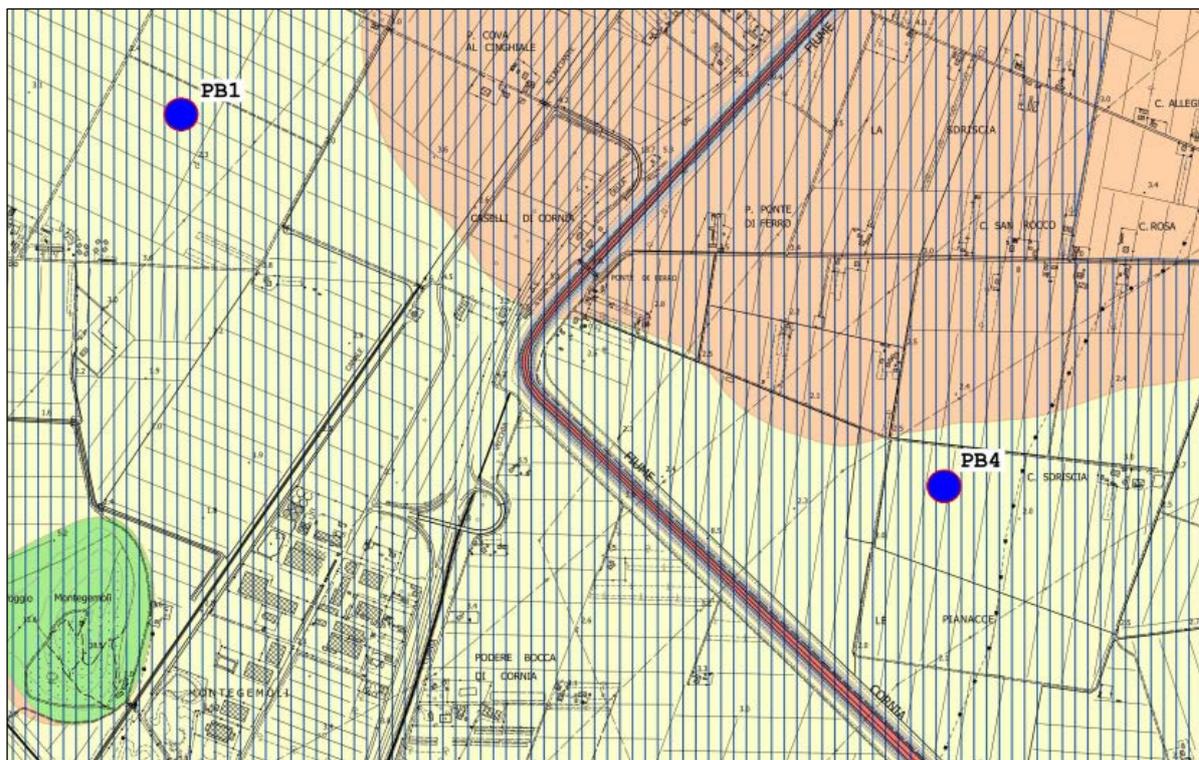


Figura 1: Stralcio Foglio G.05a della Carta Idrogeologica del P.S.I. con individuati elementi di rilievo

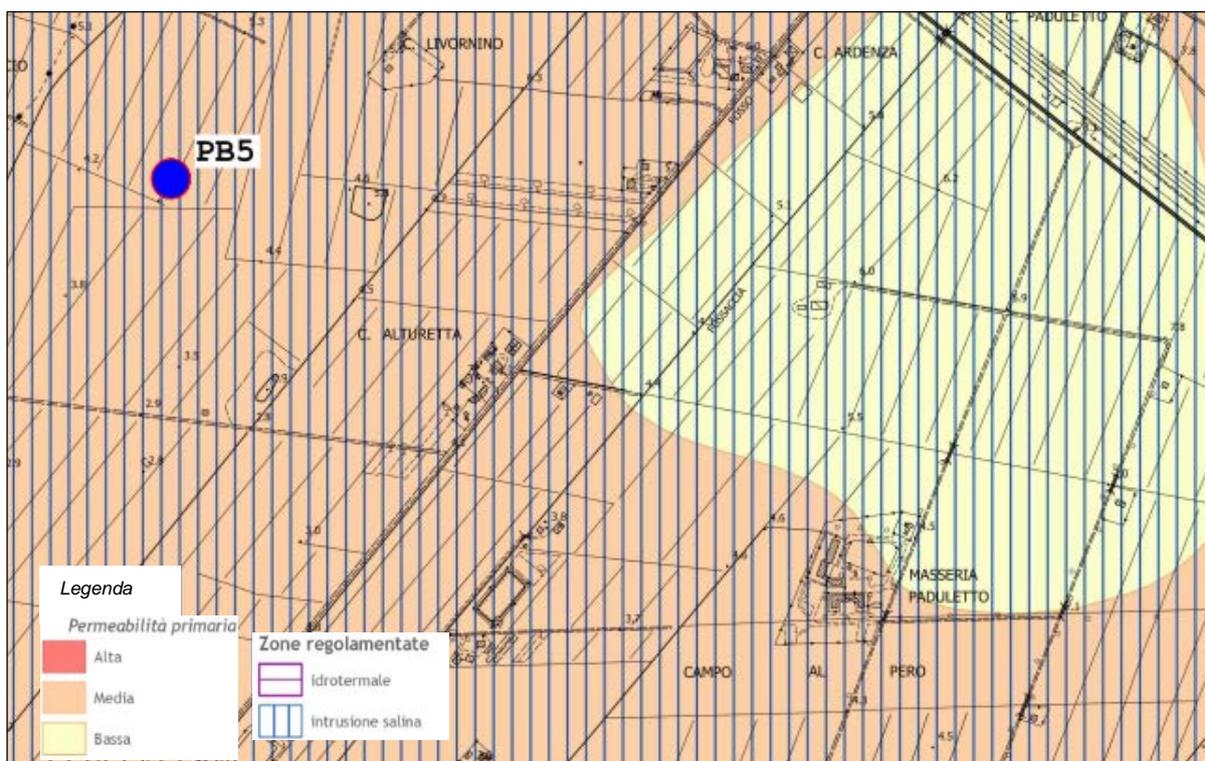


Figura 2: Stralcio Foglio G.05b della Carta Idrogeologica del P.S.I. con individuati elementi di rilievo



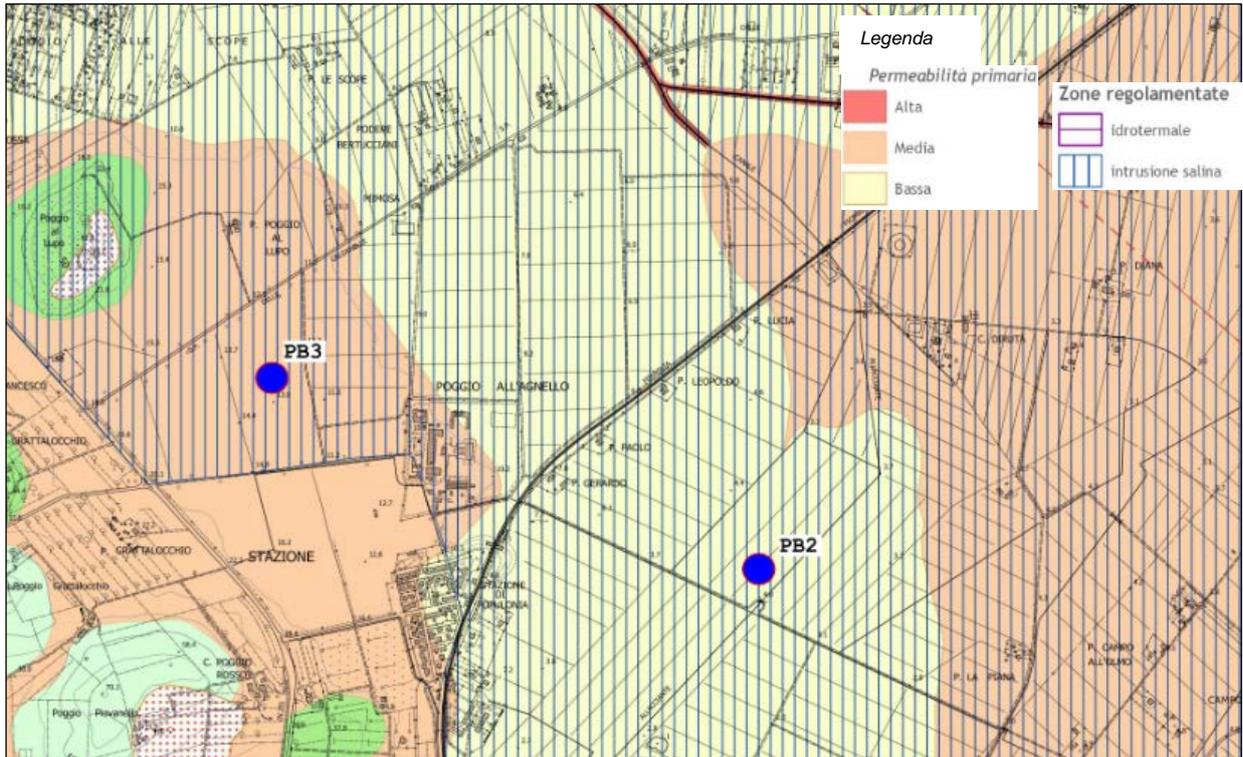


Figura 3: Stralcio Foglio G.05c della Carta Idrogeologica del P.S.I. con individuati elementi di rilievo

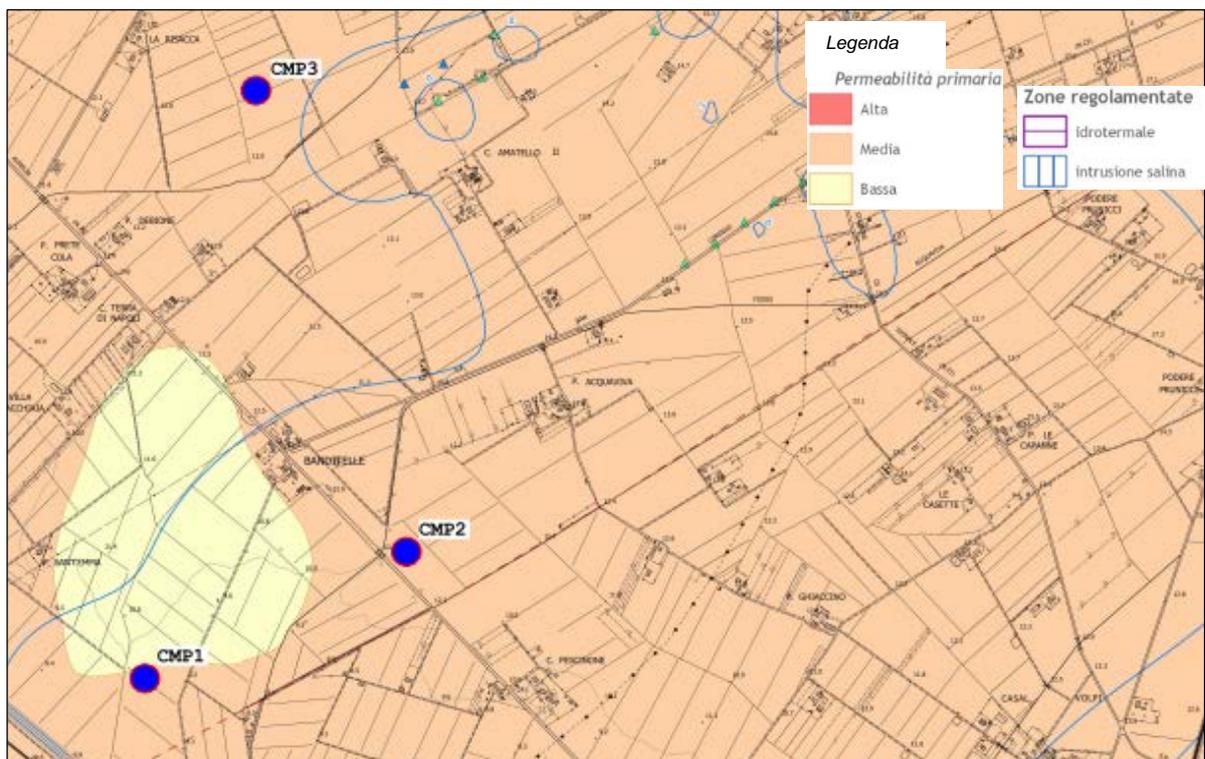


Figura 4: Stralcio Foglio G.05d della Carta Idrogeologica del P.S.I. con individuati elementi di rilievo

Nell'area in studio è possibile individuare sostanzialmente 2 diverse unità idrogeologiche, procedendo da piano campagna:



- *depositi lagunari e di colmata*: la natura prevalentemente argilloso-limosa permette di identificare questo orizzonte come un tampone impermeabile nei confronti delle infiltrazioni idriche superficiali ("Acquiclude"); prove in situ ed in laboratorio per la determinazione del coefficiente di permeabilità K hanno restituito valori compresi tra  $10^{-7}$  e  $10^{-9}$  cm/sec che caratterizzano tale orizzonte sicuramente fino a -7,00 m di profondità dal piano campagna attuale;
- *sabbie pleistoceniche*: risultano nella zona circostante sede di un acquifero freatico semi-confinato, protetto dalle infiltrazioni superficiali dalla copertura argillosa, localmente priva di continuità.

A profondità maggiori, la presenza di sporadiche e isolate passate a maggior componente sabbiosa, produce un aumento locale della conducibilità idraulica (peraltro non basata su esiti di prove di permeabilità ma sull'analisi dei dati stratigrafici a disposizione), tale da identificare questa successione come "Acquitardo".

## 4.2.2 Gli impatti ambientali

Gli elementi da prendere in considerazione per la caratterizzazione della componente, in relazione alla tipologia di opera in esame, sono:

- utilizzo di acqua nelle fasi lavorative nella fase di cantiere;
- gestione della risorsa idrica in rapporto alla funzione dell'opera nella fase di esercizio;
- possibili fonti di inquinamento;
- influenza dell'opera sull'idrografia ed idrogeologia del territorio;
- influenza sull'idrografia e sull'idrologia in seguito alla dismissione dell'opera.

### 4.2.2.1 Fase di cantiere

Per quanto riguarda questa fase gli impatti sono dovuti all'utilizzo, e quindi al consumo, di acqua nelle fasi lavorative. L'opera prevede la realizzazione di strutture in cemento armato e, di conseguenza, per la formazione dei conglomerati, verranno utilizzate quantità di acqua che, seppur significative, risulteranno del tutto trascurabili se confrontate con le dimensioni e l'importanza dell'intera opera.

Nella fase di cantiere, inoltre, è previsto l'utilizzo di acqua per il lavaggio dei mezzi, per la bagnatura dei piazzali e delle terre oggetto di movimentazione. Per quanto concerne la qualità di tali acque, e la possibilità che le stesse possano rappresentare una fonte di contaminazione per le acque sotterranee o per eventuali corpi idrici superficiali, va detto che le acque legate alle lavorazioni, come sempre accade in opere di questo tipo, rientrano quasi completamente nei processi chimici di idratazione dell'impasto.

Le acque in esubero, o quelle relative ai lavaggi di cui si è detto, sono da prevedersi in quantità estremamente ridotte, e comunque limitate alle singole aree di intervento. Si tratterà, quindi, di impatti puntuali che potrebbero subire una leggera amplificazione e diffusione in corrispondenza di eventi meteorici di notevole importanza, a causa dell'azione dilavante delle acque di precipitazione, che in aree di accumulo di materiale edile, oltre che di scavo, potrebbe rivelarsi negativa per l'ambiente circostante o per il sottosuolo.

Infine, le acque sanitarie relative alla presenza del personale verranno eliminate dalle strutture di raccolta e smaltimento di cantiere, per cui il loro impatto è da ritenersi nullo.



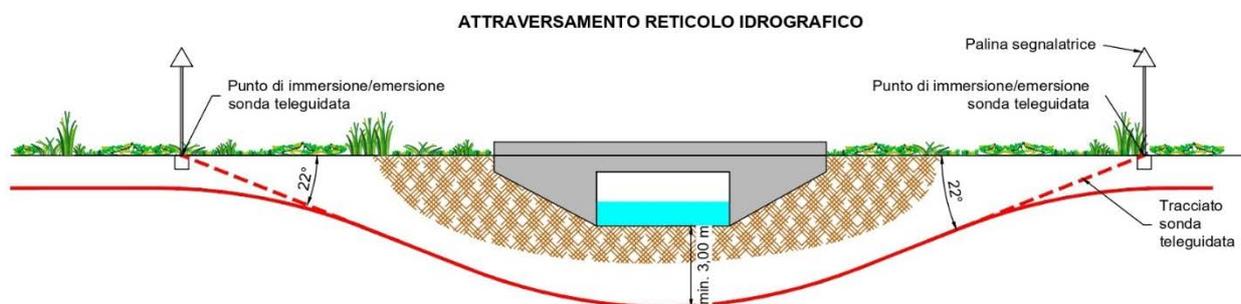
### 1.1.1.1 Fase di esercizio

Data la natura delle interferenze individuate, con riferimento alle modalità di risoluzione delle stesse, non si ritiene di dover effettuare ulteriori analisi e simulazioni idrauliche nelle aree di interesse essendo definite le aree di allagamento nella perimetrazione dell'Autorità di Bacino.

Pertanto, si procede alla risoluzione delle stesse adottando tecniche costruttive volte a mantenere l'invarianza idraulica dei luoghi, nonché a realizzare le opere di progetto ricorrendo alla posa degli elettrodotti con tecnica no-dig per cercare di mantenere il più possibile inalterato lo stato dei luoghi.

In particolare, per quanto riguarda le interferenze dei cavidotti di progetto con il reticolo idrografico, queste saranno risolte mediante la posa in opera dei cavidotti mediante la tecnologia no-dig (senza scavo) ovvero mediante TOC – Trivellazione orizzontale controllata.

L'ubicazione e le lunghezze dei tratti da realizzare mediante TOC sono individuati negli elaborati grafici del progetto definitivo. Si riporta di seguito lo schema tipo della modalità di attraversamento, rimandando all'elaborato *EG.3.4 Particolari risoluzione interferenze e attraversamenti* per i necessari approfondimenti.



Rispetto al dilavamento delle acque meteoriche, **le opere in progetto non modificano la permeabilità né le condizioni di deflusso nell'area del parco eolico**, prevedendo la realizzazione di tutti i nuovi tratti viari con pavimentazioni drenanti ed il ripristino degli allargamenti provvisori in corrispondenza di curve ed accessi e delle piazzole di assemblaggio ricollocando il terreno vegetale rimosso.

In conseguenza di quanto detto, **non sussistono condizioni tali per cui possano prevedersi impatti significativi sull'idrografia superficiale e/o sotterranea.**

### 4.2.2.2 Fase di dismissione

Gli impatti che si determinano in fase di dismissione dell'impianto sono simili a quelli valutati in fase di cantiere, sebbene in misura sensibilmente ridotta, trattandosi di lavorazioni di minore entità.

## 4.3 SUOLO E SOTTOSUOLO

### 4.3.1 Inquadramento ambientale

L'analisi della situazione "suolo e sottosuolo" è finalizzata alla descrizione della storia geologica con particolare riguardo agli aspetti geolitologici, morfologici, pedologici dell'area d'intervento.

#### 4.3.1.1 Assetto geologico e strutturale

Dal punto di vista geologico, l'area in studio ricade nel dominio della Val di Cornia, nel contesto della Toscana Centrale e Costiera, caratterizzato dalla presenza di Unità Neogeniche Toscane impostate su un sistema tettonico complesso, in cui le Unità Liguri e Subliguri sormontano la Falda Toscana.

La zona risulta prossima alla Regione Boracifera di Larderello ed alle Colline Metallifere, sfruttate fin dal passato per la produzione di energia elettrica (energia geotermica) e l'estrazione di metalli, con forte condizionamento delle economie locali.



Anche in Val di Cornia sono note manifestazioni idrotermali, concentrate nell'intorno del plutone granodioritico di Botro ai Marmi, che hanno determinato la mineralizzazione della zona di Campiglia Marittima; anche in questa zona le attività estrattive hanno caratterizzato le attività economiche in epoche storiche, con numerosi siti e reperti oggi ripristinati dall'attività museale.

L'assetto strutturale della Toscana Centro-Meridionale è dominato dalle deformazioni legate alla tettonica distensiva del Tirreno, che nel Neogene e nel Quaternario ha determinato il collasso e lo smembramento della catena nord-appenninica.

Studi recenti sul Tirreno settentrionale e sui depositi epiliguri individuano l'inizio delle deformazioni distensive alla fine del Miocene Inferiore; a partire da tale momento sono stati distinti nella Toscana Meridionale due episodi distensivi.

Il primo evento, relativo al periodo tra il Miocene Inferiore ed il Tortoniano Superiore, si è determinato un assottigliamento della crosta superiore, mediante faglie dirette a basso angolo e a geometria complessa: ne è derivata una situazione geometrica molto caratteristica, nota come "serie ridotta", caratterizzata da rilevanti elisioni degli spessori della successione stratigrafica, con diretta sovrapposizione delle Unità Liguri sulla formazione anidritica triassica.

Il secondo evento, riferito all'intervallo tra il Tortoniano Superiore ed il Pleistocene Medio, è stato caratterizzato dallo sviluppo di faglie a geometria listrica, responsabili di un sistema di fosse tettoniche subparallele, allungate in direzione NO-SE, la cui apertura non è stata contemporanea, ma con una progressiva e graduale migrazione da occidente ad oriente.

La configurazione originaria a falde è rappresentabile attraverso l'impilamento di più unità tettoniche sovrapposte, secondo lo schema seguente:

- Unità Liguri
- Unità Subliguri
- Unità della Falda Toscana
- Unità di Monticiano - Roccastrada ("Basamento Cristallino Toscano")
- Unità degli Gneiss ("Basamento Metamorfico").

L'evoluzione sedimentaria neogenica - quaternaria è stata in gran parte condizionata dai movimenti verticali della crosta, indotti dalla tettonica distensiva post - collisionale, mentre mancano specifici riscontri circa gli effetti della ciclicità eustatica, spesso mascherati da quelli indotti dall'attività tettonica.

In particolare è possibile distinguere i seguenti contesti geologici caratteristici del territorio:

- ✓ Il Promontorio di Piombino, caratterizzato da rilevanti affioramenti di membri della Falda Toscana, anch'essi interessati dai movimenti tettonici, e da elementi Subliguri sovrastanti. Nella zona affiorano prevalentemente arenarie oligoceniche, quali il Macigno e le Arenarie di Suvereto, bordate da sedimenti sabbiosi quaternari (Sabbie di Val di Gori);
- ✓ La zona di Campiglia, in cui affiora quello che è genericamente definito il "Massiccio Carbonatico", che rappresenta una finestra tettonica con rilievi costituiti da membri mesozoici della Serie Toscana. In quest'area affiorano elementi vulcanici intrusivi, quali la Granodiorite di Botro ai Marmi e i vari Filoni Porfirici che interessano le successioni sedimentarie, con attuali manifestazioni idrotermali sfruttate per attività ricreative. Al margine della zona carbonatica si ritrovano gli elementi superiori del Dominio Toscano e, verso Ovest, si osserva l'impilamento delle diverse unità tettoniche, attraverso i contatti tettonici con le Unità Subliguri e quindi con quelle Liguri;
- ✓ Sui rilievi a Sud-Ovest della valle del Cornia affiorano generalmente membri delle Unità Liguri, di natura prevalentemente flyshoide, con piccole finestre tettoniche in cui emergono gli elementi



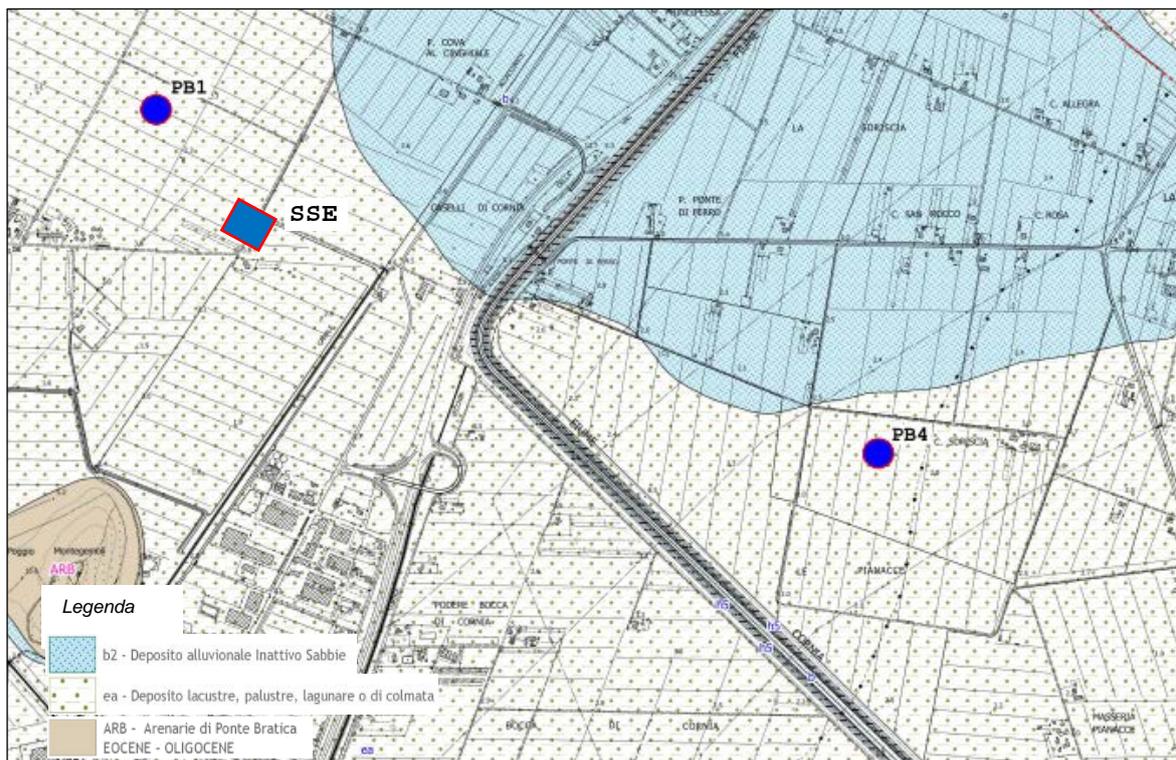
- sepolti appartenenti alla Falda Toscana; le porzioni pedecollinari sono spesso costituite da depositi neogenici e quaternari, a loro volta incise ed erose dall'azione delle acque superficiali;
- ✓ L'ampia pianura compresa tra il Promontorio di Piombino ed i rilievi più interni, di specifica pertinenza dell'area in studio, rappresenta il punto di congiunzione tra la valle fluviale del Fiume Cornia e la zona retrodunale e palustre della campagna piombinese, bonificata nel corso del XIX secolo; tutt'oggi sono presenti aree umide ed altre in cui la regimazione idraulica è affidata a sistemi di sollevamento meccanico, poste a quote prossime al livello medio marino.

Per quanto attiene la geologia di superficie, dalla consultazione della Carta Geologica del Piano Strutturale Intercomunale dei Comuni di Piombino e Campiglia Marittima, si rileva che gli interventi previsti sono caratterizzati dall'affioramento degli elementi morfologici individuati nella Tabella 3 di pagina seguente, descritti nel dettaglio nel proseguo della presente sezione; nelle Figure 5, 6, 7 e 8 sono riportati gli stralci dei n.4 fogli della Carta Geologica del Piano Strutturale Intercomunale dei Comuni di Piombino e Campiglia Marittima nell'ambito dei quali ricadono le opere oggetto di valutazione.

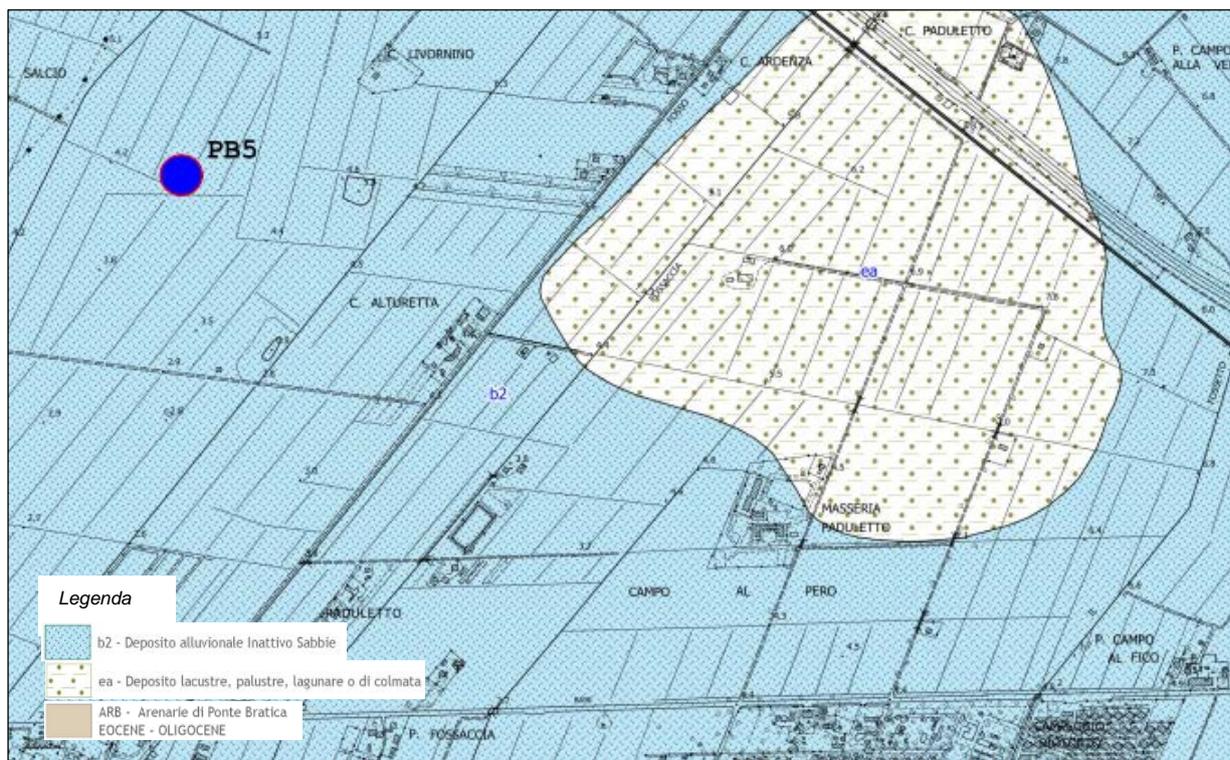
<b>Elemento</b>	<b>Formazione Geologica affiorante</b>
Aerogeneratore PB1	<i>ea - Deposito lacustre, palustre, alluvionale o di colmata</i>
Aerogeneratore PB2	<i>ea - Deposito lacustre, palustre, alluvionale o di colmata</i>
Aerogeneratore PB3	<i>g2a - Spiaggia Sabbie</i>
Aerogeneratore PB4	<i>ea - Deposito lacustre, palustre, alluvionale o di colmata</i>
Aerogeneratore PB5	<i>b2 - Deposito aluvionale Inattivo Sabbie</i>
Aerogeneratore CMP1	<i>b2 - Deposito aluvionale Inattivo Sabbie/ea - Deposito lacustre, palustre, alluvionale o di colmata</i>
Aerogeneratore CMP2	<i>b2 - Deposito aluvionale Inattivo Sabbie</i>
Aerogeneratore CMP3	<i>b2 - Deposito aluvionale Inattivo Sabbie</i>
Sottostazione elettrica (SSE)	<i>ea - Deposito lacustre, palustre, alluvionale o di colmata</i>

*Formazioni geologiche in corrispondenza degli aerogeneratori e della sottostazione elettrica*



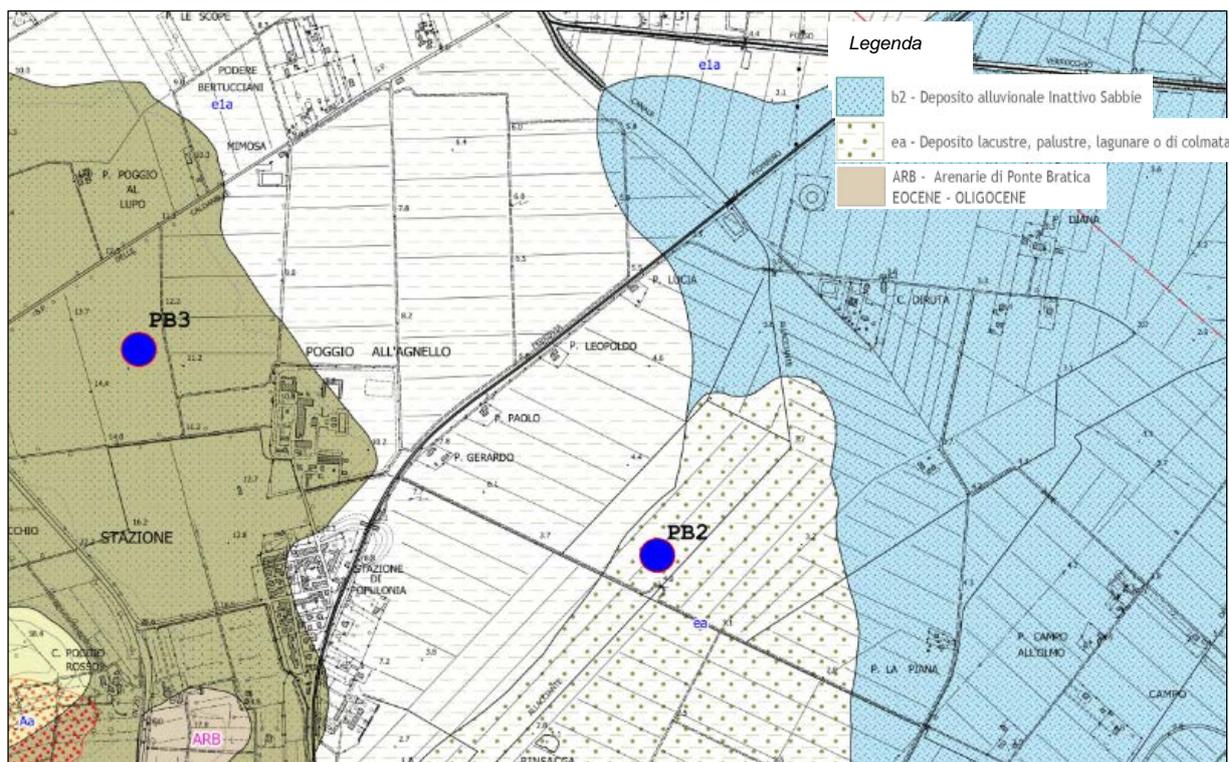


Stralcio Foglio G.01a della Carta Geologica del P.S.I. con individuati elementi di rilievo

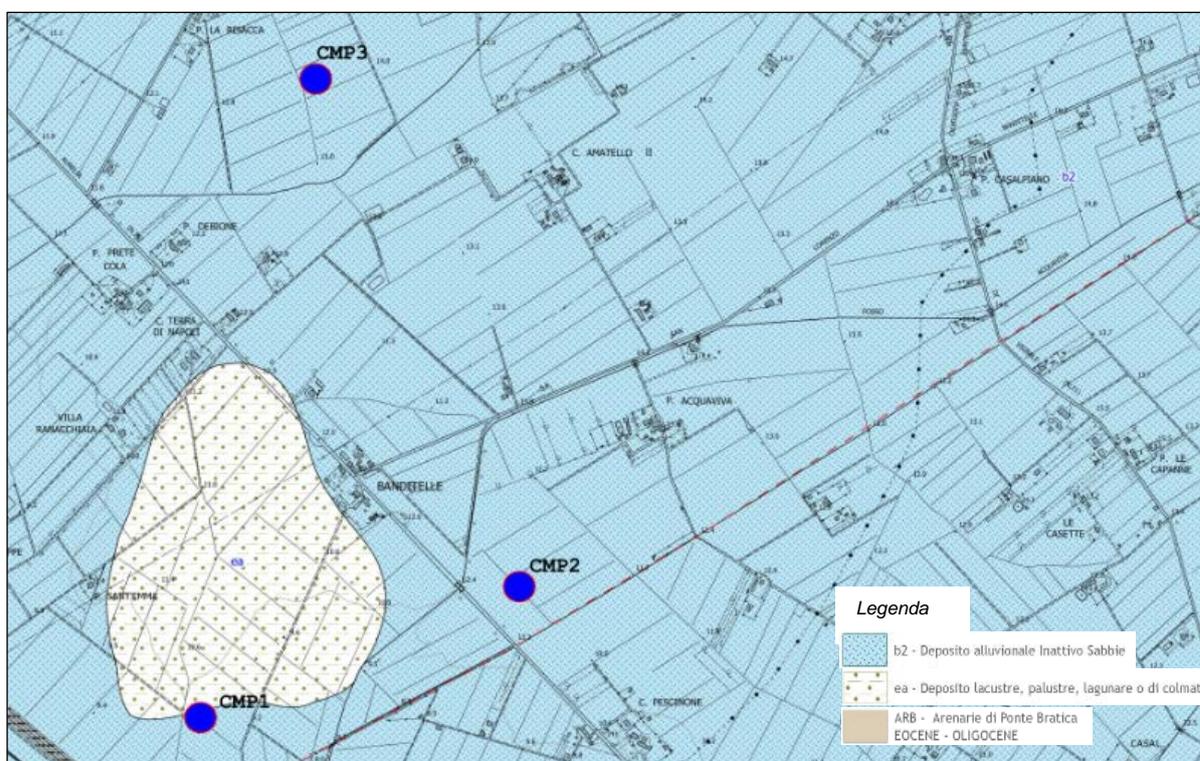


Stralcio Foglio G.01b della Carta Geologica del P.S.I. con individuati elementi di rilievo





Stralcio Foglio G.01c della Carta Geologica del P.S.I. con individuati elementi di rilievo



Stralcio Foglio G.01d della Carta Geologica del P.S.I. con individuati elementi di rilievo

Come si evince dalla consultazione delle tabelle e relative figure sopra riportate, gli interventi previsti da progetto ricadono su porzioni di territorio contraddistinte dall'affioramento delle seguenti formazioni geologiche:



- ✓ in corrispondenza degli aerogeneratori PB1, PB2 e PB4 e della Sottostazione Elettrica (SSE) affiorano depositi superficiali ascrivibili alla formazione “*ea – Deposito lacustre, palustre, lagunare o di colmata*”, sostanzialmente costituita da depositi di consistenza variabile in aumento con la profondità, originati dagli episodi di colmata della pianura costiera e presentano una tessitura ad elevata componente limo-argillosa con sporadica presenza di strati a componente sabbiosa dominante (legati agli episodi di elevata energia, come le piene fluviali);
- ✓ in corrispondenza dell'aerogeneratore PB3 sono cartografati depositi superficiali ascrivibili alla formazione “*g2a – Spiaggia sabbie*”; dalla consultazione del precedente Strumento Urbanistico (Piano Strutturale d'Area) risulta che in realtà affiorano sedimenti ascrivibili alla formazione “*VILb - Sabbie, sabbie ciottolose e sabbie siltoso-argillose e limi sabbiosi*” costituita da depositi di natura continentale e di facies ossidanti corrispondono alle fasi epiglaciali di maggior ritiro del livello del mare. Il tipico colore rosso-arancio è probabilmente derivato da quello dei materiali detritici di provenienza in gran parte dallo smantellamento di depositi molto arrossati dovuti a fenomeni pedologici. Sono descritte come sabbie a granulometria molto fine, anche se non è raro ritrovarvi ghiaie e ciottoli di spessore variabile che difficilmente supera i 5 m. I sottostanti;
- ✓ in corrispondenza degli aerogeneratori PB5, CMP2 e CMP3 affiorano depositi superficiali ascrivibili alla formazione “*b2 – Deposito alluvionale inattivo Sabbie*”, sedimenti presenti nei fondovalle di tutti i corsi d'acqua e consistenti prevalentemente in argille, limi e sabbie, con presenza di ghiaie nelle aree più interne della valle del Fiume Cornia. La porzione più ampia della pianura alluvionale del Fiume Cornia è caratterizzata da depositi argillosi, con presenza di rilevanti spessori di sedimenti fini e scarsamente compattati;
- ✓ l'aerogeneratore CMP1 ricade in una porzione di territorio contraddistinta dall'affioramento della formazione “*b2 – Deposito alluvionale inattivo Sabbie*” in prossimità del contatto con una “lente” di affioramento della formazione “*ea – Deposito lacustre, palustre, lagunare o di colmata*”.

#### **4.3.1.2 Inquadramento sismico dell'area**

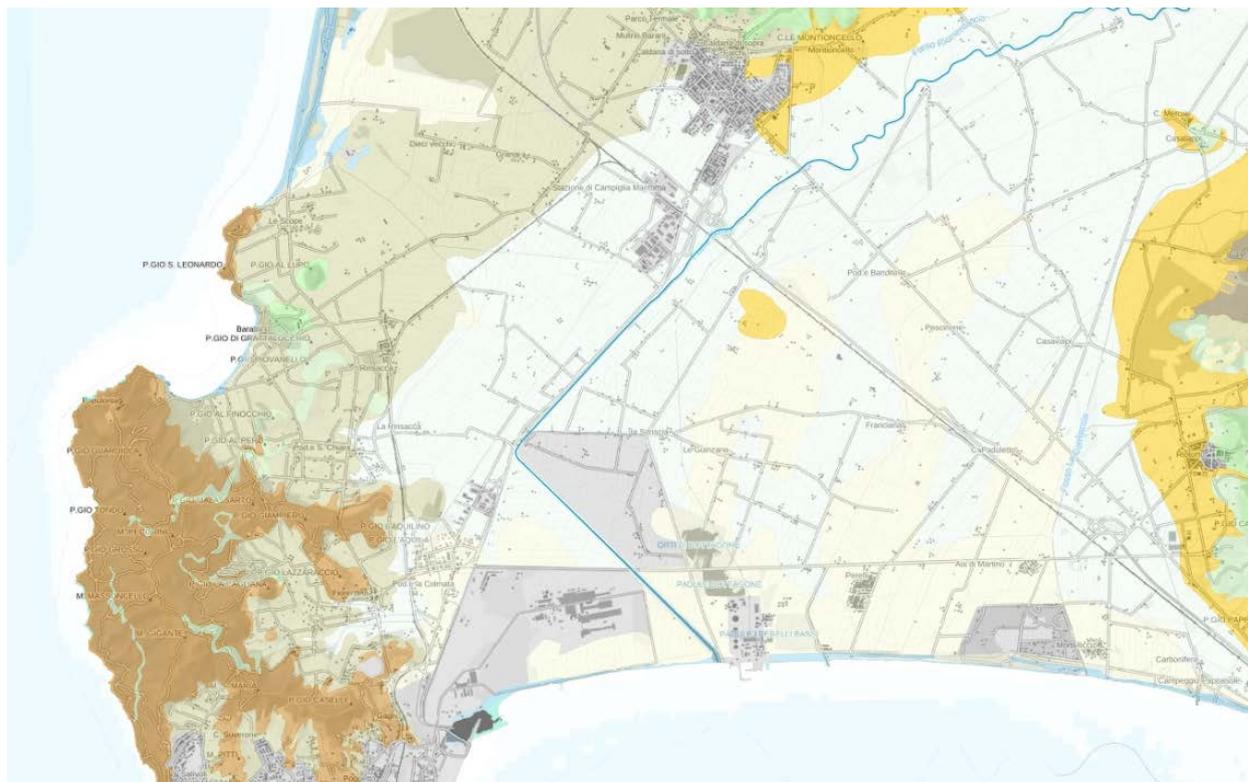
Allo stato attuale i Comuni di Piombino e Campiglia Marittima sono azionati in classe **4** ai sensi del D.G.R.T. n.878 del 08/10/2012, classificazione approvata ufficialmente dal D.G.R.T. n. 421 del 26/05/2014.

Stante tale azionamento e quindi la conseguente bassa pericolosità, secondo quanto ammesso dalla normativa nazionale e regionale, non sono state redatte carte tematiche riferite allo specifico aspetto.

#### **4.3.1.3 Uso del suolo**

La classificazione territoriale utilizzata nella cartografia dei suoli si articola secondo una gerarchia di pedopaesaggi a diverso livello di dettaglio geografico e pedologico. Le Regioni Pedologiche (Soil Region) sono il primo livello della gerarchia dei paesaggi e consentono un inquadramento pedologico a livello nazionale ed europeo. I fattori fondamentali per la determinazione delle Regioni Pedologiche sono le condizioni climatiche e geologiche. Le stesse sono caratterizzate anche per pedoclima, morfologia e principali tipi di suolo. I Sistemi di Suolo (ST) sono il livello intermedio della gerarchia dei paesaggi alla scala di riferimento e consentono un inquadramento a livello nazionale. Sono aree riconosciute come omogenee in funzione di caratteri legati essenzialmente a morfologia, litologia e copertura del suolo ed appartengono semanticamente ad un'unica Regione Pedologica. Le unità di paesaggio sono il livello di maggior dettaglio della cartografia.





0 - acque
1_1 - Superfici molto debolmente pendenti o debolmente pendenti, da poco a mod...
1_2 - Cordoni litorali antichi facenti parte del sistema dei terrazzi marini i...
2_1 - Superfici sommitali convesse debolmente pendenti, moderatamente erose, s...
2_2 - Versanti con vallecole non aggradati, da fortemente pendenti a scoscesi,...
2_3 - Versanti lineari e con vallecole, da debolmente a moderatamente pendenti...

*Inquadramento dell'area in esame sulla carta dei suoli – Unità di paesaggio*

**L'area in esame** ricade principalmente all'interno dell'Unità di paesaggio 1\_1 - Superfici molto debolmente pendenti o debolmente pendenti, da poco a moderatamente incise, su depositi antichi di laguna. Uso del suolo: seminativo nudo (frumento in particolare), colture ortive, soprattutto in serra e prato-pascolo, oliveto sporadico.

### 4.3.2 Gli impatti ambientali

Per quanto riguarda l'uso del suolo (ultimo aggiornamento del 2016), come descritto precedentemente, l'area d'intervento ricade all'interno di una zona rurale. A tal proposito si sottolinea che la realizzazione delle opere in progetto non impedirà lo svolgimento delle attività agricolo-pastorali atteso che la superficie impegnata è destinata sostanzialmente a viabilità che può essere utilizzata anche dai proprietari gestori dei terreni agricoli con un innegabile miglioramento in termini di accessibilità delle aree coltivate.

#### 4.3.2.1 Fase di cantiere

Gli impatti negativi sulla componente suolo sono legati all'entità degli scavi e dell'apporto di materiali esterni, nonché più in generale alla cantierizzazione dell'area.



La scelta progettuale di realizzare la **viabilità** tramite la **stabilizzazione del terreno proveniente dallo scavo del cassonetto stradale riduce** notevolmente la **movimentazione di materia**, sia in termini di materiale derivanti dagli scavi, che in termini di materiali esterni necessari alla realizzazione delle opere.

Gli allargamenti provvisori in corrispondenza di curve ed accessi e di piazzole di assemblaggio in corrispondenza di ciascun aerogeneratore saranno ripristinati, ricollocando il terreno vegetale rimosso, al termine delle attività di installazione degli aerogeneratori.

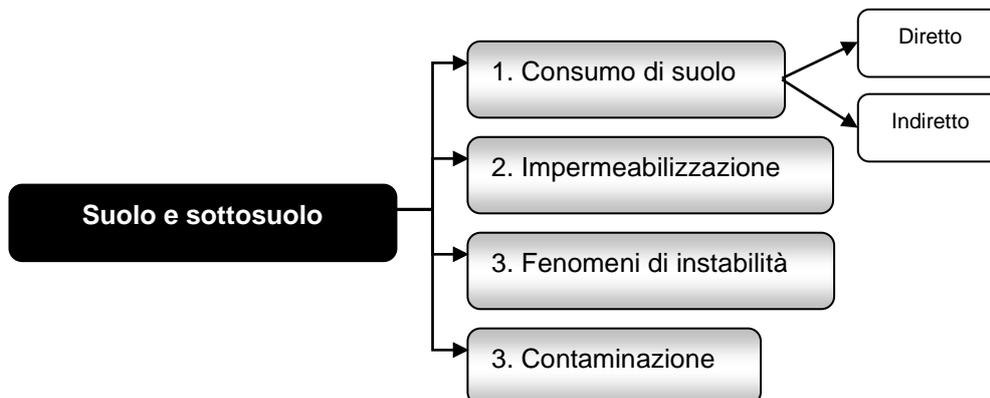
Il materiale prodotto durante gli scavi di realizzazione dei plinti di fondazione degli aerogeneratori e quello prodotto durante gli scavi per la realizzazione degli elettrodotti interrati, sarà costituito da terreno agricolo e suolo sterile. Il terreno agricolo sarà utilizzato per bonifiche agrarie delle aree prossime all'impianto e/o stoccato in area dedicata, allo scopo di ripristinare gli aspetti geomorfologici e vegetazionali delle aree a completamento dei lavori. Il suolo sterile, sarà utilizzato, dopo opportuna selezione, per la realizzazione dei rilevati e per le fondazioni di strade e piazzole di servizio.

Il **riutilizzo praticamente totale del materiale proveniente dagli scavi** rende, di fatto, non necessario il conferimento in discarica del terreno di risulta degli scavi, salvo casi singolari che saranno valutati in corso d'opera. Pertanto, la **quantità di rifiuti stoccati** in fase di costruzione dell'impianto, saranno tali da poter essere **facilmente smaltiti**.

Infine, per quanto riguarda la **cantierizzazione dell'area** è bene sottolineare che si tratta di un'**occupazione temporanea di suolo** la cui effettiva **durata è legata all'andamento cronologico dei lavori**. Al fine di minimizzare tali impatti, 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.

#### 4.3.2.2 Fase di esercizio

Per quanto riguarda la **fase a regime**, data la tipologia di opera in questione, le azioni più significative riguardano l'uso della risorsa suolo. Da un punto di vista metodologico, l'impatto potenziale sulla componente *suolo e sottosuolo* è stato valutato seguendo il seguente schema concettuale



Per quanto riguarda la **stabilità dei pendii**, non si rilevano elementi di criticità. In merito a **geomorfologia e orografia** del sito, si osserva che le aree individuate sono sostanzialmente pianeggianti: non si rilevano tra gli elementi caratterizzanti il paesaggio differenze di quote o dislivelli. In ogni caso, la realizzazione degli elettrodotti, della viabilità interna e delle piazzole non determina in alcun modo variazioni dell'orografia della zona.

Per quanto riguarda l'**occupazione di suolo**, si osserva che le piazzole definitive successivamente al ripristino occuperanno complessivamente circa 10.000 m<sup>2</sup>. Analogamente, alla realizzazione della viabilità necessaria per raggiungere gli aerogeneratori corrisponde un consumo di suolo pari a circa 20.000 m<sup>2</sup>. In altri termini, considerando come area di impatto locale l'inviluppo delle circonferenze con



centro nei singoli aerogeneratori e raggio pari a 600 m per complessivi 8,7 km<sup>2</sup>, l'area effettivamente occupata è pari a 30.000 m<sup>2</sup>, ovvero lo 0,3 % del totale, valore assolutamente compatibile con le componenti ambientali allo studio.

Peraltro, tutti i nuovi tratti viari saranno realizzati con pavimentazioni drenanti ottenute tramite la stabilizzazione del terreno proveniente dallo scavo del cassonetto stradale; con la medesima tecnica sarà sistemata la viabilità esistente caratterizzata da pavimentazioni drenanti (strade bianche). Tale tecnica prevede la realizzazione di una massicciata stradale in terra stabilizzata, che in rapporto ai sistemi tradizionali, che prevedono l'asportazione e la sostituzione del materiale presente in sito, riduce notevolmente i movimenti di materia e migliora il grado di finitura delle strade che, assumono, così una colorazione simile a quella della terra battuta, risultando, quindi, completamente integrate nel paesaggio. Nelle seguenti immagini sono riportati due esempi di strade realizzati con la stabilizzazione del terreno in sito.

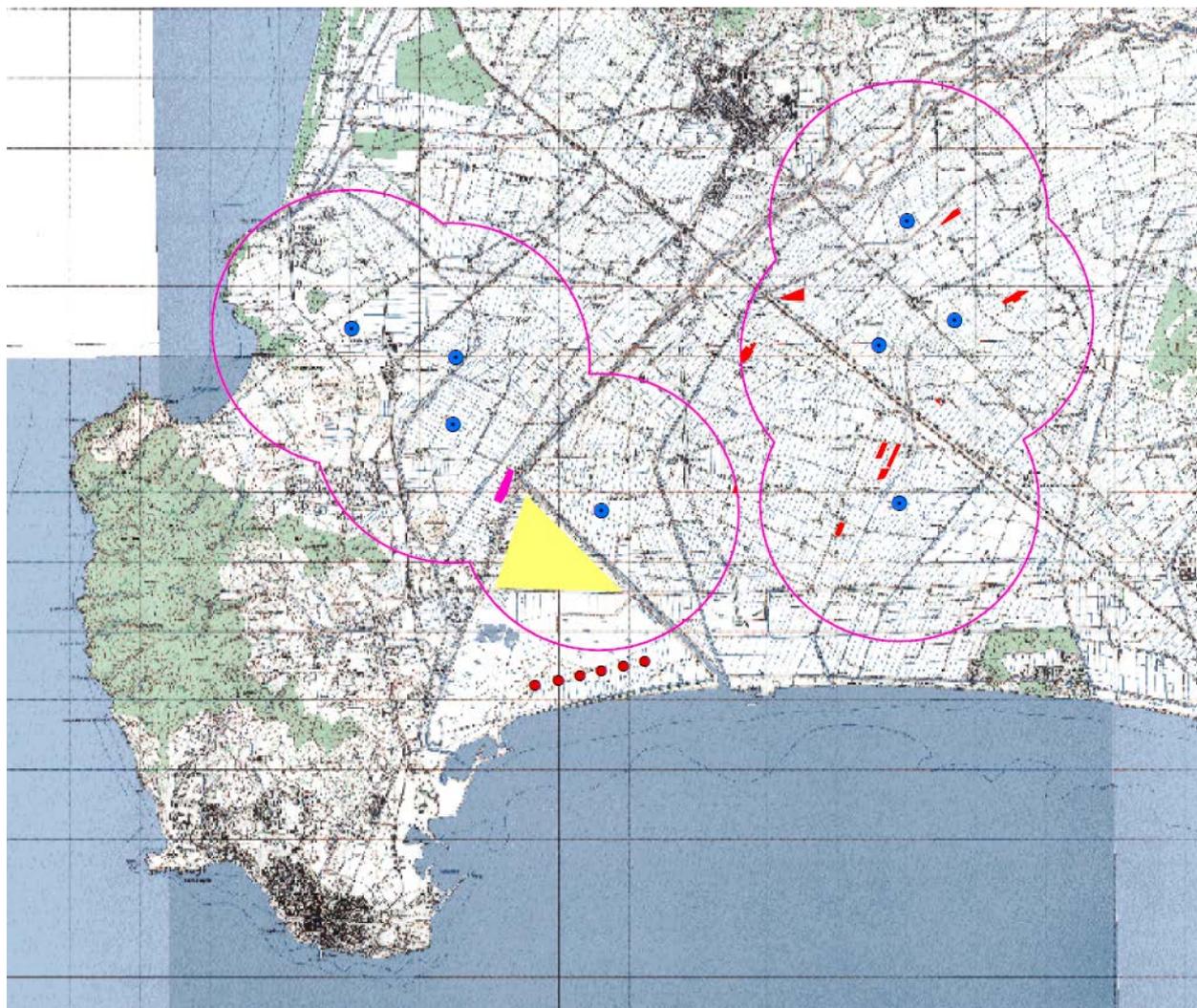


In merito ai potenziali rischi associati alla **contaminazione del suolo e del sottosuolo**, è bene precisare che non sono possibili contaminazioni del suolo e/o sottosuolo.

Per quanto riguarda i possibili **impatti cumulativi sul suolo**, è stata considerata un'area corrispondente con l'involuppo delle circonferenze con centro nei singoli aerogeneratori e con raggio 2 chilometri, per una superficie complessiva dell'area di indagine pari a circa 62 km<sup>2</sup>.

Di seguito, si riporta uno stralcio cartografico con evidenziati gli impianti fotovoltaici interamente o parzialmente incidenti nella suddetta area.





*Impianti eolici e fotovoltaici nell'area buffer 2 km*

Per quanto riguarda gli impianti eolici, nell'area di riferimento (area buffer di 2 km) non si registra la presenza di aerogeneratori.

Come sopra riportato, la superficie necessaria per il parco in progetto è pari a 30000 m<sup>2</sup>.

L'impatto cumulativo al suolo è, quindi, riassunto nella seguente tabella:

Superficie totale (buffer 2 km)	Superficie totale impegnata da parco eolico e impianti esistenti	Incidenza %
---------------------------------	--	-------------



61.713 km <sup>2</sup>	0,03 km <sup>2</sup>	0,05 %
------------------------	----------------------	--------

con un incremento percentuale dovuto alla presenza del parco eolico assolutamente trascurabile.

Pertanto, a seguito della realizzazione del parco eolico, l'impatto sul suolo, anche in termini cumulativi, avrà una variazione trascurabile rispetto a quello attuale.

#### **4.3.2.3 Fase di dismissione**

Gli impatti sul suolo e sul sottosuolo in seguito alla dismissione dell'impianto riguardano la sistemazione delle aree interessate dagli interventi di smobilizzo, in particolare il ripristino delle piazzole e delle strade di servizio di accesso alle stesse, e la demolizione delle platee di fondazione. Per quanto riguarda la **restituzione a terreno agrario della viabilità del parco**, questa è **possibile eliminando la sola massicciata stradale**. Per quanto riguarda la **demolizione delle platee di fondazione**, questa avverrà fino ad una quota di 100 cm dal piano campagna.

Tuttavia, considerata la forma tronco-conica delle stesse, l'area che resterà interdotta all'uso agricolo perché caratterizzata da una profondità del terreno di ripristino pari a 1 m, corrisponde a quella di un cerchio di raggio pari a circa 12,5 m, ovvero ad un'area pari a circa 500 m<sup>2</sup>. Infatti, in virtù della forma delle fondazioni al di fuori della suddetta area lo spessore del terreno agrario di ripristino avrà profondità superiori ad 1 m e potrà essere normalmente utilizzato ai fini agricoli. Si può quindi affermare che non si determineranno impatti rilevanti su suolo e sottosuolo, in seguito alla dismissione dell'impianto eolico.

## **4.4 FAUNA, FLORA ED ECOSISTEMI**

### **4.4.1 Inquadramento ambientale**

L'area di studio dell'impianto "Piombino-Campiglia" si colloca nella valle del fiume Cornia, caratterizzata da un contesto vegetazionale perlopiù omogeneo, costituito principalmente da colture intensive ed estensive foraggere e cerealicole, alternate ad estensioni più o meno importanti di orti, oliveti, frutteti e vigneti. Nell'area di studio la matrice boschiva risulta pressoché assente, se non legata a filari di piante di vario genere in corrispondenza dei centri abitati o a breve distanza da essi, mentre ai margini della stessa si possono trovare estensioni più o meno importanti di aree boscate. In particolare, a sud/sud-est si trova l'Area protetta di interesse locale della Sterpaia, ad ovest il promontorio di Piombino con il monte Massoncello, a nord le zone boschive dei rilievi collinari in comune di Campiglia Marittima, ad est il Parco Naturale di Montioni. All'interno dell'area di studio è inoltre presente l'Oasi WWF di Orti-Bottagone, un'area umida protetta di notevole importanza dal punto di vista naturalistico, posta nella pianura costiera bonificata del Fiume Cornia, il cui corso coinvolge la parte occidentale e settentrionale dell'area di studio, mentre il tratto terminale rettificato separa in due l'area umida suddetta. In particolare: Orti è un'area umida planiziale costiera, salmastra per apporto di acque piovane (dirette o scolanti dalle campagne circostanti) e per l'ingresso di acqua di mare tramite il Fosso Cosimo e i vari canali di bonifica, caratterizzata dalla presenza di salicornieti e stagni salati; Bottagone è un bacino arginato pressoché isolato idrologicamente che riceve solo acque meteoriche e risulta perciò caratterizzato dalla presenza di ambienti palustri dulciacquicoli (fragmiteto con chiari e formazioni a Tamarix) con uno dei canneti retrodunali più estesi della costa toscana.

Il livello di antropizzazione presente nell'area di studio risulta piuttosto elevato, evidente non solo nella tipologia del tessuto agricolo, bensì anche per la presenza di frazioni e centri abitati più o meno estesi, numerose infrastrutture stradali (sia strade secondarie che strade a scorrimento veloce), nonché per la presenza di centri industriali sviluppati su svariati chilometri quadrati (ex Centrale Enel "Torre del Sale", ex acciaierie, Tenaris Dalmine, porto di Piombino). Come riferito in premessa, lungo la costa, nell'area



racchiusa tra la ex centrale Enel e le ex acciaierie, è stato realizzato un parco eolico costituito da 6 aerogeneratori per una potenza complessiva di 18 MW (3 MW per ciascuna turbina installata).

#### **4.4.1.1 Vegetazione e habitat**

L'area di riferimento è una vasta piana di natura alluvionale. Il principale elemento idrologico dell'area è costituito dal fiume Cornia, lungo ca. 50 km, che ha origine nelle Colline Metallifere dalla confluenza di vari corsi d'acqua nei pressi di Sasso Pisano, a ca. 875 m s.l.m. Il suo regime idrologico è di tipo torrentizio, caratterizzato da alternanze di momenti critici di piene improvvise e periodi di siccità. Nel tratto vallivo, i tributari maggiori sono il Rio Secco ed il Torrente Milia, in sinistra orografica, ed il Torrente Massera, in destra orografica. In questo tratto il corso d'acqua è confinato dai versanti acclivi in un alveo a canali intrecciati. Nel tratto della pianura costiera il reticolo idrografico è completamente regimato. Il corso del fiume Cornia è oggi confinato da importanti opere di arginatura che da San Vincenzo e Loc. Forni deviano il fiume verso O fino a Casette di Cornia.

Da qui assume le caratteristiche di un alveo pensile. Infine, nei pressi di Loc. Sdriscia è costretto ad una brusca deviazione verso SE e fatto sfociare a mare nei pressi di Torre del Sale. Ulteriori canali, di importanza minore, sono: Fosso Riomerdancio, che da Suvereto è fatto confluire nel fiume Cornia presso Venturina; Fosso Corniaccia che riceve le acque dai tributari torrentizi in sinistra idrografica e sfocia a mare presso la Foce S. Martino; Allacciante Cervia, che ha andamento parallelo alla linea di costa e scorre in parte verso NO e in parte verso SE; Fosso Acquaviva che sfocia in loc. Perelli; Fosso Botrangolo, con percorso subparallelo al Fosso Acquaviva ed immesso nell'Allacciante Cervia; Fosso Cosimo, che riceve le acque dal fiume Cornia e da Fosso del Diavolo e sfocia a mare nei pressi di Torre del Sale, adiacente al fiume Cornia.

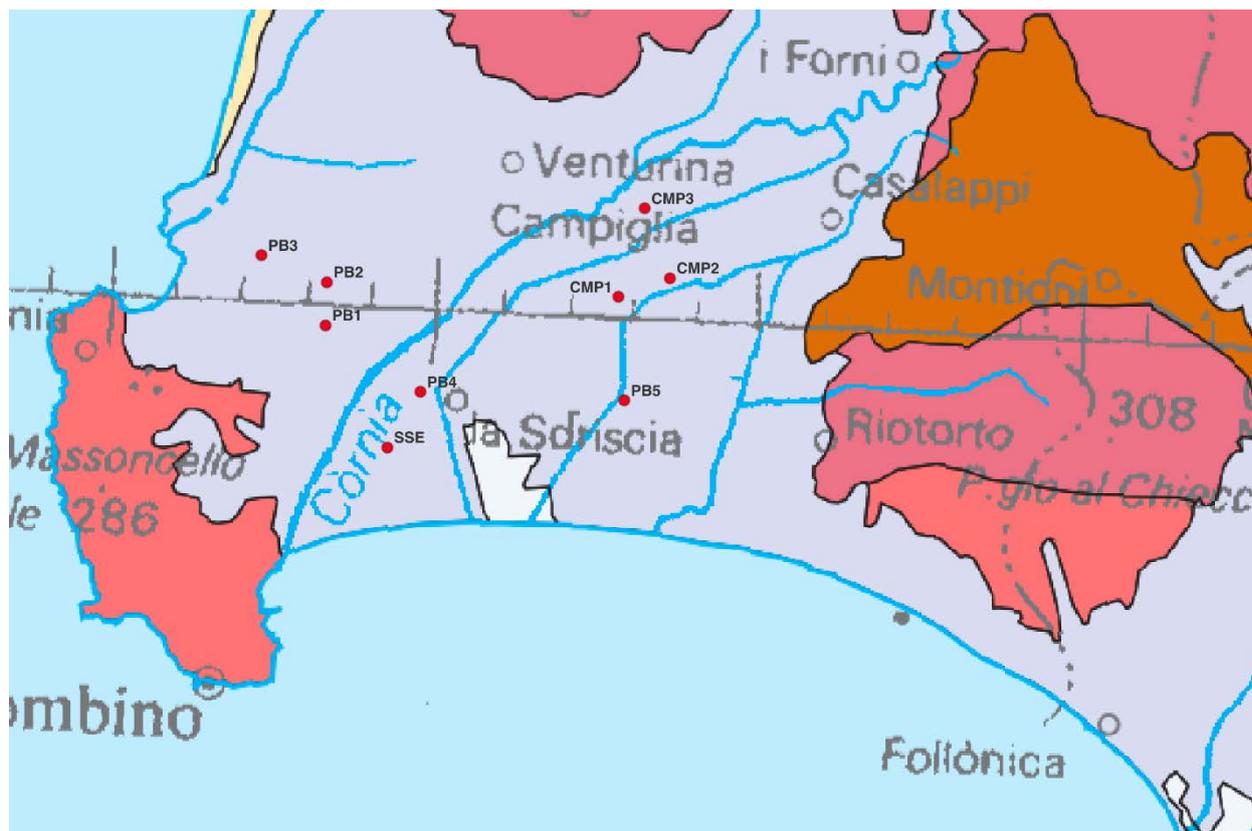
La Carta delle serie della vegetazione della Toscana, facente parte di uno studio più ampio, comprendente la carta delle serie della vegetazione di tutte le Regioni italiane, è stata redatta da De Dominicis, Angiolini & Gubellini in Carta della Vegetazione d'Italia, Blasi Ed., 2010). Tale Carta riporta in diverso colore e contrassegnati da un numero in codice, gli ambiti territoriali (unità ambientali) caratterizzati, in relazione alla scala adottata, da una stessa tipologia di serie di vegetazione naturale potenziale attuale, definita come la vegetazione che un dato sito può ospitare, nelle attuali condizioni climatiche e pedologiche in totale assenza di disturbo di tipo antropico (Tuxen, 1956), quindi anche la vegetazione che spontaneamente verrebbe a ricostituirsi in una data area a partire dalle condizioni ambientali attuali e di flora. In sintesi, mentre la cartografia evidenzia i vari tipi di vegetazione potenziale, una monografia allegata riporta all'interno di ogni serie la descrizione della vegetazione reale ancora presente nel territorio con i singoli stadi di ciascuna serie, laddove gli insediamenti antropici e le colture agricole ancora lo consentono.

La Carta delle Serie della Vegetazione della Toscana, riferita all'area di indagine interessata alla realizzazione di un parco eolico, riporta la presenza di una sola serie di vegetazione.

Si tratta della serie di vegetazione riportante il numero in codice 152 - Geosigmeto peninsulare igrofilo della vegetazione ripariale (*Salicion albae*, *Populioan albae*, *Almo-Ulmion*).

La vegetazione raramente è forestale con boschetti residuali e spesso fortemente alterati, sia nella struttura che nella composizione floristica. Permangono inoltre habitat acquatici con interessanti aspetti di vegetazione elofotica ed idrofotica. Gli aspetti forestali più evoluti sia in senso strutturale (dimensione e stratificazione), che ecologico (ricchezza floristica e fertilità dei suoli), sono rappresentati dalle cenosi a cerro (*Quercus cerris*).





*Estratto della Carta delle Serie di Vegetazione riferito al territorio in esame*

L'area destinata alla realizzazione del parco eolico in oggetto è rappresentata da superfici pianeggianti su suolo agrario piuttosto profondo e ricco di sostanza organica (substrato composto da depositi palustri ed alluvionali di epoca olocenica), caratterizzate da estesi seminativi, con assoluta assenza di nuclei di vegetazione spontanea se si esclude quella infestante delle colture che comunque risulta scarsamente presente, probabilmente per motivi di diserbo, e quella erbacea nitrofila dei sentieri interpoderali.

#### **4.4.1.2 Fauna**

L'area di studio dell'impianto "Piombino-Campiglia" si colloca nella valle del fiume Cornia, caratterizzata da un contesto vegetazionale perlopiù omogeneo, costituito principalmente da colture intensive ed estensive foraggere e cerealicole, alternate ad estensioni più o meno importanti di orti, oliveti, frutteti e vigneti. Nell'area di studio la matrice boschiva risulta pressoché assente, se non legata a filari di piante di vario genere in corrispondenza dei centri abitati o a breve distanza da essi, mentre ai margini della stessa si possono trovare estensioni più o meno importanti di aree boscate. In particolare, a sud/sud-est si trova l'Area protetta di interesse locale della Sterpaia, ad ovest il promontorio di Piombino con il monte Massoncello, a nord le zone boschive dei rilievi collinari in comune di Campiglia Marittima, ad est il Parco Naturale di Montioni. All'interno dell'area di studio è inoltre presente l'Oasi WWF di Orti-Bottagone, un'area umida protetta di notevole importanza dal punto di vista naturalistico, posta nella pianura costiera bonificata del Fiume Cornia, il cui corso coinvolge la parte occidentale e settentrionale dell'area di studio, mentre il tratto terminale rettificato separa in due l'area umida suddetta. In particolare: Orti è un'area umida planiziale costiera, salmastra per apporto di acque piovane (dirette o scolanti dalle campagne circostanti) e per l'ingresso di acqua di mare tramite il Fosso Cosimo e i vari canali di bonifica, caratterizzata dalla presenza di salicornieti e stagni salati; Bottagone è un bacino arginato pressoché isolato idrologicamente che riceve solo acque meteoriche e risulta perciò caratterizzato dalla presenza di



ambienti palustri dulciacquicoli (fragmiteto con chiari e formazioni a Tamarix) con uno dei canneti retrodunali più estesi della costa toscana.

Il livello di antropizzazione presente nell'area di studio risulta piuttosto elevato, evidente non solo nella tipologia del tessuto agricolo, bensì anche per la presenza di frazioni e centri abitati più o meno estesi, numerose infrastrutture stradali (sia strade secondarie che strade a scorrimento veloce), nonché per la presenza di centri industriali sviluppati su svariati chilometri quadrati (ex Centrale Enel "Torre del Sale", ex acciaierie, Tenaris Dalmine, porto di Piombino). Come riferito in premessa, lungo la costa, nell'area racchiusa tra la ex centrale Enel e le ex acciaierie, è stato realizzato un parco eolico costituito da 6 aerogeneratori per una potenza complessiva di 18 MW (3 MW per ciascuna turbina installata).

#### 4.4.1.2.1 Uccelli

In riferimento agli aspetti relazionati alla proposta progettuale, si è provveduto ad identificare le specie nidificanti e migratorie maggiormente sensibili agli impianti eolici relativamente al territorio toscano e, tra queste, a individuare quelle maggiormente significative per le quali è stata confermata la presenza nell'area di studio. La significatività di una determinata specie è valutata da diversi parametri caratteristici quali:

- Mortalità
- Perdita di habitat e disturbo
- Conservazione

Le specie individuate sono:

- Il Biancone. Rapace diurno di grandi dimensioni (185-195 cm di apertura alare), ha una dieta basata quasi esclusivamente sui serpenti. Presente da marzo a settembre (ottobre), attualmente è piuttosto diffuso in tutte le aree collinari e montane della regione, dove si insedia in settori in cui boschi, utilizzati per nidificare, sono alternati a spazi aperti, utilizzati per cacciare. L'attuale diffusione è il frutto di un processo di espansione in corso negli ultimi decenni che ha portato alla diffusione della specie in gran parte della regione a partire dai settori collinari della Toscana centrale (province di Pisa, Siena e Grosseto). Questa specie ha totalizzato il punteggio più alto sia tra i nidificanti che i migratori, in virtù del rischio relativamente elevato di mortalità per collisione, per le caratteristiche demografiche, per l'elevato interesse conservazionistico e per la significatività della popolazione che nidifica o transita attraverso la Toscana.
- La Moretta tabaccata: è un'anatra le cui popolazioni mondiali, distribuite nell'Europa meridionale ed orientale oltre che in alcune regioni dell'Asia, sono in declino. Confinata alle aree palustri con piccoli specchi d'acqua ricchi di vegetazione sommersa, in Toscana è presente tutto l'anno, con una piccola popolazione nidificante (1-5 coppie), pressoché confinata alle zone umide della Valdichiana, e con modesti contingenti migratori e svernanti, più ampiamente distribuiti (Arcamone and Puglisi 2006, 2008; Arcamone et al. 2007). La popolazione toscana, seppure di dimensioni contenute, rappresenta comunque una frazione rilevante di quella nazionale (Melega 2007). La specie ha totalizzato un punteggio elevato sia tra quelle nidificanti che tra quelle migratrici e svernanti in quanto concentrata in pochi siti e perché di elevato interesse conservazionistico. La sua presenza nell'area di studio è da ritenersi limitata al Padule di Orti-Bottagone (in particolare Bottagone).
- Il Falco di palude è un rapace presente tutto l'anno in Toscana, con una popolazione nidificante di circa 30-40 coppie concentrata in 6-7 siti caratterizzati dalla presenza di habitat palustri



sufficientemente estesi (Banca Dati del COT), una popolazione svernante, diffusa in tutte le zone umide di maggiori dimensioni e le circostanti bonifiche purchè con disturbo limitato (Arcamone et al. 2007); la Toscana è poi attraversata da un importante flusso migratorio sostenuto dalle popolazioni dell'Europa centrale ed orientale (Spina and Volponi 2008). Questa specie è caratterizzata da un'alta produttività ed i giovani vengono reclutati nella popolazione riproduttiva a 2-3 anni d'età (Clarke 1995, Cramp and Simmons 2006). Il Falco di palude si alimenta nelle zone umide o in aree aperte ad esse circostanti, che sorvola a pochi metri di quota per sorprendere una vasta gamma di prede; caccia anche ad alcuni chilometri dai siti di nidificazione (Cardador and Mañosa 2011, Clarke 1995), mentre durante le migrazioni alterna volo battuto e veleggiato, sfruttando le correnti ascensionali per prendere quota. Questa specie ha ottenuto un punteggio relativamente elevato tra quelle nidificanti per il rischio di mortalità legato all'ampiezza dei suoi spostamenti giornalieri, per la concentrazione in pochi siti e per lo stato di conservazione sfavorevole a livello nazionale associato alla rilevanza della popolazione toscana, che rappresenta una frazione importantissima di quella nazionale. Durante i monitoraggi primaverili 2023 la specie è stata osservata con una certa regolarità, sia con soggetti in alimentazione e in probabile sosta migratoria, sia individui probabilmente estivanti o nidificanti nell'area immediatamente limitrofa ad Orti-Bottagone.

- Il Falco pecchialo è un rapace specializzato nella predazione di Imenotteri; è una specie nidificante estiva, che si insedia tardivamente nei quartieri riproduttivi. In Toscana è piuttosto diffusa in tutti i settori collinari e montani dove spazi aperti si alternano ad aree boscate; la regione è attraversata anche da un flusso rilevante di individui delle popolazioni dell'Europa centrale, orientale e settentrionale (Spina and Volponi 2008). La specie ha una produttività intorno ad 1, mentre la prima nidificazione può avvenire già dal primo anno anche se non è la regola (Cramp and Simmons 2006). Il Falco pecchialo ha totalizzato un punteggio di sensibilità alto, anche se molto distante dalle prime posizioni, sia per gli uccelli nidificanti che per quelli migratori/svernanti principalmente per le caratteristiche di volo. Il sito di progetto, essendo caratterizzato perlopiù da estese aree aperte, è da ritenersi un'area più probabilmente utilizzata a fini trofici da parte di questa specie, sebbene questa sia segnalata come nidificante possibile anche nella piana del Cornia (Lardelli et al., 2022).
- Il Falco pescatore, l'Aquila di mare e l'Aquila anatraia maggiore sono grandi rapaci legati alle zone umide di grande estensione. Sono tutte specie migratrici e svernanti, la prima in maniera regolare, le altre in maniera irregolare e con singoli individui, anche se recentemente la loro presenza è divenuta più frequente (Banca Dati del COT). Numerosi soggetti giovani di Falco pescatore sono stati introdotti negli ultimi anni nel Parco Regionale della Maremma, nell'ambito di uno specifico progetto sulla specie, che ha portato all'insediamento di una coppia nidificante. Le due specie di aquile hanno una produttività media non superiore ad un giovane/nido e età di prima riproduzione non inferiore a quattro anni; per il Falco pescatore la produttività è di 1-2 giovani/nido e l'età della prima riproduzione è di norma tre anni (Cramp and Simmons 2006). Le tre specie hanno totalizzato alti punteggi complessivi di sensibilità, soprattutto in virtù del rischio di collisione, della demografia (aquile) e dello stato di conservazione sfavorevole. La presenza del falco pescatore sulle coste toscane è relativamente recente e le uniche aree di nidificazione note

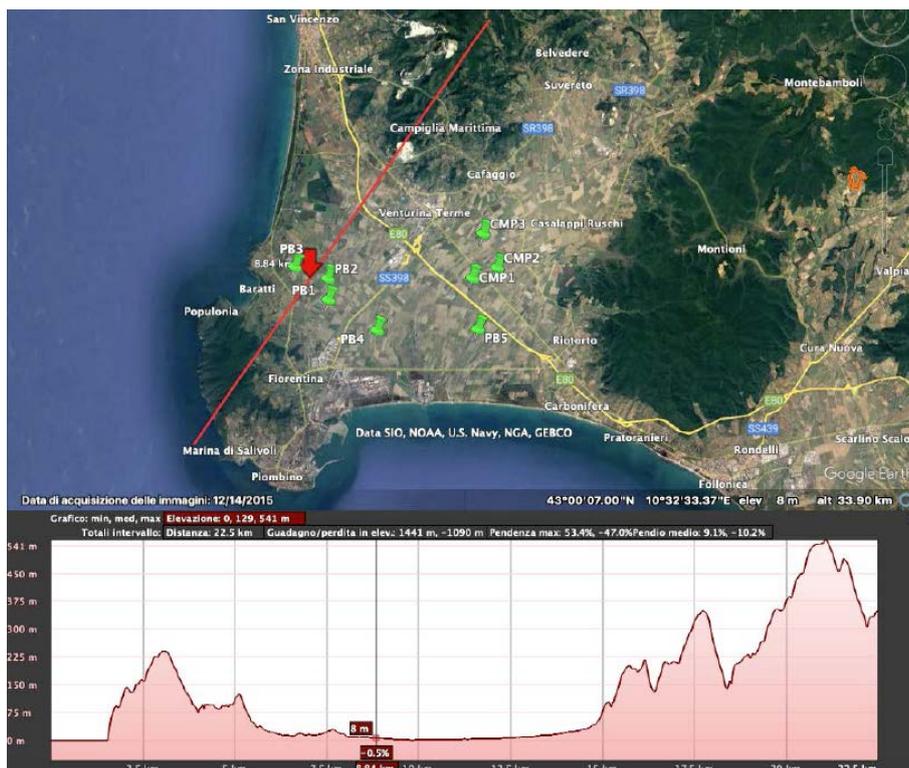


sino al 2016 si trovavano in provincia di Grosseto. Solo a partire dal 2019 anche presso la Padule di Orti-Bottagone si è insediata una coppia (Antares e Ameriga) che ha dato alla luce 3 pulcini, rappresentando così l'unico sito di nidificazione della specie in provincia di Livorno e nei pressi dell'area di impianto. Da allora la specie si riproduce regolarmente nel sito e anche durante i monitoraggi primaverili 2023 sono stati osservati 3 giovani e due adulti, oltre ad un soggetto "estraneo" probabilmente in sosta migratoria e alimentazione presso l'Oasi di Orti-Bottagone.

Oltre a tali specie, i monitoraggi ad oggi condotti hanno rilevato la presenza delle seguenti ulteriori specie, che però, per le loro caratteristiche, rientrano tra le specie caratterizzate da una bassa significatività in relazione alla installazione di parchi eolici.

In riferimento alle aree sensibili per la migrazione, si distingue la migrazione pre-riproduttiva e quella post-riproduttiva.

Rispetto ai **flussi migratori pre-riproduttivi**, relativamente al falco di palude e al falco pecchiaiolo, il promontorio di Piombino rappresenta, come riportato da Sposimo et al., uno dei punti di approdo sulla terraferma, dal quale, sfruttando le successive correnti ascensionali, i flussi migratori si dirigono verso l'interno. Nello specifico, come riportato nella seguente analisi cartografica, l'area in cui sorge l'impianto è posta tra due alti geomorfologici, il promontorio di Piombino, posto a circa 230 m.s.l.m. e il promontorio di Campiglia Marittima, che supera i 530 m.s.l.m.



Analizzando una eventuale ulteriore direttrice, come riportato nella immagine che segue, si rileva una condizione analoga, in cui l'area di progetto è posta certamente al di sotto della rotta che conduce i migratori verso i promontori dell'entroterra, dove possono avvantaggiarsi di nuove correnti ascensionali.





In sostanza, il volo dei migratori non può che avvenire a quote superiori a quelle degli aerogeneratori, la cui presenza non costituisce quindi alcun tipo di ostacolo, non innescandosi un rischio di collisione.

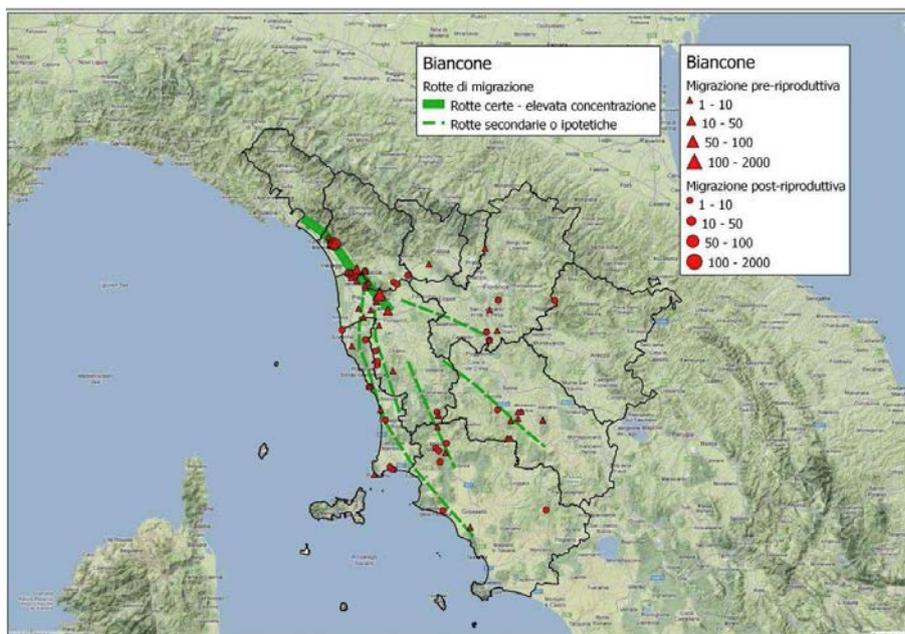
Relativamente alla migrazione post-riproduttiva, Sposimo et al. hanno ricostruito la seguente schematizzazione delle principali rotte migratorie



Valgono le stesse considerazioni fatte per i flussi pre-riproduttivi, laddove i percorsi di avvicinamento al promontorio di Piombino si svolgono certamente a quote superiori a quelle degli aerogeneratori.

In riferimento invece al Biancone, le rotte migratorie della specie non interessano il promontorio di Piombino.





#### 4.4.1.2.2 Chiroteri

Dall'analisi condotta emerge che le specie presenti nell'area vasta sono 7 (di cui una riportata nei formulari standard della zona): Miniottero di Schreiber (*Miniopterus schreibersii*), Pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*), Vespertilio di Monticelli (*Myotis blythii*), Vespertilio maggiore (*Myotis myotis*), Pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*), Rinolofo minore (*Rhinolophus hipposideros*) e Rinolofo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*).

Di seguito una tabella di sintesi con l'indicazione del livello di rischio associato alle specie di chiroteri europee.

High risk	Medium risk	Low risk	Unknown
<i>Nyctalus</i> spp.	<i>Eptesicus</i> spp.	<i>Myotis</i> spp. **	<i>Rousettus aegyptiacus</i>
<i>Pipistrellus</i> spp.	<i>Barbastella</i> spp.	<i>Plecotus</i> spp.	<i>Taphozous nudiventris</i>
<i>Vespertilio murinus</i>	<i>Myotis dasycneme</i> *	<i>Rhinolophus</i> spp.	<i>Otonycteris hemprichii</i>
<i>Hypsugo savii</i>			<i>Miniopterus pallidus</i>
<i>Miniopterus schreibersii</i>			
<i>Tadarida teniotis</i>			

\* = in water rich areas    \*\* = exclusive *Myotis dasycneme* in water rich areas

Tabella rischio di collisione specie europee e mediterranee.

Con i sopralluoghi e la ormai prossima conclusione del monitoraggio si avranno dati certi di presenza delle specie nell'area di intervento e nel raggio di 5 km, sia in termini di attività di foraggiamento che in termini di utilizzo dell'area per il passo e il rifugio.



## 4.4.2 Gli impatti ambientali

Gli interventi in progetto non ricadono né in siti della Rete Natura 2000 né in aree protette. Analogamente non ricadono in zone IBA.

### 4.4.2.1 Fase di cantiere

#### 4.4.2.1.1 Componente botanico-vegetazionale e habitat

I potenziali impatti determinati dalla realizzazione dell'impianto eolico sulle componenti flora e vegetazione devono essere presi in considerazione con particolare riferimento alla fase di messa in opera del progetto, essendo prevalentemente riconducibili a tre fattori: l'eradicazione della vegetazione originaria, l'ingresso di specie ubiquitarie e ruderali, la produzione di polveri ad opera dei mezzi di cantiere.

#### 4.4.2.1.2 Componente fauna

La fase di cantiere, per sua natura, rappresenta spesso il momento più invasivo per l'ambiente del sito interessato ai lavori. Questo è senz'altro particolarmente vero nel caso di un impianto eolico, in cui, come si vedrà, l'impatto in fase di esercizio risulta estremamente contenuto per la stragrande maggioranza degli elementi dell'ecosistema. È proprio in questa prima fase, infatti, che si concentrano le introduzioni nell'ambiente di elementi perturbatori (presenza umana, macchine operative comprese), per la massima parte destinati a scomparire una volta giunti alla fase di esercizio. È quindi evidente che le perturbazioni generate in fase di costruzione abbiano un impatto diretto su tutte le componenti del sistema con una particolare sensibilità a queste forme di disturbo.

Gli impatti sulla fauna relativi a questa fase operativa vanno distinti in base al "tipo" di fauna considerata, ed in particolare suddividendo le varie specie in due gruppi; quelle strettamente residenti nell'area e quelle presenti, ma distribuite su un contesto territoriale tale per il quale l'area d'intervento diventa una sola parte dell'intero *home range* o ancora una semplice area di transito. Lo scenario più probabile che verrà a concretizzarsi è descrivibile secondo modelli che prevedono un parziale allontanamento temporaneo delle specie di maggiori dimensioni, indicativamente i vertebrati, per il periodo di costruzione, seguito da una successiva ricolonizzazione da parte delle specie più adattabili. Le specie a maggiore valenza ecologica, quali i rapaci diurni, possono risentire maggiormente delle operazioni di cantiere rispetto alle altre specie più antropofile risultandone allontanate definitivamente.

È possibile, infine, che i mezzi necessari per la realizzazione del progetto, durante i loro spostamenti, possano causare potenziali collisioni con specie dotate di scarsa mobilità (soprattutto invertebrati e piccoli vertebrati).

Gli impatti sulla fauna relativi a questa fase operativa vanno distinti in base al "tipo" di fauna considerata, ed in particolare suddividendo le varie specie in due gruppi; quelle strettamente residenti nell'area e quelle presenti, ma distribuite su un contesto territoriale tale per il quale l'area d'intervento diventa una sola parte dell'intero *home range* o ancora una semplice area di transito. Lo scenario più probabile che verrà a concretizzarsi è descrivibile secondo modelli che prevedono un parziale allontanamento temporaneo delle specie di maggiori dimensioni, indicativamente i vertebrati, per il periodo di costruzione, seguito da una successiva ricolonizzazione da parte delle specie più adattabili. Le specie a maggiore valenza ecologica, quali i rapaci diurni, possono risentire maggiormente delle operazioni di cantiere rispetto alle altre specie più antropofile risultandone allontanate definitivamente.

È possibile, infine, che i mezzi necessari per la realizzazione del progetto, durante i loro spostamenti, possano causare potenziali collisioni con specie dotate di scarsa mobilità (soprattutto invertebrati e piccoli vertebrati). Infatti, tutte le specie di animali possono rimanere vittima del traffico (Muller & Berthoud, 1996; Dinetti 2000), ma senza dubbio il problema assume maggiore rilevanza quantitativa nei confronti di piccoli



animali: anfibi e mammiferi terricoli, con rospo comune *Bufo bufo* e riccio europeo *Erinaceus europaeus* al primo posto in Italia (Pandolfi & Poggiani, 1982; Ferri, 1998). A tal proposito è possibile prevedere opere di mitigazione e compensazione (si veda apposito paragrafo).

L'analisi degli impatti evidenzia che il progetto di impianto eolico considerato può determinare in fase di cantiere l'instaurarsi delle seguenti tipologie di impatto:

- A. Degrado e perdita di habitat di interesse faunistico (habitat trofico).
- B. Disturbo diretto e uccisioni accidentali da parte delle macchine operatrici.

Per la tipologia delle fasi di costruzione (lavori diurni e trasporto con camion a velocità molto bassa) non sono prevedibili impatti diretti sui chiropteri (che svolgono la loro attività nelle ore notturne).

#### 4.4.2.2 Fase di esercizio

##### 4.4.2.2.1 Componente botanico-vegetazionale

L'inserimento del parco eolico non determina alcuna incidenza ambientale di tipo negativo nei riguardi delle comunità vegetanti di origine spontanea dell'area vasta in quanto gli aerogeneratori verranno posizionati in aree coltivate. Inoltre, date le ridotte dimensioni occupate dalle torri eoliche questi non influenzeranno la copertura globale delle varie specie e delle diverse fitocenosi.

Per quanto riguarda la trasformazione della vegetazione originaria si evidenzia che gli 8 aerogeneratori proposti per l'impianto e le relative piazzole ricadono all'interno di aree a seminativo o superfici attualmente incolte. Così come il cavidotto interrato verrà realizzato principalmente seguendo la viabilità esistente o sfruttando sempre seminativi o incolti per i tratti di raccordo tra cavidotto principale e gli aerogeneratori. Infine, le varie superfici ed aree temporanee di cantiere verranno realizzate su terreni agricoli attualmente destinati a seminativo.

Di seguito la seguente matrice sintetizza gli eventuali impatti su flora, vegetazione ed habitat derivanti dalla realizzazione dell'opera in fase di cantiere e in fase di esercizio e manutenzione.

	<i>Flora</i>	<i>Vegetazione</i>	<i>Habitat ed Ecosistemi</i>
1) fase di cantiere			
2) fase di esercizio e manutenzione			

Alto

Medio

Basso/  
nullo

*Matrice di valutazione degli impatti*

In definitiva l'approccio metodologico impiegato per la progettazione dell'impianto eolico proposto ha permesso di evitare qualsiasi interferenza con la componente botanico-vegetazionale di pregio ed ha consentito di eludere qualsiasi forma di impatto rilevante sulla flora spontanea e sulle caratteristiche ecologico-funzionali di ecosistemi ed habitat naturali, specialmente su quelli meritevoli di tutela ai sensi della Direttiva 92/43/CEE.

Sulla base di quanto affermato nel presente studio, sia in fase di cantiere che in fase di esercizio del parco eolico, non si prevedono impatti diretti e/o indiretti sulla componente botanico-vegetazionale delle vicine ZSC IT51600108, IT5160009 e IT5160010 nel breve, medio e lungo periodo.

Si specifica che sono comunque state adottate le necessarie misure di mitigazione e compensazione degli eventuali effetti negativi del progetto sulla componente naturale. Per maggiori informazioni si rimanda alla relazione specialistica *ES.10.3 Studio botanico-vegetazionale*.



Si rimanda agli allegati *SIA.ES.10.3* per i necessari approfondimenti.

#### 4.4.2.2 Componente fauna

I fattori che influenzano la sensibilità di una specie alla realizzazione dell'impianto sono i seguenti:

- Possibili impatti diretti con gli aerogeneratori, specialmente in condizioni meteorologiche avverse (nebbia/nubi basse) o di notte, specialmente qualora gli aerogeneratori non siano opportunamente segnalati (es. luci di segnalazione, eventuali vernici UV). Le ripercussioni della mortalità eventualmente indotta dagli impianti eolici possono essere molto differenti a seconda del tipo e quantità di spostamenti in volo, della biologia riproduttiva delle specie coinvolte, della sopravvivenza e maturità sessuale delle diverse classi d'età e dalla demografia locale. Sono maggiormente esposte al rischio di collisione le specie che ricercano il cibo volando o che compiono frequenti o ampi spostamenti in volo tra le aree di riposo/nidificazione e quelle di alimentazione, nonché quelle che hanno necessità di utilizzare correnti ascensionali e con capacità ridotte di compiere manovre rapide. Sono quindi particolarmente esposti a tale problematica i rapaci ed altri veleggiatori (es. gru, cicogne) ma anche alcuni uccelli acquatici (es. ardeidi). Per specie con bassa produttività annua ed età tardiva della prima riproduzione, la morte di pochi adulti può influire sulla dinamica di popolazione molto più pesantemente di un numero superiore di individui giovani o subadulti.
- Disturbo sugli spostamenti in volo, in relazione al tipo e alla quantità degli stessi su base quotidiana della specifica specie (home range), all'altezza di volo nonché alla tipologia dello stesso (necessità di correnti ascensionali, capacità di compiere manovre rapide).
- "Effetto barriera", sentito in particolare dai migratori, ovvero l'induzione di una manovra di aggiramento dell'impianto eolico piuttosto del suo attraversamento. Questo effetto di blocco o deviazione può presentare una rilevanza marginale e non apprezzabile a scala regionale, specialmente in un contesto privo di veri e propri bottlenecks per la migrazione, come quello in esame, anche se comunque potrebbe essere percepibile su scala locale.
- Riduzione dell'habitat disponibile, per distruzione diretta (fattore marginale e perlopiù trascurabile) connessa alla realizzazione dell'aerogeneratore e relativa piazzola di sosta, nonché alla viabilità ad esso associata. La superficie complessivamente alterata è generalmente di modesta estensione.
- Riduzione dell'habitat per la nidificazione e/o alimentazione di talune specie per via indiretta a causa del disturbo apportato all'ambiente circostante durante le fasi di realizzazione e funzionamento dell'impianto e conseguente allontanamento di parte della popolazione, misurabile in una riduzione di densità di individui o coppie presenti.
  - Effetto rilevabile in particolare per i rapaci, mentre risulta secondario per passeriformi e altri piccoli uccelli (Sposimo et al., 2013).
  - Alcune specie, soprattutto i passeriformi nidificanti e legati agli spazi aperti di prateria, talvolta sembrano addirittura beneficiare della presenza delle turbine eoliche, con un lieve aumento della loro numerosità, quando queste vengono installate. Questo potrebbe dipendere dal fatto che l'aerogeneratore tiene alla larga i predatori, specialmente i rapaci.



Le analisi effettuate hanno messo in relazione le caratteristiche del progetto con gli elementi peculiari del territorio, portando alle seguenti conclusioni:

- Le turbine selezionate sono caratterizzate da una elevata altezza al mozzo (150 m) e da una velocità di rotazione molto bassa (alla massima potenza si hanno solo 12 giri al minuto), sono poi disposte ad un interasse molto elevato tra loro, la minima distanza è pari a 850 m tra le turbine PB1 e PB2, fino agli oltre 4.000 m tra le turbine PB4 e PB5. Tali caratteristiche contribuiscono certamente a minimizzare il rischio di collisioni delle specie che sostano e cacciano nelle aree in esame. Sul punto è infatti bene precisare che per le specie stanziali erano molto più pericolosi i vecchi aerogeneratori a traliccio (che ovviamente risulta semitrasparente), posti in filari con elevato numero di turbine e a piccola interdistanza, con rotori posti a bassa quota e caratterizzati da una elevatissima velocità di rotazione. Le tecnologie oggi disponibili, peraltro, consentono di concentrare in un'unica turbina la potenza che richiedeva l'installazione di numerose macchine, riducendo drasticamente il numero di installazione.
- Le turbine sono tutte ubicate nelle aree morfologicamente più depresse, con i promontori limitrofi (su cui si sviluppa il passaggio delle rotte migratorie) posti a quote ben superiori all'altezza massima delle turbine. Tale circostanza consente di escludere qualsiasi interferenza tra i percorsi di migrazione e i rotori delle turbine, rendendo di fatto nullo il rischio di collisione associato ai migratori.
- Il rischio di collisione, valutato in condizioni estremamente cautelative, ha messo in evidenza il rischio di mortalità di 0,2 individui/anno, valore assolutamente trascurabile, soprattutto se messo in relazione con il grado di antropizzazione dell'area, che lascia presupporre la presenza di fattori di rischio ben più rilevanti delle turbine eoliche.
- L'impianto eolico esistente (costituito da 6 turbine da 3 MW ciascuna), per quanto noto, non ha ad oggi causato la morte di nessun esemplare, a conferma della bontà delle valutazioni effettuate sul rischio nel presente lavoro.

## 4.5 PAESAGGIO

### 4.5.1 Inquadramento ambientale

Nel presente contesto si può intendere il paesaggio come aspetto dell'ecosistema e del territorio, così come percepito dai soggetti culturali che lo fruiscono. Esso, pertanto, è rappresentato dagli aspetti percepibili sensorialmente del mondo fisico, arricchito dai valori che su di esso proiettano i vari soggetti che lo percepiscono; in tal senso si può considerare formato da un complesso di elementi compositivi, i beni culturali antropici ed ambientali, e dalle relazioni che li legano.

#### 4.5.1.1 Qualità del paesaggio

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 planiziali

**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
- >500m bathymetry icon" data-bbox="373 789 423 806"/> >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*

**4.5.1.2 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. Insediamento 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.

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.

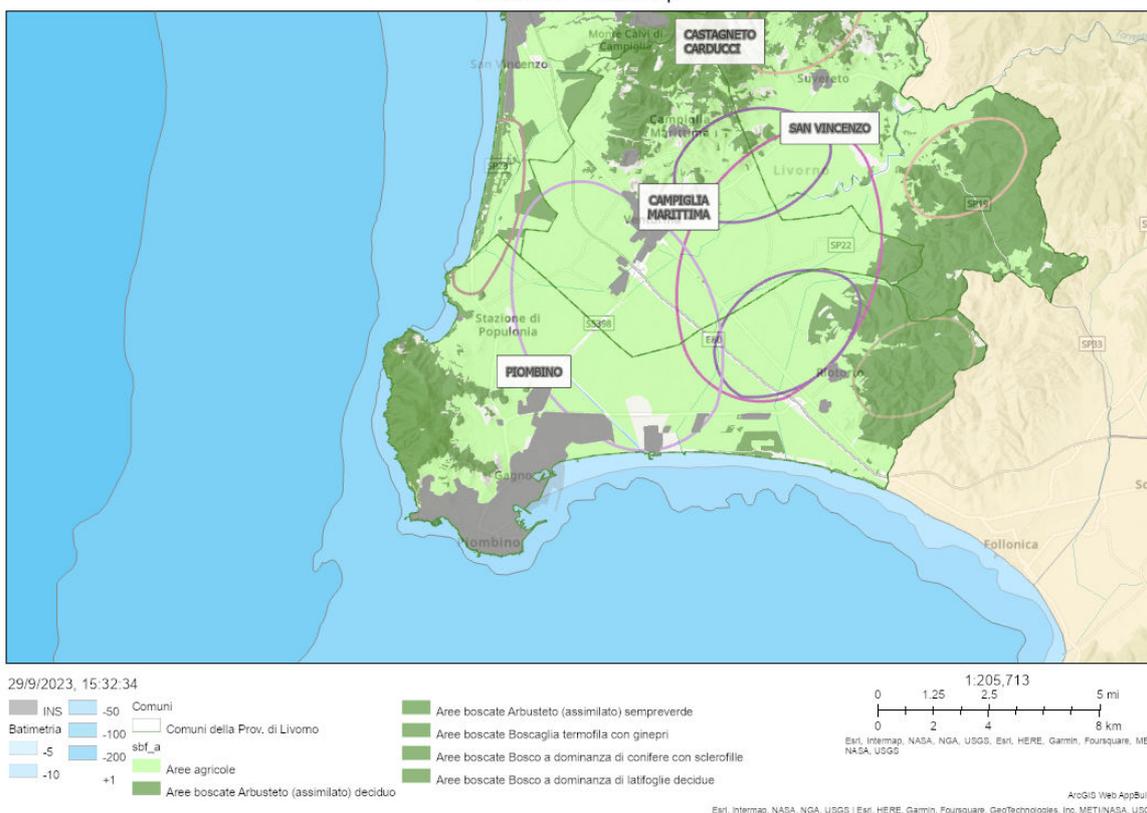
#### **4.5.1.3 Paesaggio di pianura della Val di Cornia a dominante agricola orticola**

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 nord-est-sud-ovest. 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.



ArcGIS Web Map

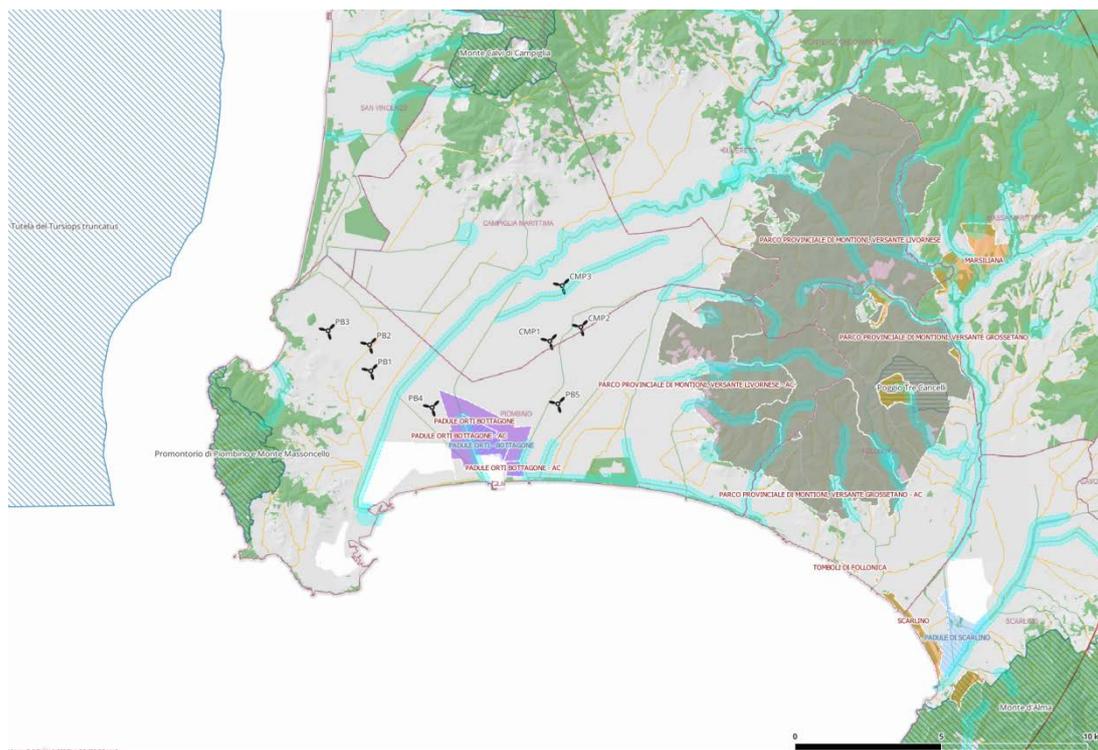


*Stralcio PTCP Provincia di Livorno - Tav 2-2 Sistema funzionale produttivo invariante aree agricole e selvicolturali*

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.





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

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*





*Aree WTG PB4*



*Viabilità di accesso e di trasporto alla WTG PB4*



*Opere di attraversamento in pessimo stato*





*Interventi di regimazione idraulica*



## 4.5.2 Gli impatti ambientali

### 4.5.2.1 Fase di cantiere

Sebbene la durata dell'intervento esecutivo sia limitata, è proprio la fase di cantiere a generare la maggior parte degli impatti negativi. In particolare, per quanto riguarda gli aspetti legati alla conformazione e all'integrità fisica del luogo e della vegetazione dei siti interessati, si possono ottenere fenomeni di inquinamento localizzato già in parte precedentemente analizzati, come l'emissione di polveri e rumori, inquinamento dovuto a traffico veicolare, ecc. Tali fenomeni possono concorrere a generare un quadro di degrado paesaggistico che potrà essere ulteriormente compromesso dalla occupazione di spazi per materiali ed attrezzature, dal movimento delle macchine operatrici, dai lavori di scavo e riempimento successivo, dalle operazioni costruttive in generale.

Tali compromissioni di qualità paesaggistica legate alle attività di cantiere si presentano, in ogni caso, reversibili e contingenti alle attività di realizzazione delle opere.

### 4.5.2.2 Fase di esercizio

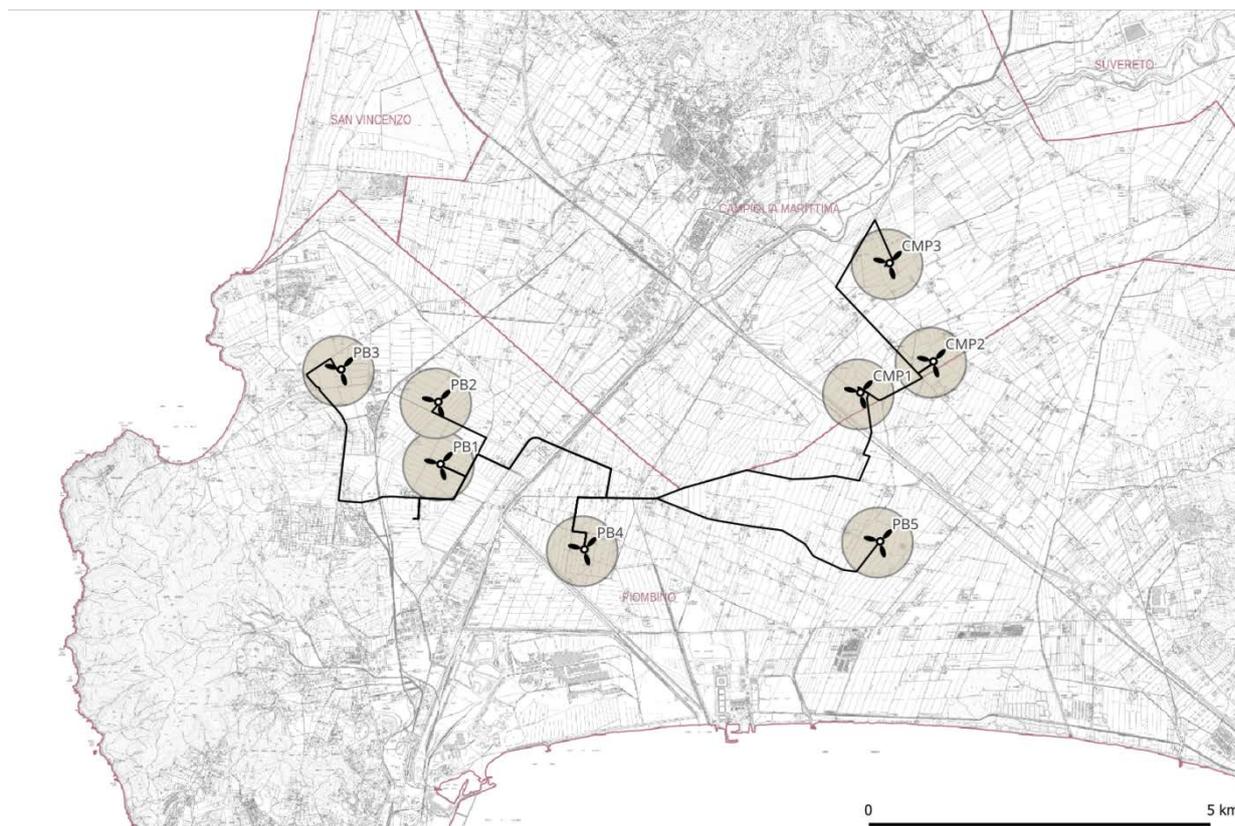
Per un'analisi dettagliata relativamente all'inquadramento ambientale e all'individuazione degli impatti per la componente in esame, si rimanda all'allegato *SIA.ES.9.1 Relazione paesaggistica*.

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.

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.

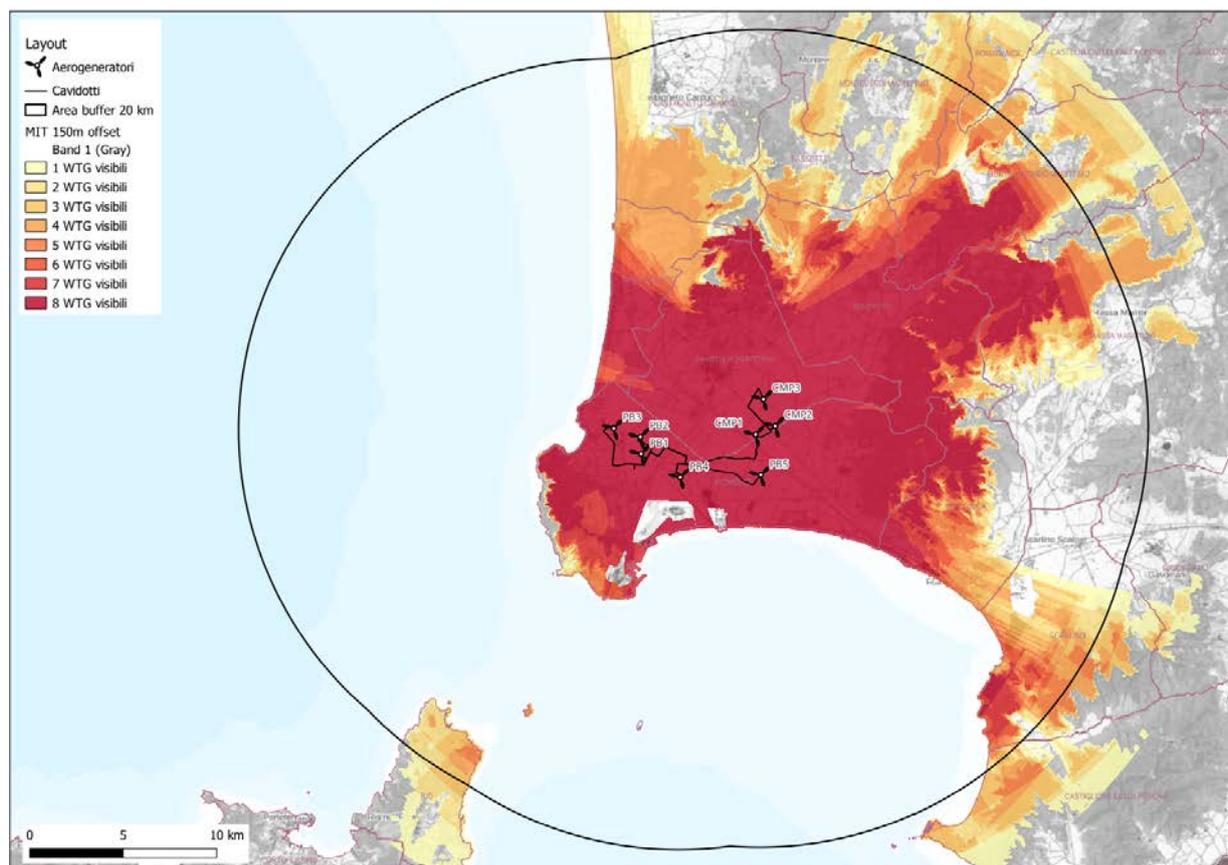
Nell'ambito del presente studio, sono state realizzate le seguenti **M.I.T.**, considerando un'**altezza target pari a 150 m**, ovvero in corrispondenza dell'hub degli aerogeneratori:

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.





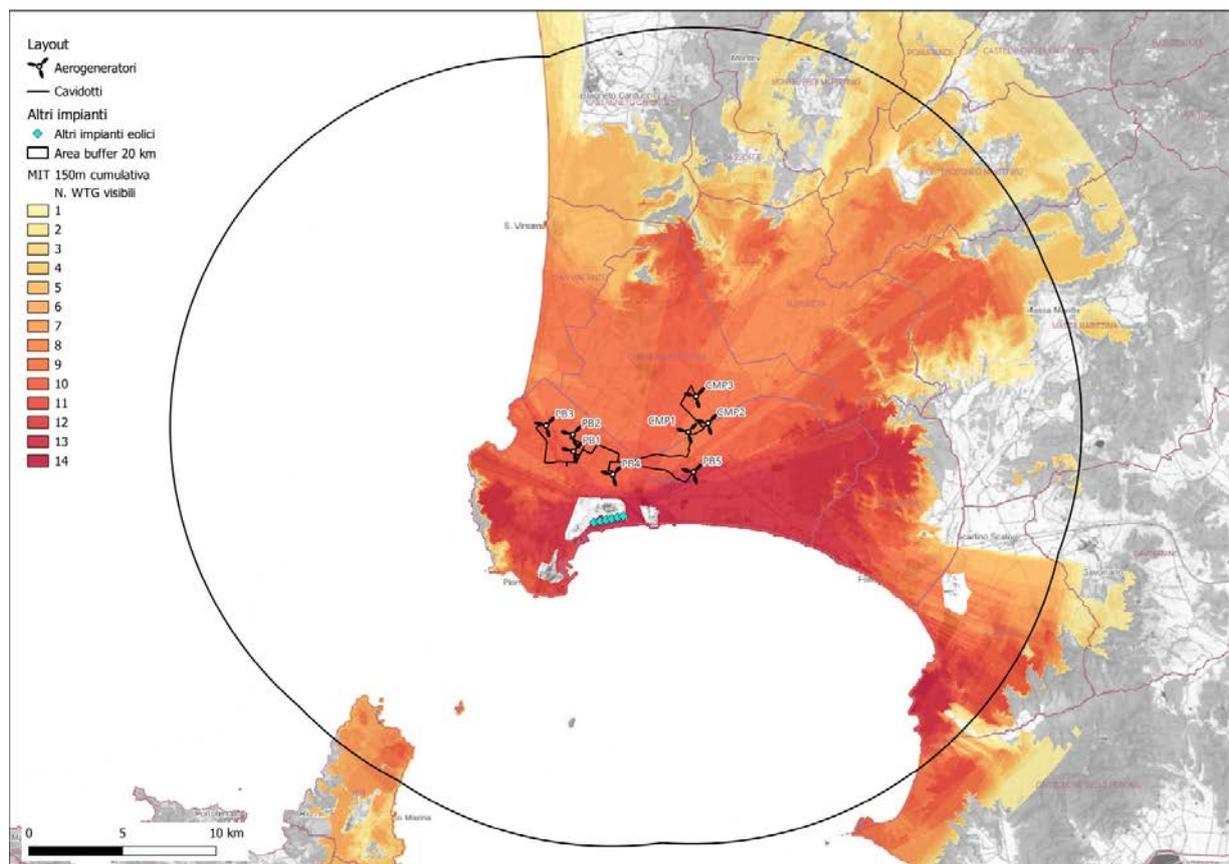
*Mappa di Intervisibilità Teorica: impianto eolico di progetto*

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.





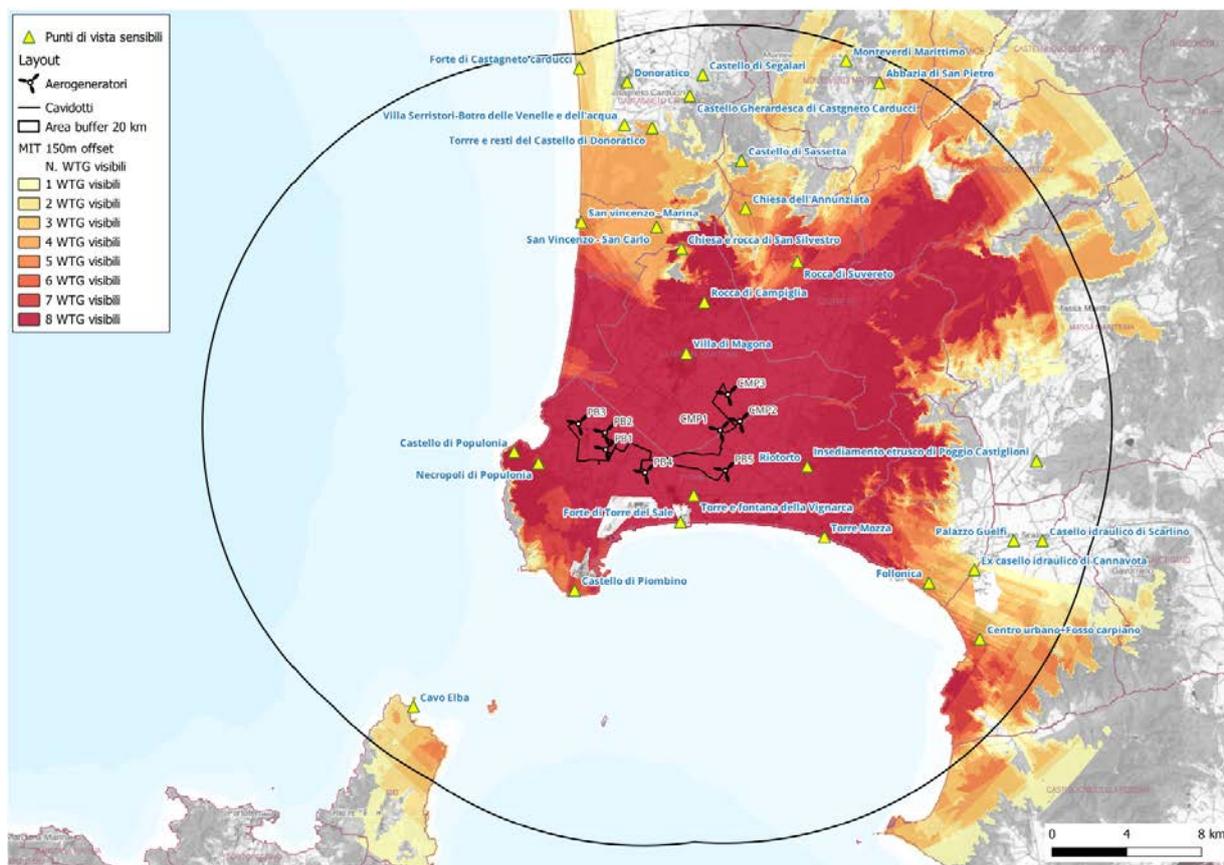
*Mappa di Intervisibilità Teorica cumulativa: Impianto di progetto e impianti realizzati*

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.

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, strade panoramiche e paesaggistiche ed i comuni nell'intorno del parco, nell'intorno 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.





Potenziati punti di vista sensibili – Localizzazione

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 Donoratico	Castagneto Carducci	Medio
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



ID	Vincolo	Denominazione	Comune	Classe VP
				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

*Potenziali punti di vista sensibili: Visibilità teorica*

Per ciascuno dei restanti punti di vista, 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.

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:  $IP=VP*VI$

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 Populonia	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 Populonia	Piombino	3	4	10	17	5
23	Cavo Elba	Rio	2	3	5	10	3

*Punti di osservazione: Valore del paesaggio*

ID	Nome	Comune	Hvi	Iaf	B	F	P	VI	VIn
1	Castello di Populonia	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*

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
<b>11</b>	<b>Chiesa dell'Annunziata</b>	<b>Suvereto</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>40</b>
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<sub>N medio</sub> = 4,7**

**VI<sub>N medio</sub> = 3,1**

**IP<sub>medio</sub> = 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 Basso	2	4	6	8	10	12	14	16
	Basso	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Basso	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alto	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alto	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 Campigliano 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

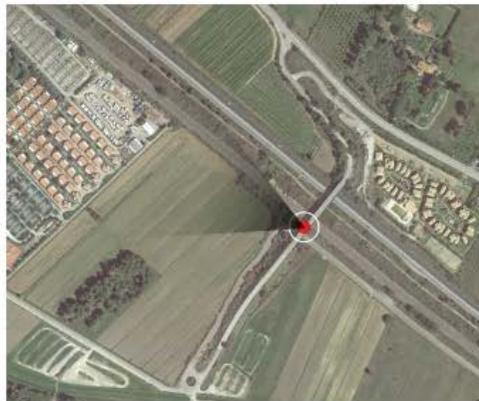
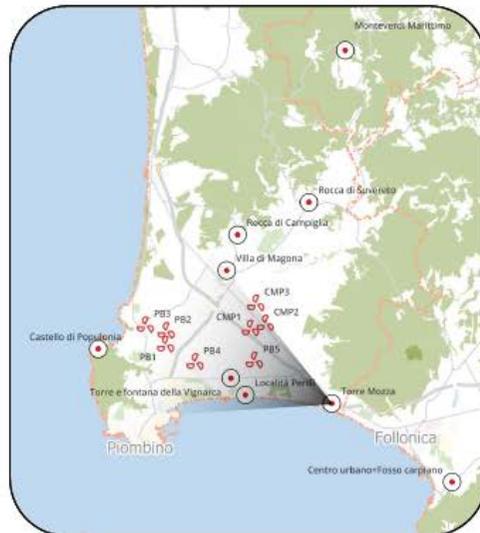


## 18 TORRE MOZZA

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.*

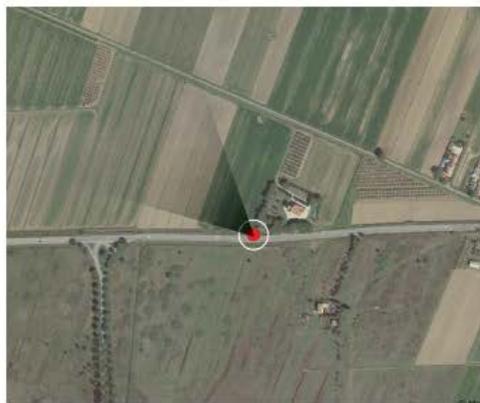


### 19 TORRE E FONTANA DELLA VIGNARCA

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.*

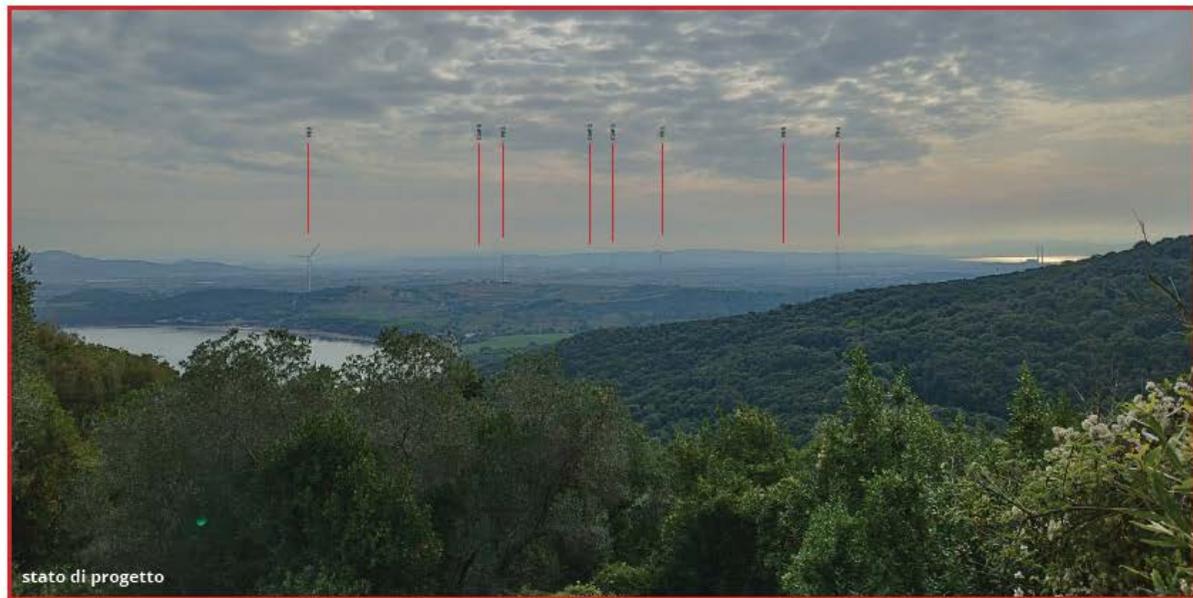
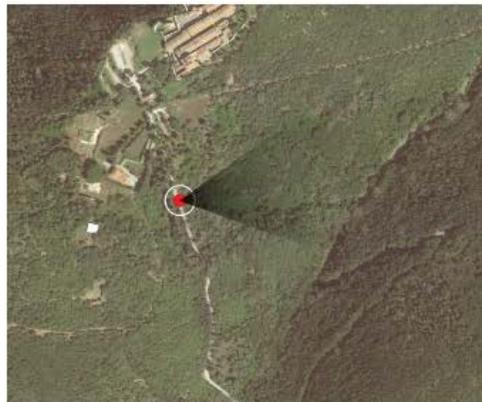
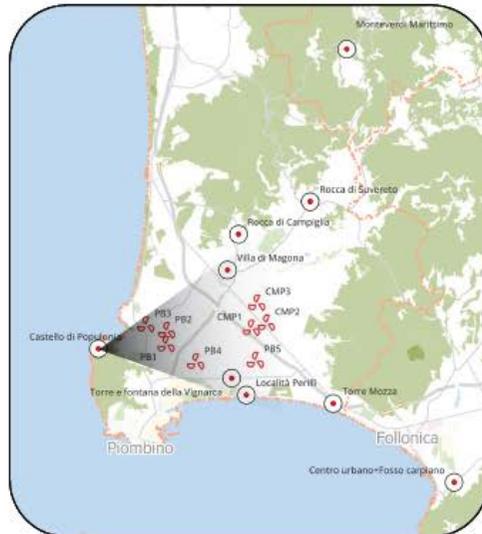
*La foto è stata scattata in condizioni di cielo totalmente coperto e gli elementi verticali del parco si confondono con la presenza di alta vegetazione, ma anche con altri elementi artificiali esistenti quali tralicci dell'alta tensione.*



## 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.*



In sintesi, per assicurare un migliore inserimento paesaggistico, si osserva che:

- l'anemometria del sito è stata debitamente approfondita, come riportato nell'elaborato *SIA.ES.1 Analisi di producibilità dell'impianto*;
- sono stati analizzati gli impatti cumulativi, come riportato in dettaglio nel seguito della presente relazione, che risultano compatibili con le componenti ambientali e paesaggistiche;
- il parco eolico risulta ubicato a circa 3 km dagli abitati più prossimi. Tale zona è individuata nella pianificazione territoriale e paesaggistica di vario livello, come paesaggio agricolo. La realizzazione del parco inteso come "progetto di comunità" si può configurare come occasione di conservazione, potenziamento e nuova modalità di fruizione, del territorio e del paesaggio esterno al centro abitato (cfr. allegato *AMB.1 Relazione descrittiva*);
- è garantita una distanza minima tra gli aerogeneratori pari ad almeno 3 volte il diametro del rotore sulla stessa fila e 5 volte il diametro su file parallele;
- è garantita una distanza dai ricettori sensibili (vedi allegato *SIA.ES.7.1 Individuazione e analisi dei ricettori sensibili*) tale da assicurare la compatibilità acustica e i criteri di sicurezza e che tiene conto dei fenomeni di ombreggiamento, come si evince dagli elaborati *SIA.ES.3 Valutazione Previsionale di Impatto Acustico*, *SIA.ES.5 Giacca massima elementi rotanti per rottura accidentale* e *SIA.ES.6 Analisi dell'evoluzione dell'ombra indotta dagli aerogeneratori. Shadow flickering*.

## 4.6 ARCHEOLOGIA

### 4.6.1 Inquadramento ambientale

Il lavoro si sviluppa attraverso un tracciato che circonda esternamente l'abitato di Venturina Terme, cingendolo nei suoi lati meridionale e occidentale, fino a giungere nei pressi della spiaggia di Baratti, dove si trova l'attuale parcheggio esterno al golfo. Proprio la zona peri-costiera di Populonia Baratti ha restituito una densa rete di siti archeologici in una continuità che spazia dall'età preistorica e protostorica sino ai tempi moderni, con dei picchi insediativi legati alla genesi della città etrusca di Populonia e al successivo affermarsi del dominio romano. Rinvenimenti legati all'età musteriana e, successivamente, al neolitico testimoniano l'antica frequentazione dell'area oggetto dei lavori: in questa fase il territorio piombinese era in parte occupato da lagune pericostiere e non è un caso che ai loro margini fossero sorti dei nuclei umani stabili: tra questi sembrano rientrare le frequentazioni di Casa Franciana, non distante dal corso della ferrovia e a sud ovest dell'area urbana di Venturina, e Poggio al Lupo, caratterizzato per la vicinanza al golfo di Baratti, al lago di Rimigliano e provvisto di una sorgente d'acqua.

L'età villanoviana ed etrusca non hanno restituito molte testimonianze dalla pianura limitrofa al promontorio di Baratti, anche se sembra ipotizzabile una viabilità di lunga durata che dalla città si dirigesse verso l'entroterra, forse ricalcando il più tardo tracciato delle Caldanelle. I nuclei insediativi prima dell'età ellenistica sembrano concentrarsi verso il promontorio, con i suoi poggi, e la costa. Il boom insediativo dell'entroterra di Populonia, nell'area compresa tra Baratti ed il centro urbano di Venturina, avviene tra fine III e inizi II secolo a.C., in concomitanza o immediatamente prima dell'ingresso sul territorio della potenza romana.

L'arteria stradale che darà linfa al territorio sarà la via Aurelia e l'Aemilia Scauri, connessa al Golfo di Baratti da un'arteria secondaria che la concentrazione di insediamenti individuati da ricognizione sembra individuare lungo il tracciato dell'attuale strada delle Caldanelle. Durante l'ellenismo, comunque, gli



insediamenti sono ancora a carattere fortemente siderurgico e posizionati principalmente presso la costa, mentre dall'età augustea si infittirà la rete insediativa nella pianura di Venturina. In particolare Emanuele Repetti, geografo della prima metà del XIX secolo, scrive a proposito una risorsa che caratterizza anche l'attuale centro di Venturina: «Sono copiosissime e perenni sorgenti di acque limpide e costantemente calde, le quali scaturiscono dai lembi, e dal fondo di una grandiosa vasca alla base meridionale del poggio di Campiglia...Il loro emissario mette in moto varie macine da molini, ed ha servito per molto tempo a una abbandonata fucina per lavorare il ferro dell'isola d'Elba». Questo passo del geografo descrive le potenzialità di Venturina Terme, un insediamento che conobbe particolare fortuna in età romana grazie alla presenza di sorgenti termali di acqua calda e al passaggio della via Aemilia Scauri. Racconti di viaggiatori e indagini sistematiche di superficie hanno individuato all'interno del centro urbano di Venturina i resti dell'antico impianto termale di Caldana, toponimo che ricorda le sorgenti calde.

Venturina, facente parte dell'Ager Populoniensis, era insediata sin dall'età etrusca sebbene l'assenza di scavi impedisca una lettura chiara dell'organizzazione del territorio in questo periodo. Ricognizioni sistematiche hanno messo in luce, tuttavia, un'occupazione generalizzata di numerose ville del populoniense almeno dal III secolo a.C., lasciando ipotizzare che tali complessi si siano impostati su precedenti fattorie etrusco – ellenistiche, che ebbero una notevole crescita dimensionale tra I a.C. e II d.C. E' questo il caso delle ville di Palmentello, Banditelle, Macchialta e, più distanti Vignale e Casa S. Emma, tutte distribuite lungo o nei pressi del principale asse stradale (tutt'ora in uso). Durante l'età medio imperiale e fino al tardo antico (V secolo d.C.) gli insediamenti conobbero una forte contrattura e sopravvissero solamente quelli che, posizionati in favorevoli punti strategici, riuscirono a riconvertirsi in luoghi di sosta lungo la viabilità: è il caso di Vignale lungo la via Aurelia e Poggio all'Agnello nel diverticolo prima citato de Le Caldanelle. Nell'VIII secolo, precisamente nel 754, Caldana è ricordata nell'atto di fondazione dell'abbazia di San Pietro in Palazzuolo, in cui si fa riferimento ad un mulino alimentato dalle vicine sorgenti di Bottaccio, ceduto all'abate di Palazzuolo. Il mulino continuò la sua attività almeno fino agli inizi del '900 (l'ultimo mugnaio attestato è del 1920). Allo stesso modo continua tutt'oggi lo sfruttamento delle proprietà terapeutiche connesse alle sorgenti termali, testimoniato dalla presenza di stabilimenti ubicati in prossimità dei precedenti impianti romani.

#### **4.6.2 Rischio archeologico**

In riferimento al rischio archeologico, lo studio condotto è stato redatto a seguito di specifiche ricognizioni svolte nelle aree prossime a quelle coinvolte dal progetto.

Nello studio condotto, il sito interessato dall'intervento è stata suddiviso in sotto aree e, per ciascuna di esse, valutato il rischio archeologico.

L'area 1 è quella relativa alla porzione occidentale della proposta progettuale, prossima all'aerogeneratore PB3. In tale area, i lavori di realizzazione delle piattaforme a servizio degli aerogeneratori determinano un rischio alto, correlato al potenziale archeologico.

L'area 2, identificata nel tratto interessato dal cavodotto e posto tra gli aerogeneratori PB1, PB2 e l'aerogeneratore PB4, presenta invece un rischio medio.

L'area 3 è quella posta in direzione Est del parco eolico, in tale zona ricadono gli aerogeneratori PB4, PB5, CMP1, CMP2 e CMP3. Per le stesse motivazioni considerate per l'area 1, anche in questo caso il rischio è valutato alto.

L'area 4 è invece quella prossima a PB1 e PB2, anche in questo caso, la tipologia delle lavorazioni e le caratteristiche del sito concorrono a fornire una valutazione alta del rischio.



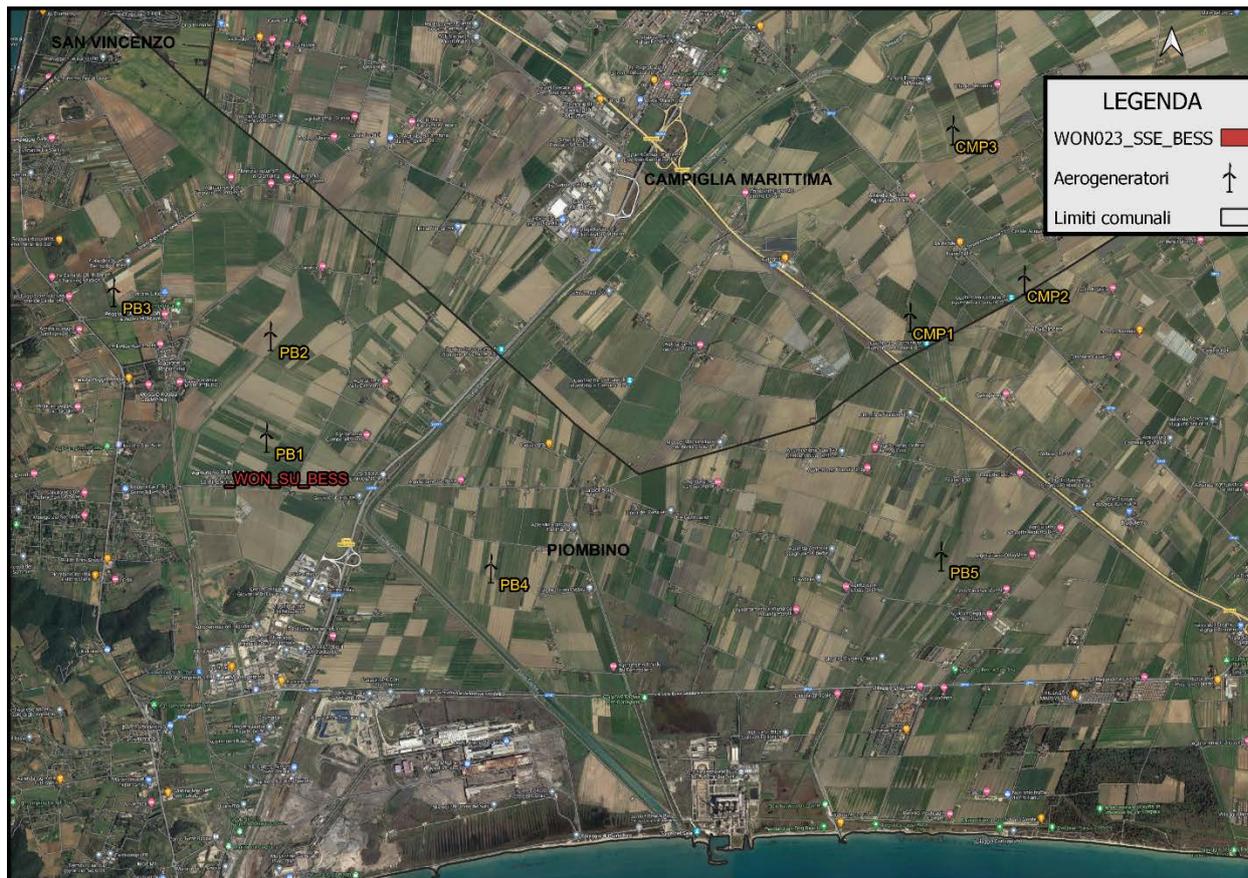
A conclusione dell'analisi effettuata tutti i dati sopraelencati sono confluiti nell'All. SIA.ES 12.7 Carta del rischio archeologico.

Si rimanda agli elaborati SIA.ES.12 Archeologia per i necessari approfondimenti.

## 4.7 RUMORE E VIBRAZIONI

### 4.7.1 Inquadramento ambientale

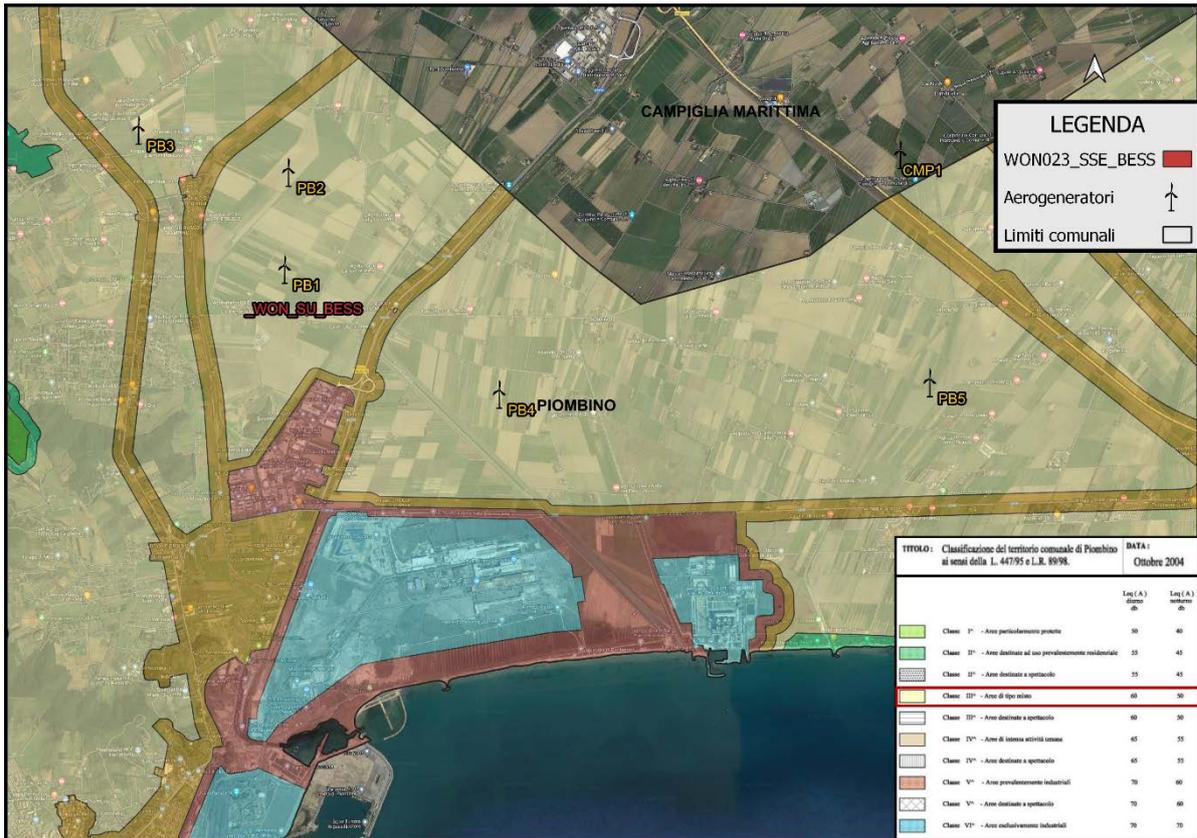
L'area su cui sorgerà l'impianto oggetto di studio è situata a Nord del territorio di Piombino e a Sud-Est del territorio di Campiglia Marittima.



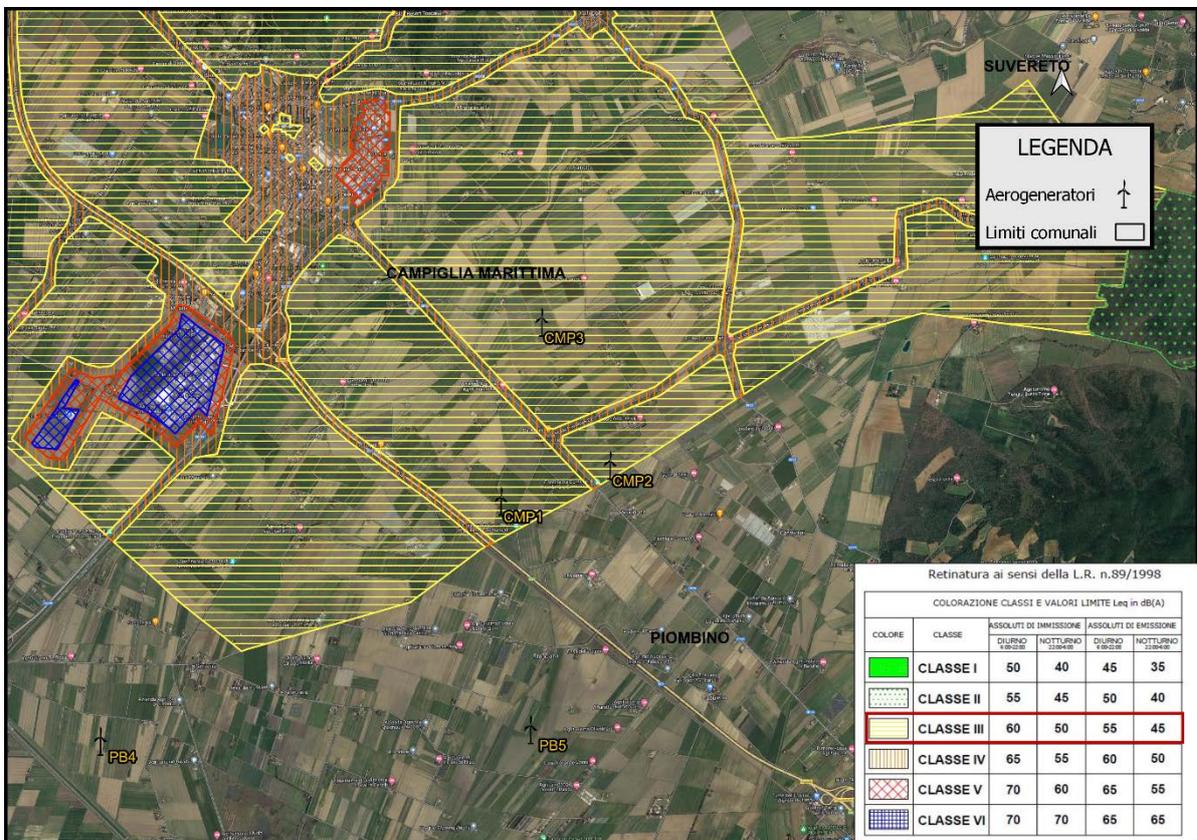
Localizzazione impianto su ortofoto.

I Comuni di Piombino e Campiglia Marittima sono dotati di una zonizzazione acustica del proprio territorio, approvato con delibera comunale n.23 del 2005 e aggiornato con delibera n.23 del 2014 per il comune di Piombino e con delibera n.34 del 21 Aprile 2008 per il comune di Campiglia Marittima, così come previsto dall'art. 6, comma 1, della Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" e dall'art. 5, della Regione Toscana 1 Dicembre 1998, n.89 "Norme in materia di inquinamento acustico".La zonizzazione acustica comunale suddivide il territorio nelle n.6 aree sotto riportate, e gli aerogeneratori in oggetto ricadono nel perimetro della **Classe III**.





Zonizzazione acustica del territorio comunale di Piombino



Zonizzazione acustica del territorio di Campiglia Marittima



**Estratto da Tabella A "Classificazione del territorio comunale (art. 1) " del D.P.C.M. 14 novembre 1997**

CLASSE I - aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.

CLASSE II - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali

CLASSE III - aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici

CLASSE IV - aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.

CLASSE V - aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

CLASSE VI - aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

**Estratto da Tabella C "Valori limite assoluti di immissione - Leq in dB (A) (art.3)" del D.P.C.M. 14 novembre 1997**

classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Negli estratti sopra riportati è stata evidenziata la **classe acustica III** i cui limiti acustici assoluti sono **60dB(A)** in diurno e **50dB(A)** in notturno.

Inoltre, la Legge n. 447/1995 definisce anche i valori limite differenziali, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo, che sono definiti dall'art. 4 del D.P.C.M. del 14 Novembre 1997, così come sotto citato:

**Comma 1:** " I valori limite differenziali di immissione, definiti all'art. 2, comma 3, lettera b), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi."

**Comma 2:** "Le disposizioni di cui al comma precedente non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

a) se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;

b) se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno."

L'area oggetto dello studio previsionale dell'impatto acustico è tipicamente rurale.

Le sorgenti sonore che attualmente caratterizzano la zona sono le attività agricole ivi presenti, il traffico da queste indotto, le strade che l'attraversano e la linea ferroviaria.



Le emissioni sonore di un aerogeneratore sono dovute sostanzialmente a due tipologie di sorgenti:

1. sorgenti di tipo meccanico:
  - a. Componenti meccanici in moto relativo: riduttori di velocità, trasmissioni, generatori elettrici, ecc..
  - b. Vibrazioni e risonanze dei componenti: superfici della navicella e della torre.
2. sorgenti di tipo fluidodinamica:
  - a. dovuta all'interazione tra un fluido in movimento (aria) e corpi solidi (pale dell'aerogeneratore). Le emissioni sonore generate dalle pale dell'aeromotore originano principalmente dal bordo di uscita ("trailing edge") come toni puri. A parità di altre condizioni, l'intensità sonora relativa al rumore emesso dalle pale aumenta con la quinta potenza della velocità relativa.

Per i relativi approfondimenti e previsioni di impatto acustico si rimanda all'elaborato specialistico: *SIA.ES.3. Valutazione Previsionale di Impatto Acustico*.

#### 4.7.2 Gli impatti ambientali

Per quanto concerne la produzione di inquinamento acustico delle opere in progetto occorre distinguere la fase di cantiere dalla fase di esercizio dell'opera. Di seguito, si riporta una sintesi degli impatti, rimandando all'allegato *SIA.ES.3. Valutazione Previsionale di Impatto Acustico* per i necessari approfondimenti.

##### 4.7.2.1 Fase di Cantiere

Per una completa analisi dell'impatto acustico e per adempiere a pieno alla legge quadro sull'inquinamento acustico 447/95, è necessario valutare la rumorosità prodotta in fase di cantiere e valutare anche in tale circostanza il rispetto dei valori limite.

Dal punto di vista normativo l'attività di cantiere per la realizzazione delle opere oggetto di questo studio può essere inquadrata ed assimilata come attività rumorosa temporanea.

I piani di classificazione acustica dei comuni di Piombino e di Campiglia Marittima permettono le attività rumorose temporanee previa autorizzazione in deroga ai limiti di classe acustica da parte del comune stesso.

Nella presente analisi del rumore in fase di cantiere, che risulta attivo solamente durante le normali ore lavorative diurne, si sono considerate le condizioni maggiormente critiche relative alla fase di costruzione delle opere civili ed alla fase di montaggio e realizzazione delle aree attrezzate previste dal progetto. I livelli di emissione sonora prodotti da ogni singolo macchinario presente in cantiere durante le diverse fasi lavorative, nell'ambito delle simulazioni prodotte, sono stati derivati dalla letteratura di settore e sono esposti nella seguente tabella.

Attrezzatura	Livello di pressione in dB(A) [distanza di riferimento]
Pala cingolata (con benna)	85 [5m]
Autocarro	80 [3m]
Gru	82 [3m]
Betoniera	78 [3m]



Asfaltatrice	85 [5m]
Sega circolare	85 [5m]
Rullo compressore	82 [3m]
Flessibile	85 [5m]
Saldatrice	80 [3m]
Martellatura manuale	85 [5m]
Coefficiente di contemporaneità	Mezzi di movimentazione e sollevamento = 60 % Attrezzature manuali = 70 %

*Livelli di emissione sonora di alcuni macchinari di cantiere.*

L'impatto acustico del cantiere sull'ambiente circostante è stato valutato considerando la rumorosità costituita da tutte le macchine presenti con un coefficiente di contemporaneità pari al 60%, per i mezzi di movimentazione e sollevamento e al 70%, per le attrezzature manuali, ipotizzando una distribuzione spaziale uniforme all'interno del cantiere. Si specifica che considerate le distanze tra gli aerogeneratori, ogni punto di localizzazione di uno di essi costituisce un cantiere a se stante.

Con tali valori di sorgente, a titolo esemplificativo sono stati calcolati i livelli sonori a distanze predefinite di 100, 200 e 300 metri dalle sorgenti ipotetiche costituite dal solo cantiere, nelle due fasi di realizzazione di opere civili e di assemblaggio e di sistemazione delle nuove installazioni, con l'esclusione quindi di tutte le altre sorgenti di rumore. Durante il periodo più critico dal punto di vista acustico è stato simulato, come detto, il funzionamento di tutte le macchine che operano contemporaneamente al 60% - 70%.

L'analisi dell'impatto acustico del cantiere è stata eseguita distribuendo omogeneamente le sorgenti sonore (che sono per la maggior parte mobili) nelle aree in cui si troveranno ad operare per la maggior parte del tempo di funzionamento. I risultati ottenuti dimostrano come la rumorosità prodotta dal cantiere, data la discreta distanza che intercorre tra il cantiere e la maggior parte degli edifici presenti attualmente o previsti nell'area, non provoca superamenti dei valori limite (di immissione assoluta presso i ricettori abitativi e di emissione) imposti dalla zonizzazione comunale nella maggior parte dei ricettori. I risultati delle simulazioni effettuate alle distanze di 100, 200 e 300 metri con la configurazione proposta per le sole sorgenti sonore del cantiere, sono presentati nella seguente tabella:

<b>Livelli di Pressione Sonora in dB(A)</b>		
<b>Distanza: 100 m dal centro del cantiere</b>	<b>Distanza: 200 m dal centro del cantiere</b>	<b>Distanza: 300 m dal centro del cantiere</b>
59.9	52.6	47.6

*Risultati delle simulazioni – Opere civili*

Ciò chiaramente, se da una parte non esclude che in alcuni periodi della giornata possano comunque essere effettuate lavorazioni ed operazioni che possono comportare momentanei superamenti dei valori limite di zona, dall'altra garantisce che non si dovrebbero comunque evidenziare superamenti dei valori limite relativi all'intero periodo di riferimento diurno (dalle ore 6.00 alle ore 22.00), se non per le aree poste nelle immediate vicinanze del cantiere stesso sulle quali però non insistono ricettori. Il Comune interessato infatti, può concedere deroghe su richiesta scritta e motivata con indicazione altresì dei valori massimi e delle eventuali specifiche prescrizioni, tenendo conto dell'esigenza di tutelare il riposo delle persone



#### 4.7.2.2 Fase di esercizio

Nell'ambito del presente studio, è stata svolta una specifica valutazione previsionale dell'impatto acustico comprensiva di un monitoraggio acustico ante operam. La fase della rilevazione fonometrica è stata preceduta da sopralluoghi, che hanno avuto la finalità di acquisire tutte le informazioni che potessero, in qualche modo, condizionare la scelta delle tecniche e delle postazioni di misura.

Si rimanda all'allegato SIA.ES.3 Valutazione Previsionale di Impatto Acustico per i necessari approfondimenti.

### 4.8 RIFIUTI

#### 4.8.1 Inquadramento ambientale

Data la natura degli interventi in progetto, si esula dalla trattazione riguardante la produzione e la gestione dei rifiuti della zona interessata in quanto la produzione di rifiuti riguarda essenzialmente la fase di cantiere durante la quale vengono prodotti prevalentemente **rifiuti di tipo inerte** a seguito delle attività di scavo relative alla realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori e della viabilità di servizio.

A tal proposito si osserva che in data 21 settembre 2012 è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale, al numero 221, il **D.M. Ambiente 10 agosto 2012, n. 161** "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo" in attuazione dell'art. 49 del Decreto-Legge 24 gennaio 2012, n. 1, recante disposizioni urgenti per la concorrenza, lo sviluppo delle infrastrutture e la competitività, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 27. Con l'approvazione del suddetto D.M. è stato abrogato l'art. 186 del D.Lgs. 152/06 secondo quanto disposto dall'art. 39, comma 4 del D.Lgs. n.205 del 2010.

Il D.M. Ambiente 10 agosto 2012, n. 161 prevedeva che il proponente presenti all'Autorità competente il Piano di Utilizzo del materiale da scavo redatto ai sensi dell'art. 5 e dell'Allegato n.5 dello stesso D.M.. Tale Piano di Utilizzo sostituiva il Progetto per la gestione delle terre e rocce da scavo previste dall'art.186 del D.Lgs. n.152/06.

Con la pubblicazione (S.O. n° 63 della G.U. n° 194 del 20 agosto 2013) della **Legge n° 98 del 9 agosto 2013** di conversione, con modifiche, del decreto legge 21 giugno 2013, n° 69, recante "Disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia" ("decreto Fare"), in vigore dal 21 agosto 2013, sono state introdotte diverse modifiche nella normativa ambientale, tra cui alcune particolarmente rilevanti in tema di terre e rocce da scavo.

L'art. 41bis modifica la normativa in materia, abrogando l'art. 8bis del decreto legge n° 43/2013 convertito, con modifiche, nella legge n° 71/2013 (che aveva, per alcune casistiche, risuscitato il già abrogato art. 186 del d.lgs. 152/06).

La situazione che si veniva a delineare in tema di gestione delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti era la seguente:

- applicazione (come previsto dall'art. 41, comma 2, della nuova norma) del Regolamento di cui al DM 161/2012 per i materiali da scavo derivanti da opere sottoposte a VIA o ad AIA;
- applicazione dell'art. 41bis in tutti gli altri casi, quindi non solo per i cantieri inferiori a 6.000 mc, ma per tutte le casistiche che non ricadono nel DM 161/2012.

Al fine di riordinare e semplificare la disciplina inerente la gestione delle terre e rocce da scavo, con particolare riferimento:

- a) alla gestione delle terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti, ai sensi dell'articolo 184-bis, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, provenienti da cantieri di piccole



- dimensioni, di grandi dimensioni e di grandi dimensioni non assoggettati a VIA o a AIA, compresi quelli finalizzati alla costruzione o alla manutenzione di reti e infrastrutture;
- b) alla disciplina del deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate rifiuti;
  - c) all'utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti;
  - d) alla gestione delle terre e rocce da scavo nei siti oggetto di bonifica

in data 7 agosto 2017 è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale, al numero 183, il **Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120** "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164".

Tale decreto definisce i criteri per qualificare le terre e rocce da scavo come sottoprodotti e ne disciplina le attività di gestione, assicurando adeguati livelli di tutela ambientale e sanitaria. In particolare, definisce le procedure e le modalità da attuare per la gestione delle terre e rocce da scavo prodotte da:

- Cantieri di grosse dimensioni (volume prodotto di terre e rocce da scavo superiore a 6.000 mc);
- Cantieri di piccole dimensioni;
- Cantieri di grosse dimensioni (volume prodotto di terre e rocce da scavo superiore a 6.000 mc) non sottoposti a VIA e AIA;

in base alla fase di progettazione e al riutilizzo dei volumi prodotti.

## 4.8.2 Gli impatti ambientali

### 4.8.2.1 Fase di cantiere

La produzione di rifiuti, esclusivamente di tipo inerte e in minima parte dovuta al materiale di imballaggio dei macchinari e dei materiali da costruzione, ovvero connessa alle attività iniziali di cantiere, è dovuta alla realizzazione delle opere di scavo. Il materiale di scavo sarà costituito dallo strato di terreno vegetale superficiale, corrispondente allo strato fertile, (che potrà essere utilizzato per eventuali opere a verde e comunque per modellamenti del piano campagna) e dal substrato.

In particolare, le opere in oggetto prevedono scavi superiori a 6.000 mc (si prevede di produrre circa 31.800 mc) con parziale riutilizzo del materiale scavato direttamente in loco e col conferimento presso centro autorizzato per lo smaltimento della parte eccedente.

Pertanto, con riferimento al **Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120**, il caso in esame ricade nei cantieri di grosse dimensioni sottoposti a procedura di VIA per il quale, in fase di progettazione definitiva, si prevede di riutilizzare in loco parte dei volumi prodotti e di conferire presso centro autorizzato per lo smaltimento o il recupero (artt. 214 – 216 D. Lgs. 152/2006) la parte eccedente.

Il materiale scavato sarà, quindi, gestito secondo quanto previsto dallo specifico "Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina rifiuti", redatto in conformità con il citato D.P.R. n. 120/2017.

Il **deposito intermedio** accoglierà esclusivamente il quantitativo di materiale che verrà riutilizzato per il cantiere in quanto il materiale ritenuto non idoneo al recupero verrà avviato a discarica autorizzata ed il materiale di buone qualità, ma in esubero rispetto alle necessità di riutilizzo in cantiere, verrà avviato presso siti autorizzati per le attività di ripristino ambientale (attività R10, di cui all'allegato C alla Parte IV del D. Lgs. 152/06) o presso discariche autorizzate per inerti.

Il **trasporto** delle terre e rocce da scavo che verranno conferite in discarica autorizzata avverrà con autocarri con l'emissione dei "formulari di identificazione del rifiuto" F.I.R. in quanto tale materiale non è più identificato come sottoprodotto. Infine, tutto il materiale derivante dalle demolizioni verrà trasportato



con autocarri e verrà emesso il formulario di identificazione del rifiuto. Tutti gli autocarri adibiti al trasporto delle terre e rocce da scavo dovranno essere dotati di telone per limitare la diffusione delle polveri.

In fase di realizzazione della struttura si effettueranno i test di compatibilità previsti dalla normativa vigente per stabilire le esatte quantità di materiale da riutilizzare direttamente in cantiere e le quantità da conferire in impianti di recupero o discariche autorizzate.

Tutto quanto sopra, in accordo con quanto previsto dal D.L. n. 152 del 2006, dal D.P.R. n. 120 del 2017 e dal Regolamento Regionale n. 6 del 12.06.2006.

#### **4.8.2.2 Fase di esercizio**

La produzione di rifiuti correlata alla fase di esercizio è tipicamente dovuta alle operazioni programmate di manutenzione. Eventuali rifiuti saranno raccolti e conferiti secondo la vigente normativa. In ogni caso, non si ritiene che le suddette operazioni determinino impatti negativi significativi sulla componente ambientale in esame.

#### **4.8.2.3 Fase di dismissione**

I rifiuti prodotti durante la fase di dismissione del parco eolico sono legati alle attività di:

- Rimozione degli aerogeneratori e delle cabine di trasformazione;
- Demolizione di porzione delle platee di fondazione degli aerogeneratori;
- Sistemazione delle aree interessate;
- Rimozione delle cabine di smistamento.

In particolare la **rimozione degli aerogeneratori**, sarà eseguita da ditte specializzate, con recupero dei materiali. Le torri in acciaio, smontate e ridotte in pezzi facilmente trasportabili, saranno smaltite presso specifiche aziende di riciclaggio.

Il materiale proveniente dalle **demolizioni delle platee di fondazione** poste alla base degli aerogeneratori, calcestruzzo e acciaio per cemento armato, verrà smaltito attraverso il conferimento a discariche autorizzate ed idonee per il conferimento del tipo di rifiuto prodotto.

I rifiuti derivanti dalla **sistemazione delle aree interessate** dagli interventi di smobilizzo consistono in rifiuti inerti che saranno quanto più possibile riutilizzati per il ripristino dello stato originale dei luoghi.

La **rimozione delle cabine di smistamento**, delle opere civili e delle opere elettromeccaniche, sarà effettuata da ditte specializzate. Si prevede lo smaltimento delle varie apparecchiature e del materiale di risulta di fabbricati ed impianti presso discariche autorizzate.

### **4.9 RADIAZIONI IONIZZANTI E NON**

#### **4.9.1 Inquadramento ambientale**

Con il termine radiazione si intende la propagazione di energia attraverso lo spazio o un qualunque mezzo materiale, sotto forma di onde o di energia cinetica propria di alcune particelle. Le radiazioni si propagano nel vuoto senza mutare le proprie caratteristiche; viceversa, quando incontrano un mezzo materiale (solido, liquido, aeriforme), trasferiscono parzialmente o totalmente la loro energia al mezzo attraversato.

##### **4.9.1.1 Radiazioni ionizzanti**

Per radiazioni ionizzanti si indicano le radiazioni elettromagnetiche e le particelle atomiche ad alta energia in grado di ionizzare la materia che attraversano. La ionizzazione è il fenomeno per cui, mediante



interazione elettrica o urto, vengono strappati elettroni agli atomi o vengono dissociate molecole neutre in parti con cariche elettriche positive e negative (ioni).

Le radiazioni ionizzanti possono essere raggi  $\alpha$  e  $\gamma$ ; protoni ed elettroni provenienti dai raggi cosmici; raggi  $\alpha$ , costituiti da fasci di nuclei di elio (due protoni e due neutroni), e raggi  $\beta$  formati da elettroni e positroni, provenienti da nuclei atomici radioattivi; neutroni prodotti nella fissione atomica naturale e più spesso in reazioni nucleari artificiali.

Tra le sorgenti naturali il radon (Rn) rappresenta la principale fonte di esposizione a radiazioni ionizzanti nell'uomo. E' un gas nobile presente in natura con tre isotopi radioattivi ( $^{222}\text{Rn}$ ,  $^{220}\text{Rn}$  e  $^{219}\text{Rn}$ ) che sono rispettivamente i prodotti intermedi del decadimento dell'uranio  $^{238}\text{U}$ , del torio  $^{232}\text{Th}$  e dell'uranio  $^{235}\text{U}$ .

Alla radioattività naturale si associa, soprattutto nei paesi industrializzati, una radioattività dovuta ad esposizione a fonti radioattive per motivi professionali o per scopi diagnostici, come si evince dalla seguente tabella.

Valore medio annuo della popolazione mondiale	Intervallo di valori annui dei paesi industrializzati
Produzione di energia nucleare 0,0002 mSv (esclusi incidenti)	0,001-0,1 mSv
Diagnostica medica Rx 0,4-1 mSv (medicina nucleare)	0,1-10 mSv
Attività lavorative con radiazioni 0,002 mSv	0,5-5 mSv

*Stima degli equivalenti di dose efficace individuabili dovuti alle diverse sorgenti di radiazioni ionizzanti.*

L'effetto di una radiazione ionizzante è legato al numero di ionizzazioni che in media è in grado di provocare attraversando un materiale prima di arrestarsi.

Particolarmente pericolosi sono gli effetti biologici delle radiazioni ionizzanti perché la loro azione modifica la struttura dei composti chimici che regolano l'attività delle cellule ed alterano il D.N.A. inducendo mutazioni genetiche (effetto mutogeno). L'esposizione a radiazioni ionizzanti può provocare tumori e leucemie causate da cellule geneticamente mutate; l'effetto dipende dalla quantità di radiazioni ionizzanti assorbita complessivamente e non dal tempo di esposizione.

Entrando nel merito dell'ambito oggetto d'intervento si rappresenta che, mancando specifici studi a riguardo, non si è in grado di descrivere gli attuali livelli medi e massimi di radiazioni ionizzanti presenti per cause naturali ed antropiche, nell'ambito e nell'area interessata dall'intervento.

#### **4.9.1.2 Radiazioni non ionizzanti**

Le radiazioni non ionizzanti sono invece onde elettromagnetiche che non hanno energia sufficiente per rimuovere un elettrone dall'atomo con cui interagiscono e creare una coppia ionica.

L'IRPA (International Radiation Protection Agency) definisce le radiazioni non ionizzanti come radiazioni elettromagnetiche aventi lunghezza d'onda di 100nm o più, o frequenze inferiori a  $3 \times 10^{15}$  Hz, e le suddivide come segue:

- campi statici elettrici e magnetici;
- campi a frequenze estremamente basse (ELF, EMF);
- radiofrequenze (incluse le microonde);
- radiazioni infrarosse (IR);



- radiazioni visibili ed ultraviolette (UV);
- campi acustici con frequenze superiori a 20 KHz (ultrasuoni) e inferiori a 20 Hz (infrasuoni).

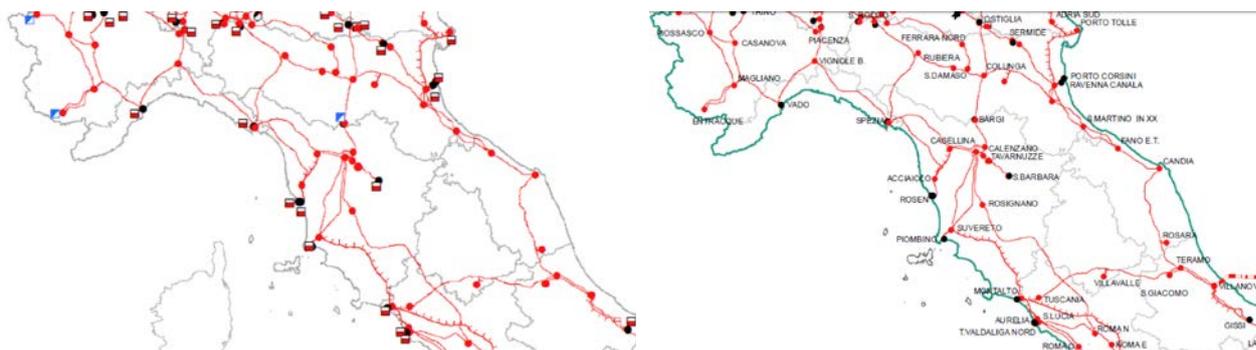
Le ricerche più recenti, che misurano l'intensità dei campi elettrici in V/m (volt/metro) e di quelli magnetici in T (tesla), hanno dimostrato che il principale effetto dovuto a elevati livelli di esposizione a radiazioni non ionizzanti deriva dalla generazione di calore nei tessuti.

L'esposizione a campi elettromagnetici a bassa frequenza (ELF) generati principalmente dalle linee elettriche aeree provoca effetti negativi sulla salute (patologie neoplastiche) attribuibili soprattutto alla componente magnetica del campo più che alla componente elettrica in quanto quest'ultima viene quasi sempre schermata dai muri delle case o da altri ostacoli come alberi, siepi, recinzioni.

Le radiazioni non dovute a sorgenti naturali sono purtroppo emesse da elettrodomestici di varia natura, dalla telefonia cellulare, dal trasporto della energia elettrica ecc.; con riferimento al traffico urbano, l'inquinamento da radiazioni è prevalentemente connesso con il passaggio di mezzi (prevalentemente camion) dotati di radiomobili.

#### **4.9.1.3 Lo stato della componente ambientale**

Nel presente paragrafo vengono riportati alcuni dati ed informazioni che consentono di inquadrare le fonti che possono dar luogo ad un inquinamento elettromagnetico nell'area di riferimento. Si riportano delle immagini estratte della cartografia relativa alla rete elettrica di trasporto nazionale nella quale sono indicati i principali elettrodotti utilizzati per il grande vettoriamento dell'energia elettrica nel sud Italia, dove in rosso viene riportata la linea aerea a 380 kW, ed in verde quella a 220 kW.



*Rete elettrica di grande vettoriamento di energia elettrica (380kW)*



*Rete elettrica di grande vettoriamento di energia elettrica (220kW)*



Un rischio può essere, inoltre, rappresentato dalla presenza delle stazioni radio base per telefonia cellulare (antenne ricetrasmittenti fisse), il cui numero di installazioni è in progressivo aumento soprattutto in corrispondenza dell'aree urbane, nonché dalla presenza di stazioni radiotelevisive.

## 4.9.2 Gli impatti ambientali

### 4.9.2.1 Fase di cantiere

Non si segnalano possibili impatti relativi alle attività previste in fase di cantiere, riguardo né le radiazioni ionizzanti, né le radiazioni non ionizzanti.

### 4.9.2.2 Fase di esercizio

Relativamente alla fase di esercizio, è stato valutato l'impatto elettromagnetico prodotto dall'impianto con particolare riferimento a:

1. Cabina elettrica aerogeneratore;
2. Elettrodotti interrati;
3. Sottostazione elettrica di trasformazione e consegna.

Il D.P.C.M. 8 luglio 2003 fissa i limiti di esposizione e valori di attenzione, per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) connessi al funzionamento ed all'esercizio degli elettrodotti, in particolare:

- Art.4 comma 1. Nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz, è fissato **l'obiettivo di qualità di 3  $\mu$ T per il valore dell'induzione magnetica**, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio

Lo stesso DPCM, all'art 6, fissa i parametri per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti, per le quali si dovrà fare riferimento all'obiettivo di qualità ( $B=3\mu T$ ) di cui all'art. 4 sopra richiamato ed alla portata della corrente in servizio normale.

A seguito delle valutazioni preventive eseguite per ogni sezione della rete elettrica e riportate nell'allegato SIA.ES.4 si possono trarre le seguenti considerazioni:

- la disposizione delle torri, nonché il posizionamento dei relativi dispositivi elettrici di comando a bassa e media tensione (Trasformatore e Quadri MT e BT) risultano posizionati a debita distanza da immobili sensibili, quali possibili abitazioni rurali; la valutazione riportata al paragrafo 5.1 conferma che l'induzione dovuta al trasformatore di torre e al quadro di bassa tensione è al di sotto dei 3  $\mu$ T già a 5 m di distanza.
- lungo il percorso dell'elettrodotto di vettore a MT, in nessun caso, gli edifici rurali si trovano all'interno delle fasce di rispetto calcolate nel paragrafo 5.2 (2,4 m per asse);
- la nuova sezione di rete ad AT relativa alla sottostazione di trasformazione non sarà interessata da nuove linee aeree AT e in base alle considerazioni e studi effettuati da Enel e ARPA, riportati nel paragrafo 5.3, si può affermare che i valori dell'induzione saranno al di sotto dei 3  $\mu$ T, limite degli obiettivi di qualità, già in corrispondenza della recinzione.

Alla luce di quanto esposto si ritiene che il progetto dell'impianto eolico con le relative opere di connessione e potenza massima installata di 57,6 MW, sia per l'ubicazione territoriale, sia per le sue



caratteristiche costruttive, rispetteranno i limiti imposti dalla L. 36/2001 e del DPCM 8 luglio 2003 in tema di protezione della popolazione dagli effetti dei campi elettromagnetici, magnetici ed elettrici garantendo la salvaguardia della salute umana.

#### **4.9.2.3 Fase di dismissione**

Nella fase di dismissione dell'impianto non si verificheranno possibili impatti, riguardo né le radiazioni ionizzanti, né le radiazioni non ionizzanti.

### **4.10 ASSETTO IGIENICO-SANITARIO**

#### **4.10.1 Inquadramento ambientale**

Per assetto igienico-sanitario si intende lo stato della salute umana nell'area in cui l'intervento interferisce. Gli aspetti di maggior interesse, ai fini della valutazione di impatto ambientale, riguardano possibili cause di mortalità o di malattie per popolazioni o individui esposti agli effetti dell'intervento, ricordando che l'Organizzazione Mondiale della Sanità definisce la salute come "*uno stato di benessere fisico, mentale e sociale e non semplicemente l'assenza di malattie o infermità*"; tale definizione implica l'ampliamento della valutazione agli impatti sul benessere della popolazione coinvolta, ovvero sulle componenti psicologiche e sociali.

Diventa pertanto essenziale considerare anche possibili cause di malessere quali il rumore, le emissioni odorifere, l'inquinamento atmosferico, ecc.; di esse è importante analizzare il livello di esposizione, cioè l'intensità o durata del contatto tra un essere umano e un agente di malattia o un fattore igienico-ambientale.

Inoltre, le turbine eoliche, come altre strutture spiccatamente sviluppate in altezza, proiettano un'ombra sulle aree adiacenti in presenza della luce solare diretta. In particolare, si hanno fenomeni quasi statici legati alla presenza della torre fissa ed effetti dinamici legati alla rotazione del rotore con le sue tre pale. Il primo fenomeno potrebbe avere come conseguenza l'incremento della probabilità di formazione di ghiaccio sulle strade asfaltate soggette a rilevante traffico (se presenti) in particolare nelle prime ed ultime ore del giorno. Il secondo fenomeno è legato alla presenza di un osservatore posto in modo da vedere interposto il rotore tra sé e il sole. Si precisa che i fenomeni di ombreggiamento descritti attualmente non sono regolati da una specifica normativa.

Lo stato di qualità dell'ambiente, in relazione al benessere e alla salute della comunità umana presente nell'ambito territoriale oggetto di studio non evidenzia attualmente situazioni particolarmente critiche dal punto di vista sanitario anche in considerazione della notevole distanza del territorio in esame da poli industriali significativi e stante la pressoché totale assenza di fonti inquinanti di rilievo.

#### **4.10.2 Gli impatti ambientali**

##### **4.10.2.1 Fase di cantiere**

Gli unici impatti negativi potrebbero riguardare, nella fase di cantierizzazione, la salute dei lavoratori soggetti alle emissioni di polveri e inquinanti dovuti agli scavi e alla movimentazione dei mezzi di cantiere, alle emissioni sonore e vibrazioni prodotte dagli stessi mezzi durante le attività di cantiere, per la cui trattazione si rimanda ai relativi paragrafi.

##### **4.10.2.2 Fase di esercizio**

Per quanto riguarda la **fase di esercizio**, non si rilevano possibili impatti negativi nell'interazione opera-uomo. In materia di sicurezza, sulla base delle caratteristiche geometriche degli aerogeneratori (altezza del mozzo, diametro del rotore, lunghezza pala) e della velocità massima di funzionamento è stata



calcolata la **massima gittata nel caso di rottura accidentale della pala** (cfr. allegato SIA.ES.5 *Gitatta massima elementi rotanti per rottura accidentale*).

Il valore della gittata massimo ottenuto dal calcolo si ha con l'angolo  $\alpha = 25,7^\circ$ , per il quale il punto estremo della pala potrà (teoricamente) raggiungere la distanza di circa **259 m** dal centro della torre tubolare. Questo valore è teorico e altamente conservativo, poiché non tiene in conto le forze di attrito viscoso e la complessità del moto rotazionale, ovvero la rotazione della pala durante il moto di caduta, condizioni reali che attenuano i valori della gittata massima. Qualora dovessimo considerare anche le forze di attrito viscoso, il valore della gittata massimo ottenuto dal calcolo suddetto risulta essere pari a **126,7 m**.

L'evento della **rottura di un frammento** consistente di pala risulta meno frequente. Volendo stabilire quale sia la gittata massima del frammento di pala, facendo riferimento al rischio accettato di  $10^{-6}$ , si raggiunge tale valore a meno di **190 m**. A 190 m la probabilità diminuisce ancora di un fattore 10 e, per eventi rari come quelli della rottura di una pala la probabilità diventa praticamente nulla.

Tali valori sono inferiori ai valori minimi di sicurezza riportati nella letteratura sul tema, pari a 250/300 m.

Come si evince anche dalla relativa planimetria, i risultati ottenuti evidenziano che **nessun recettore sensibile ricade all'interno del buffer di gittata**. Si può quindi affermare che gli aerogeneratori non generano alcun impatto negativo ai fini della sicurezza.

Per quanto riguarda i possibili **impatti acustici e la valutazione dei campi elettromagnetici**, come riportato nei relativi paragrafi e negli studi specialistici, **non si ritiene che il parco eolico di progetto possa generare impatti negativi significativi** sul benessere e sullo stato di salute della popolazione.

Per quanto concerne l'**effetto "flicker"**, quindi, valutando i risultati ottenuti in relazione al contesto antropico locale, si può ragionevolmente affermare che **il fenomeno non ha particolari riflessi negativi sul territorio**. Si rimanda all'allegato SIA.ES.6 *Analisi dell'evoluzione dell'ombra indotta dagli aereogeneratori. Shadow flickering*, per i necessari approfondimenti.

#### **4.10.2.3 Fase di dismissione**

Nella fase di dismissione, così come per la cantierizzazione, gli unici impatti negativi potrebbero riguardare, la salute dei lavoratori soggetti alle emissioni di polveri e inquinanti dovuti agli scavi e alla movimentazione dei mezzi di cantiere, alle emissioni sonore e vibrazioni prodotte dagli stessi mezzi durante le attività di cantiere, per la cui trattazione si rimanda ai relativi paragrafi.

### **4.11 ASPETTI SOCIO-ECONOMICI**

#### **4.11.1 Inquadramento ambientale**

Si riportano, nei successivi paragrafi, gli aspetti legati alla demografia e all'economia locale.

La popolazione residente (regolarmente registrata) nel comune di Piombino, aggiornata al 2021, è pari a 32304 individui. Per entrambi i sessi, le classi più giovani hanno meno peso, mentre la classe più numerosa risulta sia per gli uomini che per le donne quella compresa tra 40 e 60 anni. Gli stranieri/apolidi, nell'anno di riferimento 2021, **3223** e rappresentano il 9.98% della popolazione residente.

Per il comune di Capiglia Marittima, invece, al 2021 si registrano 12538 residenti, l'età media è di 49.4 anni e si registrano, al 2021, 967 stranieri, pari al 7.71% della popolazione.

##### **4.11.1.1 Agricoltura nella Provincia di Livorno**

La superficie totale destinata alle attività agricole corrisponde a circa il 31% del territorio provinciale. L'attività agricola, nella provincia di Livorno, è ripartita in Val di Cecina (40%), Val di Cornia (43%), nelle colline interne di quest'ultima e, in misura minore, nell'Arcipelago (4%) e il resto area livornese (13%).

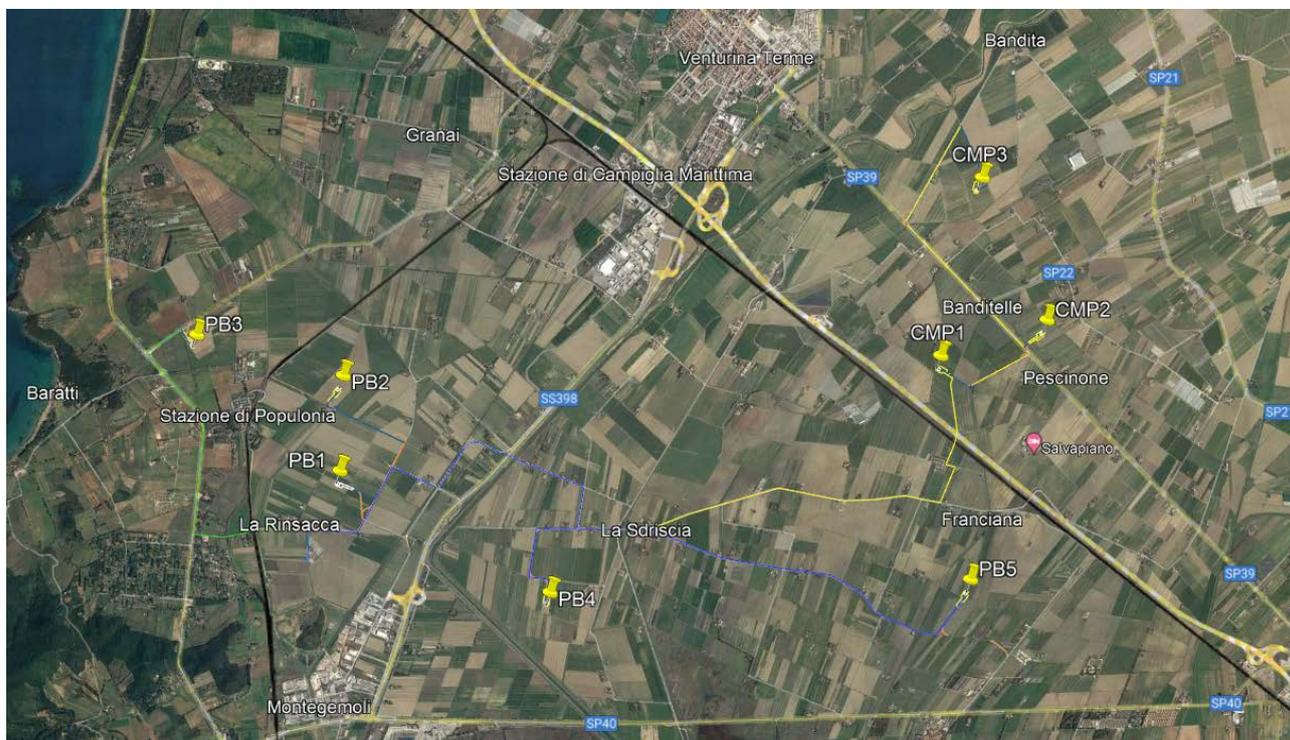


Le produzioni agricole prevalenti sono: cereali, ortaggi, frutta, olive e uva da vino. L'estensione forestale corrisponde al 43% della superficie territoriale totale mentre la superficie boscata compresa in aziende corrispondente al 34,1% della superficie aziendale totale.

I fondi agricoli su cui si prevede l'installazione degli aerogeneratori, oggetto della relazione, ricadono all'interno di una zona rurale "a cavallo" dei territori comunali di Piombino (LI) e Campiglia Marittima (LI), distante circa Km 3 dalla costa Tirrenica.

Da quanto rilevato, in merito alle **caratteristiche agronomiche** dell'area in oggetto, con l'adeguato supporto cartografico e strumentale è stato possibile individuare i siti di installazione e accertare quanto di seguito riportato:

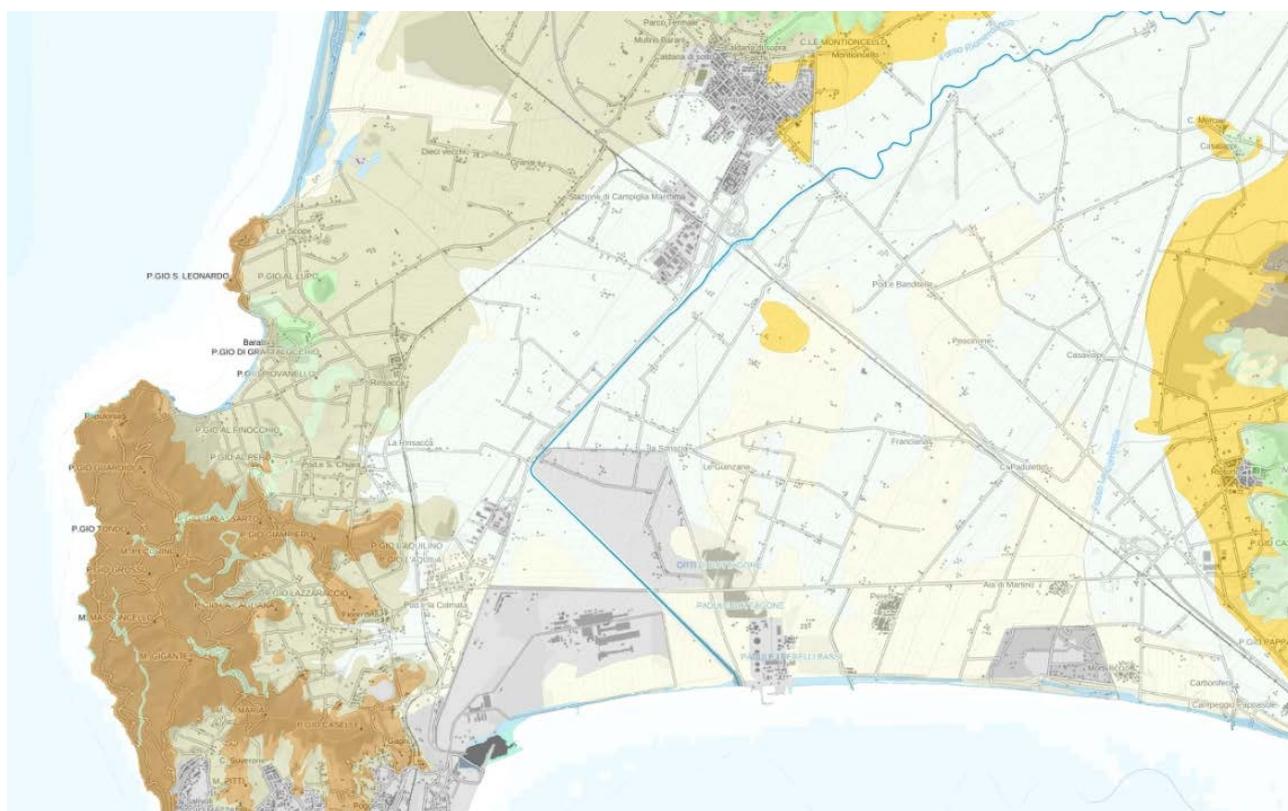
1. I terreni presentano una giacitura da pianeggiante a moderatamente inclinata, con natura di medio impasto tendenzialmente argilloso e un franco di coltivazione mediamente profondo (circa 40 – 45 cm). Inoltre si stima un discreto livello di fertilità apparente e un discreto livello di pietrosità;
2. La SAU (Superficie Agricola Utilizzata) dei siti di installazione degli aerogeneratori è destinata **quasi integralmente** alle colture seminabili, annualmente essa è sottoposta alla classica rotazione colturale cereali – colture foraggere. In un quadro di buone pratiche agricole, l'avvicendamento colturale è uno strumento importante per consentire il contenimento dei patogeni terricoli, il miglioramento delle caratteristiche fisiche del terreno, la semplificazione ed una migliore efficacia dei mezzi di lotta contro le erbe infestanti e gli insetti dannosi;
3. I lavori di sistemazione e preparazione del suolo alla semina sono eseguiti mediante tecniche ordinarie quali aratura di media profondità e successiva erpicatura, evitando fenomeni erosivi e di degrado, di fatto contenendo il consumo del suolo.



*Layout del progetto su ortofoto*



La classificazione territoriale utilizzata nella cartografia dei suoli si articola secondo una gerarchia di pedopaesaggi a diverso livello di dettaglio geografico e pedologico. Le Regioni Pedologiche (Soil Region) sono il primo livello della gerarchia dei paesaggi e consentono un inquadramento pedologico a livello nazionale ed europeo. I fattori fondamentali per la determinazione delle Regioni Pedologiche sono le condizioni climatiche e geologiche. Le stesse sono caratterizzate anche per pedoclima, morfologia e principali tipi di suolo. I Sistemi di Suolo (ST) sono il livello intermedio della gerarchia dei paesaggi alla scala di riferimento e consentono un inquadramento a livello nazionale. Sono aree riconosciute come omogenee in funzione di caratteri legati essenzialmente a morfologia, litologia e copertura del suolo ed appartengono semanticamente ad un'unica Regione Pedologica. Le unità di paesaggio sono il livello di maggior dettaglio della cartografia.



*Inquadramento dell'area in esame sulla carta dei suoli – Unità di paesaggio*

0 - acque
1_1 - Superfici molto debolmente pendenti o debolmente pendenti, da poco a mod...
1_2 - Cordoni litorali antichi facenti parte del sistema dei terrazzi marini i...
2_1 - Superfici sommitali convesse debolmente pendenti, moderatamente erose, s...
2_2 - Versanti con vallecole non aggradati, da fortemente pendenti a scoscesi,...
2_3 - Versanti lineari e con vallecole, da debolmente a moderatamente pendenti...

**L'area in esame** ricade principalmente all'interno dell'Unità di paesaggio 1\_1 - Superfici molto debolmente pendenti o debolmente pendenti, da poco a moderatamente incise, su depositi antichi di laguna. Uso del suolo: seminativo nudo (frumento in particolare), colture ortive, soprattutto in serra e prato-pascolo, oliveto sporadico.



Dalle indicazioni fornite dalla PAC (Politica Agricola Comune) 2014-2020, sono identificabili come colture agricole di pregio ambientale le seguenti coltivazioni, che rientrano nella classe "Superficie agricola utilizzata" del CORINE Land Cover (CLC) :

- Colture permanenti: Vigneti, Frutteti e frutti minori, Oliveti, Arboricoltura da legno (Codice 2.2. della CLC);
- Prati stabili: Foraggere permanenti o superfici a copertura erbacea densa, includendo i prati storici (Codice 2.3 della CLC)
- Zone agricole eterogenee: Colture temporanee associate a colture permanenti, Sistemi colturali e particellari complessi, Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti, Aree agroforestali (Codice 2.4 della CLC).

Le superfici seminabili non sono state considerate, sempre secondo le indicazioni fornite dalla PAC 2014-2020, colture agricole di pregio ambientale.

Dal quanto rilevato, in merito alla presenza di colture agricole sulle aree in esame, è stato possibile accertare quanto di seguito riportato:

- Sui siti di installazione degli aerogeneratori **non** sono presenti colture di pregio.

#### **4.11.1.2 Turismo nella Provincia di Livorno**

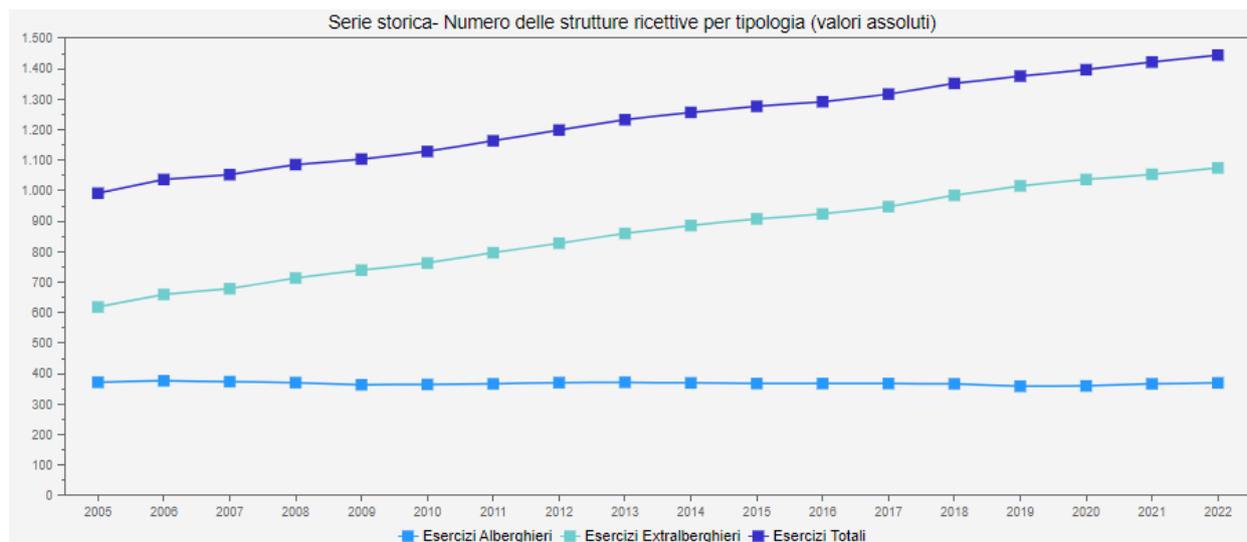
Per la provincia di Livorno, naturalmente affacciata sul mare ma anche dotata di un ampio entroterra collinare, il settore turistico rappresenta uno dei comparti maggiormente rilevanti, sia in termini d'impatto sull'economia locale, sia di specializzazione produttiva, che genera una quota rilevante del valore aggiunto, stimata intorno ai 15 punti percentuali. L'intero territorio è sicuramente orientato al turismo ed all'accoglienza, ne è testimone un'offerta di strutture turistiche consistente e variegata. Negli ultimi anni le imprese attive nel turismo, settore già "maturo" dal punto di vista imprenditoriale, hanno continuato a crescere senza soluzione di continuità.

Il turismo che contraddistingue la provincia di Livorno è per la maggior parte balneare e risente in modo marcato, dunque, della stagionalità del fenomeno, nonché, più in generale, di un'ipersensibilità nei confronti degli andamenti meteorologici. La maggioranza dei turisti italiani proviene solo da alcune regioni (Toscana e Lombardia in primis) mentre quelli stranieri si concentrano in poche nazionalità (tedeschi, francesi e olandesi).

L'importanza del turismo per la provincia è l'impatto che lo stesso determina sull'economia locale, trova riscontro nell'incremento delle strutture ricettive.

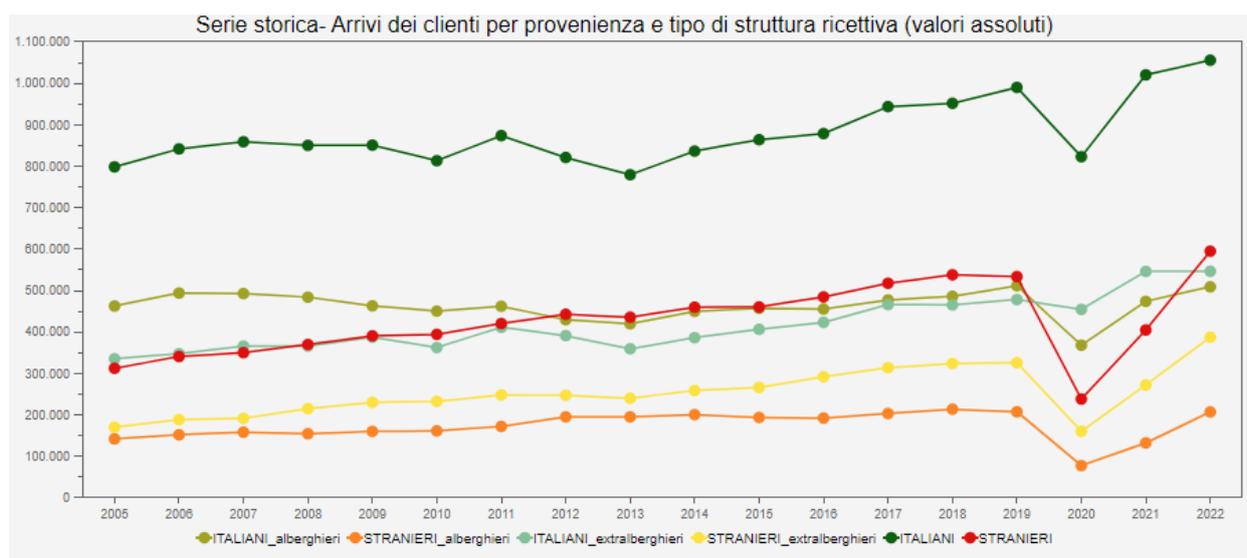
Dai dati disponibili dalla Regione Toscana, si registra un incremento costante della capacità di accoglienza.





*Andamento strutture ricettive*

I dati registrati, trovano riscontro nel numero di arrivi che hanno caratterizzato il flusso turistico negli anni passati che, a parte il minimo raggiunto in periodo COVID, evidenzia un incremento costante.



*Arrivi per provenienza e struttura ricettiva*

L'offerta ricettiva in Provincia di Livorno, mette a disposizione tutte le tipologie di strutture ricettive, ma con consistenze e caratteristiche diverse nelle varie zone, con una vocazione turistica maturata nei decenni precedenti in modo abbastanza spontaneistico e comunque secondo una visione di sviluppo di ambito prettamente localistico. Sicuramente, è vero che le varie aree, per le loro caratteristiche, meglio si prestano a tipologie diverse di accoglienza, ma comunque i dati dimostrano che sicuramente certe scelte hanno fortemente caratterizzato alcune zone, sia dal punto di vista ambientale che di pressione antropica.

#### 4.11.2 Gli impatti delle opere

Con riferimento ai possibili impatti sull'assetto socio-economico, si osserva che il consumo di suolo riguarda aree a seminativi irrigui e non irrigui, mentre non interessa terreni soggetti a produzioni di



qualità, ovvero **la realizzazione del parco eolico non altera né vincola in alcun modo le colture di pregio insistenti sul territorio.**

In merito all'interessamento di elementi di rilievo del paesaggio agrario, si può affermare che **le opere di progetto** non comporteranno alterazioni significative in quanto **non interferiranno con nessun elemento caratteristico del paesaggio agrario.**

Noto quanto sopra, possibili effetti negativi collegati alla tipologia di opere in esame sono talora individuati in un incremento delle pratiche di abbandono delle aree rurali.

Tuttavia, l'abbandono delle aree rurali è purtroppo un fenomeno fortemente diffuso ed è determinato sostanzialmente da problemi di carattere strutturale che possono sinteticamente così riassumersi:

- il settore agricolo risente di ritardi strutturali e scarsa innovazione, che si traducono in bassi redditi a fronte di un utilizzo intensivo di capitale. Nel dettaglio la maggior parte degli agricoltori, infatti, sopravvive grazie ai sussidi della UE, dal momento che risulta più conveniente importare i generi alimentari da altri Paesi. L'Europa limita le costose sovrapproduzioni pagando addirittura i contadini affinché non coltivino parte delle loro terre. Questi sussidi sono stati ridotti e la permanenza degli agricoltori sul territorio risulta sempre più difficile;
- le aree rurali offrono scarse opportunità economiche e standard di qualità della vita inferiori alle aree urbane (inaccessibilità, svantaggi climatici, deficit infrastrutturali).

A tali problematiche, di carattere strutturale, si affiancano, poi, criticità derivanti dall'esposizione dei territori rurali alle pressioni ambientali determinate dal sovrasfruttamento del suolo con colture intensive (che può portare alla sparizione di particolari ambienti colturali) e, non di meno, dallo sviluppo economico di altri settori: la forte pressione urbanistica sugli spazi liberi nelle aree suburbane, l'inquinamento del suolo, dell'aria e dell'acqua per il trattamento delle acque reflue e dei rifiuti (in primis le discariche), la sottrazione di suolo per l'insediamento di attività produttive.

In realtà, gli **effetti** che l'opera in progetto può determinare indirettamente sulla economia locale e, più in generale, sul tessuto turistico-produttivo in cui si inserisce, sono **valutabili positivamente**. La realizzazione del parco eolico, infatti, ha ricadute di tipo:

- **Occupazionale** – l'eolico è caratterizzato, come le altre tecnologie che utilizzano fonti di energia rinnovabili, da costi di investimento elevati in rapporto ai ridotti costi di gestione e manutenzione. Secondo un'analisi del Worldwatch Institute, l'occupazione diretta creata per ogni miliardo di kWh prodotto da fonte eolica è di 542 addetti, mentre quella creata, per la stessa produzione di elettricità dal nucleare e dall'utilizzo di carbone è, rispettivamente di 100 e 116 addetti. L'occupazione è associata alle attività di costruzione, installazione e gestione/manutenzione.
- **Economico** – è aumentata la redditività dei terreni sui quali sono collocate le pale eoliche, per i quali viene percepito dai proprietari un affitto mensile, lasciando pressoché inalterata la possibilità di essere coltivati degli stessi terreni;
- **Ambientale** – si incrementa la quota di energia pulita prodotta all'interno del Comune.



## 5 IMPATTO SUL SISTEMA AMBIENTALE

### 5.1 METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

Dopo aver condotto una approfondita disamina dello stato dell'ambiente e degli impatti attesi sulle singole componenti, si è ritenuto di definire un criterio di valutazione degli impatti osservati attraverso la definizione di un approccio che consentisse di valutare in maniera razionale gli effetti delle azioni di progetto.

A questo proposito sono state utilizzate alcune matrici decisionali di supporto che tengono conto delle tipologie d'impatto rivenienti esclusivamente dalle attività che si intendono avviare.

Innanzitutto sono stati messi in relazione i fattori di impatto connessi con la realizzazione delle opere con le diverse componenti ambientali coinvolte.

Questa operazione è stata impostata prescindendo dallo specifico caso di studio e individuando preliminarmente tutte le potenziali interazioni tra fattori e componenti per la realizzazione degli interventi, distinguendo tra la fase di cantiere e quella di esercizio (**Tabella A-Impatti**).

In un secondo passaggio si è proceduto ad una semplificazione di tale matrice eliminando tutti i fattori di impatto (righe) e gli aspetti delle componenti ambientali (colonne) per i quali non è individuabile alcuna significativa interazione potenziale prodotta dall'opera in oggetto.

Detti impatti potenziali sono stati classificati come positivi o negativi a seconda dei casi utilizzando una scala cromatica, di seguito riportata, che agevola la comprensione di quanto riscontrato:

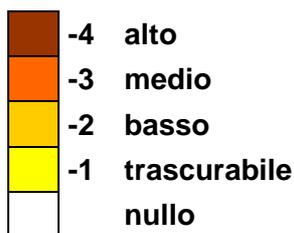
	<b>Impatto potenziale negativo</b>
	<b>Impatto potenziale positivo</b>
	<b>Impatto nullo</b>

Successivamente, per ognuno dei fattori di impatto individuati, siano essi positivi o negativi, è stata valutata la probabilità che l'impatto si possa effettivamente verificare, assegnando un valore numerico compreso tra 1 (trascurabile) e 4 (alto) a seconda del grado di probabilità che l'impatto possa verificarsi su ognuna delle componenti ambientali interessate (**Tabella B-Probabilità degli impatti**). Anche in questo caso, per illustrare in maniera sintetica quanto rilevato ed agevolare la valutazione del lettore, si è ritenuto di definire una scala cromatica di illustri la probabilità di accadimento assegnata ai singoli impatti. Detta scala cromatica è la seguente:

	<b>4</b>	<b>alto</b>
	<b>3</b>	<b>medio</b>
	<b>2</b>	<b>basso</b>
	<b>1</b>	<b>trascurabile</b>
		<b>nullo</b>

Successivamente, si è approfondita l'analisi definendo il grado di gravità e/o positività che l'impatto può provocare sulle componenti ambientali, assegnando a queste ultime un valore numerico compreso tra -1 (trascurabile) e -4 (alto) a seconda della gravità che l'impatto possa determinare sulla componenti ambientali, tenuto anche conto delle misure adottate per la riduzione di tali impatti, (**Tabella D – Entità degli impatti**) ovvero compreso tra 1 (trascurabile) e 4 (alto) a seconda del grado di positività atteso (Tabella D –Entità degli impatti).





Noti gli impatti (Tabella A), la probabilità di accadimento (Tabella B) e l'entità (Tabella D), è stato possibile calcolare, per ogni singolo impatto, la sua significatività utilizzando la formula di seguito riportata:

$$\text{Significatività} = \text{Probabilità} \times \text{Entità}$$

I valori finali, ottenuti dal prodotto dei valori numerici di probabilità e entità, indicano quanto l'impatto sia significativo, in positivo o in negativo, per ognuna delle componenti ambientali interessate. I risultati delle elaborazioni effettuate sono riportati nella Tabella di Significatività (**Tabella E – Significatività degli impatti**). Anche in questo caso sono state utilizzate delle scale cromatiche che consentono di sintetizzare le informazioni relative alla significatività degli impatti. In particolare sono state elaborate due diverse scale cromatiche, la prima relativa agli impatti positivi, la seconda relativa agli impatti negativi.

Tali scale cromatiche vengono di seguito riportate unitamente ai pesi attribuiti ad i singoli colori; a valori negativi di significatività corrispondono gli impatti negativi mentre a valori positivi corrispondono impatti positivi sulle componenti ambientali considerate.

Gravità				
-4	-4	-8	-12	-16
-3	-3	-6	-9	-12
-2	-2	-4	-6	-8
-1	-1	-2	-3	-4
Probabilità	1	2	3	4

Gravità				
4	4	8	12	16
3	3	6	9	12
2	2	4	6	8
1	1	2	3	4
Probabilità	1	2	3	4



Dalla somma dei punteggi, positivi e negativi, attribuiti alla significatività di ogni singolo impatto, si sono potuti individuare quelli più significativi unitamente alle componenti ambientali più stressate (Tabella E – Significatività degli impatti).

Prima della Tabella D è presente una matrice di stima relativa alla durata prevedibile degli impatti positivi e negativi a seconda delle loro caratteristiche di reversibilità o irreversibilità, che è stata utilizzata per la quantificazione della entità degli impatti. Nel caso specifico degli impatti reversibili, si è affinata l'indagine differenziando questo ultimo tra impatto reversibile a breve o medio-lungo termine. I risultati di queste valutazioni sono riportate nella **Tabella C - Reversibilità degli impatti**.

Tipo	reversibile breve termine	reversibile lungo termine	irreversibile
Impatto negativo			
Impatto positivo			
Impatto nullo			

L'obiettivo di questo approccio metodologico per la valutazione degli impatti è stato quello di giungere ad un giudizio sintetico finale che tenga conto di quanto atteso per ciascuna componente analizzata nel presente Studio d'Impatto Ambientale.

In sostanza, si è cercato di comprendere quali sono le componenti ambientali più stressate, quali quelle che traggono un beneficio dal progetto in analisi e quali i fattori che incidono maggiormente in maniera positiva e negativa.

## 5.2 SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI

Dall'analisi effettuata sulla significatività degli impatti, sia negativi che positivi, ottenuta con la metodologia descritta nel paragrafo precedente, emerge che gli impatti negativi hanno valenza trascurabile e bassa, mentre gli impatti positivi risultano significativi.

### 5.2.1 Impatti in fase di cantiere

Gli impatti negativi più significativi, ma comunque risultanti di significatività bassa, sono dovuti principalmente alle attività di cantiere dell'opera oggetto di questo studio e pertanto sono per lo più impatti reversibili nel breve tempo, come indicato nella Tabella C – Reversibilità.

Gli impatti di questa fase incidono principalmente sulle componenti:

- Atmosfera: emissioni di polveri e inquinanti determinate dalla movimentazione e trasporto dei mezzi di cantiere e dalle fasi di scavo;
- L'uso del suolo: impatti dovuti all'utilizzo delle opere relative alle strade e ai piazzali del cantiere;
- Rumore e Vibrazioni: impatti dovuti ai mezzi di cantiere e alle lavorazioni.
- Flora e Fauna: impatti conseguenti alle variazioni delle emissioni di polveri e specie inquinanti in atmosfera, nonché dei livelli di rumore e vibrazioni.

Tali impatti saranno mitigati da opportune azioni (così come descritto nei paragrafi dedicati).



## 5.2.2 Impatti in fase di esercizio

Per quanto riguarda la fase d'esercizio dell'opera, gli impatti negativi si presentano con significatività trascurabile. Inoltre, come più volte ribadito, il progetto del parco eolico si configura come progetto di paesaggio e diventa un'occasione per la riqualificazione di territori in parte degradati. Peraltro, come specificato nei relativi paragrafi, anche relativamente alla fase di esercizio, sono state inserite nel **progetto** definitivo specifiche azioni di mitigazione e compensazione

Più significativi risultano, quindi, gli impatti positivi generati dall'opera in oggetto, considerato che la produzione di energia "verde", com'è noto, permette la sostituzione di fonti energetiche inquinanti.

## 5.2.3 Impatti in fase di dismissione

Anche in questa fase gli impatti più significativi riguardano principalmente le seguenti componenti:

- Atmosfera: emissioni di polveri e inquinanti determinate dalla movimentazione e trasporto dei mezzi di cantiere e dalle fasi di scavo;
- L'uso del suolo: impatti dovuti all'utilizzo delle opere relative alle strade ed ai piazzali del cantiere;
- Rumore e Vibrazioni: impatti dovuti ai mezzi di cantiere ed alle lavorazioni.
- Flora e Fauna: impatti conseguenti alle variazioni delle emissioni di polveri e specie inquinanti in atmosfera, nonché dei livelli di rumore e vibrazioni.

Come indicato nella Tabella C – Reversibilità, tali impatti risultano poco significativi e per lo più impatti reversibili nel breve tempo. Tali impatti saranno mitigati da opportune azioni (così come descritto nei paragrafi dedicati).



## 6 MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

La soluzione progettuale è stata definita con l'obiettivo di ottenere il miglior risultato possibile in termini di inserimento dell'opera nel territorio. Come riportato nel quadro di riferimento progettuale e descritto in dettaglio negli elaborati delle sezioni *PD.AMB* e *SIA.ES.9*, il Piano Territoriale Paesaggistico Regionale auspica che il progetto del parco eolico si configuri come progetto di paesaggio e diventi un'occasione per la riqualificazione e la valorizzazione dei territori. Le compensazioni per il progetto in esame sono state costruite attorno a questi principi cardine definendo le possibili linee di azione e le sinergie che è possibile attivare.

Il Piano Territoriale Paesaggistico Regionale del Lazio, auspica che gli interventi sul territorio siano realizzati tramite soluzioni progettuali di qualità paesaggistica in coerenza con gli obiettivi di tutela individuati dal PTPR per l'ambito di paesaggio interessato e siano attivati d'intesa tra i Comuni, le strutture regionali competenti per la pianificazione paesaggistica e per l'urbanistica ed il Ministero per i Beni e le Attività Culturali e del Turismo, anche tramite concorsi per idee con procedure di evidenza pubblica. Con scopo di cogliere meglio le caratteristiche e le potenzialità di sviluppo del territorio provinciale, le linee strategiche sono state raggruppate in tre categorie:

- linee strategiche socioeconomiche,
- linee strategiche territoriali
- progetti speciali pilota;

Partendo dalla individuazione dei Sistemi di Fruizione, come ambiti suscettibili di valorizzazione da sviluppare attraverso una serie di Progetti diversificati, passando per "Progetti speciali" intesi come strumenti per meglio definire la forma di fruizione dei beni che sono di diversa natura e all'interno dello stesso Sistema e richiedono perciò una particolare cura di progettazione, per finire con "Progetti speciali pilota" definiti facendo convergere sul territorio, dotato di caratteristiche e potenzialità fisiche, ambientali e storiche, i relativi aspetti socioeconomici nel tentativo di valorizzare globalmente le risorse territoriali, le compensazioni per il progetto in esame sono state costruite attorno a questi principi cardine definendo le possibili linee di azione e le sinergie che è possibile attivare. Di seguito alcuni elementi che verranno sicuramente presi in considerazione:

- **creazione di un sistema di itinerari di fruizione ambientale, storico culturale ed enogastronomica;**
- **attuazione di meccanismi premiali e di forme di incentivazione per le amministrazioni locali che intendano attuare politiche di programmazione sensibili alle tematiche ambientali.**

A ciò si aggiunge che la realizzazione dei parchi eolici porterà con sé ricadute socio-economiche di grandissimo rilievo e tali da richiedere uno sforzo di sensibilizzazione e formazione per garantire il coinvolgimento dei settori produttivi locali e la nascita di adeguate professionalità, tra queste ricordiamo:

- sviluppo di imprese locali;
- creazione di nuovi posti di lavoro.

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, riconducibili ai seguenti temi:

- **Opere infrastrutturali e progettualità:** Partendo dal contesto costituito dalla pianificazione e programmazione vigenti (PTPR, 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 i parchi eolici:** 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 vastissimo 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 ha già messo in atto una serie di interventi volti alla sensibilizzazione e alla formazione sui temi della green economy. A titolo esemplificativo, si è tenuto un primo hackathon sul tema dell'ambiente marino in rapporto con il territorio, organizzato dal Politecnico di Bari (PoliBathon 2022) in cui Gruppo Hope, di cui la società proponente è controllata, su invito del Politecnico, ha portato il suo know how ed ha collaborato attivamente. Inoltre, Gruppo Hope sta lavorando per l'avvio di attività di formazione specifica, come l'attivazione di specifici



indirizzi dedicati all'energia nell'ambito degli Istituti Tecnici Superiori (ITS) pugliesi e specifici interventi finalizzati alla formazione e affiancamento del tessuto produttivo, riproducibili anche sul territorio Laziale.

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

Di seguito, si riportano, quindi, le misure di mitigazione e compensazione relative alla fase di cantiere e di esercizio, ove previsto, suddivise per componenti ambientali.

In generale, 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.).

## 6.1 ATMOSFERA E CLIMA

Su questa componente gli impatti negativi più significativi riguardano, come già indicato in precedenza, la **fase di cantiere** dell'opera. Per quanto concerne le *emissioni di polveri* dovute alle fasi di scavo e al passaggio dei mezzi di cantiere le mitigazioni proposte, per il massimo contenimento o, eventualmente, l'abbattimento delle polveri, riguardano:

- periodica bagnatura delle piste di cantiere e dei cumuli di materiali in deposito durante le fasi di lavorazione dei cantieri fissi, al fine di limitare il sollevamento delle polveri e la conseguente diffusione in atmosfera;



- 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).

Per quanto riguarda le emissioni dovute alla viabilità su gomma dei mezzi di cantiere le mitigazioni possibili riguardano l'uso di mezzi alimentati a GPL, Metano e rientranti nella normativa sugli scarichi prevista dall'Unione Europea (Euro III e Euro IV).

Si evidenzia come tutti gli impatti prodotti sono esclusivamente riguardanti la fase di cantiere e quindi sono reversibili in tempi brevi, al termine cioè delle fasi di cantiere.

## 6.2 AMBIENTE IDRICO

Le acque di lavaggio, previste nella sola **fase di cantiere**, sono da prevedersi in quantità estremamente ridotte, e comunque limitate alle singole aree di intervento. Si tratterà, quindi, di impatti puntuali, di reversibilità nel breve termine, che potrebbero subire una leggera amplificazione e diffusione in corrispondenza di eventi meteorici di notevole importanza, a causa dell'azione dilavante delle acque di precipitazione, che in aree di accumulo di materiale edile, oltre che di scavo, potrebbe rivelarsi negativa per l'ambiente circostante o per il sottosuolo.

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.

Per quanto riguarda la **fase di esercizio**, si osserva che le interferenze dei cavidotti di progetto con il reticolo idrografico e con le aree a pericolosità idraulica saranno risolte mediante posa degli stessi con tecniche no-dig.

## 6.3 SUOLO E SOTTOSUOLO

Nella **fase di cantiere** gli scavi saranno limitati alla sola porzione di terreno destinato alle opere in questione adottando 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 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.

Ove si verificassero sversamenti di rifiuti solidi, si procederà come di seguito descritto:

- confinare l'area su cui si è verificato lo sversamento;
- raccogliere il rifiuto sversato;
- smaltire il rifiuto secondo norme vigenti

Nel caso di sversamenti di acque reflue inquinanti da tubazioni (sversamenti puntuali) sarà immediatamente intercettata la perdita e sarà chiuso lo scarico a monte della perdita, mentre nel caso di una perdita da vasca si provvederà immediatamente allo svuotamento della vasca.

Immediatamente dopo l'attuazione delle prime succitate misure di contenimento dell'emergenza, occorre decidere le successive azioni da compiere, anche in considerazione degli obblighi imposti dalla normativa antinquinamento.

In **fase di esercizio**, è prevista la riqualificazione della viabilità esistente l'utilizzo di pavimentazioni drenanti, anche al fine di minimizzare il consumo di suolo.

#### 6.4 FLORA E FAUNA ED ECOSISTEMI

In questo studio si vuole evidenziare come il progetto non influirà significativamente su ecosistemi rinvenuti nelle vicinanze dell'area in esame. In **fase di cantiere**, saranno adottate, in ogni caso, le seguenti misure mitigative:

- misure che riducano al minimo delle emissioni di rumori e vibrazioni attraverso l'utilizzo di attrezzature tecnologicamente all'avanguardia nel settore e dotate di apposite schermature;
- accorgimenti logistico operativi consistenti nel posizionare le infrastrutture cantieristiche in aree a minore visibilità;
- movimentazione dei mezzi di trasporto dei terreni con l'utilizzo di accorgimenti idonei ad evitare la dispersione di polveri (bagnatura dei cumuli);
- implementazione di regolamenti gestionali quali accorgimenti e dispositivi antinquinamento per tutti i mezzi di cantiere (marmitte, sistemi insonorizzanti, ecc.) e regolamenti di sicurezza per evitare rischi di incidenti.
- Le baracche di cantiere dovranno essere sostituite con l'utilizzo di vani in fabbricati locati in zona, da adibirsi temporaneamente ad uffici e magazzini; le recinzioni ridotte al minimo e il sistema viario di cantiere dovrà essere del tutto mantenuto o addirittura migliorato per non creare disagi agli insediamenti esistenti;
- 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 floristiche non autoctone.

Per quanto riguarda la **fase di esercizio**, con particolare riferimento a flora e vegetazione, si prevede l'implementazione delle aree verdi esistenti, la riqualificazione dei corridoi naturali e nuove piantumazioni con specie autoctone. Dette misure avranno un impatto positivo anche sulla componente fauna determinando un miglioramento dei possibili habitat.



## 6.5 PAESAGGIO

In **fase di cantiere**, si dovranno adottare tutte quelle precauzioni e opere provvisorie per mitigare il più possibile l'effetto negativo sull'impatto ambientale durante le fasi di costruzione dell'opera. In particolare, dovranno essere evitate il più possibile quelle installazioni che creano disturbo paesaggistico.

In **fase di esercizio**, sono previsti la riqualificazione di larga parte della viabilità esistente nell'area di riferimento per la realizzazione del parco eolico, e il mascheramento dell'area della sottostazione mediante la piantumazione di essenze autoctone. Inoltre, come più volte sottolineato, l'implementazione del parco eolico come progetto di paesaggio determinerà la riqualificazione ambientale, urbanistica e sociale delle aree interessate dagli interventi.

## 6.6 RUMORI E VIBRAZIONI

Gli impatti su questa componente ambientale sono principalmente dovuti alla fase di cantierizzazione dell'opera in esame e quindi risultano reversibili nel breve tempo.

Le mitigazioni previste durante le fasi di cantiere sono:

- utilizzo di macchine e attrezzature da cantiere rispondenti alla Direttiva 2000/14/CE e 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.

## 6.7 RIFIUTI

La produzione di rifiuti è legata principalmente alla **fase di cantiere** dell'opera in esame. Le mitigazioni che si possono prevedere al fine di ridurre la produzione di rifiuti in fase di cantiere sono:

- maggiore riutilizzo possibile del materiale di scavo per le operazioni di rinterro finale dei cavidotti;
- riutilizzo in loco, nel quantitativo più elevato possibile, del materiale di scavo, in particolare dello strato di terreno vegetale superficiale, corrispondenti allo strato fertile, che dovranno essere accantonati nell'area di cantiere separatamente dal rimanente materiale di scavo, per il successivo utilizzo nelle opere di sistemazione a verde;
- 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.);

Potrà essere predisposto, un deposito temporaneo dei rifiuti protetto da possibili sversamenti sul suolo, anche tramite l'utilizzo di teli isolanti, e da possibili dilavamenti da acque piovane. Il deposito temporaneo dei rifiuti prevedrà una separazione dei rifiuti in forme omogenee evitando di mischiare rifiuti incompatibili e attuando per quanto più possibile la raccolta differenziata. Il deposito temporaneo non supererà i limiti previsti dalle disposizioni normative e comunque deve essere conferito alle ditte autorizzate quanto prima possibile, onde evitare accumuli e depositi incontrollati. In ogni modo il deposito temporaneo non sarà superiore ad un anno e comunque prima della fine del cantiere ogni forma di deposito sarà eliminata, tramite il conferimento a ditte terze autorizzate, con preferenza alle aziende che destinano i rifiuti al recupero piuttosto che alle discariche.



In linea generale i rifiuti non pericolosi saranno raccolti e mandati a recupero/trattamento o smaltimento quando sarà raggiunto il limite volumetrico di 20 mc. Le aree di deposito temporaneo dei rifiuti saranno individuate e segnalate da appositi cartelli. Tutti i rifiuti conferiti, durante il trasporto, saranno accompagnati dal formulario di identificazione così come previsto dalle vigenti normative.

Gli oli destinati alla lubrificazione degli apparati del gruppo elettrogeno e stoccati in apposito pozzetto esterno saranno periodicamente (con cadenza massima bimestrale compatibilmente con la capacità di stoccaggio prevista) avviati alle operazioni di recupero o smaltimento in accordo con gli obblighi ed i divieti di carattere generale dettati per la tutela della salute pubblica e dell'ambiente.

## **6.8 RADIAZIONI IONIZZANTI E NON**

Come già riportato, per questa componente non sussistono impatti legati alle radiazioni ionizzanti generati dalla realizzazione dell'opera oggetto del presente studio.

## **6.9 ASSETTO IGIENICO-SANITARIO**

Gli unici impatti negativi, che, come già detto, potrebbero riguardare, nella fase di cantierizzazione, la salute dei lavoratori, saranno determinati dalle emissioni di polveri e inquinanti dovute agli scavi e alla movimentazione dei mezzi di cantiere e dalle emissioni sonore e vibrazioni prodotte dagli stessi mezzi durante le attività.

Oltre, quindi, alle mitigazioni già riportate per le componenti Atmosfera e Rumore e Vibrazioni, i lavoratori, durante le fasi di realizzazione delle opere, saranno dotati di Dispositivi di Protezione Individuali (D.P.I.) atti a migliorare le loro condizioni di lavoro.



## 7 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

In conformità alle indicazioni tecniche contenute nelle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., D.Lgs. 163/2006 e ss.mm.ii), lo scopo del monitoraggio proposto è quello di:

- verificare lo scenario ambientale di riferimento utilizzato nel documento di Valutazione di Impatto ambientale e caratterizzazione delle condizioni ambientali di partenza (ante operam);
- verificare l'effettivo manifestarsi delle previsioni di impatto individuate nel documento di VIA mediante la rilevazione di parametri di riferimento per le diverse componenti ambientali (in corso d'opera e post operam);
- correlare i vari stadi del monitoraggio, ante operam, corso d'opera e post operam, per stimare l'evolversi della situazione ambientale;
- individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni del documento di VIA e pianificare eventuali misure correttive;
- comunicare gli esiti delle precedenti attività (alle autorità preposte al controllo e al pubblico).
- Il monitoraggio *ante operam* ha lo scopo di fornire un quadro esauriente sullo stato delle componenti ambientali, principalmente con la finalità di:
  - definire lo stato fisico dei luoghi, le caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico esistenti prima dell'inizio delle attività;
  - rappresentare la situazione di partenza, da utilizzare quale termine di paragone per valutare l'esito dei successivi rilevamenti inerenti la fase in corso d'opera e la fase post operam.

Il monitoraggio *in corso d'opera* ha lo scopo di consentire il controllo dell'evoluzione dei parametri ambientali influenzati dalle attività di cantiere e dalla movimentazione dei materiali, nei punti recettori soggetti al maggiore impatto, individuati anche sulla base dei modelli di simulazione. Tale monitoraggio ha la finalità di:

- analizzare l'evoluzione dei parametri rispetto alla situazione ante operam;
- controllare situazioni specifiche, al fine di adeguare la conduzione dei lavori.

Nei paragrafi successivi si descrivono i monitoraggi che saranno effettuati durante l'esecuzione delle lavorazioni e relativamente alle varie componenti ambientali.

Essi saranno coordinati con i tempi di esecuzione previsti per la completa esecuzione dei lavori, come riportato nel cronoprogramma delle attività.

Il monitoraggio *post operam* comprende le fasi di pre-esercizio ed esercizio dell'opera e deve iniziare tassativamente non prima del completo smantellamento e ripristino delle aree di cantiere. Tale monitoraggio sarà finalizzato al confronto degli indicatori definiti nello stato ante e post operam e al controllo dei livelli di ammissibilità.

Sulla base della valutazione degli impatti contenuta nel SIA, le componenti ambientali per le quali è necessario prevedere il monitoraggio sono:

- **Atmosfera e Clima** (qualità dell'aria);
- **Ambiente idrico** (acque sotterranee e acque superficiali);
- **Suolo e sottosuolo** (qualità dei suoli, geomorfologia);
- **Ecosistemi e biodiversità** (componente vegetazione, fauna);
- **Salute Pubblica** (rumore).

Di seguito, si riporta una tabella di sintesi delle azioni/interventi da prevedere.



<b>CRONOPROGRAMMA</b>				
Tipologia di misura/indicatore	Ante operam	In corso d'opera		Post operam
		C	E	
<b>POPOLAZIONE E SALUTE PUBBLICA</b>				
<i>Qualità dell'aria</i>				
Analisi delle caratteristiche climatiche e meteo diffusive dell'area di studio		X	X	
Controllo stato pneumatici		X		
Controllo efficacia misure di mitigazione		X	X	
<b>SUOLO E SOTTOSUOLO</b>				
<i>Qualità dei suoli e geomorfologia</i>				
Verifica della compatibilità della litostratigrafia dei terreni (con acquisizione di campioni) e l'eventuale presenza di falde acquifere, con la restituzione delle relative caratteristiche (piezometria, qualità, portata)	X	X		
Controllo periodico delle indicazioni riportate nel piano di riutilizzo durante le fasi di lavorazione salienti;		x		
Prevedere lo stoccaggio del materiale di scavo in aree stabili, e verificare lo stoccaggio avvenga sulle stesse, inoltre verificare in fase di lavorazione che il materiale non sia depositato in cumuli con altezze superiori a 1.5 mt e con pendenze superiori all'angolo di attrito del terreno		X		
Verificare le tempistiche relative ai tempi permanenza dei cumuli di terra		X		
Al termine delle lavorazioni verificare che siano stati effettuati tutti i ripristini		X		
Verificare al termine dei lavori che eventuale materiale in esubero sia smaltito secondo le modalità previste dal piano di riutilizzo predisposto ed alle variazioni di volta in volta apportate allo stesso.		X		
Verificare tramite una campagna di misure al termine dei lavori che non ci siano state possibili variazioni delle condizioni ambientali, con particolare riferimento alle falde rilevate.		X		
Prevedere un monitoraggio periodico (stagionale) nella fase post-operam per la verifica di possibili impatti sulla circolazione idrica sotterranea (piezometria, qualità, portata)				X
<b>AMBIENTE IDRICO</b>				
<i>Acque superficiali e sotterranee</i>				
Controllo periodico giornaliero e/o settimanale visivo delle aree di stoccaggio dei rifiuti prodotti dal personale operativo		X		
Controllo periodico visivo delle apparecchiature che potrebbero rilasciare olii, lubrificanti o altre sostanze inquinanti controllando eventuali perdite;		X		
Controllo periodico giornaliero visivo del corretto deflusso delle acque di regimentazioni superficiali e profonde (durante la realizzazione delle opere di fondazione);		X		
Controllo visivo del corretto funzionamento delle regimentazioni superficiali a cadenza trimestrale per il primo anno di attività, poi semestrale negli anni successivi (con possibilità di controlli a seguito di particolari eventi di forte intensità)			X	
<b>BIODIVERSITA' ED ECOSISTEMI</b>				
<i>Vegetazione</i>				
Caratterizzazione delle fitocenosi e dei relativi elementi floristici presenti nell'area direttamente interessata dal progetto e relativo stato di conservazione, da effettuarsi nel periodo tardo primaverile-estivo, al fine di determinare: consistenza floristica delle diverse formazioni vegetali, la presenza di specie alloctone, il grado di evoluzione delle singole formazioni vegetali, i rapporti dinamici con le formazioni secondarie.	X			
Verifica annuale (durante il periodo vegetativo) dell'insorgenza di eventuali alterazioni nella consistenza, copertura e struttura delle cenosi precedentemente individuate		X	X	
Verifica della durata di tre anni dell'insorgenza di eventuali alterazioni nella				X



CRONOPROGRAMMA				
Tipologia di misura/indicatore	Ante operam	In corso d'opera		Post operam
		C	E	
consistenza e nella struttura delle cenosi vegetali precedentemente individuate. I rilievi verranno effettuati durante le stagioni vegetative				
Valutazione dello stato delle opere di mitigazione effettuate. Le indagini in campo si effettueranno in periodo tardo primaverile estivo per la durata complessiva di 2 mesi				X
<b>Fauna</b>				
Stabilire periodicamente (fasi primaverili della migrazione e riproduzione (febb-marz) e fasi post riproduttive e di riproduzione (marz-ago)) i parametri di stato delle specie di uccelli e chiroteri mediante il calcolo del tasso di mortalità /migrazione delle specie chiave	X	X	X	X
Stabilire periodicamente (fasi primaverili della migrazione e riproduzione (febb-marz) e fasi post riproduttive e di riproduzione (marz-ago).)i parametri di stato delle popolazioni di uccelli e chiroteri mediante il calcolo di: <ul style="list-style-type: none"> <li>- variazione della consistenza delle popolazioni almeno delle specie target,</li> <li>- abbandono/variazione dei siti di alimentazione/riproduzione/rifugio</li> <li>- variazioni nella struttura dei popolamenti,</li> <li>- modifiche nel rapporto prede/predatori,</li> <li>- comparsa/aumento delle specie alloctone.</li> </ul> Per i chiroteri è necessario aggiungere la finestra temporale settembre-ottobre.	X	X	X	X

Si rimanda all'allegato SIA.EG.S.9 Piano di monitoraggio ambientale per i necessari approfondimenti.



## 8 CONCLUSIONI

Nella presente relazione e negli studi specialistici elaborati, accanto a una descrizione quali-quantitativa della tipologia dell'opera, delle scelte progettuali, dei vincoli e i condizionamenti riguardanti la sua ubicazione, sono stati individuati, in maniera analitica e rigorosa, la natura e la tipologia degli impatti che l'opera genera sull'ambiente circostante inteso nella sua più ampia accezione.

Per la configurazione progettuale è stata così effettuata una **stima delle potenziali interferenze**, sia positive che negative, che l'intervento determina sul complesso delle componenti ambientali addivenendo ad una **soluzione complessivamente positiva**.

Inoltre, bisogna ancora ricordare che la **produzione di energia elettrica** tramite lo sfruttamento del vento presenta l'indiscutibile **vantaggio ambientale di non immettere nell'ecosistema sostanze inquinanti** sotto forma di gas, polveri e calore.

In conclusione, si può affermare che **l'impatto complessivo** delle opere che si intende realizzare è **pienamente compatibile con la capacità di carico dell'ambiente** dell'area analizzata.

