

MAGGIO 2024

SKI W A4 S.R.L.

**WIND FARM “CASTELLACCIO” – IMPIANTO EOLICO
DA 46,2 MW E SISTEMA DI ACCUMULO DA 18 MW**

LOCALITÀ CASTELLACCIO

COMUNE DI FIUMICINO (RM)

ELABORATI AMBIENTALI

ELABORATO R04

RELAZIONE NATURALISTICA

Montana

Progettista

Ing. Laura Maria Conti – Ordine Ing. Prov. Pavia n.1726

Coordinamento

Eleonora Lamanna

Matteo Lana

Lorenzo Griso

Francesca Casero

Riccardo Coronati

Codice elaborato

2800_5100_CST_SIA_R04_Rev0_RN

Montana S.p.A.

Via Angelo Carlo Fumagalli 6, 20143 Milano

Tel. +39 02 54 11 81 73 | Fax +39 02 54 12 98 90

Milano (Sede Certificata ISO) | Brescia | Palermo | Cagliari | Roma | Siracusa

C. F. e P. IVA 10414270156

Cap. Soc. 600.000,00 €

www.montanambiente.com

Memorandum delle revisioni

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
2800_5100_CST_SIA_R04_Rev0_RN	05/2024	Prima emissione	<i>LB</i>	<i>EC</i>	<i>CP</i>

Visto

Il Direttore Tecnico
Alberto Angeloni

Gruppo di lavoro per l'elaborato

Nome e cognome	Ruolo/Temi trattati	Ordine professionale
Laura Conti	Direttore Tecnico - Progettista	Ord. Ing. Prov. PV n. 1726
Corrado Pluchino	Responsabile Tecnico Operativo	Ord. Ing. Prov. MI n. A27174
Eleonora Lamanna	Coordinamento Generale, Progettazione, Studio Ambientale, Studi Specialistici	
Lorenzo Griso	Coordinamento Generale – Progettazione territoriale – Senior GIS Expert	
Elena Comi	Biologa – Esperto Ambientale	Ord. Nazionale Biologi n. 060746 Sez. A
Lia Buvoli	Studi Ambientali Naturalistici - Biologa	
Paolo Bonazzi	Studi Ambientali Naturalistici - Biologo	
Daniela Casola	Studi Ambientali Naturalistici – Esperto Ambientale Junior	
Marco Pergolizzi	Studi Ambientali Naturalistici – Esperto Ambientale Junior	

Montana S.p.A.

Via Angelo Carlo Fumagalli 6, 20143 Milano
Tel. +39 02 54 11 81 73 | Fax +39 02 54 12 98 90
Milano (Sede Certificata ISO) | Brescia | Palermo | Cagliari | Roma | Siracusa

C. F. e P. IVA 10414270156
Cap. Soc. 600.000,00 €
www.montanambiente.com



INDICE

1. PREMESSA	5
1.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL SITO	5
2. INQUADRAMENTO PROGETTUALE	9
2.1 PARCO EOLICO	10
2.2 VIABILITÀ DI PROGETTO	16
2.3 OPERE DI CONNESSIONE	23
2.3.1 Linee elettriche di impianto	23
2.3.2 Sistema di connessione	24
2.3.3 Cabine di progetto	25
2.3.4 Trasformatori	25
2.3.5 Descrizione dei componenti dell'impianto BESS	26
2.4 FASE DI REALIZZAZIONE	33
2.4.1 Piazzole temporanee	33
2.4.2 Aree di manovra	37
2.4.3 Area di cantiere temporanea	38
2.5 FASE DI DISMISSIONE	39
2.6 CRONOPROGRAMMA PREVISTO	41
3. METODOLOGIA DI ANALISI	44
4. CARATTERIZZAZIONE TERRITORIALE ED AMBIENTALE GENERALE DELL'AREA	47
4.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE	47
4.2 AREE PROTETTE	50
4.2.1 Lago di Bracciano	51
4.2.2 Monti della Tolfa	53
4.2.3 Litorale Romano	54
4.2.4 Important Plant Areas (IPA)	56
4.3 RETE ECOLOGICA	57
4.3.1 Rete Ecologica Regionale	57
4.3.2 Rete Ecologica Provinciale	59
4.3.3 Rete Ecologica Comunale	60
5. INQUADRAMENTO FLORISTICO-VEGETAZIONALE DEL TERRITORIO	63
5.1 HABITAT	64
5.2 ANALISI VEGETAZIONALE	70
5.2.1 Caratteristiche vegetazionali dei siti di intervento	75
5.3 ANALISI FLORISTICA	96
6. INQUADRAMENTO FAUNISTICO DEL TERRITORIO	100
6.1 ERPETOFAUNA	102
6.1.1 Anfibi	102
6.1.2 Rettili	105
6.1 UCCELLI	110
6.1.1 Specie nidificanti	110
6.1.2 Specie svernanti	123



6.1.3 Specie presenti in migrazione	124
6.2 MAMMIFERI.....	128
6.2.1 Chiroteri	131
7. ECOSISTEMI	147
7.1 ECOSISTEMI REALI.....	147
7.2 STATO DI CONSERVAZIONE DEGLI ECOSISTEMI	150
BIBLIOGRAFIA.....	154

APPENDICE

APPENDICE 01 Elenco preliminare delle specie floristiche potenzialmente presenti nell'area sulla base delle fonti bibliografiche disponibili.

APPENDICE 02 Elenco preliminare delle specie faunistiche potenzialmente presenti nell'area sulla base delle fonti bibliografiche disponibili

1. PREMESSA

Il progetto in esame riguarda la realizzazione di un nuovo Parco Eolico della potenza complessiva di 46,2 MW, che prevede l'installazione di n. **7 aerogeneratori da 6,6 MW**, e di un **sistema di accumulo da 18 MW** da installarsi nel territorio comunale di Fiumicino, in provincia di Roma. Le relative opere di connessione interesseranno i territori del comune di Anguillara Sabazia, Fiumicino e Roma (RM).

La Società Proponente è la SKI W A4 S.R.L., con sede legale in Via Caradosso 9, 20123 Milano (MI).

Tale opera si inserisce nel quadro istituzionale di cui al D.Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387 "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità" le cui finalità sono:

- promuovere un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel relativo mercato italiano e comunitario;
- promuovere misure per il perseguimento degli obiettivi indicativi nazionali;
- concorrere alla creazione delle basi per un futuro quadro comunitario in materia;
- favorire lo sviluppo di impianti di microgenerazione elettrica alimentati da fonti rinnovabili, in particolare per gli impieghi agricoli e per le aree montane.

La Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) elaborata prevede che l'impianto eolico venga collegato in antenna a 150 kV con una nuova stazione elettrica (SE) a 150 kV della RTN, da inserire in entrata - uscita sulla linea RTN a 150 kV "Cesano - Crocicchie". Ai sensi dell'art. 21 dell'allegato A alla deliberazione Arg/elt/99/08 e s.m.i. dell'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente, il nuovo elettrodotto a 150 kV per il collegamento della centrale sulla Stazione Elettrica della RTN costituisce l'impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo del produttore a 150 kV nella suddetta stazione costituisce l'impianto di rete per la connessione.

Nel suo complesso il parco di progetto sarà composto:

- da n° 7 aerogeneratori della potenza nominale di 6,6 MW ciascuno;
- di un sistema di accumulo da 18 MW
- dalla viabilità di servizio interna realizzata in parte ex-novo e in parte adeguando strade comunali e/o agricole esistenti;
- dalle opere di collegamento alla rete elettrica;
- dalle opere di regimentazione delle acque meteoriche;
- dalle reti tecnologiche per il controllo del parco.

A tal fine il presente documento costituisce la **Relazione naturalistica**, contenente approfondimenti sulle componenti flora e vegetazione, fauna ed ecosistemi dell'area di progetto.

1.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL SITO

Le opere di progetto si estendono nella Provincia di Roma secondo la seguente configurazione:

- n.7 aerogeneratori territorialmente tutti collocati nel territorio comunale di Fiumicino (Figura 1.1);
- n.1 sistema di accumulo (BESS) collocato nel territorio comunale di Roma, in prossimità della Sottostazione Elettrica Utente (Figura 1.2);
- il cavidotto interrato di connessione MT 30 kV collocato nei territori comunali di Anguillara Sabazia, Fiumicino e Roma (Figura 1.1);
- il cavidotto interrato di connessione AT 150 kV collocato nel territorio comunale di Roma (Figura 1.1);

- la cabina di smistamento collocata nel territorio comunale di Anguillara Sabazia (Figura 1.1);
- la Nuova Stazione Elettrica (SE) Terna collocata nel territorio comunale di Roma (Figura 1.1).

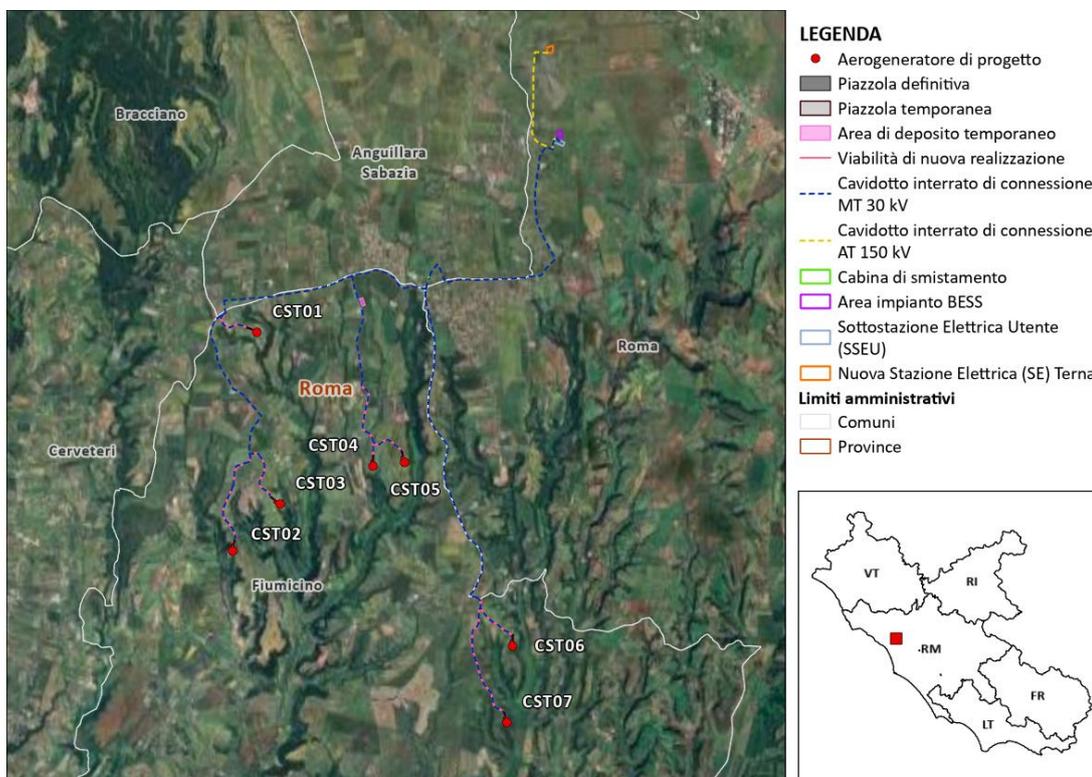


Figura 1.1: Localizzazione a scala regionale, provinciale e comunale dell'impianto proposto

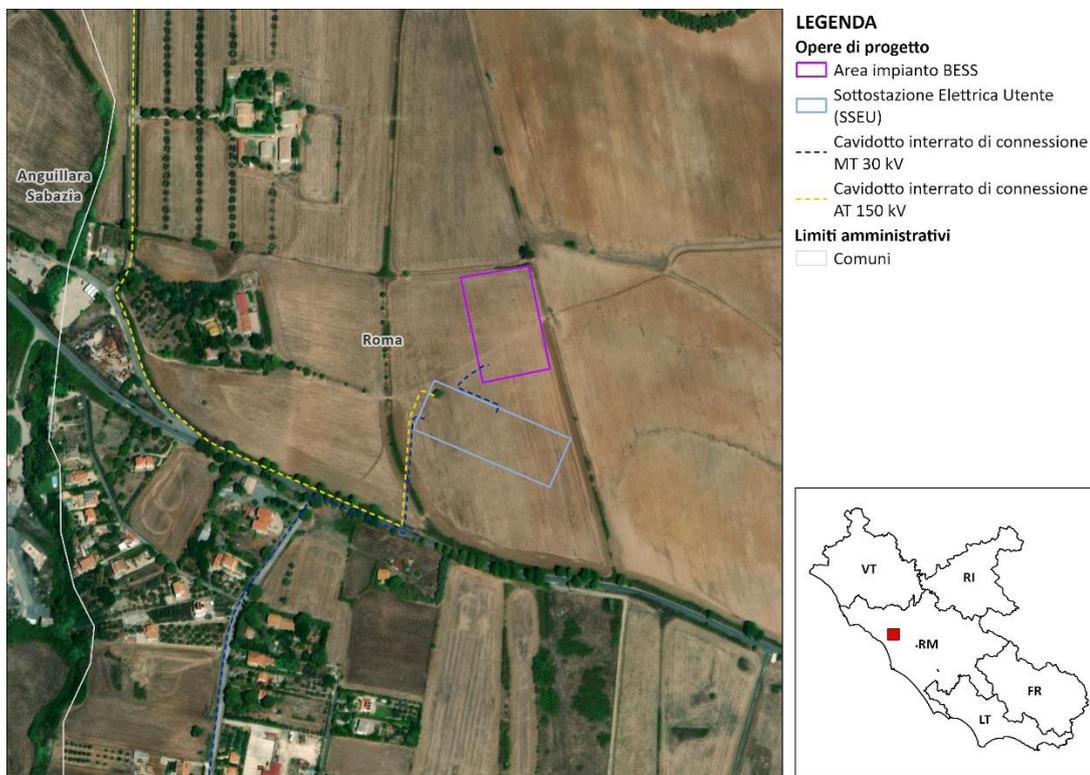


Figura 1.2: Inquadramento dell'Area di impianto BESS e Sottostazione Elettrica Utente (SSEU)

Le coordinate degli aerogeneratori previsti sono riportate in Tabella 1-1.

Tabella 1-1: Coordinate aerogeneratori - WGS 1984 (Gradi decimali)

AEROGENERATORI	WGS 84 – GRADI DECIMALI	
	Longitudine E	Latitudine N
CST01	12,210347	42,011799
CST02	12,204052	41,980573
CST03	12,213526	41,986984
CST04	12,231685	41,991958
CST05	12,237686	41,992375
CST06	12,257021	41,965368
CST07	12,255384	41,954316

L'accesso al sito avverrà mediante strade esistenti a carattere nazionale e regionale partendo dal porto di Livorno (LI) fino ad arrivare all'area di progetto. Successivamente, le principali strade provinciali e comunali del territorio, in aggiunta alle piste appositamente create, permetteranno di collegare le singole piazzole di ciascuna torre con la viabilità pubblica esistente (Figura 1.3 e Figura 1.4).

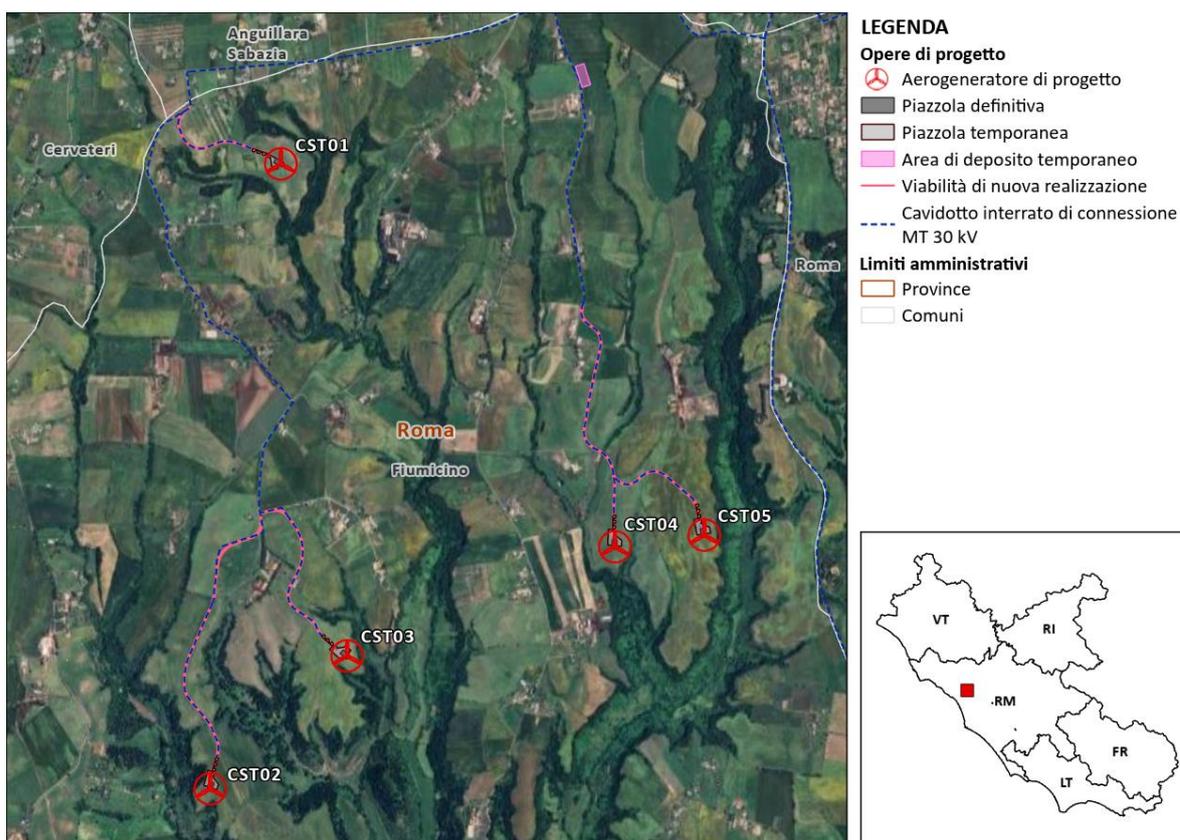


Figura 1.3: Inquadramento della viabilità di progetto nella parte nord del layout

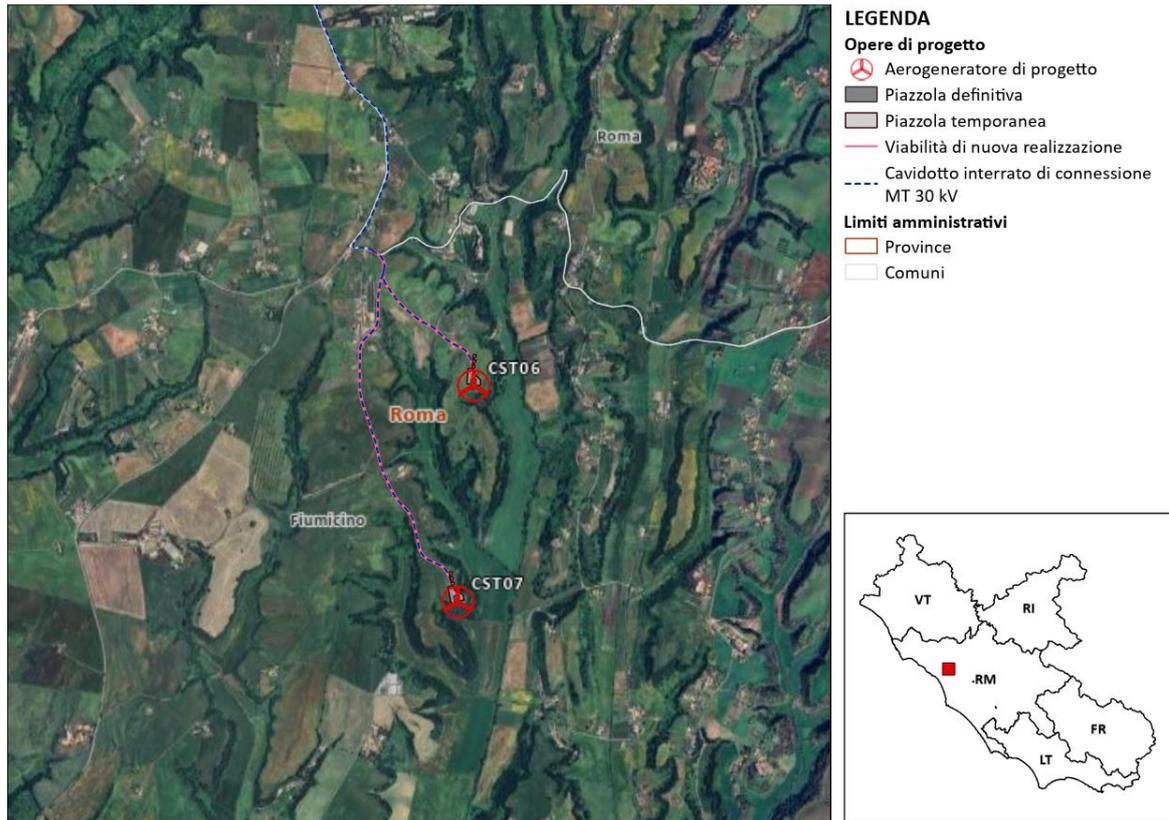


Figura 1.4: Inquadramento della viabilità di progetto nella parte nord del layout

2. INQUADRAMENTO PROGETTUALE

Il parco in esame sarà costituito da N° 7 aerogeneratori e 6 isole BESS e sarà collegato alla rete elettrica nazionale. La connessione sarà garantita da un cavidotto 150 kV interrato che collegherà l'impianto ad una nuova Stazione Elettrica (SE) a 150 kV della RTN da inserire in entra-esce sulla linea RTN 150kV "Cesano-Crocicchie".

Per determinare le soluzioni tecniche adottate nel progetto, si è fatta una valutazione ed una successiva comparazione dei costi economici, tecnologici e soprattutto ambientali che si devono affrontare in fase di progettazione, esecuzione e gestione del parco eolico.

Viste le diverse caratteristiche dell'area, la scelta è ricaduta su di un impianto caratterizzato da un'elevata potenza nominale in grado di ridurre, a parità di potenza da installare, i costi di trasporto, di costruzione e l'incidenza delle superfici effettive di occupazione dell'intervento. Nel caso in esame, la scelta è ricaduta su di un impianto costituito di macchine tripala della potenza nominale di 6,6 MW, che meglio rispondono alle esigenze progettuali.

La tipologia di turbina è stata scelta basandosi sul principio che turbine di grossa taglia minimizzano l'uso del territorio a parità di potenza installata; mentre l'impiego di macchine di piccola taglia richiederebbe un numero maggiore di dispositivi per raggiungere la medesima potenza, senza peraltro particolari benefici in termini di riduzione delle dimensioni di ogni singolo aerogeneratore.

La scelta dell'ubicazione dei vari aerogeneratori è stata fatta, per quanto possibile nelle vicinanze di strade, piste e carrarecce esistenti, con lo scopo di ridurre notevolmente la costruzione di nuove piste di accesso, minimizzando di conseguenza le lavorazioni per scavi e i riporti.

Schematicamente, per l'installazione degli aerogeneratori si eseguiranno le seguenti opere, descritte nei successivi paragrafi e, relativamente alle infrastrutture elettriche, negli elaborati specifici del progetto elettrico:

- Interventi puntuali di adeguamento della viabilità esistente di accesso ai siti di installazione delle torri, consistenti nella temporanea eliminazione di ostacoli e barriere o in limitati spianamenti, al fine di renderla transitabile ai mezzi di trasporto della componentistica delle turbine;
- realizzazione di nuova viabilità per assicurare adeguate condizioni di accesso alle piazzole degli aerogeneratori, in accordo con le specifiche indicate dalla casa costruttrice delle turbine eoliche;
- approntamento delle piazzole di cantiere funzionali all'assemblaggio ed all'installazione degli aerogeneratori;
- realizzazione delle opere di fondazione delle torri di sostegno (pali e plinti di fondazione);
- realizzazione delle opere di regimazione delle acque superficiali, attraverso l'approntamento di canali di scolo e tombinamenti stradali funzionali al convogliamento delle acque di ruscellamento diffuso e incanalato verso i compluvi naturali;
- installazione degli aerogeneratori.

Terminata la fase di messa in opera delle torri e avvenuto il collaudo del parco, si procederà alle seguenti lavorazioni di finitura:

- esecuzione di interventi di sistemazione morfologico-ambientale in corrispondenza delle piazzole di cantiere e dei tracciati stradali al fine di evitare il più possibile il verificarsi di fenomeni erosivi e dissesti e favorire l'inserimento delle opere nel contesto paesaggistico;
- esecuzione di mirati interventi di mitigazione e compensazione e recupero ambientale, come dettagliatamente descritto negli elaborati ambientali di riferimento.

Ai sopradescritti interventi, propedeutici all'installazione delle macchine eoliche, si affiancheranno tutte le opere riferibili all'infrastrutturazione elettrica oggetto di trattazione nello specifico progetto allegato all'istanza di VIA:

- sistema di distribuzione e trasporto dell'energia (in cavidotto interrato) tra gli aerogeneratori e la cabina di smistamento;
- sistema di distribuzione e trasporto dell'energia (in cavidotto interrato) tra la cabina di smistamento e la sottostazione SSEU-WIND;
- installazione dei sistemi di monitoraggio, controllo e misura delle turbine
- sistema di distribuzione dell'energia in BT mediante cavidotto interrato per l'alimentazione di impianti ausiliari
- sistema di cablaggio mediante cavidotto interrato per sistema trasmissione dati e segnali di monitoraggio e controllo aerogeneratori

Infine, al parco eolico verrà associato un sistema di accumulo (BESS) da 18 MW, per il quale sono previste, in sintesi, le seguenti lavorazioni:

- pulizia e predisposizione dell'area BESS (operazioni di scotico e movimenti terra per livellazione del terreno)
- realizzazione delle piste di accesso e interne all'area
- scavi e posa in opera delle fondazioni per le diverse strutture
- fornitura e posa in opera dei vari componenti del sistema di accumulo (assemblati batterie, trasformatori, cabine elettriche, etc.)
- fornitura e posa in opera di strutture accessorie (uffici, magazzini, etc.)
- realizzazione della recinzione e delle opere di mitigazione
- sistema di distribuzione e trasporto dell'energia (in cavidotto interrato) tra la isole BESS e la sottostazione SSEU-BESS.

Nei seguenti paragrafi verranno descritte in maniera sintetica le componenti che costituiscono il parco eolico e le opere accessorie. Per ulteriori dettagli si rimanda alla relazione tecnica (Rif. 2800_5100_CST_PFTE_R01_Rev0_RTG).

2.1 PARCO EOLICO

In questa fase progettuale l'aerogeneratore utilizzato per le diverse verifiche è riferibile ad un modello generico con una potenza nominale di 6,6 MW ad asse orizzontale. Le principali caratteristiche dimensionali sono l'eseguenti:

- Altezza hub al mozzo = 135 m
- diametro rotore = 175 m
- altezza massima = 220 m

In fase esecutiva, in funzione anche della probabile evoluzione dei macchinari, verrà effettuata la scelta della marca e del modello dell'aerogeneratore mantenendo inalterate le caratteristiche geometriche massime.

La turbina eolica attraverso le pale e il rotore converte l'energia cinetica dal vento in energia meccanica, attraverso il generatore invece converte l'energia meccanica in energia elettrica.

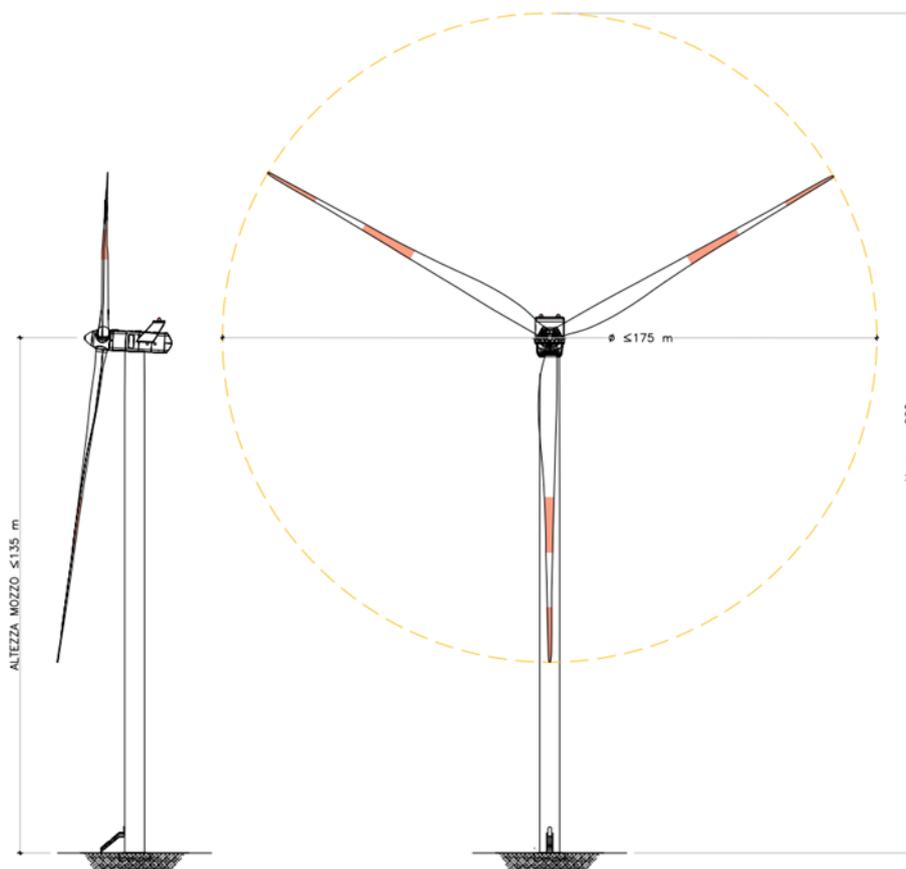
L'energia elettrica in uscita dal generatore è in bassa tensione (800 V) e viene trasformata in alta tensione a 30 kV attraverso un trasformatore elevatore. Tale trasformazione risulta necessaria per limitare le perdite all'interno dell'impianto e consentire l'immissione della maggiore potenza possibile sul punto di connessione.

Il sistema di conversione ed il trasformatore possono essere inseriti direttamente nella navicella oppure essere posizionati alla base della torre.

L'installazione del trasformatore nella navicella consente il bilanciamento del peso del rotore, mentre il posizionamento alla base permette di ridurre le dimensioni ed il peso della navicella.

Ciascun aerogeneratore è sostenuto da una torre tubolare di forma tronco-conica in acciaio zincato ad alta resistenza, formata da tronchi o sezioni.

Di seguito si riporta uno schema grafico dell'aerogeneratore e della navicella.



Altezza massima=220m; altezza hub<=135m; diametro rotore<=175m;

Figura 2.1: Struttura aerogeneratore

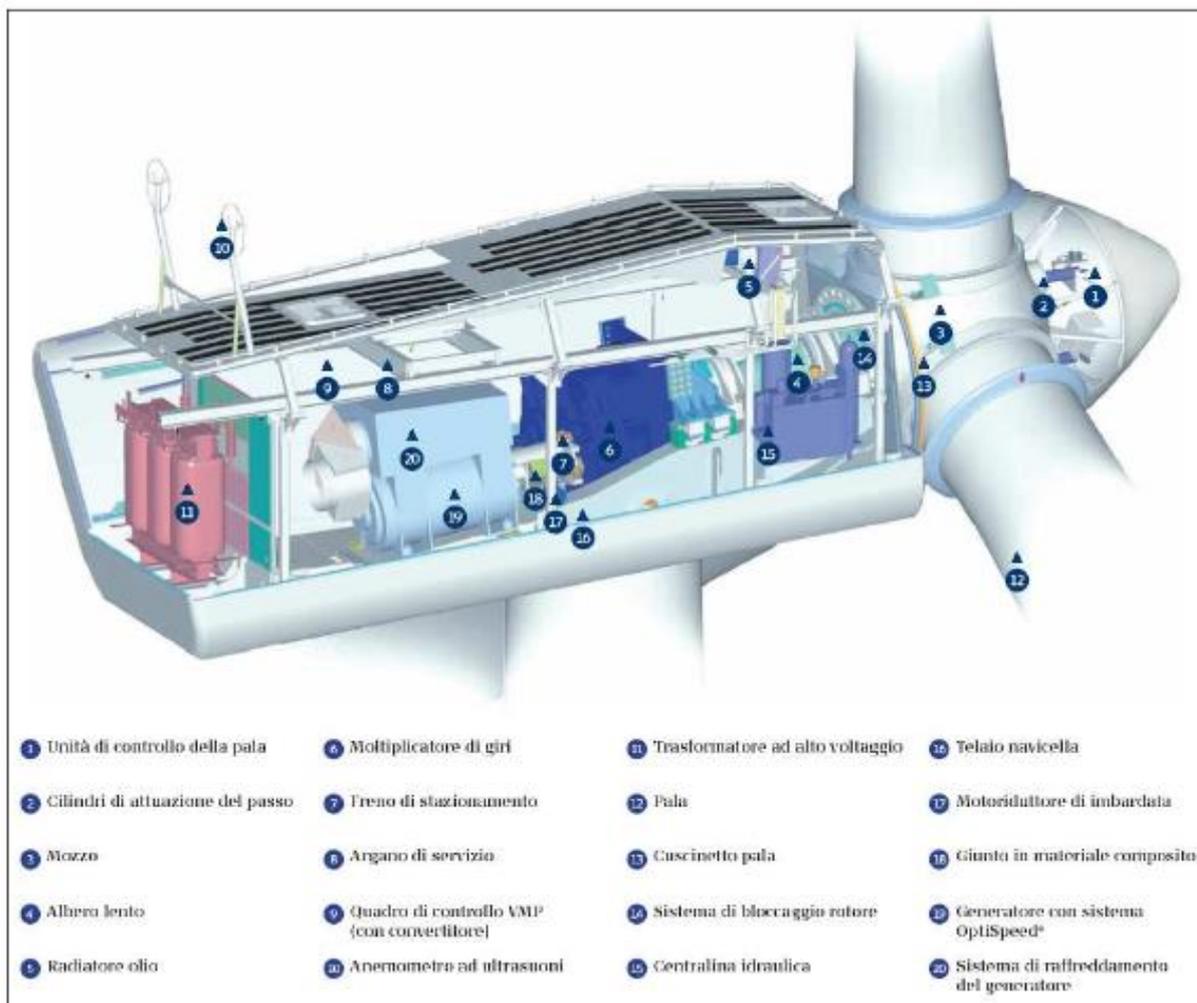


Figura 2.2: Struttura navicella

All'interno della navicella sono alloggiati l'albero di trasmissione lento, il moltiplicatore di giri, l'albero veloce, il generatore elettrico ed i dispositivi ausiliari. All'estremità dell'albero lento, corrispondente all'estremo anteriore della navicella, è fissato il rotore costituito da un mozzo sul quale sono montate le pale, costituite in fibra di vetro rinforzata. La navicella può ruotare rispetto al sostegno in modo tale da tenere l'asse della macchina sempre parallela alla direzione del vento (movimento di imbardata); inoltre è dotata di un sistema di controllo del passo che, in corrispondenza di alta velocità del vento, mantiene la produzione di energia al suo valore nominale indipendentemente dalla temperatura e dalla densità dell'aria; in corrispondenza invece di bassa velocità del vento, il sistema a passo variabile e quello di controllo ottimizzano la produzione di energia scegliendo la combinazione ottimale tra velocità del rotore e angolo di orientamento delle pale in modo da avere massimo rendimento. Il funzionamento dell'aerogeneratore è continuamente monitorato e controllato da un'unità a microprocessore.

Da un punto di vista elettrico schematicamente l'aerogeneratore è composto da:

- generatore elettrico;
- interruttore di macchina;
- trasformatore di potenza MT/BT;
- cavo di potenza;



- quadro elettrico di protezione;
- servizi ausiliari;
- rete di terra.

Il generatore produce corrente elettrica in bassa tensione (BT) che viene innalzata a 30 kV da un trasformatore posto internamente alla navicella.

Infine, gli aereogeneratori saranno equipaggiati con un sistema di segnalazione notturna con luce rossa intermittente posizionato sulla sommità posteriore della navicella dell'aerogeneratore, mentre la segnalazione diurna verrà garantita da una verniciatura della parte estrema delle pale con tre bande di colore rosso ciascuna di 12 m. L'ENAC (Ente Nazionale per l'Aviazione Civile) potrà fornire eventuali prescrizioni concernenti la colorazione delle strutture o la segnaletica luminosa, diverse o in aggiunta rispetto a quelle precedentemente descritte.

I plinti di fondazione in calcestruzzo armato hanno la funzione di scaricare sul terreno il peso proprio e quello del carico di vento dell'impianto di energia eolica. Ad opera ultimata la fondazione risulterà totalmente interrata con materiale di cava o terra di riporto proveniente dagli scavi opportunamente rullata e compattata se ritenuta idonea, sulla superficie della terra verrà disposto uno strato di ghiaietto che ne permetterà il drenaggio superficiale e quindi la carrabilità. Le fondazioni saranno realizzate con calcestruzzo avente classe di resistenza variabile, C35/45 per il getto della prima fase e C45/55 per il getto della seconda (sopralzo), come indicato nella relazione di calcolo preliminare e negli elaborati di progetto (vedi tav 2800_5100_CST_PFE_T06_Rev0_TIPOLOGICO FONDAZIONI). Il getto della fondazione verrà realizzato su uno strato di magrone di pulizia con classe di resistenza C10/15 dello spessore minimo di 10 cm. Le armature saranno costituite da acciaio ad aderenza migliorata B450C.

avente un'altezza massima del mozzo di 135 m dal piano di campagna e un diametro massimo del rotore di 170 m.

Il plinto sopra descritto poggerà su pali trivellati in c.a. con classe di resistenza C25/30 del diametro nominale di 1000mm e lunghezza pari a 15 m. I pali saranno disposti in modo radiale ad una distanza di 9,5 m dal centro della fondazione. L'ancoraggio della torre alla fondazione garantirà la trasmissione sia delle forze che dei momenti agenti lungo tutte e tre le direzioni del sistema di riferimento adottato. Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione di calcolo preliminare e agli elaborati grafici di riferimento.

Tutti i calcoli eseguiti e la relativa scelta dei materiali, sezioni e dimensioni andranno verificati in sede di progettazione esecutiva e potranno pertanto subire variazioni anche sostanziali per garantire i necessari livelli di sicurezza o per rendersi consoni a modifiche subite nei tempi dell'iter autorizzativo.

Pertanto, quanto riportato nel presente progetto, potrà subire variazioni in fase di progettazione esecutiva, fermo restando le dimensioni di massima del sistema fondazionale.

Nella seguente immagine si riportano alcuni esempi delle fasi di costruzione dei plinti.



Realizzazione pali trivellati



scavo



Scapitozzatura dei pali



Getto magrone di pulizia



Nella fondazione verranno alloggiate anche le tubazioni in pvc corrugato per i cavidotti e le corde di rame per i collegamenti della messa terra. Alla fine delle lavorazioni i basamenti dovranno risultare totalmente interrati e l'unica parte che dovrà emergere, per circa 13 cm, sarà il colletto in calcestruzzo che ingloba la ghiera superiore, alla quale andrà fissato il primo elemento tubolare della torre.

2.2 VIABILITÀ DI PROGETTO

In via preliminare si può ipotizzare che l'accesso al sito avvenga partendo dal porto di Livorno (LI), percorrendo dapprima la SP224, per poi imboccare la E80. Quest'ultima verrà percorsa per circa 280 km, proseguendo poi attraverso la SS1 per 5 km. Si svolgerà quindi per Via del Fontanile di Mezzaluna, fino a raggiungere Via dell'Arrone. Lungo quest'ultima strada potrà essere realizzata un'area di trasbordo dove i diversi componenti verranno scaricati dai rimorchi standard per essere successivamente ricaricati su mezzi speciali che permettono di ridurre ingombri e raggi di curvatura rendendo possibile il passaggio su strade minori (es. blade-lifter, rimorchi modulari, etc.).

Dall'area di trasbordo Via dell'Arrone verrà percorsa per un tratto di circa 7 km, per poi svoltare in direzione ovest in Via di Tragliata. Da qui gli accessi alle turbine si differenziano:

- Per accedere alle piazzole delle turbine denominate CST06 e CST07 (accesso_1), Via di Tragliata dovrà essere percorsa per circa 6 km per poi imboccare delle strade di nuova costruzione verso sud;

- Per poter accedere alle piazzole delle turbine denominate CST04 e CST05 (accesso_2), sarà necessario invece proseguire per Via di Tragliata fino all'incrocio con la SP15b, la quale verrà percorsa per circa 5 km, e svoltare a destra imboccando Via di Tragliatella. Dopo circa 1.3 km, si dovrà percorrere Via di Cadutella per 2 km, per poi proseguire con strade di nuova costruzione;
- Per accedere alla piazzola della turbina denominata CST01 (accesso_3), si dovrà percorrere invece Via di Tragliatella ancora per altri 2 km per poi imboccare Via della riserva del pascolare in direzione sud-ovest per circa 300 m. Da questo punto in poi, verrà percorsa una strada di nuova costruzione. Proseguendo ancora per Via della riserva del pascolare per altri 2 km, si svolta in direzione sud-ovest per Via delle Petrucce. Si percorre tale strada per circa 650 m. Per l'accesso alla piazzola della turbina CST03 sarà necessario svoltare a sinistra per Via A. Ademollo per circa 100 m, per poi imboccare una strada di nuova costruzione. Invece, proseguendo per Via delle Petrucce e svoltando a destra in una via secondaria (circa 1.5 km), si arriverà alla piazzola della turbina denominata CST02.

Per le strade sopra citate saranno necessari alcuni interventi locali di allargamento della sede stradale o di rettifica di curve. Una descrizione più dettagliata del percorso dei trasporti è riportata nell'apposito elaborato "Rapporto di rilievo stradale" redatto da una ditta specializzata.

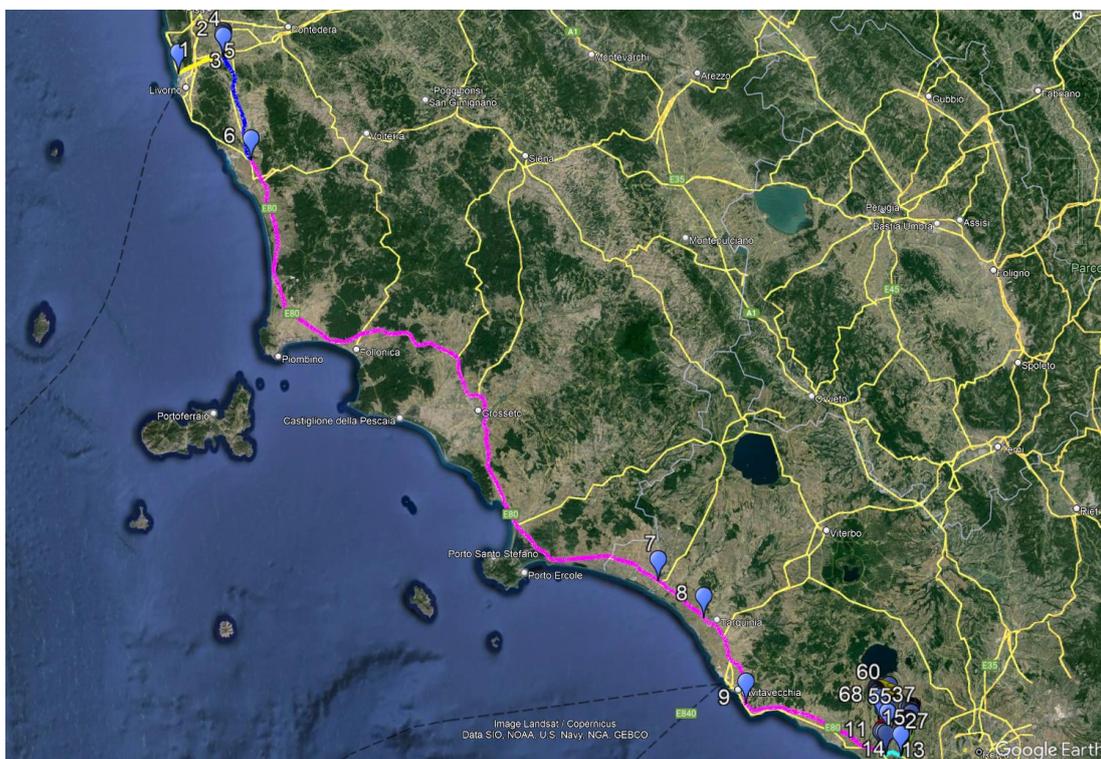


Figura 2.4: ipotesi di viabilità principale di accesso al sito

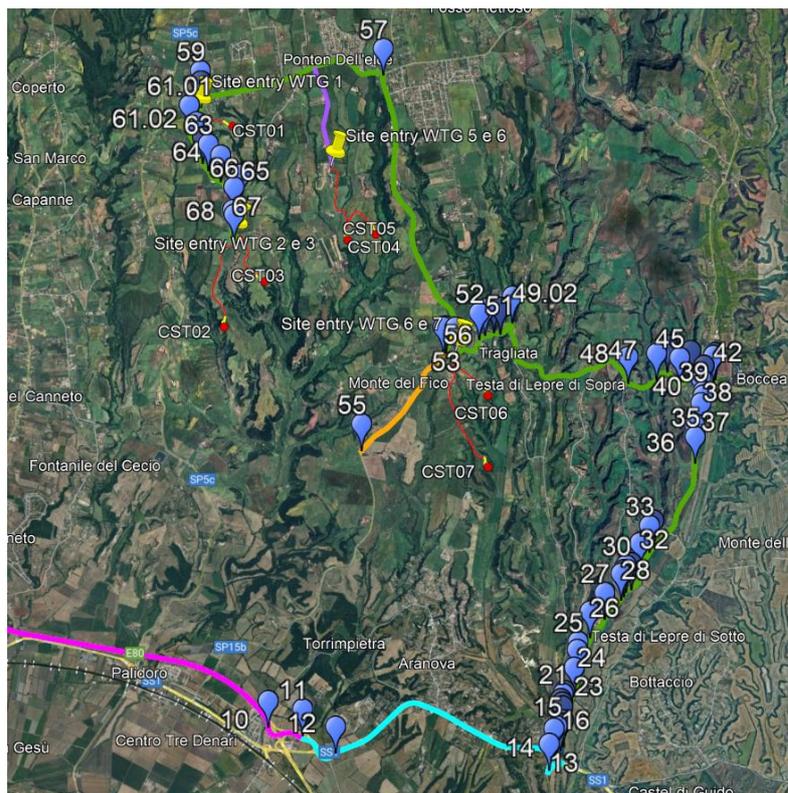


Figura 2.5: ipotesi di viabilità per gli accessi finali

Al campo eolico si accede attraverso la viabilità esistente (strade Statali, Provinciali, Comunali), mentre l'accesso alle singole pale avviene mediante piste di nuova realizzazione e/o su tracciati agricoli esistenti, che saranno adeguati al trasporto dei mezzi eccezionali.

Le torri sono posizionate in un'area relativamente ristretta e possono essere suddivise, da un punto di vista viabilistico, in tre sottogruppi:

- Un primo gruppo, composto dalle torri CST06 e CS07, sarà collegato, sia tramite piste di nuova realizzazione sia sfruttando una strada agricola, all'accesso_1 descritto nel precedente paragrafo. La strada agricola, che copre solo in parte il segmento necessario, si presenta sterrata e con una larghezza variabile mediamente pari a 4,0 m e pertanto verrà allargata dove necessario di circa 1 m.
- Un secondo gruppo, composto dalle turbine CST04 e CST05, sarà invece collegato all'accesso_2 tramite la realizzazione di nuove piste.
- Il terzo gruppo, composto dalle turbine CST01, CST02 e CST03, sarà collegato alla via principale (Via della riserva del pascolaro) (accesso_3) sia tramite piste di nuova realizzazione sia sfruttando una strada agricola esistente. La strada appena menzionata è mediamente larga circa 3,5 m. Sono quindi previsti degli allargamenti della strada da effettuarsi con riempimenti di materiale che verrà rimosso una volta ultimato il cantiere.

Le strade sopra citate si presentano asfaltate e non dovrebbero necessitare di adeguamenti di sagoma se non puntuali.

Da un punto di vista planimetrico, inoltre, le viabilità esistenti sopra citate presentano alcuni punti critici per i quali probabilmente bisognerà rettificare alcune curve che presentano attualmente raggi di curvatura ridotti. Saranno oggetto di interventi temporanei anche le intersezioni a "T" tra le strade

esistenti e le strade agricole utilizzate, dove verranno realizzati degli allargamenti per permettere le svolte dei mezzi speciali.

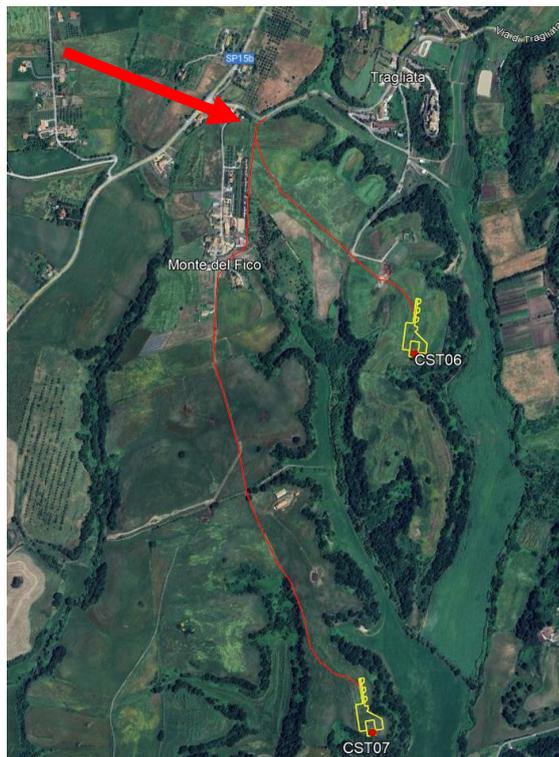


Figura 2.6: viabilità interna al sito (accesso_1)

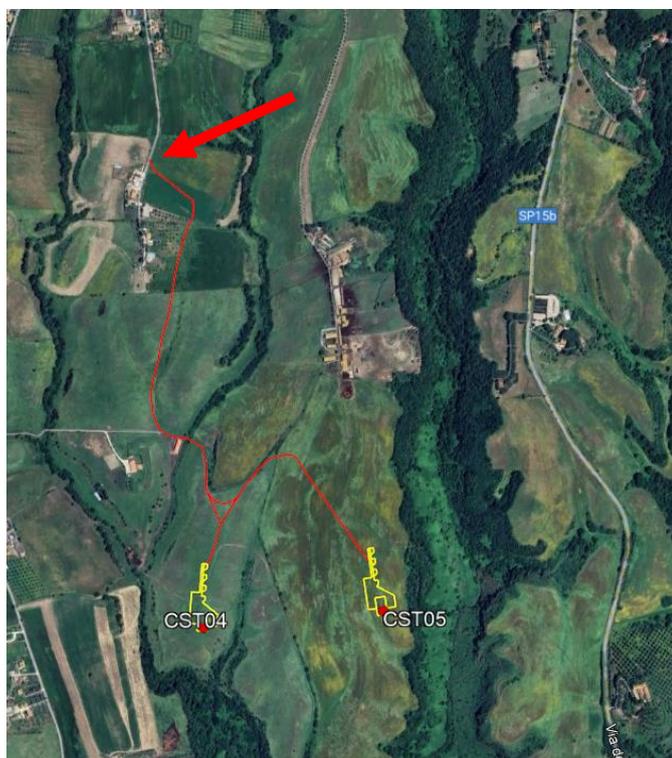


Figura 2.7: viabilità interna al sito (accesso_2)

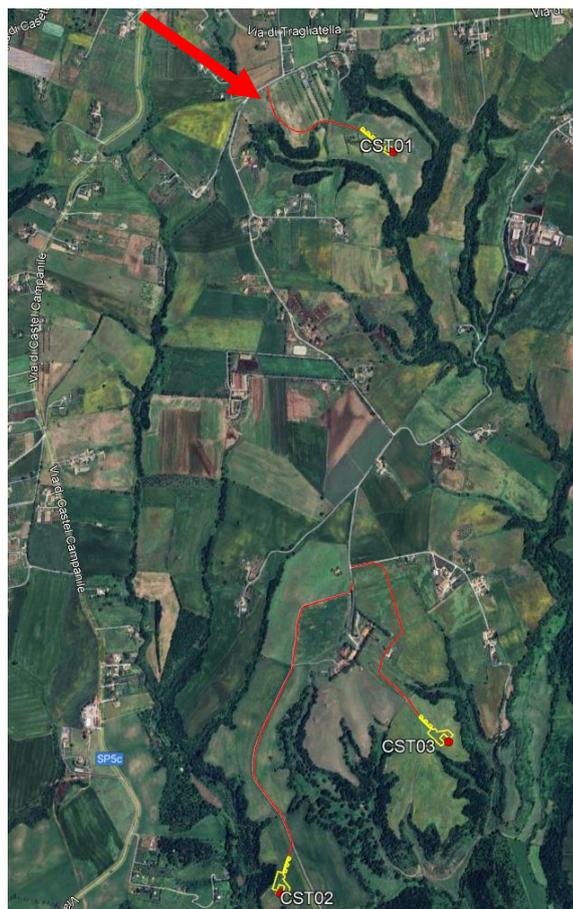


Figura 2.8: viabilità interna al sito (accesso_3)

Negli elaborati grafici allegati e redatti per ciascun aerogeneratore, sono illustrati i percorsi per il raggiungimento degli aerogeneratori, sia in fase di realizzazione sia in fase di esercizio. Come illustrato nelle planimetrie di progetto, saranno anche realizzati opportuni allargamenti degli incroci stradali per consentire la corretta manovra dei trasporti eccezionali.

Detti allargamenti saranno rimossi o ridotti, successivamente alla fase di cantiere, costituendo delle aree di “occupazione temporanea” necessarie appunto solo nella fase realizzativa. Per il tracciamento delle piste di accesso ci si è attenuti alle specifiche tecniche tipiche di produttori di turbine che impongono raggi di curvatura, raccordi altimetrici e pendenze. Nelle seguenti figure si riportano alcuni dei parametri richiesti.

Il rispetto dei parametri è stato inoltre verificato tramite programmi di modellazione stradale inserendo le dimensioni dei trasporti speciali e verificandone la compatibilità planimetrica e altimetrica. Si evidenzia, infine, come per il trasporto delle pale si è ipotizzato l’utilizzo del sistema “blade lifter” che permette di porre le pale in posizione semi verticali per diminuire gli ingombri in curva.



Trasporto conci torre



Blade-lifter



Trasporto navicella



Trasporto rotore

Figura 2.9: Esempio mezzi di trasporto

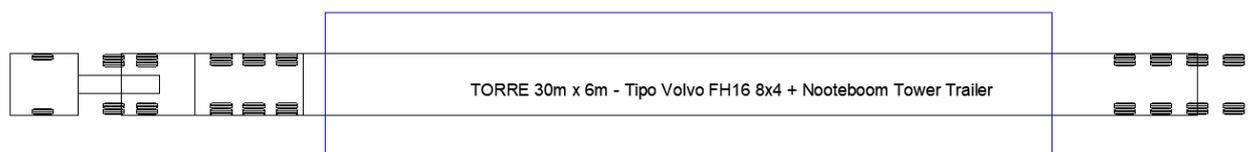
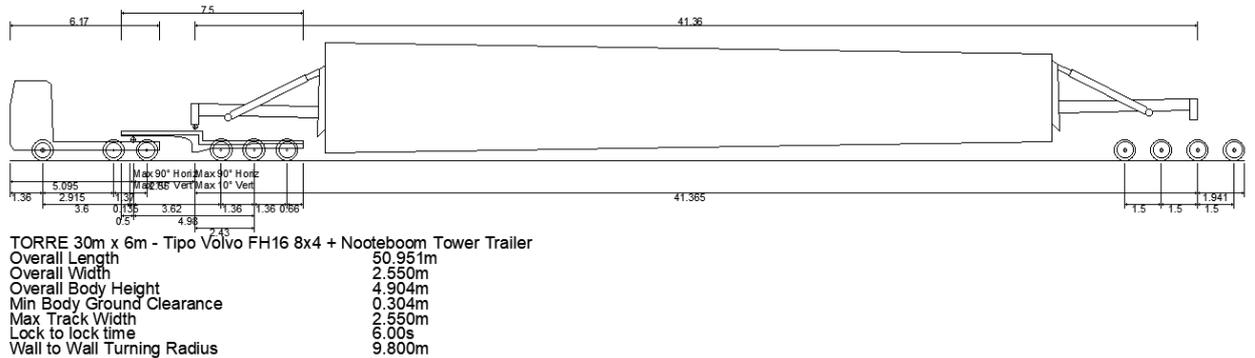


Figura 2.10: dimensioni dei mezzi di trasporto

La sezione stradale avrà larghezza carrabile di 5,50 m, dette dimensioni sono necessarie per consentire il passaggio dei mezzi di trasporto delle componenti dell'aerogeneratore eolico.

Il corpo stradale sarà realizzato secondo le seguenti modalità:

1. Scotico terreno vegetale.
2. Scavo, ove necessario, per il raggiungimento della quota del piano di posa.
3. Compattazione del piano di posa con relative prove per la determinazione dei parametri minimi richiesti.
4. Ove necessario, stesa per strati e compattazione del corpo del rilevato con materiale da cava o con materiale proveniente dagli scavi se ritenuto idoneo dalla D.L.
5. Posa del Cassonetto stradale in tout venant compatto o materiale di recupero proveniente dagli scavi opportunamente costipato per uno spessore totale di 40 cm.
6. Posa dello Strato di finitura in ghiaia/pietrisco stabilizzato o materiale di recupero opportunamente vagliato (sp. medio 10 cm).

Si riporta di seguito una sezione tipo delle piste di accesso sopra descritte.

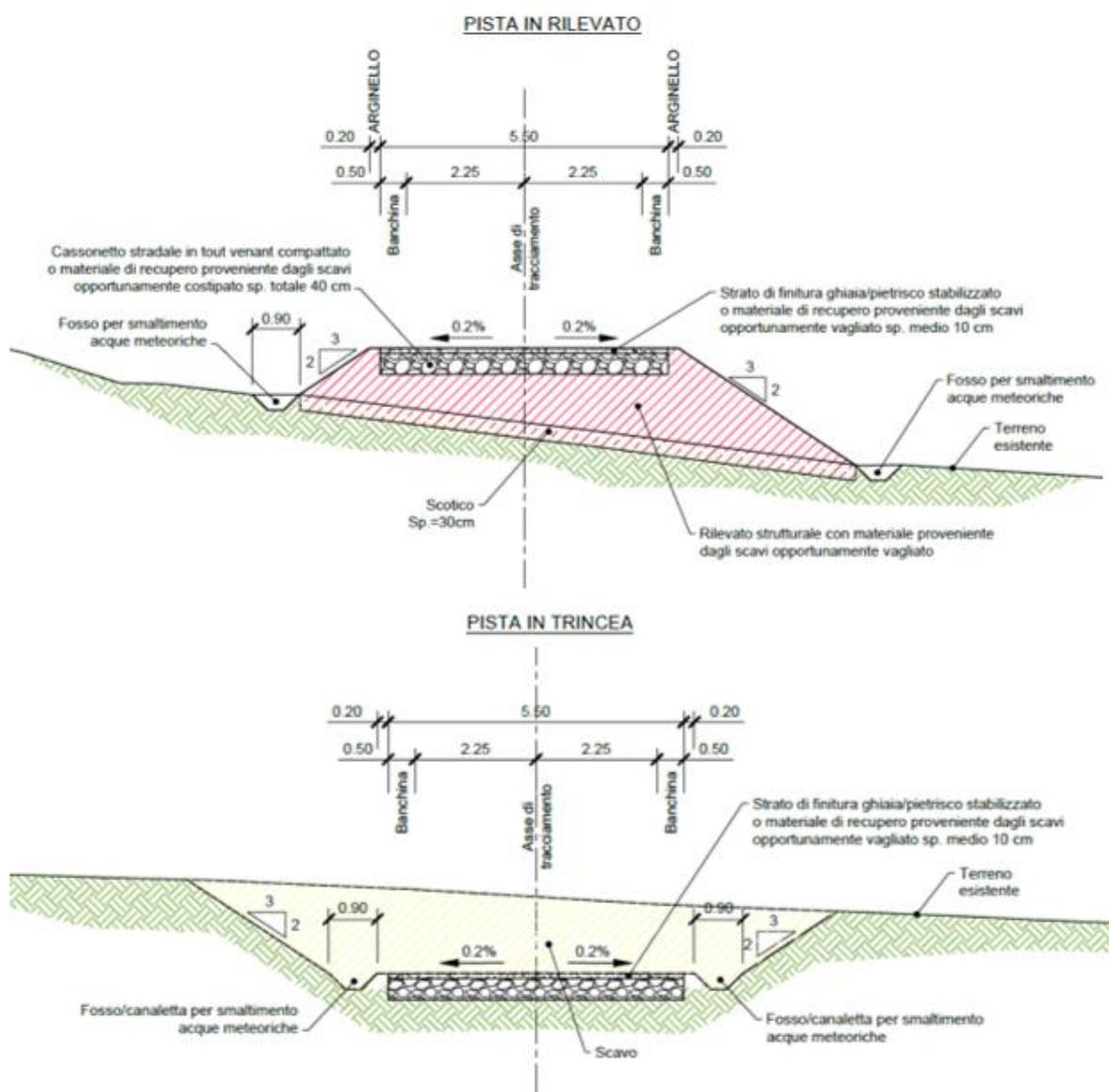


Figura 2.11: Sezione tipo piste di accesso



Per la viabilità esistente (strade regionali, provinciali, comunali e poderali), ove fosse necessario ripristinare il pacchetto stradale per garantire la portanza minima o allargare la sezione stradale per adeguarla a quella di progetto, si eseguiranno le modalità costruttive in precedenza previste.

2.3 OPERE DI CONNESSIONE

2.3.1 Linee elettriche di impianto

L'energia prodotta dai singoli aerogeneratori del parco eolico verrà innalzata al livello di tensione 30 kV e convogliata verso la Cabina di Smistamento, dalla cabina di smistamento sarà poi nuovamente indirizzata verso la Cabina Generale MT (all'interno della SSEU-WIND). Dalla Cabina Generale MT e all'interno della SSEU - WIND sarà elevata ulteriormente ed immessa nella RTN a livello di tensione 150 kV.

L'energia prodotta e assorbita dall'impianto BESS verrà innalzata al livello di tensione 30 kV e convogliata verso la Cabina Generale MT (all'interno della SSEU-BESS). Dalla Cabina Generale MT e all'interno della SSEU -BESS sarà elevata ulteriormente ed immessa nella RTN a livello di tensione 150 kV.

La distribuzione MT dei due impianti avverrà tramite linee elettriche interrato esercite a 30 kV collegando i vari elementi in "entra-esce", ubicate sfruttando per quanto possibile la rete stradale esistente ovvero lungo la rete viaria da adeguare/realizzare ex novo nell'ambito del presente progetto.

La rete elettrica MT sarà realizzata con posa completamente interrata allo scopo di ridurre l'impatto della stessa sull'ambiente, assicurando il massimo dell'affidabilità e della economia di esercizio.

Il tracciato planimetrico della rete, lo schema unifilare dove sono evidenziate la lunghezza e la sezione corrispondente di ciascuna terna di cavo e la modalità e le caratteristiche di posa interrata sono mostrate nelle tavole del progetto allegate.

I cavi verranno posati ad una profondità di circa 1,0 m, con protezione meccanica supplementare il CLS (magrone) e nastro segnalatore.

I cavi verranno posati in una trincea scavata a sezione obbligata che avrà una larghezza variabile tra circa 0,635 e 1,885 m. La sezione di posa dei cavi sarà variabile a seconda della loro ubicazione in sede stradale o in terreno.

Nella stessa trincea verranno posati i cavi di energia, la fibra ottica necessaria per la comunicazione e la corda di rame della rete equipotenziale.

Dove necessario si dovrà provvedere alla posa indiretta dei cavi in tubi, condotti o cavedi.

La posa dei cavi si articolerà nelle seguenti attività:

- scavo a sezione obbligata della larghezza e della profondità precedentemente menzionate;
- posa del cavo di potenza e del dispersore di terra;
- eventuale rinterro parziale con strato di sabbia vagliata;
- posa del tubo contenente il cavo in fibre ottiche;
- posa dei tegoli protettivi;
- rinterro parziale con terreno di scavo e/o sabbia vagliata;
- posa nastro monitor;
- rinterro complessivo con ripristino della superficie originaria;
- apposizione di paletti di segnalazione presenza cavo nei tratti non coincidenti con la viabilità.

2.3.2 Sistema di connessione

La Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) elaborata da Terna (CP: 202200791), prevede che l'impianto eolico e l'impianto BESS vengano collegati in antenna a 150 kV con una nuova stazione elettrica (SE) a 150 kV della RTN, da inserire in entra - esce sulla linea RTN a 150 kV "Cesano - Crocicchie". Per osservare quanto previsto dalle condizioni di connessione verrà realizzata una nuova Stazione Elettrica Utente in condivisione con altri utenti. La suddetta SE prevede la realizzazione di tutte le opere comuni agli utenti che realizzeranno autonomamente le rispettive opere di connessione degli impianti proprietari oltre che la realizzazione della Sottostazione Elettrica Utente del proponente per la connessione del parco Eolico.

Per quanto riguarda l'impianto in progetto, all'interno della Sottostazione Elettrica Utente Condivisa saranno realizzate due SSEU distinte:

- SSEU – WIND: Sottostazione Elettrica Utente WIND relativa al parco eolico. La sottostazione comprenderà:
 - tutte le opere civili e accessorie;
 - la realizzazione di una Cabina Elettrica Generale MT
 - l'installazione di un Trasformatore AT/MT 150/30 kV da 60/65 MVA ONAN/ONAF;
 - La realizzazione di uno stallo trasformatore comprensivo di tutte le componenti elettromeccaniche per connettere il Trafo allo stallo linea comune alla tensione di 150 kV.
- SSEU – BESS: Sottostazione Elettrica Utente BESS relativa all'impianto BESS di accumulo elettrochimico. La sottostazione comprenderà:
 - tutte le opere civili e accessorie;
 - la realizzazione di una Cabina Elettrica Generale MT
 - l'installazione di un Trasformatore AT/MT 150/30 kV da 30/35 MVA ONAN/ONAF;
 - La realizzazione di uno stallo trasformatore comprensivo di tutte le componenti elettromeccaniche per connettere il Trafo allo stallo linea comune alla tensione di 150 kV.

Oltre alle due SSEU e alla SSE Condivisa tra le opere di connessione in progetto risulta anche il cavidotto interrato AT di connessione tra la SE RTN e la SSE – Condivisa. Tale cavidotto sarà realizzato mediante una terna di cavi AT aventi le seguenti caratteristiche:

- Sezione 3x(1x1600) mm²
- Isolamento XLPE
- Portata di corrente di progetto: circa 900 A (norma CEI 11-17)
- Peso del cavo 11,2 kg/m
- Raggio minimo di curvatura 2,65 m

Tabella 2-1: Dati tecnici del cavo AT

Tipo di conduttore	Unipolare in XLPE (polietilene reticolato)
Sezione	1600 mm ²
Materiale del conduttore	Corde di alluminio compatta
Schermo semiconduttore interno	A base di polietilene drogato
Materiale isolamento	Polietilene reticolato
Schermo semiconduttore esterno (sull'isolante)	A base di polietilene drogato
Materiale della guaina metallica	Rame corrugato
Materiale della blindatura in guaina anticorrosiva	Polietilene, con grafite refrigerante (opzionale)
Materiale della guaina esterna	Polietilene
Tensione di isolamento	170 kV

Il cavidotto sarà interrato ad una profondità minima di 1,60 m rispetto al piano di campagna ed avrà una lunghezza di circa 2.300 m.

Per ulteriori dettagli sulle opere di connessione si rimanda alla relazione tecnica specialistica e alle planimetrie allegate alla presente:

- Rif: "2800_5100_CST_PFTE_R15_Rev0_RELAZIONE ELETTRICA";
- Rif: "2800_5100_CST_PFTE_R15_T02_Rev0_PLANIMETRIA OPERE UTENTE";
- Rif: "2801_5101_CST_PFTE_R15_T07_Rev0_PLANIMETRIA ELETTROMECCANICA SSE";
- Rif: "2802_5102_CST_PFTE_R15_T08_Rev0_PIANTA E SEZIONI STALLI SSE".

2.3.3 Cabine di progetto

La cabina di smistamento avrà la funzione di raccogliere le linee elettriche e in fibra ottica provenienti dall'impianto eolico. La cabina, che esercita a livello di tensione 30 kV, avrà dimensioni indicative in pianta di circa 36,30 x 8,70 m e sarà suddivisa in 3 locali distinti: sala quadri MT, vano misure, sala quadri BT e controllo. Nella sala quadri MT saranno presenti i quadri con le celle di sezionamento in arrivo e partenza; il vano misure conterrà tutti gli apparati per effettuare le misure da parte del gestore della rete; la sala quadri BT e controllo avrà all'interno i quadri BT per l'alimentazione dei carichi ausiliari o piccoli carichi locali lungo il tracciato di connessione.

Le cabine dovranno essere allestite in funzione delle scelte tecnologiche che saranno fatte in fase esecutiva e costruttiva, tale allestimento dovrà rispettare tutte le prescrizioni dell'ente fornitore che saranno stabilite tramite regolamento di esercizio e le norme tecniche in vigore durante la fase esecutiva.

Per ulteriori dettagli sulle caratteristiche elettromeccaniche della Cabina si rimanda all'elaborato Rif: "2800_5100_CST_PFTE_R15_T05_Rev0_DISEGNI ARCHITETTONICI C.E. SMISTAMENTO".

2.3.4 Trasformatori

All'interno dell'impianto in oggetto saranno presenti quattro diverse tipologie di trasformatori:

- Trasformatore AT/MT 150/30 kV a due avvolgimenti o a singolo secondario (Dy11): tale configurazione è utilizzata all'interno delle due SSEU con taglia rispettivamente pari a 60/65 MVA

ONAN/ONAF (WIND) e 30/35 MVA ONAN/ONAF (BESS) per l'elevazione del livello di tensione a quello prescritto da Terna in sede di STMG;

- Trasformatore MT/BT 30/0,4 kV a due avvolgimenti o a singolo secondario (Dy11): tale configurazione è utilizzata in cabina di trasformazione MT/BT con taglia pari a 720 kVA per l'alimentazione dei carichi ausiliari dei container BESS;
- Trasformatore MT/BT 30/0,69 kV a tre avvolgimenti o a doppio secondario (Dy11y11): tale configurazione è utilizzata negli STS con taglia pari a 3.025 kVA;
- Trasformatore MT/BT 30/0,8 kV a due avvolgimenti o a singolo secondario (Dy11): tale configurazione è utilizzata nelle WTG con taglia pari a 6.600 kVA;

Tutti i trasformatori sopracitati saranno raffreddati a secco con avvolgimenti inglobati in resina epossidica e saranno autoestinguenti, resistenti alle variazioni climatiche e resistenti all'inquinamento atmosferico e all'umidità. Eccezione fatta per il trasformatore di potenza della SSEU che sarà invece isolato con modalità ONAN/ONAF a seconda della potenza richiesta.



Figura 2.12: tipologiche cabine elettriche

2.3.5 Descrizione dei componenti dell'impianto BESS

Il sistema BESS (Battery Energy Storage System) è un impianto di accumulo elettrochimico di energia, costituito da sottosistemi, apparecchiature e dispositivi necessari all'immagazzinamento dell'energia elettrica ed alla conversione bidirezionale della stessa al livello di tensione della rete.

La tecnologia di accumulatori elettrochimici (batterie) è composta da celle agli ioni di litio. Di seguito è riportata la lista dei componenti principali del sistema BESS:

- Celle agli ioni di litio assemblati in moduli e armadi (Assemblato Batterie)
- Sistema bidirezionale di conversione DC/AC (PCS)
- Trasformatori di potenza 30 kV/BT
- Quadro Elettrico di sezionamento
- Sistema di gestione e controllo locale di assemblato batterie (BMS)
- Sistema locale di gestione e controllo integrato di impianto (SCI) - assicura il corretto funzionamento di ogni unità azionata da PCS
- Sistema Centrale di Supervisione (SCCI)
- Servizi Ausiliari
- Sistemi di protezione elettriche

- Cavi di potenza e di segnale
- Container equipaggiati di sistema di condizionamento ambientale, sistema antincendio e rilevamento fumi

Il sistema BESS è in grado di fornire diversi servizi di regolazione di frequenza e bilanciamento alla rete elettrica nazionale. Eventualmente potrà effettuare altri servizi ancillari di rete, solo su richiesta del TSO nel punto di connessione.

La modularità del sistema di accumulo in termini energetici varia in base al fornitore del sistema scelto, ma in linea generale prevede l'incremento (o decremento) della quota di armadi rack batteria e container ISO40 installati; la modularità del sistema in termini di potenza immettibile in rete prevede l'incremento (o decremento) delle unità di conversione e trasformazione PCS.

La configurazione del sistema BESS, in termini di numero di PCS e di numero di moduli batteria e containers dipenderà dal fornitore dello stesso e sua densità di potenza, oltre che dalla capacità di accumulo prevista.

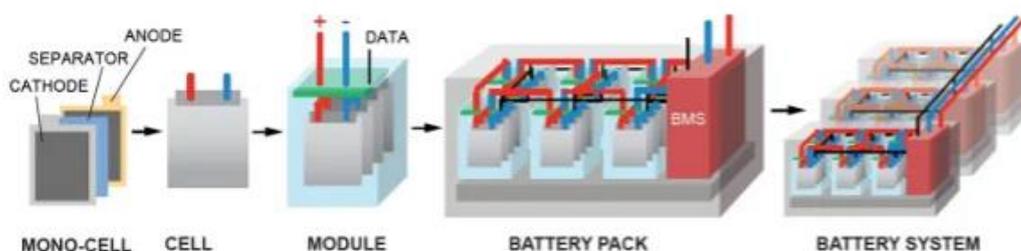


Figura 2.13: sistemi di batterie

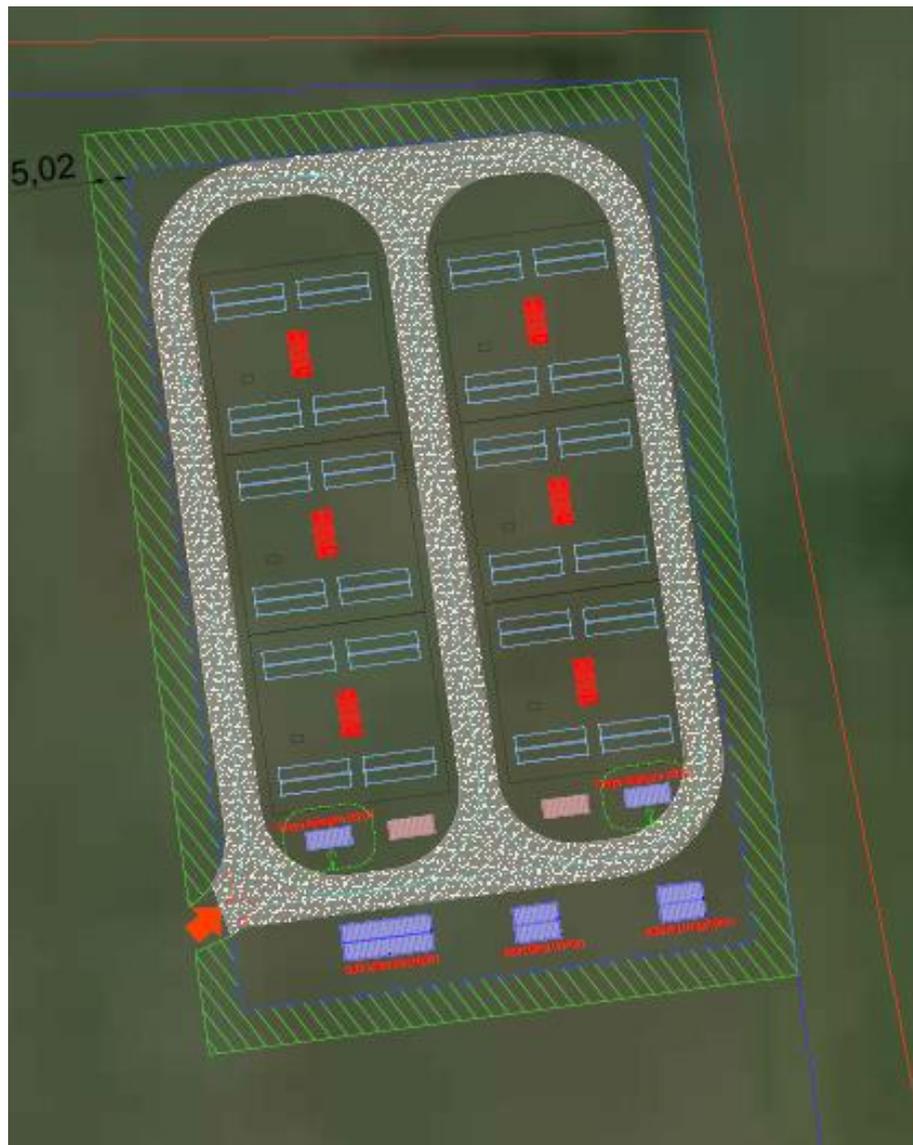
Lo scopo del sistema BESS è quello di partecipare alle aste per i servizi alla rete elettrica fornendo i servizi di regolazione di frequenza, di bilanciamento, etc. come previsto dal Codice di Rete, Allegato A.79 - Impianti con sistemi di accumulo elettrochimico.

Il sistema di conversione, anche detto PCS (Power Conversion System) è basato su inverter elettronici bidirezionali che consentono la carica e la scarica delle batterie convertendo la corrente continua in alternata e scambiando energia attiva e reattiva con la rete elettrica. Fanno parte del sistema di conversione anche i quadri elettrici MT e BT e i trasformatori che consentono l'elevazione della tensione dal livello BT dell'inverter al livello MT (30 kV). La tensione denominata "BT" sarà determinata in base alla proposta del fornitore del sistema BESS.

La Media tensione verrà elevata al livello AT di 150 kV richiesti per la connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale mediante apposito trasformatore AT/MT collocato all'interno della SSEU-BESS dell'impianto.

Il sistema di conversione sarà dotato degli apparati di supervisione con funzioni di protezione, controllo e monitoraggio, dedicato alla gestione locale dello stesso e degli assemblati batterie da esso azionati.

Si riporta di seguito il layout dell'impianto previsto in progetto con indicazione dei principali componenti.



LEGENDA

	AREA DI PROPRIETA'		CONTAINER MAGAZZINO
	RECINZIONE		CONTAINER UFFICIO/CONTROLLO IMPIANTO
	FASCIA DI MITIGAZIONE		ASSEMBLATO BATTERIE
	PERCORSO ANTINCENDIO		TRASFORMATORE ISOLA BESS
	ACCESSO AREA IMPIANTO		SISTEMA DI CONTROLLO
	GRUPPO ELETTROGENO 150 KV		TRASFORMATORE AUX

Figura 2.14: Layout di progetto

Le batterie di accumulo e i sistemi ausiliari di conversione dell'energia e controllo, saranno installati all'aperto, in area protetta e videosorvegliata in modo tale da non essere esposte ad urti o manomissioni.

L'impianto è progettato in modo tale che l'eventuale incendio di una macchina elettrica non sia causa di propagazione ad altre macchine elettriche o ad altre costruzioni collocate in prossimità, nel rispetto delle distanze di sicurezza.

Saranno chiaramente segnalati i percorsi e le aree operative riservate ai mezzi di soccorso anche sotto o in prossimità di parti elettriche attive, in modo che possano essere rispettate le condizioni di sicurezza previste in presenza di rischi elettrici.

La configurazione del sistema BESS, in termini di numero di PCS e di numero di moduli batteria, containers dipenderà dal fornitore dello stesso. Indicativamente l'impianto sarà costituito da unità aventi una potenza unitaria di circa 3,00 MW. Le singole unità combinate tra loro attraverso una distribuzione interna di impianto a 30 kV costituiranno l'intero impianto BESS. Sono previsti circa 48 assemblati batterie di stoccaggio complessivi.

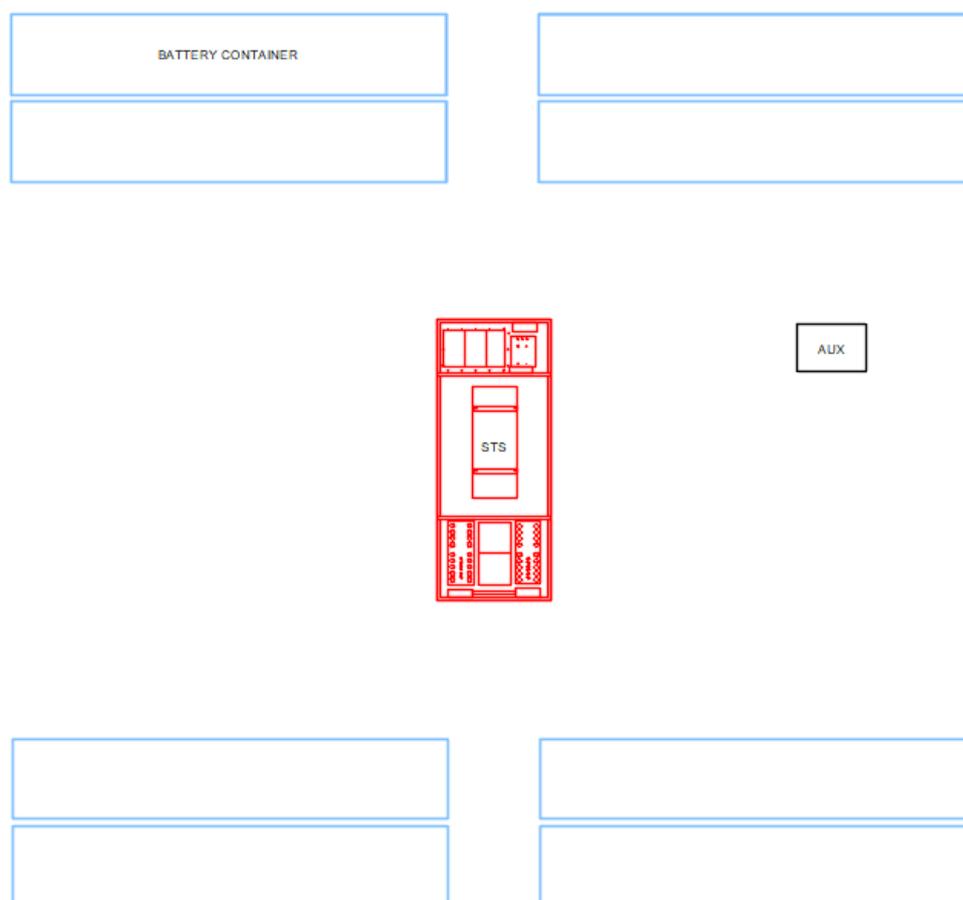


Figura 2.15: Layout tipico di una unità di accumulo da 3,00 MW

L'impianto BESS con potenza di 18 MW è così costituito da:

- N. 48 Cabinati BESS delle dimensioni 9,3 x 1,7 m, posati su fondazioni a vasca, affiancati a coppie sul lato lungo.



- N. 6 Trasformatori MT/BT posati su basamenti/fondazioni in CLS (STS – Storage Transforming Station) installati all'interno di appositi container.
- N.2 Container AUX per alimentazione ausiliari delle Battery Unit;
- N.2 Container Gruppo Elettrogeno (G.E) per alimentazione di backup degli ausiliari delle Battery Unit;
- Linee interrate MT 30 kV;
- Linee interrate BT di potenza e controllo;
- Altre dotazioni ausiliarie;

Per il layout del sistema di accumulo si rimanda all'elaborato specifico Ns. Rif.: 2800_5100_CST_PFTE_T13_Rev0_LAYOUT IMPIANTO BESS.

Funzionalità del sistema BESS

Il sistema BESS fornirà diversi servizi di regolazione di frequenza e bilanciamento alla rete elettrica nazionale, eventualmente effettuerà altri servizi ancillari di rete, solo su richiesta del TSO nel punto di connessione.

Il sistema BESS, oggetto del seguente documento, sarà in configurazione Stand Alone, quindi non asservito ad unità produttive in funzione.

I sistemi di storage elettrochimico, sono in grado, se opportunamente gestiti, di essere asserviti alla fornitura di molteplici applicazioni e servizi di rete.

Uno sviluppo sostenuto degli ESS, grazie appunto ai servizi che sono in grado di erogare verso la rete, è il fattore abilitante per una penetrazione di FRNP molto spinta, che altrimenti il sistema elettrico nazionale non sarebbe in grado di accogliere in maniera sostenibile per la rete.

Una prima classificazione degli ESS può essere fatta in base a chi eroga e/o beneficia di tali applicazioni e servizi (produttori di energia, consumatori, utility).

Limitatamente alle applicazioni di interesse per i Produttori, vengono di seguito elencate tutte le applicazioni e i servizi di rete che possono essere erogati dalle batterie:

- Arbitraggio: differimento temporale tra produzione di energia (ad esempio da fonte rinnovabile non programmabile, FRNP) ed immissione in rete della stessa, per sfruttare in maniera conveniente la variazione del prezzo di vendita dell'energia elettrica;
- Regolazione primaria di frequenza: regolazione automatica dell'erogazione di potenza attiva effettuata in funzione del valore di frequenza misurabile sulla rete e avente l'obiettivo di mantenere in un sistema elettrico l'equilibrio tra generazione e fabbisogno;
- Regolazione secondaria di frequenza: regolazione automatica dell'erogazione di potenza attiva effettuata sulla base di un segnale di livello inviato da Terna e avente l'obiettivo di ripristinare gli scambi di potenza alla frontiera ai valori di programma e di riportare la frequenza di rete al suo valore nominale;
- Regolazione terziaria e Bilanciamento: regolazione manuale dell'erogazione di potenza attiva effettuata a seguito di un ordine di dispacciamento impartito da Terna e avente l'obiettivo di:
- Ristabilire la disponibilità della riserva di potenza associata alla regolazione secondaria;
- Risolvere eventuali congestioni;
- Mantenere l'equilibrio tra carico e generazione.
- Regolazione di tensione: regolazione dell'erogazione di potenza reattiva in funzione del valore di tensione misurato al punto di connessione con la rete e/o in funzione di un setpoint di potenza inviato da Terna.



- Partecipazione al mercato della capacità attraverso cui Terna si approvvigiona di capacità con contratti di lungo termine aggiudicati con aste competitive al fine di garantire l'adeguatezza del sistema elettrico. Un ESS può contribuire all'adeguatezza del sistema sia in maniera diretta (stand-alone) sia conferendo ad una unità di produzione rinnovabile non programmabile (FRNP) i requisiti minimi di programmabilità necessari a adempiere agli obblighi del meccanismo di Capacity Market.

Caratteristiche dei container

I cabinati saranno del tipo container prefabbricati posati su fondazione a vasca. Si prevede che per la posa siano previsti scavi ad una profondità di circa 1,5 m dal piano di campagna. La dimensione in pianta della fondazione sarà di circa 1,7x9,3 m ISO 20ft. I cabinati saranno destinati ad ospitare le batterie elettrochimiche di accumulo.

La struttura consentirà il trasporto, nonché la posa in opera in un unico blocco sui supporti, con tutte le apparecchiature già installate a bordo e senza che sia necessario procedere allo smontaggio delle varie parti costituenti il singolo container. L'unica eccezione riguarderà i moduli batteria, che se necessario, saranno smontati e trasportati a parte.

Nei container sarà previsto dove necessario, un impianto di condizionamento e ventilazione, idoneo a mantenere le condizioni ambientali interne ottimali per il funzionamento dei vari apparati. Il grado di protezione minimo dei container sarà di IP54. Sarà previsto un sistema antieffrazione con le relative segnalazioni, nonché tutti i dispositivi previsti per la sicurezza antincendio.

I cabinati BESS utilizzati per la progettazione dell'impianto conterranno le apparecchiature e i dispositivi necessari all'immagazzinamento dell'energia ed alla conversione bidirezionale della stessa in energia elettrica in media tensione. La struttura dei containers sarà del tipo autoportante metallica, per stazionamento all'aperto, costruita in pannelli coibentati.

La configurazione specifica del container, in termini di numero di moduli batteria, tipologia apparecchiature di controllo, sistemi di regolazione e altri dettagli costruttivi dipenderà dal fornitore dello stesso.

Caratteristiche dei container TAC/AUX

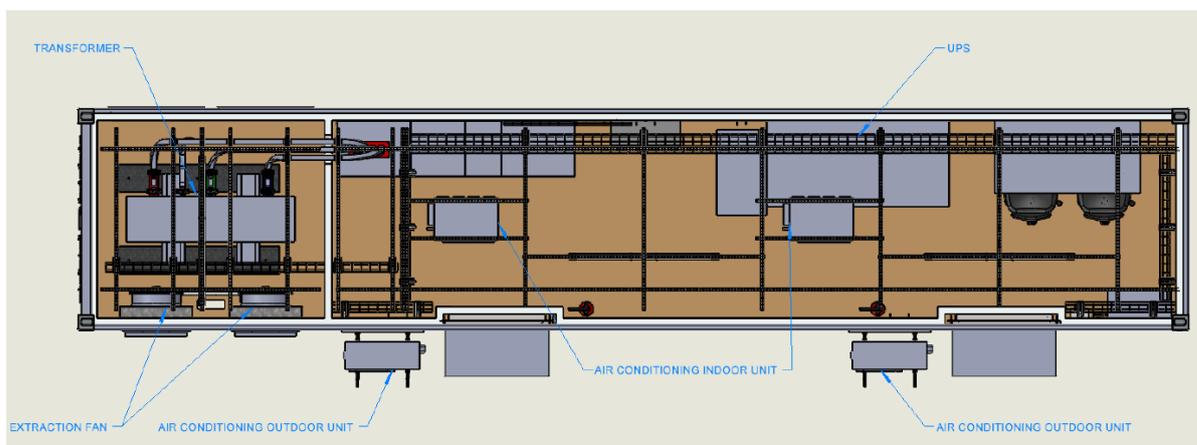
Nei container sarà previsto dove necessario, un impianto di condizionamento e ventilazione, idoneo a mantenere le condizioni ambientali interne ottimali per il funzionamento dei vari apparati. Il grado di protezione minimo dei container sarà di IP54. Sarà previsto un sistema antieffrazione con le relative segnalazioni.

I cabinati BESS utilizzati per la progettazione dell'impianto conterranno le apparecchiature e i dispositivi necessari all'immagazzinamento dell'energia ed alla conversione bidirezionale della stessa in energia elettrica in media tensione. La struttura dei containers sarà del tipo autoportante metallica, per stazionamento all'aperto, costruita in pannelli coibentati.

La configurazione specifica del container, in termini di numero di moduli batteria, tipologia apparecchiature di controllo, sistemi di regolazione e altri dettagli costruttivi dipenderà dal fornitore dello stesso.

I cabinati saranno realizzati mediante container prefabbricati posati su fondazione semplice. Le dimensioni del container sono 6x2,43 m. I cabinati TAC sono destinati ad ospitare i sistemi di alimentazione ausiliaria (UPS) degli impianti di raffreddamento dei container BESS, un trasformatore MT/BT, e i propri sistemi di raffreddamento e circolazione dell'aria.

La struttura consentirà il trasporto, nonché la posa in opera in un unico blocco sui supporti, con tutte le apparecchiature già installate a bordo e senza che sia necessario procedere allo smontaggio delle varie parti costituenti il singolo container.



2.16: Layout tipico di un container TAC

Caratteristiche dei Gruppi Elettrogeni (G.E.)

I cabinati saranno realizzati mediante container prefabbricati posati su fondazione semplice. Le dimensioni del container sono 6x2,4 m. I cabinati G.E. sono destinati ad ospitare i sistemi di alimentazione ausiliaria (G.E.) degli impianti di raffreddamento dei container BESS. Tali sistemi entreranno in funzione soltanto qualora dovesse mancare alimentazione lato rete e dovendo mantenere in servizio gli apparati di raffreddamento.

Sistema di conversione

Il sistema di conversione all'interno dell'area BESS comprenderà l'insieme dei dispositivi e delle apparecchiature necessarie alla connessione degli assemblati batterie al punto di connessione AC.

Il sistema risulterà equipaggiato con i seguenti componenti principali:

- Quadri di media tensione RMU
- Trasformatori MT/BT
- Inverter bidirezionali di conversione statica DC/AC
- Sistemi di controllo, monitoraggio e diagnostica
- Sistemi di protezione e manovra
- Sistemi ausiliari (condizionamento, ventilazione, etc.)
- Container batterie.

La tensione denominata "BT" sarà determinata in base alla proposta del fornitore del sistema BESS.

Il sistema di conversione sarà dotato degli apparati di supervisione con funzioni di protezione, controllo e monitoraggio, dedicato alla gestione locale dello stesso e degli assemblati batterie da esso azionati.

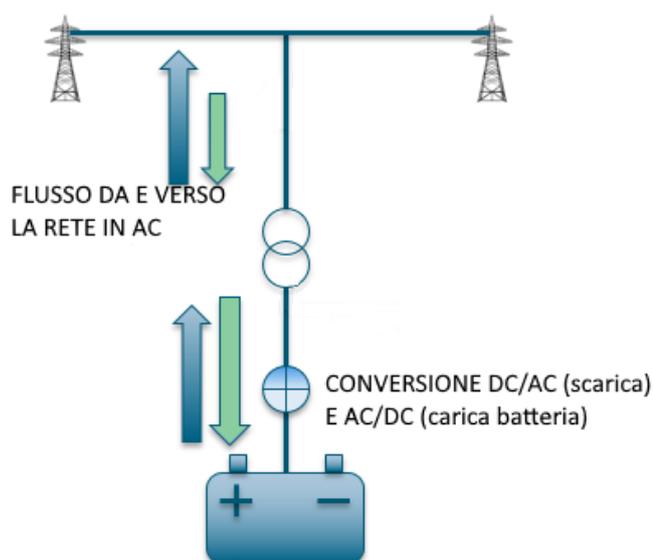


Figura 2.17: Flussi di energia tra rete e batterie e viceversa

2.4 FASE DI REALIZZAZIONE

2.4.1 Piazzole temporanee

In corrispondenza di ciascun aerogeneratore verrà realizzata una piazzola di montaggio al fine di consentire le manovre di scarico dei vari elementi delle torri, il loro stoccaggio in attesa della posa in opera, il posizionamento della gru principale di sollevamento e montaggio e il posizionamento della gru ausiliaria. Tenuto conto delle dimensioni del generatore, la viabilità di servizio all'impianto e le piazzole costituiscono le opere di maggiore rilevanza per l'allestimento del cantiere. Oltre all'area suddetta saranno realizzate due aree di servizio per il posizionamento delle gru ausiliarie al montaggio del braccio della gru principale.

Le piazzole di montaggio dovranno avere una superficie piana o con pendenza minima (1÷2%) di dimensioni tali da contenere tutti i mezzi e le apparecchiature garantendo ai mezzi all'interno di essa buona libertà di movimento. Per il progetto in esame, al fine di minimizzare i movimenti terra e quindi gli impatti sul territorio, si è scelto di utilizzare una piazzola per un montaggio in due fasi, denominata "Partial storage" dove verranno utilizzate due tipologie di gru e verranno stoccati i diversi componenti in due tempi. Inoltre, per la torre CST_01 e CST_04, a causa della morfologia del terreno, l'area dello stoccaggio delle pale dovrà essere ridotta e verrà utilizzato un sistema di montaggio just-in-time senza un deposito a terra.

Nella seguente figura si riportano degli schemi tipologici.



Figura 2.18: esempio di piazzola in fase di costruzione

Per la realizzazione delle piazzole si procede con le seguenti fasi lavorative:

1. Scotico terreno vegetale;
2. scavo, ove necessario, per il raggiungimento della quota del piano di posa;
3. compattazione del piano di posa con relative prove per la determinazione dei parametri minimi richiesti;
4. stesa per strati e compattazione del corpo del rilevato con materiale da cava o con materiale proveniente dagli scavi se ritenuto idoneo dalla D.L.;
5. posa di uno strato di fondazione in tout venant compattato o materiale di recupero proveniente dagli scavi opportunamente costipato sp. totale 40 cm;
6. posa dello Strato di finitura in ghiaia/pietrisco stabilizzato o materiale di recupero proveniente dagli scavi opportunamente vagliato sp. medio 10 cm.

Gli spazi per il montaggio della gru principale non richiedono interventi sul terreno dovendo essere semplicemente garantita la libertà spaziale lungo il braccio della gru.

Si riporta di seguito una sezione tipo delle piazzole.

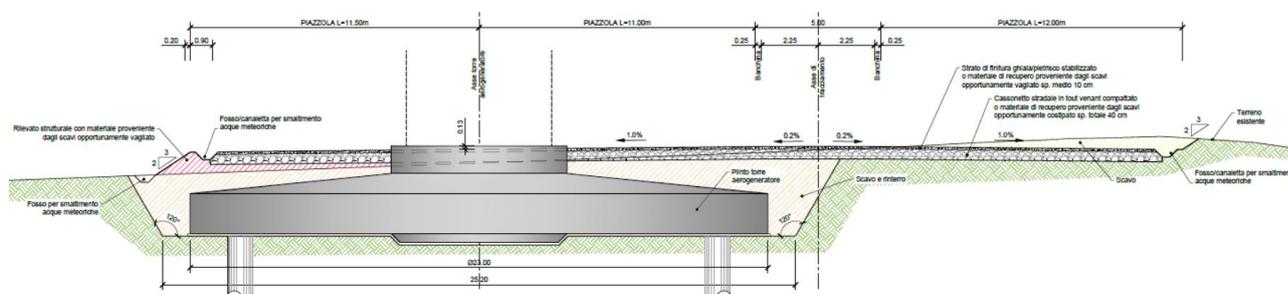


Figura 2.20: Sezione tipo piazzole

Alla fine della fase di cantiere le dimensioni delle piazzole saranno ridotte a circa 50 m x 28 m per un totale di circa 1400 mq, per consentire la manutenzione degli aerogeneratori stessi, mentre la superficie residua sarà rinverdita e mitigata.

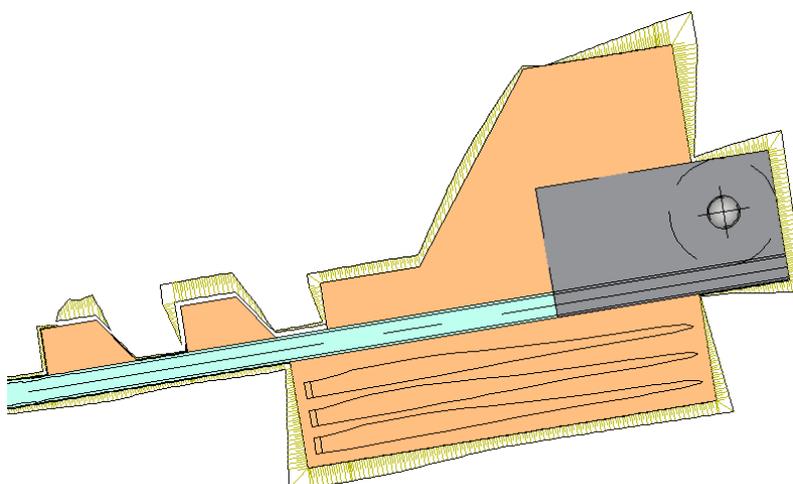


Figura 2.21: schema piazzole (ciano=accesso; marrone=aree temporanee di cantiere; grigio=area fase di esercizio)

Nella seguente figura si riporta un esempio di piazzola in fase di costruzione e la corrispettiva piazzola in fase di esercizio.



Piazzola in fase di cantiere

Piazzola in fase di esercizio

Figura 2.22 : Esempio piazzole nelle diverse fasi

In fase di progettazione esecutiva tutte le ipotesi sopra enunciate dovranno essere verificate ed eventualmente aggiornate e/o integrate in funzione delle specifiche turbine da installare e dei mezzi che si utilizzeranno per trasporti e montaggi, che potrebbero avere sensibili variazioni dimensionali dei mezzi d'opera e degli spazi di manovra.

I dettagli sono rappresentati nelle tavole:

- 2800_5100_CST_PFTE_T06_Rev0_TIPOLOGICO FONDAZIONI
- 2800_5100_CST_PFTE_T07_Rev0_TIPOLOGICO PIAZZOLA TEMP÷DEF.

2.4.2 Aree di manovra

Durante la costruzione dell'impianto, si potranno rendere necessari degli ampliamenti delle piazzole al fine di permettere l'uscita dei mezzi speciali una volta scaricati i diversi componenti. Queste sono pertanto operazioni temporanee e limitate al solo tempo strettamente necessario alle manovre, così come variabili le dimensioni di tali ampliamenti in funzione della tipologia dei rimorchi utilizzati, di cui se ne illustrano gli schemi nella Figura 2.23, di seguito riportata.

L'effettiva necessità e dimensione viene rimandata alla successiva fase di progettazione esecutiva e costruttiva, in quanto strettamente correlate alle forniture.

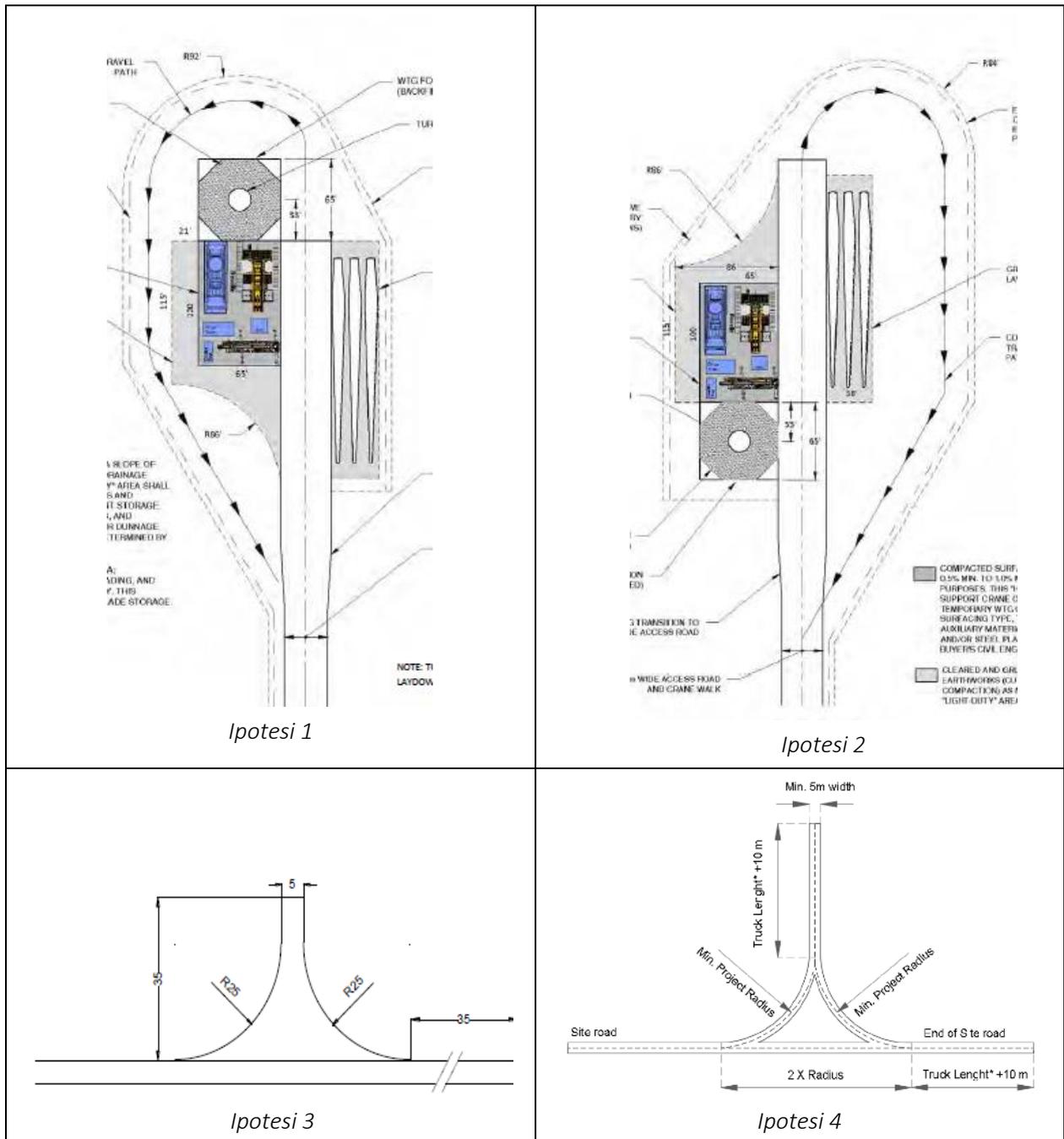


Figura 2.23: Ipotesi di aree di manovra suggerite dai produttori di turbine

2.4.3 Area di cantiere temporanea

È prevista la realizzazione di almeno un'area di cantiere dove si potranno svolgere alcune attività logistiche di gestione dei lavori e dove potrà essere stoccata una parte dei materiali e delle componenti da installare oltre al ricovero dei mezzi. L'area di cantiere potrà essere divisa tra l'appaltatore delle opere civili ed elettriche e il fornitore degli aerogeneratori. L'area di cantiere avrà una superficie di circa 6.000 mq e sarà realizzata mediante la pulizia e lo spianamento del terreno e verrà finita con stabilizzato.

L'area si trova in posizione baricentrica rispetto all'impianto ed in prossimità dei due accessi alle strade interne di cantiere (Figura 2.24).

Al termine dei lavori di realizzazione del parco eolico, le piazzole di stoccaggio, le aree per il montaggio del braccio gru e le aree di cantiere saranno dismesse prevedendo la rinaturalizzazione delle aree e il ripristino allo stato *ante operam*.

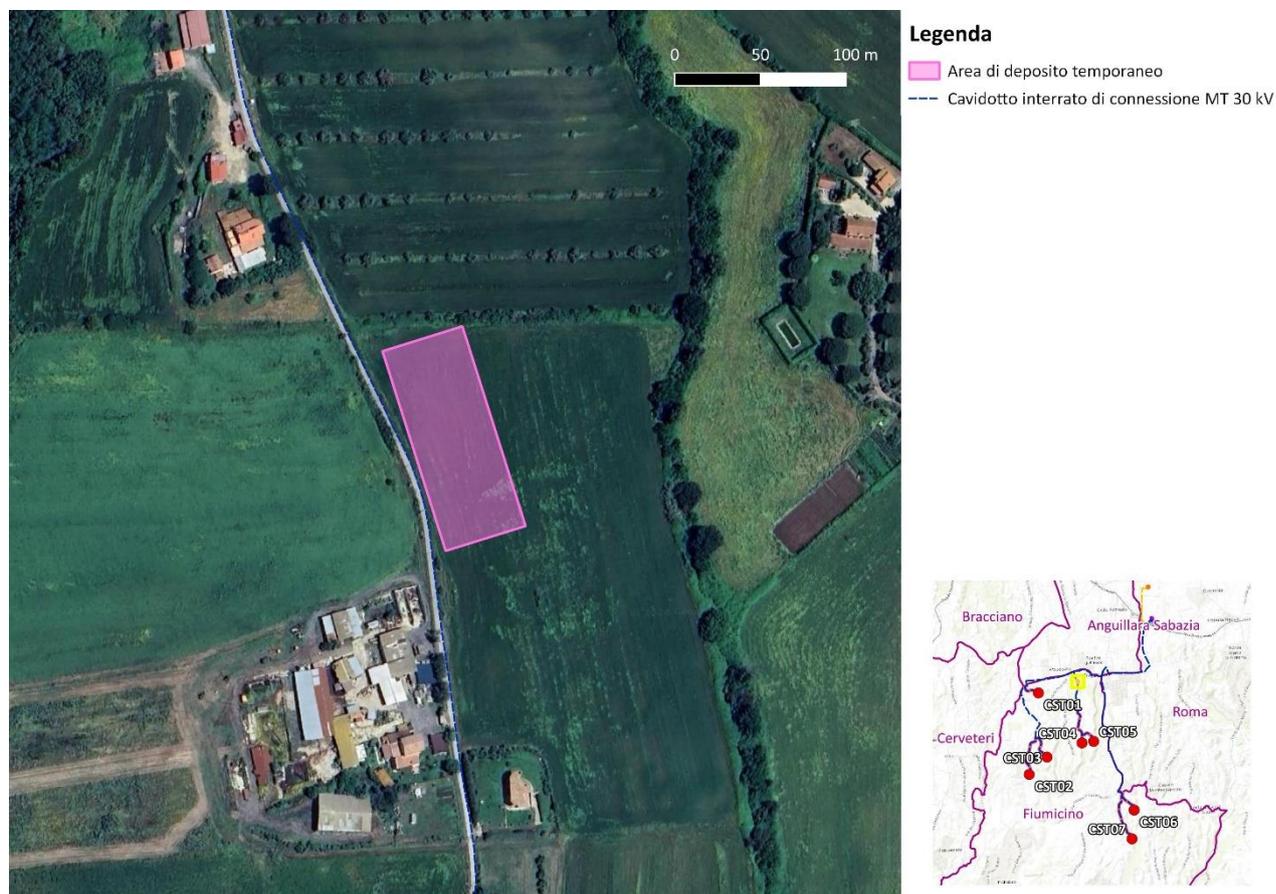


Figura 2.24: Localizzazione delle aree di deposito temporaneo per la fase di cantiere all'interno dell'impianto.

2.5 FASE DI DISMISSIONE

La dismissione degli aerogeneratori prevede lo smontaggio in sequenza delle pale, del rotore, della navicella e per ultimo del fusto della torre (N sezioni troncoconiche a seconda del modello di turbina installata, pari a 6 per il caso in esame). Lo smontaggio avverrà con l'impiego di almeno due gru, una principale ed una o più gru ausiliarie.

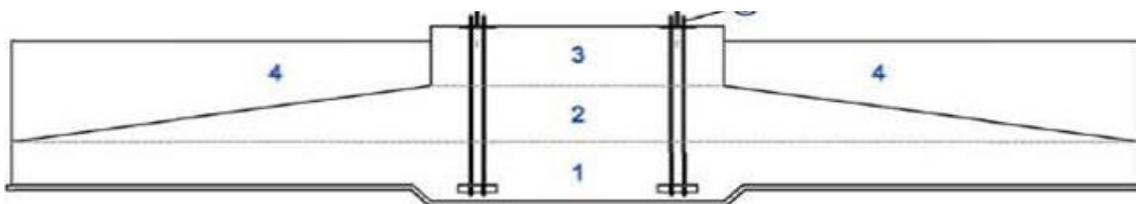
Se previsto e nel caso ci siano le condizioni, le pale potranno essere trasportate negli stabilimenti del produttore per un eventuale ricondizionamento e riutilizzo in altri impianti.

Relativamente ai tronchi in acciaio costituenti il fusto della torre, si effettuerà una prima riduzione delle dimensioni degli elementi smontati in loco, da parte di imprese specializzate nel recupero dei materiali ferrosi, al fine di evitare problemi di trasporto conseguenti alla circolazione stradale di mezzi eccezionali. Alle imprese specializzate competeranno gli oneri di demolizione, trasporto e conferimento all'esterno del sito, ma potranno spettare parte dei proventi derivanti dalla vendita dei rottami.

Le navicelle saranno smontate e avviate a vendita o a recupero materiali per le parti metalliche riciclabili, o in discarica autorizzata per le parti non riciclabili.

I componenti elettrici, (quadri di protezione, inverter, trasformatori etc.) saranno rimossi e conferiti presso idoneo impianto di smaltimento; in ogni caso, tutte le parti ancora funzionali potranno essere commercializzate o riciclate.

Relativamente alle fondazioni degli aerogeneratori, a dismissione completata, dovrà essere garantito un annessamento della struttura di fondazione in calcestruzzo sotto il profilo del suolo per almeno 1 m. Tale condizione, generalmente, è soddisfatta mediante la demolizione e rimozione totale del solo sopralzato finale della fondazione (elemento n.3 nell'immagine seguente), progettato appunto per risultare interrato di almeno un metro e garantire una più facile dismissione. Qualora la demolizione del solo coltetto non risultasse sufficiente si procederà alla rimozione anche di parte del corpo del plinto (elementi 1 e 2).



Relativamente alle fondazioni delle diverse cabine elettriche, si procederà alla loro completa dismissione demolendo le parti in calcestruzzo armato ed eventualmente recuperando le vasche o le componenti prefabbricate riutilizzabili.

In fase di dismissione e smontaggio le piazzole saranno utilizzate quale area di cantiere previo allargamento per adeguarsi alle dimensioni delle gru necessarie allo smontaggio dei vari elementi delle torri. A conclusione della fase di smontaggio verrà prevista la ricopertura e/o il parziale disfacimento delle piazzole degli aerogeneratori con la rimodellazione del profilo del terreno secondo lo stato ante operam. Il materiale eventualmente mancante verrà recuperato da quello in avanzo ottenuto dalla rimozione delle piste stradali o proveniente da cave. Una volta ottenuto il profilo morfologico originario del terreno ante operam, verrà prevista la stesura di circa 10÷15 cm di terreno vegetale precedentemente scoticato. Per quanto riguarda il ripristino ambientale, come per la rete viaria, si cercherà di ricostituire la vegetazione presente precedentemente la realizzazione dell'impianto. Per le specie arboree e arbustive non è prevista la semina di essenze estranee al contesto territoriale, ma si ritiene che la soluzione migliore sia quella di consentire la ricolonizzazione delle superfici ricoperte dal terreno vegetale con la flora autoctona presente in prossimità dell'area. Per le specie arbustive verrà favorito un più veloce recupero vegetativo impiantando un numero congruo di esemplari di arbusti autoctoni nell'area della piazzola dismessa.

Durante la vita operativa del parco e fino al completamento delle attività correlate con le dismissioni, tutta la viabilità dovrà essere costantemente tenuta in efficienza, al fine di assicurare l'accesso al sito da parte dei mezzi di trasporto e carico, anche di dimensioni eccezionali, per le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria, nonché per lo smontaggio finale.

A conclusione della vita operativa del parco e delle operazioni di dismissione, una volta accertata l'inopportunità della permanenza per altri usi, la rete viaria di nuova realizzazione verrà in parte dismessa; in particolare, verranno eliminati i tratti di pista realizzati ex novo di collegamento fra la viabilità principale e le piazzole degli aerogeneratori. Nella dismissione delle piste, non altrimenti utilizzate, verrà previsto il rimodellamento del terreno con il rifacimento degli impluvi originari in modo da permettere il naturale deflusso delle acque piovane. Una volta ottenuto il profilo morfologico originario del terreno *ante operam*, verrà prevista la stesura di circa 20 cm di terreno vegetale precedentemente scoticato. Per quanto riguarda il ripristino ambientale, si cercherà di ricostituire la vegetazione presente precedentemente la realizzazione dell'impianto.

Per le specie arboree non è prevista la semina di essenze estranee al contesto territoriale, ma si ritiene che la soluzione migliore (viste le esperienze della committenza nella realizzazione e gestione di impianti di tale tipologia) sia quella di consentire e facilitare la ricolonizzazione delle superfici ricoperte dal terreno vegetale con la flora autoctona presente in prossimità dell'area. Per le specie arbustive verrà favorita una più veloce ricostituzione impiantando alcuni esemplari di arbusti autoctoni lungo il tracciato stradale dismesso e in corrispondenza delle aree di piazzola.

In fase di dismissione, è prevista la rimozione dei tratti di cavidotto realizzati sia sulla viabilità esistente sia sulla viabilità di nuova realizzazione.

L'operazione di dismissione nei tratti di nuova viabilità degli elettrodotti prevede le seguenti operazioni:

- scavo a sezione ristretta lungo la trincea dove sono stati posati i cavi;
- rimozione, in sequenza, di nastro segnalatore, tubo PVC, cavi e corda di rame;
- dopo aver rimosso in sequenza i materiali, saranno ricoperti gli scavi con il materiale di risulta.

Laddove il percorso interessa il terreno vegetale, sarà ripristinato come *ante operam*, effettuando un'operazione di costipatura del terreno.

I materiali da smaltire, escludendo i conduttori dei cavi MT/AT che hanno un loro valore commerciale (dovuto alla presenza di alluminio) e la corda in rame dell'impianto di terra, restano il nastro segnalatore, il corrugato, ed eventuali materiali edili di risulta dello scavo. I materiali estratti dagli scavi saranno trasportati in appositi centri di smaltimento/recupero e per essi sarà valutato l'utilizzo più opportuno.

Non è prevista la dismissione della cabina di SSEU e del relativo elettrodotto di connessione alla SE Terna, poiché potranno essere utilizzati come opere di connessione per altri impianti di produzione (es. impianti eolici o fotovoltaici dello stesso o di altro produttore). Come riportato nel progetto elettrico, è prevista la possibilità di smistamento delle linee in partenza verso le WTG.

Il processo di decommissioning, riciclaggio e smaltimento dei materiali costituenti il sistema BESS verrà attuato in conformità alle leggi nazionali, europee ed internazionali vigenti (tra le quali European Directive on batteries and accumulators 2006/66/EC), quest'ultima riguarda principalmente le batterie contenenti elementi pericolosi come mercurio, cadmio o piombo che, se inceneriti o collocati in discarica, presentano un rischio per l'ambiente e la salute umana. Inoltre, stabilisce quantità massime per determinati tipi di metalli e sostanze chimiche contenute nelle batterie e fissa obiettivi per i tassi di raccolta dei rifiuti di batterie, nonché la responsabilità finanziaria per la raccolta e la gestione dei rifiuti.

A fine vita il sistema di accumulo sarà disassemblato e, in conformità alle leggi vigenti, trasportato verso un centro autorizzato di raccolta e riciclaggio; assicurandone il rispetto anche nel caso di modifiche e/o integrazioni di quest'ultime dal momento in cui l'impianto verrà messo in esercizio.

Il fornitore del sistema BESS fornirà idonea documentazione nella quale verranno descritte le modalità gestionali e gli aspetti di sicurezza.

Per i dettagli si rimanda al Piano di dismissione (Rif. 2800_5100_CST_PFTE_R18_Rev0_PIANODISMISSIONE).

2.6 CRONOPROGRAMMA PREVISTO

Terminato l'iter autorizzativo si potrà procedere alla realizzazione del progetto che può essere schematizzata nei seguenti ITEM:

- Progettazione Esecutiva delle opere Civili, Strutturali e degli impianti Elettrici e Meccanici;
- preparazione delle aree di cantiere con l'attribuzione degli spazi destinati a ciascuna figura professionale coinvolta;
- tracciamento e realizzazione della viabilità di servizio con i relativi scavi e riporti;

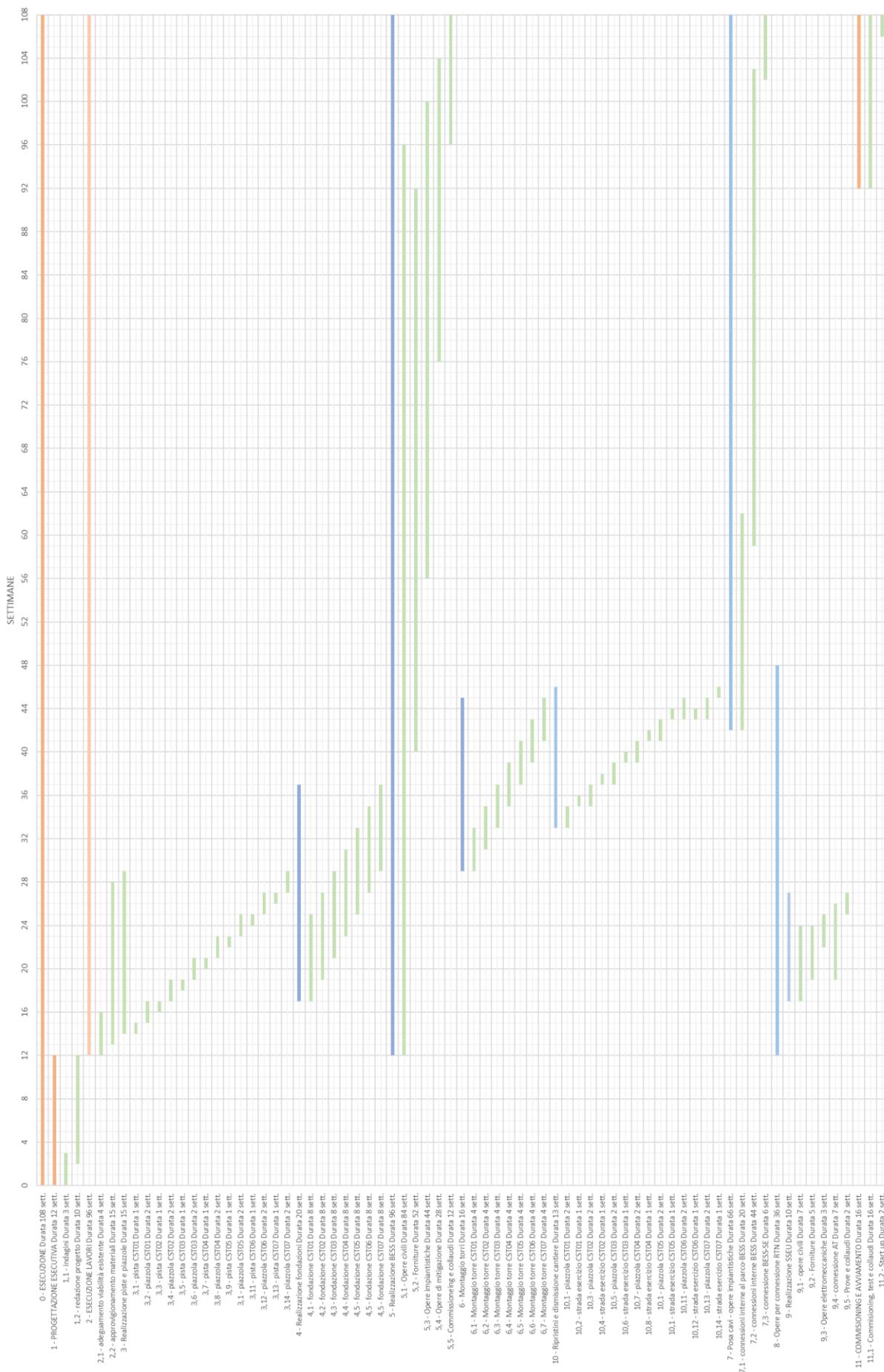


- tracciamento delle piazzole di servizio per la costruzione di ciascun aerogeneratore con i relativi scavi e riporti;
- realizzazione delle opere di fondazione (pali e plinti);
- realizzazione dei cavidotti;
- montaggio delle torri;
- posa in opera dei quadri elettrici, dei sistemi di controllo ausiliari e collegamenti degli stessi;
- realizzazione delle opere edili/civili nella stazione MT/AT;
- allacciamento delle diverse linee del parco;
- collaudo ed avviamento del parco;
- dismissione del cantiere;
- realizzazione opere di ripristino ed eventuali opere di mitigazione.

Per quanto sopra descritto si ipotizza siano necessari circa 108 settimane di lavoro, come indicato dal seguente prospetto.



CRONOPROGRAMMA DI PROGETTO PARCO EOLICO E BESS CASTELLACCIO



3. METODOLOGIA DI ANALISI

Per l'analisi della componente naturalistica è stato scelto un *buffer* di 5 km nell'intorno del layout di progetto (Figura 3.1). Si ritiene tale intorno di ampiezza idonea all'analisi per le seguenti ragioni:

- Sufficiente conoscenza delle caratteristiche floristico-vegetazionali e faunistiche dell'area in esame e zone limitrofe;
- Omogeneità delle macro-caratteristiche ambientali interessate dagli ambiti d'intervento progettuale;
- È la distanza minima di verifica preliminare per accertare la presenza/assenza di siti di nidificazione di rapaci o rifugi di Chiropteri (gruppi *target* per gli eolici).

A quest'area è stato aggiunto un intorno di 2 km dalle opere che rimanevano esterne al *buffer* degli aerogeneratori.

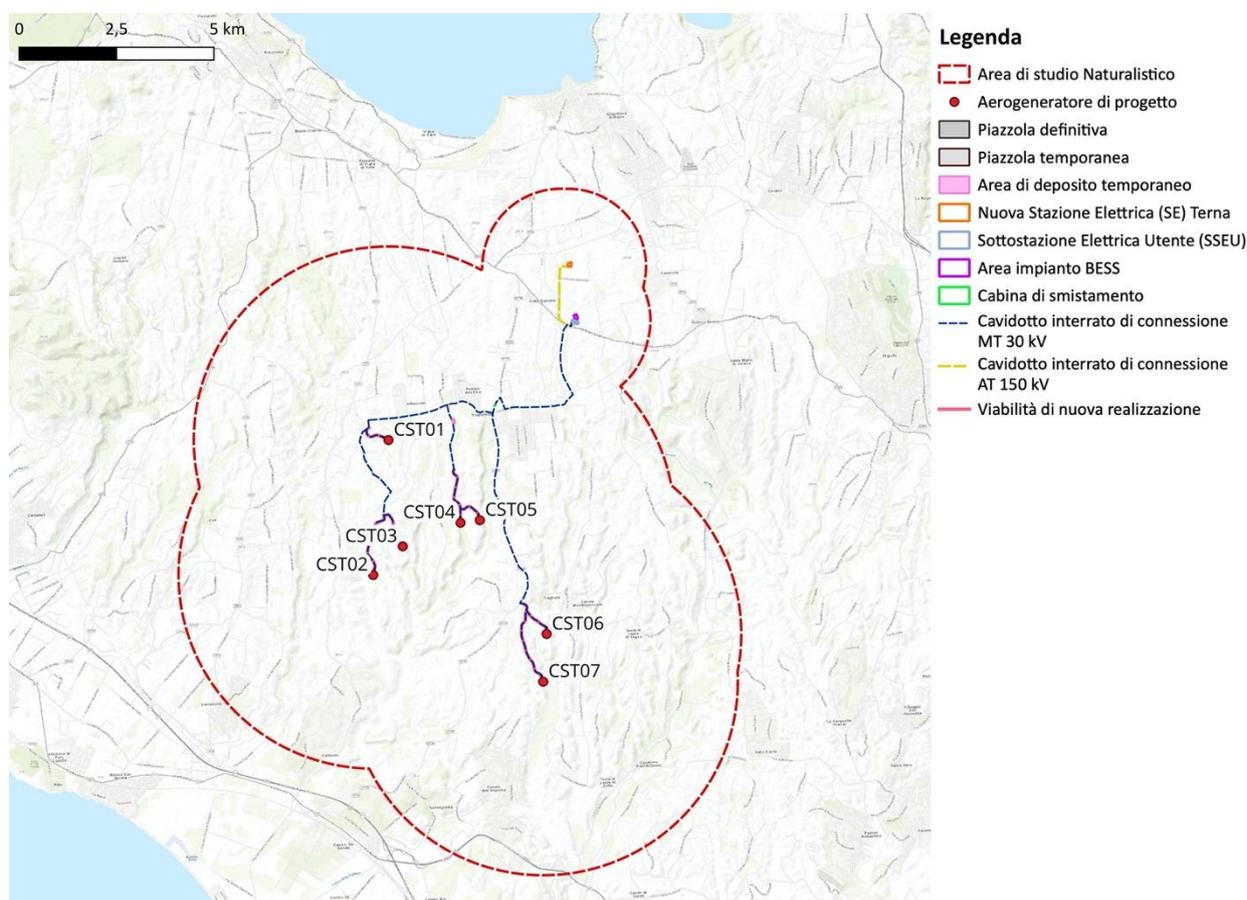


Figura 3.1: Area di studio utilizzata per l'analisi della componente naturalistica.

L'indagine vegetazionale è stata condotta attraverso la fotointerpretazione con il supporto della cartografia disponibile, principalmente la carta dell'uso del suolo e la Carta della Natura, redatta per il Lazio alla scala 1: 50.000 (Casella *et al.*, 2008; Capogrossi *et al.*, 2013), e – per un maggiore dettaglio territoriale – alcuni strati geografici del Geoportale della Regione Lazio (uso del suolo, carta forestale su base tipologica, localizzazione delle formazioni naturali e seminaturali).

Le principali fonti scientifiche floristiche consultate sono state Anzalone, 2010 Lucchese, 2018 e Pignatti, 1982. Inoltre, sono state consultate online principalmente la Carta Natura della Regione Lazio (Spada *et*



al., 2008), il progetto di mappatura on line delle specie vegetali italiane “Wikipantbase #Italia” (<http://bot.biologia.unipi.it/wpb/index>), il portale NNB (Network Nazionale Biodiversità, <https://geoviewer.nnb.isprambiente.it>) e il Portale della Flora d’Italia (<https://dryades.units.it/floritaly/index.php>). È stato inoltre consultato il formulario standard delle ZSC rientranti nei confini dell’area di studio, le quali occupano porzioni centrali dell’area individuata a partire dalle WTG di progetto. Per l’elenco floristico riportato in allegato (**Appendice 01**), sono stati individuati gli ambienti dove la specie è rinvenibile, il corotipo della specie e la rarità su suolo italiano, dedotti interamente dal lavoro di Pignatti del 1982. Per le specie di interesse conservazionistico individuate nell’area di studio, è stato segnalato la distribuzione nell’area di interesse, dedotta dall’Atlante della flora vascolare del Lazio di Lucchese del 2018; inoltre, sempre per le specie di interesse conservazionistico, Lucchese ha stilato un “Indice Ponderato di Conservazione Regionale” (IPCR), andando così a stimare l’importanza a livello conservazionistico di ogni specie per quanto riguarda il Lazio. Questo indice è basato su diversi criteri, tra cui l’endemicità, la distribuzione regionale della specie, la rarità e dal rischio di estinzione della specie.

Per la ricostruzione del profilo faunistico che caratterizza l’area di studio si è proceduto con un’indagine bibliografica che ha previsto le seguenti fasi principali:

1. caratterizzazione territoriale ed ambientale (tramite supporti informatici e strati informativi con impiego di GIS);
 - verifica nell’area di interesse e nel contesto di intervento di Aree Protette e relativa analisi delle potenziali presenze faunistiche (ove le informazioni erano disponibili);
2. analisi della Rete Ecologica Regionale;
 - redazione di un elenco di presenze faunistiche potenziali dell’area di studio naturalistico.

Per quanto riguarda l’ultimo punto è stata effettuata una disamina delle fonti bibliografiche di settore disponibili. Le fonti consultate per stilare il suddetto elenco sono state:

- Carta Natura della Regione Lazio (ISPRA – Sistema Informativo di Carta Natura <https://www.isprambiente.gov.it/it/servizi/sistema-carta-della-natura>);
- l’Atlante degli Uccelli Nidificanti nel Lazio (Brunelli *et al.*, 2011);
- pubblicazione “L’avifauna acquatica svernante nelle zone umide del Lazio” (Brunelli *et al.*, 2009);
- Risultati dei censimenti degli uccelli acquatici svernanti in Italia 2001-2010 (Zenatello *et al.*, 2014);
- Anfibi e Rettili d’Italia – edizione aggiornata (di Nicola *et al.*, 2021);
- pubblicazione “I mammiferi del Lazio” (Capizzi *et al.*, 2012);
- pubblicazione “Analisi dello status e della distribuzione dei rapaci diurni nidificanti nel Lazio” (Aradis *et al.*, 2012);
- dati estratti da banche dati faunistiche (dati faunistici Geoportale Lazio, progetto iNaturalist¹);
- dati presenti nei Formolari standard di alcuni siti della Rete Natura 2000 ritenuti di interesse per la fauna dell’area di studio (citati nel testo);
- letteratura scientifica disponibile (citata specificamente nel testo).

Per quanto riguarda la tutela delle specie si fa riferimento a:

- Allegato I alla Direttiva “Uccelli” 2009/147/CE;
- Allegati alla Direttiva “Habitat” 92/43/CEE (II, IV, V);

¹ <https://www.inaturalist.org/>



- Allegato II alla Convenzione di Berna²;
- Categorie SPEC (Species of European Concern – BirdLife International, 2017); è un sistema che prevede tre livelli: SPEC 1: specie presente in Europa e ritenuta di interesse conservazionistico globale, in quanto classificata come gravemente minacciata, minacciata, vulnerabile prossima allo stato di minaccia, o insufficientemente conosciuta secondo i criteri della Lista Rossa IUCN; SPEC 2: specie la cui popolazione globale è concentrata in Europa, dove presenta uno stato di conservazione sfavorevole; SPEC 3: specie la cui popolazione globale non è concentrata in Europa, ma che in Europa presenta uno stato di conservazione sfavorevole. A tutti e tre i livelli sono descritte situazioni di conservazione non favorevole (tra cui la grave minaccia globale, nel caso della classificazione SPEC 1) e dunque necessitanti, alla luce del dettato normativo comunitario, di interventi di tutela;
- Lista Rossa dei Vertebrati italiani (Rondinini *et al.*, 2022).

Dall'analisi delle fonti citate è stato desunto un elenco della fauna vertebrata potenzialmente presente nelle aree intorno alla zona di progetto. Si tratta di una disamina preliminare delle fonti disponibili che forniscono informazioni faunistiche spaziali a varia scala e non di un elenco esaustivo delle presenze dell'area. Tali informazioni saranno verificate ed eventualmente integrate mediante i rilievi del monitoraggio *ante operam*, al fine di caratterizzare l'area di studio il più fedelmente e finemente possibile. Per l'elenco completo delle specie, le fonti di riferimento e lo status di conservazione e protezione si rimanda all'**Appendice 02**.

Le specie oggetto di indagine nella fase di ricerca bibliografica appartengono ai quattro principali gruppi sistematici di Vertebrati terrestri, Anfibi, Rettili, Uccelli e Mammiferi; la scelta di tali gruppi faunistici rispetto ad altri gruppi di Vertebrati o di invertebrati, è stata determinata esclusivamente sulla base della potenziale presenza di alcune specie in relazione alle caratteristiche del territorio, ma soprattutto in funzione delle specifiche tecniche costruttive e modalità di esercizio delle turbine eoliche che possono avere effetti diretti e/o indiretti sulla componente faunistica appartenente alle classi di cui sopra.

Si specifica che:

- non sono disponibili informazioni localizzate sulla presenza di Invertebrati nell'area di studio;
- sono stati esclusi i Pesci, in quanto – data l'assenza di corpi idrici nelle aree di layout – non sono direttamente oggetto di impatto da parte dell'impianto in progetto;
- la trattazione dei Chiroteri è separata da quella degli altri Mammiferi in quanto gruppo *target* specifico sia come particolarità delle esigenze ecologiche sia per l'individuazione degli impatti degli impianti eolici.

² Convenzione di Berna: Convenzione per la conservazione della vita selvatica e dei suoi biotopi in Europa, anche nota come Convenzione di Berna, fu elaborata nel 1979 e divenne esecutiva dal 1 giugno 1982. È stata recepita in Italia con la legge n. 503 del 5 agosto 1981.

4. CARATTERIZZAZIONE TERRITORIALE ED AMBIENTALE GENERALE DELL'AREA

4.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area di progetto ricade nella Provincia di Roma, nelle zone collinari comprese tra alture dei Monti Sabatini, dove è localizzato il Lago di Bracciano, e il litorale tirrenico, a settentrione del delta del Tevere (Figura 4.1).

Dal punto di vista orografico, procedendo dalla costa verso l'interno, compaiono tre distinti gruppi montuosi di modeste dimensioni, orientati NO-SE, i già citati Monti Volsini, Cimini, Sabatini ed i Colli Albani, di origine vulcanica. Le originarie caldere sono oggi occupate da bacini lacustri: procedendo da NO a SE si incontrano Bolsena, Vico e Bracciano (nelle cui vicinanze ricade l'area di studio).

I principali corsi d'acqua del settore sono il Fiume Statua, il Rio Tre Denari e il Fiume Arrone (che nasce dal Lago di Bracciano). I corsi d'acqua dell'area di studio nascono quindi nelle zone collinari e sfociano nei corsi d'acqua principali citati.



Figura 4.1: Caratteri orografici ed idrografici del Lazio. Localizzazione indicativa dell'area di studio (in giallo).

Per quanto riguarda le acque superficiali (Figura 4.2), l'area individuata per lo studio naturalistico ricade all'interno dei bacini idrografici Migone - Arrone sud e Arrone sud. Appena fuori dall'area studio, a nord, si incontra il Lago di Bracciano, il cui emissario è proprio il Fiume Arrone. Secondari rispetto al Fiume Arrone, ma comunque importanti per quanto concerne il reticolo idrografico dell'area di studio, risultano essere il Fiume Statua, il Rio Tre Denari, il Fosso delle Cadute, il Fosso Cupino, il Fosso

Sanguinara, il Rio Maggiore e il Fosso dei Prataroni che percorrono l'area di studio in direzione Nord-Sud come l'Arrone.

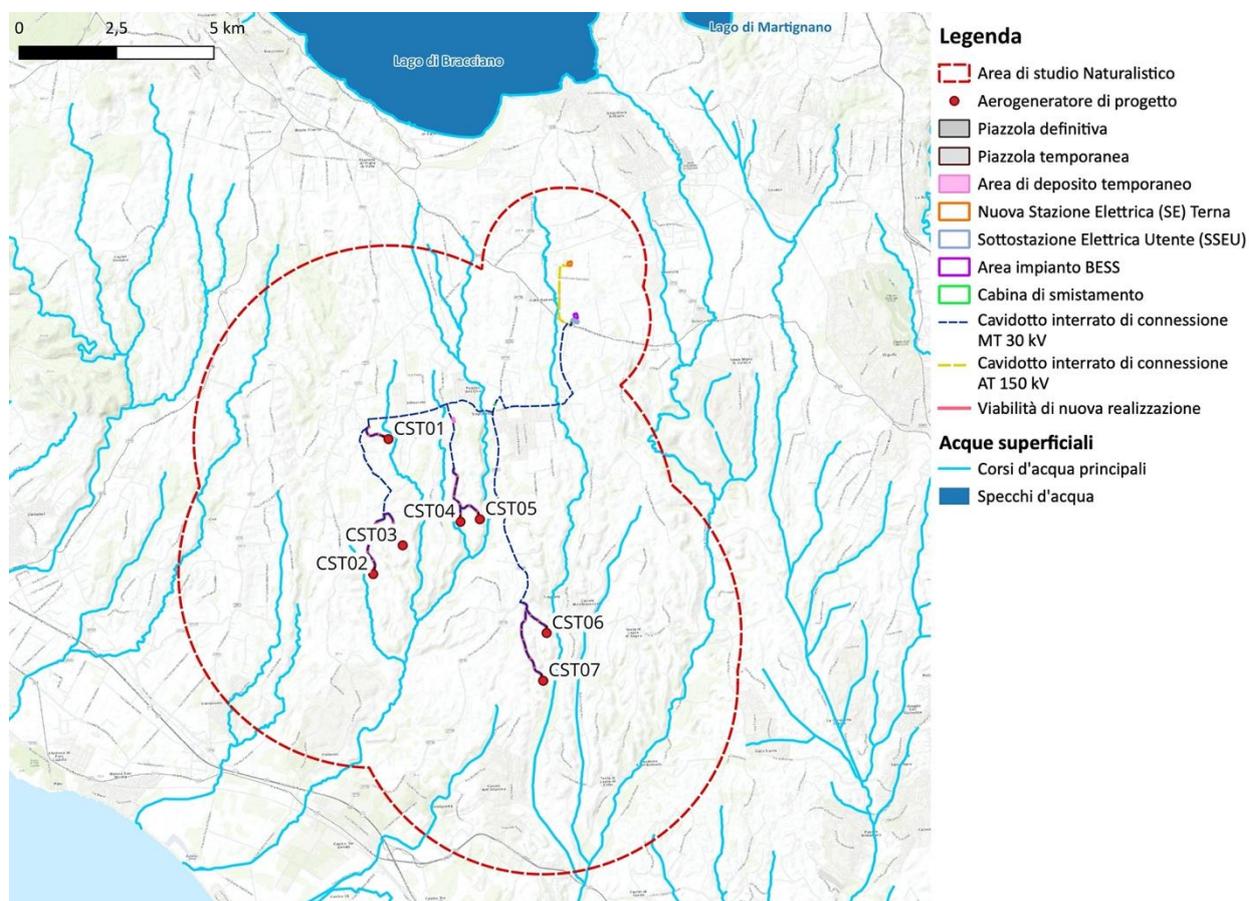
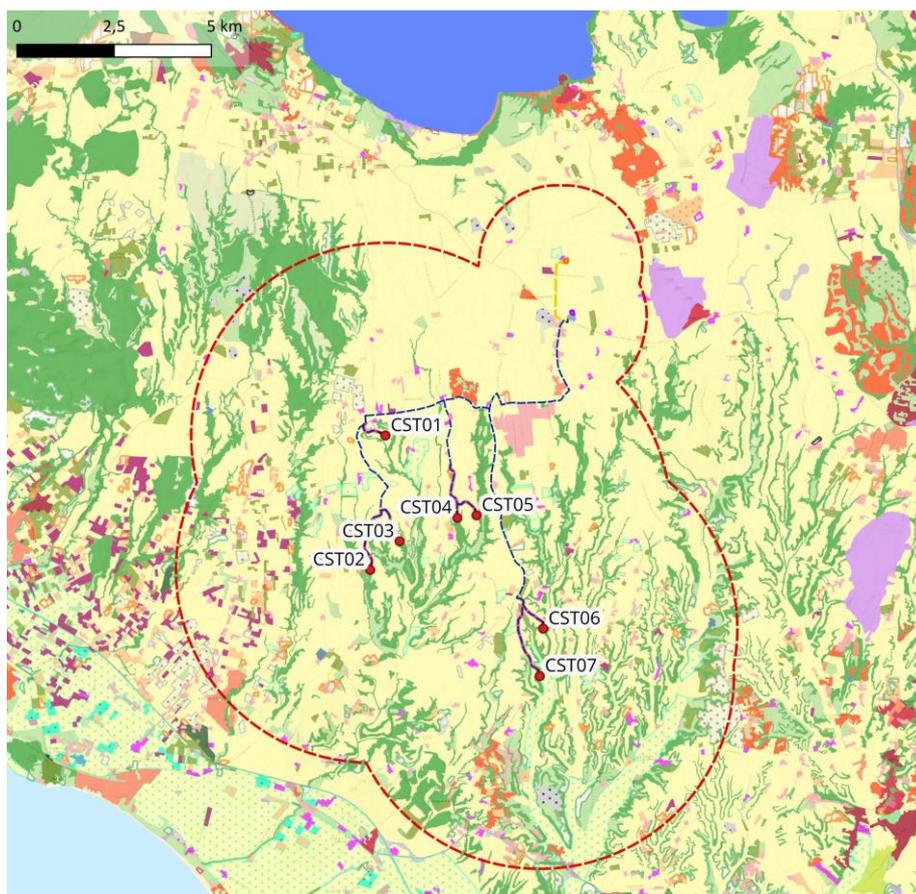


Figura 4.2: Idrografia principale degli specchi d'acqua superficiali (Fonte: Geoportale Nazionale)

Dal punto di vista della copertura del suolo (area di studio naturalistico, Figura 4.3) il territorio risulta caratterizzato da una dominante matrice agricola (nell'ordine Seminativi semplici in aree non irrigue, Superfici a copertura erbacea densa, Seminativi semplici in aree irrigue, Colture temporanee, Oliveti, Vigneti, Sistemi colturali e particellari complessi, Colture orticole in aree non irrigue, Frutteti, Aree prevalentemente occupate da coltura agraria con presenza di spazi naturali importanti e Colture orticole in aree irrigue). In tale matrice si inseriscono elementi naturali (nell'ordine Boschi di latifoglie, Cespuglieti ed arbusteti, Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota, Aree a ricolonizzazione naturale e artificiale, Bacini con e senza destinazione produttiva). Una superficie inferiore occupano le categorie antropiche (Reti stradali e spazi accessori, Tessuto residenziale, Insediamenti industriali, Aree estrattive, Aree verdi e sportive).



Legenda

Area di studio Naturalistico	141 Aree verdi urbane
Aerogeneratore di progetto	1421 Campeggi, strutture ricettive a bungalows o simili
Piazzola definitiva	1422 Aree sportive
Piazzola temporanea	1424 Aree archeologiche
Area di deposito temporaneo	143 Cimiteri
Nuova Stazione Elettrica (SE) Terna	2111 Seminativi semplici in aree non irrigue
Sottostazione Elettrica Utente (SSEU)	2112 Vivali in aree non irrigue
Area impianto BESS	2113 Colture orticole in pieno campo, in serra e sotto plastica in aree non irrigue
Cabina di smistamento	2121 Seminativi semplici in aree irrigue
Cavidotto interrato di connessione MT 30 kV	2122 Vivali in aree irrigue
Cavidotto interrato di connessione AT 150 kV	2123 Colture orticole in pieno campo, in serra e sotto plastica in aree irrigue
Viabilità di nuova realizzazione	221 Vigneti
Uso del suolo	
1111 Tessuto residenziale continuo e denso	222 Frutteti e frutti minori
1112 Tessuto residenziale continuo mediamente denso	223 Oliveti
1121 Tessuto residenziale discontinuo	22412 Conifere a rapido accrescimento
1122 Tessuto residenziale rado e nucleiforme	2242 Castagneti da frutto
1123 Tessuto residenziale sparso	231 Superfici a copertura erbacea densa
1211 Insiediamento industriale o artigianale con spazi annessi	241 Colture temporanee associate a colture permanenti
1212 Insiediamento commerciale	242 Sistemi colturali e particellari complessi
1213 Insiediamento dei grandi impianti di servizi pubblici e privati	243 Aree prevalentemente occupate da coltura agraria con presenza di spazi naturali importanti
1214 Insiediamenti ospedalieri	311 Boschi di latifoglie
1215 Insiediamenti degli impianti tecnologici	312 Boschi di conifere
1221 Reti stradali e spazi accessori	313 Boschi misti di conifere e latifoglie
1222 Reti ferroviarie e spazi accessori	321 Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota
1224 Aree per impianti delle telecomunicazioni	322 Cespuglieti ed arbusteti
1226 Reti ed aree per la distribuzione idrica compresi gli impianti di captazione, serbatoi e stazioni di pompaggio	3241 Aree a ricolonizzazione naturale
123 Aree portuali	3242 Aree a ricolonizzazione artificiale
131 Aree estrattive	331 Spiagge, dune e sabbie
1321 Discariche e depositi di cave, miniere, industrie e collettività pubbliche	332 Rocce nude, falesie, affioramenti
1322 Depositi di rottami a cielo aperto, cimiteri di autoveicoli	5111 Fiumi, torrenti e fossi
1331 Cantieri e spazi in costruzione e scavi	5121 Bacini senza manifeste utilizzazioni produttive
1332 Suoli rimaneggiati ed artefatti	5123 Bacini con prevalente altra destinazione produttiva

Figura 4.3: Copertura del suolo dell'area di studio naturalistico (fonte: Geoportale Regione Lazio).

4.2 AREE PROTETTE

Per la localizzazione e i confini dei siti di tutela nei dintorni dell'area del previsto impianto sono stati presi in considerazione gli strati informativi disponibili più recenti, (Portale Cartografico Nazionale - VI Elenco Ufficiale Aree Protette EUAP e Important Bird Areas IBA; Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica – Rete Natura 2000, aggiornamento dicembre 2023, Geoportale Lazio - Sistema regionale delle Aree Protette e siti SIN e SIR, IPA).

Per l'analisi delle distanze e dei vincoli relativi alle ANP si rimanda allo Studio di Impatto Ambientale (Rif. 2800_5100_CST_SIA_R01_Rev0_SIA). Nell'intorno dell'area di progetto (area di studio naturalistico) sono presenti le Aree Naturali Protette mostrate in Figura 4.4, che corrispondono a:

- Riserva Naturale Statale "Litorale Romano" (EUAP e ANP regionale);
- IBA210 Lago di Bracciano e Monti della Tolfa;
- Siti Natura 2000: Zone a Protezione Speciale (ZPS) IT6030005 Comprensorio Tolfetano-Cerite-Manziate, IT6030085 Comprensorio Bracciano-Martignano e Zone Speciali di Conservazione (ZSC) Lago di Bracciano;
- Parco naturale regionale del complesso lacuale Bracciano – Martignano (EUAP e ANP regionale).

Si specifica che nell'analisi sono incluse anche Aree Naturali Protette esterne all'area di studio ma in collegamento territoriale e funzionale con le ANP più vicine alle opere; tra queste l'area del Lago di Bracciano, subito a nord dell'area di studio naturalistico, connessa con l'area di studio dal fiume Arrone.

Tra le opere in progetto nessuna ricade all'interno della perimetrazione di Aree Naturali Protette.

Di seguito viene riportata una breve presentazione delle principali caratteristiche ecologiche delle Aree Naturali Protette sopra elencate. Poiché molte delle ANP insistono sui medesimi territori, si propone una descrizione suddivisa per aree geografiche di interesse.

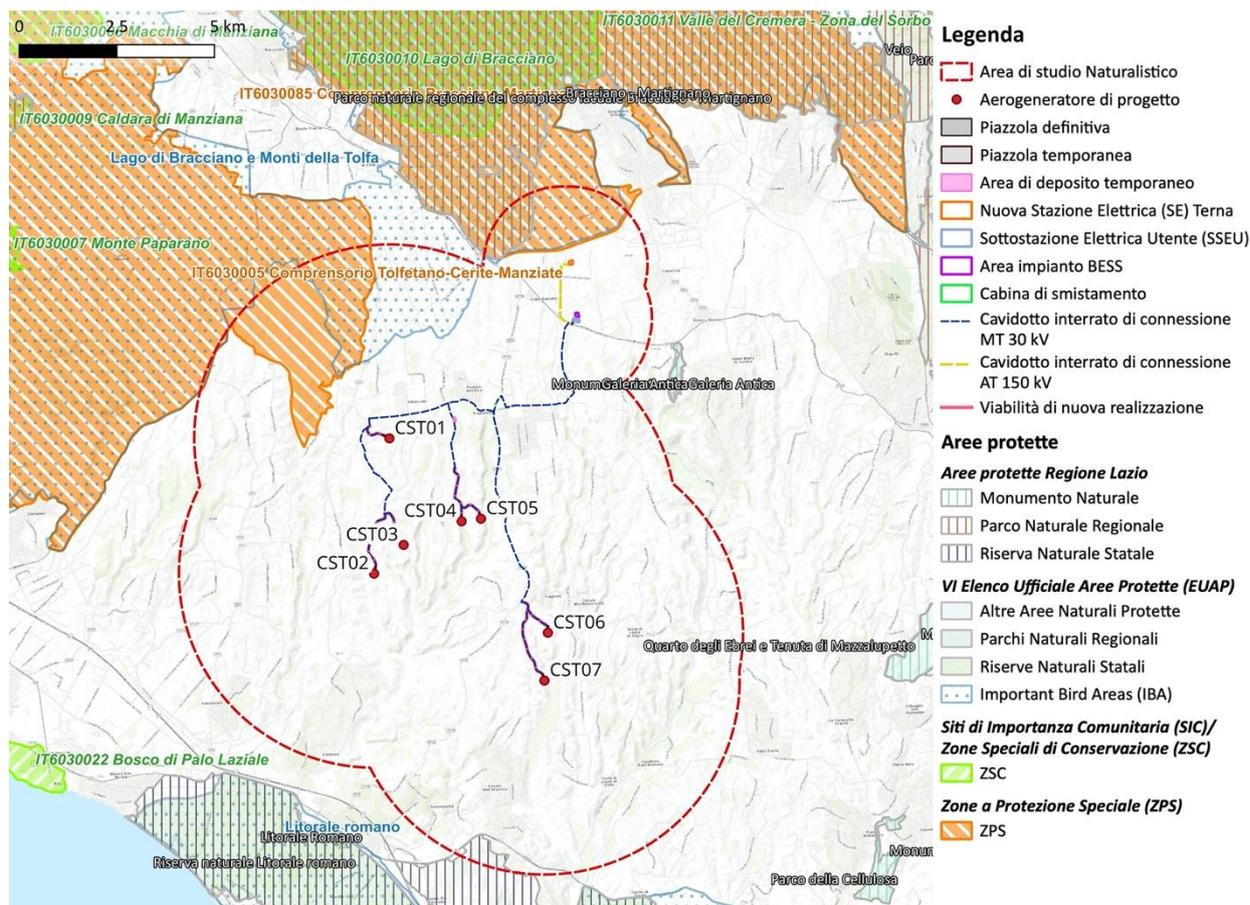


Figura 4.4: Ubicazione dell'area di studio naturalistico e delle Aree Naturali Protette limitrofe (EUAP, IPA e Rete Natura 2000 – fonte: Geoportale Nazionale, Natura 2000 – fonte: M.A.S.E., aggiornamento dicembre 2023, Aree protette regionali, SIN, SIR e IPA – Fonte: Geoportale Regione Lazio).

4.2.1 Lago di Bracciano

L'area del lago di Bracciano, il secondo lago per estensione della Regione Lazio, e del lago di Martignano rappresenta una zona di elevato pregio naturalistico sulla quale insistono diverse Aree Naturali Protette, i cui confini non sono del tutto coincidenti (Figura 4.5). L'area dei laghi, le rispettive sponde e gli adiacenti Monti della Tolfa, trattati nel paragrafo successivo, rientrano nella IBA (Important Bird Area n. IBA210) Lago di Bracciano e Monti della Tolfa; è inoltre presente la ZPS IT6030085 "Comprensorio Bracciano-Martignano" che all'interno dei suoi confini comprende la ZSC IT6030010 "Lago di Bracciano". L'area dei due specchi d'acqua, insieme alla Caldara di Manziana, è inoltre protetta, a livello locale, come Parco naturale regionale del complesso lacuale Bracciano – Martignano (EUAP1079).

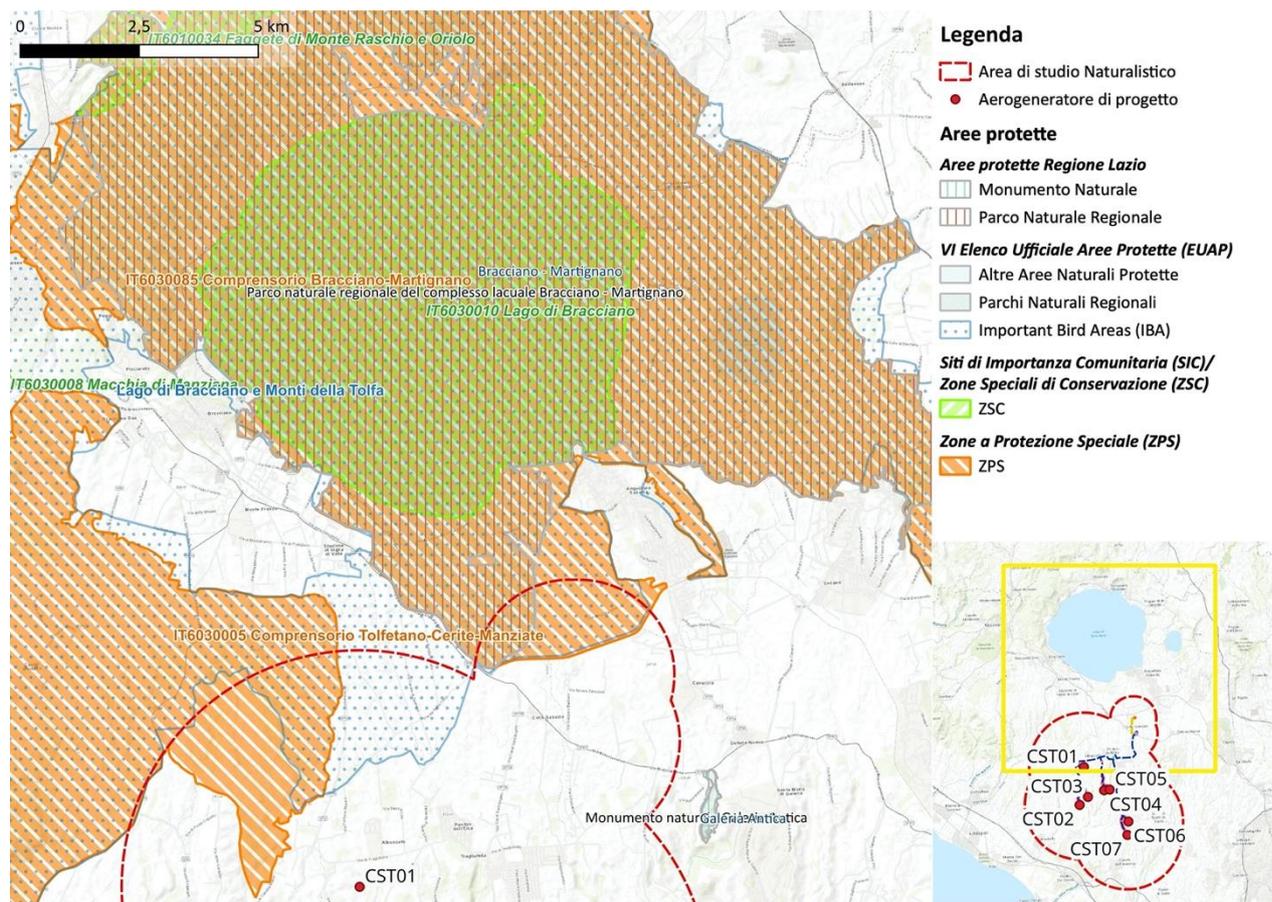


Figura 4.5: Area dei Laghi di Bracciano e Martignano e ANP che insistono sul territorio.

L'IBA, estesa 90.681 ettari, originariamente era divisa nelle IBA 110 - "Lago di Bracciano e aree circostanti" e 111 - "Monti della Tolfa"; le due aree sono state poi unite nell'IBA 210- "Lago di Bracciano e Monti della Tolfa" in quanto il sistema collinare della Tolfa e le aree circostanti al lago rappresentano un sistema ambientale senza soluzione di continuità, caratterizzato dalla presenza di specie mediterranee quali l'Averla capirosa, l'Averla cenerina e la Ghiandaia marina. Il Lago di Bracciano è intensamente utilizzato dalla popolazione di Nibbio bruno *Milvus migrans* nidificante nelle aree collinari adiacenti.

La ZPS IT6030085 "Comprensorio Bracciano-Martignano", istituita con DGR 2146/1996 e DGR 651/2005, occupa un'area di 19.554 ettari a cavallo delle Province di Roma e Viterbo; comprende i due omonimi laghi e la cintura di colline che circonda le loro sponde. All'interno dei confini della ZPS sono incluse tre ZSC: "Lago di Bracciano" IT6030010, trattata di seguito, "Lago di Monterosi" IT6010031 e "Faggete di monte Raschio e Oriolo" IT6010034.

La ZSC IT6030010 "Lago di Bracciano", designata con DM 06/12/2016 - G.U. 301 del 27/12/2016, occupa un'area totale di 5.864 ettari; possiede quattro habitat di interesse comunitario, 3130 "Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei *Littorelletea uniflorae* e/o degli *Isoëto-Nanojuncetea*" (estensione di circa 1,5 ettari), 3140 "Acque oligomesotrofe calcaree con vegetazione bentica di *Chara* spp." (estensione di circa 1.759 ettari), 3150 "Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion* o *Hydrocharitum*" (estensione di circa 2.052 ettari) e 92A0 "Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*" (estensione di circa 15,5 ettari). Il sito risulta di particolare rilievo naturalistico importante per l'ittiofauna e l'avifauna acquatica. In particolare è presente una elevata ricchezza di avifauna svernante. È inoltre da citare la presenza di *Najas minor* All., specie rara per il Lazio.

Per la ZPS e le ZSC è stato predisposto un unico strumento di pianificazione e gestione: “Piano di Gestione e Misure di Conservazione per la Gestione della ZPS IT6030085 “Bracciano-Martignano” e SIC annessi” (8 maggio 2009).

Il Parco Naturale Regionale del complesso lacuale Bracciano – Martignano (EUAP1079) si sviluppa su un territorio di circa 16.692 ettari a cavallo fra le Province di Roma e Viterbo. Nel territorio del Parco, oltre ai due laghi già citati, ricade il monumento naturale della Caldara di Manziana si estende per 90 ettari alle propaggini del vulcano Sabatino. La zona è interessante per la presenza lungo il fosso della Caldara di boschi di Ontano nero, Cerro, Farnetto, Roverella, Acero minore, Olmo campestre, Carpino nero. La peculiarità di quest’area è la presenza insolita di un bosco di Betulla bianca che cresce nella tundra delle regioni subpolari. Nella parte centrale della Caldara è presente, inoltre, una polla dalla quale fuoriescono acque sulfuree che raggiungono la temperatura di 27 gradi.

4.2.2 Monti della Tolfa

I Monti della Tolfa (Figura 4.6) sono una serie di colline di origine vulcanica che fanno parte dell'Antiappennino Laziale, delimitati dalla costa tirrenica a ovest e sud, dai Monti Sabatini ad est e dal fiume Mignone a nord.

La ZPS IT6030005 “Comprensorio Tolfetano-Cerite-Manziate” istituita con con DGR 2146/1996, DGR 651/2005 e DGR 700/2008, occupa un’area di 67.573 ettari e include al suo interno 14 ZSC che non sono qui trattate in quanto esterne all’area di studio naturalistico. La ZPS è inserita in un comprensorio collinare subcostiero di estrema importanza naturalistica che ospita significative presenze di tutti i gruppi zoologici. In particolare si sottolinea la presenza dei rapaci forestali diurni e di Mammiferi Carnivori (tra cui Lupo e Gatto selvatico). Sono presenti emergenze fitogeografiche.

Per la ZPS sono state recepite le misure minime di conservazione del DM 17/10/2007 con DGR 612/11.

La ZPS è stata oggetto del progetto LIFE+ MONTI DELLA TOLFA “Interventi urgenti di conservazione della natura nella ZPS e nei SIC dell’area Tolfetano-Cerite-Manziate” (LIFE08 NAT/IT/000316) del Comune di Manziana con l’obiettivo di migliorare la conservazione degli uccelli minacciati di estinzione e degli ambienti naturali della ZPS “Comprensorio Tolfetano-Cerite-Manziate”, e per i due SIC “Macchia di Manziana” e “Boschi mesofili di Allumiere”.

Sull’area insiste anche una Important Bird Area già trattata al paragrafo precedente.

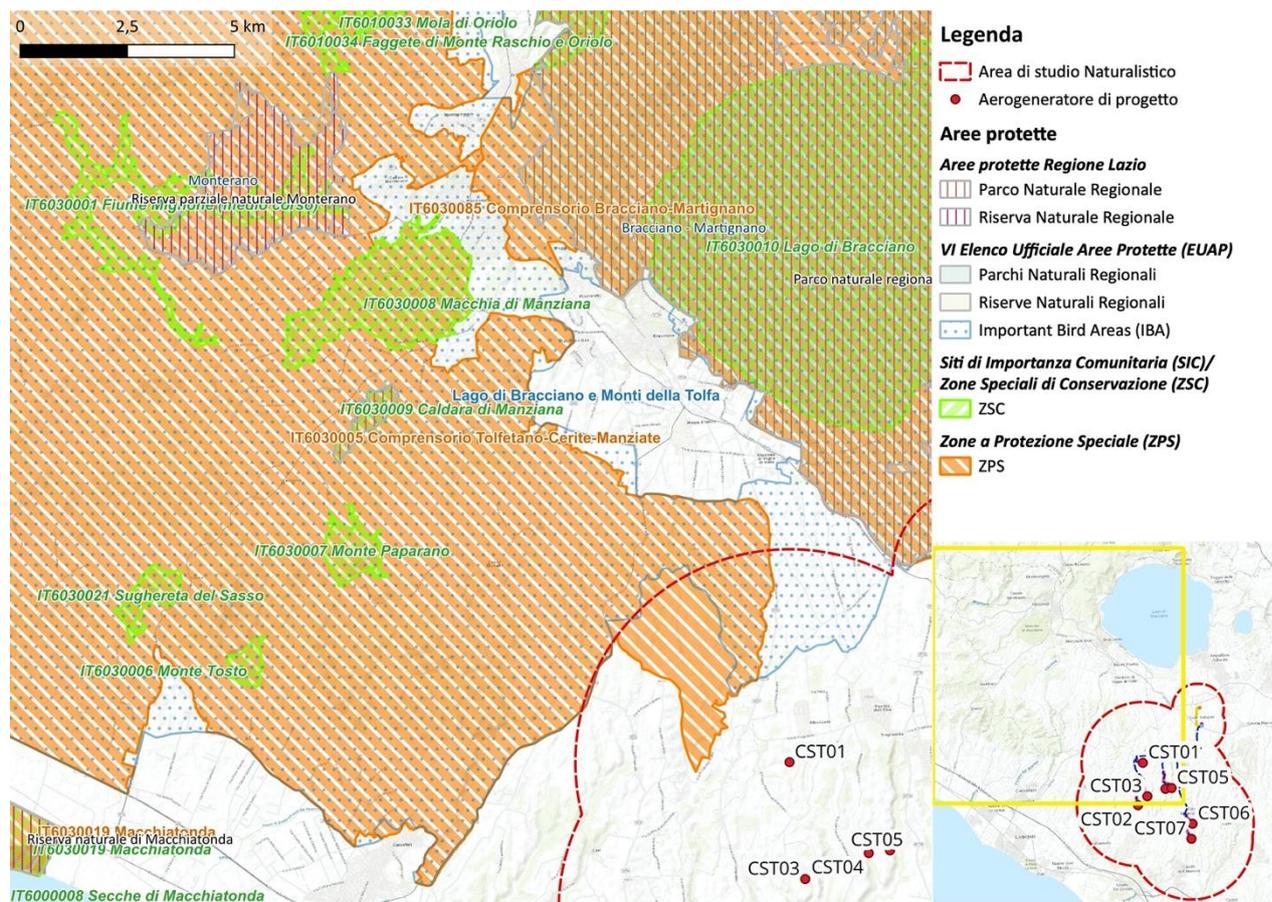


Figura 4.6: Area dei Monti della Tolfa e ANP che insistono sul territorio.

4.2.3 Litorale Romano

La Riserva Naturale Statale EUAP0086 “Litorale Romano”, istituita con D.M. 28 luglio 1987, n. 429; D.M. 29 marzo 1996; D.M. 24 ottobre 2013 (G.U. del 20 novembre 2013, n. 272); si estende su un territorio di 16.204 ettari distribuiti in maniera discontinua sul litorale laziale tra Palidoro e Capocotta e rappresenta la più grande area protetta affacciata sul mar Mediterraneo (Figura 4.7). La gestione è affidata ai Comuni di Fiumicino e Roma nei rispettivi tratti di competenza.

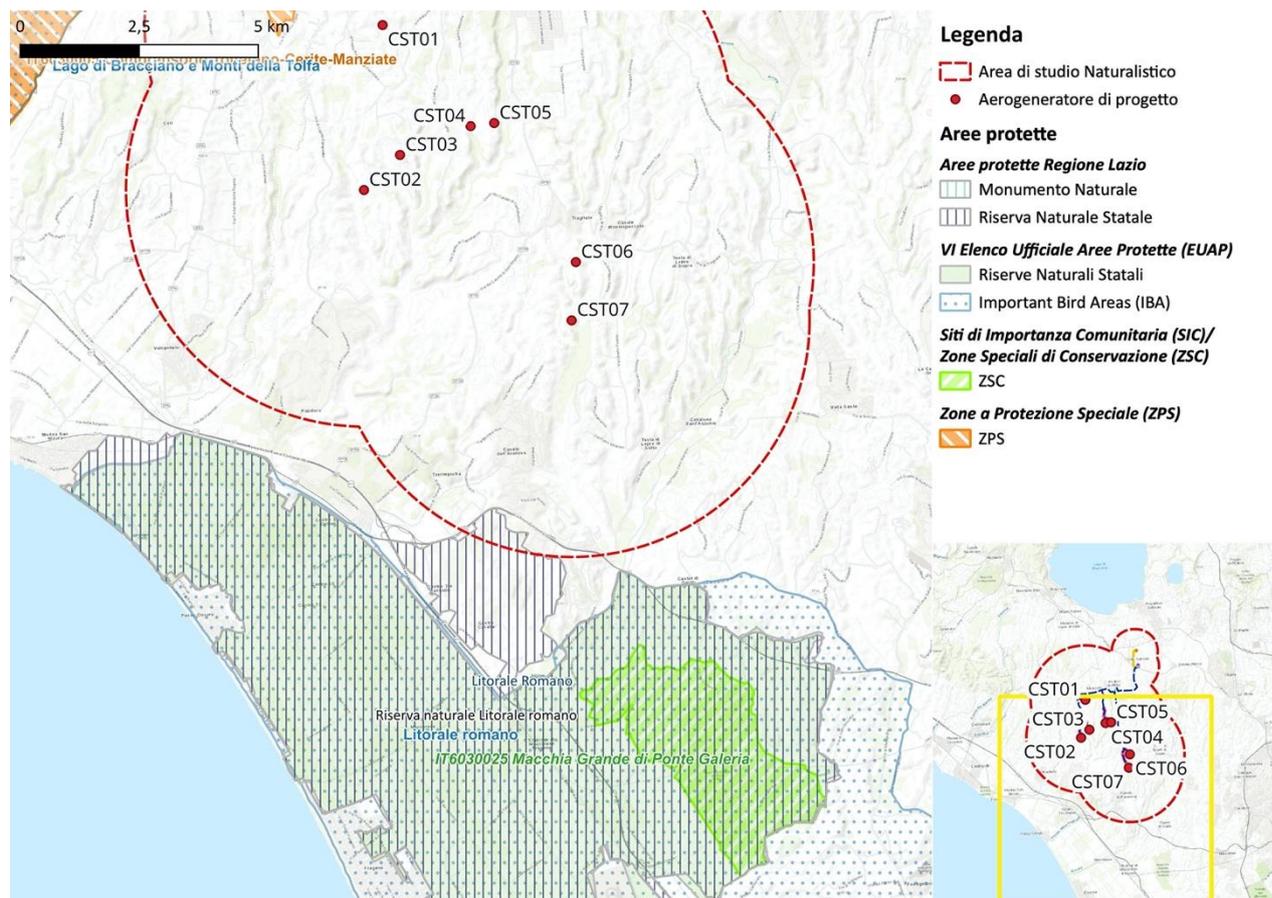


Figura 4.7: Area del Litorale Romano e ANP che insistono sul territorio.

I principali sistemi ambientali che caratterizzano il paesaggio vegetale del Litorale Romano sono:

- Sistema dunale e retrodunale costiero caratterizzato da copiosità di specie e di habitat al variare di condizioni morfologiche a cui corrispondono gradienti ecologici difficilmente percepibili. Infatti oltre alla catena di vegetazione psammofila e della macchia mediterranea si ha spesso un mosaico di vegetazione con elementi caratteristici delle zone umide costiere nonché delle formazioni forestali più mature.
- Sistema delle colline, sebbene poco sviluppato in termini di superficie, caratterizza la zona di Macchia Grande di Ponte Galeria (ZSC) in cui si sviluppano lembi di cenosi forestali ben differenziate dominate da querceti.
- Sistema ripariale del Fiume Tevere, ben 22 Km dalla foce verso il Grande Raccordo Anulare, caratterizzato in alcuni tratti comunità arboree a dominanza di *Salix alba* e *Populus alba*, oltre che canneti ad *Arundo pliniana* soprattutto lungo i versanti alluvionali dal “Drizzagno” di Spinaceto fino a Ponte Galeria.
- Sistema della foce, delle aree umide costiere e dei fossi caratterizzato da zone umide naturali, seminaturali o artificiali (es. Vasche di Maccarese).

Il sito è dotato di un Piano di Gestione (L. 394 6 dicembre 1991, art.17), i cui obiettivi generali di gestione possono quindi essere riassunti in:

1. Mantenimento e protezione della biodiversità e della funzione ecologica delle componenti naturali del territorio;
2. Utilizzo delle risorse idriche compatibilmente con la salvaguardia degli ecosistemi;



3. Mitigazione della conflittualità tra fauna selvatica e attività antropiche;
4. Riqualficazione e recupero dei caratteri naturali propri del territorio (x ambito e unità di paesaggio);
5. Riqualficazione e recupero dei paesaggi degradati;
6. Miglioramento il sistema di accessibilità all'area naturale protetta;
7. Promozione del turismo sostenibile e delle attività ad esso connesso;
8. Creazione e gestione di aree attrezzate per la fruizione del parco;
9. Promozione e incentivazione di forme di mobilità sostenibile legata in particolar modo alla fruizione turistica balneare;
10. Mantenimento dei caratteri strutturanti il territorio agricolo;
11. Promozione del prodotto agricolo e zoo-tecnico e incentivazione del processo produttivo di qualità;
12. Promozione e incentivazione della multifunzionalità delle aziende agricole con particolare attenzione a forme di ricettività agrituristica;
13. Promozione di progetti di ricerca scientifica di miglioramento delle conoscenze di base e monitoraggio;
14. Promozione di progetti didattici da svolgere negli istituti scolastici del territorio.

4.2.4 Important Plant Areas (IPA)

La Strategia Globale per la Conservazione delle Piante, promossa nel 2002 nell'ambito della Convenzione sulla Diversità Biologica (CBD-UNEP), costituisce il quadro di riferimento principale per lo sviluppo di iniziative per la conservazione della diversità vegetale e il miglioramento delle conoscenze di base. Uno degli obiettivi principali della Strategia è la protezione del 50% delle aree più importanti per la diversità vegetale.

Per raggiungere tale obiettivo la Strategia riconosce appieno il valore del programma IPA (Important Plant Areas) che l'organizzazione non governativa Planta Europa (Plantlife International) propose in occasione della sua prima conferenza (1995) e sviluppò negli anni successivi. Tale programma ha, infatti, lo scopo di identificare le aree più importanti per la diversità floristica e vegetazionale, ovvero una rete di siti che siano fondamentali per garantire la vitalità a lungo termine delle popolazioni naturali di specie vegetali selvatiche minacciate e/o importanti dal punto di vista conservazionistico. Per specie vegetali si intendono non solo le piante vascolari ma anche le briofite, le alghe, i licheni e i funghi. Sia per le specie che per le comunità (habitat), il programma si rivolge in particolare alle entità minacciate di estinzione, a quelle ad areale ristretto e a quelle rare. Un'Area Importante per le Piante (IPA) è *“un'area naturale o seminaturale che dimostri di possedere un'eccezionale diversità botanica e/o ospiti popolazioni di specie rare, minacciate e/o endemiche e/o tipi di vegetazione di alto valore botanico”* (Anderson, 2002).

A livello italiano, il progetto IPA rappresenta un importante contributo per poter intraprendere azioni specifiche per la conservazione della biodiversità. Obiettivo del programma Aree Importanti per le Piante è identificare una rete di siti per la conservazione della diversità vegetale utilizzando solidi criteri scientifici. L'identificazione delle IPA avviene in conformità con i criteri definiti a livello internazionale, adattati alla realtà territoriale in esame e allo stato delle conoscenze esistenti. Il progetto “Important Plant Areas in Italia” è stato promosso nel triennio 2006/2008 dalla Direzione Protezione della Natura del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare per creare una carta delle IPA presenti sul territorio italiano, definendo a tal fine una metodologia specifica, adattata alla realtà del nostro Paese.

Le IPA non sono una nuova tipologia di area protetta né costituiscono automaticamente una forma di designazione con valore legale. Esse rappresentano piuttosto lo strumento per evidenziare i siti più importanti per la diversità vegetale, fornendo il quadro conoscitivo per sostenere ed orientare le iniziative già esistenti di conservazione e gestione.

L'IPA più vicina all'area di studio (Figura 4.8) è LAZ14 Monti della Tolfa (circa 6 km di distanza lineare dal layout di progetto), al di fuori dell'area di studio, in corrispondenza della ZPS Comprensorio Tolfetano-Cerite-Manziate.

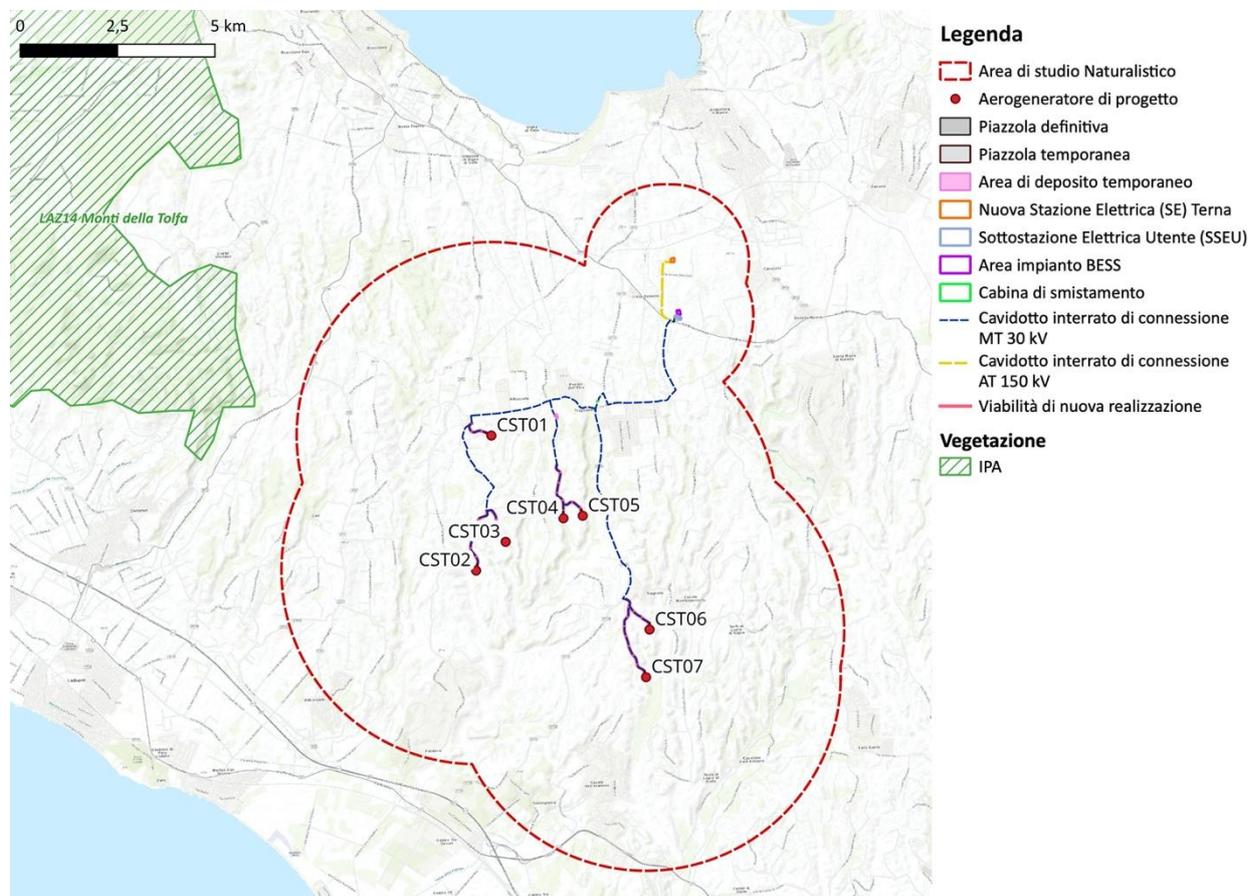


Figura 4.8: Important Plant Areas (IPA) nei dintorni dell'area di studio (fonte: Geoportale Regione Lazio).

4.3 RETE ECOLOGICA

4.3.1 Rete Ecologica Regionale

La Rete Ecologica Regionale del Lazio (REcoRd_Lazio) è parte integrante del Piano Regionale per le Aree Naturali Protette (PRANP) così come previsto dall'art. 7 della L.R. 29/97 in materia di "aree naturali protette regionali".

Nello schema attuale della Rete (Figura 4.9) sono riportati gli spazi naturali e seminaturali idonei per la connettività delle specie di Vertebrati considerati, i nodi del sistema, ovvero le aree naturali protette e i siti Natura 2000. Infine, sono inseriti gli altri elementi strutturali della rete, ovvero le aree focali per specie sensibili.

Per l'identificazione delle aree centrali primarie e secondarie si sono utilizzati due parametri di sintesi: la ricchezza potenziale di specie e l'insostituibilità delle aree (*irreplaceability*). Tali aree sono state quindi associate alle unità di paesaggio in cui ricadono in modo avere una stretta corrispondenza territoriale, aspetto indispensabile per fornire degli adeguati indirizzi gestionali. Componente imprescindibile della Rete sono, ovviamente, i nodi del sistema, che comprendono tutte le Aree Naturali Protette già istituite (Parchi Naturali, Riserve Naturali, Monumenti Naturali, siti della Rete Natura 2000), e che possono o

meno sovrapporsi alle aree centrali. Sono state inoltre individuate le aree focali per le specie sensibili, utili ad attribuire la giusta importanza a quei territori che, pur provvisti di modesta ricchezza di specie di interesse rivestono comunque importanza per la loro peculiarità ed univocità. Ulteriori elementi che compaiono nella REcoRd_Lazio sono gli ambiti di connessione, continui e discontinui, Non sono state individuate in questa fase le zone cuscinetto e le aree critiche e di restauro ambientale, che necessitano di specifici rilievi sul campo e che verranno effettuati in indagini successive.

Dalle analisi effettuate per la sua realizzazione, si rileva una contrazione di tutti gli elementi della Rete, particolarmente rilevante per gli ambiti di connessione. Risulta evidente che gli ambienti montani e submontani si conservino maggiormente rispetto agli ambienti collinari e planiziali, dove la pressione antropica (industriale, agricola intensiva e insediativa) ha ridotto pesantemente gli spazi naturali e seminaturali confinandoli, molto spesso, alle sole porzioni difficilmente utilizzabili come le forre.

L'area di studio (Figura 4.9) ricomprende aree centrali primarie e secondarie, che rientrano nell'insieme delle colline e ripiani vulcanici sabatini del complesso sabatino e che corrispondono boschi sud-italiani a cerro e farnetto. I tratti di corsi d'acqua sono invece stati considerati come ambiti di connessione, di fatto tra le aree lacuali e montane a maggiore naturalità e la costa (Complesso Sabatino Tragliatella, Monti della Tolfa e Castel di Guido).

Per quanto riguarda l'idoneità delle specie sensibili, nell'area di studio vi sono perlopiù aree con presenza di specie planiziali; le specie acquatiche si concentrano maggiormente nella porzione nord occidentale dell'area in prossimità del lago di Bracciano.

Nel complesso gli elementi della Rete Ecologica Regionale identificati non sono toccati dalle opere in progetto, che pertanto non interferiscono con l'integrità della Rete. Fanno eccezione una piccola porzione della piazzola definitiva di CST07 e un breve tratto della linea interrata di connessione le quali risultano lambire ed attraversare degli ambiti di connessione.

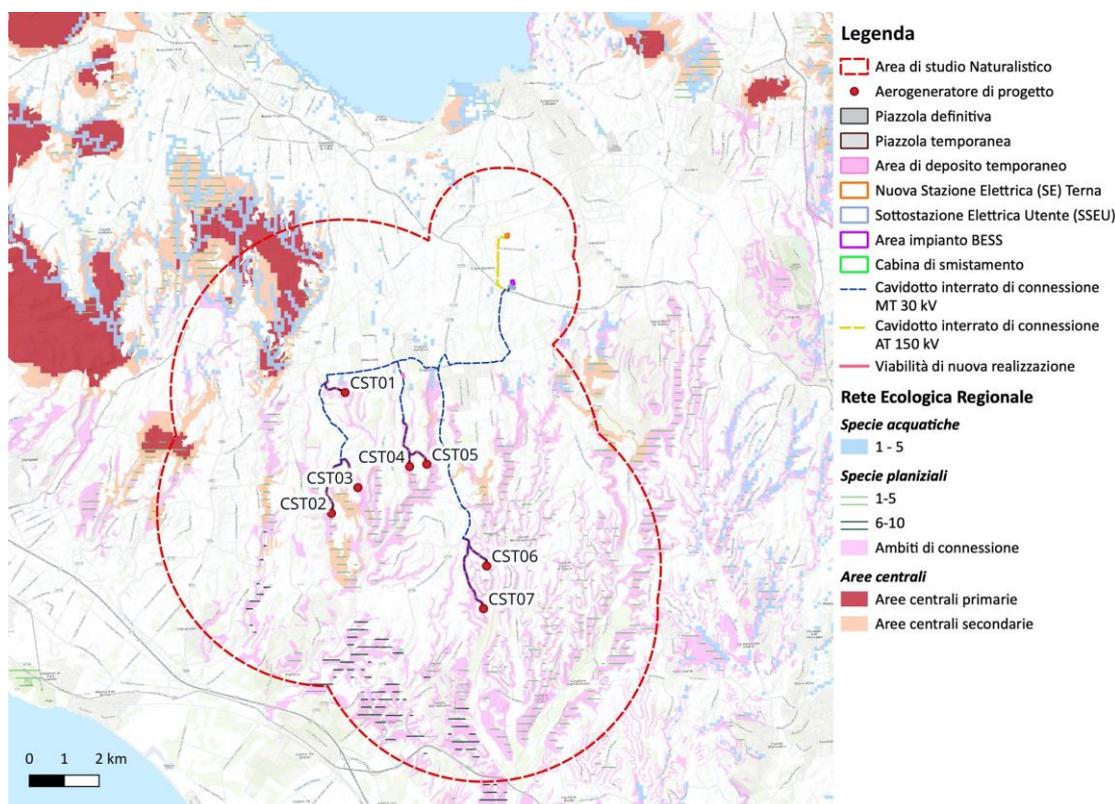


Figura 4.9: Rete Ecologica Regionale del Lazio (REcoRd_Lazio), dettaglio sull'area di studio (fonte: Geoportale Regione Lazio).

4.3.2 Rete Ecologica Provinciale

La Rete Ecologica Provinciale della Provincia di Roma è parte integrante del Piano Territoriale Provinciale Generale (PTPG) come previsto dal D.C.P. n. 1 del 18 gennaio 2010.

Per l'identificazione delle aree centrali primarie e secondarie si sono utilizzati diversi parametri di sintesi: i livelli di ricchezza di biodiversità (emergenze floristiche, vegetazionali e faunistiche), di qualità conservazionistica e biogeografica e di funzionalità ecologica. Tali aree sono state quindi associate alle unità di paesaggio in cui ricadono in modo avere una stretta corrispondenza territoriale, aspetto indispensabile per fornire degli adeguati indirizzi gestionali.

La Componente Primaria (CP) è formata da “aree *core*”, “aree *buffer*” e “aree di connessione primaria”:

- “aree *core*”: corrispondono ad ambiti di elevato interesse naturalistico, già sottoposti a vincoli e normative specifiche, all'interno dei quali è stata segnalata un'alta presenza di emergenze floristiche e faunistiche.
- “aree *buffer*”: sono “serbatoi di biodiversità di area vasta” in prevalenza a contatto con “aree *core*” caratterizzate dalla presenza di flora, fauna e vegetazione di notevole interesse biogeografico e conservazionistico. Esse comprendono prevalentemente vaste porzioni del sistema naturale e seminaturale e svolgono anche funzione di connessione ecologica;
- “aree di connessione primaria” (connessione lineare e *landscape mosaic*): comprendono prevalentemente vaste porzioni del sistema naturale, seminaturale e agricolo, il reticolo idrografico, le aree di rispetto dei fiumi, dei laghi e della fascia costiera e i sistemi forestali.

La Componente Secondaria (CS) è caratterizzata in prevalenza da ambiti della matrice agricola e svolge una prevalente funzione di connessione ecologica tra gli elementi della componente primaria ed i sistemi agricolo ed insediativo. È formata dai “nastri verdi” e dagli “elementi di discontinuità”:

- “nastri verdi”: corrispondono al Territorio Agricolo Tutelato, spesso contigue sia alla matrice naturalistica che a quella insediativa. Risultano essenziali per garantire la funzionalità ecologica della REP;
- “elementi di discontinuità”: sono caratterizzati da ambiti poco estesi, in parte interessati dal sistema agricolo ed in parte elementi di discontinuità del sistema insediativo. Sono essenziali per garantire la funzionalità della REP in situazioni di elevata antropizzazione.

L'area di studio (Figura 4.10) ricomprende sia aree di Componente Primaria (aree di connessione primaria), che di Componente secondaria (nastri verdi). Alcuni elementi della Rete Ecologica Provinciale identificati sono toccati dalle opere in progetto: la WTG CST01 con le opere annesse, piazzola temporanea e permanente, viabilità permanente di nuova realizzazione e linea interrata di connessione, ricade all'interno di un'area di connessione primaria. Altri ambiti di connessione primaria sono attraversati dalla linea interrata di connessione nella porzione settentrionale dell'area di studio. Le WTGs CST06 e CST07 con le opere annesse, piazzola temporanea e permanente, viabilità permanente di nuova realizzazione e linea interrata di connessione, ricadono in Territorio Agricolo Tutelato. Anche la Sottostazione Elettrica e l'area impianto BESS ricadono in questa tipologia di Componente Secondaria e con esse l'ultimo tratto di cavidotto interrato di connessione.

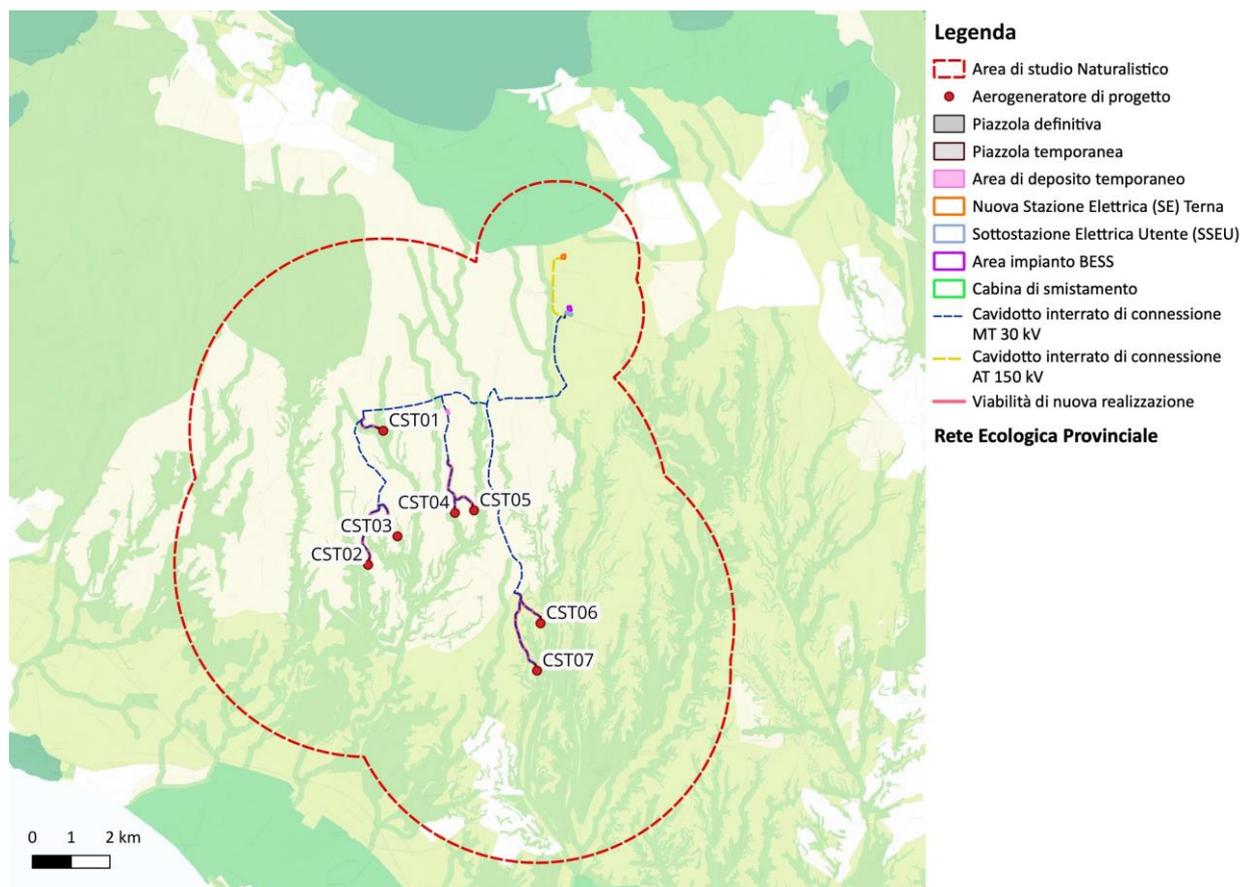


Figura 4.10: Rete Ecologica Provinciale della Provincia di Roma (PTPG Provincia di Roma), dettaglio sull'area di studio (fonte: www.provincia.roma.it).

4.3.3 Rete Ecologica Comunale

Il Piano Regolatore Generale del Comune di Roma Capitale introduce la Rete Ecologica a scala comunale. Le Norme Tecniche di Attuazione del PRG definiscono all'articolo 72 la Rete Ecologica come l'insieme dei principali ecosistemi del territorio comunale e delle relative connessioni. Le misure, le azioni, gli interventi nella Rete ecologica sono volti a preservare, valorizzare, ripristinare, in modo coordinato, i valori e i livelli di naturalità delle aree, nonché ad assicurarne l'integrazione secondo criteri e obiettivi di continuità geografica e di funzionalità ecologica.

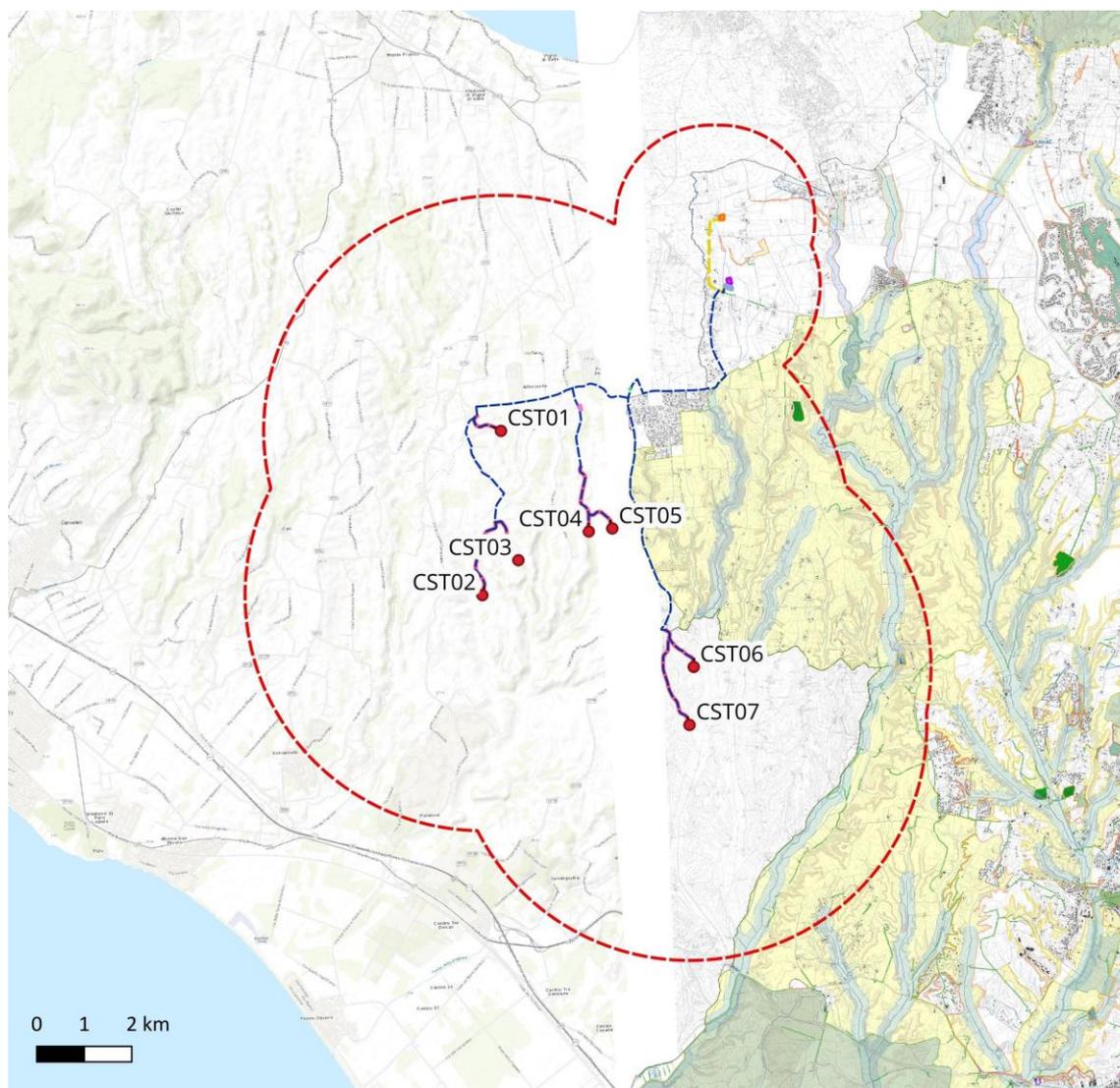
Le aree costituenti la Rete ecologica sono individuate nell'elaborato 4 "Rete ecologica", con la seguente articolazione in componenti, definite in base ai livelli di naturalità, di funzionalità ecologica, di continuità geografica:

- A. componenti primarie che comprendono gli ecosistemi a più forte naturalità come le Aree naturali protette e i Parchi agricoli;
 1. componenti secondarie che sono le aree di medio livello di naturalità e alto livello di integrazione tra le componenti primarie e tra le stesse componenti secondarie rappresentate anche da aree urbanizzate del "Sistema insediativo" e del "Sistema dei servizi, infrastrutture e impianti", con valori naturalistici da preservare o ripristinare;
- B. componenti di completamento sono gli elementi che completano e ulteriormente connettono la Rete ecologica e questa al "Sistema insediativo", e comprendono aree ricadenti in varie

componenti del “Sistema insediativo” e del “Sistema dei servizi, infrastrutture e impianti”, con particolare riguardo alle aree con rischio di esondazione.

All'interno della Rete Ecologica, sono previste essenzialmente azioni di tutela degli ecosistemi per le componenti primarie e di ripristino per quelle secondarie e di completamento.

L'area di studio ricade solo in piccola parte nel territorio del Comune di Roma Capitale e nessuna delle opere previste interferisce con le componenti individuate dalla Rete Ecologica.





Legenda

- Area di studio Naturalistico
- Aerogeneratore di progetto
- Piazzola definitiva
- Piazzola temporanea
- Area di deposito temporaneo
- Nuova Stazione Elettrica (SE) Terna
- Sottostazione Elettrica Utente (SSEU)
- Area impianto BESS
- Cabina di smistamento
- Cavidotto interrato di connessione MT 30 kV
- Cavidotto interrato di connessione AT 150 kV
- Viabilità di nuova realizzazione



Figura 4.11: Rete Ecologica Provinciale della Comune di Roma Capitale (PRG Comune di Roma Capitale), dettaglio sull'area di studio (fonte: geoportale.comune.roma.it/geoserver).

5. INQUADRAMENTO FLORISTICO-VEGETAZIONALE DEL TERRITORIO

Data la sua particolare collocazione geografica, la sua eterogenea geomorfologia e la sua complessa origine geolitologica, il territorio regionale laziale comprende numerosi settori geografici, i quali anche storicamente e culturalmente hanno acquisito un'identità propria che si è tramandata nel tempo attraverso le cartografie geografiche e topografiche.

Nel complesso sul territorio sono stati classificati 80 settori geografici, come rappresentato nella Figura 5.1 (Lucchese, 2017). La suddetta classificazione è stata utilizzata per semplificare e precisare la descrizione della distribuzione di quei *taxa* ampiamente presenti all'interno del territorio regionale. L'area di studio ricade nel settore 44 (Monti Sabatini), appartenente ai Distretti vulcanici, ossia i rilievi del piano collinare (con cime inferiori ai 1000 metri) di origine esclusivamente vulcanica.

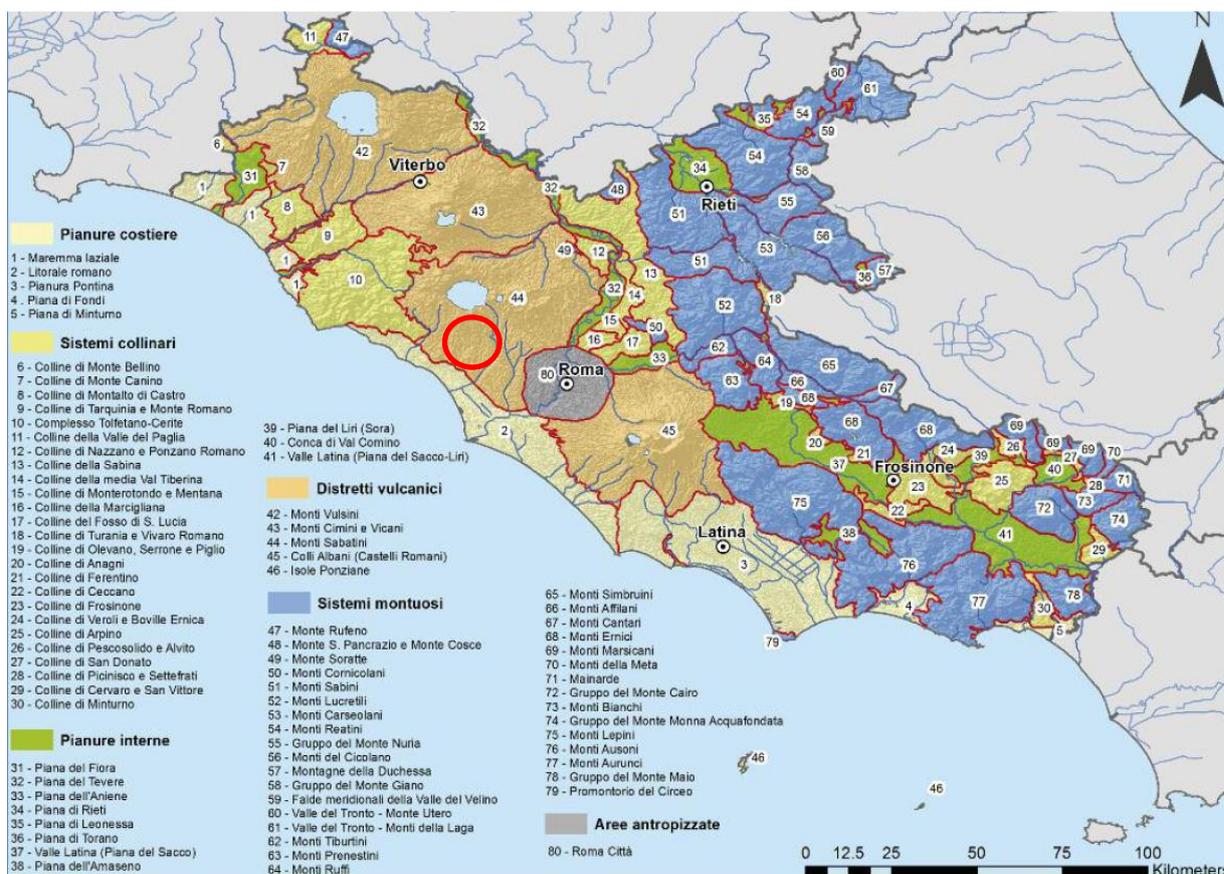


Figura 5.1: Carta dei settori geografici del Lazio (da Lucchese, 2017). Il cerchio rosso indica la localizzazione indicativa dell'area di studio.

L'area di studio ricade inoltre nella regione fitogeografica del piano basale, compresa dal litorale fino a circa 300 m s.l.m. In particolare, secondo Lucchese (2017) la zona di interesse ricade – dal punto di vista fitoclimatico – nella regione di transizione tra quella temperata e quella mediterranea, caratterizzata da quadranti dove la % di sempreverdi è compresa tra il 33 e il 66% e la % di caducifoglie è inversamente compresa tra il 66% e il 33% (Figura 5.2). Secondo la Carta Fitoclimatica del Lazio, l'area di studio è compresa nella Regione mediterranea di transizione e presenta: un termotipo mesomediterraneo medio a ombrotipo subumido superiore/umido inferiore nella porzione settentrionale; un termotipo mesomediterraneo medio o collinare inferiore a ombrotipo subumido superiore.



Figura 5.2: Classificazione fitoclimatica basata su dati di distribuzione di specie guida (fanerofite sempreverdi vs fanerofite caducifoglie) (da Lucchese, 2017). Il cerchio rosso indica la localizzazione indicativa dell'area di studio.

5.1 HABITAT

La Carta Natura della Regione Lazio (Casella *et al.*, 2008) indica la presenza dei seguenti biotopi nell'area di studio (Figura 5.3):

- 22.1 - Acque dolci (laghi, stagni): sono incluse in questo habitat tutti i corpi idrici in cui la vegetazione è assente o scarsa. Si tratta quindi dei laghi di dimensioni rilevanti e di alcuni laghetti oligotrofici di alta quota. La categoria, oltre ad un'articolazione sulla base del chimismo dell'acqua (22.11-22.15), include le sponde soggette a variazioni di livello (22.2) nonché le comunità anfibe (22.3) di superficie difficilmente cartografabile. Queste ultime sono molto differenziate nell'ambito dei laghi dell'Italia settentrionale e delle pozze temporanee mediterranee. In realtà quindi si considera l'ecosistema lacustre nel suo complesso. Alcune delle sottocategorie sono comunque rilevanti in quanto habitat dell'Allegato I alla Direttiva Habitat. Sulle sponde e nelle acque basse di laghi, stagni e paludi d'acqua dolce italiani, in funzione del chimismo e della permanenza dell'acqua durante l'anno, possono essere diffuse specie come *Baldellia ranunculoides*, *Cardamine parviflora*, *Centaureum pulchellum*, *Centunculus minimus*, *Cicendia filiformis*, *Damasonium alisma*, *Radiola linoides*, *Solenopsis laurentia* accompagnate da specie dei generi *Apium*, *Bidens*, *Cyperus*, *Eleocharis*, *Isolepis*, *Isoetes*, *Juncus*, *Lythrum*, *Mentha*, *Polygonum*, *Potamogeton*, *Ranunculus*, *Sparganium*, *Veronica*;
- 31.81 - Cespuglieti medio-europei: sono inclusi i cespuglieti a caducifoglie, sia dei suoli ricchi che dei suoli più superficiali della fascia collinare-montana delle latifoglie caducifoglie (querce, carpini, faggio, frassini, aceri). Queste formazioni, in origine mantelli dei boschi, sono oggi diffuse quali stadi di incespugliamento su pascoli abbandonati e in alcuni casi costituiscono anche siepi. Questi cespuglieti sulle Alpi sono diffusi dal piano collinare a quello montano mentre nell'Appennino ed in Sicilia sono esclusivi della fascia montana a contatto con i boschi di faggio;



- 31.844 - Ginestreti collinari e submontani dell'Italia peninsulare e Sicilia: si tratta di arbusteti che includono nell'Italia peninsulare e in porzioni ridotte dell'Italia settentrionale le formazioni dell'alleanza *Cytision* e nella Sicilia e nella Calabria i ginestreti supramediterranei della classe *Cytisitea scopario-striati*. Dominano vari arbusti dei generi *Cytisus*, *Genista*, *Calicotome* fra cui *Cytisophyllum sessilifolius* (= *Cytisus sessifolius*) e *Cytisus scoparius* nella penisola a cui si aggiunge *Adenocarpus commutatus* (= *Adenocarpus complicatus*) in Sicilia. Vengono qui incluse le formazioni a *Spartium juceum* montane e submontane della penisola, evolutivamente legate al *Cytision*, e a *Calicotome infesta* della Sicilia. Si tratta molto spesso di stadi di ricolonizzazione di pascoli abbandonati;
- 31.8A - Vegetazione tirrenica-submediterranea a *Rubus ulmifolius*: si tratta di formazioni submediterranee dominate da Rosaceae sarmentose e arbustive accompagnate da un significativo contingente di lianose. Sono aspetti di degradazione o incespugliamento legati a leccete, ostrieti, querceti e carpineti termofili. Le specie guida sono: *Rubus ulmifolius*, *Cornus mas*, *Cornus sanguinea*, *Cratageus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Prunus mahaleb*, *Pyrus spinosa*, *Paliurus spina-christi* (dominanti), *Clematis vitalba*, *Rosa arvensis*, *Rosa micrantha*, *Rosa sempervirens*, *Rubia peregrina*, *Spartium junceum*, *Smilax aspera*, *Tamus communis*, *Ulmus minor*;
- 34.323 - Praterie xeriche del piano collinare, dominate da *Brachypodium rupestre*, *B. caespitosum*: formazioni dominate da *Brachypodium rupestre* o *Brachypodium caespitosum* che sono diffuse nella fascia collinare su suoli primitivi nell'Appennino. Tra le specie guida dominanti vi sono: *Brachypodium rupestre*, *Brachypodium phoenicoides*, *Brachypodium caespitosum*, *Stipa sp. pl.*;
- 34.5 - Prati aridi mediterranei: sono qui incluse le praterie mediterranee caratterizzate da un alto numero di specie annuali e di piccole emicriptofite che vanno a costituire formazioni lacunose. Sono diffuse nelle porzioni più calde del territorio nazionale. Sono incluse due categorie e precisamente le praterie dominate da *Brachypodium retusum*, che spesso occupano lacune nelle garighe (34.511) e quelle a *Trachynia distachya* (34.513) con alcune associazioni localizzate. Le specie guida dominanti sono: *Brachypodium retusum*, *Brachypodium ramosum*, *Trachynia distachya*, *Bromus rigidus*, *Bromus madritensis*, *Dactylis hispanica* subsp. *hispanica*, *Lagurus ovatus*;
- 34.6 - Steppe di alte erbe mediterranee: si tratta di steppe xerofile delle fasce termo e meso-mediterranee. Sono dominate da alte erbe perenni mentre nelle lacune possono svilupparsi specie annuali. Sono limitate all'Italia meridionale, Sardegna e Sicilia. Possono essere dominate da diverse graminacee e precisamente *Ampleodesmus mauritanicus* (si veda il 32.23), *Hyparrhenia hirta*, *Piptatherum miliaceum* (34.63) e *Lygeum spartum* (34.62);
- 34.81 - Prati mediterranei subnitrofilo (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale): si tratta di formazioni subantropiche a terofite mediterranee che formano stadi pionieri spesso molto estesi su suoli ricchi in nutrienti influenzati da passate pratiche colturali o pascolo intensivo. Sono ricche in specie dei generi *Bromus*, *Triticum* sp.pl. e *Vulpia* sp.pl. Si tratta di formazioni ruderali più che di prati pascoli;
- 41.41 - Boschi misti di forre e scarpate: si tratta di formazioni ricche in latifoglie che si sviluppano nelle forre con elevata umidità atmosferica. Sono diffuse nei sistemi prealpini esterni e nell'Appennino. Sono dominate da *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia platyphyllos*, *Ulmus glabra* e il sottobosco è ricco di geofite e specie caratteristiche come *Lunaria rediviva*. In questa categoria vengono incluse sia le formazioni pedemontane che quelle di quote maggiori;
- 41.732 - Querceti a querce caducifoglie con *Q. pubescens*, *Q. pubescens* subsp. *pubescens* (= *Q. virgiliana*) e *Q. dalechampii* dell'Italia peninsulare ed insulare: si tratta delle formazioni dominate, o con presenza sostanziale, di *Quercus pubescens*. Spesso ricca la partecipazione di

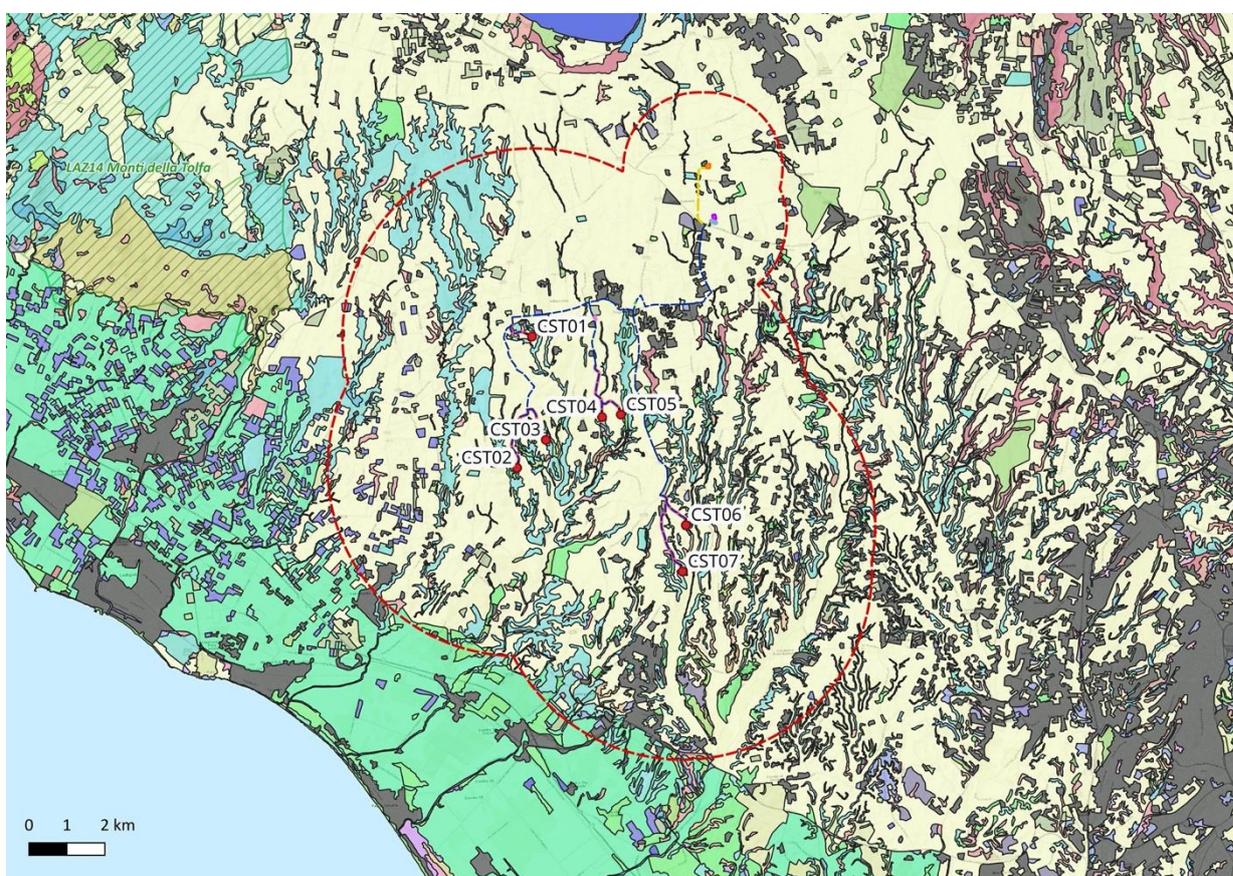
Carpinus orientalis e di altri arbusti caducifoli come *Carategus monogyna* e *Ligustrum vulgare*. Altre specie significative sono *Cercis siliquastrum*, *Cynosurus echinatus*, *Cytisus sessilifolius*, *Dactylis glomerata*, *Fraxinus ornus*, *Laburnum anagyroides*, *Rosa canina*, *Rosa sempervirens*;

- 41.7511 - Cerrete sud-italiane: si tratta di formazioni tipiche dell'Appennino meridionale in cui il cerro domina nettamente. Si sviluppano prevalentemente su suoli arenacei e calcarei. Le specie guida sono *Quercus cerris* (dominante), *Carpinus orientalis*, *Ostrya carpinifolia*, *Quercus pubescens* (codominanti), *Coronilla emerus*, *Malus sylvestris*, *Vicia cassubica* (differenziali), *Aremonia agrimonioides*, *Anemone apennina*, *Crataegus monogyna*, *Cyclamen hederifolium*, *Daphne laureola*, *Lathyrus pratensis*, *Lathyrus venetus*, *Primula vulgaris*, *Rosa canina* (altre specie significative);
- 41.7512 - Boschi sud-italiani a cerro e farnetto: boschi a *Quercus frainetto* dominante (o ad elevata copertura) che si sviluppano solitamente su suoli evoluti, lisciviati, acidi e subacidi. Ambienti pianeggianti o moderatamente inclinati su colline argillose e bassa montagna. Tra le specie codominanti vi sono: *Acer campestre*, *Carpinus orientalis*, *Fraxinus ornus* e *Quercus cerris*;
- 42.83 - Pinete a pino domestico (*Pinus pinea*) naturali e coltivate: si tratta degli antichi impianti di *Pinus pinea* e alcune popolazioni, forse naturali, diffuse sulle coste della penisola italiana e nelle isole maggiori. Sono incluse le popolazioni sarde (42.835), quelli siciliane (42.836) e gli antichi impianti delle coste nord-adriatiche e centro-tirreniche (42.837). Sono invece escluse le formazioni (anche se di impianti relativamente antichi) su dune fossili che vanno riferiti a 16.29. Gli aspetti evoluti tendono verso i boschi del *Quercion ilicis*;
- 44.13 - Gallerie di salice bianco: si tratta delle foreste formate da salici bianchi e pioppi neri arborei che occupano le porzioni meno interessate dalle piene dei grandi greti fluviali, oppure formano gallerie nelle porzioni inferiori del corso dei fiumi. Possono essere dominati esclusivamente dal salice bianco (nelle aree più interne del le Alpi o su substrati più fini con maggior disponibilità idrica), o essere miste *Populus nigra/Salix alba*. Sono codominanti *Salix purpurea*, *Populus alba*, *Populus nigra*;
- 44.44 - Foreste padane a farnia, frassino ed ontano: si tratta dei lembi residui delle grandi foreste alluvionali della Pianura Padana occidentale e di quelle dei terrazzi più sopraelevati dei grandi fiumi. Aspetti riferibili a questa categoria sono presenti anche nelle pianure alluvionali dell'Italia peninsulare (ad es.: Tenuta di Castelporziano, Riserva Naturale del Litorale Romano, RM; Parco Nazionale del Circeo, LT; Bosco di Policoro, MT). Sono dominate da numerose specie meso-igrofile quali *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, *Carpinus betulus*, *Ulmus minor*;
- 44.61 - Foreste mediterranee ripariali a pioppo: Foreste alluvionali multi-stratificate dell'area mediterranea con digitazioni nella parte esterna della Pianura Padana. Sono caratterizzate da *Populus alba*, *Fraxinus angustifolia*, *Ulmus minor*, *Salix alba*, *Alnus glutinosa*. Le specie guida sono *Populus alba*, *Populus nigra*, *Populus tremula* (dominanti), *Alnus glutinosa*, *Fraxinus angustifolia*, *Salix alba*, *Ulmus minor* (codominanti), *Brachypodium sylvaticum*, *Clematis vitalba*, *Cornus sanguinea*, *Eupatorium cannabinum*, *Prunus avium*, *Salvia glutinosa* (altre specie significative).
- 44.63 - Foreste mediterranee ripariali a frassino: formazioni dominate da *Fraxinus angustifolia* che si sviluppano su suoli meno ricchi e inondazioni meno pronunciate rispetto ai populeti a *Populus alba*. Sono diffuse in modo sporadico in tutta la penisola. Al frassino si mescolano spesso *Alnus glutinosa* e/o *Quercus robur*. Sono qui inclusi i boschi dell'*Osmundo Alnion glutinosae* (44.51).
- 45.324 - Leccete supramediterranee dell'Italia: Sono qui incluse le leccete supramediterranee e mesofile che si sviluppano lungo la penisola e in Sicilia. Sono incluse le formazioni relittiche prealpine. *Quercus ilex* (dominante), *Acer monspessulanum*, *Celtis australis*, *Cercis siliquastrum*,

Fraxinus ornus, *Ostrya carpinifolia*, *Quercus pubescens* (codominanti), *Cephalanthera longifolia*, *Rosa sempervirens*, *Teucrium siculum*;

- 53.1 - Vegetazione dei canneti e di specie simili: include tutte le formazioni dominate da elofite di diversa taglia (esclusi i grandi carici) che colonizzano aree palustri e i bordi dei corsi d'acqua e di laghi. Sono usualmente dominate da poche specie, a volte anche da cenosi monospecifiche. Le specie di alternano sulla base del livello di disponibilità idrica o di caratteristiche chimico-fisiche del suolo. La cenosi più comune è il canneto di *Phragmites australis*, *Typhla latifolia* colonizza ambienti eutrofici.

Inoltre, all'interno dell'area di studio sono riscontrabili diversi ambienti antropici, tra cui colture di tipo intensivo ed estensivo, oliveti, frutteti, vigneti, piantagioni di conifere ed eucalipti, parchi, centri urbani, siti industriali attivi e cave.



Legenda

Area di studio Naturalistico	Fumarole
Aerogeneratore di progetto	Gallerie di salice bianco
Piazzola definitiva	Garighe e macchie mesomediterranee calcicole
Piazzola temporanea	Garighe e macchie mesomediterranee silicicole
Area di deposito temporaneo	Ginestreti collinari e submontani dell'Italia peninsulare e Sicilia
Nuova Stazione Elettrica (SE) Terna	Grandi parchi
Sottostazione Elettrica Utente (SSEU)	Leccete dell'Italia centrale e settentrionale
Area impianto BESS	Leccete supramediterranee dell'Italia
Cabina di smistamento	Macchia bassa a olivastro e lentisco
Cavidotto interrato di connessione MT 30 kV	Oliveti
Cavidotto interrato di connessione AT 150 kV	Piantagioni di conifere
Viabilità di nuova realizzazione	Piantagioni di eucalipti
Carta Natura	
Acque dolci (laghi, stagni)	Pinete a pino domestico (<i>Pinus pinea</i>) naturali e coltivate
Boscaglie di <i>Ostrya carpinifolia</i>	Praterie xeriche del piano collinare, dominate da <i>Brachypodium rupestre</i> , <i>B. caespitosum</i>
Boschi di rovere sud-italiani	Prati aridi mediterranei
Boschi misti di forre e scarpate	Prati concimati e pascolati anche abbandonati e vegetazione postcolturale
Boschi sud-italiani a cerro e farnetto	Prati mediterranei subnitrofilii (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)
Castagneti	Querceti a querce caducifolie con <i>Q. pubescens</i> , <i>Q. pubescens subsp. pubescens</i> (= <i>Q. virgiliana</i>) e <i>Q. dalechampii</i> dell'Italia peninsulare ed insulare
Cave	Robinieti
Cerrete sud-italiane	Seminativi intensivi e continui
Cespuglieti medio-europei	Siti industriali attivi
Città, centri abitati	Spiagge
Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	Steppe di alte erbe mediterranee
Corsi fluviali (acque correnti dei fiumi maggiori)	Sugherete tirreniche
Dune mobili e dune bianche	Vegetazione dei canneti e di specie simili
Foreste mediterranee ripariali a frassino	Vegetazione tirrenica-submediterranea a <i>Rubus ulmifolius</i>
Foreste mediterranee ripariali a pioppo	Vigneti
Foreste padane a farnia, frassino ed ontano	
Frutteti	

Figura 5.3: Biotopi presenti nell'area di studio secondo la Carta Natura del Lazio (Casella et al., 2008 – fonte dati: ISPRA).

Secondo la Carta della Natura della Regione Lazio alcuni dei biotopi presenti corrisponde ad habitat Natura 2000; tale corrispondenza è indicata in Tabella 5-1. La localizzazione è invece mostrata in Figura 5.4.

All'interno dell'area di studio i biotopi corrispondenti ad habitat comunitari si concentrano negli ambiti collinari in corrispondenza di praterie xeriche, in ambito boschivo in presenza di leccete e in ambito fluviale ove presenti pioppete. Nessuna delle WTGs in progetto, così come la linea interrata di connessione, ricade in habitat comunitari.

Tabella 5-1: Corrispondenza tra i biotopi della Carta della Natura della Regione Lazio (Carta degli habitat scala 1: 50.000 - ISPRA Sistema Informativo Carta della Natura) e habitat comunitari (DH Direttiva Habitat). L'asterisco indica gli habitat prioritari.

CODICE	BIOTOPO	CODICE DH	HABITAT DH
22.1	Acque dolci (laghi, stagni)	3110	Acque oligotrofe a bassissimo contenuto minerale delle pianure sabbiose (<i>Littorelletalia uniflorae</i>),
		3130	
		3140	Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei Littorelletea uniflorae e/o degli Isoëto-Nanojuncetea,
		3150	
		3160	



CODICE	BIOTOPO	CODICE DH	HABITAT DH
			Acque oligomesotrofe calcaree con vegetazione bentica di <i>Chara spp.</i> , Laghi eutrofici naturali con vegetazione del <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i> , Laghi e stagni distrofici naturali
34.323	Praterie xeriche del piano collinare, dominate da <i>Brachypodium rupestre</i> , <i>B. caespitosum</i>	6210(*) *se: stupenda fioritura di orchidee	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (<i>Festuco-Brometalia</i>)
34.5	Prati aridi mediterranei	6220*	Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i>
34.6	Steppe di alte erbe mediterranee	6220*	Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i>
41.41	Boschi misti di forre e scarpate	9180*	Foreste di versanti, ghiaioni e valloni del <i>Tilio-Acerion</i>
41.7512	Boschi sud-italiani a cerro e farnetto	9280	Boschi di <i>Quercus frainetto</i>
42.83	Pinete a pino domestico (<i>Pinus pinea</i>) naturali e coltivate	9540	Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici
44.13	Gallerie di salice bianco	91E0	Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)
44.44	Foreste padane a farnia, frassino ed ontano	91F0	Foreste miste riparie di grandi fiumi a <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> e <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> o <i>Fraxinus angustifolia</i> (<i>Ulmenion minoris</i>)
44.61	Foreste mediterranee ripariali a pioppo	3280 92A0	Fiumi mediterranei a flusso permanente con vegetazione dell'alleanza <i>Paspalo-Agrostidion</i> e con filari ripari di <i>Salix</i> e <i>Populus alba</i> Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>
44.63	Foreste mediterranee ripariali a frassino	92A0	Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>
45.324	Leccete supramediterranee dell'Italia	9340	Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>

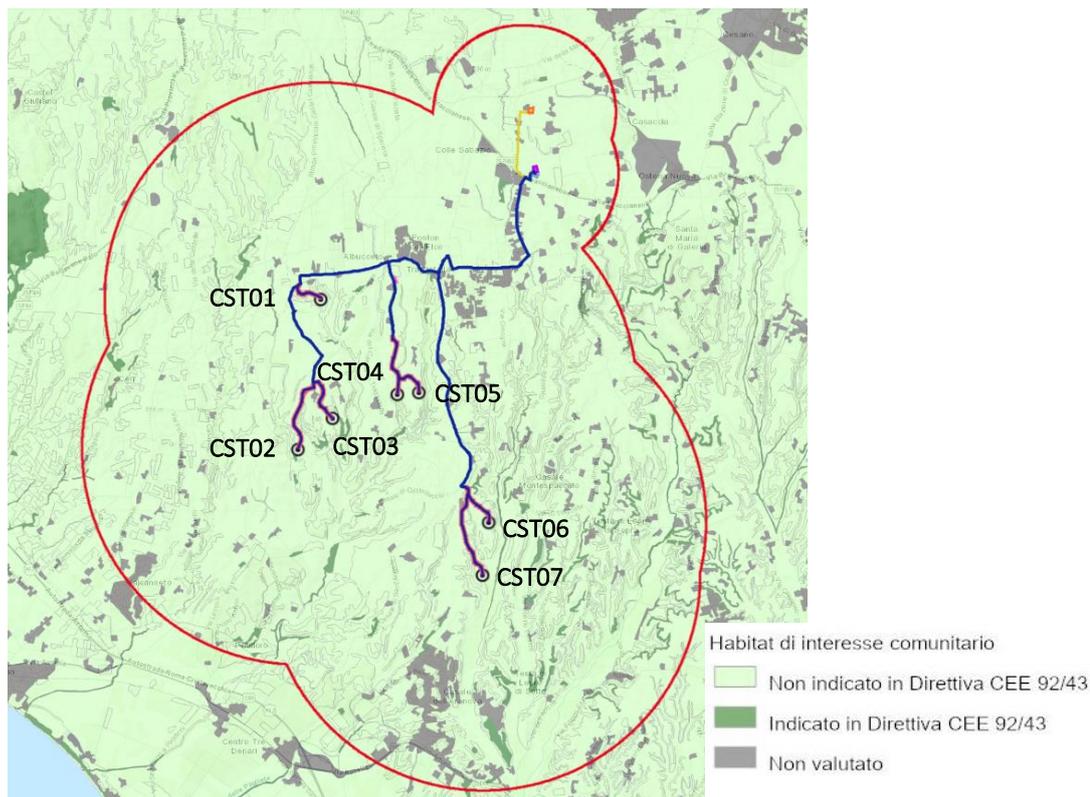


Figura 5.4: Carta della Natura della Regione Lazio (Carta degli habitat scala 1: 50.000 - ISPRA Sistema Informativo Carta della Natura), habitat comunitari cartografati all'interno dell'area di studio. Dettaglio sull'area di studio. In rosso è indicata l'area di studio naturalistico, in blu la linea di connessione 30 kV, in giallo la linea di connessione 150 kV, in arancione la nuova Stazione Elettrica (SE) Terna, in azzurro la Sottostazione Elettrica Utente (SSEU), in verde la Cabina di smistamento, in l'area impianto BESS, in magenta la viabilità di nuova realizzazione. I cerchi indicano la posizione delle WTGs.

5.2 ANALISI VEGETAZIONALE

L'eterogeneità ambientale del Lazio, derivante dal complesso pattern litologico, morfologico e bioclimatico, si riflette anche sulla presenza di numerose e ben diversificate serie di vegetazione (Blasi *et al.*, 2010b). La presenza dei promontori costieri, dell'arcipelago laziale e di alcune tra le più alte vette dell'Appennino centrale consente di delineare nella regione una vegetazione potenziale che va dagli aspetti più termofili di macchia mediterranea, a quelli più coerenti con vegetazione boreale cacuminale della tundra alpina. Anche la posizione di transizione del Lazio tra l'Appennino Centrale e quello Meridionale rende possibile la presenza non solo di specie al limite settentrionale o meridionale del loro areale, ma anche di formazioni vegetali che sono più rappresentate in aree italiane distanti dalla Regione.

La quasi totalità della Regione presenta, in termini dinamici, tappe mature di tipo forestale. Nell'ambito di queste, le cerrete costituiscono la tipologia più diffusa e ben diversificata. Si rinvencono infatti sia in ambiti caratterizzati da un bioclimate mediterraneo, sotto forma di consorzi ricchi in elementi della *Quercetea ilicis* (Parco Nazionale del Circeo), sia in ambiti di pertinenza di bioclimi temperati con cenosi in cui la prevalenza di entità mesofile afferenti ai *Fagetalia* è netta (Monti della Laga) (Blasi *et al.*, 2010b).

L'Alto Lazio, di origine vulcanica, presenta un limitato numero di tipologie vegetazionali che contraddistinguono ambiti arealmente molto estesi. Il Lazio meridionale, più vario per litologie e morfologie, è invece caratterizzato da un'estrema eterogeneità vegetazionale (Blasi *et al.*, 2010b).

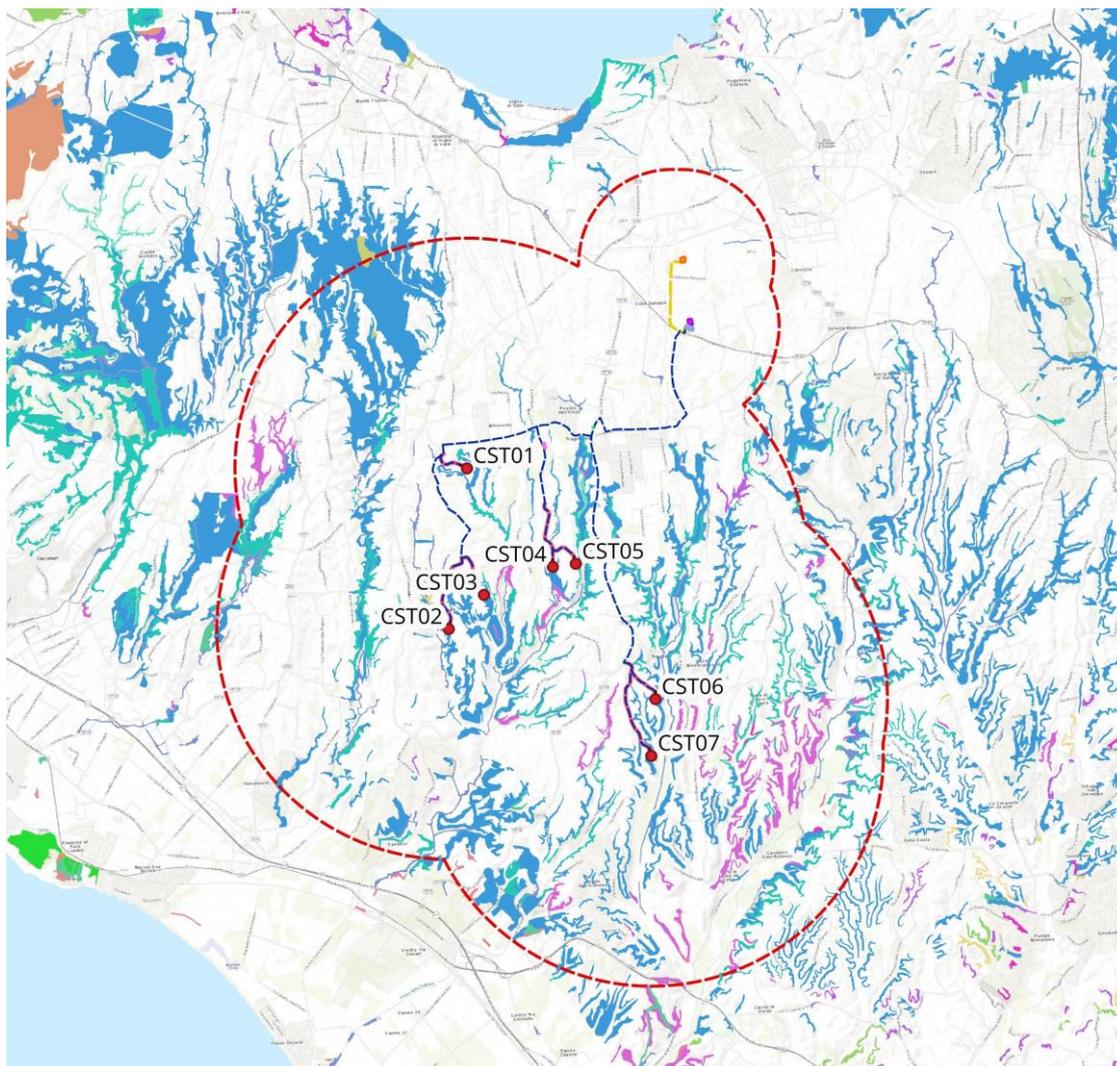
In Figura 5.5 è mostrata la localizzazione delle tipologie forestali che risultano presenti nell'area di studio sulla base delle informazioni disponibili sul Geoportale della Regione Lazio.

Per quanto riguarda le formazioni boschive sono presenti le seguenti Categorie con i rispettivi Tipi forestali:

- Bosco alveale e ripariale
 - Altri boschi igrofilo: pioppeti naturali, boschi di ontano nero, frassineti e betuleti. Le associazioni fitosociologiche di riferimento sono quelle dei *Populetalia albae*, *Quercus cerridis-Betuletum albae* e *Cladonia marisci-Fraxinetum oxycarpae*. Si tratta di boschi azonali, soprattutto alveari e ripariali.
- Bosco di forra
 - Bosco di forra: strato arboreo composto da carpino bianco, con un denso strato arbustivo di nocciolo (corilocarpineto dei fondovalle delle forre), raramente con alloro. Oppure aceri (opalo e di monte) e, più raramente, frassino, olmo montano, tiglio (acero-frassineto). Le associazioni fitosociologiche di riferimento sono quelle dei *Corylo-Carpinetum betuli*, *Tilio-Acerion* (es. *Aceri Fraxinetum*) e *Carpinetum betuli*. Si tratta di boschi distribuiti in forre e incisioni vallive strette anche poco profonde.
- Cerreta
 - Cerreta acidofila e subacidofila collinare: strato arboreo dominato da cerro, talvolta anche presenti ciavardello e nespolo; sottobosco a significativa partecipazione di specie acidofile (erica arborea, erica scoparia, ginestra dei carbonai, coronilla). Le associazioni fitosociologiche di riferimento sono quelle dei *Coronillo emeri-Quercetum cerridis*, *Coronillo emeri-Quercetum cerridis ericetosum* e *Melico-Quercetum cerridis*. Si tratta di boschi distribuiti su substrati vulcanici acidi (lave trachitiche e riolitiche) in esposizioni varie e quote da 300-600 m s.l.m.
- Lecceta
 - Lecceta mesoxerofila: strato arboreo dominato da leccio, con presenza subordinata di orniello, carpino nero, roverella. Le associazioni fitosociologiche di riferimento sono quelle del *Fraxino orni-Quercetum ilicis*. Si tratta di boschi distribuiti da 600-700 m fino a 1200 m s.l.m., in genere sui versanti esposti a ovest e a sud di quasi tutti i rilievi calcarei pre- e propriamente appenninici laziali (extra-zonali).
- Piantagione di arboricoltura da legno
 - Piantagione di arboricoltura da legno: pioppeti artificiali, impianti di arboricoltura da legno (latifoglie a legname pregiato, eucalipti). Si tratta di formazioni fuori foresta ubicate in contesti agricoli.
- Pineta termofila
 - Pineta di altre specie termofile: rimboschimenti e soprassuoli di origine naturale di pino d'aleppo e/o pino marittimo. Le associazioni fitosociologiche di riferimento sono quelle dell'Oleo Ceratonion s.l. e Pistacio Pinetum halepensis. Si tratta di boschi distribuiti lungo il litorale e i rilievi immediatamente interni.
 - Pineta di pino domestico: rimboschimento a pino domestico, spesso con leccio e macchia mediterranea nel sottobosco. Le associazioni fitosociologiche di riferimento sono quelle del Viburno-Quercetum ilicis pinetosum. Si tratta di boschi distribuiti lungo il litorale (es. Tarquinia, Fregene, Castel Fusano, Castelporziano, Circeo).



- Pseudo-macchia
 - Boschi di neoformazione: formazioni dominate da olmo, acero campestre, carpinella, sambuco, corniolo, sanguinella, prugnolo, ecc. anche misti a robinia (*Robinia pseudoacacia*) o ailanto (*Ailanthus altissima*). Sono aree generalmente poco estese a vegetazione arborea e arbustiva in evoluzione. Tali formazioni possono derivare dal recupero spontaneo delle superfici agricole abbandonate o di quelle interessate da movimenti di terre e deposito di inerti in ambito periurbano o periferico. In alcuni casi si rilevano al loro interno esemplari arborei di notevole età e dimensione.
- Querceto a roverella
 - Querceto a roverella mesoxerofilo: strato arboreo dominato da roverella, con presenza subordinata di altre caducifoglie (orniello, acero opalo, carpino nero, carpinella; localmente anche acero minore, colutea, albero di giuda) e di ginestra a foglie sessili e spesso con elevata copertura erbacea. Le associazioni fitosociologiche di riferimento sono quelle del *Cytiso-Quercetum pubescentis*, *Roso sempervirentis-Quercetum pubescentis carpinetosum orientalis*. Si tratta di boschi distribuiti presso le falde dei rilievi calcarei interni, fino a 1000-1200 m (Reatino, Frusinate); più raramente su substrati pedogenetici marnoso-arenacei (es. Valle del Marangone).
- Robiniето/aillanteto
 - Robiniето/aillanteto: popolamenti naturalizzati costituiti in prevalenza da robinia e/o ailanto, spesso a sviluppo lineare lungo strade, ferrovie, scarpate, fossi e corsi d'acqua.
- Sughereta
 - Sughereta con caducifoglie: strato arboreo dominato da sughera con mescolanza di querce caducifoglie (farnetto, cerro). Le associazioni fitosociologiche di riferimento sono quelle del *Quercetum frainetto-suberis*. Si tratta di boschi distribuiti su sabbia silicea di origine vulcanica (es. Insugherata, Tuscanica), nell' Agro pontino (es. Fossanova) e sul promontorio del Circeo (Quarto freddo).



Legenda

Area di studio Naturalistico	Tipi forestali
Aerogeneratore di progetto	Altri boschi igrofili
Piazzola definitiva	Boschi di neoformazione
Piazzola temporanea	Bosco di forra
Area di deposito temporaneo	Castagneto (eutrofico) su depositi vulcanici
Nuova Stazione Elettrica (SE) Terna	Cerreta acidofila e subacidofila collinare
Sottostazione Elettrica Utente (SSEU)	Cerreta neutro-basifila collinare
Area impianto BESS	Lecceta costiera termofila
Cabina di smistamento	Lecceta mesoxerofila
Cavidotto interrato di connessione MT 30 kV	Piantagione di arboricoltura da legno
Cavidotto interrato di connessione AT 150 kV	Pineta di altre specie termofile
Viabilità di nuova realizzazione	Pineta di pino domestico
	Querceto a cerro e farnetto
	Querceto a roverella mesoxerofilo
	Robinieto/ailanteto
	Sughereta con caducifoglie

Figura 5.5: Tipi forestali nell'area di studio (fonte: Geoportale Regione Lazio).

Di seguito si riportano le associazioni vegetali potenzialmente più diffuse nell'area di studio sulla base delle concentrazioni delle specie guida (Lucchese, 2017):

- Querceti misti e boschi mesofili
 - Boschi igrofili su suoli silicei: comprendono i boschi legati a condizioni di umidità e mesofilia accentuate, spesso in contatto con l'acqua o in zone ombrose con ristagno di umidità, che mitiga l'aridità estiva, come nelle forre. Le specie dominanti e caratterizzanti sono *Quercus cerris*, *Q. petraea*, *Carpinus betulus*, *Corylus avellana*, *Sorbus torminalis*, *Ulmus glabra*, *U. minor*, *Fraxinus oxycarpa*, *Alnus glutinosa*, a cui si aggiungono specie più localizzate quali *Ilex aquifolium*, *Acer pseudoplatanus*, *Staphylea pinnata*, *Buxus sempervirens*, nelle stazioni depresse anche *Fagus sylvatica*. Le associazioni che occupano stazioni umide, presso torrenti o spesso in forre profonde, sono meno soggette all'aridità estiva con acqua perenne (soprattutto zone vulcaniche). Collegabili serialmente a questo tipo di boschi sono i cespuglieti a *Rosa canina*, *Prunus spinosa* (prugnolo selvatico) e *Crataegus monogyna* (biancospino) del *Pruno-Crataegetum (Pruno-Rubion ulmifolii)*, le cui dense fioriture formano macchie bianche primaverili caratteristiche del mantello dei boschi, a cui si accompagnano *Cornus sanguinea* e *Rubus ulmifolius*, che spesso diventa la specie dominante.
 - a. Boschi a cerro e farnetto: i boschi a cerro e farnetto sono uno degli elementi più caratterizzanti del paesaggio laziale su substrati vulcanici o arenacei, suoli più sabbiosi e pendii poco acclivi, spesso pianeggianti a falda freatica poco profonda (presenza rara anche di *Quercus robur*). Oggi si riconosce nel Lazio l'associazione *Echinopo-Quercetum frainetto* (= *Malo florentinae-Quercetum frainetto*), in cui le specie sempreverdi hanno un'elevata incidenza e la cui composizione floristica complessa determina facies locali, ad es. con presenza accentuata di *Carpinus orientalis*, *Quercus suber*, *Mespilus germanica* (cfr. *Mespilo germanicae-Quercetum frainetto*). Le specie arboree caratterizzanti, *Quercus frainetto* e *Q. cerris*, hanno un baricentro Balcanico e in Italia hanno una distribuzione appenninica centro-meridionale.
- Foresta sempreverde mediterranea (*Quercion ilicis*): la vegetazione legnosa termofila costituita da sclerofille è tradizionalmente compresa nella classe *Quercetea ilicis* che si presenta sotto forma di bosco e macchia, mentre gli aspetti a gariga si inquadrano nei *Cisto-Lavanduletea*, con cui i *Quercetea ilicis* hanno stretti contatti sia seriali che catenali. Le leccete laziali si differenziano nelle due associazioni *Viburno-Quercetum ilicis* e *Fraxino orni-Quercetum ilicis*, principalmente per un carattere più termofilo della prima e per l'incidenza più frequente di specie caducifoglie (*Sorbus domestica*, *Fraxinus ornus*, *Quercus pubescens*) nella seconda, oltre alla composizione dello strato erbaceo. Il *Viburno tini-Quercetum ilicis* (= *Cyclamino repandi-Quercetum ilicis*) è la formazione climatogena costiera e nelle isole Ponziane, in cui è notevole la presenza di elementi termofili sempreverdi, che offrono una fisionomia di un denso bosco con frequenti liane, mentre all'interno occupa esposizioni caldo-aride in aspetti secondari. Il *Fraxino orni-Quercetum ilicis* (*Orno-Quercetum ilicis*) è invece la lecceta distribuita in contatto con i *Quercetalia pubescentis*, dove occupa le aree più favorevoli e con cui ha in comune diverse specie. Alle leccete, ma anche alle cerrete, vengono collegate le sugherete, che nel Lazio hanno una distribuzione costiera su suoli sciolti ricchi di silice e vengono attribuite al *Cytiso villosi-Quercetum suberis*.
- Macchia mediterranea: vi sono compresi i consorzi sempreverdi caratterizzati fisionomicamente da aspetti arbustivi in relazione sia con i substrati rocciosi e l'esposizione calda sia con i ripetuti incendi. Costituiscono la macchia primaria che si sviluppa soprattutto sui versanti rocciosi del Lazio meridionale (dal Circeo a Formia) e nelle isole Ponziane, ma anche su substrati tufacei assolati, dove si rinvencono specie tipiche quali *Anagyris foetida*, *Teucrium fruticans*, *Calicotome villosa*, *Lavandula stoechas*, *Artemisia arborescens*, *Euphorbia dendroides*,

Prasium majus. Nel Lazio questi consorzi sono attribuiti all'*Oleo-Ceratonion* con alcune associazioni costiere, quali *Juniperetum macrocarpae-phoeniceae* sulle dune, l'*Oleo-Lentiscetum* su versanti scoscesi costieri dell'area Tolfetana-Cerite, l'*Oleo-Euphorbietum dendroidis* sulle rupi sovrastanti il porto del Circeo. Sui rilievi costieri il *Calicotomo-Myrtetum* è un consorzio secondario soggetto a ripetuti incendi, in cui si aggiunge *Ampelodesmos mauritanicus*, graminacea dai grossi cespi molto resistenti al fuoco.

- Garighe e cisti (*Cisto-Lavanduletea*): tale classe raggruppa le garighe acidofile che nel Lazio sono limitate solo ad alcuni settori vulcanici (Tuscia, area Tolfetana-Cerite), nelle isole Ponziane e sulle sabbie eoliche silicee deposte presso Fossanova, nella Macchiagrande di Maccarese, in collegamento seriale con la sughereta. Specie guida di questi consorzi sono i cisti (*Cistus monspeliensis*, *C. salviifolius*, *C. creticus*), le eriche (*Erica scoparia*, *E. multiflora*), *Rosmarinus officinalis*, *Phillyrea angustifolia*, *Simethis mattiazi*, collegati serialmente con i pratelli a *Tuberaria guttata* (*Tuberarietea*) su sabbie e detriti silicei attribuibili al *Moenchio-Tuberarietum*. Nelle isole Ponziane la gariga è dominata dall'endemica *Genista tyrrhena*, che assume uno sviluppo invasivo sui campi terrazzati abbandonati, insieme anche a *Lavandula stoechas*, *Helichrysum italicum*, *Cistus creticus*, *C. salviifolius*, *Thymelaea hirsuta*, *Simethis mattiazi*.
- Vegetazione erbacea psammofila e igroalofila costiera: le dune costiere mostrano una vegetazione alofila e psammofila la cui efficacia nel trattenere la sabbia dipende da due graminacee principali, *Elytrigia juncea* e *Ammophila arenaria*, a cui corrispondono le due associazioni dell'*Agropyretum juncei* più avanzato verso il mare e *Ammophiletum arenariae* in posizione più arretrata, a cui segue l'associazione a *Crucianella maritima* nel retroduna dove le piante sono capaci di resistere all'azione di seppellimento della sabbia. Altre formazioni erbacee igro-alofile sono costituite non solo da graminacee ma soprattutto da ciperacee, quali *Holoschoenus australis*, *Schoenus nigricans*, *Scirpus maritimus*, *Cladium mariscus* e giunchi, come *Juncus maritimus* e *J. acutus*.

5.2.1 Caratteristiche vegetazionali dei siti di intervento

Di seguito viene presentata una descrizione sintetica delle categorie vegetazionali presenti nelle aree di progetto, incluse le aree di cantiere le piazzole permanenti (per i dettagli progettuali tipologici cfr. Rif. 2800_5100_CST_PFTE_T07_Rev0_TIPOLOGICO PIAZZOLA TEMP÷DEF.).

Si specifica che le piazzole permanenti occuperanno un'area di 50 x 28 m intorno alla WTG e il loro ingombro è già incluso nelle piazzole di cantiere riportate nelle Figure successive; la restante parte delle piazzole temporanee verrà inerbita fino a fine vita dell'impianto (fase di dismissione), quando tutte le strutture saranno rimosse definitivamente e lo stato dell'area verrà riportato all'origine.

I tratti di viabilità di nuova realizzazione, il cavidotto interrato e le altre opere di cantiere sono trattati separatamente.

CST01

La WTG ricade all'interno di seminativo semplice di aree non irrigue, così come la piazzola permanente e le aree di cantiere per l'installazione (Figura 5.6); le fasce boschive di latifoglie a Cerro (*Quercus cerris*) e Farnetto (*Q. frainetto*) nei pressi della WTG di progetto non verranno toccate dalle opere. Una piccola porzione dell'area di piazzola temporanea e di viabilità di nuova realizzazione andrà ad interferire con qualche singolo elemento isolato di *Olea europea* (specie coltivata). Al termine dei lavori nelle aree non occupate dalla viabilità di accesso saranno oggetto di interventi di ripristino vegetazionale ove considerato necessario.



Figura 5.6: Dettaglio della localizzazione della WTG e delle relative piazzole. In basso, foto panoramica dell'area dove è prevista la WTG.

CST02

La WTG ricade all'interno di un seminativo non irriguo a ridosso di una fascia boschiva di latifoglie a Cerro e Farnetto. Le opere di progetto, in particolare la piazzola temporanea, lambiscono la vegetazione naturale presente. Al termine dei lavori nelle aree non occupate dalla viabilità di accesso saranno oggetto di interventi di ripristino vegetazionale ove considerato necessario.



Figura 5.7: Dettaglio della localizzazione della WTG e delle relative piazzole: in alto localizzazione su ortofoto, in basso, foto panoramica dell'area dove è prevista la WTG.

CST03

La WTG ricade in un campo a seminativo non irriguo. La fascia boschiva di latifoglie a Cerro e Farnetto presente a circa 30 m dalla piazzola temporanea non risulterà toccata dalle opere di progetto. Nessun elemento vegetazione naturale presente verrà quindi interferito dalle opere di progetto.



Figura 5.8: Dettaglio della localizzazione della WTG e delle relative piazzole: in alto localizzazione su ortofoto, in basso foto panoramica dell'area su cui sorgerà l'opera di progetto.

CST04

La WTG ricade interamente all'interno di coltivi non irrigui, al margine di boschi a Cerro (*Quercus cerris*) e Farnetto (*Q. frainetto*) distanti circa 40 m dalla piazzola temporanea. Sono presenti alcuni elementi arbustivi isolati che non sono intersecati dalle opere di progetto. Tuttavia, al termine dei lavori ove necessario saranno previsti interventi di ripristino vegetazionale.



Figura 5.9: Dettaglio della localizzazione della WTG e delle relative piazzole: in alto localizzazione su ortofoto, in basso foto panoramica dell'area.

CST05

La WTG ricade nello stesso campo a seminativi non irrigui della CST04. L'area a cerro e farnetto più vicina dista 19 m dalla piazzola temporanea. Le opere di progetto non intersecano vegetazione arborea o arbustiva naturale (Figura 5.10).



Figura 5.10: Dettaglio della localizzazione della WTG e delle relative piazzole: in alto localizzazione su ortofoto, in basso, vista panoramica sull'area.

CST06

La WTG ricade in un campo a seminativi non irrigui (Avena) al margine di boschi a Cerro (*Quercus cerris*), Farnetto (*Q. frainetto*) e Roverella (*Q. pubescens*). L'area a cerreta più vicina dista 28 m dalla piazzola definitiva. È però presente un esemplare di Roverella, visibile in Figura 5.10, che interferisce con la piazzola definitiva e che dovrà essere rimosso. Al termine dei lavori ove necessario saranno previsti interventi di ripristino vegetazionale.





Figura 5.11: Dettaglio della localizzazione della WTG e delle relative piazzole: in alto localizzazione su ortofoto, in basso, vista panoramica sull'area e dettaglio dell'esemplare di Farnetto.

CST07

La WTG ricade in un campo a seminativi non irrigui (Avena) e, una piccola porzione della piazzola definitiva, in un'area caratterizzata da vegetazione tirrenica-submediterranea con presenza di *Rubus ulmifolius*; alcuni di questi elementi arbustivi potranno essere rimossi. Anche a ridosso di questa opera è presente un bosco di querce (Cerro, Farnetto e Roverella) distante circa 6 m dalla piazzola temporanea, come visibile in Figura 5.10. Al termine dei lavori ove necessario saranno previsti interventi di ripristino vegetazionale.



Figura 5.12: Dettaglio della localizzazione della WTG e delle relative piazzole: in alto localizzazione su ortofoto, in basso, vista panoramica sull'area con esemplari di Roverella.

Viabilità di progetto

Per la maggior parte dei collegamenti viari verrà sfruttata la viabilità già esistente. I tratti di viabilità attraverseranno per la maggior parte gli ambienti già trattati nei paragrafi precedenti, ovvero colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi.

In alcuni brevi tratti, la viabilità di nuova realizzazione potrebbe interessare dei nuclei di vegetazione arborea e arbustiva naturale. Questi punti sono mostrati nelle Figure successive.

In Figura 5.13 è rappresentata la localizzazione dei punti individuati sulla viabilità di nuova realizzazione che interferiscono con la vegetazione arborea e/o arbustiva, descritti successivamente in Tabella 5-2.

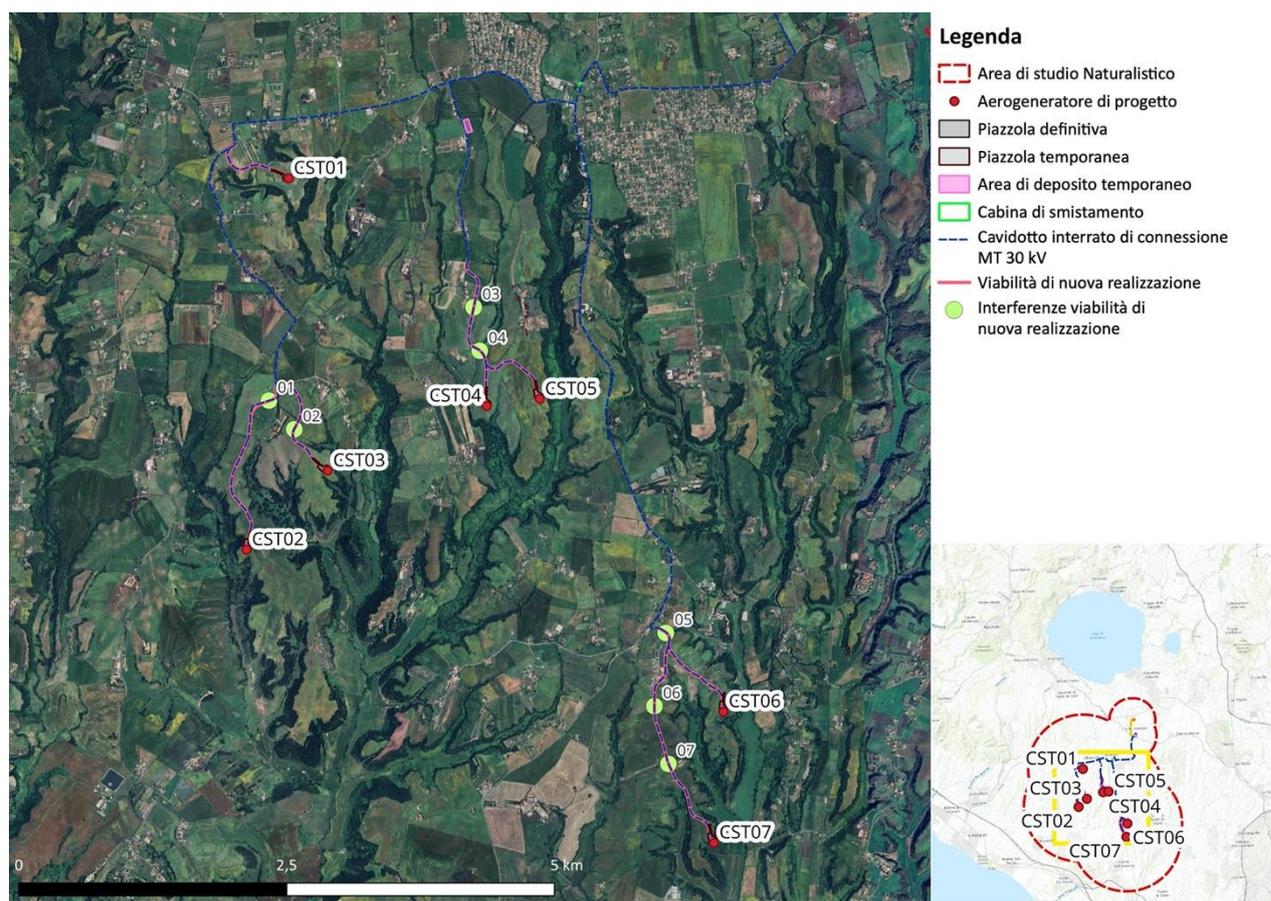


Figura 5.13: Localizzazione dei punti individuati di interazione della viabilità di nuova realizzazione con la vegetazione naturale esistente.

Tabella 5-2: Tabella riportante le interazioni del progetto di viabilità di nuova realizzazione con la vegetazione arborea e arbustiva. I numeri identificativi corrispondono a quelli della Figura 5.13.

ID	HABITAT	FOTO
1	Coltivo	 <p>La realizzazione della nuova viabilità prevista, può prevedere il taglio di un individuo arboreo appartenente al genere <i>Quercus</i>. Al termine delle operazioni di cantiere, laddove necessario, saranno effettuati ripristini ambientali delle specie di pregio.</p>
2	Coltivo	 <p>La realizzazione della nuova viabilità prevista, può prevedere il taglio di un individuo arboreo appartenente al genere <i>Quercus</i>. Al termine delle operazioni di cantiere, laddove necessario, saranno effettuati ripristini ambientali delle specie di pregio.</p>
3	Coltivo	- La realizzazione della nuova viabilità prevista, può prevedere il taglio di un individuo arboreo appartenente al genere <i>Quercus</i> . Al termine delle operazioni di cantiere, laddove necessario, saranno effettuati ripristini ambientali delle specie di pregio.
4	Coltivo	- Per la realizzazione della viabilità di progetto verranno rimossi alcuni individui del genere <i>Quercus</i> a margine di una stretta fascia boschiva. Al termine delle operazioni di cantiere, laddove necessario, saranno effettuati ripristini vegetazionali.

ID	HABITAT	FOTO
5	Coltivo	 <p>Per la realizzazione della viabilità di progetto verranno rimossi alcuni elementi arbustivi del genere <i>Rubus</i> a margine della strada esistente. Non verranno toccati elementi arborei; al termine delle operazioni di cantiere, laddove necessario, saranno effettuati ripristini vegetazionali.</p>
6	Coltivo	<p>-</p> <p>Per la realizzazione della viabilità di progetto verranno rimossi alcuni elementi arbustivi isolati. Al termine delle operazioni di cantiere, laddove necessario, saranno effettuati ripristini vegetazionali.</p>
7	Coltivo	<p>-</p> <p>Per la realizzazione della viabilità di progetto verrà rimosso almeno un esemplare del genere <i>Quercus</i> che si trova a margine di una stretta fascia boschiva. Al termine delle operazioni di cantiere, laddove necessario, saranno effettuati ripristini vegetazionali.</p>

Connessione

I cavidotti di collegamento saranno realizzati lungo tracciati stradali esistenti e/o nuovi tratti in progetto. Il tracciato dell'elettrodotto interrato è stato studiato al fine di assicurare il minor impatto possibile sul territorio, prevedendo il percorso all'interno delle sedi stradali esistenti e di progetto, attraversando invece i terreni agricoli al di fuori delle strade solo in un breve tratto finale.

Per quanto riguarda i tratti di cavidotto di collegamento tra le WTGs, poiché il tracciato segue strettamente il percorso della viabilità, i punti di interazione con la vegetazione sono gli stessi trattati al precedente Paragrafo, al quale pertanto si rimanda.

Per quanto concerne invece il tratto di collegamento alla Stazione Elettrica, invece, risultano utilizzare per la maggior parte del tracciato strade locali (alcune delle quali sterrate) e provinciali, ad eccezione di brevi tratti finali in cui il cavidotto passerà su seminativi semplici in aree non irrigue, dove attraverserà un corpo idrico secondario.

In alcuni punti, tuttavia, sono presenti interferenze del tracciato di connessione con la vegetazione naturale (Figura 5.14). Le criticità e le relative risoluzioni possibili sono discusse in Tabella 5-3.

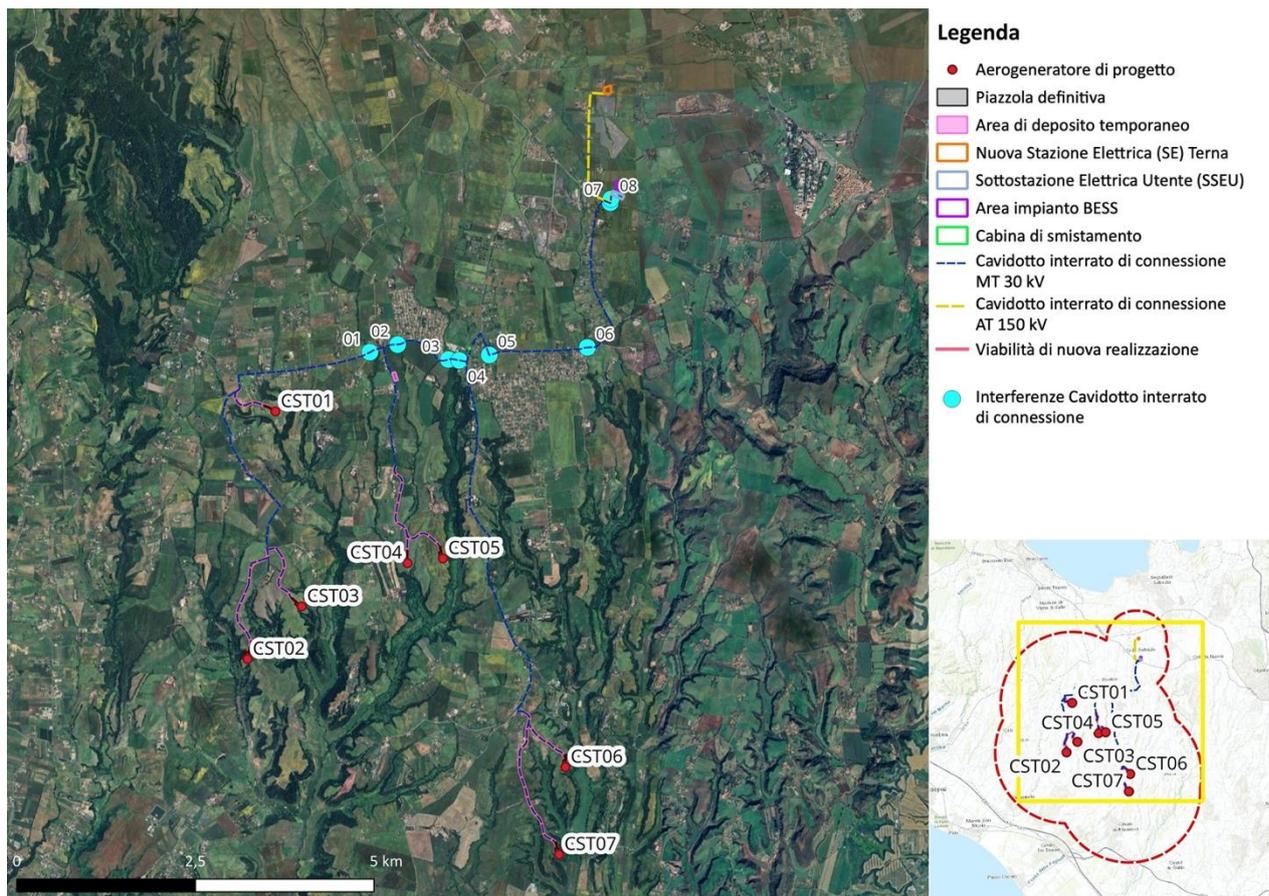


Figura 5.14: Localizzazione dei punti individuati di interazione del cavidotto interrato di connessione con la vegetazione arbustiva ed arborea naturale esistente.

Tabella 5-3: Interferenze del cavidotto interrato di connessione con la vegetazione arborea e/o arbustiva naturale esistente e possibili risoluzioni. I numeri identificativi corrispondono a quelli della Figura 5.14.

ID	HABITAT	FOTO/DESCRIZIONE
1	Coltivo	

ID	HABITAT	FOTO/DESCRIZIONE
2	Coltivo	<p data-bbox="517 293 1437 376">Il cavidotto interrato di attraverserà un fosso secondario, denominato “Fosso della Tragliatella”, con presenza di vegetazione ripariale. Per l’attraversamento verrà utilizzata una tecnica <i>trenchless</i> poco invasiva per la vegetazione presente.</p>  <p data-bbox="517 1010 1437 1122">Il cavidotto interrato di connessione attraverserà un fosso secondario, denominato “Fosso della Selciatella”, con presenza di vegetazione ripariale prevalentemente del genere <i>Rubus</i>. Per il superamento del Fosso verrà utilizzata la tecnica TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata) poco invasiva per la vegetazione presente.</p>
3	Coltivo	 <p data-bbox="517 1760 1437 1872">Il cavidotto interrato di connessione attraverserà un fosso secondario, denominato “Fosso delle cadute”, con presenza di vegetazione ripariale con alcuni elementi arborei del genere <i>Quercus</i>. Per il superamento del Fosso verrà utilizzata la tecnica TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata) poco invasiva per la vegetazione presente.</p>

ID	HABITAT	FOTO/DESCRIZIONE
4	Coltivo	 <p data-bbox="517 898 1444 1014">Il cavidotto interrato di connessione in progetto percorrerà un margine stradale con presenza di vegetazione arborea. In foto è possibile notare la presenza di alcuni individui arborei del genere <i>Eucalyptus</i>. Per l'attraversamento verrà utilizzata una tecnica <i>trenchless</i> poco invasiva per la vegetazione presente.</p>
5	Coltivo	 <p data-bbox="517 1630 1444 1744">Il cavidotto interrato di connessione in progetto percorrerà il margine di una strada secondaria sterrata con presenza di vegetazione arborea di poco pregio tra cui <i>Robinia pseudoacacia</i>, specie alloctona, visibile in foto. Per la posa del cavidotto sulla strada comunale verrà utilizzata la tecnica TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata) poco invasiva per la vegetazione presente.</p>

ID	HABITAT	FOTO/DESCRIZIONE
6	Coltivo	 <p data-bbox="517 898 1444 1014">Il cavidotto interrato di connessione attraverserà un fosso secondario, denominato “Rio maggiore”, con presenza di vegetazione ripariale con alcuni elementi arborei del genere <i>Quercus</i>. Per il superamento del fosso verrà utilizzata la tecnica TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata) poco invasiva per la vegetazione presente.</p>
7	Coltivo	 <p data-bbox="517 1646 1444 1821">Il cavidotto interrato di connessione attraverserà un margine stradale con presenza di vegetazione prevalentemente del genere <i>Rubus</i> (in primo piano nell’immagine). In questo frangente verrà utilizzata la tecnica TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata) poco invasiva per la vegetazione presente ma non si esclude che possa essere necessaria l’asportazione di elementi di vegetazione naturale; laddove necessario, sono previsti interventi di ripristino vegetazionale al termine dei lavori.</p>
8	Coltivo	<p data-bbox="517 1848 1444 1964">Il cavidotto interrato di connessione attraverserà un fosso secondario, denominato “Fosso delle Rogare”, con presenza di vegetazione prevalentemente del genere <i>Rubus</i> (visibile in secondo piano nell’immagine del punto 7). Per l’attraversamento del fosso verrà utilizzata una tecnica <i>trenchless</i> poco invasiva per la vegetazione presente.</p>

Altre opere di cantiere

Per la fase di cantiere è prevista un'area di stoccaggio temporaneo di materiale per la realizzazione delle opere, localizzata lungo una strada secondaria che si collega con le WTG di progetto, come analizzabile in Figura 5.15.

L'area individuata ricade all'interno di seminativi semplici in aree non irrigue, già precedentemente descritti. All'interno dell'area individuata e nella zona di accesso non risulta essere presente vegetazione naturale potenzialmente interferita.

Si tratta in ogni caso di un'area di piccole dimensioni (circa 6.000 mq), che verrà ripristinata allo stato iniziale al termine dei lavori e nel trattamento della quale verranno adottate tutte le procedure descritte nello Studio di Impatto Ambientale per la limitazione della diffusione di polveri, di specie vegetali alloctone ed eventuali sversamenti accidentali.





Figura 5.15: Area di deposito temporaneo prevista per la fase di cantiere, localizzazione su foto satellitare e foto panoramica della prevista sede (in rosso).

Il progetto prevede anche la costruzione di una cabina di smistamento (Figura 5.16), che sorgerà su un campo a seminativo non irriguo, lungo la strada provinciale SP15/b in cui corre il cavidotto interrato di connessione che collega le WTG di progetto alla Stazione Elettrica. L'area individuata per la cabina sorge in vicinanza di vegetazione arborea ma non interferisce con essa.



Figura 5.16: Cabina di smistamento prevista per la connessione, in alto la localizzazione su ortofoto, in basso foto panoramica della prevista sede (in rosso).

Il progetto prevede, per la connessione, una Sottostazione Elettrica Utente (SSEU) e un impianto BESS (Battery Energy Storage System) (Figura 5.17). Entrambe le opere sorgeranno interamente in un'area a coltivo a seminativi non irrigui, accanto a una strada podereale. La sede individuata per la realizzazione

delle due opere non include formazioni vegetali naturali. L'accesso all'area, se tecnicamente fattibile, avverrà dalla strada esistente in un punto caratterizzato da vegetazione di poco pregio (*Rubus* sp.) presente sul margine stradale. Sarà necessario attraversare un corso d'acqua, il Fosso delle Rogare che presenta vegetazione ripariale di poco pregio.



Figura 5.17: In alto localizzazione su ortofoto dell'area della Sottostazione Elettrica Utente (SSEU) in azzurro e dell'impianto BESS in rosa. In basso foto panoramica della prevista sede (in rosso).

Infine, il progetto include la realizzazione di una nuova Stazione Elettrica Terna (Figura 5.18). L'area individuata ricade interamente in un coltivo a seminativo non irriguo. L'area non comprende vegetazione arborea o arbustiva naturale.

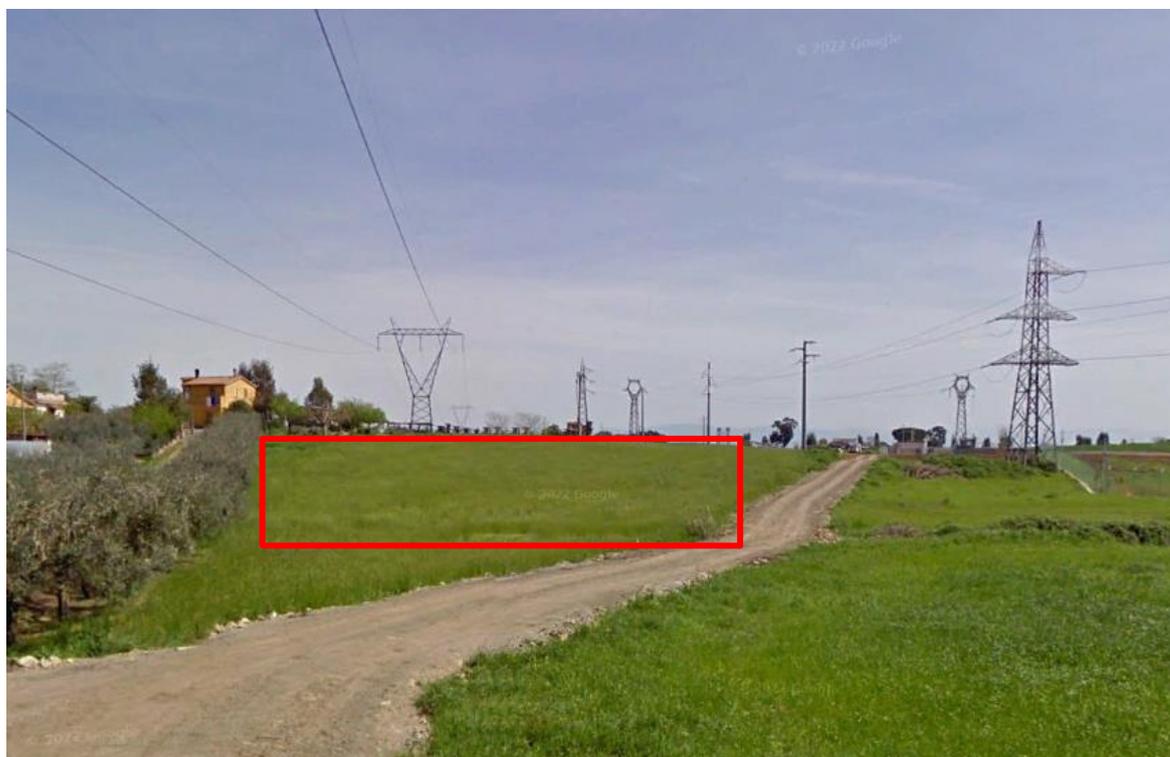


Figura 5.18: Localizzazione su ortofoto della nuova Stazione Elettrica Terna. In arancione l'area di progetto. In basso foto panoramica della prevista sede (in rosso).

5.3 ANALISI FLORISTICA

Per l'elenco floristico riportato in allegato (**Appendice 01**), sono stati individuati gli ambienti dove la specie è rinvenibile, il corotipo della specie e la rarità su suolo italiano, dedotti interamente dal lavoro di Pignatti del 1982. Per le specie di interesse conservazionistico individuate nell'area di studio, è stata segnalata la distribuzione nell'area di interesse, dedotta dall'Atlante della flora vascolare del Lazio di Lucchese del 2018; inoltre, sempre per le specie di interesse conservazionistico, Lucchese ha stilato un "Indice Ponderato di Conservazione Regionale" (IPCR), andando così a stimare l'importanza a livello conservazionistico di ogni specie per quanto riguarda il Lazio. Questo indice è basato su diversi criteri, tra cui l'endemicità, la distribuzione regionale della specie, la rarità e dal rischio di estinzione della specie. Tramite l'indice IPCR, Lucchese ha stilato le "AMIC", ovvero "Aree di Maggior Interesse Conservazionistico", laddove i quadranti del reticolo CFCE (circa 7x5,5 km) in cui è stata suddivisa l'intera regione presentava specie di interesse conservazionistico tali da raggiungere la somma degli IPCR superiore a 150. Per quanto riguarda l'area di studio, essa non si ritrova all'interno di una AMIC.

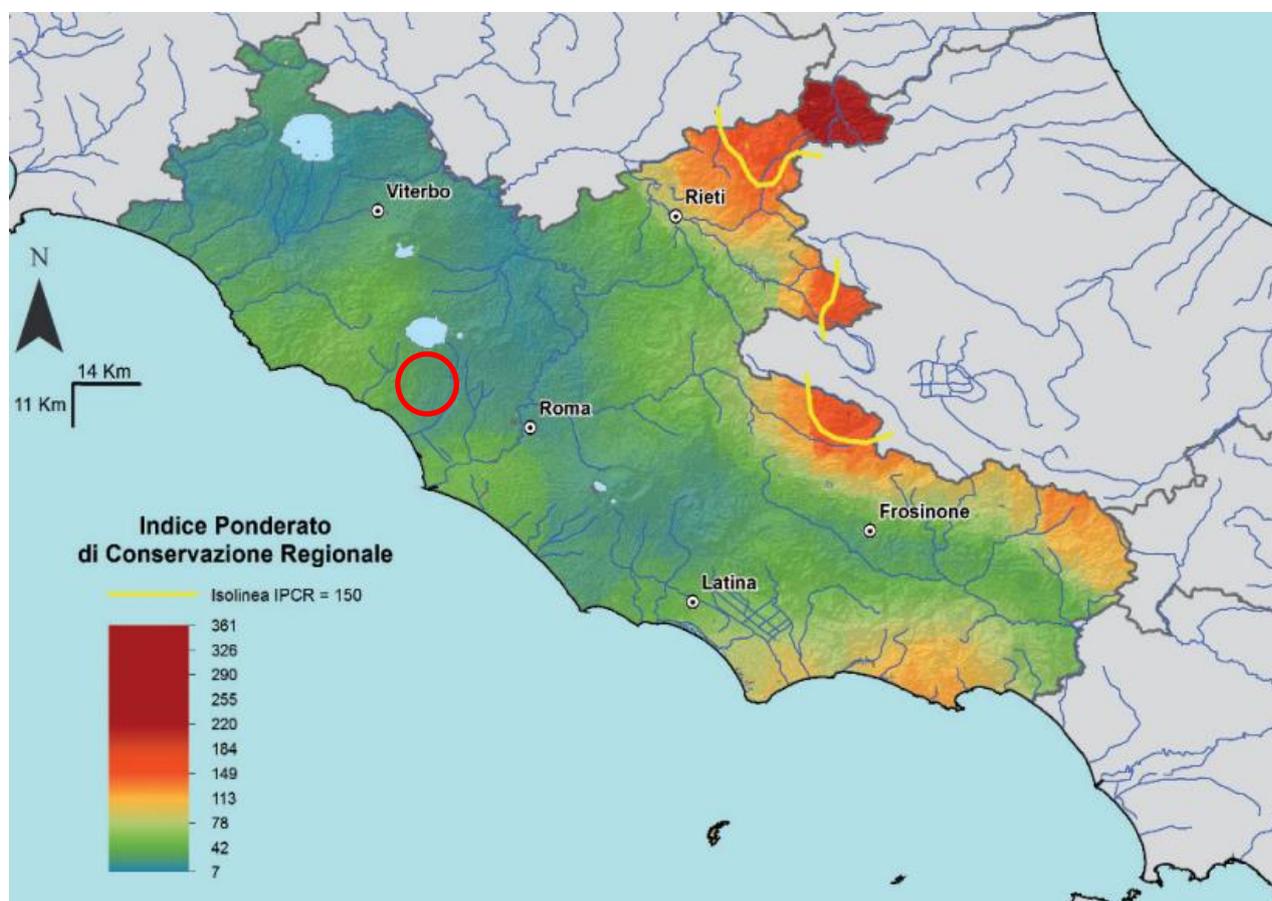


Figura 5.19: Pattern spaziale della somma degli IPCR, interpolati partendo dai dati dei singoli quadranti. In rosso è indicata la posizione approssimativa dell'area di studio. L'indice IPCR dell'area di studio risulta compresa tra 7 e 42.
Fonte: Lucchese, 2018.

Si ricorda che l'elenco floristico in allegato è da considerarsi non esaustivo in quanto basato principalmente su dati bibliografici. Un elenco floristico di dettaglio sarà stilato sulla base dei risultati del monitoraggio *ante operam*.

Secondo Anzalone *et al.* (2010), in Lazio risultano presenti 3330 *taxa* specifici e infraspecifici, nativi, avventizi e naturalizzati, suddivisi in 897 generi e 150 famiglie. Di questi *taxa*, 545 risultano rarissimi

nell'intero territorio regionale, 94 non sono state ritrovate durante le escursioni volte alla produzione del lavoro del 2010 (ma indicati in bibliografia o in erbari pubblici o privati) e 130 sono da considerarsi di presenza dubbia. La Flora laziale risulta dunque molto varia, anche grazie ai diversi ambienti che si ritrovano nell'intera regione. Inoltre, il Lazio consta la presenza di undici specie endemiche regionali.

Considerando le segnalazioni riportate nelle fonti consultate, nell'area di studio sono potenzialmente presenti almeno 75 specie. I principali corotipi sono quelli Stenomediterraneo (14,7%) ed Eurimediterraneo (12%). Dal punto di vista degli habitat (Figura 5.20), la maggior parte delle specie elencate sono legate agli ambienti erbacei degli incolti e dei prati. Sono anche molto rappresentate le specie infestanti dei coltivi.

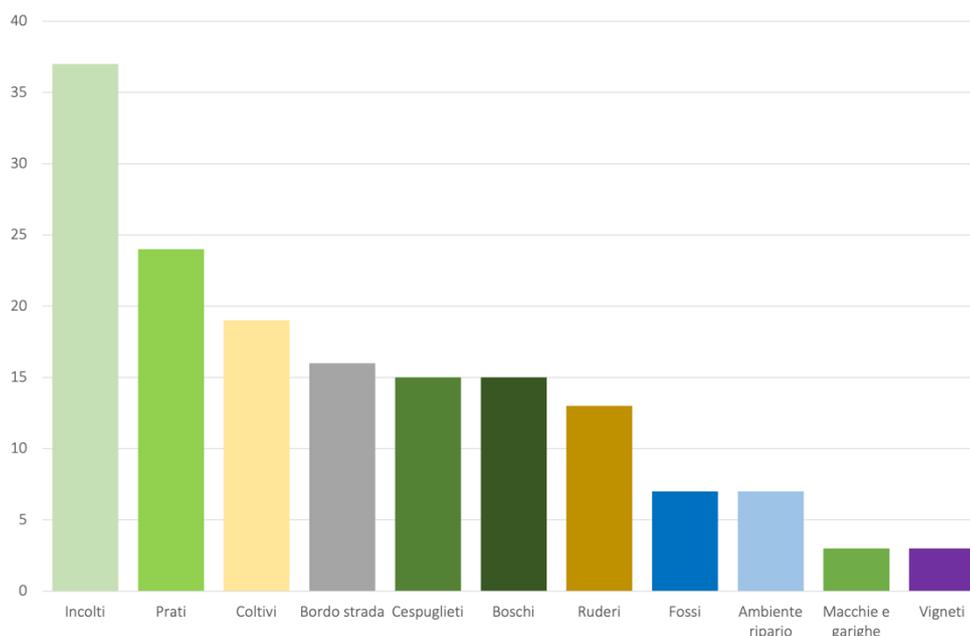


Figura 5.20: Ripartizione per tipologie di habitat delle specie floristiche segnalate e potenzialmente presenti nell'area di studio. Le categorie fanno riferimento alle descrizioni ricostruite partendo dalla Flora d'Italia di Pignatti, 1982.

Tra le specie individuate, solo *Butomus umbellatus* L. risulta di particolare interesse per la conservazione in quanto inserita come vulnerabile nella Lista Rossa delle piante d'Italia. Altre specie elencate in lista rossa ma come specie non minacciate (*Echinops siculus* Strobl, *Festuca circummediterranea* Patzke, *Koeleria splendens* C.Presl e *Koeleria vulgaris* (Honck.) Gaudin) oppure carenti di dati (*Myosotis decumbens* Host subsp. *florentina* Grau).

Quest'ultima specie rappresenta uno dei tre endemismi italiani presenti nell'area di studio; si tratta di una specie rara legata ai boschi e agli ambienti ripariali. Le altre due specie, *Koeleria splendens* e *Teucrium siculum*, sono invece abbastanza comuni nel territorio.

La Carta della Natura della Regione Lazio (Figura 5.21) mostra inoltre la localizzazione dei biotopi con presenza di flora a rischio di estinzione e flora potenziale a rischio di estinzione. Come si può osservare, la presenza anche potenziale di specie floristiche di interesse per la conservazione risulta molto bassa in maniera uniforme nel territorio in esame.

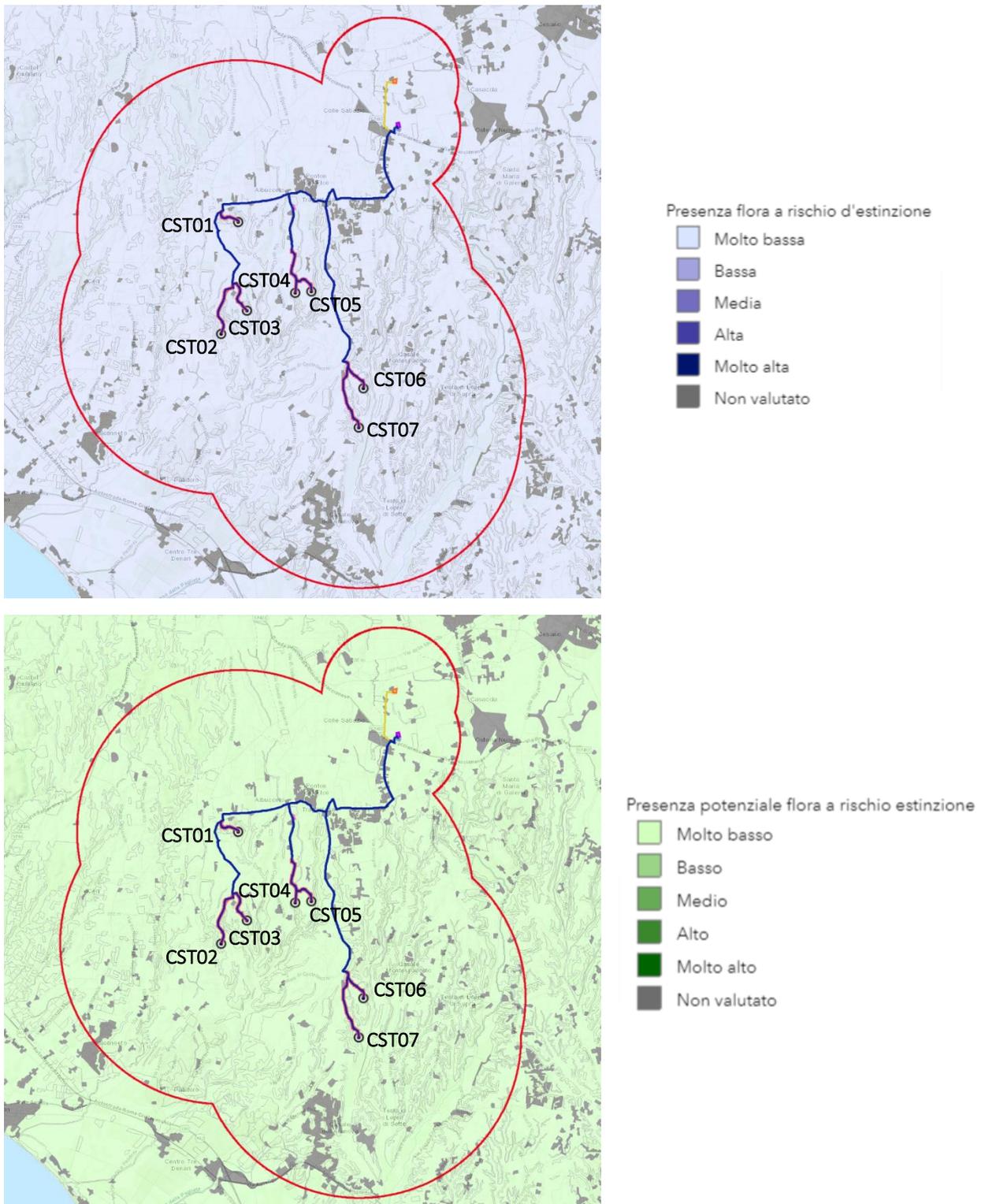


Figura 5.21: Flora a rischio di estinzione presente (in alto) o potenzialmente presente (in basso) nell'area di studio.
Fonte: Carta della Natura della Regione Lazio scala 1:50.000 - ISPRA Sistema Informativo Carta della Natura. Dettaglio sull'area di studio. In rosso è indicata l'area di studio naturalistico, in blu la linea di connessione 30 kV, in giallo la linea di connessione 150 kV, in arancione la nuova Stazione Elettrica (SE) Terna, in azzurro la Sottostazione Elettrica Utente (SSEU), in verde la Cabina di smistamento, in l'area impianto BESS, in magenta la viabilità di nuova realizzazione. I cerchi indicano la posizione delle WTGs.

Per quanto riguarda la presenza di specie floristiche di interesse per la conservazione, dal *webgis* Ecoatlante di ISPRA³ è possibile visualizzare la ricchezza di specie floristiche di cui all'Art. 17 della Direttiva 92/43/CEE⁴ (Figura 5.22). Come si può osservare, l'area di progetto ricade prevalentemente in una zona caratterizzata da valori bassi (1) di specie di interesse per la conservazione, mentre la porzione orientale ricade in quadranti con valori medi (2).



Figura 5.22: Indice di ricchezza di specie floristiche Art. 17 (reporting Direttiva Habitat) per l'area di studio (fonte: Ecoatlante ISPRA). Dettaglio sull'area di studio. In rosso è indicata l'area di studio naturalistico, in blu la linea di connessione 30 kV, in giallo la linea di connessione 150 kV, in arancione la nuova Stazione Elettrica (SE) Terna, in azzurro la Sottostazione Elettrica Utente (SSEU), in verde la Cabina di smistamento, in l'area impianto BESS, in magenta la viabilità di nuova realizzazione. I cerchi indicano la posizione delle WTGs.

³ Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) – <https://ecoatlante.isprambiente.it/>

⁴ I dati relativi al monitoraggio di specie e di habitat d'interesse comunitario rappresentano l'ottemperanza ai disposti dell'art. 17 della Direttiva 92/43/CEE "Habitat", secondo il quale gli stati membri devono rendicontare ogni 6 anni lo stato di conservazione delle specie e degli habitat compresi negli allegati della Direttiva, e pertanto meritevoli di tutela, presenti sul proprio territorio.

6. INQUADRAMENTO FAUNISTICO DEL TERRITORIO

In questo Capitolo viene effettuata una trattazione commentata della componente faunistica potenziale preliminare, così come risultante dall'analisi delle fonti bibliografiche descritte al Cap. 3 e dalle esigenze ecologiche note per le specie. Laddove disponibile si fornisce anche la distribuzione geografica delle specie.

Come già specificato nella metodologia, le specie oggetto di indagine nella fase di ricerca bibliografica appartengono ai quattro principali gruppi sistematici di Vertebrati terrestri, Anfibi, Rettili, Uccelli e Mammiferi; la scelta di tali gruppi faunistici rispetto ad altri gruppi di Vertebrati o di invertebrati, è stata determinata esclusivamente sulla base della potenziale presenza di alcune specie in relazione alle caratteristiche del territorio, ma soprattutto in funzione delle specifiche tecniche costruttive e modalità di esercizio delle turbine eoliche che possono avere effetti diretti e/o indiretti sulla componente faunistica appartenente alle classi di cui sopra.

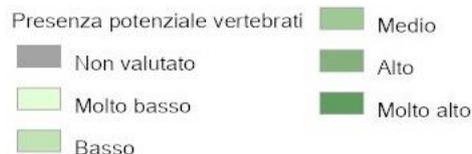
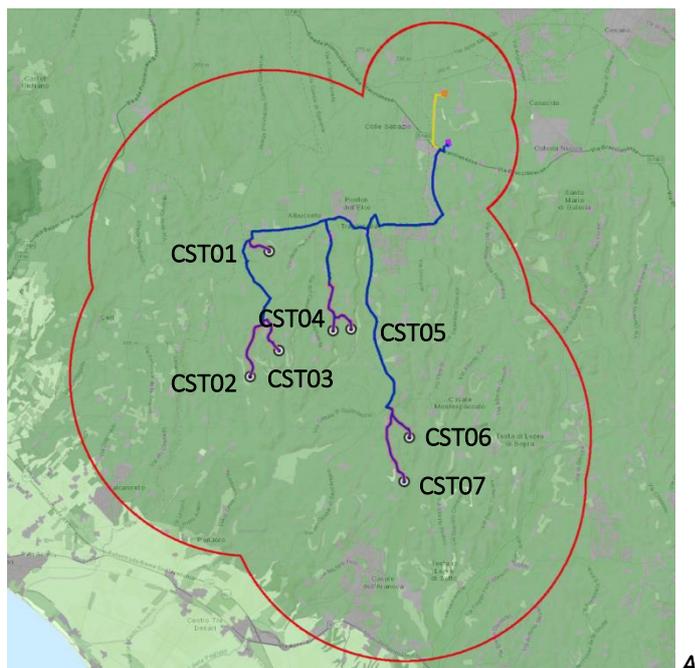
Per gli Uccelli la trattazione è effettuata separatamente per i diversi gruppi fenologici o sistematici (nidificanti, svernanti, rapaci diurni ecc.) sia a causa delle diverse esigenze ecologiche delle specie che per il loro differente uso potenziale dell'area. Per le stesse ragioni, i Chiropteri sono analizzati a parte, come *target* specifico dei potenziali impatti determinati dalle opere in oggetto.

Come per la flora, anche per le specie di Vertebrati la Carta Natura del Lazio riporta la cartografia di due indicatori legati alla conservazione della fauna, in particolare la presenza potenziale sul territorio di specie di Vertebrati e di specie di Vertebrati a rischio di estinzione. Il primo indicatore si riferisce all'importanza faunistica relativa ai Vertebrati di ciascun biotopo, intesa come somma del numero di specie potenzialmente presenti; il secondo indica la sensibilità del biotopo alla presenza potenziale di Vertebrati a rischio di estinzione, le quali vengono pesate secondo le tre categorie IUCN⁵: CR=3, EN=2, VU=1.

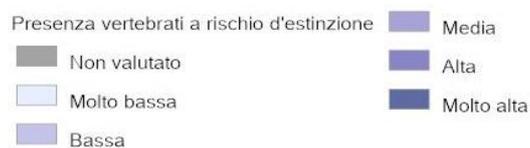
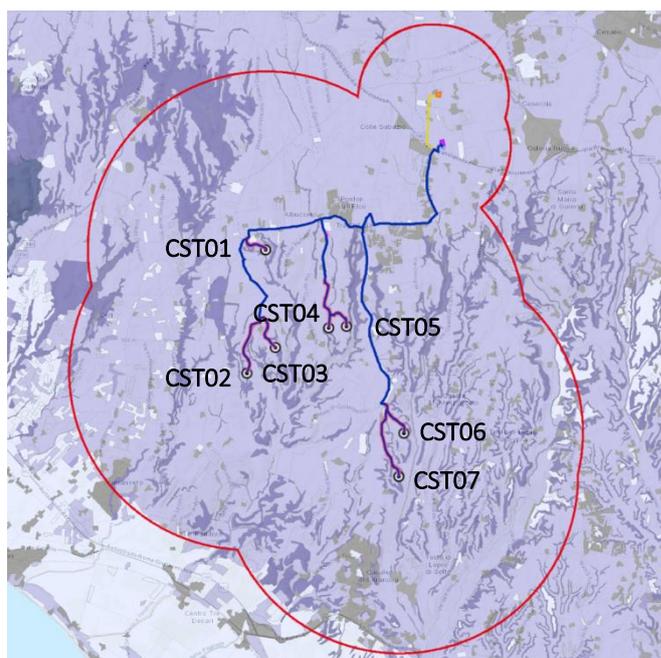
In Figura 6.1 è riportato un estratto incentrato sulle aree di progetto. Come si può osservare, il territorio in esame presenta complessivamente valori medio-alti sia per quanto riguarda la presenza potenziale di fauna vertebrata a che per quanto riguarda la presenza di specie di interesse per la conservazione. Come ci si può aspettare, si osserva una più consistente presenza di specie di interesse soprattutto negli habitat a maggiore naturalità (fasce vegetate, boschi, corsi d'acqua, ambienti litoranei).

Tuttavia, le aree agricole estensive della zona risultano biotopi idonei alle presenze faunistiche, anche di interesse per la conservazione. Secondo i dati della Carta Natura, infatti, questi habitat vedono una presenza consistente di Uccelli – soprattutto nidificanti – e Mammiferi, anche di interesse per la conservazione.

⁵ Unione Mondiale per la Conservazione della Natura; CR: in pericolo critico, EN: in pericolo; VU: vulnerabile.



A



B

Figura 6.1: Presenza potenziale di Vertebrati (A) e presenza di specie di Vertebrati a rischio di estinzione (B). Fonte: Carta Natura Regione Lazio (Capogrossi et al., 2013 – ISPRA Sistema Informativo Carta della Natura). Dettaglio sull'area di studio. In rosso è indicata l'area di studio naturalistico, in blu la linea di connessione 30 kV, in giallo la linea di connessione 150 kV, in arancione la nuova Stazione Elettrica (SE) Terna, in azzurro la Sottostazione Elettrica Utente (SSEU), in verde la Cabina di smistamento, in l'area impianto BESS, in magenta la viabilità di nuova realizzazione. I cerchi indicano la posizione delle WTGs.

Per quanto riguarda la presenza di specie di interesse per la conservazione, dal *webgis* Ecoatlante di ISPRA⁶ è possibile visualizzare la ricchezza di specie faunistiche di cui all'Art. 17 della Direttiva

⁶ Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) – <https://ecoatlante.isprambiente.it/>

92/43/CEE⁷ (Figura 6.2). Come si può osservare, l'area di progetto ricade in una zona caratterizzata da una moderata presenza di specie faunistiche di interesse per la conservazione, localizzate soprattutto in prossimità delle aree protette, a conferma di quanto sopra ipotizzato.

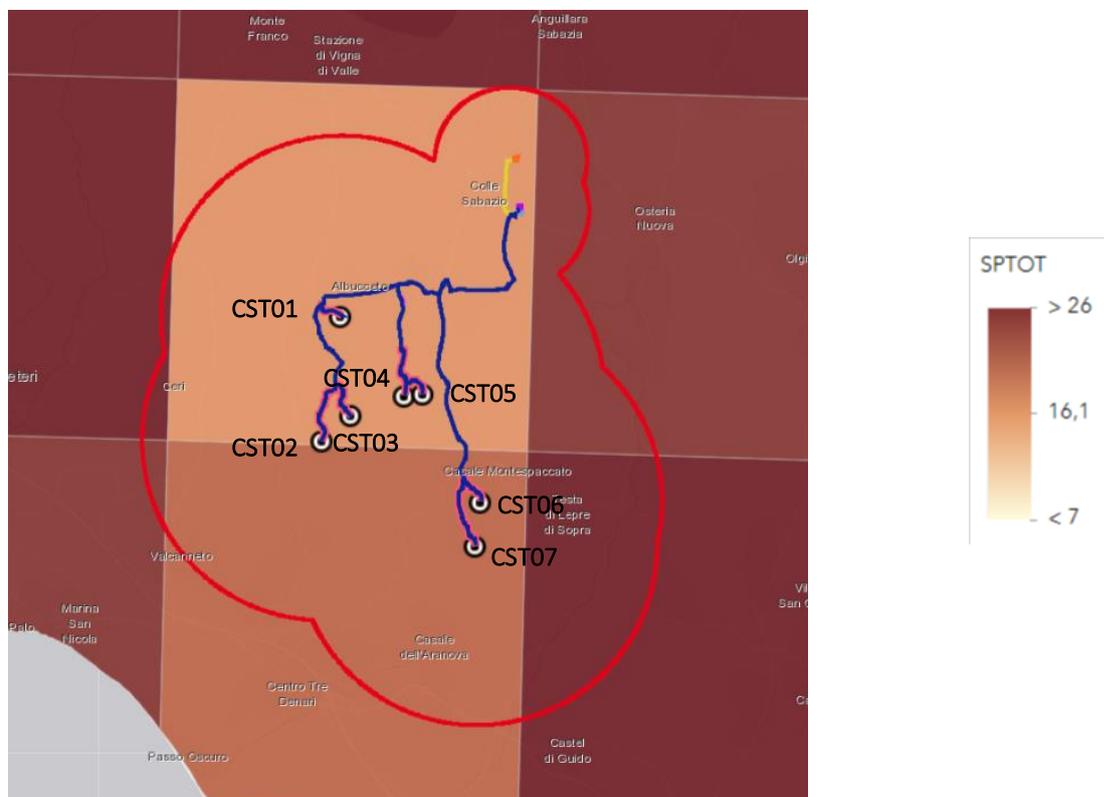


Figura 6.2: Indice di ricchezza di specie faunistiche Art. 17 (reporting Direttiva Habitat) per l'area di studio (fonte: Ecoatlante ISPRA). Dettaglio sull'area di studio. In rosso è indicata l'area di studio naturalistica, in blu la linea di connessione 30 kV, in giallo la linea di connessione 150 kV, in arancione la nuova Stazione Elettrica (SE) Terna, in azzurro la Sottostazione Elettrica Utente (SSEU), in verde la Cabina di smistamento, in l'area impianto BESS, in magenta la viabilità di nuova realizzazione. I cerchi indicano la posizione delle WTGs.

6.1 ERPETOFAUNA

Il dato generale sulla presenza di erpetofauna nella Regione Lazio si attesta a 15 specie di Anfibi e 18 di Rettili (Bologna *et al.*, 2000), mentre nello specifico nell'area interessata, sono potenzialmente presenti 10 specie di Anfibi e 17 di Rettili. Questo dato positivo sul livello di biodiversità della zona probabilmente è dovuto alla ricchezza di ambienti umidi idonei alle presenze faunistiche.

6.1.1 Anfibi

Molte delle specie segnalate per l'area frequentano ambienti variegati, essendo legate all'acqua per la fase riproduttiva. Nell'area in esame sono comunque presenti molti corpi d'acqua. In Figura 6.3 viene riportata la distribuzione delle specie individuate all'interno dell'area di studio.

⁷ I dati relativi al monitoraggio di specie e di habitat d'interesse comunitario rappresentano l'ottemperanza ai disposti dell'art. 17 della Direttiva 92/43/CEE "Habitat", secondo il quale gli stati membri devono rendicontare ogni 6 anni lo stato di conservazione delle specie e degli habitat compresi negli allegati della Direttiva, e pertanto meritevoli di tutela, presenti sul proprio territorio.



L'Ululone appenninico *Bombina pachypus*, endemico italiano, frequenta habitat caratterizzati da raccolte d'acqua di modeste dimensioni, come pozze temporanee, vasche, canali e abbeveratoi. È presente principalmente in ambienti collinari e medio montani; le popolazioni planiziali appaiono in forte rarefazione. La specie è classificata come "In pericolo" (EN) sia secondo Lista Rossa dei Vertebrati italiani (Rondinini *et al.*, 2022) sia per Lista rossa regionale (Bologna *et al.*, 2000). Nell'area di studio è potenzialmente presente nelle zone di rilievo.

Il Rospo comune *Bufo bufo* ha una distribuzione ampia ed uniforme nel Lazio. Vive in una varietà di ambienti, tra cui boschi, cespuglieti, prati, parchi e giardini; pertanto è potenzialmente presente in tutta l'area di studio. Di solito si trova in aree umide con vegetazione fitta ed evita ampie aree aperte; si riproduce in acque lentiche. È considerato Vulnerabile nella Lista Rossa italiana.

A livello europeo il Rospo smeraldino *Bufo viridis* (qui presente nella sottospecie *balearicus*) è incluso nelle specie rigorosamente protette (Allegato II della Convenzione di Berna e Allegato IV della Direttiva 92/43/CEE "Habitat"). Tuttavia in Italia non risulta essere sottoposto a particolari e gravi minacce (a minor preoccupazione nella Lista Rossa), sebbene possa essere considerato una specie sensibile per la quale sono stati registrati rapidi decrementi a livello di popolazione. Nel Lazio questa specie risulta diffusa soprattutto alle basse e medie quote. Si riproduce in aree umide con o senza vegetazione, prevalentemente in acque temporanee o semipermanenti; sono noti casi di riproduzione in zone d'estuario con acque ad elevata salinità. Risulta potenzialmente presente nell'area di studio.

Sempre tra le specie endemiche segnalate nell'area vi è la Raganello italiana *Hyla intermedia intermedia*, la quale frequenta generalmente ambienti umidi, sia permanenti sia temporanei, in cui sia presente vegetazione arbustiva e arborea.

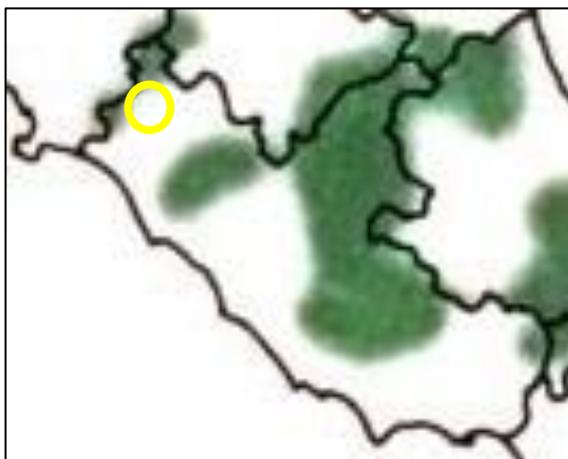
Per l'area sono segnalate anche le rane verdi, Rana di Lessona *Pelophylax lessonae* e Rana esculenta *Pelophylax kl. esculentus*. Si tratta di un *taxon* di difficile determinazione a causa di fenomeni di ibridazione; pertanto, sono in genere considerate e trattate come complesso "*lessonae/esculentus*", con distribuzione ed esigenze ecologiche simili. Hanno vita prevalentemente acquatica e colonizzano una grande varietà di ambienti umidi e corpi idrici naturali e artificiali, anche temporanei, sia in aree aperte che boscate. Si tratta comunque di specie comuni e a minor preoccupazione dal punto di vista conservazionistico, la cui presenza è altamente probabile nell'area di studio.

La Rana agile *Rana dalmatina* e la Rana appenninica *Rana italica* sono limitate agli ambienti meno alterati dall'agricoltura. La prima si rinviene principalmente lungo le rive di fiumi, torrenti e ruscelli con acque perenni, solo raramente è presente in acque stagnanti e temporanee; è presente soprattutto in piccoli corsi d'acqua limpidi che scorrono all'interno di boschi con vegetazione arborea ripariale, anche se la si può trovare in ambienti aperti e privi di vegetazione. La Rana appenninica condivide la stessa tipologia di habitat della congenera e frequenta un'ampia varietà di habitat ma si riproduce tipicamente in corsi d'acqua a carattere torrentizio, generalmente privi di pesci predatori, ma anche in vasche e abbeveratoi, mentre è presente solo sporadicamente in acque stagnanti e temporanee.

Il Tritone crestato italiano *Triturus carnifex* frequenta corpi idrici temporanei o permanenti come stagni, pozze, acquitrini, fontanili e abbeveratoi, in particolar modo nel periodo riproduttivo. È una specie tutelata (Allegato II Direttiva Habitat) e sensibile, in procinto di essere minacciata secondo la Lista Rossa italiana. La presenza della specie risulta plausibile nell'area, anche in virtù delle sostanziose popolazioni di Tritone punteggiato *Lissotriton vulgaris*, specie con esigenze ecologiche molto simili. Si tratta, infatti, di una specie molto adattabile, generalmente associata con ambienti boschivi (conifere, latifoglie e boschi misti) ma si può trovare anche in cespuglieti, prati, parchi e giardini in aree rurali ed urbane. Anche il Tritone punteggiato è una specie sensibile, in procinto di essere minacciata secondo la Lista Rossa italiana.

La Salamandrina di Savi *Salamandrina perspicillata* è una specie endemica italiana e Vulnerabile nel Lazio, che frequenta habitat boschivi mesofili e submesofili, ma si rinviene anche in ambienti come prati-pascolo, coltivi e zone di rimboschimento. La specie durante il periodo di ovideposizione si rinviene in

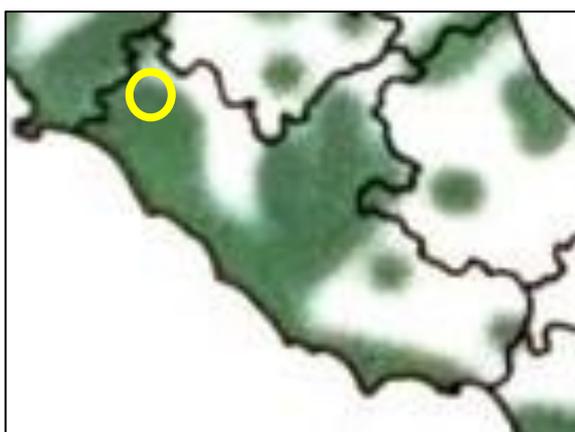
prossimità di corpi idrici permanenti e semipermanenti, pertanto è possibile una sua presenza nell'area di studio.



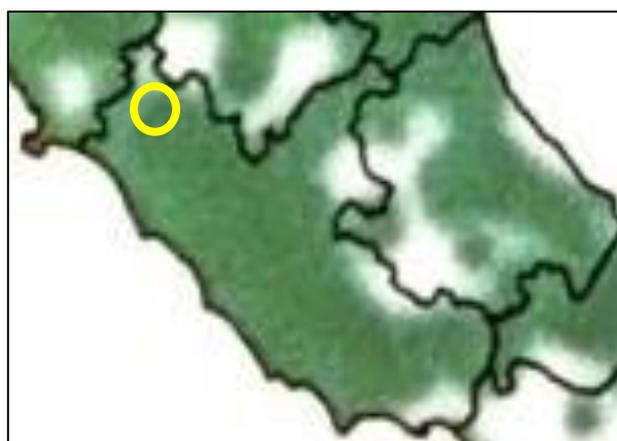
Ululone appenninico *Bombina pachypus*



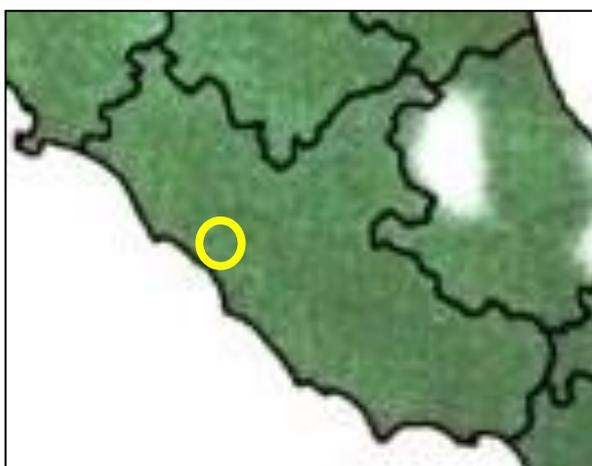
Rospo comune *Bufo bufo*



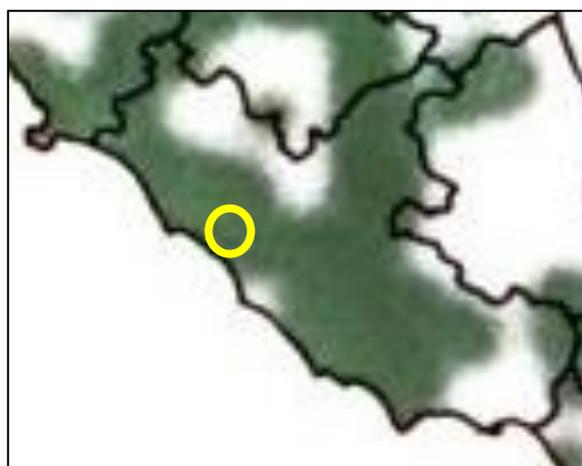
Rospo smeraldino *Bufotes viridis*



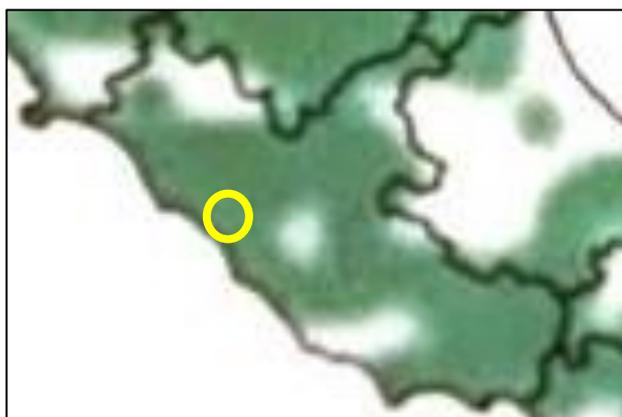
Raganella italiana *Hyla intermedia intermedia*



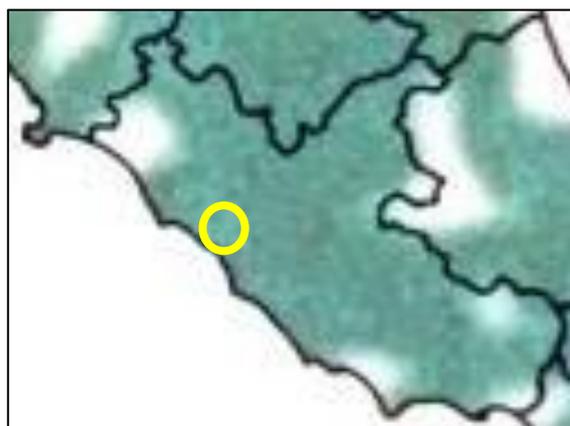
Rana di lessona/ Rana esculenta *Pelophylax lessonae/esculentus*



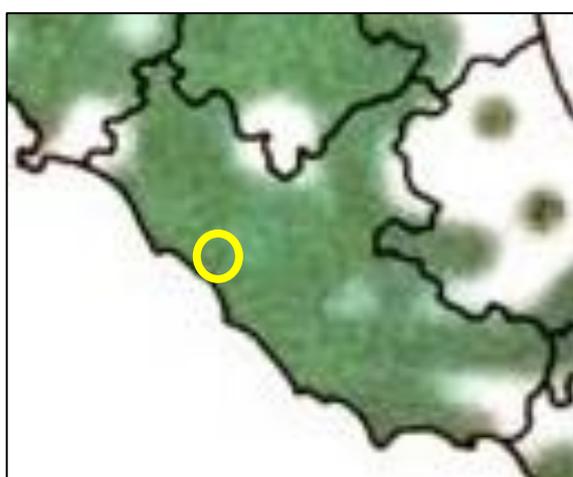
Rana agile *Rana dalmatina*



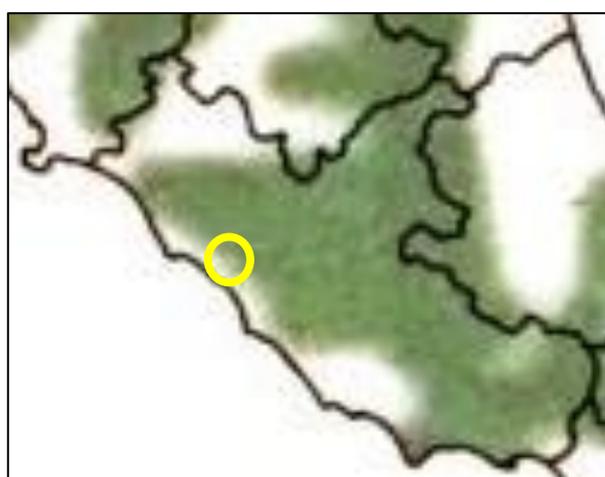
Rana appenninica *Rana italica*



Tritone crestato *Triturus carnifex*



Tritone punteggiato *Lissotriton vulgaris*,



Salamandrina di Savi *Salamandrina perspicillata*

Figura 6.3: Specie di Anfibi segnalate nell'area di studio: distribuzione regionale (Anfibi e Rettili d'Italia– edizione aggiornata (di Nicola et al., 2021). In giallo la localizzazione indicativa dell'area di studio.

6.1.2 Rettili

Nell'area di studio risultano presenti numerose specie di Rettili, la maggior parte delle quali (ad eccezione delle tartarughe) sono specie comuni e senza particolari problemi di conservazione, presenti nell'area di studio con buona probabilità. In Figura 6.4 è riportata la distribuzione delle specie individuate all'interno dell'area di studio.

L'Orbettino italiano *Anguis veronensis*, occupa una grande varietà di ambienti, sebbene al centro-sud Italia sia meno generalista, prediligendo perlopiù aree boschive. Si rifugia sotto pietre e ceppi o in cunicoli sotterranei solo per termoregolare o per alimentarsi.

Il Geco verrucoso *Hemidactylus turcicus* e il Geco comune *Tarentola mauritanica* hanno a un'ampia distribuzione e non sono considerate specie prioritarie né in pericolo (a minor preoccupazione) poiché le popolazioni sono presumibilmente ampie, per la tolleranza a una vasta varietà di habitat e per la spiccata antropofilia. È molto frequente trovarli presso le abitazioni dei vari centri urbani, essendo tipici di ambienti rocciosi e pietraie, ruderi, cisterne ma anche aree antropizzate.

Il Ramarro occidentale *Lacerta bilineata*, incluso nell'Allegato IV della direttiva Habitat, colonizza un'ampia varietà di ambienti in relazione alla regione biogeografica e alla quota. In genere, frequenta fasce ecotonali tra prato e bosco e prato e macchia, versanti aperti e soleggiati con rocce e cespugli,

aree coltivate e incolti marginali, i filari e le sponde lungo i corsi d'acqua e i bacini con buona copertura erbacea e arbustiva. È possibile osservarlo anche in boschi aperti e luminosi e presso i margini delle strade, così come in aree antropizzate e ruderali con presenza di muretti a secco o dove ci sono pietraie. Nelle zone costiere può spingersi fino al margine delle spiagge.

La Lucertola campestre *Podarcis siculus* e la Lucertola muraiola *Podarcis muralis* (entrambe in allegato IV alla Direttiva Habitat) si trovano in una vasta varietà di habitat anche modificati, inclusi edifici. La Lucertola muraiola frequenta habitat relativamente aperti, che offrono possibilità di buona associazione, e ambienti antropizzati quali parchi urbani e aree coltivate. La Lucertola campestre è comune sia in ambienti aperti (greti fluviali, ghiaioni, muri etc.) sia in ambienti alberati, con preferenza per habitat più xerici alle quote elevate.

Per la Luscengola comune *Chalcides chalcides* (qui presente nella sottospecie *chalcides*) gli ambienti prediletti sono i prati-pascoli umidi e pendii ben esposti e soleggiati con buona copertura erbosa e arbustiva, più raramente anche al margine di acquitrini salmastri, in coltivi con scarse alberature, in parchi e giardini urbani.

Il Colubro liscio *Coronella austriaca* predilige aree meso-termofile dove utilizza prevalentemente fasce ecotonali, pascoli xerici, pietraie, muretti a secco, manufatti e coltivi. Sembra essere più frequente in zone pietrose e con affioramenti rocciosi e a volte colonizza le massicciate ferroviarie. Anche il Colubro di Riccioli *Coronella girondica* è solitamente presente in zone pietrose o con muretti a secco, ma anche in boschi misti supramediterranei radi, leccete, sugherete, settori con vegetazione ad arbusti, macchia mediterranea o gariga. Mostra inoltre una certa antropofilia. Sono entrambe specie comuni e senza particolari problemi di conservazione, sebbene il primo sia ritenuto di interesse a scala europea e incluso nell'Allegato IV alla Direttiva Habitat.

Di particolare rilievo nella zona la presenza del Cervone *Elaphe quatuorlineata*, compreso negli Allegati II e IV della Direttiva Habitat. Solitamente presente in aree rocciose e pietrose in macchia mediterranea o gariga, talvolta anche nei coltivi e negli arbusteti densi e bassi, spesso in prossimità di corpi d'acqua, in muretti a secco e casali diroccati. Le maggiori densità sono raggiunte nei pascoli cespugliati. Si tratta di una specie sensibile, con popolazioni frammentate e localizzate; in Italia centrale una delle minacce potenziali è costituita da agricoltura intensiva e allevamenti (Di Nicola *et al.*, 2021).

I biacchi (qui nella sottospecie *Hierophis viridiflavus viridiflavus*) in generale sono serpenti con un'elevata plasticità ambientale e ampio spettro trofico. Prediligono ambienti eterogenei con ampia presenza di zone ecotonali, habitat aperti di incolto e coltivo, radure, muretti a secco, siepi, margini di habitat forestali. Generalmente evitano habitat chiusi, come i boschi maturi. Si trovano frequentemente anche presso corpi d'acqua dolce di vario tipo.

La Natrice dal collare elvetica *Natrix helvetica sicula*, e la Natrice tassellata *Natrix tessellata* sono specie ad ampia distribuzione, tipiche di ambienti acquatici. Gli individui più grandi si allontanano dall'acqua e frequentano boschi, prati, pascoli, zone rocciose e aree antropizzate.

Il Saettone comune *Zamenis longissimus* è una specie prevalentemente diurna, ed è legato soprattutto ad ambienti boschivi (boschi mesofili misti maturi) o di boscaglia, soprattutto se caratterizzati da un elevato grado di naturalità e dalla presenza di numerosi ecotoni. Alle medie e basse altitudini dell'Italia centrale è una specie mesofila, frequenta siti relativamente freschi e umidi.

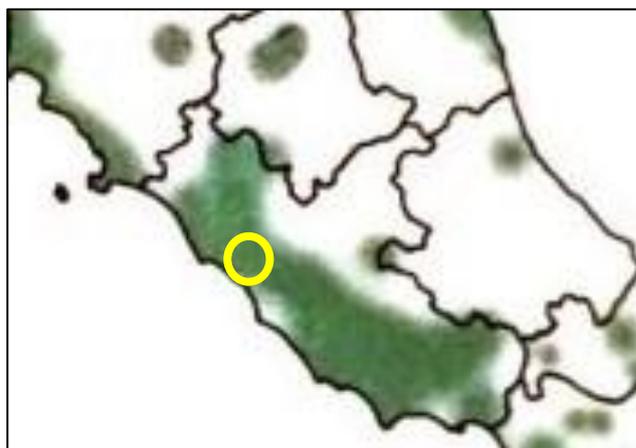
La Vipera comune *Vipera aspis* (qui nella sottospecie *francisciredi*) è la vipera più rappresentata in Italia, si trova in un'ampia varietà di ambienti, dalle pietraie delle Alpi alle aree costiere, sia in zone umide sia secche, colonizza muretti a secco e siepi ma si trova tranquillamente anche in aree suburbane e agricole.

Ad eccezione della Natrice dal collare e della Vipera, si tratta di specie a basso rischio di conservazione ma di interesse a scala europea (Allegato IV alla Direttiva Habitat). In Italia non presentano particolari problemi (a minor preoccupazione in Lista rossa).

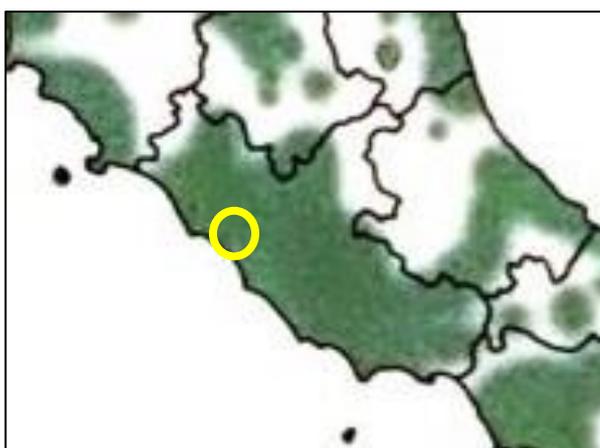
In ultimo si possono citare la Testuggine palustre europea *Emys orbicularis* (qui presente nella sottospecie *galloitalica*) e la Testuggine di terra *Testudo hermanni*, entrambe citate negli Allegati II e IV in direttiva Habitat e classificate come "in pericolo" (EN) sia secondo la Lista Rossa italiana che quella regionale. La Testuggine palustre europea frequenta generalmente habitat umidi rappresentati da stagni, acquitrini, pozze, canali sia in aree aperte sia in aree di bosco ripariale. La presenza è segnalata nell'area in esame da diverse fonti, tuttavia appare più probabile all'interno dei siti Natura 2000, comunque lontani dall'area direttamente interessata dalle opere. La Testuggine di terra è presente sia in habitat boscosi (ambienti forestali costieri termofili e boschi mesofili) sia in zone aperte (pascoli e prati aridi, giuncheti, garighe, radure cespugliate; non di rado occupa aree coltivate come agrumeti, oliveti, orti). La specie è considerata minacciata a causa del declino di diverse popolazioni e del suo areale in contrazione; le cause si riferiscono alla distruzione degli habitat dovuta in particolare all'urbanizzazione, agli incendi e all'agricoltura intensiva. Presenza possibile nell'area di studio, soprattutto in zone con arbusteti e macchie.



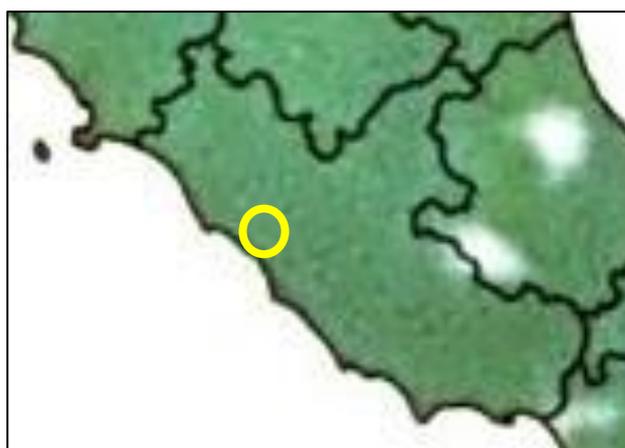
Orbettino italiano *Anguis veronensis*



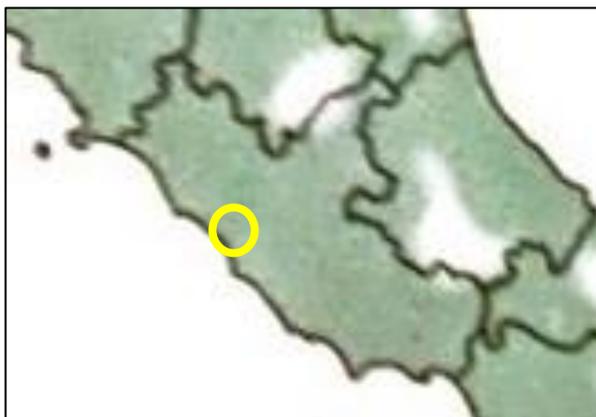
Geco verrucoso *Hemidactylus turcicus*



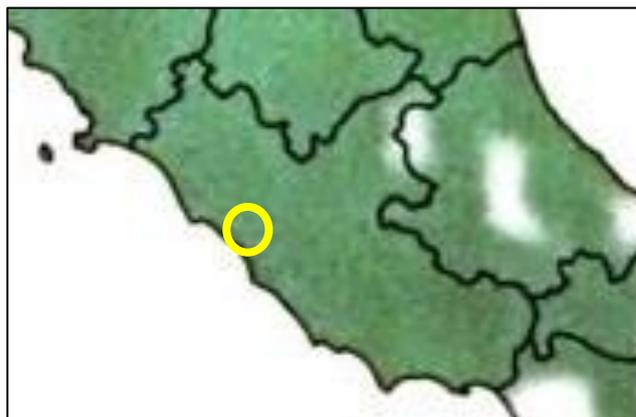
Geco comune *Tarentola mauritanica*



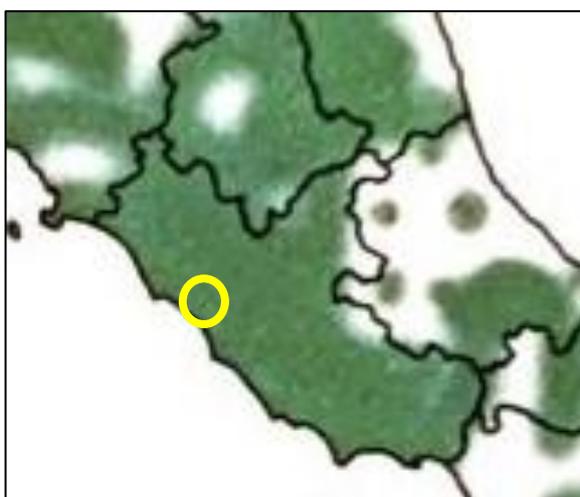
Ramarro occidentale *Lacerta bilineata*,



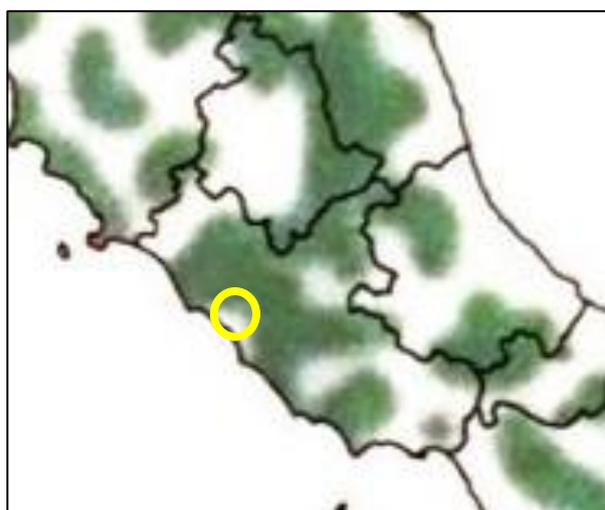
Lucertola campestre *Podarcis siculus*



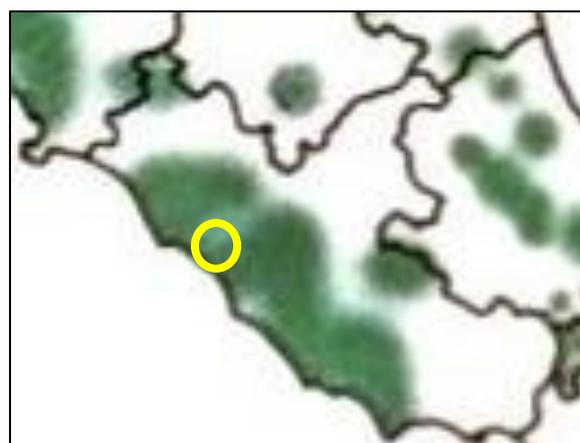
Lucertola muraiola *Podarcis muralis*



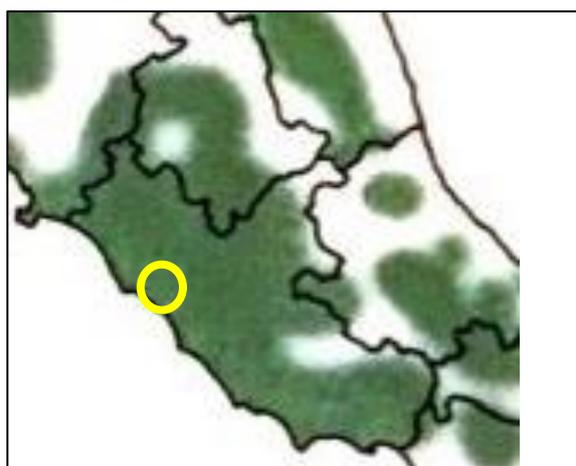
Luscengola comune *Chalcides chalcides* *Chalcides*



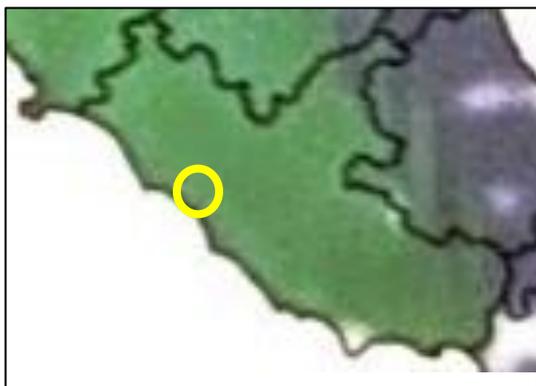
Colubro liscio *Coronella austriaca*



Colubro di Riccioli *Coronella girondica*



Cervone *Elaphe quatuorlineata*



Biacco *Hierophis viridiflavus viridiflavus*



Natrice dal collare elvetica *Natrix helvetica*



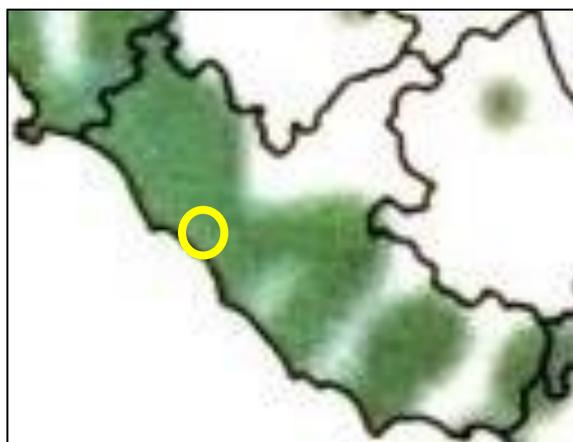
Natrice tassellata *Natrix tessellata*



Vipera comune *Vipera aspis francisciredi*



Testuggine palustre europea *Emys orbicularis*



Testuggine comune *Testudo hermannii*

Figura 6.4: Specie di Rettili segnalate nell'area di studio: distribuzione regionale (Anfibi e Rettili d'Italia– edizione aggiornata (di Nicola et al., 2021). In giallo la localizzazione indicativa dell'area di studio

6.1 UCCELLI

Secondo l'elenco preliminare stilato sulla base delle informazioni disponibili (che si ricorda non essere esaustivo) le specie di Uccelli che potenzialmente possono frequentare l'area di studio nel corso dell'anno sono 141.

La distribuzione fenologica delle specie citate è riportata in Figura 6.5. Dal momento che le informazioni disponibili sono a scala regionale (Brunelli *et al*, 2019), per alcune specie la fenologia è attribuita a più categorie, in quanto le sottopopolazioni regionali possono adottare comportamenti e strategie differenti a seconda dell'origine e degli habitat frequentati (ad esempio, per una specie parte della popolazione regionale può essere sedentaria e parte giungere in Lazio solo per nidificare o svernare). Inoltre, le specie che nidificano e/o svernano nella Regione sono segnalate sul territorio anche negli spostamenti pre-riproduttivi e post-riproduttivi, dunque in migrazione.

Per l'attribuzione delle specie ad una singola categoria fenologica nella descrizione successiva si sono utilizzate le singole fonti bibliografiche. Tuttavia, la fenologia delle specie effettivamente presenti nell'area di studio andrà verificata nel dettaglio nel corso dei monitoraggi.

Come si può osservare, il numero più alto di specie segnalate nell'area di studio è presente su scala regionale con popolazioni nidificanti e migratrici regolari, che attraversano il territorio in periodo primaverile e autunnale. Un numero inferiore delle specie segnalate è invece presente sul territorio regionale con popolazioni sedentarie (cioè presenti tutto l'anno) o svernanti. Di numero esiguo le specie che utilizzano l'area esclusivamente per estivare o in maniera accidentale.

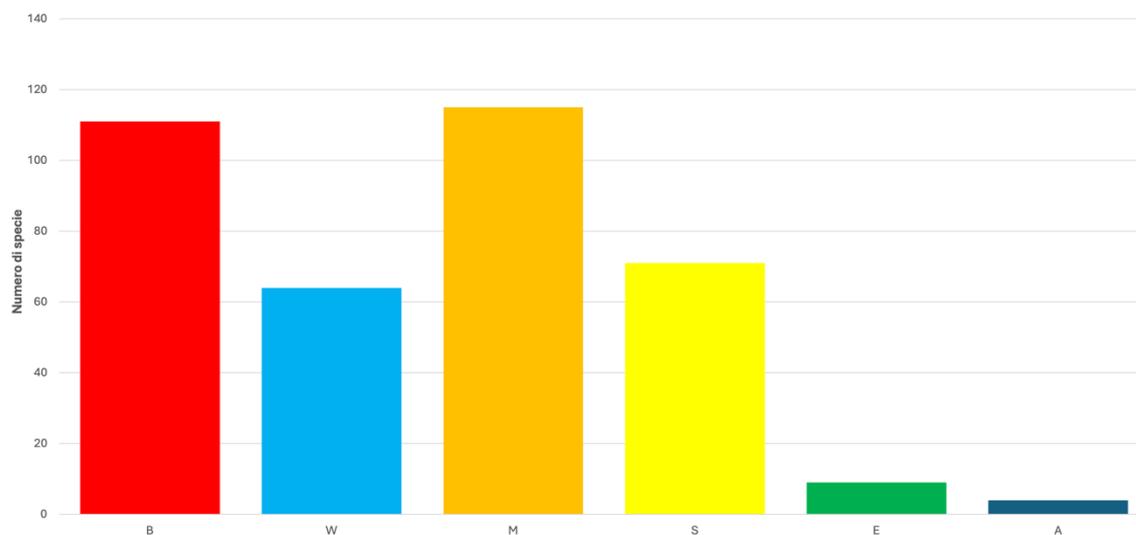


Figura 6.5: Distribuzione fenologica delle specie individuate nell'elenco bibliografico preliminare. B: nidificante; W: svernante; M: migratore; S: sedentario; E: estivante; A: accidentale.

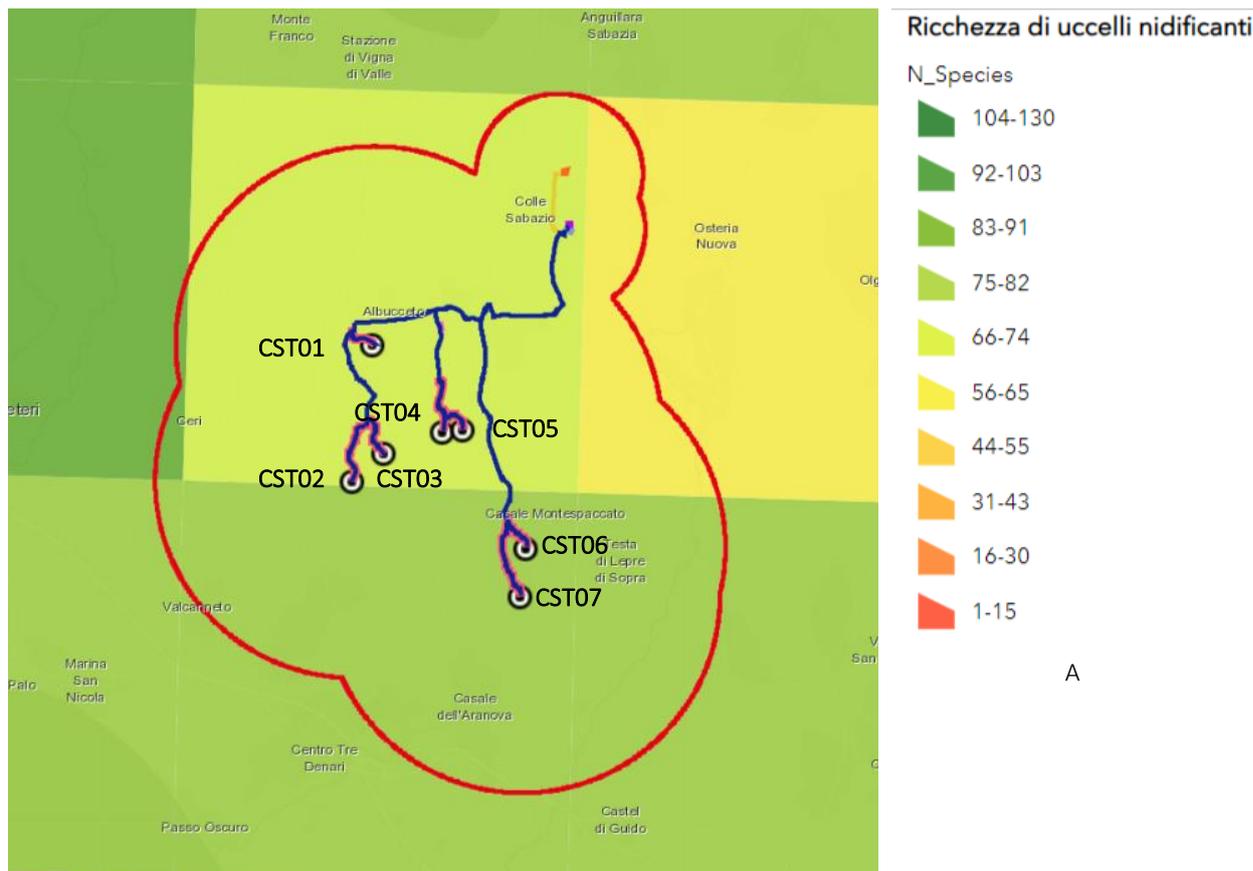
Nella trattazione delle specie che segue, particolare spazio viene dato nella trattazione ai rapaci diurni, tra i maggiori *target* dei potenziali impatti degli impianti eolici in generale. Tra le specie di questo gruppo segnalate in area di studio non ne rientra nessuna esclusivamente presente in periodo di svernamento.

6.1.1 Specie nidificanti

Tra le specie di Uccelli migratori che potenzialmente nidificano nell'area (Brunelli *et al.*, 2011), oltre ai rapaci diurni si possono annoverare numerose specie di interesse per la conservazione.

Nella definizione della frequentazione e dell'utilizzo del territorio da parte delle specie sono utili anche alcuni indici di frequenza delle specie di avifauna del territorio, resi disponibili da ISPRA attraverso il *webgis* Ecoatlante, relativi alla ricchezza (n. di specie) e alla rarità di specie di Uccelli nidificanti (Figura 6.6).

Come si può osservare dalle immagini, l'area in cui ricade l'impianto presenta numeri e indici medi; le aree più ricche risiedono nel quadrante dei Monti della Tolfa, e nei quadrante del Lago Bracciano e del Litorale Romano. Per quanto riguarda la rarità, invece, i valori risultano medio-bassi, ad eccezione dei quadranti del Lago Bracciano e del Litorale Romano.



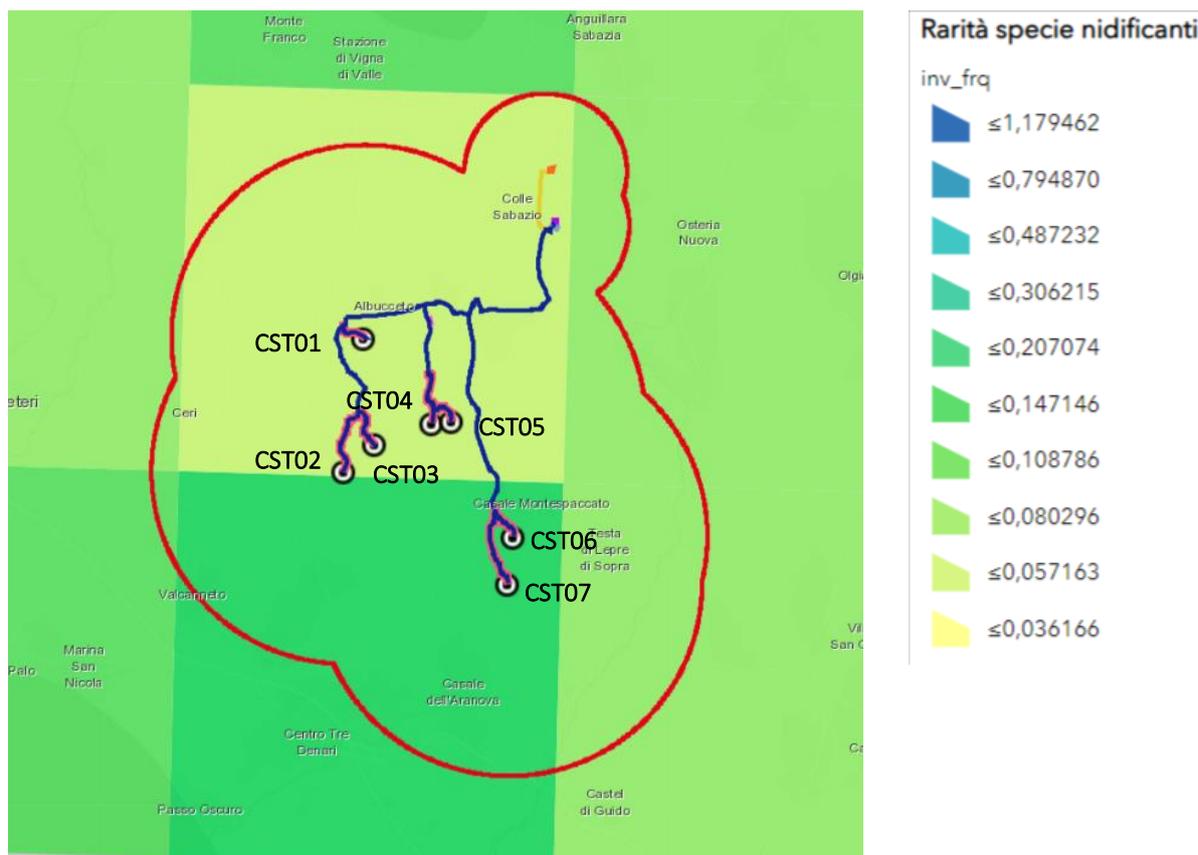
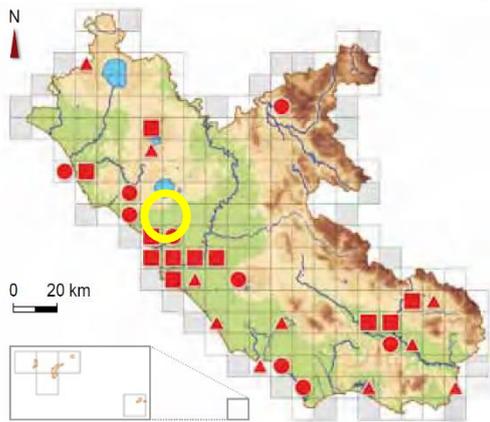


Figura 6.6: Ricchezza di Uccelli nidificanti (A) e rarità delle specie nidificanti (B) nell'area di progetto (fonte: Ecoatlante ISPRA). Dettaglio sull'area di studio. In rosso è indicata l'area di studio naturalistico, in blu la linea di connessione 30 kV, in giallo la linea di connessione 150 kV, in arancione la nuova Stazione Elettrica (SE) Terna, in azzurro la Sottostazione Elettrica Utente (SSEU), in verde la Cabina di smistamento, in l'area impianto BESS, in magenta la viabilità di nuova realizzazione. I cerchi indicano la posizione delle WTGs.

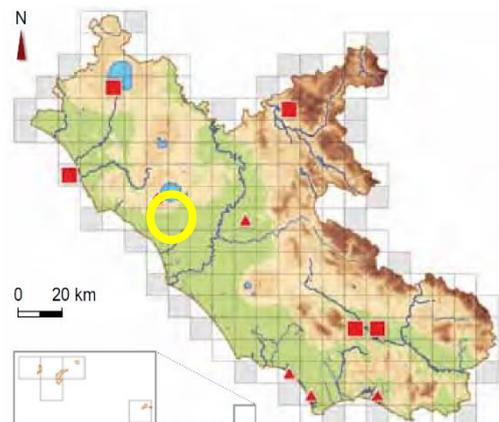
Tra le specie elencate in Allegato I alla Direttiva Uccelli, sono segnalate come nidificanti nell'area le seguenti: Tarabusino *Ixobrychus minutus*, Nitticora *Nycticorax nycticorax*, Garzetta *Egretta garzetta*, Airone bianco maggiore *Ardea alba*, Airone rosso *Ardea purpurea*, Cavaliere d'Italia *Himantopus himantopus*, Occhione *Burhinus oedicnemus*, Succiacapre *Caprimulgus europaeus*, Martin pescatore *Alcedo atthis*, Ghiandaia marina *Coracias garrulus*, Calandra *Melanocorypha calandra*, Calandrella *Calandrella brachydactyla*, Tottavilla *Lullula arborea*, Calandro *Anthus campestris*, Magnanina comune *Sylvia undata*, Averla piccola *Lanius collurio*, Averla cenerina *Lanius minor*, Ortolano *Emberiza hortulana*. La distribuzione regionale delle specie è visibile in Figura 6.7.

Tra le specie a maggior preoccupazione per lo stato di conservazione a scala continentale (SPEC 1 e 2), sono segnalate Tortora selvatica *Streptopelia turtur*, Assiolo *Otus scops*, Ghiandaia marina, Tottavilla, Balestruccio *Delichon urbicum*, Pigliamosche *Muscicapa striata*, Averla piccola, Averla cenerina, Averla capirossa *Lanius senator*, Passera d'Italia *Passer italiae*, Verzellino *Serinus serinus*, Fanello *Carduelis cannabina*, Ortolano, Strillozzo *Emberiza calandra*.

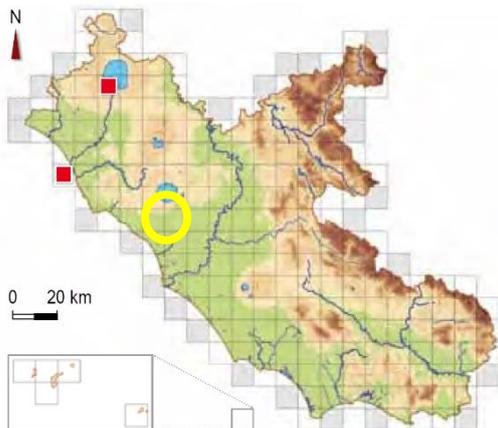
Tra le specie nidificanti potenzialmente presenti, considerate a maggiore preoccupazione in Italia rientrano Tarabusino, Nitticora, Fistione turco *Netta rufina*, Occhione, Cuculo dal ciuffo *Clamator glandarius*, Torcicollo *Jynx torquilla*, Calandra, Allodola *Alauda arvensis*, Calandro, Saltimpalo *Saxicola torquatus*, Magnanina comune, Pendolino, Averla piccola, Averla cenerina, Averla capirossa, Passera d'Italia, Verdone *Chloris chloris*.



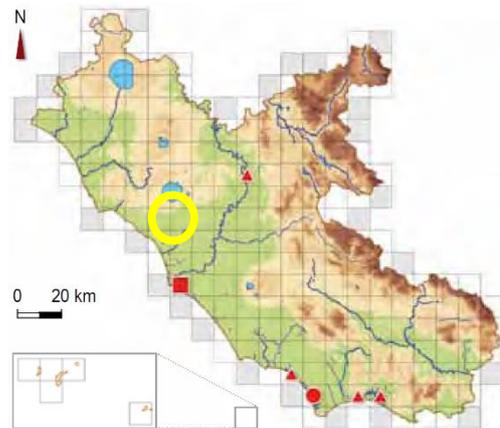
TARBUSINO *Ixobrychus minutus*



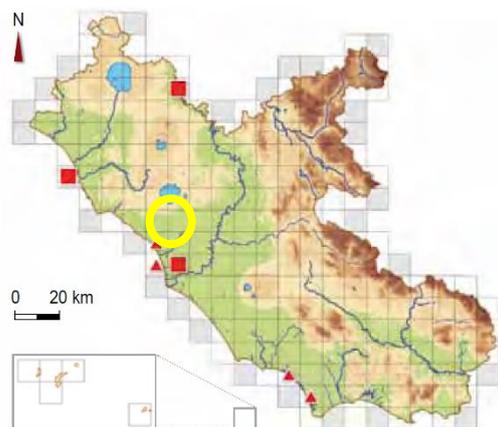
NITTICORA *Nycticorax nycticorax*



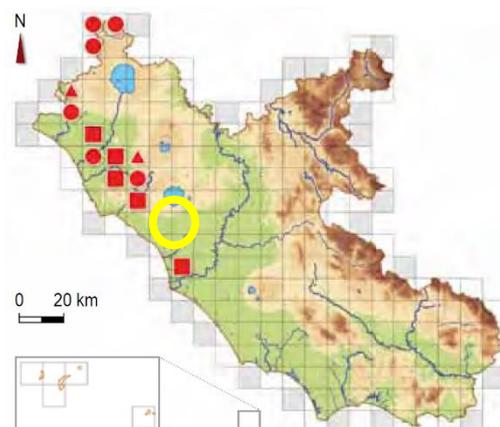
GARZETTA *Egretta garzetta*



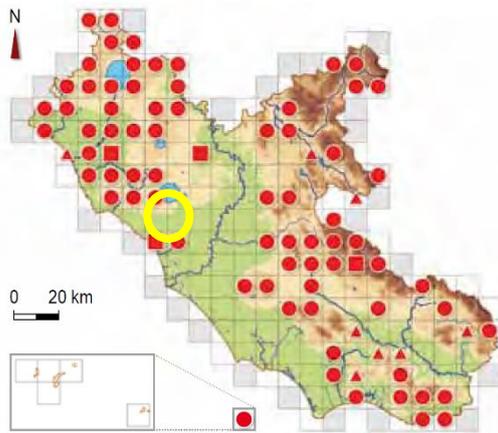
AIRONE ROSSO *Ardea purpurea*



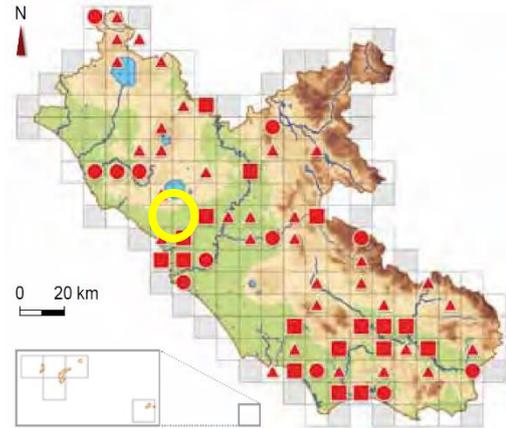
CAVALIERE D'ITALIA *Himantopus himantopus*



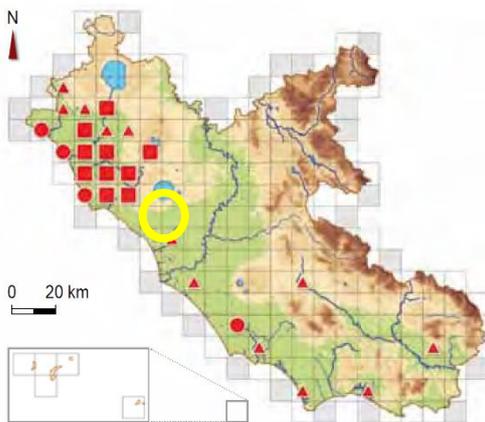
OCCHIONE *Burhinus oedicnemus*



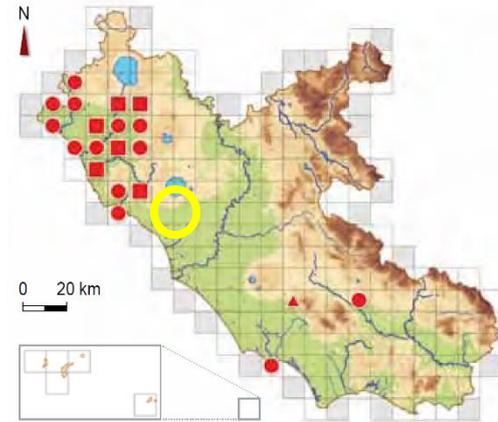
SUCCIACAPRE *Caprimulgus Europaeus*



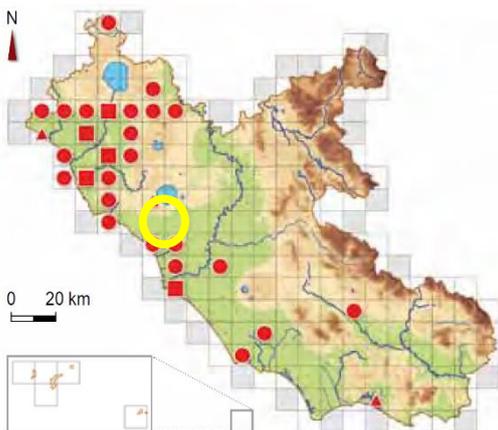
MARTIN PESCATORE *Alcedo atthis*



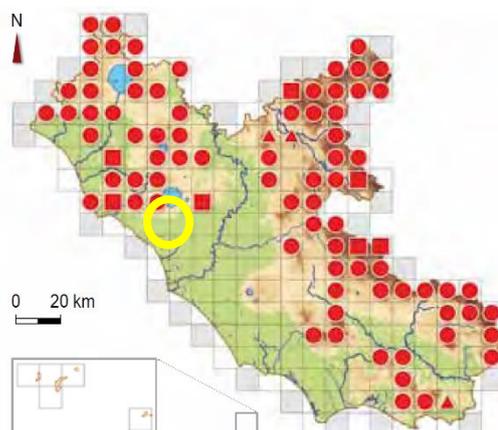
GHIANDAIA MARINA *Coracias garrulus*



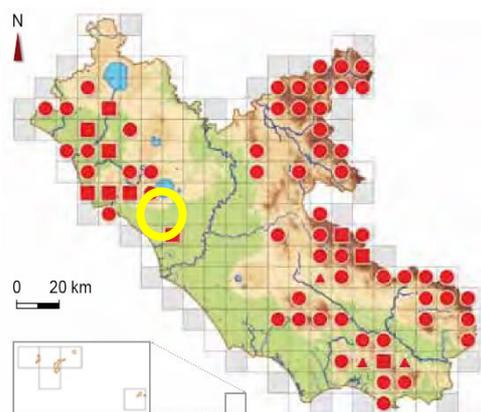
CALANDRA *Melanocorypha calandra*



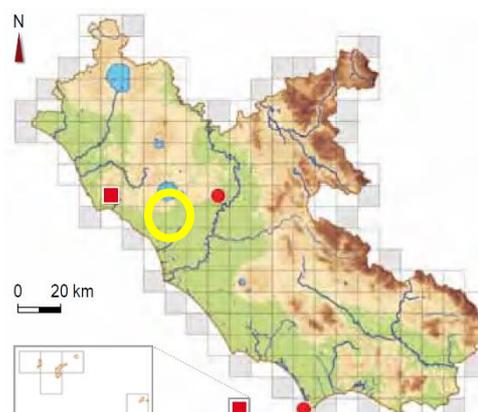
CALANDRELLA *Calandrella brachydactyla*



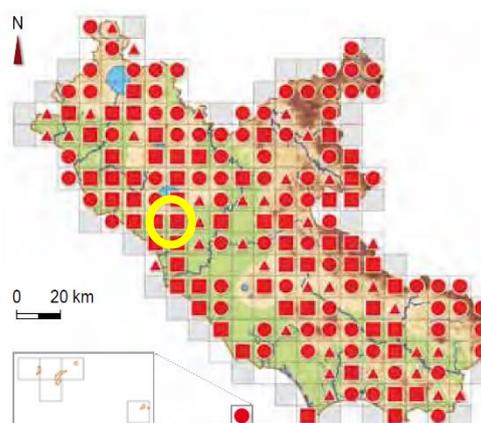
TOTTAVILLA *Lullula arborea*



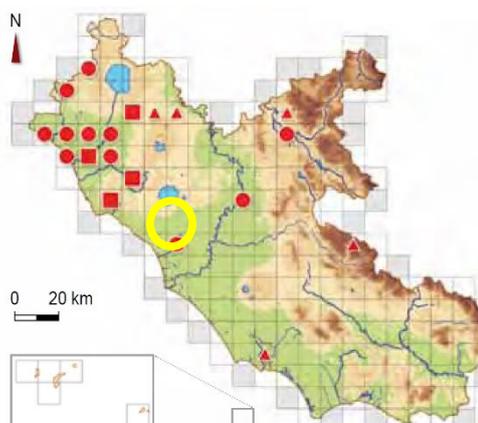
CALANDRO *Anthus campestris*



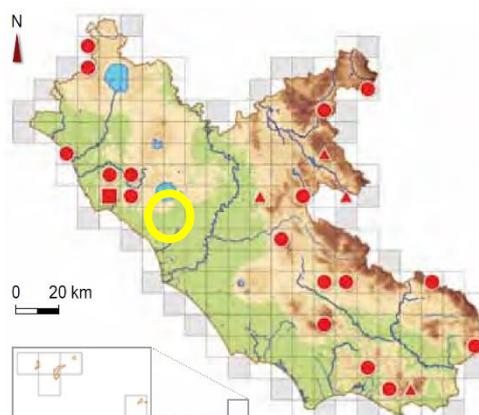
MAGNANINA COMUNE *Sylvia undata*



AVERLA PICCOLA *Lanius collurio*



AVERLA CENERINA *Lanius minor*



ORTOLANO *Emberiza hortulana*

Figura 6.7: Distribuzione delle specie nidificanti elencate in Allegato I della Direttiva Uccelli (Brunelli et al., 2011).
Quadrati: nidificazione certa, cerchi: probabile; triangoli: possibile.

La maggior parte delle specie di interesse conservazionistico segnalate nell'area di studio ha una stretta connessione con gli ambienti agricoli che costituiscono la matrice principale del territorio in cui si inserisce il progetto. In generale, le colture estensive con l'alternanza di differenti tipologie di seminativi,

uliveti, frutteti e pascoli e la presenza di siepi, filari e boschetti residui favorisce la presenza di specie legate agli ambienti aperti ed ecotonali. In particolare, le aree con alternanza di colture e presenza di arbusti ai margini dei campi costituiscono un ambiente idoneo per specie quali Succiacapre, Cuculo dal ciuffo, Tottavilla, Averla piccola, Averla capirossa, Fanello. Le aree agricole eterogenee ospitano numerose specie quali Ghiandaia marina, Succiacapre, Cuculo dal ciuffo, Allodola, Cutrettola, Saltimpalo, Pigliamosche, Ortolano e Strillozzo. Gli ambiti a prevalenza di pascoli e praterie xeriche costituiscono invece un ambiente ideale per specie adattate ad ambienti con vegetazione limitata e scarse risorse idriche come Occhione, Calandrella e Calandro.

Tra quelle di interesse conservazionistico, Balestruccio, Passera d'Italia, Passera mattugia e Verzellino sono le specie maggiormente legate agli ambienti antropizzati; queste specie nidificano regolarmente nei contesti urbani, distribuiti in maniera localizzata e discontinua nell'area di studio e non direttamente interessati dalle opere di progetto.

Tra le specie di interesse conservazionistico strettamente legate ai corsi d'acqua e alle zone umide rientrano gli ardeidi, il Cavaliere d'Italia e il Martin pescatore, che nidificano principalmente sul lago di Bracciano; gli ardeidi potrebbero frequentare in maniera più o meno regolare anche le zone agricole dell'area di studio in alimentazione.

In generale, quindi, il territorio agricolo in cui si inserisce il progetto costituisce un ambiente ad elevata idoneità per la nidificazione di molte specie di Uccelli di interesse conservazionistico. Oltre agli ambienti agricoli, i principali elementi di interesse per quel che riguarda la nidificazione delle specie di interesse conservazionistico sono costituiti dagli ambienti legati alle acque interne.

Rapaci diurni nidificanti e sedentari

Secondo la letteratura scientifica disponibile, il numero maggiore di segnalazioni di rapaci nidificanti è concentrato nell'area dei Monti della Tolfa (nei cui pressi ricade l'area di studio) ed a seguire nei paesaggi alto collinari dei complessi Sabatino, Vulsino e Albano, mentre minori risultano le presenze nelle pianure costiere (Figura 6.8), sia come numero di individui che come numero di specie.

Questo schema di distribuzione dei rapaci diurni nei paesaggi laziali è comprensibile, tenendo presente la stretta relazione esistente tra la presenza della *guild* di specie e le caratteristiche di elevata naturalità che mantengono i paesaggi costieri alto collinari e montani (Monti della Tolfa, complessi vulcanici e dorsale antiappenninica) e quelli montuosi interni preappenninici e appenninici; risultano pertanto ad elevata ricchezza specifica i complessi orografici con elevata copertura forestale, sia quelli interni appenninici sia quelli maggiormente contigui alla linea di costa e con scarsa antropizzazione del territorio (Aradis *et al.*, 2012).

Dalle fonti analizzate risulta, tra i rapaci diurni potenzialmente nidificanti nell'area, la presenza di 12 specie, la maggior parte delle quali di interesse per la conservazione: Falco pecchiaiolo *Pernis apivorus* (Allegato I Direttiva Uccelli), Nibbio bruno *Milvus migrans* (Allegato I Direttiva Uccelli, in procinto di essere minacciato per la Lista rossa italiana), Nibbio reale *Milvus milvus* (Allegato I Direttiva Uccelli, Vulnerabile per la Lista rossa italiana), Biancone *Circaetus gallicus* (Allegato I Direttiva Uccelli, Vulnerabile per la Lista rossa italiana), Albanella minore *Circus pygargus* (Allegato I Direttiva Uccelli, Vulnerabile per la Lista rossa italiana), Sparviere *Accipiter nisus*, Poiana *Buteo buteo*, Grillaio *Falco naumanni* (Allegato I Direttiva Uccelli), Gheppio *Falco tinnunculus* (Berna), Lodolaio *Falco subbuteo* (Berna), Lanario *Falco biarmicus* (Allegato I Direttiva Uccelli, in Pericolo per la Lista rossa italiana) e Falco pellegrino *Falco peregrinus* (Allegato I Direttiva Uccelli, Berna).

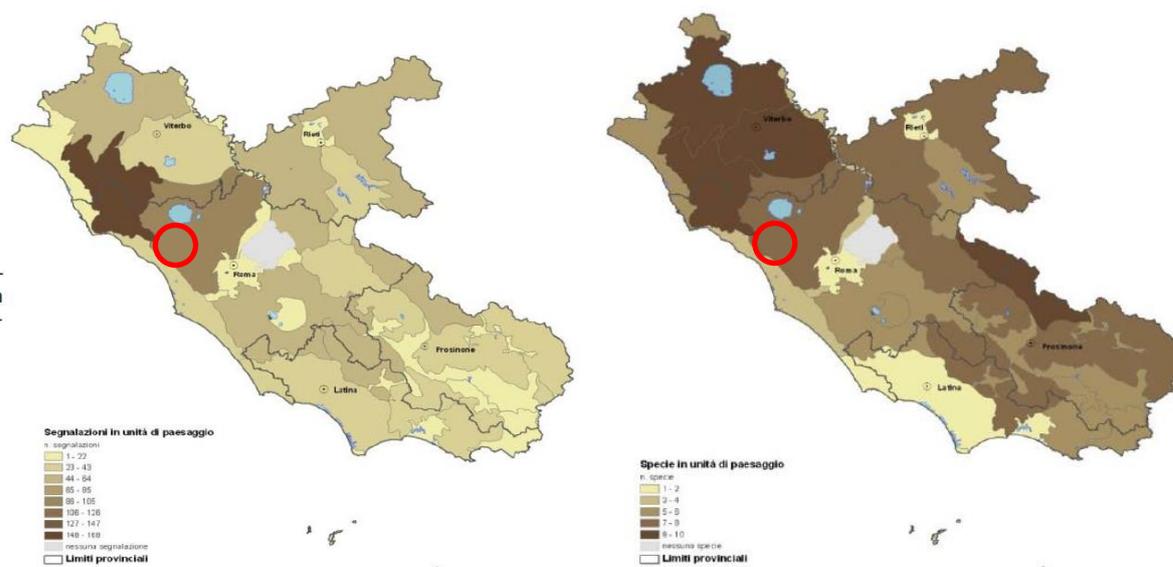


Figura 6.8: Numero di segnalazioni di rapaci diurni (a sinistra) e ricchezza di specie (a destra) nelle unità di paesaggio del Lazio (Aradis *et al.*, 2012); i colori più scuri corrispondono a valori più alti. In rosso la localizzazione indicativa dell'area di studio.

La maggior parte delle specie segnalate sono presenti in periodo di nidificazione e durante le fasi migratorie pre e post-riproduttive (ovvero in movimento verso i quartieri di svernamento). Invece Sparviere, Poiana, Gheppio e Falco pellegrino presentano popolazioni perlopiù stanziali in Regione, ovvero sono presenti in tutto il corso dell'anno e non effettuano spostamenti migratori, solo movimenti locali legati per la maggior parte all'attività trofica. L'unica specie di rapace esclusivamente stanziale è il Lanario.

Per le specie di interesse per la conservazione si riporta una breve descrizione della distribuzione regionale e delle preferenze ambientali, nonché – dove possibile – della probabilità di presenza della specie nell'area di studio in periodo di nidificazione/migrazione.

Il Falco pecchiaiolo è molto selettivo rispetto al sito di nidificazione, rappresentato nel Lazio da boschi, di latifoglie, sia di pianura che submontani, anche di, scarsa estensione, con alberi preferibilmente di alto, fusto. La specie necessita di ambienti forestali con radure, o di boschi confinanti con aree aperte, dove può, procacciarsi larve e pupe di vespidi sociali. La distribuzione della specie interessa tutte le province della Regione (Figura 6.9), con un ambito geografico principale rappresentato dai Monti della Tolfa (Brunelli *et al.*, 2011). Una delle minacce per la specie segnalate da Brunelli *et al.* (2011) è costituita dagli impianti eolici in aree di elevata densità. Nell'area di studio la nidificazione risulta solo possibile, ma la specie, che nidifica certamente nell'area della Tolfa potrebbe frequentarla a scopo trofico e nel corso della migrazione.

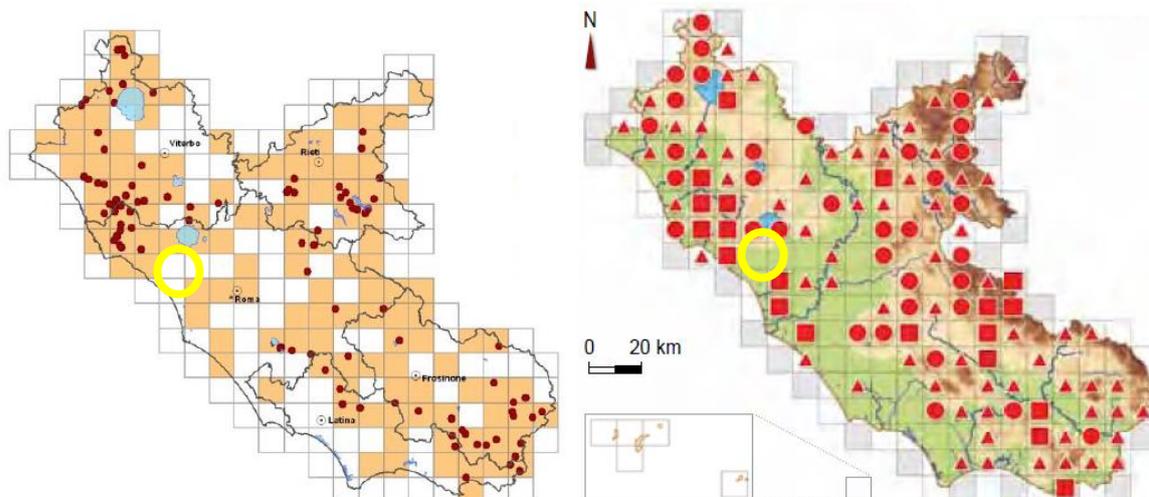


Figura 6.9: Distribuzione del Falco pecchiaiolo nel Lazio. A sinistra Aradis et al., 2012 (quadrati: dati di archivio; punti: rilievi); a destra Brunelli et al., 2011. Quadrati: nidificazione certa, cerchi: probabile; triangoli: possibile.

Il Nibbio bruno (Figura 6.10) è segnalato nell'area con insediamenti semicoloniali nei pressi del Lago di Bracciano e con coppie isolate distanti tra 0,5 e 5 km sui Monti della Tolfa. Specie perlopiù planiziale, nidifica in prossimità di laghi, di fiumi e di discariche di rifiuti. Nell'area è nidificante possibile e certa oltre a frequentare l'area come potenziale territorio di caccia.

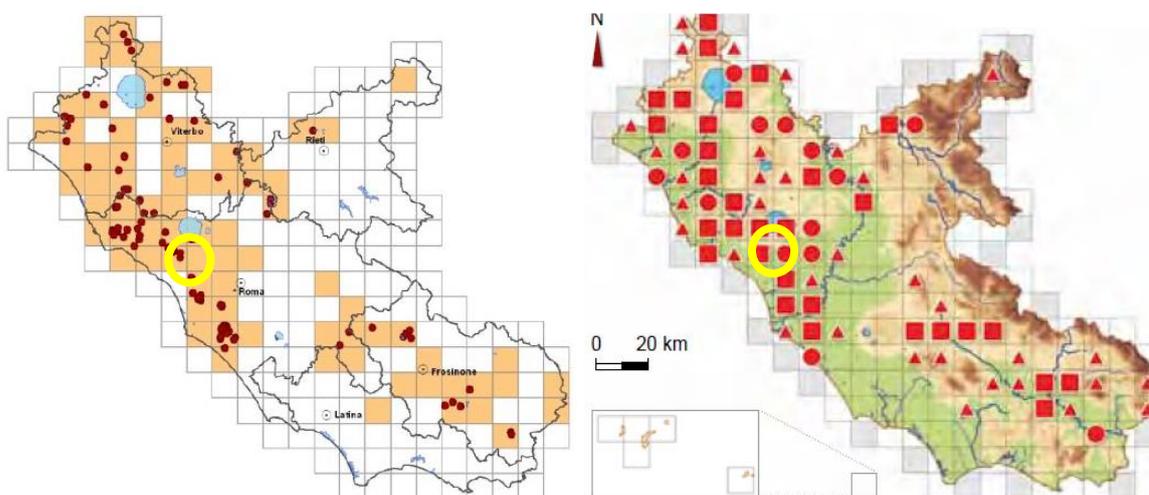


Figura 6.10: Distribuzione del Nibbio bruno nel Lazio. A sinistra Aradis et al., 2012 (quadrati: dati di archivio; punti: rilievi); a destra Brunelli et al., 2011.. Quadrati: nidificazione certa, cerchi: probabile; triangoli: possibile.

Il Nibbio reale (Figura 6.11) è stato rinvenuto certamente nidificante nel comprensorio dei Monti della Tolfa e probabilmente in prossimità del confine con il Molise. La specie non sembra espandere il proprio areale riproduttivo in aree limitrofe apparentemente idonee dal punto di vista ecologico. Al di fuori del periodo di nidificazione nel comprensorio dei Monti della Tolfa è stato registrato inoltre il progressivo aumento degli individui svernanti dai 30 contati negli anni '80 (SROPU, 1987) ad almeno 120 nel 2006 (Minganti et al., 2007).

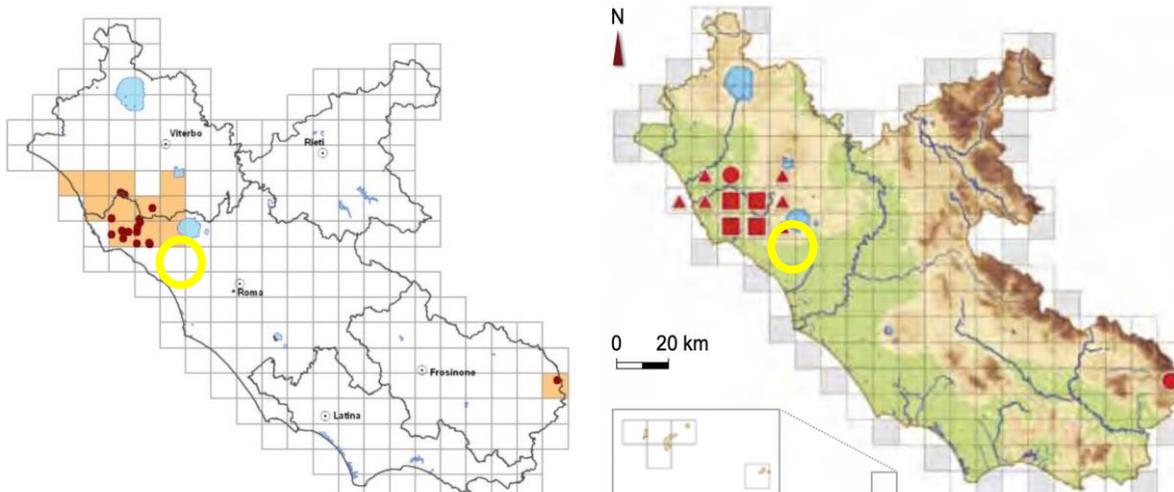


Figura 6.11: Distribuzione del Nibbio reale nel Lazio. A sinistra Aradis et al., 2012 (quadrati: dati di archivio; punti: rilievi); a destra Brunelli et al., 2011. Quadrati: nidificazione certa, cerchi: probabile; triangoli: possibile.

Nel nord della Regione le aree di nidificazione del Biancone (Figura 6.12) corrispondono al sistema Tolfetano-Cerite-Manziate, alla Tuscia viterbese e al comprensorio della Sabina e dei Monti Reatini. Il Biancone è scarsamente selettivo rispetto alle formazioni boschive, spaziando dalle leccete ai boschi mesofili a cerro e termofili a roverella, purché siano garantite una adeguata estensione e la tranquillità del sito e soprattutto la prossimità di ampie formazioni erbacee naturali (prati pascoli, soprattutto ad asfodelo), garighe, pendii rocciosi nudi adatti alla ricerca delle prede. Anche questa specie potrebbe frequentare l'area di studio a scopo trofico, data la vicinanza con le aree di nidificazione.

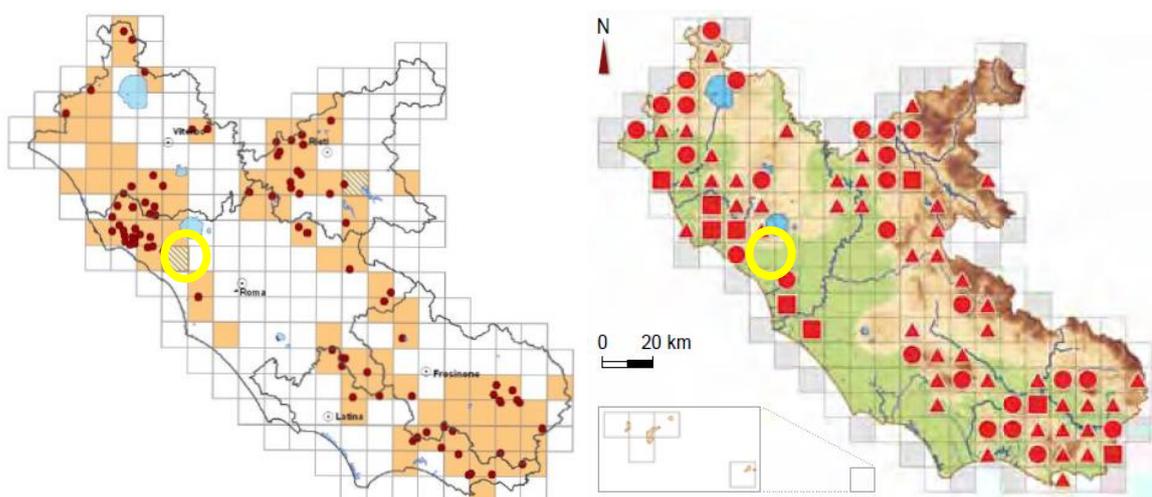


Figura 6.12: Distribuzione del Biancone nel Lazio. A sinistra Aradis et al., 2012 (quadrati: dati di archivio; punti: rilievi); a destra Brunelli et al., 2011. Quadrati: nidificazione certa, cerchi: probabile; triangoli: possibile.

La popolazione di Albanella minore nel Lazio non risulta distribuita uniformemente (Figura 6.13), ma è limitata all'area nord-occidentale della Provincia di Viterbo (Maremma laziale) fino al confine con la Toscana. Le rade colonie presenti sul territorio hanno subito negli ultimi anni fenomeni di contrazione probabilmente dovuti alla trasformazione delle aree agricole. Questo ha portato ad una concentrazione delle coppie soltanto in zone limitate e con colonie più ridotte. La specie è stata riscontrata

principalmente in seminativi, secondariamente in aree agricole eterogenee e con vegetazione rada. Nell'area di studio la nidificazione è possibile, data la presenza di ambienti idonei ma è più probabile la sua presenza in passaggio migratorio o in fase di caccia.

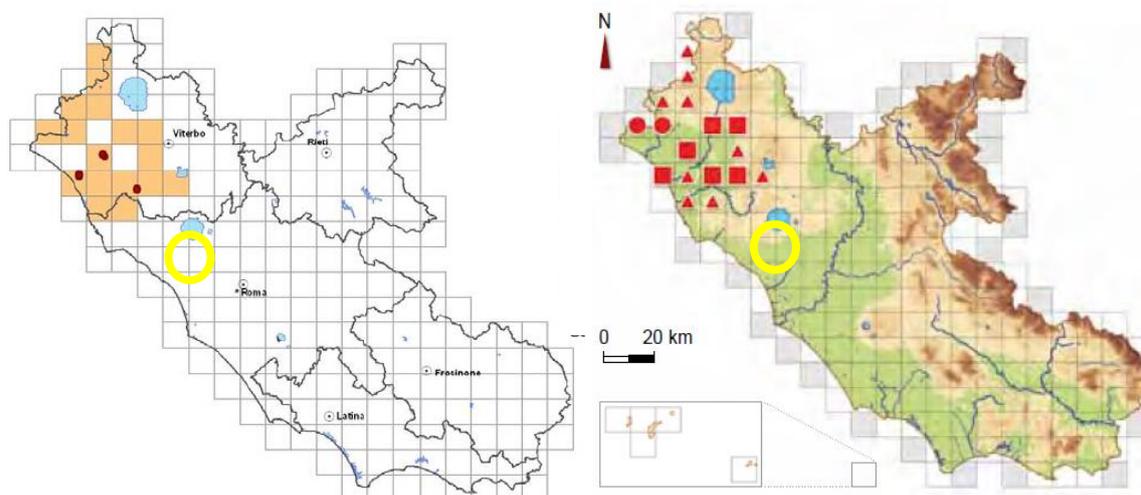


Figura 6.13: Distribuzione dell'Albanella minore nel Lazio. A sinistra Aradis et al., 2012 (quadrati: dati di archivio; punti: rilievi); a destra Brunelli et al., 2011. Quadrati: nidificazione certa, cerchi: probabile; triangoli: possibile.

Lo Sparviere (Figura 6.14) è diffuso in tutto il territorio regionale ad esclusione di alcune aree (Pianura Pontina, bassa valle del Tevere, litorale romano, Valle del Sacco) in cui l'esiguità delle formazioni boschive continue ne impedisce l'insediamento. Data la bassa contattabilità in periodo tardo-riproduttivo (maggio-giugno), la specie potrebbe non essere stata rilevata anche dove presente e la distribuzione mostrata potrebbe essere sottostimata. Utilizza in modo pressoché esclusivo i boschi di latifoglie (querceti, leccete, carpineti, faggete), con alcuni casi (probabilmente sottostimati) di nidificazione in rimboschimenti a conifere. La presenza in aree agricole eterogenee può essere legata a coltivazioni estensive residuali in cui la componente boschiva è in aumento e le aree agricole aperte possono rappresentare siti di caccia utili al compimento del ciclo riproduttivo. La nidificazione nell'area di studio è possibile, sebbene la specie utilizzi più probabilmente il territorio a scopo trofico.

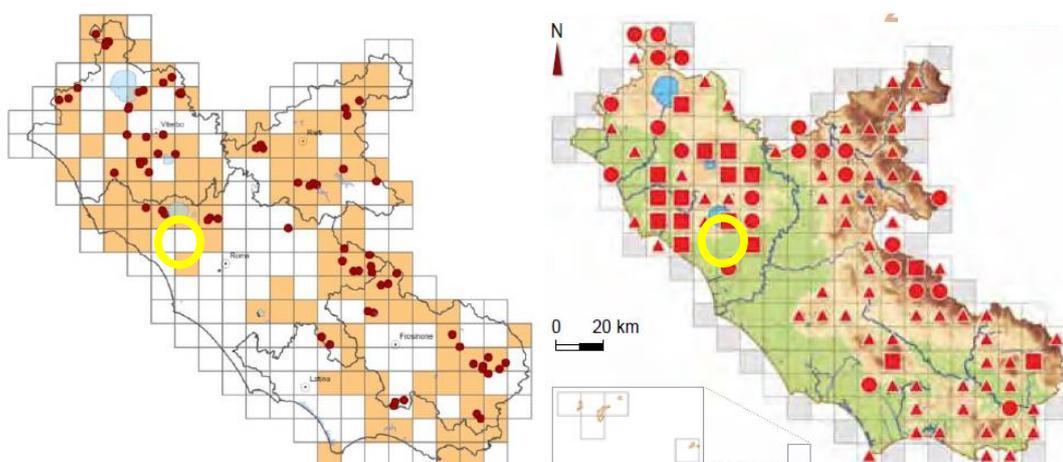


Figura 6.14: Distribuzione dello Sparviere nel Lazio. A sinistra Aradis et al., 2012 (quadrati: dati di archivio; punti: rilievi); a destra Brunelli et al., 2011. Quadrati: nidificazione certa, cerchi: probabile; triangoli: possibile.

La distribuzione del Lodolaio (Figura 6.15) evidenzia una maggiore concentrazione nell'Alto Lazio, tra i Monti della Tolfa e la maremma laziale; la specie è segnalata in Alta Tuscia e nei Monti Volsini. L'habitat riproduttivo del Lodolaio nel Lazio è rappresentato da boschi di latifoglie alternati ad ambienti caratterizzati da vegetazione arbustiva e/o erbacea e da superfici agricole. Risulta possibile la nidificazione della specie nell'area di studio.

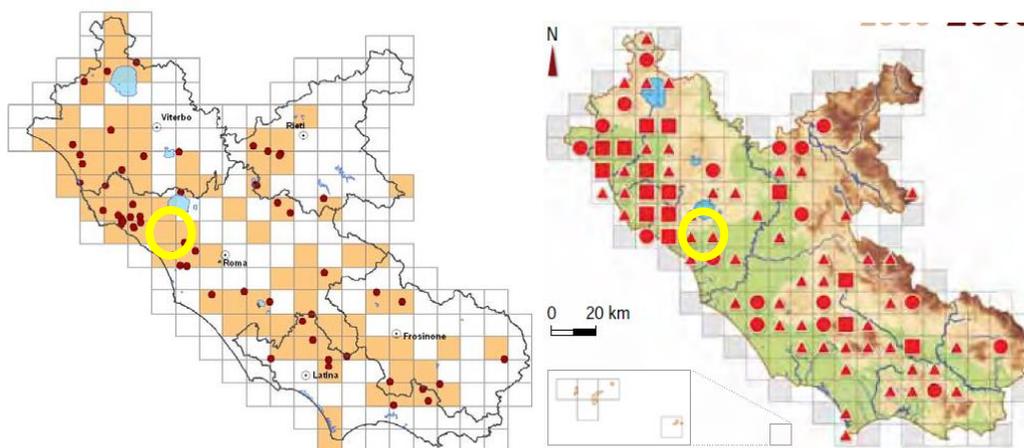


Figura 6.15: Distribuzione del Lodolaio nel Lazio. A sinistra Aradis et al., 2012 (quadrati: dati di archivio; punti: rilievi); a destra Brunelli et al., 2011. Quadrati: nidificazione certa, cerchi: probabile; triangoli: possibile.

La distribuzione del Lanario nel Lazio interessa un'area molto vasta compresa tra i Monti della Tolfa, i Monti Volsini e i valloni tufacei del sistema del Fiume Treja. Altri territori occupati ricadono nelle aree delle Montagne della Duchessa e dei Monti Lepini. La specie si riviene prevalentemente nelle aree aperte con vegetazione rada a quote fino ai 1250 m s.l.m.; predilige, inoltre, boschi di latifoglie e seminativi semplici in aree non irrigue. Il Lanario è tra le specie maggiormente minacciate tra quelle di interesse comunitario presenti nell'Allegato I della Direttiva Uccelli (2009/147/CE ex 79/409 CEE) nidificanti nel Lazio. Anche a livello europeo la specie versa in uno stato di conservazione sfavorevole ed è classificata SPEC 3 con una popolazione stimata in 480-900 coppie (BirdLife International, 2017) mentre nella Lista Rossa nazionale è ritenuta "in pericolo" (Rondinini et al., 2022); la popolazione nidificante è stimata in 140-172 coppie (Andreotti e Leonardi, 2007).

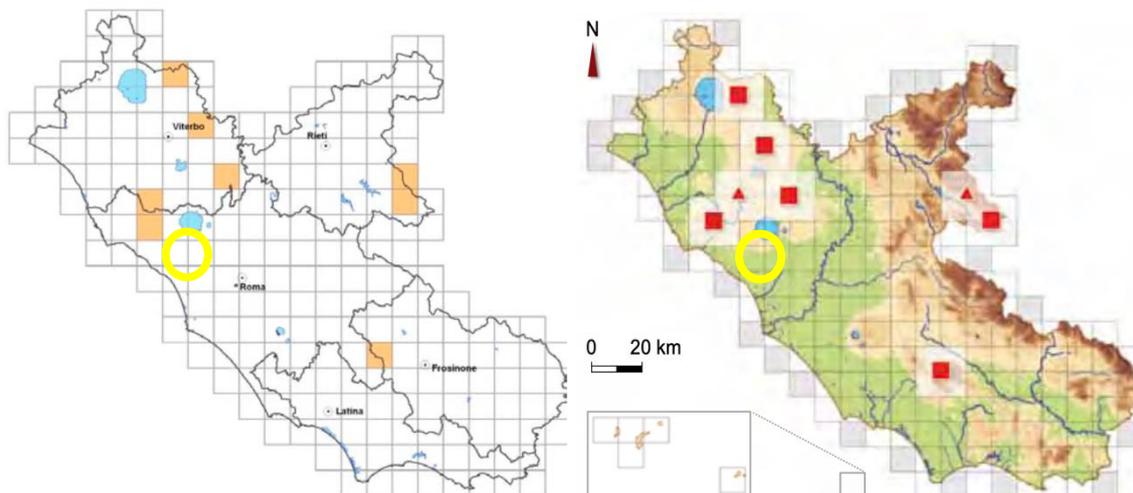


Figura 6.16: Distribuzione del Lanario nel Lazio. A sinistra Aradis et al., 2012 (quadrati: dati di archivio; punti: rilievi); a destra Brunelli et al., 2011. Quadrati: nidificazione certa, cerchi: probabile; triangoli: possibile.

Il Falco pellegrino (Figura 6.17) è segnalato all'interno dell'area di studio come dato di archivio negli studi più recenti. In ogni caso la specie ha sicuramente colonizzato nuovi ambiti (tra cui l'Alto Lazio) rispetto alle segnalazioni precedenti. La specie si conferma scarsamente selettiva rispetto al territorio circostante il sito di nidificazione, che deve invece essere necessariamente posto in posizione dominante, sempre su scarpata rocciosa, indifferente se calcarea, tufacea o arenacea. Nell'area di studio non risultano presenti siti idonei per la nidificazione; tuttavia, il Falco pellegrino potrebbe frequentare l'area di studio a scopo trofico.

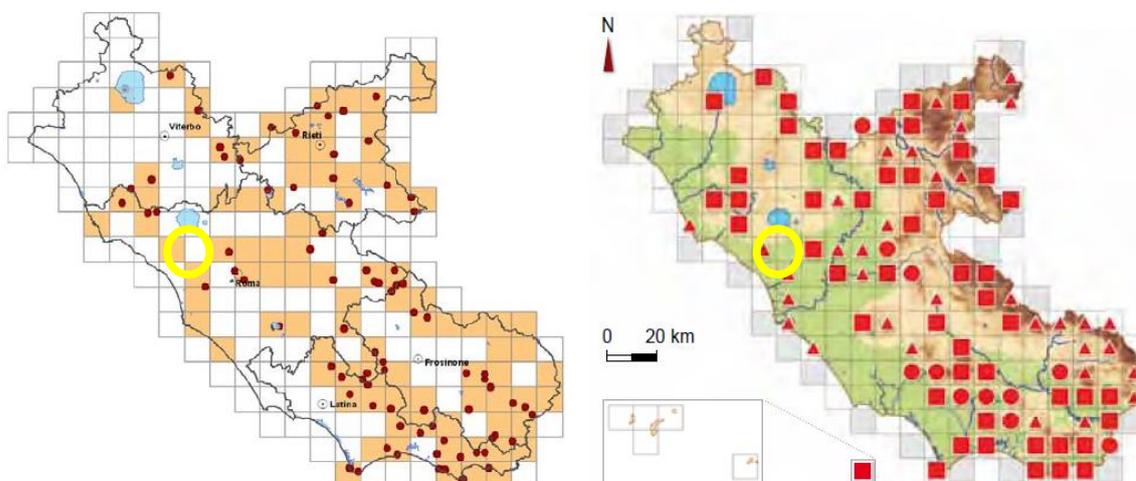


Figura 6.17: Distribuzione del Falco pellegrino nel Lazio. A sinistra Aradis et al., 2012 (quadrati: dati di archivio; punti: rilievi); a destra Brunelli et al., 2011. Quadrati: nidificazione certa, cerchi: probabile; triangoli: possibile.

Per il Grillaio non sono disponibili dati sulla nidificazione. La specie, segnalata dalla banca dati del progetto NNB, era estinta in Lazio (Figura 6.18). Recentemente si sono verificate ripetute osservazioni di individui estivi sul territorio regionale e una nuova nidificazione (Monti della Tolfa) che potrebbero far parte del fenomeno di espansione dell'areale della specie (Aradis et al., 2012). La specie potrebbe frequentare l'area di studio durante la migrazione o a scopo trofico.



Figura 6.18: Segnalazioni di Grillaio nel Lazio secondo il progetto NNB del MiTE. Cerchio rosso: localizzazione indicativa dell'area di studio.

Per quanto riguarda le altre specie di rapaci segnalate (Poiana e Gheppio), si tratta di specie comuni e diffuse quasi interamente sul territorio regionale, che occupano un gran numero di ambienti diversificati. La loro presenza, nonché nidificazione, nel territorio in esame risulta pertanto altamente probabile.

6.1.2 Specie svernanti

Tra le specie di interesse conservazionistico che verosimilmente non nidificano nell'area di studio ma che potenzialmente la frequentano in periodo invernale, si segnalano prettamente specie legate all'ambiente lacustre di Bracciano-Martignano.

Nonostante i laghi in cui si concentrano le specie acquatiche svernanti siano relativamente distanti dal sito in cui è prevista la realizzazione degli aerogeneratori, la centralità dell'area di progetto rispetto a una serie corpi idrici e aree umide costiere importanti per l'avifauna svernante, fa sì che non si possa escludere che essa sia frequentata in inverno da alcune specie che utilizzano gli ambienti agricoli in alimentazione o, più in generale, che essa sia attraversata regolarmente da individui in spostamento tra i diversi corpi idrici presenti nei dintorni. Questa situazione è da verificare in sede di monitoraggio.

Strolaga mezzana *Gavia arctica* (Allegato I Direttiva Uccelli), Tarabuso *Botaurus* (Allegato I Direttiva Uccelli, in Pericolo per la Lista rossa italiana), Moriglione *Aythya ferina* (in Pericolo per la Lista rossa italiana), Moretta tabaccata *Aythya nyroca* (Allegato I Direttiva Uccelli, in Pericolo per la Lista rossa italiana), Moretta *Aythya fuligula* (Vulnerabile per la Lista rossa italiana), Avocetta *Recurvirostra avosetta* (Allegato I Direttiva Uccelli), Pettazzurro *Cyanecula svecica* (Allegato I Direttiva Uccelli), Forapaglie castagnolo *Acrocephalus melanopogon* (Allegato I Direttiva Uccelli, Vulnerabile per la Lista rossa italiana).

Oltre alle specie presenti esclusivamente in periodo di svernamento, ne esistono molte per cui in inverno sul territorio si concentrano popolazioni svernanti che affiancano quelle residenti nell'area o che sostituiscono popolazioni nidificanti che a propria volta svernano più a sud. Tra queste rientrano sia specie legate agli ambienti acquatici come la Garzetta e il Martin pescatore, ma anche specie che frequentano gli ambienti agricoli come Allodola, Tottavilla, Saltimpalo, Verzellino, Fanello e Strillozzo. In generale questa convivenza di popolazioni residenti e migratrici durante il periodo invernale è comune a diverse specie, anche di minor interesse conservazionistico (per esempio Colombaccio, Storno, Fringuello, Verdone, Cardellino), che verosimilmente frequentano l'area di progetto e, spesso, nei mesi più freddi si concentrano con numeri elevati di individui nelle aree agricole alla ricerca di risorse trofiche.

Rapaci diurni svernanti

Due specie di rapaci diurni sono segnalate come presenti nell'area di studio in inverno e in periodo di migrazione, entrambe di interesse per la conservazione, Falco di palude *Circus aeruginosus* (Allegato I Direttiva Uccelli, Vulnerabile per la Lista rossa italiana) e l'Albanella reale *Circus cyaneus* (Allegato I Direttiva Uccelli).

Il Falco di palude frequenta abitualmente zone umide con presenza di estesi canneti, ma anche aree agricole ricche di canali. Non sembra essere una presenza abituale del Parco di Bracciano-Martignano: infatti, i numerosi avvistamenti primaverili e autunnali sono da riferirsi ad individui di passo, mentre alcuni dati invernali farebbero pensare a un possibile irregolare svernamento, in special modo nella zona delle Pantane di Trevignano e in Loc. Vicarello, dove sono presenti aree di canneto. Tuttavia, il basso numero di osservazioni fa propendere più per l'ipotesi di soggetti in dispersione.

L'Albanella reale è presente nel Lazio tra ottobre e aprile (Figura 6.19), come migratrice e svernante regolare, ma con uno scarso numero di individui. Sverna dalla pianura alla collina (fino ai 600 metri circa) in ambienti aperti, coltivati e non, nonché in zone umide. Le distribuzioni note dell'Albanella reale risultano concentrate nelle zone umide, che però rappresentano solo una parte dell'areale di svernamento.

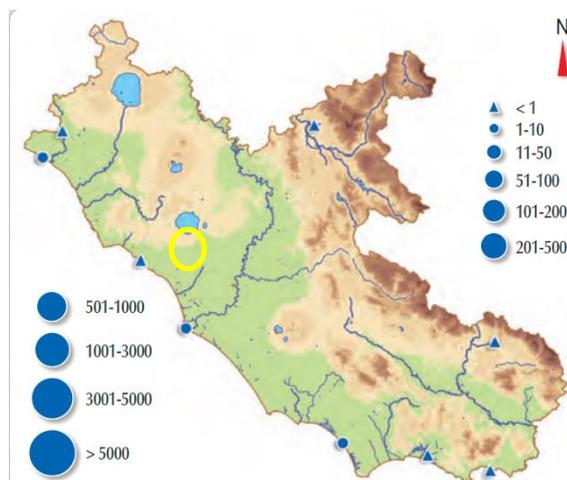


Figura 6.19: Presenza in Lazio dell'Albanella reale in inverno. In giallo la localizzazione indicativa dell'area di studio.
(Fonte: Brunelli et al., 2009)

6.1.3 Specie presenti in migrazione

Per quanto concerne gli Uccelli migratori – in particolare le principali rotte (*flyways*) che attraversano il nostro Paese – le popolazioni si spostano in autunno dall'Europa centrale o settentrionale verso i quartieri di svernamento africani (migrazione post riproduttiva). Durante la migrazione primaverile di ritorno (migrazione pre-riproduttiva) molti individui preferiscono accorciare i percorsi per arrivare ai siti riproduttivi più velocemente e prima degli altri. In primavera, pertanto, da alcune specie/individui non viene usata la rotta principale attraverso la penisola ma una rotta che, dalla Tunisia, transita attraverso Sardegna e Corsica per ricongiungersi alle rotte principali verso le aree riproduttive (Figura 6.20). Inoltre, è noto come molte specie di Passeriformi migratori notturni, in periodo primaverile attraversino ampi tratti del Mediterraneo tra le coste africane e quelle europee, approdando quindi sui primi punti di terraferma disponibili costituiti dalle piccole isole e dalle coste tirreniche (Montemaggiori, 2002; Volponi e Spina, 2008).

In generale, quindi, le aree mediterranee costituiscono un corridoio di passaggio per un enorme quantitativo di uccelli migratori, che spesso transitano senza fermarsi o frequentano il territorio solo per breve periodo necessario a recuperare le risorse energetiche necessarie alla prosecuzione del proprio viaggio. È quindi difficile descrivere le comunità di Uccelli presenti sul territorio in periodo migratorio, anche perché nel corso di ogni stagione pre- e post- riproduttiva le popolazioni di ciascuna specie in transito si avvicendano con tempistiche di passaggio differenti a seconda della strategia migratoria e della distanza dei quartieri di nidificazione e svernamento.

Tra le specie che transitano in migrazione nelle aree mediterranee dell'Italia rientrano molte specie di cui alcune popolazioni sono nidificanti o svernanti sul posto; tuttavia, transitano anche specie presenti esclusivamente in periodo migratorio, che nidificano nella parte centro settentrionale dell'Europa e trascorrono l'inverno in Africa.

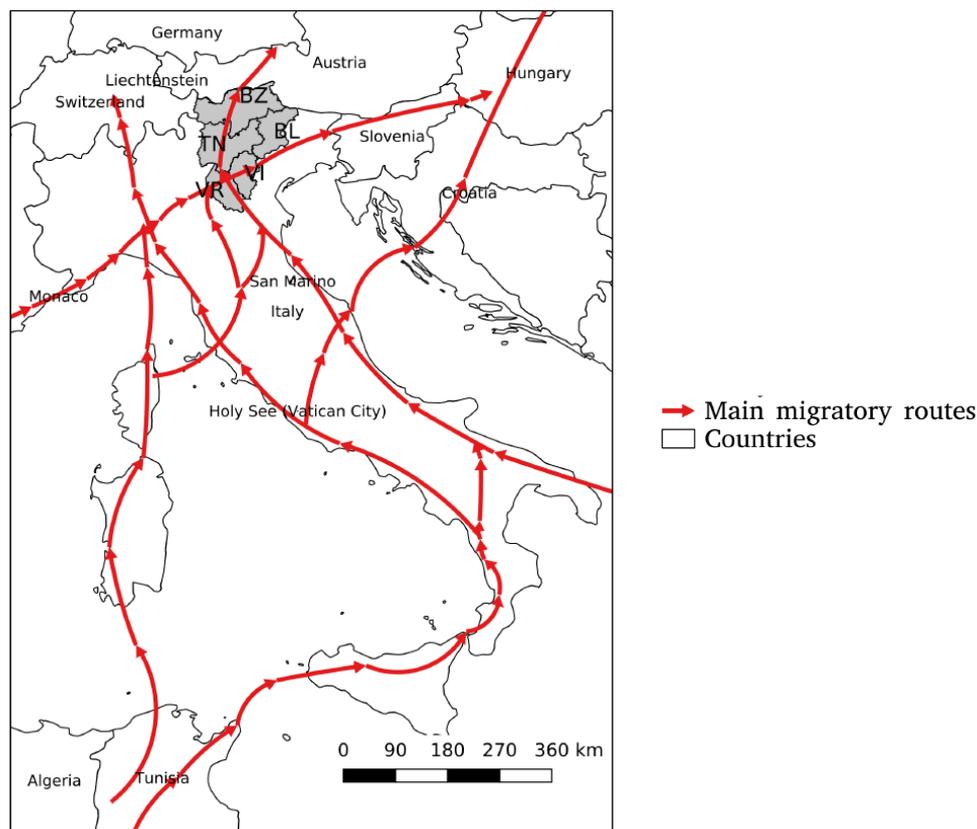


Figura 6.20: Rotte migratorie principali in Italia (Tattoni e Ciolli, 2019).

Tra le specie di interesse conservazionistico, inserite nell'Allegato I alla Direttiva Uccelli, risultano esclusivamente come migratrici in area di studio la Cicogna nera *Ciconia nigra*, Cicogna bianca *Ciconia ciconia*, Gru *Grus grus*, Piro piro boschereccio *Tringa glareola*, Mignattino piombato *Chlidonias hybrida*, Mignattino comune *Chlidonias niger*, Gufo di palude *Asio flammeus*, Monachella *Oenanthe hispanica*.

Tra le specie indicate come in vulnerabili (VU) secondo la Lista rossa Italiana (Rondinini *et al.*, 2022), si annoverano la Cicogna nera, la Marzaiola *Spatula querquedula* e il Mignattino piombato. La Gru risulta invece come estinta nella regione (RE). Infine, Mignattino comune e Monachella sono indicate come specie in pericolo (EN).

Rapaci migratori

Tra i principali gruppi di specie *target* per valutare gli effetti della presenza di un impianto eolico vi sono i rapaci migratori. Questi sfruttano le correnti termiche presenti sulla terraferma per ridurre il dispendio energetico durante i lunghi spostamenti. Cercano quindi di evitare le grandi distese di acqua, preferendo invece la costa. Durante i flussi migratori si vengono pertanto a creare enormi concentrazioni di individui sugli stretti, a differenza delle specie medio-piccole che invece possono migrare su un fronte più ampio. Nel Mediterraneo le principali rotte migratorie dei rapaci passano per lo Stretto di Gibilterra, lo Stretto di Messina-Capo Bon e il Bosforo.

Le specie di rapaci diurni segnalate per l'area esclusivamente come migratori sono l'Albanella pallida *Circus macrourus*, Falco pescatore *Pandion haliaetus*, Falco cuculo *Falco vespertinus*, Falco della Regina *Falco eleonora*, tutte specie nominate nell'allegato I alla Direttiva Uccelli. Falco cuculo e Falco della Regina sono inoltre indicate come Vulnerabili secondo la Lista rossa Italiana (Rondinini *et al.*, 2022).

L'Albanella pallida è inclusa nell'Allegato I della Direttiva Uccelli ed è classificata come Quasi Minacciata nella Lista rossa Italiana (Rondinini *et al.*, 2022) a causa del declino della popolazione durante il ventesimo secolo. La specie attraversa la Penisola Italiana principalmente durante la migrazione primaverile; gli individui attraversano il Canale di Sicilia su un ampio fronte tra marzo e maggio, raggiungendo l'Italia attraverso il Mar Tirreno o lo Stretto di Messina. La maggiore concentrazione è stata riportata nello Stretto di Messina, con oltre 100 individui all'anno dal 1998. Successivamente, attraversano principalmente il Mar Adriatico, specialmente da Capo d'Otranto, in rotta verso i Balcani e i paesi dell'Europa orientale. Nell'area di studio è quindi probabile la presenza in periodo primaverile durante la migrazione di ritorno verso i quartieri di nidificazione.

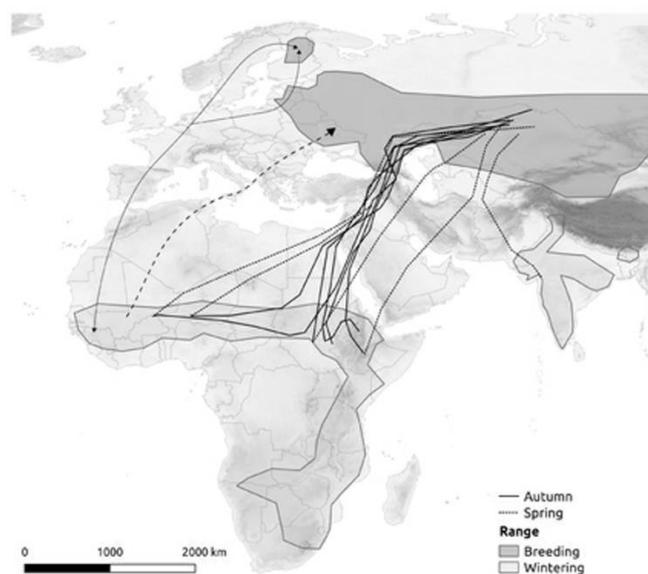


Figura 6.21: Rotte migratorie di individui di *Albanella pallida*. Linee continue: migrazione post-riproduttiva; linee tratteggiate: migrazione pre-riproduttiva; linea sottile: rotte approssimative di individui catturati in Finlandia e marcati con tag GPS. (Panuccio *et al.*, 2021).

Il Falco pescatore dopo anni di assenza in Italia è tornato a nidificare in Toscana, a partire dal 2011, grazie al progetto di reintroduzione nel Parco Naturale della Maremma. La posizione rispetto ai siti di nidificazione e alcune segnalazioni nella Riserva Naturale Statale del Litorale Romano (altura-rapaci.org) in periodo post riproduttivo, lasciano intendere che l'area di studio ricada in una rotta migratoria della specie che andrà verificata in sede di monitoraggio.

Per quanto riguarda le rotte migratorie, tra le altre vi è una rotta centrale che passa attraverso l'Italia e/o la Penisola Balcanica fino ai quartieri di svernamento sub-sahariani (Africa centrale e occidentale), seguita da individui centro-europei (Panuccio *et al.*, 2021).



Figura 6.22: Principali rotte migratorie di individui di *Falco pescatore* (Panuccio et al., 2021).

Il Falco cuculo ha abitudini simili al Gheppio in periodo migratorio, sfruttando aree aperte di prateria o coltivate, con arbusti e alberi più o meno isolati da sfruttare come posatoi, anche se spesso utilizzano cavi elettrici e tralicci. La specie si osserva irregolarmente durante la stagione migratoria post-riproduttiva (Figura 6.21).

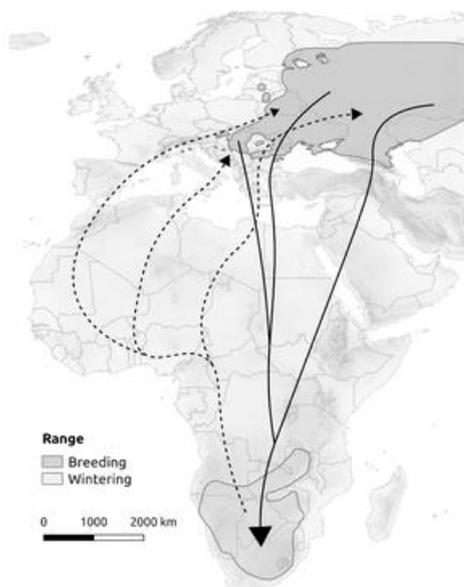


Figura 6.23: Rotte migratorie di individui di *Falco cuculo*. Linee continue: migrazione post-riproduttiva; linee tratteggiate: migrazione pre-riproduttiva. (Panuccio et al., 2021).

Il Falco della Regina è una specie coloniale il cui nucleo più vicino si trova in Sardegna, dove sono presenti le maggiori colonie italiane, localizzate nell'Isola di San Pietro, Isole del Toro e della Vacca e lungo la costa del Golfo di Orosei (Murgia, 1993).

Gli individui che si riproducono in Sardegna si spostano da e verso il Madagascar, dove risiedono i principali contingenti svernanti (Panuccio *et al.*, 2021 – Figura 6.24). La presenza della specie nell'area di studio nel corso dei movimenti migratori è da confermare, mentre è plausibile che la specie venga osservata anche in periodo riproduttivo, specialmente con soggetti non riproduttori o immaturi.

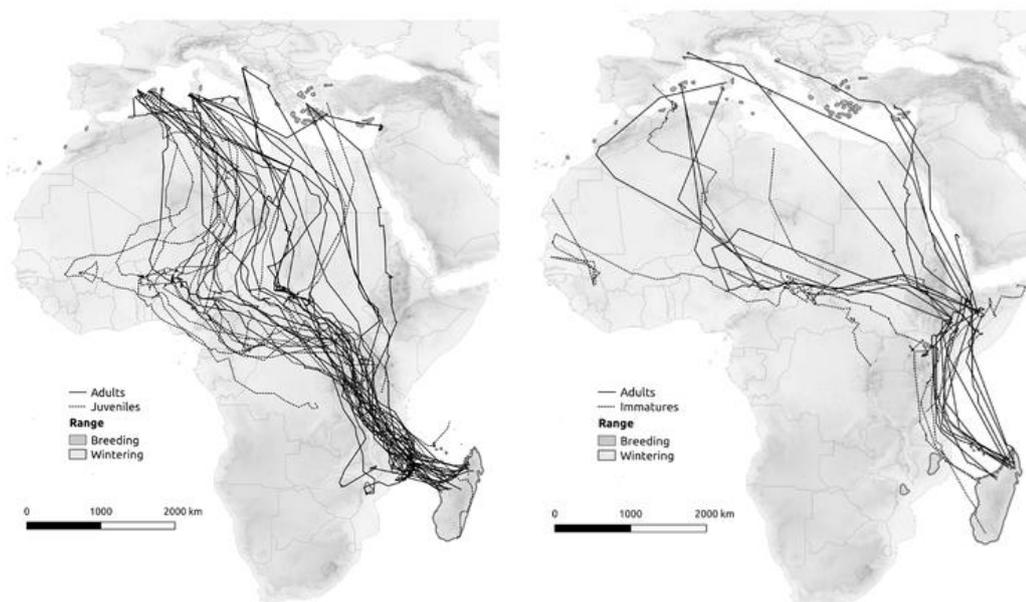


Figura 6.24: Rotte migratorie del Falco della Regina (Panuccio *et al.*, 2021). Sinistra: migrazione pre-riproduttiva; destra: migrazione post-riproduttiva.

6.2 MAMMIFERI

Escludendo i Chiroteri, trattati oltre, risultano potenzialmente presenti nell'area di studio 31 specie di Mammiferi, la maggior parte delle quali legate ad ambienti boschivi o di macchia, seguita dalle specie di ambiente rurale, mentre poche sono quelle associate ad ambienti d'acqua.

Tra gli Insettivori segnalati nell'area di studio troviamo specie molto comuni e senza problemi di conservazione. Riccio europeo *Erinaceus europaeus* e Talpa romana *Talpa romana* sono legati principalmente agli ambienti rurali; Mustiolo *Suncus etruscus*, Crocidura minore *Crocidura suaveolens* e Crocidura ventrebianco *Crocidura leucodon* sono invece classificate come specie forestali. Toporagno acquatico *Neomys fodiens* e Toporagno di Miller *Neomys anomalus* sono invece specie strettamente connesse agli habitat acquatici, la cui presenza non è confermata nell'area di studio per via della mancanza di dati distributivi a scala regionale.

La Talpa romana è un endemismo italiano. È presente nel centro-sud della Penisola e assente dalle isole. Adattata a climi secchi e caldi, ha delle preferenze ecologiche più ampie di altre congeneri, è comune a quote medio basse (< 1000 m) ma più rara in ambiente montano di alta quota. Anche il Toporagno appenninico è un endemismo italiano la cui distribuzione, secondo le attuali conoscenze, è ristretta al centro-sud della penisola. Si ipotizza che viva al di sotto dei 1000 metri, ma i dati ad oggi a disposizione sono estremamente pochi. Pur non avendo particolari problemi di conservazione, queste specie,



essendo endemismi italiani presenti in un areale relativamente ristretto, necessitano di raccolta di maggiori informazioni distributive ed ecologiche sul territorio.

L'unica specie di Lagomorfi segnalata per l'area di studio è la Lepre europea *Lepus europaeus*; la specie è presente in diverse tipologie di habitat quali coltivi, formazioni boschive, prati e incolti. La principale problematica di conservazione della Lepre europea è costituita dall'inquinamento genetico delle popolazioni locali con genotipi provenienti da altre regioni o paesi, fenomeno dovuto alle introduzioni per il ripopolamento di esemplari a fini venatori.

Numerose sono le specie di Roditori potenzialmente presenti nell'area di studio, anche in questo caso si tratta prevalentemente di specie molto comuni e senza problemi di conservazione. Uniche eccezioni sono il Quercino *Eliomys quercinus*, specie in procinto di essere minacciata per la Lista Rossa nazionale, il Moscardino *Muscardinus avellanarius* e l'Istrice *Hystrix cristata* specie tutelate a scala europea (Allegato IV Direttiva Habitat). Quercino e Moscardino sono specie forestali; il primo è generalmente presente in boschi di conifere e latifoglie, ma può essere rinvenuta anche laddove vi siano pochi alberi o addirittura non vi sia alcuna copertura arborea, talvolta oltre il limite della vegetazione forestale; il secondo è invece legato ai boschi decidui, in particolare dalle formazioni collinari mesofile con abbondante sottobosco. Trattandosi di una specie particolarmente elusiva, la distribuzione regionale nota è certamente sottostimata; nell'area di studio può essere presente nelle aree boschive più continue (da verificare). Il Moscardino appare sensibile alla perdita di habitat e in particolare alla distruzione del reticolo di siepi che connettono i frammenti boschivi che fungono da aree sorgenti (Capizzi *et al.*, 2012). L'Istrice trova particolare diffusione negli ecosistemi agro-forestali tuttavia, lo si può occasionalmente ritrovare anche nelle grandi aree verdi situate all'interno delle città, purché contigue a zone provviste di abbondante vegetazione. Le rive dei corsi d'acqua e le siepi costituiscono importanti corridoi naturali e sono utilizzati come vie di espansione. La specie è diffusa soprattutto nelle aree pianeggianti e collinari, mentre si fa più rara al di sopra dei 900 m di quota (Amori *et al.* 2002).

Tra gli altri Roditori, nell'area si possono incontrare specie legate agli ambienti forestali (Scoiattolo comune *Sciurus vulgaris*, Ghiro *Glis glis*, Topo selvatico *Apodemus sylvaticus*), da specie conviventi con l'uomo (Ratto delle chiaviche *Rattus norvegicus*, Ratto nero *Rattus rattus*, Topolino delle case *Mus domesticus*) e da specie acquatiche (Arvicola d'acqua *Arvicola amphibius*, Nutria *Myocastor coypus*) o ancora, legate alle coltivazioni (Arvicola di Savi *Microtus savii*).

La Nutria è una specie alloctona e la sua presenza crea particolari problemi all'interno degli ecosistemi ove riesce ad insediarsi. La specie arreca danni alla nidificazione degli Uccelli acquatici (distruzione di nidi e/o riduzione del canneto idoneo alla nidificazione); può inoltre arrecare danni alle coltivazioni di vario tipo, soprattutto se poste nelle immediate adiacenze dei corsi d'acqua, come spesso si verifica nelle aree di bonifica. Infine, la Nutria può anche fungere da serbatoio di alcuni patogeni agenti di zoonosi per l'uomo e gli animali domestici, come nel caso della leptospirosi.

Tra i Carnivori le specie più comune presente sia nel territorio di area di studio sia nella zona direttamente interessata è sicuramente la Volpe *Vulpes vulpes*, specie generalista tipica di ambienti forestali, tuttavia osservabile di frequente in contesti moderatamente urbanizzati o caratterizzati sistemi agricoli. La specie non presenta problemi di conservazione a scala nazionale (a minor rischio nella Lista Rossa).

Per quanto concerne invece il Gatto selvatico *Felis silvestris* (Allegato IV, Berna, In procinto di essere minacciato), la presenza nell'area di indagine – indicata nella Carta Natura e in altri Studi in aree limitrofe – è da verificare. Si tratta in ogni caso di una specie molto rara, elusiva e difficilmente osservabile. Le segnalazioni non sono numerose e provengono da aree protette, confermando la presenza di questa specie in aree con buona copertura boschiva e basso disturbo antropico.

Altri Carnivori presenti piuttosto comuni e senza problemi di conservazione, potenzialmente presenti nell'area di studio secondo le fonti analizzate, sono Donnola *Mustela nivalis*, Faina *Martes foina* e Tasso *Meles meles*. La prima è una specie assai adattabile, diffusa in un gran numero di ambienti, dal livello



del mare fino ad oltre 2000 m. La distribuzione della donnola sul territorio regionale è piuttosto ampia, probabilmente sottostimata. È presente dal livello del mare fino alle zone montane, in un gran numero di ambienti, con esclusione solo delle zone maggiormente antropizzate. Nell'area risulta potenzialmente presente anche la Martora *Martes martes*, essenzialmente legata agli ambienti forestali, sebbene in alcune condizioni si spinga anche in prossimità di aree agricole o abitazioni umane. Predilige i boschi di alto fusto o maturi, ma è presente anche in formazioni a ceduo e nella macchia mediterranea; le segnalazioni della specie si riferiscono ai comprensori caratterizzati dalla presenza di ambienti forestali, e sono distribuite su buona parte del territorio regionale, dalla fascia costiera sino ai rilievi interni.

Inoltre, risulta potenzialmente presente anche la *Puzzola Mustela putorius*, predilige ambienti umidi, specialmente la vegetazione riparia dei fiumi e dei corsi d'acqua minori anche a carattere stagionale, ma si rinviene anche in aree forestali. È piuttosto rara date anche le sue abitudini notturne e l'indole prettamente elusiva.

Per quanto riguarda gli Artiodattili, oltre alla presenza del Cinghiale *Sus scrofa*, specialmente nelle zone boschive e di macchia mediterranea alternati a prati-pascoli, sia in contesto collinare, fino ad arrivare agli ambiti urbani, la Carta Natura della Regione Lazio segnala anche la potenziale presenza del Daino *Dama dama*, specie di grande plasticità trofica, in grado di adattarsi a diverse tipologie di ambiente (zone agricole e pascoli arborati o parzialmente boscati, aree collinari con macchia mediterranea e formazioni forestali), specialmente se caratterizzati dalla presenza di praterie e radure. In ultimo è anche presente il Muflone *Ovis orientalis*, specie introdotta con numerose popolazioni nella penisola. La specie occupa in genere terreni aperti, ma mostra una buona predilezione anche per le zone boscate, soprattutto se intervallate dalla presenza di consistenti parti rocciose.

Il Lupo *Canis lupus* segnalato prima del 1990 nell'area di studio e con precisione alta nei suoi pressi, merita un commento a parte. Specie vulnerabile (Lista Rossa italiana) e di grande interesse per la conservazione (Allegato II e IV alla Direttiva Habitat), è generalmente presente in aree boschive di montagna estese e poco accessibili, con presenza di prede selvatiche, ma può trovarsi in una varietà di habitat diversi comprese aree agricole o di pianura, ed aree suburbane. Le segnalazioni più frequenti della specie provengono dalle principali aree montuose del Lazio che in alcuni casi coincidono con aree protette (Figura 6.25); tuttavia segnalazioni sono note in altre zone del territorio regionale. La sua presenza nell'area di intervento è possibile, tuttavia sarà da verificare nel corso dei monitoraggi faunistici previsti.

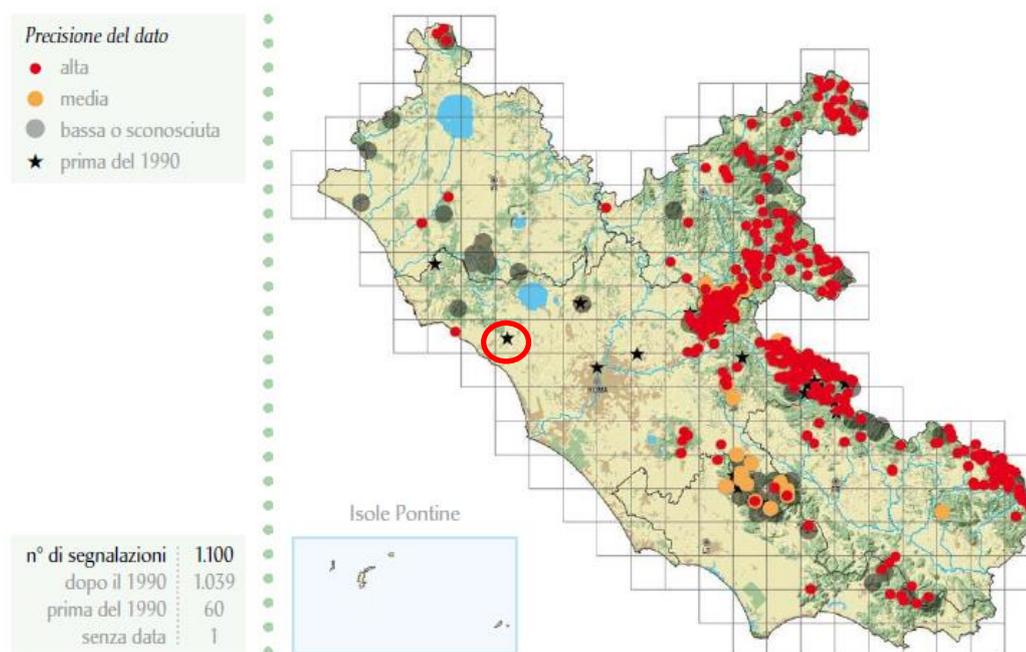


Figura 6.25: Distribuzione regionale del Lupo (da Capizzi et al., 2012). Il cerchio rosso mostra la localizzazione indicativa dell'area di studio.

6.2.1 Chirotteri

Nell'area di studio sono segnalate complessivamente 24 specie di Chirotteri delle 34 presenti in Italia. Non tutte le segnalazioni appaiono certe, sulla base di confronti con studi e pubblicazioni con raccolte di dati più robuste; pertanto, la presenza e l'uso del territorio in esame da parte delle specie di Chirotteri andrà valutato in sede di monitoraggio.

Le specie di Chirotteri sono quasi tutte tutelate e considerate in pericolo (a vario grado), data la loro complessa biologia, le esigenze ambientali particolari e la particolare sensibilità ai cambiamenti ambientali. Delle specie incluse nell'elenco, ben 10 sono incluse nell'Allegato II alla Direttiva Habitat (Rinolofo euriale, Rinolofo maggiore, Rinolofo minore, Vespertilio di Bechstein, Vespertilio di Blyth, Vespertilio di Capaccini, Vespertilio smarginato, Vespertilio maggiore, Barbastello, Miottero di Schreiber), mentre tutte risultano elencate nell'Allegato IV e – ad eccezione del Pipistrello nano – nella Convenzione di Berna. Per la Lista Rossa italiana (Rondinini et al., 2022) cinque specie sono in procinto di essere minacciate (Vespertilio smarginato, Pipistrello di Nathusius, Nottola di Leisler, Serotino comune, Orecchione bruno e Orecchione grigio), sette sono vulnerabili (Rinolofo euriale, Rinolofo maggiore, Vespertilio di Blyth, Vespertilio maggiore, Vespertilio mustacchino, Nottola comune e Miottero di Schreiber) e cinque sono in pericolo (Rinolofo minore, Vespertilio di Bechstein, Vespertilio di Capaccini, Nottola gigante e Barbastello).

In Tabella 6-1 è riportato l'elenco delle specie sulla base della ricerca bibliografica effettuata, con l'indicazione della probabilità di presenza nell'area di studio naturalistico. L'effettiva presenza delle singole specie e il loro uso del territorio in esame sarà verificata necessariamente con l'esecuzione delle attività di monitoraggio proposte.

Tabella 6-1: Specie di Chiroterteri segnalate da varie fonti nell'area di studio naturalistico, con indicazione degli habitat preferenziali e della probabilità di presenza.

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	HABITAT	PRESENZA NELL'AREA DI STUDIO
Rinolofo euriale	<i>Rhinolophus euryale</i>	Habitat ipogei (siti di ricovero) e aree forestali (foraggiamento)	Possibile
Rinolofo maggiore	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Edifici (rifugi estivi) e grotte, miniere o in altre cavità sotterranee (rifugi invernali), aree collinari a copertura arborea o arbustiva non troppo fitta (caccia)	Probabile
Rinolofo minore	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Troglofilo e sinantropico, predilige le aree boscate, possibilmente in zone calcaree ricche di caverne e non lontano dall'acqua. Edifici (rifugi estivi) e grotte, miniere o in altre cavità sotterranee (rifugi invernali), aree collinari a copertura arborea o arbustiva rada (caccia)	Probabile
Vespertilio di Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	Specie antropofila, spesso si rifugia in edifici, ma anche cassette nido, cavità degli alberi, fessure nelle rocce, cantine, grotte e miniere. Generalista, caccia in una varietà di ambienti, da quelli forestali a quelli agricoli fino a quello urbano	Possibile
Vespertilio di Blyth	<i>Myotis blythi</i>	Ipogei naturali o artificiali (rifugi), aree di prateria o comunque aree aperte con buona copertura erbosa (caccia)	Possibile
Vespertilio di Capaccini	<i>Myotis capaccinii</i>	Spiccatamente troglofilo (rifugi), corsi d'acqua o laghi (caccia) – è la specie più legata agli ambienti acquatici	Probabile
Vespertilio di Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	Specie forestale, predilige aree boschive con fiumi o altri corsi d'acqua, ma segnalata frequentemente in zone urbane, soprattutto in parchi e giardini. Cavità e spaccature degli alberi, crepe e fessure in vecchi edifici, cassette nido (rifugi estivi), fessure delle rocce e dei muri, grotte, cavità degli alberi (rifugi invernali).	Probabile
Vespertilio smarginato	<i>Myotis emarginatus</i>	Edifici (rifugi estivi) e grotte (rifugi invernali), aree boscate o agricole eterogenee, ricche di appezzamenti boscosi e formazioni lineari, preferibilmente con abbondante presenza d'acqua (caccia)	Possibile
Vespertilio maggiore	<i>Myotis myotis</i>	Grotte o edifici (rifugi), fustaie prive di sottobosco e aree aperte con vegetazione rada o assente (caccia)	Possibile
Vespertilio mustacchino	<i>Myotis mystacinus</i>	Specie forestale, utilizza grotte, edifici o cassette nido come rifugi. È legata alle zone umide per quanto concerne l'alimentazione.	Possibile
Vespertilio di Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	Specie forestale, predilige aree boschive con paludi o altri specchi d'acqua, ma segnalata anche in zone antropizzate, soprattutto in parchi e giardini. Cavità e spaccature degli alberi, crepe e fessure in vecchi edifici, cassette nido (rifugi estivi), fessure delle rocce e dei muri, grotte, cavità degli alberi e, talvolta, cataste di legna (rifugi invernali)	Possibile
Pipistrello albolimbato	<i>Pipistrellus kuhli</i>	Specie antropofila, utilizza un gran numero di rifugi, soprattutto spazi sotto alle grondaie, alloggiamenti degli avvolgibili, interstizi nei muri e cassette nido. Generalista, caccia in	Probabile

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	HABITAT	PRESENZA NELL'AREA DI STUDIO
		una varietà di habitat, inclusi quelli urbani ove può essere osservato in foraggiamento presso le luci stradali.	
Pipistrello di Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Specie tipicamente dendrofila, predilige i boschi di latifoglie e misti dove frequenta i margini, le radure e le zone umide, ma è segnalata anche in parchi urbani. Cavità e spaccature degli alberi, crepe e fessure in vecchi edifici rurali (rifugi estivi), fessure delle rocce e dei muri, grotte, cavità degli alberi e, talvolta, cataste di legna (rifugi invernali)	Possibile
Pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Specie antropofila, spesso si rifugia in edifici (spazi sotto alle grondaie, alloggiamenti degli avvolgibili, etc.), ma anche cassette nido, cavità degli alberi, fessure nelle rocce. Generalista, caccia in una varietà di ambienti, da quelli forestali a quelli agricoli fino a quello urbano	Probabile
Nottola gigante	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Specie tipicamente dendrofila, presente i boschi di latifoglie e misti, ma è segnalata anche in parchi urbani. Predilige cavità e spaccature degli alberi sia come rifugi estivi che invernali.	Possibile
Nottola di Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Specie tipicamente boschiva. cavità degli alberi (spesso anche in cassette nido), sia in estate che in inverno, molto più di rado nelle fessure delle costruzioni. Caccia sopra i boschi, nelle radure e sui corpi d'acqua, ma anche presso i lampioni dei piccoli centri abitati posti in prossimità di aree boschive. Specie migratrice	Possibile
Nottola comune	<i>Nyctalus noctula</i>	Specie tipicamente boschiva, predilige aree boschive estese, con dominanza di latifoglie, ricche di alberi maturi e di radure e poste presso corsi d'acqua. Si rinviene anche in aree più antropizzate e talvolta negli abitati, purché posti nelle vicinanze di aree boscate e se dotati di parchi con vecchi alberi. Rifugi estivi e invernali in cavità degli alberi (spesso anche cassette nido). Specie gregaria, si riunisce in fitte colonie di decine o di poche centinaia di esemplari, sia d'estate che d'inverno. Caccia in aree distanti anche una decina di chilometri dal rifugio, ai margini di zone boschive e nelle radure e talvolta sull'acqua, spesso a qualche decina di metri di quota.	Possibile
Pipistrello di Savi	<i>Hypsugo savii</i>	Specie estremamente adattabile, facilmente reperibile anche in ambienti antropizzati, che colonizza diverse tipologie ambientali, sia naturali che antropizzate. Utilizza diversi tipi di rifugi: cavità di alberi, fessure nelle rocce o spaccature e/o intercapedini in vecchi edifici	Probabile
Serotino comune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Predilige i boschi, sebbene denoti una buona adattabilità ad ambienti anche più antropizzati. ambienti di foraggiamento soprattutto aree che presentino elementi lineari, quali i margini forestali, gli agroecosistemi con presenza di siepi e, nelle	Probabile

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	HABITAT	PRESENZA NELL'AREA DI STUDIO
		aree urbane, i parchi e i giardini. Edifici (rifugi estivi e invernali), grotte (rifugi invernali)	
Barbastello	<i>Barbastella barbastellus</i>	Specie forestale, predilige aree boschive con paludi o altri specchi d'acqua, ma segnalata anche in zone antropizzate, soprattutto in parchi e giardini. Cavità e spaccature degli alberi, crepe e fessure in vecchi edifici, cassette nido (rifugi estivi), fessure delle rocce e dei muri, grotte, cavità degli alberi e, talvolta, cataste di legna (rifugi invernali)	Possibile
Orecchione bruno	<i>Plecotus auritus</i>	Principalmente forestale. Colonie riproduttive all'interno di cavità arboree, edifici, bat box.	Possibile
Orecchione grigio	<i>Plecotus austriacus</i>	Termofilo, predilige aree a bassa o media altitudine. Antropofilo, frequenta agroecosistemi e abitati. Edifici, grotte (rifugi estivi), grotte (rifugi invernali)	Possibile
Miniottero di Schreiber	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Specie tipicamente cavernicola, legata soprattutto agli ambienti scarsamente antropizzati, presente negli abitati solo di rado. Predilige cavità sotterranee naturali o artificiali.	Possibile
Molosso di Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>	Specie principalmente rupicola, ma presente in abbondanza in ambienti urbanizzati. Utilizza, in sostituzione degli ambienti naturali, crepe e interstizi dei muri, canne fumarie, ecc.	Possibile

All'interno dell'area di studio non sono segnalate cavità ipogee, possibili rifugi delle specie, mentre sono presenti grotte in corrispondenza delle aree montuose della Tolfa, notevolmente distanti dall'area interessata dai lavori (Figura 6.26). Nell'area di studio sono inoltre presenti nuclei boschivi e corpi d'acqua, che possono costituire habitat trofici idonei alla presenza di molte specie di Chiroteri segnalate.

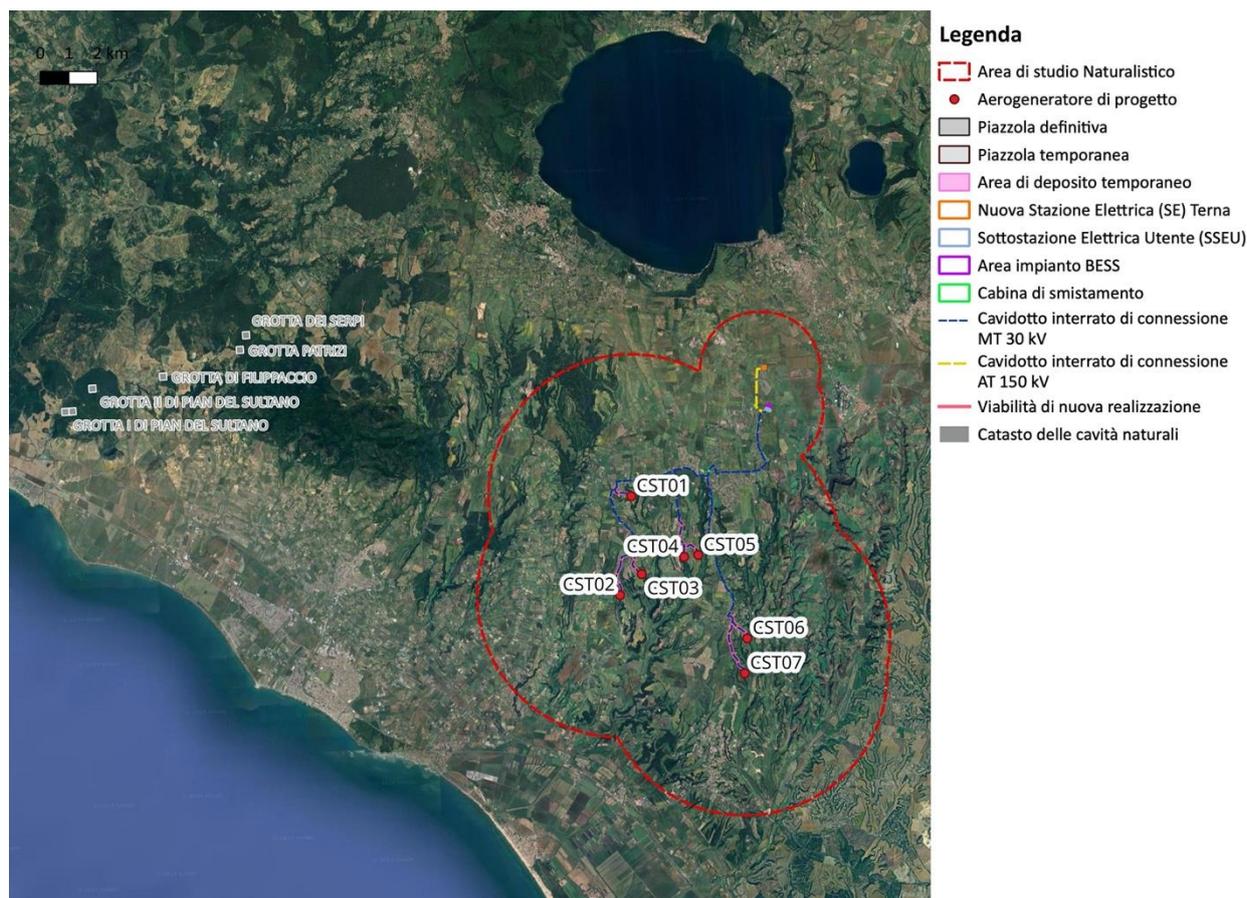


Figura 6.26: Localizzazione delle cavità ipogee naturali nei dintorni dell'area di studio (fonte: Geoportale Regione Lazio).

Per il Rinolofo euriale la conoscenza della distribuzione sul territorio regionale appare migliore rispetto ad altri Chiroterteri, essendo basata su un discreto numero di segnalazioni. La specie è diffusa in gran parte delle zone pianeggianti e collinari della regione, a conferma del suo carattere termofilo, mentre è assente dalle aree montuose più interne. Nella zona di interesse vi sono segnalazioni del progetto Network Nazionale della Biodiversità (NNB⁸), promosso dal Ministero della Transizione Ecologica (MiTE), la specie è presente nell'area, sebbene i dati siano relativi solo all'attività di reporting dei siti Natura 2000.

Molte segnalazioni di Rinolofo maggiore ai rifugi sono riferite a quote inferiori ai 900 metri e rispecchiano la termofilia di questa specie. Più scarse le informazioni sulla localizzazione delle aree di foraggiamento notturno. Ciò è dovuto alla difficoltà di rilevare questa specie attraverso l'uso del *bat detector*, a causa della bassa potenza del suo segnale ultrasonoro. La distribuzione della specie appare quindi sottostimata; il progetto NNB lo segnala come presente nell'area in esame.

Le segnalazioni regionali di Rinolofo minore sono poche nonostante i numerosi studi di settore, probabilmente anche a causa di una progressiva antropizzazione del territorio. Nell'area non risulta presente dai dati dell'Atlante (Capizzi *et al.*, 2012), mentre le banche dati più recenti (NNB) lo collocano nell'area di studio. La sua presenza nei pressi dell'area di studio è stata accertata tramite osservazione e identificazione diretta in località Lago di Martignano (Russo e Cistrone, 2011).

⁸ <https://www.nnb.isprambiente.it/it>



La distribuzione del Vespertilio di Bechstein nel Lazio è relativamente poco conosciuta, la sua presenza nell'area è riportata da Carta Natura, mentre le banche dati più recenti (NNB) non lo collocano nell'area in esame. La sua presenza è quindi da verificare.

La distribuzione del Vespertilio di Blyth nel Lazio è relativamente poco conosciuta, benché risultino un maggior numero di segnalazioni rispetto ad altre specie più elusive. La specie è presente in diverse località nelle aree collinari e montuose a ridosso del litorale tirrenico, come nel caso dei Monti della Tolfa. Potrebbe frequentare l'area di studio come territorio di caccia (da verificare).

Nel Lazio sono presenti segnalazioni di Vespertilio di Capaccini in diverse località e la sua presenza è nota per tutte le Province. Le segnalazioni della NNB danno la specie presente nei Monti della Tolfa, ma anche nella stessa area di progetto che può utilizzare soprattutto come territorio di caccia, essendo una specie che si spinge fino a 21 chilometri di distanza dai rifugi per alimentarsi.

Per il Vespertilio di Daubenton nel Lazio sono presenti poche segnalazioni. Le aree protette per cui è stata documentata la presenza di questa specie sono tutte interessate dalla presenza di importanti zone umide, tra cui il parco naturale di Bracciano-Martignano. Essendo una specie molto legata agli ambienti acquatici è assai probabile la sua presenza in alimentazione nell'area di studio, comunque in prossimità di corsi d'acqua.

Il Vespertilio smarginato, considerato molto raro fino a una ventina di anni fa, è oggi segnalato più frequentemente, probabilmente a causa del maggior sforzo di ricerca e della relativa facilità con cui lo si può rilevare con l'ispezione specifica degli edifici. Sulla base della distribuzione riscontrata, la specie appare legata alla presenza di aree boscate e di agglomerati urbani. La sua presenza nell'area in caccia è probabile, come indicano anche le segnalazioni più recenti della NNB.

Il Vespertilio maggiore è abbastanza diffuso nella fascia costiera e di media collina della Regione. Sulla base della distribuzione nota la specie è segnalata nell'area di studio con maggiore distribuzione sui Monti della Tolfa e sul Lago di Bracciano.

La distribuzione del Vespertilio mustacchino nell'area di studio è riportata da Carta Natura, mentre le banche dati più recenti (NNB) non lo collocano nell'area in esame. Le segnalazioni nella regione sono limitate al settore settentrionale; la sua presenza è quindi da verificare.

Nel Lazio la presenza del Vespertilio di Natterer è relativamente poco conosciuta. La presenza nell'area in esame è riportata da Carta Natura con conferma da parte di banche dati più recenti (NNB). La sua presenza rimane comunque da verificare.

Fra i Chiropteri, il Pipistrello albolimbato è la specie con il maggior numero di segnalazioni nella Regione Lazio, e con ogni probabilità anche quella più diffusa. È presente in tutta la Regione, con lacune distributive (ad esempio nel Viterbese) probabilmente dovute a carenze di indagine. La presenza della specie nell'area di studio è molto probabile, date le abitudini generaliste e l'ampia diffusione delle popolazioni anche locali.

Probabilmente la presenza del Pipistrello di Nathusius nella Regione Lazio è ancora sottostimata e le scarse segnalazioni non permettono, per il momento, una definizione attendibile del suo areale potenziale. La sua distribuzione è comunque associata alle aree boscate e a quelle agricole di tipo tradizionale in cui la componente boschiva è ancora ben rappresentata. È specie migratrice e durante gli spostamenti stagionali può coprire distanze di oltre 1500 km. L'area di studio mostra idoneità alla presenza della specie nelle aree boschive presenti lungo i corsi d'acqua.

Il Pipistrello nano è diffuso in tutto il territorio regionale, sia nelle aree litoranee che in quella di media ed alta collina, ma si spinge anche nelle aree più interne ed elevate. Le lacune che si osservano nella distribuzione in diverse aree della Regione sono molto probabilmente dovute a carenze di indagine. La presenza della specie nell'area di studio è molto probabile, date le abitudini generaliste e l'ampia diffusione delle popolazioni anche locali.

Nel Lazio la presenza del Nottola gigante è poco conosciuta. La presenza nell'area in esame è riportata da Carta Natura ma risulta assente da banche dati più recenti (NNB) dove non risultano segnalazioni nel territorio regionale (la più vicina sull'Isola del Giglio in Toscana). La sua presenza è quindi da verificare.

La Nottola di Leisler risulta distribuita maggiormente nella parte settentrionale della regione. Dalle banche dati più recenti (NNB) la specie risulta segnalata sui laghi di Bracciano e Martignano e frequenta potenzialmente l'area di studio in fase trofica e, più probabilmente, in migrazione.

Negli ultimi 20 anni le segnalazioni di Nottola comune sono in generale in aumento e ciò è certamente dovuto all'aumentato sforzo di ricerca; pertanto la distribuzione nota della specie sul territorio regionale potrebbe essere sottostimata. Dalle banche dati più recenti (NNB) la specie non risulta segnalata nei dintorni dell'area di studio che non si esclude possa frequentare in fase trofica e, più probabilmente, in migrazione.

Il Pipistrello di Savi nel Lazio è una specie pressoché ubiquitaria. La sua presenza è stata registrata in numerose aree protette, sia nelle aree costiere che in quelle collinari, e talvolta anche nelle zone montane. Anche nei pressi dei laghi di Bracciano e Martignano la presenza della specie è stata accertata tramite rilievo ultrasonoro. La sua presenza nell'area di studio è quindi molto probabile.

Nel Lazio il Serotino comune è una specie abbastanza diffusa sul territorio, sebbene non si abbiano notizie circa la consistenza della popolazione. Utilizza come ambienti di foraggiamento soprattutto aree che presentino elementi lineari, quali i margini forestali e gli agroecosistemi con presenza di siepi; una delle minacce per la specie è pertanto la perdita di elementi lineari del paesaggio, quali siepi e filari di alberi, che vanno mantenuti. Nell'area di studio la presenza della specie appare probabile, anche in virtù dei modelli di idoneità ambientale disponibili (Figura 6.28).

Il Barbastello è una specie elusiva, si dispone pertanto di un numero limitato di segnalazioni sia a livello nazionale che locale. Le segnalazioni provengono soprattutto dalle aree dove sono stati eseguiti studi specifici sui chiroteri. La presenza della specie nei pressi dell'area di studio è stata accertata sul Lago di Bracciano e nella ZSC Faggete di Monte Raschio e Oriolo inclusa nella ZPS Comprensorio Bracciano-Martignano. Frequenta popolamenti forestali più maturi e non gestiti ormai molto localizzati.

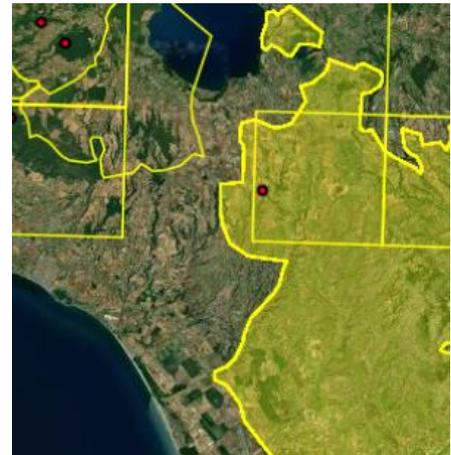
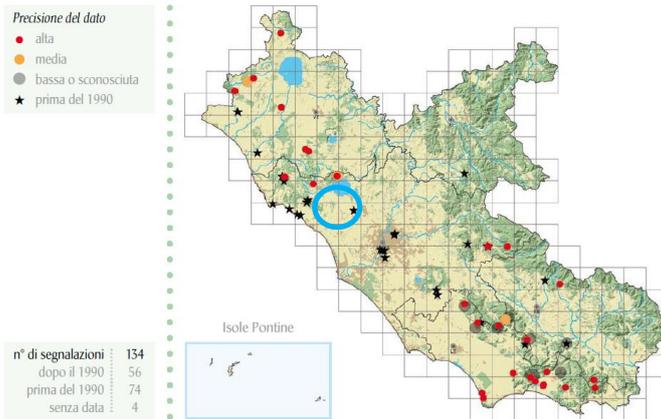
L'Orecchione bruno risulta complessivamente poco diffuso nel Lazio; tale distribuzione dipende maggiormente da un'incompleta conoscenza piuttosto che da una reale rarità. Dalle banche dati più recenti (NNB) la specie non risulta segnalata nei pressi dell'area in esame ma non si esclude la sua presenza che andrà verificata.

L'Orecchione grigio (o meridionale) appare complessivamente raro nel Lazio, ma le segnalazioni sono scarse e le lacune derivano da carenze di indagine che da assenza vera e propria. In ambiente mediterraneo è una specie segnalata in zone di macchia e lecceta, per cui si ritiene possibile la frequentazione dell'area di studio.

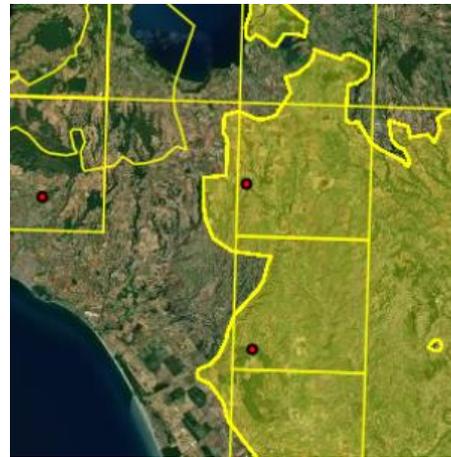
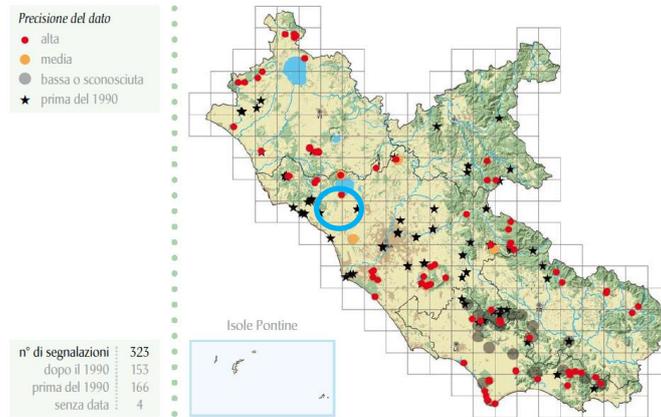
La distribuzione del Miniottero di Schreiber appare nel complesso ben conosciuta, grazie ad un gran numero di segnalazioni provenienti da tutta la regione. Sulla scorta di tale quadro conoscitivo, la specie appare diffusa in tutta la parte costiera e di media collina della regione, ma un certo numero di segnalazioni provengono anche dalle zone montane. La presenza nei pressi dell'area di studio è stata accertata sia tramite rilievo ultrasonoro che tramite osservazione diretta nei pressi dei laghi di Bracciano e Martignano (Russo e Cistrone, 2011).

La maggior parte dei dati sulla distribuzione di Molosso di Cestoni sono stati raccolti attraverso i rilevatori di ultrasuoni. Non si conoscono pertanto, nella maggior parte dei casi, i rifugi. Si segnala tuttavia la presenza di una colonia molto numerosa a Roma, probabilmente una delle più grandi di questa specie. Nei pressi dell'area di studio la specie è stata rilevata sulle sponde del Lago di Bracciano; è dunque probabile la sua presenza nell'area di progetto.

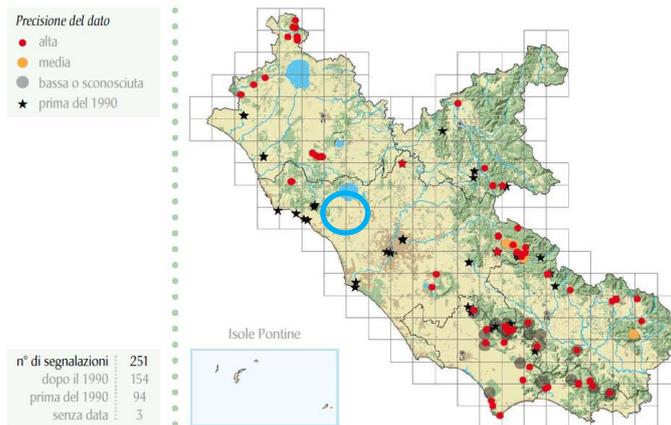
Per ciascuna delle specie sopra descritte viene riportata la distribuzione regionale secondo la pubblicazione di Capizzi *et al.* (2012) e le segnalazioni note all'interno del citato progetto NNB.



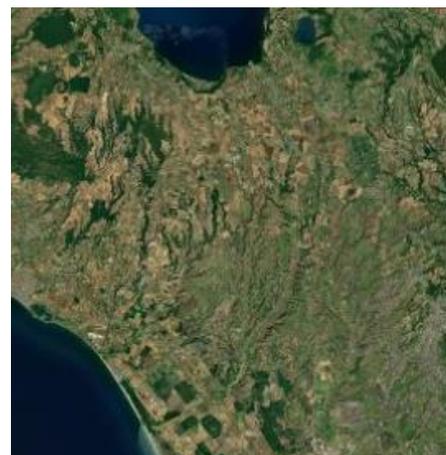
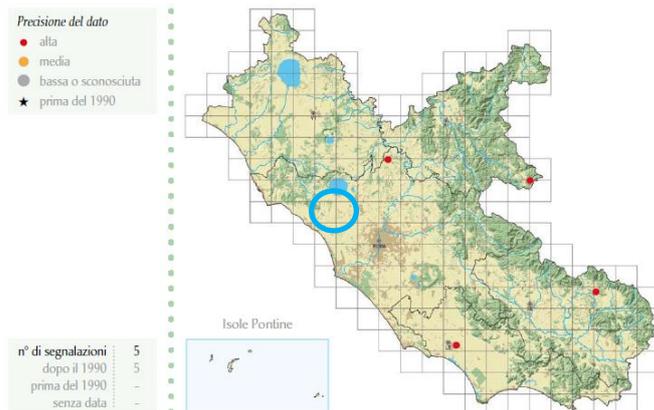
Rinolofa euriale *Rhinolophus euryale*



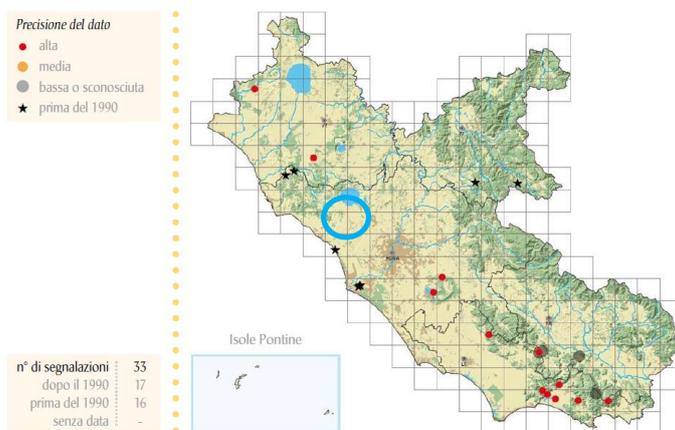
Rinolofa maggiore *Rhinolophus ferrumequinum*



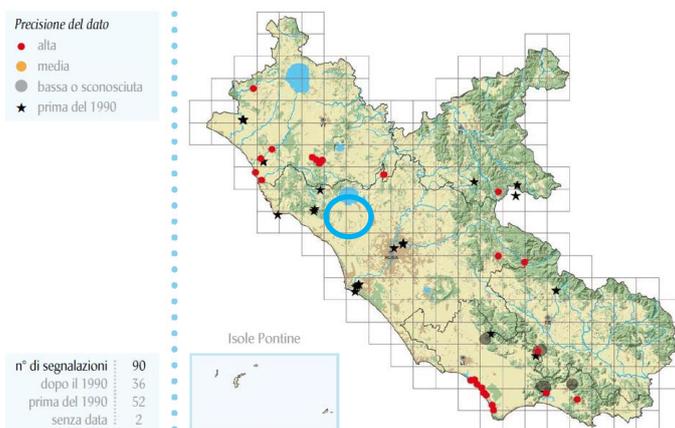
Rinolofa minore *Rhinolophus hipposideros*



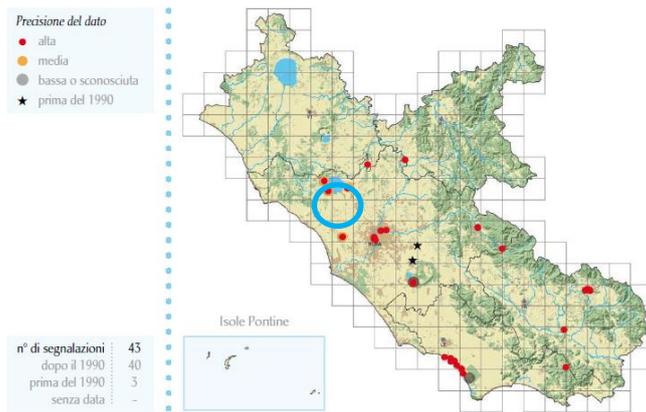
Vespertilio di Bechstein *Myotis bechsteinii*



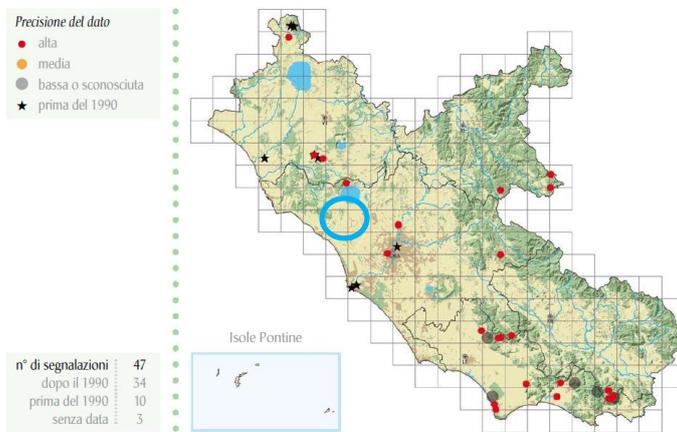
Vespertilio di Blyth *Myotis blythii*



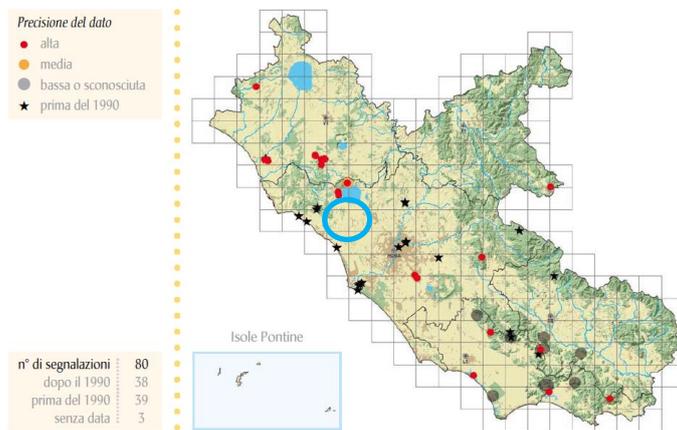
Vespertilio di Capaccini *Myotis capaccinii*



Vespertilio di Dauberton *Myotis daubentonii*



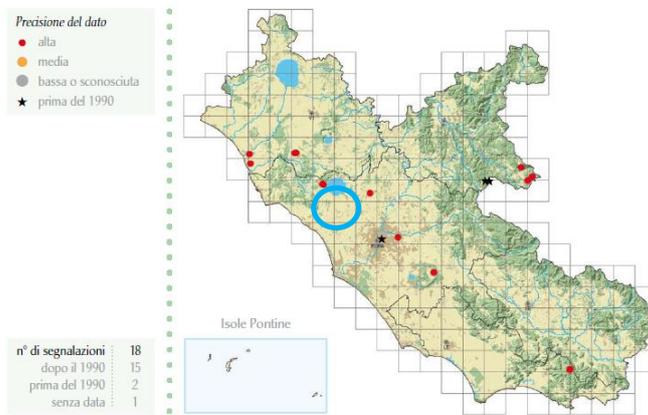
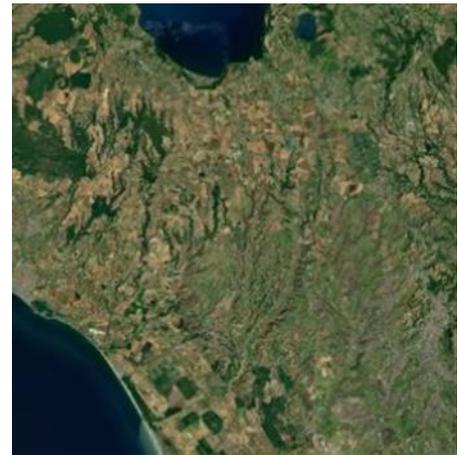
Vespertilio smarginato *Myotis emarginatus*



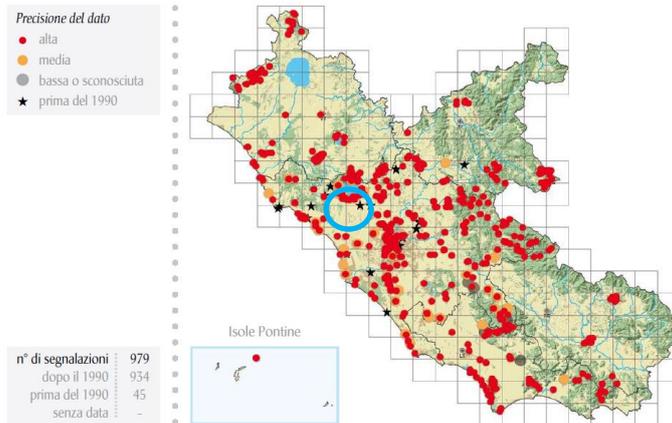
Vespertilio maggiore *Myotis myotis*



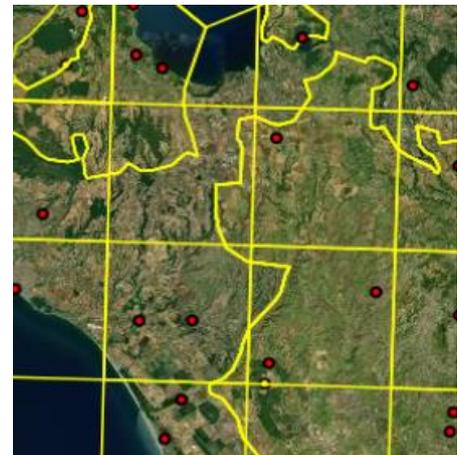
Vespertilio mustacchino *Myotis mystacinus*

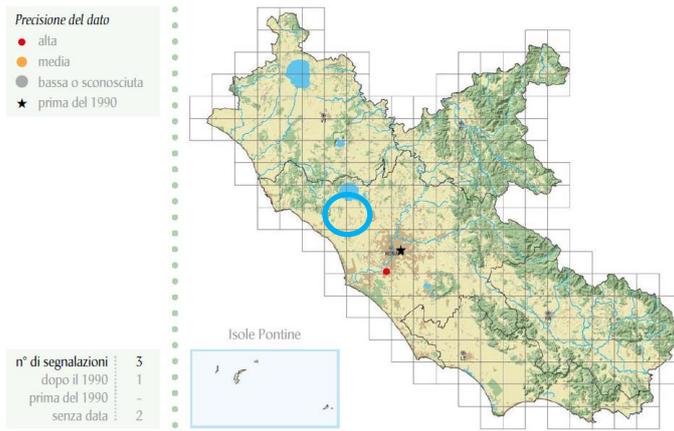


Vespertilio di Natterer *Myotis nattereri*

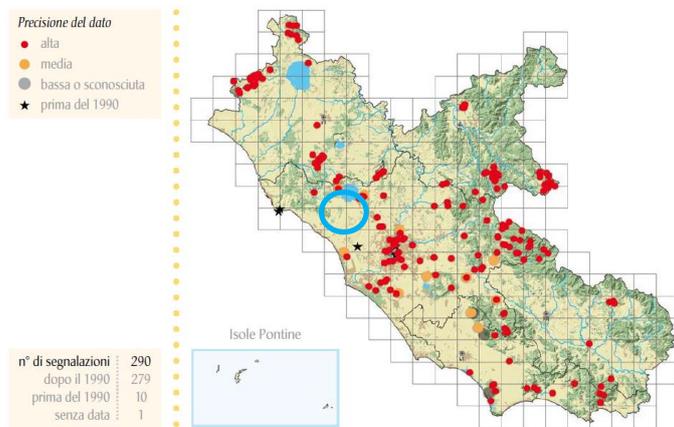
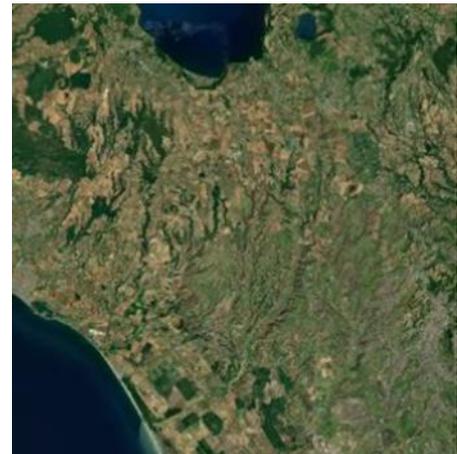


Pipistrello albolimbato *Pipistrellus kuhli*

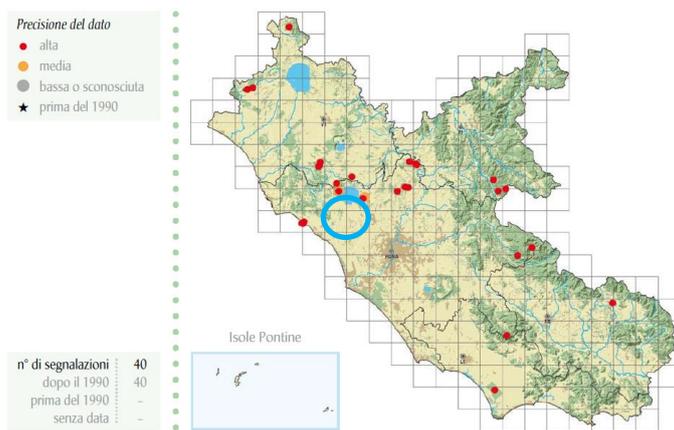




Pipistrello di Nathusius *Pipistrellus nathusii*

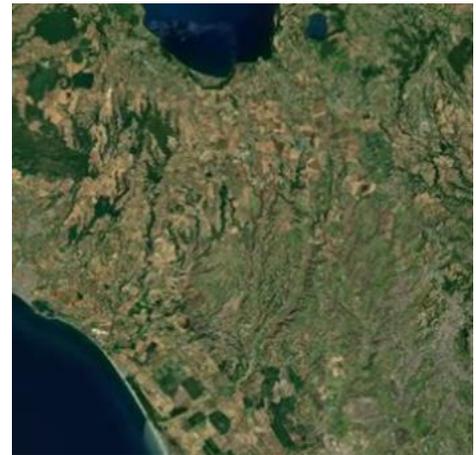
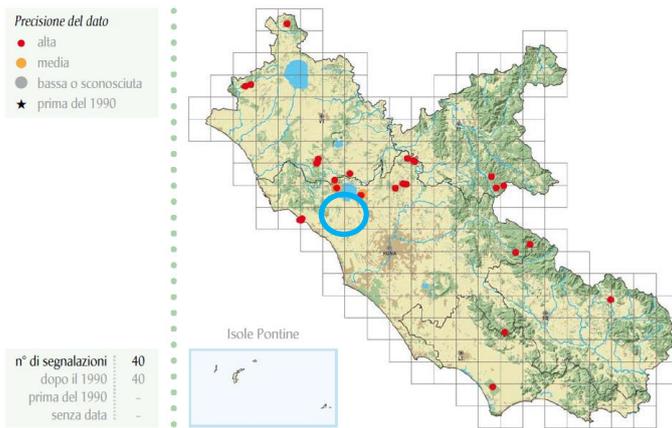


Pipistrello nano *Pipistrellus pipistrellus*

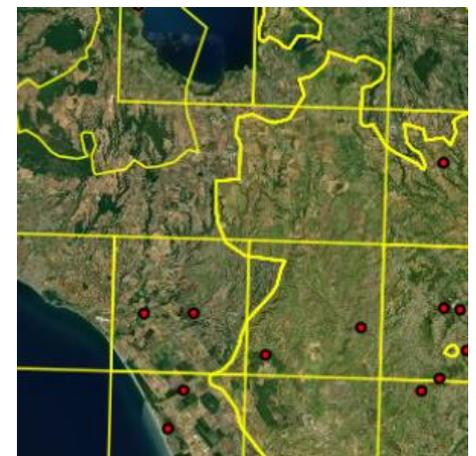
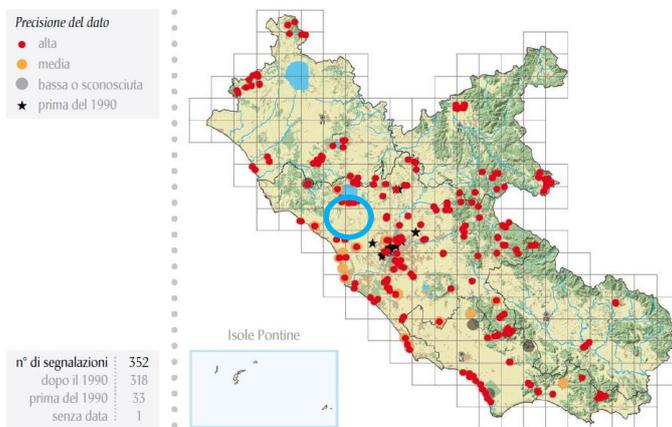


Nottola di Leisler *Nyctalus leisleri*

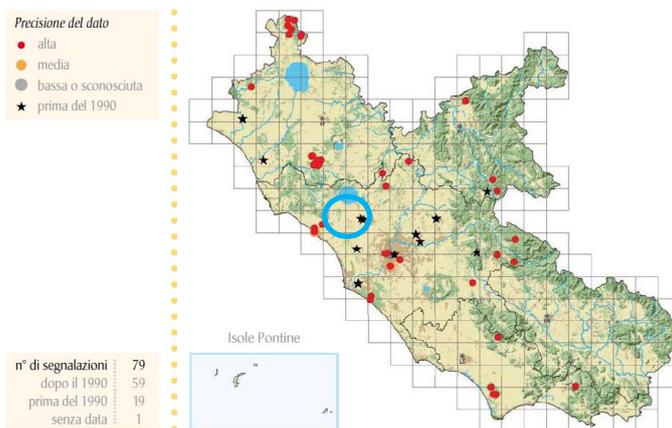




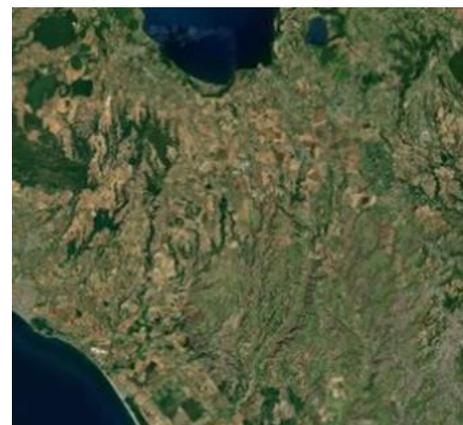
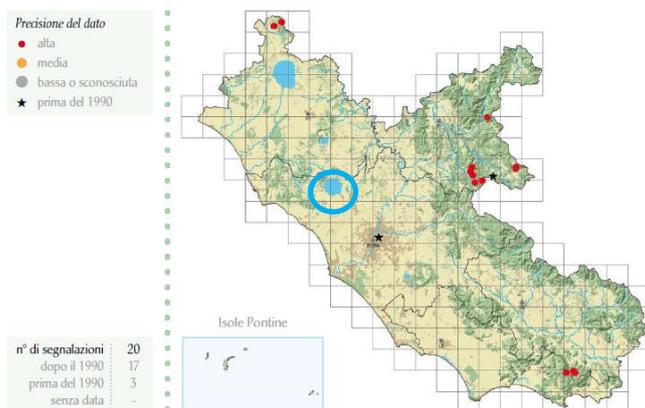
Nottola comune *Nyctalus noctula*



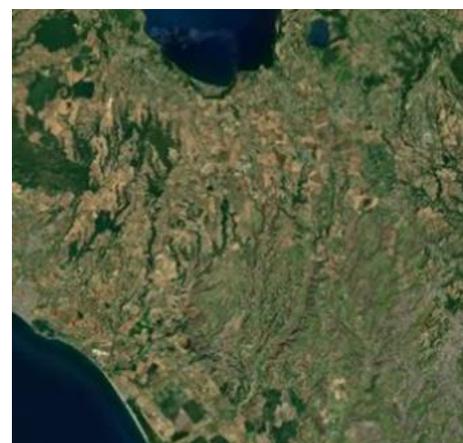
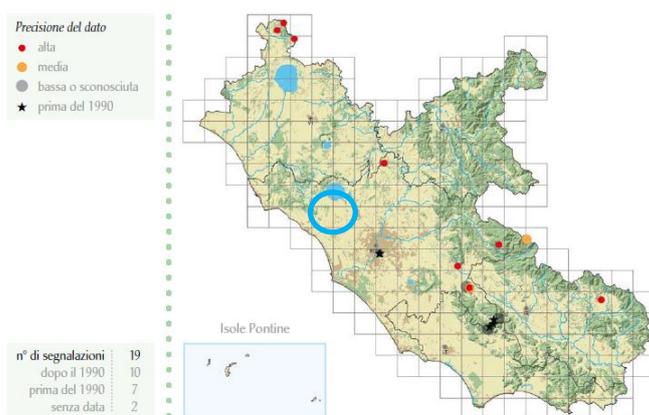
Pipistrello di Savi *Hypsugo savii*



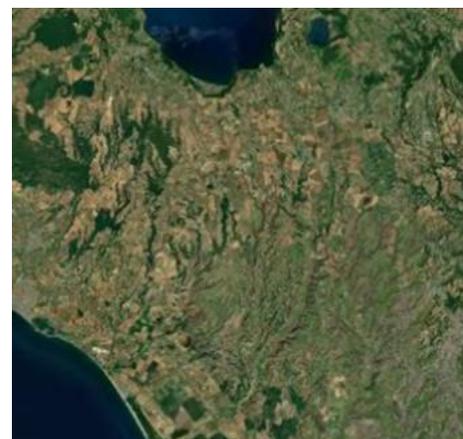
Serotino comune *Eptesicus serotinus*



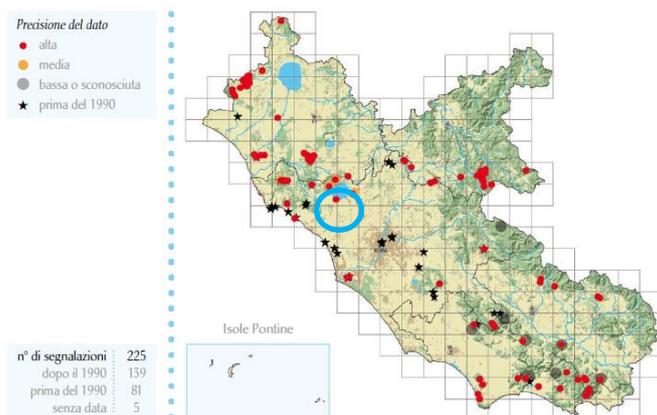
Barbastello *Barbastella barbastellus*



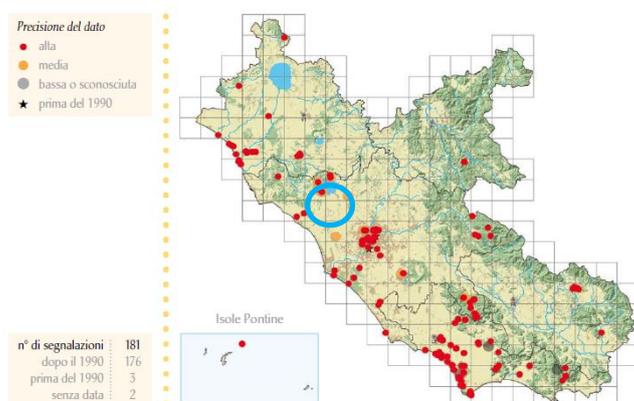
Orecchione bruno *Plecotus auritus*



Orecchione meridionale *Plecotus austriacus*



Miniottero di Schreiber *Miniopterus schreibersii*



Molosso di Cestoni *Tadarida teniotis*



Figura 6.27: Distribuzione regionale delle specie di Chirotteri (Capizzi et al., 2012) e segnalazioni sul territorio del progetto Network Nazionale della Biodiversità (NNB) del MiTE.

Per due specie di Chirotteri, Serotino comune e Vespertilio di Daubenton, Capizzi *et al.*, (2012) riportano carte di distribuzione potenziale delle specie sul territorio regionale, basate su modelli di idoneità ambientale (Figura 6.28). I modelli di idoneità ambientale estrapolano le relazioni specie-habitat dai dati di presenza disponibili per ciascuna specie e usano questa informazione per stimare l'idoneità potenziale delle aree nelle quali la presenza non è stata rilevata. Per queste due specie l'area di studio risulta potenzialmente idonea alla presenza.

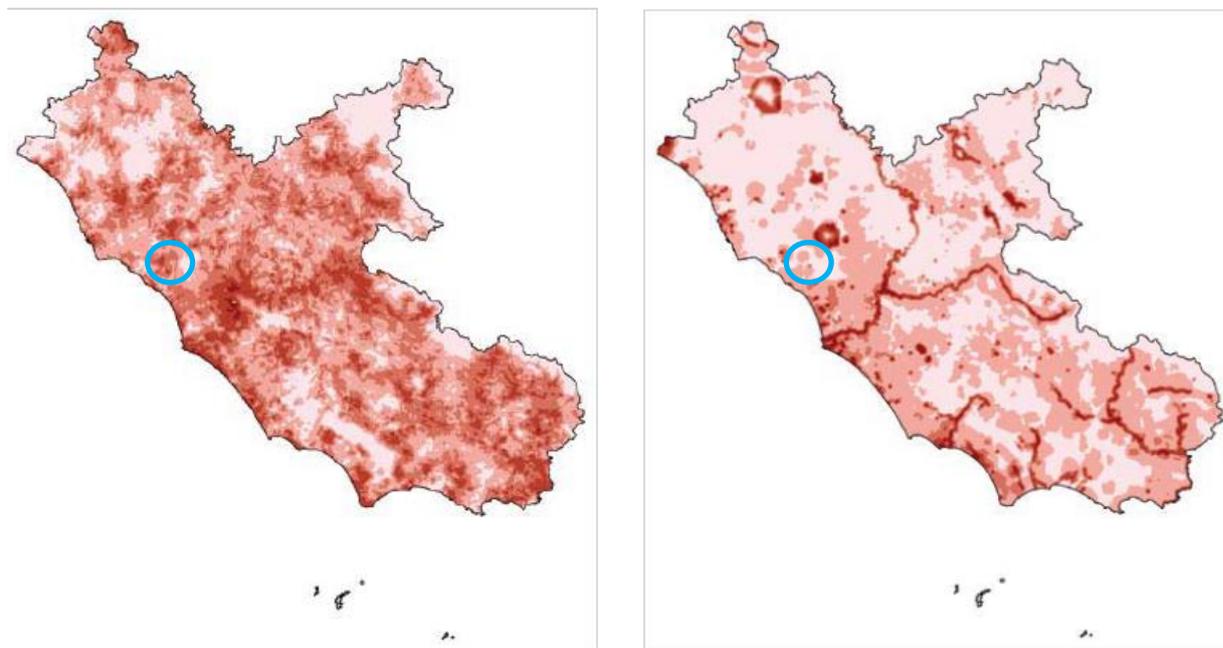


Figura 6.28: Modelli di idoneità ambientale del territorio regionale per Serotino comune (a sinistra) e Vespertilio di Daubenton (a destra), il colore più scuro indica maggiore idoneità per la presenza della specie (fonte: Capizzi et al., 2012). In azzurro la localizzazione indicativa dell'area di studio.

7. ECOSISTEMI

7.1 ECOSISTEMI REALI

Il Ministero della Transizione Ecologica ha avviato nello scorso decennio un processo di mappatura e di valutazione dello stato di conservazione degli ecosistemi e dei relativi servizi ecosistemici nazionali (MAES). Il processo MAES in Italia si compone delle tre fasi:

1. la mappatura degli ecosistemi;
2. la valutazione dello stato di conservazione;
3. la valutazione dei servizi ecosistemici, più tre ulteriori fasi che rendono il MAES uno strumento di pianificazione e di gestione sostenibile del territorio, maggiormente calato nelle realtà regionali.

In sintesi, i passaggi della metodologia si possono così riassumere:

- mappatura degli ecosistemi, basata sulle informazioni relative alla copertura del suolo (CORINE Land Cover Italia 2006 – disponibile al IV/V livello);
- valutazione dello stato di conservazione relativo a tutti gli ecosistemi maturi e di sostituzione a livello nazionale e regionale, sulla base del rapporto tra copertura reale/potenziale e dell'analisi dei contatti che ciascun ecosistema ha con il proprio intorno;
- valutazione dei servizi ecosistemici per cinque casi studio pilota: faggete, aree urbane, oliveti, laghi, posidonieti;
- individuazione degli ambiti territoriali a livello regionale su cui effettuare gli interventi di ripristino, relativo agli ecosistemi a basso stato di conservazione, attraverso l'uso della classificazione ecoregionale.

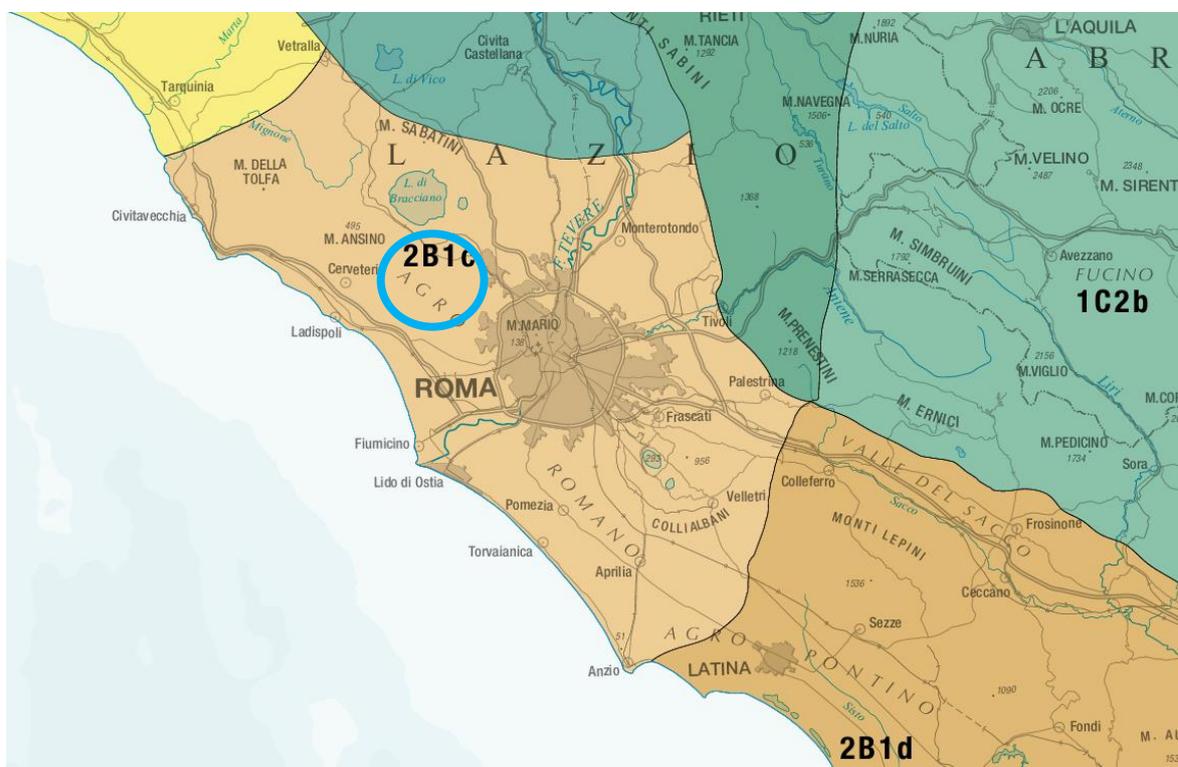
La valutazione è stata realizzata a livello nazionale e per ciascuna regione amministrativa è stata prodotta una scheda di sintesi, contenente la mappatura degli ecosistemi e del loro stato di conservazione, la mappatura delle ecoregioni e l'individuazione per gli ecosistemi a basso stato di conservazione degli ambiti ove effettuare interventi di ripristino/recupero, all'interno delle ecoregioni.

La mappatura degli ecosistemi e del loro stato di conservazione rappresenta uno strumento utile per individuare gli ambiti territoriali su cui prevedere prioritariamente progetti di ripristino/recupero degli ecosistemi, attuare una pianificazione territoriale sostenibile, anche attraverso la realizzazione di infrastrutture verdi.

Dal punto di vista metodologico, in accordo con il lavoro a scala europea, gli ecosistemi italiani sono stati identificati e mappati integrando, all'interno di un ambiente GIS, la banca dati della copertura del suolo con *dataset* addizionali focalizzati sulle caratteristiche biofisiche dell'ambiente, come il bioclimate e la vegetazione potenziale, aggiungendo altre informazioni maggiormente dettagliate e aggiornate disponibili a scala nazionale (Blasi *et al.*, 2017).

La notevole complessità territoriale e la diversità biologica del territorio italiano possono essere meglio discretizzate, e quindi descritte ed interpretate, avvalendosi di una regionalizzazione in macro-ambiti omogenei dal punto di vista ecologico (Ecoregioni). La suddivisione in Ecoregioni rappresenta infatti un quadro di riferimento efficace all'interno del quale definire (negli aspetti qualitativi) e misurare (negli aspetti quantitativi) il Capitale Naturale (Comitato Capitale Naturale, 2017). Sono state distinte cinque principali Ecoregioni (Alpina, Padana, Appenninica, Mediterranea Tirrenica, Mediterranea Adriatica), la cui delimitazione riflette gli inquadramenti climatici di livello nazionale e sub-nazionale, le principali regioni geo-tettoniche espresse dai sistemi orografici e le province biogeografiche definite a livello continentale e nazionale e i sistemi e sottosistemi di paesaggio. A queste 5 Ecoregioni terrestri si aggiungono le Ecoregioni marine del Mediterraneo che interessano l'Italia: Mare Adriatico, Mare Ionio e Mediterraneo Occidentale.

L'area di studio ricade nell'ecoregione 2B "Tirrenica", sezione 2B1 "Tirrenica settentrionale e centrale", sottosezione 2B1c "Area romana".



2B1c ROMAN AREA SUBSECTION; Area: 4,577 km²

- Climate:** Mediterranean oceanic with Transitional hills; P: 660-1086 mm (summer min, autumn max); T: 14/17°C; Tmin: 3.1/6.7°C (Jan); Tmax: 27.7/29.8°C (Aug); arid months: 2/3
- Physiography:** effusive igneous (55%), clastic (19%), terrigenous (13%) and terraced clastic (9%) lithotypes; piedmont-slope (42%), plain (42%) and slope (8%) morphotypes
- Prevalent Vegetation Series:** central Tyrrhenian pre-Apennine piroclastite (33%), Tyrrhenian pre-Apennine sub-acidophilous (15%) and Toscana and Lazio meso-hygrophilous (12%) *Quercus cerris* series; central Tyrrhenian sub-acidophilous *Quercus frainetto* series (10%)
- Distinctive Plant Taxa:** SE-European exclusive (*Vicia sativa* subsp. *incisa*)
- Land Cover:** agricultural matrix (66%) with arable land (34%), heterogeneous areas (23%) and olive groves (3%); natural and semi-natural areas (16%) with forests (12%, mainly deciduous oaks and secondly *Castanea sativa*) and shrublands and grasslands (4%); artificial surfaces (16%); water bodies (2%)

Figura 7.1: Carta delle ecoregioni di Italia (fonte: <https://www.mite.gov.it/pagina/mapping-and-assessment-ecosystem-services-maes>), Regione Lazio. Il cerchio azzurro indica la localizzazione approssimativa dell'area di studio.

Nell'area di studio vengono ricompresi i seguenti ecosistemi (Figura 7.2):

- A2 - Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado;
- B1 - Seminativi;
- B7 - Prati stabili (foraggiere permanenti);
- B8 - Zone agricole eterogenee;
- B9 - Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti;

- C10 - Ecosistemi forestali peninsulari, mesofili, a *Quercus cerris*;
- C11 - Ecosistemi forestali peninsulari, termofili, a *Quercus cerris* e/o *Q. frainetto*;
- C12 - Ecosistemi forestali peninsulari, termofili, a *Quercus virgiliana*.

L'area è occupata prevalentemente da ecosistemi prettamente antropici, ossia colture agrarie, entro i quali ricadono tutte le WTG di progetto.



Legenda

- Area di studio Naturalistico
- Aerogeneratore di progetto
- Piazzola definitiva
- Piazzola temporanea
- Area di deposito temporaneo
- Nuova Stazione Elettrica (SE) Terna
- Sottostazione Elettrica Utente (SSEU)
- Area impianto BESS
- Cabina di smistamento
- Cavidotto interrato di connessione MT 30 kV
- Cavidotto interrato di connessione AT 150 kV
- Viabilità di nuova realizzazione

Ecosistemi d'Italia

- A1 - Zone residenziali a tessuto continuo, zone industriali, commerciali ed infrastrutturali, zone estrattive, cantieri, discariche e terreni artefatti
- A2 - Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado
- A3 - Aree verdi urbane

- B1 - Seminativi
- B3 - Vigneti
- B4 - Frutteti e frutti minori
- B5 - Oliveti
- B7 - Prati stabili (foraggiere permanenti)
- B8 - Zone agricole eterogenee
- B9 - Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti
- C10 - Ecosistemi forestali peninsulari, mesofili, a *Quercus cerris*
- C11 - Ecosistemi forestali peninsulari, termofili, a *Quercus cerris* e/o *Q. frainetto*
- C12 - Ecosistemi forestali peninsulari, termofili, a *Quercus virgiliana*
- C14 - Ecosistemi forestali peninsulari, mesoigrofilo, a *Quercus robur*
- C21 - Ecosistemi forestali peninsulari, collinari e submontani, a *Castanea sativa*
- C3 - Ecosistemi forestali, peninsulari, a *Quercus ilex* subsp. *ilex* e/o *Q. suber* (e *Q. calliprinos* nel Salento)
- C35 - Ecosistemi forestali, costieri e collinari, peninsulari (localmente in Insubria), a *Pinus pinaster* subsp. *pinaster*, *P. pinea* e/o *P. halepensis*

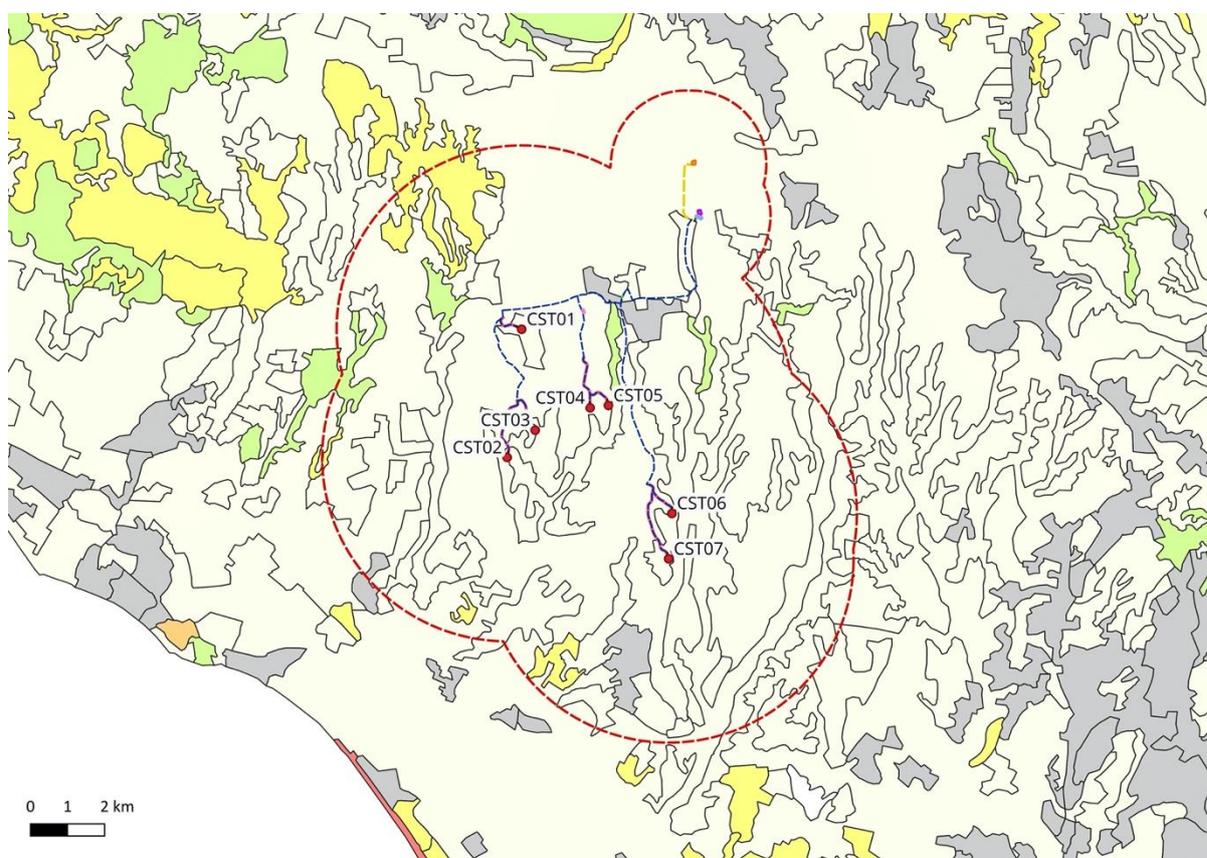
- C43 - Ecosistemi forestali a conifere alloctone (*Pinus strobus*, *Pseudotsuga menziesii*, *Cedrus* sp. pl., *Cupressus* sp. pl.)
- D5 - Ecosistemi erbacei, peninsulari, montani e collinari a *Brachypodium genuense*, *B. rupestre*, *Bromopsis erecta* subsp. *erecta* e *Cynosurus cristatus*, con locali presenze a *Dasyphyrum villosum* e *Trifolium* sp. pl.
- E6 - Ecosistemi arbustivi, peninsulari collinari e pianiziali (localmente in Insubria), a *Spartium junceum*, *Rosa* sp. pl., *Crataegus monogyna*, *Juniperus oxycedrus*, *Prunus spinosa* subsp. *spinosa*, *Rubus ulmifolius*, *Cytisus scoparius* subsp. *scoparius*, *C. vil*
- E7 - Ecosistemi arbustivi a specie sempreverdi, peninsulari, a *Phillyrea latifolia*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis*, *Rosa sempervirens*
- F2 - Ecosistemi psammofili peninsulari a *Cakile maritima* subsp. *maritima*, *Sporobolus virginicus*, *Elymus farctus*, *Achillea maritima* subsp. *maritima*, *Silene canescens*, *Calamagrostis arenaria* subsp. *arundinacea*, *Crucianella maritima*
- G10 - Ecosistemi idrofitici, dulcicoli, lentici, peninsulari, a *Chara* sp. pl., *Nitella hyalina*, *Lemna* sp. pl., *Ceratophyllum demersum*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Potamogeton lucens*, *P. schweinfurthii*, *P. trichoides*, *Ranunculus baudotii*, *Najas minor*

Figura 7.2: Carta degli ecosistemi d'Italia (fonte: Ecoatlane ISPRA), Regione Lazio – dettaglio sull'area di studio.

7.2 STATO DI CONSERVAZIONE DEGLI ECOSISTEMI

In linea con l'approccio ecosistemico, promosso dalle Nazioni Unite (CBD, 2000) e dalla comunità scientifica internazionale come strategia particolarmente efficace per la conservazione del Capitale Naturale, l'Italia si è dotata di una Lista Rossa degli Ecosistemi (LRE) basata sui criteri di rischio definiti dall'International Union for Conservation of Nature (IUCN) e complementare alle Liste Rosse compilate a livello di specie e di habitat (Comitato Capitale Naturale, 2022)

Dal punto di vista della conservazione (Figura 7.3), la maggior parte degli ecosistemi sopracitati non è valutata, essendo classificati come "Superfici agricole" (entro cui ricadono tutte le WTG di progetto) e "Superfici artificiali". Tuttavia, sono presenti alcuni ecosistemi valutati come NT "Prossimo alla minaccia" (C11) e VU "Vulnerabile" (C10, C12).



Legenda

- | | |
|--|---|
| Area di studio Naturalistico | Viabilità di nuova realizzazione |
| Aerogeneratore di progetto | Status di rischio degli ecosistemi |
| Piazzola definitiva | CR - Critically Endangered (In Pericolo Critico) |
| Piazzola temporanea | EN - Endangered (In pericolo) |
| Area di deposito temporaneo | VU - Vulnerable (Vulnerabile) |
| Nuova Stazione Elettrica (SE) Terna | NT - Near Threatened (Con possibile rischio futuro) |
| Sottostazione Elettrica Utente (SSEU) | NE - Not Evaluated (Non valutato) |
| Area impianto BESS | Agricultural areas (Superfici agricole) |
| Cabina di smistamento | Artificial areas (Superfici artificiali) |
| Cavidotto interrato di connessione MT 30 kV | |
| Cavidotto interrato di connessione AT 150 kV | |

Figura 7.3: Carta dello stato di conservazione degli ecosistemi d'Italia (fonte: <https://www.mite.gov.it/pagina/mapping-and-assessment-ecosystem-services-maes>), Regione Lazio – dettaglio sull'area di studio.

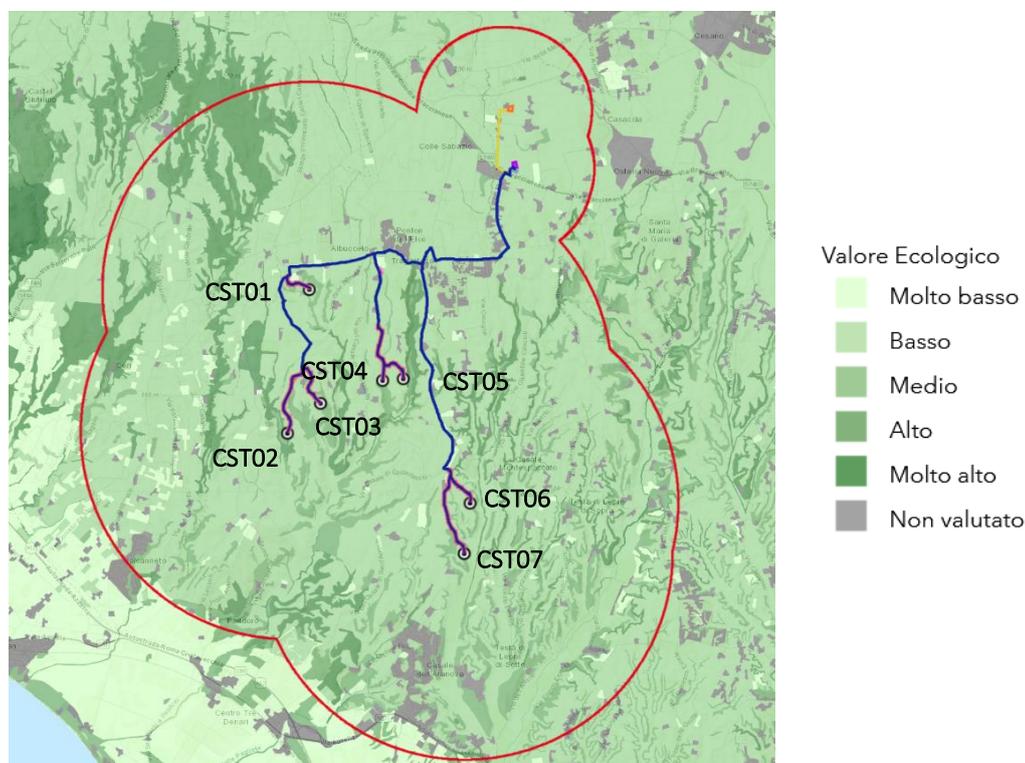
Per ciascuno dei biotopi presenti nella Carta della Natura sono stati associati numerosi parametri territoriali al fine di dare una valutazione dello stato ambientale. Ad ogni poligono sono associati una serie di indici numerici, in particolare sono stati definiti:

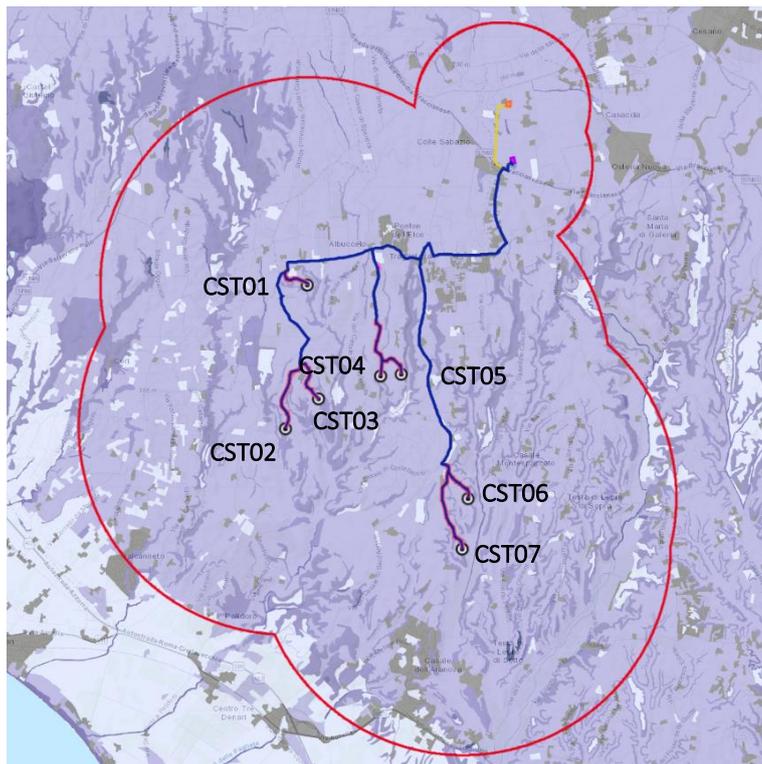
- il Valore Ecologico;
- la Sensibilità Ecologica;
- la Pressione Antropica;
- la Fragilità Ambientale.

Gli indici di Valore Ecologico (inteso come pregio naturalistico), di Sensibilità Ecologica (intesa come il rischio di degrado del territorio per cause naturali) e di Pressione Antropica (intesa come l'impatto a cui è sottoposto il territorio da parte delle attività umane), vengono calcolati tramite l'applicazione di indicatori specifici, selezionati in modo da essere significativi, coerenti, replicabili e applicabili in maniera omogenea su tutto il territorio nazionale. Tali indicatori si focalizzano sugli aspetti naturali del territorio. Sensibilità ecologica e Pressione antropica sono indici funzionali per l'individuazione della Fragilità ambientale, la quale rappresenta lo stato di vulnerabilità del territorio dal punto di vista della conservazione dell'ambiente naturale (Capogrossi *et al.*, 2013).

Ogni indice è rappresentato cinque classi, da molto alta a molto bassa, ottenute indicizzando una serie di parametri a cominciare dalle caratteristiche ecologiche oltre che indici geometrici quali superficie e forma (rapporto perimetro/area) che concorrono a definire il valore finale.

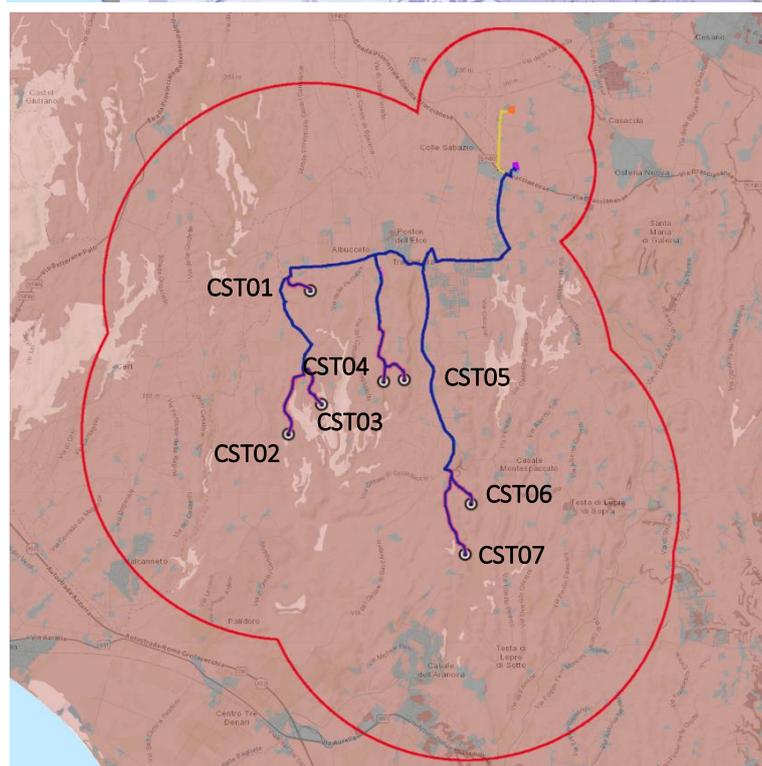
Come si può osservare in Figura 7.4, l'area di studio risulta principalmente costituita da habitat di valore ecologico basso, con alcune porzioni a valore ecologico molto basso, medio e alto. Queste ultime sono costituite principalmente dai boschi sud-italiani a cerro e farnetto, maggiormente estesi nella porzione nord-occidentale dell'area di studio.





Sensibilità Ecologica

- Molto bassa
- Bassa
- Media
- Alta
- Molto alta
- Non valutato



Pressione Antropica

- Molto bassa
- Bassa
- Media
- Alta
- Molto alta
- Non valutato

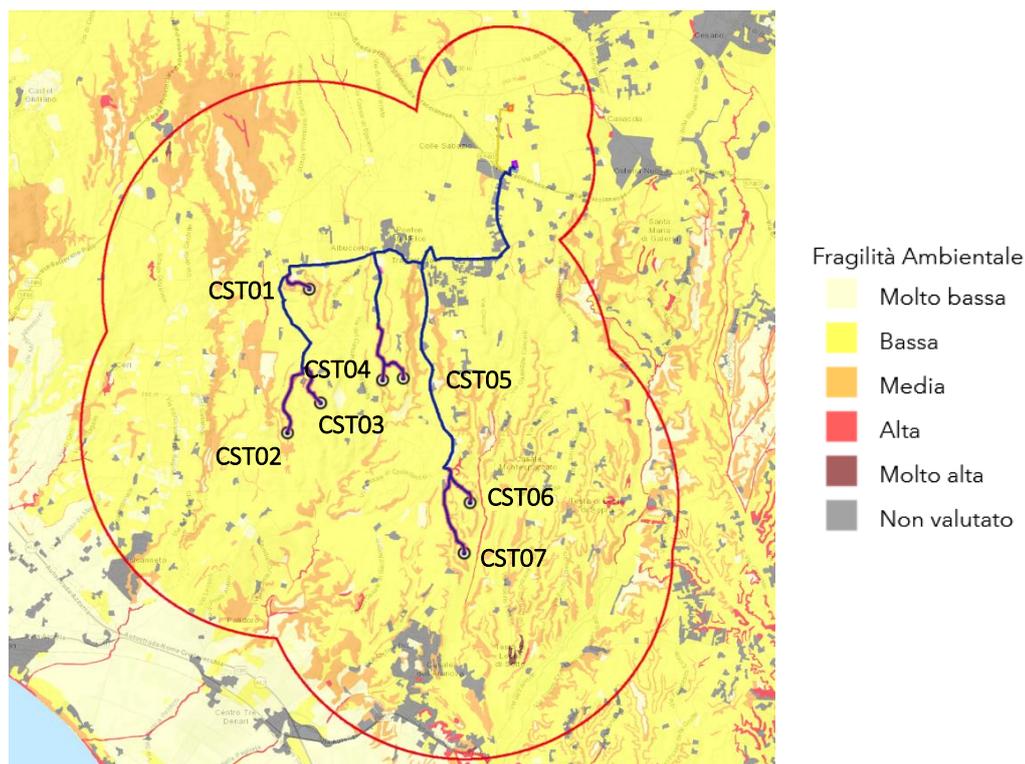


Figura 7.4: Carte di Valore Ecologico, Sensibilità Ecologica, Pressione Antropica e Fragilità Ambientale (Carta della Natura della Regione Lazio scala 1:50.000 - ISPRA Sistema Informativo Carta della Natura). Dettaglio sull'area di studio. In rosso è indicata l'area di studio naturalistico, in blu la linea di connessione 30 kV, in giallo la linea di connessione 150 kV, in arancione la nuova Stazione Elettrica (SE) Terna, in azzurro la Sottostazione Elettrica Utente (SSEU), in verde la Cabina di smistamento, in l'area impianto BESS, in magenta la viabilità di nuova realizzazione. I cerchi indicano la posizione delle WTGs.

BIBLIOGRAFIA

- AMORI, G., CORSETTI, L., ESPOSITO, C. (2002), MAMMIFERI DEI MONTI LEPINI. QUAD. CONS. NATURA, 11, MIN-AMBIENTE ISTITUTO NAZIONALE DELLA FAUNA SELVATICA
- ANGELINI P., BIANCO P., CARDILLO A., FRANCESCATO C., ORIOLO G., 2009. GLI HABITAT IN CARTA DELLA NATURA, SCHEDE DESCRITTIVE DEGLI HABITAT PER LA CARTOGRAFIA ALLA SCALA 1:50.000. DIPARTIMENTO DIFESA DELLA NATURA – ISPRA, SERVIZIO CARTA DELLA NATURA.
- ANZALONE B., IBERITE M. E LATTANZI E., 2010. LA FLORA VASCOLARE DEL LAZIO. INFORMATORE BOTANICO ITALIANO, 42 (1): 187-317.
- ARADIS A., SARROCCO S. & BRUNELLI M. 2012. ANALISI DELLO STATUS E DELLA DISTRIBUZIONE DEI RAPACI DIURNI NIDIFICANTI NEL LAZIO. QUADERNI NATURA E BIODIVERSITÀ 2/2012 ISPRA, ARP LAZIO.
- BIONDI E., BLASI C., BURRASCANO S., CASAVECCHIA S., COPIZ R., DEL VICO E., GALDENZI D., GIGANTE D., LASEN C., SPAMPINATO G., VENANZONI R. & ZIVKOVIC L., 2014. MANUALE ITALIANO DI INTERPRETAZIONE DEGLI HABITAT DELLA DIRETTIVA 92/43/CEE. SOCIETÀ BOTANICA ITALIANA. MINISTERO DELL’AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE, D.P.N. [HTTP://VNR.UNIPG.IT/HABITAT](http://vnr.unipg.it/habitat).
- BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2017. EUROPEAN BIRDS OF CONSERVATION CONCERN: POPULATIONS, TRENDS AND NATIONAL RESPONSIBILITIES CAMBRIDGE, UK: BIRDLIFE INTERNATIONAL.
- BLASI, C., DI PIETRO, R., FILIBECK, G., FILESÌ, L., ERCOLE, S., & ROSATI, L. (2010b). LE SERIE DI VEGETAZIONE DELLA REGIONE LAZIO. BLASI C. LA VEGETAZIONE D’ITALIA. PALOMBI & PARTNER SRL, ROMA, 281-310.
- BLASI C., CAPOTORTI G., ALÓS ORTÍ M.M., ANZELLOTTI I., ATTORRE F., AZZELLA M.M., CARLI E., COPIZ R., GARFÌ V., MANES F., MARANDO F., MARCHETTI M., MOLLO B. & ZAVATTERO L., 2017. ECOSYSTEM MAPPING FOR THE IMPLEMENTATION OF THE EUROPEAN BIODIVERSITY STRATEGY AT THE NATIONAL LEVEL: THE CASE OF ITALY. ENVIRONMENTAL SCIENCE & POLICY 78: 173-184. [HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.ENVSCI.2017.09.002](https://doi.org/10.1016/j.envsci.2017.09.002)
- BOLOGNA M.A., CAPULA M. & CARPANETO G.M. (EDS), 2000. ANFIBI E RETTILI DEL LAZIO. FRATELLI PALOMBI EDITORI, ROMA, 160 PP.
- BRUNELLI M., CORBI F., SARROCCO S., SORACE A. (A CURA DI), 2009. L’AVIFAUNA ACQUATICA SVERNANTE NELLE ZONE UMIDE DEL LAZIO. EDIZIONI ARP (AGENZIA REGIONALE PARCHI), ROMA - EDIZIONI BELVEDERE, LATINA, 176 PP.
- BRUNELLI M., FRATICELLI F E MOLAJOLI R., 2019. CHECK-LIST DEGLI UCCELLI DEL LAZIO AGGIORNATA AL 2019. ALULA 26 (1-2): 39-60.
- BRUNELLI M., SARROCCO S., CORBI F., SORACE A., BOANO A., DE FELICI S., GUERRIERI G., MESCHINI A. E ROMA S. (EDS.), 2011. NUOVO ATLANTE DEGLI UCCELLI NIDIFICANTI NEL LAZIO. EDIZIONI ARP (AGENZIA REGIONALE PARCHI), ROMA, PP. 464.
- CAPIZZI, D., MORTELLITI, A., AMORI, G., COLANGELO, P., RONDININI, C. (EDS.), 2012. I MAMMIFERI DEL LAZIO. DISTRIBUZIONE, ECOLOGIA E CONSERVAZIONE. EDIZIONI ARP, ROMA.
- CAPOGROSSI R., CASELLA L., AUGELLO R., CARDILLO A., LAURETI L., 2013. CARTA DELLA NATURA DELLA REGIONE LAZIO: CARTE DI VALORE ECOLOGICO, SENSIBILITÀ ECOLOGICA, PRESSIONE ANTROPICA E FRAGILITÀ AMBIENTALE SCALA 1:50.000. ISPRA.

- CASELLA L., AGRILLO E., CARDILLO A., CARBONE M., CATTENA C., LAURETI L., LUGARI A., SPADA F., 2008. CARTA DELLA NATURA DELLA REGIONE LAZIO: CARTA DEGLI HABITAT ALLA SCALA 1:50.000. ISPRA.
- DI NICOLA M. R., CAVIGLIOLI L., LUISELLI L., & ANDREONE F., 2021. ANFIBI & RETTILI D'ITALIA. EDIZIONI BELVEDERE, LATINA "HISTORIAE NATURAE" (8), 576 PP.
- LUCCHESI F., 2017. ATLANTE DELLA FLORA VASCOLARE DEL LAZIO, CARTOGRAFIA, ECOLOGIA E BIOGEOGRAFIA. VOL. 1. PARTE GENERALE E FLORA ALLOCTONA. REGIONE LAZIO, DIREZIONE CAPITALE NATURALE, PARCHI E AREE PROTETTE. ROMA. 351 PP.
- LUCCHESI F., 2018. ATLANTE DELLA FLORA VASCOLARE DEL LAZIO, CARTOGRAFIA, ECOLOGIA E BIO- GEOGRAFIA. VOL. 2. LA FLORA DI MAGGIORE INTERESSE CONSERVAZIONISTICO. REGIONE LAZIO, DIREZIONE CAPITALE NATURALE, PARCHI E AREE PROTETTE, ROMA, PP.400.
- MINGANTI A., PANELLA M. E ZOCCHI A., 2007. STATUS DEL NIBBIO REALE NEL LAZIO. IN: ALLAVENA S., ANDREOTTI A., ANGELINI J. E SCOTTI M. (EDS). ATTI DEL CONVEGNO "STATUS E CONSERVAZIONE DEL NIBBIO REALE (MILVUS MILVUS) E DEL NIBBIO BRUNO (MILVUS MIGRANS) IN ITALIA E IN EUROPA MERIDIONALE". PARCO NATURALE GOLA DELLA ROSSA E DI FRASASSI: 19-20.
- MONTEMAGGIORI A., 2002. IL PROGETTO PICCOLE ISOLE (PPI): UNO STUDIO SU AMPIA SCALA DELLA MIGRAZIONE PRIMAVERILE ATTRAVERSO IL MEDITERRANEO, IN: BRICHETTI, P., GARIBOLDI, A. (EDS.), MANUALE DI ORNITOLOGIA. EDAGRICOLE, BOLOGNA, PP. 330-343.
- PANUCCIO M., MELLONE U., AGOSTINI A., 2021. MIGRATION STRATEGIES OF BIRDS OF PREY IN WESTERN PALEARCTIC. CRC PRESS, BOCA RATON, FLORIDA.
- PIGNATTI S., 1982. FLORA D'ITALIA. EDAGRICOLE, BOLOGNA.
- RONDININI C., BATTISTONI A., PERONACE V. & TEOFILI C. (EDS.), 2022. LISTA ROSSA DEI VERTEBRATI ITALIANI. MIN. AMBIENTE E TUTELA TERR. E MARE E COMITATO ITAL. IUCN, 54 PP.
- RUSSO D., CISTRONE L., 2011. I CHIROTTERI DEL PARCO NATURALE REGIONALE DI BRACCIANO E MARTIGNANO. COLLANA ATLANTI LOCALI, EDIZIONI ARP, ROMA.
- SPADA, F., CASELLA, L., AGRILLO, E., CARDILLO, A., LAURETI, L., LUGARI, A. (2008). CARTA DELLA NATURA DELLA REGIONE LAZIO - SCALA 1:50.000. 10.13140/2.1.3412.4166.
- SPINA, F., VOLPONI, S., 2008. ATLANTE DELLA MIGRAZIONE DEGLI UCCELLI IN ITALIA 2. PASSERIFORMI, MINISTERO. ED. TIPOGRADIA CSR-ROMA.
- SROPU, 1987. I RAPACI NEL LAZIO. QUADERNO LAZIONATURA N. 6. REGIONE LAZIO, ROMA.
- TATTONI C. & CIOLLI M., 2019. ANALYSIS OF BIRD FLYWAYS IN 3D. INTERNATIONAL JOURNAL OF GEO-INFORMATION. 8. 535. 10.3390/IJgi8120535.
- ZENATELLO M., BACCETTI N. E BORGHESI F. (EDS.), 2014. RISULTATI DEI CENSIMENTI DEGLI UCCELLI ACQUATICI SVERNANTI IN ITALIA. DISTRIBUZIONE, STIMA E TREND DELLE POPOLAZIONI NEL 2001-2010. ISPRA, SERIE RAPPORTI, 206/2014.

Codici utilizzati

LR Lista Rossa Flora d'Italia
 IPCR Indice Ponderato di Conservazione Regionale (Lucchese, 2018)
 Rarità Pignatti, 1982

CCC comunissimo WPB progetto wikiplantbase
 CC molto comune L Lucchese, 2018
 C comune CN Carta Natura
 R raro

ID	Specie	Vigneti	Ruderi	Lenti d'acqua	Ambiente ripario	Fossi	Boschi	Cespuglieti	Coltivi	Incolti	Bordo strada	Prati	Macchie e garighe	Corologia	Autoctona	Endemismo	IPCR	Protezione	LR	Rarità	WPB	L	CN
1	<i>Abutilon theophrasti</i> Medik.					X								Sudsiber.	Naturalizzata					R		X	
2	<i>Acanthus mollis</i> L. subsp. <i>mollis</i>							X		X				Steno-Medit.-Occid.	Naturalizzata					C		X	
3	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle					X		X		X	X	X		Asiatica	Invasiva					C		X	
4	<i>Amaranthus deflexus</i> L.									X	X			S-Americ.	Invasiva					C		X	
5	<i>Amaranthus graecizans</i> L.		X							X				Paleotemp.	Sì					C		X	
6	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.		X							X	X			N-Americ	Invasiva					CC		X	
7	<i>Amelanchier ovalis</i> Medik.							X				X		Medit.-Mont.	Sì					C			X
8	<i>Amorpha fruticosa</i> L.					X								N-Americ	Invasiva					C		X	
9	<i>Anisantha rigida</i> (Roth) Hyl.		X						X	X	X	X		Paleosubtrop.	Sì					C			X
10	<i>Anthyllis vulneraria</i> L.											X		Euri-Medit.	Sì					C			X
11	<i>Apium graveolens</i> L.								X	X				Medit.	Naturalizzata					R		X	
12	<i>Aremonia agrimonoides</i> (L.) DC. subsp. <i>agrimonoides</i>							X						Orf. NE-Medit.	Sì					C			X
13	<i>Artemisia verlotiorum</i> Lamotte				X									E-Asiat.	Invasiva					C		X	
14	<i>Arundo donax</i> L.				X	X								Subcosmop.	Invasiva					R		X	
15	<i>Avena sterilis</i> L. subsp. <i>sterilis</i>								X	X		X		Euri-Medit.	Naturalizzata					C			X
16	<i>Berteroa obliqua</i> (Sm.) DC.										X	X		NE-Medit.	Sì			Regionale assoluta		R	X		
17	<i>Betonica officinalis</i> L.						X					X		Europ.-Caucas.	Sì					C			X
18	<i>Brachypodium rupestre</i> (Host) Roem. & Schult.											X		Subatl.	Sì					R			X
19	<i>Brassica napus</i> L.								X	X				Avv.	Naturalizzata					C		X	
20	<i>Butomus umbellatus</i> L.					X								Eurasiat.	Sì		5		VU	R		X	
21	<i>Carduus nutans</i> L. subsp. <i>scabrisquamus</i> Arènes									X	X			Steno-Medit.	Sì		3			C		X	
22	<i>Carex pendula</i> Huds.				X									Eurasiat.	Sì					R			X
23	<i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritsch						X	X						Eurasiat.	Sì			Nazionale		R			X
24	<i>Cornus sanguinea</i> L.						X	X						Eurasiat.	Sì					C			X
25	<i>Cyclamen hederifolium</i> Aiton							X						Steno-Medit.	Sì				Nazionale	C			X
26	<i>Cynosurus echinatus</i> L.								X	X		X		Euri-Medit.	Sì					C			X
27	<i>Cytisophyllum sessilifolium</i> (L.) O.Lang						X	X						Steno-Medit.	Sì					C			X
28	<i>Cytisus villosus</i> Pourr.							X				X	X	Steno-Medit.	Sì					C			X
29	<i>Dactylis glomerata</i> L.							X	X	X		X		Paleotemp.	Sì					CC			X
30	<i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) Soo' subsp. <i>saccifera</i> (Brongn.) Diklić						X					X		Steno-Medit.	Sì		3		Nazionale	C		X	
31	<i>Datura stramonium</i> L.		X							X				Americ.	Invasiva					R		X	
32	<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin & Clemants		X											Neotrop.	Invasiva					C		X	
33	<i>Echinops siculus</i> Strobl						X							Criptofita	Sì				LC	C			X
34	<i>Echium italicum</i> L.								X	X		X		Euri-Medit.	Sì					C			X
35	<i>Emerus major</i> Mill. subsp. <i>emeroides</i> (Boiss. & Spruner) Soldano & F. Conti						X	X						E-Medit., Pontica	Sì					C			X
36	<i>Erigeron bonariensis</i> L.									X				Americ.	Invasiva					C		X	
37	<i>Erigeron sumatrensis</i> Retz.									X				Americ.	Invasiva					C		X	
38	<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton									X				N-Americ	Invasiva					C		X	
39	<i>Festuca circummediterranea</i> Patzke											X		Euri-Medit.	Sì				LC	C			X
40	<i>Fumaria gaillardotii</i> Boiss.								X	X		X		Steno-Medit.-Orient.	Sì		4			C		X	
41	<i>Galactites tomentosus</i> Moench		X							X	X	X		Steno-Medit.	Sì					C			X
42	<i>Galium lucidum</i> All.											X		Euri-Medit.	Sì					C			X
43	<i>Gastridium scabrum</i> C.Presl							X	X	X				Steno-Medit.	Sì		4			C		X	
44	<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill.											X		Europ.-Caucas.	Sì					C			X
45	<i>Ilex aquifolium</i> L.						X							Submedit.	Sì		3			R		X	
46	<i>Iris germanica</i> L.								X	X	X			Origine ignota	Naturalizzata					C		X	
47	<i>Isoëtes duriei</i> Bory				X									Steno-Medit.-Occid.	Sì		1			R		X	
48	<i>Koeleria splendens</i> C.Presl									X		X	X	Endem. Ital.	Sì	Sì			LC	C			X
49	<i>Lathyrus pratensis</i> L.						X	X				X		Paleotemp.	Sì					C			X
50	<i>Laurus nobilis</i> L.	X						X		X				Steno-Medit.	Sì		3			C		X	
51	<i>Lunaria annua</i> L.				X	X								SE-Europ.	Naturalizzata					R		X	
52	<i>Luzula forsteri</i> (Sm.) DC.						X							Euri-Medit.	Sì					C			X
53	<i>Medicago sativa</i> L.								X	X		X		Steno-Medit.	Naturalizzata					C		X	
54	<i>Myosotis decumbens</i> Host subsp. <i>florentina</i> Grau				X	X								Endem. Ital.	Sì	Sì	2		DD	R		X	
55	<i>Ononis spinosa</i> L.									X	X	X	X	Euri-Medit.	Sì					C			X
56	<i>Oxalis articulata</i> Savigny								X	X	X			S-Americ.	Naturalizzata					C		X	
57	<i>Oxalis stricta</i> L.									X				N-Americ.	Invasiva					C		X	
58	<i>Paspalum distichum</i> L.					X								Neotrop.	Invasiva					C		X	
59	<i>Petasites hybridus</i> (L.) G.Gaertn., B.Mey. & Scherb. subsp. <i>hybridus</i>				X	X								Eurasiat.	Sì					C			X
60	<i>Phalaris brachystachys</i> Link	X							X					Steno-Medit.	Sì					C			X
61	<i>Phytolacca americana</i> L.		X							X	X			N-Americ.	Invasiva					C		X	

ID	Specie												Corologia	Autoctona	Endemismo	IPCR	Protezione	LR	Rarità	WPB	L	CN	
		Vigneti	Ruderi	Lenti d'acqua	Ambiente ripario	Fossi	Boschi	Cespuglieti	Coltivi	Incolti	Bordo strada	Prati											Macchie e garighe
62	<i>Koeleria vulgaris</i> (Honck.) Gaudin						X						Europ.-Caucas.	Sì				LC	C			X	
63	<i>Rapistrum rugosum</i> (L.) All.		X						X	X	X	X	Euri-Medit.	Sì					C				X
64	<i>Serratula tinctoria</i> L.						X						Criptofita	Sì					R				X
65	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.								X	X			Cosmop.	Invasiva					C		X		
66	<i>Spartium junceum</i> L.							X					Steno-Medit.	Sì					C				X
67	<i>Stellaria neglecta</i> Weihe subsp. <i>cupaniana</i> (Jord. & Fourr.) Gutermann	X	X						X	X	X		Medit.	Sì	3				CCC		X		
68	<i>Sulla coronaria</i> (L.) B.H.Choi & H.Obashi									X	X		W-Medit.	Naturalizzata					C		X		
69	<i>Symphotrichum squamatum</i> (Spreng.) G.L.Nesom		X							X	X		Neotrop.	Invasiva					C		X		
70	<i>Teucrium siculum</i> (Raf.) Guss.						X						Endem. Ital.	Sì	Sì				C				X
71	<i>Trifolium incarnatum</i> L. subsp. <i>incarnatum</i>								X	X			S-Europ.	Naturalizzata					C		X		
72	<i>Veronica persica</i> Poir.		X						X		X		W-Asiatica	Invasiva					C		X		
73	<i>Vicia sativa</i> L.								X	X		X	Subcosmop.	Sì					C		X		
74	<i>Xanthium orientale</i> L.		X							X			Americ.	Invasiva					R		X		
75	<i>Xanthium spinosum</i> L.		X							X			S-Americ.	Invasiva					C		X		

