

Aprile 2024

CALATAFIMI S.R.L.
IMPIANTO EOLICO “CALATAFIMI WIND” DA 93,6 MW
LOCALITÀ C. DA BORGO PIETRARENOSA
COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA e GIBELLINA (TP)

ELABORATI AMBIENTALI

ELABORATO R04

RELAZIONE NATURALISTICA

Progettista

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

Coordinamento

Eleonora Lamanna

Matteo Lana

Lorenzo Griso

Francesca Casero

Riccardo Coronati

Codice elaborato

2995_5530_CLT_SIA_R04_Rev0_RN.docx

Mantovana

Memorandum delle revisioni

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
2995_5530_CLT_SIA_R04_Rev0_RN.do cx	04/2024	Prima emissione	G.d.L.	E. Lamanna	L.Conti

Gruppo di lavoro

Nome e cognome	Ruolo nel gruppo di lavoro	N° ordine
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	
Elena Comi	Biologa – Esperto Ambientale	Ord. Nazionale Biologi n. 060746 Sez. A
Lia Buvoli	Studi Ambientali Naturalistici – Biologa	
Paolo Bonazzi	Studi Ambientali Naturalistici – Biologo	
Alessandro Mercogliano	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	10
2.1 PARCO EOLICO	11
2.2 VIABILITÀ DI PROGETTO	16
2.3 OPERE DI CONNESSIONE	21
2.3.1 Cavidotti	21
2.3.2 Sistema di connessione	25
2.3.3 Cabine di progetto	26
2.4 FASE DI REALIZZAZIONE	27
2.5 FASE DI DISMISSIONE	31
2.6 CRONOPROGRAMMA PREVISTO	33
3. METODOLOGIA DI ANALISI	36
4. CARATTERIZZAZIONE TERRITORIALE ED AMBIENTALE GENERALE DELL'AREA	39
4.1 CARATTERIZZAZIONE TERRITORIALE	39
4.2 AREE PROTETTE	42
4.2.1 Pantani di Anguillara	43
4.2.2 Complesso Monti di Santa Ninfa	44
4.2.3 Monte Bonifato e Bosco di Alcamo	46
4.3 RETE ECOLOGICA REGIONALE	48
5. INQUADRAMENTO FLORISTICO-VEGETAZIONALE DEL TERRITORIO	50
5.1 HABITAT	52
5.2 ANALISI VEGETAZIONALE	58
5.2.1 Caratteristiche vegetazionali dei siti di intervento	63
5.3 ANALISI FLORISTICA	81
6. INQUADRAMENTO FAUNISTICO DEL TERRITORIO	86
6.1 ERPETOFAUNA	90
6.1.1 Anfibi	90
6.1.2 Rettili	92
6.2 UCCELLI	95
6.2.1 Specie nidificanti e sedentarie	97
6.2.2 Specie svernanti	107
6.2.3 Specie presenti in migrazione	108
6.3 MAMMIFERI	115
6.3.1 Chiroterri	123
7. ECOSISTEMI	130
7.1 ECOSISTEMI REALI	130
7.2 STATO DI CONSERVAZIONE DEGLI ECOSISTEMI	133
BIBLIOGRAFIA	137
APPENDICI	



APPENDICE 01 Elenco preliminare delle specie floristiche potenzialmente presenti nell'area su base bibliografica

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 **93,6 MW**, che prevede l'installazione di **n. 13 aerogeneratori da 7,2 MW** da installarsi nel territorio comunale di Calatafimi-Segesta e Gibellina in Provincia di Trapani. Le opere di connessione interesseranno, i Comuni già citati, di Calatafimi-Segesta e Gibellina, sempre in Provincia di Trapani (TP).

La Società Proponente è la Montana Progetti S.R.L., con sede legale in Via Angelo Carlo Fumagalli 6, 20143 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 220 kV con una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) 220/150/36 kV (sezione a 220 kV da realizzare già in classe di isolamento 380 kV) della RTN, da inserire in entra - esce su entrambe le terne della linea 220 kV RTN "Partanna – Partinico". Ai sensi 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 in antenna a 220 kV per il collegamento della centrale alla citata SE costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 220 kV nella suddetta stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

Nel suo complesso il parco di progetto sarà composto:

- da N° 13 aerogeneratori della potenza nominale di 7,2 MW ciascuno;
- 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.

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

aerogeneratori territorialmente così collocati:

- n. 12 aerogeneratori nel Comune di Calatafimi-Segesta (CLT01, CLT02, CLT03, CLT05, CLT06, CLT07, CLT08, CLT09, CLT10, CLT11, CLT12, CLT13);
- n. 1 aerogeneratore nel Comune di Gibellina (CLT04).

Le opere di connessione interesseranno, i Comuni già citati, di Calatafimi-Segesta e Gibellina, sempre in Provincia di Trapani (Figura 1.1).



LEGENDA

Opere di progetto

- Aerogeneratore di progetto
- Area di deposito temporaneo
- Cavidotto interrato di connessione
- Cabina di smistamento
- Sottostazione Elettrica Utente (SSEU)
- Nuova Stazione Elettrica (SE) Terna

Limiti amministrativi

- Province
- Comuni

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

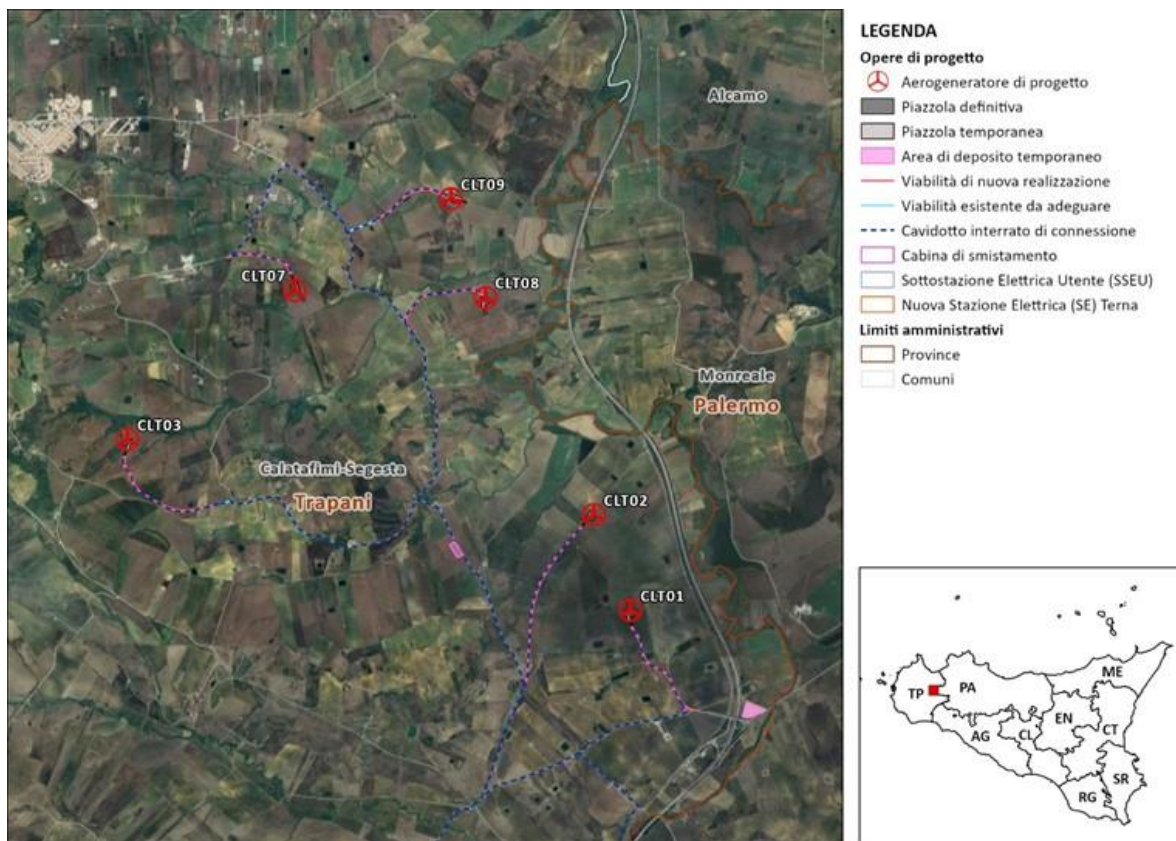


Figura 1.2: Inquadramento della viabilità di progetto nella parte nord del layout

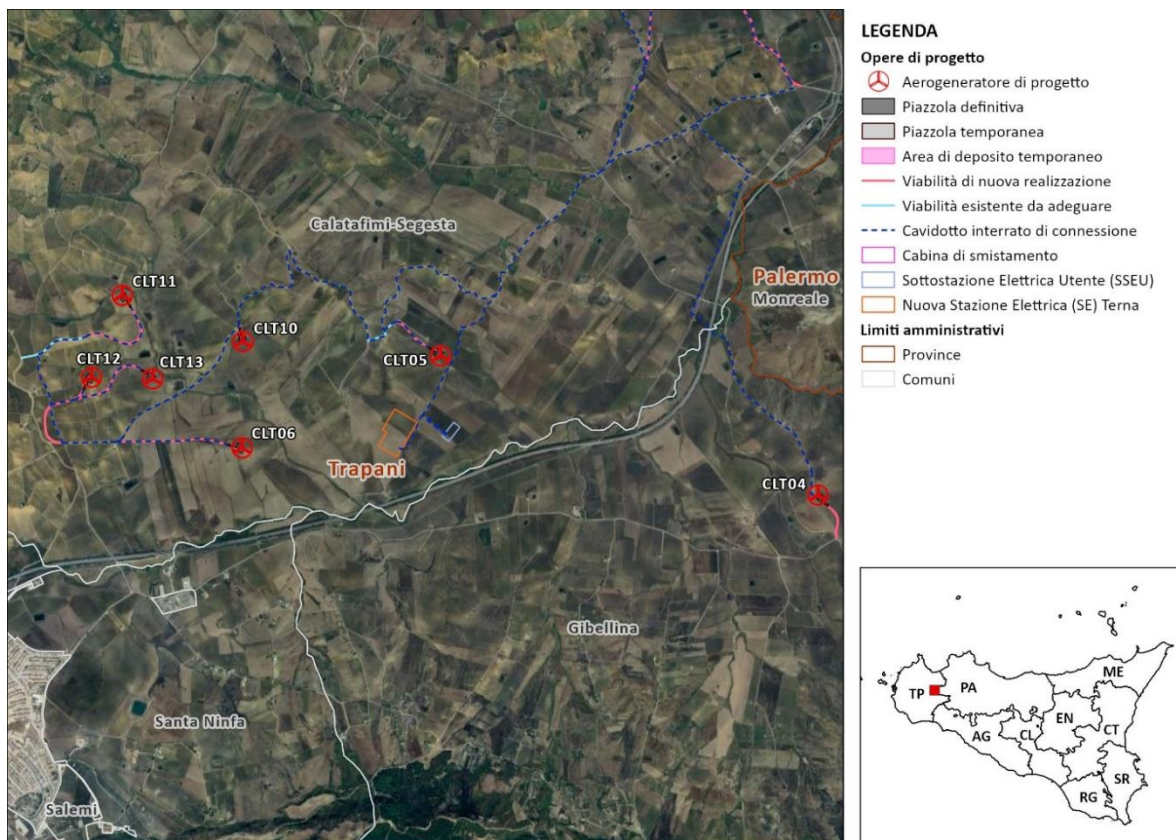


Figura 1.3: Inquadramento della viabilità di progetto nella parte sud del layout

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
CLT01	12,943475	37,868947
CLT02	12,939947	37,875803
CLT03	12,897152	37,880504
CLT04	12,952097	37,829414
CLT05	12,914111	37,839776
CLT06	12,894508	37,832136
CLT07	12,91215	37,891557
CLT08	12,929619	37,891342
CLT09	12,926231	37,898461
CLT10	12,894354	37,84055
CLT11	12,882218	37,844005
CLT12	12,879316	37,837466
CLT13	12,885443	37,83745

In via preliminare si può ipotizzare che l'accesso al sito avvenga partendo dal vicino porto di Mazzara del Vallo, proseguendo in direzione Est e poi Nord lungo l'Autostrada Palermo-Mazara del Vallo (A29/E90) fino all'uscita di Gallitello. Nei pressi dell'uscita, in uno spiazzo dove è già stata ubicata un'opera simile per altri parchi eolici, 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 percorrendo diverse strade statali, provinciali e comunali si potranno raggiungere le diverse piste di cantiere di nuova realizzazione per la costruzione ed il futuro accesso ai diversi aerogeneratori.

In totale la viabilità di accesso al parco presenta uno sviluppo di circa 55 km.

Nella seguente immagine si raffigura il possibile percorso.

L'area di trasbordo può essere considerato l'ingresso alla viabilità interna al parco. Dal suddetto incrocio inizia il sistema di strade che unisce le diverse piazzole sfruttando in parte la viabilità esistente e in parte la viabilità di nuova realizzazione.

Questa ipotesi dovrà essere analizzata in fase di progettazione esecutiva da una società specializzata in trasporti speciali (

Figura 1.4).



Figura 1.4: ipotesi di viabilità di accesso al sito (linea magenta)

2. INQUADRAMENTO PROGETTUALE

Il parco in esame sarà costituito da N° 13 aerogeneratori e sarà collegato alla rete elettrica nazionale. Lo schema di allacciamento alla RTN prevede che la Vs. centrale venga collegata in antenna a 220 kV con una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) 220/150/36 kV (sezione a 220 kV da realizzare già in classe di isolamento 380 kV) della RTN, da inserire in entra - esce su entrambe le terne della linea 220 kV RTN "Partanna – Partinico".

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 7,2 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);
- completamento della viabilità e delle piazzole con gli strati di finitura ed eventuali opere non realizzate per esigenze logistico/pratiche di cantiere nelle fasi precedenti;
- 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:

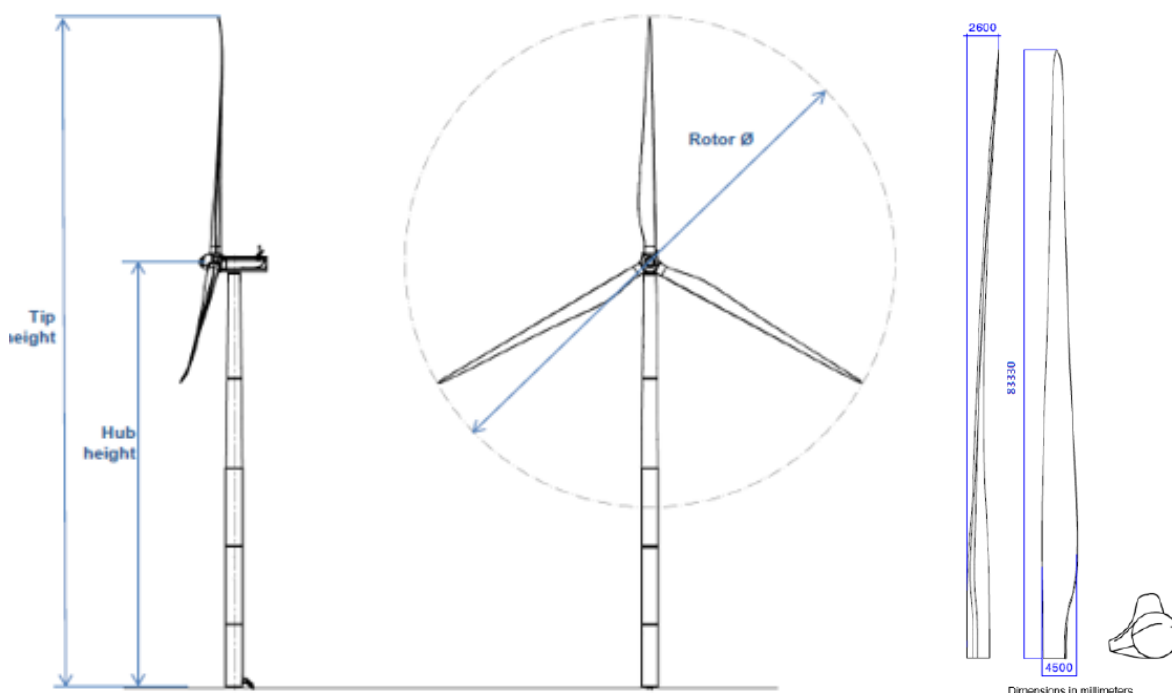
- sistema di distribuzione e trasporto dell'energia (in cavidotto interrato a 30 kV) tra gli aerogeneratori e la cabina di smistamento;
- installazione di una cabina di smistamento delle linee di distribuzione e trasporto dell'energia
- sistema di distribuzione e trasporto dell'energia (in cavidotto interrato a 30 kV) tra la cabina di smistamento e la cabina utente;
- installazione di una cabina utente all'interno della stazione utente
- linea di collegamento in AT (220 kV) tra la cabina di connessione e la nuova Stazione Elettrica di Terna
- 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

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. 2995_5530_CLT_PFTE_R01_Rev0_RTG).

2.1 PARCO EOLICO

In questa fase progettuale l'aerogeneratore scelto è un Vestas della potenza nominale di 7,2 MW ad asse orizzontale. In fase esecutiva, in funzione anche della probabile evoluzione dei macchinari, la scelta dell'aerogeneratore potrà variare mantenendo inalterate le caratteristiche geometriche massime.

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



Tip height=200m; hub height=114m; rotor diameter=172m; blade length=85 m

Figura 2.1: Struttura aerogeneratore

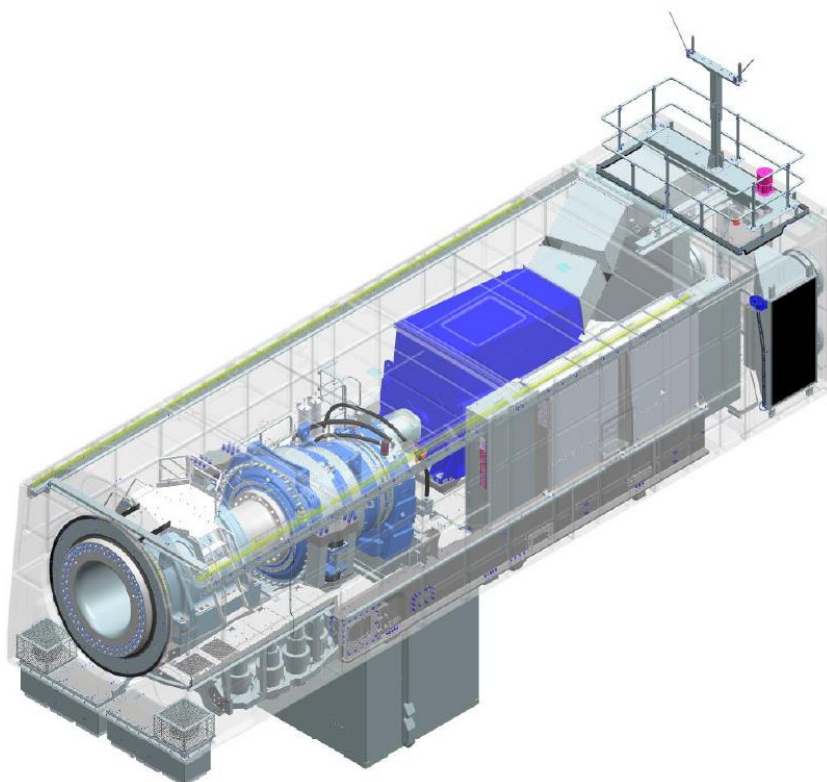


Figura 2.2: Struttura navicella

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 BT;
- trasformatore di potenza MT/BT;
- cavo 30 kV di potenza;
- quadro elettrico di protezione 30 kV;
- 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 aerogeneratori saranno equipaggiati con un sistema di segnalazione notturna con luce rossa intermittente posizionato sulla sommità posteriore 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 6 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. 2995_5530_CLT__PFTE_T06_Rev0_TIPOLOGICO FONDAZIONI).

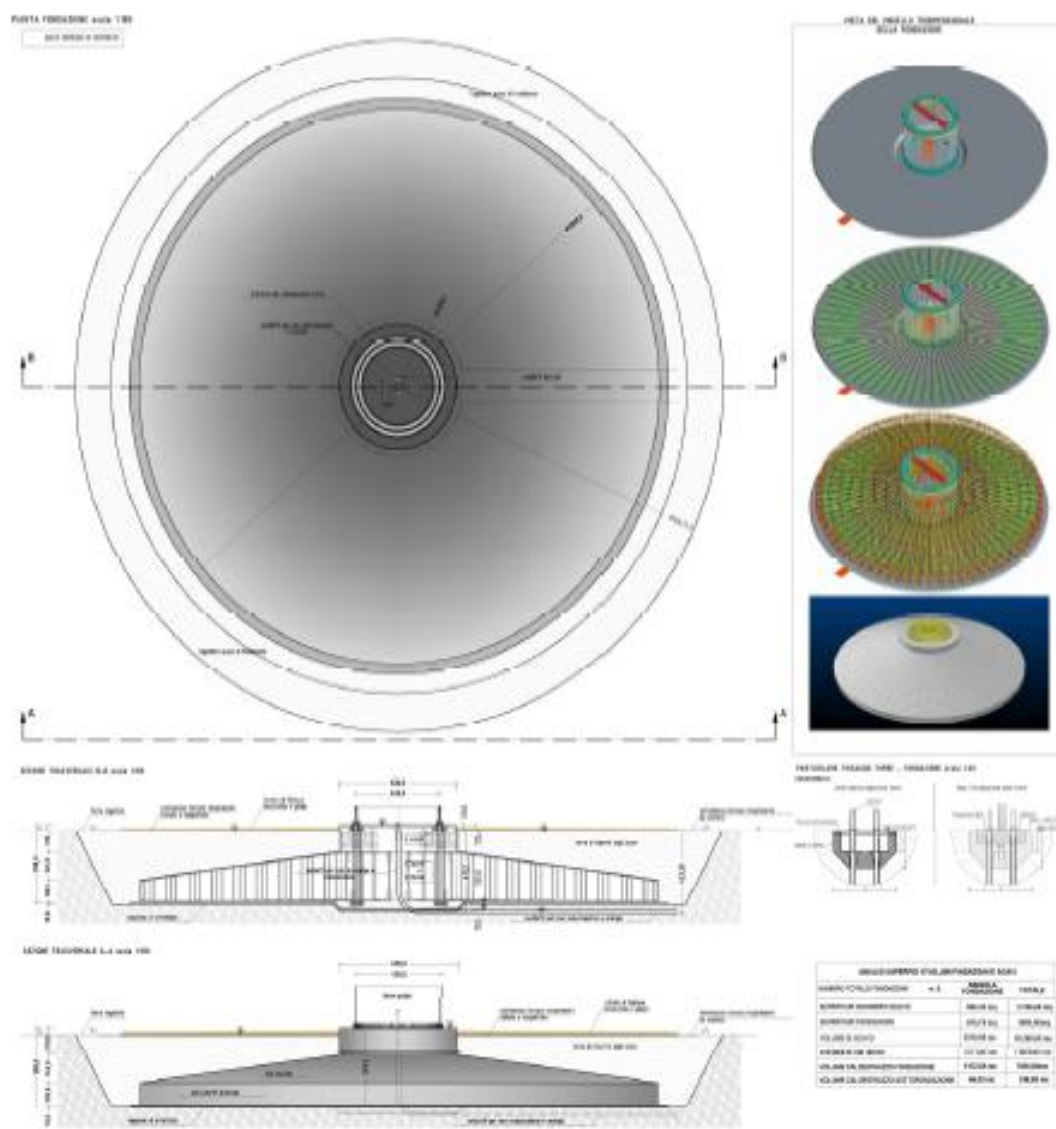


Figura 2.3: Pianta e sezione tipo fondazioni

In questa fase di progetto è stato previsto un plinto a base circolare del diametro di 23 m, con altezza massima di circa 3.86 m (3,50 m + 0,36 m nella parte centrale), posato ad una profondità massima di 3,37 m circa dal piano campagna finito e sporgente circa 13 cm dal piano finito. Il plinto di fondazione è composto, al netto dell'approfondimento centrale di posa dell'Anchor Cage e del magrone di fondazione, da una parte inferiore cilindrica ($h = 1,80$ m), una intermedia troncoconica ($h = 0,60$ m), ed una superiore cilindrica di altezza 1,10 m (sopralzo o colletto) che sporge dal piano campagna di circa 13 cm. Il sistema di connessione torre-fondazione è costituito da un doppio anello di tirafondi ad alta resistenza collegati inferiormente con una flangia circolare ed annegati nel calcestruzzo della fondazione e superiormente collegati a quella del primo concio della torre. Il colletto terminale alto 1,10 m permetterà oltre che di garantire la sporgenza da terra di 13 cm, anche di mantenere il grosso della fondazione interrato di 1 m sotto il piano di campagna. Tale geometria consentirà, a fine vita in fase di dismissione, con semplici e minime operazioni di demolizione del solo sopralzo, di ottenere, come richiesto dalla normativa, un interrimento di almeno un metro della fondazione residua. Per la realizzazione del plinto di fondazione sarà effettuato uno scavo di profondità pari a 3,50 m rispetto al piano di campagna finito, accresciuto nella parte centrale di ulteriori 36 cm. La superficie di ingombro della fondazione è pari a circa 415 mq. Per il dimensionamento si è stato ipotizzato un aerogeneratore della potenza di 7,2 MW avente un'altezza massima del mozzo di 114 m dal piano di campagna e un diametro massimo del rotore di 172 m.

Il plinto sopra descritto poggerà su pali trivellati in c.a. con classe di resistenza C25/30 del diametro nominale di 1000 mm e lunghezza pari a 25 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



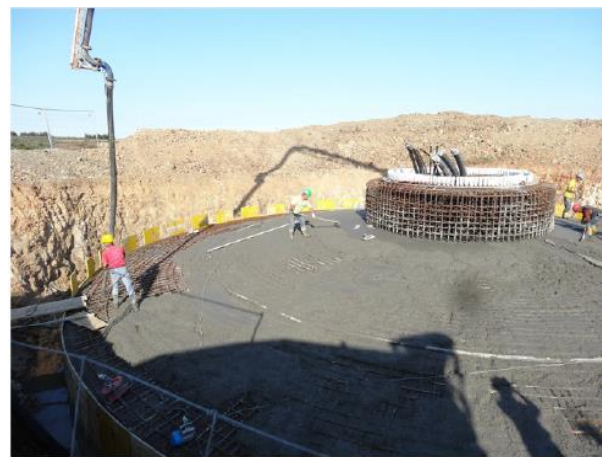
Scapitozzatura dei pali



Getto magrone di pulizia



Posa ferri e casseraura



Fasi di getto



Parziale rinterro



Plinto ultimato

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 vicino porto di Mazara del Vallo, proseguendo in direzione Est e poi Nord lungo l'Autostrada Palermo-Mazara del Vallo (A29/E90) fino all'uscita di Gallitello. Nei pressi dell'uscita, in uno spiazzo dove è già stata ubicata un'opera simile per altri parchi eolici, 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 percorrendo diverse strade statali, provinciali e comunali si potranno raggiungere le diverse piste di cantiere di nuova realizzazione per la costruzione ed il futuro accesso ai diversi aerogeneratori.

In totale la viabilità di accesso al parco presenta uno sviluppo di circa 55 km.

Nella seguente immagine si raffigura il possibile percorso.

L'area di trasbordo può essere considerato l'ingresso alla viabilità interna al parco. Dal suddetto incrocio inizia il sistema di strade che unisce le diverse piazzole sfruttando in parte la viabilità esistente e in parte la viabilità di nuova realizzazione.

Questa ipotesi dovrà essere analizzata in fase di progettazione esecutiva da una specializzata in trasporti speciali.

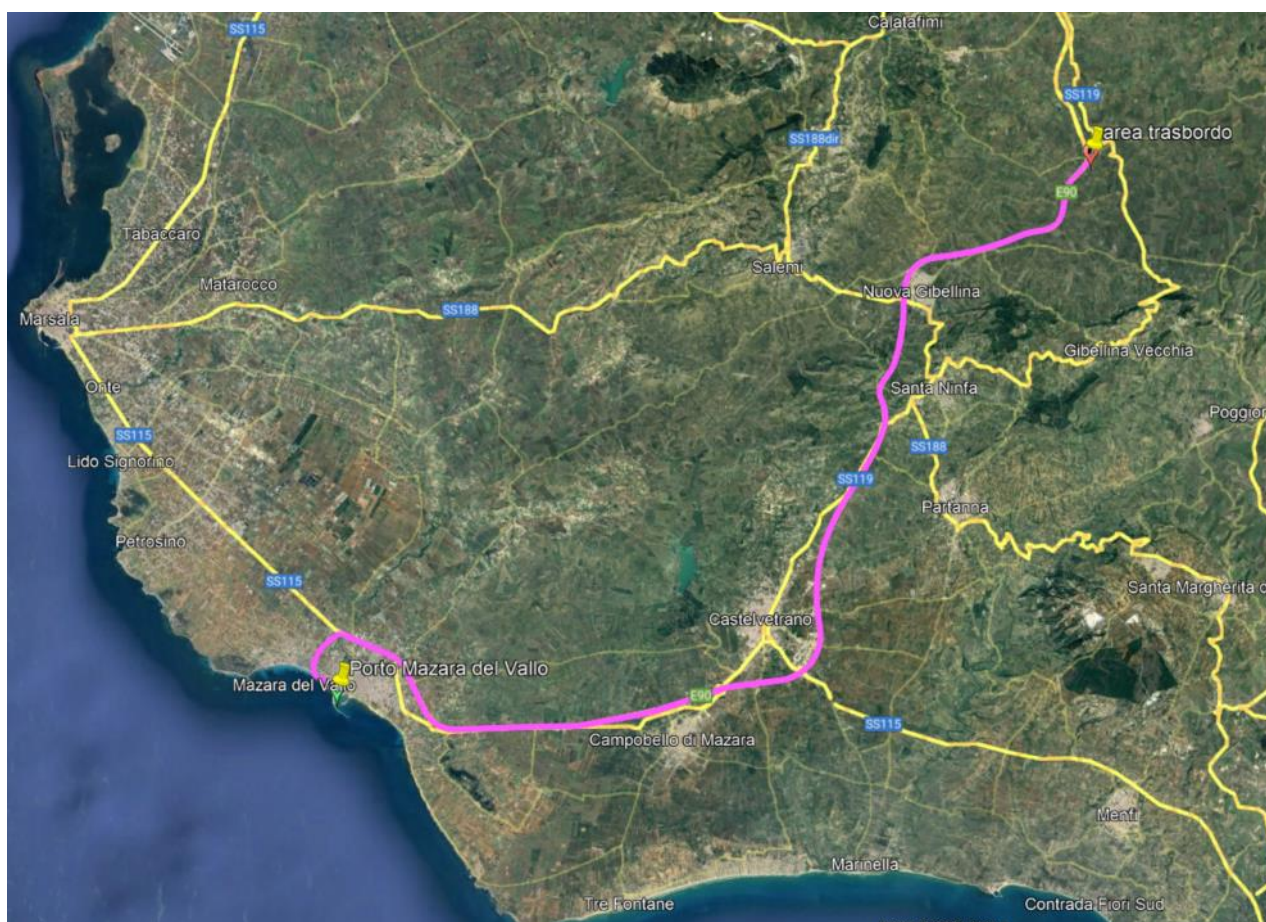


Figura 2.4: ipotesi di viabilità di accesso al sito (linea magenta)

Dall'area di trasbordo al campo eolico si accede attraverso la viabilità esistente (strade Statali, Provinciali, Comunali e/o Vicinali), mentre l'accesso alle singole pale avviene mediante piste di nuova realizzazione e/o su tracciati agricoli esistenti.

Come descritto nel precedente paragrafo, l'ingresso al parco può essere individuato con l'area di trasbordo posta nei pressi dell'uscita della A29/ E90 di Gallitello. Da questo punto si può ipotizzare inizi la viabilità interna che sfruttando principalmente le seguenti strade permette il collegamento delle piste di nuova realizzazione previste per ciascuna piazzola:

- S.B. 16 Strada di Bonifica di Pietrarenosa
- S.R.9 Strada Regionale Bigottia con diramazione Pergole
- S.R.16 Strada Regionale Pergole-Giancaldaia-Bigottia
- S.P12 Strada Provinciale del Busacchio
- S.B. 14 Strada di Bonifica di Magione
- S.B. 19

Le strade sopra menzionate si presentano asfaltate e in gran parte adatte al passaggio dei mezzi speciali mentre per quanto riguarda i tracciati agricoli con fondo sterrato dovranno essere adeguati aumentandone la sezione carrabile.

Alla luce di quanto sopra descritto, non si prevedono particolari interventi sulle strade esistenti se non locali accorgimenti di adeguamento della sagoma o di eliminazione di ostacoli (i.e. cartelli segnaletici) per permettere le manovre dei mezzi particolarmente ingombranti. Si evidenzia come nella zona siano presenti altri parchi eolici di recente realizzazione che hanno sfruttato la medesima viabilità in esame.

Nella seguente Figura si riporta uno schema della viabilità interna evidenziando i tratti di nuova realizzazione.

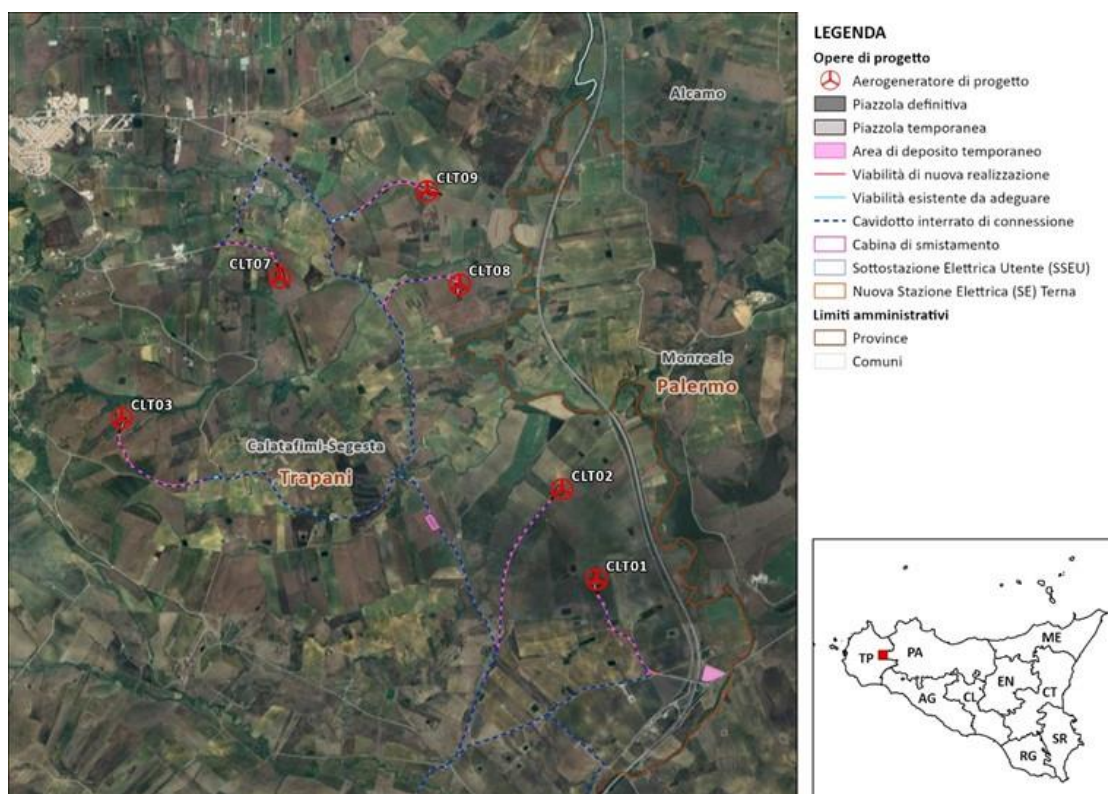


Figura 2.5: Inquadramento della viabilità di progetto nella parte nord del layout

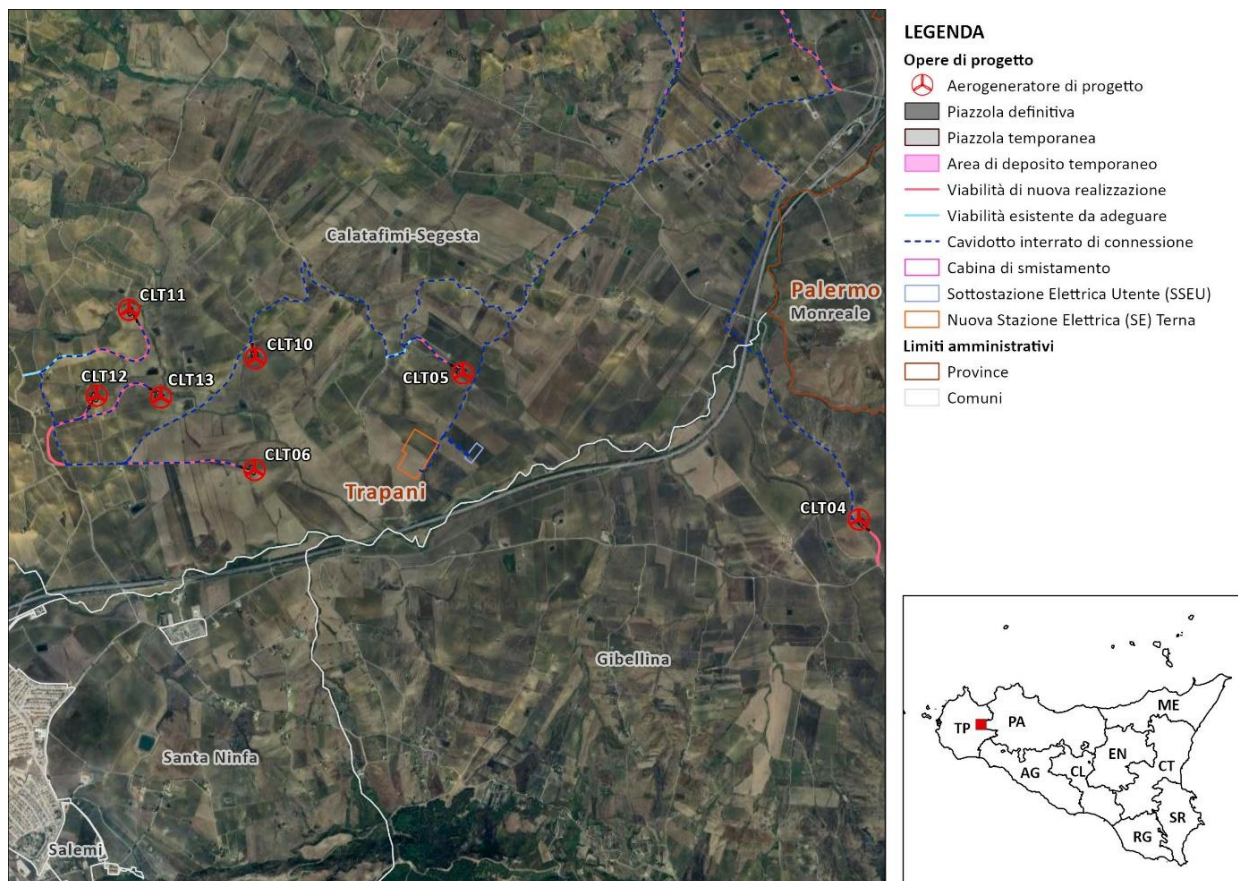


Figura 2.6: Inquadramento della viabilità di progetto nella parte sud del layout

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

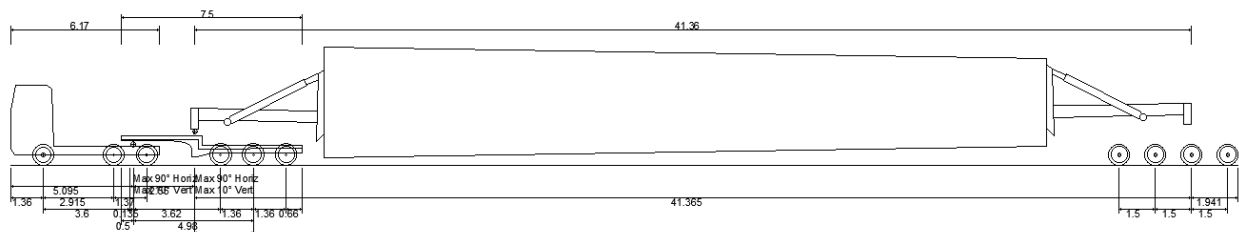


Trasporto navicella



Trasporto rotore

Figura 2.7: Esempio mezzi di trasporto



TORRE 30m x 6m - Tipo Volvo FH16 8x4 + Nootboom Tower Trailer
 Overall Length 50.951m
 Overall Width 2.550m
 Overall Body Height 4.904m
 Min Body Ground Clearance 0.304m
 Max Track Width 2.550m
 Lock to lock time 6.00s
 Wall to Wall Turning Radius 9.800m

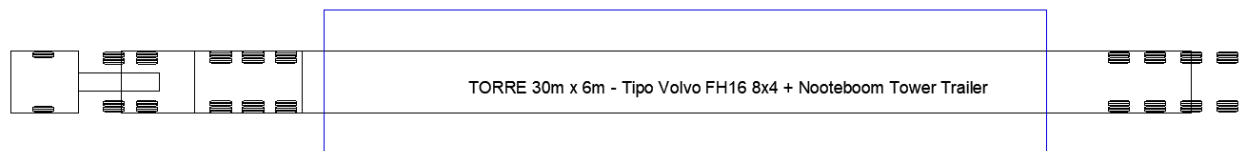


Figura 2.8: Dimensioni dei mezzi di trasporto

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 proveniente dagli scavi opportunamente vagliato (sp. medio 10 cm).

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

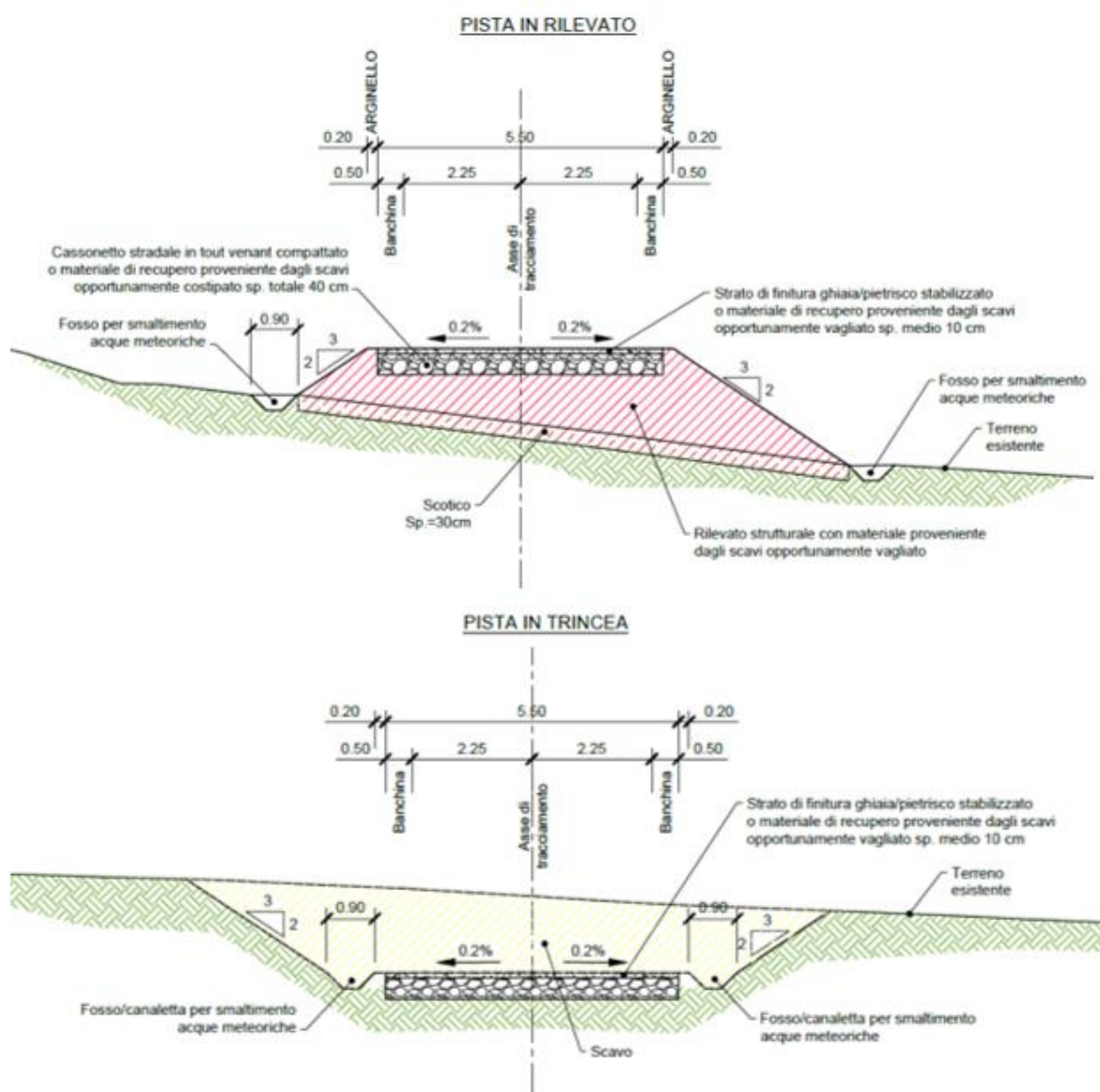


Figura 2.9: Sezione tipo piste di accesso

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 Cavidotti

Saranno realizzati tracciati di connessione mediante linee di cavo interrato MT e AT.

I cavidotti in progetto interesseranno:

- la linea di collegamento a 220 kV tra la SE TERNA e lo stallo in sottostazione Utente
- le linee di collegamento a 30 kV tra la Cabina Utente e le cabine di smistamento;
- le linee di collegamento tra la cabina di smistamento e le torri del parco eolico, raggruppate in 5 cluster.

I tracciati di connessione sono riportati nell'elaborato grafico allegato al progetto denominato "2995_5531_PAC_PFTE_R15_T04_Rev0_PLANIMETRIA CAVIDOTTI SU CTR E SEZIONI TIPO" e nelle successive figure.

I cavidotti di collegamento saranno realizzati lungo tracciati stradali esistenti e/o nuovi tratti in progetto. Oltre alle piste di nuova realizzazione, che uniranno le varie piazzole degli aerogeneratori con le strade pubbliche esistenti, si dovranno percorrere tratti delle strade interne al parco e ulteriori tratti di strade esterne.

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 per un breve tratto.

Nel caso di posa su strada esistente, l'esatta posizione del cavidotto rispetto alla carreggiata sarà opportunamente definita in sede di sopralluogo con l'Ente gestore in funzione di tutte le esigenze richieste dallo stesso; pertanto, il percorso su strada esistente (rispetto alla carreggiata), indicato negli elaborati progettuali, è da intendersi indicativo.

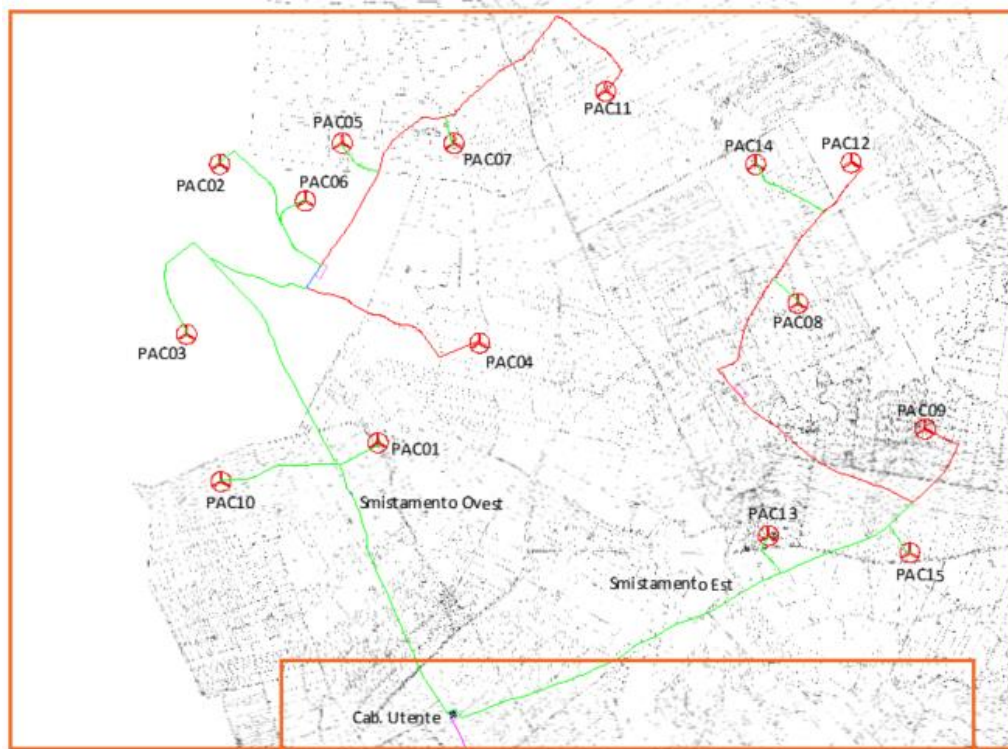


Figura 2.10: Cavidotti MT aerogeneratori

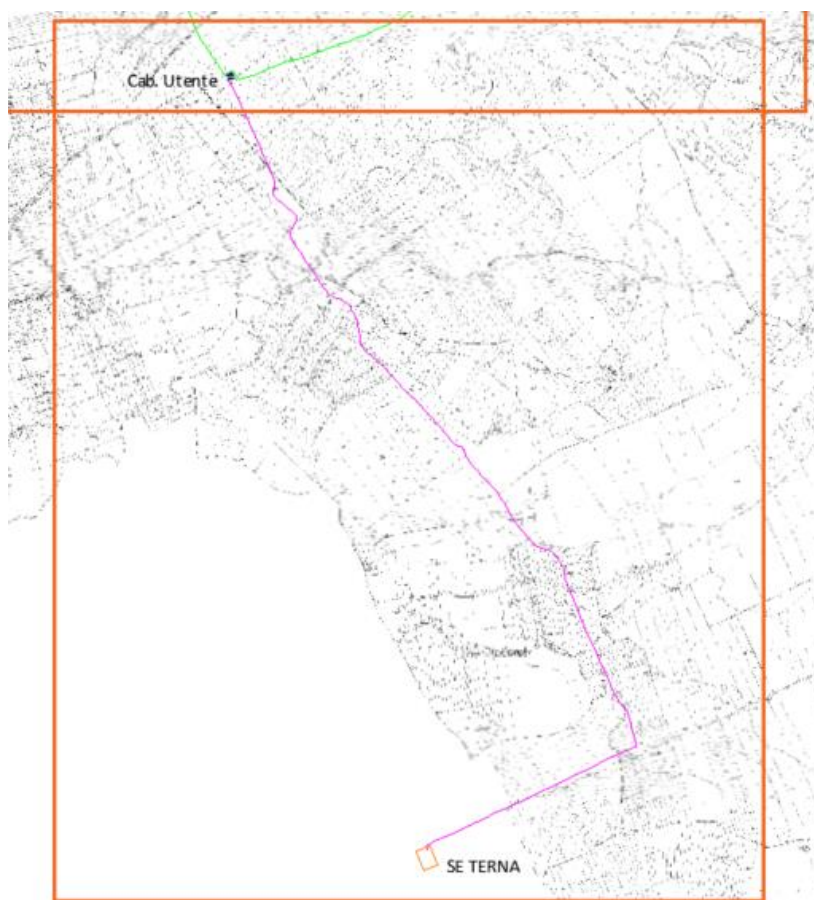


Figura 2.11: Cavidotto AT

Per il collegamento dei 13 aerogeneratori e per la connessione fra le cabine e la SE sarà necessario realizzare circa 36,7 km di cavidotti così suddivisi:

- circa 24,450 km m di cavidotti interrati in MT con una profondità minima di 1,10 m una larghezza variabile tra 0,65 m e 1,85 m;
- circa 650 m di cavidotti interrati in AT con una profondità di 1,60 m e una larghezza di circa 0,70 m.

Nelle seguenti Tabella e Figura si riassumono le principali caratteristiche dei vari tratti di cavidotto mettendo in evidenza anche la tipologia di strada, asfaltata o sterrata, interessata dalla posa.

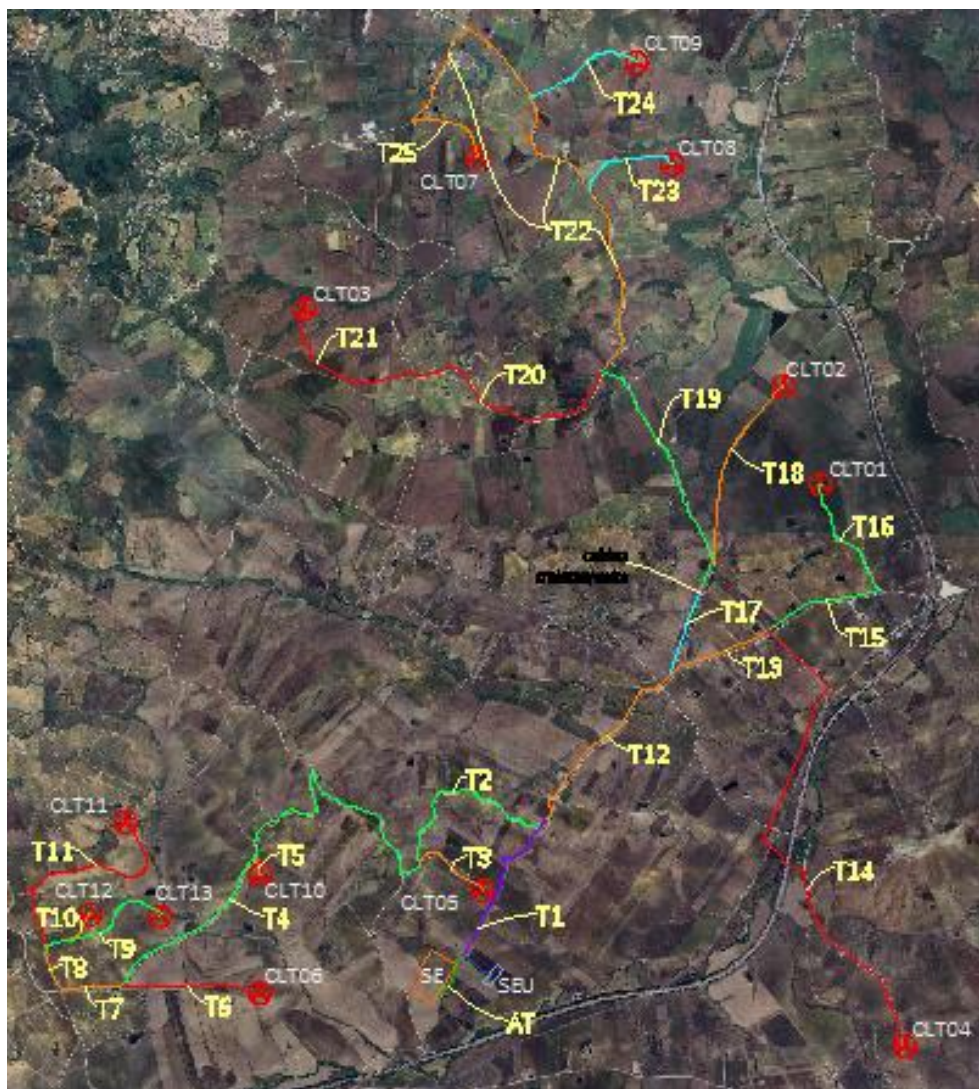


Figura 2.12: Tracciato cavidotto (rosso=1 terna MT; arancio=2 terne MT; verde=3 terne MT; ciano=4 terne)

Tabella 2-1: Segmenti cavidotto

Tratto di cavidotto ID	Numero terne	Finitura	Lunghezza (m)	Volume scarifica (mc)	Volume scavo (mc)
1	5	terra	1609,3	0,0	4426
2	3	asfalto	1807,5	419,3	2464
3	2	terra	649,8	0,0	751
4	3	asfalto	3737,7	867,2	5095
5	2	terra	204,6	0,0	236
6	1	terra	1128,1	0,0	807
7	2	asfalto	478,3	80,4	472
8	2	terra	348,5	0,0	403
9	3	terra	1085,2	0,0	1731
10	2	terra	277,9	0,0	321
11	1	terra	1926,2	0,0	1377
12	2	terra	1524,3	0,0	1761
13	2	asfalto	968,9	162,8	956
14	1	terra	4089,9	0,0	2924
15	3	asfalto	943,7	218,9	1286
16	3	asfalto	1092,1	253,4	1489
17	4	asfalto	930,1	275,3	1617
18	2	terra	1573,3	0,0	1817
19	3	asfalto	1794,2	416,2	2445
20	1	asfalto	1882,5	195,8	1150
21	1	terra	1365,5	0,0	976
22	2	asfalto	4170,9	700,7	4117
23	4	terra	821,7	0,0	1672
24	4	terra	976,9	0,0	1988
25	2	terra	687,4	0,0	794
AT	-	terra	651,4	0,0	730
TOTALE			36725,8	3590,0	43803,6

Lo scavo ospiterà, da 1 a 4 terne di cavi unipolari in formazione tripolare di tipo adatto per posa direttamente interrata, 1 tubo dal diametro di 80 mm per la rete di controllo degli aerogeneratori e, per i tratti di cavidotto in MT, una corda di rame nudo di sezione 70 mm².

La corda di rame nuda succitata percorrerà l'intera lunghezza dei cavidotti e si collegherà all'anello della rete di terra di ciascun aerogeneratore presente nel parco.

Salvo particolari impedimenti, lo scavo del cavidotto verrà realizzato ad una delle estremità della sede stradale. Le 5 terne saranno composte da due tipologie di cavidotto (3 terne e 2 terne), posizionate ai due lati della strada.

Di seguito si riassumono le principali fasi esecutive valide sia per i tratti in MT che in AT:

- Apertura dello scavo a sezione obbligata (per cavi MT: profondità di 1,10 m e una larghezza variabile tra 0,65 m e 1,85 m; per cavi AT: profondità di 1,60 m e una larghezza di circa 0,70 m);
- Stesura di un primo strato di sabbia (circa 10 cm);
- Posa in opera dei vari cavi alle diverse quote di progetto e ultimazione ricoprimento con sabbia vagliata;
- Stesura di un secondo strato di sabbia fino a ricoprire di circa 10 cm i cavi;
- Posa di una protezione meccanica supplementare realizzata con gettata di magrone o elementi prefabbricati (circa 5 cm);
- Rinterro parziale con materiale proveniente dagli scavi con inframezzati nastri segnalatori;
- Posa del pacchetto di rifinitura in funzione della tipologia della superficie (se richiesto).

Per maggiori e più precise informazioni si rimanda alle relazioni e agli elaborati grafici dedicati alla connessione.

2.3.2 Sistema di connessione

La soluzione ipotizzata per la connessione prevede che l'impianto eolico sia collegato in antenna a partire dal punto di allaccio disponibile all'interno dell'ampliamento della Stazione Elettrica (SE) Terna di futura realizzazione.

Il sistema di connessione previsto in progetto, riguardante il collegamento degli aerogeneratori alla SE, comprende quindi la realizzazione delle seguenti opere:

- Cavidotto 220 kV, che collegherà lo stallo della sottostazione utente con il punto di allaccio disponibile SE Terna;
- Cavidotto 30 kV, che collegherà la cabina utente con la cabina di Smistamento;
- Cavidotto 30 kV, composto da 5 linee provenienti ciascuna da un cluster del parco eolico per il collegamento elettrico degli aerogeneratori con la cabina di smistamento adiacenti all'area di impianto e con la cabina in SSEU;
- Rete di monitoraggio in fibra ottica per il controllo della rete elettrica e dell'impianto eolico mediante trasmissione dati via modem o satellitare.

I cavidotti saranno installati all'interno di scavi in trincea (vedi paragrafo precedente) principalmente lungo la viabilità esistente e lungo le piste di nuova realizzazione a servizio del parco eolico.

Partendo dalle condizioni a contorno individuate nel paragrafo, si sono studiate le caratteristiche dell'impianto elettrico con l'obiettivo di rendere funzionale e flessibile l'intero parco eolico, gli aerogeneratori sono stati collegati con soluzione "entra-esce". Gli aerogeneratori sono stati raggruppati in funzione del percorso dell'elettrodotto, per contenere le perdite ed ottimizzare la scelta delle sezioni dei cavi stessi.

I percorsi delle linee, illustrati negli elaborati grafici, potranno essere meglio definiti in fase esecutiva.

All'atto dell'esecuzione dei lavori, i percorsi delle linee elettriche saranno accuratamente verificati e definiti in modo da:

- evitare interferenze con strutture, altri impianti ed effetti di qualunque genere;
- evitare curve inutili e percorsi tortuosi;
- assicurare una facile posa del cavo;
- effettuare una posa ordinata e ripristinare la condizione *ante operam*.

Il percorso di ciascuna linea della rete di raccolta è stato individuato sulla base dei seguenti criteri:

- minima distanza;

- massimo sfruttamento degli scavi delle infrastrutture di collegamento da realizzare;
- migliore condizione di posa (ossia, in presenza di forti dislivelli tra i due lati della strada, si è cercato di evitare la posa dei cavi elettrici dal lato più soggetto a frane e smottamenti contenendo, comunque, il numero di attraversamenti).

Per le reti presenti in questo progetto non è previsto alcun passaggio aereo.

2.3.3 Cabine di progetto

All'interno dell'area di progetto è stato individuato un lotto all'interno del quale sarà costruita una sottostazione elettrica utente composta da uno stallo AT 220 kV per la connessione con la stazione terna di riferimento e una cabina utente che avrà lo scopo di raccogliere le linee a 30 kV provenienti dal trasformatore e connettere la cabina di smistamento interna al parco.

La cabina utente, esercita a livello di tensione 30 kV, avrà dimensioni indicative in pianta di circa 30 x 6,70 m e sarà suddivisa in 5 locali distinti: locale quadri MT, locale trasformatore ausiliario, locale quadri, controllo e protezioni, sala server e locale contatori.

Nel locale quadri MT saranno presenti i quadri con le celle di sezionamento in arrivo e partenza; il locale quadri controllo e protezioni avrà all'interno i quadri BT per l'alimentazione dei carichi ausiliari o piccoli carichi locali lungo il tracciato di connessione, oltre a tutte le apparecchiature per il teledistacco e il telecontrollo dell'impianto da parte dell'ente fornitore; il vano misure conterrà tutti gli apparati per effettuare le misure da parte del gestore della rete.

La cabina di smistamento invece, avrà il compito di collegare la cabina Utente con le WTG in progetto sia elettricamente che via cavi dati. Tale cabina, avrà dimensioni indicative in pianta di circa 24 x 6 m e sarà suddivisa in 3 locali distinti: sala quadri, sala trasformatori ausiliari, sala quadri BT e controllo. Nella sala quadri saranno presenti i quadri con le celle di sezionamento in arrivo e partenza; la sala trasformatori avrà all'interno due trasformatori per l'alimentazione dei carichi ausiliari; 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 oltre agli apparati necessari per la connessione tramite fibra ottica delle WTG in progetto alla cabina utente.

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.

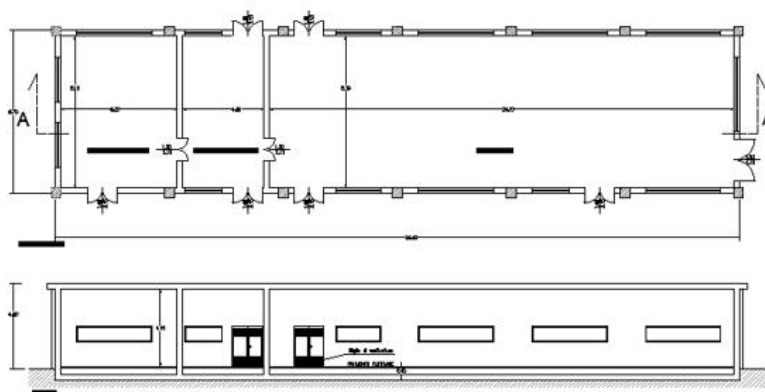


Figura 2.13: Tipologico cabine

2.4 FASE DI REALIZZAZIONE

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 più fasi, denominata "Partial storage" dove verranno utilizzate due tipologie di gru e verranno stoccati i diversi componenti in tempi diversi. In particolare, si è ridotto lo spazio di stoccaggio delle pale da 20 m a 10 m rendendo quindi necessaria la consegna delle stesse in almeno due momenti.

Nella seguente figura si riportano degli schemi tipologici.



Figura 2.14: esempio di piazzola in fase di costruzione

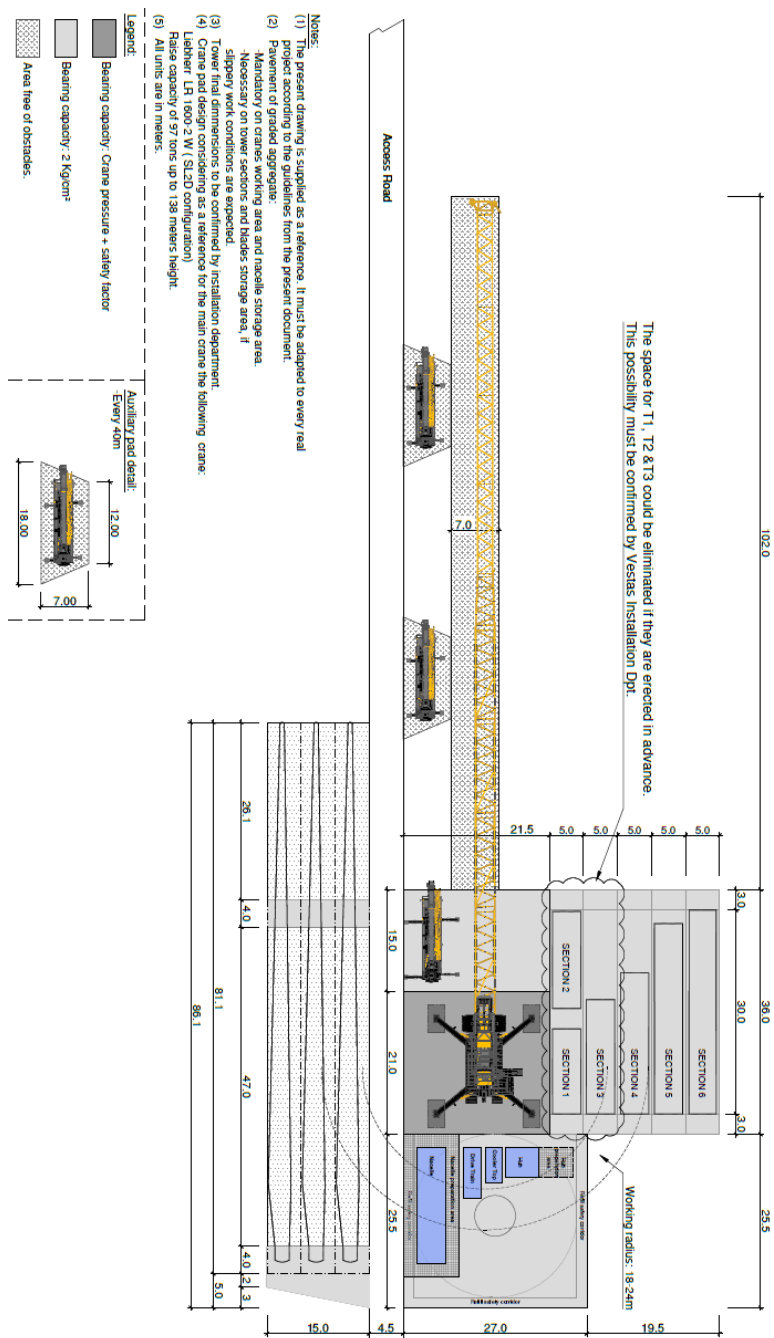


Figura 2.15: tipologico per il sistema di montaggio.

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 compatto 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.

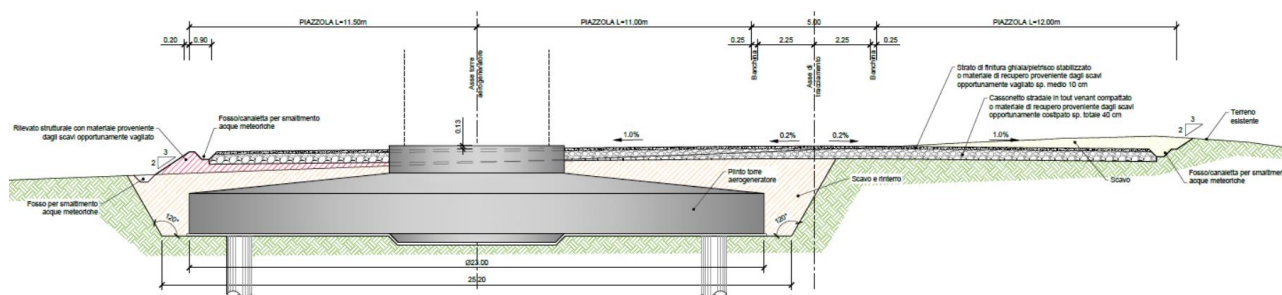
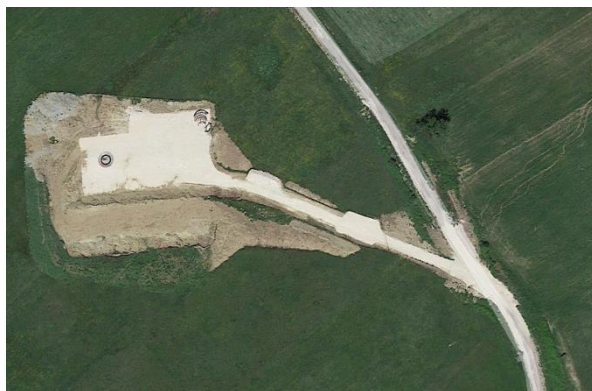


Figura 2.16: Sezione tipo piazzole

Alla fine della fase di cantiere l'area piana delle piazzole sarà ridotta ad una superficie a forma di "L" con le dimensioni maggiori pari a circa 46,5 m x 32,5 m per un totale di circa 1.400 mq, per consentire la manutenzione degli aerogeneratori stessi, mentre la superficie residua sarà rinverdita e mitigata.

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 2.17: 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:

- 2995_5530_CLT_PFTE_T06_Rev0_TIPOLOGICO FONDAZIONI
- 2995_5530_CLT_PFTE_T07_Rev0_TIPOLOGICO PIAZZOLA TEMP+DEF.

È prevista la realizzazione di due aree di cantiere dove si svolgeranno le attività logistiche di gestione dei lavori e dove verranno stoccati i materiali e le componenti da installare oltre al ricovero dei mezzi. Le aree di cantiere saranno divise tra l'appaltatore delle opere civili ed elettriche e il fornitore degli aerogeneratori. Ciascuna area di cantiere sarà realizzata mediante la pulizia e lo spianamento del terreno e verrà finita con stabilizzato.

Le aree si trovano, rispettivamente, nei pressi dell'uscita autostradale di Gallitello e sulla viabilità che conduce al gruppo di turbine a nord (Figura 2.18). La prima area, al momento già presente perché utilizzata per la realizzazione di altri parchi potrà essere utilizzata come zone di trasbordo per i trasporti speciali.

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*.

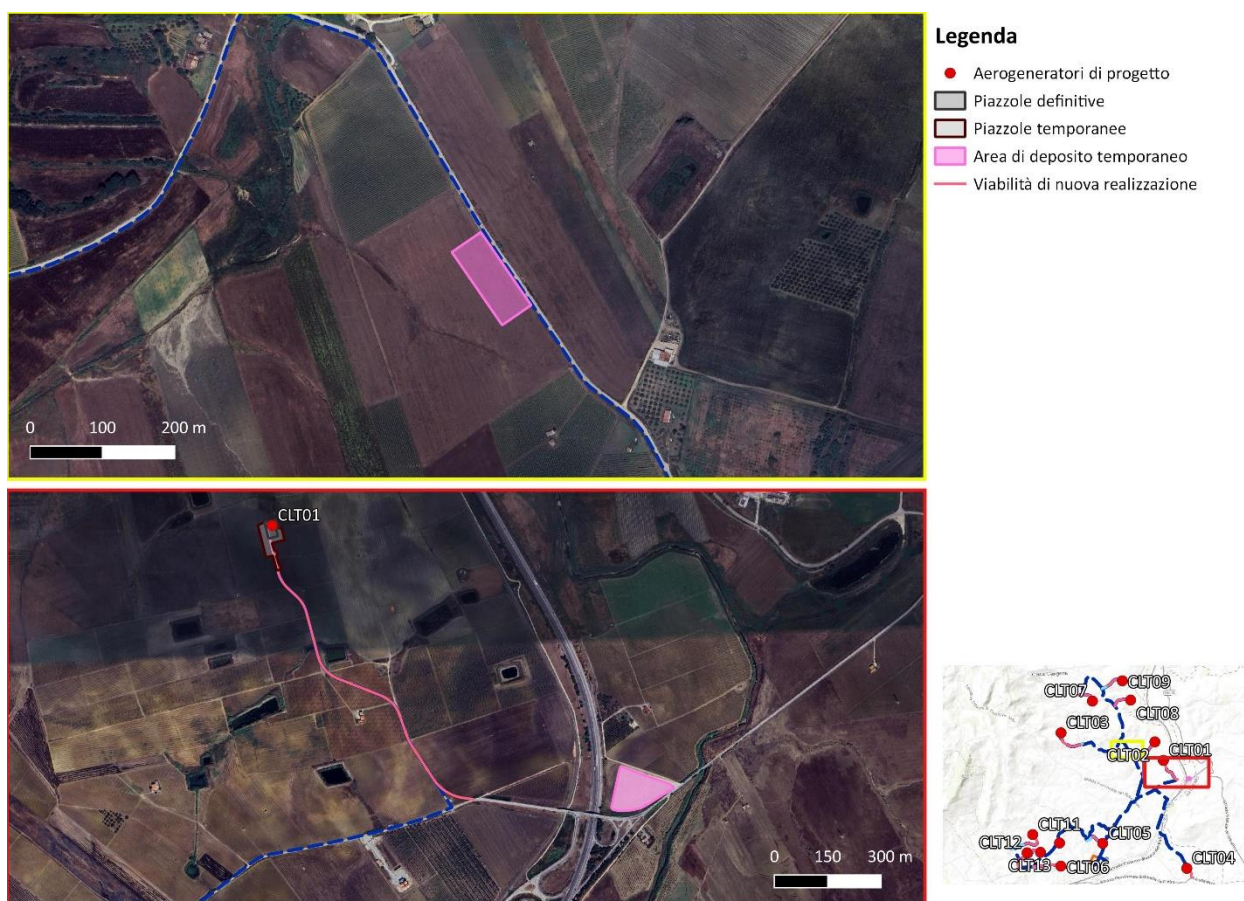


Figura 2.18: Localizzazione delle aree di deposito temporaneo per la fase di cantiere all'interno dell'impianto.

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 5 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 lame 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.

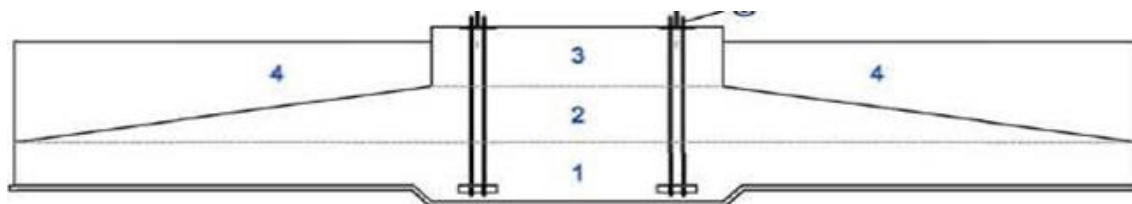
Le navicelle saranno smontate e avviate a vendita o a recupero materiali per le parti metalliche riciclabili, o in discarica autorizzata per le parti non riciclabili.

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.

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 disfaccimento 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.

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 soprizzo 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 colletto 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 si procederà alla loro completa dismissione demolendo le parti in calcestruzzo armato ed eventualmente recuperando le vasche o le componenti prefabbricate riutilizzabili.

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 10÷15 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.

Non è prevista la rimozione dei tratti di cavidotto realizzati sulla viabilità esistente che, essendo interrati, non determinano impatti sul paesaggio né occupazioni di nuovo suolo. È invece prevista la dismissione dei cavi nei tratti che interessano la "nuova viabilità" anch'essa da dismettere.

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/agricolo, sarà ripristinato come *ante operam*, effettuando un'operazione di costipatura del terreno.

I materiali da smaltire, escludendo i conduttori dei cavi 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 tritubo, 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 sottostazione; è possibile infatti che il Gestore della Rete possa renderla disponibile per altre attività come stallo per nuove utenze; pertanto, nel presente piano è prevista la sola dismissione delle apparecchiature elettriche ed elettromeccaniche presenti all'interno della sottostazione.

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 18 mesi di lavoro, come indicato dal seguente prospetto.



		CRONOPROGRAMMA DI PROGETTO PARCO EOLICO CALATAFIMI																		
N.	Lavorazione	durata (settimane)	Mesi/Settimane																	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	PROGETTAZIONE ESECUTIVA	14																		
2	indagini	5																		
3	redazione progetto	12																		
4	ESECUZIONE LAVORI	62																		
5	adeguamento viabilità esistente	4																		
6	approvvigionamento materiali	45																		
7	Realizzazione piste e piazzole	19																		
8	pista CLT01	1																		
9	piazzola CLT01	2																		
10	pista CLT02	1																		
11	piazzola CLT02	2																		
12	pista CLT03	1																		
13	piazzola CLT03	2																		
14	pista CLT04	1																		
15	piazzola CLT04	2																		
16	pista CLT05	1																		
17	piazzola CLT05	2																		
18	pista CLT06	1																		
19	piazzola CLT06	2																		
20	pista CLT07	1																		
21	piazzola CLT07	2																		
22	pista CLT08	1																		
23	piazzola CLT08	2																		
24	pista CLT09	1																		
25	piazzola CLT09	2																		
26	pista CLT10	1																		
27	piazzola CLT10	2																		
28	pista CLT11	1																		
29	piazzola CLT11	2																		
30	pista CLT12	1																		
31	piazzola CLT12	2																		
32	pista CLT13	1																		
33	piazzola CLT13	2																		
38	Realizzazione fondazioni	34																		
39	Fondazione CLT01	8																		
40	Fondazione CLT02	8																		
41	Fondazione CLT03	8																		
42	Fondazione CLT04	8																		
43	Fondazione CLT05	8																		
44	Fondazione CLT06	8																		
45	Fondazione CLT07	8																		
46	Fondazione CLT08	8																		
47	Fondazione CLT09	8																		
48	Fondazione CLT10	8																		
49	Fondazione CLT11	8																		
50	Fondazione CLT12	8																		
51	Fondazione CLT13	8																		
54	Montaggio torri	31																		
55	Montaggio torre CLT01	3																		
56	Montaggio torre CLT02	3																		
57	Montaggio torre CLT03	3																		
58	Montaggio torre CLT04	3																		
59	Montaggio torre CLT05	3																		
60	Montaggio torre CLT06	3																		
61	Montaggio torre CLT07	3																		
62	Montaggio torre CLT08	3																		
63	Montaggio torre CLT09	3																		
64	Montaggio torre CLT10	3																		
65	Montaggio torre CLT11	3																		
66	Montaggio torre CLT12	3																		
67	Montaggio torre CLT13	3																		
70	Posa cavi	56																		
71	connessioni interne al parco	14																		
72	connessione cabina utente+SE TERNA	18																		
73	Opere per connessione RTN	68																		
74	Ripristini e dismissione cantiere	31																		
75	piazzola CLT01	2																		
76	strada esercizio CLT01	1																		
77	piazzola CLT02	2																		
78	strada esercizio CLT02	1																		
79	piazzola CLT03	2																		
80	strada esercizio CLT03	1																		
81	piazzola CLT04	2																		
82	strada esercizio CLT04	1																		
83	piazzola CLT05	2																		
84	strada esercizio CLT05	1																		
85	piazzola CLT06	2																		
86	strada esercizio CLT06	1																		
87	piazzola CLT07	2																		
88	strada esercizio CLT07	1																		
89	piazzola CLT08	2																		
90	strada esercizio CLT08	1																		
91	piazzola CLT09	2																		
92	strada esercizio CLT09	1																		
93	piazzola CLT10	2																		
94	strada esercizio CLT10	1																		
95	piazzola CLT11	2																		
96	strada esercizio CLT11	1																		
97	piazzola CLT12	2																		
98	strada esercizio CLT12	1																		
99	piazzola CLT13	2																		
100	strada esercizio CLT13	1																		
105	COMMISSIONING E AVVIAMENTO	46																		
106	Commissioning, test e collaudi	45																		
107	Start up	2																		

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 Chirotteri (gruppi *target* per gli eolici).

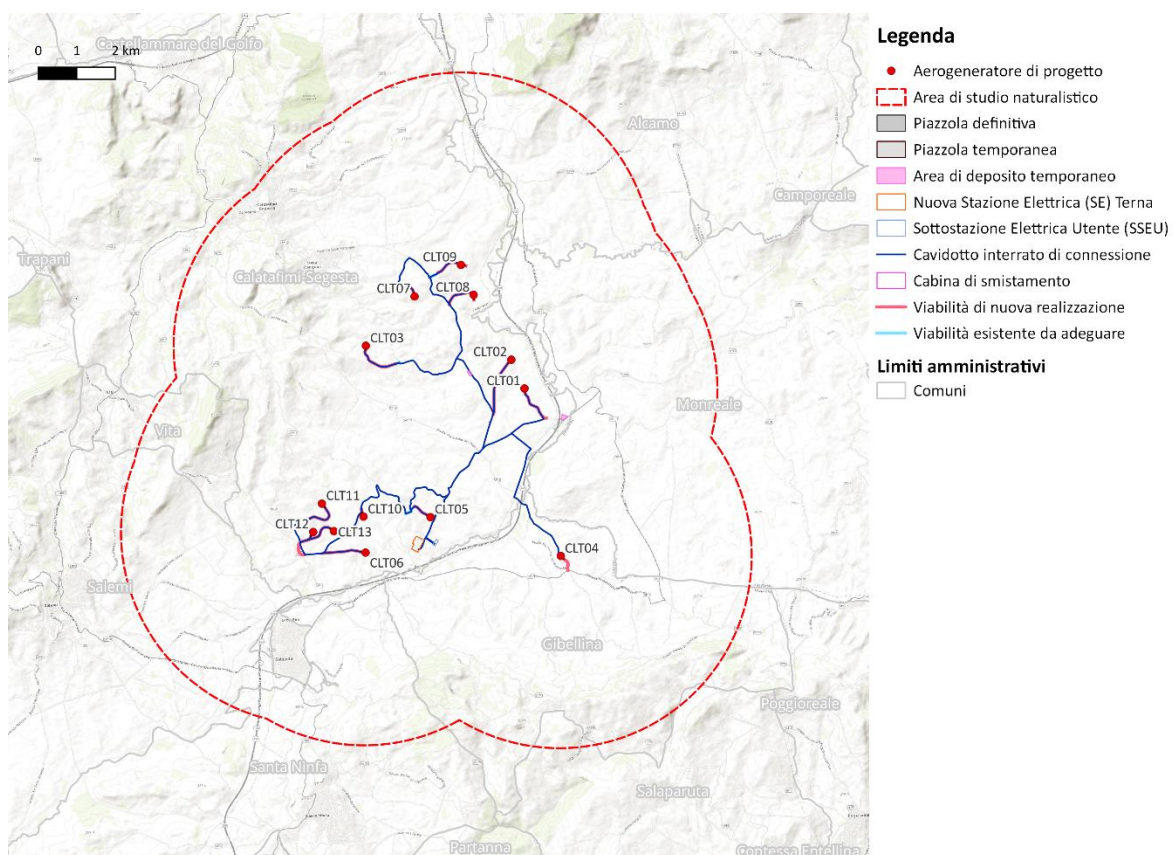


Figura 3.1: Area di studio utilizzata per l'analisi della componente naturalistica.

L'indagine vegetazionale è stata condotta tramite la fotointerpretazione di immagini recuperate con sopralluoghi sul campo, oltre che con il supporto della bibliografia disponibile e delle carte specifiche reperibili online. In particolare, sono state consultate le seguenti fonti: la Carta della Natura della Regione Sicilia alla scala 1:50.000 (Papini *et al.*, 2008; Capogrossi *et al.*, 2013), il volume “La Vegetazione d'Italia” (Blasi, 2010), lo studio fitogeografico di Brullo *et al.* (1995), la Carta Forestale della Regione Sicilia (Camerano *et al.*, 2011) e il progetto online “Flora e Vegetazione della Sicilia” (<https://cambriasalvatore.wixsite.com/flora-della-sicilia>).

Per quanto riguarda il capitolo floristico, Le principali fonti scientifiche di settore consultate sono state Giardina *et al.* (2007) e Raimondo *et al.* (2010). Inoltre, sono state consultate online principalmente la Carta Natura della Regione Sicilia (Papini *et al.*, 2008), il progetto di mappatura on line delle specie vegetali italiane “Wikiplantbase #Italia” (<http://bot.biologia.unipi.it/wpb/index>), il portale NNB

(Network Nazionale Biodiversità, <https://geoviewer.nnb.isprambiente.it>), il Portale della Flora d'Italia (<https://dryades.units.it/floritaly/index.php>) e il Formulário Standard della ZSC ITA010022 "Complesso Monti di Santa Ninfa - Gibellina e Grotta di Santa Ninfa".

Per l'elenco floristico riportato in allegato (Appendice 01), le sigle relative alla forma e sottoforma biologica fanno riferimento al sistema di Raunkiaer. Gli ambienti riportati per ciascuna specie sono invece tratti dal catalogo di Giardina *et al.* (2007), mentre la classificazione relativa allo status di conservazione fa riferimento ai lavori di Rossi *et al.* (2013) e Rossi *et al.* (2020).

Per quanto riguarda la compilazione 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);
2. 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);
3. analisi della Rete Ecologica Regionale;
4. redazione di un elenco di presenze faunistiche potenziali dell'area vasta.

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 Sicilia (ISPRA – Sistema Informativo di Carta Natura <https://www.isprambiente.gov.it/it/servizi/sistema-carta-della-natura>);
- l'Atlante della biodiversità della Sicilia: Vertebrati terrestri (AA.VV., 2008);
- 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);
- dati estratti da banche dati faunistiche (progetto iNaturalist¹);
- Network Natura e Biodiversità di ISPRA (Progetto NNB)
- dati presenti nei Formulário 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);
- 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

¹ <https://www.inaturalist.org/>

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.

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 uno studio 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 dell'impianto 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 vasta;
- 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.

4. CARATTERIZZAZIONE TERRITORIALE ED AMBIENTALE GENERALE DELL'AREA

4.1 CARATTERIZZAZIONE TERRITORIALE

L'area di progetto si colloca nella Val di Mazara, in un ambiente collinare circondato dai monti del Complesso di Santa Ninfa, dall'area del Monte Bonifato, e dal complesso dei Monti di Castellammare. Il territorio, ad eccezione di ambienti forestali naturali protetti, è caratterizzato da ambienti ad ambito agricolo, in particolare rappresentati da coltivi estensivi, spesso non irrigui, vigneti, uliveti e, in minor parte, frutteti.



Figura 4.1: Cartina fisica della Sicilia, in cui è possibile osservare i principali caratteri orografici ed idrografici della Regione. La posizione indicativa dell'area di studio è mostrata dal cerchio rosso.

Le principali vie di collegamento che si ritrovano all'interno dell'area di studio sono la autostrada A29 "Palermo-Mazara del Vallo", che taglia l'area di progetto in direzione Nord-Sud e la Strada Statale 119 "di Gibellina", che mette in collegamento la Città di Alcamo con Castelvetro.

Nell'area di studio ricadono quattro fiumi principali di cui uno, il Fiume Freddo, trova un ruolo centrale nell'area individuata. Risultano inoltre presenti il Fiume Caldo, a nord-ovest dell'area di studio, il Fiume o Fosso di Sirignano e il Fiume Grande a sud-ovest dell'area di studio.

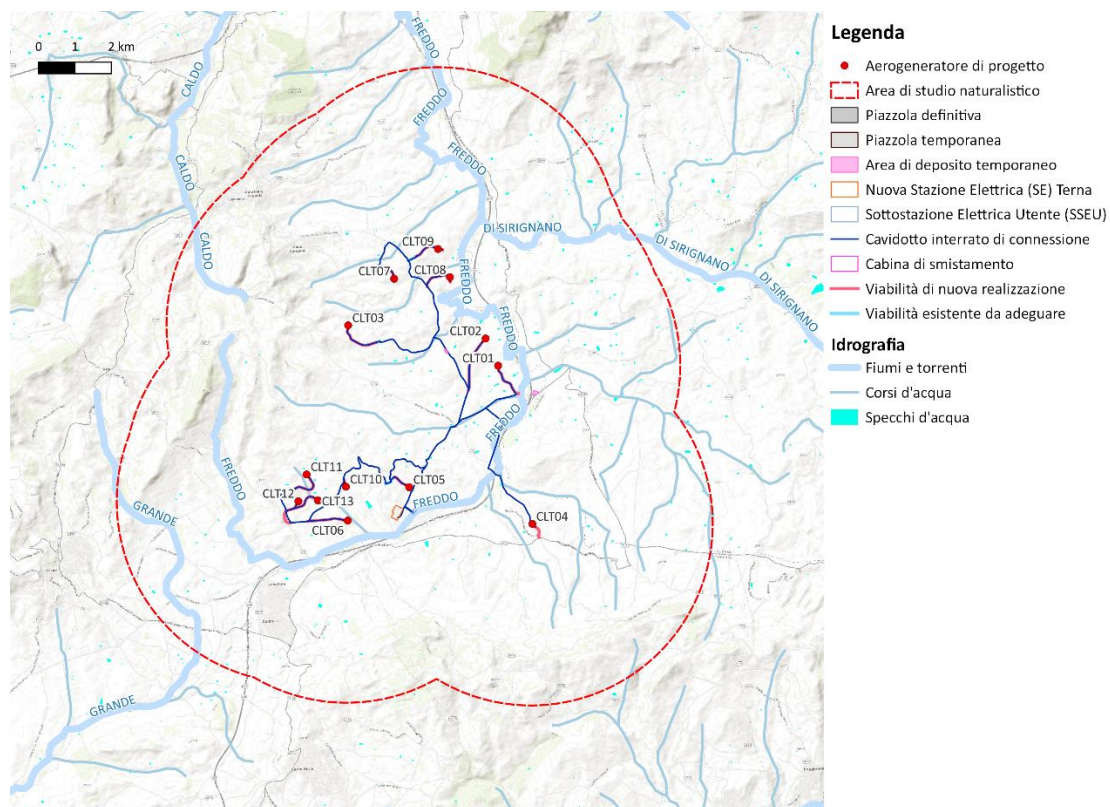
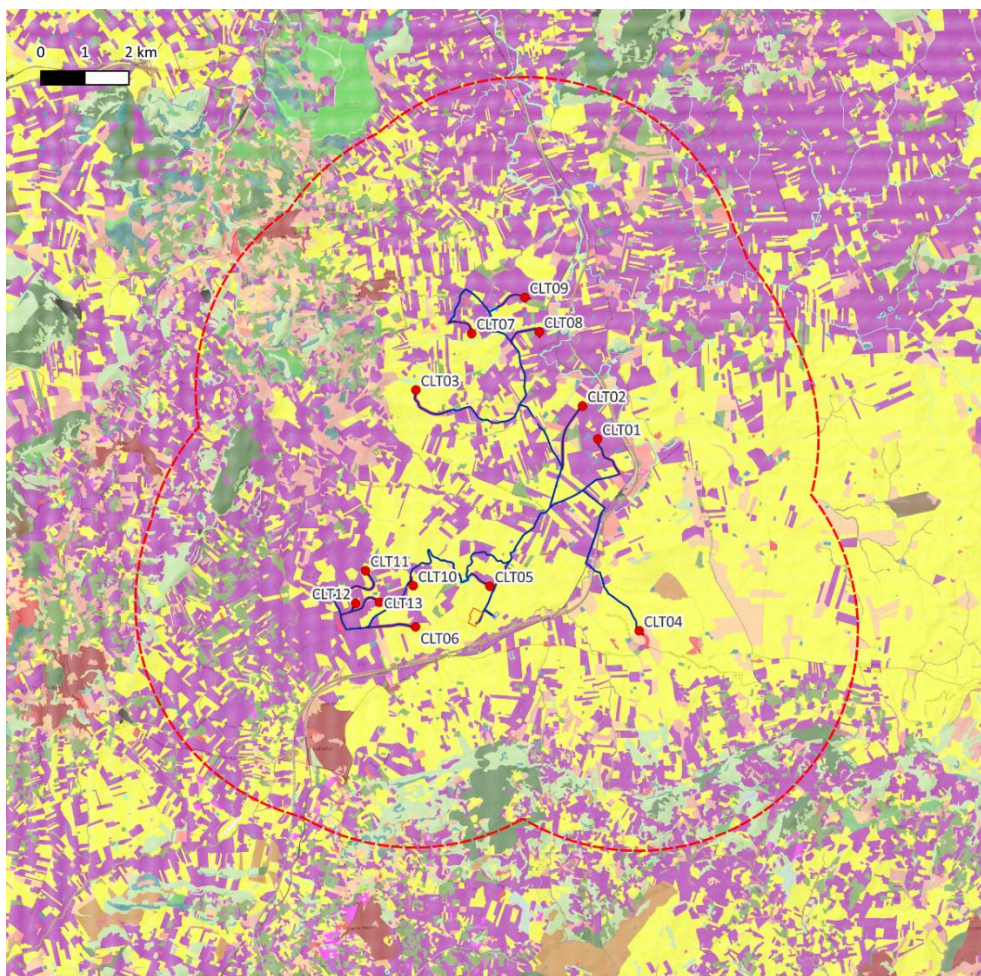


Figura 4.2: Idrografia dell'area di studio naturalistico. Fonte: Geoportale della Regione Sicilia.

Andando ad analizzare la copertura dell'uso del suolo dell'area di studio (Figura 4.3), si può notare l'effettiva dominanza degli ambiti agricoli, soprattutto rappresentati dalle colture estensive e dai vigneti. Le aree boscate e le aree più naturali si concentrano soprattutto nelle aree protette, interne anche a siti Natura 2000, e situate nei pressi delle alture ai lati dell'area di progetto.



Legenda

- Aerogeneratore di progetto
 - ▭ Area di studio naturalistico
 - ▭ Piazzola definitiva
 - ▭ Piazzola temporanea
 - ▭ Area di deposito temporaneo
 - ▭ Nuova Stazione Elettrica (SE) Terna
 - ▭ Sottostazione Elettrica Utente (SSEU)
 - Cavidotto interrato di connessione
 - ▭ Cabina di smistamento
 - Viabilità di nuova realizzazione
 - Viabilità esistente da adeguare
-
- Uso del suolo**
- Corine Land Cover*
- 1111 Zone residenziale a tessuto compatto e denso
 - 1112 Zone residenziale a tessuto discontinuo e rado
 - 1122 Borghi e fabbricati rurali
 - 121 Insediamenti industriali, artigianali, commerciali e spazi annessi
 - 1221 Linee ferroviarie e spazi associati
 - 1222 Viabilità stradale e sue pertinenze
 - 124 Aree aeroportuali e eliporti
 - 131 Aree estrattive
 - 132 Aree ruderali e discariche
 - 133 Cantieri
 - 141 Aree verdi urbane
 - 142 Aree ricreative e sportive
 - 143 Cimiteri
 - 151 Siti archeologici
 - 21121 Seminativi semplici e colture erbacee estensive
 - 21211 Colture ortive in pieno campo
 - 21213 Colture orto-floro-vivaistiche (serre)
 - 221 Vigneti
 - 2211 Vigneti consociati (con oliveti, ecc.)
 - 222 Frutteti (impianti arborei specializzati per la produzione di frutta)
 - 223 Oliveti
 - 2242 Piantagioni a latifoglie, impianti di arboricoltura (noce e/o rimboschimenti)
 - 2243 Eucalipeteti impianti di eucalitti a uso produttivo e per alberature
 - 2311 Incolti
 - 242 Sistemi colturali e particellari complessi (mosaico di appezzamenti agricoli)
 - 3111 Leccete termofile
 - 31111 Boschi e boscaglie a sughera e/o a sclerofille mediterranee
 - 31122 Querceti (bosco termofilo)
 - 3116 Boschi e boscaglie ripariali
 - 31163 Pioppeti ripariali
 - 3125 Rimboschimenti a conifere
 - 3211 Praterie aride calcaree
 - 32222 Pruneti
 - 32231 Ginestreti
 - 3231 Macchia termofila
 - 32312 Macchia a lentisco (macchia termofila)
 - 3232 Gariga
 - 332 Rocce nude, falesie, rupi e affioramenti
 - 4121 Vegetazione degli ambienti umidi fluviali e lacustri (Canneti a fragmite)
 - 5122 Laghi artificiali

Figura 4.3: Uso del suolo nell'area di studio naturalistico (Fonte: Geoportale Regione Sicilia).

4.2 AREE PROTETTE

Viene di seguito illustrata l'analisi relativa ai seguenti tematismi:

- Aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale);
- Zone Ramsar;
- Important Bird Areas (I.B.A.);
- Siti inclusi nella Rete Natura 2000.

La successiva Figura 4.4 illustra le Aree Naturali Protette all'interno e nei dintorni dell'area di studio.

Nessuna delle opere in progetto (aree di ingombro delle WTG: area di cantiere e piazzola, viabilità di nuova realizzazione e esistente da adeguare) ricade all'interno della perimetrazione di Aree Naturali Protette. Un breve tratto del cavidotto interrato di connessione verrà posato lungo la strada esistente che lambisce i confini del SIC/ZPS ITA010034 "Pantani di Anguillara".

All'interno dell'area di studio ricadono le seguenti Aree Naturali Protette:

- SIC/ZPS ITA010034 "Pantani di Anguillara";
- ZSC ITA010009 "Monte Bonifato", inclusa solo marginalmente nella porzione settentrionale dell'area di studio;
- ZSC ITA010022 "Complesso Monti di Santa Ninfa – Gibellina e Grotta di Santa Ninfa", inclusa nella porzione meridionale dell'area di studio;
- una Riserva Regionale Naturale (Riserva naturale integrale Grotta di Santa Ninfa), parzialmente sovrapposta all'omonimo sito Natura 2000. La Riserva, diversamente dal sito Natura 2000, rientra di poco all'interno dell'area di studio.

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.

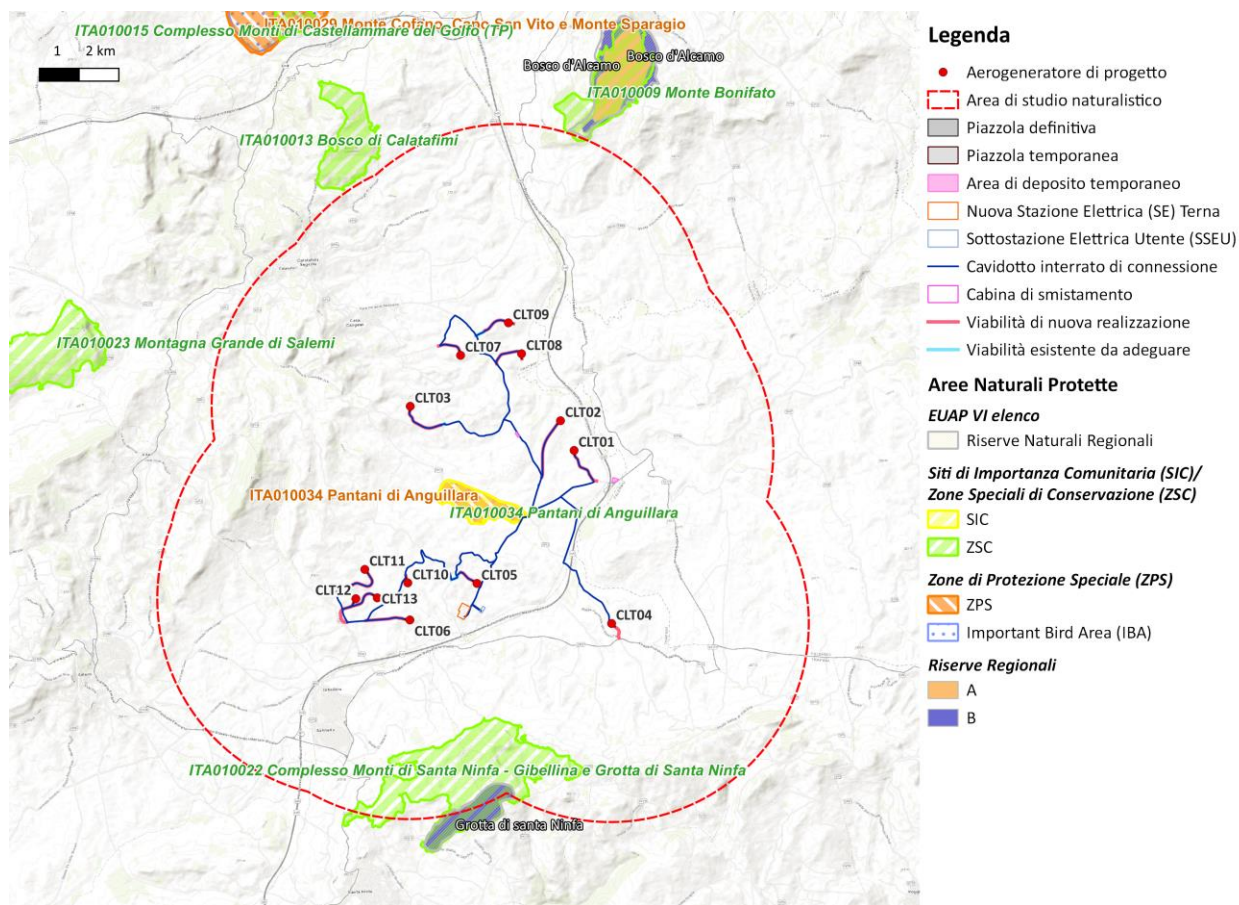


Figura 4.4: Ubicazione dell'area di studio naturalistico e delle aree protette limitrofe (Portale Cartografico Nazionale - VI Elenco Ufficiale Aree Protette EUAP e Important Bird Areas IBA; portale cartografico della Regione Sicilia – ANP regionali; Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica – Rete Natura 2000, aggiornamento dicembre 2023).

4.2.1 Pantani di Anguillara

Al centro dell'area di studio è presente un sito Natura 2000, la SIC/ZPS ITA010034 "Pantani di Anguillara", con confini coincidenti.

Il sito occupa un'area di 124 ettari. La ZPS è stata riconosciuta nel 2019 con Decreto Assessore Ambiente dell'8 novembre 2019; il SIC è stato individuato nello stesso anno. L'area non dispone ancora di un Piano di Gestione o di Misure di Conservazione sito-specifiche.

All'interno del sito sono presenti 5 habitat comunitari: 3150 - Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion* o *Hydrocharition*, esteso per 0,38 ettari, 3170 - Stagni temporanei mediterranei, esteso per 12,53 ettari, 6220 - Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*, esteso per 16,74 ettari, 6420 - Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del *Molinio-Holoschoenion*, esteso per 19,14 ettari, 92A0 - Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*, esteso per 1,59 ettari.

Il sito conta numerosi stagni temporanei che ospitano aspetti talora molto ricchi ed espressivi di vegetazione igro-idrofila. L'area, con un mosaico di prati umidi e aridi, ospita inoltre diverse specie animali e comunità rare nell'ambito provinciale o regionale. L'area è fondamentale a livello regionale per la sua eccezionale ricchezza di specie e comunità, con particolare riferimento a quelle legate alle zone umide temporanee.

Degna di nota è la presenza della Tartaruga palustre siciliana *Emys trinacris* e di numerose specie avifaunistiche in tutto il corso dell'anno, per le quali l'area è stata inclusa tra i siti Natura 2000 come ZPS.

4.2.2 Complesso Monti di Santa Ninfa

Nella zona dei Monti sono individuate due Aree Naturali Protette (Figura 4.5):

- Zona Speciale di Conservazione (ZSC) ITA010022 “Complesso Monti di Santa Ninfa - Gibellina e Grotta di Santa Ninfa”, designata con DM 21/12/2015 e G.U. 8 del 12/01/2016, occupa un'area di 783 ettari;
- Riserva Naturale Integrale Grotta di Santa Ninfa (codice EUAP EUAP1150), individuata ufficialmente dalla D.A. n. 289 del 16/05/1995; si estende su 139 ettari.

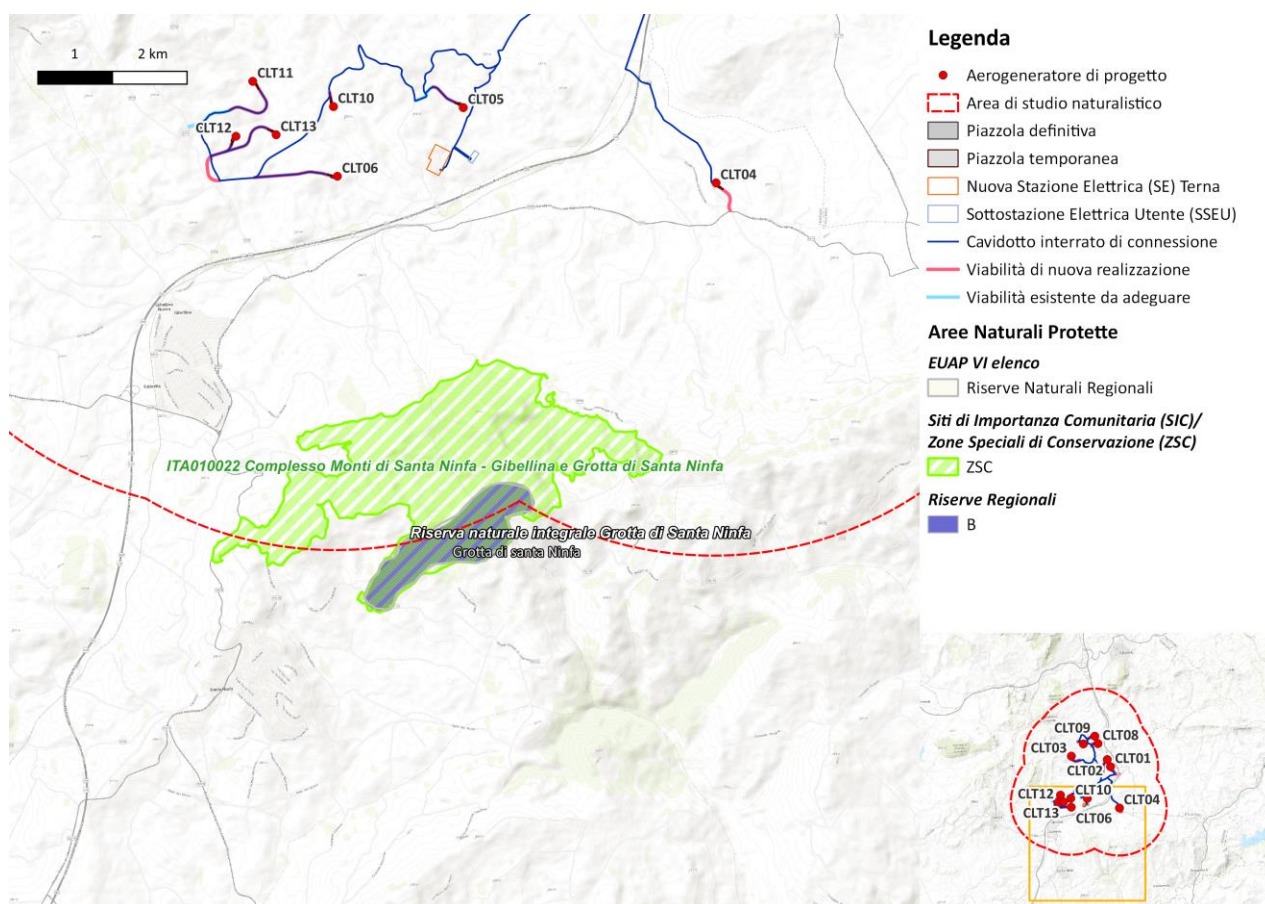


Figura 4.5: Area del complesso di Monti di Santa Ninfa e delle relative ANP che insistono sul territorio.

Per la ZSC ITA010022 “Complesso Monti di Santa Ninfa - Gibellina e Grotta di Santa Ninfa” Per l'area è stato redatto un Piano di Gestione, denominato “Piano di gestione Complessi gessosi (S. Ninfa)”, approvato con Decreto n. 860 del 15/11/2010.

All'interno del sito sono presenti otto habitat comunitari:

- 3140 - Acque oligomesotrofe calcaree con vegetazione bentica di *Chara* spp., esteso per 0,03 ettari;
- 3170 - Stagni temporanei mediterranei, esteso per 0,1 ettari;

- 5230 - Matorral arborescenti di *Laurus nobilis*, esteso per 0,53 ettari;
- 5330 - Arbusteti termo-mediterranei e predesertici, esteso per 23,07 ettari;
- 6220 - Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*, esteso per 250,6 ettari;
- 8210 - Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica, esteso per 3,81 ettari;
- 8310 - Grotte non ancora sfruttate a livello turistico, individuabile in 24 grotte;
- 92A0 - Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*, esteso per 1,7 ettari.

L'area del sito comprende il vasto complesso di rilievi collinari localizzato fra i territori di Santa Ninfa e Ghibellina, culminanti nelle sommità della Montagna della Magione (556 m s.l.m.) e Monte Finestrella (663 m s.l. m.); è inclusa anche la nota Grotta di Santa Ninfa, già sede dell'omonima Riserva Naturale. Si tratta di un altipiano carsico di notevole importanza naturalistico-ambientale, oltre che dal punto di vista geologico, geomorfologico ed idrogeologico, ricadente all'interno del Bacino di Castelvetro, che corrisponde all'attuale avanfossa della Catena Appennino-Magrebide. Si caratterizza per la presenza di depositi evaporatici legati alla crisi di salinità del Messiniano (Miocene superiore), appartenenti alla Serie Gessoso-Solfifera, qui rappresentata dai Gessi di Pasquasia, i quali poggiano su argille tortoniane e sono sovrastati dall'Unità dei "Trubi" del Pliocene inferiore. Sotto l'aspetto bioclimatico l'area rientra prevalentemente nella fascia del mesomediterraneo inferiore con ombrotipo subumido inferiore. Il paesaggio vegetale si presenta notevolmente artificializzato, a causa delle intense utilizzazioni del passato (taglio, coltivi, pascolo) e dei frequenti incendi. Nel territorio sono stati effettuati anche vari interventi di riforestazione, attraverso l'utilizzo di varie essenze forestali, mediterranee ed esotiche, in ogni caso del tutto estranee agli aspetti forestali potenziali della stessa area. Il paesaggio vegetale del territorio viene prevalentemente riferito alle seguenti serie di vegetazione:- della macchia ad Olivastro (*Oleo-Euphorbio dendroidis sigmetum*), sui litosuoli più aridi;- del bosco di Leccio (*Pistacio-Quercu virgiliana sigmetum*), sui litosuoli relativamente più freschi;- del bosco della Roverella (*Oleo- Quercu virgiliana sigmetum*), limitatamente ai suoli più profondi ed evoluti.

L'area risulta talora alterata nei suoi aspetti naturalistici e paesaggistici, ma comunque di un certo interesse floristico-fitocenotico e faunistico. Alquanto peculiari risultano gli aspetti gipsicoli, tipici di ambienti xerici, nel cui ambito è rappresentato un elevato numero di specie vegetali endemiche e\o di rilevante interesse fitogeografico. Nel Formulario standard del sito, indicate con la lettera D, sono elencate entità che in Sicilia risultano alquanto rare, la cui presenza nel territorio in oggetto è ritenuta di un certo interesse fitogeografico.

La Riserva ricade all'interno di un vasto altipiano gessoso, noto fin dalla fine del 1800 negli ambienti accademici per l'importanza e la diffusione dei fenomeni carsici, esteso per oltre 1000 ha e caratterizzato dalla presenza di rocce gessose formati durante il Messiniano (5-6 milioni d'anni fa), in seguito alla chiusura dello Stretto di Gibilterra ed alla conseguente interruzione dei collegamenti tra Mar Mediterraneo ed Atlantico.

La Riserva è stata istituita nel 1995 allo scopo di tutelare e valorizzare un suggestivo ambiente carsico. Il paesaggio è caratterizzato dalla presenza di fenomeni sia sotterranei (grotte) che superficiali (doline, inghiottitoi, valli cieche, "karren" e vaschette di corrosione). La Grotta di Santa Ninfa, cavità di origine carsica estesa per circa 1,5 km, è alimentata dal torrente del Biviere che nasce alle pendici del Monte Finestrella, scorre in una piccola forra in corrispondenza dell'affioramento gessoso e termina il suo corso superficiale in una grande valle cieca occupata da vigneti. Nelle ripide pareti di gesso che chiudono la valle è situato l'inghiottitoio, un imbuto naturale in cui si gettano le acque formando il piccolo fiume sotterraneo che attraversa la grotta.

La grotta è caratterizzata da splendide concrezioni, come cortine, stalattiti, infiorescenze parietali, pisoliti (perle di grotta). L'elevato valore naturalistico della grotta di Santa Ninfa è legato inoltre alla

presenza di una interessante fauna cavernicola, adattata a vivere in assenza di luce e in ambienti con elevato tasso di umidità.

Nell'area di riserva è inoltre presente una necropoli di origine protostorica, costituita da una trentina di nicchie scavate nei gessi di Monte Finestrelle, testimonianza della fiorente civiltà degli Elimi che dominava l'intero comprensorio.

Il territorio della Riserva è stato suddiviso in due diverse aree in funzione delle caratteristiche ambientali e dei diversi obiettivi gestionali:

- la zona A è costituita essenzialmente dagli ambienti ipogei della Grotta di Santa Ninfa, una cavità di origine carsica estesa per circa 1,5 km.
- la zona B comprende l'ampia Valle del Biviere, estesa circa 140 ha, corrispondente al bacino di alimentazione della cavità e ricca di suggestivi aspetti geologici e naturalistici legati ai fenomeni carsici nei gessi, sia superficiali che sotterranei, agli aspetti della flora e della vegetazione, alla fauna.

4.2.3 Monte Bonifato e Bosco di Alcamo

Nella zona del Monte Bonifato, a nord dell'area di studio, sono presenti le seguenti Aree Naturali Protette (Figura 4.6):

- la Riserva Naturale orientata Bosco di Alcamo (codice EUAP 0371), istituita con Decreti Regionali n. 206, del 29/06/84 e s.m.i., si estende per circa 330 ettari;
- la Zona Speciale di Conservazione ZSC ITA010009 Monte Bonifato, copre circa 322 ettari; è stata designata con DM 21/12/2015 e G.U. 8 del 12/01/2016 ed è dotata di Piano di Gestione, denominato "Piano di gestione Monti di Trapani, approvato con decreto n. 347 del 24/06/2010.

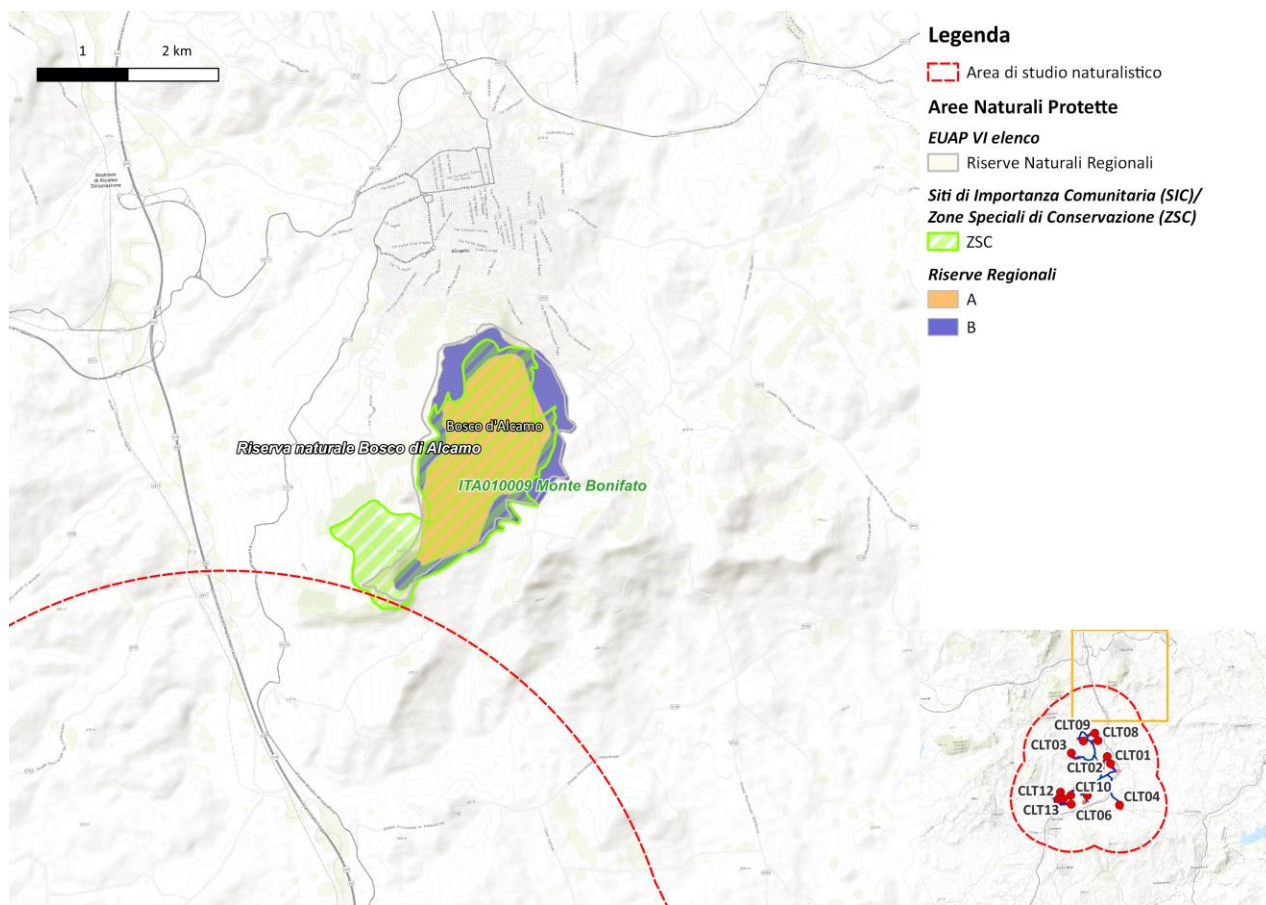


Figura 4.6: Area del Monte Bonifato e delle ANP che insistono sul territorio.

La Riserva naturale orientata del Bosco di Alcamo ricopre un'area di circa 330 ettari, tutti compresi nell'area del massiccio del Monte Bonifato; l'Ente Gestore è il Libero Consorzio Comunale di Trapani fin dal 1987. L'area di Riserva, caratterizzata dalla presenza di aree A e B, non è ricompresa nell'area di studio identificata.

L'ecosistema prevalente è il bosco di conifere, risultato di un antico rimboscimento avviato sin dal 1919, frammisto ad un fitto sottobosco di latifoglie spontanee dominate dal Leccio e dalla Roverella, con presenza di Orniello e di diverse specie arbustive della macchia e del sottobosco. L'area protetta ospita una ricca fauna tipica delle aree boscate, e costituisce, per la sua posizione e la sua quota, un importante luogo di sosta per la migrazione dell'avifauna.

La ZSC ITA010009 Monte Bonifato occupa invece un'area più ampia, integrando quasi totalmente l'area individuata dalla Riserva Naturale Orientata del Bosco di Alcamo. L'area di studio ricomprende solo marginalmente la ZSC.

Il sito fa parte del complesso carbonatico che si sviluppa lungo il versante nord della Sicilia occidentale, con rilievi talvolta isolati, caratterizzati da una diversa altitudine e spesso da evidenti denudamenti erosivi, accentuati anche in funzione della morfologia, con pendenze alquanto elevate. Dal punto di vista pedologico, prevalgono spesso i litosuoli, lasciando talora spazio a suoli bruni calcarei. Sotto l'aspetto bioclimatico l'area di Monte Bonifato rientra prevalentemente nella fascia del termomediterraneo con ombrotipo variabile dal secco al subumido inferiore e superiore. Il paesaggio vegetale si presenta notevolmente artificializzato, a causa delle intense utilizzazioni del passato (taglio, coltivi, pascolo); a partire dagli anni '20, sono stati effettuati vari interventi di riforestazione, attraverso l'utilizzo di varie essenze forestali, mediterranee ed esotiche, in ogni caso del tutto estranee al paesaggio forestale

potenziale della stessa area, prevalentemente da riferire alle serie dell'Olivastro (*Oleo-Euphorbia dendroides* sigmetum), della Roverella (*Oleo-Quercus virgiliana* sigmetum), del Leccio (*Pistacio-Quercus virgiliana* sigmetum e *Rhamno-Quercus ilicis* sigmetum).

All'interno dell'area sono presenti cinque habitat comunitari: 3170 - Stagni temporanei mediterranei, esteso per 0,1 ettari, 5330 - Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici, esteso per 65,43 ettari, 6220 - Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*, che occupa 32,55 ettari, 8210 - Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica, esteso per 1,22 ettari, 9340 - Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*, che occupa un totale di 12,32 ettari.

Anche se l'area si presenta talora alterata nei suoi aspetti naturalistici e paesaggistici, si tratta sempre di biotopi di notevole interesse floristico-fitocenotico e faunistico. A parte alcuni residuali nuclei forestali di macchia, lecceti e querceti caducifogli, gli aspetti di vegetazione più peculiari sono costituiti dalle comunità rupicole, nel cui ambito è rappresentato un elevato numero di specie vegetali endemiche e/o di rilevante interesse fitogeografico. Nel Formulario standard, con la lettera D sono elencate entità che in Sicilia risultano alquanto rare, la cui presenza nel territorio in oggetto è comunque ritenuta di rilevante interesse fitogeografico. Il sito ospita anche rare specie di Uccelli e Mammiferi.

4.3 RETE ECOLOGICA REGIONALE

Seguendo gli indirizzi internazionali e comunitari, la Sicilia si è dotata di una Rete Ecologica Regionale (RER), una maglia di interventi coordinati e pianificati di beni e servizi per lo sviluppo sostenibile. La "rete ecologica", di cui la rete Natura 2000 e le aree protette sono un sottoinsieme rilevante, si configura come una infrastruttura naturale ed ambientale che persegue il fine di mettere in relazione ambiti territoriali dotati di un elevato valore naturalistico.

Il Piano Paesaggistico Siciliano, articolato nei diversi Ambiti Paesaggistici Regionali, riconosce come prioritaria la linea strategica di conservazione, consolidamento e potenziamento della Rete Ecologica, formata dal sistema idrografico interno, dalla fascia costiera e dalla copertura arborea ed arbustiva, come trama di connessione del patrimonio naturale, semi-naturale e forestale. Nei diversi ambiti paesaggistici regionali, vengono individuati gli elementi delle Rete Ecologica e le diverse norme d'uso legate alle peculiarità e alle vocazioni paesaggistiche locali.

Nella Provincia di Trapani, le indicazioni relative alla rete ecologica si rifanno a quelle contenute nel Piano Paesaggistico Regionale Siciliano.

La geometria della Rete assume una struttura fondata sul riconoscimento di:

- aree centrali o nodi (*core areas*): coincidenti con aree già sottoposte o da sottoporre a tutela, ove sono presenti biotopi, habitat naturali e seminaturali, ecosistemi di terra e di mare caratterizzati per l'alto contenuto di naturalità;
- zone cuscinetto (*buffer zones*): rappresentano le zone contigue e le fasce di rispetto adiacenti alle aree centrali, costituiscono il nesso fra la società e la natura, ove è necessario attuare una politica di corretta gestione dei fattori abiotici e biotici e di quelli connessi con l'attività antropica;
- corridoi di connessione (*green ways/blue ways*): strutture di paesaggio preposte al mantenimento e recupero delle connessioni tra ecosistemi e biotopi, finalizzati a supportare lo stato ottimale della conservazione delle specie e degli habitat presenti nelle aree ad alto valore naturalistico, favorendone la dispersione e garantendo lo svolgersi delle relazioni dinamiche;
- pietre da guardo (*stepping stones*): aree che possono essere importanti per sostenere specie di passaggio. Può trattarsi di pozze o paludi, utili punti di appoggio durante gli spostamenti della fauna, in particolare i fenomeni migratori avifaunistici.

In Figura 4.7 è riportato un estratto delle Rete Ecologica Regionale della Sicilia nell'area di studio. Le opere di progetto non toccano elementi della Rete.

All'interno dell'area di studio sono presenti due *stepping stones* ai margini dell'area, corrispondenti alle Aree Naturali Protette del Bosco di Alcamo/Monte Bonifato e del Complesso dei monti e Grotta di Santa Ninfa. È inoltre marginalmente incluso un Corridoio lineare, corrispondente al Fosso Bavarella, affluente del Fiume Grande, nella porzione terminale a sud-ovest dell'area di studio, che collega la zona costiera di Capo Feto alla Montagna Grande di Salemi e all'area di Santa Ninfa.

Poco al di fuori dall'area di studio naturalistico è individuata la *core area* rappresentata dalla Zona Speciale di Conservazione (ZSC) ITA010013 "Bosco di Calatafimi".

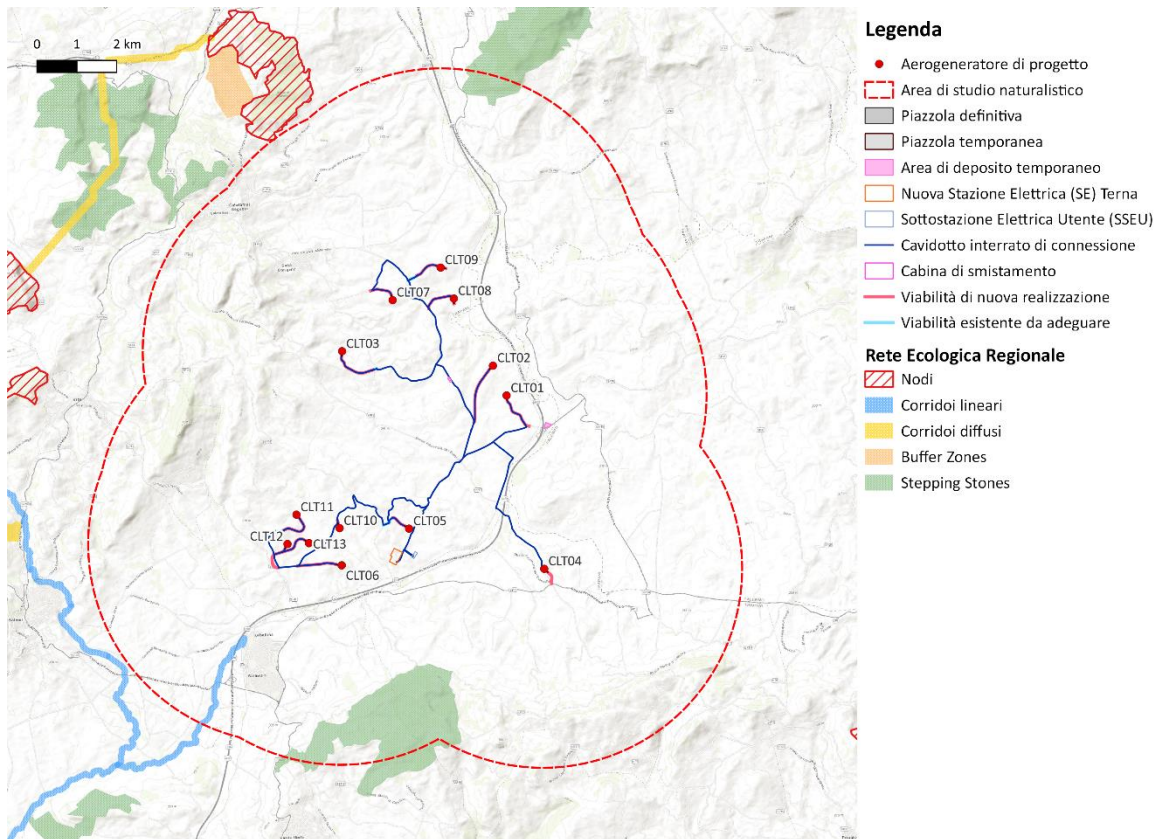


Figura 4.7: Rete Ecologica Regionale della Regione Sicilia. Dettaglio dell'area di studio.

5. INQUADRAMENTO FLORISTICO-VEGETAZIONALE DEL TERRITORIO

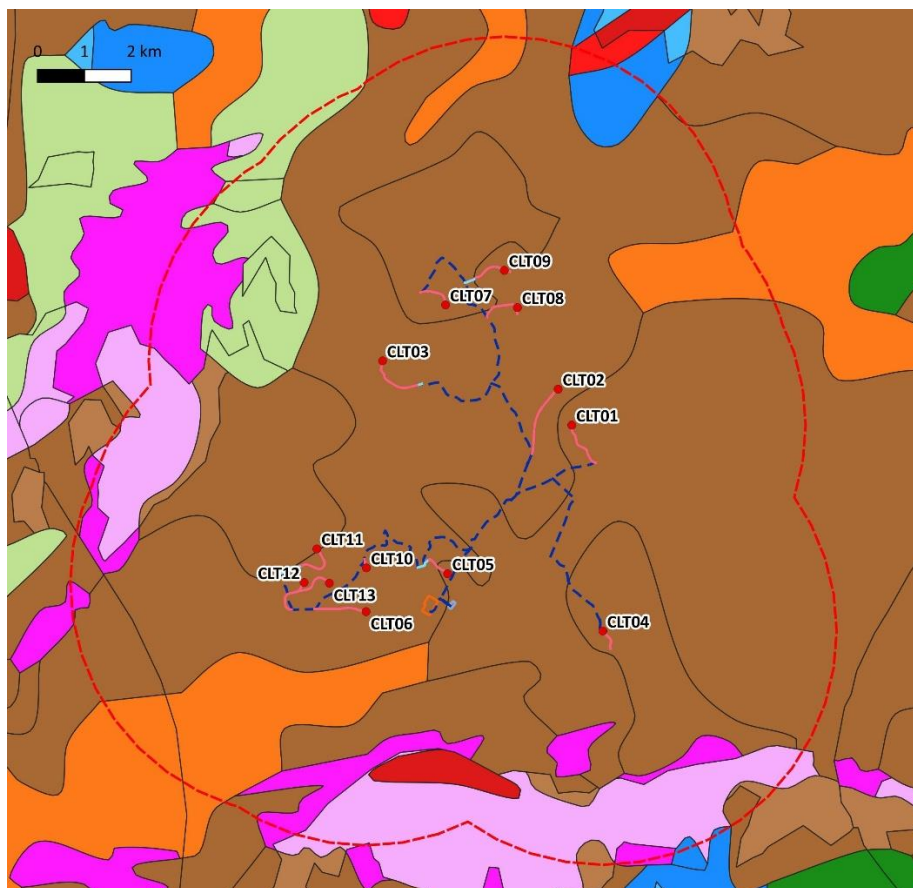
Dal punto di vista fitoclimatico (Carta Fitoclimatica d'Italia – Geoportale Nazionale) l'intera area di studio ricade nel macroclima mediterraneo, con un bioclimate mediterraneo oceanico e un ombrotipo secco. Nello specifico, la Carta Fitoclimatica d'Italia riporta due tipologie di clima:

- Mediterraneo oceanico dell'Italia meridionale e delle isole maggiori, con locali presenze nelle altre regioni tirreniche (Termomediterraneo/Mesomediterraneo/Inframediterraneo secco/subumido);
- Mediterraneo oceanico-semicontinentale del medio e basso Adriatico, dello Ionio e delle isole maggiori, con discreta presenza anche nelle regioni del medio e alto Tirreno (Mesomediterraneo/termomediterraneo secco-subumido).

Il bioclimate rappresenta le condizioni climatiche in rapporto alle esigenze degli esseri viventi. Esso fornisce informazioni su come gli esseri viventi si distribuiscono sulla superficie terrestre in base alle condizioni climatiche. In genere, gli studi bioclimatologici sono associati alla distribuzione degli organismi vegetali. Temperature e precipitazioni, infatti, influiscono fortemente sulla composizione della vegetazione e sul modo in cui i vari tipi di vegetazione si distribuiscono sul territorio.

La Regione ha individuato sul territorio le aree ecologicamente omogenee (Carta delle Aree Ecologicamente Omogenee della Regione Sicilia – Geoportale della Regione Sicilia), ossia porzioni di territorio che presentano peculiari caratteristiche dal punto di vista climatico ed ecologico. Vengono inoltre riportate le caratteristiche del substrato prevalente. L'area di studio (Figura 5.1) risulta ricadere in aree ecologicamente omogenee con le seguenti tipologie di substrato:

- Depositi Alluvionali e litorali;
- Vulcaniti e rocce dure;
- Formazioni calcarenitico-sabbiose;
- Formazione gessoso solfifera;
- Formazioni carbonatiche;
- Formazioni prevalentemente argillose.



- Aerogeneratore di progetto
- Viabilità di nuova realizzazione
- Viabilità esistente da adeguare
- - Cavidotto interrato di connessione
- Cabina di smistamento
- Sottostazione Elettrica Utente (SSEU)
- Nuova Stazione Elettrica (SE) Terna
- Area di studio naturalistico

Carta delle Aree Ecologicamente Omogenee

- Depositi alluvionali della fascia Termomediterranea
- Vulcaniti e rocce dure della fascia Termomediterranea
- Vulcaniti e rocce dure della fascia Mesomediterranea
- Formazioni calcarenitico-sabbiose della fascia Termomediterranea
- Formazioni calcarenitico-sabbiose della fascia Mesomediterranea
- Formazione gessoso-solfifera della fascia Termomediterranea
- Formazione gessoso-solfifera della fascia Mesomediterranea
- Formazioni carbonatiche della fascia Termomediterranea
- Formazioni carbonatiche della fascia Mesomediterranea
- Formazioni prevalentemente arenaceo-argillose ed arenacee della fascia Termomediterranea
- Formazioni prevalentemente argillose della fascia Termomediterranea
- Formazioni prevalentemente argillose della fascia Mesomediterranea

Figura 5.1: Carta delle Aree Ecologicamente Omogenee della Regione Sicilia (fonte: Geoportale Regione Siciliana) – dettaglio sull’area di studio.

5.1 HABITAT

La Carta Natura della Regione Sicilia (Papini *et al.*, 2008) mostra la cartografia degli habitat alla scala 1:50.000; gli habitat sono espressi come descritto nel sistema di classificazione CORINE Biotopes. In Figura 5.2 è riportato un estratto incentrato sull'area di studio.

Nell'area di studio risultano presenti i seguenti biotopi:

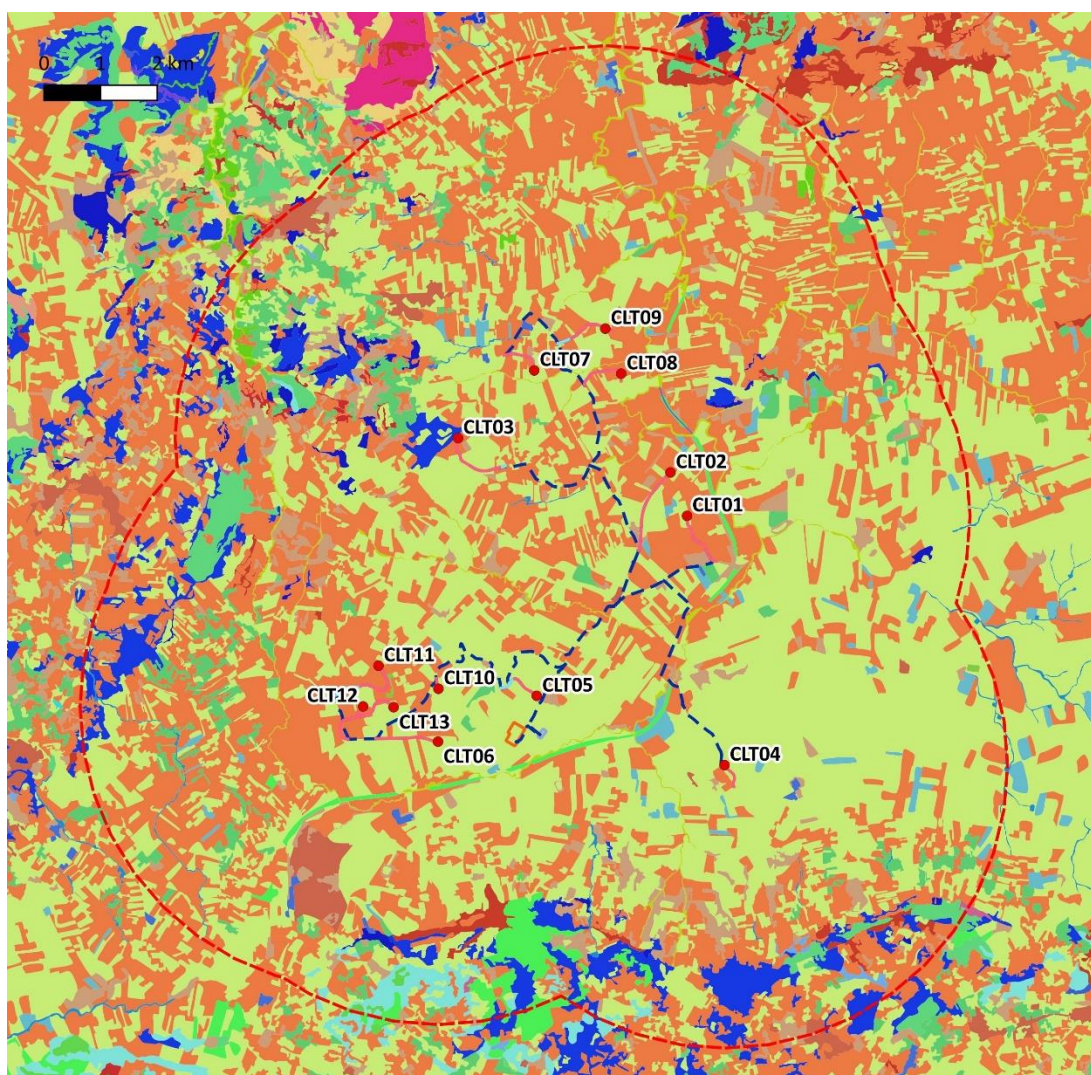
- 22.1 - Acque dolci (laghi, stagni): sono incluse in questo habitat tutti i corpi idrici in cui la vegetazione è assente o scarsa. Si tratta quindi dei laghi di dimensioni rilevanti e di alcuni laghetti oligotrofici di alta quota. La categoria, oltre ad un'articolazione sulla base del chimismo dell'acqua (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*;
- 31.844 - Ginestreti collinari e submontani dell'Italia peninsulare e Sicilia: si tratta di arbusteti che includono nella Sicilia e nella Calabria i ginestreti supramediterranei della classe *Cytisitea scopario-striati*. Dominano vari arbusti dei generi *Cytisus*, *Genista*, *Calicotome* fra cui *Adenocarpus commutatus* (= *Adenocarpus complicatus*) in Sicilia. Vengono qui incluse le formazioni a *Spartium juceum* (32.A) 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 principali specie guida sono: *Rubus ulmifolius*, *Cornus mas*, *Cornus sanguinea*, *Cratageus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Prunus mahaleb*, *Pyrus spinosa* e *Paliurus spina-christi*;
- 32.211 - Macchia bassa a olivastro e lentisco: si tratta di formazioni ad alti e bassi arbusti dominati da sclerofille fra cui *Olea europea/sylvestris* e *Pistacia lentiscus*. Si sviluppano nelle fasce più calde dell'area mediterranea. Vengono qui incluse anche i lentisceti puri (32.214 formazioni a lentisco);
- 32.23 - Formazioni ad *Ampelodesmus mauritanicus*: si tratta di formazioni prevalentemente erbacee che formano praterie steppiche dominate da *Ampelodesmus mauritanicus*; specie con esigenze edafiche mesiche (suoli profondi). Si tratta di formazioni secondarie di sostituzione dei boschi del *Quercion ilicis* che si estendono nella fascia mesomediterranea fino all'Appennino centrale; Le specie guida sono: *Ampelodesmus mauritanicus* (dominante), *Allium subhirsutum*, *Asphodeline lutea*, *Brachypodium retusum*, *Hyparrhenia hirta* (codominanti), *Elaeoselinum asclepium*;
- 32.3 - Garighe e macchie mesomediterranee silicicole: si tratta di formazioni arbustive mesomediterranee che si sviluppano su suoli silicicoli. Sono stadi di degradazione o di ricostruzioni legati ai boschi del *Quercion ilicis*. Le sottocategorie si basano sulla struttura (macchie alte e basse) e sulla specie dominante. Le diverse macchie possono essere dominate da varie specie di ericacee, cistacee, labiate e composite. Le specie guida dominanti sono: *Cistus*

salvifolius, *Cistus crispus*, *Cistus laurifolius*, *Cistus monspeliensis*, *Cytinus hypocistis*, *Erica arborea*, *Erica scoparia*, *Lavandula stoechas*;

- 32.4 - Garighe e macchie mesomediterranee calcicole: valgono in generale le considerazioni fatte per le macchie silicicole. Gravitano nettamente nella fascia mesomediterranea e rappresentano formazioni secondarie legate al *Quercion ilicis*. La suddivisione interna si basa su caratteri strutturali difficilmente utilizzabili in cartografia (macchie alte e macchie basse) e sulla composizione dominante (cisti vs erica). Possono infatti dominare labiate (*Rosmarinus officinalis*, *Lavandula*, *Thymus*, *Salvia officinalis*, *Micromeria* e *Satureja*), cisti (*Cistus creticus* Ls), *Euphorbia spinosa*, ginepri prostrati (*Juniperus oxycedrus*), *Genista corsica* (però per lo più da riferire al 32.7), *Calicotome* (solo gli aspetti meso- e supramediterranei), varie composite (*Dittrichia viscosa*, *Santolina*, *Helychrisum*), *Erica multiflora*, *Globularia alypum*, *Helianthemum* e *Fumana*;
- 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 mesomediterranee. 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 *Ampelodesmos mauritanicus* (si veda il 32.23), *Hyparrhenia hirta*, *Piptatherum miliaceum* (34.63) e *Lygeum spartum* (34.62);
- 34.81 - Prati mediterranei subnitrofilii (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. Le specie guida sono: *Avena sterilis*, *Bromus diandrus*, *Bromus madritensis*, *Bromus rigidus*, *Dasypyrum villosum*, *Dittrichia viscosa*, *Galactites tomentosa*, *Echium plantagineum*, *Echium italicum*, *Lolium rigidum*, *Medicago rigidula*, *Phalaris brachystachys*, *Piptatherum miliaceum* subsp. *miliaceum*, *Raphanus raphanister*, *Rapistrum rugosum*, *Trifolium nigrescens*, *Trifolium resupinatum*, *Triticum ovatum*, *Vulpia ciliata*, *Vicia hybrida*, *Vulpia ligustica*, *Vulpia membranacea*;
- 44.12 - Saliceti collinari planiziali e mediterraneo montani: sono inclusi i saliceti con aspetti di maggior termofilia dovuti alla quota (saliceti arbustivi planiziali a *Salix triandra* 44.121), al clima maggiormente termo-xerico dei greti centro-italiani (44.122) o dell'Italia meridionale e insulare (44.127). Le specie guida sono: *Salix eleagnos*, *S. purpurea*, *S. pedicellata*, *Salix triandra*, (dominanti), *Alnus glutinosa*, *Populus nigra* (codominanti), *Humulus lupulus*, *Saponaria officinalis* (caratteristiche), *Brachypodium sylvaticum*, *Clematis vitalba*, *Cornus sanguinea*, *Gallium mollugo*, *Rubus caesius* (altre specie significative);
- 44.81 - Gallerie a Tamerice e oleandri: si tratta delle formazioni arbustive che si sviluppano lungo i corsi d'acqua temporanei dell'Italia meridionale su ghiaie e su limi. Sono caratterizzate da *Nerium oleander*, *Vitex agnus-castus*, *Tamarix africana*, *Tamarix gallica* (dominanti), *Rubus ulmifolius*;
- 45.21 - Sugherete tirreniche: sono inclusi i boschi (anche se gestiti per la raccolta del sughero) dominati da *Quercus suber*, presenti nell'Italia centro-tirrenica, con grande sviluppo in Sardegna. Sono suddivisi in tre categorie: sugherete sarde (45.213), sugherete dell'Italia centrale (45.214)

- e sugherete dell'Italia meridionale (45.215). Sono codominanti: *Calicotome spinosa*, *Cistus salvifolius*, *Crataegus monogyna*, *Cytisus villosus*, *Erica arborea*, *Genista aristata*, *Rubus ulmifolius*;
- 45.31A - Leccete sud-italiane e siciliane: formazioni a leccio dell'Italia meridionale e della Sicilia. Le specie guida sono: *Quercus ilex* (dominante), *Quercus pubescens* Ls (codominante), *Cytisus triflorus* (caratteristica), *Cyclamen repandum*, *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Rubus ulmifolius*, *Smilax aspera* (altre specie significative);
 - 82.1 - Seminativi intensivi e continui: si tratta delle coltivazioni a seminativo (mais, soia, cereali autunno-vernini, girasoli, orticole) in cui prevalgono le attività meccanizzate, superfici agricole vaste e regolari ed abbondante uso di sostanze concimanti e fitofarmaci. L'estrema semplificazione di questi agro-ecosistemi da un lato e il forte controllo delle specie compagne, rendono questi sistemi molto degradati ambientalmente. Sono inclusi sia i seminativi che i sistemi di serre ed orti. Tra le specie caratteristiche e diffuse vi sono: *Adonis microcarpa*, *Agrostemma githago*, *Anacyclus tomentosus*, *Anagallis arvensis*, *Arabidopsis thaliana*, *Avena barbata*, *Avena fatua*, *Gladiolus italicus*, *Centaurea cyanus*, *Lolium multiflorum*, *Lolium rigidum*, *Lolium temulentum*, *Neslia paniculata*, *Nigella damascena*, *Papaver sp.pl.*, *Phalaris sp.pl.*, *Rapistrum rugosum*, *Raphanus raphanistrum*, *Rhagadiolus stellatus*, *Ridolfia segetum*, *Scandix pecten-veneris*, *Sherardia arvensis*, *Sinapis arvensis*, *Sonchus sp.pl.*, *Torilis nodosa*, *Vicia hybrida*, *Valerianella sp.pl.*, *Veronica arvensis*, *Viola arvensis subsp. arvensis*;
 - 82.3 - Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi: si tratta di aree agricole tradizionali con sistemi di seminativo occupati specialmente da cereali autunno-vernini a basso impatto e quindi con una flora compagna spesso a rischio. Si possono riferire qui anche i sistemi molto frammentati con piccoli lembi di siepi, boschetti, prati stabili etc. I mosaici colturali possono includere vegetazione delle siepi (soprattutto 31.8A e 31.844 in ambito temperato, 32.3 e 32.4 in ambito mediterraneo), flora dei coltivi (82.1), postcolturale (38.1 e 34.81) e delle praterie secondarie (34.5, 34.6, 34.323, 34.326, 34.332);
 - 83.11 - Oliveti: si tratta di uno dei sistemi colturali più diffusi dell'area mediterranea. Talvolta è rappresentato da oliveti secolari su substrato roccioso, di elevato valore paesaggistico, altre volte da impianti in filari a conduzione intensiva. A volte lo strato erbaceo può essere mantenuto come pascolo semiarido ed allora può risultare difficile da discriminare rispetto alla vegetazione delle colture abbandonate. Per la loro ampia diffusione e le varie modalità di gestione la flora degli oliveti è quanto mai varia;
 - 83.15 - Frutteti: Vanno qui riferite tutte le colture arboree e arbustive da frutta ad esclusione degli oliveti, degli agrumeti e dei vigneti; I frutteti, in quanto distribuiti su tutto il territorio nazionale, presentano una flora quanto mai varia dipendente, inoltre, dalle numerose tipologie di gestione;
 - 83.16 - Agrumeti: coltivazioni di arance e mandarini, limoni e bergamotti (queste ultime esclusivamente in Calabria, nella zona del basso Ionio-reggino). Sono frequentemente caratterizzate dalla presenza di infestanti dei *Solano-Polygonetalia* quali *Amaranthus albus*, *Ammi visnaga*, *Chrysanthemum coronarium*, *Chrysanthemum segetum*, *Diploaxis eruroides*, *Fumaria capreolata*, *Setaria verticillata*, *Veronica persica*, *Veronica polita*, *Xanthium strumarium*, accompagnate da numerose altre specie ruderali e antropiche;
 - 83.21 - Vigneti: sono incluse tutte le situazioni dominate dalla coltura della vite, da quelle più intensive (83.212) ai lembi di viticoltura tradizionale (83.211). I vigneti, in quanto distribuiti su tutto il territorio nazionale, presentano una flora quanto mai varia dipendente, inoltre, dalle numerose tipologie di gestione;

- 83.31 - Piantagioni di conifere: si tratta di ambienti gestiti in cui il disturbo antropico è piuttosto evidente. Spesso il sottobosco è quasi assente. Tendono lentamente ad evolvere nelle formazioni forestali climatiche;
- 83.322 - Piantagioni di eucalipti: si tratta di piantagioni a *Eucalyptus sp.* specie alloctona a rapido accrescimento mirate al recupero di aree degradate o alla produzione di materiale legnoso per l'industria cartaria. La specie si trova spesso ai margini stradali o in prossimità dei litorali a coste basse. In relazione al piano climatico i rimboschimenti ad *Eucalyptus sp.pl.* tendono ad essere colonizzati da specie dei *Prunetalia spinosae*, *Cisto-Lavanduletalia* e *Quercetalia ilicis* e ad evolvere lentamente verso tipologie forestali autoctone;
- 86.1 - Città, centri abitati: categoria molto ampia che include tutti i centri abitati di varie dimensioni; vengono qui accorpate tutte le situazioni di strutture ed infrastrutture dove il livello di habitat e specie naturali è estremamente ridotto. Sono inclusi i villaggi (86.2);
- 86.3 - Siti industriali attivi: tutte quelle aree che presentano importanti segni di degrado e di inquinamento. Sono compresi anche ambienti acquatici come ad esempio le lagune industriali, le discariche (86.42) e i siti contaminati.
- 86.41 - Cave: sono comprese solo le cave attive o recentemente abbandonate.



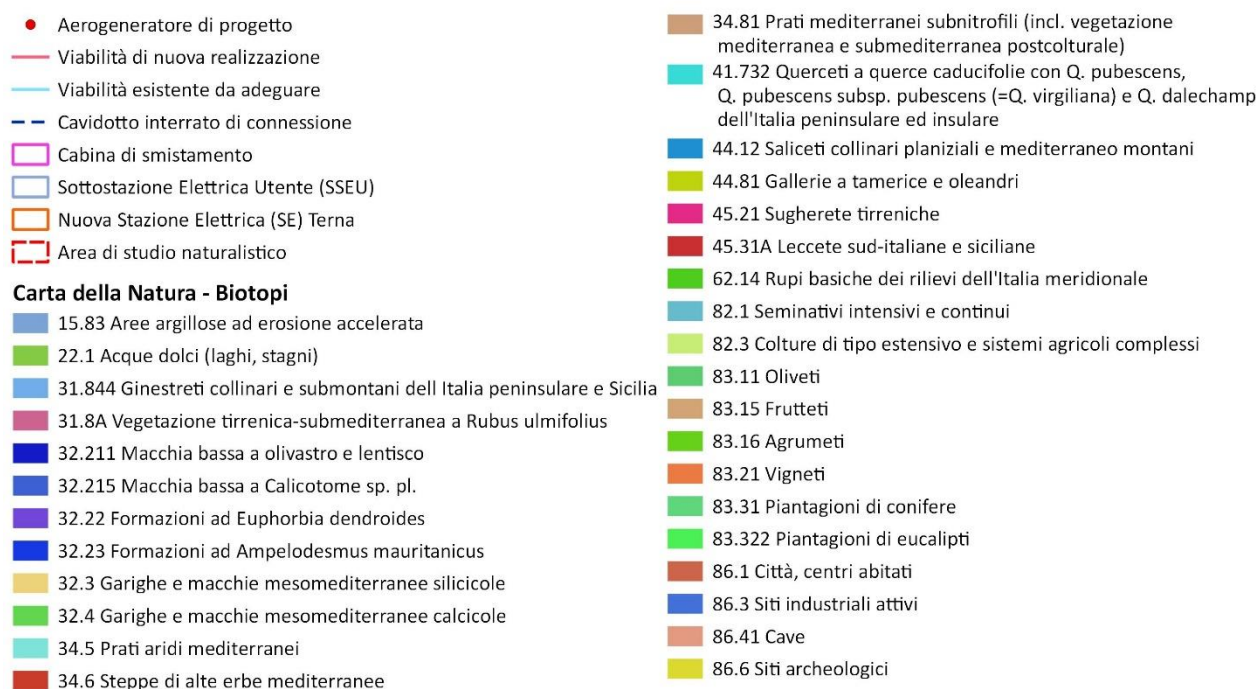


Figura 5.2: Biotopi presenti nell'area di studio secondo la Carta Natura della Regione Sicilia (Carta degli habitat alla scala 1:50.000 - ISPRA Sistema Informativo Carta della Natura).

Secondo la Carta della Natura della Regione Sicilia (Capogrossi *et al.*, 2013), nell'area di studio 6 biotopi corrispondono o possono comprendere 9 habitat di interesse comunitario, inseriti nella Direttiva CEE 92/43 "Habitat" (Figura 5.3). Di questi, l'habitat 6220 (Percorsi substeppeici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*) è considerato prioritario.

La corrispondenza tra i biotopi presenti (codice CORINE Biotopes) e gli habitat Natura 2000 (codice Natura 2000) è indicata in Tabella 5-1.

Il cavidotto interrato di connessione lambirebbe per brevi tratti alcune porzioni dei biotopi ripariali 44.12 e 44.81, ma soltanto lungo la viabilità esistente. Essendo gli interventi di scavo per la posa dei cavi di dimensioni estremamente ridotte, tali habitat verrebbero interessati soltanto marginalmente. Inoltre, per gli attraversamenti fluviali verranno utilizzate tecniche *trenchless* non invasive per la vegetazione spondale (cfr. Relazione idraulica Rif. 2995_5530_CLT_PFTE_R09_Rev0_RELAZIONEIDRAULICA).

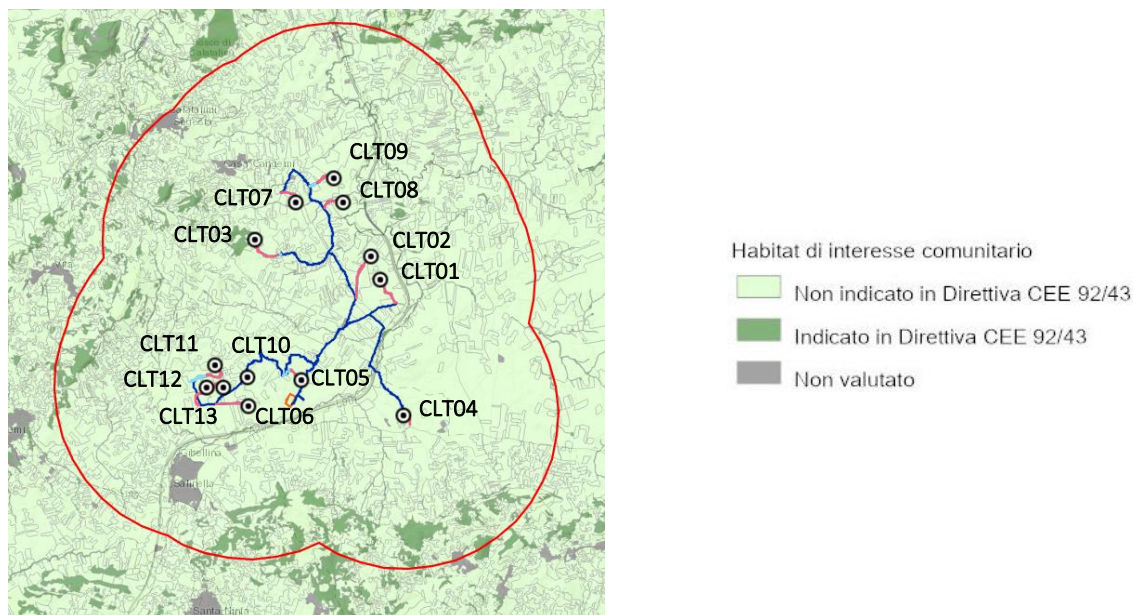


Figura 5.3: Carta della Natura della Regione Sicilia (Carta degli habitat scala 1:50.000 - ISPRA Sistema Informativo Carta della Natura). Habitat comunitari cartografati all'interno dell'area di studio. In rosso l'area di studio, in rosa la viabilità di nuova realizzazione, in azzurro la viabilità esistente da adeguare, in blu il cavidotto interrato di connessione, in arancione la nuova SE Terna. I punti indicano la localizzazione delle WTGs di progetto.

Tabella 5-1: Corrispondenza tra i biotopi della Carta della Natura della Regione Sicilia (Codice CORINE Biotopes) e gli habitat comunitari presenti in Direttiva Habitat (codice Natura 2000). L'asterisco* indica gli habitat prioritari. In grassetto sono evidenziati gli habitat attraversati dal cavidotto interrato di connessione.

CODICE CORINE BIOTOPES	BIOTOPO	CODICE NATURA 2000	HABITAT
22.1	Acque dolci (laghi, stagni)	3110, 3130, 3140, 3150, 3160	Acque oligotrofe a bassissimo contenuto minerale delle pianure sabbiose (<i>Littorelletalia uniflorae</i>), Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei <i>Littorelletea uniflorae</i> e/o degli <i>Isoëto-Nanojuncetea</i> , 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
32.23	Formazioni ad <i>Ampelodesmus mauritanicus</i>	5330	Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici
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>
44.12	Saliceti collinari planiziali e mediterraneo montani	3240	Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a <i>Salix eleagnos</i>

CODICE CORINE BIOTOPES	BIOTOPO	CODICE NATURA 2000	HABITAT
44.81	Gallerie a tamerice e oleandri	92D0	Gallerie e forteti ripari meridionali (<i>Nerio-Tamaricetea</i> e <i>Securinegion tinctoriae</i>)
45.21	Sugherete tirreniche	9330	Foreste di <i>Quercus suber</i>
45.31A	Leccete sud-italiane e siciliane	9340	Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>

5.2 ANALISI VEGETAZIONALE

Per la vegetazione sono state consultate diverse fonti tra cui il volume “La vegetazione d'Italia” (Blasi, 2010). Inoltre si è seguita la suddivisione del dominio siculo in distretti proposta dallo studio fitogeografico di Brullo *et al.* (1995).

Secondo la suddivisione fitogeografica più utilizzata, la Sicilia appartiene al Regno Olartico, alla regione Mediterranea e alla provincia Ligure-Tirrenica, al cui interno differenzia il Dominio Siculo, a sua volta diviso nel settore Eusiculo e Pelagico (comprendente Malta e le isole Pelagie). Ciascun settore comprende poi diversi distretti. L'area di studio ricade interamente nel Distretto Drepano-Panormitano (Figura 5.4).

In questo distretto ricade un territorio molto ampio comprendente diverse piccole catene montuose di natura calcarea (Monti di Palermo, Monti Sicani, Rocca Busambra e I Monti di Trapani), il litorale tirrenico nord-occidentale nonché la porzione più occidentale della costa meridionale ricadente nella provincia di Trapani e l'isola di Ustica. Tutto il territorio si presenta fortemente degradato dal punto di vista forestale, ma conserva comunque un notevole contingente di specie rare e endemiche, talvolta con distribuzione puntiforme, localizzate per lo più sulle rupi calcaree.

Vista la significativa estensione del distretto, il clima risulta ben diversificato secondo l'altitudine e la distanza dal mare. Nella fascia termomediterranea, in cui è presente interamente l'area di studio e che racchiude tutte le zone costiere e le colline fino a 500-600 m, le precipitazioni sono inferiori a 700 mm e le temperature annue superiori ai 16°C. In questa zona la vegetazione forestale è quasi del tutto scomparsa, venendo sostituita da varie forme di degradazione, tra cui spiccano gli ampelodesmeti diffusissimi in tutto il territorio.

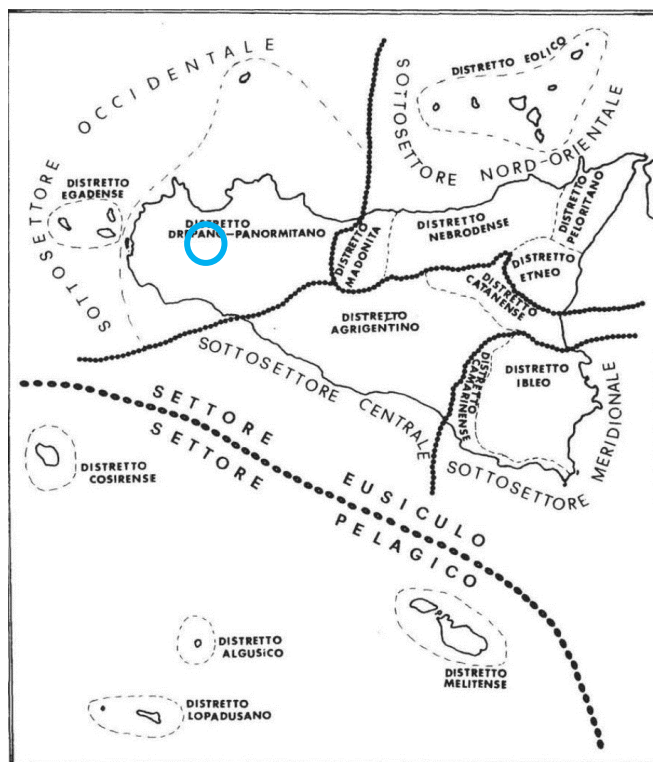


Figura 5.4: Distretti fitogeografici della Regione Sicilia – dettaglio sull’area di studio (localizzazione indicativa in azzurro). (Fonte: Brullo et al., 1995).

La Carta Forestale della Regione Sicilia (Camerano *et al.*, 2011) riporta la mappatura delle Categorie forestali presenti in Sicilia (Figura 5.5), definite sulla base della dominanza di una o più specie arboree o arbustive. Queste possono essere suddivise con maggior dettaglio in Tipi forestali, il cui riconoscimento sul terreno avviene tramite la combinazione fra l’analisi floristica ed il rilievo di caratteristiche ecologiche e dinamiche.

Nell’area di studio sono presenti le seguenti Categorie forestali e i rispettivi Tipi forestali elencati:

- BS - Formazioni pioniere e secondarie
 - BS7 - Boscaglia di specie alloctone minori: popolamenti secondari d’invasione a prevalenza di specie alloctone come l’ontano napoletano, il mioporo, le acacie, la nicotiana, ecc..., presenti in varie situazioni stazionali dalla costa alla fascia montana e su vari substrati; cenosi da mesofile (ontano napoletano) a xerofile, da mesoneutrofile a calcifile.
- FR - Formazioni riparie
 - FR2 - Pioppeto-saliceto arboreo: popolamenti ripari arborei puri o misti a prevalenza di pioppo nero, pioppo bianco o salice bianco, con presenza subordinata di salici arbustivi, situati in corrispondenza di corsi d’acqua con deflusso più o meno permanente, su alluvioni recenti, da mesofili a mesoigrofili, in genere neutrofili. I *syntaxa* sono quelli del *Populion albae* e *Salicion albae* come l’*Ulmo canescentis-Salicetum pedicellatae*, il *Salicetum albopedicellatae* e il *Roso sempervirentis-Populetum nigrae*.
 - FR3 - Saliceto ripario arbustivo: popolamenti ripari a prevalenza di salici arbustivi o alto-arbustivi come il salice pedicellato, il salice di Gussone e il salice purpureo, talora con subordinata presenza di pioppi e platano orientale, situati in corrispondenza di corsi d’acqua con deflusso più o meno permanente, su alluvioni recenti; cenosi da mesofile

a mesoigrofile, in genere neutrofile. I *syntaxa* sono quelli del *Ulmo canescentis-Salicetum pedicellatae* e *Salicetum albo-purpureae*.

- FR4 - Formazioni a tamerici e oleandro: popolamenti ripari a prevalenza di tamerici, puri o in mescolanza con l'oleandro, situati prevalentemente in corrispondenza di corsi d'acqua a deflussi temporanei, su alluvioni recenti, da moderatamente xerofili a mesoigrofilo (sottotipo delle foci), in genere neutrofilo. I *syntaxa* sono quelli del *Tamaricion africanae*.
- LE - Leccete
 - LE3 - Lecceta xerofila mesomediterranea: Popolamenti a predominanza di leccio, in genere cedui, puri o con presenza subordinata di roverella s.l. o sughera, situati su versanti caldi dei massicci interni nell'ambito del piano mesomediterraneo, su substrati vari; cenosi xerofile, da mesoneutrofile a calcifile. Su substrati calcarei i *syntaxa* sono quelli del *Quercion ilicis*; su substrati silicatici è presente l'associazione *Teucrio siculi-Quercetum ilicis* (*Erico-Quercion ilicis*).
- MM - Macchie e arbusteti mediterranei
 - MM2 - Macchia-gariga a oleastro ed euforbia arborescente: popolamenti arbustivi radi, a predominanza di oleastro e/o euforbia arborescente, sovente con presenza di altre specie della macchia mediterranea e di specie rupicole, presenti in condizioni rupestri o semi-rupestri dalla zona costiera all'ambito sub-montano, su substrati rocciosi di vario genere; cenosi decisamente xerofile, da debolmente acidofile a calcifile. I *syntaxa* sono quelli dell'*Oleo-Euphorbietum dendroidis*, *Periploco-Euphorbietum dendroidis* e relative subassociazioni e associazioni rupestri vicine nell'ambito dell'*Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae*, *Periplocion angustifoliae* e *Juniperion turbinata*.
 - MM3 - Arbusteto a *Calicotome infesta*: popolamenti arbustivi di degradazione a predominanza di calicotome, puri o in mescolanza con subordinate specie della macchia mediterranea o isolati esemplari di sughera, presenti alle quote inferiori su substrati geologici in genere silicatici; cenosi xerofile, da mesoneutrofile a debolmente acidofile. Associazione del *Pyro amygdaliformis-Calycotometum infestae*.
 - MM4 - Genisteto a ginestra di Spagna: popolamenti a predominanza di ginestra di Spagna, in genere d'invasione su coltivi abbandonati, puri o con subordinata presenza di leccio, roverella o altre specie arbustive presenti nel piano mesomediterraneo; cenosi da mesoxerofila a xerofila, da mesoneutrofile a calcifile. I *syntaxa* sono quelli del *Prunetalia spinosae*.
 - MM5 - Arbusteto a *Rhus coriaria*: popolamenti a predominanza di sommacco (in particolare *Rhus coriaria* e talora anche *Rhus pentaphylla* e *Rhus tripartita*), in genere d'invasione su incolti, puri o con subordinata presenza di leccio, roverella e altre specie arbustive, presenti alle quote inferiori; cenosi in genere xerofila e calcifile.
 - MM7 - Macchia-gariga dei substrati silicatici: popolamenti di specie diverse della Macchia mediterranea (lentisco, erica arborea, corbezzolo, oleastro o ginestre insulari endemiche), localmente con presenza di sparsi lecci, sughere o pini, presenti nelle zone costiere e alle quote inferiori su substrati silicatici; cenosi in genere xerofila, da mesoneutrofile a debolmente acidofile. I *syntaxa* delle macchie sono quelli dell'alleanza *Ericion arboreae* come l'*Erico-Arbutetum unedonis* e l'*Erico-Myrtetum communis* (sovente nella subass. *calicotometosum infestae*); le garighe fanno invece riferimento all'alleanza del *Cisto-Ericion*.
 - MM8 - Gariga a palma nana: popolamenti a prevalenza di palma nana, presenti nei settori costieri nell'ambito del piano termomediterraneo su substrati vari (carbonatici, sabbie

silicee, ecc.); cenosi decisamente xerofile e indifferenti da un punto di vista trofico. I *syntaxa* sono quelli del *Pistacio-Chamaeropoetum humilis* e *Chamaeropo humilis-Quercetum calliprini* (Alleanza *Oleo-Ceratonion*).

- MM9 - Arbusteto mediterraneo a rosacee (Non rientrante nella descrizione della Carta Forestale di Camerano *et al.*, 2011).
- QU - Querceti di rovere e roverella
 - QU2 - Querceto termofilo di roverella: popolamenti a predominanza di roverella in senso lato, in genere sotto forma di cedui più o meno invecchiati, talora con subordinata presenza di leccio, sughera, olivastro, relitti di ulivi da frutto e ricchi di elementi stenomediterranei, presenti nei settori meridionali o lungo le coste; cenosi da mesoxerofile a xerofile, in genere mesoneutrofile. Su substrati silicatici associazioni dell'*Erico arboreae-Quercion ilicis*; su altri substrati varie altre associazioni a *Quercus virgiliana* nell'ambito del *Quercion ilicis*.
 - QU3 - Querceto mesoxerofilo di roverella: popolamenti a predominanza di roverella in senso lato, sovente misti con aceri, carpino nero, cerro o agrifoglio, in genere sotto forma di cedui o più raramente fustaie, presenti su versanti freschi o settori submontani; cenosi da mesoxerofile a quasi mesofile, da mesoneutrofile a calcifile.
- RI - Rimboschimenti
 - RI1 - Rimboschimenti di eucalipti (in particolare *E. globulus*- *E. camaldulensis*- *E. gomphocephala*): Popolamenti artificiali a prevalenza di eucalipti puri o misti con subordinate conifere o altre latifoglie, presenti in varie situazioni stazionali; cenosi da mesoxerofile a xerofile, da mesoneutrofile a calcifile;
 - RI2 - Rimboschimento di latifoglie varie: Popolamenti artificiali a prevalenza di latifoglie, in particolare eucalipti, acacie, ontano napoletano o castagno, puri o misti con subordinate altre latifoglie o conifere presenti in varie situazioni stazionali; cenosi da tendenzialmente mesofile (ontano napoletano e castagno) a xerofile, da mesoneutrofile a calcifile.
 - RI3 - Rimboschimento mediterraneo di conifere: popolamenti artificiali a prevalenza di conifere, in particolare pino d'Aleppo, pino domestico, cipressi e più raramente cedri, puri o misti con altre conifere o subordinate latifoglie, presenti nelle zone costiere e alle quote inferiori nell'entroterra; cenosi da mesoxerofile a xerofile, da mesoneutrofile a calcifile. *Syntaxa* con prevalenza di specie euri e stenomediterranee.
- SU - Sugherete
 - SU1 - Sughereta termomediterranea costiera: popolamenti a predominanza di sughera, in genere a fustaia, talora con subordinata presenza di leccio o olivastro, solitamente con densità non colma o con fisionomia aperta, presenti su substrati silicatici nel piano termomediterraneo; cenosi xerofile, da mesoneutrofile a debolmente acidofile. In Sicilia settentrionale è presente la subass. *Genisto aristatae-Quercetum suberis pistacietosum lentisci*.

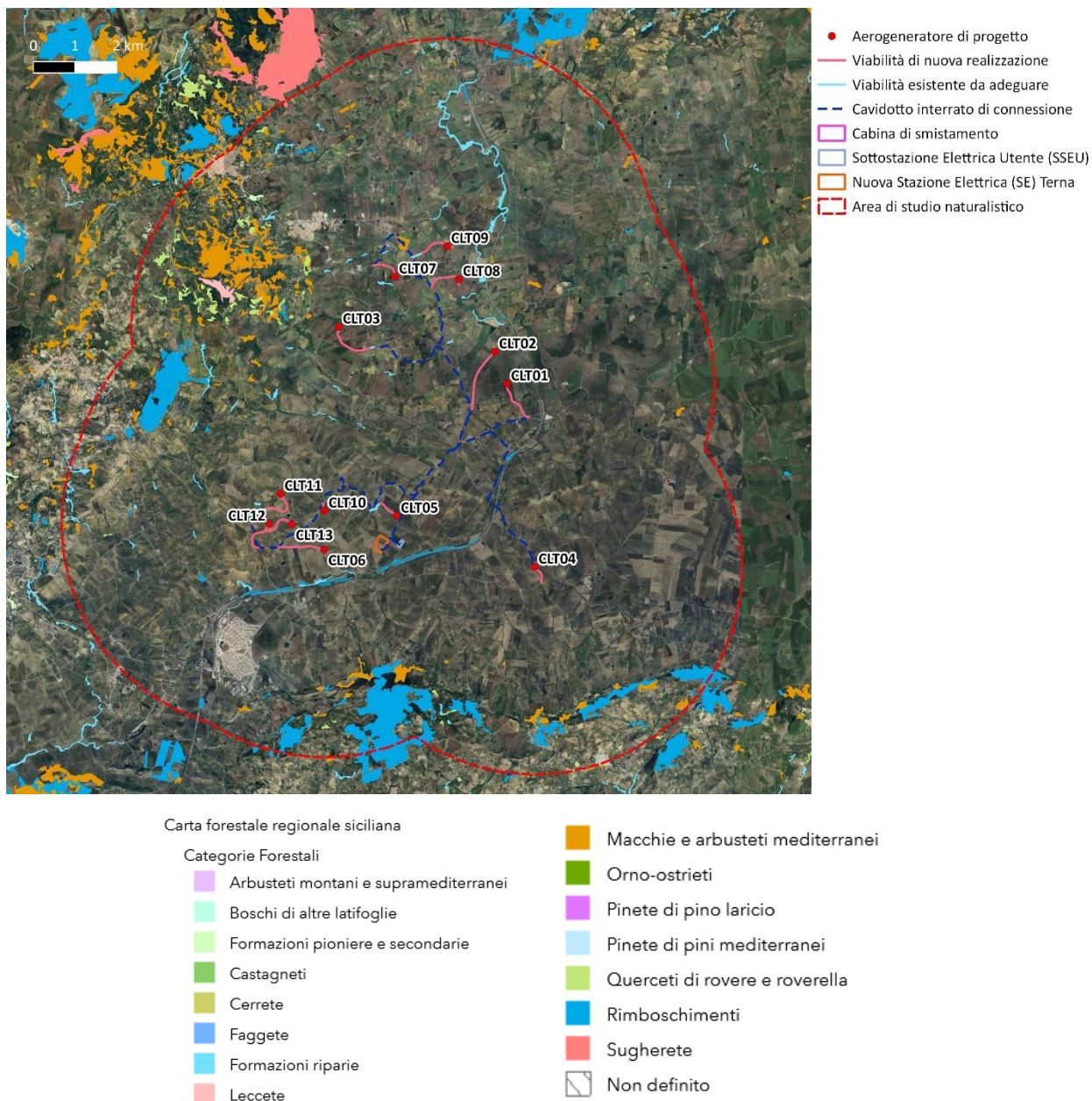


Figura 5.5: Carta Forestale della Regione Sicilia (fonte: Geoportale Regione Sicilia - Sistema Informativo Forestale - <https://sifweb.regione.sicilia.it>) – dettaglio sull'area di studio.

Come anticipato precedentemente, le formazioni forestali nel settore Drepano-Panormitano sono ridotte. La vegetazione steppica rappresenta infatti l'aspetto vegetazionale dominante in tutta l'area e nella maggior parte dei casi è interpretabile come una forma secondaria dovuta al massiccio disboscamento. Di seguito vengono descritte le formazioni erbacee potenzialmente più presenti nell'area di studio. La fonte principalmente utilizzata è il progetto online "Flora e Vegetazione della Sicilia" (<https://cambriasalvatore.wixsite.com/flora-della-sicilia>).

Sui versanti più xerici esposti a sud, spesso in stazioni subrupestri, si insedia l'*Hyparrhenietum hirtopubescentis*, dove domina *Hyparrhenia hirta*. In suoli che riescono a trattenere meglio l'acqua, mantenendosi relativamente umidi anche in estate, l'ifarrenieto si arricchisce di *Panicum repens* che caratterizza il *Panicum repens-Hyparrhenietum hirtae*.

Solo nel trapanese è presente una cenosi legata a substrati argillosi su superfici pianeggianti, periodicamente inondate. Si tratta del *Phalarido coerulescentis-Hyparrhenietum hirtae*, differenziato dalla presenza di *Phalaris coerulescens*.

In presenza di una forte pressione antropica e in particolare di un pascolo eccessivo l'ampelodesmeto è sostituito da una cenosi dominata da *Ferula communis*, riferita al *Carlino siculae-Feruletum communis*, che annovera tra le altre specie comuni *Carlina sicula*, *Cynoglossum creticum*, *Iris planifolia*, *Asphodelus ramosus*, *Mandragora autumnalis* e *Rumex thyrsoides*. Tale associazione rappresenta anche uno dei primi stadi di vegetazione erbacea a cui tendono ad evolvere gli incolti permanenti.

In seguito alla presenza di frequenti incendi o a un improvviso aumento del pascolo la prateria viene sostituita da formazioni molto impoverite a dominanza di *Eryngium campestre* e *Atractylis gummifera* o da aspetti caratterizzati da geofite quali *Asphodelus ramosus*, *Asphodeline lutea* e *Urginea maritima*.

Nell'entroterra in condizioni particolarmente xeriche su substrati con forti pendenze e poveri di suolo, l'ampelodesmeto è rappresentato dall'*Astragalo huetii-Ampelodesmetum mauritanici*, differenziato dalla presenza dell'endemico *Astragalus huetii*.

Sui calanchi e nei substrati argillosi aridi delle zone interne si rinviene un altro tipo di prateria xerofila dominata da *Lygeum spartum*, riferibile all'*Eryngio dichotomi-Lygetum sparti*. Altri aspetti erbacei sono dominati da specie perenni di grossa taglia come *Magydaris pastinacea* e sono riferiti al *Sanguisorbo verrucosae-Magydaretum pastinacae*, che si insedia sul fondo delle valli ricche di materiale grossolano derivante dall'erosione delle pareti rocciose sovrastanti.

Sui bordi strada e negli incolti sono comuni il *Centrantho-Euphorbietum ceratocarphae* e in condizioni più xeriche il *Dauco maximi-Oryzopsietum miliaceae*, mentre in suoli aridi e ricchi di materia organica si sviluppa il *Diplofaxio tenuifoliae-Oryzopsietum miliaceae*, dove prevalgono *Piptatherum miliaceum* subsp. *miliaceum* e *Diplofaxis tenuifolia*.

Una cenosi più caratteristica, ristretta a pochi siti nel trapanese, è l'*Euphorbietum cupanii*, che colonizza suoli argillosi o marnosi, in contesti molto disturbati spesso al margine delle strade. Qui prevale decisamente la subendemica *Euphorbia cupanii*.

5.2.1 Caratteristiche vegetazionali dei siti di intervento

Di seguito viene presentata una descrizione sintetica delle categorie vegetazionali presenti nelle aree di progetto. Si specifica che le piazzole definitive occuperanno un'area pari a circa 46,5 m x 32,5 m intorno alla WTG e il loro ingombro è già incluso nelle piazzole temporanee 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 e le altre opere di cantiere sono trattati separatamente.

CLT01

La WTG ricade all'interno di colture agricole di tipo estensivo, circondate da vigneti, così come la piazzola definitiva e quella temporanea. Non sono presenti elementi di vegetazione naturale nell'area interessata dalle opere di progetto (Figura 5.6).



Figura 5.6: Sopra: dettaglio della localizzazione della WTG e delle relative piazzole su ortofoto. Sotto: foto in cui è visibile l'area della prevista WTG.

CLT02

La WTG ricade all'interno di un seminativo di tipo estensivo, così come la piazzola definitiva e quella temporanea. Una piccola porzione di quest'ultima ricade anche in colture di tipo estensivo. Non sono presenti elementi di vegetazione naturale nell'area interessata dalle opere di progetto (Figura 5.7).

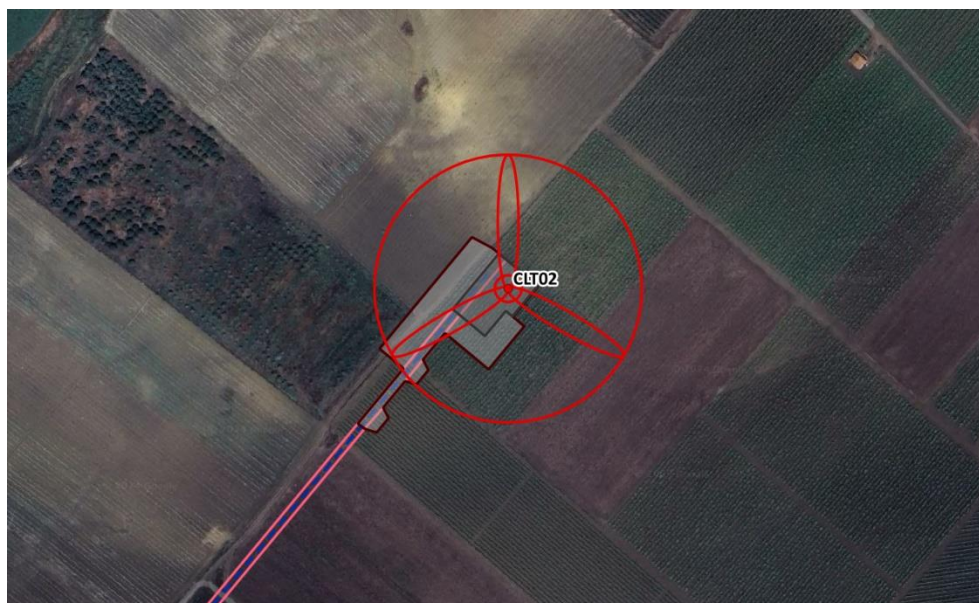


Figura 5.7: Sopra: dettaglio della localizzazione della WTG e delle relative piazzole su ortofoto. Sotto: foto in cui è visibile in lontananza l'area della prevista WTG.

CLT03

La WTG ricade all'interno di un seminativo di tipo estensivo, così come la piazzola definitiva e quella temporanea. A nord della WTG è presente un corso d'acqua minore caratterizzato da vegetazione spondale, che non verrà interessato dalle opere di progetto. Non sono presenti elementi di vegetazione naturale nell'area interessata dalle opere di progetto (Figura 5.8).



Figura 5.8: Sopra: dettaglio della localizzazione della WTG e delle relative piazzole su ortofoto. Sotto: foto in cui è visibile l'area della prevista WTG.

CLT04

La WTG ricade all'interno di un seminativo di tipo estensivo, così come la piazzola definitiva e quella temporanea. Non sono presenti elementi di vegetazione naturale nell'area interessata dalle opere di progetto (Figura 5.9).



Figura 5.9: Sopra: dettaglio della localizzazione della WTG e delle relative piazzole su ortofoto. Sotto: foto di sopralluogo in cui è visibile l'area della prevista WTG.

CLT05

La WTG ricade all'interno di un seminativo di tipo estensivo, così come la piazzola definitiva e quella temporanea. Non sono presenti elementi di vegetazione naturale nell'area interessata dalle opere di progetto (Figura 5.10).



Figura 5.10: Sopra: dettaglio della localizzazione della WTG e delle relative piazzole su ortofoto. Sotto: foto di sopralluogo in cui è visibile l'area della prevista WTG.

CLT06

La WTG ricade all'interno di un seminativo di tipo estensivo, così come la piazzola definitiva e quella temporanea. Non sono presenti elementi di vegetazione naturale nell'area interessata dalle opere di progetto (Figura 5.11).

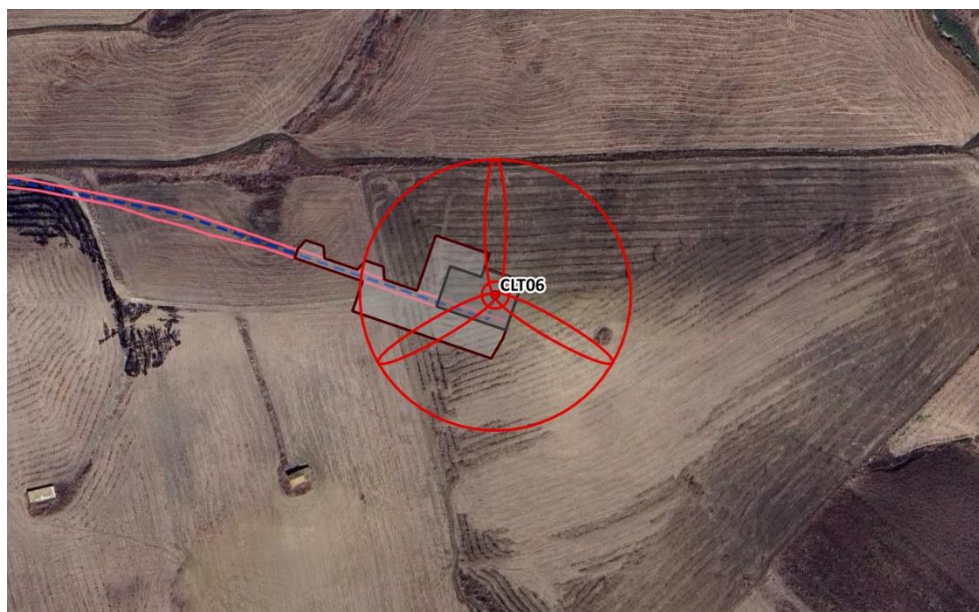


Figura 5.11: Sopra: dettaglio della localizzazione della WTG e delle relative piazzole su ortofoto. Sotto: foto di sopralluogo in cui è visibile in lontananza l'area della prevista WTG.

CLT07

La WTG ricade all'interno di un seminativo di tipo estensivo, così come la piazzola definitiva e quella temporanea. Una piccola porzione di quest'ultima ricade anche in colture di tipo estensivo. A sud della WTG è presente un corso d'acqua minore caratterizzato da vegetazione spondale, che non verrà interessato dalle opere di progetto. Non sono presenti elementi di vegetazione naturale nell'area interessata dalle opere di progetto (Figura 5.12).



Figura 5.12: Sopra: dettaglio della localizzazione della WTG e delle relative piazzole su ortofoto. Sotto: foto di sopralluogo in cui è visibile in lontananza l'area della prevista WTG.

CLT08

La WTG ricade all'interno di un seminativo di tipo estensivo, così come la piazzola definitiva e quella temporanea. A nord della WTG è presente un corso d'acqua minore caratterizzato da vegetazione spondale, che non verrà interessato dalle opere di progetto. Non sono presenti elementi di vegetazione naturale nell'area interessata dalle opere di progetto (Figura 5.13).



Figura 5.13: Sopra: dettaglio della localizzazione della WTG e delle relative piazzole su ortofoto. Sotto: foto di sopralluogo in cui è visibile in lontananza l'area della prevista WTG.

CLT09

La WTG ricade all'interno di un vigneto, mentre la piazzola temporanea e quella definitiva ricadono sia in un vigneto che in un seminativo di tipo estensivo. Non sono presenti elementi di vegetazione naturale nell'area interessata dalle opere di progetto (Figura 5.14).



Figura 5.14: Sopra: dettaglio della localizzazione della WTG e delle relative piazzole su ortofoto. Sotto: foto di sopralluogo in cui è visibile in lontananza l'area della prevista WTG.

CLT10

La WTG ricade all'interno di un vigneto, così come la piazzola definitiva e quella temporanea. Non sono presenti elementi di vegetazione naturale nell'area interessata dalle opere di progetto (Figura 5.15).

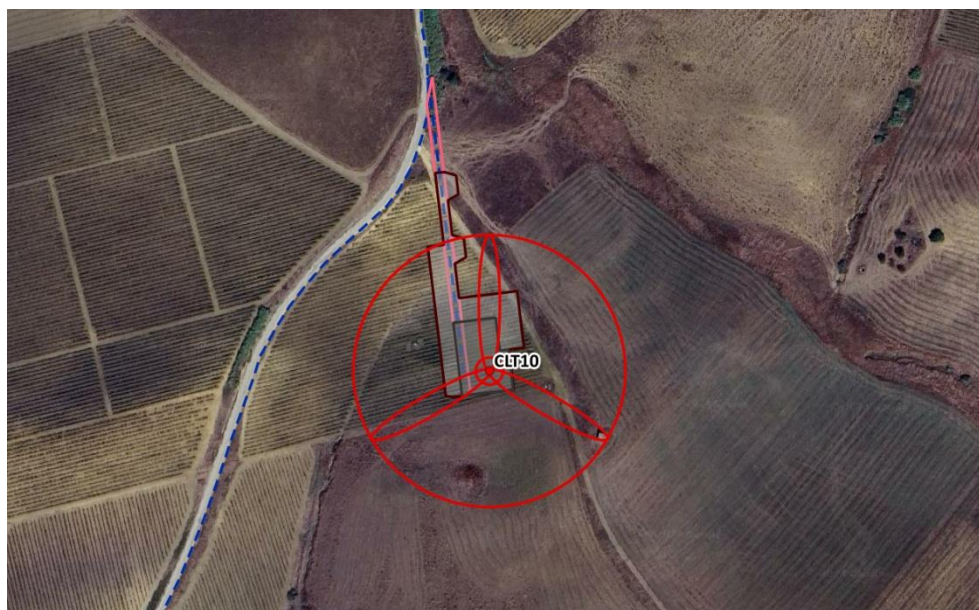


Figura 5.15: Sopra: dettaglio della localizzazione della WTG e delle relative piazzole su ortofoto. Sotto: foto di sopralluogo in cui è visibile l'area della prevista WTG.

CLT11

La WTG ricade all'interno di un seminativo di tipo estensivo, così come la piazzola definitiva e quella temporanea. A nord, a est e a ovest della WTG è presente un corso d'acqua minore caratterizzato da vegetazione spondale, che non verrà interessato dalle opere di progetto. Non sono presenti elementi di vegetazione naturale nell'area interessata dalle opere di progetto (Figura 5.16).



Figura 5.16: Sopra: dettaglio della localizzazione della WTG e delle relative piazzole su ortofoto. Sotto: foto di sopralluogo in cui è visibile in lontananza l'area della prevista WTG.

CLT12

La WTG ricade all'interno di un vigneto, così come la piazzola definitiva e quella temporanea. A nord della WTG è presente un corso d'acqua minore caratterizzato da vegetazione spondale, che non verrà interessato dalle opere di progetto. Non sono presenti elementi di vegetazione naturale nell'area interessata dalle opere di progetto (Figura 5.17).



Figura 5.17: Sopra: dettaglio della localizzazione della WTG e delle relative piazzole su ortofoto. Sotto: foto di sopralluogo in cui è visibile in lontananza l'area della prevista WTG.

CLT13

La WTG ricade all'interno di un seminativo di tipo estensivo, così come la piazzola definitiva e quella temporanea. A est della WTG è presente un corso d'acqua minore caratterizzato da vegetazione spondale, che non verrà interessato dalle opere di progetto. Non sono presenti elementi di vegetazione naturale nell'area interessata dalle opere di progetto (Figura 5.18).



Figura 5.18: Sopra: dettaglio della localizzazione della WTG e delle relative piazzole su ortofoto. Sotto: foto di sopralluogo in cui è visibile l'area della prevista WTG.

Viabilità di progetto e connessione

Per la maggior parte dei collegamenti viari verrà sfruttata la viabilità già esistente. I tratti di viabilità di nuova realizzazione e la viabilità esistente da adeguare, di breve estensione e vicini alla localizzazione delle WTG, attraverseranno gli ambienti agricoli già trattati nei paragrafi precedenti, ossia colture di tipo estensivo e vigneti.

In alcuni brevi tratti, il cavidotto di connessione potrebbe interessare dei nuclei di vegetazione arborea e arbustiva naturale. Questi punti sono mostrati in Figura 5.19 e analizzati singolarmente in Tabella 5-2. Si tratta di habitat naturali corrispondenti ai seguenti biotopi della Carta della Natura: 34.81 - Prati mediterranei subnitrofilo, 44.12 - Saliceti collinari planiziali e mediterraneo montani, 44.81 - Gallerie a tamerice e oleandri. Nessuno di questi biotopi corrisponde ad un habitat Natura 2000.

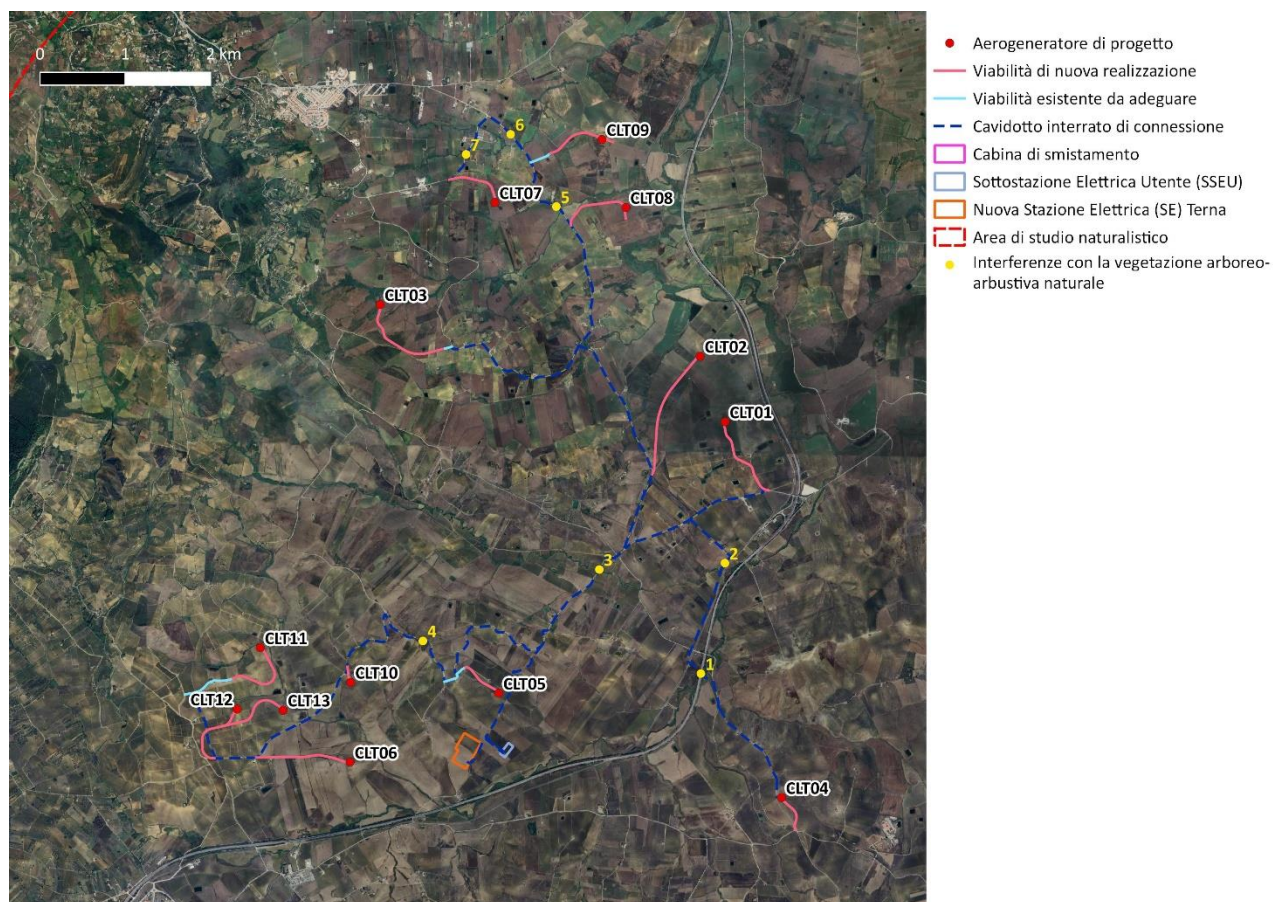


Figura 5.19: Localizzazione dei punti individuati di interferenza con la vegetazione arborea e arbustiva naturale lungo il cavidotto di connessione.

Tabella 5-2: Punti di interferenza con la vegetazione arborea e arbustiva naturale lungo il cavidotto di connessione e possibili risoluzioni.

ID	HABITAT	FOTO	RISOLUZIONE
1	44.81 - Gallerie a tamerice e oleandri		La viabilità esistente attraversa con un ponte un corso d'acqua minore appartenente al bacino del Fiume Freddo, le cui sponde sono caratterizzate da vegetazione di tipo ripariale. Verrà utilizzata la tecnica TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata) poco invasiva per la vegetazione presente. In ogni caso, al termine delle operazioni di cantiere, verrà ripristinato lo stato iniziale e laddove necessario saranno effettuate piantumazioni di ripristino.

ID	HABITAT	FOTO	RISOLUZIONE
2	44.81 - Gallerie a tamerice e oleandri		Il cavidotto attraversa un corso d'acqua minore appartenente al bacino del Fiume Freddo, le cui sponde sono caratterizzate da vegetazione di tipo ripariale. Di preferenza verranno utilizzate tecniche <i>trenchless</i> poco invasive per la vegetazione presente. In ogni caso, al termine delle operazioni di cantiere, verrà ripristinato lo stato iniziale e laddove necessario saranno effettuate piantumazioni di ripristino.
3	44.81 - Gallerie a tamerice e oleandri		La viabilità esistente attraversa con un ponte un corso d'acqua minore appartenente al bacino del Fiume Freddo, le cui sponde sono caratterizzate da vegetazione di tipo ripariale. Verrà utilizzata la tecnica TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata) poco invasiva per la vegetazione presente. In ogni caso, al termine delle operazioni di cantiere, verrà ripristinato lo stato iniziale e laddove necessario saranno effettuate piantumazioni di ripristino.
4	34.81 - Prati mediterranei subnitrofilii (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)		Lo scavo per la posa dei cavi verrà effettuato in modo da non compromettere l'integrità dell'habitat, il quale è presente in forma prevalentemente erbacea. Se possibile, la posa del cavidotto può essere eseguita sul lato settentrionale della strada, in modo da non interessare l'habitat.

ID	HABITAT	FOTO	RISOLUZIONE
5	44.81 - Gallerie a tamerice e oleandri		La viabilità esistente costeggia un corso d'acqua minore appartenente al bacino del Fiume Freddo, le cui sponde sono caratterizzate da vegetazione di tipo ripariale. Lo scavo per la posa dei cavi verrà effettuato in modo da non compromettere l'integrità dell'habitat. Al termine delle operazioni di cantiere, laddove necessario, verrà ripristinato lo stato iniziale con ripiantumazioni.
6	34.81 - Prati mediterranei subnitrofilo (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)		Lo scavo per la posa dei cavi verrà effettuato in modo da non compromettere l'integrità dell'habitat, il quale è presente in forma prevalentemente erbacea. Se possibile, la posa del cavidotto può essere eseguita sul lato sud-occidentale della strada, in modo da non interessare l'habitat.
7	44.12 - Saliceti collinari planiziali e mediterraneo montani		La viabilità esistente attraversa con un ponte un corso d'acqua minore appartenente al bacino del Fiume Freddo, le cui sponde sono caratterizzate da vegetazione di tipo ripariale. Di preferenza verranno utilizzate tecniche <i>trenchless</i> poco invasive per la vegetazione presente. In ogni caso, al termine delle operazioni di cantiere, verrà ripristinato lo stato iniziale e laddove necessario saranno effettuate piantumazioni di ripristino.

Come già sottolineato, per gli interventi legati al cavidotto di connessione, in corrispondenza degli attraversamenti dei corsi d'acqua, verranno adottate tecniche *trenchless* o, in alcuni casi, TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata) (cfr. Relazione idraulica Rif. 2995_5530_CLT_PFTE_R09_Rev0_RELAZIONEIDRAULICA); tali tecniche permettono di ridurre al minimo l'interazione con gli habitat consentendo il superamento di ostacoli morfologici in maniera non

invasiva e non prevedendo modificazioni del regime idrico dei corpi attraversati. Si tratta pertanto di tecniche poco impattanti, che consentono di oltrepassare il corso d'acqua senza scavi a cielo aperto e senza dunque toccare o compromettere gli habitat spondali presenti.

Si ricorda in ogni caso che al termine dei lavori verranno ripristinate le condizioni iniziali e sono previsti interventi di ripristino vegetazionale laddove necessario.

Altre opere

La nuova Stazione Elettrica (SE) Terna, la sottostazione e la cabina di smistamento (Figura 5.20), nonché le due aree di deposito temporaneo (Figura 5.21), ricadono interamente all'interno di colture di tipo estensivo e non interessano quindi vegetazione arbustiva o arborea naturale.

Si tratta in ogni caso di aree di piccole dimensioni che, per quanto riguarda le strutture temporanee, verranno ripristinate al termine dei lavori. Durante i lavori verranno inoltre 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.



- Cavidotto interrato di connessione
- ▭ Cabina di smistamento
- ▭ Sottostazione Elettrica Utente (SSEU)
- ▭ Nuova Stazione Elettrica (SE) Terna

Figura 5.20: Dettaglio della localizzazione della nuova stazione elettrica (SE) Terna, della sottostazione e della cabina di smistamento su ortofoto.



Figura 5.21: Dettaglio della localizzazione delle due aree di deposito temporaneo su ortofoto.

5.3 ANALISI FLORISTICA

Le principali fonti scientifiche di settore consultate sono state Giardina *et al.*, 2007 e Raimondo *et al.*, 2010. Inoltre, sono state consultate online principalmente la Carta Natura della Regione Sicilia (Papini *et al.*, 2008), il progetto di mappatura on line delle specie vegetali italiane “Wikiplantbase #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 Formulário standard della ZSC ITA010022 “Complesso Monti di Santa Ninfa - Gibellina e Grotta di Santa Ninfa”, la quale rientra nella porzione meridionale dell’area di studio. Nel Formulário standard della ZPS/ZSC ITA010034 “Pantani di Anguillara”, presente al centro dell’area di studio, non sono invece segnalate specie floristiche.

Per l'elenco floristico riportato in allegato (**Appendice 01**), gli ambienti riportati per ciascuna specie sono tratti dal catalogo di Giardina *et al.*, 2007, mentre la classificazione relativa allo status di conservazione fa riferimento ai lavori di Rossi *et al.* 2013 e Rossi *et al.*, 2020 (classificazione non disponibile per tutte le specie elencate).

Va infine sottolineato 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*.

In Sicilia sono presenti 3252 *taxa* specifici e infraspecifici, nativi, avventizi e naturalizzati, suddivisi in 880 generi e 134 famiglie (Raimondo *et al.*, 2010). Dunque nonostante la forte antropizzazione e il degrado degli ecosistemi naturali, la flora sicula si presenta ancora sorprendentemente ricca grazie alla notevole varietà di ambienti, bioclimi, tipologie di suoli e rocce, configurazioni orografiche, etc. I generi più ricchi sono: *Trifolium* (64), *Limonium* (45), *Allium* (37), *Ophrys* (33), *Silene* (32), *Centaurea* (31).

Lo spettro biogeografico mostra la prevalenza dell'elemento mediterraneo (46,88%), seguita dall'orientale (13,14%), l'occidentale (9,75%), il boreale (8,58%) e il meridionale (8,55%). Le cosmopolite sono rappresentate da 426 *taxa* (13,1%). L'endemismo (compreso interamente nell'elemento mediterraneo) è del 15,44%, di cui il 9,90% (circa 380 *taxa* secondo recenti stime) è esclusivo della Sicilia, il 3,69% è condiviso con il Sud Italia, mentre gli endemismi condivisi con poche altre zone del mediterraneo ammontano al 1,85%. La componente esotica è di 408 *taxa*. La Sicilia si pone dunque come un vero e proprio punto d'incontro tra specie centroeuropee, orientali, occidentali e nordafricane. Così se le montagne della parte settentrionale dell'isola ospitano diverse entità "nordiche" come betulle, abeti e faggi, le zone costiere, soprattutto meridionali, presentano le uniche stazioni europee di specie a prevalente distribuzione Saharo-Sindica, mentre la zona iblea è ricca di elementi del Mediterraneo orientale.

Per quanto riguarda la provincia di Trapani (isole incluse), la flora vascolare comprende 114 *taxa* specifici e intraspecifici (sottospecie e varietà) endemici nel territorio italiano; di questi, 60 sono endemici della Sicilia e ben 36 sono endemici esclusivi del territorio (Giardina *et al.*, 2007).

Considerando le segnalazioni riportate nelle fonti consultate, nell'area di studio sono potenzialmente presenti almeno 129 specie. I principali corotipi sono quelli Stenomediterraneo (19.4%), Endemico siciliano (12.4%), Eurimediterraneo (10.1%) e Stenomediterraneo occidentale (10.1%). Dal punto di vista degli habitat (Figura 5.22), la maggior parte delle specie elencate sono legate agli ambienti erbacei dei prati, dei pascoli e degli incolti, seguite dalle specie di macchia e gariga.

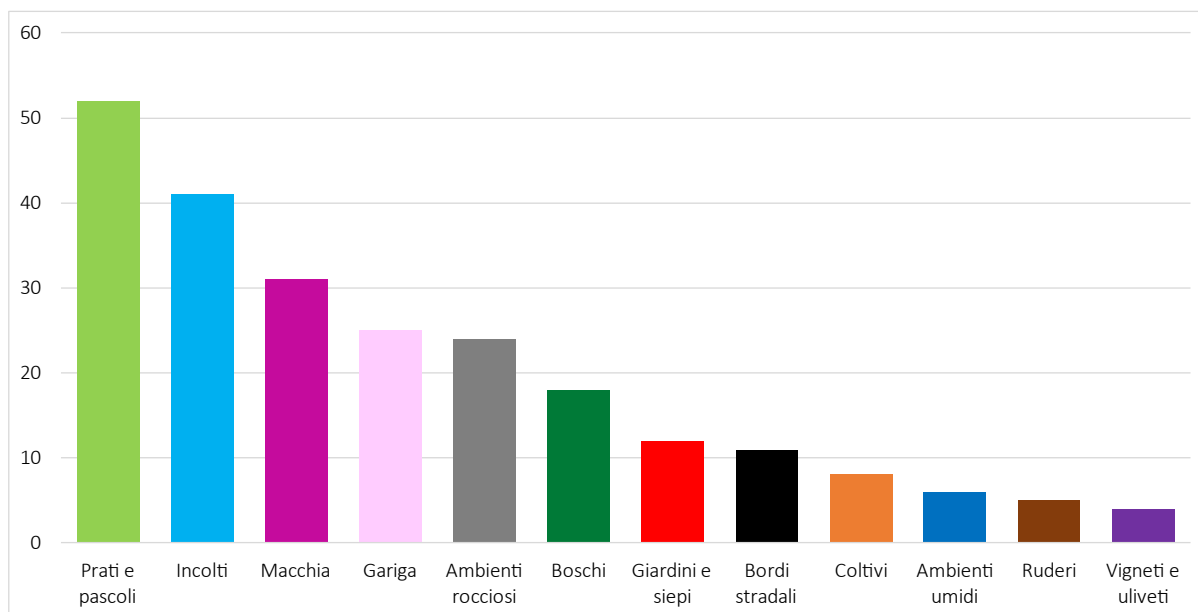


Figura 5.22: Ripartizione per tipologie di habitat delle specie floristiche segnalate e potenzialmente presenti nell'area di studio. Le categorie fanno riferimento alle descrizioni riportate in Giardina et al., 2007.

Tra i *taxa* segnalati, è potenzialmente presente nell'habitat 31.844 (Ginestreti collinari e submontani dell'Italia peninsulare e Sicilia) la specie *Adenocarpus complicatus* subsp. *complicatus*, considerata A rischio di estinzione (EN - *Endangered*) nella Lista rossa Italiana (Rossi et al., 2020). L'habitat in questione è tuttavia presente in superficie ridotta e distante dalle opere di progetto nell'area di studio.

Non sono potenzialmente presenti specie floristiche elencate negli Allegati II e IV della Direttiva Habitat e specie considerate Vulnerabili (VU - *Vulnerable*) secondo la Lista rossa italiana. Sono invece potenzialmente presenti 5 specie considerate Quasi minacciate (NT - *Near Threatened*): *Convolvulus tricolor* subsp. *cupanianus*, *Euphorbia ceratocarpa*, *Sedum gypsicola*, *Trifolium bivonae* e *Ambrosina bassii* var. *bassii*. Sono inoltre potenzialmente presenti 33 specie considerate A rischio minimo (LC- *Least Concern*).

Infine, sono potenzialmente presenti 21 specie endemiche italiane e 31 specie endemiche della Sicilia e delle piccole isole circostanti, o condivise con poche stazioni nei territori limitrofi.

La Carta della Natura della Regione Sicilia (Figura 5.23) 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.

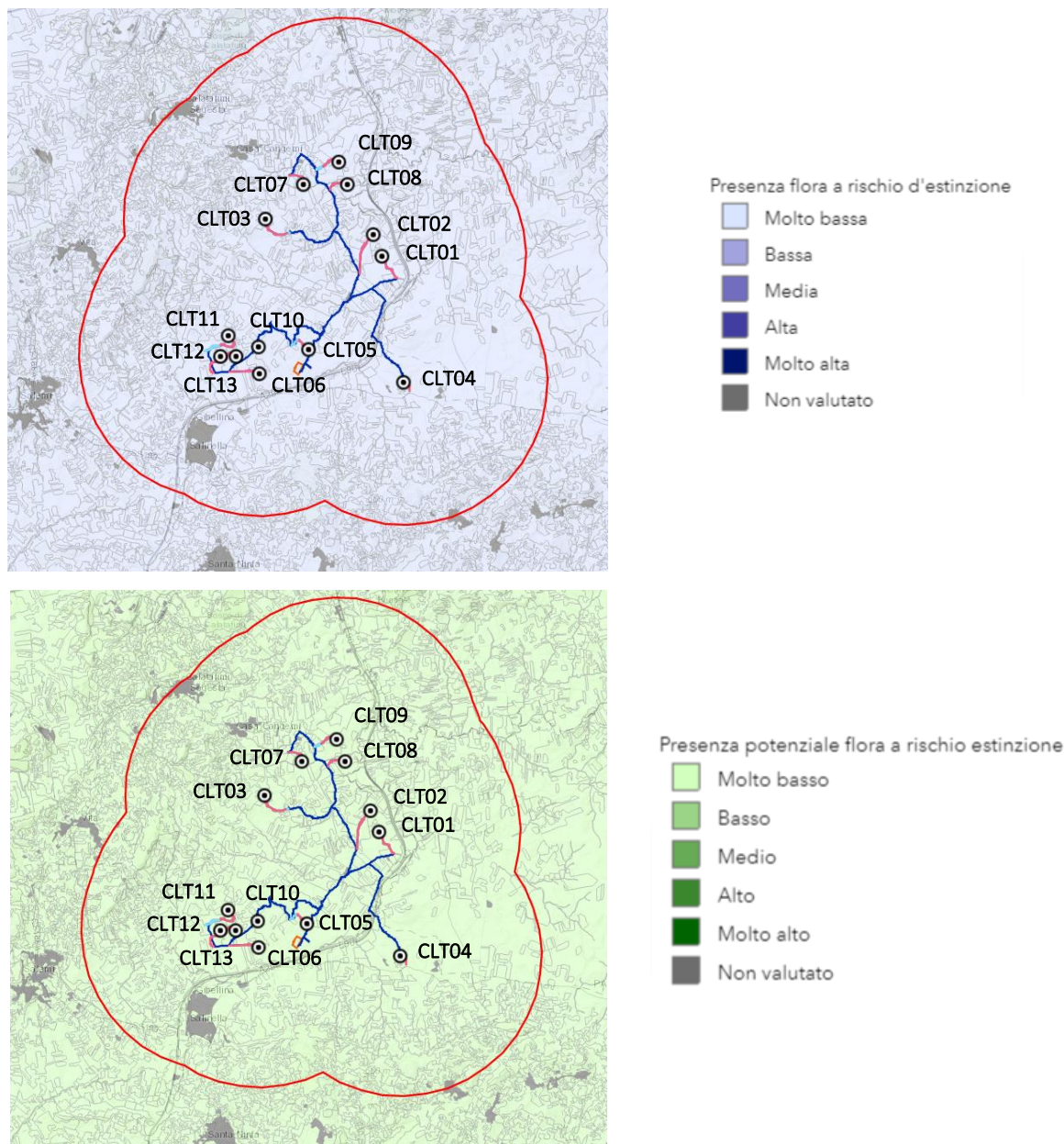


Figura 5.23: Flora a rischio di estinzione presente (in alto) o potenzialmente presente (in basso) nell'area di studio. Fonte: Carta della Natura della Regione Sicilia scala 1:50.000 - ISPRA Sistema Informativo Carta della Natura. In rosso l'area di studio, in rosa la viabilità di nuova realizzazione, in azzurro la viabilità esistente da adeguare, in blu il cavidotto interrato di connessione, in arancione la nuova SE Terna. I punti indicano la localizzazione delle WTGs di progetto.

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

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

Direttiva 92/43/CEE⁴ (Figura 5.24). Come si può osservare, l'area di progetto ricade in una zona con valore di ricchezza floristica da nullo (0) a medio (2).

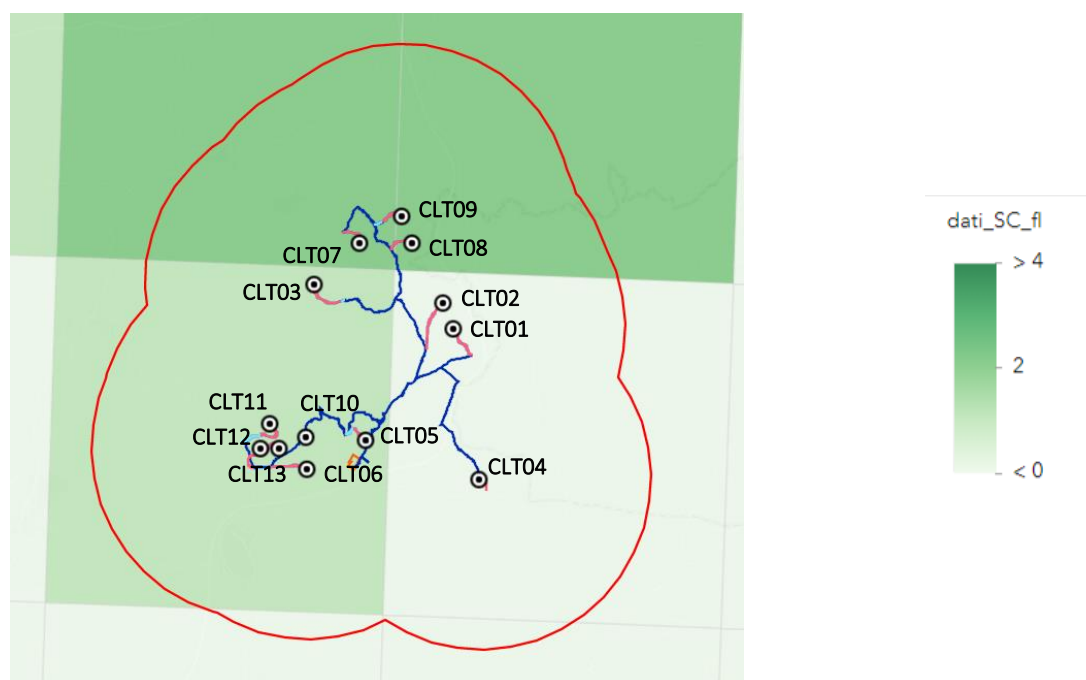


Figura 5.24: Indice di ricchezza di specie floristiche Art. 17 (reporting Direttiva Habitat) per l'area di studio (fonte: Ecoatlante ISPRA). In rosso l'area di studio, in rosa la viabilità di nuova realizzazione, in azzurro la viabilità esistente da adeguare, in blu il cavidotto interrato di connessione, in arancione la nuova SE Terna. I punti indicano la localizzazione delle WTGs di progetto.

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 sulla base della potenziale presenza di alcune specie in relazione alle caratteristiche del territorio, ma soprattutto in funzione degli effetti diretti e/o indiretti che il progetto in esame può avere sulla fauna.

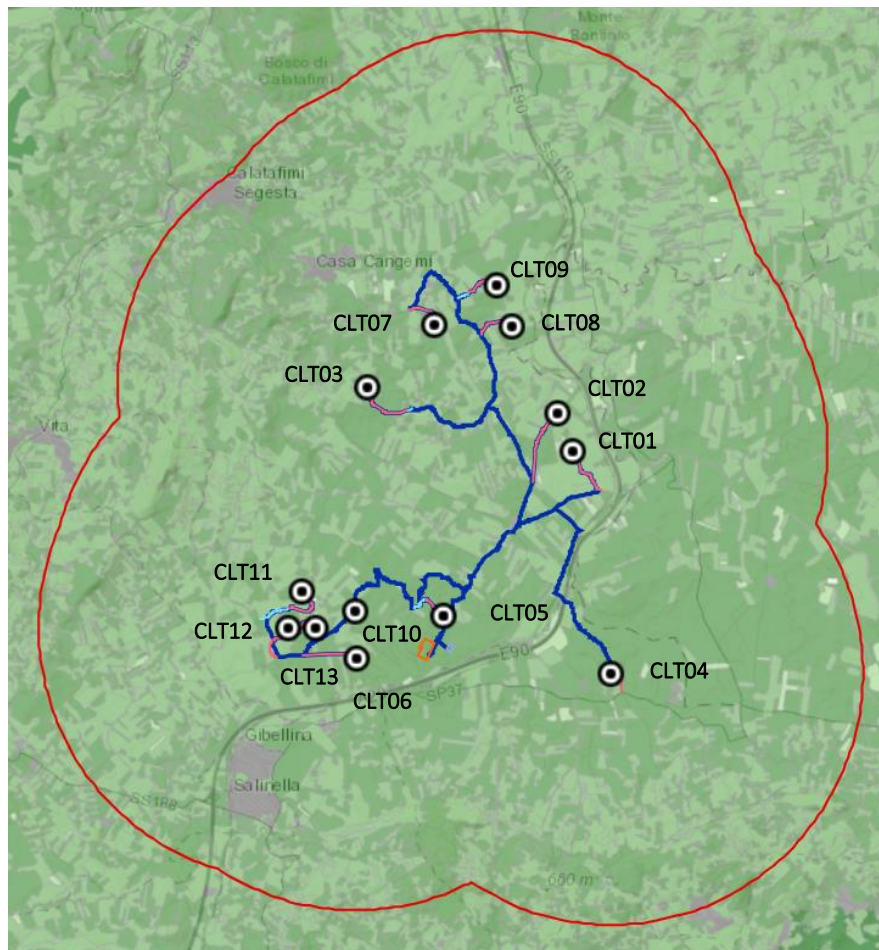
Per gli Uccelli la trattazione è effettuata separatamente per i diversi gruppi fenologici o sistematici (nidificanti, svernanti, rapaci diurni ecc.) sia a causa delle diverse esigenze ecologiche delle specie che per il loro differente uso potenziale dell'area. Per le stesse ragioni, i Chiropteri sono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

L'elenco completo delle specie faunistiche potenzialmente presenti sulla base delle analisi delle fonti è riportato in **Appendice 02**.

Come per la flora, anche per le specie di Vertebrati la Carta Natura della Sicilia 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 riportata il valore degli indicatori della Carta Natura nei biotopi presenti nelle aree di progetto. Come si può osservare, il territorio in esame presenta complessivamente valori medio-alti, per quanto riguarda la presenza di specie di Vertebrati. I biotopi a più elevata presenza di specie corrispondono ai coltivi estensivi, che caratterizzano la gran parte dell'area, insieme ai vigneti e agli ambienti di macchia e gariga, presenti nelle aree protette. Per quanto riguarda invece la presenza di vertebrati a rischio estinzione, si osservano generalmente valori medio-bassi, con valori più alti esclusivamente negli ambienti inclusi nelle aree protette.

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



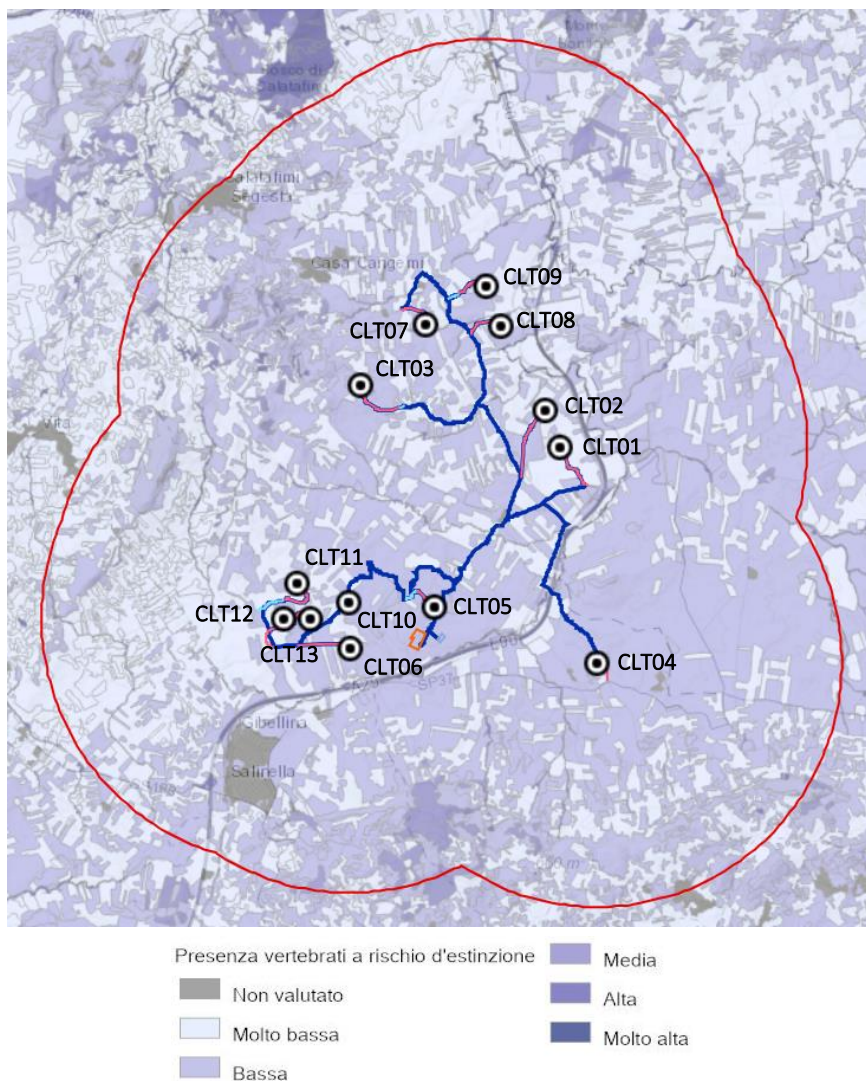


Figura 6.1: Presenza potenziale di Vertebrati e presenza di specie di Vertebrati a rischio di estinzione all'interno dell'area di studio. Fonte: Carta della Natura della Regione Sicilia scala 1:50.000 - ISPRA Sistema Informativo Carta della Natura. In rosso l'area di studio, in azzurro la viabilità esistente da adeguare, in magenta la viabilità di nuova realizzazione, in blu il cavidotto interrato di connessione, in arancione la nuova SE Terna, in indaco la sottostazione utente. I punti indicano la localizzazione delle WTGs di progetto.

Anche il Piano Faunistico-Venatorio regionale presenta un quadro della ricchezza faunistica del territorio, rappresentato come numero di specie presenti per quadrante (Figura 6.2). Come si può osservare l'area di progetto ricade in quadranti con valori medi di ricchezza di specie (20-50).

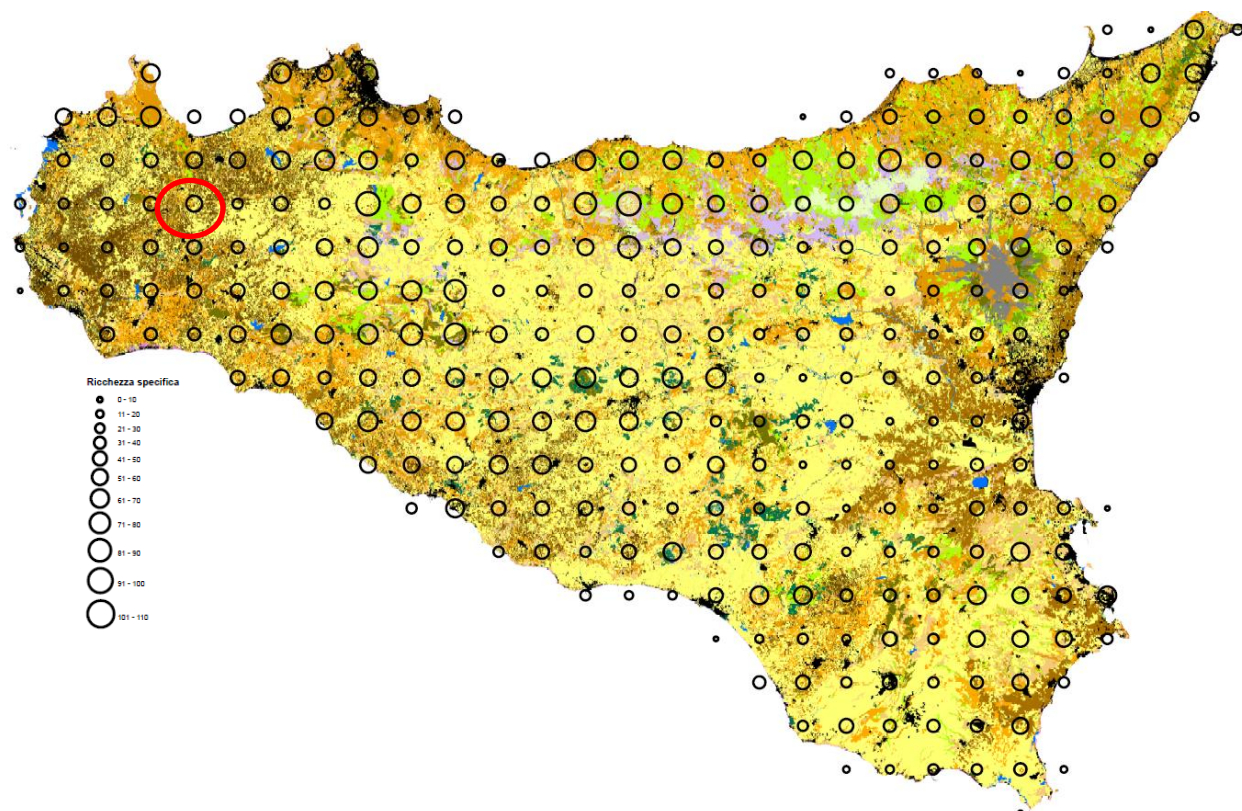


Figura 6.2: Carta della distribuzione specifica della Regione Sicilia. Da Piano Faunistico venatorio 2013-2018. In rosso è indicata la posizione indicativa dell'area di studio.

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 92/43/CEE⁷ (Figura 6.3). 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; Questi valori moderati sono da imputare perlopiù alla presenza di aree protette sul territorio.

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

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.

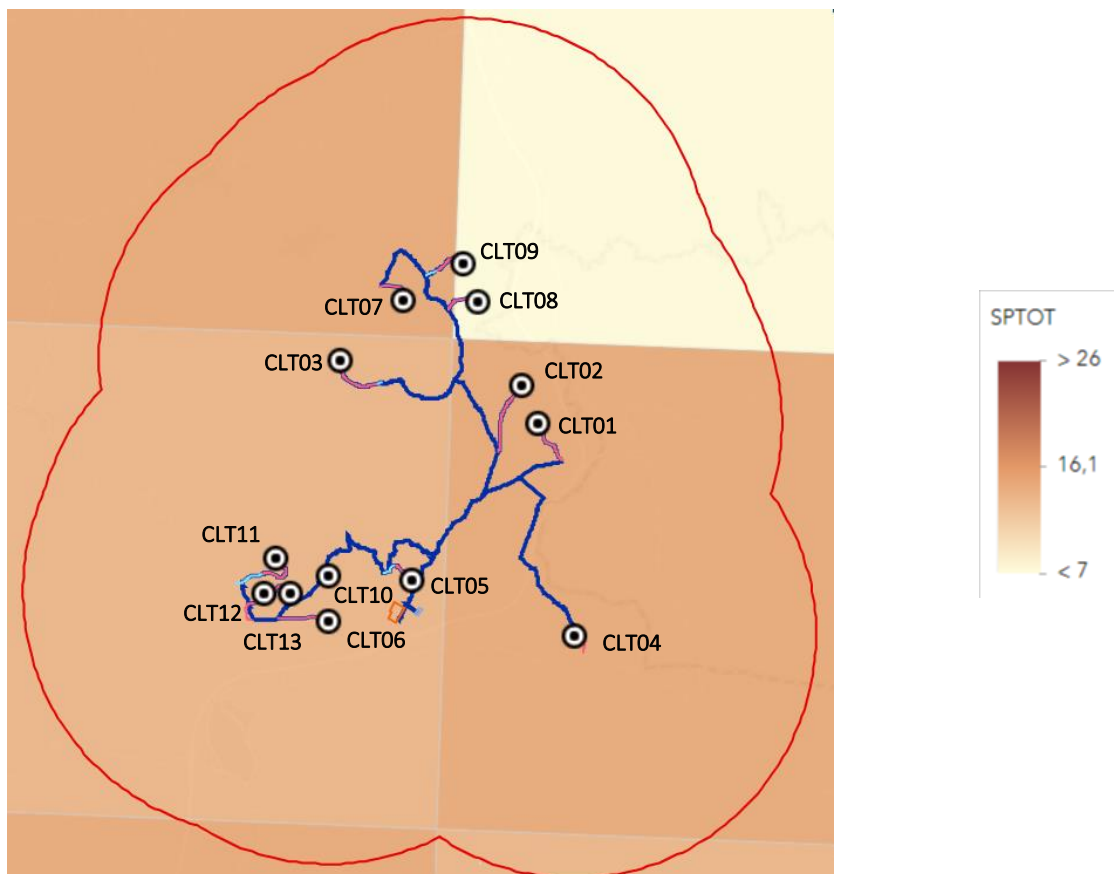


Figura 6.3: Indice di ricchezza di specie faunistiche Art. 17 (reporting Direttiva Habitat) per l'area di studio (fonte: Ecoatlante ISPRA). In rosso l'area di studio, in azzurro la viabilità esistente da adeguare, in magenta la viabilità di nuova realizzazione, in blu il cavidotto interrato di connessione, in arancione la nuova SE Terna, in indaco la sottostazione utente. I punti indicano la localizzazione delle WTGs di progetto

6.1 ERPETOFAUNA

Nei primi anni 2000 l'intensificazione e l'approfondimento degli studi genetici ha portato alla scoperta di nuovi *taxa* endemici siciliani, che fanno di quest'isola una delle regioni più interessanti dal punto di vista erpetologico, non solo su scala nazionale ma anche europea (AA.VV., 2008).

Dall'analisi dei dati disponibili, nell'area di studio risultano potenzialmente presenti sette specie di Anfibi e 16 di Rettili, come descritto di seguito nel dettaglio.

6.1.1 Anfibi

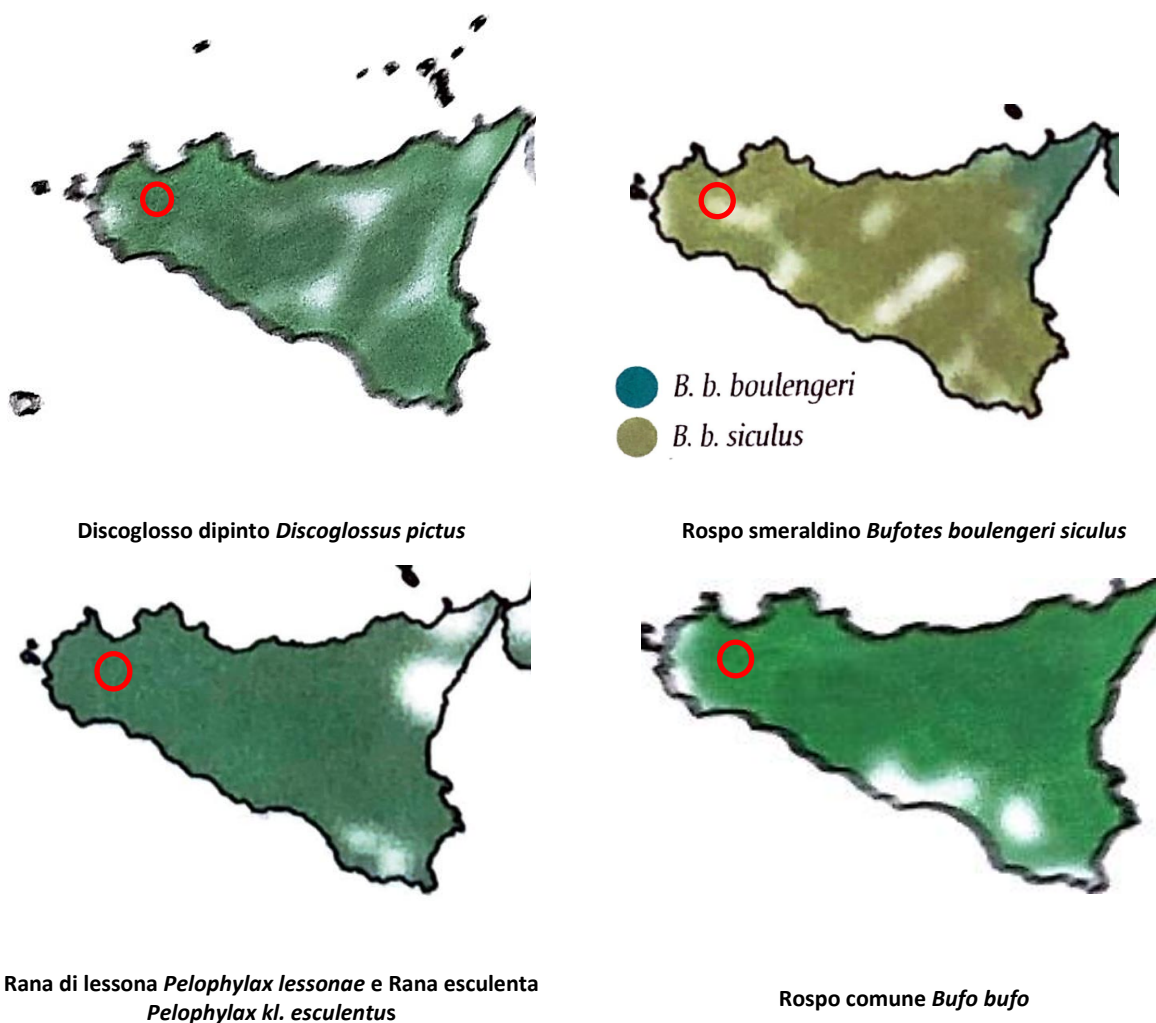
Tra gli Anfibi risultano potenzialmente presenti specie piuttosto comuni e diffuse sul territorio, legate sia agli ambienti strettamente acquatici, che agli habitat aperti e ai coltivi (a eccezione di frutteti e agrumeti). In generale, le specie di questo *taxon* sono da considerare presenti in maniera localizzata e discontinua all'interno dell'area di studio. Una delle aree a maggior interesse per la presenza degli Anfibi è il la SIC/ZPS ITA010034 Pantani di Anguillara, in cui è nota la presenza certa della maggior parte delle specie segnalate per l'area di studio (Troia *et al.*, 2016).

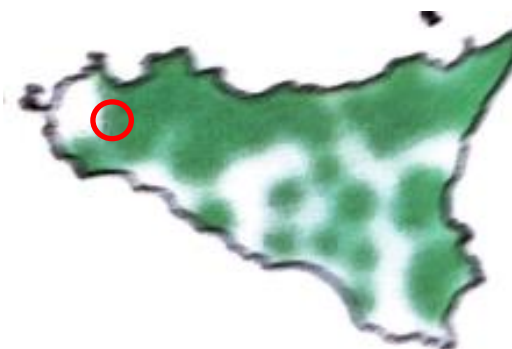
Cinque delle specie segnalate in area di studio (Discoglossus dipinto *Discoglossus pictus*, Rospo smeraldino *Bufo boulengeri siculus*, Raganella italiana *Hyla intermedia intermedia*, Rana di Lessona *Pelophylax lessonae* e Rana esculenta *Pelophylax kl. esculentus*) sono incluse nell'Allegato IV alla

Direttiva Habitat, mentre una (Rospo comune *Bufo bufo*) è considerata vulnerabile secondo la Lista Rossa dei Vertebrati italiani. Si tratta infatti di una specie con stato di conservazione sfavorevole a livello nazionale, che ha subito un forte decremento negli ultimi decenni, a causa dell'alterazione degli habitat (siti riproduttivi) e degli investimenti lungo le infrastrutture viarie (Di Nicola *et al.*, 2021). La distribuzione di queste specie sul territorio regionale è mostrata in Figura 6.4.

Il Rospo smeraldino *Bufotes boulengeri siculus* e la Raganella italiana *Hyla intermedia intermedia* sono attualmente considerate sottospecie sulla base di recenti studi genetici; il primo, endemico siculo, è distribuito esclusivamente su quasi tutto il territorio regionale, ad eccezione di una porzione del messinese (in cui è presente *B. b. boulengeri*), la seconda è una sottospecie endemica dell'Italia peninsulare e della Sicilia (Di Nicola *et al.*, 2021).

Nell'area di studio risulta inoltre presente lo Xenopo liscio *Xenopus laevis*, specie di anfibio appartenente alla famiglia dei Pipidi, di origine africana. Lo Xenopo liscio utilizza in Sicilia perlopiù specchi d'acqua ad ambito agricolo, prediligendo quelli con assenza di vegetazione spondale e con alta esposizione solare. Secondo Di Nicola, la specie è considerata invasiva e in competizione con la maggioranza degli anfibio autoctoni con cui condivide l'ambiente.





Raganella italiana *Hyla intermedia intermedia*

Figura 6.4: Distribuzione in Sicilia delle specie di Anfibi di interesse per la conservazione segnalate in area di studio (Di Nicola et al., 2021) in rosso è indicata la posizione approssimativa dell'area di studio.

6.1.2 Rettili

Nell'area di studio sono segnalate come potenzialmente presenti 16 specie di Rettili. Considerando gli ambienti presenti è possibile che le specie effettivamente presenti nell'area direttamente interessata dal progetto siano quelle più comuni e, per la maggior parte dei casi, a basso rischio per la conservazione. Si tratta di specie legate soprattutto agli ambienti aperti xerici, nonché ai coltivi. Si annoverano tra questi il Geco comune, il Geco verrucoso, il Ramarro occidentale, la Luscengola comune, il Saettone occhirossi, la Natrice dal collare e la Vipera comune, tutte specie a rischio minimo secondo la Lista Rossa dei Vertebrati italiani. È da segnalare inoltre la possibile presenza della Testuggine palustre americana *Trachemys scripta*, specie alloctona invasiva di origine americana.

Due delle specie segnalate (Testuggine palustre siciliana *Emys orbicularis trinacris* e Testuggine comune *Testudo hermanni*) sono invece di particolare interesse per la conservazione in quanto incluse nell'Allegato II della Direttiva Habitat e considerate in pericolo per la Lista Rossa dei Vertebrati italiani.

La Testuggine palustre siciliana è una sottospecie endemica siciliana della Testuggine palustre, legata agli habitat acquatici, anche artificiali. È considerata in declino generalizzato per la riduzione e la frammentazione degli habitat idonei alla riproduzione, l'inquinamento o la competizione con specie alloctone introdotte (es. *Trachemys scripta*). La sua presenza è segnalata all'interno del SIC/ZPS ITA010034 Pantani di Anguillara (Troia et al., 2016)

La Testuggine comune è invece una specie terrestre, considerata in netta diminuzione in buona parte dell'areale soprattutto per fattori antropici, quali agricoltura meccanizzata, uso di fitofarmaci, traffico automobilistico, incendi e urbanizzazione. Può essere rinvenuta negli oliveti, nei frutteti e soprattutto in ambienti arbustivi e di macchia e in ambienti di prati aridi. La specie è segnalata nell'area di studio solo dalla Carta Natura, per cui la sua effettiva presenza è da considerare poco probabile.

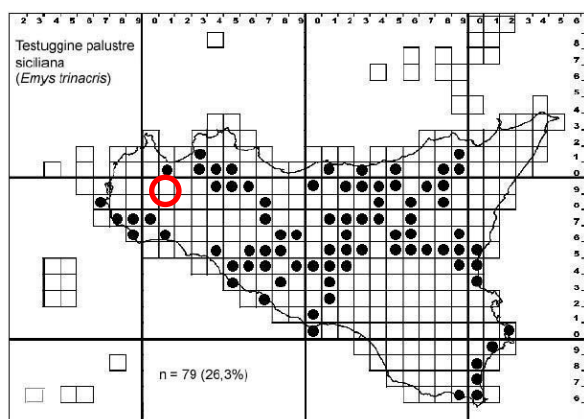
Tra le altre specie di interesse conservazionistico si segnala in particolare la Lucertola sicula *Podarcis waglerianus*, endemismo regionale incluso nell'Allegato IV alla Direttiva Habitat, considerato in procinto di essere minacciato in Italia per la continua alterazione degli habitat (prati e coltivi, macchia mediterranea e garighe), anche se le popolazioni dell'Isola sembrano stabili (Di Nicola et al., 2021).

La Lucertola campestre *Podarcis siculus* è considerata specie euritopica, occupando in Regione una grande varietà di ambienti anche estremamente diversi tra loro, spesso in sintropia con altri Sauri come *P. waglerianus* o *T. mauritanica* (AA.VV., 2008), rispetto alle quali però mostra una maggiore plasticità ecologica, che ne ha permesso una notevole diffusione nell'Isola. La sua presenza è quasi certa nell'area di studio.

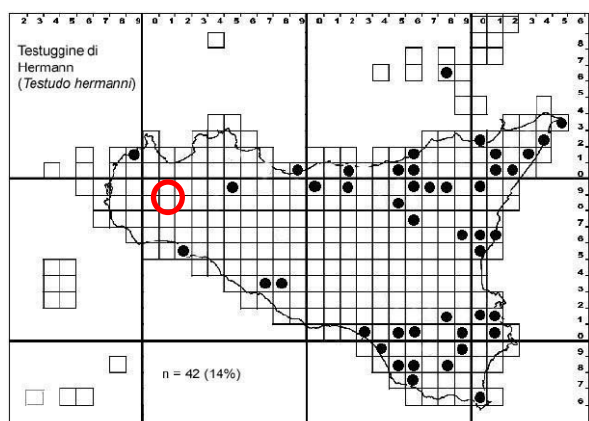
Sempre incluso nell'Allegato IV della Direttiva Habitat vi è il Gongilo (*Chalcides ocellatus*), il cui stato di conservazione è considerabile buono (a minor preoccupazione, LC secondo la Lista Rossa Italiana). Questa specie, anch'essa molto comune in Sicilia, potrebbe essere rinvenuta in area studio, in particolare negli ambienti dei coltivi estensivi, prativi e di macchia. È inoltre ritenuto comune nei frutteti, negli oliveti e negli ambienti arbustivi e di gariga.

Altre specie di interesse sono il Biacco (*Hierophis viridiflavus carbonarius*) e il Colubro liscio (*Coronella austriaca*), inclusi entrambi in Allegato IV alla Direttiva Habitat, sebbene considerati a minor preoccupazione in Italia. Il Biacco può essere rinvenuto in diverse tipologie di ambienti presenti nell'area di studio; frequenta infatti comunemente coltivi estensivi, vigneti, oliveti, garighe, arbusteti macchie e prati mediterranei. Il Colubro liscio, invece, è più frequente negli ambienti meno aperti, rappresentati dai boschi in area di studio.

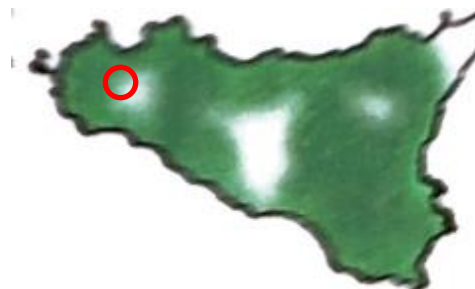
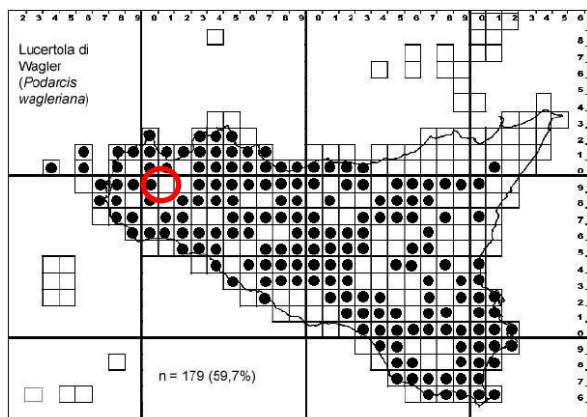
La distribuzione regionale di queste specie è mostrata in Figura 6.5, sia secondo fonti regionali più datate (AA.VV., 2008) che fonti nazionali più recenti (di Nicola *et al.*, 2021).



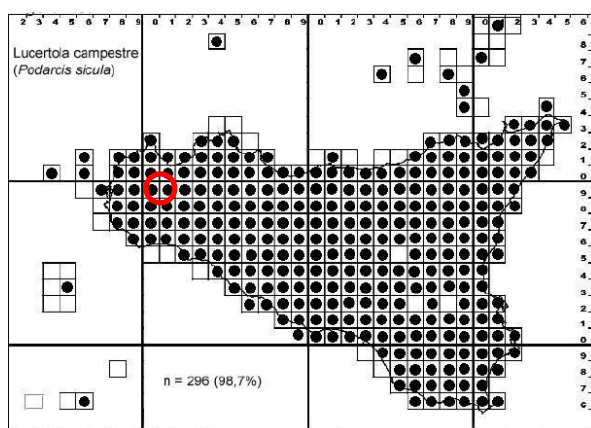
Testuggine palustre europea *Emys orbicularis trinacris*



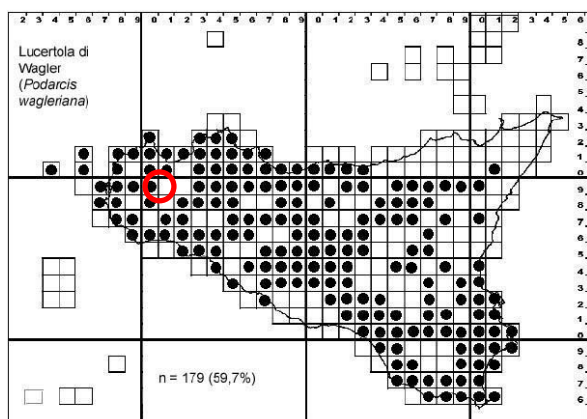
Testuggine comune *Testudo hermanni*



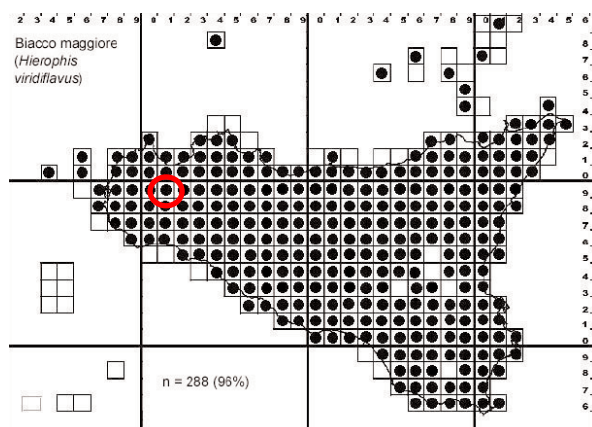
Lucertola siciliana *Podarcis waglerianus*



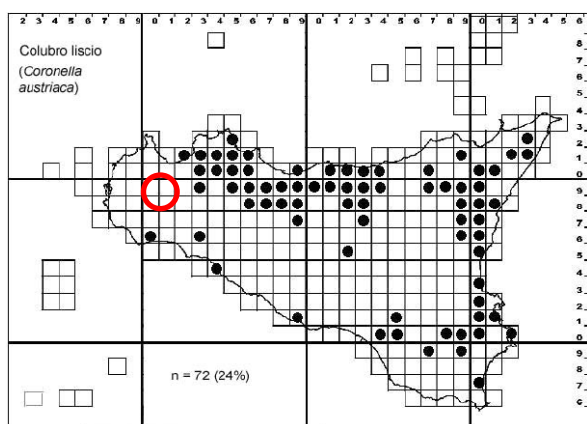
Lucertola campestre *Podarcis siculus*



Gongilo *Chalcides ocellatus*



Biacco *Hierophis viridiflavus carbonarius*



Colubro liscio *Coronella austriaca*

Figura 6.5: Distribuzione in Sicilia delle specie di Rettili di interesse per la conservazione potenzialmente presenti nell'area di studio (AA.VV., 2008 a sinistra e Di Nicola et al., 2021 a destra).

6.2 UCCELLI

L'Atlante della Biodiversità della Sicilia – Vertebrati (AA.VV., 2008) calcola un Indice di Valutazione Ornitologica (IVO), che tiene conto, oltre che della ricchezza specifica di ogni quadrante di studio, anche del valore conservazionistico delle specie. La mappa ottenuta sulla base dei calcoli (per la metodologia si rimanda al documento originale) presenta graficamente il valore conservazionistico delle diverse aree della Sicilia (Figura 6.6). Le aree con valore maggiore corrispondono principalmente alla distribuzione dei siti Natura 2000 sul territorio.

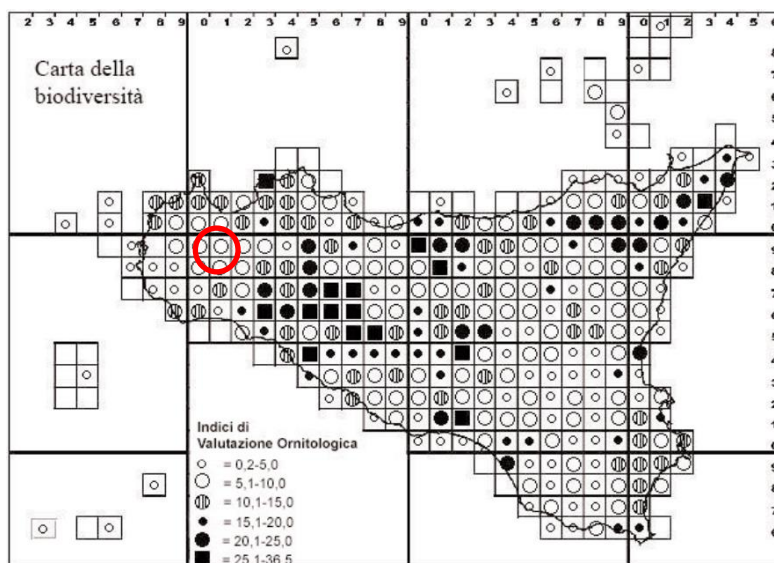


Figura 6.6: Mappa della biodiversità della Sicilia ottenuta attraverso il calcolo dell'Indice di Valutazione Ornitologica (AA.VV., 2008). In rosso la localizzazione indicativa dell'area di studio.

Come si può osservare l'intorno dell'area di studio mostra valori bassi dell'indice (5,1-10,0). *Hotspot* di biodiversità nell'area risultano essere le aree interne alla rete Natura 2000 che si ritrovano nel territorio preso in esame. Di particolare interesse per l'avifauna è la ZPS ITA010034 "Pantani di Anguillara", situata nel centro dell'area di progetto.

Secondo l'elenco 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 oltre 120 (cfr. Appendice 02).

La distribuzione fenologica delle specie citate è riportata in Figura 6.7. Questa fa riferimento alla fenologia a scala regionale (<https://www.ebnitalia.it/lists/sicilia.htm>) e può differire per alcune specie al livello locale dell'area di studio. Per una visione più dettagliata delle specie potenzialmente nidificanti, sedentarie, svernanti e migratrici nell'area di studio si rimanda ai capitoli seguenti, dove è stata realizzata un'analisi più approfondita delle fonti disponibili a scala locale e nazionale (AA.VV., 2008; Lardelli *et al.*, 2022). Va sottolineato infine che l'effettiva presenza delle specie nell'area di studio sarà verificata nel corso del monitoraggio *ante operam*.

Come si può osservare, la maggior parte delle specie segnalate nell'area sono presenti su scala regionale con popolazioni migratrici. Sono molto numerose anche le specie con popolazioni nidificanti, mentre sono un numero inferiore le specie per cui sono segnalate popolazioni svernanti o sedentarie.

Tra le specie di Uccelli potenzialmente presenti nell'area, particolare spazio viene dato alla trattazione dei rapaci diurni, tra i maggiori *target* dei potenziali impatti derivanti dagli impianti eolici.

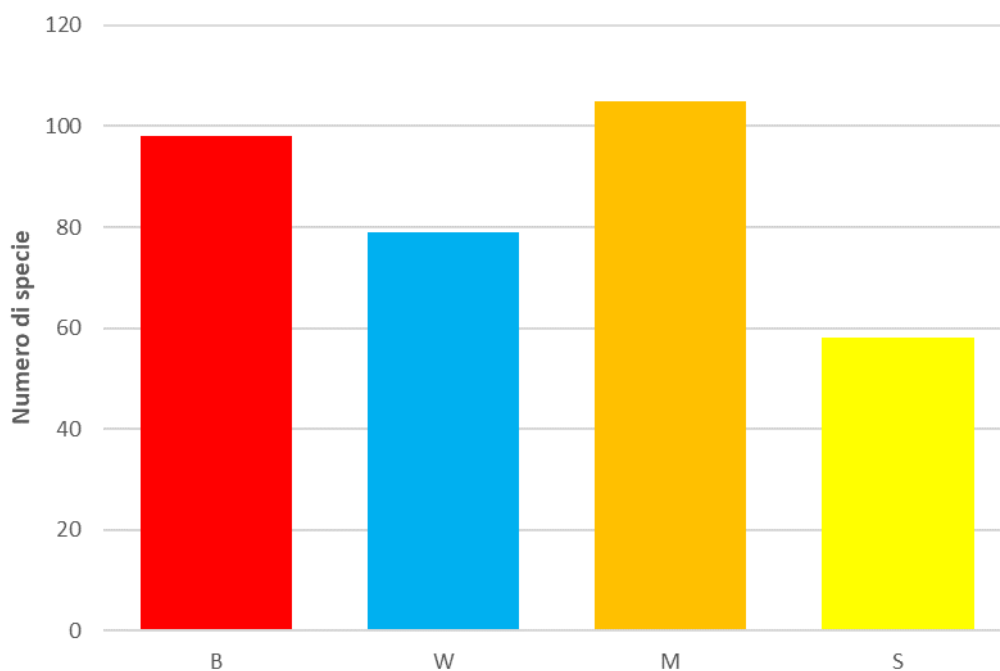


Figura 6.7: Distribuzione fenologica delle specie individuate nell'elenco bibliografico preliminare. B: specie segnalate come nidificanti; M: specie segnalate come migratrici; W: specie segnalate come svernanti; S: specie con popolazioni sedentarie.

6.2.1 Specie nidificanti e sedentarie

Nella valutazione dell'idoneità dell'area di studio per l'avifauna nidificante, sono utili gli indici di relativi alla ricchezza (n. di specie) e alla rarità di specie di Uccelli nidificanti (Figura 6.8), resi disponibili da ISPRA attraverso il *webgis* del progetto Ecoatlante.

Come si può osservare dalle immagini, l'area in cui ricade l'impianto presenta valori medio-bassi per quanto riguarda la ricchezza specifica e la rarità della specie dell'avifauna nidificante.

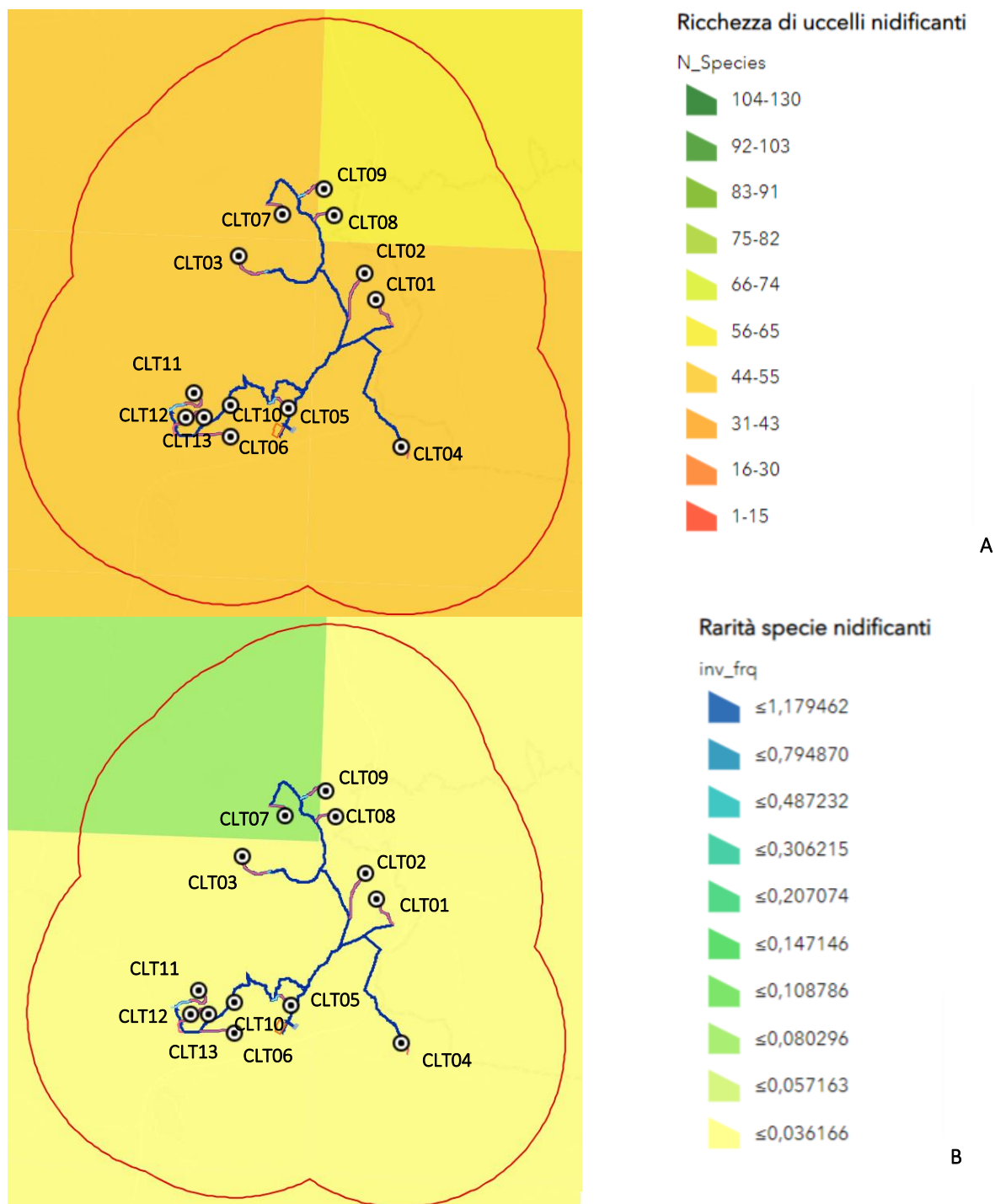


Figura 6.8: Ricchezza di Uccelli nidificanti (A) e rarità delle specie nidificanti (B) nell'area di progetto (fonte: Ecoatlante ISPRA). In rosso l'area di studio, in blu la linea di connessione, in magenta la viabilità di nuova realizzazione, in azzurro la viabilità da adeguare, in arancione la nuova stazione elettrica, in indaco la sottostazione elettrica utente.

Tra le specie di Uccelli che potenzialmente nidificano nell'area, oltre ai rapaci diurni (trattati in seguito), sono segnalate alcune specie di interesse per la conservazione.

Tra le specie elencate in Allegato I alla Direttiva Uccelli 2009/147/CE, sono segnalate nell'area di studio Occhione *Burhinus oedicnemus*, Calandra *Melanocorypha calandra*, Calandrella *Calandrella brachydactyla* e Tottavilla *Lullula arborea*.

Tra le specie classificate come a rischio di estinzione (EN) nella Lista Rossa italiana (Rondinini *et al.*, 2022) sono segnalate Saltimpalo *Saxicola torquatus* e Averla capirossa *Lanius senator*.

L'Occhione è una specie migratrice, ma in Sicilia sono presenti delle popolazioni stanziali. La presenza della specie in periodo riproduttivo è segnalata solo all'interno del SIC/ZPS ITA010034 Pantani di Anguillara, seppure la nidificazione non sia stata accertata (Troia *et al.*, 2016).

La Calandra è una specie drasticamente in calo (AA.VV., 2008), perlopiù stanziale, che predilige ambienti aridi come le praterie alte mediterranee, le steppe e le garighe, ma anche i coltivi estensivi presenti in area di studio. Questa specie risultava nidificante in passato nell'area di studio secondo l'Atlante dei vertebrati di Sicilia ed è segnalata come nidificante probabile a sud est dell'area di studio nel più aggiornato Atlante degli uccelli nidificanti d'Italia. Utile per determinare l'effettiva distribuzione di questa specie in area di studio sarà il monitoraggio *ante operam*.

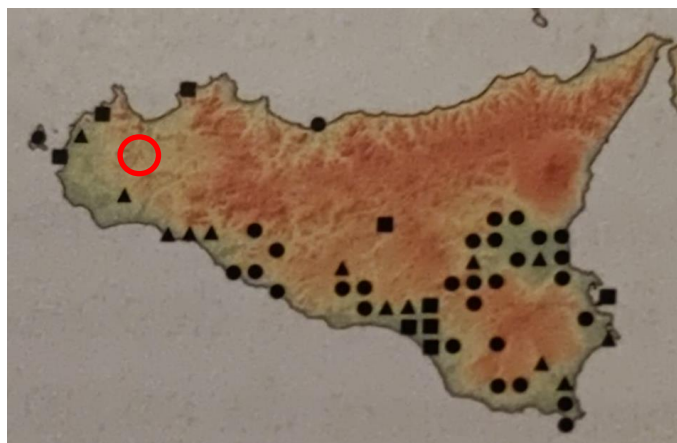
La Calandrella nidifica in ambienti aperti caldi e aridi con vegetazione molto rada (meno del 50-60% della superficie) e bassa, inframezzati da macchie di terreno nudo. Alcuni ambienti sono dune sabbiose, terreni sabbiosi o ghiaiosi lungo alvei asciutti, saline, ambienti steppici, pascoli, maggese. Anche questa specie sta subendo un forte declino; segnalata nell'Atlante della biodiversità della Sicilia (AA.VV., 2008), non risulta più nidificante in area di studio secondo il più recente Atlante degli Uccelli nidificanti d'Italia (Lardelli *et al.* 2022). Il monitoraggio *ante operam* consentirà di verificarne l'effettiva presenza in area di studio.

La Tottavilla è una specie piuttosto comune in ambiente ecotonale tra bosco e prato (AA. VV., 2008), ma anche in aree a coltivazioni estensive, prediligendo ambienti piuttosto aperti. La specie è considerata stanziale in Sicilia. È segnalata come nidificante a nord dell'area di studio.

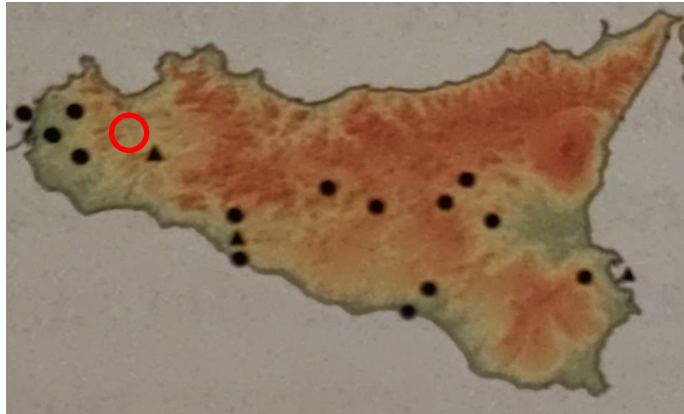
Il Saltimpalo risulta essere nell'isola abbastanza comune e distribuito (AA. VV., 2008). La specie frequenta ambienti aperti con superficie eterogenea, come ambienti percorsi da dossi, anche artificiali, muretti a secco e canali (Lardelli *et al.*, 2022). La specie è diffusa anche nei coltivi estensivi e uliveti, e potrebbe frequentare l'area di progetto.

L'Averla capirossa nidifica in aree aperte pianeggianti o collinari con climi caldi e aridi: pascoli, campi coltivati in maniera estensiva, maggese e aree con alberi e arbusti sparsi, ma anche uliveti, vigneti, frutteti e macchia. Per nidificare predilige filari, siepi o piccoli alberi isolati di Rosacee. È la specie di averla più frequente in Sicilia ma, tuttavia, è diminuita molto negli ultimi decenni fino a diventare rara o scomparire localmente; è probabile la sua presenza in area di studio.

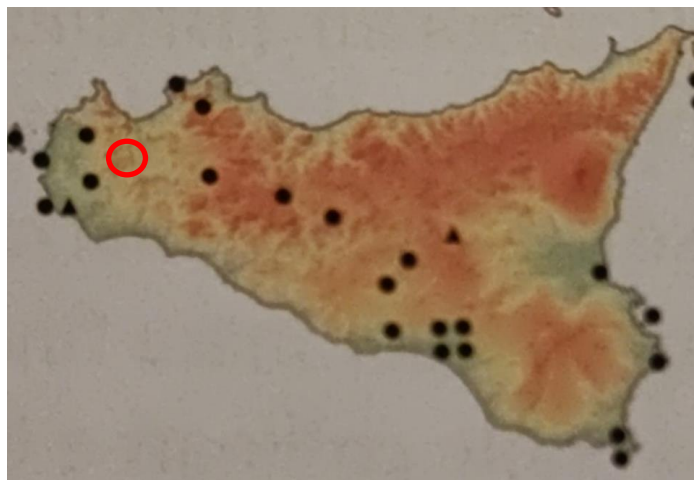
La distribuzione regionale secondo l'Atlante degli Uccelli d'Italia (Lardelli *et al.*, 2022) delle specie di maggiore interesse conservazionistico segnalate nell'area di studio è riportata in Figura 6.9.



Occhione Burhinus oedicnemus



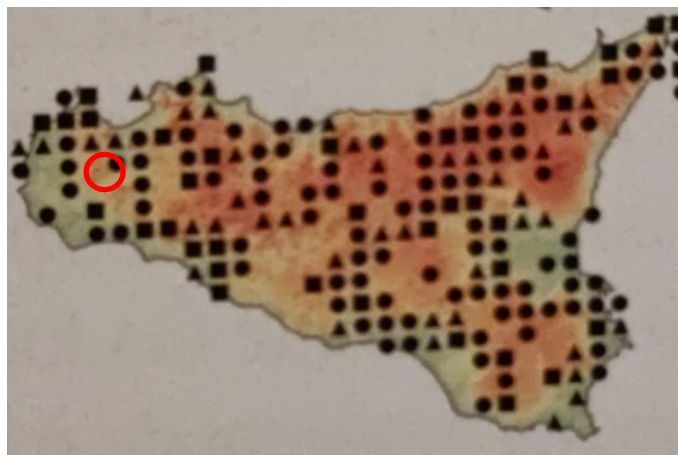
Calandra Melanocorypha calandra



Calandrella Calandrella brachydactyla



Tottavilla Lullula arborea



Saltimpalo Saxicola torquatus

Figura 6.9: Distribuzione regionale delle specie di Uccelli di maggiore interesse conservazionistico potenzialmente nidificanti nell'area di studio. I quadrati indicano la nidificazione certa, i cerchi la nidificazione possibile e i triangoli la nidificazione probabile (Lardelli et al, 2022)

Rapaci diurni nidificanti e sedentari

Tra le specie di rapaci diurni più comuni per cui è segnalata la presenza come nidificanti e sedentarie nell'area di studio rientrano la Poiana *Buteo buteo* e il Gheppio *Falco tinnunculus*. Si tratta di specie considerate a minor preoccupazione (LC) secondo la Lista Rossa dei Vertebrati italiani (Rondinini et al., 2022). Tra le specie a maggior interesse conservazionistico potenzialmente presenti nell'area di studio rientrano invece il Grillaio *Falco naumanni*, falconide migratore a lungo raggio elencato in Allegato I della Direttiva Uccelli, il Lanario *Falco biarmicus*, falconide considerato in pericolo (EN) secondo la Lista Rossa dei Vertebrati italiani, il Capovaccaio *Neophron percnopterus*, avvoltoio classificato come In pericolo critico in Italia (CR) e In pericolo (EN) a livello globale, e l'Aquila di Bonelli *Aquila fasciata*, anch'essa considerata in pericolo (EN) in Italia. Le ultime tre specie rientrano tra le specie target del progetto LIFE "ConRaSi", atto alla conservazione dei rapaci nell'isola.

La Poiana nidifica in ambienti boschivi con vicinanza di abbondanti aree aperte e con una discreta protezione dal disturbo antropico. È, insieme al Gheppio, il rapace più diffuso in Sicilia, comprese le isole. In area di studio la specie potrebbe essere presente per lo più in alimentazione, data la scarsa presenza di ambienti idonei alla nidificazione.

Il Gheppio nidifica in un'ampia varietà di habitat: ambienti rocciosi, boschi aperti, margini di aree umide, aree agricole e aree urbane. I siti riproduttivi solitamente vengono scelti in base alla vicinanza alle aree di foraggiamento, quali campi coltivati, gariga e habitat steppici.

Il Grillaio è un rapace migratore subsahariano di piccole dimensioni, molto simile al Gheppio. Idonei per la l'alimentazione della specie sono gli ambienti a coltivo estensivo, specialmente non irriguo, pascoli, prati garighe e macchie, ma è solito nidificare anche in ambiente urbano. Questa specie, nonostante sia valutata come a rischio minimo (LC) in Italia, risulta protetta dall'Allegato I della Direttiva Uccelli.

Il Capovaccaio è il più piccolo delle quattro specie di avvoltoi europei; frequenta di preferenza aree aperte pascolate e coltivate, nelle vicinanze di pareti rocciose, queste ultime indispensabili per la nidificazione (molto raramente nidifica su alberi). È una specie principalmente necrofaga, dunque la sua dieta è costituita soprattutto da animali morti sebbene comprenda anche escrementi e placente, ragione per la quale questo avvoltoio segue spesso greggi e mandrie in attesa dei resti di qualche parto.

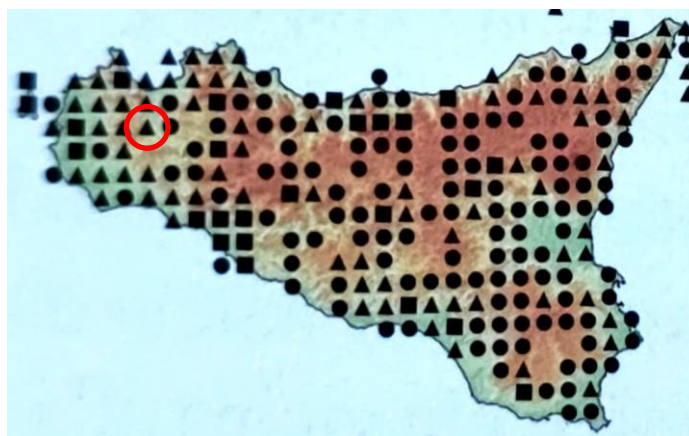
In Sicilia la specie risulta essere migratrice e nidificante. Dal 1990 al 2016 l'andamento della popolazione ha mostrato un andamento piuttosto oscillante, ma tendente comunque alla diminuzione. La situazione demografica della specie appare molto complessa, poiché potrebbe essere dovuta ad un'elevata mortalità sia giovanile che adulta sia nell'areale riproduttivo che nei quartieri di svernamento (dati Azione A.3 Progetto Life ConRaSi). La reale presenza della specie in area di studio è da verificare in fase di monitoraggio *ante operm.*

I bocconi avvelenati rappresentano una delle minacce più diffuse e più gravi per la conservazione del Capovaccaio in tutto il suo areale europeo; molte specie di uccelli necrofagi possono cibarsi sia dei bocconi avvelenati sparsi sul terreno che delle carcasse di animali morti avvelenati. Oltre a questo, il disturbo antropico, l'elettrocuzione, il bracconaggio, la migrazione, le modifiche dell'habitat, l'intossicazione da piombo ed anche gli impianti eolici, costituiscono minacce per la sopravvivenza della specie.

Il Lanario è un falco rupicolo, molto legato ad ambienti come calanchi e falesie. Questa specie caccia in ambienti aperti a vegetazione erbacea come prati, pascoli, steppe, garighe ma anche coltivi estensivi; risulta particolarmente legata ad ambienti collinari a vocazione agricola. L'area di studio risulta particolarmente disposta alla presenza di questa specie, come indicato nelle pubblicazioni relative al Progetto LIFE "ConRaSi". Il Lanario in Italia risulta presente con una popolazione stimata inferiore alle 200 coppie, contratta negli ultimi anni fino a circa 60-80 coppie, di cui la metà in Sicilia (Lardelli *et al.*, 2022). Il declino della specie è da imputare all'incremento delle colture intensive, alla pressione da parte del bracconaggio e del furto di pulcini e uova al nido. Proprio a causa di questo declino, la specie è considerata "in pericolo" nella Lista Rossa dei Vertebrati italiani (Rondinini *et al.*, 2022).

L'Aquila di Bonelli è una specie sedentaria. Nidifica in ambienti mediterranei aperti, con presenza di pareti rocciose, che in Sicilia si trovano sotto forma di rupi anche di grande estensione, spesso situate ad altitudini collina. Gli ambienti di caccia favoriti da questa specie sono caratterizzati da presenza di coltivi estensivi cerealicoli, steppe, garighe e macchia, con presenza di boschetti naturali ed artificiali (Lardelli *et al.*, 2022). La popolazione della specie risulta in crescita, grazie soprattutto ai progetti per la sua protezione (come il Progetto LIFE ConRaSi). A oggi, si contano circa 60 coppie territoriali in tutta la Sicilia, con *trend* di crescita. L'Aquila di Bonelli risulta essere minacciata, oltre che dal prelievo di pulcini e uova da parte di bracconieri, anche da elettrocuzioni e da collisioni con pale eoliche. La specie potrebbe frequentare l'area di studio in alimentazione.

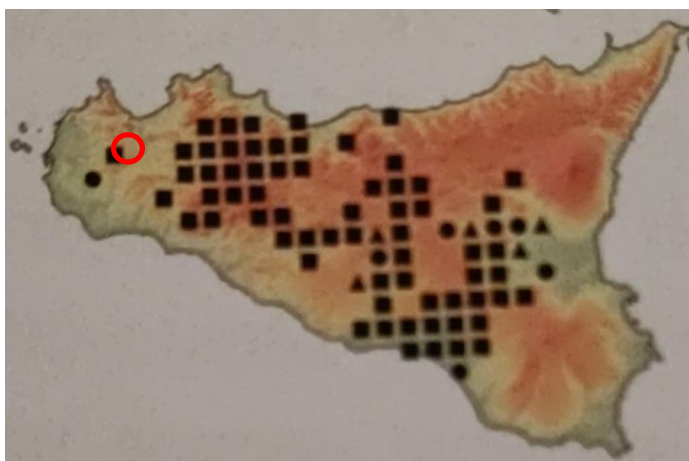
Le distribuzioni regionali delle specie citate sono riportate in Figura 6.10.



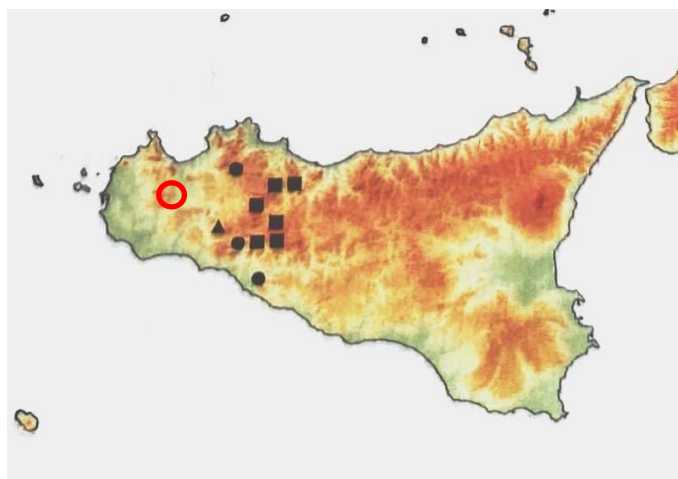
Poiana Buteo buteo



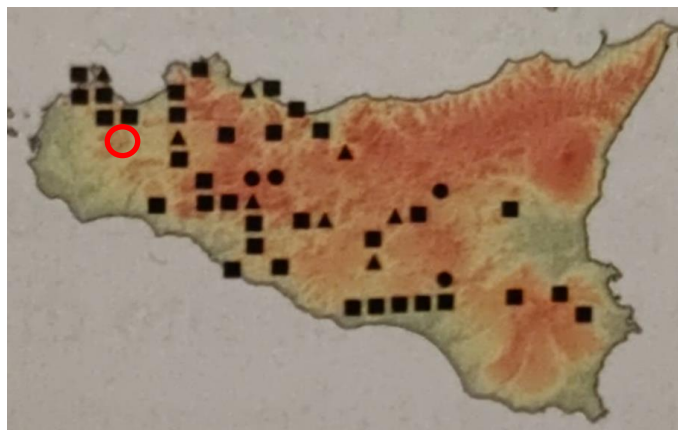
Gheppio Falco tinnunculus



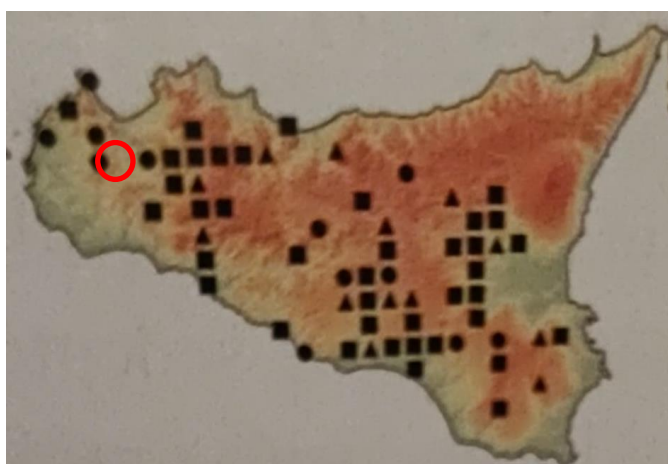
Grillaio Falco naumanni



Capovaccaio Neophron percnopterus



Aquila di Bonelli Aquila fasciata



Lanario Falco biarmicus

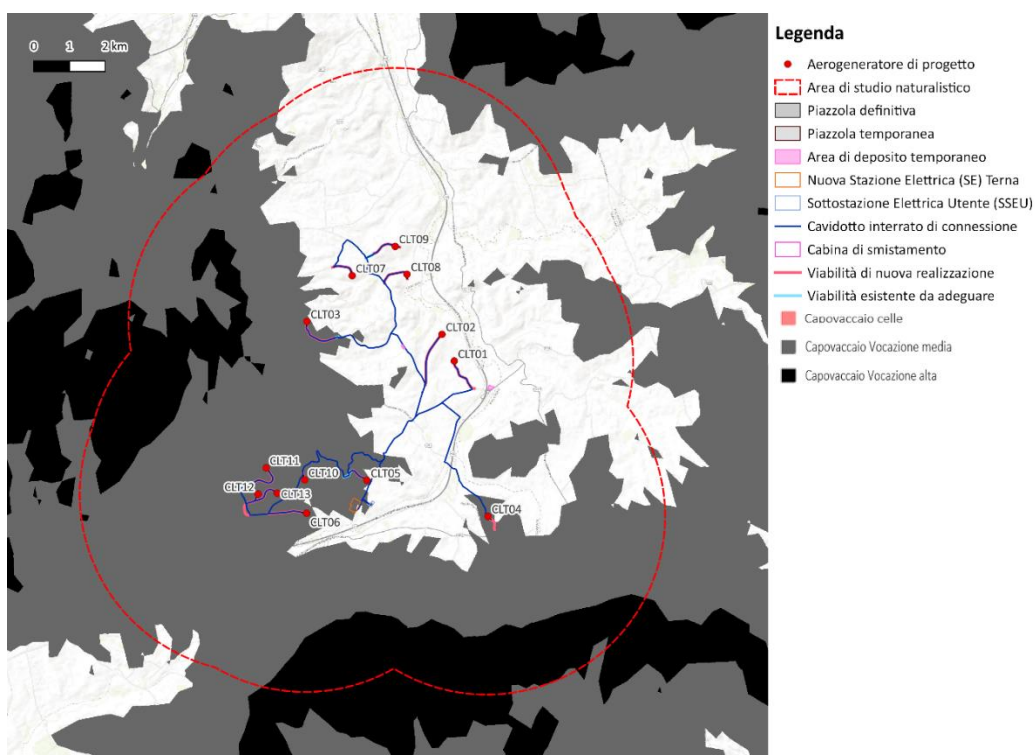
Figura 6.10: Distribuzione regionale delle specie di rapaci diurni potenzialmente nidificanti e sedentari nell'area di studio. I quadrati indicano la nidificazione certa, i pallini nidificazione possibile, i triangoli nidificazione probabile (Lardelli et al., 2022). In rosso è indicata la posizione approssimativa dell'area di studio.

Per la conservazione del Capovaccaio, Aquila di Bonelli e Lanario è nato il Progetto Life ConRaSi (Conservazione Rapaci Sicilia, Progetto LIFE14 NAT/IT/1017, <https://www.lifeconrasi.eu/home>); secondo l'ultimo bollettino pubblicato per il Progetto, nel 2021 in Sicilia sono stati rinvenuti 9 siti riproduttivi di Capovaccaio, il cui successo riproduttivo è stato di circa 1 pullo involtato per coppia, 50 coppie riproduttive di Aquila di Bonelli, con un totale complessivo di 40 pulli involati, 38 nidificazioni accertate di Lanario che hanno portato all'involo complessivo di 36 pulli.

All'interno del citato Progetto Life (Azione A3) è stato effettuato uno studio degli habitat idonei alla nidificazione per queste specie in Sicilia (2016); il territorio regionale è stato suddiviso in base all'idoneità di ogni ambiente al sostentamento e la riproduzione di questa specie. I risultati del modello evidenziano che la distribuzione del Capovaccaio è legata ad un bioclima particolarmente arido e caratterizzato da una commistione di vegetazione erbacea ed arbustiva, ed alla pendenza media, che come già citato è positivamente correlata alla presenza di pareti idonee alla nidificazione. Come specificato nella relazione tecnica (<https://www.lifeconrasi.eu/download-it>), il modello ha tuttavia un valore indicativo, poiché non sono stati inseriti i parametri relativi alla disponibilità di risorse trofiche della specie, in particolare su presenza e densità del pascolo ovicaprino, che sembrerebbe fortemente

condizionare la demografia e la presenza di questo raro avvoltoio. Lo stesso studio è stato condotto per Aquila di Bonelli e per il Lanario, con cui condivide le esigenze ambientali.

L'area di studio risulta caratterizzata in prevalenza da ambienti agricoli, a eccezione degli ambienti più naturali individuabili nei pressi delle aree protette. Questi ambienti che si prestano esclusivamente come habitat vocativo delle specie inserite nel Progetto ConRaSi ad uso trofico; infatti, la presenza quasi nulla di ambienti rupicoli (ad eccezione del complesso di monti di Santa Ninfa e del Monte Bonifato) non permette favorire la nidificazione delle tre specie in esame. Queste risultano tuttavia nidificanti in quadranti relativamente vicini a quello in cui si trova l'area di progetto e, considerata l'alta vocazionalità dell'area di studio (Figura 6.11), non è da escludere la frequentazione regolare da parte delle tre specie di Rapaci target del progetto Life. Per quanto riguarda il Capovaccaio è importante segnalare che la presenza di allevamenti, in particolare di ovini, è un fattore positivamente selezionato dalla specie, ma attualmente non presente in area di studio secondo i dati della Carta Natura della Regione Sicilia.



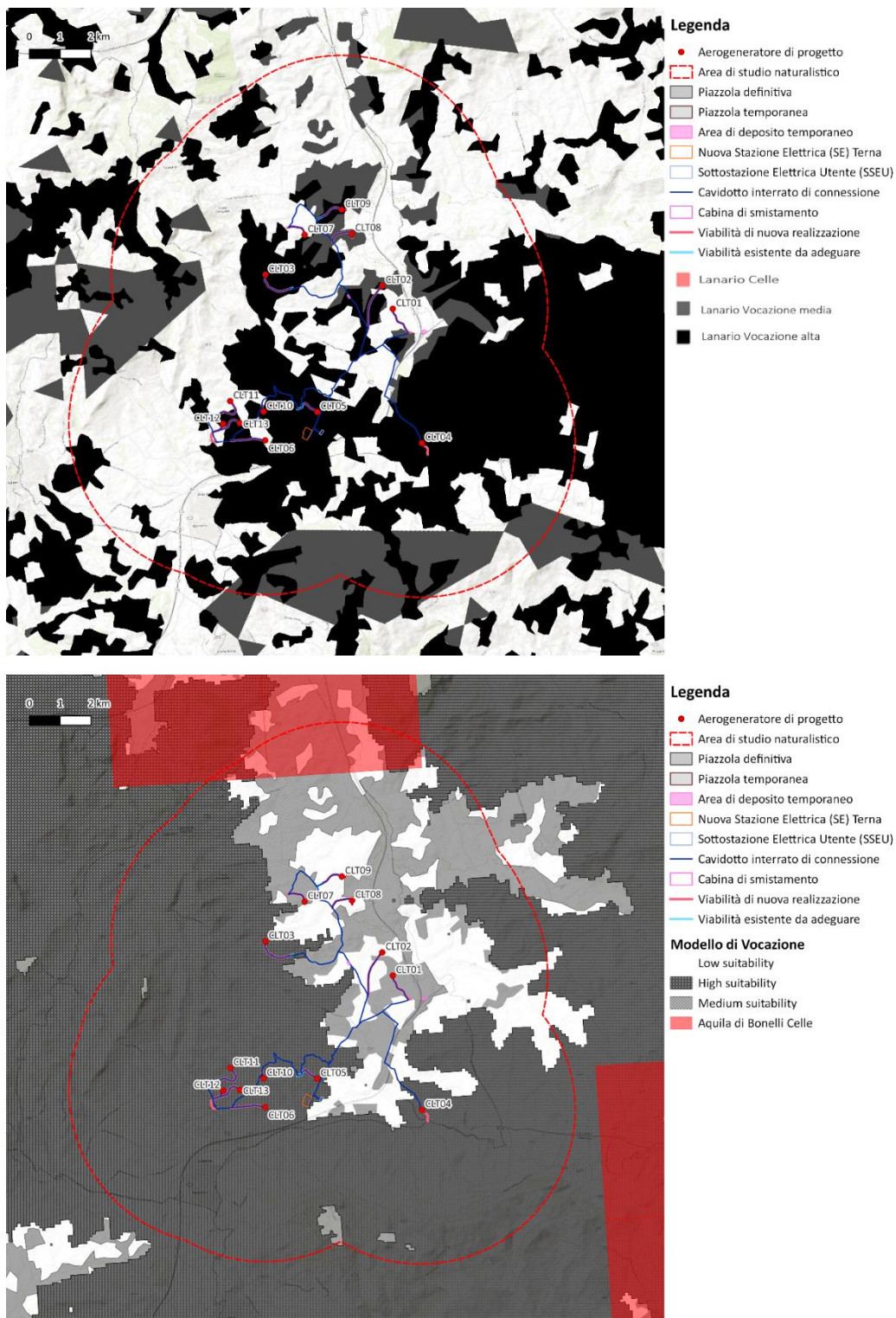


Figura 6.11 Vocazione del territorio alla sopravvivenza e riproduzione di Capovaccaio (in alto), Lanario (al centro) e Aquila di Bonelli (in basso). Si può notare la presenza di celle occupate dall'Aquila di Bonelli nei pressi dell'area di studio. Fonte: WebGis Progetto ConRaSi⁸

8

https://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?url=https%3A%2F%2Fmap.sitr.regione.sicilia.it%2Fgis%2Frest%2Fservices%2Ftematismi%2Fconservazione_rapaci_sicilia%2FMapServer&source=sd

6.2.2 Specie svernanti

Tra le specie di Uccelli che potenzialmente svernano nell'area, oltre ai rapaci, ne sono state individuate diverse di interesse conservazionistico che frequentano il SIC/ZPS ITA010034 Pantani di Anguillara (Troia *et al.*, 2016). Tra questi sono da citare l'Alzavola *Anas crecca* considerata in pericolo secondo la Lista Rossa dei Vertebrati italiani, la Garzetta *Egretta garzetta*, l'Occhione *Bhurinus oedicnemus*, il Piviere dorato *Pluvialis apricaria*, e il Martin pescatore *Alcedo atthis*, specie in allegato I della Direttiva Uccelli.

In area di studio non sono presenti ambiti di acqua dolce che rientrano nel programma monitoraggio degli Uccelli svernanti italiani (IWC), quindi non sono disponibili informazioni relative all'avifauna presente in periodo invernale al di fuori del Sito Natura 2000.

Rapaci diurni svernanti

La maggior parte delle informazioni reperite relativamente a specie di rapaci diurni svernanti nell'area di studio riguardano il SIC/ZPS ITA010034 Pantani di Anguillara. Le specie segnalate nel Sito sono il Falco di palude *Circus aeruginosus* e l'Albanella reale *Cyrcus cyaneus*, entrambe elencate nell'Allegato I della Direttiva Uccelli.

Il Falco di palude frequenta i principali corpi idrici e, in inverno, è comune anche presso paludi, fiumi, canali, terreni coltivati (risaie, vigneti), pascoli e prati anche oltre i 2000 metri di quota. Dati di inanellamento suggeriscono che la provenienza degli individui svernanti in Italia sia l'Europa settentrionale (Svezia, Finlandia e Paesi Baltici) e centro-orientale (Germania, Polonia, Repubblica Ceca, Slovacchia, Austria e Ungheria) (Brichetti & Fracasso, 2018). Alcune osservazioni effettuate nel dicembre del 1996 hanno mostrato che circa il 64% (N=44) degli individui svernanti in Sicilia fossero giovani, mentre tra gli adulti non era stato osservato nessun maschio (Agostini & Logozzo, 2000). Questo può essere spiegato dalla capacità delle femmine di sopportare temperature più rigide per le loro maggiori dimensioni, oltre che dalla capacità di catturare prede più grandi e quindi di poter digiunare per periodi più lunghi (Newton, 1979; Kerlinger 1989).

L'Albanella reale in periodo di svernamento frequenta perlopiù ambienti coltivati intervallati con zone umide, che utilizza meno assiduamente. Questa specie non è nidificante in Italia e si ritrova nel nostro paese esclusivamente durante il transito migratorio e come svernante in alcune regioni d'Italia.

L'Aquila minore *Hieraetus pennatus* è una specie migratrice a lungo raggio la cui fenologia in Italia è cambiata in anni recenti divenendo svernante regolare abbastanza diffusa in Italia meridionale (Lardelli *et al.*, 2022). Gli habitat frequentati dalla specie sono quelli di aree boscate, alternate a macchia ed ambienti aperti con disponibilità di cibo. Un recente studio focalizzato su questa specie ha rilevato una tendenza in crescita per quanto riguarda gli individui svernanti in Sicilia. Questo studio indica la presenza di individui svernanti della specie nelle vicinanze e all'interno dell'area di studio (Figura 6.12 - Surdo *et al.*, 2022).

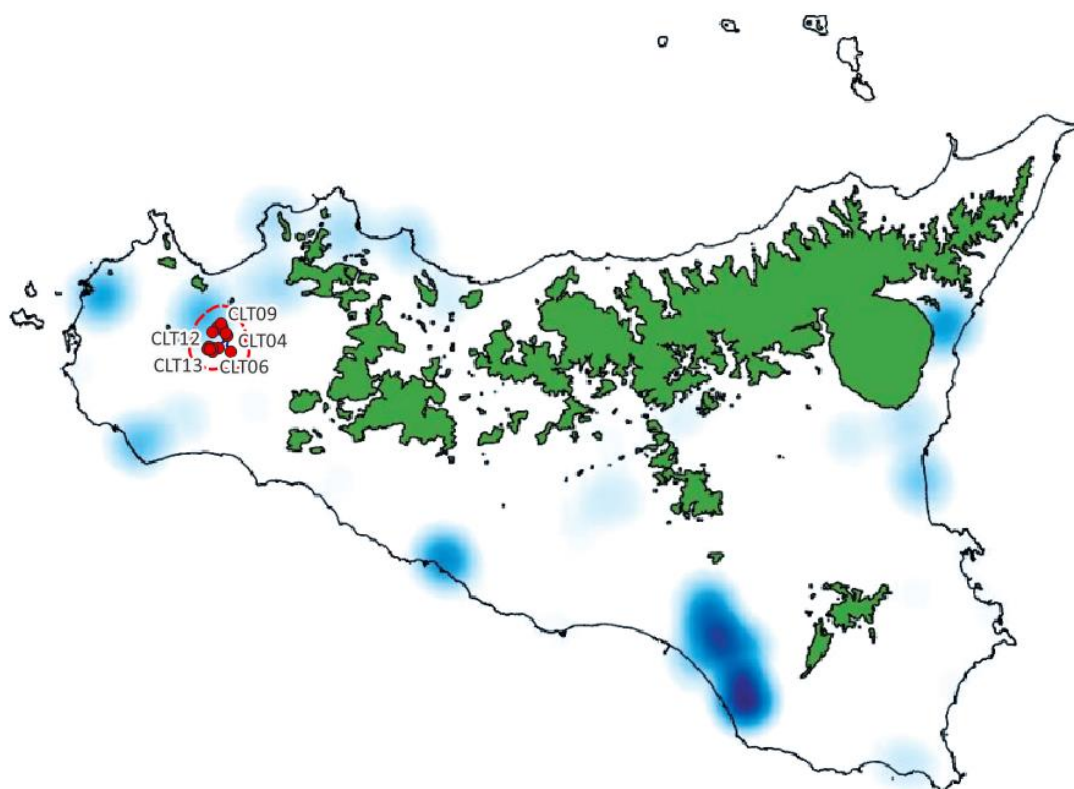


Figura 6.12 Distribuzione Regionale di individui svernanti di Aquila minore nell'inverno 2020 (Surdo et al., 2022). In Rosso è indicata l'area di studio e le WTG di progetto. In scala di blu e azzurro è indicata l'effettiva presenza di individui di Aquila minore contattati durante i monitoraggi

6.2.3 Specie presenti in migrazione

Distesa come un ponte naturale tra Europa e Africa, l'Italia costituisce, nel suo complesso, una direttrice di massima rilevanza per un'ampia gamma di specie migratrici che si confrontano con il superamento della barriera ecologica rappresentata dal bacino del Mediterraneo (Figura 6.13). Per gli Uccelli impegnati nel superamento di bracci di mare estesi quali, ad esempio, quelli che si incontrano nel Tirreno, il sistema delle isole italiane costituisce una rete di importanti opportunità di sosta, portando anche in questo caso a forti concentrazioni di uccelli in ambiti territoriali a volte molto ristretti. Per specie di migratori che si basano primariamente sul volo veleggiato, infine, le aree di particolare importanza per il superamento del Mediterraneo sono rappresentate, in Italia, dalle linee di costa, dallo Stretto di Messina, dal Canale di Sicilia e da una serie di valichi alpini ed appenninici (Spina & Volponi, 2008a). In generale, le coste della Sicilia e le sue piccole isole costituiscono delle aree fondamentali per il passaggio e la sosta degli Uccelli in migrazione.

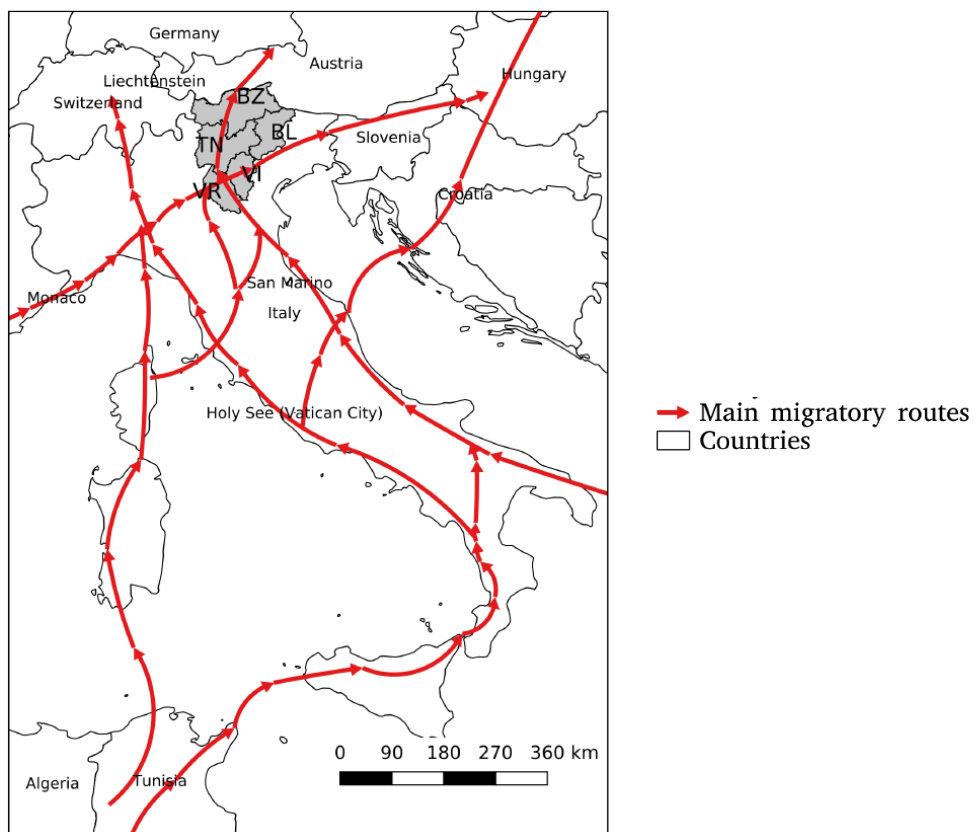


Figura 6.13: Principali rotte migratorie pre-riproduttive in Italia (Tattoni & Ciolli, 2019).

Si valuta che il 50% delle circa 500 specie di uccelli finora osservate in Italia sia migratrice e la maggioranza di esse attraversa la Sicilia. La Regione è infatti interessata dal transito di diversi milioni di uccelli, la cui migrazione ha luogo su un ampio fronte, con notevoli concentrazioni in alcune piccole isole (Passeriformi e rapaci) e nello Stretto di Messina (soprattutto rapaci e cicogne).

Il Piano Faunistico-Venatorio della Regione Sicilia (Lo Valvo, 2013) riporta, tra la cartografia, una tavola delle principali rotte migratorie che attraversano l'Isola (Figura 6.14).

Per quanto riguarda le rotte migratorie, secondo il Piano Faunistico-Venatorio le attività di monitoraggio condotte negli ultimi anni hanno consentito di poter individuare le specie e/o le popolazioni migratrici, i periodi di migrazione ed alcune delle importanti tappe preferenziali per concentrazione di contingenti migratori, ma ancora lontani si è da una definizione geografica dettagliata delle rotte di migrazione nella regione. Esistono, infatti, differenti rotte di migrazione in relazione alla varietà di habitat, che caratterizza il territorio siciliano, ed alla biologia, etologia ed ecologia delle differenti specie migratrici, anche se molte specie migrano in maniera diffusa su tutto il territorio regionale. Non è stato mai realizzato uno studio accurato per l'individuazione delle rotte di migrazione e quindi molte delle informazioni sulle aree interessate dalla migrazione, storiche ed attuali, se pur ancora parziali, sono state ricavate dalla letteratura ornitologica e naturalistica, sia in ambito nazionale che locale, dalle relazioni tecnico-scientifiche di professionisti, o derivate da censimenti ed osservazioni, realizzate da tecnici faunisti esperti o da parte del personale delle Ripartizioni Faunistico-venatorie, e dai dati di inanellamento.

Tra le rotte individuate dal Piano vi sono:

- Una prima direttrice di migrazione segue la linea costiera tirrenica che dallo stretto di Messina arriva alle coste trapanesi per poi interessare l'Arcipelago delle Egadi. Su questa direttrice convergono altre direttrici che interessano rispettivamente l'Arcipelago eoliano e l'Isola di Ustica;

- Un'altra direttrice, partendo sempre dallo Stretto de Messina scende verso sud seguendo, la fascia costiera ionica. Un ramo di questa direttrice, staccandosi dalla principale, in prossimità della Piana di Catania e attraversando il territorio sopra gli Iblei, raggiunge la zona costiera del gelese, mentre il secondo ramo prosegue verso la parte più meridionale della Sicilia per poi collegarsi o con l'arcipelago maltese oppure, seguendo la fascia costiera meridionale della Sicilia, collegandosi con il ramo gelese, dal quale collegarsi con isole del Canale di Sicilia, oppure raggiungere, anche in questo caso, le coste trapanesi.
- Altre direttrici attraversano l'interno del territorio siciliano; in particolare una a ridosso della zona montuosa che, spingendosi dai Peloritani fino alle Madonie, raggiunge le coste agrigentine ed una seconda che, proveniente dalla direttrice tirrenica, transita dall'area geografica posta al confine orientale della provincia di Trapani per poi o raggiungere le isole Egadi oppure scendere a sud e proseguire interessando le isole del Canale di Sicilia.

Il Piano specifica che gran parte di queste direttrici interessa aree protette (Parchi Naturali, Riserve Naturali, Oasi) e siti della rete Natura 2000.

L'area di studio ricade all'interno di una direttrice principale interna, ossia quella che viene sfruttata dai migratori collegando le coste trapanesi con quelle palermitane, sfruttando i nodi ad alta naturalità che si ritrovano nella Sicilia interna.

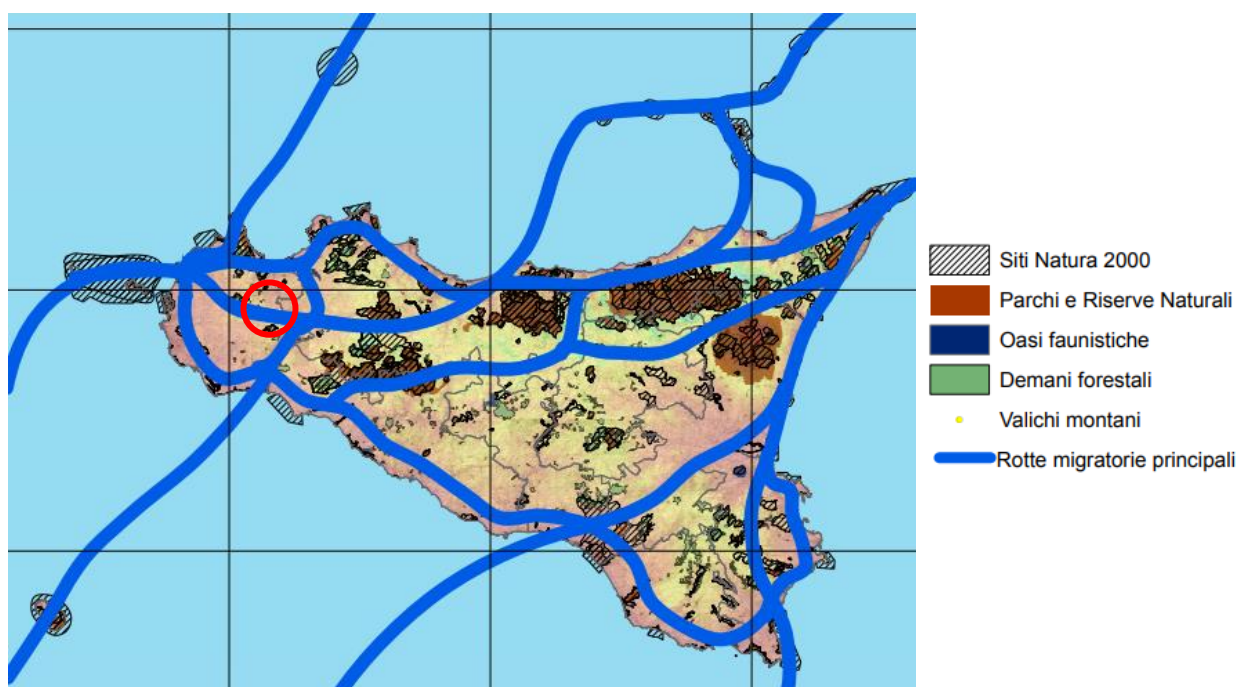


Figura 6.14: Principali rotte migratorie che attraversano la Sicilia (Piano Faunistico-Venatorio della Regione Sicilia). In rosso la localizzazione indicativa dell'area di studio.

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

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 un 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 gli Uccelli migratori che potrebbero potenzialmente attraversare l'area di studio, oltre ai rapaci diurni, si possono annoverare diverse specie di interesse per la conservazione.

Per il Sito Natura 2000 dei Pantani dell'Anguillara è segnalato un elenco di specie che frequentano l'area umida come *stop-over* durante la migrazione. Tra queste, se ne segnalano numerose di interesse conservazionistico, elencate in Allegato I della Direttiva Uccelli, per lo più legate agli ambienti umidi: Cicogna bianca *Ciconia ciconia*, Mignattatio *Plegadis falcinellus*, Spatola *Platalea leucordia*, Sgarza ciuffetto *Ardeola ralloides*, Airone rosso *Ardea purpurea*, Airone bianco maggiore *Ardea alba*, Gru *Grus grus*, Cavaliere d'Italia *Himantopus himantopus*, Avocetta *Recurvirostra avosetta*, Piviere dorato *Pluvialis apricaria*, Piro piro boschereccio *Tringa glareola*.

Rapaci migratori

Tra i principali gruppi potenzialmente soggetti a impatti derivanti dalla presenza di impianti eolici vi sono i rapaci migratori. Questi sfruttano le correnti termiche presenti sulla terraferma per ridurre il dispendio energetico durante i lunghi spostamenti, cercando di evitare le grandi distese di acqua, preferendo spostarli lungo le coste. Durante i flussi migratori si vengono pertanto a creare enormi concentrazioni di individui di Rapaci sugli stretti. Nel Mediterraneo le principali rotte migratorie dei Rapaci passano per lo Stretto di Gibilterra, lo Stretto di Messina-Capo Bon e il Bosforo.

Sulla base delle informazioni note a livello continentale sulla migrazione dei Rapaci diurni, la Sicilia si trova lungo una delle principali rotte utilizzate dalla maggior parte delle specie in transito tra Europa e Africa (Panuccio *et al.*, 2021). Tra le specie che potenzialmente transitano nell'area di studio nel corso delle fasi migratorie primaverili e autunnali rientrano il Falco pecchiaiolo *Pernis apivorus*, il Nibbio bruno *Milvus migrans*, il Falco di palude *Circus aeruginosus*, l'Albanella minore *Circus pygargus*, il Falco pescatore *Pandion haliaetus*, il Gheppio *Falco tinnunculus*, il Lodolaio *Falco subbuteo*, il Falco cuculo *Falco vespertinus* e il Falco pellegrino *Falco peregrinus*.

Anche il Capovaccaio *Neophron percnopterus* potrebbe attraversare l'area di studio durante la migrazione. La specie è già stata trattata, come altre specie in elenco, nel Par. relativo ai rapaci nidificanti. Nell'ambito del SIC/ZSC dei Pantani di Anguillara è stata rilevata la presenza in migrazione anche dell'Aquila anatraia minore *Clanga pomarina*, specie considerata ormai come migratore regolare in Sicilia.

Dell'elenco, le specie potenzialmente presenti esclusivamente in periodo di migrazione nell'area di studio sono il Falco pecchiaiolo, Albanella minore e Falco cuculo. Di seguito è presentata una breve trattazione dei percorsi migratori noti delle tre specie migratrici e del Capovaccaio.¹

Il Falco pecchiaiolo è osservato in migrazione in Italia tra la metà di luglio e gli inizi di novembre (migrazione post-riproduttiva) e tra metà aprile e inizio giugno (migrazione pre-riproduttiva). Si tratta della specie presente nell'area di studio con il maggior numero di individui in migrazione. La principale linea di migrazione che raggiunge la Sicilia in autunno passa lungo l'Aspromonte (RC) in Calabria (22.048 individui nel 2015), dove convergono anche gli individui che attraversano l'Adriatico dai Balcani. Dopo aver superato lo Stretto di Messina, questi individui raggiungono le Egadi per poi dirigersi in Tunisia. In primavera, grossi gruppi di individui si formano presso Capo Bon, per poi attraversare il Canale di Sicilia passando da Pantelleria e le Egadi e raggiungendo quindi la costa occidentale della Regione. Da qui alcuni proseguono verso Ustica, mentre la maggior parte attraversa la Sicilia verso lo Stretto di Messina (in media 24.100 individui tra il 1996 e il 2016) (Brichetti & Fracasso, 2018).

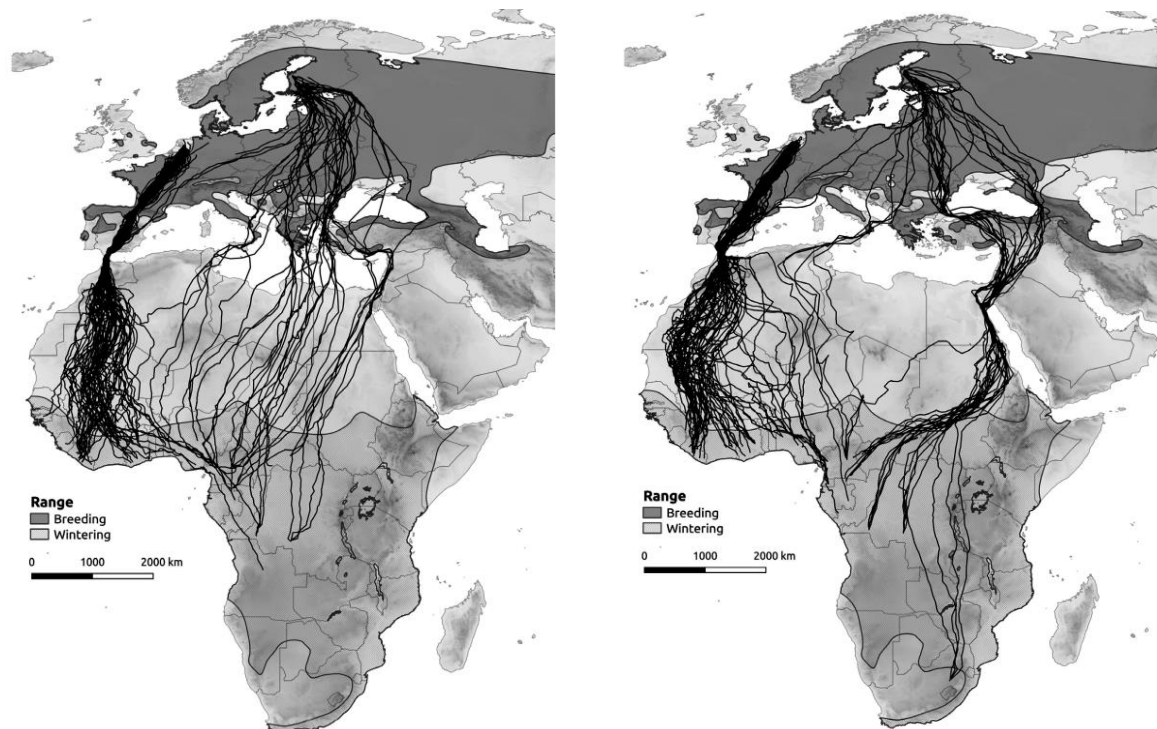


Figura 6.15: Rotte migratorie di individui adulti di *Falco pecchiaiolo* nidificanti in Finlandia e Paesi Bassi. Sinistra: migrazione post-riproduttiva; destra: migrazione pre-riproduttiva. (Panuccio et al., 2021).

L'Albanella minore è osservata in migrazione in Italia tra la fine di agosto e l'inizio di ottobre (migrazione post-riproduttiva) e tra metà marzo e maggio (migrazione pre-riproduttiva). In autunno la specie migra su di un ampio fronte, attraversando anche lunghi tratti di mare e sfruttando il ponte della Corsica-Sardegna e lo Stretto di Messina (massimo 125 individui nell'autunno 2014 in Aspromonte, RC). Anche in primavera il fronte di migrazione proveniente dalla Tunisia è ampio e coinvolge tutta la Sicilia, con concentrazioni maggiori sulle piccole isole (Pelagie, Pantelleria, Ustica e Eolie) e presso lo Stretto di Messina. Monitoraggi costanti negli anni presso lo Stretto di Messina hanno mostrato una riduzione del numero di individui in transito, con una media di 439 nel 1996-2003 e di 259 nel 2006-2016 (Brichetti & Fracasso, 2018).

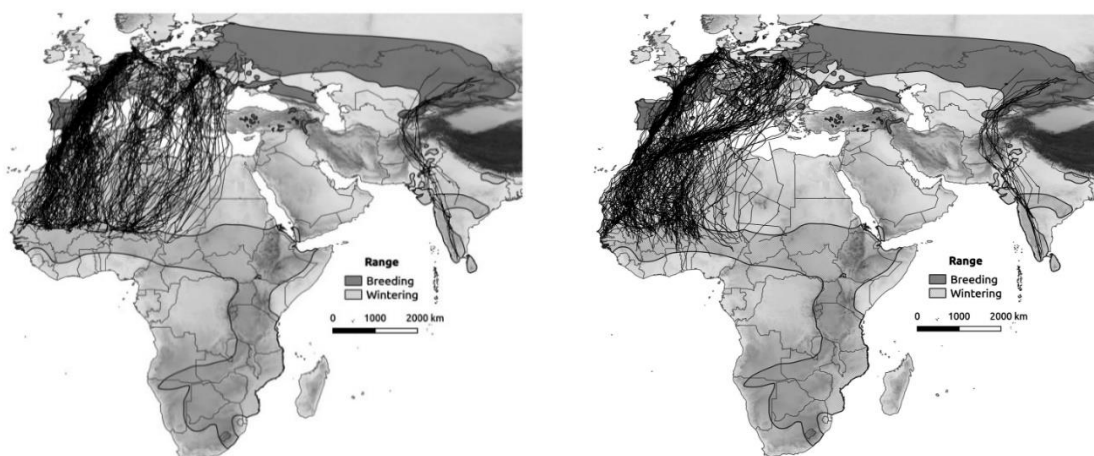


Figura 6.16: Rotte migratorie di 145 individui adulti di *Albanella minore* tra il 2005 e il 2020. Sinistra: migrazione post-riproduttiva; destra: migrazione pre-riproduttiva. (Panuccio et al., 2021).

Per il Falco cuculo i dati sulla migrazione sono scarsi, ma è chiaro che la rotta verso sud sia molto diversa dalla rotta verso nord. La specie è osservata in migrazione in Italia specialmente in periodo pre-riproduttivo quando, arrivando dai quartieri di svernamento dell’Africa meridionale, gli individui di falco cuculo si dirigono a nord attraversano il Mar Mediterraneo. Tra le tre rotte note (Figura 6.17), quella che attraversa la Sicilia, insieme alla rotta che passa per Malta, sembrerebbe la più utilizzata; un numero inferiore di individui, invece, attraversa lo stretto di Gibilterra. Nello Stretto di Messina sono stati registrati conteggi di 135-1.012 falchi cuculi (Corso, 2001 in Panuccio *et al.*, 2021). Giunti in Italia continentale, dove nidificano solo poche decine di coppie, la maggior parte dei falchi cuculi attraversa il mare Adriatico in rotta verso i Balcani e i quartieri riproduttivi dell’Europa centrale e Asia centrale. Per la migrazione post-riproduttiva la specie utilizza rotte attraverso il Mediterraneo orientale senza attraversare l’Italia.

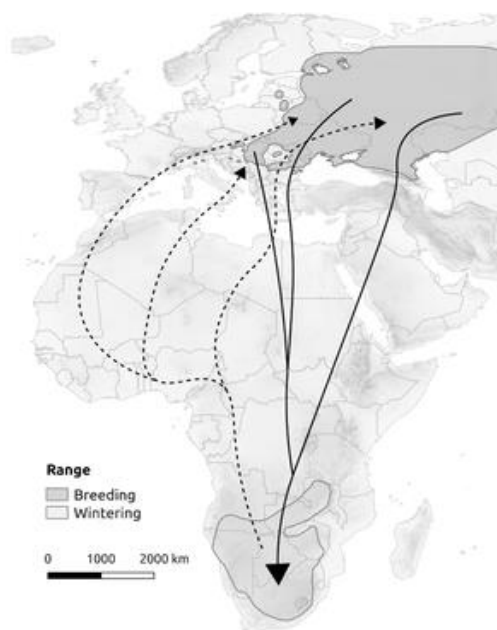


Figura 6.17: Rappresentazione schematica delle rotte di migrazione autunnale (linea continua) e primaverile (linea tratteggiata) del Falco cuculo. (Panuccio *et al.*, 2021).

Per quanto riguarda il Capovaccaio, in generale, questa specie in Europa predilige come punti di migrazione lo stretto di Gibilterra e lo stretto del Bosforo, a seconda dei territori di nidificazione e di svernamento in Africa, secondo alcuni autori (Figura 6.18) (Panuccio *et al.*, 2021) gli unici individui che utilizzano il passaggio tra Capo Bon e la Sicilia (quindi potenzialmente anche l’area di studio) sono alcuni individui dell’Europa centrale e della popolazione italiana.

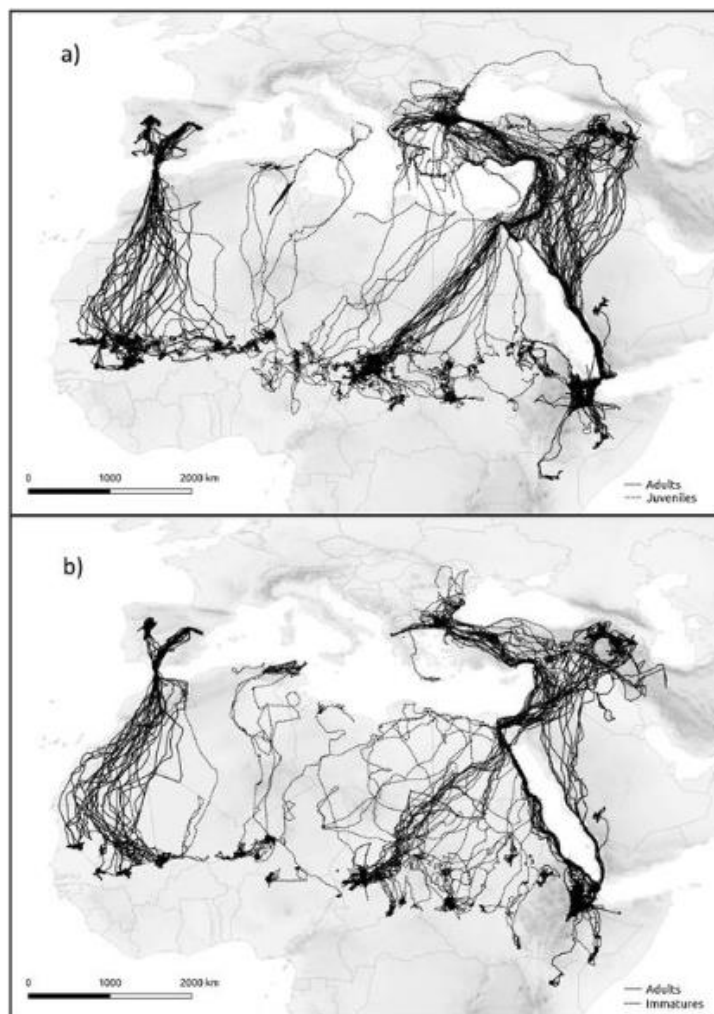


Figura 6.18: Principali rotte migratorie post-riproduzione (a) e pre-migrazione (b) attribuite al Capovaccaio (Panuccio *et al.*, 2021).

Il Centro Rapaci Minacciati (CERM) ha promosso il “Progetto Capovaccaio” durante il quale sono stati liberati individui cresciuti in cattività, alcuni dei quali muniti di GPS. Dalla traccia ottenuta da questi ultimi si conferma l’utilizzo della rotta Sicilia-Capo Bon da parte della specie. In Figura 6.19 è riportata la rotta di uno degli individui marcati (Ceccolini *et al.*, 2009).



Figura 6.19: Rotta migratoria seguita da Arianna, uno degli individui liberati durante il Progetto Capovaccaio. L'individuo ha raggiunto l'isola Marettimo per poi dirigersi in Tunisia seguendo la costa meridionale dell'isola. Fonte: Ceccolini et al., 2009.

6.3 MAMMIFERI

In Sicilia e nelle piccole isole circumsiciliane sono presenti in totale 23 specie di Mammiferi (Chiroteri esclusi), due dei quali, il Toporagno mediterraneo a Pantelleria ed il Muflone a Marettimo (introdotto), si ritrovano esclusivamente nelle piccole isole. In questi ultimi decenni la ricchezza specifica della mammalofauna si è accresciuta a causa dell'azione dell'uomo, che ha introdotto oltre al già citato Muflone anche il Cinghiale, il Daino e la Nutria. La Sicilia ha la maggiore ricchezza specifica di Mammiferi tra tutte le isole del Mediterraneo e la serie di introduzioni recenti non è una novità, vista la particolare natura dell'isola, di grande estensione, vicina al continente, popolata fin dagli albori della storia e pertanto interessata da notevoli scambi e traffici che da sempre hanno causato rimaneggiamenti faunistici ed introduzioni volontarie o involontarie di Mammiferi (AA.VV., 2008).

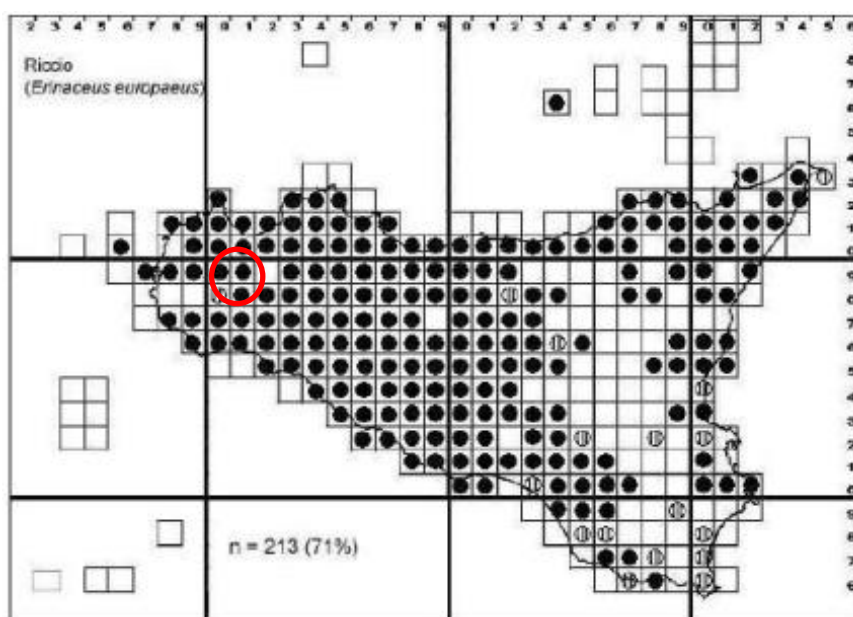
Le specie endemiche ed autoctone sono pochissime: con certezza il Toporagno di Sicilia e forse due roditori, l'Arvicola di Savi ed il Topo selvatico, allo stato attuale delle conoscenze ritenute sottospecie endemiche; studi effettuati con metodologie molecolari di analisi del DNA mitocondriale sembrerebbero confermarli come antichi abitanti dell'Isola (AA.VV., 2008).

La distribuzione dei Mammiferi sul territorio regionale ha evidenziato una ricchezza specifica variabile da un minimo di 1 ad un massimo di 20 specie, con un valore medio di 11 specie per quadrante di analisi (AA.VV., 2008). Le aree più ricche (15-20 specie) si ritrovano in genere in tutta la fascia occidentale dell'isola, dalla penisola di San Vito lo Capo (Trapani) alla punta estrema dei Peloritani (Messina); i comprensori delle Madonie, dei monti del Palermitano e dei Sicani, le aree orientali dell'Etna sono risultate le aree più ricche di specie di mammiferi e ciò corrisponde alla presenza di notevoli eterogeneità ambientale e diversità di ecosistemi. Al di fuori della fascia settentrionale, alcuni quadranti centro-meridionali, in provincia di Agrigento e di Caltanissetta, come Capo S. Marco (Sciacca), Racalmuto-Milena, Pietraperzia e Niscemi ospitano 15-16 specie; si tratta anche in questo caso di zone naturalisticamente importanti, nei cui quadranti ricadono riserve naturali e siti della Rete Natura 2000.

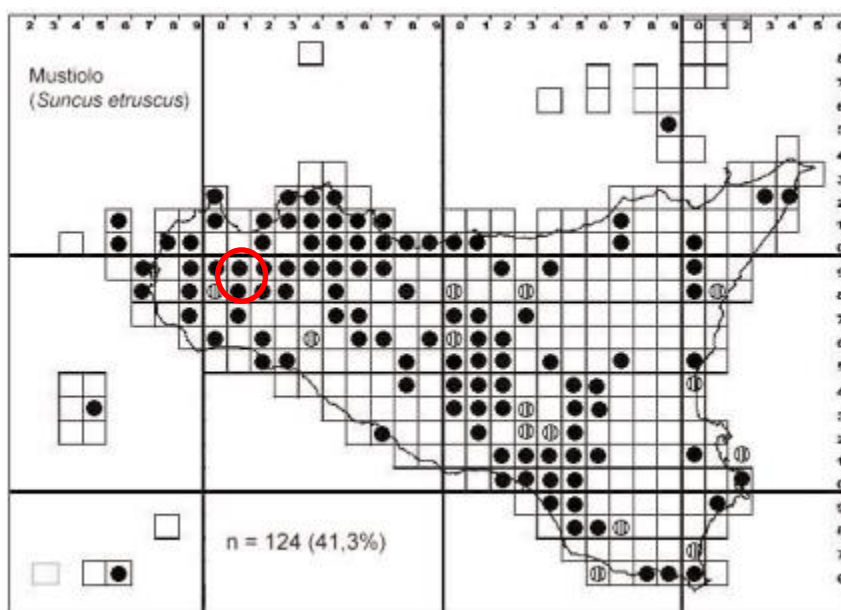
Tutte le aree occidentali (Provincia di Trapani) e centro-orientali (Province di Catania, Ragusa e Siracusa, sono in genere, più povere di Mammiferi a causa dell'uniformità ambientale e della mancanza di estese coperture boschive. La minore eterogeneità causa infatti l'assenza di alcune specie (ad esempio Ghiro, Moscardino, Gatto selvatico) e fa abbassare la ricchezza specifica.

Nell'area studio sono segnalate come potenzialmente presenti 28 specie di Mammiferi, di cui 11 Chiroterti. Le altre 17 specie di Mammiferi presenti nell'area di studio, con qualche eccezione, sono generalmente di scarso interesse conservazionistico e sono perlopiù specie sinantropiche.

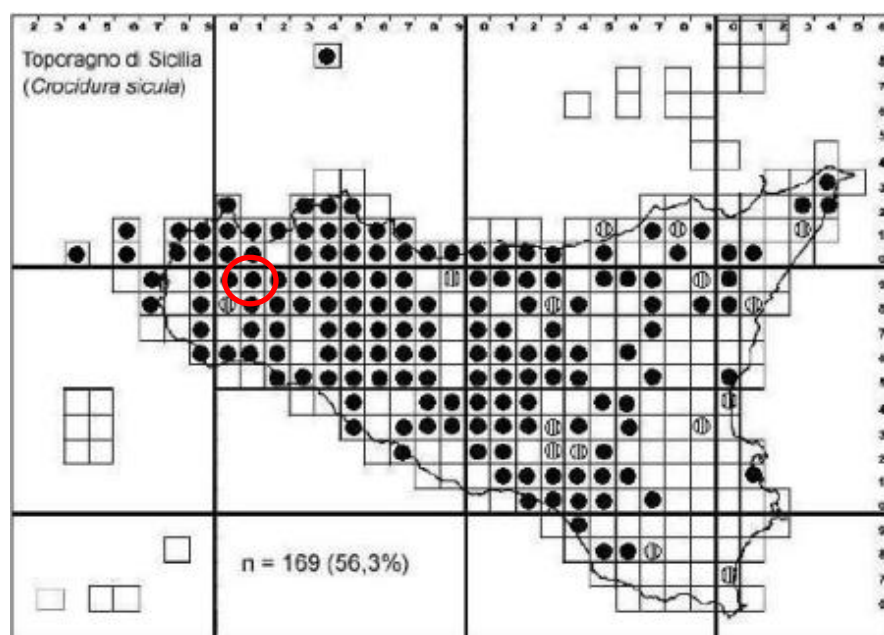
Per quanto riguarda gli Insettivori, sono segnalati come potenzialmente presenti il Riccio (*Erinaceus europaeus*), il Mustiolo (*Suncus etruscus*) e la Crocidura di Sicilia (*Crocidura sicula*), specie endemica dell'Isola (Figura 6.20). Queste specie sono molto diffuse e comuni in ambienti di coltivi, prato, arbusteti e garighe, vigneti e piantagioni arboree ad eccezione del Mustiolo, il quale è più relegato agli ambienti di prati aridi mediterranei e di garighe, nonostante possa essere rinvenibile in ambienti a seminativi.



Riccio Erinaceus europaeus



Mustiolo Suncus etruscus



Crocidura di Sicilia Crocidura sicula

Figura 6.20: Distribuzione regionale del Riccio europeo (*Erinaceus europaeus*), del Mustiolo (*Suncus etruscus*) e della Crocidura di Sicilia (*Crocidura sicula*). In rosso è indicata la posizione indicativa dell'area di studio. Da Atlante della Biodiversità di Sicilia (AA. VV., 2008).

Tra i Lagomorfi sono potenzialmente presenti due specie possibilmente rinvenibili nell'area di interesse: il Coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*) e la Lepre italiana (*Lepus corsicanus*). Il Coniglio selvatico è una specie piuttosto gregaria che compie piccoli spostamenti nei dintorni della tana, è pertanto probabile che in area di studio siano presenti gruppi sociali con fulcro centrale negli ambienti di gariga, macchie e arbusteti. La Lepre italiana, endemica italiana, è solitaria, non produce tane ed è molto più erratica, utilizzando diversi ripari; ciò rende possibile la sua presenza nell'area di studio.

La Lepre italiana e il Coniglio selvatico non sono specie di interesse conservazionistico ma venatorio. Per il Piano Faunistico Venatorio sono state infatti redatte le carte di idoneità ambientale di queste specie (Figura 6.21), dalle quali emerge che l'area di studio è maggiormente vocata alla presenza del Coniglio selvatico e, in misura minore, della Lepre italiana.

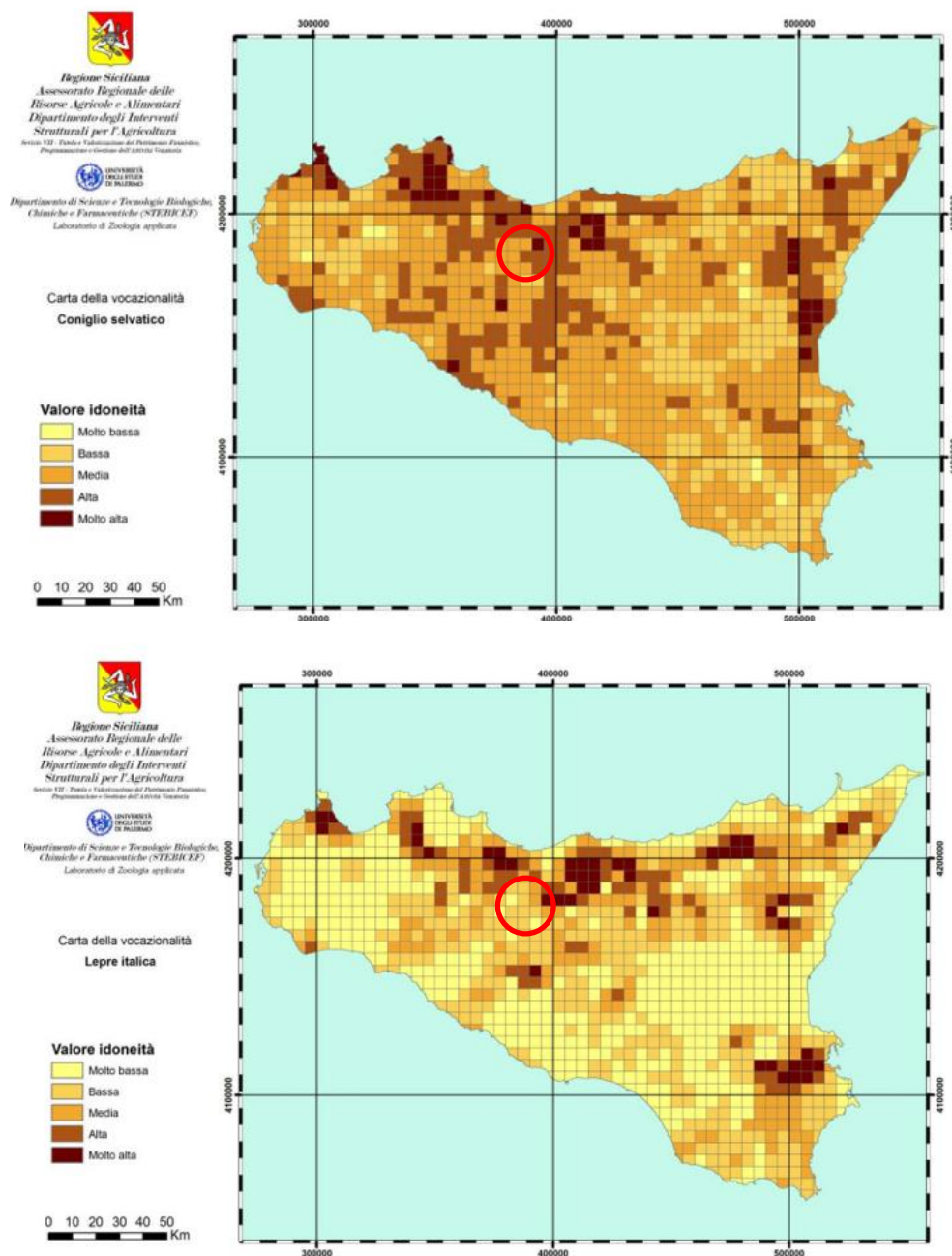


Figura 6.21: Carta della vocazione territoriale del Coniglio selvatico (sopra) e della Lepre italiana (sotto). In rosso è indicata la posizione approssimativa dell'area di studio. Fonte: Piano Faunistico-Venatorio della Regione Sicilia, 2013-2018.

Le specie di Roditori presenti in area studio sono, per la maggior parte, specie strettamente generaliste e sinantropiche, di scarso valore conservazionistico, tra cui il Ratto delle chiaviche (*Rattus norvegicus*),

il Ratto nero (*Rattus rattus*) e il Topolino delle case (*Mus domesticus*). Sempre comuni, sebbene meno sinantropici, sono il Topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*) e la Arvicola di Savi (*Microtus savii*), quest'ultima specie endemica italiana. Queste specie sono molto comuni ed utilizzano la gran parte degli ambienti che si ritrovano in area di studio, rendendole specie la cui presenza è altamente probabile, sebbene potenzialmente non risentano delle opere in progetto.

Un altro Roditore potenzialmente presente è il Quercino (*Eliomys quercinus*). Questa specie, presente in Sicilia con la sottospecie *Eliomys quecinus pallidus*, è la più rara sul territorio regionale tra i Gliridi e non necessita di ambienti altamente alberati rispetto ad altre specie dello stesso ordine. Spesso la presenza del Ratto nero (*Rattus rattus*) va a diminuire la popolazione di Quercino. Questa specie è considerata secondo la Lista Rossa Italiana come prossimo alla minaccia (NT), a causa della frammentazione e diminuzione di habitat idonei a questa specie e ai gliridi in generale. Nell'area studio potrebbe essere presente negli ambienti ripariali che costeggiano il fiume Freddo, il Caldo e il Fiume di Sirignano, oltre che negli ambienti arbustivi dell'area di studio.

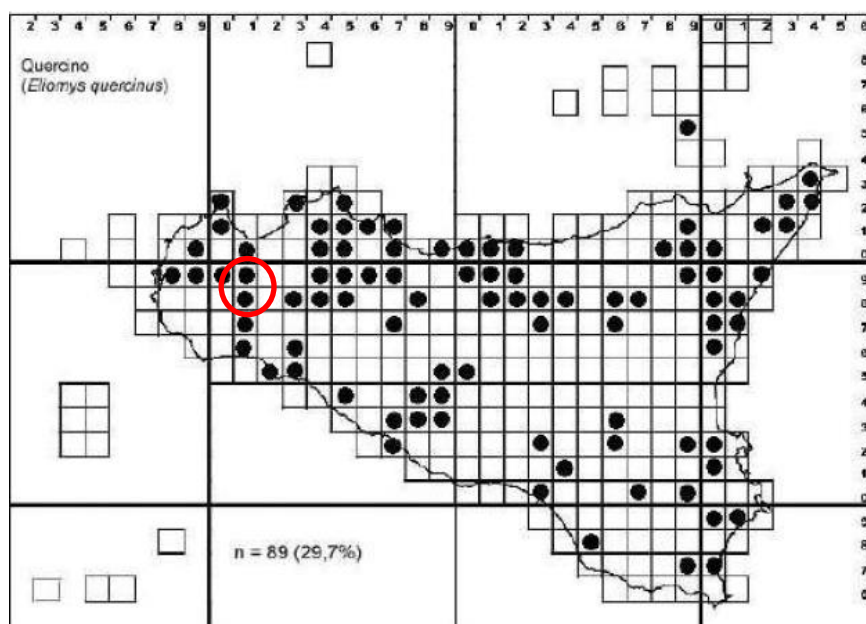


Figura 6.22: Carta di distribuzione dell'istrice nell'isola. In rosso è indicata la posizione indicativa dell'area di studio.
Fonte: AA. VV., 2008.

Di interesse per la conservazione è l'Istrice (*Hystrix cristata*), specie inclusa nell'Allegato IV alla Direttiva Habitat. Questa specie, di recente espansione, predilige ambienti collinari, soprattutto coltivati ed ambienti ripariali, risulta abbastanza diffusa nell'area di studio (Figura 6.23) ed è pertanto plausibile la sua effettiva presenza.

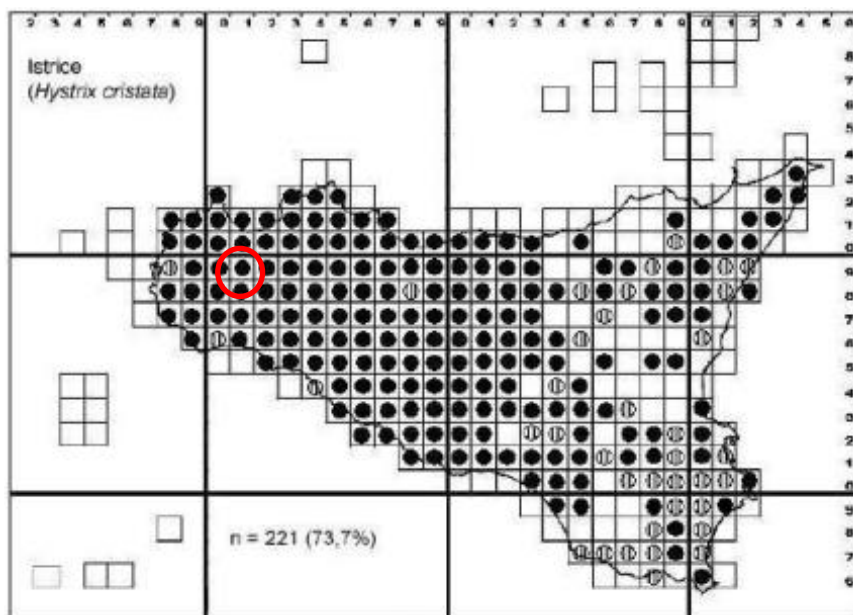


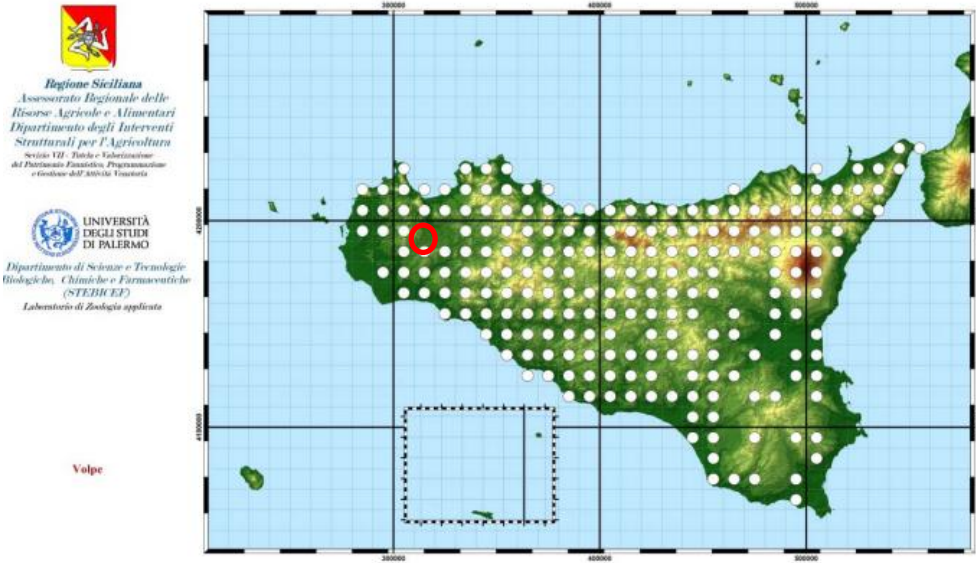
Figura 6.23: Carta di distribuzione dell'istrice nell'isola. In rosso è indicata la posizione indicativa dell'area di studio.
Fonte: AA. VV., 2008.

Tra i Carnivori, secondo le fonti consultate, sono presenti la Volpe (*Vulpes vulpes*), la Donnola (*Mustela nivalis*) e la Martora (*Martes martes*). La prima è una specie molto plastica e adattabile, in grado di utilizzare molti degli habitat presenti nel suo vastissimo areale; si tratta inoltre di una specie opportunistica e confidente, ben inserita in ambienti antropizzati, e pertanto presente quasi sicuramente nell'area di studio. La Donnola utilizza diversi tipi di ambienti, tra cui i diversi habitat individuati nell'area di studio; di norma, in Sicilia, risulta essere più comune negli ambienti ecotonali e di transizioni tra bosco e prato. Anch'essa, come la volpe, è una specie molto comune e diffusa sul territorio. Entrambe le specie non sono protette e non presentano problemi di conservazione.

La Martora risulta meno plastica della Donnola, nonostante negli ultimi anni sia diventata più comune, venendo contattata anche in ambienti di gariga, coltivi e periurbani (AA. VV., 2008). Utilizza spesso gli ambienti ripariali come corridoi ecologici per spingersi in aree più antropizzate, dove caccia durante la notte.

Risulta segnalato in area di studio anche il Gatto selvatico *Felis silvestris*, specie di interesse conservazionistico in quanto inserito nell'allegato IV della Direttiva Habitat e nell'allegato II della Convenzione di Berna; inoltre, risulta prossimo alla minaccia (NT) secondo la Lista Rossa dei Vertebrati Italiani. Il Gatto selvatico si ritrova prevalentemente in boschi di latifoglie con fitto sottobosco, ma risulta essere presente anche in ambienti rupicoli, di macchia, gariga e, in maniera molto più sporadica, in ambienti di prati e pascoli (AA. VV., 2008). Considerata la relativa estensione degli ambienti utilizzati da questa specie, risulta improbabile l'effettiva presenza del Gatto selvatico in area di studio.

L'ultima specie segnalata in bibliografia appartenente all'ordine degli Artiodattili è il Cinghiale (*Sus scrofa*). Questa specie, reintrodotta negli anni '70, è segnalata in alcuni punti della Sicilia, tra cui le Madonie, dove è avvenuta la reintroduzione. Il Cinghiale, però, è andato incontro a un veloce e sostanzioso aumento demografico ed è per cui probabile che si possa ritrovare in area di studio. Il Cinghiale è una specie di scarso interesse conservazionistico ma di interesse venatorio.

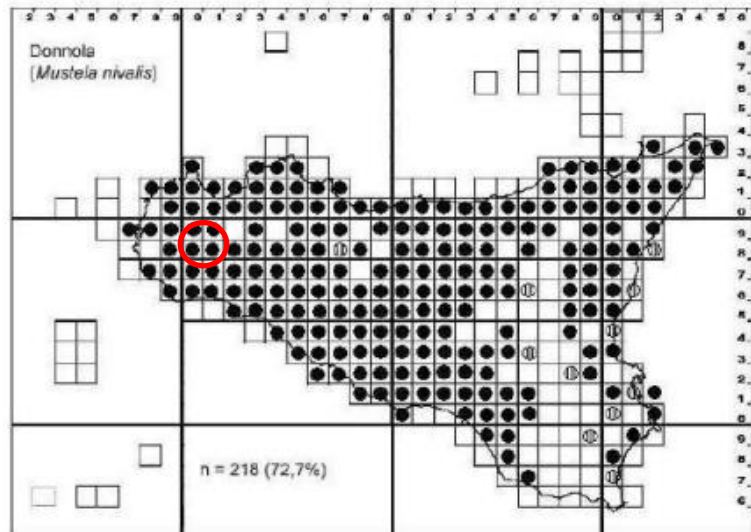



Regione Siciliana
Assessorato Regionale delle
Risorse Agricole e Alimentari
Dipartimento degli Interventi
Strutturali per l'Agricoltura
Servizio VII - Tutela e Valorizzazione
del Patrimonio Forestale, Programmazione
e Gestione dell'Attività Forestale

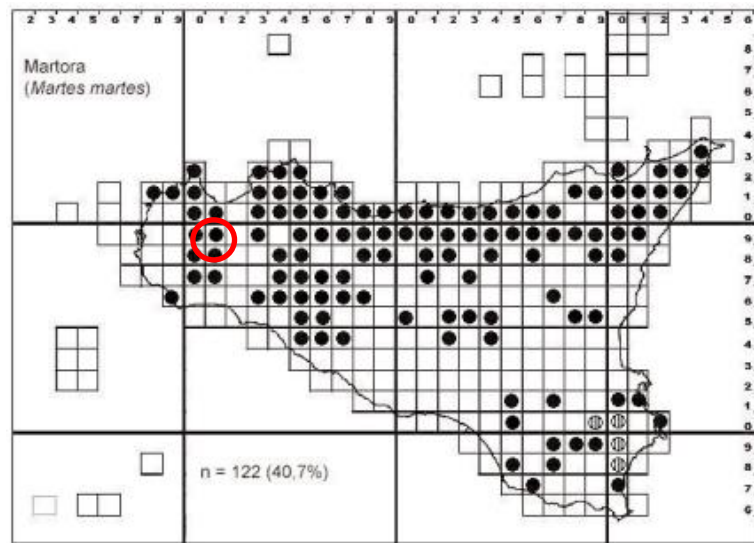

**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PALERMO**
Dipartimento di Scienze e Tecnologie
Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche
(STEBICEF)
Laboratorio di Zoologia applicata

Volpe

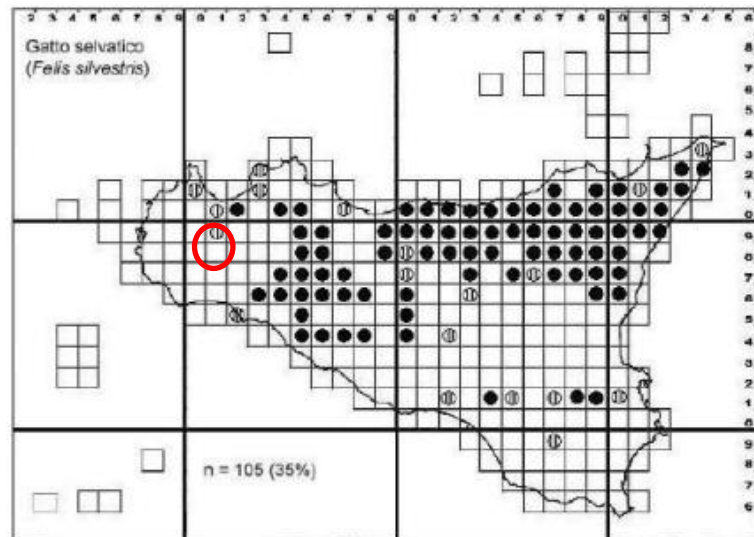
Volpe Vulpes vulpes



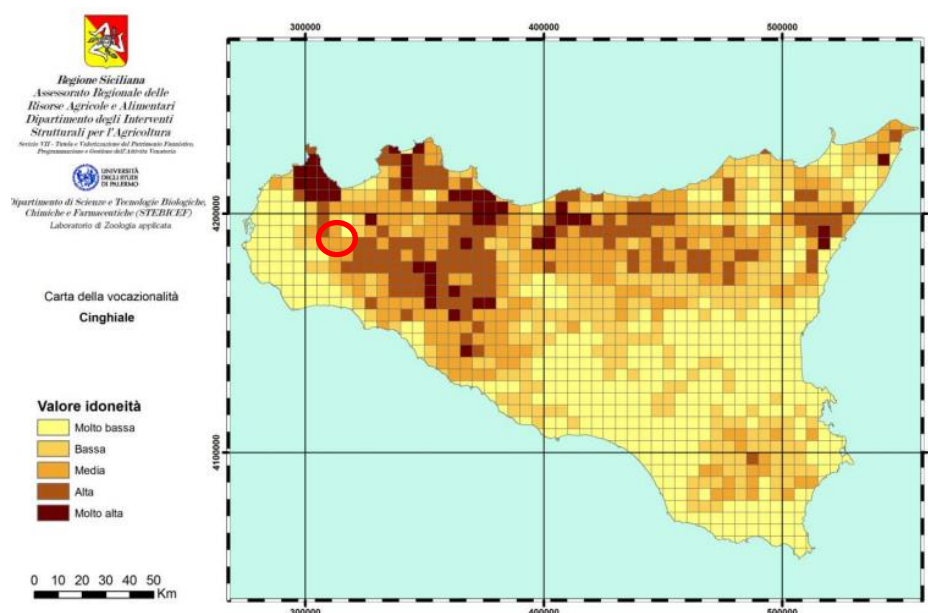
Donnola Mustela nivalis



Martora Martes martes



Gatto selvatico Felis silvestris



Cinghiale Sus scrofa

Figura 6.24: Carte di distribuzione e carta di idoneità ambientale per il Cinghiale *Sus scrofa*, di Volpe *Vulpes vulpes*, Donnola *Mustela nivalis*, Martora *Martes martes* e Gatto selvatico *Felis silvestris*. Fonti: AA. VV., 2008; Piano Faunistico-Venatorio della Regione Sicilia 2013-2018.

6.3.1 Chiroteri

Tra i Chiroteri le specie maggiormente segnalate dall'Atlante sull'intero territorio regionale sono, nell'ordine, *Rhinolophus ferrumequinum*, *Pipistrellus kuhlii*, *Myotis myotis*, *Tadarida teniotis*, *Miniopterus schreibersii* e *Rhinolophus hipposideros* (AA.VV., 2008). A eccezione di *Pipistrellus kuhlii*, specie antropofila ampiamente diffusa che utilizza prevalentemente gli edifici come rifugi, si tratta di specie più o meno strettamente legate a rifugi ipogei, dove peraltro si sono concentrate le ricerche. Le specie più raramente segnalate sono invece quelle legate ad aree boscate, per il rilevamento delle quali occorrono metodi d'indagine specifici e che risultano scarsamente utilizzati in Sicilia; non è tuttavia da escludere che l'effettiva scarsità di aree boscate di elevato valore ecologico sia causa di una reale limitata distribuzione di tali specie.

Gli unici dati di distribuzione reale disponibili sui Chiroteri in prossimità dell'area di studio derivano dai Formulari Standard dei Siti Natura 2000 e dal progetto "Network Nazionale della Biodiversità"⁹. Sono inoltre disponibili dati di presenza potenziale delle specie nei biotopi derivanti dalla Carta Natura della Regione Sicilia. Sulla base delle informazioni fornite da queste fonti, le specie di pipistrelli segnalate che potenzialmente frequentano l'area di studio sono 12 (cfr. Appendice 02). Si tratta di specie di interesse per la conservazione, inserite negli Allegati alla Direttiva Habitat (II e IV), nella Convenzione di Berna e (a eccezione dal Pipistrello nano *Pipistrellus pipistrellus* e del Pipistrello di Savi *Hypsugo savii*), in categorie di elevato rischio di estinzione nella Lista Rossa dei Vertebrati italiani (Rondinini *et al.*, 2022).

La maggior parte delle specie segnalate, verosimilmente frequentano l'area di studio in attività trofica o di spostamento. Tuttavia, all'interno dell'area di studio e nelle sue vicinanze (in particolare nella ZSC

⁹ Il Ministero della Transizione Ecologica (MiTE) ha promosso il progetto "Network Nazionale della Biodiversità" che svolge una forte azione corale a supporto della Strategia Nazionale per la Biodiversità. NNB fornisce e gestisce le informazioni in tema di biodiversità relative al territorio nazionale attraverso un sistema a rete che prevede il popolamento continuo di dati di rilievo, ai fini della loro condivisione, in possesso da enti nazionali e regionali, inclusi gli Enti di ricerca.

ITA010022 “Complesso dei monti di Santa Ninfa – Gibellina e Grotta di Santa Ninfa”) sono presenti complessi carsici che potrebbero includere cavità ipogee utilizzate come rifugi dai Chiroterri troglodili (Figura 6.25). Nella porzione occidentale e meridionale dell’area di studio sono inoltre presenti aree boschive che potrebbero essere frequentate da specie di Chiroterri forestali (Figura 6.26). Le specie antropofile, come Pipistrello albolimbato, il Pipistrello nano o il Pipistrello di Savi, possono invece utilizzare come rifugio anche edifici in ambito urbano o rurale, presenti in area di studio (incluso l’abitato di Calatafimi a Nord dell’area di studio).

La distribuzione della specie sulla base dei dati noti del progetto NNB nei dintorni dell’area di studio è mostrata in Figura 6.27; la maggior parte delle segnalazioni sono relative al Reporting della Direttiva Habitat e fanno dunque riferimento ai dati dei siti Natura 2000. Si specifica che la mancanza di segnalazioni di Chiroterri non è necessariamente dovuta all’assenza delle specie, ma probabilmente dovuta alle scarsa entità delle indagini svolte sul *taxon*.

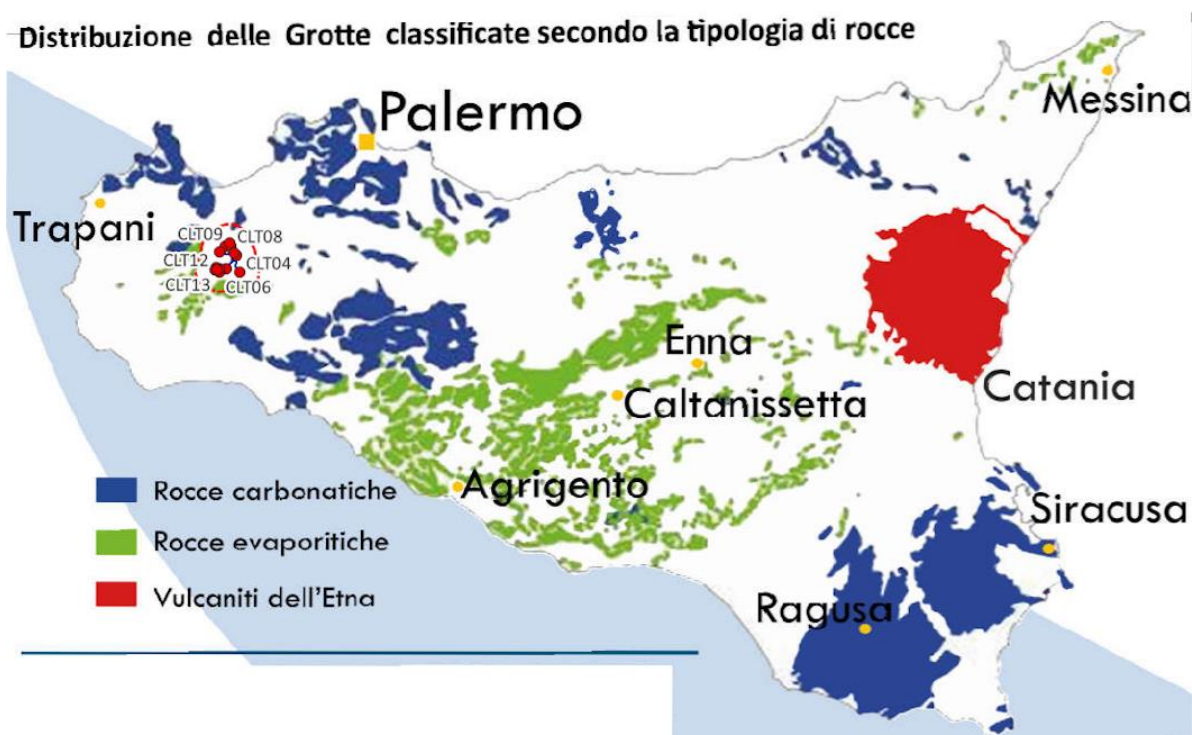


Figura 6.25: Aree carsiche della Sicilia (fonte: Società Speleologica Italiana). In rosso è indicata l’area di studio.

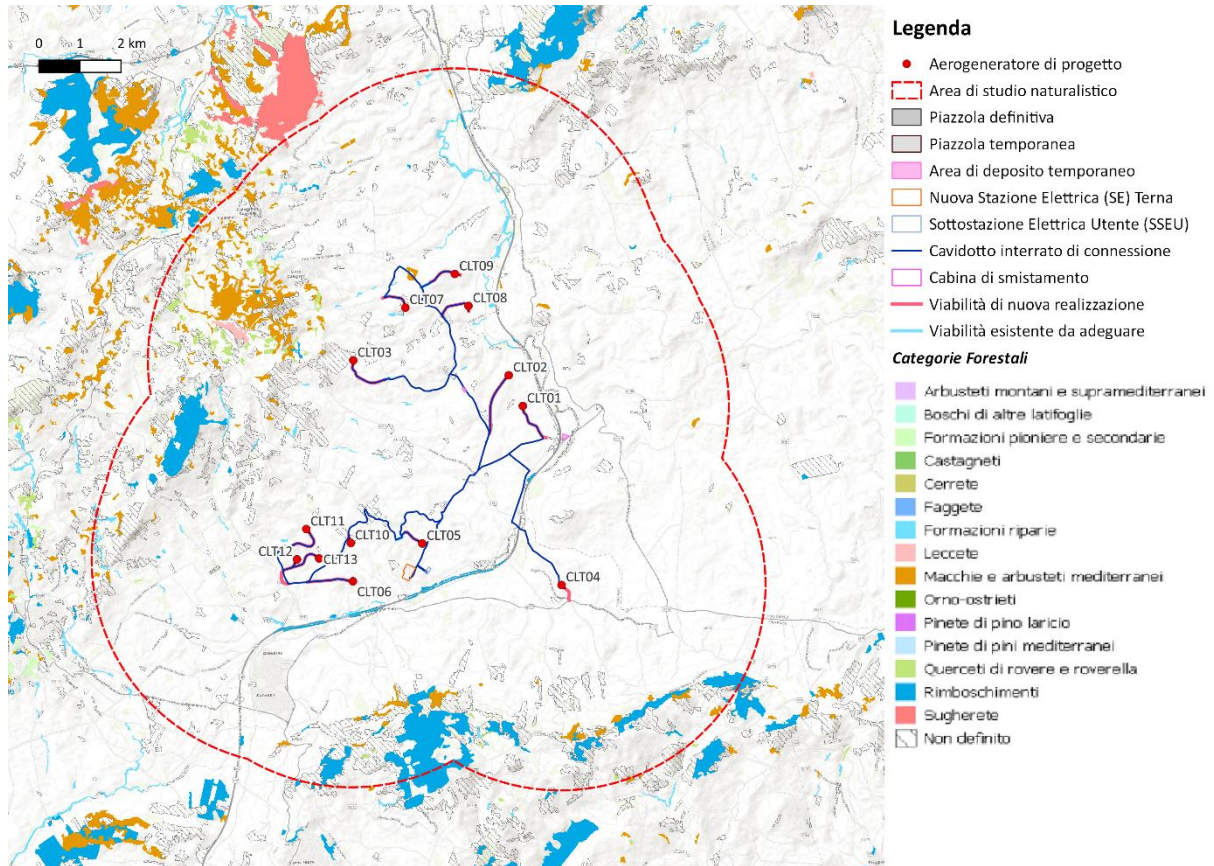
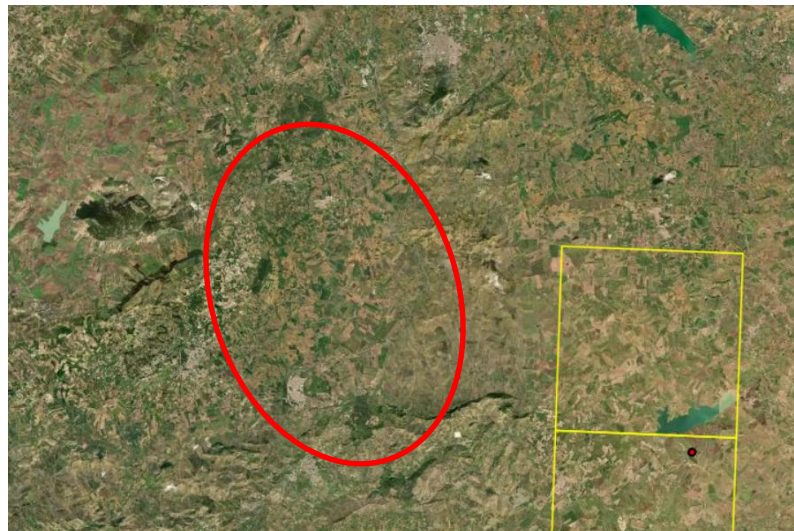
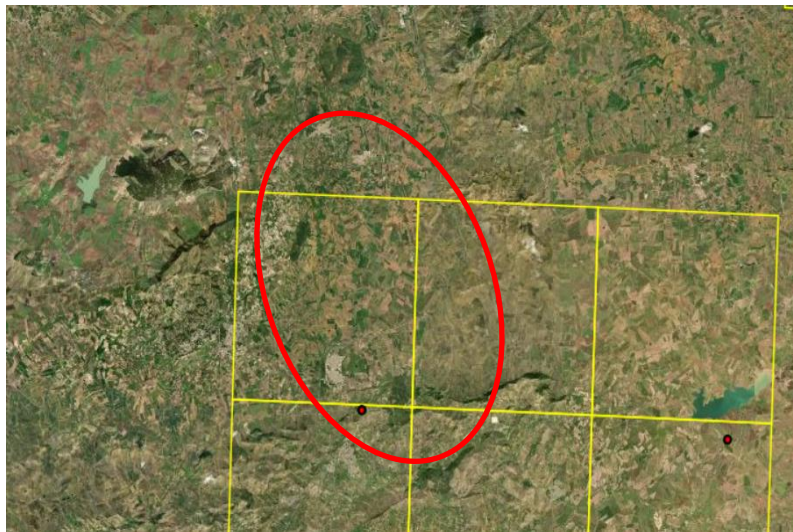


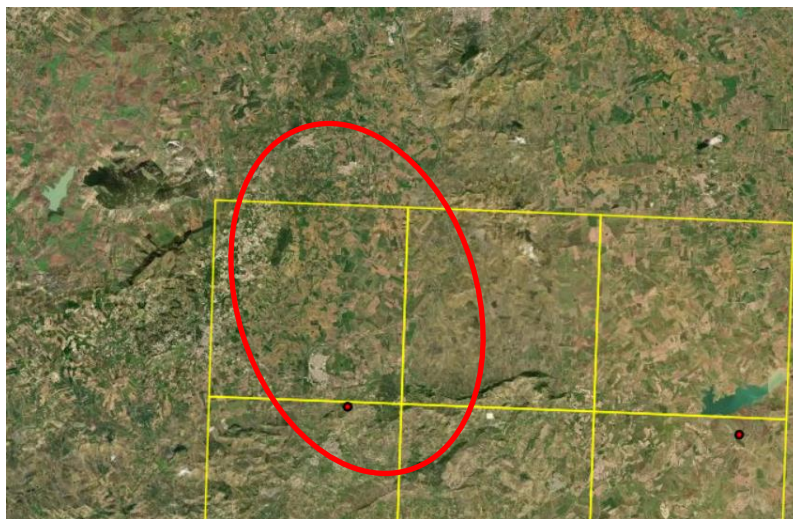
Figura 6.26: Localizzazione dei boschi in Sicilia con particolare riferimento a una formazione di bosco vetusto compreso nella ZSC ITA020032 “Boschi di Granza”, dintorni dell’area di studio, in rosso (fonte: Regione Siciliana - Sistema Informativo Forestale).



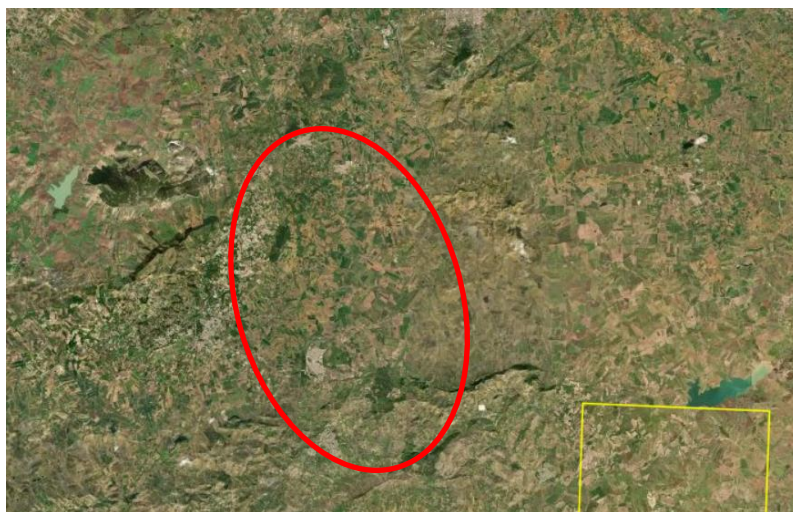
Rinolofo euriale *Rhinolophus euryale*



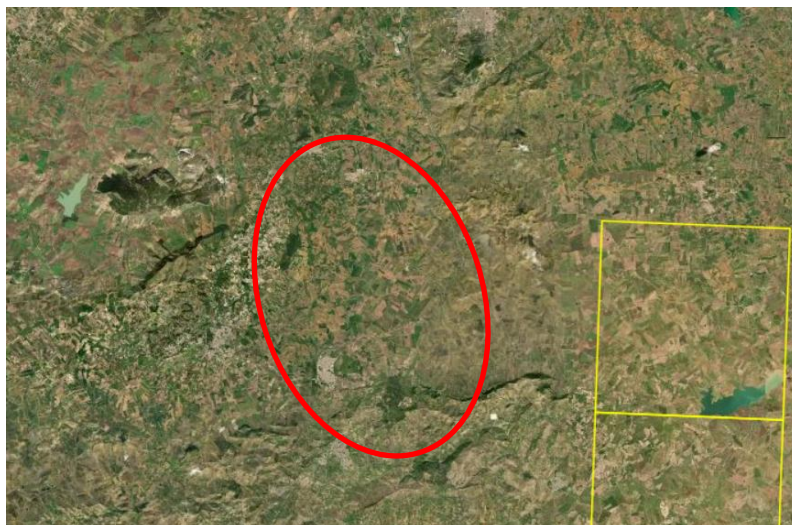
Rinolofo maggiore Rhinolophus ferrumequinum



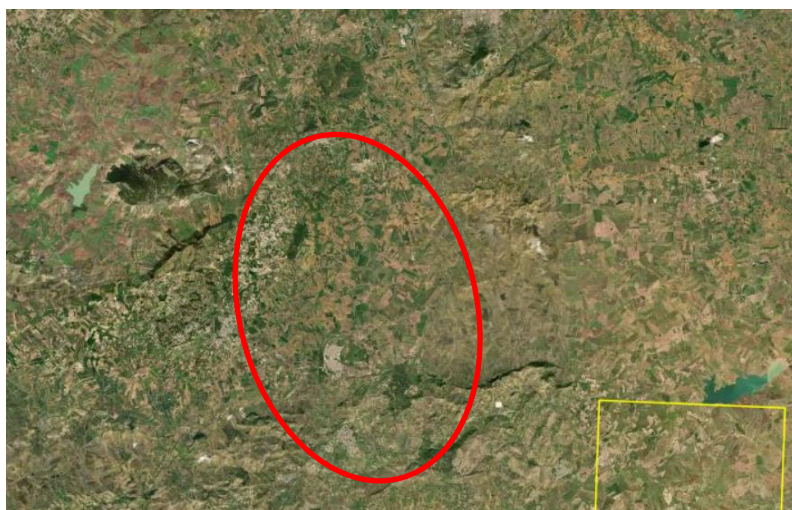
Rinolofo minore Rhinolophus hipposideros



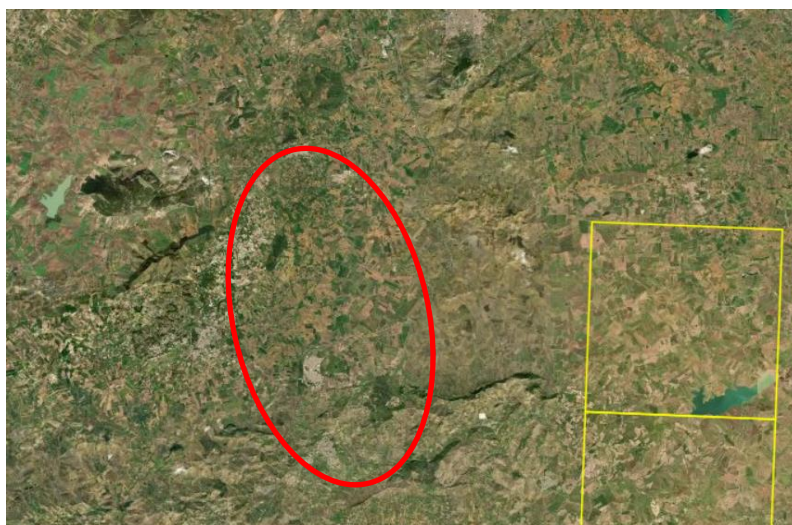
Pipistrello albolimbato Pipistrellus kuhlii



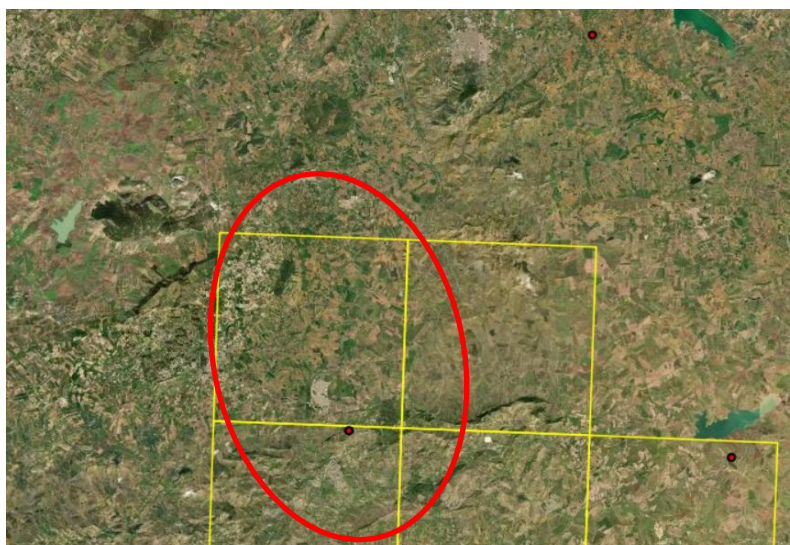
Pipistrello nano Pipistrellus pipistrellus



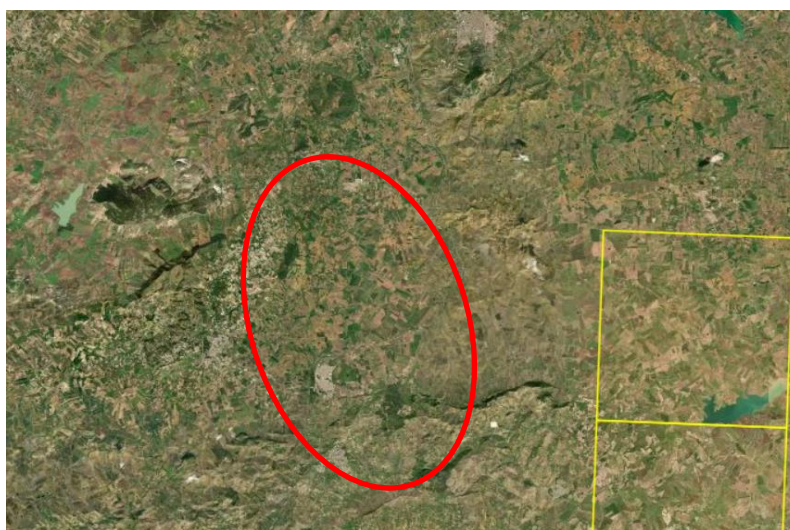
Pipistrello di Savi Hypsugo savii



Serotino comune Eptesicus serotinus



*Miniottero di Schreiber *Miniopterus schreibersii**



*Molosso di Cestoni *Tadarida teniotis**

Figura 6.27: Distribuzione delle segnalazioni delle specie di Chiroterri nei dintorni dell'area di studio. I quadrati in giallo indicano i riquadri UTM 10x10 in cui è segnalata la presenza della specie. I punti rossi indicano invece le zone in cui sono avvenuti i monitoraggi che hanno rilevato la presenza della specie nell'area. Il cerchio rosso indica la posizione indicativa dell'area di studio. Fonte: progetto NNB ISPRA.

Tra le specie per cui sono disponibili dati di presenza in area di studio rientrano il Rinolofo maggiore *Rhinolophus ferrumequinum* e il Rinolofo minore *R. hipposideros*. Il primo è una specie comune nel bacino del mediterraneo. Le zone di caccia corrispondono principalmente con boschi di latifoglie, pascoli, ambienti arbustivi e filari di alberi, Tutti ambienti presenti in area di studio. Come la maggior parte dei Rinolofidi, la specie è legata a grotte e ambienti ipogei che utilizza come rifugio e per l'allevamento della prole, ma non di rado utilizza anche edifici che presentino ampi spazi sottotetto non disturbati. Il congenere Rinolofo minore, caratterizzato da esigenze ecologiche simili, risulta anch'esso potenzialmente presente in area di studio. Predilige come ambienti di caccia boschi di latifoglie, prati a pascolo e macchie e garighe mediterranee, non disdegnando nemmeno i piccoli centri abitati, che si ritrovano sporadicamente nell'area di studio. Queste due specie sono segnalate nel Formulario

Standard della ZSC ITA010022 sopracitata, ed è per cui molto probabile l'utilizzo degli ambienti più naturali dell'area di studio come aree di caccia.

Pipistrello di Savi *Hypsugo savii*, Pipistrello albolimbato *Pipistrellus kuhlii* e Pipistrello nano *Pipistrellus pipistrellus*, segnalati nei Formulari Standard dei Siti Natura 2000, sono considerati specie sinantropiche, adattate alla caccia in diverse tipologie ambientali che spaziano tra aree naturali, agricole e urbane. La presenza di queste specie in alimentazione area di progetto è molto probabile.

Il Miniottero *Miniopterus schreibersii* è elencato nel Formulario Standard della ZSC ITA010022 "Complesso Monti di Santa Ninfa - Gibellina e Grotta di Santa Ninfa" ed è segnalato in area di studio nella banca dati del progetto NNB. Si tratta di una specie diffusa in area mediterranea, che caccia prevalentemente in ambienti arbustivi ed erbacei, non disdegnando i lampioni delle aree urbane. I rifugi risultano essere ambienti ipogei sia naturali sia artificiali, come miniere in disuso o cantine interrato. La presenza della specie in alimentazione in area di progetto è molto probabile.

Per le altre specie segnalate in area di studio sono disponibili esclusivamente dati di idoneità ambientale derivanti dalla Carta Natura della Regione Sicilia, per cui la presenza è da verificare.

Data la scarsità di informazioni relativi alla distribuzione di questo gruppo di Mammiferi, la reale composizione della comunità chiropterologica presente in area di studio sarà da verificare nel corso delle indagini previste durante il monitoraggio *ante operam*.

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.

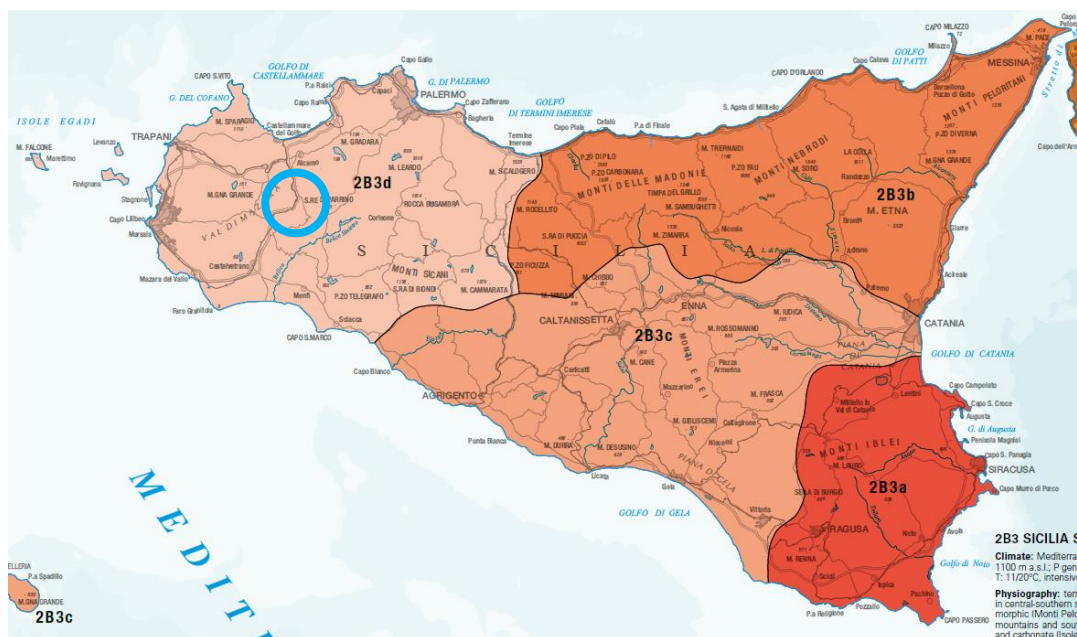
La valutazione è stata realizzata a livello nazionale e per ciascuna regione amministrativa è stata prodotta una scheda di sintesi, contenente la mappatura degli ecosistemi e del loro stato di conservazione, la mappatura delle ecoregioni e l'individuazione per gli ecosistemi a basso stato di conservazione 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", più esattamente nella sottosezione 2B3d "Siciliana Occidentale" (Figura 7.1).



2B3d WESTERN SICILIA SUBSECTION; Area: 6,506 km²

Climate: Mediterranean oceanic; P: 442-800 mm (summer min, winter max); T: 16/18°C; Tmin: 4.8/9.2°C (Jan); Tmax: 29.8/31.5°C (Aug or Jul); arid months: 5

Physiography: terrigenous (46%), carbonate (24%), clastic (14%) and terraced clastic (11%) lithotypes; piedmont-slope (25%), slope (23%), summit (17%), plain (16%) and valley (16%) morphotypes

Prevalent Vegetation Series: southern soil independent *Quercus virgiliana* series (41%)

Distinctive Plant Taxa: exclusive western Sicilia and Isole Egadi endemites (*Brassica macrocarpa*, *B. rupestris* subsp. *hispida*, *B. villosa* subsp. *villosa*, *Calendula suffruticosa* subsp. *maritima*, *Centaurea macroacantha*, *Euphorbia papillaris*, *Hieracium cophanense*, *Limonium lojaconoi*, *L. melancholicum*, *L. ponzoii*, *Valantia deltoidea*); circum-Mediterranean exclusives (*Bothriochloa insculpta*, *Damasonium polyspermum*, *Oncostema caerulea*, *Ziziphus lotus*)

Land Cover: agricultural matrix (75%) with arable land (32%), heterogeneous areas (11%) and permanent crops (32%, mainly vineyards, olive groves and fruit trees); natural and semi-natural areas (19%) with shrublands/Mediterranean maquis/natural grasslands (13%) and Mediterranean pines forests (6%); artificial surfaces (7%)

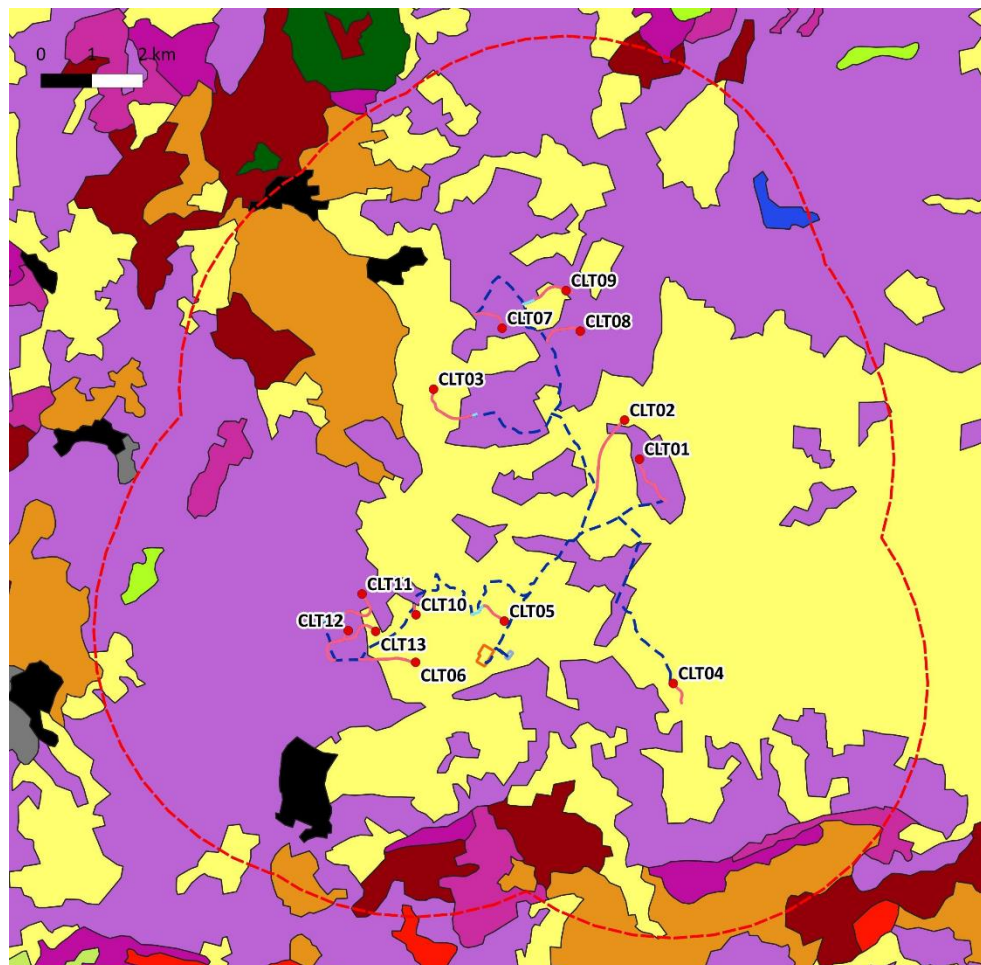
Figura 7.1: Carta delle ecoregioni di Italia (fonte: <https://www.mite.gov.it/pagina/mapping-and-assessment-ecosystem-services-maes>), Regione Sicilia. Il cerchio azzurro indica la localizzazione approssimativa dell'area di studio.

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

- 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;
- B1 - Seminativi;
- B3 - Vigneti;
- B4 - Frutteti e frutti minori;
- B5 - Oliveti;
- B8 - Zone agricole eterogenee;
- B9 - Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti;

- C36 - Ecosistemi forestali a *Pinus pinaster* subsp. *pinaster*, *P. pinea* e/o *P. halepensis* delle Isole maggiori;
- D8 - Ecosistemi erbacei, collinari e costieri, peninsulari e insulari, a *Ampelodesmos mauritanicus*, *Hypparrhenia hirta* subsp. *hirta*, *Lygeum spartum*, *Brachypodium retusum*;
- E8 - Ecosistemi arbustivi a specie sempreverdi, insulari, a *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Ceratonia siliqua*, *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis*, *Euphorbia dendroides*.

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



- Aerogeneratore di progetto
- Viabilità di nuova realizzazione
- Viabilità esistente da adeguare
- - Cavidotto interrato di connessione
- Cabina di smistamento
- Sottostazione Elettrica Utente (SSEU)
- Nuova Stazione Elettrica (SE) Terna
- Area di studio naturalistico

Ecosistemi

- 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
- B1 - Seminativi
- B3 - Vigneti
- B4 - Frutteti e frutti minori
- B5 - Oliveti
- B8 - Zone agricole eterogenee
- B9 - Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti
- C33 - Ecosistemi forestali delle isole maggiori a latifoglie alloctone (Robinia pseudoacacia, Eucalyptus sp. pl.).
- C36 - Ecosistemi forestali a Pinus pinaster subsp. pinaster, P. pinea e/o P. halepensis delle Isole maggiori
- C4 - Ecosistemi forestali a Quercus ilex subsp. ilex e Q. suber delle Isole maggiori
- D8 - Ecosistemi erbacei, collinari e costieri, peninsulari e insulari, a Ampelodesmos mauritanicus, Hyparrhenia hirta subsp. hirta, Lygeum spartum, Brachypodium retusum
- E8 - Ecosistemi arbustivi a specie sempreverdi, insulari, a Olea europaea var. sylvestris, Ceratonia siliqua, Pistacia lentiscus, Myrtus communis, Euphorbia dendroides

Figura 7.2: Carta degli ecosistemi d'Italia (fonte: Ecoatlane ISPRA), Regione Sicilia – 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 nella porzione marginale dell'area di studio 3 ecosistemi valutati come "Vulnerabili" (C36, D8 e E8).

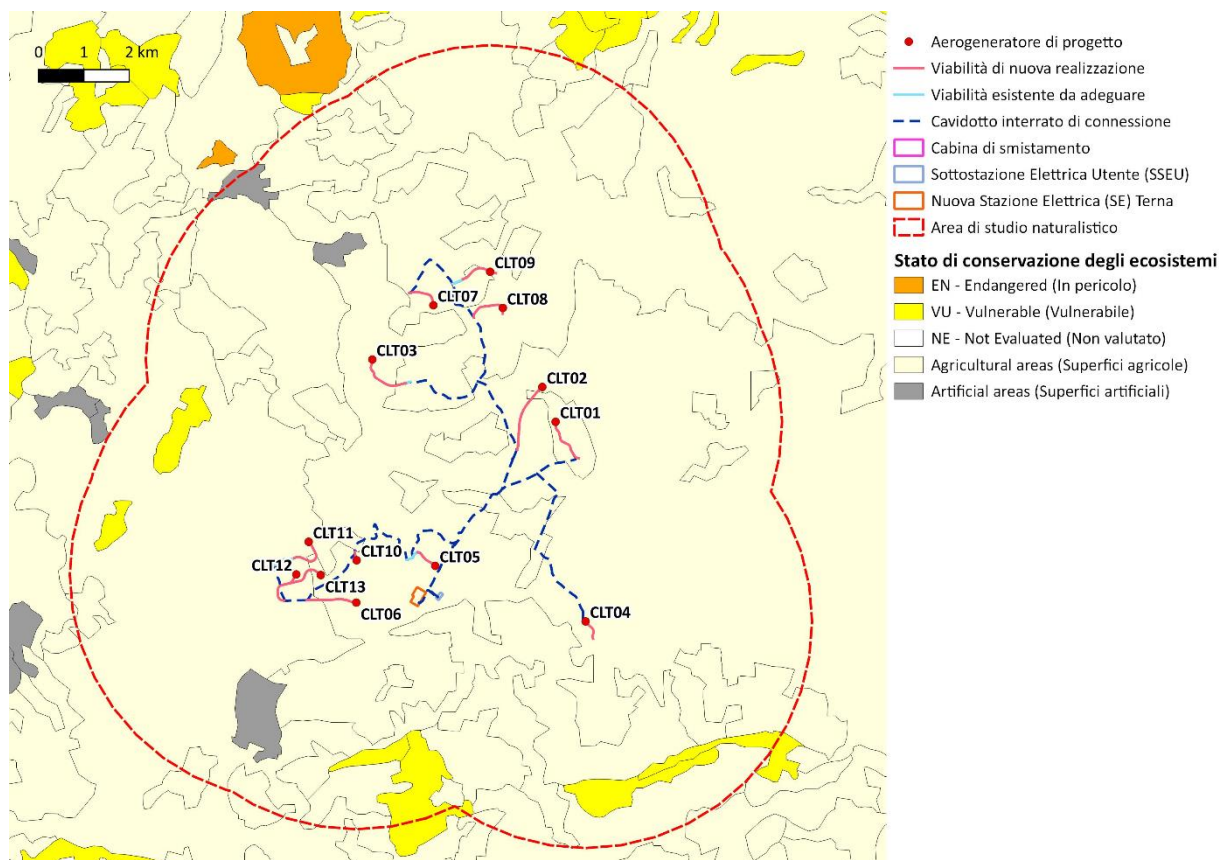


Figura 7.3: Carta dello stato di conservazione degli ecosistemi d'Italia (fonte: <https://www.mite.gov.it/pagina/mapping-and-assessment-ecosystem-services-maes>), Regione Sicilia – dettaglio sull'area di studio.

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:

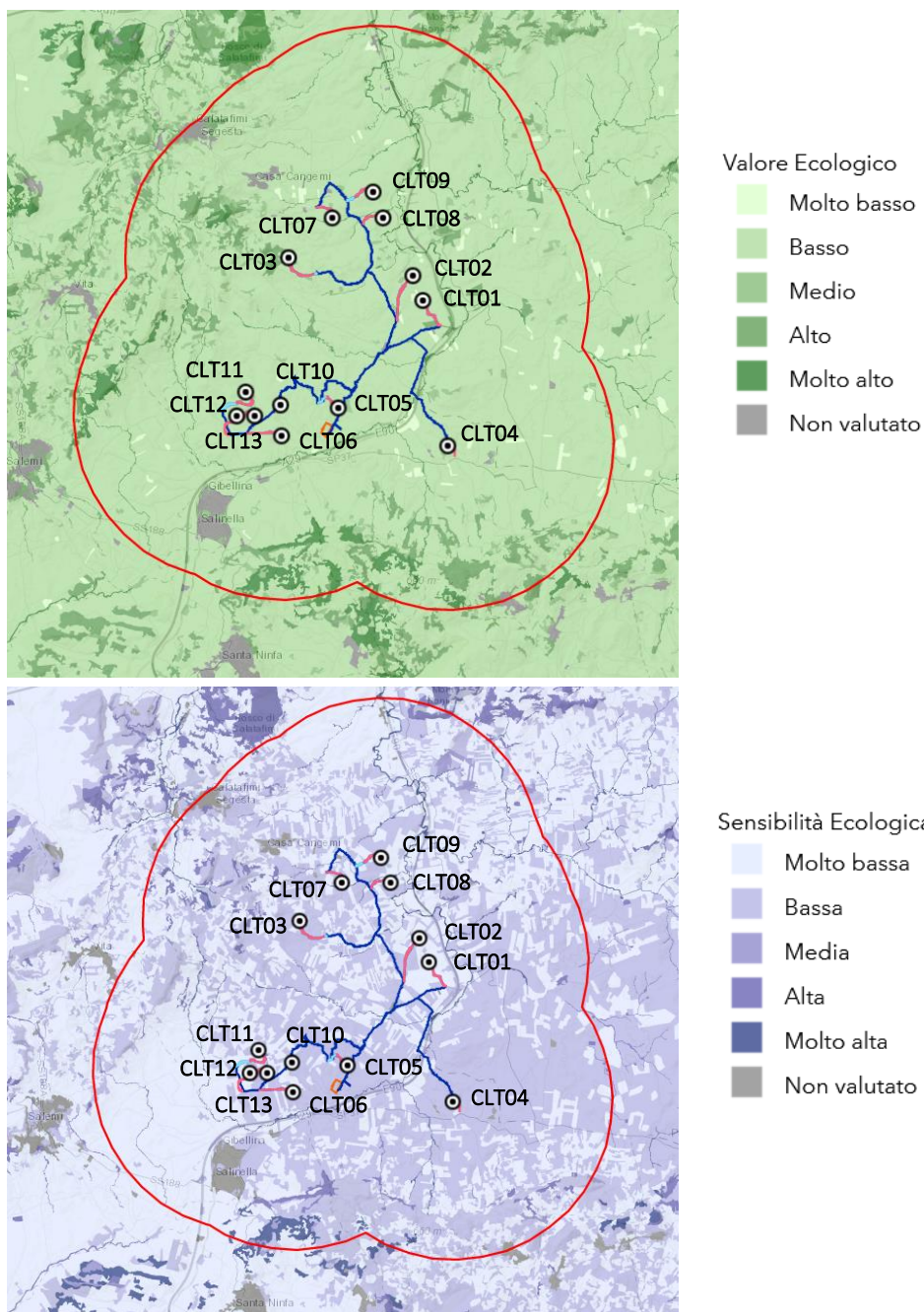
- il Valore Ecologico;
- la Sensibilità Ecologica;
- la Pressione Antropica;
- la Fragilità Ambientale.

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 è caratterizzata da un valore ecologico prevalentemente basso, con alcune aree ristrette a valore alto e molto alto, caratterizzate principalmente da habitat erbacei, tra cui:

- 32.23 - Formazioni ad *Ampelodesmus mauritanicus*;
- 34.6 - Steppe di alte erbe mediterranee;
- 34.81 - Prati mediterranei subnitrofilo.



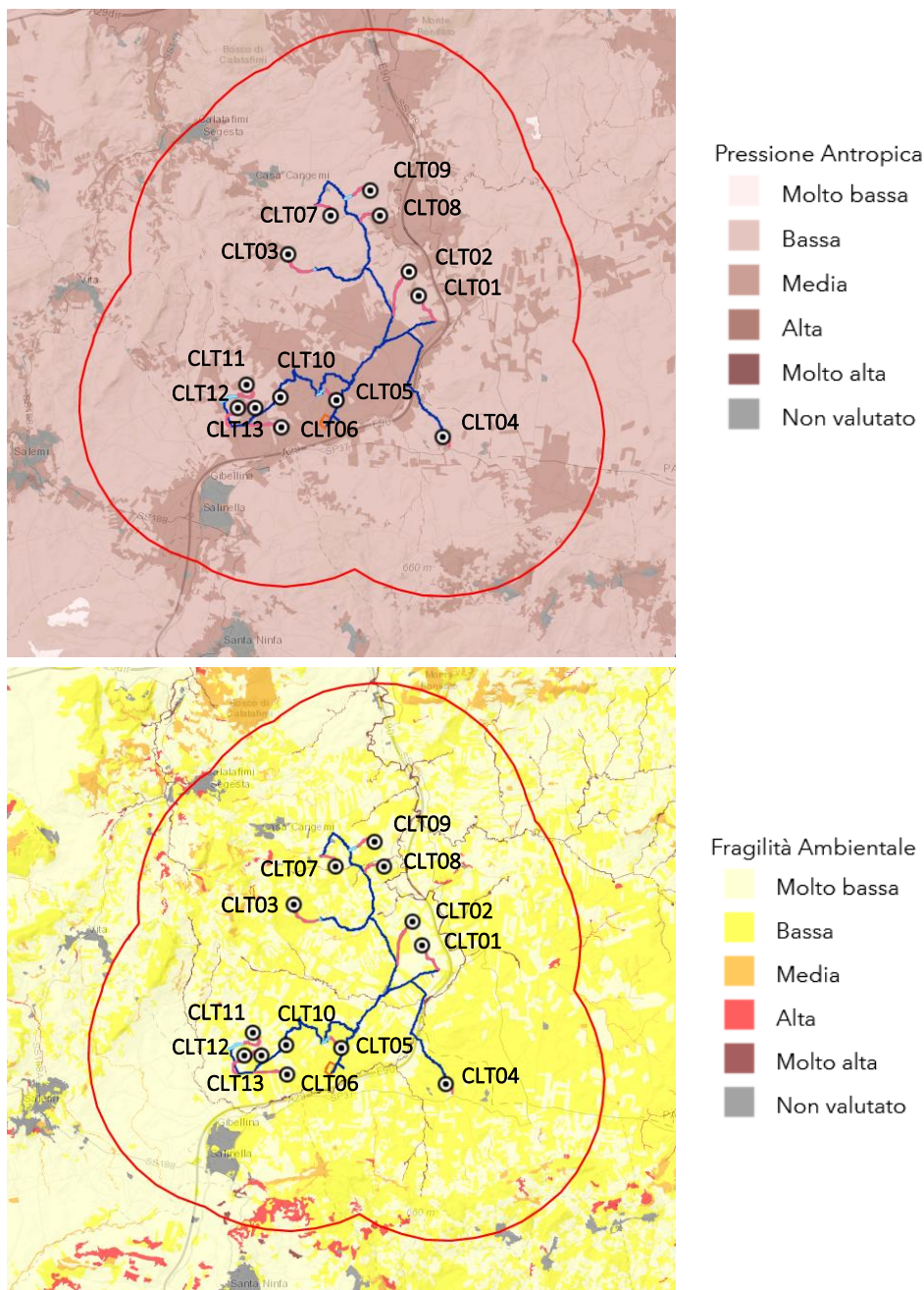


Figura 7.4: Carte di Valore Ecologico, Sensibilità Ecologica, Pressione Antropica e Fragilità Ambientale (Carta della Natura della Regione Sicilia scala 1:50.000 - ISPRA Sistema Informativo Carta della Natura). In rosso l'area di studio, in rosa la viabilità di nuova realizzazione, in azzurro la viabilità esistente da adeguare, in blu il cavidotto interrato di connessione, in arancione la nuova SE Terna. I punti indicano la localizzazione delle WTGs di progetto.

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., 2008. ATLANTE DELLA BIODIVERSITÀ DELLA SICILIA: VERTEBRATI TERRESTRI. STUDI E RICERCHE, 6. ARPA SICILIA, PALERMO. 536 PP.
- 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. ISPRA. ROMA.
- BLASI C., 2010. LA VEGETAZIONE D'ITALIA CON CARTA DELLE SERIE DI VEGETAZIONE IN SCALA 1:500.000. PALOMBI EDITORI, PP. 539.
- 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. E 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).
- BRULLO, S., MINISSALE, P., & SPAMPINATO, G., 1995. CONSIDERAZIONI FITOGEOGRAFICHE SULLA FLORA DELLA SICILIA. ECOLOGIA MEDITERRANEA, 21(1), 99-117.
- CAMERANO A., CULOTTA S., VARESE P., MARCHETTI M., MIOZZO M., 2011. STRUMENTI CONOSCITIVI PER LA GESTIONE DELLE RISORSE FORESTALI DELLA SICILIA. TIPI FORESTALI. / FOREST TYPES OF SICILY. REGIONE SICILIANA.
- CAPOGROSSI R., ANGELINI P., BIANCO P.M., 2013. CARTA DELLA NATURA DELLA REGIONE SICILIA: CARTE DI VALORE ECOLOGICO, SENSIBILITÀ ECOLOGICA, PRESSIONE ANTROPICA E FRAGILITÀ AMBIENTALE SCALA 1:50.000. ISPRA.
- CAPOGROSSI R., CASELLA L., ANGELINI P., BIANCO P.M., PAPALLO O., 2019. CARTA DELLA NATURA DELLA REGIONE SICILIA: CARTE DI VALORE ECOLOGICO, SENSIBILITÀ ECOLOGICA, PRESSIONE ANTROPICA E FRAGILITÀ AMBIENTALE SCALA 1:50.000. ISPRA.
- CECCOLINI, G., & CENERINI, A. (2016). FIRST MIGRATION OF RELEASED CAPTIVE-BRED EGYPTIAN VULTURE JUVENILES IN ITALY (2004-2015). IN VULTURE MULTI-SPECIES ACTION PLAN: EUROPEAN REGIONAL ACTION PLANNING WORKSHOP.
- COMITATO CAPITALE NATURALE, (2017). PRIMO RAPPORTO SULLO STATO DEL CAPITALE NATURALE IN ITALIA. ROMA.
- DI MAGGIO A. & SURDO S., 1998. BREVI NOTE ORNITOLOGICHE DALLA SICILIA OCCIDENTALE. NATURALISTA SICIL., 22 (1-2): 229-230.
- DI NICOLA M.R., CAVIGIOLI L., LUISELLI L. & ANDREONE F., 2021. ANFIBI E RETTILI D'ITALIA – EDIZIONE AGGIORNATA. EDIZIONI BELVEDERE, LATINA. HISTORIA NATURALE, 8: 576 PP.
- DIETZ, C. & KIEFER, A., 2016. BATS OF BRITAIN AND EUROPE. BLOOMSBURY PUBLISHING.
- EUROPEAN ECONOMIC COMMUNITY (EEC), 1992. COUNCIL DIRECTIVE 92/43/EEC OF 21 MAY 1992 ON THE CONSERVATION OF NATURAL HABITATS AND OF WILD FAUNA AND FLORA. OFFICIAL JOURNAL L206:7–50.
- EUROPEAN ECONOMIC COMMUNITY (EEC), 2009. DIRECTIVE 2009/147/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL OF 30 NOVEMBER 2009 ON THE CONSERVATION OF WILD BIRDS ON THE CONSERVATION OF WILD BIRDS (CODIFIED VERSION). OFFICIAL JOURNAL L20:7–25.
- GIARDINA G., RAIMONDO F.M. & SPADARO V., 2007. A CATALOGUE OF PLANTS GROWING IN SICILY. BOCCONEA, 20: 5-582.

- KERLINGER P. 1989. FLIGHT STRATEGIES OF MIGRATING HAWKS. - UNIV. CHICAGO PRESS, CHICAGO.
- LARDELLI R., BOGLIANI G., BRICHETTI P., CAPRIO E., CELADA C., CONCA G., FRATICELLI F., GUSTIN M., JANNIO., PEDRINI P., PUGLISI L., RUBOLINI D., RUGGIERI L., SPINA F., TINARELLI R., CALVI G. & BRAMBILLA M. (A CURA DI), 2022 – ATLANTE DEGLI UCCELLI NIDIFICANTI IN ITALIA. EDIZIONI BELVEDERE, HISTORIA NATURAE, 11.
- LO VALVO M. (RED.), 2013. PIANO FAUNISTICO-VENATORIO DELLA REGIONE SICILIANA 2013-2018. ASSESSORATO REGIONALE PER LE RISORSE AGRICOLE E ALIMENTARI. PP. 352.
- NEWTON I. 1979. POPULATION ECOLOGY OF RAPTORS. - T. & D. POYSER, LONDON.
- PANUCCIO M., MELLONE U., AGOSTINI A., 2021. MIGRATION STRATEGIES OF BIRDS OF PREY IN WESTERN PALEARCTIC. CRC PRESS, BOCA RATON, FLORIDA.
- PAPINI F., GIANGUZZI L., BRULLO S., BIANCO P.M., ANGELINI P., 2008. CARTA DELLA NATURA DELLA REGIONE SICILIA: CARTA DEGLI HABITAT ALLA SCALA 1:50.000. ISPRA.
- RAIMONDO F.M. & DOMINA G., 2010. CHECKLIST OF THE VASCULAR FLORA OF SICILY. QUAD. BOT. AMBIENTALE APPL., 21: 189-252.
- RONDININI C., BATTISTONI A. & TEOFILI C. (COMPILATORI). 2022. LISTA ROSSA IUCN DEI VERTEBRATI ITALIANI 2022 COMITATO ITALIANO IUCN E MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA SICUREZZA ENERGETICA, ROMA.
- ROSSI G., MONTAGNANI C., GARGANO D., PERUZZI L., ABELI T., RAVERA S., COGONI A., FENU G., MAGRINI S., GENNAI M., FOGGI B., WAGENSOMMER R.P., VENTURELLA G., BLASI C., RAIMONDO F.M., ORSENIGO S. (EDS.), 2013. LISTA ROSSA DELLA FLORA ITALIANA. 1. POLICY SPECIES E ALTRE SPECIE MINACCIATE. COMITATO ITALIANO IUCN E MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE.
- ROSSI G., ORSENIGO S., GARGANO D., MONTAGNANI C., PERUZZI L., FENU G., ABELI T., ALESSANDRINI A., ASTUTI G., BACCHETTA G., BARTOLUCCI F., BERNARDO L., BOVIO M., BRULLO S., CARTA A., CASTELLO M., COGONI D., CONTI F., DOMINA G., FOGGI B., GENNAI M., GIGANTE D., IBERITE M., LASEN C., MAGRINI S., NICOLELLA G., PINNA M.S., POGGIO L., PROSSER F., SANTANGELO A., SELVAGGI A., STINCA A., TARTAGLINI N., TROIA A., VILLANI M.C., WAGENSOMMER R.P., WILHALM T., BLASI C., 2020. LISTA ROSSA DELLA FLORA ITALIANA. 2 ENDEMITI E ALTRE SPECIE MINACCIATE. MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE.
- SERRONI, P., DEL BOVE, E., & ROTONDARO, F. (2010). IL GRIFONE IN ITALIA. SETTORE CONSERVAZIONE – ENTE PARCO NAZIONALE DEL POLLINO. CASTROVILLARI.
- SPINA F. & VOLPONI S., 2008A. ATLAS OF BIRD MIGRATION IN ITALY. NO. 1. NON-PASSERIFORMES. MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE, ROMA.
- SPINA F. & VOLPONI S., 2008B. ATLANTE DELLA MIGRAZIONE DEGLI UCCELLI IN ITALIA 2. PASSERIFORMI [ITALIAN BIRD MIGRATION ATLAS]. MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE, ISTITUTO SUPERIORE PER LA PROTEZIONE E LA RICERCA AMBIENTALE, TIPOGRAFIA SCR-ROMA.
- SURDO S., 2019. SULLA DISTRIBUZIONE DI ALCUNI UCCELLI NIDIFICANTI IN PROVINCIA DI TRAPANI (SICILIA). NATURALISTA SICILIANO, 43(2), 191-201.
- SURDO S., CUTI N., LA MANTIA, A., LA MANTIA T., 2019. L'IMPORTANZA DELLE ZONE UMIDE ARTIFICIALI DELLA SICILIA OCCIDENTALE PER LA CONSERVAZIONE DEGLI UCCELLI ACQUATICI IN SICILIA. IN XX CONVEGNO ITALIANO DI ORNITOLOGIA-LIBRO DEGLI ABSTRACT (PP. 122-123).

-
- SURDO, S., GALASSO, P., CUSIMANO, C., REALE, M. AND ZAFARANA, M.A., 2022. CITIZEN SCIENCE PROJECT TO MONITOR WILDLIFE: A FIRST CENSUS OF WINTERING BOOTED EAGLE HIERAAETUS PENNATUS IN SICILY. RIVISTA ITALIANA DI ORNITOLOGIA, 92(2), PP.33-38.
- TATTONI C. & CIOLLI M., 2019. ANALYSIS OF BIRD FLYWAYS IN 3D. INTERNATIONAL JOURNAL OF GEO-INFORMATION. 8. 535. 10.3390/IJGI8120535.
- TROIA, A., ADRAGNA, F., CAMPISI, P., CAMPO, G., DIA, M.G., ILARDI, V., LA MANTIA, T., LA ROSA, A., LO VALVO, M., MUSCARELLA, C. AND PASTA, S., 2016. I PANTANI DI ANGUILLARA (CALATAFIMI SEGESTA, TRAPANI): DATI PRELIMINARI SULLA BIODIVERSITÀ A SUPPORTO DELLA TUTELA DEL BIOTOPO. NATURALISTA SICILIANO, 40(2), PP.171-200.
- ZENATELLO M., BACCETTI N., BORGHESI F., 2014. RISULTATI DEI CENSIMENTI DEGLI UCCELLI ACQUATICI SVERNANTI IN ITALIA. DISTRIBUZIONE, STIMA E TREND DELLE POPOLAZIONI NEL 2001-2010. ISPRA, SERIE RAPPORTI, 206/2014.
-