

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

**PROGETTO DEFINITIVO - SIA**

PROGETTAZIONE E SIA

ing. Fabio PACCAPELO

ing. Andrea ANGELINI

ing. Antonella Laura GIORDANO

ing. Francesca SACCAROLA

COLLABORATORI

ing. Giulia MONTRONE

ing. Francesco DE BARTOLO

STUDI SPECIALISTICI

GEOLOGIA

geol. Matteo DI CARLO

ACUSTICA

ing. Antonio FALCONE

NATURA E BIODIVERSITÀ

BIOPHILIA - dr. Gianni PALUMBO dr. Michele BUX

STUDIO PEDO-AGRONOMICO

dr. Gianfranco GIUFFRIDA

ARCHEOLOGIA

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

INTERVENTI DI COMPENSAZIONE E VALORIZZAZIONE

arch. Gaetano FORNARELLI

arch. Andrea GIUFFRIDA

**SIA.ES.10 NATURA E BIODIVERSITA'**

REV. DATA DESCRIZIONE

**ES.10.3 Studio botanico-vegetazionale**




# Parco eolico “Piombino-Campiglia”

## Relazione di inquadramento botanico-vegetazionale



BioPhilia  
Wind&Sun

### **BioPhilia Wind & Sun S.r.l.**

***Redazione***

Piero Medagli, botanico  
Stefano Arzeni, botanico

***Supervisione scientifica***

Michele Bux

***Elaborazione cartografica e GIS***

Stefano Arzeni

***Revisione e coordinamento***

Gianni Palumbo

***Emissione 10/10/2023***

## INDICE

1. PREMESSA .....	3
2. METODOLOGIA.....	4
3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE DI AREA VASTA .....	6
4. CENNI GEOLOGICI.....	7
5. ASPETTI CLIMATICI E FITOCLIMA .....	8
6. VEGETAZIONE POTENZIALE DELL'AREA VASTA DI STUDIO.....	10
7. RAPPORTO DEL PARCO EOLICO CON LA RETE NATURA 2000.....	14
8. CARTA DELL'USO DEL SUOLO .....	29
9. INQUADRAMENTO FITOSOCIOLOGICO DELLA VEGETAZIONE REALE.....	32
10. CARTA DEGLI HABITAT AI SENSI DELLA DIR. 92/43/CE.....	36
11. ANALISI DELLE INTERFERENZE DELL'OPERA CON I SITI DI PROGETTO .....	41
12. INTERFERENZE E IMPATTI DELL'IMPIANTO SULLA COMPONENTE BOTANICO- VEGETAZIONALE.....	48
13. MISURE DI MITIGAZIONE/COMPENSAZIONE .....	49
BIBLIOGRAFIA CONSULTATA.....	50

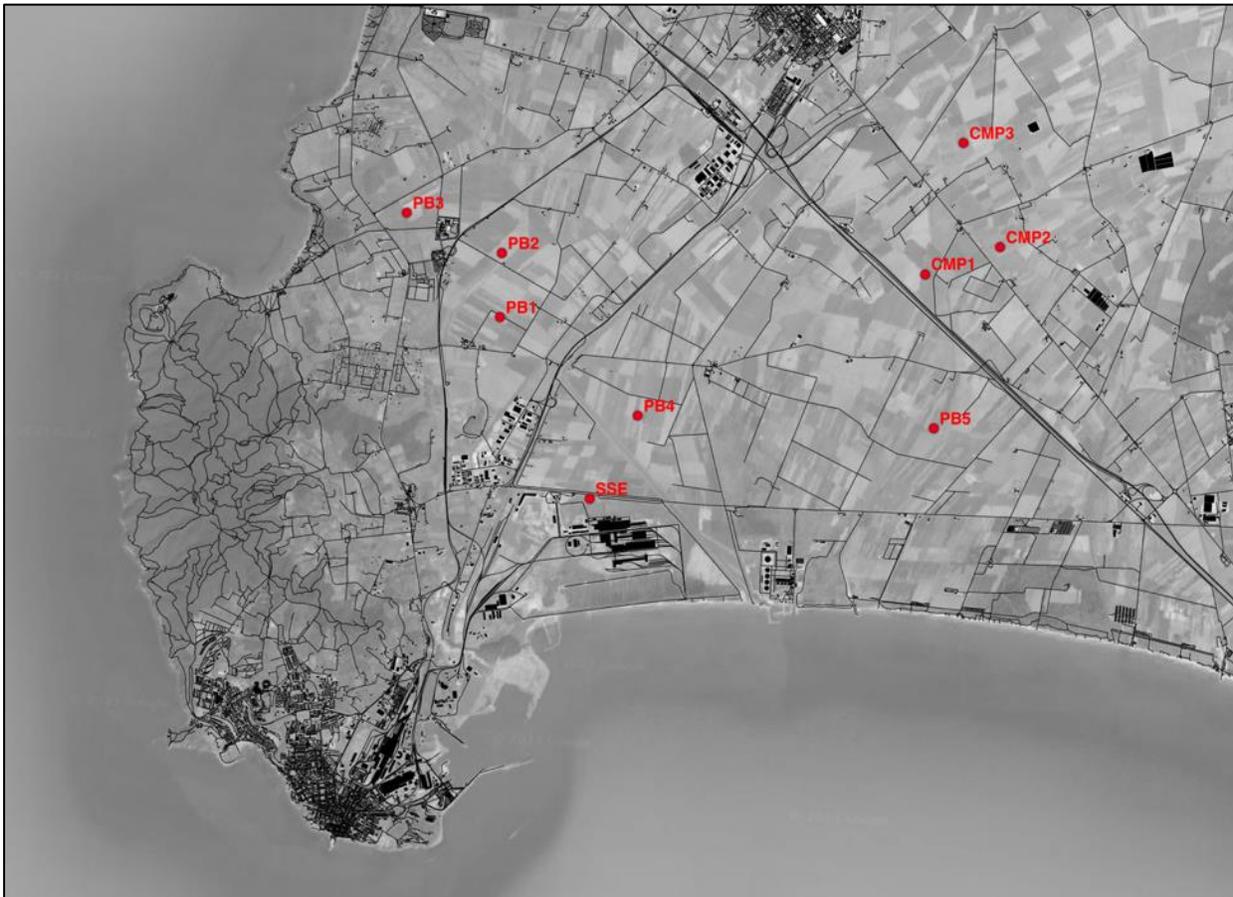
## 1. PREMESSA

La presente relazione tecnica ha il compito di descrivere le emergenze botanico-vegetazionali del territorio e le eventuali criticità ambientali su habitat naturali potenzialmente derivanti dalla realizzazione di parco eolico. Esso è costituito da 8 aerogeneratori ed è localizzato in provincia di Livorno, a cavallo dei comuni di Piombino e Campiglia Marittima, in cui ricadono rispettivamente 5 e 3 turbine eoliche.

I siti di installazione degli otto aerogeneratori sono ubicati tra i principali centri abitati di Piombino e Campiglia, da cui hanno una distanza minima rispettivamente di 4,7 (PB4) e 2,2 km (CMP3).

Nella seguente Figura 1 viene riportato l'inquadramento territoriale dell'impianto eolico su base cartografica (fonte: <https://www.google.it/maps/>).

*FIGURA 1 – Inquadramento territoriale del parco eolico di Piombino-Campiglia Marittima*



## 2. METODOLOGIA

Per la realizzazione di questo studio sono state eseguite indagini in campo nel periodo 15-16 aprile 2023 e specifiche ricerche bibliografiche per una adeguata acquisizione di dati floristici e vegetazionali inerenti all'area interessata dal progetto del parco eolico di Piombino. I Dati acquisiti sono stati esaminati criticamente oltre che dal punto di vista del loro intrinseco valore fitogeografico, anche alla luce della loro eventuale inclusione in direttive e convenzioni internazionali, comunitarie e nazionali, al fine di una corretta valutazione di tutti gli elementi botanici riscontrati sotto il profilo del valore ecologico e conservazionistico.

In particolare, si è fatto costante riferimento alla Direttiva 92/43/CEE (nota comunemente come Direttiva Habitat) e relativi allegati inerenti alla flora e agli habitat. Tale Direttiva rappresenta un importante punto di riferimento riguardo agli obiettivi della conservazione della natura in Europa (RETE NATURA 2000). Infatti, in essa viene ribadito esplicitamente il concetto fondamentale della necessità di salvaguardare la biodiversità nel territorio comunitario attraverso un approccio di tipo “ecosistemico”, in maniera da tutelare ogni habitat di pregio nella sua interezza, al fine di garantire al suo interno la conservazione delle singole componenti biotiche e le loro interrelazioni, cioè specie vegetali e animali presenti. Tale Direttiva riporta in alcuni allegati sia le specie vegetali che gli habitat che devono essere oggetto di specifica salvaguardia da parte della U.E. Il criterio di individuazione del tipo di habitat è principalmente di tipo fitosociologico, mentre il valore conservazionistico è definito su base biogeografica (tutela di tipi di vegetazione rari o esclusivi del territorio comunitario). Per l'interpretazione degli habitat ci si è avvalsi del Manuale italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE – Allegato I (<http://vnr.unipg.it/habitat/index.jsp>) della Società Botanica Italiana a cura di E. Biondi e C. Blasi.

Essi vengono suddivisi in due categorie:

- a) habitat prioritari, che in estensione occupano meno del 5% delle aree naturali del territorio comunitario e che risultano ad elevato rischio di alterazione sia per loro fragilità intrinseca che per la particolare collocazione territoriale in aree soggette ad elevato rischio di alterazione antropica;*
- b) habitat di interesse comunitario, meno rari e a minor rischio dei precedenti, ma comunque molto rappresentativi della regione biogeografica di appartenenza e la cui conservazione risulta di elevata importanza per il mantenimento della biodiversità.*

Data l'importanza rappresentata dagli habitat definiti prioritari, essi furono oggetto di uno specifico censimento nazionale affidato dalla Comunità Europea al Servizio Conservazione della Natura del

Ministero dell'Ambiente e alla Società Botanica Italiana che è stato attuato nel triennio 1994-1997.

Per quanto riguarda lo studio delle specie floristiche presenti nell'area è stato utilizzato il criterio di esaminare gli eventuali elementi eventualmente rinvenuti durante i sopralluoghi o noti bibliograficamente, per valutarne il loro significato nell'ottica della tutela in base alla loro inclusione nella Direttiva 92/43, nella Lista Rossa Nazionale o Regionale, oppure ricercare specie notevoli dal punto di vista de valore fitogeografico (come, ad esempio, le specie endemiche ad areale ristretto).

Pertanto, gli elementi (habitat/ tipi di vegetazione e specie) che hanno particolare significato in uno studio di compatibilità ambientale e che sono stati espressamente ricercati sono compresi nelle seguenti categorie:

### **Habitat prioritari della Direttiva 92/43/CEE**

Sono, come già accennato, quegli habitat significativi della realtà biogeografica del territorio comunitario, che risultano fortemente esposti al degrado sia per loro intrinseca fragilità e scarsa diffusione che per il fatto di essere ubicati in aree fortemente a rischio per valorizzazione impropria. Elenco habitat dell'Allegato I della Dir. 92/43/CEE.

### **Habitat di interesse comunitario della Direttiva 92/43/CEE**

Si tratta di quegli habitat che, pur fortemente rappresentativi della realtà biogeografica del territorio comunitario, e quindi indubbiamente meritevoli di tutela, risultano a minor rischio per loro intrinseca natura e per il fatto di essere più ampiamente diffusi e maggiormente resilienti. Elenco habitat dell'Allegato I della Dir. 92/43/CEE.

### **Specie vegetali della Direttiva 93/43/CEE**

Sono specie la cui tutela è ribadita dalla suddetta Direttiva e la cui conservazione è estesa su tutto il territorio comunitario. Elenco specie dell'Allegato II della Dir. 92/43/CEE.

### **Specie vegetali della Lista Rossa Nazionale**

La Società Botanica Italiana e il WWF-Italia hanno pubblicato il "Libro Rosso delle Piante d'Italia" (Conti, Manzi e Pedrotti, 1992) e più recentemente un aggiornamento (Rossi et al., 2013). Tali testi rappresentano la più aggiornata e autorevole "Lista Rossa Nazionale" delle specie a rischio di estinzione su scala nazionale.

### **Specie vegetali della Lista Rossa Regionale**

Questo testo rappresenta l'equivalente dei precedenti ma su scala regionale, riportando un elenco di specie magari ampiamente diffuse nel resto della Penisola Italiana, ma rare e meritevoli di tutela nell'ambito della Toscana. La lista regionale della Toscana è stata redatta da Foggi e Raffaelli in Conti, Manzi e Pedrotti (1997).

### **Specie vegetali rare o di importanza fitogeografica**

L'importanza di queste specie viene stabilita dalla loro corologia, in conformità a quanto riportato nelle flore più aggiornate, valutando la loro rarità e il loro significato fitogeografico.

## **3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE DI AREA VASTA**

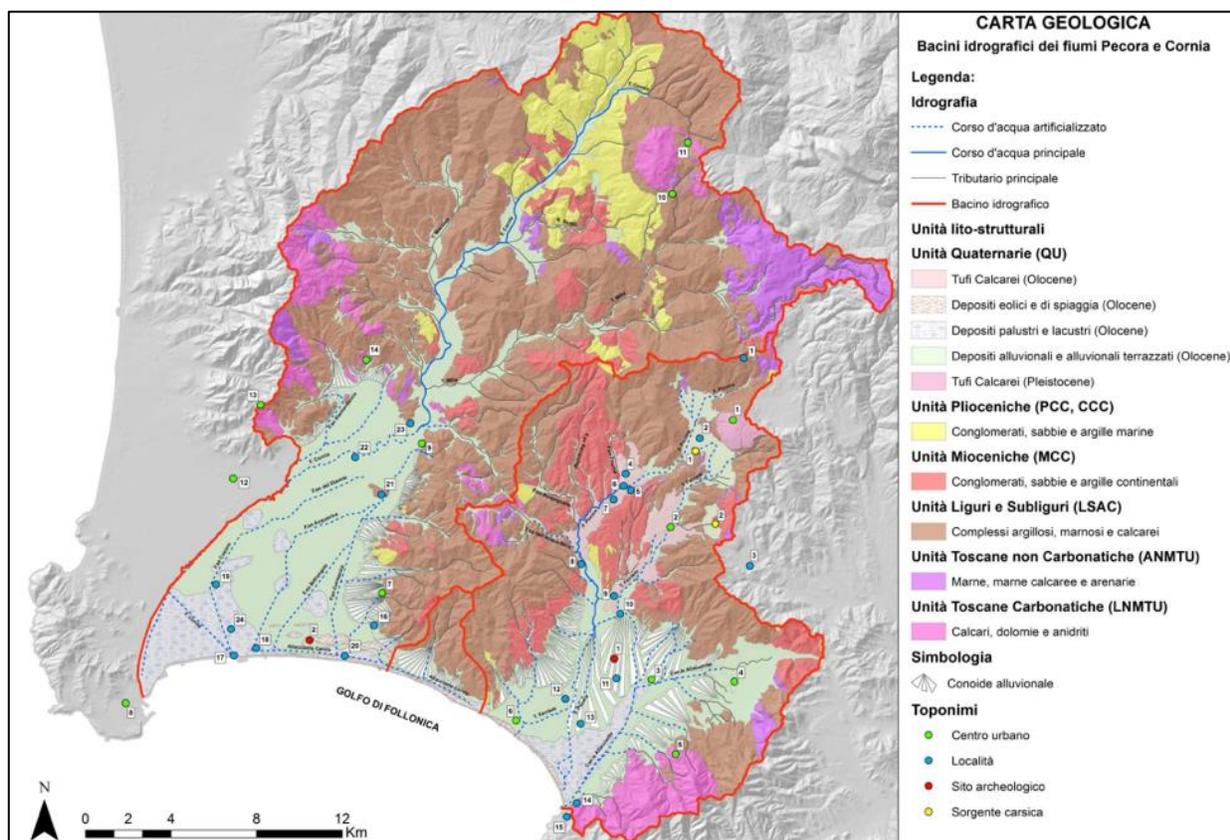
L'area di riferimento è una vasta piana di natura alluvionale. Il principale elemento idrologico dell'area è costituito dal fiume Cornia, lungo ca. 50 km, che ha origine nelle Colline Metallifere dalla confluenza di vari corsi d'acqua nei pressi di Sasso Pisano, a ca. 875 m slm. Il suo regime idrologico 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.

#### 4. CENNI GEOLOGICI

I bacini idrografici dei fiumi Pecora e Cornia sono localizzati all'interno della Maremma grossetana. L'assetto stratigrafico e strutturale delle formazioni geologiche presenti nell'area è il risultato dell'evoluzione sedimentaria e tettonica che ha interessato la penisola italiana prevalentemente fra l'Oligocene ed il Pliocene (Carmignani et al., 1994, 1995, 2004). In questo periodo, le rocce depositatesi tra il Triassico e il Miocene sono interessate da fasi compressive con formazione di una catena a pieghe e sovrascorrimenti di tipo "Thrust and Fold Belt" a seguito della collisione tra la Placca Europea e la Placca Africana (Adria) (Carmignani et al., 2004). Tale sovrapposizione geometrica, strutturale e stratigrafica delle diverse Unità si è verificata attraverso diverse fasi. - Unità Quaternarie (QU): costituite da depositi continentali e costieri legati al sollevamento generalizzato dell'area appenninica e legate all'evoluzione del paesaggio fisico e alle sue relazioni con le variazioni climatiche quaternarie (Costantini et al., 1995; Bossio et al., 2000; Boschian et al., 2006). Si trovano in discordanza su tutte le Unità descritte precedentemente. Nelle unità quaternarie si distinguono i depositi pleistocenici dei tufi calcarei di Massa Marittima (Bradi et al., 1968), ubicati a quote più alte rispetto ai fondivalle, e di depositi recenti olocenici (Costantini et al., 2002, Benvenuti et al., 2009), formati da depositi alluvionali ed alluvionali terrazzati, formazioni di tufi calcarei, depositi palustri e lacustri, depositi eolici e di spiaggia.

Nell'area d'intervento risultano comuni le formazioni geologiche caratterizzate da depositi palustri ed alluvionali di epoca olocenica.

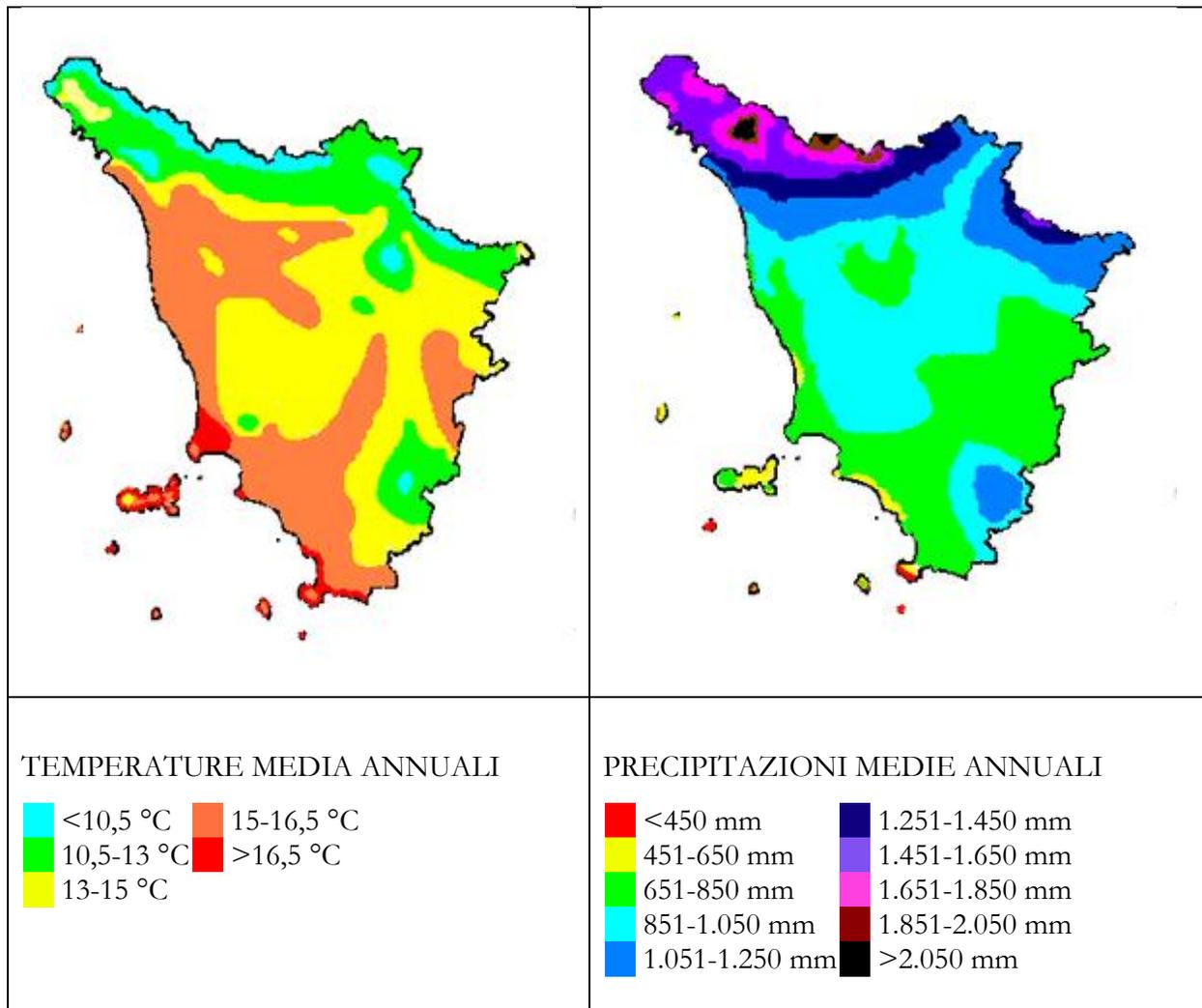
FIGURA 2 – Carta geologica del territorio (parziale) in cui ricade l'impianto eolico



## 5. ASPETTI CLIMATICI E FITOCLIMA

Il clima del territorio considerato di tipo “mediterraneo”, cioè temperato-caldo, con inverni freschi e umidi ed estati calde e secche. Il mare, insieme a latitudine e quota, è l'elemento fondamentale nella caratterizzazione del clima dell'area. I dati locali sono limitati ad osservazioni pluviometriche eseguite nell'Osservatorio di Piombino, che riporta precipitazioni oscillanti intorno ai valori di 600-660 mm/annui distribuiti in 60-65 giorni (BATONI DA ROIT', 1971), con un massimo autunnale, in particolare nel mese di ottobre. Per i dati termici possiamo far riferimento a stazioni prossime al Promontorio quali Follonica (Grosseto) e Portoferraio (Isola d' Elba), per le quali si registra una temperatura media annua da 15,5 a 16,7°C, con massime in luglio e agosto e minime in gennaio (BIGI e RUSTICI, 1984).

FIGURA 3 – Carta regionale delle temperature e delle precipitazioni medie annuali della Toscana



Per queste stazioni è disponibile anche il bilancio idrico secondo Thornthwaite, eseguito da BIGI e RUSTICI (1984). In base a tali dati possiamo collocare il Promontorio di Piombino all'interno di un clima da subumido a subarido, con deficienza idrica in estate da moderata a scarsa. Com'è noto, le micro-caratteristiche locali dei siti (pendenza, esposizione, profondità e rocciosità del suolo, ecc.) giocano poi un ruolo fondamentale nel determinare l'effettiva ecologia stazionale.

Dal punto di vista termico la fascia costiera presenta temperature medie annue attorno ai 15,5 °C. I valori medi di gennaio<sup>1</sup> si aggirano mediamente tra gli 8 e i 10 °C (temperature minime difficilmente sotto zero), con valori anche superiori su alcune isole dell'Arcipelago meridionale; le medie

di luglio<sup>[1]</sup> si attestano tra i 23 e i 25 °C (massime generalmente al di sotto dei 35 °C); risultano moderate le escursioni termiche sia annue che giornaliere.

Le precipitazioni in tutta la fascia costiera e meridionale della Toscana le piogge si concentrano in primavera e autunno e si attestano tra i 651 e gli 850 mm annui.

## 6. VEGETAZIONE POTENZIALE DELL'AREA VASTA DI STUDIO

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*).**

FIGURA 4 – Frammento di vegetazione ripariale a *Populus alba* (in dettaglio nella foto a destra)



Topo-sequenza di forme vegetazionali meso-igrofile, caratterizzata dal susseguirsi, in funzione della morfologia del suolo, della profondità della falda idrica e dell'intensità di sfruttamento antropico della stessa, di popolamenti costituiti da entità con adattamenti ecologici anche molto diversi.

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 idrofita. 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*).

Le diverse tipologie vegetazionali presenti nel geosigmeto si possono così elencare:

- Cerreta su suolo profondo, fertile, ricca di specie igrofile dell'Ordine *Populetalia* (*Melico uniflorae-Quercetum cerridis*);
- bosco a dominanza di frassino meridionale in aree soggette a sommersione stagionale su suolo idromorfo (*Carici remotae-Fraxinetum oxycarpae*);
- querceti di roverella e/o cerro su suolo superficiale in aree con affioramenti di diversa consistenza (*Teucrio siculi-Quercion cerridis*);

- bosco ripariale, a sviluppo lineare lungo i corsi d'acqua a portata perenne, su deposito litoide fine ricco di sostanza organica (*Aro italici-Alneto glutinosae*);
- bosco ripariale presente principalmente lungo i corsi d'acqua su deposito litoide fine (*Populion albae*);
- fitocenosi di elofite dulciacquicole a dominanza di specie diverse in funzione dei gradienti ecologici (*Phragmition australis*).

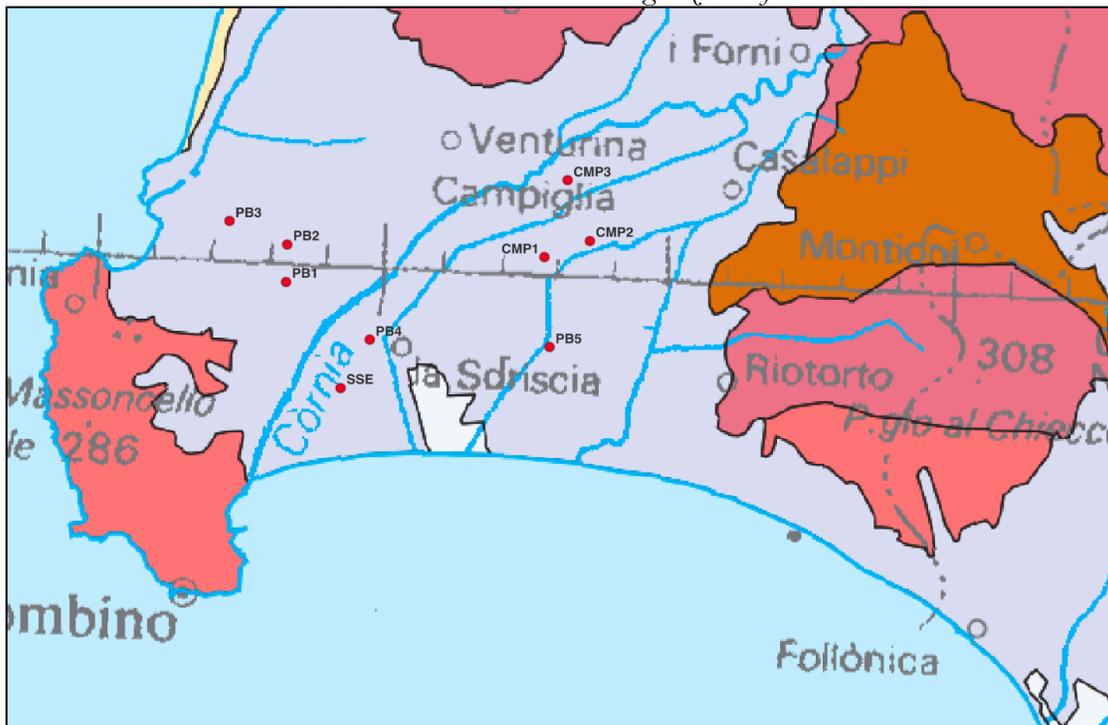
Gli Stadi della serie sono:

- Arbusteto semimesofilo e termomesofilo su suolo profondo (*Pruno-rubion ulmifolii*);
- prateria mesoigrofila su suoli a falda superficiale a dominanza di graminacee, quali *Agrostis stolonifera*, *Cynodon dactylon* (*Agrostion stoloniferae*);
- prateria mesofila compatta su suolo evoluto, soggetta sia a pascolamento che a sfalcio annuale (*Arrenatheretalia*);
- prateria di origine antropica su suoli idromorfi soggetti a sommersione stagionale (*Plantaginetalia majoris*).

FIGURA 5 – Popolamento di *Agrostis stolonifera* lungo i fossi e gli impluvi



FIGURA 6 - Estratto della Carta delle Serie di Vegetazione riferito al territorio in esame





## - ZSC/ZPS IT5160010 “Padule Orti Bottagone”

[Back to top](#)

### 3.1 Habitat types present on the site and assessment for them

Annex I Habitat types						Site assessment			
Code	PF	NP	Cover [ha]	Cave [number]	Data quality	A B C D	A B C		
						Representativity	Relative Surface	Conservation	Global
1150			21.79		M	B	C	B	A
1310			0.58		M	C	C	B	C
1410			7.0		M	B	C	B	B
1420			22.27		M	B	C	B	B
1510			0.08		M	D			
6420			0.38		M	D			

Descrizione degli *habitat* presenti nella ZSC IT5160010:

#### **1150\*: Lagune costiere**

Ambienti acquatici costieri con acque lentiche, salate o salmastre, poco profonde, caratterizzate da notevoli variazioni stagionali in salinità e in profondità in relazione agli apporti idrici (acque marine o continentali), alla piovosità e alla temperatura che condizionano l'evaporazione. Sono in contatto diretto o indiretto con il mare, dal quale sono in genere separati da cordoni di sabbie o ciottoli e meno frequentemente da coste basse rocciose. La salinità può variare da acque salmastre a iperaline in relazione con la pioggia, l'evaporazione e l'arrivo di nuove acque marine durante le tempeste, la temporanea inondazione del mare durante l'inverno o lo scambio durante la marea. Possono presentarsi prive di vegetazione o con aspetti di vegetazione piuttosto differenziati, riferibili alle classi: *Ruppiaetea maritima* J.Tx.1960, *Potametea pectinati* R.Tx. & Preising 1942, *Zosteretea marinae* Pignatti 1953, *Cystoseiretea* Giaccone 1965 e *Charetea fragilis* Fukarek & Kraush 1964.

### **1310: Vegetazione annua pioniera a *Salicornia* e altre specie delle zone fangose e sabbiose**

Formazioni composte prevalentemente da specie vegetali annuali alofile (soprattutto *Chenopodiaceae* del genere *Salicornia*) che colonizzano distese fangose delle paludi salmastre, dando origine a praterie che possono occupare ampi spazi pianeggianti e inondati o svilupparsi nelle radure delle vegetazioni alofile perenni appartenenti ai generi *Sarcocornia*, *Arthrocnemum* e *Halocnemum*. In Italia appartengono a questo habitat anche le cenosi mediterranee di ambienti di deposito presenti lungo le spiagge e ai margini delle paludi salmastre costituite da comunità alonitrofile di *Suaeda*, *Kochia*, *Atriplex* e *Salsola soda*.

### **1410: Pascoli inondati mediterranei (*Juncetalia maritimi*)**

Comunità mediterranee di piante alofile e subalofile ascrivibili all'ordine *Juncetalia maritimi*, che riuniscono formazioni costiere e subcostiere con aspetto di prateria generalmente dominata da giunchi o altre specie igrofile. Tali comunità si sviluppano in zone umide retrodunali, su substrati con percentuali di sabbia medio-alte, inondate da acque salmastre per periodi medio-lunghi. Procedendo dal mare verso l'interno, *J. maritimus* tende a formare cenosi quasi pure in consociazioni con *Arthrocnemum* sp.pl., *Sarcocornia perennis* e *Limonium serotinum*, cui seguono comunità dominate da *J. acutus*. In Italia l'habitat è caratterizzato anche da formazioni di praterie alofile a *Juncus subulatus* riferibili al codice CORINE 15.58.

L'habitat è distribuito lungo le coste basse del Mediterraneo e in Italia è presente in varie stazioni: in quasi tutte le regioni che si affacciano sul mare.

### **1420: Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (*Sarcocornietea fruticosi*)**

Vegetazione ad alofite perenni costituita principalmente da camefite e nanofanerofite succulente dei generi *Sarcocornia* e *Arthrocnemum*, a distribuzione essenzialmente mediterraneo-atlantica e inclusa nella classe *Sarcocornietea fruticosi*. Formano comunità paucispecifiche, su suoli inondati, di tipo argilloso, da ipersalini a mesosalini, soggetti anche a lunghi periodi di disseccamento. Rappresentano ambienti tipici per la nidificazione di molte specie di uccelli.

### **1510\*: Steppe salate mediterranee (*Limonietalia*)**

In Italia a questo habitat sono da riferire le praterie alofile caratterizzate da specie erbacee perenni appartenenti soprattutto al genere *Limonium*, talora anche da *Lygeum spartum*, presenti nelle aree costiere, ai margini di depressioni salmastre litoranee, a volte in posizione retrodunale o più raramente

dell'interno, come nelle zone saline della Sicilia centrale o della Sardegna meridionale dove si rinviene in bacini salsi endoreici.

Le praterie alofile riferite a questo habitat si localizzano su suoli salati a tessitura prevalentemente argillosa talora argilloso-limosa o sabbiosa, temporaneamente umidi, ma normalmente non sommersi se non occasionalmente. Risentono fortemente della falda di acque saline e in estate sono interessati da una forte essiccazione con formazione di efflorescenze saline.

L'habitat, a distribuzione mediterranea - termo atlantica, si rinviene in ambienti marcatamente aridi a bioclima mediterraneo pluvistagionale oceanico termomediterraneo e più raramente mesomediterraneo.

### 6420: Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del *Molinio-Holoschoenion*

L'habitat viene riferito all'alleanza *Molinio-Holoschoenion vulgaris* Br.-Bl. ex T'chou 1948 dell'ordine *Holoschoenetalia vulgaris* Br.-Bl. ex T'chou 1948 della classe *Molinio-Arrhenatheretea* Tx. 1937.

#### 3.3 Other important species of flora and fauna (optional)

Species					Population in the site			Motivation						
Group	CODE	Scientific Name	S	NP	Size		Unit	Cat.	Species Annex		Other categories			
					Min	Max		C R V P	IV	V	A	B	C	D
P		<a href="#">Althaea officinalis</a>						P						X
P		<a href="#">Arthrocnemum glaucum</a>						P						X
R	5179	<a href="#">Lacerta bilineata</a>						P					X	
		<a href="#">Sylvia cantillans</a>												

B	A647	<a href="#">moltonii</a>						R			X		X	
P		<a href="#">Zannichellia palustris ssp. pedicellata</a>						P						X

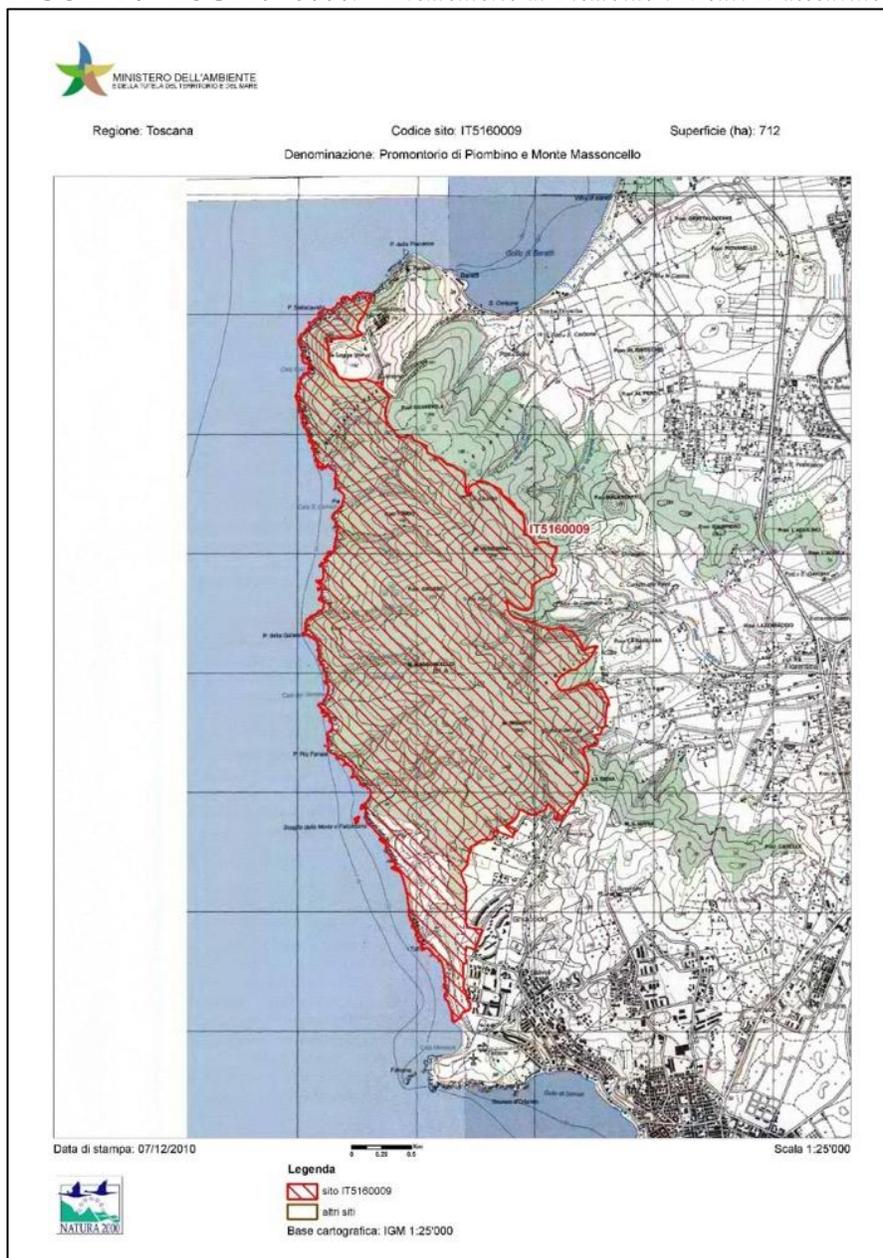
**- ZSC IT5160009 “Promontorio di Piombino e Monte Massoncello”**

[Back to top](#)

**3.1 Habitat types present on the site and assessment for them**

Annex I Habitat types						Site assessment			
Code	PF	NP	Cover [ha]	Cave [number]	Data quality	A B C D	A B C		
						Representativity	Relative Surface	Conservation	Global
1240			14.43		M	B	C	B	B
5210			3.68		M	C	C	A	B
5320			7.16		M	B	C	B	B
5330			4.39		M	B	C	A	B
6220			0.31		M	D			
8330			0.01	1	P	D			
9340			653.0		M	A	C	A	B

FIGURA 8 - ZSC IT5160009 “Promontorio di Piombino e Monte Massoncello”



Descrizione degli *habitat* presenti nella ZSC IT5160009:

**1240: Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con *Limonium* spp. endemici**

Scogliere e coste rocciose del Mediterraneo ricoperte, seppure in forma discontinua, da vegetazione con specie alo-rupicole. Si tratta di piante per lo più casmofitiche, casmocomofite e comofitiche che hanno la capacità di vivere nelle fessure delle rocce e di sopportare il contatto diretto con l'acqua

marina e l'areosol marino. Sono questi importanti fattori limitanti per le specie vegetali per cui le piante, che possono colonizzare l'ambiente roccioso costiero, sono altamente specializzate. In rilievo la specie *Crithmum maritimum* e le specie endemiche e microendemiche del genere *Limonium* sp. pl., rese sito-specifiche da particolari meccanismi di riproduzione asessuata (apomissia) e dalla bassa dispersione dei propaguli.

**5110: Formazioni stabili xerotermofile a *Buxus sempervirens* sui pendii rocciosi (*Berberidion* p.p.)**

Formazioni arbustive, più o meno aperte, dominate da *Buxus sempervirens*. Sono riconducibili all'habitat cenosi di pseudomacchia, di mantello, di gariga e di boscaglia in cui il bosso, sempre dominante, può essere accompagnato da altri arbusti.

Queste cenosi si insediano prevalentemente su substrati calcarei (in Liguria su affioramenti ultramafici o basaltici), su pendii aridi e pietrosi, spesso in ambiti quasi rupestri, nei piani collinare e montano.

**5320: Formazioni basse di euforbie vicino alle scogliere**

Garighe litorali subalofile a dominanza di camefite che si sviluppano su litosuoli in una fascia compresa tra le falesie direttamente esposte all'azione del mare e le comunità arbustive della macchia mediterranea, con possibili espansioni verso l'interno. Queste cenosi sono presenti lungo la costa tirrenica, dalla Liguria alla Sicilia, in Sardegna settentrionale ed in corrispondenza del promontorio del Gargano, su litosuoli di varia natura. La loro distribuzione geografica è quindi prevalentemente tirrenica; del resto, le comunità incluse in questo habitat sono caratterizzate da diverse specie ad areale mediterraneo-occidentale.

In termini bioclimatici l'ambito di pertinenza di queste garighe, in accordo con Rivas-Martínez, è il macrobioclima mediterraneo ed in particolare il bioclima pluvistagionale-oceanico; il termotipo è quello termomediterraneo e l'ombrotipo è quello secco inferiore.

**5330: Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici**

Arbusteti caratteristici delle zone a termotipo termo-mediterraneo. Si tratta di cenosi piuttosto discontinue la cui fisionomia è determinata sia da specie legnose (*Euphorbia dendroides*, *Chamaerops humilis*, *Olea europaea*, *Genista ephedroides*, *Genista tyrrhena*, *Genista cilentina*, *Genista gasparrini*, *Cytisus aeolicus*, *Coronilla valentina*) che erbacee perenni (*Ampelodesmos mauritanicus* sottotipo 32.23).

In Italia questo habitat è presente negli ambiti caratterizzati da un termotipo termomediterraneo, ma soprattutto laddove rappresentato da cenosi a dominanza di *Ampelodesmos mauritanicus* può penetrare in ambito mesomediterraneo.

Cenosi ascrivibili a questo habitat sono presenti dalla Liguria alla Calabria e nelle isole maggiori, lungo le coste rocciose. In particolare, sono presenti lungo le coste liguri, sulle coste della Sardegna settentrionale, della Toscana meridionale e delle isole dell'Arcipelago Toscano, lungo le coste del Lazio meridionale e della Campania, a Maratea, sulle coste calabre sia tirreniche che ioniche, con una particolare diffusione nella zona più meridionale della regione.

Per quanto riguarda le coste adriatiche comunità di arbusteti termomediterranei sono presenti dal Salento al Conero, in particolare lungo i litorali rocciosi salentini, garganici, alle isole Tremiti ed in corrispondenza del Monte Conero.

In Sicilia e Sardegna tutti i sottotipi si rinvengono anche nell'interno ricalcando la distribuzione del termotipo termomediterraneo. Mentre nell'Italia peninsulare, specialmente nelle regioni meridionali, nelle zone interne sono presenti solo cenosi del sottotipo dominato da *Ampelodesmos mauritanicus*, la cui distribuzione è ampiamente influenzata dal fuoco.

#### **6220\*: Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea***

Praterie xerofile e discontinue di piccola taglia a dominanza di graminacee, su substrati di varia natura, spesso calcarei e ricchi di basi, talora soggetti ad erosione, con aspetti perenni (riferibili alle classi *Poetea bulbosae* e *Lygeo-Stipetea*, con l'esclusione delle praterie ad *Ampelodesmos mauritanicus* che vanno riferite all'Habitat 5330 'Arbusteti termo-mediterranei e pre-steppici', sottotipo 32.23) che ospitano al loro interno aspetti annuali (*Helianthemetea guttati*), dei Piani Bioclimatici Termo-, Meso-, Supra- e Submeso-Mediterraneo, con distribuzione prevalente nei settori costieri e subcostieri dell'Italia peninsulare e delle isole, occasionalmente rinvenibili nei territori interni in corrispondenza di condizioni edafiche e microclimatiche particolari.

#### **8330: Grotte marine sommerse o semisommerse**

Grotte situate sotto il livello del mare e aperte al mare almeno durante l'alta marea. Vi sono comprese le grotte parzialmente sommerse. I fondali e le pareti di queste grotte ospitano comunità di invertebrati marini e di alghe.

La biocenosi superficiale è ubicata nelle grotte marine situate sotto il livello del mare o lungo la linea di costa e inondate dall'acqua almeno durante l'alta marea, comprese le grotte parzialmente sommerse. Queste possono variare notevolmente nelle dimensioni e nelle caratteristiche ecologiche. Le alghe sciafile sono presenti principalmente alla imboccatura delle grotte. Questo habitat comprende anche le grotte semi-oscuere e le grotte ad oscurità totale. Il popolamento è molto diverso nelle tre tipologie. Il popolamento tipico della biocenosi si trova in corrispondenza di grotte mesolitorali. *Hildenbrandia rubra* e *Phymatolithon lenormandii* sono le specie algali presenti e caratterizzanti. Sembra che l'abbondanza di *H. rubra* sia condizionata più dal grado di umidità che dall'ombra stessa. In certe fessure può prosperare anche la rodoficea *Catenella caespitosa*, frequente in Adriatico e sulle coste occidentali italiane.

La facies a *Corallium rubrum* è l'aspetto più diffuso della biocenosi delle grotte sommerse e semi-oscuere. Il popolamento più denso si trova principalmente sulla volta delle grotte e al di fuori di queste nella parte più bassa degli strapiombi. Questa facies ancora si può trovare in ambienti del circolitorale inferiore (Biocenosi della Roccia del Largo) o forse anche di transizione al batiale sino a profondità di circa 350m su superfici di fondi rocciosi. Facies della biocenosi si possono trovare in grotte sommerse ubicate sia nell'infralitorale sia nel circolitorale. In questa ubicazione l'imboccatura è ricca di alghe calcaree (*Corallinacee* e *Peissonneliacee*) e non calcaree (*Palmophyllum crassum*, *Halimeda tuna*, *Flabellia petiolata*, *Peyssonnelia* sp.pl. non calcaree, ecc.).

### **9340: Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia***

Boschi dei Piani Termo-, Meso-, Supra- e Submeso-Mediterraneo (ed occasionalmente Subsupramediterraneo e Mesotemperato) a dominanza di leccio (*Quercus ilex*), da calcicoli a silicicoli, da rupicoli o psammofili a mesofili, generalmente pluristratificati, con ampia distribuzione nella penisola italiana sia nei territori costieri e subcostieri che nelle aree interne appenniniche e prealpine; sono inclusi anche gli aspetti di macchia alta, se suscettibili di recupero. Per il territorio italiano vengono riconosciuti i sottotipi 45.31 e 45.32.

Nell'area in studio è evidenziabile il sottotipo 45.31. Leccete termofile prevalenti nei Piani bioclimatici Termo- e Meso-Mediterraneo (occasionalmente anche nel Piano Submediterraneo), da calcicole a silicicole, da rupicole a mesofile, dell'Italia costiera e subcostiera.

*Figura 9 – Piccolo nucleo di lecceta su pendio roccioso*

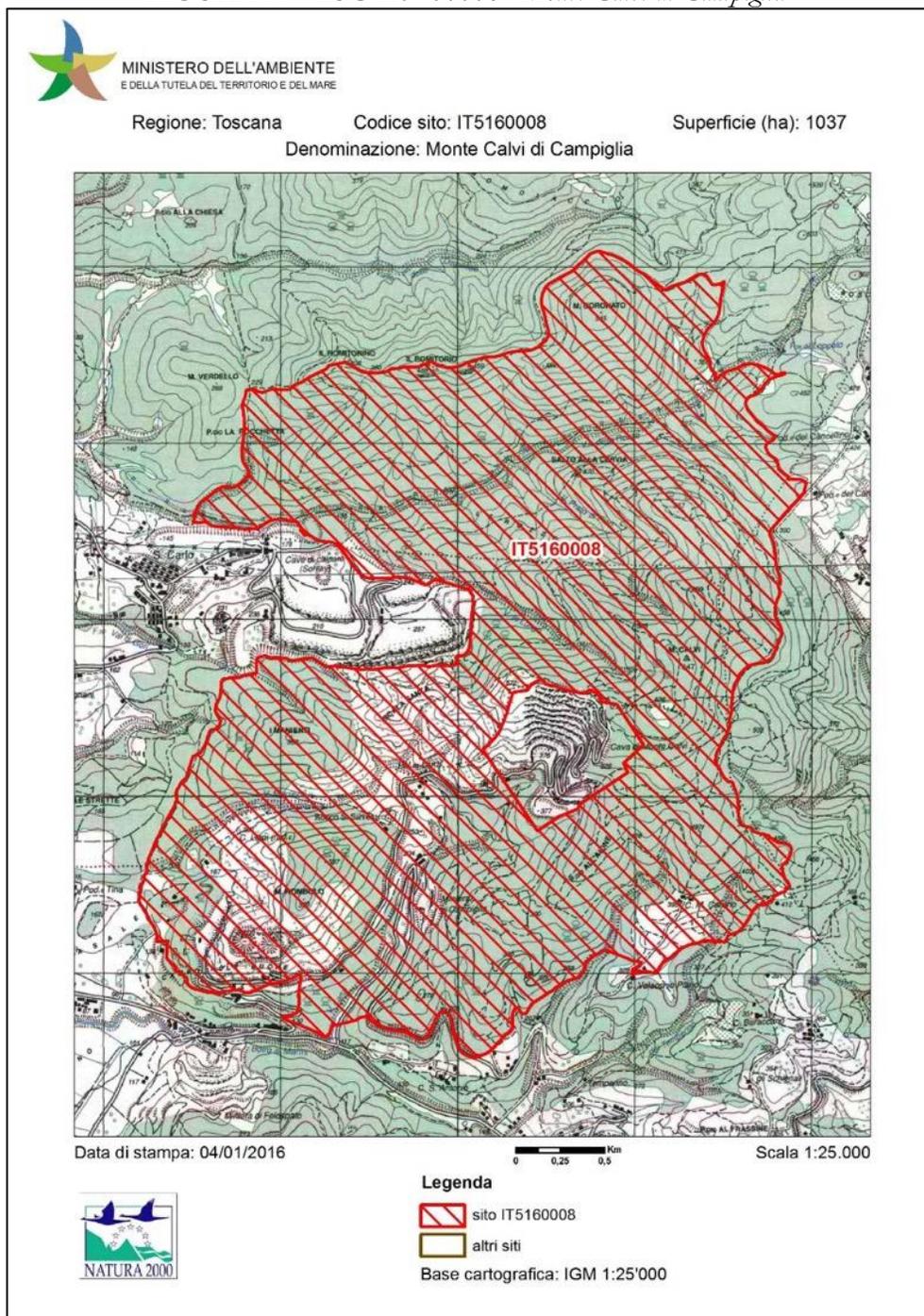


FIGURA 10 – Arbusto di Leccio (*Quercus ilex* L.) specie sporadica negli impluvi dell'area



- ZSC IT5160008 “Monte Calvi di Campiglia”

FIGURA 11 - ZSC IT5160008 “Monte Calvi di Campiglia”



## 3.1 Habitat types present on the site and assessment for them

Annex I Habitat types						Site assessment			
Code	PF	NP	Cover [ha]	Cave [number]	Data quality	A B C D	A B C		
						Representativity	Relative Surface	Conservation	Global
5210			18.99		M	C	C	B	C
5230			0.21		M	D			
6110			12.89		M	B	C	B	B
6210	X		0.66		M	D			
6220			5.08		M	C	C	B	C
8210			1.26		M	D			
8310				35	M	A	C	B	A
91AA			28.32		M	D			
91M0			8.62		M	D			
9330			9.65		M	D			
9340			757.29		M	A	C	A	B

Descrizione degli *habitat* presenti nella ZSC IT5160008:

**5210: Matorral arborescenti di *Juniperus* spp.**

Macchie di sclerofille sempreverdi mediterranee e submediterranee organizzate attorno a ginepri arborescenti. Sono costituite da specie arbustive che danno luogo a formazioni per lo più impenetrabili.

Tali formazioni possono essere interpretate sia come stadi dinamici delle formazioni forestali (matorral secondario), sia come tappe mature in equilibrio con le condizioni edafiche particolarmente limitanti che non consentono l'evoluzione verso le formazioni forestali (matorral primario). L'habitat è tipico dei substrati calcarei e si ritrova prevalentemente in aree ripide e rocciose del piano termomediterraneo.

**6110\*: Formazioni erbose rupicole calcicole o basofile dell'*Alyso-Sedion albi***

Pratelli xerotermofili, erboso-rupestri, discontinui, colonizzati da vegetazione pioniera di terofite e di succulente, con muschi calcifili e licheni, dal piano mesomediterraneo a quello supratemperato inferiore, localmente fino all'orizzonte subalpino. Il substrato è generalmente calcareo, ma può interessare anche rocce ofiolitiche o vulcaniti.

**6210(\*): Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*) (\*stupenda fioritura di orchidee)**

Praterie polispecifiche perenni a dominanza di graminacee emicriptofitiche, generalmente secondarie, da aride a semimesofile, diffuse prevalentemente nel Settore Appenninico ma presenti anche nella Provincia Alpina, dei Piani bioclimatici Submeso-, Meso-, Supra-Temperato, riferibili alla classe *Festuco-Brometea*, talora interessate da una ricca presenza di specie di *Orchideaceae* ed in tal caso considerate prioritarie (\*). Per quanto riguarda l'Italia appenninica, si tratta di comunità endemiche, da xerofile a semimesofile, prevalentemente emicriptofitiche ma con una possibile componente camefitica, sviluppate su substrati di varia natura. Per individuare il carattere prioritario deve essere soddisfatto almeno uno dei seguenti criteri:

- (a) il sito ospita un ricco contingente di specie di orchidee;
- (b) il sito ospita un'importante popolazione di almeno una specie di orchidee ritenuta non molto comune a livello nazionale;
- (c) il sito ospita una o più specie di orchidee ritenute rare, molto rare o di eccezionale rarità a livello nazionale.

**8210: Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica**

Comunità casmofitiche delle rocce carbonatiche, dal livello del mare nelle regioni mediterranee a quello cacuminale nell'arco alpino.

**8310: Grotte non ancora sfruttate a livello turistico**

Grotte non aperte alla fruizione turistica, comprensive di eventuali corpi idrici sotterranei, che ospitano specie altamente specializzate, rare, spesso strettamente endemiche, e che sono di primaria importanza nella conservazione di specie animali dell'Allegato II quali pipistrelli e anfibi.

I vegetali fotosintetici si rinvencono solo all'imboccatura delle grotte e sono rappresentati da alcune piante vascolari, briofite e da alghe.

### **91AA\*: Boschi orientali di quercia bianca**

Boschi mediterranei e submediterranei adriatici e tirrenici (area del *Carpinion orientalis* e del *Tencro siculi-Quercion cerris*) a dominanza di *Quercus virgiliana*, *Q. dalechampii*, *Q. pubescens* e *Fraxinus ornus*, indifferenti edafici, termofili e spesso in posizione edafo-xerofila tipici della penisola italiana ma con affinità con quelli balcanici, con distribuzione prevalente nelle aree costiere, subcostiere e preappenniniche. Si rinvencono anche nelle conche infraappenniniche.

L'habitat è distribuito in tutta la penisola italiana, dalle regioni settentrionali (41.731) a quelle meridionali, compresa la Sicilia dove si arricchisce di specie a distribuzione meridionale quali *Quercus virgiliana*, *Q. congesta*, *Q. leptobalana*, *Q. amplifolia* ecc. (41.732) e alla Sardegna (41.72) con *Quercus virgiliana*, *Q. congesta*, *Q. ichnusae*.

### **91M0: Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere**

Boschi decidui a dominanza di cerro (*Quercus cerris*), farnetto (*Q. frainetto*) o rovere (*Q. petraea*), tendenzialmente silicicoli e subacidofili, da termofili a mesofili, pluristratificati, dei settori centrali e meridionali della penisola italiana, con distribuzione prevalente nei territori interni e subcostieri del versante tirrenico, nei Piani bioclimatici Supramediterraneo, Submesomediterraneo e Mesotemperato; è possibile evidenziare una variante Appenninica.

### **9330: Foreste di *Quercus suber***

L'habitat comprende boscaglie e boschi caratterizzati dalla dominanza o comunque da una significativa presenza della sughera (*Quercus suber*), differenziati rispetto alle leccete da una minore copertura arborea che lascia ampio spazio a specie erbacee e arbustive.

L'habitat è di alta qualità e di scarsa vulnerabilità, dovuta essenzialmente al pascolo eccessivo e ad una gestione forestale che, se assente o mal condotta, potrebbe portare all'invasione di specie della lecceta con perdita delle specie eliofile, tipiche dei vari stadi nei quali è presente la sughera.

L'habitat è distribuito nelle parti occidentali del bacino del Mediterraneo, su suoli prevalentemente acidi e in condizioni di macrobioclima mediterraneo, con preferenze nel piano bioclimatico

mesomediterraneo oltre che in alcune stazioni a macrobioclimate temperato, nella variante submediterranea.

## **8. CARTA DELL'USO DEL SUOLO**

La Carta dell'Uso del suolo e fisionomico-strutturale della vegetazione (cfr. TAVOLA A) descrive l'utilizzo del territorio sia a scopi agricoli che produttivi in genere, indicando anche aspetti fisionomico-strutturali della vegetazione nell'ampio contesto in cui verranno realizzati gli otto aerogeneratori, così come la sottostazione elettrica.

Per la redazione della carta di uso del suolo sono stati impiegati i dati di OPEN DATA in formato shapefile (SHP) reperibili sul web all'indirizzo [http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/download/tematici/ucs\\_rt/USO\\_E\\_COPERTURA\\_DEL\\_SUOLO\\_REGIONE\\_TOSCANA.zip](http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/download/tematici/ucs_rt/USO_E_COPERTURA_DEL_SUOLO_REGIONE_TOSCANA.zip)

è

I dati cartografici scaricati contengono l'uso del suolo regionale secondo le classi del *Corine Land Cover*, aggiornato al 2019.

Come si evince dall'allegata cartografia tematica, la vegetazione reale dell'area vasta conserva ben poco di quella potenziale, cioè di quella che era presente nel passato e caratterizzava il territorio e che negli stadi più maturi corrispondeva ovviamente a quella potenziale. Pertanto, detta carta mostra una netta prevalenza di superfici coltivate e residui di vegetazione spontanea relegati in nuclei e in filari interpoderali e lungo i corsi d'acqua. Le tipologie riportate sono le seguenti:

### **CLASSI DI USO DEL SUOLO:**

- 111: Zone residenziali a tessuto continuo
- 112: Zone residenziali a tessuto discontinuo
- 1121: Pertinenza abitativa, edificato sparso
- 121: Aree industriali e commerciali
- 1211: Depuratori
- 1212: Impianti fotovoltaici
- 122: Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche
- 1221: Strade in aree boscate
- 123: Aree portuali

131: Aree estrattive  
132: Discariche, depositi di rottami  
133: Cantieri, edifici in costruzione  
141: Aree verdi urbane  
1411: Cimiteri  
142: Aree ricreative e sportive  
210: Seminativi irrigui e non irrigui  
2101: Serre stabili  
2102: Vivai  
221: Vigneti  
222: Frutteti e frutti minori  
2221: Arboricoltura  
223: Oliveti  
231: Prati stabili  
241: Colture temporanee associate a colture permanenti  
242: Sistemi colturali e particellari complessi  
243: Colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti  
244: Aree agroforestali  
311: Boschi di latifoglie  
312: Boschi di conifere  
313: Boschi misti di conifere e latifoglie  
323: Aree a vegetazione sclerofilla  
324: Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione  
331: Spiagge, dune e sabbie  
332: Rocce nude, falesie, rupi e affioramenti  
333: Aree con vegetazione rada  
411: Paludi interne  
511: Corsi d'acqua, canali e idrovie  
512: Specchi d'acqua

Fra le tante tipologie del *Corine Land Cover* vengono di seguito riportate, solo quelle che mostrano aspetti di vegetazione spontanea. Esse sono:

**231: Prati stabili.** Si tratta di superfici di tipo agricolo adibite a colture foraggere

**244: Aree agroforestali.** Tipologia comprendente le superfici rimboschite;

**311: Boschi di latifoglie.** Comprende i nuclei residui di vegetazione arboreo-arbustiva naturale costituiti da filari e cespuglieti presenti lungo corsi d'acqua, impluvi e valloni e nei filari di vegetazione arboreo-arbustiva interpodereale;

**312: Boschi di conifere.** È una tipologia che nello specifico fa riferimento nuclei vegetazione di pineta da rimboschimento a pino d'Aleppo in prossimità dei siti di intervento;

**313: Boschi misti di conifere e latifoglie.** Si tratta di una tipologia mista derivante da vegetazione di latifoglie infittita con interventi di rimboschimento;

**Aree con vegetazione sclerofilla.** Questa tipologia fa riferimento a piccoli nuclei di macchia mediterranea sparsi nel contesto in analisi costituiti da lentisco, mirto, fillirea, leccio ecc.;

**332: Rocce nude, falesie, rupi e affioramenti.** Comprende superfici a scogliera bassa, con vegetazione alofila e a falesia con tipica vegetazione rupicola;

**331: Spiagge, dune e sabbie.** Si tratta di ambienti sabbiosi costieri spesso caratterizzati da vegetazione psammofila;

**411: Paludi interne.** Sono ambienti palustri residui scampati alle bonifiche con vegetazione palustre di acqua dolce;

**324: Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione.** Comprende superfici generalmente lungo gli alvei dei corsi d'acqua dove si sviluppa la vegetazione arboreo-arbustiva igrofila;

## 9. INQUADRAMENTO FITOSOCIOLOGICO DELLA VEGETAZIONE REALE

Nel territorio in esame risultano prevalenti le attività agricole e la naturalità risulta molto marginale, relegata maniera estremamente rarefatta in situazioni ai margini delle strade e lungo corsi d'acqua, canali ed impluvi.

Nelle aree a margine dei coltivi sono talvolta presenti formazioni arbustive costituite da biancospino comune (*Crataegus monogina* Jacq. e altre specie quali: *Prunus spinosa* L. (prugnolo selvatico), *Paliurus spinachristi* L. (marruca o paliuro), *Cornus sanguinea* L. (corniolo), *Lonicera etrusca* Santi (caprifoglio etrusco), *Rosa canina* L. (rosa selvatica), *Euonymus europaeus* L. (fusaria comune), *Spartium junceum* L. (ginestra), *Pistacia lentiscus* L. (lentisco), *Rubus ulmifolius* Schott (rovo comune) ecc. Tali cespuglieti e le fasce di vegetazione al margine dei coltivi si inquadrano nella classe *Rhamno catharticae-Prunetea spinosae* Rivas Goday & Borja ex Tüxen 1962e dell'ordine ***Prunetalia spinosae***.

Queste formazioni boschive, per degradazione a seguito di tagli, pascolo e incendio coinvolgono più genericamente verso mantelli del ***Pruno-Rubenion ulmifolii***.

FIGURA 12 - Siepe interpodereale a *Cornus sanguinea* L.



Negli impluvi ed ai margini dei corsi d'acqua a tratti si riscontrano nuclei di vegetazione arboreo-arbustiva ripariale con prevalenza di *Populus alba* e *Salix alba* che si inquadra nella classe *Populetalia albae* Br.-Bl. & Tx. ex Tchou 1948 nell'ordine *Populetalia albae* Br.-Bl. ex Tchou 1948, nell'alleanza *Populion albae* Br.-Bl. 1930 e nelle associazioni *Populetum albae* Br.-Bl. 1931 e *Salicetum albae* Br.-Bl. 1931. Molto frequenti alberi e arbusti di *Fraxinus oxycarpa*.

FIGURA 13 - *Fraxinus oxycarpa* lungo un fossato umido



Nell'alveo dei corsi d'acqua prevale la vegetazione erbacea igrofila, presente nei tratti più impaludati in sostituzione di quella arboreo-arbustiva. Comprende le formazioni di vegetazione erbacea a contatto con gli alvei dei corsi d'acqua, rappresentata principalmente da canneti. Tale vegetazione si inquadra nella Classe *Phragmites australis-Magnocaricetea elatae* Klika in Klika & Novák 1941 e comprende comunità perenni elofitiche che colonizzano gli ambienti fluviali, su suoli da eutrofici a meso-oligotrofici, di acque dolci e salmastre.

FIGURA 14 - Vegetazione a *Phragmites australis* lungo l'alveo di corsi d'acqua e impluvi



Una vegetazione alloctona molto presente nell'area è rappresentata dalla presenza di ampi canneti di canna domestica (*Arundo donax* L.), specie di origine asiatica in passato ampiamente coltivata e oggi abbondantemente spontaneizzata e divenuta invasiva.

Le colture erbacee e le colture arboree presentano occasionalmente, laddove il diserbo non è massiccio, una vegetazione spontanea di tipo infestante. Si tratta di una vegetazione di erbe infestanti terofitiche effimere, nitrofile e semi-nitrofile, ruderali diffuse in tutto il mondo (quindi a diffusione quasi cosmopolita, con eccezione dei settori tropicali caldi) ascrivibile alla classe ***Stellarietea mediae* Tüxen, Lohmeyer & Preising ex Von Rochow 1951.**

La vegetazione nitrofilo-ruderale costituita da specie erbacee perenni a carattere ruderale e infestante è rappresentata dalla classe fitosociologica ***Artemisietea vulgaris* Lohmeyer, Preising & Tüxen**

**ex Von Rochow 1951**, vegetazione erbacea, perenne, pioniera, sinantropica e ruderale, e nitrofila, su suoli ricchi di sostanza organica, nei territori eurosiberiani e mediterranei.

## **10. CARTA DEGLI HABITAT AI SENSI DELLA DIR. 92/43/CE**

La Tavola B "Carta degli Habitat" allegata al presente studio riporta la distribuzione cartografica degli aspetti di naturalità diffusa presenti sul territorio.

Per la redazione della citata carta degli habitat sono stati impiegati i dati di OPEN DATA in formato shapefile (SHP) reperibili sul web all'indirizzo [http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/download/tematici/ucs\\_rt/USO\\_E\\_COPERTURA\\_DEL\\_SUOLO\\_REGIONE\\_TOSCANA.zip](http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/download/tematici/ucs_rt/USO_E_COPERTURA_DEL_SUOLO_REGIONE_TOSCANA.zip)

I dati cartografici scaricati contengono l'uso del suolo regionale secondo le classi del *Corine Land Cover*, aggiornato al 2019.

Da questa è stato possibile dedurre, sulla base delle classi del Corine Land Cover, quali siano gli habitat tutelati ai sensi della Dir. 92/43/CEE – Allegato I, di cui si è avuto riscontro nell'ambito del territorio oggetto di indagine. Tale Tavola è derivata anche dall'intersezione degli attributi dell'uso del suolo con la carta delle serie di vegetazione (Carta della Vegetazione d'Italia, Blasi Ed., 2010).

Le tipologie vegetazionali riscontrate sono:

- 311: Boschi di latifoglie
- 312: Boschi di conifere
- 313: Boschi misti di conifere e latifoglie
- 323: Aree a vegetazione sclerofilla
- 324: Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione
- 331: Spiagge, dune e sabbie
- 332: Rocce nude, falesie, rupi e affioramenti
- 411: Paludi interne

Alcune di queste classi del CLC sono ascrivibili ad habitat della Direttiva 92/43/CEE – Allegato I:

### **311: Boschi di latifoglie**

Questa tipologia vegetazionale è da ascrivere all'habitat: **91M0: Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere;**

Si tratta di boschi decidui a dominanza di cerro (*Quercus cerris*), farnetto (*Q. frainetto*) o rovere (*Q. petraea*), tendenzialmente silicicoli e subacidofili, da termofili a mesofili, pluristratificati, dei settori centrali e meridionali della penisola italiana, con distribuzione prevalente nei territori interni e subcostieri del versante tirrenico, nei Piani bioclimatici Supramediterraneo, Submesomediterraneo e Mesotemperato; è possibile evidenziare una variante Appenninica.

Sulla base dei più recenti aggiornamenti nel settore fitosociologico, l'Habitat 91M0 risulta idoneo a rappresentare le cerrete termo-acidofile ed i boschi a dominanza di farnetto con distribuzione italica peninsulare centro-meridionale.

### **323: Aree a vegetazione sclerofilla**

Tale vegetazione, negli stadi più maturi è da ascrivere all'habitat **9340: Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia***

Boschi dei Piani Termo-, Meso-, Supra- e Submeso-Mediterraneo (ed occasionalmente Subsupramediterraneo e Mesotemperato) a dominanza di leccio (*Quercus ilex*), da calcicoli a silicicoli, da rupicoli o psammofili a mesofili, generalmente pluristratificati, con ampia distribuzione nella penisola italiana sia nei territori costieri e subcostieri che nelle aree interne.

### **324: Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione**

Nell'area vasta del proposto impianto eolico tale tipologia risulta piuttosto comune. In taluni casi, lungo gli alvei dei corsi d'acqua con arbusti igrofilo in fase di sviluppo, può essere attribuita all'habitat **3280: Fiumi mediterranei a flusso permanente con vegetazione dell'alleanza *Paspalo-Agrostidion* e con filari ripari di *Salix* e *Populus alba*;**

Tale habitat inquadra la vegetazione igro-nitrofila paucispecifica presente lungo i corsi d'acqua mediterranei a flusso permanente, su suoli permanentemente umidi e temporaneamente inondati. È una vegetazione igrofila perenne densa, prostrata, quasi monospecifica dominata da graminacee rizomatose del genere *Paspalum*, al cui interno possono svilupparsi alcune piante come *Cynodon dactylon* e *Polypogon viridis*. Colonizza i depositi fluviali con granulometria fine (limosa), molto umidi e sommersi durante la maggior parte dell'anno, ricchi di materiale organico proveniente dalle acque

eutrofiche. Specie tipiche sono *Paspalum paspaloides* (= *P. distichum*), *Polypogon viridis* (= *Agrostis semiverticillata*), *Lotus tenuis*, *Saponaria officinalis*, *Elymus repens*, *Ranunculus repens*, *Rumex* sp. pl., *Cynodon dactylon*, *Cyperus fuscus*, *Salix* sp. pl., *Populus alba*, *P. nigra*.

### **331: Spiagge, dune e sabbie**

In questa tipologia vegetazionale è possibile riscontrare alcuni habitat psammofili quali:

#### **2110: Dune embrionali mobili**

L'habitat in Italia si trova lungo le coste basse, sabbiose e risulta spesso sporadico e frammentario, a causa dell'antropizzazione sia legata alla gestione del sistema dunale a scopi balneari che per la realizzazione di infrastrutture portuali e urbane. L'habitat è determinato dalle piante psammofile perenni, di tipo geofitico ed emicriptofitico che danno origine alla costituzione dei primi cumuli sabbiosi: "dune embrionali". La specie maggiormente edificatrice è *Agropyron junceum* ssp. *mediterraneum* (= *Elymus farctus* ssp. *farctus*; = *Elytrigia juncea*), graminacea rizomatosa che riesce ad accrescere il proprio rizoma sia in direzione orizzontale che verticale costituendo così, insieme alle radici, un fitto reticolo che ingloba le particelle sabbiose.

#### **2120: Dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria* (dune bianche)**

L'habitat individua le dune costiere più interne ed elevate, definite come dune mobili o bianche, colonizzate da *Ammophila arenaria* subsp. *australis* alla quale si aggiungono numerose altre specie psammofile.

### **332: Rocce nude, falesie, rupi e affioramenti.**

Tale condizione ecologica offre ospitalità ad una vegetazione casmofitica che si inquadra nell'habitat

**8210: Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica**, ovvero comunità casmofitiche delle rocce carbonatiche, dal livello del mare nelle regioni mediterranee a quello cacuminale nell'arco alpino.

Sulla costa rocciosa si può rinvenire l'habitat **1240: Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con *Limonium* spp. endemici**. Tali ambienti costieri sono le scogliere e le coste rocciose del Mediterraneo ricoperte, seppure in forma discontinua, da vegetazione con specie alo-rupicole. Si tratta di piante per lo più casmofitiche, casmocomofite e comofitiche che hanno la capacità di vivere nelle fessure delle rocce e di sopportare il contatto diretto con l'acqua marina e l'areosol marino. Sono questi importanti fattori limitanti per le specie vegetali per cui le piante, che possono colonizzare l'ambiente roccioso costiero, sono altamente specializzate. In rilievo la specie *Crithmum*

*maritimum* e le specie endemiche e microendemiche del genere *Limonium* sp. pl., rese sito-specifiche da particolari meccanismi di riproduzione asessuata (apomissia) e dalla bassa dispersione dei propaguli.

#### **411: Paludi interne**

Tale vegetazione di acqua dolce ospita a tratti un habitat di interesse comunitario denominato **6420: Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del Molinio-Holoschoenion**. L'habitat viene riferito all'alleanza *Molinio-Holoschoenion vulgaris* Br.-Bl. ex T'chou 1948 dell'ordine *Holoschoenetalia vulgaris* Br.-Bl. ex T'chou 1948 della classe *Molinio-Arrhenatheretea* Tx. 1937. La specie guida è la canna palustre *Tripidium ravennae* (L.) H.Scholz subsp. *ravennae*.

FIGURA 14 - *Tripidium ravennae* (L.) H.Scholz, subsp. *ravennae*



Come si evince dall'allegata Tavola B, nessuno degli habitat individuati è direttamente interessato dalla realizzazione dell'impianto eolico, pertanto, non si prevedono interferenze dirette o indirette con nessuno di essi.

## 11. ANALISI DELLE INTERFERENZE DELL'OPERA CON I SITI DI PROGETTO

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.

### Check-list della flora infestante dei seminativi

*Anthemis arvensis* L. subsp. *arvensis* (Fam. Asteraceae)

*Avena barbata* Potter (Fam. Poaceae)

*Calendula arvensis* (Vaill.) L. (Fam. Asteraceae)

*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. subsp. *bursa-pastoris* (Fam. Brassicaceae)

*Chenopodium album* L. subsp. *album* (Fam. Chenopodiaceae)

*Convolvulus arvensis* L. (Fam. Convolvulaceae)

*Euphorbia helioscopia* L. subsp. *helioscopia* (Fam. Euphorbiaceae)

*Fumaria capreolata* L. subsp. *capreolata* (Fam. Papaveraceae)

*Fumaria officinalis* L. subsp. *officinalis* (Fam. Papaveraceae)

*Galium elongatum* L. (Fam. Rubiaceae)

*Malva sylvestris* L. (Fam. Malvaceae)

*Papaver rhoeas* L. subsp. *rhoeas* (Fam. Papaveraceae)

*Picris echioides* L. (Fam. Asteraceae)

*Rumex crispus* L. (Fam. Polygonaceae)

*Senecio vulgaris* L. subsp. *vulgaris* (Fam. Polygonaceae)

*Sinapis arvensis* L. (Fam. Brassicaceae)  
*Sonchus oleraceus* L. (Fam. Asteraceae)  
*Stellaria media* (L.) Vill. subsp. *media* (Fam. Caryophyllaceae)

### **Check-list della flora dei sentieri interpoderali**

*Artemisia vulgaris* L. (Fam. Asteraceae)  
*Arum italicum* Mill. subsp. *italicum* (Fam. Araceae)  
*Borago officinalis* L. (Fam. Boraginaceae)  
*Bromus hordeaceus* L. subsp. *hordeaceus* (Fam. Poaceae)  
*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. subsp. *bursa-pastoris* (Fam. Brassicaceae)  
*Cichorium intybus* L. (Fam. Asteraceae)  
*Cynara cardunculus* L. subsp. *cardunculus* (Fam. Asteraceae)  
*Cynodon dactylon* (L.) Pers. (Fam. Poaceae)  
*Echium vulgare* L. (Fam. Boraginaceae)  
*Erigeron canadensis* L. (Fam. Asteraceae) Alloctona naturalizzata  
*Erodium malacoides* (L.) L'Hér. subsp. *malacoides* (Fam. Geraniaceae)  
*Eryngium campestre* L. (Fam. Apiaceae)  
*Foeniculum vulgare* Mill. subsp. *piperitum* (Ucria) Bég. (Fam. Apiaceae)  
*Fumaria officinalis* L. subsp. *officinalis* (Fam. Papaveraceae)  
*Galium aparine* L. (Fam. Rubiaceae)  
*Helminthotheca echioides* (L.) Holub (Fam. Asteraceae)  
*Hordeum murinum* L. (Fam. Poaceae)  
*Malva sylvestris* L. (Fam. Malvaceae)  
*Oloptum miliaceum* (L.) Röser & H.R. Hamasha (Fam. Poaceae)  
*Papaver rhoeas* L. subsp. *rhoeas* (Fam. Papaveraceae)  
*Picris hieracioides* L. subsp. *hieracioides* (Fam. Asteraceae)  
*Reichardia picroides* (L.) Roth (Fam. Asteraceae)  
*Rumex crispus* L. (Fam. Polygonaceae)

*Salvia virgata* Jacq. (Fam. Lamiaceae)

*Senecio leucanthemifolius* Poir. subsp. *leucanthemifolius* (Fam. Asteraceae)

*Sinapis alba* L. subsp. *alba* (Fam. Brassicaceae)

*Sinapis eruroides* L. (Fam. Brassicaceae)

*Sonchus oleraceus* L. (Fam. Asteraceae)

Di seguito vengono riportate le panoramiche dei siti di impianto.

**AEROGENERATORE PB1:** è rappresentato da un seminativo seminato a cereali.



**AEROGENERATORE PB2:** è rappresentato da un seminativo con colza.



**AEROGENERATORE PB3:** il sito durante il sopralluogo era caratterizzato da recente aratura.



**AEROGENERATORE PB4:** Il sito è rappresentato da un seminativo a cereali.



**AEROGENERATORE PB5:** durante il sopralluogo il seminativo era utilizzato per la coltura della fava.



**AEROGENERATORE CMP1:** seminativo attualmente incolto.



**AEROGENERATORE CMP2:** seminativo coltivato a cereali.



**AEROGENERATORE CMP3:** il sito è attualmente seminato a cereali.



Le specie vegetali riscontrate all'interno dei seminativi sono erbacee a ciclo vitale breve, cioè terofite e secondariamente da emicriptofite, che ben si adattano ai cicli brevi delle colture e si inquadrano nella classe fitosociologica *Stellarietea mediae* Tüxen, Lohmeyer & Preising in Tüxen 1950, vegetazione nitrofilo-ruderale infestante delle colture sarchiate presente in tutta l'Europa centralo-meridionale, che interessa varie regioni biogeografiche, con limite sud di distribuzione non ancora ben definito. Colonizza terreni leggeri, subalcalini, umidi e ricchi in azoto. Questa cenosi è dominata da terofite termofile, con fotosintesi C4, in grado di resistere agli erbicidi triazinici o tollerarli e risultano assai competitive nei confronti delle specie C3.

La flora riscontrata lungo i viali interpoderali è costituita da una commistione di specie vegetali della suddetta classe frammista ad elementi della classe *Artemisietea vulgaris* Lohmeyer, Preising, & Tüxen 1951, che comprende le comunità pioniere e ruderali di specie erbacee bienni e perenni tipiche di suoli ricchi di nutrienti a gravitazione mediterranea e temperata

Nessuna delle specie riscontrate risulta di valore conservazionistico, cioè a vario titolo inclusa in Liste Rosse o in allegati di specie da tutelare a vario titolo, trattandosi di specie estremamente comuni e diffuse nelle aree a seminativo di gran parte della penisola italiana.

## 12. INTERFERENZE E IMPATTI DELL'IMPIANTO SULLA COMPONENTE BOTANICO-VEGETAZIONALE

Alla luce della documentazione prodotta, sia in forma cartografica che dagli elaborati di progetto forniti dal Committente, è stato possibile valutare le caratteristiche botanico-vegetazionali ed ecologiche dell'area interessata alla realizzazione dell'impianto eolico di Piombino.

Con l'ausilio dell'allegata cartografia tematica opportunamente approntata come strumento di analisi del presente studio, è possibile affermare che gli 8 aerogeneratori proposti per l'impianto all'interno di aree a seminativo o superfici incolte.

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.

*MATRICE DEGLI IMPATTI*

	<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

In definitiva l'approccio metodologico impiegato per la progettazione dell'impianto eolico proposto consente 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.

### 13. MISURE DI MITIGAZIONE/COMPENSAZIONE

Non essendoci significative interferenze o criticità sulla componente botanico-vegetazione, nella presente relazione specialistica non vengono proposte specifiche indicazioni sulle misure di mitigazione e/o compensazione degli impatti.

Tuttavia, volendo integrare la biodiversità del territorio ed implementare la componente arboreo-arbustiva naturale delle aree contermini agli aerogeneratori e ai vasti seminativi presenti in zona, è possibile ricorrere alle specie arboreo-arbustive tipiche dell'habitat di Direttiva 92/43/CEE con codice 3280: Fiumi mediterranei a flusso permanente con vegetazione dell'alleanza *Paspalo-Agrostidion* e con filari ripari di *Salix* e *Populus alba*.

Tali specie da impiegare per interventi di rinaturalizzazione sono: *Salix alba*, *Populus alba*, *P. nigra*, *Fraxinus oxycarpa*, *Ulmus minor*, *Sambucus nigra*, *Ligustrum vulgare*, *Vitex agnus castus*, *Euonymus europaeus*.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTATA

- ABBATE G., BLASI C., PAURA B., SCOPPOLA A., SPADA F., 1989. Bioclimatic relationships of the *Quercus frainetto* forests in central and southern Italy. *Studies in Plant Ecology*, 18. Forests of the world: diversity and dynamics: 5-6.
- ANZALONE B., in: CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1997 – Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia. Ed. WWF-Italia, Camerino.
- ARRIGONI P.V., FOGGI B., 1988. Il paesaggio vegetale delle colline di Lucignano (Prov. di Firenze). *Webbia*, 42(2): 285-304.
- ARRIGONI P.V., 1998. La vegetazione forestale. Macchie e Boschi di Toscana. Regione Toscana.
- BALDONI M., BALLELLI S., BIONDI E., CATORCI A., ORSOMANDO E., TAFFETANI F., 1993. Resoconto delle escursioni nel territorio del Lago Trasimeno e sul Monte Subasio (13-14 giugno 1992). *Ann. Bot. (Roma), Studi sul Territorio*, 51, Suppl. 10 (2): 417-438.
- BIONDI E., BLASI C., (a cura di) s.d. – Manuale italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE (online) <http://vnr.unipg.it/habitat/index.jsp>.
- BIONDI E., BLASI C., ALLEGREZZA M., ANZELLOTTI I., AZZELLA M.M., CARLI E., CASAVECCHIA S., COPIZ R., DELVICO E., FACIONI L., GALDENZI D., GASPARRI R., LASEN C., PESARESI S., POLDINI L., SBURLINO G., TAFFETANI F., VAGGE I., ZITTI S. & ZIVKOVIC L., 2014 - Plant communities of Italy: The Vegetation Prodrôme Plant Biosystems, 148 (4): 728–814.
- BIONDI E., CASAVECCHIA S., PINZI M., ALLEGREZZA M., BALDONI M., 2002. The syntaxonomy of the mesophilous woods of the central and northern Apennines (central Italy). *Fitosociologia*, 39 (2): 71-94.
- BIONDI E., GIGANTE D., PIGNATTELLI S., VENANZONI R., 2002. I boschi del piano collinare della provincia di Terni. *Fitosociologia*, 39 (1): 135-160.
- BLASI C., 1992 – Lineamenti della vegetazione dell'Alto Lazio. “L'ambiente della Tuscia Laziale. Aree protette e di interesse naturalistico della provincia di Viterbo”:23-24. Università della Tuscia, Viterbo.
- BLASI C., CARRANZA L., FILESI L., TILIA A., ACOSTA A., 1999. Relation between climate and vegetation along a mediterranean-temperate boundary in central Italy. *Global Ecology and Biogeography* 8: 17-27.

- BLASI C., DI PIETRO R., FILESI L., 2004. Syntaxonomical revision of *Quercetalia pubescenti-petraeae* in the Italian Peninsula. *Fitosociologia*, 41 (1): 87-164.
- BLASI C., DOWGIALLO G., FOLLIERI M., LUCCHESI F., MAGRI D. PIGNATTI S., SADORI L., 1993 (1995). La vegetazione naturale potenziale dell'area romana. *Atti Conv. Lincei*, 115, Convegno sul tema "La vegetazione italiana": 423-457.
- BLASI C., STANISCI A., FILESI L., MILANESE A., PERINELLI E., RIGGIO L., 2002. Syndinamics of lowland *Quercus frainetto* & *Q. cerris* forests in Lazio (central Italy). *Fitosociologia* 39(1): 23-43.
- BONIN G., 1981. L'etagement de la vegetation dans l'Apennin meridional. *Ecologia Mediterranea*, 7 (2): 79- 91.
- BIONDI E., BURRASCANO S., CASAVECCHIA S., COPIZ R., DEL VICO E., GALDENZI D., GIGANTE D., LASEN C., SPAMPINATO G., VENANZONI R., ZIVHOVIC K., BLASI C., 2012 – Diagnosis and syntaxonomic interpretation of Annex I Habitats (Dir. 92/43/EEC) in Italy at the alliance level. *Plant Sociology*, 49 (1): 5-37.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1992 – Libro Rosso delle Piante d'Italia. Ed. Società Botanica Italiana, WWF-Italia e Servizio Conservazione Natura del Ministero dell'Ambiente.
- DE DOMINICIS V., ANGIOLINI C., GABELLINI A., in BLASI C., 2010 – Le serie di vegetazione della regione Lazio in: *La vegetazione d'Italia*. Palombi Editore e Partner.
- FOGGI B., RAFFAELLI M., in CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1992 – Liste Rosse Regionali delle Piante. Ed. Società Botanica Italiana, WWF-Italia e Servizio Conservazione Natura del Ministero dell'Ambiente.
- PIGNATTI S., 1982 – *Flora d'Italia*. 2 voll. Edagricole, Bologna.
- ROSSI G., MONTAGNANI C., GARGANO D., PERUZZI L., ABELI T., RAVERA S., COGONI A., FENU G., MAGRINI S., GENNAI M., FOGGI B., WAGENSOMMER R.P., VENTURELLA G., BLASI C., RAIMONDO F.M., ORSENIGO S. (Eds.), 2013. *Lista Rossa della Flora Italiana*. 1. Policy Species e altre specie minacciate. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.
- SCOPPOLA A., BLASI C., ABBATE G., CUTINI M., DI MARZIO P., FABOZZI T., FORTINI P., 1993 – Analisi critica e considerazioni fitogeografiche sugli ordini e alleanze dei querceti e boschi misti a caducifoglie dell'Italia peninsulare. *Ann. Bot. (Roma)*, 51, Suppl. 10, Studi sul Territorio.

- SCOPPOLA A., BLASI C., ABBATE G., CUTINI M., DI MARZIO P., FABOZZI C., FORTINI P., 1995 (1993). Analisi critica e considerazioni fitogeografiche sugli ordini e le alleanze dei querceti e boschi misti a caducifoglie dell'Italia peninsulare. *Ann. Bot. (Roma), Studi sul Territorio*, 51, Suppl. 10 (1): 81-112.
- TEDESCHINI LALLI L., 1993. La cerreta di Macchia Grande di Manziana (RM) primo inquadramento fitosociologico. *Ann. Bot. (Roma), Studi sul Territorio*, 51, Suppl. 10 (2): 297-305.
- TESTI A., CROSTI R., DOWGIALLO G., TESCAROLLO P., DE NICOLA C., GUIDOTTI S., BIANCO P. M., SERAFINI SAULI A., 2004. Available soil water capacity as a discriminant factor in mixed oak forest of central Italy. *Ann. Bot. Nuova serie*, 4: 49-64.
- UBALDI D., 1993. Tipificazione di syntaxa forestali appenninici e siciliani. *Ann. Bot. (Roma), Studi sul Territorio*, 51, Suppl. 10 (1): 113-127.
- UBALDI D., ZANOTTI A.L., PUPPI G., SPERANZA M., CORBETTA F., (1987) 1990. Sintassonomia dei boschi caducifogli mesofili dell'Italia peninsulare. *Not. Fitosoc.*, 23: 31-62.