
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA
MEDIANTE LO SFRUTTAMENTO DEL VENTO NEI TERRITORI COMUNALI
DI CANINO E MONTALTO DI CASTRO (VT) LOC. SUGARELLA
POTENZA NOMINALE 93,6 MW

PROGETTO DEFINITIVO - SIA

PROGETTAZIONE E SIA

ing. Fabio PACCAPELO

ing. Andrea ANGELINI

ing. Antonella Laura GIORDANO

ing. Francesca SACCAROLA

COLLABORATORI

dr.ssa Anastasia AGNOLI

ing. Giulia MONTRONE

STUDI SPECIALISTICI

IMPIANTI ELETTRICI

ing. Roberto DI MONTE

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. Andrea RICCHIONI dr. archeol. Gabriele MONASTERO

INTERVENTI DI COMPENSAZIONE E VALORIZZAZIONE

arch. Gaetano FORNARELLI

arch. Andrea GIUFFRIDA

**PD.AMB. INTERVENTI DI COMPENSAZIONE
E VALORIZZAZIONE**

AMB.1 Relazione descrittiva

REV. DATA DESCRIZIONE

REV.	DATA	DESCRIZIONE



INDICE

1	CONTESTO GENERALE	1
	1.1 LA SFIDA ENERGETICA – OBIETTIVI E OPPORTUNITÀ _____	1
	1.2 CRITERI PER LA FISSAZIONE DI MISURE COMPENSATIVE – ALLEGATO 2 DM 10.09.2010 _____	1
	1.3 L’AREA DI INTERVENTO _____	2
	1.4 DEFINIZIONE DEL QUADRO DELLE AZIONI DI COMPENSAZIONE _____	7
2	OPERE INFRASTRUTTURALI E PROGETTUALITÀ	10
	2.1 RIGENERAZIONE URBANA _____	10
	2.2 VIABILITÀ _____	11
	2.3 AMBIENTE IDRICO E DISSESTO IDROGEOLOGICO _____	12
3	FRUIBILITÀ E VALORIZZAZIONE DELLE AREE CHE OSPITANO I PARCHI EOLICI	13
4	RESTORATION AMBIENTALE	17
	4.1 ANALISI DI CONTESTO _____	17
	4.2 ANALISI DI DETTAGLIO _____	19
	4.3 INDIVIDUAZIONE INTERVENTI DI COMPENSAZIONE _____	24
	4.3.1 <i>Ricomposizione dei corridoi ecologici</i> _____	26
	4.3.2 <i>Potenziamento delle nicchie ecologiche e conservazione della biodiversità</i> _____	28
	4.3.3 <i>Azioni di conservazione della biodiversità: apiari e specie mellifere</i> _____	30
5	RECUPERO E VALORIZZAZIONE DEL PATRIMONIO ARCHEOLOGICO	34
6	SOSTEGNO E FORMAZIONE ALLE COMUNITÀ LOCALI PER LA GREEN ECONOMY	37
	6.1 ATTIVITÀ DI EDUCAZIONE AMBIENTALE NELLE SCUOLE _____	37
	6.1.1 <i>Calcolo dell’impronta carbonica</i> _____	37
	6.1.2 <i>Creazione di una rete di “scuole verdi”</i> _____	37
	6.1.3 <i>Realizzazione di mostre ed exhibit a tema ambientale ed energetico</i> _____	38
	6.2 FORMAZIONE SPECIFICA _____	38
	6.3 EVENTI PER LA DISSEMINAZIONE E IL COINVOLGIMENTO DELLA CITTADINANZA ATTIVA _____	39



1 CONTESTO GENERALE

1.1 LA SFIDA ENERGETICA – OBIETTIVI E OPPORTUNITÀ

Probabilmente il tema di maggior rilievo in questa fase iniziale del XXI secolo, la transizione a fonti energetiche sostenibili e, contemporaneamente, l'autonomia energetica (sicurezza energetica) dei singoli stati è divenuto negli ultimi anni un imperativo, e per raggiungere questo obiettivo è ormai unanimemente riconosciuto che le energie rinnovabili hanno un ruolo determinante: con il programma Fit for 55 l'Unione Europea si è data come obiettivo una riduzione del 55% delle emissioni, al 2030, rispetto ai livelli del 1990 e una copertura da rinnovabili del 72% per la parte elettrica. Per raggiungere questi risultati **l'Italia deve installare 70 GW di nuova capacità rinnovabile entro il 2030** e potenziare l'accumulo di 95 GWh. Significa realizzare impianti di rinnovabili per circa 8 gigawatt all'anno: oggi ne installiamo in media 0,8. Analogamente, con il piano REPowerEU la Commissione Europea si propone un'accelerazione dei target climatici già ambiziosi incrementando l'obiettivo 2030 dell'UE per le rinnovabili dall'attuale 40% al 45%.

Si tratta di un obiettivo ambizioso a cui bisogna tendere velocemente, ma mantenendo elevato il grado di qualità dei progetti e della pianificazione degli interventi correlati. Sul punto si riporta un passaggio del PPTR della Puglia, che nelle linee guida sulle energie rinnovabili, riporta:

- *...un progetto energetico che si pone come obiettivo generale lo sviluppo delle fonti rinnovabili e tra queste dell'eolico dovrà confrontarsi in modo sempre più chiaro con il territorio e costruire contemporaneamente un **progetto di paesaggio** ... con l'obiettivo di predisporre anche una visione condivisa tra gli attori che fanno parte dello stesso.*
- *L'eolico diviene occasione per la riqualificazione di territori degradati e già investiti da forti processi di trasformazione. La costruzione di un impianto muove delle risorse che potranno essere convogliate nell'avvio di processi di riqualificazione di parti di territorio, per esempio attraverso progetti di adeguamento infrastrutturale che interessano strade e reti, in processi di riconversione ecologica di aree interessate da forte degrado ambientale, nel rilancio economico di alcune aree, anche utilizzando meccanismi compensativi coi Comuni e gli enti interessati.*
- *Orientare l'eolico verso forme di partemariato e azionariato diffuso per redistribuire meglio costi e benefici e aumentare l'accettabilità sociale degli impianti contribuendo a fornire maggiori rassicurazioni sui profili di tutela ambientale e sociale.*
- *Promuovere strumenti di pianificazione intercomunali che abbiamo una visione ad una scala territoriale delle relazioni che oltre i limiti amministrativi gli impianti eolici avranno con il territorio, con i suoi elementi strutturanti ed i caratteri identitari (Piani Energetici Intercomunali e Provinciali)".*

Come illustrato nel seguito della presente relazione, il progetto in esame è stato costruito attorno a questi principi cardine definendo le possibili linee di azione e le sinergie che è possibile attivare.

A ciò aggiungasi che la realizzazione dei parchi eolici porta con sé **ricadute socio-economiche** di grande 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.

1.2 CRITERI PER LA FISSAZIONE DI MISURE COMPENSATIVE – ALLEGATO 2 DM 10.09.2010

Di seguito, al fine di avere evidenza diretta delle previsioni normative in materia, si riporta il testo dell'allegato 2 del DM 10.09.2010, in cui vengono evidenziate le parti di maggior interesse:

1. *Ai sensi dell'articolo 12, comma 6, decreto legislativo n. 387 del 2003, l'autorizzazione non può essere subordinata né prevedere misure di compensazione a favore delle Regioni e delle Province.*
2. *Fermo restando, anche ai sensi del punto 1.1 e del punto 13.4 delle presenti linee-guida, che per l'attività di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili non è dovuto alcun corrispettivo monetario*



in favore dei Comuni, l'autorizzazione unica può prevedere l'individuazione di misure compensative, a carattere non meramente patrimoniale, a favore degli stessi Comuni e da orientare su interventi di miglioramento ambientale correlati alla mitigazione degli impatti riconducibili al progetto, ad interventi di efficienza energetica, di diffusione di installazioni di impianti a fonti rinnovabili e di sensibilizzazione della cittadinanza sui predetti temi, nel rispetto dei seguenti criteri:

- a) non dà luogo a misure compensative, in modo automatico, la semplice circostanza che venga realizzato un impianto di produzione di energia da fonti rinnovabili, a prescindere da ogni considerazione sulle sue caratteristiche e dimensioni e dal suo impatto sull'ambiente;*
- b) le «misure di compensazione e di riequilibrio ambientale e territoriale» sono determinate in riferimento a «concentrazioni territoriali di attività, impianti ed infrastrutture ad elevato impatto territoriale», con specifico riguardo alle opere in questione;*
- c) le misure compensative devono essere concrete e realistiche, cioè determinate tenendo conto delle specifiche caratteristiche dell'impianto e del suo specifico impatto ambientale e territoriale;*
- d) secondo l'articolo 1, comma 4, lettera f) della legge n. 239 del 2004, le misure compensative sono solo «eventuali», e correlate alla circostanza che esigenze connesse agli indirizzi strategici nazionali richiedano concentrazioni territoriali di attività, impianti e infrastrutture ad elevato impatto territoriale;*
- e) possono essere imposte misure compensative di carattere ambientale e territoriale e non meramente patrimoniali o economiche solo se ricorrono tutti i presupposti indicati nel citato articolo 1, comma 4, lettera f) della legge n. 239 del 2004;*
- f) le misure compensative sono definite in sede di conferenza di servizi, sentiti i Comuni interessati, anche sulla base di quanto stabilito da eventuali provvedimenti regionali e non possono unilateralmente essere fissate da un singolo Comune;*
- g) nella definizione delle misure compensative si tiene conto dell'applicazione delle misure di mitigazione in concreto già previste, anche in sede di valutazione di impatto ambientale (qualora sia effettuata). A tal fine, con specifico riguardo agli impianti eolici, l'esecuzione delle misure di mitigazione di cui all'allegato 4, costituiscono, di per sé, azioni di parziale riequilibrio ambientale e territoriale;*
- h) le eventuali misure di compensazione ambientale e territoriale definite nel rispetto dei criteri di cui alle lettere precedenti non possono comunque essere superiori al **3 per cento dei proventi**, comprensivi degli incentivi vigenti, derivanti dalla valorizzazione dell'energia elettrica prodotta annualmente dall'impianto”.*

Nel caso dell'impianto in esame, considerata la produzione netta stimata per il parco eolico pari a 240.000 MWh/anno e ipotizzando il prezzo dell'energia elettrica pari a 80,00 Euro/MWh, si ottiene un **beneficio economico** annuo da destinare a progetti definiti in accordo con le comunità locali pari a circa 570.000,00 euro, ovvero un valore complessivo **in vent'anni pari a 11.400.000,00 Euro**. Si tratta di risorse importanti, che se viste nell'ambito dell'obiettivo globale richiamato in premessa, possono diventare la **leva di sviluppo di un intero territorio**: per il Centro-Sud Italia (Lazio, Campania, Abruzzo e Molise) è prevista, entro il **2030** una nuova potenza installata di circa **1 GW**. Da questi numeri emerge con chiara evidenza la dimensione dei benefici che ne potrebbero derivare, che potrebbero essere opportunamente amplificate se le amministrazioni locali riusciranno a definire con gli operatori una pianificazione organica e strutturata degli interventi.

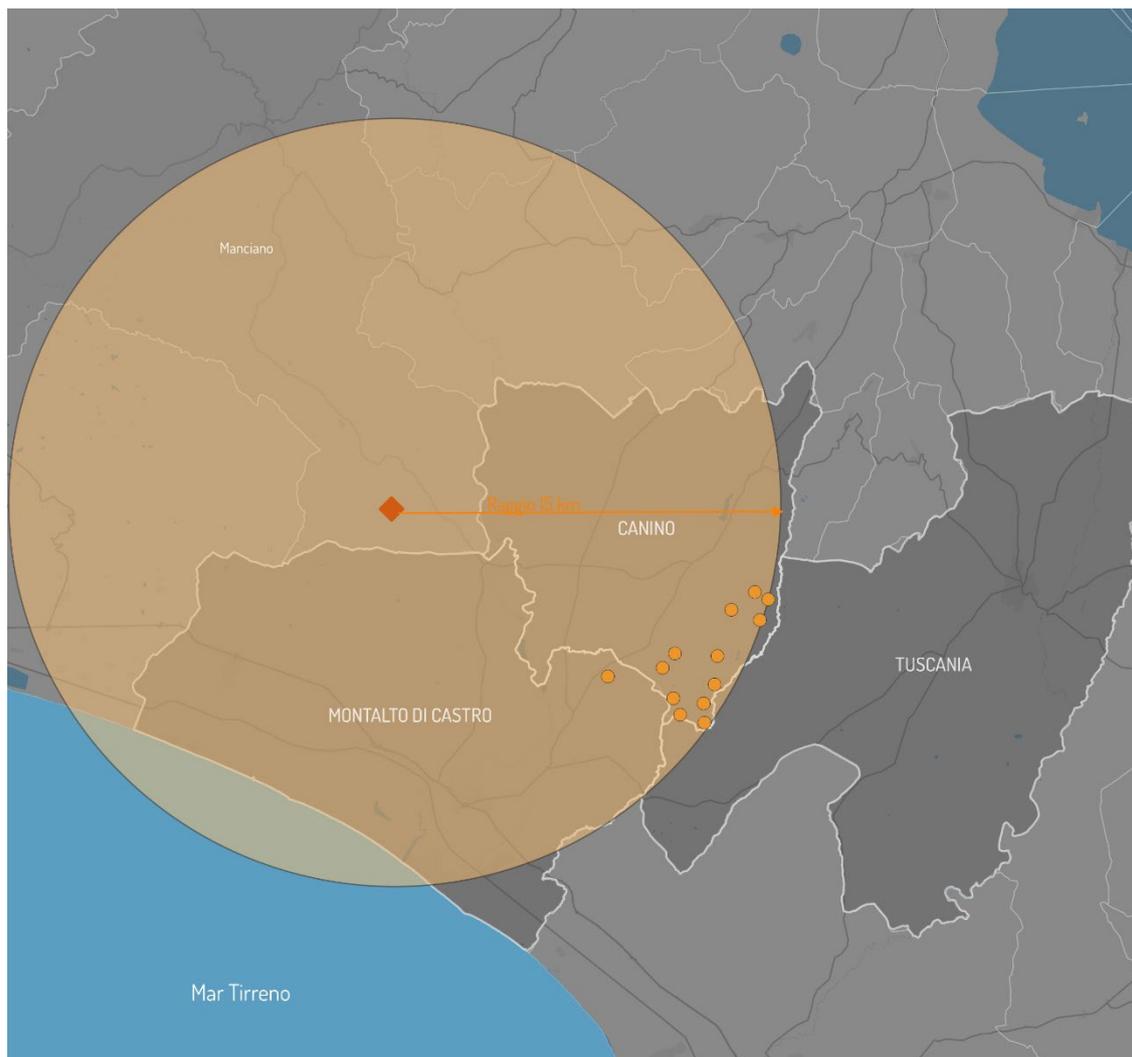
1.3 L'AREA DI INTERVENTO

Il progetto di parco eolico prevede la realizzazione di n. 13 aerogeneratori nel territorio comunale di Canino e Montalto di Castro (VT). Rispetto all'area di impianto gli abitati più vicini sono:



- Comune di Canino (VT) 5 km a nord
- Comune di Tessennano (VT) 7 km a nord
- Comune di Montalto di Castro (VT) 7,5 km a sud-ovest
- Comune di Arlena di Castro (VT) 8 km a nord est
- Comune di Tuscania (VT) 10 km a est
- Comune di Tarquinia (VT) 13 km a sud

Inoltre, la distanza dal Lago di Bolsena è di 18 km in direzione nord-est, dal lago di Vico è di 34 km in direzione sud-est, e dalla costa tirrenica è di circa 10 km in direzione sud ovest.



Inquadramento di area vasta

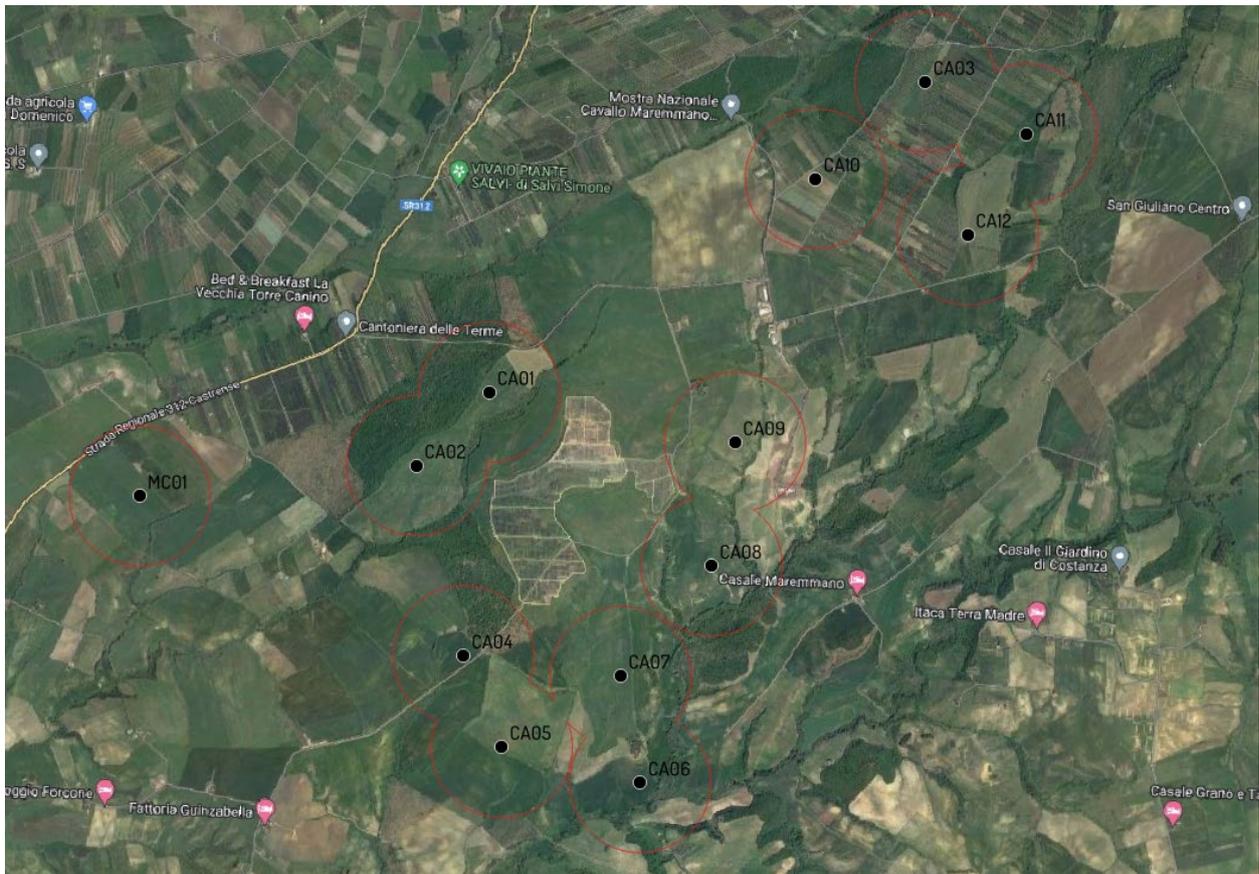
La soluzione di connessione individuata da TERNA prevede la realizzazione di una nuova Stazione Elettrica 380/150/36 kV nel territorio comunale di Manciano (GR).

Nell'ambito del tavolo tecnico indetto da TERNA, è stata definita una proposta progettuale che prevede la realizzazione di una stazione 380/150 kV ed è in corso la progettazione della sezione a 380/36 kV a cura della società OX2 Italy s.r.l., proponente di un altro impianto per la produzione di energia da fonte rinnovabile.



Area futura Stazione elettrica a 380/150/36 kV "Manciano"

L'intervento è localizzato nei comuni di Canino (n°12 wtg) e Montalto di Castro (n°1 wtg), occupando un'area di circa 9,5 km². L'area di progetto è individuata dalle seguenti viabilità: da Sud a Nord la Strada Regionale 312 Castrense a ovest dell'impianto, S.P. n. 4 a sud dell'impianto, che corre da ovest a est finché non si dirama nella "Strada della Sugherella" che attraversa centralmente l'impianto.



Area parco eolico

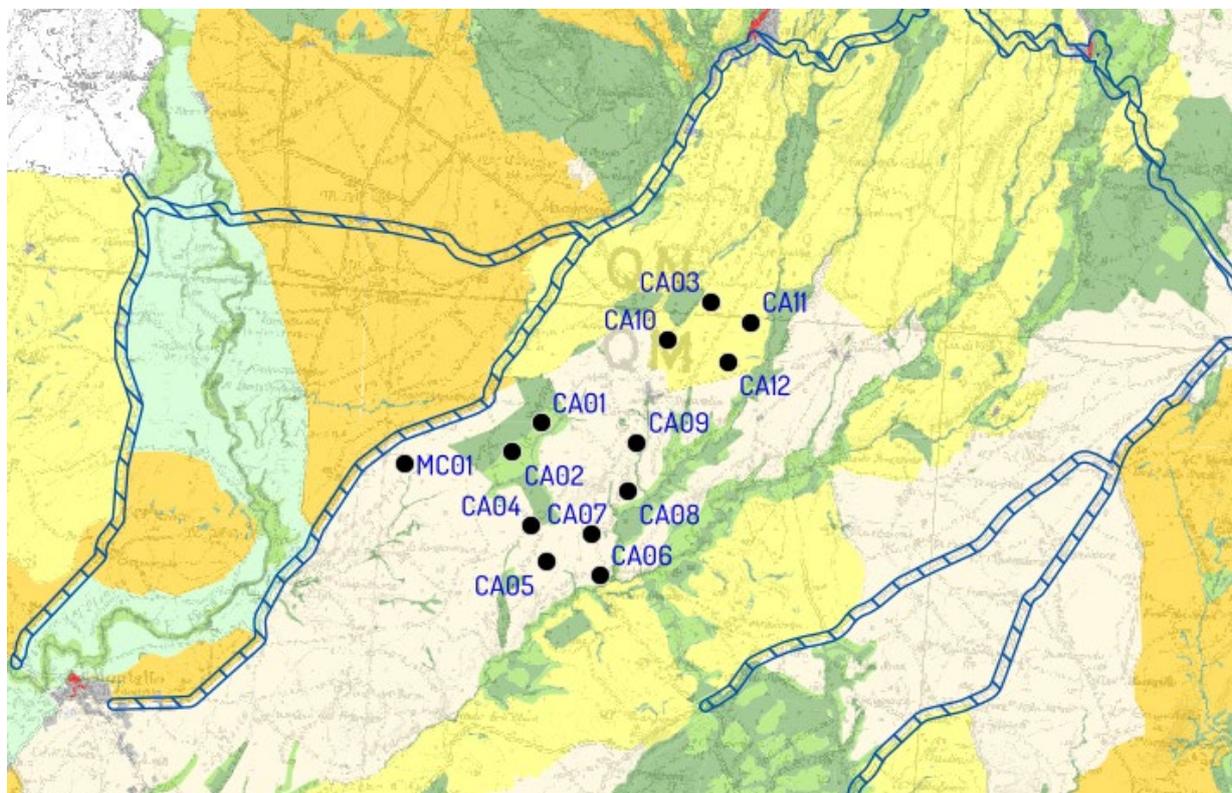


L'area in esame ricade all'interno del PTP n. 2 – Litorale Nord, adottato con D.G.R. n. 2266/87, Sistema Territoriale di interesse paesistico n° 6 – “Corso del Flora e Litorale viterbese”: Sub-ambito n° 11.

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. Si rimanda all'allegato SIA.S.3 *Studio di impatto ambientale* per i necessari approfondimenti.

A livello Regionale, il paesaggio è interpretato attraverso tre configurazioni generali costituite da complesse tipologie di paesaggio interagenti, per cui per ogni configurazione è stato usato il termine “Sistemi di paesaggi”: Come si evince dallo stralcio che segue, le opere di progetto ricadono in aree perimetrare come “Paesaggio agrario di valore”, “Paesaggio agrario di continuità” e “Paesaggio naturale di continuità”, descritti nelle linee guida per le FER del PTPR della regione Lazio come “Compatibili con limitazioni” per impianti eolici di grandi dimensioni.



Tav.A - Ambiti e paesaggi del PTPR con individuazione dell'area di progetto

Si riportano, di seguito, alcune fotografie emblematiche dell'intorno di progetto scattate nel corso dei sopralluoghi in loco.



Paesaggio agrario nell'area vasta di progetto



Elementi di naturalità nell'area vasta di progetto

1.4 DEFINIZIONE DEL QUADRO DELLE AZIONI DI COMPENSAZIONE

Come riferito nel paragrafo 1.1, gli impianti di produzione di energia rinnovabile saranno i protagonisti della futura transizione energetica, e se da un lato sono l'imprescindibile strumento per raggiungere l'obiettivo della sostenibilità e dell'autonomia, dall'altro sono anche una irripetibile occasione per potenziare e avviare interventi di riqualificazione territoriale e per attivare un nuovo prolifico indotto.

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 potranno sicuramente essere presi in considerazione:

- creazione di un sistema di itinerari di fruizione ambientale, storico culturale ed enogastronomica;
- valorizzazione a fini paesistici della strada Tuscanese e delle strade provinciali di collegamento della Marina di Montalto di Castro, Montalto di Castro e Canino, in particolare i tratti interessati dai tracciati della viabilità storica e antica come individuati dal PTPR ed i tratti di interesse panoramico, ove questi siano in evidente stato di degrado;
- attuazione di meccanismi premiali e di forme di incentivazione per le amministrazioni locali che intendano attuare politiche di programmazione sensibili alle tematiche ambientali.

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:

1. **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.
2. **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".

3. **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.).
4. **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.
5. **Sostegno e formazione alle comunità locali per la green economy:** la disseminazione e la sensibilizzazione sono attività imprescindibili da affiancare a progetti come quello in esame, attraverso le quali le comunità locali potranno acquisire consapevolezza del percorso di trasformazione energetica intrapreso e della grande opportunità sottesa alla implementazione dell'energia rinnovabile. A tal fine Gruppo Hope potrà lavorare per realizzare una serie di interventi volti alla sensibilizzazione e alla formazione sui temi della green economy, nonché per l'avvio di attività di formazione negli istituti scolastici e in affiancamento al tessuto produttivo.



2 OPERE INFRASTRUTTURALI E PROGETTUALITÀ

In tale ambito si intende ricompreso un gruppo di interventi che, come detto, va dalla progettazione e realizzazione di opere infrastrutturali alla riqualificazione ambientale. A scopo esemplificativo nel seguito vengono analizzati degli ambiti di intervento che dalle analisi territoriali condotte sono sembrati essere di maggior rilievo.

Partendo dal contesto costituito dalla pianificazione e programmazione vigenti (PTPR, quadro comunitario di sostegno, CIS, ecc.), verrà costruito un framework per mettere in sinergia le esigenze territoriali e contribuire a configurare una progettualità di area vasta in condivisione con gli enti locali. Al proposito si segnala che Gruppo Hope s.r.l. ha in fase di sviluppo numerose iniziative, in tutta Italia, e al fine di poter proporre un approccio a scala territoriale, ha siglato un protocollo di intesa con IN/ARCH (Istituto Nazionale di Architettura), nell'ambito del quale si intende utilizzare il format del concorso di idee e di progettazione per definire soluzioni progettuali di grande qualità.

Al fine di individuare correttamente gli interventi di compensazione, si procederà secondo il seguente schema di intervento:

- Analisi del contesto di riferimento, anche attivando il confronto con gli enti locali e la cittadinanza attiva, per identificare le priorità di intervento;
- Condivisione e messa a punto delle priorità di intervento con gli enti locali di riferimento e le autorità competenti;
- Definizione dei concept progettuali;
- Eventuale attivazione di concorsi di idee e di progettazione;
- Attivazione degli interventi;
- Disseminazione e sensibilizzazione.

I progetti verranno donati alle amministrazioni locali, che potranno metterli in atto con le risorse e il supporto tecnico e metodologico del soggetto proponente l'impianto eolico nell'arco dei 20 anni di esercizio del parco eolico, ovvero candidarli a specifiche forme di finanziamento e attivarli in autonomia.

Una preliminare analisi delle priorità di intervento può essere efficacemente condotta facendo riferimento agli interventi messi in atto dalle amministrazioni comunali grazie all'attivazione di specifiche linee di finanziamento, anche comunitarie, nei seguenti ambiti di intervento:

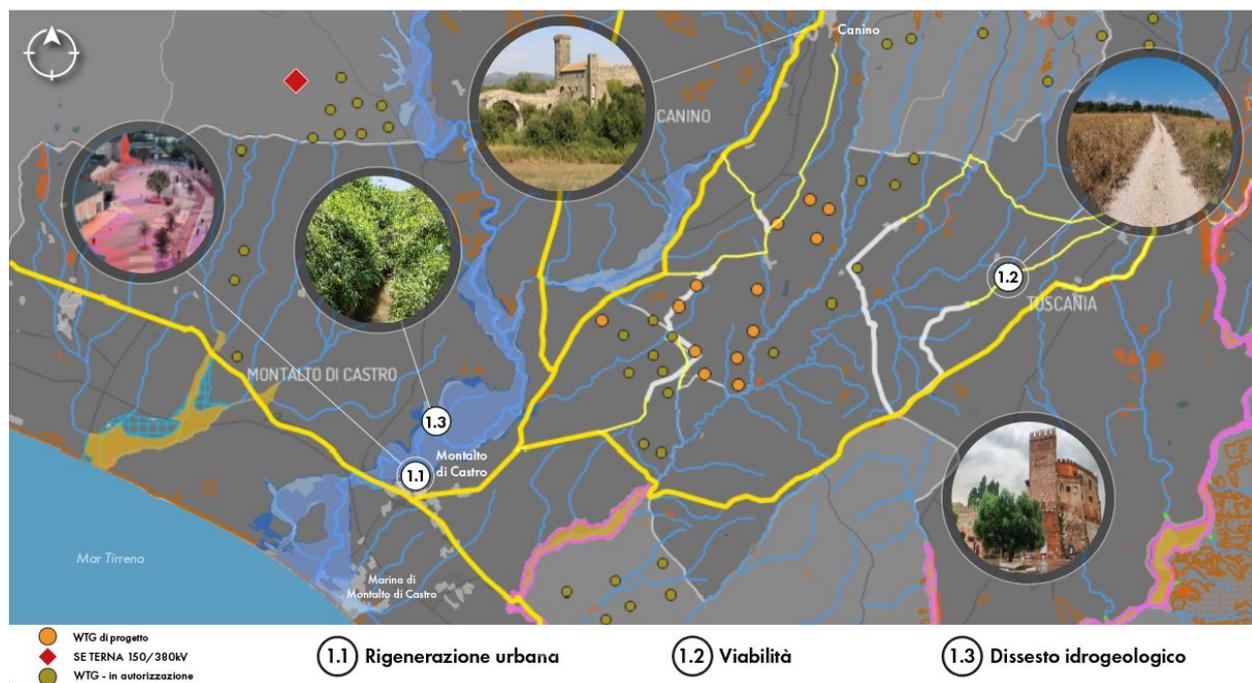
1. Rigenerazione urbana
2. Viabilità
3. Dissesto idrogeologico

2.1 RIGENERAZIONE URBANA

La Regione Lazio, in attuazione dell'articolo 1, comma 134, della legge 30 dicembre 2018, n. 145 e s.m.i., ha definito un *"Programma regionale di interventi per la messa in sicurezza delle infrastrutture viarie e per la rigenerazione urbana"*. Detta programmazione regionale prevede diverse finalità di interventi, alcuni a gestione diretta della regione e altri interventi diretti a favore dei comuni.

Gruppo Hope propone l'individuazione e progettazione di interventi simili, che possano consentire alle amministrazioni comunali di accelerare l'acquisizione di progettualità e attivare direttamente interventi volti al miglioramento e rivitalizzazione (o riconversione funzionale) di spazi urbani oggi inerti, sia nel centro storico che nelle aree più periferiche.





A titolo esemplificativo, per alcune strutture edilizie oggi svuotate delle loro funzioni storiche potranno essere previste opere di restauro e/o ristrutturazione, che ne permettano la rifunzionalizzazione, laddove vi sia un contesto di alto valore storico architettonico.

Contemporaneamente, potranno essere previsti interventi di ribasolatura delle strade, piazze e spazi pubblici del centro storico ed ella viabilità ciclo-turistica laddove inesistente o eccessivamente compromessa, con miglioramento della fruibilità da parte dei soggetti con diversi gradi di disabilità, la pedonalizzazione delle parti a maggiore valore storico ed ambientale, la razionalizzazione degli elementi di arredo urbano e della segnaletica, nonché il miglioramento della dotazione infrastrutturale ed impiantistica. In linea con la lotta alla povertà e l'inclusione sociale, l'idea di coinvolgere piccole realtà produttive locali e del terzo settore, combinandole in rete, può risultare una strategia vincente tanto sul profilo ambientale che sociale ed economico, conferendo così al progetto di "compensazione ambientale" la connotazione olistica di "progetto integrato" di cui necessita per essere funzionale agli scopi individuati.

Inoltre, in un territorio in cui sono in corso o in fase di autorizzazione numerose iniziative per la realizzazione di parchi eolici, la messa a sistema di interventi analoghi a quelli sopra descritti nell'ambito di quanto previsto dall'allegato 2 del DM 10.09.2010, ovvero il coordinamento delle misure di mitigazione e compensazione previste per i diversi impianti, potrà portare un importante sviluppo territoriale e la realizzazione di risultati concreti e visibili per la riqualificazione delle aree degradate e carenti, così come per il miglioramento della qualità della vita dei cittadini.

2.2 VIABILITÀ

In fase di sopralluogo è stato riscontrato, che una parte della viabilità locale dell'area di progetto e la viabilità di accesso ad alcuni fondi, versa in condizioni a tratti non ottimali.

Questa tipologia di interventi, come si evince dagli elaborati di progetto, pur rientrando in potenziali interventi di compensazione da condividere con l'amministrazione comunale, è stata già ricompresa nelle opere del parco eolico. In sostanza per tutta la viabilità interessata dai transiti e dalla posa degli elettrodotti è stata prevista la sistemazione delle pavimentazioni stradali e, laddove necessario, il risanamento delle intere massicciate.

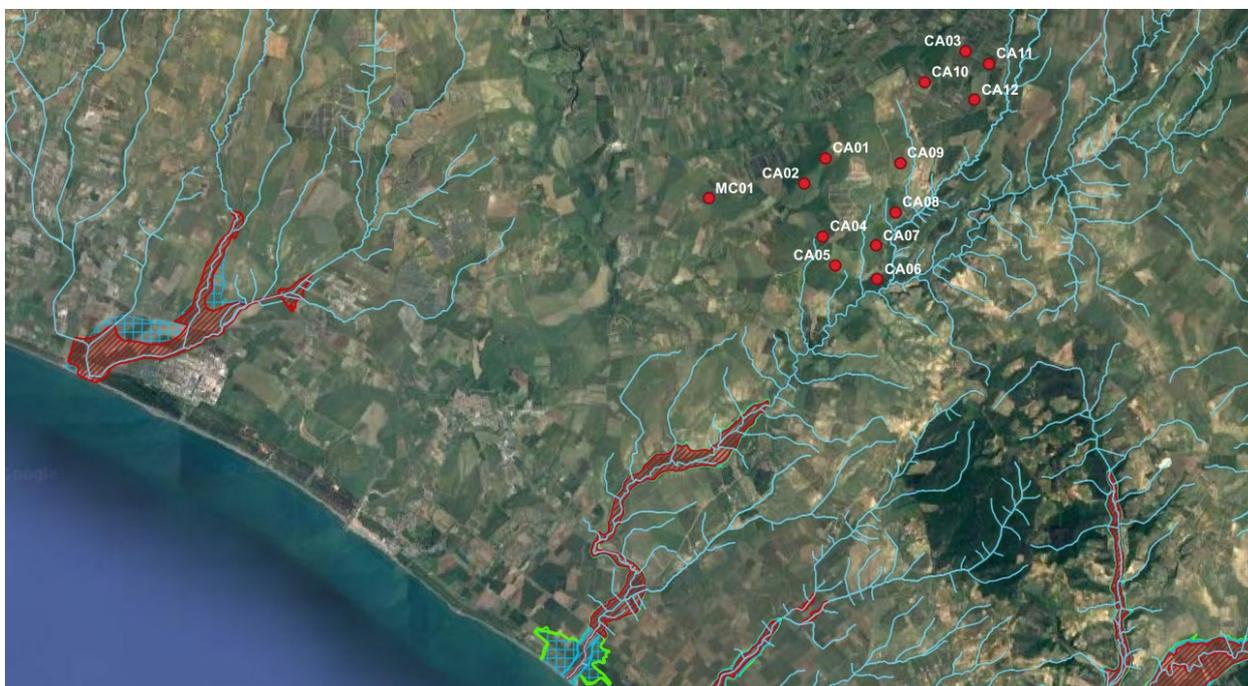


2.3 AMBIENTE IDRICO E DISSESTO IDROGEOLOGICO

Come si evince dal seguente stralcio cartografico, il territorio in esame è caratterizzato alcune aree a pericolosità idraulica lungo il corso del Fiume Fiora. Come per la rigenerazione urbana, Gruppo Hope potrà supportare l'amministrazione comunale nella elaborazione di progettualità per la mitigazione del rischio idraulico e geomorfologico, ovvero nella attuazione degli interventi.



Piano per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) – Fiume Fiora



Piano per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) – Bacini Laziali



3 FRUIBILITÀ E VALORIZZAZIONE DELLE AREE CHE OSPITANO I PARCHI EOLICI

In premessa a questo specifico ambito di intervento che è stato individuato sembra doveroso riportare alcune considerazioni molto ben esposte dall'arch. Francesco Orofino, segretario generale di IN/ARCH, nel suo articolo dal titolo "PAESAGGI RINNOVABILI":

"La Convenzione Europea del Paesaggio del 2000, affermando nel suo preambolo che "il paesaggio svolge importanti funzioni di interesse generale, sul piano culturale, ecologico, ambientale e sociale e costituisce una risorsa favorevole all'attività economica", ha ricordato che esiste una dimensione sociale, ambientale ed economica del paesaggio, che all'idea di paesaggio-oggetto, che lo relega sostanzialmente alla sola componente visiva, si affianca un'idea di paesaggio-strumento di progetto.

Non si tratta, dunque, di trovare soluzioni per nascondere o mimetizzare il più possibile gli impianti di energie rinnovabili ("coloriamo i pannelli fotovoltaici per mimetizzarli il più possibile"); occorre invece individuare strategie capaci di progettare, con questi nuovi elementi, nuovi paesaggi, nuove relazioni tra ambiente, territori e comunità.

Potrei sostenere, in modo provocatorio, che non esistono contesti paesaggistici non-trasformabili attraverso l'installazione di campi fotovoltaici o eolici.

Non è vero che occorre insediare questo tipo di impianti solo in ambiti già degradati o dismessi, nei quali le nuove infrastrutture energetiche non possono far danni.

Sta alla capacità del progetto di trasformazione del territorio riuscire a immaginare e produrre nuove relazioni tra segni, tra "naturalità" e nuove artificializzazioni, tra forme esistenti, stratificazioni depositate nel tempo e nuove tracce visibili ed invisibili; riuscire a costruire nuove spazialità per le nuove energie...

Oggi abbiamo la necessità di produrre energie pulite per ridurre le emissioni di CO₂. Questo comporta inevitabilmente nuove "modifiche e alterazioni" della superficie terrestre. Per questo non possiamo sottrarci all'Architettura e a questa sfida nessuno può sottrarre l'Architettura".

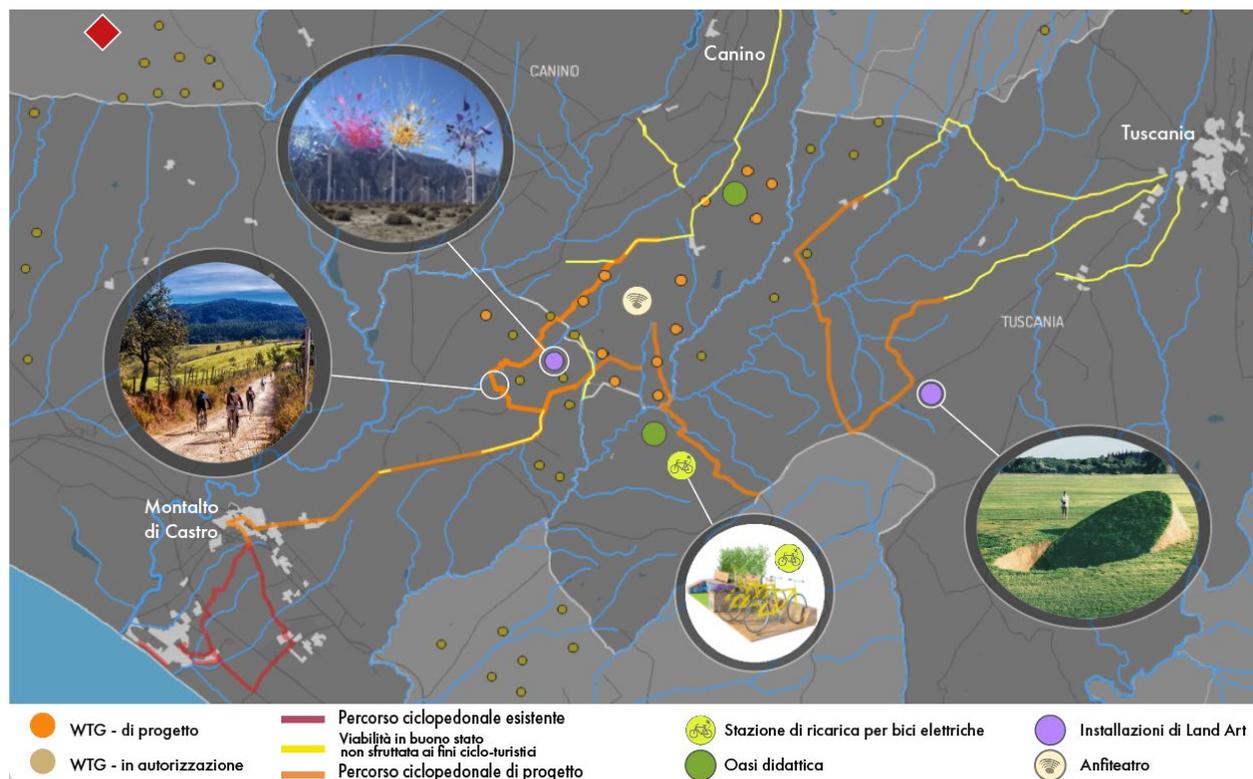
Sulla scorta di questa preziosa riflessione, si vuole far sì che il parco eolico possa diventare un luogo ove recarsi per ammirare e conoscere il paesaggio e l'ambiente; una meta per svolgere attività ricreative, e per apprendere anche i significati e le valenze delle fonti rinnovabili. Il progetto si è quindi articolato prevedendo innanzi tutto un **percorso ciclopedonale** in grado di collegare l'abitato al parco eolico e di condurre il visitatore all'interno del territorio che ospita il parco eolico ospitandolo in apposite aree attrezzate in cui prevedere semplicemente attrezzature per la sosta ovvero zone per il teatro, aree ludico ricreative, attrezzi ginnici, ecc.

Il percorso si sviluppa lungo un itinerario scandito da scorci di paesaggio rurale, terreni coltivati ed ambiti di naturalità. Il circuito si svilupperà con **percorsi didattici articolati in più aree di fruizione**. Saranno pertanto create aree oasi attrezzate con stazioni di ricarica per le biciclette elettriche e dotazioni minime, rispettose dell'habitat naturale e dei siti storici. Qui verranno, inoltre, installati pannelli a supporto della didattica relativa alla conoscenza delle tecniche di produzione di energia da fonti rinnovabili.

In aggiunta a quanto sopra, si potrà valutare l'introduzione di introdurre un elemento nuovo nel paesaggio, quasi di rottura, ovvero **fare degli aerogeneratori vere e proprie opere d'arte** che possano essere fruite a distanza mediante le postazioni esperienziali, ridefinendo il paradigma dei parchi eolici come facenti parte del paesaggio e non come impatto negativo su di esso.

Si riporta, di seguito, uno schema degli interventi che potrebbero essere messi in atto, rimandando all'elaborato PD.AMB.3 per i necessari approfondimenti.





Interventi per fruibilità e valorizzazione delle aree che ospitano il parco eolico

Si tratta, in altri termini, di ridefinire il paradigma di impatto paesaggistico dei parchi eolici, integrandoli in un'idea di paesaggio moderno e multifunzionale, che valorizzi il contributo delle tecnologie pulite di produzione energetica. Ed oltre all'integrazione con il paesaggio, un approccio di questo tipo consentirebbe di creare una ulteriore occasione di coinvolgimento e di sensibilizzazione, promuovendo concorsi di idee e visite guidate.

Come detto, al fine di dare concreta attuazione a tale misura, è stato già stipulato un protocollo d'intesa con Pigment Workroom, un laboratorio di arte pubblica il cui obiettivo è rappresentare e promuovere giovani artisti, illustratori e creatori. Grazie a questa collaborazione sarà possibile realizzare installazioni temporanee e permanenti. Di seguito alcune opere seguite da Pigment e le opere di tre dei principali artisti di riferimento.

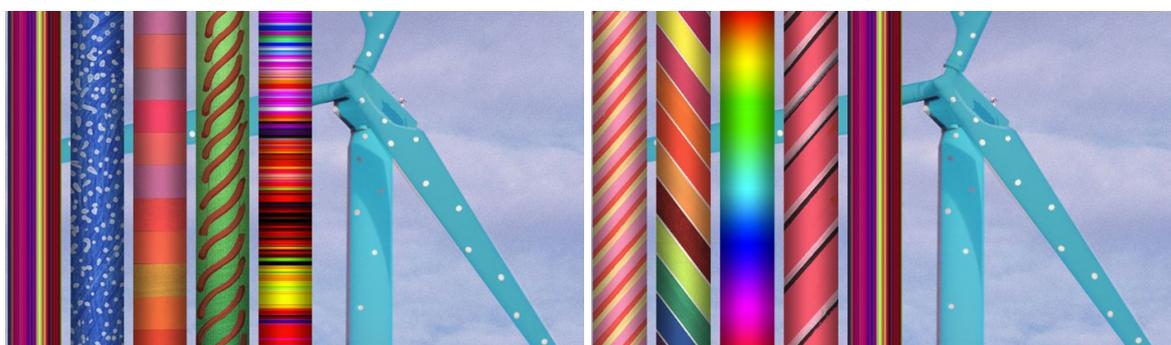


Di seguito, invece, si riportano alcune best practice che hanno trovato applicazione proprio su parchi eolici:

- **Sudio Roosegaarde:** è un famoso studio olandese di design, da sempre impegnato nell'ideare progetti centrati sulla sostenibilità e sull'ambiente, di grande rilievo il progetto Spark nell'ambito del quale sono stati simulati dei fuochi di artificio mediante la produzione di bolle luminescenti (Organic fireworks). Windlicht, è il titolo dell'ultimo stupefacente lavoro dello studio: gli ideatori del progetto, supportati da un team di ingegneri e tecnici, sono riusciti nell'intento di rendere visibile a tutti la green energy. Hanno collegato con linee di luce dal colore verde acceso le pale delle torri eoliche, uno speciale software e una sofisticata tecnologia di tracking hanno permesso di rilevare i movimenti delle pale, capaci di ruotare ad una velocità di circa 280 chilometri all'ora. La zona del Kinderdijk, che ha ispirato il lavoro, comprende un territorio che vanta ancora oggi la presenza di 19 mulini a vento (presenti dal 1740). Un esempio perfetto dell'innovazione olandese, un progredire verso il futuro che non può sussistere senza una forte matrice storica. Il progetto Windlicht si pone due obiettivi principali: riprendere il contatto con il paesaggio e creare un'immagine positiva dell'energia pulita.



- **Horst Gläsker:** celebre artista tedesco che ha voluto trasformare le turbine eoliche in "sculture" di arredo paesaggistico a causa delle frequenti lamentele della pubblica opinione sull'antiestetività degli impianti. Il dibattito è ormai un argomento all'ordine del giorno: si pretendono installazioni meno visibili e invasive, camuffate con colori affini alla natura e strutture più leggere. Gläsker invece è convinto del contrario: bisogna dare vita alle turbine eoliche, renderle protagoniste come vere e proprie opere d'arte "Simbolo di una nuova era, icona di un'economia creativa". Nasce così l'iniziativa Aero-Art che si pone come punto d'arrivo la diffusione e l'accettazione dei parchi eolici attraverso il design e l'innovazione. Horst decide di ricoprire le pale con colori fluorescenti e tinte vivaci che rappresentano l'inizio della nuova epoca dell'energia pulita e pro ambiente. Le turbine valorizzate possono così diventare vere e proprie opere d'arte.



- **Lipsia – Stabilimento BMW.** Le quattro turbine eoliche situate nel parco dello stabilimento BMW di Lipsia producono energia eolica green utilizzata per la produzione di BMW i dal 2013. Infatti, fin dall'inizio, il BMW Group ha prodotto il suo primo modello completamente elettrico utilizzando energia green generata in loco. Con un'altezza di 190 metri e una potenza nominale di 2,5 megawatt ciascuna, nel 2019 le turbine hanno generato un totale complessivo di 26,4 gigawattora di energia elettrica

esclusivamente eolica, sufficiente ad alimentare più di 5.000 famiglie composte da tre persone per un intero anno. Durante l'Avvento 2020, le quattro turbine eoliche hanno svolto un altro compito molto speciale, rappresentando simbolicamente delle candele. Per ogni domenica d'Avvento, una turbina si è illuminata di un bianco brillante al posto del consueto blu, fino alla quarta domenica d'Avvento, quando tutte e quattro le turbine sono state accese. Ogni "candela" è illuminata in modo uniforme dalle otto potenti luci a LED che la circondano, alimentate anch'esse dall'elettricità delle turbine.



4 RESTORATION AMBIENTALE

Come detto, gli interventi di rinaturalizzazione e di ricomposizione ambientale costituiscono gli interventi di compensazione per antonomasia: una eventuale sottrazione di suolo “naturale” viene compensata con la ricomposizione dell’assetto naturale di altre aree. Come più avanti riportato, l’area in esame è caratterizzata da una valenza ecologica abbastanza bassa, le colture agricole intensive e la forte antropizzazione hanno determinato una forte pressione negativa sul territorio. Nel seguito, grazie alle informazioni acquisite nelle analisi ambientali svolte è stata ricostruita una analisi del contesto ambientale finalizzata ad individuare le esigenze territoriali e, di conseguenza, gli interventi da attivare.

4.1 ANALISI DI CONTESTO

Il Paesaggio regionale viene descritto sulla base delle interazioni tra *Sistema di tipo geografico*, ossia i sistemi strutturanti il territorio del Lazio a carattere fisico e idrico, sia *paesaggistico*, cioè i sistemi di configurazione del paesaggio a carattere naturalistico-ambientale e storico-antropico della regione. A tal fine, il Piano ha da un lato analizzato e individuato i sistemi strutturanti il territorio laziale e le corrispondenti *Unita’ geografiche del Lazio*, e dall’altro i sistemi delle configurazioni del paesaggio e delle corrispondenti *Tipologie dei paesaggi del PTPR*.

Il progetto ricade in parte nel sistema strutturale del “*Complesso vulcanico Laziale e della Tuscia*” ed in particolare nell’unità geografica *Monti Volsini (7)*, in parte in quello della “*Maremma Tirrenica*” ed in particolare nell’unità geografica *Maremma Laziale (15)*

I Monti Volsini sono una catena collinare di origine vulcanica che si trova intorno al bacino del Lago di Bolsena. Il distretto vulcanico volsino è il più settentrionale dei distretti vulcanici del Lazio ed è caratterizzato da un’attività di natura principalmente esplosiva, areale con più centri. Caratterizzato dalla presenza del lago di Bolsena (definito anticamente Volsiniensis lacus) la cui origine è quindi Vulcano-tettonica. Altra particolarità è il centro di Latera, c.ca 20 km a nord di Canino, che costituisce un grande strato-vulcano i cui prodotti ricoprono tutta l’area occidentale dei Volsini, tra i Monti Romani ed il lago di Bolsena.

La maremma laziale è un’area geografica del Lazio settentrionale, compreso tra la provincia di Roma e la provincia di Viterbo, che costituisce il lembo meridionale della Maremma, interessando la fascia costiera e la corrispondente pianura, delimitata a nord-ovest dall’ultimo tratto del fiume Chiarone che segna il confine con la Maremma grossetana e la Toscana e a sud dal promontorio di Capo Linaro fino a Cerveteri che costituisce l’appendice meridionale dei Monti della Tolfa. Nel territorio vi sono incluse le località di Tarquinia e Cerveteri, ambedue riconosciute separatamente dall’ UNESCO come patrimonio dell’umanità.

Il territorio dell’area vasta di progetto nel suo complesso è prevalentemente ad uso agricolo, l’**ambiente rurale** è dominato dalla presenza di seminativi, il cui ordinamento colturale prevede la classica rotazione cereali – colture foraggere. Ad intervallare le ampie superfici seminabili, oltre a delle formazioni boschive e alcuni corsi d’acqua, sono delle colture permanenti costituiti principalmente da oliveti, nocioleti e vigneti.

Con riferimento al **sistema ambientale**, le aree protette più vicine sono:

- | | |
|---|--------------------------|
| – ZSC IT6010040 “Monterozzi” | c.ca 3 km a nord-ovest; |
| – IBA 102 “Selva del Lamone” | c.ca 3,5 km a nord-ovest |
| – ZSC IT6010027 “Litorale tra Tarquinia e Montalto di Castro” | c.ca 10 km a nord-vest |
| – ZPS IT6010020 “Fiume Marta (alto corso)” | c.ca 11 km a est |
| – ZPS IT6010058 “Monte Romano” | c.ca 12 km a est |

Si rimanda all’elaborato *ES.10.1 Valutazione di incidenza* per i necessari approfondimenti in merito alla compatibilità degli interventi con i suddetti siti.



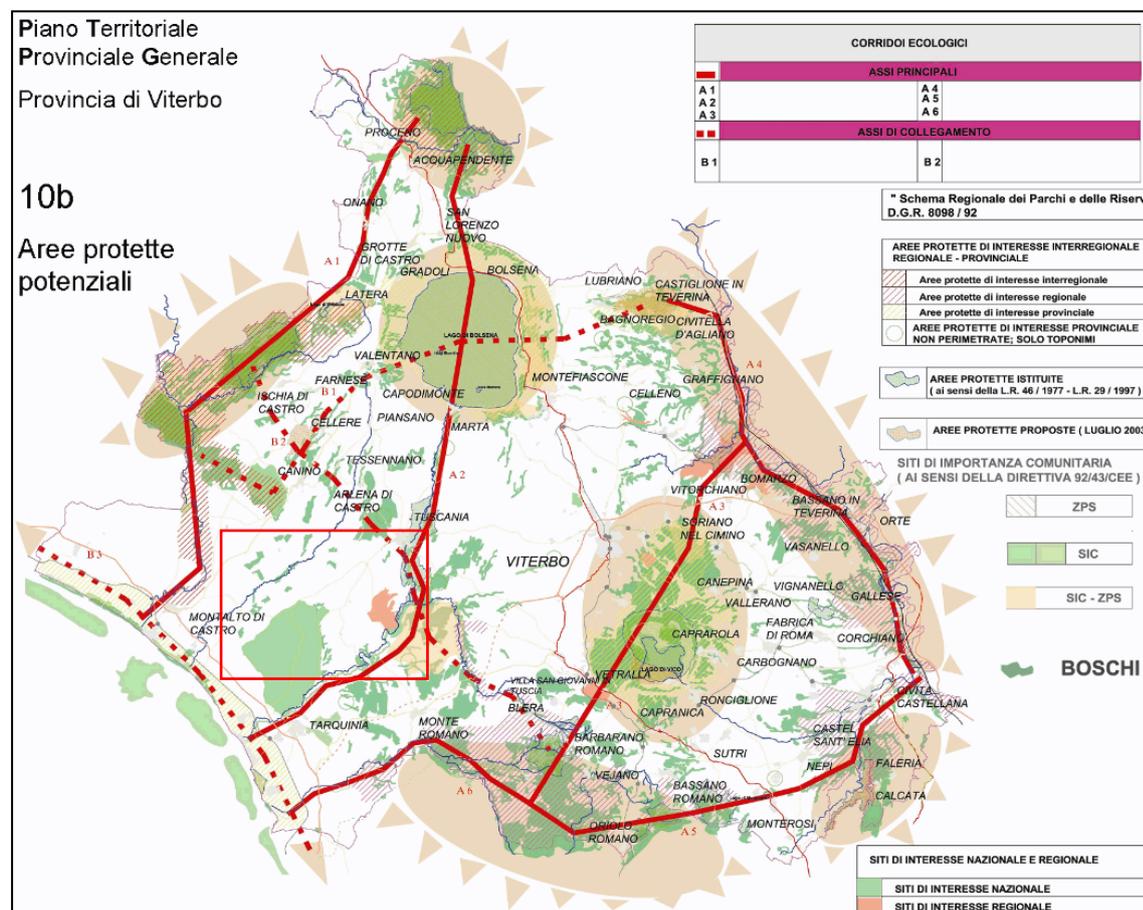
L'intorno di progetto è sicuramente caratterizzato dalla presenza di numerosi compluvi con carattere torrentizio appartenenti ai bacini del Fiume Fiora e del torrente Arrone, che formano un **reticolo idrografico** piuttosto ramificato con direzione nord-est sud-ovest e numerose diramazioni che prendono il nome di Fossi (Fosso della Tomba, Fosso del Canestraccio, etc). È in corrispondenza di detto 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.

In una logica di Rete Ecologica entrano a far parte del sistema:

- Aree già protette (394/91);
- Aree della Rete Natura 2000;
- Aree di connessione biologica, localizzate in zone ad elevata “valenza archeologica”;
- Aree di connessione biologica localizzate in zone sottoposte ad una gestione di tipo “faunistico-venatorio”;
- Aree di connessione biologica localizzate su “sistemi fluviali”;
- Aree poste a tutela per pericolo idrogeologico nei Piani di Assetto delle Autorità di Bacino.

I parchi istituiti che attualmente costituiscono il sistema provinciale delle aree protette sono 11 e interessano una superficie di circa 12.600 ettari. La scomparsa di molte specie animali o vegetali o di particolari habitat è senza dubbio favorita, oltre che dalla distruzione o trasformazione degli ambienti naturali, dalla loro “frammentazione”.

In questo contesto, appare di interesse lo stralcio cartografico della Tav. 10b del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) di Viterbo relativo alle **Aree protette potenziali** e alla **Rete Ecologica Provinciale**.



P.T.G.P – Sistema ambientale – Rete ecologica e Aree protette potenziali



I siti sopra citati sono presenti anche nell'intorno del parco eolico, che risulta dunque inserito in un vasto **mosaico di aree appartenenti alla Rete Ecologica Regionale** del Lazio (REcoRd): le opere di progetto non interferiscono con gli esistenti Siti di interesse naturalistico né con quelli individuati come potenziali; al contrario gli interventi di mitigazione e le azioni di compensazione del progetto, possono rappresentare un'ottima occasione di potenziamento della rete ecologica locale e provinciale andando a costituire "ponti biologici" (aree boscate, aree agricole con presenza arborea), che garantiscano il collegamento tra aree naturali altrimenti divise da ostacoli antropici (infrastrutture viarie, elettrodotti ecc.).

4.2 ANALISI DI DETTAGLIO

Nel territorio in esame risultano prevalenti le attività agricole e la naturalità risulta marginale, relegata in situazioni ai margini delle strade e lungo corsi d'acqua, canali ed impluvi. Si tratta principalmente di filari arborati e di nuclei di boscaglia, alcuni dei quali anche di notevole importanza. Negli impluvi ed ai margini dei corsi d'acqua prevale una 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. La vegetazione arborea a prevalenza di cerro e roverella rappresenta aspetti relittuali e degradati della vegetazione boschiva originaria. Nell'area risultano presenti anche alcune tipologie come canneti a *Phragmites*, alcuni nuclei di macchia aree con rimboschimenti a conifere che non vengono attribuiti ad habitat della Direttiva, ma che comunque non vengono interessate ad alcun tipo di intervento.

La vegetazione reale, presente nell'area di indagine, è ascrivibile ai seguenti habitat:

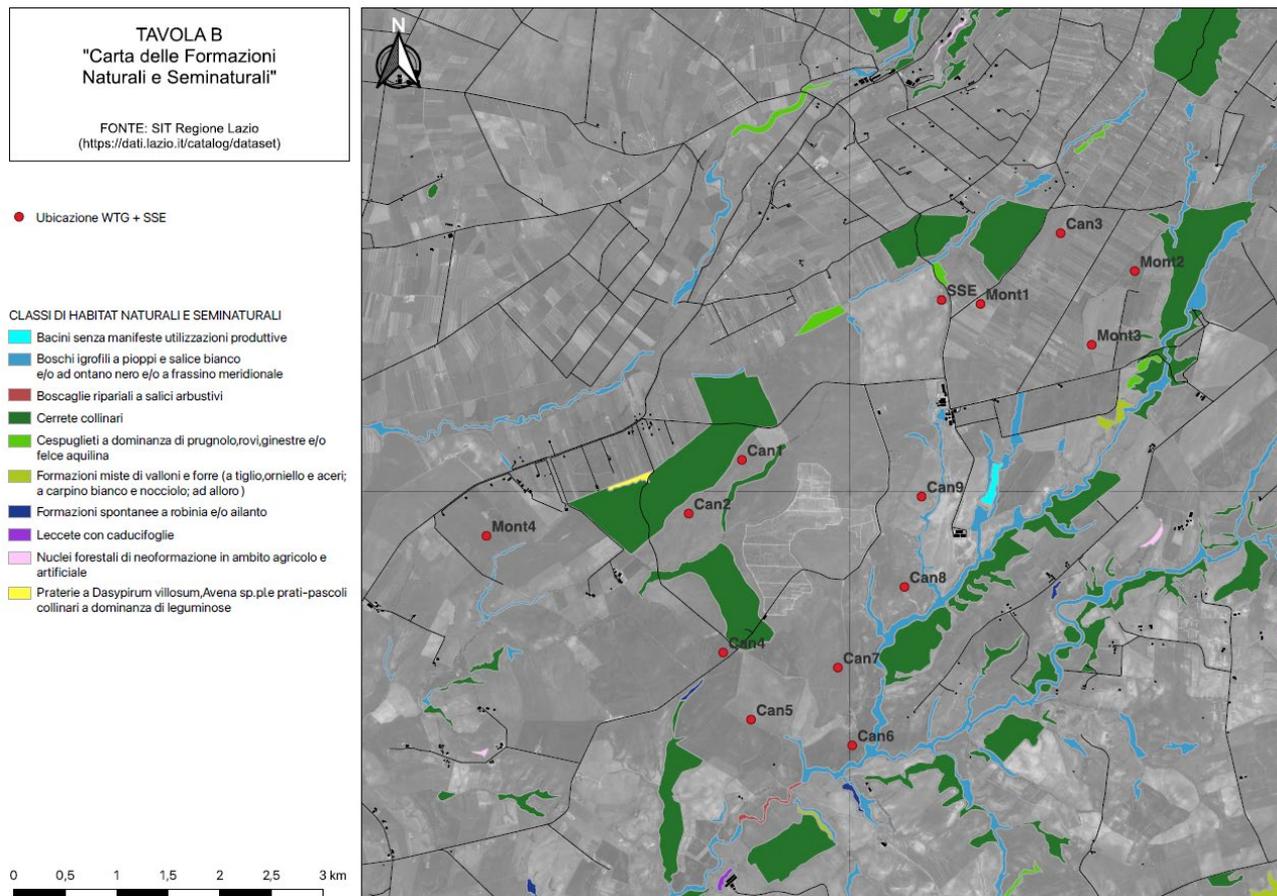
- 3280: Fiumi mediterranei a flusso permanente con vegetazione dell'alleanza Paspalo-Agrostidion e con filari ripari di *Salix* e *Populus alba*;
- 92A0: Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*
- 91M0: Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere
- 9180 *: Foreste di versanti, ghiaioni e valloni del Tilio-Acerion
- 9340: Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*
- 6220*: Percorsi substepnici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*

Troviamo inoltre formazioni che non rientrano in alcuna tipologia di habitat di Direttiva:

- Nuclei forestali di neoformazione in ambito agricolo e artificiale
- Formazioni spontanee a robinia e/o ailanto
- Cespuglieti a dominanza di prugnolo, rovi, ginestre e/o felce aquilina
- Bacini senza manifeste utilizzazioni produttive

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:





Estratto della Carta degli Habitat

Le specie vegetali riscontrate all'interno dei seminativi interessati dalle opere di progetto, alcuni temporaneamente incolti, 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 centro-meridionale.

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:

- Il terreno presenta 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;
- 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;

Di seguito delle foto del rilievo di campo, relativo all'uso del suolo tipo delle aree su cui è prevista l'installazione degli aerogeneratori.





WTG MC01– seminativo



WTG CA02 – seminativo



WTG CA04 – incolto



ETG CA01- Orticole in raccolta

Con l'ausilio dell'allegata cartografia tematica opportunamente approntata come strumento di analisi del presente studio, è possibile affermare che i 13 aerogeneratori proposti per l'impianto e le relative piazzole ricadono all'interno di aree a seminativo o superfici 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, così come la proposta superficie agricola ove si prevede la realizzazione della sottostazione elettrica.

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

Dal **punto di vista faunistico**, tra le prime 11 specie sensibili nidificanti o potenzialmente nidificanti riportate nella tabella seguente, 6 sono uccelli veleggiatori (di cui 5 specie di rapaci diurni). In merito alle specie migratrici, ai fini della valutazione della perdita di habitat e disturbo è stata considerata solo la rarità dell'habitat frequentato per il riposo/alimentazione durante la migrazione, non essendo possibile compiere specifiche valutazioni al riguardo relative al volo migratorio che può ovviamente coinvolgere diverse o tutte le tipologie di habitat presenti nel territorio di studio.

SPECIE NIDIFICANTI o POTENZIALMENTE NIDIFICANTI (probabili/possibili)													
Nome italiano	Nome Scientifico	IUCN	All.1	BI-Eu	LRI	Tipo volo/attività	Home range	Demografia	Rarità habitat	Vulnerabilità habitat	Status	Significatività	PUNTEGGIO
Cicogna nera	<i>Ciconia nigra</i>	LC	All.1	-	VU	3	3	2	2	2	4	3	60
Biancone	<i>Circus gallicus</i>	LC	All.1	-	VU	3	3	3	2	2	4	2	52
Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	LC	All.1	-	LC	3	3	2	2	2	4	2	40

Cuculo dal ciuffo	<i>Clamator glandarius</i>	LC	-	-	EN	1	1	1	2	2	3	3	27
Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	LC	All.1	-	VU	1	3	1	1	3	4	2	24
Occhione	<i>Burhinus oedicnemus</i>	LC	All.1	SPEC 3	VU	1	2	1	2	3	4	2	24
Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>	NT	All.1	SPEC 2	VU	2	1	1	2	3	4	2	24
Averla cenerina	<i>Lanius minor</i>	LC	All.1	SPEC 2	VU	1	1	1	3	3	4	2	24
Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	LC	-	-	LC	2	2	1	3	3	1	2	22
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	NT	All.1	SPEC 1	VU	3	3	2	2	2	4	1	20
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	LC	All.1	SPEC 3	NT	3	3	2	2	2	4	1	20
Torcicollo	<i>Jynx torquilla</i>	LC	-	SPEC 3	EN	1	1	1	2	3	3	2	20
Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>	LC	-	SPEC 2	EN	1	1	1	2	3	3	2	20
Rondone comune	<i>Apus apus</i>	LC	-	SPEC 3	LC	3	3	2	3	1	2	1	18
Upupa	<i>Upupa epops</i>	LC	-	-	LC	1	1	1	2	3	1	2	16
Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	LC	-	SPEC 3	LC	1	1	1	1	2	2	2	14
Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>	LC	All.1	SPEC 3	LC	2	2	1	2	3	4	1	13
Barbagianni	<i>Tyto alba</i>	LC	-	SPEC 3	LC	2	2	1	3	3	2	1	12
Calandra	<i>Melanocorypha calandra</i>	LC	All.1	SPEC 3	VU	1	1	1	3	3	4	1	12
Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>	LC	All.1	SPEC 3	EN	1	1	1	3	3	4	1	12
Calandro	<i>Anthus campestris</i>	LC	All.1	SPEC 3	LC	1	1	1	3	3	4	1	12
Ortolano	<i>Emberiza hortulana</i>	LC	All.1	SPEC 2	DD	1	1	1	3	3	4	1	12



SPECIE MIGRATORIE (solo All.1 Direttiva Uccelli, status=4)									
Nome Italiano	Nome Scientifico	IUCN	BI-Eu	LRI	Tipo volo/attività	Demografia	Rarità habitat	Significatività	PUNTEGGIO
Cicogna nera	<i>Ciconia nigra</i>	LC	-	VU	3	2	2	3	24
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	LC	-	VU	3	3	1	2	20
Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	LC	-	LC	3	2	2	2	16
Falco pescatore	<i>Pandion haliaetus</i>	LC	-	-	3	2	3	1	9
Cicogna bianca	<i>Ciconia ciconia</i>	LC	-	LC	3	2	1	1	7
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	NT	SPEC 1	VU	3	2	1	1	7
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	LC	SPEC 3	NT	3	2	1	1	7
Aquila minore	<i>Hieraetus pennatus</i>	LC	nd	-	3	2	1	1	7
Gru	<i>Grus grus</i>	LC	-	RE	3	2	1	1	7
Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	LC	-	VU	2	1	1	2	6
Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>	NT	SPEC 2	VU	2	1	1	2	6
Averla cenerina	<i>Lanius minor</i>	LC	SPEC 2	VU	1	1	2	2	6
Nitticora	<i>Nycticorax nycticorax</i>	LC	SPEC 3	VU	2	1	3	1	5
Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>	LC	-	LC	2	1	3	1	5
Airone bianco maggiore	<i>Ardea alba</i>	LC	-	NT	2	1	3	1	5

Tra le prime 10 specie più sensibili osservabili in migrazione tutti sono uccelli veleggiatori (di cui 7 specie di rapaci diurni).

In merito ai chiroterri, l'area ricade in una zona ad alta vocazione essendo ricca di elementi di paesaggio idonei alla loro presenza e vi sono in prossimità dall'area di progettazione proposte aree protette come la Riserva Naturale Statale Saline di Tarquinia, la ZSC IT6010026 "Saline di Tarquinia", la ZSC IT601027 "Litorale tra Tarquinia e Montalto di Castro", la ZSC IT601028 "Necropoli di Tarquinia". L'impianto trovandosi a meno di 10 km da queste aree protette e da un noto roost multispecie nella ZSC IT601028 "Necropoli di Tarquinia", presenta una sensibilità potenziale "Alta".

SENSIBILITÀ POTENZIALE	CRITERIO DI VALUTAZIONE
Alta	<ul style="list-style-type: none"> l' impianto divide due zone umide si trova a meno di 5 km da colonie (Agnelli et al. 2004) e/o da aree con presenza di specie minacciate (VU, NT, EN, CR, DD) di chiroterri si trova a meno di 10 km da zone protette (Parchi regionali e nazionali, Rete Natura 2000)
Media	<ul style="list-style-type: none"> si trova in aree di importanza regionale o locale per i pipistrelli
Bassa	<ul style="list-style-type: none"> si trova in aree che non presentano nessuna delle caratteristiche di cui sopra

Dall'analisi della bibliografia emerge che attualmente la chiroterrofauna dell'intera regione Lazio risulta composta da 26 specie, di cui 14 in area vasta: Miniottero di Schreiber (*Miniopterus schreibersii*), Pipistrello



di Savi (*Hypsugo savii*), Vespertilio di Monticelli (*Myotis blythii*), Vespertilio di Capaccini (*Myotis capaccinii*), Vespertilio Criptico (*Myotis crypticus*), Vespertilio maggiore (*Myotis myotis*), Orecchione grigio (*Plecotus austriacus*) Pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*), Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*), Pipistrello pigmeo (*Pipistrellus pygmaeus*), Rinolofo euryale (*Rhinolophus euryale*), Rinolofo minore (*Rhinolophus hipposideros*), Rinolofo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*) e Molosso di Cestoni (*Tadarida teniotis*).

4.3 INDIVIDUAZIONE INTERVENTI DI COMPENSAZIONE

Dai risultati dell'analisi botanico-vegetazionale e faunistica si evince che l'impianto eolico interesserà un territorio a spiccato carattere agricolo. Tutte le pale eoliche sorgono all'interno di aree a seminativo in un contesto di modesta naturalità che non si rinviene sui fondi interessati dal progetto, dove si evidenzia invece una flora spontanea nitrofilo-ruderale di tipo infestante e totale assenza di specie di interesse conservazionistico. Inoltre, il parco eolico non interferisce con aspetti di vegetazione spontanea né con habitat di pregio.

Quanto sopra, rende l'area in esame particolarmente idonea alla realizzazione di un parco eolico, atteso che la sua realizzazione può diventare un'occasione per riqualificare e rinaturalizzare l'intorno di progetto.

La lettura del contesto suggerisce l'opportunità di definire degli interventi che siano in grado di riconnettere e potenziare i corridoi ecologici, comprendendo tra questi sia le fasce del reticolo idrografico che le formazioni arbustive e arboree presenti lungo l'attuale viabilità, come di seguito schematizzato (cfr. *PD.AMB.3*).

Il progetto definisce una soluzione ecologica e di verde pubblico che integra l'impianto eolico con il mosaico ambientale, valorizza i beni ambientali e paesaggistici presenti, ne incrementa la distribuzione spaziale e potenzia i servizi ecosistemici. Il progetto di "restoration ambientale e valorizzazione del paesaggio" si compone di varie azioni che riguardano tre gruppi di interventi:

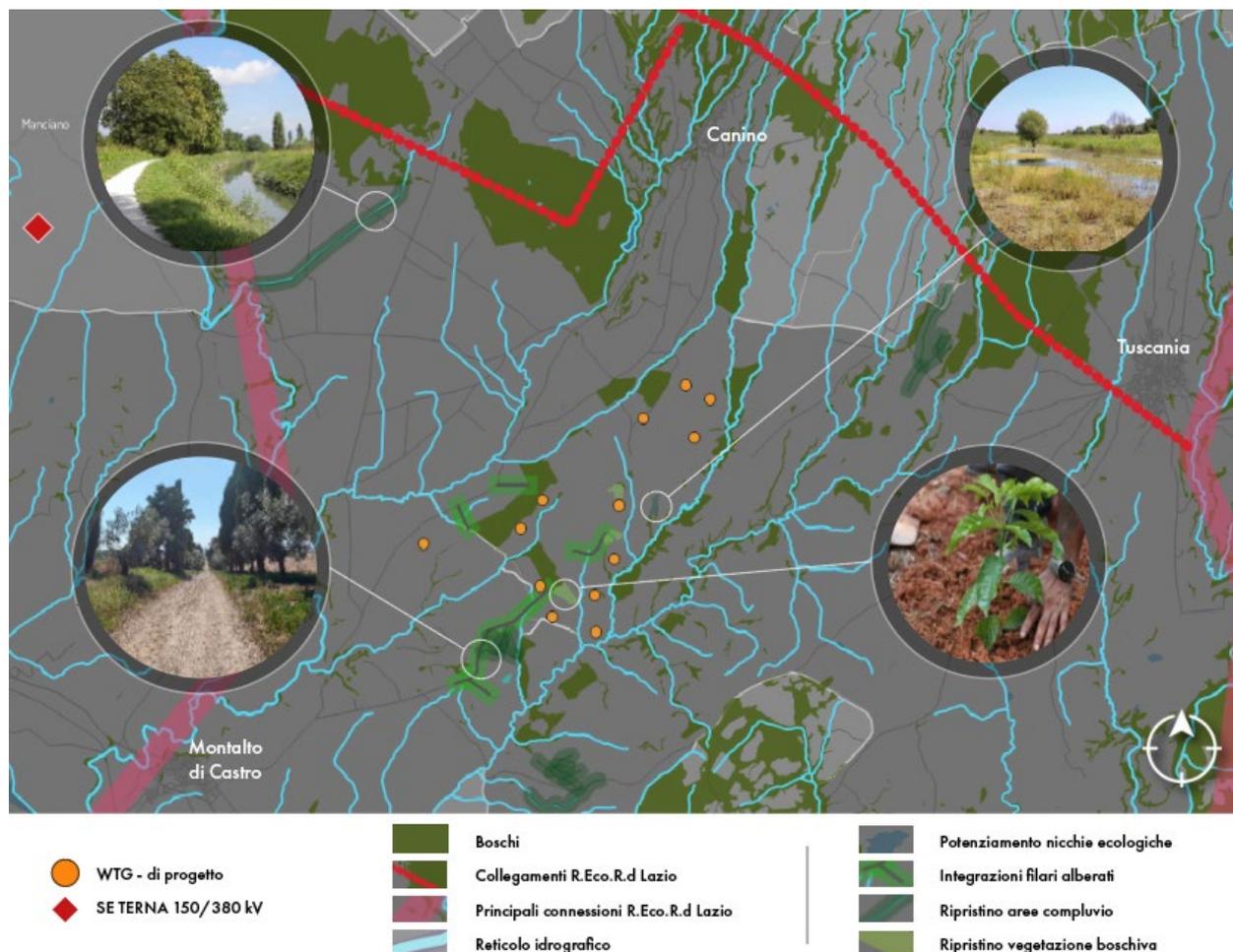
Le azioni previste per la riqualificazione e valorizzazione ambientale, ovvero per la compensazione, constano essenzialmente di **due tipologie di intervento**: una di tipo **lineare** intesa quale asse matrice per la connessione dei corridoi ecologici, l'altra di tipo **puntuale** costituita da più interventi sparsi ed episodici, attestati lungo lo sviluppo della prima e volti all'implementazione e/o alla creazione di aree di naturalità.

Si riporta, di seguito, una tabella in cui le azioni di progetto sono sinteticamente descritte e messe in relazione con i risultati attesi e con le specie e gli habitat target, nonché una schematizzazione grafica delle stesse (cfr. *PD.AMB.3*).



Gruppo	Azione	Tipologia	Risultati attesi	Target
Ricomposizione corridoi ecologici	<i>Ripristino delle fasce di vegetazione arbustiva e arborea lungo le scarpate all'interno delle "Fasce di Connessione" della R.Eco.R.D Lazio, nonché nei tratti di interruzione della medesima</i>	Lineare	Connessione alla rete ecologica regionale • Attivazioni di corridoi ecologici interni • Realizzazione di ecosistemi con funzione drenante /regimazione idraulica lungo reticolo idrografico • Mantenimento e ripristino di habitat e habitat di specie • Realizzazione di ecosistemi con funzione tampone/filtro	• Avifauna • Chiroterofauna • Micromammiferi • Entomofauna • Erpetofauna • Habitat 9180*; 92A0; 91M0
	<i>Ripristino di muretti a secco e inserimento di vegetazione di specie arbustive autoctone della macchia e pseudomacchia</i>	Lineare	Rafforzamento delle nicchie ecologiche disponibili • Attivazioni di corridoi ecologici in-terni • Potenziamento di habitat e habitat di specie - caratteri identitari del paesaggio rurale	Cespuglieti a dominanza di prugnolo, rovi, ginestre e/o felce aquilina • Avifauna • Chiroterofauna • Micromammiferi • Erpetofauna
	<i>Filari di alberi lungo percorso ciclo-turistico (Salix alba e Populus alba; cerro e rovere; Quercus Ilex)</i>	Lineare	Mitigazione detrattori paesaggistici e miglioramento della struttura del paesaggio rurale, introducendo elementi di complessità per la creazione di un parco agro-ambientale	Paesaggio agrario Habitat 92A0; 91M0
Potenziamento delle nicchie ecologiche e conservazione della biodiversità	<i>Miglioramento strutturale delle piante in cattivo stato di conservazione, eliminazione delle</i>	Puntuale	Rafforzamento delle nicchie ecologiche disponibili • Connessione alla rete	•Habitat 3280; 92A0; 91M0 • Avifauna • Chiroterofauna
	<i>Creazione e potenziamento di nicchie ecologiche funzionali al mantenimento della popolazione di chiroteri mediante la destinazione di strutture edificate già presenti all'interno dell'area a scopo di siti per rifugio e nursery per chiroteri</i>	Puntuale	Rafforzamento delle nicchie ecologiche disponibili • Connessione alla rete ecologica regionale • Potenziamento di habitat e habitat di specie	Chiroterofauna
	<i>Creazione di aree umide stagionali. Saranno realizzati degli stagni poco profondi alimentati (anche artificialmente) dalla falda superficiale e dalle acque di ruscellamento</i>	Puntuale	Attivazioni di corridoi ecologici in-terni • Connessione alla rete ecologica regionale • Potenziamento di habitat e habitat di specie	Comunità igrofile delle acque lentiche • Avifauna (limicoli e trampolieri) • Chiroterofauna • Erpetofauna
	<i>Wild-strips: strisce seminate a fioriture spontanee del 6220* poste tra le file dei campi coltivati o come bordure in contatto catenale con la vegetazione arborea</i>	Puntuale	Rafforzamento popolazioni di artropodi e insetti utili, impollinatori • Alimentazione per alcune specie di uccelli e chiroteri	Artopodofauna • Chiroterofauna • Avifauna • Biodiversità agraria e naturale • Biodistretto
	<i>Installazione di apiari per ospitare apis mellifere e piccole colonie di osmia rufa (ape solitaria)</i>	Puntuale	Rafforzamento popolazioni di artropodi e insetti utili, impollinatori • Alimentazione per alcune specie di uccelli e chiroteri	Artopodofauna • Chiroterofauna • Avifauna • Biodiversità agraria e naturale





Restoration ambientale

4.3.1 Ricomposizione dei corridoi ecologici

Le azioni previste per la ricomposizione dei corridoi ecologici constano essenzialmente di due tipologie di intervento:

- **Interventi lineari** consistenti nel ripristino delle fasce di vegetazione arbustiva e arborea lungo le scarpate e all'interno delle "fasce di connessione" della R.Eco.R.d come prevista nel PTPR, nonché nei tratti di interruzione della medesima, e integrazione di filari di alberi, anche lungo il percorso ciclo-turistico (cfr. cap. 3) volti a costituire e/o rafforzare gli assi di connessione presenti nell'intorno del parco eolico colmando i vuoti di tratti incompiuti o verosimilmente formati negli anni a causa della perdita di esemplari precedentemente piantumati (incendi, patologie, ecc.) e a ricostruire la connessione ecologica con altre aree alberate.





Ripristino fasce di vegetazione lungo "Connessioni R.Eco.R.d"



Integrazione di filari alberati esistenti

Per quanto riguarda le specie da piantumare, si farà riferimento agli habitat e alle specie rinvenuti nell'area di interesse e in area vasta:

- 3280: Fiumi mediterranei a flusso permanente con vegetazione dell'alleanza Paspalo-Agrostidion e con filari ripari di Salix e Populus alba;
- 92A0: Foreste a galleria di Salix alba e Populus alba
- 91M0: Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere
- 9180 *: Foreste di versanti, ghiaioni e valloni del Tilio-Acerion

- 9340: Foreste di Quercus ilex e Quercus rotundifolia
- Specie di esemplari singoli rinvenuti in area di studio e lungo il cavidotto

Nello specifico, si potrà considerare l'elenco riportato di seguito per la scelta delle specie:

Azione	Specie
<i>Ripristino delle fasce di vegetazione arbustiva e arborea lungo le scarpate all'interno delle "Fasce di Connessione" della R.Eco.R.D Lazio, nonché nei tratti di interruzione della medesima</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Fagus sylvatica, Ilex aquifolium, Taxus baccata, Abies alba, Acer platanoides, A. pseudoplatanus, Actaea spicata, Anemone apennina, A. nemorosa, A. ranunculoides, Anemone agrimonoides, Cardamine bulbifera, C. trifolia, C. kitaibelii, C. chelidonia, Cephalanthera damasonium, Corydalis cava, C. solida, C. pumila, Daphne mezereum, Doronicum columnae, D. orientale, Euphorbia amygdaloides, Galanthus nivalis, Galium odoratum, Lathyrus venetus, L. vernus, Melica uniflora, Mycelis muralis, Polystichum aculeatum, Potentilla micrantha, Ranunculus lanuginosus, Rubus hirtus, Sanicula europaea, Scilla bifolia, Viola reichembachiana, V. riviniana, V. odorata, Athyrium filix-femina, Dryopteris filix-mas, Convallaria majalis, Gagea lutea, Oxalis acetosella, Paris quadrifolia, Rumex arifolius, Polygonatum multiflorum; Polygonatum odoratum, Ruscus hypoglossum, Thelypteris limbosperma, Aruncus dioicus, Epipactis helleborine, E. microphylla, E. meridionalis, E. muelleri, Neottia nidus-avis, Cephalanthera longifolia, C. rubra, Paeonia mascula, Aquilegia vulgaris, Symphytum gussonei. • Salix alba, S. oropotamica (endemismo aspromontano), Populus alba, P. nigra, P. tremula P. canescens, Rubus ulmifolius, Rubia peregrina, Iris foetidissima, Arum italicum, Sambucus nigra, Clematis vitalba, C. viticella, Galium mollugo, Humulus lupulus, Melissa officinalis subsp. altissima, Ranunculus repens, R. ficaria, R. ficaria subsp. ficariiformis, Symphytum bulbosum, S. tuberosum, Tamus communis, Hedera helix, Laurus nobilis, Vitis riparia, V. vinifera s.l., Fraxinus oxycarpa, Rosa sempervirens, Cardamine amporitana, Euonymus europaeus, Ranunculus lanuginosus, Ranunculus repens, Thalictrum lucidum, Aegopodium podagraria, Calystegia sepium, Brachypodium sylvaticum, Salix arrigonii e Hypericum hircinum. • (Quercus cerris), (Q. frainetto) e/o (Q. petraea). Quercus dalechampii, Q. virgiliana, Carpinus orientalis, Fraxinus ornus, Ligustrum vulgare, Euonymus europaeus, Festuca heterophylla, Poa nemoralis, Potentilla micrantha, Campanula persicifolia, Vicia cassubica, Achillea nobilis, Silene nutans, Silene viridiflora, Hieracium racemosum, H. sabaudum, Lathyrus niger, Veratrum nigrum, Peucedanum oreoselinum, Helleborus odoratus, Luzula forsteri, Carex praecox, Melittis melissophyllum, Glechoma hirsuta, Geum urbanum, Genista tinctoria, Buglossoides purpureo-caerulea, Calluna vulgaris, Nectaroscordum siculum (= Allium siculum).
<i>Ripristino di muretti a secco e inserimento di vegetazione di specie arbustive autoctone della macchia e pseudomacchia</i>	Hedera helix, Laurus nobilis, Vitis riparia, V. vinifera s.l., Fraxinus oxycarpa, Rosa sempervirens, Euonymus europaeus, Lygustrum vulgare
<i>Filari di alberi lungo percorso ciclo-turistico</i>	Salix alba e Populus alba; cerro e rovere; Quercus ilex; (Quercus cerris), (Q. frainetto) e/o (Q. petraea). Quercus dalechampii, Q. virgiliana, Carpinus orientalis, Fraxinus ornus;

4.3.2 Potenziamento delle nicchie ecologiche e conservazione della biodiversità

Ulteriori azioni utili al ripristino del mosaico ambientale, possono essere messe in atto in corrispondenza delle **aree nodo**, perlopiù incolti contornati da modeste espressioni arbustive, che, pur giacenti in zone interamente caratterizzata da colture agricole, sono attraversate dal reticolo obliterato o fraposte tra zone boscate, e che pertanto presentano caratteristiche di potenziale naturalità.

La proposta progettuale riguarda, dunque:

- **Miglioramento** strutturale delle **piante in cattivo stato di conservazione, eliminazione delle specie esotiche e infoltimento** della vegetazione esistente. In questo modo si faciliterà il rafforzamento delle nicchie ecologiche disponibili e il mantenimento/ripristino degli habitat forestali.
- l'aumento della naturalità mediante la **piantumazione di essenze erbacee e arbustive autoctone, semina a fioriture spontanee del 6220*** poste tra le file dei campi coltivati o come bordure in contatto catenale con la vegetazione arborea. Tali specie, in presenza dello strato arbustivo limitrofo e senza un controllo e gestione attiva della propria evoluzione, tenderanno naturalmente a raggiungere lo stato arbustivo ed infine arboreo, conferendo una certa dinamicità



evolutiva riconoscibile nelle forme. In questo modo è possibile garantire una progressiva e naturale sostituzione della flora in stadi più maturi, offrendo allo stesso tempo all'ecosistema diversi tipi di specie mellifere, dalle erbacee alle arbustive.

- **Creazione di aree umide stagionali.** ovvero stagni poco profondi alimentati (anche artificialmente) dalla falda superficiale e dalle acque di ruscellamento, utili a creare zone di passo per l'avifauna locale e diverse occasioni di abbeveramento per fauna selvatica e di pascolo.
- Creazione e potenziamento di **nicchie ecologiche funzionali al mantenimento della popolazione di chiroteri** mediante la destinazione di strutture edificate già presenti all'interno dell'area a scopo di siti per rifugio e nursery per chiroteri

Di seguito, si riporta una prima individuazione su base cartografica delle aree nodali, che potrebbero essere interessate dagli interventi, in un'area già caratterizzata da una notevole distribuzione della vegetazione naturale in buono stato strutturale.



Interventi di tipo puntuale in aree nodali

Per quanto riguarda le **specie da piantumare**, si farà riferimento a quanto riportato nello Studio botanico vegetazionale, che evidenzia come 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 tipiche dell'associazione fitosociologica locale di riferimento.

Si riportano di seguito delle indicazioni di massima:

Azione	Specie
<i>Ripristino di muretti a secco e inserimento di vegetazione di specie arbustive autoctone della macchia e pseudomacchia</i>	Hedera helix, Laurus nobilis, Vitis riparia, V. vinifera s.l., Fraxinus oxycarpa, Rosa sempervirens, Euonymus europaeus, Ligustrum vulgare
<i>Filari di alberi lungo percorso ciclo-turistico (Salix alba e Populus alba; cerro e rovere; Quercus ilex)</i>	Salix alba e Populus alba; cerro e rovere; Quercus ilex; (Quercus cerris), (Q. frainetto) e/o (Q. petraea). Quercus dalechampii, Q. virgiliana, Carpinus orientalis, Fraxinus ornus;



4.3.3 Azioni di conservazione della biodiversità: apiari e specie mellifere

Le api sono vitali per la preservazione dell'equilibrio ecologico e della biodiversità naturale, consentendo l'impollinazione di moltissime specie vegetali. L'impollinazione è fondamentale sia per la produzione alimentare sia per la preservazione degli ecosistemi in quanto consente alle piante di riprodursi e fruttificare. Infatti, circa il 75% delle colture alimentari dipende dalle api, così come il 90% di piante e fiori selvatici. Il valore economico dell'impollinazione è stimato pari a 500 miliardi di dollari l'anno.

Senza di loro si avrebbe, pertanto, una drastica riduzione della sicurezza alimentare. Inoltre, proteggendo e mantenendo gli ecosistemi, le api esercitano direttamente e indirettamente un effetto positivo anche su altre comunità vegetali e animali e contribuiscono alla diversità genetica e biotica delle specie.

Le api sono anche importanti bioindicatori, che permettono di capire in che stato versa l'ambiente in cui si trovano. Sapere se in un certo contesto le api sono presenti, in quale quantità, se sono del tutto assenti e qual è il loro stato di salute consente di capire cosa sta accadendo all'ambiente e quali sono quindi le azioni da intraprendere per ripristinare una condizione ambientale ottimale. Il monitoraggio del loro stato di salute dà un contributo importante per l'implementazione di tempestive misure cautelative.

La **distribuzione del parco eolico** interessa un'ampia superficie territoriale **tale da consentire la possibilità di individuare un'area, di idonea superficie, interna o limitrofa al parco, adeguata al posizionamento delle arnie.**

Nel caso del progetto del parco eolico in esame si propone l'installazione di **un apiario composto da arnie equipaggiate con sistemi IoT**. Considerando un'arnia di dimensioni pari a circa 500x500 mm, che prevede la piantumazione di 4 ha di piante nettariifere specificate di seguito, disponendo le arnie in serie con una distanza di 20 mm tra due unità consecutive, l'area totale dell'apiario è pari a circa 15-20 mq. Per garantire le condizioni di sicurezza generale, l'area individuata avrà adeguate distanze da ogni tipo di ricettore quali strade, abitazioni, edifici rurali, insediamenti produttivi. La gestione delle arnie sarà affidata ad operatori specializzati.

Inoltre, saranno previste ulteriori **strutture per ospitare piccole colonie di osmia rufa**. Tale specie, anche detta ape solitaria o ape selvatica, non richiede la gestione da parte dell'apicoltore, non produce miele e non è in grado di effettuare punture. Tale ape ha un potenziale di impollinazione 3 volte superiore a quello dell'apis mellifera, garantendo notevoli benefici per l'ecosistema circostante. Le strutture che ospitano la colonia di osmie hanno un ingombro di circa 200x200 mm e ogni colonia è composta da 25 api solitarie.

Per garantire le adeguate fonti nettariifere agli impollinatori e migliorare l'aspetto estetico del parco eolico, saranno piantumate piante nettariifere nell'intorno dell'apiario. L'area individuata per la realizzazione del progetto dovrà garantire la superficie minima per la realizzazione dell'apiario, attraverso la piantumazione di un numero sufficiente di specie nettariifere autoctone in compatibilità con la distanza coperta dalle api durante le attività di bottinamento.

Per massimizzare il benessere dell'ecosistema, saranno selezionate tipologie di fioritura scalari (specie arboree ed essenze floreali), in modo da garantire la presenza di nettare per gli impollinatori durante un periodo di 5 mesi. Per selezionare le specie arboree e le essenze da piantumare, abbiamo considerato l'impatto dell'impollinatore sulla pianta. Nel dettaglio, l'analisi è partita da un database della FAO che indica tutte le specie impollinate dalle api classificandole, in funzione dell'impatto degli insetti sulla crescita della pianta, da "1-Little" a "4-Essential". Da tale lista, sono state selezionate le specie arboree soggette ad un impatto dell'impollinazione pari a 3 e 4 ed adatte al clima dell'area in esame. Sono state inoltre eliminate



specie arboree, come l'avocado e il mango, richiedenti quantitativi d'acqua elevati. Secondo questi vincoli e in base alla regione ove si intende sviluppare implementare il progetto di piantumazione, verranno selezionate delle specie arboree ad hoc. Nel caso specifico, le specie arboree ed essenze selezionate per quest'area, a seguito dell'analisi territoriale e dei sopralluoghi svolti in sito, sono state estrapolate dall' "elenco completo delle colture mellifere ammesse all'eco-schema 5 – Specie mellifere»:

Allegato IX
(articolo 21, comma 1)
Elenco delle specie di interesse apistico

Nome comune	Nome scientifico	Nettare (N) Polline (P)
Altea	<i>Althea officinalis</i>	
Anethum graveolens	<i>Anethum graveolens</i>	N / P
Achillea	<i>Achillea millefolium</i>	N / P
Ambretta comune	<i>Knautia arvensis</i>	N / P
Asfodelo	<i>Asphodelus luteus</i>	N
Basilico	<i>Ocimum basilicum</i>	N
Barba di becco orientale	<i>Tragopogon orientalis</i>	N
Brugo	<i>Calluna vulgaris</i>	N / P
Buglossa	<i>Anchusa azurea / Anchusa italica</i>	N
Bugola	<i>Ajuga reptans</i>	NP
Calendula officinalis	<i>Calendula officinalis</i>	N / P
Calendula	<i>Calendula arvensis</i>	P
Camelina	<i>Camelina sativa</i>	N / P
Camomilla bastarda	<i>Anthemis arvensis</i>	P
Camomilla dei tintori	<i>Cota tinctoria</i>	P
Campanula agglomerata	<i>Campanula glomerata</i>	
Campanula raponzolo	<i>Campanula rapunculus</i>	N / P
Carota "Open Pollinated" (OP)	<i>Daucus carota "Open Pollinated" (OP)</i>	N / P
Cardo	<i>Cynara cardunculus</i>	N / P
Cardo da lanaioli	<i>Dipsacus fullonum</i>	
Carciofo	<i>Cynara cardunculus var. scolymus (Syn. Cynara scolymus)</i>	N / P
Cardo mariano	<i>Silybum marianum</i>	N / P
Calcatreppola	<i>Eryngium campestre</i>	N
Celidonia	<i>Chelidonium majus</i>	
Cicoria "Open Pollinated" (OP)	<i>Cichorium intybus "Open Pollinated" (OP)</i>	N / P
Colza "Open Pollinated" (OP)	<i>Brassica napus "Open Pollinated" (OP)</i>	N / P
Damigella	<i>Nigella damascena</i>	N / P
Dente di leone	<i>Leontodon hispidus</i>	N / P
Erba medica	<i>Medicago sativa</i>	N / P
Enula ceppitoni	<i>Inula viscosa</i>	P
Erica	<i>Erica spp.</i>	N / P
Falsa ortica purpurea	<i>Lamium purpureum</i>	N
Favino	<i>Vicia faba var. minor</i>	N / P
Fieno greco	<i>Trigonella foenum-graecum</i>	N / P



Fior di cuculo	<i>Lychnis flos-cuculi</i>	P
Fiordaliso	<i>Centaurea cyanus</i>	N / P
Fiordaliso nerastro	<i>Centaurea nigrescens</i>	NP
Fiordaliso vedovino	<i>Centaurea scabiosa</i>	N / P
Galega	<i>Galega officinalis</i>	N / P
Ginestra minore	<i>Genista tinctoria</i>	
Ginestrino	<i>Lotus corniculatus</i>	N / P
Girasole Elena	<i>Helianthus annuus var. Elena</i>	N / P
Girasole Peredovick	<i>Helianthus annuus var. Peredovick</i>	N / P
Girasole "Open Pollinated" (OP)	<i>Helianthus annuus var. Peredovick</i>	N / P
Gittaione	<i>Agrostemma githago</i>	P
Grano saraceno	<i>Fagopyrum esculentum</i>	N / P
Lavanda officinale	<i>Lavandula angustifolia</i>	N
Lavanda selvatica	<i>Lavandula stoechas</i>	N
Lupinella	<i>Onobrychis viciifolia</i>	N / P
Lupino	<i>Lupinus angustifolium</i>	N / P
Malva	<i>Malva sylvestris</i>	N
Malva alcea	<i>Malva alcea</i>	NP
Malva canapina	<i>Althea cannabina</i>	
Margherita diploide	<i>Leucanthemum vulgare</i>	P
Medica lupolina	<i>Medicago lupulina</i>	N / P
Meliloto bianco	<i>Melilotus albus / Trigonella alba</i>	N / P
Meliloto comune	<i>Melilotus officinalis / Trigonella officinalis</i>	N / P
Melissa	<i>Melissa officinalis</i>	N
Menta selvatica	<i>Mentha longifolia</i>	N
Mentastro verde	<i>Mentha spicata</i>	N
Mentuccia comune	<i>Calamintha nepeta (Syn. Satureja calamintha)</i>	N
Millefoglie	<i>Achillea millefolium (gruppo di specie)</i>	
Origano	<i>Origanum vulgare</i>	N
Papavero	<i>Papaver rhoeas</i>	P
Piombaggine europea	<i>Plumbago europaea</i>	
Potentilla recta	<i>Potentilla recta</i>	
Pratolina	<i>Bellis perennis</i>	P
Pratolina autunnale	<i>Bellis sylvestris</i>	
Radicchiella di Terrasanta	<i>Crepis sancta</i>	P
Radicchiella dei prati	<i>Crepis biennis</i>	
Rafano	<i>Armoracia rusticana</i>	N / P
Ranunculus acris	<i>Ranunculus acris</i>	
Ranuncolo bulboso	<i>Ranunculus bulbosus</i>	
Ravanello selvatico	<i>Raphanus raphanistrum</i>	
Ravizzone	<i>Brassica rapa</i>	N / P
Reseda bianca	<i>Reseda alba</i>	
Rosmarino	<i>Rosmarinus officinalis</i>	N

Le attività di progetto saranno, infine, coerenti con i SDGs definiti dall'Organizzazione delle Nazioni Unite nell'agenda 2030.

- SDG 4. Quality education. Educando gli stakeholders verso le tematiche relative alla tutela della biodiversità e consentendo di tramandare pratiche di gestione apistica.
- SDG 8. Decent Work and economic growth. Sostenere l'apicoltura consente lo sviluppo economico delle aree rurali.
- SDG 9. Industry, Innovation and Infrastructure. Il progetto si propone come un'innovazione rispetto allo stato dell'arte delle infrastrutture per la produzione di energia.
- SDG 11. Sustainable cities and communities. Il progetto genererà shared value per la comunità locale grazie al miglioramento del benessere dell'ecosistema ottenuto mediante impollinazione e produzione agricola.



- SDG 13. Climate action. Tramite la piantumazione di alberi nettariiferi si andrà ad assorbire emissioni, riducendo l'impatto del cambiamento climatico.
- SDG 15. Life on Land. Creando un parco che tutela gli impollinatori e la biodiversità sarà possibile contribuire a mantenere intatti gli ecosistemi.
- SDG 17. Partnerships for the goals. Il progetto vedrà coinvolti in collaborazione due aziende ad elevato impatto ambientale e sociale.

Il progetto avrà impatti facilmente misurabili e comunicabili. Ogni arnia di apis mellifere ospita mediamente 60 000 api in un anno. Le quali impollinano 60 Milioni di fiori e producono 30 kg di miele. Il valore della produzione agricola generato dall'impollinazione di un alveare è stimato in letteratura pari a 1200 € per alveare. Il progetto coinvolgerà anche colonie di api solitarie, le quali hanno un potenziale di impollinazione di circa 25.000 fiori per anno per colonia. La piantumazione arborea favorirà l'assorbimento di emissioni di CO₂ equivalente dall'atmosfera. Le specie arboree selezionate assorbono mediamente 2.295 tons di CO₂ per 20 anni.



5 RECUPERO E VALORIZZAZIONE DEL PATRIMONIO ARCHEOLOGICO

Gli studi condotti nel corso delle attività di progettazione hanno previsto la verifica preventiva dell'interesse archeologico. In particolare, per la definizione del Rischio Archeologico si considerano i seguenti fattori:

- le attestazioni di rinvenimenti archeologici noti da archivio e bibliografia,
- i rinvenimenti eventualmente effettuati in fase di ricognizione di superficie,
- l'analisi della documentazione fotografica aerea disponibile,
- la situazione paleo-ambientale nota, la presenza di toponimi significativi.

In base all'analisi della bibliografia edita e della vincolistica nota riguardante le evidenze archeologiche presenti nell'intorno dall'area delle opere in progetto, i risultati delle ricognizioni effettuate, la distanza dalle opere in progetto e la tipologia delle opere stesse, si possono effettuare le seguenti considerazioni:

- l'analisi bibliografica ha dimostrato che nell'intorno considerato sono presenti numerose testimonianze archeologiche di varia tipologia, riferibili a diverse epoche storiche (*SIA.ES.7 Relazione archeologica di Verifica Preventiva dell'Interesse Archeologico*).
- la ricognizione topografica, durante la quale non sono state rinvenute evidenze di interesse archeologico, ha dato esito negativo. Questo è stato dovuto anche alla copertura del suolo caratterizzata da una folta vegetazione adibita a coltivazione che ha impedito di individuare affioramenti di tracce archeologiche. In alcune aree non è stato possibile accedere a causa delle recinzioni esistenti;
- dalla Carta del Rischio risultano aree a rischio alto, medio e basso; per le analisi di dettaglio si rimanda all'elaborato specialistico di riferimento.

In una lettura globale del sistema paesaggistico, in un contesto dominato dal paesaggio agrario caratteristico dell'Alto Lazio, emergono numerosi insediamenti etruschi, posti in relazione ai principali crinali, che formano dei veri e propri sistemi territoriali: Vulci, Tarquinia, Caere, Vejo, Ferento, Salpinum (Orvieto), e le falische Capena e alerii Veteres poste tutte alla estata di uno o più crinali, in prossimità di un'apertura esterna (approdo marino o guado fluviale).

Questi sistemi etruschi sono caratterizzati da una prevalente direzionalità antipeninsulare che deriva non solo dalla morfologia dell'area ma anche dal grado di coscienza territoriale raggiunto da quella società. Alcuni sono collegati da strade consolari. Con i miglioramenti dell'agricoltura per quanto riguarda sia l'attrezzatura che la tecnica di coltivazione (maggese), emerse la necessità di operare modifiche permanenti sul territorio, sia cunicoli e canali artificiali per lo scolo delle acque e per l'irrigazione, sia di tracciati che potessero superare gli ostacoli naturali dei corsi d'acqua. Questo pose le basi per quello che sarà il paesaggio agrario caratteristico dell'Alto Lazio e comportarono la necessità di creare nuovi assi di sistema che coincisero con i percorsi di fondovalle paralleli ai corsi d'acqua principali, da integrare ai percorsi principali esistenti.

Inoltre, gli insediamenti si arricchiscono di nuovi centri, di pertinenza agricola, a minor impronta difensiva, determinati dai nuovi assi di penetrazione: **Tuscania, posta in zona collinare e costituente il più importante centro agricolo dell'hinterland.**

Obiettivo del PTGP è quello di *rivitalizzare e recuperare i centri storici e Recuperare l'edilizia rurale esistente*, obiettivi che ci si pone anche nel progetto di paesaggio delle compensazioni ambientali a corredo del progetto di parco eolico.





Canino



Tuscania

In sintesi, **il parco di progetto sarà realizzato in un areale in cui è attestata la presenza di evidenze archeologiche di varia datazione e tipologia.**

Questa situazione è assolutamente comune in Italia, un paese che possiede probabilmente uno dei territori più ricchi di storia, e in cui, 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.**

D'altro canto, l'offerta turistica del viterbese si concentra proprio sul turismo dei beni archeologico-artistici - per lo più etruschi o legati alla Tuscia farnesiana - e su quello balneare. Dall'analisi, i comuni a maggiore specializzazione turistica sono Capodimonte, Bolsena, **Montalto di Castro**, Proceno, Tarquinia, Calcata, Acquapendente, San Lorenzo Nuovo, Gradoli ed Orte seguite da Monte Romano, Marta, Lubriano, Civitella d'Agliano, Celleno, Vitorchiano, Ronciglione, Sutri, Montefiascone e Viterbo. Montalto di Castro, situato nel cuore della Maremma, 110 Km a nord di Roma, e confinante a sud con Tarquinia, richiama l'interesse dei turisti per la spiaggia ampia, popolata con alberghi e ristoranti accoglienti e moderni; la splendida pineta e l'attrezzato Camping, costituiscono un attraente richiamo per una sana vacanza al mare; a ciò si aggiunge la visita alla città etrusca di Vulci, a nord dell'area di studio, il famoso ponte dell'Abbadia (a Manciano in provincia di Grosseto, dove ricade la SE Terna), e tanti altri parchi archeologici e culturali.

Pertanto, nell'ambito del presente progetto è stata ipotizzata l'attuazione di **misure di compensazione volte alla valorizzazione del patrimonio archeologico ricadente nell'area di interesse** e alla sua fruizione integrata con le aree del parco eolico.

Si è pertanto voluto preventivare la possibilità di avviare indagini conoscitive anche attraverso campagne di scavo al fine di approfondire la conoscenza dei contesti archeologici e verosimilmente giungere in futuro alla realizzazione di siti fruibili. Queste attività dovranno essere chiaramente concordate e autorizzate dalla Soprintendenza per i Beni Archeologici.

Il programma di interventi da attuare negli anni di gestione e volti a favorire la conoscenza integrata del bene e del suo contesto potrà, inoltre, prevedere, a titolo esemplificativo:



- rilievi e ricostruzioni mediante l'utilizzo di tecnologie avanzate, onde fornire un ausilio per gli interventi da realizzare e consentire la realizzazione di modelli tridimensionale utili anche alla fruizione virtuale;
- eventi culturali e campagne di scavo archeologico, favorendo la creazione di campi scuola e progetti transnazionali volti alla formazione, allo scambio di pratiche professionali e alla promozione del territorio;
- workshop e open day volti alla didattica e alla massima diffusione dei risultati derivanti dalle attività di ricerca.



6 SOSTEGNO E FORMAZIONE ALLE COMUNITÀ LOCALI PER LA GREEN ECONOMY

La transizione energetica è un percorso complesso che non può essere lasciato unicamente nelle mani dei decisori politici e degli amministratori locali, ma deve necessariamente coinvolgere anche il mondo dell'istruzione e delle comunità attive sul territorio, affinché i più giovani comprendano le problematiche relative alla filiera dell'energia e al contempo diventino più consapevoli delle sfide che comporta la transizione dalle fonti fossili, responsabili del cambiamento climatico a livello globale, alle energie rinnovabili, e tra queste l'eolico e il fotovoltaico.

6.1 ATTIVITÀ DI EDUCAZIONE AMBIENTALE NELLE SCUOLE

Come misure di compensazione, la società proponente potrebbe mettere in atto una serie di iniziative e progetti che coinvolgeranno le scuole del primo e del secondo ciclo dei comuni interessati dalle opere, ma anche di altri Comuni che si mostreranno interessati, volti alla sensibilizzazione delle nuove generazioni.

Le azioni e i progetti principali che potranno essere realizzati sono i seguenti:

- Calcolo della impronta carbonica delle singole scuole per quantificare quanta emissione di CO₂ può essere risparmiata con il parco eolico in via di realizzazione. Impatti attesi: aumento della consapevolezza in ragazze e ragazzi riguardo l'impatto energetico individuale e della comunità scolastica. Target: scuole del primo e secondo ciclo.
- Creazione di una rete regionale di "scuole verdi". Impatti attesi: la costruzione di una rete di "scuole verdi" ha un ritorno d'immagine per le stesse scuole. Target: scuole del primo e secondo ciclo.
- Realizzazione di mostre ed exhibit a tema ambientale e energia, coinvolgendo le scolaresche nel processo di making (realizzazione pannelli, strutture, oggetti interattivi), ad esempio "L'Antartide e i segreti del clima". Target: scuole del primo ciclo e secondo ciclo (primo biennio).

6.1.1 Calcolo dell'impronta carbonica

L'impronta carbonica è un parametro che viene utilizzato per stimare le emissioni gas serra causate da un prodotto, da un servizio, da un'organizzazione, da un evento o da un individuo, espresse generalmente in tonnellate di CO₂ equivalente.

Verranno proposti alle scuole del primo e secondo ciclo progetti di educazione ambientale di 10 ore, che potranno essere inclusi in percorsi didattici extracurricolari ed eventualmente integrati nell'offerta formativa delle singole scuole.

I contenuti del percorso di educazione ambientale riguardano:

1. Concetto di impronta carbonica nell'ambito dei processi produttivi di oggetti di uso quotidiano, dei trasporti, della produzione di energia, della produzione di cibo, degli stili di vita dei singoli, delle famiglie, delle comunità.
2. Concetti di base riguardanti la produzione di energia da fonti fossili (carbone, olio, gas) e da fonti rinnovabili (eolico, fotovoltaico, idroelettrico, geotermico).
3. Calcolo della impronta carbonica di alunni e alunne, delle rispettive famiglie e della comunità scolastica.
4. Concetti riguardanti la riduzione dell'impronta carbonica con la modifica degli stili di vita e progettazione di azioni di compensazione (es. riforestazione, creazione di spazi verdi scolastici).

6.1.2 Creazione di una rete di "scuole verdi"

Le scuole coinvolte nei progetti di educazione ambientale potranno entrare a far parte di una rete/coordinamento di "scuole verdi", mettendo a sistema tutti i prodotti e i progetti realizzati, costituendo



così un catalogo di buone prassi di educazione ambientale e alla cittadinanza, che potranno essere riutilizzati da altre scuole.

6.1.3 Realizzazione di mostre ed exhibit a tema ambientale ed energetico

La percezione del cambiamento climatico è generalmente lontana dalla realtà quotidiana delle persone, eppure irrompe improvvisamente quando si manifestano eventi meteorologici estremi come uragani, tornado e cicloni, siccità, inondazioni e innalzamento del livello del mare. È dunque importante andare oltre il cosiddetto “effetto soglia”, ovvero l'accadimento di eventi disastrosi a seguito del superamento di condizioni limite che riguardano il clima.

Oltre alle politiche attive di lotta e riduzione del cambiamento climatico, un'altra strada da percorrere è far sì che i cittadini, soprattutto le giovani generazioni, comprendano le cause a lungo termine del cambiamento climatico e le sue conseguenze, in modo da poter prendere decisioni informate e adottare misure per proteggere se stessi e il pianeta. La comprensione del cambiamento climatico è fondamentale per promuovere la giustizia ambientale e garantire che tutte le comunità abbiano gli strumenti per affrontare le sfide da intraprendere per raggiungere gli obiettivi di sostenibilità ambientale.

L'Antartide è una regione estremamente importante per comprendere il cambiamento climatico, in primo luogo perché il ghiaccio antartico rappresenta circa il 90% dell'acqua dolce del mondo, e se dovesse sciogliersi completamente, come già sta avvenendo a ritmi crescenti, ciò avrebbe un impatto devastante sui livelli del mare, sulle zone costiere, e sulla distribuzione delle temperature in tutto il mondo.

L'Antartide, infatti, è un importante regolatore del clima globale. Le sue correnti oceaniche, come la Corrente di Humboldt e la Corrente di Circolazione Termica Meridionale, hanno un enorme impatto sulla distribuzione del calore e sulla circolazione atmosferica a livello globale. Studiare l'Antartide consente di comprendere meglio come queste correnti oceaniche funzionano e come possono essere influenzate dal cambiamento climatico.

Le scuole verranno coinvolte nella progettazione e realizzazione materiale della mostra “L'Antartide e i segreti del clima”, con la produzione di pannelli espositivi, oggetti interattivi che rimarranno patrimonio delle singole scuole. La mostra è volta proprio alla comprensione dei meccanismi alla base del cambiamento climatico, rendendo consapevoli le giovani generazioni di quanto l'innalzamento della temperatura globale stia avendo un impatto devastante nelle zone artiche, analizzando i trend dei parametri climatici e la riduzione progressiva delle coperture glaciali in Antartide e in Groenlandia.

6.2 FORMAZIONE SPECIFICA

Come riferito in precedenza, la realizzazione degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili richiede competenze specifiche e specialistiche di alto livello, e per garantire il massimo impegno del tessuto produttivo locale è certamente necessario mettere in campo corpose azioni formative.

La domanda formativa sarà articolata su diversi livelli:

1. **Alta formazione**, destinata a progettisti e strutture universitarie: per lo sviluppo della progettazione a larga scala Gruppo Hope sta coinvolgendo un elevatissimo numero di professionalità, di strutture universitarie e di operatori, e grazie al know-how acquisito potrà organizzare, con gli ordini professionali e le strutture universitarie locali, specifici corsi di formazione.

Con gli ordini professionali potranno essere organizzati corsi di formazione specifica, mentre con i dipartimenti universitari competenti potranno essere promossi gemellaggi con le strutture universitarie in possesso delle competenze necessarie e ampliare le strutture aderenti al programma Erasmus, fino a introdurre specifici indirizzi nei corsi di laurea esistenti.

2. **Formazione professionale**, per la creazione di figure professionali adeguate dalla fase di progettazione alla fase di realizzazione.



6.3 EVENTI PER LA DISSEMINAZIONE E IL COINVOLGIMENTO DELLA CITTADINANZA ATTIVA

Gli hackathon e i making event sono eventi di durata da qualche ora a qualche giorno, che hanno lo scopo di promuovere la creatività, la collaborazione e l'innovazione attraverso la risoluzione di problemi reali utilizzando tecnologie e metodologie di sviluppo. Possono essere organizzati da aziende, università o gruppi di appassionati e possono avere diverse forme e focus specifici, ad esempio sulla tecnologia, il design o l'impresa.

Il valore aggiunto di questi eventi è la possibilità di lavorare in modo rapido e intenso su progetti concreti, di imparare nuove tecnologie e metodologie di lavoro, di fare networking e di ricevere feedback e supporto da esperti e mentori. Inoltre, gli hackathon e i making event possono essere una buona opportunità per mettersi alla prova e sperimentare idee innovative in un ambiente sfidante e stimolante. Possono anche essere una piattaforma per promuovere l'imprenditorialità e la creazione di start-up.

Gli eventi che verranno promossi hanno come tematiche le progettualità e le tecnologie applicate alla sostenibilità ambientale, all'energia, all'economia circolare. Verranno coinvolte le scuole, le università e le comunità di programmatori e makers, con la partnership di alcune imprese del settore tecnologico, nella realizzazione di eventi hackathon, coding e making.

- Eventi hackathon per l'exploiting di dati aperti (Regione, Comuni, Ministeri, Immagini satellitari Copernicus, ecc.) a valenza ambientale ed energetica per realizzare piattaforme, app. Impatti attesi: aumento delle competenze negli studenti, creazione di startup, spinoff scolastici.
- Progetti di coding e making per la creazione di modelli VR di parchi eolici, la creazione di modelli funzionanti di aerogeneratori mediante stampa 3D e utilizzo di moduli Arduino o Raspberry Pi da programmare. Impatti attesi: aumento delle competenze tecnologiche e progettuali nelle nuove generazioni, creazione di startup, spinoff scolastici.

