SIEMENS Gamesa
RENEWABLE ENERGY

Via Ostiense, 131/L - 00154 Roma - tel 065750531 fax 065741869 P.IVA 06141061009

COMUNI DI BITTI, ORUNE E BUDDUSO'

PROVINCE DI NUORO E SASSARI



PROGETTO DEFINITIVO PARCO EOLICO "GOMORETTA"

Elaborato: SIA_AL_IA_R002

Scala : -

Data : 11 dicembre 2017

Relazione di incidenza Ambientale

COMMITTENTE :
Siemens Gamesa Renewable Energy Italy S.p.A.

RESPONSABILE TECNICO COMMESSA :
Dott. Ing. Nicola Maria Pepe

COORDINAMENTO :
Studio Tecnico Industriale
Dott. Ing. Bruno Manca

N° REVISIONE	Data revisione	Elaborato	Controllato	Approvato	NOTE
Rev.00	11/12/2017	BM	NMPEPE	GMERCURIO/NMPEPE	A4 (210x297mm)

E' vietata la copia anche parziale del presente elaborato

Gruppo di lavoro : Dott.ssa in Arch. Giorgia Campus
Dott.ssa Ing. Barbara Dessì
Dott.ssa Ing. Alessandra Scalas

Bruno Manca

ORDINE INGEGNERI
PROVINCIA CAGLIARI
N. 4933 Dott. Ing. BRUNO MANCA

INDICE

CAPITOLO I: PROPOSTA PROGETTULE E INQUADRAMENTO AMBIENTALE DELL'AREA DI INTERVENTO 1

1.1. BREVE DESCRIZIONE DELLA PROPOSTA PROGETTUALE 1

1.2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DELL'AREA DI INDAGINE 6

1.3. INQUADRAMENTO CLIMATICO DELL'AREA DI INDAGINE 10

1.4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO DELL'AREA DI INDAGINE 13

1.4.1. Contesto Geologico e Geomorfologico Generale 13

1.4.2. Assetto Geologico e Litostratigrafico locale 15

1.4.3. Inquadramento tettonico e strutturale 16

1.4.4. Inquadramento Geomorfologico 18

1.4.5. Idrografia di superficie e circolazione idrica sotterranea 22

1.4.6. Stratigrafia e caratteristiche geomeccaniche dei terreni 24

1.4.7. Caratteri pedologici ed uso del suolo 25

1.4.8. Sismicità 25

1.4.9. Vincoli di natura geologica, idrogeologica e geomorfologica 26

1.4.10. Sintesi del contesto geologico, geomorfologico ed idrogeologico e fattori di sensibilità 30

1.5. INQUADRAMENTO PEDOLOGICO DELL'AREA DI INDAGINE 33

1.5.1 Approccio metodologico adottato 33

1.5.2. Principali caratteristiche dei suoli indagati 39

1.6. CARATTERIZZAZIONE DELLA VEGETAZIONE DELL'AREA DI INDAGINE 42

1.6.1. Vegetazione a scala di paesaggio 42

1.6.2. Vegetazione a scala di intervento 45

1.6.3. Caratterizzazione agronomica dell'area di indagine 46

1.7. INQUADRAMENTO FAUNISTICO DELL'AREA DI INDAGINE: REPORT SUL MONITORAGGIO FAUNISTICO NELL'AREA DEL PARCO EOLICO 51

1.7.1. Premessa 51

1.7.2. Report attività 51

1.7.2.1. Analisi bibliografica 51

1.7.2.2. Analisi Ambientale 52

1.7.2.3. Indagine faunistica 58

1.7.2.4. Chirotterofauna 73

1.7.2.5. Analisi dello status di Anfibi e Rettili presenti nell'area di studio 76

1.7.3. Risultati del monitoraggio sull'avifauna 79

1.7.4. Rappresentazione grafica degli avvistamenti riscontrati nel corso delle

sessioni di monitoraggio dell'avifauna 117
1.7.5. Conclusioni 161
1.7.6 Elementi sullo status di conservazione della specie faunistiche rilevate nell'area di indagine 162
1.8. INQUADRAMENTO PAESAGGISTICO DELL'AREA DI INDAGINE 185
1.8.1. Quadro normativo 185
1.8.1.1. Il Piano Paesaggistico Regionale 185
1.8.2. Principali componenti del paesaggio 205
1.8.3. Identificazione e valutazione delle unità del paesaggio 218
1.9. INQUADRAMENTO SOCIO-ECONOMICO DELL'AREA DI INDAGINE 222
1.9.1. Patrimonio storico-culturale ed archeologico 222

CAPITOLO II: IDENTIFICAZIONE E ANALISI DEGLI IMPATTI 226
2.1. PREMESSA 226
2.2. SCELTA DELLA METODICA DI ANALISI DEGLI IMPATTI 226
2.3. LE MATRICI DI IMPATTO 228
2.3.1.Premessa 228
2.3.2. Costruzione della matrice 229
2.4. ANALISI DEGLI IMPATTI IN FASE DI REALIZZAZIONE ED ESERCIZIO 257
2.4.1. Componenti abiotiche 257
2.4.2. Componenti biotiche 287
2.4.3. Altre componenti 294
2.5. MISURE DI MITIGAZIONE 302

BIBLIOGRAFIA

CAPITOLO I: PROPOSTA PROGETTUALE E INQUADRAMENTO AMBIENTALE DELL'AREA DI INTERVENTO

1.1. BREVE DESCRIZIONE DELLA PROPOSTA PROGETTUALE

La presente Relazione di Incidenza Ambientale, concerne la proposta progettuale relativa alla realizzazione di un parco eolico, denominato "Gomoretta", sito nei territori dei comuni di Bitti e Orune in Provincia di Nuoro. Altro comune parzialmente interessato è quello di Buddusò, in provincia di Sassari dove è prevista la realizzazione della sottostazione di ricevimento e trasformazione dell'energia elettrica prodotta e dalla quale, seguendo il tracciato lineare esistente, mediante l'utilizzo di cavidotti interrati lungo la cunetta a bordo strada della SS 389 Bitti-Buddusò, si arriverà alle aree su cui saranno posizionati gli aerogeneratori.

Il progetto oggetto del presente rapporto (per i cui dettagli tecnici si rimanda al Quadro di Riferimento Progettuale dello Studio di Impatto Ambientale) prevede l'installazione una serie di turbine eoliche in un territorio costituito prevalentenente da aree a pendenza moderata con un'altitudine media compresa tra 750 e 850 metri s.l.m.

Le alternative progettuali proposte sono due e interessano la medesima porzione di territorio differenziandosi tra loro per il numero di aerogeneratori proposto:

- l'Alternativa progettuale 1 prevede l'installazione di 44 aerogeneratori con potenza nominale di 0,85 MW. Il modello dell'aerogeneratore proposto è il G52, con altezza del rotore 55 metri (Figura 1.1.1);
- l'Alternativa progettuale 2 prevede l'installazione di 13 aerogeneratori con potenza nominale di 3,465 MW e una potenza totale installata a pieno regime di 45,045 MW. Il modello dell'aerogeneratore proposto è il G132 con le seguenti caratteristiche: altezza massima al rotore 84 metri, diametro massimo del rotore di 132 metri (Figure 1.1.2 e 1.1.3).

La realizzazione del parco eolico comprende ovviamente anche un serie di opere civili ed elettriche. La scelta progettuale del numero, delle caratteristiche dimensionali e della localizzazione degli aerogeneratori è stata concepita nel rispetto di criteri ambientali, tecnici ed economici di seguito sintetizzati:

- rispetto delle linee guida;
- rispetto delle indicazioni contenute nel Piano Paesaggistico Regionale;
- utilizzo di viabilità esistente e minimizzazione dell'apertura di nuovi tracciati;
- ottimizzazione dell'inserimento paesistico dell'impianto;
- rispetto dell'orografia e copertura vegetale della zona;
- rispetto della distanza dai recettori più prossimi;
- ottimizzazione dello sfruttamento della risorsa eolica dell'area.

Mediante terne di cavidotti interrati, l'energia prodotta da ciascun aerogeneratore, verrà convogliata sino all'aerogeneratore successivo. L'allacciamento del parco eolico alla RTN avverrà attraverso una sottostazione di trasformazione MT/AT (30/150 kV), che si realizzerà in un terreno adiacente alla nuova stazione elettrica di smistamento 150 kV della RTN denominata "Buddusò" da inserire in entra-esce sulla linea RTN a 150 kV "Ozieri-Siniscola 2". L'allacciamento si realizzerà mediante un collegamento in MT da 30 kV completamente interrato che seguirà il tracciato stradale esistente e sarà posto in opera sulla banchina, ad una profondità di almeno 1 m dalla quota di terreno. Nei tratti in cui la strada supera impluvi, il cavidotto sarà zancato alle opere presenti, senza comprometterne la funzionalità principale.

Il controllo del parco verrà attuato tramite l'ausilio di automatismi programmabili. Sono stati progettati due sistemi indipendenti di regolazione e controllo, uno per gli aerogeneratori e un altro per le cabine elettriche di consegna dell'energia.

L'energia viene prodotta da ciascun aerogeneratore a 690 V e 50 Hz. La tensione viene trasmessa tramite cavi elettrici interrati in MT fino all'aerogeneratore successivo in modo da formare i circuiti. Tale energia verrà convogliata nella sottostazione di trasformazione MT-AT e successivamente, tramite un collegamento in antenna, alla Rete di Trasmissione Nazionale.

L'energia elettrica in bassa tensione necessaria alle operazioni di manutenzione del parco verrà fornita attraverso le strutture del parco stesse prelevandola dal trasformatore dedicato ai servizi ausiliari (TR-SSAA).

Nei momenti in cui il parco non genererà energia, la fornitura avverrà tramite la linea di trasmissione del parco, mentre nelle situazioni di emergenza si provvederà alla fornitura di energia tramite gruppo elettrogeno.

La viabilità di accesso al parco è stata studiata in maniera dettagliata, al fine di garantire il passaggio per i mezzi di trasporto e di cantiere. Le caratteristiche generali della viabilità interna al parco sono di seguito specificate, mentre per una descrizione approfondita si rimanda all'apposita sezione nella relazione del progetto ed alle corrispondenti tavole di elaborato grafico:

- Larghezza della carreggiata: ≥ 5 m;
- Raggio di curvatura: ≥ 50 m, salvo casi particolari nei quali può risultare inferiore;
- Pendenza massima: 15%;
- Strato superficiale in materiale inerte artificiale costipato meccanicamente.

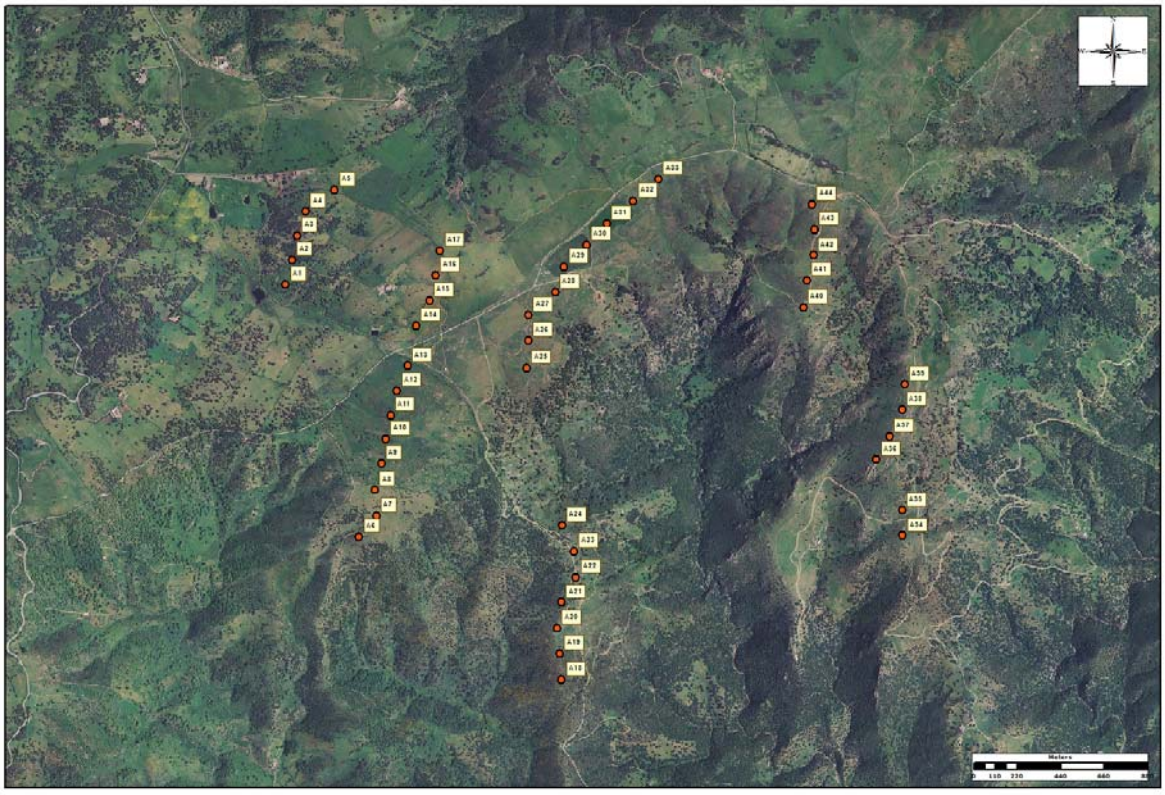


FIGURA 1.1.1 **- LOCALIZZAZIONE DEGLI AEROGENERATORI NELL'ALTERNATIVA PROGETTUALE 1**

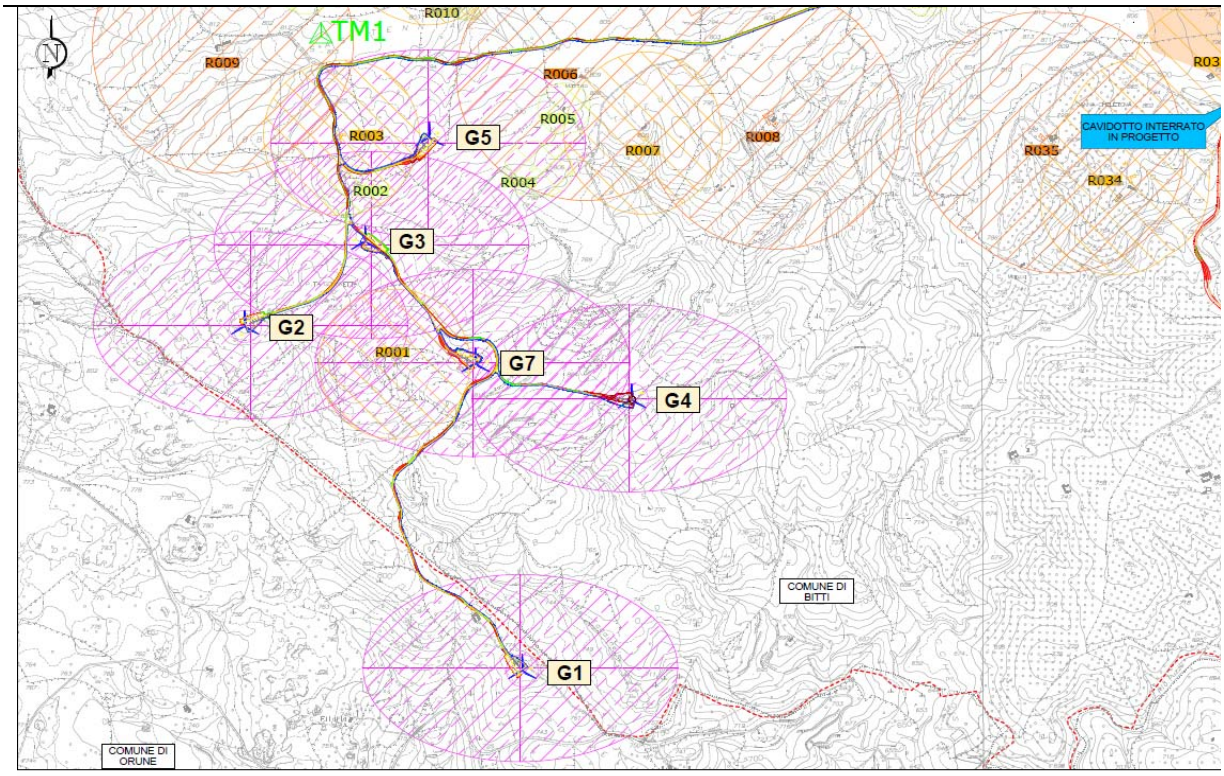


FIGURA 1.1.2 - **LOCALIZZAZIONE DEL PARCO EOLICO, SETTORE 1 (ALTERNATIVA PROGETTUALE 2)**

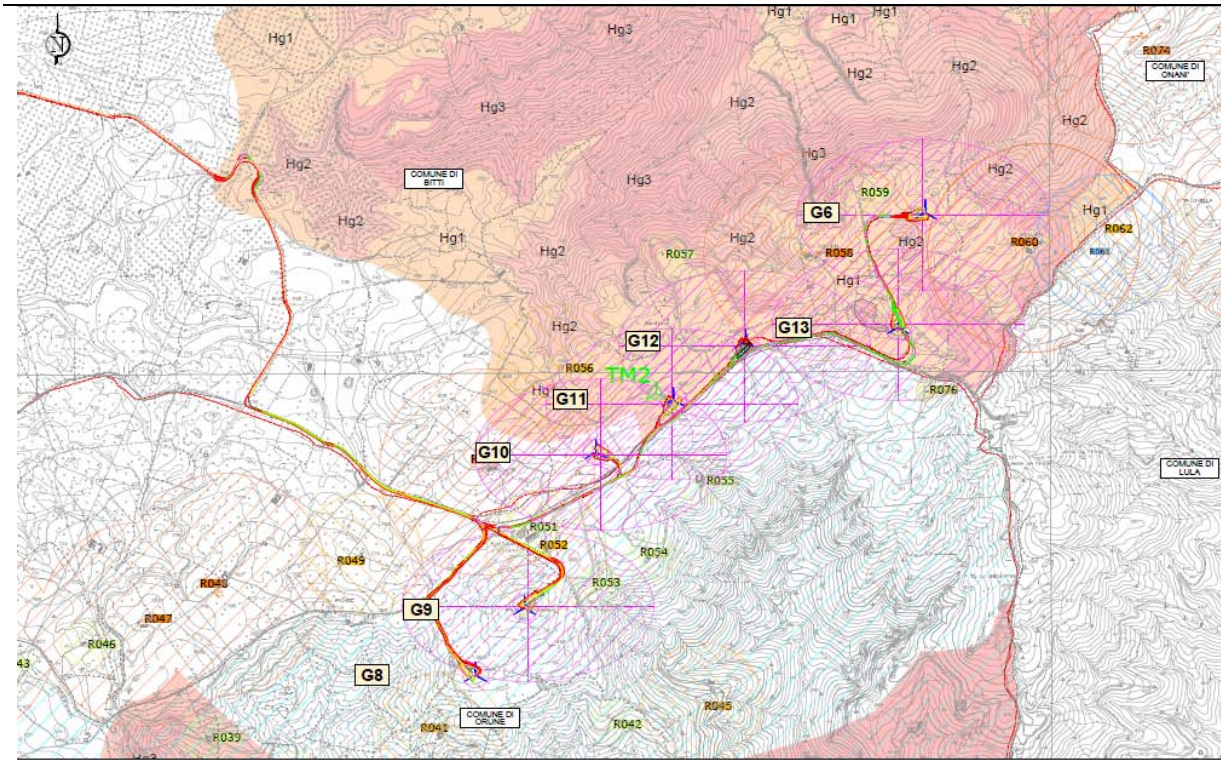


FIGURA 1.1.3 - **LOCALIZZAZIONE DEL PARCO EOLICO, SETTORE 2 (ALTERNATIVA PROGETTUALE 2)**

1.2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DELL'AREA DI INDAGINE

L'area interessata dalla proposta progettuale di sviluppo del parco eolico Gomoretta si trova nella Sardegna centro-settentrionale nell'entroterra della provincia di Nuoro, in particolare ricade nei comuni di Bitti e Orune. Altro comune parzialmente interessato è quello di Buddusò, in provincia di Sassari, dove è prevista la realizzazione della sottostazione di ricevimento e trasformazione dell'energia elettrica prodotta e dalla quale, seguendo il tracciato lineare esistente, mediante l'utilizzo di cavidotti interrati lungo la cunetta a bordo strada della SS 389 Bitti-Buddusò, si arriverà alle aree su cui saranno posizionati gli aerogeneratori.

Dal punto di vista cartografico, l'area individuata per la realizzazione del parco eolico è compresa:

- ✓ Carta d'Italia in scala 1:25.000 edita dall' I.G.M.: Foglio n. 481 Tavola II; Foglio n. 482 Taola. III;
- ✓ Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) in scala 1:10.000 – Sezioni n. 481_120, 482_090, 482_130.

L'area identificata per l'installazione del parco eolico ricade in un territorio costituito prevalentemente da aree a pendenza moderata con un'altitudine media compresa tra 800 e 830 metri slm.

Prendendo in considerazione l'Alternativa progettuale 2 (che come territorio interessato risulta essere più o meno la stessa dell'Alternativa 1) il parco eolico si sviluppa in due settori distinti uno dei quali ricade quasi interamente (fa eccezione la turbina G1) nel territorio comunale di Bitti (denominato Settore 1); il secondo (denominato Settore 2), in parte ricade nel comune di Bitti ed in parte in quello di Orune (turbine WTG G8 e WTG G9).

Il ramo del parco eolico che denominato Settore 1 è situato in un altipiano dalle forme prevalentemente pianeggianti che presenta un'altezza media di 820 metri s.l.m. La disposizione delle turbine segue prevalentemente la direttrice Nord – Sud pur articolandosi in piccole diramazioni che portano le turbine WTG G2 e WTG G3 ad occupare le posizioni più a ovest del settore in prossimità della *Punta Gomoretta* che con con 852 m s.l.m., rappresenta la punta più alta dell'altopiano. La turbina WTG G4 occupa invece la porzione più a est del parco in località Ziddai mentre la turbina WTG G1 occupa la porzione più a sud e rappresenta l'unica turbina del Settore 1 che ricade nel comune di Orune in Loc. Su Cardureiu.

L'accessibilità a questo primo settore è garantita dalla SS 389 dalla quale si procede verso una strada comunale in direzione sud in località *Su Listere denominata* strada Culuchiri-Su Listere; il settore si sviluppa lungo la strada vicinale San Matteo nel comune di Bitti.

Il Settore 2 del parco eolico, si sviluppa leggermente a sud est del precedente in un'area collinare-montana che presenta una sommità prevalentemente pianeggiante o sub pianeggiante. Si sviluppa a nord est dell'abitato di Orune che è interessato dalle turbine WTG G8 e WTG G9, uniche del settore ad essere disposte nel suo territorio. Il posizionamento delle turbine del Settore 2 procede dalla loc. Sa Elena e Serra verso il confine del comune di Bitti in direzione NE lungo i rilievi dove è prevista l'ubicazione degli aerogeneratori WTG G10 WTG G11 WTG G12 fino alla loc. Su Udone; si sviluppa infine in direzione di Puntu Punzurra con le turbine WTG G13 e WTG G6. Al secondo settore si può accedere percorrendo la sempre la SS 389 e successivamente una strada comunale in direzione Est in località *Sonorchè*.

Dei due comuni interessati dalla proposta progettuale, quello maggiormente interessato è Bitti che si estende su una superficie di 216 kmq, partendo da una quota minima di 99 m ad una massima di 914 metri. In questo comune che si sviluppa in una valle circondata dai colli di Sant'Elia, di Monte Bannitu e di Buon Cammino, è prevista infatti l'ubicazione di 10 turbine su un totale di 13.

Di seguito si riporta l'inquadramento geografico dell'area di studio su ortofoto in cui è visibile la posizione degli aerogeneratori (Alternativa 2).



Figura 1.2.1 - Inquadramento su ortofoto - Settore 1

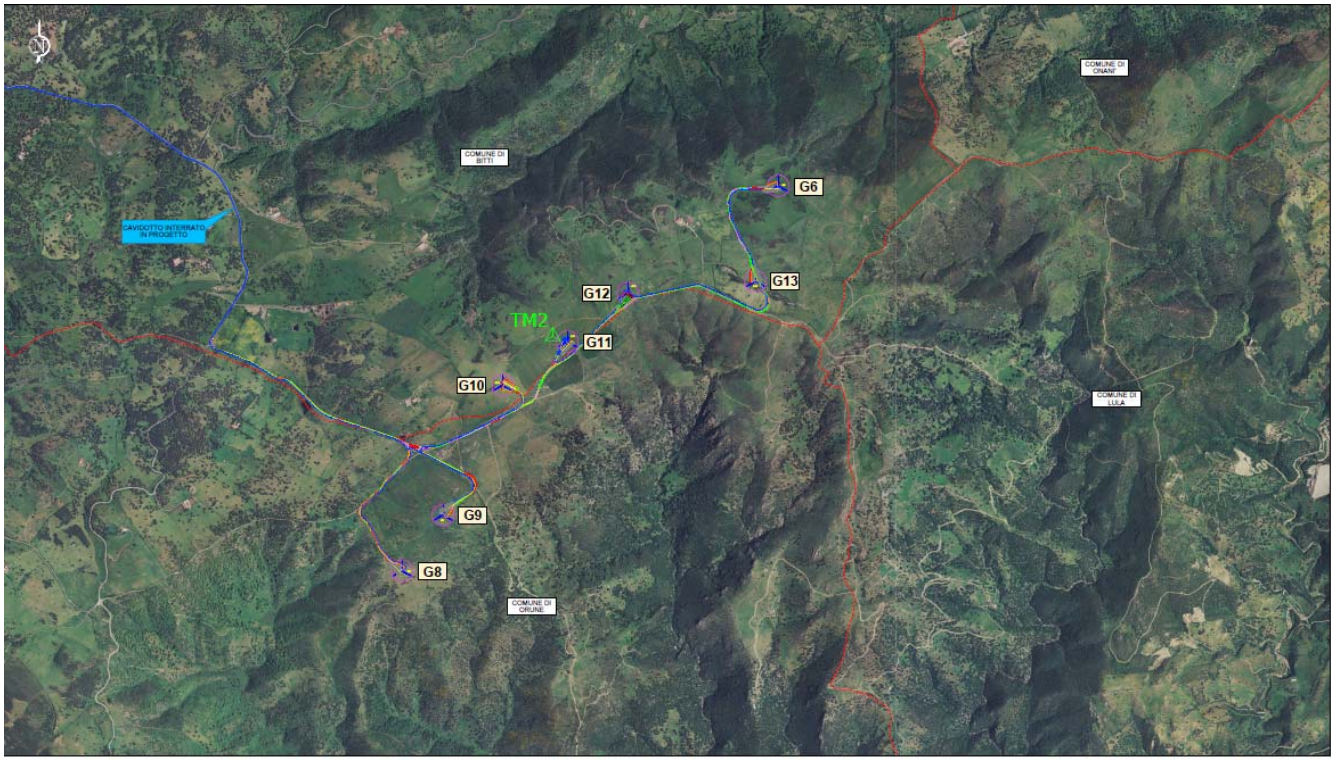


Figura 1.2.2- Inquadramento su ortofoto - Settore 2

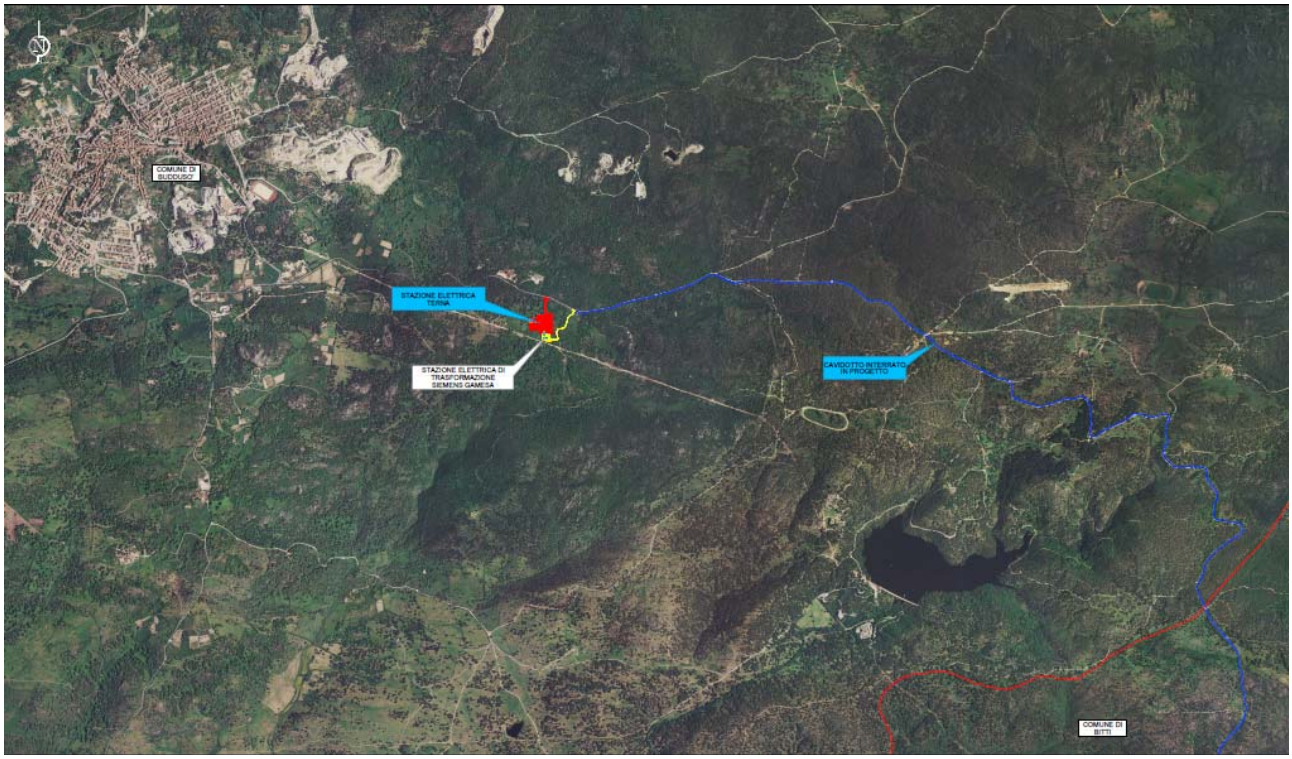


Figura 1.2.3 - Inquadramento su ortofoto - Sottostazione

1.3. INQUADRAMENTO CLIMATICO DELL'AREA DI INDAGINE

Le caratteristiche climatiche dell'area di indagine sono state descritte sulla base delle informazioni contenute nello Studio dell'Idrologia Superficiale della Sardegna e relative alla stazione meteo presente nel territorio di Orune. Si ritiene infatti che i dati di tale stazione possano essere considerati rappresentativi delle condizioni climatiche dell'intera area di indagine.

L'inquadramento climatico è stato realizzato mediante l'elaborazione del diagramma di Walter e Lieth (1960) perfezionato ed integrato dalle rappresentazioni grafiche dei regimi termici e pluviometrici adottate da Bagnolus e Gaussen (1953).

Il clima del territorio in esame è stato rappresentato mediante le curve umbometriche, diagrammi che riportano in ascissa i mesi dell'anno e in ordinate le precipitazioni e le temperature relative (dove P=2T). I diagrammi consentono il confronto grafico immediato fra il regime termico annuale e quello pluviometrico. Quando la curva delle precipitazioni scende sotto quella delle temperature (P<2T) il periodo interessato è da considerare secco.

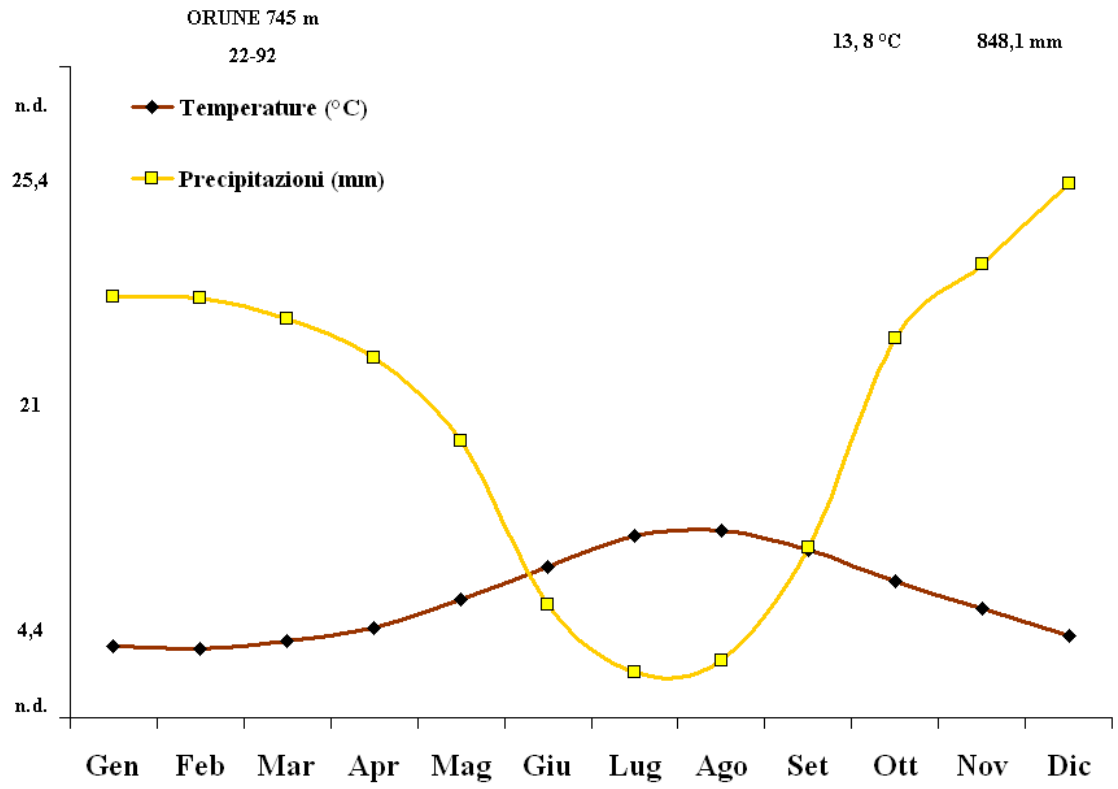
Nella figura che segue si riporta il diagramma di Walther e Lieth elaborato utilizzando i dati dello "Studio Idrologico Superficiale della Sardegna" (1998). Poiché il clima rappresenta una sintesi statistica degli avvenimenti atmosferici che si sono verificati in un determinato territorio in un intervallo di tempo piuttosto lungo, nel caso in questione sono stati riportati i dati di temperatura e precipitazione rilevati dal 1922 al 1992. Tra le stazioni termo-pluviometriche vicine alla zona oggetto di indagine si prende in considerazione quella localizzata ad Orune, poiché rappresenta la stazione con i dati più completi (sia in termini di temperatura che di precipitazioni) nonché quella più vicina all'area oggetto di indagine.

Da sinistra a destra sono riportati nel diagramma i seguenti dati:

- nome della stazione e, immediatamente sotto, la durata del periodo cui si riferiscono le osservazioni termopluviometriche (il primo per le precipitazioni il secondo per le temperature);
- altitudine della stazione in metri;
- temperatura media annuale;
- precipitazioni medie annuali.

Dall'alto in basso, sono riportati:

- temperatura massima assoluta;
- temperatura media massima del mese più caldo,
- escursione termica annua;
- temperatura media minima del mese più freddo;
- temperatura minima assoluta.



	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperature (°C)	8,2	7,9	8,9	10,4	13,6	17,3	20,9	21,6	19,3	15,7	12,6	9,4
Precipitazioni (mm)	96,9	96,6	91,9	82,8	63,9	26	10,4	13,2	39,1	87,4	104,6	123

Figura 1.3.1 - Diagramma termo-pluviometrico di Walter & Lieth

I dati mostrano valori di precipitazione media pari a 848,1 mm. Le precipitazioni si concentrano nei mesi autunnali e all'inizio dell'inverno, in quest'ultima stagione il mese più piovoso risulta essere dicembre con una valori medi pari a 123 mm, mentre quello più secco è luglio con una

valori pari a 10,4 mm. Per quanto riguarda i dati termometrici la temperatura media diurna osservata nel periodo considerato è pari 13,8 °C, il mese più caldo risulta essere agosto con una temperatura pari a 21,6 °C mentre il mese più freddo risulta essere febbraio con una media mensile pari a 7,9 °C. Il valore dell'escursione termica annua è pari 21 °C. In generale le peculiarità climatiche dell'area indagata rispecchiano le caratteristiche del clima mediterraneo, ovvero caratterizzato da un periodo piovoso concentrato a fine autunno / inizio inverno ed un periodo più secco caratterizzato da precipitazioni scarse nei mesi estivi. Per quanto riguarda la quantità di precipitazione è da sottolineare il fatto che il valore di precipitazione annua è piuttosto elevato.

1.4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO DELL'AREA DI INDAGINE (a cura del Dott.ssa Cosima Atzori)

Il quadro geologico di seguito riportato è stato ricostruito attraverso l'analisi critica di studi scientifici relativi alla zona nonché degli studi specialistici redatti a supporto del progetto; in particolare si fa riferimento ai seguenti documenti:

- Elaborato EP_GEO 001 - Relazione geologica e geotecnica ed elaborati grafici (Dott.ssa Cosima Atzori - Novembre 20117);
- Elaborato – EP_CIV_R008 - Relazione idrologica e idraulica.

1.4.1. Contesto Geologico e Geomorfologico Generale

L'area sulla quale ricade il parco eolico è impostata in prevalenza su litologie appartenenti al basamento Paleozoico rappresentato in quest'area da sequenze paleozoiche sedimentarie tettonizzate e metamorfosate durante l'orogenesi ercinica ed intruse da un vasto batolite tardo ercinico.
Sopra questo complesso poggiano direttamente i depositi Quaternari comprendenti depositi in alveo e detriti di versante.
Localmente il basamento paleozoico è rappresentato da una sequenza di origine sedimentaria composta da metarenarie, quarziti, filladi, micascisti e paragneiss di età incerta compresa tra il Cambriano ed il Devoniano.
Le metamorfiti che affiorano nell'area vengono distinte in due complessi: a sud un complesso in facies di scisti verdi composto da metarenarie e filladi a biotite; a Nord un complesso in facies anfibolitica composto da micascisti e paragneiss a granato e Albite.
Il quadro strutturale è caratterizzato da più eventi plicativi sovrapposti accompagnati da una ricristallizzazione metamorfica prograda da sud verso nord. Il basamento metamorfico è intruso da un complesso granitico costituito da una associazione plutonica calcalcalina composta da numerose intrusioni variamente compenetrate.

Il complesso intrusivo è localmente rappresentato (area a ovest di quella di progetto) da granodioriti, monzogranitiche equigranulari, biolitiche a grana medio grossa; la tessitura segue l'orientazione del flusso magmatico. Nell'area il Quaternario è presente con le coperture detritiche di versante, costituita dai prodotti di alterazione delle rocce metamorfiche; si rileva questa presenza in maniera discontinua ed in particolare nel settore meridionale del rilievo Fruncu Sa Capra, laddove sono presentile maggiori pendenze; qui l'alta scistosità contribuisce ad accentuare la sfaldabilità della roccia che causa locali smottamenti e i movimenti dei detriti.

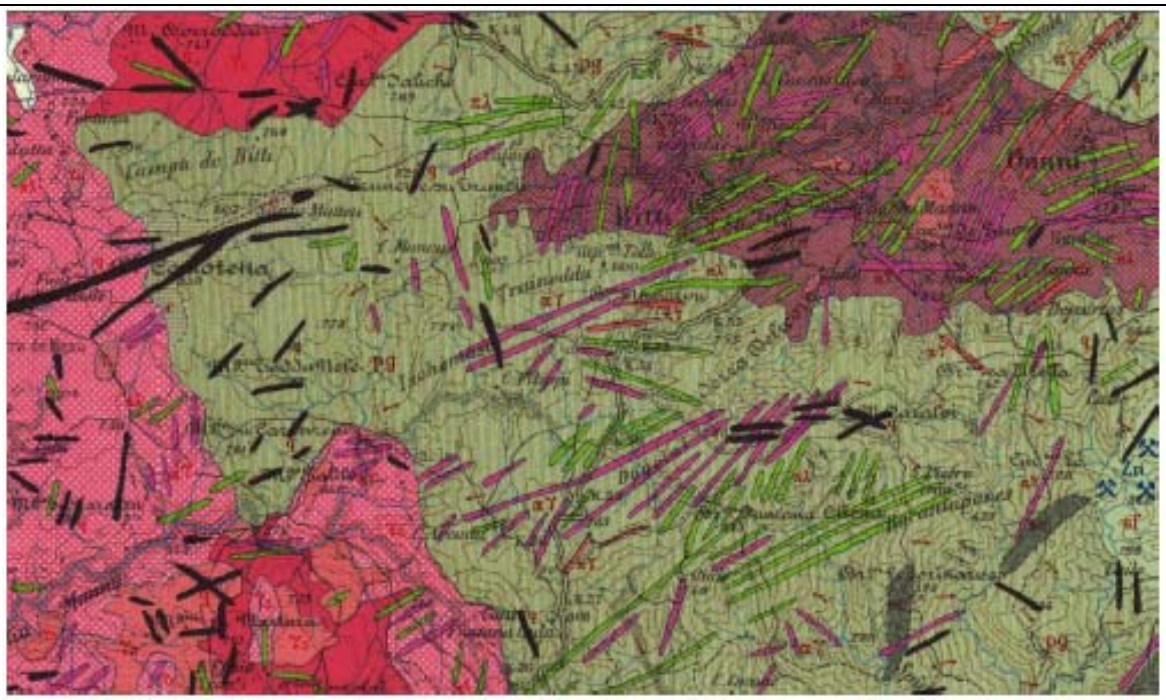


Figura 1.4.1 - Stralcio Fg. 194 "ozieri" – Carta Geologica 1972

Il Quaternario è rappresentato da una modesta copertura detritica di versante, costituita dai prodotti di alterazione delle rocce metamorfiche, presente in modo discontinuo lungo i versanti, in particolare nella parte meridionale del settore 2 in corrispondenza delle maggiori pendenze dove spesso l'alta scistosità contribuisce ad accentuare la sfaldabilità della roccia che causa locali smottamenti e il movimento di tali detriti.

Lungo le aste tributarie di primo e secondo ordine sono riconoscibili depositi torrentizi, ove presenti, di modesto spessore, costituiti da ciottoli per lo più spigolosi poco arrotondati, in matrice arenaceo - limosa spesso cementata.

1.4.2. Assetto Geologico e Litostratigrafico locale

Il quadro geologico e litostratigrafico locale è stato ricostruito attraverso il rilevamento di campagna eseguito nel corso dello Studio geologico e geotecnico redatto dalla Dott.ssa Cosima Atzori.

L'area di intervento è caratterizzata dalla prevalente presenza della successione metamorfica paleozoica, con diverse facies composizionali; prevalgono i termini filladici ma sono presenti anche micascisti e quarziti secondarie, con laminazioni piano parallele ed incrociate.

I graniti sono presenti unicamente nella parte occidentale del Settore 1 (versante Ovest del rilievo P.ta Gomoretta); affiorano in facies massiva, fratturati e il grado di fratturazione ne determina l'alterazione con l'arenizzazione degli strati più superficiali.

Entrambe le formazioni metamorfiche e granitiche risultano diffusamente attraversate dal sistema filoniano tardo-ercinico a composizione sia acida che basica, la cui messa in posto è attribuita alla fase post-orogenetica. Questa formazione delinea le quote di rilievo dell'area e le principali morfostrutture del paesaggio.

Le litologie più frequenti sono rappresentate da filladi scure carboniose dell'Unità di Lula, metarenarie, micascisti e quarziti secondarie. Le metamorfiti sono attraversate da un sistema di vene di quarzo di colore latteo

La roccia si presenta localmente intensamente fratturata, pervasa da più sistemi di fratture che in funzione della loro persistenza e frequenza, favoriscono i processi di alterazione chimica.

La scistosità della roccia metamorfica varia relativamente spesso, anche entro zone ristrette, tuttavia si è rilevata una certa prevalenza delle direzioni comprese tra N-S e NE-SW, con immersione verso E o SE: negli areali ove si hanno maggiori pendenze, è

stato riscontrato come tali direzioni di immersione coincidano con l'inclinazione del pendio, ritrovandosi in condizioni di franapoggio. Tale caratteristica determina delle locali situazioni di instabilità morfologica, evidenziate da fenomeni di scorrimento superficiale interessanti i detriti superficiali poggianti sopra il basamento.

1.4.3. Inquadramento tettonico e strutturale

L'area, come l'intero territorio isolano, è stata interessata da varie fasi tettoniche legate a più eventi che nel corso delle varie epoche hanno profondamente influenzato la morfologia dell'intera regione, conferendole la conformazione attuale.
A scala locale l'impronta principale è data sicuramente dall'orogenesi ercinica a cui si riconduce la strutturazione del basamento paleozoico.
La catena ercinica è una catena collisionale che deriva da una prima fase di subduzione di crosta oceanica tra l'ordoviciano ed il Devoniano seguita dalla collisione continentale tra le placche Gondwana e Armorica con ispessimento crostale, magmatismo e metamorfismo tra il Devoniano ed il Carbonifero.
Nel basamento sardo si ritiene che la linea di sutura tra questi due paleo continenti coincida con la linea Posada - Asinara, ovvero una fascia milonitica costituita da micascisti e paragneiss in facies anfibolitica che taglia tutta la Sardegna settentrionale dalla foce del Posada fino all'isola dell'Asinara. Lungo questo importante lineamento strutturale, che emerge circa 20 Km a Nord dell'area studiata, si produce l'accavallamento del Complesso metamorfico di Alto Grado, che affiora a Nord della Posada Asinara, sul Complesso Metamorfico di Basso e Medio Grado.
Riferendosi al modello collisionale più accreditato, nel corso della collisione continentale le coperture del margine sottoscorrente vengono scollate dal loro basamento e vanno a sovrapporsi in una pila di falde tra la linea Posada Asinara e la Zona esterna della catena che affiora nella Sardegna meridionale.

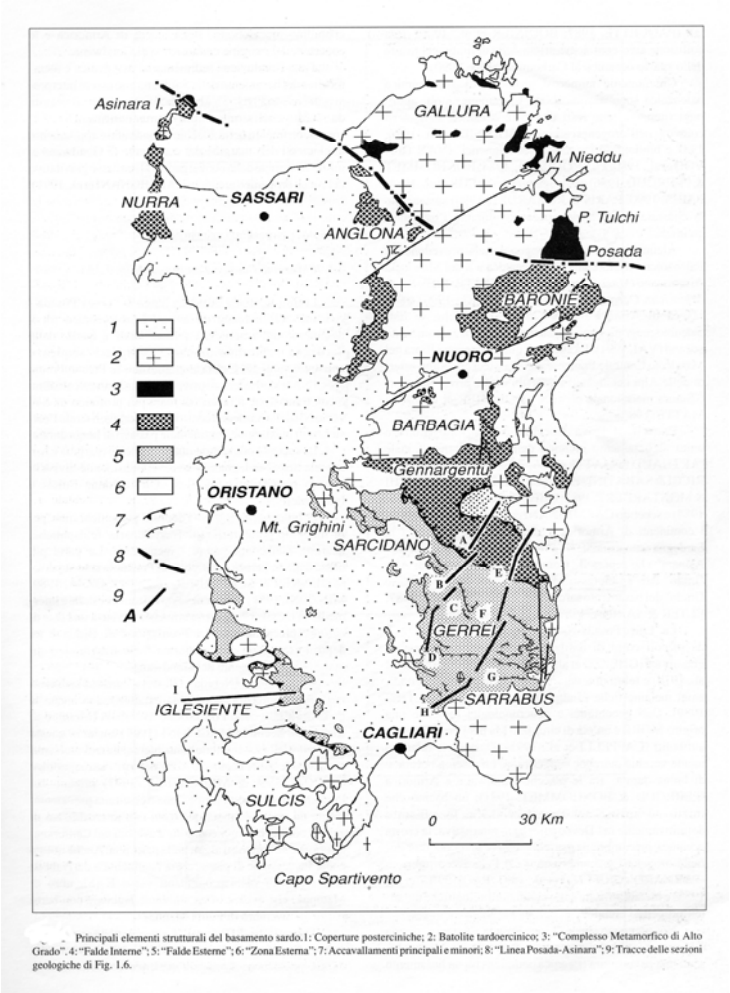


Figura 1.4.2 - Schema strutturale del Basamento sardo (Estratto da: *Carmignani et Alii. 1992*, Guida al Paleozoico Sardo)

La zona più prossima alla linea Posada Asinara è conosciuta come zona delle Falde Interne e comprende: le Baronie (ove ricade il progetto), la Catena del Goceano e la Nurra.

In questa zona la collisione e l'ispessimento sono testimoniate da un metamorfismo prograd di pressione intermedia e grado variabile dalla facies degli scisti verdi a quella anfibolitica in prossimità della linea Posada Asinara.

Nella Nurra e nel Goceano la struttura delle falde interne è caratterizzata da grandi pieghe coricate, con assi paralleli alla catena e vergenza verso sud; nella Zona delle Baronie e del Gennargentu invece, ove affiorano monotone successioni silicoclastiche, la deformazione progressiva ha creato una scistosità composita e complesse interferenze di pieghe.

Tra il Carbonifero ed il Permiano, in risposta all'ispessimento crustale instauratosi durante la fase collisionale, si registra un lunga evoluzione distensiva post collisionale accompagnata da l'intrusione dei plutoni calcalcalini.

La distensione interessa tutto l'orogene; nelle rocce in facies anfibolitica la distensione è associata a deformazioni penetrative, metamorfismo di alta temperatura e bassa

pressione e intrusione di granitoidi sin cinematici, nei livelli strutturali più superficiali si manifesta invece con zone di taglio distensive e faglie dirette a basso ed alto angolo.
Successivamente alla fase ercinica il territorio dal punto di vista tettonico è stato interessato da una relativa stabilità, interrotta lievemente dall'orogenesi nord appenninica prima e successivamente con l'orogenesi alpina, che hanno coinvolto solo marginalmente il settore regionale in esame: la prima tramite l'attivazione di una debole tettonica trascorrente con faglie orientate NE-SW, mentre la seconda mediante la riattivazione delle fratture N-S e NE - SW già esistenti, con deboli trascorrenze.
Queste fasi deformative hanno portato alla intensa strutturazione della roccia affiorante, la quale si presenta allo stato attuale intensamente fratturata e variamente alterata, che ha determinato la scomposizione della roccia soprattutto negli strati più superficiali: tali fratturazioni sono infatti spesso poco pervasive, e non proseguono in profondità. Lungo i sistemi di frattura presenti nelle litologie Paleozoiche affioranti si sono impostati i corsi d'acqua, che nel settore in esame scorrono per lo più secondo aste di ordine primario e secondario; i rilievi sono caratterizzati da sommità sub-pianeggianti risalenti all'antico spianamento post-ercinico.

1.4.4. Inquadramento Geomorfologico

Il territorio indagato è costituito sostanzialmente da un esteso altipiano, la cui forma prevalentemente pianeggiante è il risultato della graduale demolizione del rilievo ercinico ad opera degli agenti erosivi, durante un lungo periodo di stabilità tettonica che ha inizio già dalla fine dell'orogenesi ercinica.
I fenomeni di sollevamento tettonico più recenti hanno ridefinito la morfologia del paesaggio con la ridefinizione della superficie erosionale post-ercinica, oggi solcata da profonde incisioni vallive che riprendono le linee di fratturazione tettoniche e che isolano il settore montano distinguendolo nettamente dalle aree pianeggianti circostanti.
Il territorio indagato rientra nella fascia altimetrica collinare - montana, essendo compreso tra 850 e 650 metri sul livello del mare. L'affioramento prevalente dell'unità

litologica del Complesso metamorfico determina una monotonia del paesaggio, caratterizzato per lo più da forme arrotondate e poco acclivi.

I due settori in esame presentano caratteristiche morfologiche molto simili: entrambi si sviluppano su ampi crinali, caratterizzati da una morfologia ondulata, delimitati da valli profonde con versanti acclivi. Sul crinale l'uniformità del paesaggio è localmente interrotta dall'affioramento dei filoni a chimismo acido che smembrano l'ammasso scistoso, spesso ricoperto da colture erbacee e da vegetazione arborea, tali filoni sono manifesti come roccia affiorante, intensamente fratturata e dalle forme aspre.

Al di sopra del substrato metamorfico e granitico sono adagiate le coperture detritiche di versante, gli spessori maggiori si registrano in corrispondenza dei versanti più acclivi, dove sovente sono soggetti a processi erosivi ad opera delle acque di ruscellamento superficiale, che si incanalano lungo gli impluvi naturali presenti marginalmente all'area indagata.

Settore 1

Il settore 1 del *Parco eolico di Gomoretta* si sviluppa su un altopiano in prevalenza sub pianeggiante con altezza media di 820 m s.l.m. avente forma allungata secondo la direzione prevalente W-E, dal rilievo Punta Gomoretta (852 m s.l.m.) segueo uno sviluppo verso E fino al pianoro in loc. *Su Truncu,* a W del centro abitato. Alle quote più alte di tale altipiano saranno installati gli aerogeneratori in progetto, in aree per lo più pianeggianti o sub pianeggianti, morfologicamente stabili. Allo stato attuale tutto il settore è adibito a colture estensive ed erbai per l'allevamento, attività unica nell'area di indagine, che mostra una elevata pietrosità con un suolo poco sviluppato di massimo 20 cm di profondità e diffusa roccia affiorante. Tale altopiano rappresenta lo spartiacque che divide le acque di ruscellamento superficiale rispettivamente verso Nord, facendole confluire lungo il Rio de Lughei, corso d'acqua che scorre secondo direzione E-W, e si immette sul fiume tirso più a NW in territorio di Ossidda, mentre le acque che drenano verso S vengono raccolte dal Rio Mannuri che anch'esso scorre lungo la direzione W-E e confluisce più a S-W sul fiume Tirso in comune di Benetutti.

Il crinale viene lambito dalle aste tributari di primo e secondo ordine dei suddetti rii, i cui versanti presentano pendenze sempre inferiori al 15%. L'area è collegata da una serie di strade poderali e camminamenti, la maggior parte sterrate, che seguono nella maggioranza dei casi le linee di minor pendenza dei rilievi collinari: In esse spesso è visibile la roccia affiorante. Tali strade saranno riprese in fase di esecuzione lavori e saranno utilizzate per la viabilità interna per l'accesso alle aree di cantiere.

Settore 2

Il settore 2 con sommità pianeggiante e forma allungata in direzione SW-NE, che dal rilievo *Cuccuru Orvine* (890 metri s.l.m.) sito in comune di Orune, prosegue lungo direzione NE interessando i rilievi di *Fruncu Sa Capra* (842 m s.l.m.), M.te *Saralo*i (830 metri s.l.m.), P.ta *Zirella* (735 metri s.l.m.). A differenza del Settore 1, i rilievi sono caratterizzati da versanti più acclivi con pendenze medie tra comprese tra il 20 e il 40%; gli interventi in progetto interesseranno comunque il settore sub pianeggiante sulla sommità dei versanti, caratterizzato da pendenze tra lo 0 e il 15% in aree morfologicamente stabili così come prescritto dalla Delibera di Giunta Regionale 3/17 del 16701/2009, art. 2.6 che stabilisce che "Nella localizzazione degli aerogeneratori si dovranno escludere i siti caratterizzati da un'cclività superiore al 15%, nonché quelli per i quali vige il vincolo idrogeologico".
Il crinale costituisce il displuvio che separa le acque di ruscellamento superficiale che verso N in parte seguono la direzione del Rio Mannuri e parte defluiscono verso NE immettendosi sul Riu Mannu. Le aste torrentizie del settore meridionale, confluiscono a Sud alla vicina valle del Riu Marreri a Sud di Orune.
Il sistema filoniano, presente in modo diffuso su tutta l'area, assume notevole importanza nella formazione del paesaggio morfologico: ha infatti caratteristiche mineralogiche e petrografiche più resistenti; risulta più dura e compatta sia del Complesso metamorfico che dello stesso Complesso intrusivo e resiste maggiormente dunque all'azione disgregativa degli agenti erosivi.

Il settore meridionale del rilievo Fruncu Sa Capra è caratterizzato da elevati dislivelli che hanno dato origine ad una profonda articolazione morfologica del settore, con la formazione di profonde e strette valli con profilo a "V" e versanti fortemente acclivi. La morfologia, unita alla strutturazione e spesso alla giacitura a franapoggio del basamento scistoso cristallino, determina situazioni di instabilità con distacchi di porzioni di roccia e fenomeni gravitativi interessanti lo strato più superficiale alterato del basamento. Tali i processi erosivi mostrano un graduale e progressivo approfondimento e conseguente arretramento delle scarpate per erosione regressiva.

Nel complesso in tutta l'area non sono rilevabili alla scala dell'affioramento tracce geomorfologiche riconducibili a vecchie scarpate di frana, mentre scarpate e frane recenti, caratterizzano i settori a maggiore acclività e le porzioni inferiori dei versanti, dove, tra l'altro, i corsi d'acqua principali, esercitano una notevole azione erosiva al piede.

Le aree di cresta interessate dallo sviluppo del parco eolico in progetto presentano condizioni geostatiche stabili, infatti non sono stati rilevati processi erosivi in atto tali da indurre modificazioni e squilibri nel tempo; così come non sono stati riscontrati elementi riferibili a processi di frana in atto o potenzialmente prevedibili, neanche nelle aree immediatamente circostanti a quelle interessate dallo sviluppo del progetto.

Settore Sottostazione

La sottostazione Gamesa sarà adiacente alla nuova stazione di smistamento RTN a 150 kV denominata Buddusò. L'area presenta una conformazione in prevalenza pianeggiante e morfologicamente stabile, adibita allo stato attuale a colture estensive per il pascolo. I suoli, anche in questo settore, sono poco sviluppati, raggiungendo una profondità massima di 20 cm, i quali alternano in affioramento alla roccia granitica con i caratteri massivi fin dal piano di campagna. All'area si accede in prossimità del km 43 della SS 39, in direzione Nord in loc. Tibiliche.

1.4.5. Idrografia di superficie e circolazione idrica sotterranea

Il settore in studio si trova a cavallo tra il bacino idrografico del fiume Tirso e il bacino idrografico del fiume Posada.

Il reticolo idrografico è influenzato dall'assetto strutturale e dalla litologia affiorante. Dal momento che l'intervento interessa i rilievi costituenti le testate dei bacini idrografici presenti, l'idrografia superficiale della zona è poco sviluppata. I bacini idrografici che alimentano i corpi idrici sono di modeste dimensioni e non sono presenti corsi d'acqua naturali e gli impluvi costituiscono essenzialmente le aste tributarie di primo e secondo ordine dove i corsi d'acqua presentano carattere essenzialmente torrentizio con deflussi stagionali legati strettamente alle precipitazioni.

Lungo i versanti a maggiore pendenza i corsi d'acqua assumono un elevato potere erosivo, mentre solamente a valle, in corrispondenza di aste di ordine intermedio sono evidenti fenomeni di deposizione interessanti coltri alluvionali di spessore rilevante.

Sotto il profilo idrogeologico, le metamorfiti e le litologie granitiche che dominano nell'area rappresentano in linea generale dei sistemi acquiferi di scarsa rilevanza dotati di una permeabilità di tipo secondario di grado basso o medio basso con parziale infiltrazione delle acque meteoriche che alimentano la circolazione idrica profonda.

In ragione della collocazione delle opere (aree di displuvio) le interferenze tra le opere in progetto e il reticolo idrografico superficiale sono risultate assenti. Non sono stati rilevati punti di intersezione col reticolo idrografico ed i segmenti di primo ordine del rio Nucheddu appartenente al bacino idrografico del Cedrino, oggetto una specifica analisi idrologica ed idraulica, intersecano tratti di viabilità esterna al parco. Il grado di permeabilità della roccia, soprattutto nelle metamorfiti, essendo legato allo stato di fratturazione e al grado di alterazione della stessa, decresce rapidamente con la profondità. Questo dà luogo ad una falda di tipo superficiale che alimenta, per affioramento della piezometrica, numerose piccole sorgenti, con carattere stagionale e portate molto modeste.

Queste sorgenti sono localizzate principalmente nei compluvi che circondano il crinale e sono alimentate dalle acque meteoriche che incidono direttamente nella zona di displuvio ove le pendenze più lievi favoriscono i processi di infiltrazione.
Nel settore 1, caratterizzato da ampie zone poco acclivi queste emergenze sono relativamente più numerose rispetto al crinale del settore 2, più stretto e delimitato da versanti acclivi. Tali sorgenti sono sfruttate attraverso semplici opere di captazione e utilizzate principalmente per l'abbeveraggio del bestiame.
Nello studio geologico di progetto è stata ricostruita la carta idrogeologica in scala 1:25.000 del Settore 1, Settore 2 e Settore 3, riportate nelle Tavole Allegate al presente Studio di Impatto Ambientale e denominate SIA_IDROGEO_D001_01 ; SIA_IDROGEO_D001_02; SIA_IDROGEO_D001_03 e SIA GEO04.
Sulla base delle caratteristiche di permeabilità dei litotipi affioranti sono state distinte le seguenti Unità Idrogeologiche:

LITOTIPI PERMEABILI PER POROSITA' (permeabilità primaria)

Permeabilità medio-alta: depositi a granulometria mista, in matrice sabbioso limosa, talora debolmente argillosa, parzialmente/mediamente addensati; in questa classe sono inseriti i depositi detritici di versante e i depositi alluvionali, poco diffusi nel territorio in esame, localizzati unicamente nelle aree di fondovalle; sono compresi inoltre i prodotti di disfacimento del basamento granitico presenti negli strati più superficiali, poco profondi, costituiti in prevalenza da granito arenizzato, con matrice sabbioso argillosa.

LITOTIPI PERMEABILI PER FRATTURAZIONE (permeabilità secondaria)

Permeabilità bassa: litotipi appartenenti al complesso metamorfico e al complesso filoniano intrusivo, costituenti il complesso acquifero più diffuso nell'area indagata.
Permeabilità medio-bassa: Graniti fratturati, con discontinuità da poco profonde a profonde con presenza di materiale di riempimento in prevalenza argilloso.

1.4.6. Stratigrafia e caratteristiche geomeccaniche dei terreni

Come descritto nei paragrafi precedenti, il contesto litostratigrafico è caratterizzato dalla presenza di formazioni litoidi sub affioranti costituite da rocce metamorfiche prevalenti e da rocce intrusive del gruppo dei graniti.

Negli studi di progetto è stata sviluppata una prima analisi geomeccanica dei terreni finalizzata a valutare le condizioni geologiche-idrogeologiche e geotecniche nelle aree interessate dalla realizzazione delle opere di fondazione degli aerogeneratori.

In particolare sono stati effettuati quattro sondaggi a carotaggio continuo, mediante sonda cingolata, della profondità di 5 m ciascuno; 2 hanno interessato il Settore 1 (strada in loc. Gomoretta) e 2 il Settore 2 (strada comunale in loc. Fruncu sa Capra). L'ubicazione dei sondaggi è stata stabilita in modo da avere un quadro uniforme dei due settori oggetto di indagine al fine di avere un quadro ben definito sull'andamento del basamento lapideo di profondità.

Le indagini eseguite hanno permesso di ricostruire una sezione schematica del substrato di fondazione che comprende: un primo strato vegetale con sviluppo pedogenetico molto ridotto, seguito da un orizzonte di alterazione della roccia madre, intensamente fratturata e alterata, di potenza variabile da 40 - a 100 cm; al disotto di questo primo orizzonte si passa velocemente alla roccia inalterata.

I modelli geologici risultanti sono di 2 tipi

L'ammasso roccioso che costituirà il substrato di fondazione delle opere in progetto è risultato di Classe "Buona" secondo il sistema di classificazione di Bieniawski.

Lo studio geologico stabilisce al contempo che il campione empirico non è sufficientemente rappresentativo delle condizioni fisico-meccaniche locali, pertanto suggerisce **una campagna di indagini mirata alla conferma/definizione dei parametri per ogni singolo aerogeneratore.**

1.4.7. Caratteri pedologici ed uso del suolo

Nel settore indagato, la copertura vegetale è rappresentata principalmente da arbusti e da relitti dell'antica copertura forestale che si sviluppano principalmente lungo i versanti e nei fondo valle. Nel Settore 1, lungo le aree pianeggianti, l'uso del suolo è destinato principalmente alla coltivazione di erbai e foraggio e per il pascolo di bovini e ovini: sono infatti numerosi gli allevamenti di piccole dimensioni dislocati nella zona. I suoli sono caratterizzati da una elevata pietrosità per la presenza della roccia madre in superficie, complessivamente non raggiungono mai profondità superiori ai 20 cm.

Nel Settore 2 la copertura vegetale è scarsa o completamente assente: l'area è caratterizzata dalla presenza prevalente della roccia fratturata; i suoli si presentano da poco profondi (10 cm) o completamente assenti nelle aree più sommitali, a profondi (0,9 -1 m) in corrispondenza delle aree di fondovalle, in cui i processi esogeni hanno portato all'accumulo di coltri di detrito di spessore degno di nota.

La coltre di suolo nell'area del parco è pertanto limitata, spesso consentendo un esteso affioramento della roccia madre. Lungo le creste ove affiorano le intrusioni filoniane la copertura vegetale è completamente assente, in queste zone la protezione del suolo avviene ad opera della sola copertura arborea.

1.4.8. Sismicità

La Sardegna presenta una sismicità molto bassa legata alla elevata stabilità mostrata da tutto il Blocco Sardo Corso almeno negli ultimi 7 milioni di anni.

Per quanto riguarda la classificazione sismica del territorio in esame, si precisa che, sulla base dei dati contenuti nell'Allegato A dello O.P.C.M. 20 Marzo 2003 n. 3274, tutti i Comuni della Regione Sardegna sono classificati in zona 4 che, nella classificazione sismica dei territori, rappresenta quella a rischio sismico molto basso (quasi inesistente).

La pericolosità sismica di base viene definita sulla base dei valori riportati nella Tabella 2 dell'allegato B delle NCT 2008 riportata nella Figura seguente:

	T_R=30			T_R=50			T_R=72			T_R=101			T_R=140			T_R=201			T_R=475			T_R=975			T_R=2475		
Isole	a_g	F_o	T_C^*	a_g	F_o	T_C^*	a_g	F_o	T_C^*	a_g	F_o	T_C^*	a_g	F_o	T_C^*	a_g	F_o	T_C^*	a_g	F_o	T_C^*	a_g	F_o	T_C^*	a_g	F_o	T_C^*
Arcipelago Toscano, Isole Egadi, Pantelleria, Sardegna, Lampedusa, Linosa, Ponza, Palmarola, Zannone	0,186	2,61	0,273	0,235	2,67	0,296	0,274	2,70	0,303	0,314	2,73	0,307	0,351	2,78	0,313	0,393	2,82	0,322	0,500	2,88	0,340	0,603	2,98	0,372	0,747	3,09	0,401
Ventotene, Santo Stefano	0,239	2,61	0,245	0,303	2,61	0,272	0,347	2,61	0,298	0,389	2,66	0,326	0,430	2,69	0,366	0,481	2,71	0,401	0,600	2,92	0,476	0,707	3,07	0,517	0,852	3,27	0,564
Ustica, Tremiti	0,429	2,50	0,400	0,554	2,50	0,400	0,661	2,50	0,400	0,776	2,50	0,400	0,901	2,50	0,400	1,056	2,50	0,400	1,500	2,50	0,400	1,967	2,50	0,400	2,725	2,50	0,400
Alicudi, Filicudi,	0,350	2,70	0,400	0,558	2,70	0,400	0,807	2,70	0,400	1,020	2,70	0,400	1,214	2,70	0,400	1,460	2,70	0,400	2,471	2,70	0,400	3,212	2,70	0,400	4,077	2,70	0,400
Panarea, Stromboli, Lipari, Vulcano, Salina	0,618	2,45	0,287	0,817	2,48	0,290	0,983	2,51	0,294	1,166	2,52	0,290	1,354	2,56	0,290	1,580	2,56	0,292	2,200	2,58	0,306	2,823	2,65	0,316	3,746	2,76	0,324

Figura 1.4.3- Valori di a_g, T_o, T^*_c per le isole, con l'esclusione della Sicilia, Ischia, Procida e Capri

In base ai dati di localizzazione, tipologia dell'opera e classe d'uso si sono calcolati i parametri sismici relativi alle verifiche SLO (Stato limite di operatività), SLD (Stato limite di danno), SLV (Stato limite di salvaguardia della vita) e SLC (Stato limite di prevenzione del Collasso).

	T_R [anni]	a_g [m/s^2]	F_0 [-]	T_C^* [s]
SLO	30	0.183	2.610	0.273
SLD	50	0.231	2.670	0.296
SLV	475	0.490	2.800	0.340
SLC	975	0.591	2.980	0.372

Figura 1.4.4 – Parametri Sismici in funzione delle coordinate geografiche del sito

1.4.9. Vincoli di natura geologica, idrogeologica e geomorfologica

I vincoli di natura strettamente geologica e geomorfologica ed idrogeologica presenti nell'area di intervento riguardano la presenza di aree sottoposte a Vincolo Idrogeologico e aree regolamentate dal "Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) della Regione Sardegna".

Nelle Tavole SIA_V_IDROGEO_D001_01, SIA_V_IDROGEO_D001_02, SIA_V_IDROGEO_D001_03, viene rappresentata la distribuzione delle aree sottoposte a vincolo in sovrapposizione con gli interventi previsti dal progetto.

Vincolo Idrogeologico

Il Vincolo Idrogeologico, istituito con il R.D.L. 30 dicembre 1923 n. 3267, ha come scopo principale quello di preservare l'ambiente fisico e quindi di impedire forme di utilizzazione che possano determinare denudazione, innesco di fenomeni erosivi, perdita di stabilità, turbamento del regime delle acque ecc., con possibilità di danno pubblico.

In virtù della L.R n. 9/06 nei terreni sottoposti a vincolo, tutti gli interventi di trasformazione permanente o assimilabili previsti dall'articolo 7 del R.D.L. 3267/23 sono subordinati ad autorizzazione da parte della provincia competente e nel caso specifico rientrano nella competenza della Provincia di Nuoro.

Nelle aree vincolate valgono inoltre le Prescrizioni di massima approvate con Decreto dell'Assessore della Difesa dell'Ambiente n. 24/CFVA del 23.08.2006 e pertanto gli interventi di trasformazione permanente o assimilabili sono sottoposti ad autorizzazione anche da parte della Direzione Generale del Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale e al rispetto di eventuali prescrizioni da parte del Servizio Territoriale Ispettorato Ripartimentale del Corpo forestale.

Le autorizzazioni non vengono rilasciate quando esistono situazioni di dissesto reale, se non per la bonifica del dissesto stesso o quando l'intervento richiesto può produrre i danni di cui all'art. 1 del R.D.L. 3267/23.

Oltre alle aree definite a seguito del R.D.L. 3267/1923 il vincolo idrogeologico è esteso a tutte le aree censite dal P.A.I. della Regione Sardegna come aree a pericolosità geomorfologica ed idraulica.

Rientrano all'interno di aree sottoposte a vincolo idrogeologico ex art. 1 del R.D.L. 3267/1923 gli aerogeneratori appartenenti a buona parte del settore 2: WTG G6, WTG

G8, WTG G9, WTG G11, WTG G12, WTG G13, e parte degli interventi sulla viabilità (settore 2).

L'attività costruttiva legata alla realizzazione delle turbine e delle infrastrutture di servizio è limitata ad una porzione minima di territorio caratterizzato da basse acclività. Gli interventi previsti non mutano l'assetto idrogeologico esistente (stabilità dei terreni e regime delle acque).

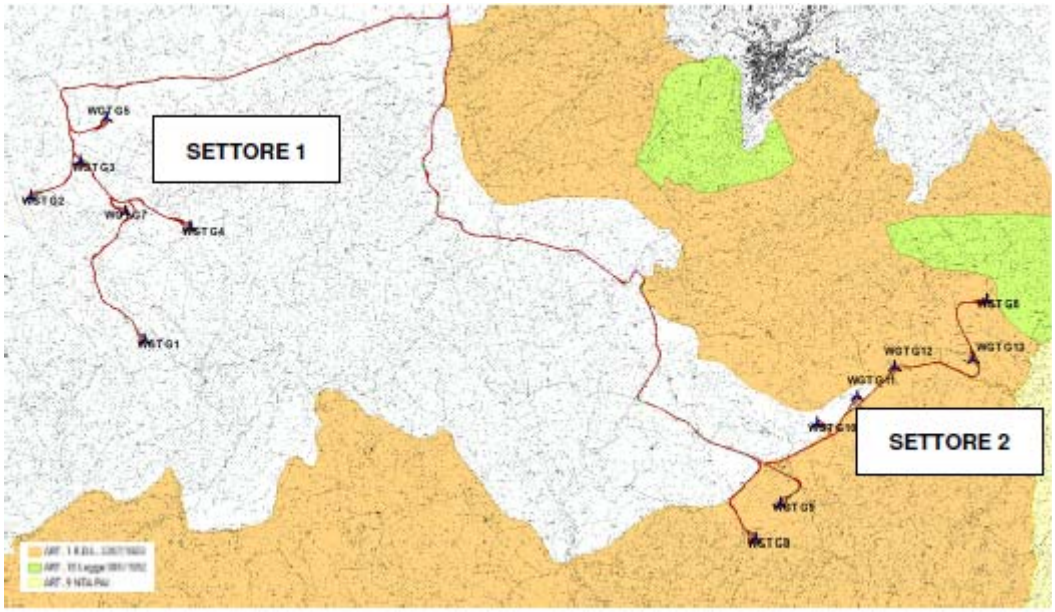


Figura 1.4.5 - Vincolo ex. Art. 1 R.D.L. 3267/1923 e sito di intervento

Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino unico regionale PAI, è stato redatto sulla base dei criteri e principi contenuti nella Legge n. 183/1989 e nel Decreto Legge n.180/1998 ed è sostanzialmente lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono state pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo, alla prevenzione del rischio idrogeologico.

Il P.A.I. è stato approvato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n.67 del 10.07.2006 con tutti i suoi elaborati descrittivi e cartografici e le relative Norme di Attuazione sono state aggiornate e approvate con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n.35 del 21 Marzo 2008.

I comuni ricadenti nei sub bacini 5 (Posada-Cedrino), sono stati oggetto di variante al Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) a seguito di uno studio "Approfondimento e studio di dettaglio del quadro conoscitivo dei fenomeni di dissesto idrogeologico nei sub-bacini Posada-Cedrino e Sud-Orientale".

Lo studio relativo alla PARTE FRANE è stato adottato con Deliberazione del Comitato Istituzionale n° 2 del 25.02.2010, mentre la documentazione relativa alla PARTE IDRAULICA è stata adottata con Deliberazione del Comitato Istituzionale n.4 del 19.05.2011.

I Comuni all'interno dei quali si svolgono le opere in progetto appartengono al sub-bacino 5 Posada-Cedrino e dunque i perimetri delle aree vincolate sono quelli definiti dallo Studio di Approfondimento citato.

In riferimento agli interventi in progetto si rilevano l'assenza di interferenze tra l'intervento e le aree di pericolosità idraulica.

Risulta invece che alcuni tratti della strada di servizio tra i due settori 1 e 2 in località Errede ricadono in area a pericolosità geomorfologica elevata Hg3.

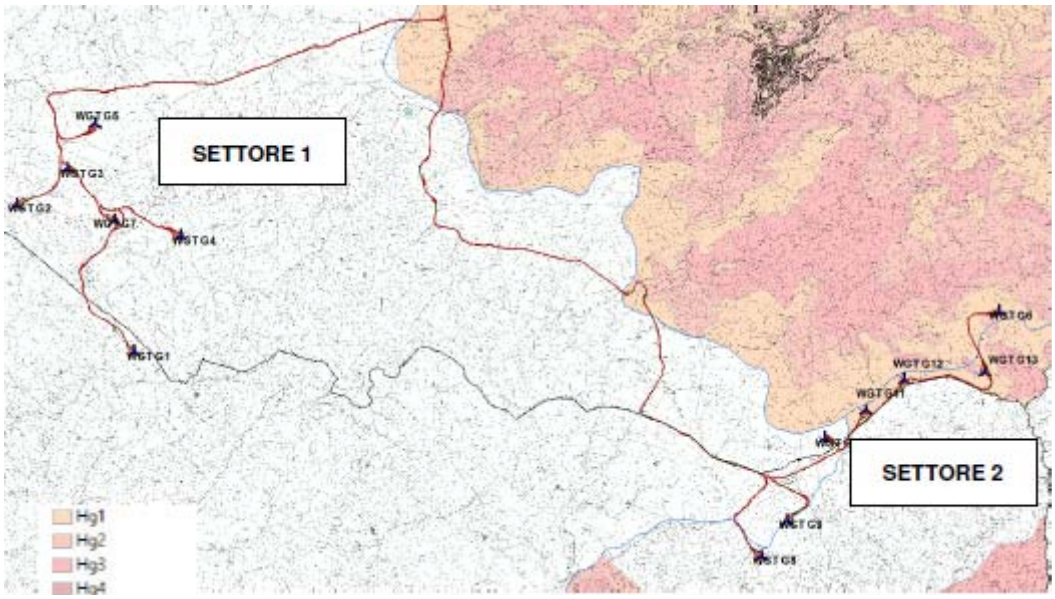


Figura 1.4.6- Stralcio della Tavola B5_BITTI_2_HG-3_REV (sostituire)

1.4.10. Sintesi del contesto geologico, geomorfologico ed idrogeologico e fattori di sensibilità

Attraverso le analisi esposte nei paragrafi precedenti si evidenzia che il contesto geologico nel quale si inseriscono le aree direttamente interessate dall'installazione degli aerogeneratori e delle opere accessorie è dominato da superfici pianeggianti e subpianeggianti, in cui affiora il prevalente substrato paleozoico di natura scistosa e in parte granitico, in facies rocciosa, fratturato nelle porzioni più superficiali e localmente ricoperto da un debole strato pedogenizzato.

Sono esclusivamente rocce paleozoiche di natura granitica quelle che invece caratterizzano l'area dedicata in progetto alla sottostazione elettrica; esse affiorano in prevalenza fin dal piano di campagna e il suolo, laddove presente, si sviluppa essenzialmente lungo il substrato di alterazione della roccia madre che non supera 1,5 m di profondità.

Lo studio geologico ha permesso di:

- identificare n.02 modelli geotecnici rappresentativi dei siti di imposta degli aerogeneratori;
- ricavare i parametri geotecnici delle varie formazioni interessate;
- valutare con buona approssimazione la circolazione idrica sotterranea nel volume significativo di terreno;
- valutare qualitativamente la capacità di autosostegno delle pareti di scavo delle fondazioni.

In fase esecutiva sarà opportuno prevedere una campagna di indagini dirette mediante la realizzazione di sondaggi geognostici a carotaggio continuo, prove in sito e in laboratorio finalizzate alla determinazione diretta dei parametri geotecnici delle formazioni, alle varie profondità interessate dagli sforzi indotti dalle opere previste.

In particolare dallo studio è emerso quanto segue:

- nell'ambito dell'area esaminata non sono stati rilevati movimenti gravitativi importanti che possano coinvolgere estese porzioni di territorio; localmente sono stati rilevati processi legati alla dinamica dei versanti, nei settori più acclivi, con fenomeni gravitativi e smottamenti interessanti le coperture detritiche di modesto spessore.
- la localizzazione degli aerogeneratori e della sottostazione Gomoretta in progetto non interferiscono con processi geomorfologici connessi alle dinamiche fluviali e di versante, l'area indagata non evidenzia segni di dissesto profondo tanto che nel suo insieme può essere considerata stabile.
- la tipologia di intervento in progetto, non invasiva, non comporta alterazioni nell'attuale assetto idrologico del territorio, tuttavia dovrà essere curato il drenaggio delle acque superficiali, in particolare nelle piste e nelle strade di accesso, per scongiurare i fenomeni di erosione;
- il progetto non prevede modificazioni morfologiche significative rispetto all'assetto attuale, anche l'apertura della viabilità di servizio non comporta modifiche

profonde allo stato dei luoghi in quanto segue, ridefinendola e adattandola, la viabilità esistente.

1.5. INQUADRAMENTO PEDOLOGICO DELL'AREA DI INDAGINE

1.5.1 Approccio metodologico adottato

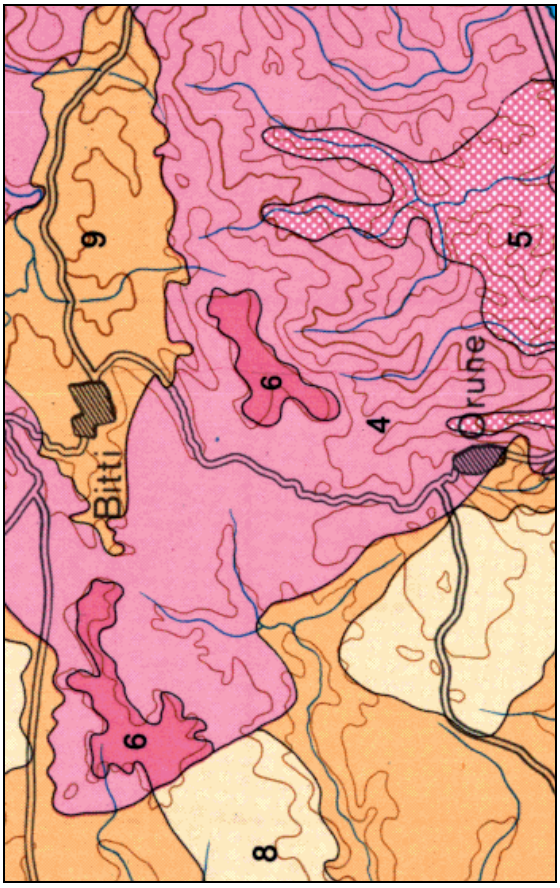
La caratterizzazione pedologica dell'area di studio è stata effettuata mediante le informazioni riportate in bibliografia e sulle principali carte pedologiche, nonché tramite studio diretto sul campo. In particolare, la caratterizzazione pedologica a scala vasta, sulla base delle principali tipologie di suoli presenti, è stata fatta analizzando la Carta dei Suoli della Sardegna (Aru et al., 1991) in scala 1:25.000. In questo modo è stato possibile effettuare un primo inquadramento dell'area di studio a scala vasta, attraverso l'identificazione delle principali Unità Cartografiche ad essa appartenenti. La classificazione è stata modernizzata ed aggiornata secondo i più avanzati sistemi di pedologia tassonomica. Inoltre sono stati effettuati dei rilievi mirati in campo, svolti al fine di meglio specificare le peculiari caratteristiche dei suoli indagati. Per quanto attiene al sistema di classificazione si è fatto riferimento alla più recente versione delle Keys to Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 2010). Tale classificazione è rappresentata da un sistema tassonomico gerarchico costituito da sei livelli principali (Ordine, Sottordine, Grande Gruppo, Sottogruppo, Famiglia e Serie) definite sulla base alle caratteristiche morfologiche e di composizione fisico-chimica dei suoli. In realtà per gli scopi del presente studio è sufficiente classificare i suoli interessati fino al quarto livello tassonomico (Sottogruppo), poiché le informazioni ottenute a tale risultano assolutamente soddisfacenti. Inoltre, al fine di individuare le potenzialità d'uso del territorio, in relazione alla sua utilizzazione in specifici campi o per distinte pratiche di gestione, si è fatto riferimento anche alla "Capacità d'uso dei suoli", sviluppata secondo la metodologia della Land Capability Classification (Klingebiel e Montgomery, 1961). Tale metodica consente di identificare le unità di territorio che mostrano medesime capacità e limitazioni d'uso sulla base della loro idoneità nel consentire la produzione delle principali piante coltivate. Nella Figura 1.5.1 è stata rappresentao un'stratto della Carta dei Suoli della Sardegna, elaborata da Aru *et alii*, 1991, in cui sono rappresentate le cinque Unità di suolo presenti nell'area di indagine.

Le Unità sono state descritte sulla base delle seguenti caratteristiche:

- principale aspetto del territorio (tipo di substrato, tipo di profilo, natura dei suoli predominanti e relativi caratteri);
- proprietà fondamentali dei suoli che le caratterizzano;

- appartenenza ad una determinata classe di capacità d'uso del suolo ed alle principali limitazioni riscontrabili;
- principali attitudini;
- eventuali fenomeni di degradazione in atto.

Nella Tabella 1.5.1 sono inoltre state schematizzate le principali caratteristiche di tali Unità di suolo mentre la Tabella 1.5.2 sono state riportate schematicamente le attività silvo-pastorali ammesse per ciascuna classe di capacità d'uso.



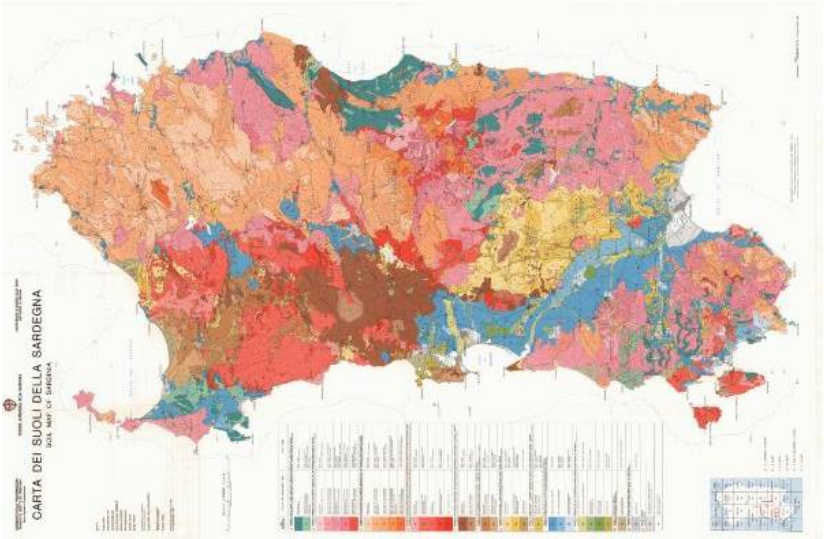


FIGURA 1.5.1 - UNITÀ PEDOLOGICHE PRESENTI NEL TERRITORIO IN ESAME (DA: CARTA DEI SUOLI DELLA SARDEGNA.

	UNITA' 4	UNITA' 5	UNITA' 6
Metamorfiti (scisti, scisti arenacei, argilloscisti ecc.) del Paleozoico e relativi depositi di versante		Metamorfiti (scisti, scisti arenacei, argilloscisti ecc.) del Paleozoico e relativi depositi di versante	Metamorfiti (scisti, scisti arenacei, argilloscisti ecc.) del Paleozoico e relativi depositi di versante
da aspre a sub-pianeggianti		da aspre a sub-pianeggianti	da aspre a pianeggianti
m. 0-800/1000 s.l.m		m. 0-800/1000 s.l.m	m. 0-800/1000-1800 s.l.m
pascolo naturale, pascolo arborato con quercia da sughero e leccio, atratti seminativi (erbai)		Bosco, machiaed, a tratti, coltivi	pascolo naturale
Typic, Dystric e Lithic Xerorthents,Typic e Lithic Haploxerepts		Typic e Lithic Haploxerepts, Typic Palexeralfs Typic, Dystric e Lithic Xerorthents	Typic, Dystric e Lithic Xerorthents, Typic Humixerepts, Typic e Lithic Haploxerepts
da poco a mediamente profondi		da poco profondi a profondi	scarsamente a mediamente profondi
da franco-sabbiosa a franco-argillosa		da franco-sabbiosa a franco-argillosa	da franco-sabbiosa a franco-argillosa
poliedrica sub angolare e grumosa		poliedrica angolare, poliedrica sub angolare, grumosa	poliedrica sub angolare
da permeabili a moderatamente permeabili		da permeabili a mediamente permeabili	permeabili
elevata		elevata	elevata
subacida		subacida	subacida
assenti		assenti	assenti
medio-bassa		levato in superficie e sotto macchia-foresta, media nella aree a pascolo e coltivate	da media a elevata
da media a bassa		da media a bassa	media
parzialmente desaturati		parzialmente desaturati	parziamente desaturati
forte rocciosità e pietrosità, dalla scarsa profondità, da una eccessiva presenza dei scheletro ed, in generale, dal forte pericolo di erosione		forte rocciosità e pietrosità, alla scarsa profondità dei profili, alla eccessiva presenza di scheletro ed, in generale, al forte pericolo di erosione	forte rocciosità e pietrosità, dalla scarsa profondità, da una eccessiva presenza dei scheletro ed, in generale, dal forte pericolo di erosione
conservazione e ripristino della vegetazione naturale, mediante riduzione graduale e controllata del pascolo		conservazione e ripristino della vegetazione naturale, mediante riduzione graduale e controllata del pascolo	conservazione e ripristino della vegetazione naturale, mediante riduzione graduale e controllata del pascolo
VIII - VI		VI, VII	VIII

CARATTERISTICHE SUOLI	UNITA' 8	UNITA' 9	LEGENDA CLASSI DI CAPACITA' D'USO	
SUBSTRATO:	Rocce intrusive (graniti, granodioriti, leucograniti ecc) del Paleozoico e relativi depositi id versante	Rocce intrusive (graniti, granodioriti, leucograniti ecc) del Paleozoico e relativi depositi id versante	I	suoli che non hanno o hanno poche limitazioni che ne diminuiscono il loro uso. Sono profondi, ben drenati e con giacitura pianeggiante, fertili e possono essere coltivati intensamente od utilizzati per pascolo e forestazione. Si prestano bene all'irrigazione poiché possiedono un'elevata capacità di trattenuta per l'acqua
FORME:	da aspre a sub pianeggianti	da aspre a sub pianeggianti		
QUOTE:	m. 0-800/1000 s.l.m	m. 0-800/1000 s.l.m	II	suoli che possono essere utilizzati per la stesse colture della classe I, ma con minore intensità poiché hanno qualche limitazione che ne riduce la scelta delle colture e richiede moderate pratiche di conservazione. Le liono comunque poche e le pratiche di facile applicabilità
USO ATTUALE:	pascolo naturale	pascolo naturale		
SUOLI PREDOMINANTI:	Typic, Dystric e Lithic Xerorthents, Typic e Lithic Haploxerepts	Typic, Dystric e Lithic Xerorthents, Typic e Lithic Haploxerepts	III	suoli che presentano severe limitazioni che riducono a scelta delle colture o richiedono speciali pratiche di conservazione. Le limitazioni principali sono dovute alle pendenze relativamente modeste, al forte pericolo di erosione, alla debole permeabilità, alla ridotta profondità, alla bassa fertilità, alla scarsa trattenuta dell'acqua ed alla struttura instabile
profondità:	da poco a mediamente profondi	da poco a mediamente profondi		
tessitura:	da sabbioso-franca a franco-sabbioso argillosa;	da sabbioso-franca a franco-sabbioso argillosa;		
struttura:	poliedrica sub angolare	poliedrica sub angolare	IV	limitazioni molto forti che restringono la scelta delle colture e richiedono suoli con una conduzione assai accurata. anche in questa classe le limitazioni principali sono dovute a: forte pericolo di erosione; ridotta profondità del profilo; bassa fertilità; scarsa capacità di trattenuta per l'acqua; struttura instabile
permeabilità:	permeabili	permeabili		
erodibilità:	elevata	elevata		
reazione:	da subacidi ad acidi	da subacidi ad acidi	V	suoli più o meno soggetti ad un certo rischio di erosione, presentano inoltre severe limitazioni permanenti che riducono il loro uso a pascolo, prato-pascolo e bosco. Altra limitazione può derivare dalla ridotta stagione di sviluppo per le colture, presentano elevata pietrosità e rocciosità e una notevole idromorfia che rende problematico il drenaggio
carbonati:	assenti	assenti		
sostanza organica:	media	media		
capacità di scambio cationico:	bassa	bassa	VI	suoli con forti limitazioniche riducono il loro uso al pascolo, prato-pascolo. bosco e riserve naturali. Presentano le medesime limitazioni della classe precedente (V) ma assai più intense
saturazione in basi:	parziamente desaturati	parziamente desaturati		
LIMITAZIONI D'USO:	Rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità, eccesso di scheletro,forte pericolo di erosione	Rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità, eccesso di scheletro,forte pericolo di erosione	VII	suoli con limitazioni molto forti che li rendono non adatti alle colture, restringendo il loro uso al pascolo, bosco e riserve naturali. Le limitazioni permanenti possono riguardare le pendenze molto accentuate, il forte pericolo di erosione, lo scarsissimo spessore del suolo, l'elevata pietrosità e rocciosità
ATTITUDINI:	conservazione e ripristino della vegetazione neturale; a tratti colture arboree previa sistemazione dei versanti ed opere di regimazione dei deflussi	conservazione e ripristino della vegetazione neturale; a tratti colture arboree previa sistemazione dei versanti ed opere di regimazione dei deflussi		
CLASSE DI CAPACITÀ D'USO:	VII, IV, VI	VII, IV, VI	VIII	suoli con limitazioni tali da precluderne il loro uso ad una produzione commerciale e riducendone le possibilità di destinazione alla ricreazione, a riserve naturali

Tabella 1.5.1 - Unità di suolo individuate nell'area di indagine

Incremento nella intensità di utilizzazione del suolo										
Classi di capacità d'uso		Ambiente naturale	Forestazione	Pascolo			Coltivazione			
		Conservazione della natura		Limitato	Moderato	Intensivo	Limitate	Moderate	Intensive	Molto intensive
Diminuzione dell'adattamento e della libertà di scelta negli usi	I									
	II									
	III									
	IV									
	V									
	VI									
	VII									
	VIII									

TABELLA 1.5.2 - CLASSI DI CAPACITÀ D'USO DEL SUOLO E RELATIVE ATTIVITÀ SILVO-PASTORALI AMMESSE

In generale i suoli appartenenti a tale unità si caratterizzano per le seguenti proprietà predominanti:

- da poco profondi a profondi;
- tessitura da franco-sabbiosa a franco-argillosa;
- struttura poliedrica angolare, poliedrica sub angolare, grumosa;
- da permeabili a mediamente permeabili;
- elevata erodibilità;
- subacidi;
- assenza di carbonati;
- contenuto di sostanza organica elevato in superficie e sotto macchia-foresta, media nella aree a pascolo e coltivate;
- da media a bassa capacità di scambio cationico (CSC) e da media a bassa saturazione in basi;
- rocciosità e pietrosità elevate (a tratti);
- eccesso di scheletro lungo il profilo.

La principale limitazione d'uso attengono anche in questo caso alla presenza di una forte rocciosità e pietrosità, alla scarsa profondità dei profili, alla eccessiva presenza di scheletro ed, in generale, al forte pericolo di erosione. Le principali attitudini d'uso dei suolo sono prevalentemente riconducibili alle attività di conservazione e ripristino della vegetazione naturale, benché in talune aree le coltivazioni siano rese possibili da opere idrauliche volte alla regimazione delle acque.

1.5.2. Principali caratteristiche dei suoli indagati

Sulla base di quanto precedentemente esposto, nonché delle indagine svolte sul campo è possibili rilevare come benché vi siano cinque differenti unità cartografiche ricomprese nella presente indagine pedologica, siano rilevabili differenti caratteri in comune. In particolare, in tutti i suoli caratterizzanti tali unità si denotato le seguenti caratteristiche comuni:

- orizzontazione estremamente semplificata e prevalentemente del tipo A-C, A-R nonché A_p-C, A_p-R. Si tratta di una orizzontazione che mostra immediatamente la scarsa evoluzione dei suoli indagati. Tale situazione è dovuta sia ad una scarsa alterabilità del substrato di partenza che ad un massiccio intervento di natura antropica sulla coltre pedologica investigata. Gli interventi antropici sono infatti rilevabili un buona parte delle aree investigate e consistono prevalentemente in arature periodiche volte al rinnovamento dei prati-pascolo. Le arature vengono spesso sostituite/affiancate dagli incendi controllati/dolosi al fine di portare al rinnovamento periodico dei prati pascolo. Tali pratiche inducono nel tempo, in periodi più o meno brevi, l'innescarsi di fenomeni di degradazione del suolo. Questi fenomeni assumono in talune aree valenza e portata tale da portare ad una vera e propria regressione dei suoli originari. Alcuni dei suoli più evoluti (appartenenti agli ordini degli Inceptisuoli e degli Alfisuoli) subiscono dunque un fenomeno di regressione verso ordini rappresentanti suoli a minore evoluzione (Entisuoli). Questo fenomeno di entisolizzazione ha portato in diverse aree al prevalere di suoli poco evoluti e/o fortemente degradati;
- profondità solitamente scarsa, solitamente dai 15 cm (Entisuoli) fino ad un massimo di 75-90 cm (Inceptisuoli più evoluti ed Alfisuoli) nelle aree ubicate lungo la base dei versanti (zone di accumulo);
- tessitura generalmente grossolana (prevalentemente del tipo franco-sabbiosa) nella quale il contributo della frazione fine (limo ed argilla) risulta estremamente scarso;
- struttura prevalentemente del tipo poliedrica sub angolare;
- solitamente permeabili poiché la prevalente granulometria grossolano non consente l'instaurarsi di fenomeni di ristagno idrico in superficie;
- elevata erodibilità in conseguenza sia delle attività antropiche effettuate nella zona che della intrinseca fragilità dei suoli indagati. La tessitura grossolano, con mancanza di quelle particelle della frazione colloidale minerale (argille) deputate a costituire la matrice cementante di fondo, rende di fatto questi suoli più proni alle varie forme di erosione;
- da acidi a subacidi;
- assenza di carbonati;
- contenuto di sostanza organica solitamente scarso;
- bassa capacità di scambio cationico (CSC) e bassa saturazione in basi;

- rocciosità e pietrosità elevate (a tratti);
- eccesso di scheletro lungo il profilo.

In tutti i casi indagati questo porta ad una netta prevalenza, dal punto di vista tassonomico, di suoli appartenenti all'ordine degli Entisuoli.

1.6. CARATTERIZZAZIONE DELLA VEGETAZIONE DELL'AREA DI INDAGINE

1.6.1. Vegetazione a scala di paesaggio

Nell'area di indagine prevale una tipologia climatica ad ombrotipo subumido (*Lauretum*, sottozona fredda, secondo la classificazione del Pavari) caratterizato da formazioni dominate da specie tipicamente sclerofille quali leccio (*Quercus ilex*), sughera (*Quercus suber*) con, vista la quota e le precipitazioni medie osservabili durante l'anno, presenza di specie più mesofile quali la roverella (*Quercus pubescens*).
A livello di macro-scala (paesaggio) l'area si presenta dominata dalla cosiddetta "serie della lecceta" (*Viburno-Quercetum ilicis*) che, nella sua forma più matura (nonché di maggiore naturalità), si presenta come un bosco denso di alto fusto, nella quale le specie legnose sono tutte sempreverdi. Proprio a causa della densa copertura dello strato arboreo si denota spesso una grande limitazione allo sviluppo degli arbusti e delle erbe nel sottobosco. Infatti, in un normale rilievo della vegetazione effettuato nell'area in superfici di circa 100 m^2 difficilmente sono state rilevate più di 20-25 specie (in alcuni casi tale numero si riduce a 10). In generale, le formazioni boschive a leccio osservate nella zona, riflettono sicuramente le situazioni a più elevata naturalità. Si tratta spesso di formazioni chiuse nella quale si osserva sovente un sottobosco formato da tipiche specie mediterranee quali *Arbutus unedo*, *Rhamnus alaternus, Erica arborea*, *Ruscus aculeatus*, *Asparagus acutifolius*, *Smilax aspera, Myrtus communis, Phillyrea angustifolia*, *Phillyrea latifolia, Pistacia lentiscus, Jiuniperus oxycedrus*. Quando la lecceta si dirada entrano a far parte con maggiore insistenza (sia in numero di esemplari che in copertura) le specie sopra indicate, formando estensioni di macchia più o meno ampie.

Naturalmente a questi aspetti di media-elevata naturalità, si contrappongono sovente altri nei quali l'impatto antropico a portato allo sviluppo di cenosi con sempre più forte prevalenza di specie antropogeniche. Le interconnessioni dinamiche tra queste differenti fisionomie vegetali sono fortemente correlabili e legate da strette relazioni di feedback sia positivo che negativo. Infatti, è possibile rilevare la successione in Figura 1.6.1.

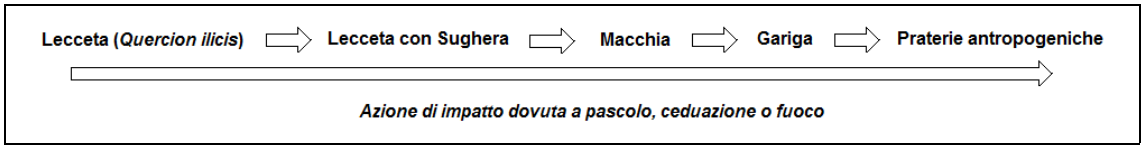


Figura 1.6.1 - Successione regressiva per i boschi di leccio in aree mediterranee a causa delle azioni antropiche.

A livello paesaggistico, nell'area sottoposta ad indagine, questi aspetti sono presenti in aree di estensione spesso rilevante. Si possono infatti osservare:

- *cenosi a leccio:* esse riflettono indubbiamente le situazioni a più elevata naturalità, tuttavia nell'area, a livello di macroscala, sono quelle di minore estensione, per via di interessi economici atti a favorire le formazioni a sughera (di importante valore economico) ed i prati pascolo (per ospitare i rilevanti quantitativi di bestiame). Il sottobosco delle cenosi forestali a leccio risulta spesso fortemente degradato a causa della presenza di un'intensa pressione di pascolo;
- *cenosi a sughera:* favorite dall'uomo per motivi di natura economica, nell'evoluzione naturale rappresentano una fase intermedia che, in assenza di disturbi antropici o impedimenti climatici, tende verso la lecceta. Nell'area è possibile osservare come spesso, la sughera, tenda a sostituire il leccio soprattutto a causa di un maggiore impatto antropico, presenza di suoli caratterizzati da elevata presenza di scheletro, reazione acida ed a granulometria prevalentemente grossolana (franco-sabbiosi). Esse si presentano sovente come boschi aperticon esemplari tra loro posti spesso ad una distanza rilevante, nella quale l'utilizzazione antropica (prevalentemente estrazione del sughero e pascolamento), ha portato nella maggior parte dei casi ad un sottobosco arbustivo assente o comunque formato da specie indicatrici di una fase degradativa più o meno spinta rispetto alla lecceta;
- *formazioni miste a leccio-roverella-sughera:* sono riscontrabili nelle aree con pendenze meno marcate con formazioni date dalla prevalenza di *Quercus pubescens* (roverella) e *Quercus suber* (sughera) con elementi sparsi di *Quercus ilex* (leccio) nello strato arboreo. Questo tipo di formazioni boschive aperte indicano probabilmente una successione secondaria (regressiva) nella quale la vegetazione naturale potenziale è stata distrutta da cause di natura antropica (prevalentemente incendi e pascolo) che si sono ripetute durante tempi molto lunghi e la sughereta è ormai divenuta uno stadio durevole. La

vegetazione arbustiva è spesso costituita da *Cistus salvifolius* (cisto femmina), *Cistus monspeliensis* (cisto di Montpellier), *Calycotome spinosa* (sparzio spinoso), *Erica arborea* (radica), *Arbutus unedo* (corbezzolo), ecc. mentre lo strato erbaceo è costituito soprattutto da specie eliofile dei *Thero-Brachypodietea*;

- *formazioni a macchia e gariga:* queste cenosi, caratterizzate da una elevata copertura che porta spesso alla formazione di associazioni vegetali chiuse e difficilmente penetrabili, rappresentano lo stadio immediatamente precedente alla fase di instaurazione del bosco a *Quercus ilex* (successione evolutiva); possono tuttavia rappresentare anche l'espressione di una fase regressiva, ovvero di una spinta degradazione dei boschi a leccio verso fisionomie vegetali predominate da arbusti. Nell'area si evedenziano entrambe le condizioni, nella successione evolutiva si possono osservare facies a dominanza di *Pistacia lentiscus* (lentisco) ed *Arbutus unedo* (corbezzolo), nel secondo caso i osserva una netta dominanza di *Cistus incanus* (cisto rosso), *Cistus salvifolius* (cisto femmina) e *Cistus albidus* (cisto bianco). La gariga rappresenta l'ultima tappa della degradazione della foresta a leccio (*Viburno-Quercetum ilicis*), attraverso la macchia e verso le praterie annuali. Il corteggio floristico è rappresentato soprattutto da specie quali *Cistus salvifolius* (cisto femmina), *Cistus albidus* (cisto bianco), *Cistus incanus* (cisto rosso), *Pistacia lentiscus* (lentisco), *Asphodelus microcarpus* (asfodelo mediterraneo), *Helichrysum italicum* (elicriso), ecc.
- *praterie antropogeniche (prevalentemente prati pascolo):* sono quelle più rappresentative presenti nell'area di in cui saranno ubicati gli aerogeneratori. Si tratta di tipologie di vegetazione che si istaurano come diretta conseguenza delle modificazioni antropiche sulla copertura originaria (taglio della vegetazione arborea, pascolo, arature ed incendi volti a favorire il rinnovamento dei prati pascolo). Le formazioni sono dominate dalle classi fitosociologiche dei THERO-BRACHIPODIETEA, STELLARIETEA MEDIAE e TUBERARIETEA GUTTATE. Si tratta di associazioni prevalentemente contraddistinte da specie

terofitiche a carattere invasivo in ambienti caratterizzati da elevata nitrofilia del substrato a seguito di una spinta degradazione dei suoli. La flora che vi si ritrova è dunque per la maggior parte erbacea con ciclo di vita annuale o biennale, con fioriture spesso vistose tali da caratterizzare fisionomicamente parti rilevanti del paesaggio. La composizione di queste cenosi, che sono dette praterie semi mesofile, è data dalla prevalenza di *Brachypodium* sp. (paléo), *Avena fatua* (avena selvatica), *Galactites tomentosa* (scarlina), *Oxalis pes-caprae* (*acetosella gialla), Chrisanthemum coronarium* (crisantemo), *Smyrnium olusatrum* (macerone o smirnio), *Synapis alba* (senape bianca), *Calendula arvensis* (fiorrancio selvatico), *Asphodelus microcarpus* (asfodelo mediterraneo) *Briza minor (sonaglini minori)*, *Allium triquetrum* (aglio triquetro), *Trifolum pratense* (trifoglio dei prati), *Dasypirum villosum* (grano villoso), *Papaver rohesas* (papavero comune), *Glaucium flavum* (papavero giallo) *Daucus carota* (carota), *Ferula communis* (finocchiaccio o ferula), *Anagyris foetida* (legnopuzzo), *Trifolium stellatum* (trifoglio stellato), *Lagurus ovatus* (piumino o coda di lepre), *Vulpia* sp., ecc. Lo stato attuale di queste cenosi è indice di una evidente situazione di degrado difficilmente recuperabile almeno nel breve termine, in conseguenza della intensa antropizzazione degli ambienti indagati legata prevalentemente al pascolo ed alle forme di sfruttamento antropico della risorsa suolo (arature ed incendi) volte al continuo rinnovamento dei prati-pascolo.

1.6.2. Vegetazione a scala di intervento

Per inquadramento della vegetazione a scala di intervento si intende lo studio di quelle componenti vegetali che direttamente o indirettamente verranno influenzate dalla realizzazione del parco eolico. Queste cenosi sono quelle che potrebbero subire i maggiori impatti soprattutto nelle varie fasi di realizzazione del progetto (realizzazione di tracciati, scavi e fondamenta, realizzazione di piazzole di manovra ed installazione aerogeneratori, ecc.). A livello generale le

aree individuate nel progetto si caratterizzano, dal punto di vista fisionomico, per la massiccia presenza di ampie praterie dominate da specie erbacee a ciclo di vita prevalentemente annuale [*Brachipodium* sp. (paléo), *Avena fatua* (avena selvatica), *Galactites tomentosa* (scarlina), *Smyrnium olusatrum* (macerone o smirnio), *Calendula arvensis* (fiorrancio selvatico), *Asphodelus microcarpus* (asfodelo mediterraneo), *Dasypirum villosum* (grano villoso), *Glaucium flavum* (papavero giallo), *Daucus carota* (carota), *Ferula communis* (finocchiaccio o ferula), *Anagyris foetida* (legnopuzzo), *Trifolium stellatum* (trifoglio stellato), *Lagurus ovatus* (piumino o coda di lepre), *Vulpia* sp., ecc.]. La "monotonia" vegetale di queste ampie praterie viene spezzata da esemplari di sughera posti tra loro spesso a lunghe distanze. Le fisionomie vegetali attualmente riscontrabili nell'area sono chiaro indice di uno sfruttamento intensivo delle terre specie per scopi agro-pastorali. In queste aree, infatti, la serie di vegetazione risulta completamente bloccata e lo stadio a prateria è oramai da considerare come duraturo e permanente. I suoli dell'area hanno infatti subito una forte degradazione con depauperazione e perdita dei principali componenti minerali che si traducono dunque in una incapacità dei suoli ad ospitare specie più esigenti quali quelle arboree ed arbustive. Gli unici esemplari riscontrati nella zona indicanti delle forme di ripresa (prateria-macchia-bosco) mostrano una chiara sofferenza a causa dell'elevata pressione di pascolo che si traduce in forme prostrate a cuscino.

1.6.3. Caratterizzazione agronomica dell'area di indagine

Le due aree risultano molto simili come caratteristiche vegetazionali e di sfruttamento agroforestale e zootecnico, le uniche differenze riscontrabili sono le seguenti:

Le aree destinate ad accogliere i 6 aerogeneratori del Settore 1 sono costituite da terreni collinari ma con modesta irregolarità orografica, che ne indica una prevedibile lavorabilità meccanica, ma evidentemente destinati a pascolo o a coltivazioni foraggere estensive (erbai o prati) a causa dell'insufficiente fertilità, carenza di acqua e del ridotto franco di coltivazione. Alcune immagini dell'area fono riportate nella Figura 3.6.1.
Questi aspetti sono chiaramente evidenziabili dalla tipologia di vegetazione presente (cardi, cotico erbaceo pascolato o piegato dal vento) e dalle infrastrutture rurali (muretti a secco,

recinzioni perimetrali e intersettoriali, siepi e macchia localizzata solo sui confini degli appezzamenti, stalle, fienili e silos di mangimi). Queste ultime sono chiara evidenza della prevalente tipologia agro-zootecnica delle aziende dell'area, di attività di pascolo brado o semibrado di bestiame ovino e bovino e di produzioni foraggere da pascoli, erbai annuali o prati poliennali. Nelle aree suddette sono presenti localizzate emergenze arboree specializzate (querce da sughero, *Quercus suber L.)* in consociazione con coltivazioni foraggere o pascoli migliorati, caratterizzate da individui disetanei e isolati, con chiome "a bandiera" alterate dal vento, molto probabilmente derivati dalla degradazione di boschi misti sottoposti per secoli a incendio, taglio e miglioramento fondiario per coltivazioni foraggere. Le rare emergenze forestali si riducono, oltre alle sughere isolate, a qualche perastro e a piccole associazioni arbustive tipiche della macchia mediterranea (lentischio, cisto, rovi) localizzate o limitate al decorso dei muretti a secco perimetrali.

Le aree destinate ad accogliere i 7 aerogeneratori del ramo denominato "Settore 2" sono costituite invece da una maggior presenza e numerosità delle emergenze forestali di sughere che risultano meno alterate dal vento nell'impostazione delle loro chiome. Alcune immagini dell'area fono riportate nella Figura 3.6.2.
Le formazioni arboree sono meno isolate e leggermente più composite in specie oltre la sughera ma risultano sempre in consociazione con coltivazioni foraggere o pascoli migliorati, nei suoli risulta però una minor diffusione della lavorazione meccanica poiché le aree sono leggermente più acclivi orograficamente rispetto al Settore 1, ma con pendenze moderate e pendii addolciti, mentre la tipologia di suolo è essenzialmente la stessa.
Questa parte del parco eolico risulta di forma più stretta e allungata rispetto al Settore 1, che è invece più accorpata, ma la tipologia d'impatto sulle attività agricole è la stessa.

Caratteristiche generali del "Settore 1" e del "Settore 2"
Entrambe le aree mostrano caratteristiche generali dei suoli e delle coperture vegetali presenti costituite da un substrato pedologico abbastanza sottile, originato dal disfacimento della matrice granitica prevalente nell'area, con tessitura franco sabbiosa, con netta tendenza a reazione sub-acida, sottoposto ad elevata eremacausi della sostanza organica, pascolato (spesso con fenomeni di sovraccarico) e con fenomeni di degradazione dall'erosione eolica. Pertanto gli usi

agronomici attuali e potenziali sono circoscritti a coltivazioni di basso valore unitario ed estensive, anche per la mancanza di acque superficiali e carenza di opere di presa di quelle profonde e l'elevata ventosità dell'area, evidenziata dalla frequente piega delle colture erbacee e dalla chioma a bandiera degli alberi. Questo fatto, anticipato quanto descritto nell'analisi degli impatti, è altresì significativo dell'importanza fondamentale di avere notevole cura nel conservare durante i movimenti terra delle fasi di cantiere, il cotico superficiale dei suoli che costituisce l'elemento sostanziale che potrà mitigare l'asportazione di suolo, la sua impermeabilizzazione localizzata e il compattamento in fase di cantiere che costituiscono il maggior impatto agronomico dell'opera. Infatti le produzioni foraggere della zona sono assicurate quasi unicamente da questa sottile striscia di suolo che costituisce la risorsa agronomica fondamentale delle aziende del territorio.



Figura 1.6.2 - Immagini dell'area in cui si propone la realizzazione del Settore 1



Figura 1.6.3 - Immagini dell'area in cui si propone la realizzazione del Settore 2

1.7. INQUADRAMENTO FAUNISTICO DELL'AREA DI INDAGINE: REPORT SUL MONITORAGGIO FAUNISTICO NELL'AREA DEL PARCO EOLICO (a cura del Dott. Siriano Luccarini e del Dott. Antonio Cossu)

1.7.1. Premessa

Gli interventi oggetto del presente studio non ricadono all'interno di aree protette. Tuttavia in considerazione dell'importanza assunta da questa componente nel contesto ambientale interessato dalla realizzazione di parco eolico, il proponente del progetto ha deciso di realizzare comunque un monitoraggio faunistico finalizzato all'identificazione delle specie presenti. I risultati di tale monitoraggio sono stati riportati nel dettaglio nella Relazione di Incidenza Ambientale, nel presente studio è stato invece delineato un quadro relativo alla caratterizzazione faunistica dell'area e dei principali risultati ottenuti.

1.7.2. Report delle attività svolte

1.7.2.1. Analisi bibliografica

Le informazioni di base inerenti la ricerca bibliografica delle specie presenti nell'area di indagine è stata svolta utilizzando il materiale presente nella letteratura scientifica attuale mediante l'utilizzo di banche dati quali SCOPUS. E' stato inoltre ricercato tutto il materiale divulgativo e tecnico contenuto in riviste specializzate (Atlanti Faunistici a carattere nazionale, linee guida per l'avifauna e la chirottero fauna, report regionali e piani di gestione di SIC e ZPS). Sono stati consultati i siti web www.ornitho.it (piattaforma italiana d'informazione ornitologica che ha come obiettivo lo studio e la conservazione degli uccelli. Tale piattaforma sarà utilizzata per la realizzazione dell'Atlante degli uccelli nidificanti in Italia e per quello degli uccelli svernanti) e www.pipistrelli.net (sito dedicato alla ricerca italiana sui chirotteri).

La ricerca del materiale scientifico inerente la distribuzione delle specie sensibili potenzialmente presenti nell'area di interesse ha evidenziato una carenza di informazioni riferibili ad un contesto territoriale puntuale come quello rappresentato dal sito di indagine, così come pure l'analisi di Atlanti faunistici e report regionali che riportano soltanto dati ed osservazioni su scala

provinciale. Per ovviare a tale carenza di riferimenti bibliografici relativi al patrimonio faunistico dell'area di indagine, è stata condotta un'ulteriore ricerca bibliografica inerente le indagini faunistiche che hanno interessato il SIC del Monte Albo, sito comunque distante circa 3,5 Km dall'area in cui dovrà sorgere il parco eolico.

1.7.2.2. Analisi Ambientale

L'area di indagine su cui è stato svolto il monitoraggio è stata ottenuta creando un buffer di 1500 e 3000 metri intorno ad ogni sito in cui è stata prevista l'installazione degli aerogeneratori. L'estensione dell'area di indagine così ottenuta risulta essere pari a 3432 ettari (area monitoraggio intensivo) e 9529 ettari (area monitoraggio estensivo) rispettivamente per il buffer di 1500 metri e 3000 metri (Figura 1.7.1).

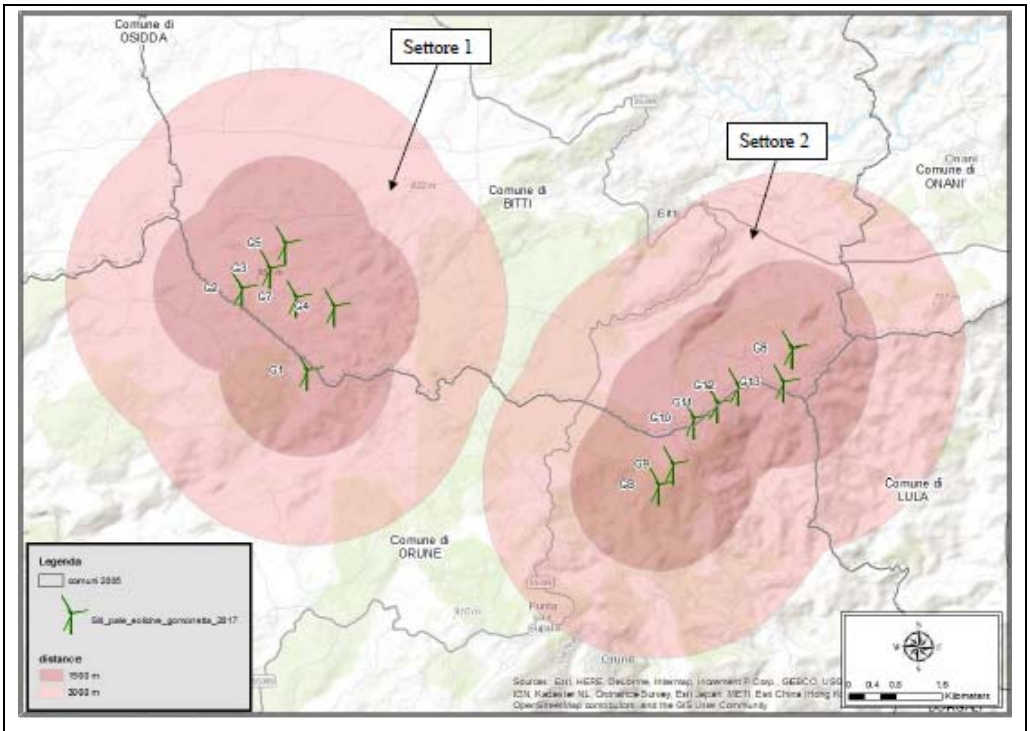


Figura 1.7.1 -Area di monitoraggio realizzata mediante buffer di 1500 e 3000 m attorno ai siti di posizionamento degli aerogeneratori

Per quanto riguarda la caratterizzazione vegetazionale delle aree, è stata utilizzata la cartografia relativa all'Uso del Suolo (UDS) resa recentemente disponibile dalla Regione Sardegna ed aggiornata al 2008 (Corine Land Cover IV livello). Dalle analisi effettuate si può notare come l'area estesa si costituita per la maggior parte da terreni boscati (circa il 54%) mentre il restante territorio risulta interessata principalmente da *seminativi in aree non irrigue*. Analizzando i dati si evince come all'interno dell'area di studio quasi il 52% della superficie risulta caratterizzata da *territori agricoli* e circa il 48% risulta interessato da *aree boscate o altri ambienti naturali* (equamente ripartiti tra *zone boscate* per il 25% e *associazioni vegetali arbustive e o erbacee* per il 24% (Tabella 3.7.1 e 3.7.2 e Figure 3.7.2 e 3.7.3).
Al fine di analizzare l'area prossimale alle turbine eoliche sono stati modificati i parametri cartografici, creando un buffer di 500 metri attorno ai punti di installazione degli aerogeneratori. In questo modo si è ottenuta un'area di indagine di circa 792 ettari di estensione e caratterizzata da un uso del suolo così suddiviso: 82,5 % del territorio occupato da *colture agricole* e circa il 17% caratterizzato da *aree boscate o altri ambienti naturali* che, nel dettaglio, risulta ripartito in *zone boscate* per il 9%, pari a circa 72 ettari e da *associazioni vegetali arbustive e o erbacee* per 8,1% pari a circa 64 ettari. Di conseguenza dai dati si evince che, in prossimità delle torri eoliche, il territorio risulta interessato essenzialmente da *aree agricole* con una presenza limitata di *aree cespigliate* (Tabella 1.7.1 e 1.7.2 e Figure 1.7.2 e 1.7.3).

Al fine di analizzare l'area prossimale alle turbine eoliche sono stati modificati i parametri cartografici, creando un buffer di 500 metri attorno ai punti di installazione degli aerogeneratori. In questo modo si è ottenuta un'area di indagine di circa 792 ettari di estensione e caratterizzata da un uso del suolo così suddiviso: 82,5 % del territorio occupato da *colture agricole* e circa il 17% caratterizzato da *aree boscate o altri ambienti naturali* che, nel dettaglio, risulta ripartito in *zone boscate* per il 9%, pari a circa 72 ettari e da *associazioni vegetali arbustive e o erbacee* per 8,1% pari a circa 64 ettari. Di conseguenza dai dati si evince che, in prossimità delle torri eoliche, il territorio risulta interessato essenzialmente da *aree agricole* con una presenza limitata di *aree cespigliate* (Figura 1.7.3).

Cod. UDS	Descrizione	Superficie (ettari)	Perc.
143	Cimiteri	1.74	0.02%
221	Vigneti	17.00	0.18%
222	Frutteti e frutti minori	2.48	0.03%
223	Olivetti	7.41	0.08%
231	Prati stabili	6.25	0.07%
242	Sistemi colturali e particellari complessi	47.32	0.50%
243	Aree agricole con spazi naturali importanti	105.60	1.11%
244	Aree agroforestali	269.85	2.83%
313	Boschi misti di conifere e latifoglie	6.21	0.07%
321	Aree a pascolo naturale	1131.63	11.88%
333	Aree con vegetazione rada <5%e>40%	10.82	0.11%
1111	Tessuto residenziale compatto e denso	7.83	0.08%
1112	Tessuto residenziale rado	13.92	0.15%
1121	Tessuto residenziale rado e nucleiforme	5.40	0.06%
1122	Fabbricati rurali	21.64	0.23%
1211	Insediamenti industriali/artig. e spazi annessi	2.59	0.03%
2111	Seminativi in aree non irrigue	2157.59	22.64%
2112	Prati artificiali	894.87	9.39%
2411	Colture temporanee associate all'olivo	3.96	0.04%
2413	Colture temporanee associate ad altre colture permanenti	846.37	8.88%
3111	Bosco di latifoglie	1764.21	18.51%
3121	Bosco di conifere	46.82	0.49%
3122	Arboricoltura con essenze forestali di conifere	26.72	0.28%
3221	Cespuglieti ed arbusteti	4.08	0.04%
3231	Macchia mediterranea	538.05	5.65%
3232	Gariga	267.11	2.80%
3241	Aree a ricolonizzazione naturale	89.50	0.94%
3242	Aree a ricolonizzazione artificiale	96.55	1.01%
31122	Sugherete	1135.39	11.92%
	TOTALE	**9528.94**	

Cod. UDS	Descrizione	Sup. (ettari)	Perc.
1	Territori modellati artificialmente	53.13	0.56%
2	Territori agricoli	4358.70	45.74%
3	Territori boscati ed altri ambienti seminaturali	5117.11	53.70%

Tabella 1.7.1 - Superfici e percentuali dell'Uso del Suolo all'interno dell'area di indagine: Area estesa (buffer di 3000 m)

Cod. UDS	Descrizione	Superficie (ettari)	Perc.
223	Olivetti	1.53	0.04%
231	Prati stabili	0.10	0.00%
242	Sistemi colturali e particellari complessi	1.41	0.04%
243	Aree agricole con spazi naturali importanti	29.47	0.86%
244	Aree agroforestali	66.58	1.95%
321	Aree a pascolo naturale	423.22	12.38%
333	Aree con vegetazione rada <5%e>40%	7.16	0.21%
1122	Fabbricati rurali	10.02	0.29%
1211	Insediamenti industriali/artig. e spazi annessi	2.59	0.08%
2111	Seminativi in aree non irrigue	959.78	28.07%
2112	Prati artificiali	345.65	10.11%
2413	Colture temporanee associate ad altre colture permanenti	320.88	9.39%
3111	Bosco di latifoglie	512.45	14.99%
3231	Macchia mediterranea	240.44	7.03%
3232	Gariga	124.73	3.65%
3241	Aree a ricolonizzazione naturale	17.17	0.50%
3242	Aree a ricolonizzazione artificiale	8.28	0.24%
31122	Sugherete	347.20	10.16%
	TOTALE	**3418.68**	

Cod. UDS	Descrizione	Sup. (ettari)	Perc.
1	Territori modellati artificialmente	12.61	0.37%
2	Territori agricoli	1725.41	50.47%
3	Territori boscati ed altri ambienti seminaturali	1680.66	49.16%

Tabella 1.7.2 - Superfici e percentuali dell'Uso del Suolo all'interno dell'area di indagine estesa: Area intensiva (buffer di 1500 m)

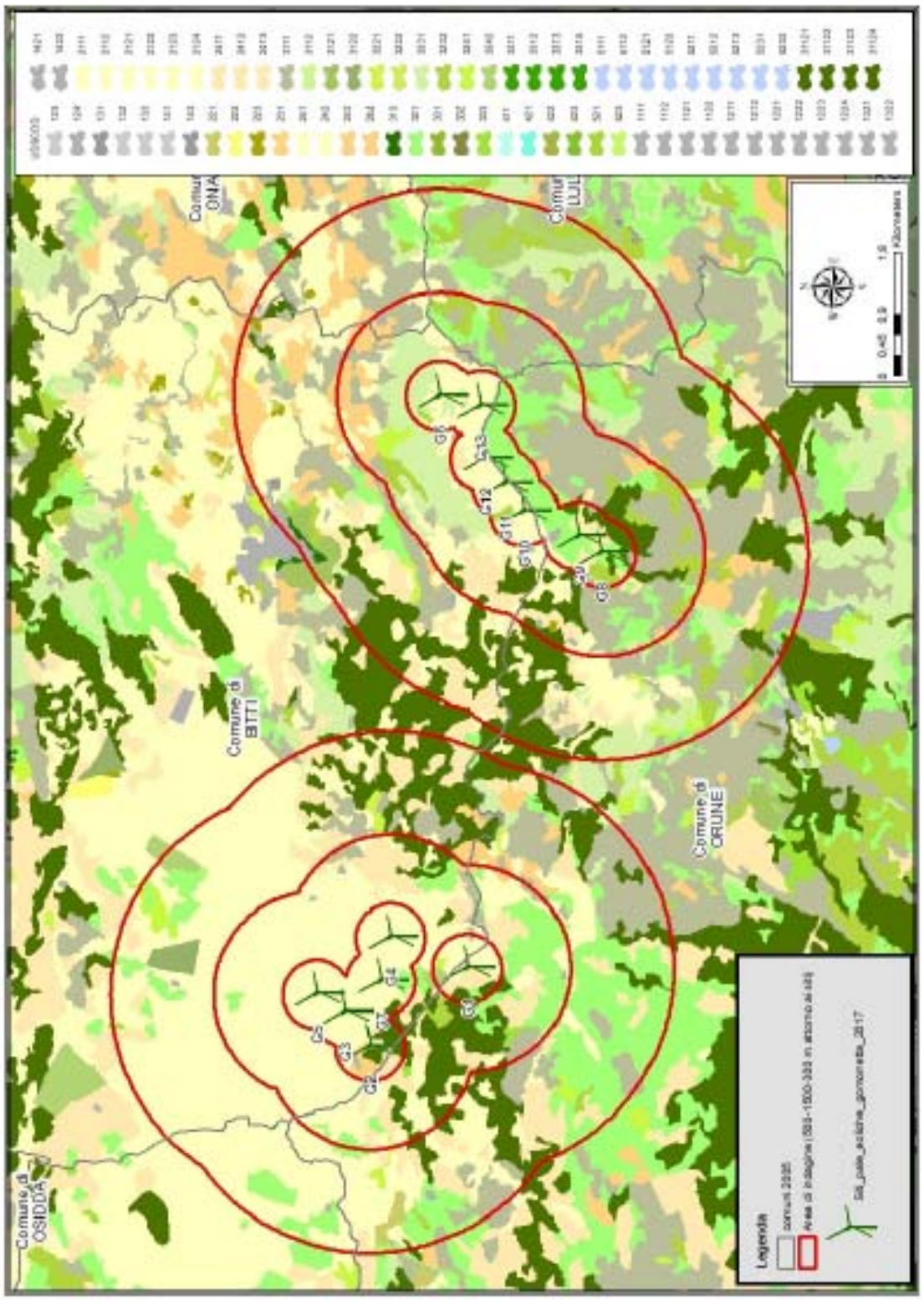


Figura 1.7.2 - Cartografia dell'uso del suolo presente nell'area di indagine

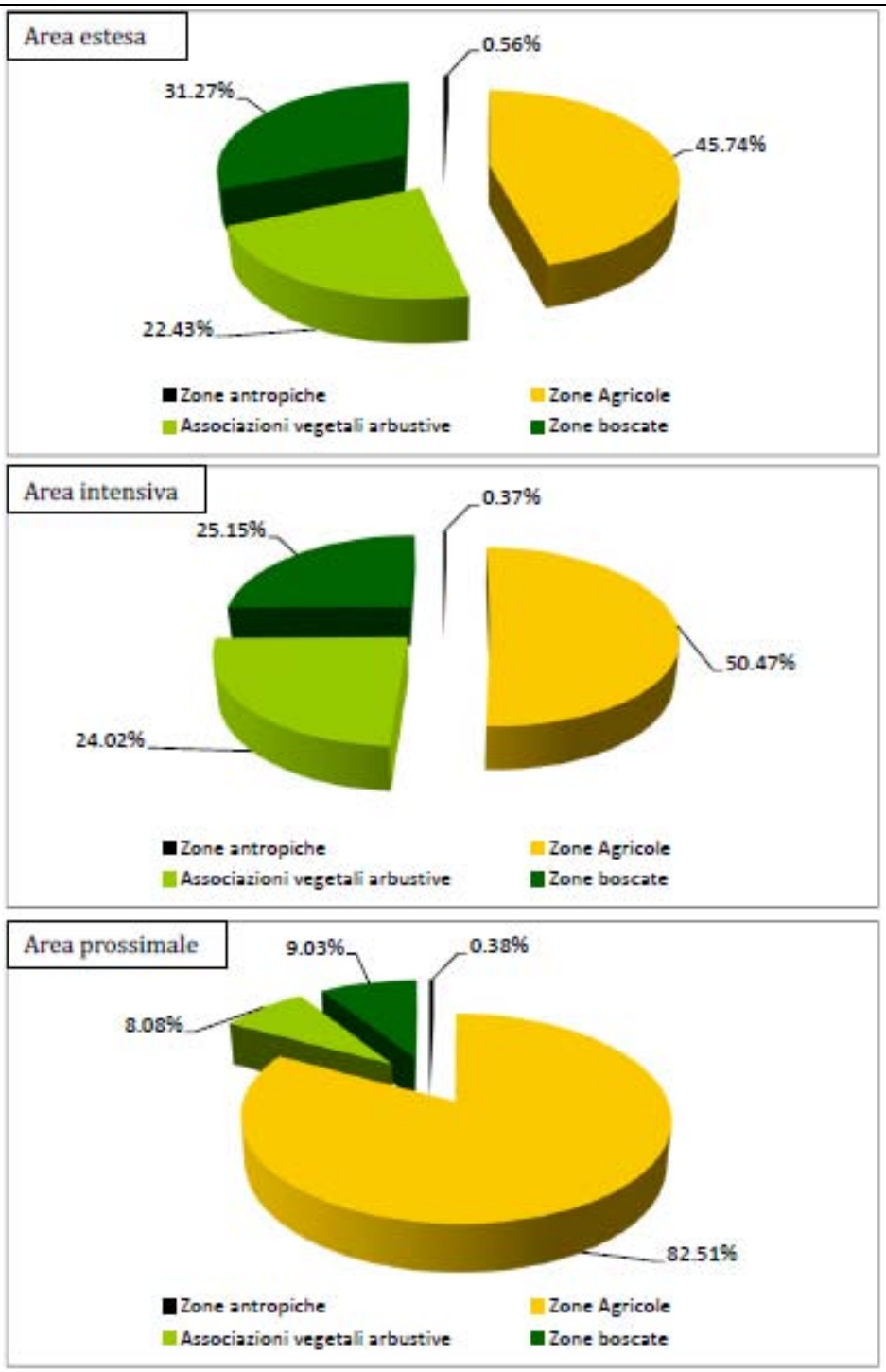


Figura 1.7.3 - Percentuali di uso del suolo: **a)** UDS dell'area di studio estesa (buffer di 3000 m); **b)** UDS dell'area di studio intensiva (buffer 1500 m); **c)** UDS dell'area prossimale alle turbine (buffer di 500 m)

1.7.2.3. Indagine faunistica

In considerazione dell'esito delle ricerche bibliografiche inerenti il patrimonio faunistico presente nell'area di indagine, acquistano sempre più rilevanza i dati raccolti mediante la realizzazione dei monitoraggi faunistici.

Il primo step del lavoro ha interessato la caratterizzazione territoriale sull'area in cui si svilupperà l'impianto eolico, analizzando eventuali sovrapposizioni territoriali con aree protette, aree di particolare rilevanza naturalistica e ambientale o siti di protezione speciali. Tale analisi ha consentito di accertare che all'interno dell'area di studio non sono presenti aree tutelate da un punto di vista ambientale e naturalistico.

Nel dettaglio sono stati ricercati e sovrapposti in ambiente GIS i seguenti istituti di protezione o tutela ambientale:

- ✓ Aree Naturali Protette ai sensi della L. 06/12/1991 n.394;
- ✓ Zone umide di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar di cui al D.P.R. 13.03.1976 n. 448;
- ✓ Parchi, Riserve Naturali, Monumenti Naturali ed Aree di particolare rilevanza Naturalistica ed Ambientale L.R. 7/06/1989 n.31;
- ✓ Siti di Importanza Comunitaria proposti ai sensi della Direttiva 92/43/CEE (Conservazione degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatica) e del DPR 08/09/1997 n.357;
- ✓ Zone di protezione speciale ai sensi della Direttiva 79/409/CEE (Conservazione degli uccelli selvatici);
- ✓ Aree di cui alla L.R n. 23 del 29 luglio 1998 (Oasi di Protezione Faunistica).

Come si evince dalla Figura 3.7.4, la sovrapposizione tra tutti questi istituti faunistici con l'area di indagine ha permesso di accertare la completa assenza, sul territorio interessato dall'installazione degli aerogeneratori di aree di interesse conservazionistico dal punto di vista ambientale. L'istituto di tutela più vicino è risultato essere il SIC del Monte Albo, comunque distante più di 7000 m dall'installazione più vicina.

L'analisi della letteratura inerente la materia ha sottolineato l'impatto potenziale degli impianti eolici su alcune componenti della biodiversità, in particolare vertebrati omeotermi (uccelli e chirotteri). Per l'avifauna, recenti studi hanno mostrato un impatto di queste opere a livello di singoli individui e popolazioni di determinate specie caratterizzate in senso sia tassonomico (prevalentemente falconiformi, gruiformi, ciconiformi, anseriformi, caradriformi) che ecologico ed etologico come i migratori notturni, pur se le risposte sembrano risentire di una elevata specificità specie-contesto, nonché di scala-dipendenza (Bevanger, 1998; Richardson, 2000; Band et al., 2005; Drewitt e Langston, 2006; De Lucas et al., 2008; Noguera et al., 2010).

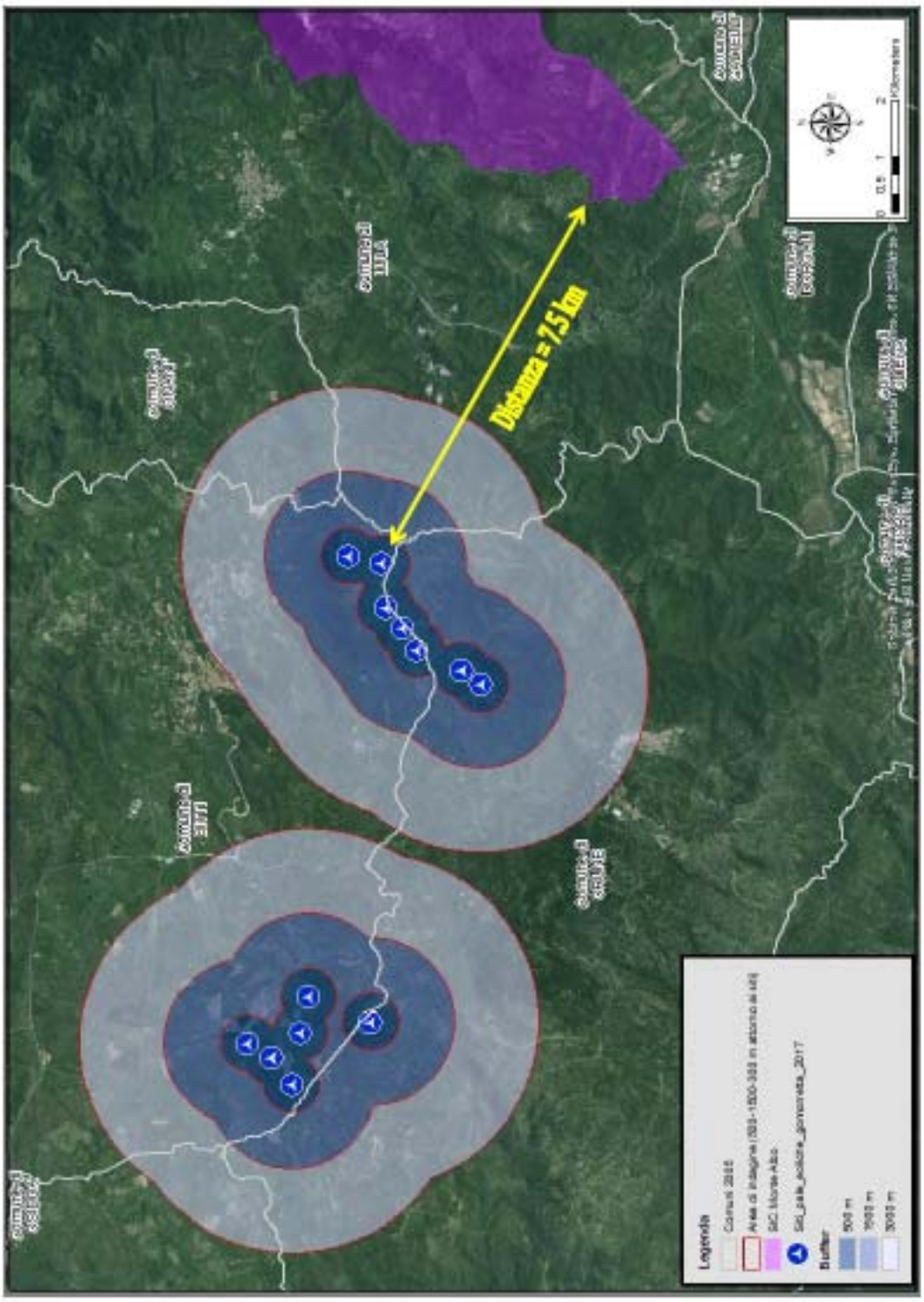


Figura 1.7.4 -Localizzazione dell'area di indagine e delle aree di interesse conservazionistico e naturalistico.

Di conseguenza, nei siti in cui è prevista la realizzazione di aerogeneratori e delle opere a supporto come anemometri, linee elettriche, piste di accesso, è stata predisposta e realizzata una indagine avifaunistica approfondita, identificando le specie presenti, la densità di singole specie, con particolare riferimento a quelle più sensibili a tali infrastrutture e soprattutto a quelle di interesse conservazionistico, al fine di ottenere informazioni rappresentative per tutta l'area di studio per le specie migratrici.
Tale attività è stata suddivisa in modo equo nelle due aree di indagine, interessando entrambe le zone in diversi periodi del giorno in funzione delle abitudini comportamentali delle diverse specie al fine di poter realizzare il maggior numero di avvistamenti (all'alba i passeriformi, a differenza dei rapaci diurni che invece sono più facilmente osservabili nelle ore centrali del giorno, mentre i chirotteri e gli stigformi risultano attivi e mobili la notte).

L'indagine faunistica è stata avviata nel 2012, si è protratta per tutto il 2013 ed è stata ripetuta nel 2017.

Nel 2012 attraverso la distribuzione dei siti di monitoraggio è stato dato rilievo alle diverse tipologie ambientali presenti, ripartendo i siti di indagine in modo tale da includere le diverse tipologie ambientali presenti e soprattutto cercando di monitorare le aree ecotonali. Bisogna inoltre aggiungere che, in modo non standardizzato, per esempio, durante gli spostamenti, oppure al di fuori periodo standard di rilevamento, sono state raccolte tutte quelle osservazioni relative a individui di specie ornitiche, al fine di redigere una check-list ornitologica di base.

Inoltre, durante le fasi del monitoraggio è stata posta particolare attenzione nel controllo delle aree caratterizzate dalla presenza di falesie e pareti rocciose, in quanto luoghi di elezione per la nidificazione di molte specie di uccelli e chirotteri.

Il report delle sessioni di monitoraggio è stato inserito nel successivo paragrafo 1.7.3 dove sono state riportate le specie osservate ed il numero di individui osservati per ciascuna di esse, nonché la cartografia relativa ai siti monitorati. Un esempio delle schede di monitoraggio utilizzate con la relativa cartografia, vengono mostrate nelle Figure 1.7.6 e 1.7.7.

Questa indagine fornisce i primi dati sull'ornitofauna di un settore della provincia di Nuoro localizzato tra i comuni di Orune, Bitti e Lula.

Nello specifico, lo scopo di questo lavoro è stato quello di:

- ottenere una prima valutazione delle presenze e delle frequenze delle specie ornitiche presenti nel periodo primaverile e tardo autunnale;
- verificare le potenzialità/idoneità dell'area per specie di interesse conservazionistico (es., falconiformi e altre specie inserite nella Dir. 79/409/CEE o similari), che possono mostrare una sensibilità specifica alla presenza di impianti eolici.

L'indagine faunistica è stata avviata nel 2012, si protratta per tutto il 2013 ed è stat ripetuta anche nel 2017. Nel dettaglio a maggio 2012 sono stati realizzati i primi sopralluoghi per l'individuazione dei punti di osservazione e la verifica dei transetti precedentemente individuati su supporti cartografici, ed inoltre essi hanno consentito di valutare le caratteristiche ambientali del sito e di conseguenza hanno permesso di procedere ad una distribuzione il più possibile omogenea dei siti di monitoraggio all'interno delle aree di studio in modo da tenere in considerazione, le diverse tipologie ambientali presenti.

I siti in cui verrà sviluppato il parco eolico, risultano distribuiti in due aree distinte (figura 5) e ciò ha comportato l'impostazione di protocolli di monitoraggio indipendenti tra loro, uno per ciascuna delle due aree. L'area costituita dal gruppo di turbine G1-G5 e G7 costituisce il primo sito di monitoraggio (per questa area i codici dei punti di censimento e dei transetti sono stati indicati con la lettera A), mentre il subset di aerogeneratori eolici indicati con la sigle G6 e G8-G13 rappresenta il secondo sito di indagine avente come codice di riconoscimento la lettera B.

Le specie monitorate appartengono ai vertebrati terrestri, Anfibi, Rettili, Uccelli e Mammiferi. La scelta di concentrare l'attenzione solo su queste categorie sistematiche rispetto ad altre categorie, come gli invertebrati, è stata determinata dal maggiore impatto che la realizzazione di questa opera potenzialmente può avere sulla fauna selvatica. Sono quindi stati individuati 10 transetti in cui è svolto un monitoraggio intensivo e pesato in funzione delle diverse tipologie di uso del suolo presenti, localizzati entro una distanza di 1500 m dai siti in cui saranno ubicate gli aerogeneratori per una lunghezza complessiva di circa 22173 metri e 13 punti di osservazione. Inoltre saranno svolte analisi anche nell'area vasta, ovvero su una superficie localizzata tra i 1500 m e 3000 m dall'ubicazione delle turbine eoliche, in cui sarà svolto un monitoraggio estensivo per valutare la presenza di specie particolarmente protette, importanti da un punto di vista conservazionistico. Con l'avvio delle attività di monitoraggio sono state apportate alcune modifiche sia ai transetti che ai punti di osservazione individuati inizialmente solo su base

cartografica. Tali modifiche hanno comportato un prolungamento dei transetti ed una conseguente riduzione del numero di punti di osservazione che sono stati ricompresi all'interno dei transetti stessi. Tali modifiche sono state indotte anche dalla necessità di limitare i possibili contatti con gruppi di cani vaganti e non custoditi che abitualmente stazionavano nei pressi di alcuni punti di osservazione e che di fatto impedivano all'operatore la permanenza, sui siti stessi, il tempo necessario per effettuare gli avvistamenti.

Ogni transetto è stato percorso ad una velocità costante di circa 1-5 km/h e durante la loro esecuzione sono stati annotati, sull'apposita scheda di rilevamento, tutte le osservazioni dirette (avvistamenti) ed indirette (canto) degli uccelli. Per ciascuna di esse stata determinata la specie di appartenenza ed il numero di individui contattati, ed inoltre si è proceduto anche alla collocazione cartografica di ogni rivelazione posizionando gli avvistamenti diretti all'interno di una fascia di contattabilità della larghezza di 50 metri a destra e a sinistra del transetto. Durante l'esecuzione dei percorsi sono stati utilizzati binocoli 7x42 Swarowsky, 10x52 Minox, telemetro 7x26 Bushnell e cannocchiale 20-60x80 Leica.

Inoltre sono stati osservati e cartografati tutti gli individui appartenenti a specie protette e particolarmente sensibili alla presenza di un impianto eolico, rinvenuti nell'area in cui è stato svolto il monitoraggio estensivo.

Attraverso il metodo del transetto lineare è stato possibile valutare sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo la "ricchezza" specifica (numero di specie) dell'area di indagine nel periodo primaverile ed autunnale, fornendo un inquadramento ornitologico; stimare l'abbondanza (normalizzata al km lineare) e la frequenza relativa di ciascuna specie; verificare l'idoneità ecologica dell'area per specie sensibili alla presenza di aerogeneratori, non direttamente rilevate ma potenzialmente presenti.

Attraverso il rilevamento diretto è stato ottenuto il numero di contatti individuali "n" per ogni specie ornitica e il numero totale di individui campionati "N" (sommatoria degli n contatti specie-specifici).

Durante le sessioni di campionamento è stata accertata la presenza di 52 specie diverse (tabella 4) e dall'analisi dei dati emerge come la specie più abbondante risulti essere la cornacchia grigia (Corvus corone cornix). Infatti, in molti siti di monitoraggio, il numero di

cornacchie osservate è risultato essere superiore al 50% degli individui contattati e tale risultato sembra essere più marcato nel settore A rispetto al settore B (Figure 1.7.8 e 1.7.9).

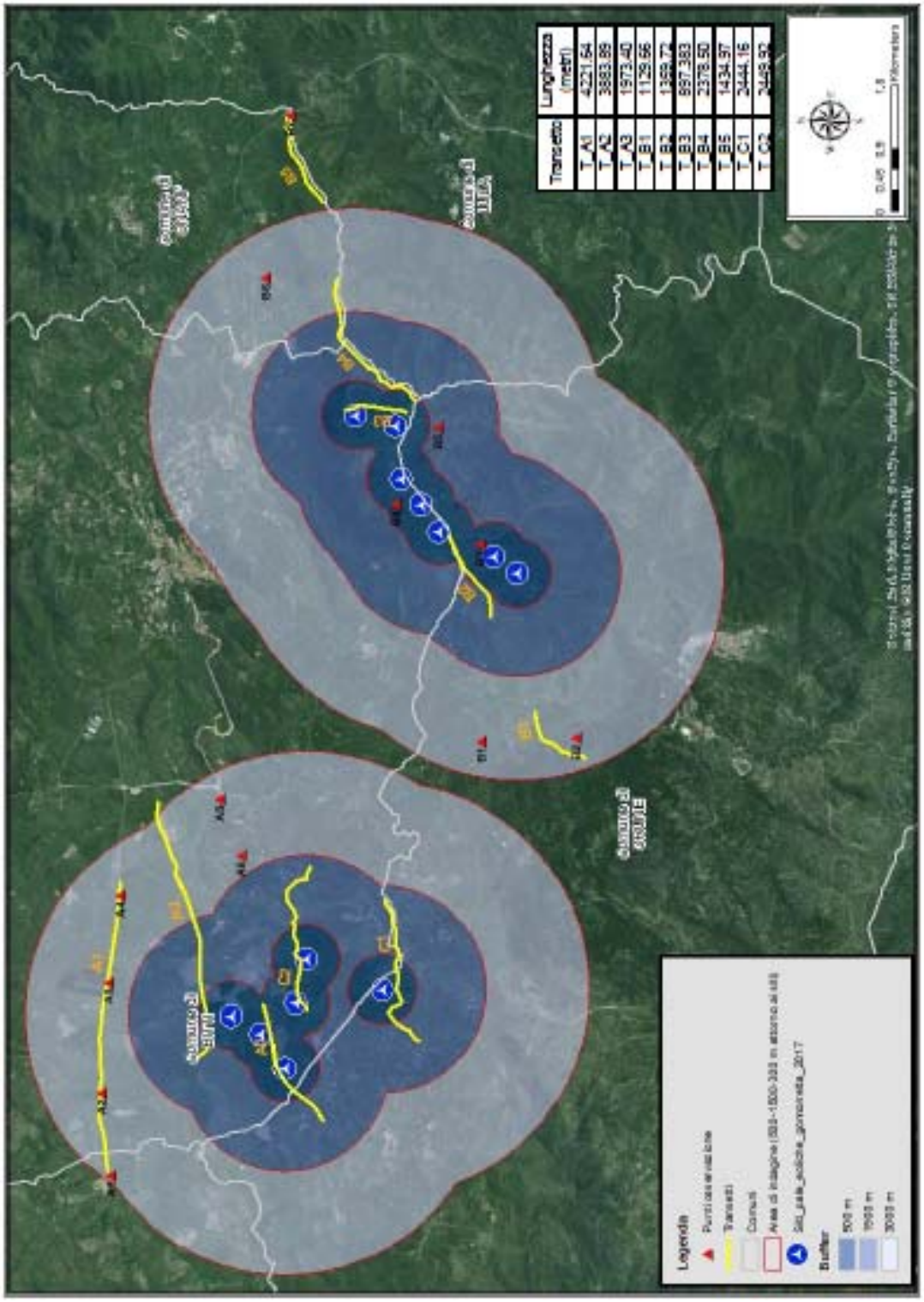


Figura 1.7.5 -Distribuzione dei siti di monitoraggio all'interno dell'area di studio.

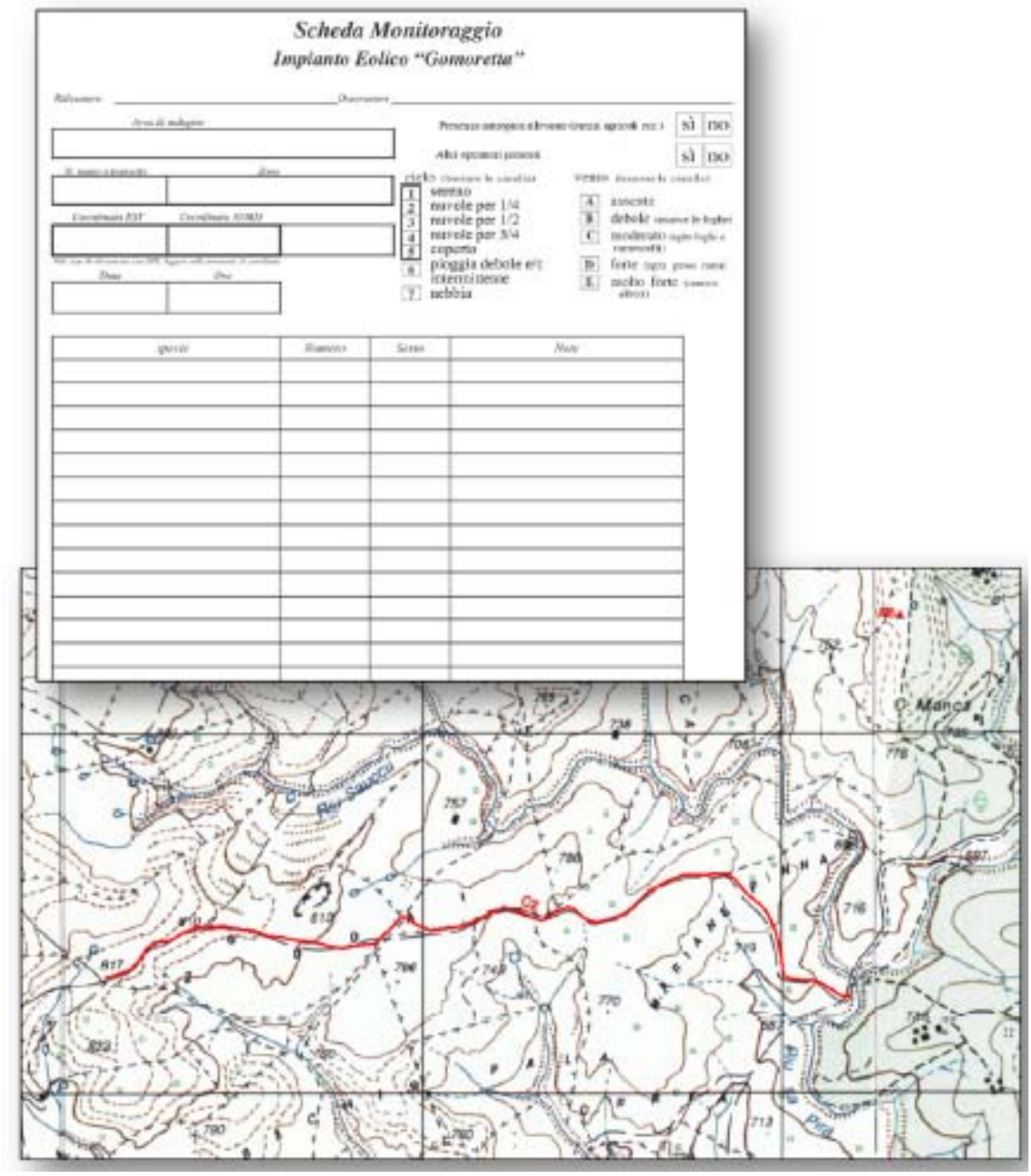


Figura 1.7.6 - Esempio di scheda e cartografia di monitoraggio utilizzata.

Nome comune	Nome scientifico	L.N. 157/92	Dir. CEE 79/409
Airone guardabuoi	*Bubulcus ibis*	P	
Allodola	*Alauda arvensis*	C	
Assiolo	*Otus scops*	P	
Averla capirossa	*Lanius senator*		
Balestruccio	*Delichon urbicum*		
Ballerina gialla	*Motacilla cinerea*		
Barbagianni	*Tyto alba*	P	
Capinera	*Sylvia atricapilla*		
Cardellino	*Carduelis carduelis*		
Cinciallegra	*Parus major*		
Cinciarella	*Parus caeruleus*		
Civetta	*Athene noctua*	P	
Codirosso	*Phoenicurus phoenicurus*		
Colombaccio	*Columba palumbus*	C	
Cornacchia grigia	*Corvus corone cornix*	C	
Corvo imperiale	*Corvus corax*		
Cuculo	*Cuculus canorus*		
Falco pellegrino	*Falco peregrinus*	P	1
Fanello	*Carduelis cannabina*	C	
Fiorrancino	*Regulus ignicapillus*		
Gabbiano reale	*Larus cachinnans*	P	
Gheppio	*Falco tinnunculus*	P	
Ghiandaia	*Garrulus glandarius*	C	
Gruccione	*Merops apiaster*		
Lui piccolo	*Phylloscopus collybita*		
Magnanina sarda	*Sylvia sarda*		1
Merlo	*Turdus merula*	C	

Nitticora	*Nycticorax nycticorax*	P	1
Occhiocotto	*Sylvia melanocephala*		
Passero mattugio	*Passer montanus*	C	
Passero sardo	*Passer domesticus hispaniolensis*	C	
Passero solitario	*Monticola solitarius*		
Pernice sarda	*Alectoris barbara*	C	
Pettirosso	*Erithacus rubecura*		
Picchio rosso maggiore	*Dendrocopos major*	P	
Piccione selvatico	*Columba livia*		
Poiana	*Buteo buteo*	P	
Rondine	*Hirundo rustica*		
Nome comune	Nome scientifico	L.N. 157/92	Dir. CEE 79/409
Rondone	*Apus apus*		
Saltimpalo	*Saxicola torquatus*		
Sterpazzola sarda	*Sylvia cantillans moltonii*		
Storno	*Sturnus vulgaris*		
Storno nero	*Sturnus unicolor*		
Strillozzo	*Emberiza calandra*		
Taccola	*Corvus monedula*		
Tordo bottaccio	*Turdus philomelos*	C	
Tortora	*Streptopelia turtur*		
Tottavilla	*Lullula arborea*	P	1
Upupa	*Upupa epops*		
Usignolo	*Luscinia megarhyncho*		
Verdone	*Carduelis chloris*		
Verzellino	*Serinus serinus*		

Tabella 1.7.3 - Avifauna riscontrata durante i monitoraggi.

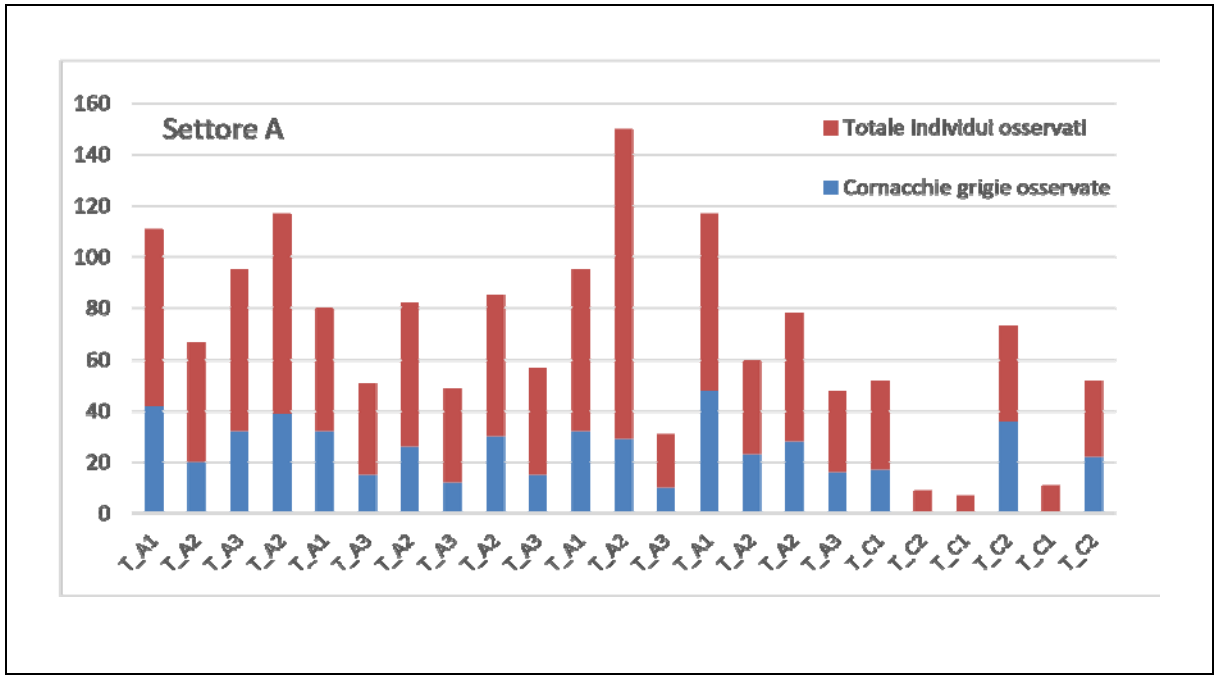


Figura 1.7.8 - Settore A: Confronto tra numero totale di individui osservati e numero di cornacchie

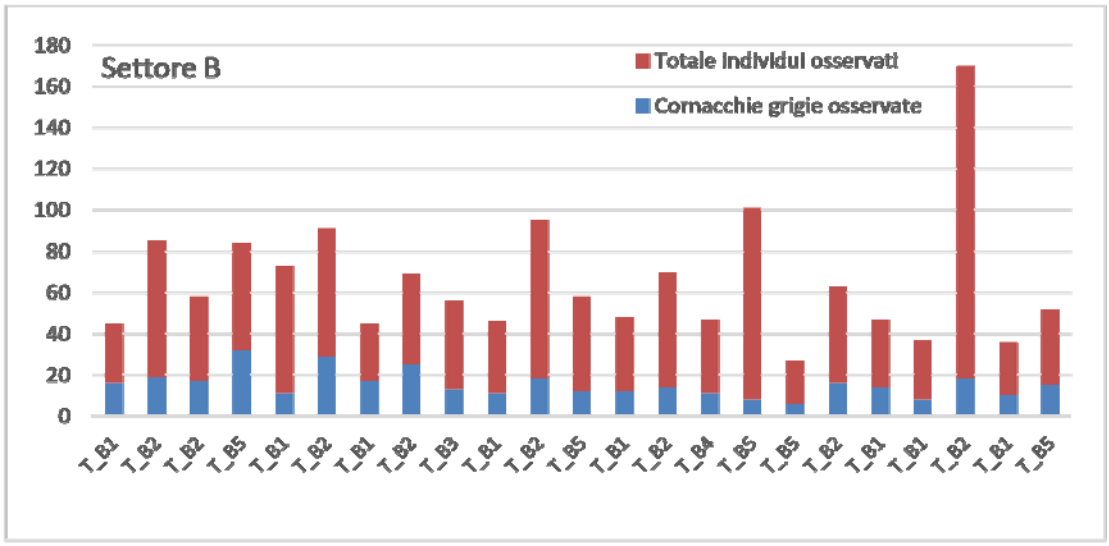


Figura 1.7.9 - Settore B: Confronto tra numero totale di individui osservati e numero di cornacchie

Tuttavia se si va ad analizzare l'indice chilometrico di abbondanza relativo a questa specie si evidenzia come la stessa sia distribuita omogeneamente ed abbondantemente sull'intera area di indagine (Figura 1.7.10). Se comunque si considera la numerosità di specie differenti osservate nei due settori di indagine emerge come il Settore B risulti avere una diversità specifica superiore al Settore A, infatti complessivamente nel Settore B sono state osservate 48 specie differenti mentre nel Settore A 38. La maggior ricchezza specifica del settore B rispetto a quello A è evidenziata nella figura 9 da cui si evince che il transetto più proficuo in termini di specie avvistate è risultato essere quello indicato con l'etichetta B2 (Figura 1.7.11).

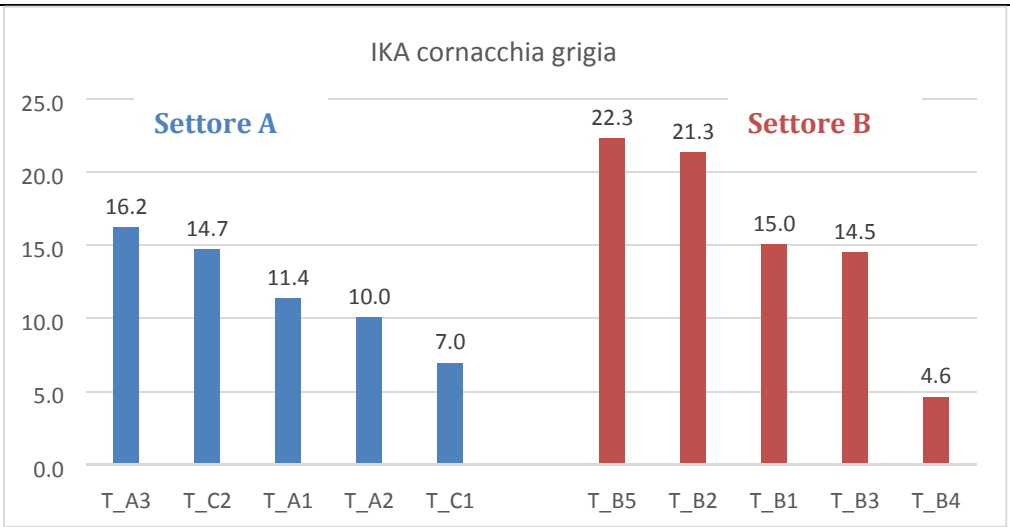


Figura 1.7.10 – Confronto tra IKA relativo alla cornacchia grigia nei due settori di indagine

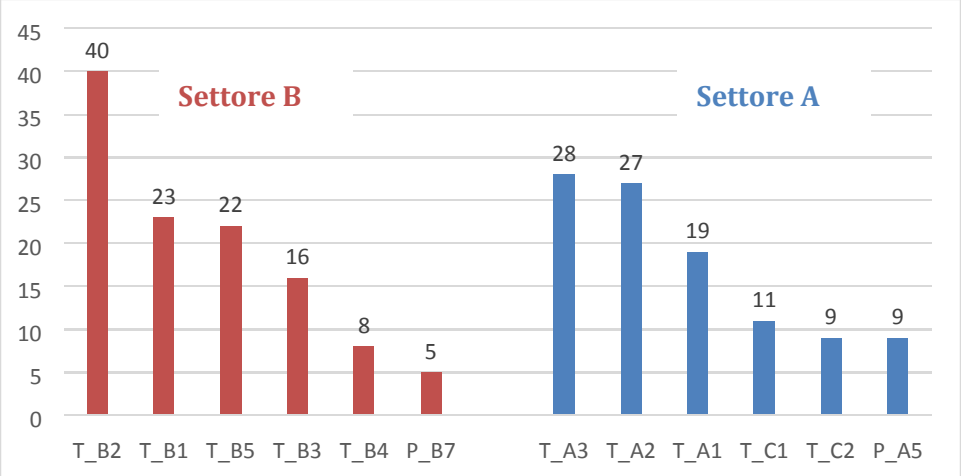


Figura 1.7.11 – Numero di specie differenti osservate.

Tale risultato concorda con il confronto tra le tipologie vegetazionali che caratterizzano le due sub-aree di indagine, in quanto il settore A risulta essere un'area maggiormente omogenea dal punto di vista ambientale con una forte prevalenza di aree a seminativi, mentre il settore B risulta caratterizzato da una maggiore eterogeneità di ambienti e quindi potenzialmente frequentato da un numero maggiore di specie ornitiche.

Analizzando le singole uscite di monitoraggio, vengono rilevate marcate differenze tra i transetti sia in termini di numero di specie (da 2 a 25) che di numero di individui osservati (da 7 a 152); tali differenze permangono anche considerando i dati normalizzati in funzione della lunghezza del transetto, ovvero per quanto riguarda l'indice chilometrico di abbondanza riferito agli individui osservati in ciascuna uscita di monitoraggio si va da un minimo di 2.9 individui per km percorso fino ad un massimo di 111.8 ind./km, mentre per quanto riguarda il numero di specie differenti osservate l'ambito di variazione dell'IKA è compreso tra 0.8 e 18.4 ind./km.

Nella valutazione degli individui e delle specie osservate sono state prese in considerazione le uscite di monitoraggio che hanno avuto esito positivo, in quanto per alcune sessioni di censimento le condizioni meteorologiche sono risultate alquanto sfavorevoli per la realizzazione degli avvistamenti. Infatti, condizioni di pioggia intensa e vento forte hanno caratterizzato alcune sessioni di monitoraggio e pertanto i dati raccolti in presenza di situazioni meteorologiche

particolarmente avverse non sono stati inseriti nel report in quanto avrebbero potuto inficiare negativamente i risultati.

Il transetto in cui sono stati registrati il numero massimo di osservazioni è risultato essere quello individuato con la sigla B2. Il dettaglio del numero di contatti, delle frequenze relative delle singole specie, del numero di specie per transetto è riportato nell'allegato 1. Tra le specie osservate durante i sopralluoghi 3 rientrano tra quelle inserite nell'Allegato 1 della Direttiva 79/409/CEE o similari: la nitticora (Nycticorax nycticorax), il falco pellegrino (Falco peregrinus) e la magnanina sarda (Sylvia sarda). A questi si aggiunge anche la tottavilla (Lullula arborea), osservata però una volta soltanto lungo il transetto A2. Per quanto riguarda la nitticora, l'osservazione è stata fatta lungo il transetto B5. La presenza di questa specie può sembrare anomala per le caratteristiche ambientali dell'area di indagine, e potrebbe essere imputata ai movimenti erratici della specie. Discorso analogo si potrebbe fare per l'avvistamento di un esemplare di falco pellegrino alla fine del transetto B2. In questo caso l'individuo osservato risultava essere in fase di ricerca del cibo, e si è poi allontanato in direzione sud-est.

Per quanto riguarda la magnanina sarda, sono state fatte diverse osservazioni lungo i transetti B1, B2, B5, A1 ed A2. Nell'allegato 1 vengono specificati e dettagliati i risultati relativi a ciascuna sessione di osservazione e sono riportate sinteticamente anche le posizioni e le direzioni degli avvistamenti svolti durante i monitoraggi. La presenza del tottavilla, specie come già ricordato precedentemente di interesse conservazionistico a livello europeo, risulta abbastanza diffuso e comune in buona parte degli ambienti idonei della regione Sardegna e forse, a livello nazionale sembra presentare un andamento crescente in termini di consistenza, sia come nidificante sia come svernante, come indicato in diversi lavori scientifici (Brichetti e Fracasso 2007; Tinarelli et al. 2002). Questa specie, in alcune aree, può raggiungere anche densità relativamente elevate (Maritan et al. 2002) e sembra che tra le specie di ambiente aperto non mostri particolari diminuzioni (Ceccarelli e Gellini 2008) ma anzi si rivela capace di colonizzare nuovi ambienti una volta che questi

acquisiscono caratteristiche di buona idoneità ecologica (Tellini et al. 2005; Campedelli et al. 2007).

Per quanto riguarda le comunità ornitiche rilevate, esse sono risultate ben distribuite e diffuse negli habitat presenti all'interno dell'area di studio (seminativi in aree non irrigue, boschi misti, prato pascoli). Tra i Falconiformi, oltre al falco pellegrino, è stata accertata anche la presenza della poiana (Buteo buteo), osservata lungo i transetti del settore B e nel transetto C1, e del gheppio (Falco tinnunculus), avvistato più volte in entrambe le aree. Tutte queste specie sembrano utilizzare l'area di indagine come territorio di caccia e quindi per finalità trofiche.

L'area di studio ospita dunque un'avifauna rappresentata da diverse specie per lo più appartenenti all'ordine dei passeriformi e che ad eccezione della tottavilla, della magnanina e della magnanina sarda non risultano essere di elevato interesse conservazionistico. Il popolamento di rapaci è costituito da specie ampiamente diffuse in tutta la regione (poiana e gheppio), con un solo elemento di interesse e di importanza conservazionistica rappresentato dal falco pellegrino. Tra le specie non osservate ma potenzialmente presenti in aree limitrofe vale la pena segnalare l'astore sardo (Accipiter gentilis arrigonii) e l'aquila reale (Aquila chrysaetos).

La presenza nell'area di specie migratrici risulta scarsa, sia in termini di composizione specifica (gruccione, tordo bottaccio e nitticora), che come abbondanza di individui.

Ricapitolando, il monitoraggio svolto ha evidenziato i seguenti aspetti:

i) presenza di un popolamento ornitico nidificante caratterizzato da specie, per lo più appartenenti all'ordine dei passeriformi, e comunque di limitato interesse per la conservazione con l'eccezione della tottavilla, della magnanina e della magnanina sarda; ii) presenza di un popolamento di rapaci nidificanti costituito da specie ampiamente diffuse in tutta la regione Sardegna con alcuni elementi d'interesse (falco pellegrino); iii) assenza di un popolamento di uccelli acquatici svernanti.

1.7.2.4. Chirotterofauna

All'ordine dei Chirotteri appartengono le specie di mammiferi adattati al volo e di conseguenza la presenza delle pale degli aerogeneratori possono potenzialmente rappresentare un problema per i loro spostamenti sebbene gli individui appartenenti a queste specie si muovano agilmente anche nel buio più assoluto utilizzando un sofisticato sistema di ecolocazione ad ultrasuoni.

In relazione a queste specie il lavoro ha interessato la ricerca di *roost*, ovvero di tutte quelle cavità naturali od artificiali (come per es. edifici abbandonati), che possono essere utilizzati come siti di rifugio.

I risultati di questa fase di monitoraggio hanno confermato l'assenza nell'area di indagine di siti artificiali idonei per i chirotteri ed analoghi risultati sono stati ottenuti anche in relazione alla ricerca di potenziali siti naturali. L'area infatti risulta priva di cavità naturali di un certo rilievo, per via della conformazione geologica del territorio, caratterizzato per la maggior parte da scisti.

Inoltre, è stata analizzata la presenza della chirotterofauna anche mediante l'ausilio di metodiche bioacustiche ricorrendo all'utilizzo di bat detector in corrispondenza dei potenziali siti di alimentazione per queste specie. Come evidenziato dall'analisi dell'uso del suolo dell'area di studio prossima agli aerogeneratori (buffer di 500 m), risulta per il 70% caratterizzato da aree agricole e dunque da spazi aperti. Il monitoraggio è stato svolto registrando su supporto digitale (registratore MP3) gli ultrasuoni emessi dai chirotteri, convertiti in suoni udibili mediante un bat detector con rivelatori ad eterodina. Gli ultrasuoni vengono captati da un apposito microfono e miscelati mediante un oscillatore ad alta frequenza. Regolando la frequenza di ascolto del bat detector posso essere rese udibili le diverse frequenze emesse dagli individui intercettati ed in alcuni casi, mediante l'analisi dei sonogrammi, consentire il riconoscimento della specie o quanto meno della famiglia di appartenenza.

Per l'analisi bioacustica è stato utilizzato un *bat detector Magenta Bat 5* (Bat Box III D) ed un registratore MP3 Creative. Le registrazioni sono state eseguite in due sessioni per ogni giornata di campionamento (tre sere nel periodo primaverile-estivo e due nel periodo autunnale). Per il monitoraggio bioacustico dell'area di indagine sono stati realizzati quattro transetti (A1 e A2 nel primo settore, B1 e B2 nel secondo settore) che potevano essere interamente percorsi in auto. Le sessioni di registrazione sono state svolte a partire dal tramonto per una durata minima di tre ore, ed i dati così raccolti sono stati analizzati mediante l'utilizzo di specifici software, al fine di determinare il numero dei contatti avvenuti, dove per contatto viene inteso il passaggio di un pipistrello ad una distanza inferiore al raggio di sensibilità del bat detector, consentendo la captazione degli impulsi ultrasonori emessi dall'individuo.

Nella sessione estiva sono stati registrati 16 contatti in 310 minuti di registrazione (7 individui contattati nel settore 1 in 150 minuti di registrazione e 9 nel settore due in 160 minuti circa di registrazione), riportando dunque un indice di attività rispettivamente di 0,05 e 0,06 contatti/minuto.

Nella sessione autunnale sono stati rilevati 3 individui contattati nel settore 1 in 105 minuti di registrazione e 2 nel settore due in 110 minuti circa di registrazione, riportando dunque un indice di attività rispettivamente di 0,03 e 0,02 contatti/minuto.

Per quanto riguarda la ricerca di *roost*, i chirotteri possono occupare anfratti, anche di piccole dimensioni, presenti in rocce o alberi, oppure in infrastrutture artificiali quali edifici abitati e non, ponti, ecc.. Si tratta di animali elusivi, in grado, grazie al volo, di occupare spazi di non facile localizzazione, e di conseguenza il monitoraggio si è concentrato in prima istanza sulla ricerca di eventuali edifici abbandonati e successivamente sul rilevamento di cavità naturali in corrispondenza dei siti interessati dall'impianto eolico.

Sia l'analisi dei contatti rilevati mediante le registrazioni acustiche, che i risultati delle ricerce condotte per l'individuazione dei roost hanno evidenziato una scarsa presenza di chirotteri nell'area monitorata, ed anche le osservazioni condotte in corrispondenza delle ore crepuscolari non hanno fornito significativi risultati sulla presenza di chirotteri.

Per una valutazione più esauriente della possibile presenza dei chirotteri nell'area di interesse, e in particolare per l'individuazione delle zone dove si concentra la maggiore attività degli stessi, è auspicabile una prosecuzione delle attività di indagine intraprese in questo primo anno di monitoraggio lungo l'asse che collega il sito di monitoraggio B al S.I.C. Monte Albo al fine di identificare eventuali corridoi ecologici utilizzabili dalle specie di chirotteri presenti all'interno del SIC (il rinolofo maggiore *Rhinolophus ferrumequinum,* il rinolofo minore *Rhinolophus hipposideros, Miniopterus schreibersii,* il vespertilio di Capaccini *Myotis capaccinii,* il vespertilio smarginato *Myotis emarginatus*) durante gli spostamenti per raggiungere le aree di alimentazione.

Tuttavia è ragionevole ritenere che, in base alle abitudini alimentari di queste specie, e soprattutto in considerazione delle altezze di volo che comunemente esse tengono per effettuare i loro spostamenti, il rischio di possibili impatti con le pale eoliche risulta minimo (Rodrigues *et al.* 2008, Rydell *et al*. 2010). In particolare, per quanto riguarda la possibilità di collisione con le pale degli aerogeneratori diversi autori hanno confermato come tali incidenti risultano pressoché inesistenti a causa del fatto che queste specie volano normalmente ad altezze inferiori a quelle interessate dai rotori (Endl *et al*. 2004, Behr *et al*. 2007; Grunwald e Schafer 2007; Seiche 2008; Collins e Jones 2009).

Inoltre, le aree individuate per lo sviluppo del parco eolico risultano essere caratterizzate da ambienti non ottimali per la chirotterofauna presente nel vicino SIC Monte Albo, che invece

predilige come luoghi di alimentazione habitat boscati adiacenti a zone umide o a zone aperte (Agnelli *et al.* 2006).

1.7.2.5. Analisi dello status di Anfibi e Rettili presenti nell'area di studio

Per verificare eventuali impatti che la costruzione dell'impianto eolico potrebbe avere sulle popolazioni di Anfibi e Rettili presenti nel territorio interessato dal progetto, è stata in primo luogo condotta una ricerca bibliografica finalizzata all'individuazione di lavori scientifici che potessero attestare la presenza di queste specie nell'area di studio o nelle sue immediate vicinanze, e successivamente sono state condotte ricognizioni mirate al fine di individuare possibili siti idonei alla presenza ed alla riproduzione di tali specie.

Nella tabella sottostante vengono indicate le specie potenzialmente presenti nell'area di anfibi-rettili, derivate dai monitoraggi e da lavori svolti in queste aree (Bassu 2007).

Anfibi	Rettili
Bufo viridis - Rospo smeraldino	*Algyroides fitzingeri* - Algiroide nano o di Fitzinger
Discoglossus sardus - Discoglosso sardo	*Chalcides ocellatus* - Gongilo
Hyla sarda - Raganella sarda	*Emys orbicularis* - Testuggine di acqua dolce o palustre
	Euleptes europaea(o Phyllodactylus europaeus) - Tarantolino o Fillodattilo
	Hierophis viridiflavus (o Coluber viridiflavus) - Biacco
	Natrix maura - Natrice viperina
	Podarcis sicula - Lucertola italiana o Lucertola campestre
	Podarcis tiliguerta - Lucertola tirrenica o Tiliguerta

Tabella 1.7.3 - Specie di anfibi-rettili potenzialmente presenti nell'area del parco eolico.

E' stata dunque monitorata l'area dove sorgeranno gli aerogeneratori, ricercando eventuali siti utilizzabili dagli anfibi come per esempio corpi idrici o aree umide, o aree caratterizzate da depositi di pietrame, muretti a secco ecc. utilizzabili dai rettili e che potrebbero essere modificati od alterarti dalle operazioni per la costruzione dell'impianto.

Da tale indagine è emerso che, per quanto riguarda gli anfibi, non sono presenti nell'area di studio corsi d'acqua, anche effimeri, o aree umide idonei per essere utilizzati come aree di riproduzione, ed analogamente anche per i rettili, la limitata presenza habitat ideali alla loro presenza, rende l'area di studio non particolarmente vocata alla presenza di queste specie.



Figura 1.7.12 - Alcune immagini di habitat interessati dall'installazione delle turbine.

1.7.3. Risultati del Monitoraggio sull'avifauna

Di seguito sono state elencate le specie target oggetto del presente monitoraggio. Quelle in grassetto sono quelle riscontrate nell'area nel corso del monitoraggio:

REPORT MONITORAGGIO "GOMORETTA"

Specie target

- *Accipiter gentilis arrigonii* (astore sardo)

- *Circus pygargus* (albanella minore)

- *Falco naumanni* (grillaio)

- *Falco peregrinus* (falco pellegrino)

- *Alectoris barbara* (pernice sarda)

- *Tetrax tetrax* (gallina prataiola)

- *Burhinus oedicnemus* (occhione)

- *Tyto alba* (barbagianni)

- *Caprimulgus europaeus* (succiacapre)

- *Alcedo atthis* (martin pescatore)

- *Picoides major harterti* (picchio rosso maggiore)

- *Melanocorypha calandra* (calandra)

- *Calandrella brachydactyla* (calandrella)

- *Lullula arborea* (tottavilla)

- *Anthus campestris* (calandro)

- *Sylvia sarda* (magnanina sarda)

- *Sylvia undata* (magnanina)

Monitoraggio Area A (Cod. TRANS_A1 – A2 – A3 – C1 – C2, Punto A1-A2-A3-A4-A5)

Monitoraggio Area B (Cod. TRANS_B1 – B2 – B3 – B4 - B5, Punto B1-B2-B3-B4-B5-B6-B7)

Sulla base dei sopralluoghi svolti sono stati individuati transetti e punti di ascolto all'interno dell'area di studio in modo tale da analizzare aree ampie e riuscire ad intercettare il maggior numero di esemplari, svolgendo delle soste di circa 10 minuti in alcuni punti per riuscire ad identificare le specie presenti. Dopo le prime uscite si è deciso di ridurre il numero di punti di ascolto a favore dei transetti in quanto la presenza di mezzi e altre fonti di disturbo come cani vaganti potevano ridurre la presenza delle specie nei singoli punti. La scelta dei punti e transetti è stata ponderata sulla base delle tipologie ambientali presenti nell'area vasta di indagine: ogni habitat è stato monitorato con un numero di punti o transetti proporzionale all'estensione dell'habitat stesso.

Data:10/05/2012				
Transetto A1				
Uso del Suolo maggiormente rappresentato: Seminativi in aree non irrigue				
Nome scientifico	**Specie**	**IND entro i 50m**	**IND oltre i 50m**	**Totale ind/specie**
Aluada arvensis	Allodola	1		1
Apus apus	Rondone		7	7
Corvus corone cornix	Cornacchia grigia	21	21	42
Delichon urbicum	Balestruccio		8	8
Emberiza calandra	Strillozzo	2		2
Erithacus rubecura	Pettirosso	3		3
Larus cachinnans	Gabbiano reale		2	2
Parus major	Cinciallegra	1		1
Passer domesticus hispaniolensis	Passero sardo	4		4
Saxicola torquatus	Saltimpalo	2		2
Serinus serinus	Verzellino	1		1
Turdus merula	Merlo	1		1

Totale specie	**9**	**4**	**12**
Totale presenze	**36**	**38**	**74**

Transetto A2

Uso del Suolo maggiormente rappresentato: Seminativi in aree non irrigue

Nome scientifico	**Specie**	**IND entro i 50m**	**IND oltre i 50m**	**Totale ind./specie**
Aluada arvensis	Allodola	1		1
Apus apus	Rondone		3	3
Carduelis carduelis	Cardellino	4		4
Corvus corone cornix	Cornacchia grigia	15	5	20
Emberiza calandra	Strillozzo	2		2
Larus cachinnans	Gabbiano reale		3	3
Parus major	Cinciallegra	1		1
Passer domesticus hispaniolensis	Passero sardo	6		6
Saxicola torquatus	Saltimpalo	1		1
Sylvia atricapilla	Capinera	1		1
Sylvia melanocephala	Occhiocotto	2		2
Turdus merula	Merlo	2		2
Totale specie		**10**	**3**	**12**
Totale presenze		**35**	**11**	**46**

Data:10/05/2012

Punto B7

Uso del Suolo maggiormente rappresentato: Seminativi in aree non irrigue

Nome scientifico	Specie	IND entro i 50m	IND oltre i 50m	Totale ind./specie
Buteo buteo	Poiana		1	1
Corvus corone cornix	Cornacchia grigia	5		5
Passer domesticus hispaniolensis	Passero sardo	2		2
Saxicola torquatus	Saltimpalo	1		1
Sylvia melonocepahala	Occhiocotto	1		1
	Totale specie	**4**	**1**	**5**
	Totale presenze	**9**	**1**	**10**

Transetto B1

Uso del Suolo maggiormente rappresentato: Seminativi in aree non irrigue, boschi di latifoglie, macchia mediterranea

Nome scientifico	Specie	IND entro i 50m	IND oltre i 50m	Totale ind./specie
Corvus corone cornix	Cornacchia grigia	13	3	16
Delichon urbicum	Balestruccio		5	5
Emberiza calandra	Strillozzo	1		1
Erithacus rubecura	Pettirosso	1		1
Falco tinnunculus	Gheppio		1	1
Larus cachinnans	Gabbiano reale		2	2
Passer domesticus hispaniolensis	Passero sardo	3		3
Saxicola torquatus	Saltimpalo	1		1
Sylvia melonocepahala	Occhiocotto	1		1

Turdus merula	Merlo	2		2
Upupa epops	Upupa	1		1
	Totale specie	**8**	**4**	**11**
	Totale presenze	**23**	**11**	**34**

Transetto B2

Uso del Suolo maggiormente rappresentato: Aree a pascolo naturale**,** Seminativi in aree non irrigue, boschi di latifoglie

Nome scientifico	Specie	IND entro i 50m	IND oltre i 50m	Totale ind./specie
Aluada arvensis	Allodola	1		1
Carduelis carduelis	Cardellino	2		2
Columba palumbus	Colombaccio		7	7
Corvus corone cornix	Cornacchia grigia	14	5	19
Delichon urbicum	Balestruccio		3	3
Dendrocopos major	Picchio rosso maggiore	1		1
Emberiza calandra	Strillozzo	2		2
Erithacus rubecura	Pettirosso	2		2
Falco peregrinus	Falco pellegrino		1	1
Falco tinnunculus	Gheppio		1	1
Garrulus glandarius	Ghiandaia		1	1
Larus cachinnans	Gabbiano reale		5	5
Parus major	Cinciallegra	1		1
Passer domesticus hispaniolensis	Passero sardo	4		4
Phylloscopus collybita	Lui piccolo	1		1
Sturnus vulgaris	Storno		18	18
Sylvia melonocepahala	Occhiocotto	1		1
Sylvia sarda	Magnanina sarda	1		1

Turdus merula	Merlo	3		3
	Totale specie	**12**	**8**	**19**
	Totale presenze	**33**	**41**	**74**

Data: 15/05/2012				
Transetto B5				
Uso del Suolo maggiormente rappresentato: Aree a pascolo naturale, prati artificiali, macchia mediterranea				
Nome scientifico	**Specie**	**IND entro i 50m**	**IND oltre i 50m**	**Totale ind./specie**
Corvus corone cornix	Cornacchia grigia	22	10	32
Delichon urbicum	Balestruccio		5	5
Emberiza calandra	Strillozzo	1		1
Falco tinnunculus	Gheppio		1	1
Passer domesticus hispaniolensis	Passero sardo	6		6
Saxicola torquatus	Saltimpalo	1		1
Sylvia melonocepahala	Occhiocotto	2		2
Sylvia sarda	Magnanina sarda	1		1
Turdus merula	Merlo	3		3
	Totale specie	**7**	**3**	**9**
	Totale presenze	**36**	**16**	**52**
Note: osservato coniglio selvatico				
Transetto B2				
Uso del Suolo maggiormente rappresentato: Aree a pascolo naturale**,** Seminativi in aree non irrigue, boschi di latifoglie				
Nome scientifico	**Specie**	**IND entro i 50m**	**IND oltre i 50m**	**Totale ind./specie**
Buteo buteo	Poiana	1		1
Carduelis carduelis	Cardellino		2	2
Corvus corone cornix	Cornacchia grigia	12	5	17
Dendrocopos major	Picchio rosso maggiore	1		1
Emberiza calandra	Strillozzo	1		1

Erithacus rubecura	Pettirosso	1		1
Falco tinnunculus	Gheppio	1	1	2
Garrulus glandarius	Ghiandaia	2		2
Larus cachinnans	Gabbiano reale		5	5
Parus major	Cinciallegra	2		2
Passer domesticus hispaniolensis	Passero sardo	1		1
Saxicola torquatus	Saltimpalo	2		2
Sylvia sarda	Magnanina sarda	1		1
Turdus merula	Merlo	2		2
Upupa epops	Upupa	1		1
	Totale specie	**13**	**4**	**15**
	Totale presenze	**28**	**13**	**41**
Note: presenza di cani sul campo, osservazione difficile				
Transetto A3				
Uso del Suolo maggiormente rappresentato: (2414, 31122) Colture temporanee e sugherete				
Nome scientifico	**Specie**	**IND entro i 50m**	**IND oltre i 50m**	**Totale ind./specie**
Apus apus	Rondone		5	5
Carduelis carduelis	Cardellino	3		3
Columba palumbus	Colombaccio		3	3
Corvus corone cornix	Cornacchia grigia	17	15	32
Delichon urbicum	Balestruccio		6	6
Dendrocopos major	Picchio rosso maggiore	1		1
Erithacus rubecura	Pettirosso	2		2
Falco tinninculus	Gheppio		1	1
Garrulus glandarius	Ghiandaia	1		1
Luscinia megarhyncho	Usignolo	1		1

Motacilla cinerea	Ballerina gialla	1		1
Parus major	Cinciallegra	1		1
Passer domesticus hispaniolensis	Passero sardo	2		2
Sylvia atricapilla	Capinera	1		1
Sylvia melonocepahala	Occhiocotto	1		1
Turdus merula	Merlo	2		2
	Totale specie	**12**	**5**	**16**
	Totale presenze	**33**	**30**	**63**

Data: 01/06/2012				
Transetto B2				
Uso del Suolo maggiormente rappresentato: Aree a pascolo naturale**,** Seminativi in aree non irrigue, boschi di latifoglie				
Nome scientifico	**Specie**	**IND entro i 50m**	**IND oltre i 50m**	**Totale ind./specie**
Aluada arvensis	Allodola	1		1
Carduelis carduelis	Cardellino	3		3
Columba livia	Piccione selvatico		6	6
Corvus corone cornix	Cornacchia grigia	18	11	29
Corvus monedula	Taccola	2		2
Delichon urbicum	Balestruccio		3	3
Emberiza calandra	Strillozzo	2		2
Falco tinnunculus	Gheppio		1	1
Larus cachinnans	Gabbiano reale		3	3
Merops apiaster	Grucione	1		1
Parus major	Cinciallegra	1		1
Passer domesticus hispaniolensis	Passero sardo	3		3
Regulus ignicapillus	Fiorrancino	1		1
Saxicola torquatus	Saltimpalo	1		1
Sylvia atricapilla	Capinera	1		1
Sylvia sarda	Magnanina sarda	1		1
Turdus merula	Merlo	3		3
	Totale specie	**13**	**5**	**17**
	Totale presenze	**38**	**24**	**62**
Note: presenza cani vaganti				

Transetto B1				
Uso del Suolo maggiormente rappresentato: Seminativi in aree non irrigue, boschi di latifoglie, macchia mediterranea				
Nome scientifico	**Specie**	**IND entro i 50m**	**IND oltre i 50m**	**Totale ind./specie**
Aluada arvensis	Allodola	1		1
Apus apus	Rondone		5	5
Corvus corone cornix	Cornacchia grigia	8	3	11
Falco tinnunculus	Gheppio		1	1
Parus caeruleus	Cinciarella	1		1
Parus major	Cinciallegra	1		1
Saxicola torquatus	Saltimpalo	1		1
Serinus serinus	Verzellino	12	5	17
Sturnus vulgaris	Storno		20	20
	Totale specie	**6**	**5**	**9**
	Totale presenze	**24**	**34**	**58**
Note:				

Transetto A2				
Uso del Suolo maggiormente rappresentato: Seminativi in aree non irrigue				
Nome scientifico	**Specie**	**IND entro i 50m**	**IND oltre i 50m**	**Totale ind./specie**
Apus apus	Rondone		9	9
Bubulcus ibis	Airone guardabuoi		3	3
Buteo buteo	Poiana		1	1
Columba palumbus	Colombaccio		5	5
Corvus corone cornix	Cornacchia grigia	36	3	39
Falco tinnunculus	Gheppio	1		1
Lullula arborea	Tottavilla		1	1

Passer domesticus hispaniolensis	Passero sardo	4		4
Saxicola torquatus	Saltimpalo	1		1
Sturnus unicolor	Storno nero	18		18
Sylvia undata	Magnanina	1		1
Turdus merula	Merlo	1		1
	Totale specie	**7**	**6**	**12**
	Totale presenze	**62**	**22**	**84**

Data: 15/06/2012

Transetto A1

Uso del Suolo maggiormente rappresentato: Seminativi in aree non irrigue

Nome scientifico	Specie	IND entro i 50m	IND oltre i 50m	Totale ind./specie
Bubulcus ibis	Airone guardabuoi		2	2
Corvus corone cornix	Cornacchia grigia	25	7	32
Erithacus rubecura	Pettirosso	2		2
Larus cachinnans	Gabbiano reale		4	4
Passer domesticus hispaniolensis	Passero sardo	3		3
Sylvia atricapilla	Capinera	1		1
Sylvia undata	Magnanina	1		1
Turdus merula	Merlo	2	1	3
	Totale specie	**6**	**4**	**8**
	Totale presenze	**34**	**14**	**48**

Note: presenza mezzi, giornata calda

Transetto A3

Uso del Suolo maggiormente rappresentato: (2414, 31122) Colture temporanee e sugherete

Nome scientifico	Specie	IND entro i 50m	IND oltre i 50m	Totale ind./specie
Apus apus	Rondone		5	5
Carduelis chloris	Verdone	1		1
Columba livia	Piccione selvatico		3	3
Corvus corone cornix	Cornacchia grigia	15		15
Erithacus rubecura	Pettirosso	1		1
Passer domesticus hispaniolensis	Passero sardo	2		2

Passer montanus	Passera mattugia	1		1
Saxicola torquatus	Saltimpalo	1		1
Sturnus unicolor	Storno nero	8		8
Sylvia atricapilla	Capinera	1		1
	Totale specie	**8**	**2**	**10**
	Totale presenze	**30**	**8**	**38**
Note: presenza di cani sul campo, giornata calda				
Transetto B2				
Uso del Suolo maggiormente rappresentato: Aree a pascolo naturale**,** Seminativi in aree non irrigue, boschi di latifoglie				
Nome scientifico	**Specie**	**IND entro i 50m**	**IND oltre i 50m**	**Totale ind./specie**
Buteo buteo	Poiana		1	1
Carduelis chloris	Verdone		5	5
Corvus corone cornix	Cornacchia grigia	10	15	25
Emberiza calandra	Strillozzo	1		1
Erithacus rubecura	Pettirosso	1		1
Garrulus glandarius	Ghiandaia	1		1
Luscinia megarhyncho	Usignolo	1		1
Passer domesticus hispaniolensis	Passero sardo	4		4
Phylloscopus collybita	Lui piccolo	1		1
Saxicola torquatus	Saltimpalo	1		1
Turdus merula	Merlo	2		2
	Totale specie	**9**	**3**	**11**
	Totale presenze	**22**	**21**	**43**
Note: presenza di cani sul campo, giornata calda, molti mezzi				

Transetto B1				
Uso del Suolo maggiormente rappresentato: Seminativi in aree non irrigue, boschi di latifoglie, macchia mediterranea				
Nome scientifico	**Specie**	**IND entro i 50m**	**IND oltre i 50m**	**Totale ind./specie**
Corvus corone cornix	Cornacchia grigia	12	5	17
Falco tinnunculus	Gheppio	1		1
Parus major	Cinciallegra	1		1
Passer domesticus hispaniolensis	Passero sardo	4		4
Saxicola torquatus	Saltimpalo	2		2
Sylvia melanocephala	Occhiocotto	1		1
Turdus merula	Merlo	2		2
Upupa epops	Upupa	1		1
	Totale specie	**8**	**1**	**8**
	Totale presenze	**24**	**5**	**29**

Data: 22/06/2012				
Transetto A2				
Uso del Suolo maggiormente rappresentato: Seminativi in aree non irrigue				
Nome scientifico	**Specie**	**IND entro i 50m**	**IND oltre i 50m**	**Totale ind./specie**
Alauda arvensis	Allodola	1		1
Apus apus	Rondone		3	3
Bubulcus ibis	Saltimpalo	1		1
Corvus corone cornix	Cornacchia grigia	21	5	26
Delichon urbica	Balestruccio		5	5
Larus cachinnans	Gabbiano reale		2	2
Luscinia megarhynchos	Usignolo	1		1
Passer domesticus hispaniolensis	Passero sardo	5		5
Sylvia atricapilla	Piccione selvatico	1	7	8
Sylvia melanocephala	Occhiocotto	1		1
Turdus merula	Merlo	3		3
	Totale specie	**8**	**5**	**11**
	Totale presenze	**34**	**22**	**56**
Note: presenza mezzi e cani, giornata calda				
Transetto A3				
Uso del Suolo maggiormente rappresentato: (2414, 31122) Colture temporanee e sugherete				
Nome scientifico	**Specie**	**IND entro i 50m**	**IND oltre i 50m**	**Totale ind./specie**
Alauda arvensis	Allodola	1		1
Apus apus	Rondone		7	7
Carduelis carduelis	Cardellino	1		1

Columba palumbus	Colombaccio		3	3
Corvus corone cornix	Cornacchia grigia	12		12
Garrulus glandarius	Ghiandaia	1		1
Motacilla cinerea	Ballerina gialla	1		1
Passer domesticus hispaniolensis	Passero sardo	6		6
Saxicola torquatus	Saltimpalo	1		1
Sylvia atricapilla	Capinera	1		1
Turdus merula	Merlo	2		2
Upupa epops	Upupa	1		1
	Totale specie	**10**	**2**	**12**
	Totale presenze	**27**	**10**	**37**
Note: presenza di cani sul campo				

Data: 23/06/2013				
Transetto B3				
Uso del Suolo maggiormente rappresentato: Seminativi in aree non irrigue, macchia mediterranea				
Nome scientifico	**Specie**	**IND entro i 50m**	**IND oltre i 50m**	**Totale ind./specie**
Apus apus	Rondone		3	3
Athene noctua	Civetta	1		1
Buteo buteo	Poiana	1		1
Corvus corone cornix	Cornacchia grigia	11	2	13
Delichon urbicum	Balestruccio		7	7
Erithacus rubecura	Pettirosso	1		1
Lanius senator	Averla capirossa	1		1
Monticola solitarius	Passero solitario	1		1
Otus scops	Assiolo	1		1
Parus caeruleus	Cinciarella	1		1
Passer domesticus hispaniolensis	Passero sardo	3		3
Saxicola torquatus	Saltimpalo	3		3
Sturnus unicolor	Storno nero	4		4
Sylvia melanocephala	Occhiocotto	1		1
Turdus merula	Merlo	1		1
Tyto alba	Barbagianni	1		1
	Totale specie	**14**	**3**	**16**
	Totale presenze	**31**	**12**	**43**
Note: presenza di cani sul campo, giornata calda				

Data: 12/07/2012				
Transetto B5				
Uso del Suolo maggiormente rappresentato: Aree a pascolo naturale, prati artificiali, macchia mediterranea				
Nome scientifico	**Specie**	**IND entro i 50m**	**IND oltre i 50m**	**Totale ind./specie**
Bubulcus ibis	Airone guardabuoi	1		1
Carduelis chloris	Verdone	1		1
Columba palumbus	Colombaccio		5	5
Corvus corax	Corvo imperiale		2	2
Corvus corone cornix	Cornacchia grigia	12		12
Erithacus rubecura	Pettirosso	3		3
Hirundo rustica	Rondine		9	9
Larus cachinnans	Gabbiano reale		2	2
Passer domesticus hispaniolensis	Passero sardo	3		3
Saxicola torquatus	Saltimpalo	3		3
Sturnus unicolor	Storno nero	2		2
Sylvia melanocephala	Occhiocotto	1		1
Turdus merula	Merlo	2		2
	Totale specie	**9**	**4**	**13**
	Totale presenze	**28**	**18**	**46**

Transetto B2				
Uso del Suolo maggiormente rappresentato: Aree a pasc. nat.**,** seminativi in aree non irrigue, boschi latif.				
Nome scientifico	**Specie**	**IND entro i 50m**	**IND oltre i 50m**	**Totale ind./specie**
Alectoris barbara	Pernice sarda	5		5
Apus apus	Rondone		9	9
Carduelis carduelis	Cardellino	2		2

Columba livia	Piccione selvatico		5	5
Corvus corax	Corvo imperiale		2	2
Corvus corone cornix	Cornacchia grigia	16	2	18
Cuculus canorus	Cuculo	1		1
Dendrocopos major	Picchio rosso maggiore	1		1
Emberiza calandra	Strillozzo	2		2
Erithacus rubecura	Pettirosso	1		1
Falco tinnunculus	Gheppio	1		1
Garrulus glandarius	Ghiandaia	1		1
Lanius senator	Averla capirossa	2		2
Luscinia megarhynchos	Usignolo	1		1
Merops apiaster	Grucione	1		1
Parus major	Cinciallegra	2		2
Passer domesticus hispaniolensis	Passero sardo	3		3
Saxicola torquatus	Saltimpalo	1		1
Sturnus unicolor	Storno nero	5		5
Sylvia atricapilla	Capinera	1		1
Sylvia cantillans moltonii	Sterpazzolina sarda	2		2
Sylvia melanochephala	Occhiocotto	3		3
Sylvia sarda	Magnanina sarda	2		2
Turdus merula	Merlo	3		3
Upupa epos	Upupa	1		1
	Totale specie	**22**	**4**	**25**
	Totale presenze	**57**	**18**	**75**
Transetto B1				
Uso del Suolo maggiormente rappresentato: Seminativi in aree non irrigue, boschi latif., macchia medit.				
Nome scientifico	**Specie**	**IND entro i 50m**	**IND oltre i 50m**	**Totale ind./specie**

Apus apus	Rondone		5	5
Corvus corone cornix	Cornacchia grigia	8	3	11
Erithacus rubecura	Pettirosso	2		2
Falco tinnunculus	Gheppio		1	1
Larus cachinnans	Gabbiano reale		1	1
Parus major	Cinciallegra	1		1
Passer domesticus hispaniolensis	Passero sardo	3		3
Saxicola torquatus	Saltimpalo	2		2
Sturnus unicolor	Storno nero	5		5
Sylvia melanocephala	Occhiocotto	2		2
Turdus merula	Merlo	2		2
	Totale specie	**8**	**4**	**11**
	Totale presenze	**25**	**10**	**35**

Data: 19/07/2012				
Transetto A3				
Uso del Suolo maggiormente rappresentato: (2414, 31122) Colture temporanee e sugherete				
Nome scientifico	**Specie**	**IND entro i 50m**	**IND oltre i 50m**	**Totale ind./specie**
Alauda arvensis	Allodola	1		1
Carduelis carduelis	Cardellino	1		1
Carduelis chloris	Verdone	1		1
Columba livia	Piccione selvatico		2	2
Corvus corone cornix	Cornacchia grigia	10	5	15
Delichon urbicum	Balestruccio		6	6
Erithacus rubecura	Pettirosso	1		1
Garrulus glandarius	Ghiandaia	1		1
Monticola solitarius	Passero solitario	1		1
Passer domesticus hispaniolensis	Passero sardo	3		3
Saxicola torquatus	Saltimpalo	3		3
Streptopelia turtur	Tortora		2	2
Sturnus unicolor	Storno nero	2		2
Sylvia melanocephala	Occhiocotto	2		2
Turdus merula	Merlo	3		3
	Totale specie	**12**	**4**	**15**
	Totale presenze	**29**	**15**	**44**
Note: giornata calda, disturbo antropico				
Transetto A2				
Uso del Suolo maggiormente rappresentato: Seminativi in aree non irrigue				
Nome scientifico	**Specie**	**IND entro i 50m**	**IND oltre i 50m**	**Totale ind./specie**

Columba livia	Piccione selvatico		3	3
Columba palumbus	Colombaccio		2	2
Corvus corone cornix	Cornacchia grigia	15	15	30
Corvus monedula	Taccola	2		2
Delichon urbicum	Balestruccio		3	3
Erithacus rubecula	Pettirosso	1		1
Falco tinnunculus	Gheppio		1	1
Larus cachinnans	Gabbiano reale		2	2
Luscinia megarhynchos	Usignolo	1		1
Parus major	Cinciallegra	1		1
Passer domesticus hispaniolensis	Passero sardo	4		4
Saxicola torquatus	Saltimpalo	2		2
Sturnus unicolor	Storno nero	5		5
Sylvia melanochephala	Occhiocotto	2		2
	Totale specie	**9**	**6**	**14**
	Totale presenze	**33**	**26**	**59**
Note: presenza di cani sul campo, giornata calda				

P.to A5				
Uso del Suolo maggiormente rappresentato: Culture temporanee associate ad altre permanenti, sugherete, seminativi in aree non irrigue				
Nome scientifico	**Specie**	**IND entro i 50m**	**IND oltre i 50m**	**Totale ind./specie**
Corvus corone cornix	Cornacchia grigia	5		5
Passer domesticus hispaniolensis	Passero sardo	2		2
Saxicola torquatus	Saltimpalo	2		2
Sturnus unicolor	Storno nero	1		1
Turdus merula	Merlo	1		1
	Totale specie	**5**	**0**	**5**

Totale presenze	**11**	**0**	**11**

Data: 27/08/2012

Transetto B1

Uso del Suolo maggiormente rappresentato: Seminativi in aree non irrigue, boschi di latifoglie, macchia mediterranea

Nome scientifico	Specie	IND entro i 50m	IND oltre i 50m	Totale ind./specie
Alauda arvensis	Allodola	2		2
Apus apus	Rondone		3	3
Corvus corone cornix	Cornacchia grigia	7	5	12
Erithacus rubecura	Pettirosso	1		1
Falco tinnunculus	Gheppio	1		1
Larus cachinnans	Gabbiano reale	1		1
Passer domesticus hispaniolensis	Passero sardo	2		2
Saxicola torquatus	Saltimpalo	3		3
Sturnus unicolor	Storno nero	2		2
Sylvia atricapilla	Capinera	1		1
Sylvia melanocephala	Occhiocotto	4		4
Sylvia sarda	Magnanina sarda	2		2
Turdus merula	Merlo	2		2
	Totale specie	**12**	**2**	**13**
	Totale presenze	**28**	**8**	**36**

Note: giornata calda, disturbo antropico

Transetto B2

Uso del Suolo maggiormente rappresentato: Seminativi in aree non irrigue

Nome scientifico	Specie	IND entro i 50m	IND oltre i 50m	Totale ind./specie
Apus apus	Rondone		5	5

Bubulcus ibis	Airone guardabuoi	1		1
Carduelis cannabina	Fanello	3		3
Columba livia	Piccione selvatico		2	2
Columba palumbus	Colombaccio		5	5
Corvus corone cornix	Cornacchia grigia	9	5	14
Emberiza calandra	Strillozzo	2		2
Erithacus rubecula	Pettirosso	4		4
Garrulus glandarius	Ghiandaia	1		1
Lanius senator	Averla capirossa	1		1
Larus cachinnans	Gabbiano reale		3	3
Parus major	Cinciallegra	3		3
Passer domesticus hispaniolensis	Passero sardo	2		2
Sylvia atricaphlla	Capinera	2		2
Sylvia melanochephala	Occhiocotto	3		3
Sylvia sarda	Magnanina sarda	2		2
Turdus merula	Merlo	3		3
	Totale specie	**13**	**5**	**17**
	Totale presenze	**36**	**20**	**56**
Note: presenza di cani sul campo, giornata calda				
Transetto B4				
Uso del Suolo maggiormente rappresentato: Aree agrofor, seminat in aree non irrig, prati artif, bosco latif				
Nome scientifico	**Specie**	**IND entro i 50m**	**IND oltre i 50m**	**Totale ind./specie**
Apus apus	Rondone		7	7
Corvus corone cornix	Cornacchia grigia	8	3	11
Erithacus rubecula	Pettirosso	2		2
Otus scops	Assiolo	1		1
Passer domesticus hispaniolensis	Passero sardo	2		2

Sturnus unicolor	Storno nero	8		8
Sylvia melanocephala	Occhiocotto	2		2
Turdus merula	Merlo	3		3
	Totale specie	**6**	**2**	**8**
	Totale presenze	**26**	**10**	**36**

Data: 15/09/2012				
Transetto A1				
Uso del Suolo maggiormente rappresentato: Seminativi in aree non irrigue				
Nome scientifico	**Specie**	**IND entro i 50m**	**IND oltre i 50m**	**Totale ind./specie**
Apus apus	Rondone		5	5
Carduelis cannabina	Fanello	1		1
Carduelis carduelis	Cardellino	3		3
Carduelis chloris	Verdone	2		2
Corvus corone cornix	Cornacchia grigia	27	5	32
Erithacus rubecura	Pettirosso	2		2
Larus cachinnans	Gabbiano reale		5	5
Parus major	Cinciallegra	2		2
Passer domesticus hispaniolensis	Passero sardo	6		6
Sylvia atricapilla	Capinera	1		1
Sylvia melanocephala	Occhiocotto	2		2
Turdus merula	Merlo	2		2
	Totale specie	**10**	**3**	**12**
	Totale presenze	**48**	**15**	**63**
Note: giornata calda, disturbo antropico				
Punto A5				
Uso del Suolo maggiormente rappresentato: Culture temporanee associate ad altre permanenti, sugherete, seminativi in aree non irrigue				
Nome scientifico	**Specie**	**IND entro i 50m**	**IND oltre i 50m**	**Totale ind./specie**
Carduelis chloris	Verdone	1		1
Corvus corone cornix	Cornacchia grigia	5	2	7

Larus cachinnans	Gabbiano reale		3	3
Parus major	Cinciallegra	1		1
Passer domesticus hispaniolensis	Passero sardo	2		2
	Totale specie	**4**	**2**	**5**
	Totale presenze	**9**	**5**	**14**
Note: presenza di cani sul campo, giornata calda				
Transetto B5				
Uso del Suolo maggiormente rappresentato: Prati artificiali, macchia mediterranea, aree a pascolo naturale				
Nome scientifico	**Specie**	**IND entro i 50m**	**IND oltre i 50m**	**Totale ind./specie**
Apus apus	Rondone		11	11
Corvus corax	Corvo imperiale		2	2
Corvus corone cornix	Cornacchia grigia	7	1	8
Corvus monedula	Taccola	1		1
Erithacus rubecura	Pettirosso	2		2
Falco tinnunculus	Gheppio	1		1
Larus cachinnans	Gabbiano reale		3	3
Nicticorax nicticorax	Nitticola		3	3
Parus major	Cinciallegra	2		2
Passer domesticus hispaniolensis	Passero sardo	4		4
Saxicola torquatus	Saltimpalo	3		3
Sturnus unicolor	Storno nero		50	50
Sylvia sarda	Magnanina sarda	2		2
	Totale specie	**8**	**6**	**13**
	Totale presenze	**22**	**68**	**92**

Data: 01/11/2012

Transetto A2				
Uso del Suolo maggiormente rappresentato: Seminativi in aree non irrigue				
Nome scientifico	**Specie**	**IND entro i 50m**	**IND oltre i 50m**	**Totale ind./specie**
Carduelis carduelis	Cardellino	1		1
Carduelis chloris	Verdone	1		1
Columbapalumbus	Colombaccio		5	5
Corvus corone cornix	Cornacchia grigia	21	8	29
Erithacus rubecura	Pettirosso	1		1
Larus cachinnans	Gabbiano reale		3	3
Parus major	Cinciallegra	4		4
Passer domesticus hispaniolensis	Passero sardo	4		4
Sturnus unicolor	Storno nero		70	70
Sylvia melanocephala	Occhiocotto	1		1
Turdus merula	Merlo	3		3
	Totale specie	**8**	**4**	**11**
	Totale presenze	**36**	**86**	**122**
Note: cani sul percorso				

Transetto A3				
Uso del Suolo maggiormente rappresentato: (2414, 31122) Colture temporanee e sugherete				
Nome scientifico	**Specie**	**IND entro i 50m**	**IND oltre i 50m**	**Totale ind./specie**
Carduelis chloris	Saltimpalo	3		3
Columba palumbus	Colombaccio		3	3
Corvus corone cornix	Cornacchia grigia	7	3	10
Larus cachinnans	Gabbiano reale		1	1
Parus major	Cinciallegra	1		1

Passer domesticus hispaniolensis	Passero sardo	2		2
Phoenicurus phoenicurus	Codirosso	1		1
	Totale specie	**5**	**3**	**7**
	Totale presenze	**14**	**7**	**21**
Note: presenza di cani sul campo, vento e pioggia lieve				
Transetto B5				
Uso del Suolo maggiormente rappresentato: Prati artificiali, macchia mediterranea, aree a pascolo naturale				
Nome scientifico	**Specie**	**IND entro i 50m**	**IND oltre i 50m**	**Totale ind./specie**
Carduelis cannabina	Fanello	1		1
Corvus corone cornix	Cornacchia grigia	6		6
Falco tinnunculus	Gheppio		1	1
Larus cachinnans	Gabbiano reale		2	2
Parus major	Cinciallegra	1		1
Passer domesticus hispaniolensis	Passero sardo	2		2
Saxicola torquatus	Saltimpalo	4		4
Sylvia sarda	Magnanina sarda	4		4
	Totale specie	**6**	**2**	**8**
	Totale presenze	**18**	**3**	**21**
Note: vento in rinforzo				

Data: 31/01/2013

Transetto B2

Uso del Suolo maggiormente rappresentato: Aree a pascolo naturale**,** Seminativi in aree non irrigue, boschi di latifoglie

Nome scientifico	Specie	IND entro i 50m	IND oltre i 50m	Totale ind./specie
Bubulcus ibis	Airone guardabuoi	3		3
Carduelis carduelis	Saltimpalo	4		4
Columbapalumbus	Colombaccio		3	3
Corvus corone cornix	Cornacchia grigia	12	6	18
Corvusmonedula	Taccola	1		1
Emberiza calandra	Strillozzo	2		2
Erithacus rubecura	Pettirosso	2		2
Falco tinnunculus	Gheppio	1		1
Garrulus glandarius	Ghiandaia	1		1
Larus cachinnans	Gabbiano reale		5	5
Parus major	Cinciallegra	3		3
Passer domesticus hispaniolensis	Passero sardo	4		4
Sturnus unicolor	Storno nero		100	100
Sylvia sarda	Magnanina sarda	2		2
Turdus merula	Merlo	1		1
Turdus philomelos	Tordo bottaccio	2		2
	Totale specie	**13**	**4**	**16**
	Totale presenze	**38**	**114**	**152**

Note: cani sul percorso, pioggia e vento

Transetto B1

Uso del Suolo maggiormente rappresentato: Seminativi in aree non irrigue, boschi di latifoglie, macchia mediterranea

Nome scientifico	Specie	IND entro i 50m	IND oltre i 50m	Totale ind./specie
Buteo buteo	Poiana	1		1
Carduelis chloris	Saltimpalo	2		2
Columba palumbus	Colombaccio		5	5
Corvus corone cornix	Cornacchia grigia	6	2	8
Dendrocopos major	Picchio rosso maggiore	1		1
Parus major	Cinciallegra	3		3
Passer domesticus hispaniolensis	Passero sardo	5		5
Sylvia melanocephala	Occhiocotto	1		1
Turdus merula	Merlo	2		2
Upupa epops	Upupa	1		1
	Totale specie	**9**	**2**	**10**
	Totale presenze	**22**	**7**	**29**

Note: vento e pioggia lieve

Punto A5

Uso del Suolo maggiormente rappresentato: Culture temporanee associate ad altre permanenti, sugherete, seminativi in aree non irrigue

Nome scientifico	Specie	IND entro i 50m	IND oltre i 50m	Totale ind./specie
Corvus corone cornix	Cornacchia grigia	6		6
Emberiza calandra	Strillozzo	1		1
Passer domesticus hispaniolensis	Passero sardo	2		2
Saxicola torquatus	Saltimpalo	4		4
	Totale specie	**4**	**0**	**4**
	Totale presenze	**13**	**0**	**13**

Note: vento in rinforzo e pioggia

Data: 11/11/2017

Transetto C1

Uso del Suolo maggiormente rappresentato: Aree a pascolo nat, bosco latif, sugherete, colture temp, prati artificiali

Nome scientifico	Specie	IND entro i 50m	IND oltre i 50m	Totale ind./specie
Alauda arvensis	Allodola	1		1
Corvus corone cornix	Cornacchia grigia		17	17
Falco tinnunculus	Gheppio		1	1
Serinus serinus	Verzellino	2		2
Sturnus vulgaris	Storno		14	5
	Totale specie	**2**	**3**	**10**
	Totale presenze	**3**	**32**	**35**

Transetto C2

Uso del Suolo maggiormente rappresentato: Seminativi in aree non irrigue, prati artif, colture temp

Nome scientifico	Specie	IND entro i 50m	IND oltre i 50m	Totale ind./specie
Carduelis carduelis	Cardellino	2		2
Columba palumbus	Colombaccio		2	2
Erithacus rubecura	Pettirosso	2		2
Turdus merula	Merlo	3		3
	Totale specie	**3**	**1**	**4**
	Totale presenze	**7**	**2**	**9**

Note: presenza di cani vaganti

Data: 12/11/2017

Transetto C1

Uso del Suolo maggiormente rappresentato: Aree a pascolo nat, bosco latif, sugherete, colture temp, prati artificiali

Nome scientifico	Specie	IND entro i 50m	IND oltre i 50m	Totale ind./specie
Buteo buteo	Poiana		1	1
Carduelis carduelis	Cardellino	1		1
Streptopelia turtur	Tortora		1	1
Turdus merula	Merlo	4		4
	Totale specie	**2**	**2**	**4**
	Totale presenze	**5**	**2**	**7**

Note: presenza di cani vaganti

Transetto C2

Uso del Suolo maggiormente rappresentato: Seminativi in aree non irrigue, prati artif, colture temp

Nome scientifico	Specie	IND entro i 50m	IND oltre i 50m	Totale ind./specie
Corvus corone cornix	Cornacchia grigia		36	36
Sylvia atricapilla	Capinera	1		1
	Totale specie	**1**	**1**	**2**
	Totale presenze	**1**	**36**	**37**

Note: presenza di cani vaganti

Data: 18/11/2017

Transetto C1

Uso del Suolo maggiormente rappresentato: Aree a pascolo nat, bosco latif, sugherete, colture temp, prati artificiali

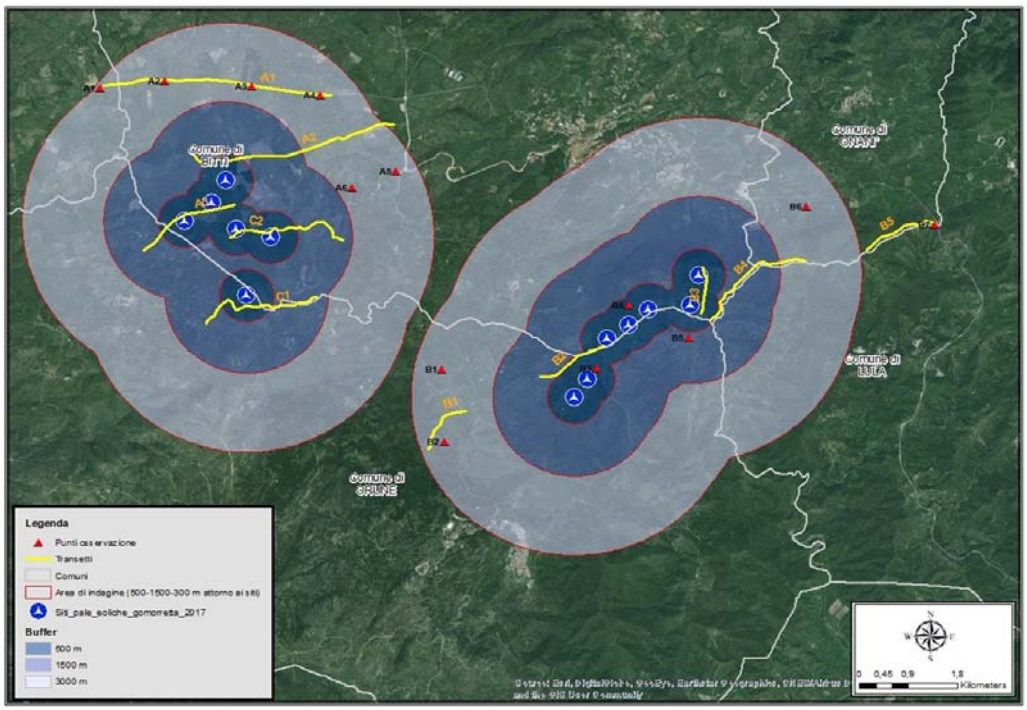
Nome scientifico	Specie	IND entro i 50m	IND oltre i 50m	Totale ind./specie
Carduelis carduelis	Cardellino	4		4
Emberiza calandra	Strillozzo	1		1
Falco tinnunculus	Gheppio		1	1
Passer domesticus hispaniolensis	Passero sardo	4		4
Streptopelia turtur	Tortora		1	1
	Totale specie	**3**	**2**	**5**
	Totale presenze	**9**	**2**	**11**

Transetto C2

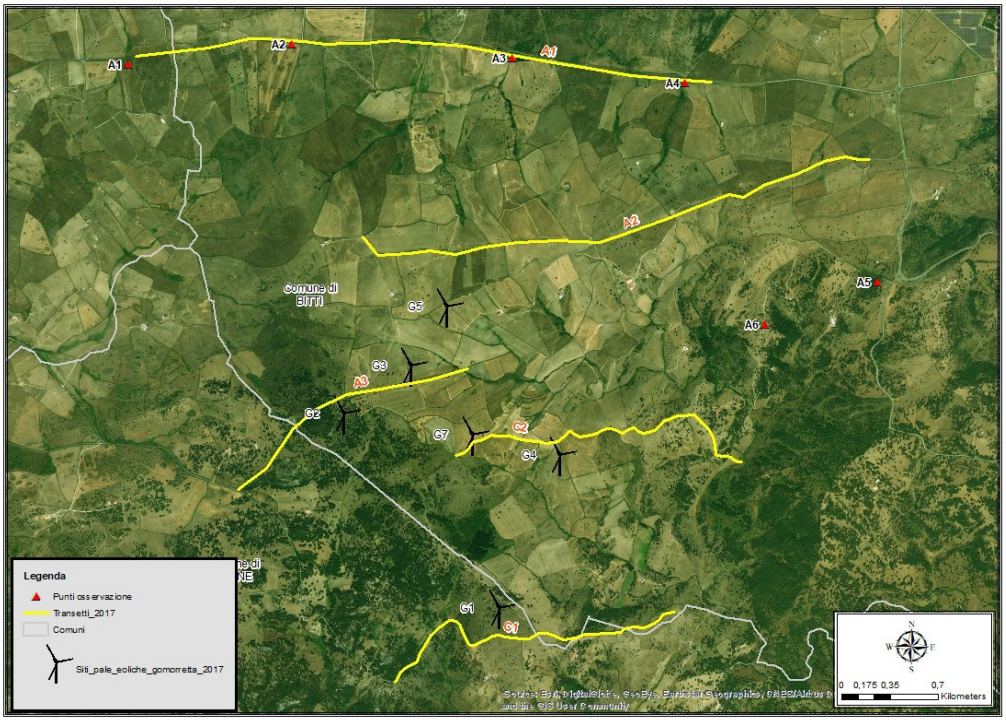
Uso del Suolo maggiormente rappresentato: Seminativi in aree non irrigue, prati artif, colture temp

Nome scientifico	Specie	IND entro i 50m	IND oltre i 50m	Totale ind./specie
Columba palumbus	Colombaccio		1	1
Corvus corone cornix	Cornacchia grigia		22	22
Emberiza calandra	Strillozzo	2		2
Passer domesticus hispaniolensis	Passero sardo	4		4
Saxicola torquatus	Saltimpalo	1		1
	Totale specie	**3**	**2**	**5**
	Totale presenze	**7**	**23**	**30**

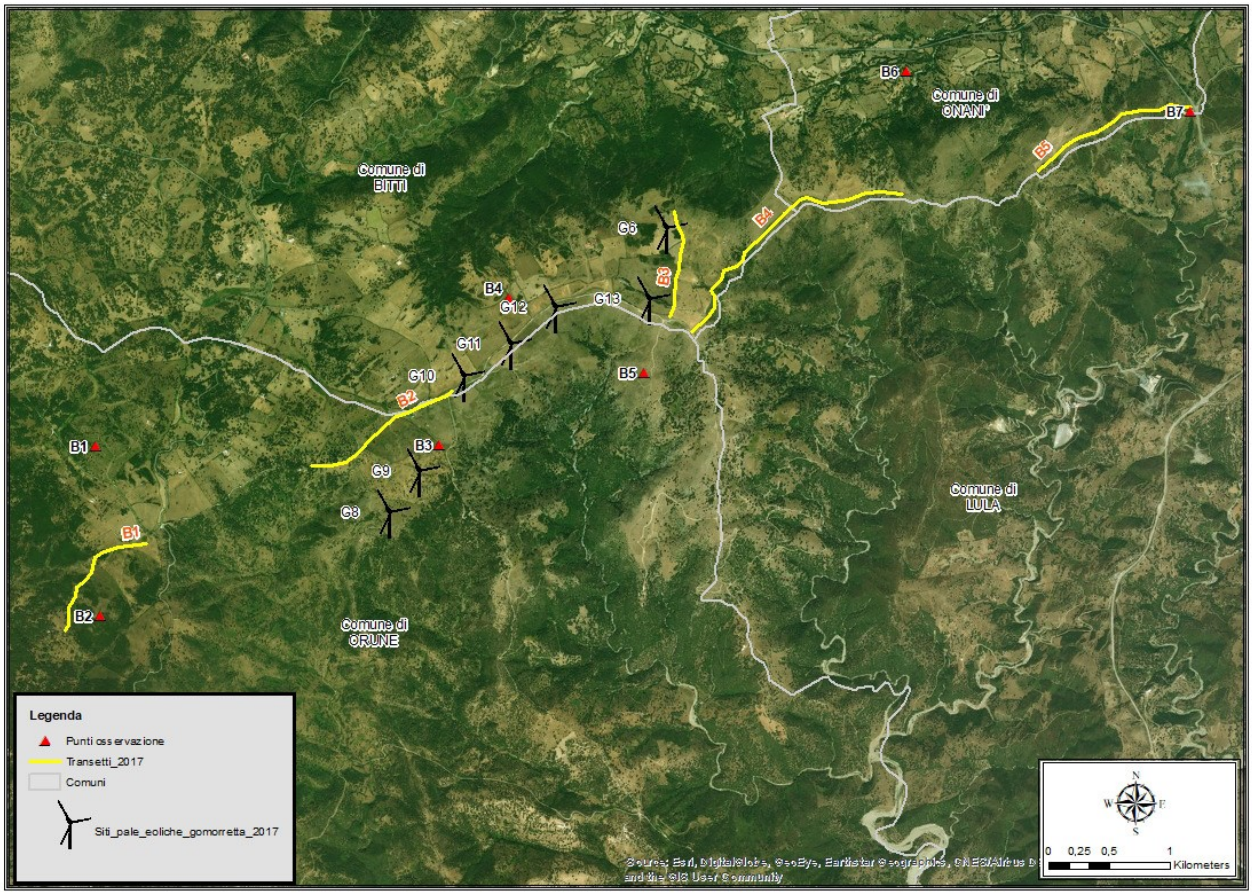
Note: presenza di cani vaganti



Cartografia di sintesi: Transetti, punti di osservazione e percorsi esterni monitorati



Cartografia di sintesi Area A



Cartografia di sintesi Area B:

1.7.4. Rappresentazione grafica degli avvistamenti riscontrati nel corso delle sessioni di monitoraggio dell'avifauna

Nei grafici riportati di seguito sono stati rappresentati i risultati ottenuti mediante confronto tra gli individui appartenenti ad una data specie ed il totale degli individui di tutte le specie osservati e nel corso delle sessioni di monitoraggio.

Esaminando tali grafici si evince chiaramente che, come già accennato nel paragrafo 1.7.2.3, la specie più abbondante osservata risultati essere la Cornacchia grigia - *Corvus corone cornix* - in particolare nel settore A rispetto al settore B (352 individui contro 302), seguita dallo Storno nero - *Sturnus unicolor* - quest'ultimo più diffuso nel settore B rispetto al settore A (176 individui contro 104).

D'altro canto, il settore B, risulta essere quello che tra i due presenta una varietà superiore di specie ornitiche e ciò potrebbe essere ricondotto alla maggiore eterogeneità delle tipologie vegetazionali presenti che renderebbero l'area potenzialmente più appetibile per le specie ornitiche. Infatti, rispetto al settore A dove sono state riscontrate 37 specie, nel settore B ne sono state osservate 49 (circa il 30 % in più), inoltre, tra le specie comuni ai due settori, nella maggior parte dei casi nel settore B è stato riscontrato un maggior numero di individui (ad esempio della Cinciallegra - *Parus major* - sono stati osservati 21 individui contro i 12 del settore A; della Magnanina sarda - *Sylvia sarda* - ne sono 18 contro i 2 del settore A; analogamente per il Pettirosso - *Erithacus rubecura* - 23 contro i 14 del settore A; ancora, per lo Storno nero - *Sturnus unicolor* - 176 contro 104 del settore A; per il Verzellino - *Serinus serinus* - 17 contro 1 del settore A); solo per il Balestruccio - *Delichon urbicum* - è possibile riscontrare una tendenza opposta con 28 individui nel settore A rispetto ai 19 el settore B.

Nelle tabelle che seguono sono stati raggruppati i dati relativi ai contatti con gli individui di ogni singola specie; nell'ultima colonna dell'ultima tabella è stato riportato infine il numero totale di individui osservati per la durata dell'intero monitoraggio. Da tali tabelle e dai grafici di seguito riportati, si evince come le specie più diffuse apprtengano all'ordine dei passeriformi e, come già accennato, non siano rappresentate da esemplari di rilevante interesse natralistico, fatta eccezione per: il Tottavilla - *Lullula arborea* - praltro riscontrato una sola volta il 15 giugno 2012 nel transetto A2; la Magnanina sarda - *Sylvia sarda* - che risulta invece più diffua rispetto alla precedente.

Data osservazione	**10/05/2012**				
Specie / Transetto	**T_A1**	**T_A2**	**P_B7**	**T_B1**	**T_B2**
Bubulcus ibis - Airone guardabuoi					
Alauda arvensis - Allodola	1	1			1
Otus scops - Assiolo					
Lanius senator- Averla capirossa					
Delichon urbicum - Balestruccio	8			1	3
Motacilla cinerea - Ballerina gialla					
Tyto alba - Barbagianni					
Sylvia atricapilla - Capinera		1			
Carduelis carduelis - Cardellino		4			2
Parus major - Cinciallegra	1	1			1
Parus caeruleus - Cinciarella					
Athene noctua- Civetta					
Tarsiger cyanurus - Codazzurro					
Phoenicurus phoenicurus - Codirosso					
Columba palumbus - Colombaccio					7
Corvus corone cornix - Cornacchia grigia	42	20	5	16	19
Cuculus canorus - Cuculo					
Corvus corax - Corvo imperiale					
Falco peregrinus - Falco pellegrino		1			11
Carduelis cannabina - Fanello					
Regulus ignicapillus - Fiorrancino					
Larus cachinnans - Gabbiano reale	2	3		2	5
Falco tinnunculus - Gheppio				1	1
Garrulus glandarius - Ghiandaia					1
Merops apiaster - Grucione					
Phylloscopus collybita - Lui piccolo					1
Phylloscopus sibilatrix - Lui verde					
Sylvia sarda - Magnanina sarda					1
Turdus merula - Merlo	1	2		1	3
Nycticorax nycticorax - Niticcora					

Sylvia melanocephala - Occhiocotto		2	1	1	1
Passer montanus - Passero matugia					
Passer domesticus hispaniolensis - Passero sardo	4	6	2	3	4
Monticola solitarius - Passero solitario					
Erithacus rubecura - Pettirosso	3			1	2
Alectoris barbara - Pernice sarda					
Dendrocopos major - Picchio rosso maggiore					1
Columba livia - Piccione selvatico					
Buteo buteo - Poiana			1		
Hirundo rustica - Rondine					
Apus apus - Rondone	2	3			
Saxicola torquatus - Saltimpalo	2	1	1	1	
Sturnus vulgaris - Storno					
Sturnus unicolor- Storno nero					
Sylvia cantillans moltonii - Sterpazzolina sarda					
Emberiza calandra - Strillozzo	2	2		1	2
Corvus monedula - Taccola					
Turdus philomelos - Tordo bottaccio					
Streptopelia turtur - Tortora					
Lullula arborea - Tottavilla					
Luscinia megarhyncho - Usignolo					
Upupa epops - Upupa				1	
Carduelis chloris - Verdone					
Serinus serinus - Verzellino	1				

Data osservazione	15/05/2012			01/06/2012		
Specie / Transetto	**T_B5**	**T_B2**	**T_A3**	**T_B2**	**P_B1**	**T_A2**
Bubulcus ibis - Airone guardabuoi						3
Alauda arvensis - Allodola				1	1	
Otus scops - Assiolo						
Lanius senator- Averla capirossa						
Delichon urbicum - Balestruccio	5		6	3		
Motacilla cinerea - Ballerina gialla			1			
Tyto alba - Barbagianni						
Sylvia atricapilla - Capinera			1	1		
Carduelis carduelis - Cardellino		2	3	3		
Parus major - Cinciallegra		2	1	1	1	
Parus caeruleus - Cinciarella					1	
Athene noctua- Civetta						
Tarsiger cyanurus - Codazzurro		1				
Phoenicurus phoenicurus - Codirosso						
Columba palumbus - Colombaccio			3			
Corvus corone cornix - Cornacchia grigia	32	17	32	29	11	39
Cuculus canorus - Cuculo						
Corvus corax - Corvo imperiale						
Falco peregrinus - Falco pellegrino						
Carduelis cannabina - Fanello						
Regulus ignicapillus - Fiorrancino				1		
Larus cachinnans - Gabbiano reale		5		3		
Falco tinnunculus - Gheppio	1	2	1	1	5	1
Garrulus glandarius - Ghiandaia		2	1			
Merops apiaster - Grucione				1		
Phylloscopus collybita - Lui piccolo						
Phylloscopus sibilatrix - Lui verde			1			
Sylvia sarda - Magnanina sarda	1	1		1		1
Turdus merula - Merlo	3	2	2	3		1

Nycticorax nycticorax - Niticcora						
Sylvia melanocephala - Occhiocotto	2		1			
Passer montanus - Passero matugia						
Passer domesticus hispaniolensis - Passero sardo	6	1	2	3		4
Monticola solitarius - Passero solitario						
Erithacus rubecura - Pettirosso		1	2			
Alectoris barbara - Pernice sarda						
Dendrocopos major - Picchio rosso maggiore		1	1			
Columba livia - Piccione selvatico				6		
Buteo buteo - Poiana		1				
Hirundo rustica - Rondine						
Apus apus - Rondone			5		5	9
Saxicola torquatus - Saltimpalo	1	2		1	1	1
Sturnus vulgaris - Storno					20	
Sturnus unicolor- Storno nero						18
Sylvia cantillans moltonii - Sterpazzolina sarda						
Emberiza calandra - Strillozzo	1	1		2		
Corvus monedula - Taccola				2		
Turdus philomelos - Tordo bottaccio						
Streptopelia turtur - Tortora						
Lullula arborea - Tottavilla						1
Luscinia megarhyncho - Usignolo			1			
Upupa epops - Upupa		1				
Carduelis chloris - Verdone						
Serinus serinus - Verzellino					17	

Data osservazione	15/06/2012				22/06/2012	
Specie / Transetto	**T_A1**	**T_A3**	**T_B2**	**T_B1**	**T_A2**	**P_A3**
Bubulcus ibis - Airone guardabuoi	2					
Alauda arvensis - Allodola					1	1
Otus scops - Assiolo						
Lanius senator- Averla capirossa						
Delichon urbicum - Balestruccio					5	
Motacilla cinerea - Ballerina gialla						1
Tyto alba - Barbagianni						
Sylvia atricapilla - Capinera	1	1				1
Carduelis carduelis - Cardellino						1
Parus major - Cinciallegra			1			
Parus caeruleus - Cinciarella						
Athene noctua- Civetta						
Tarsiger cyanurus - Codazzurro						
Phoenicurus phoenicurus - Codirosso						
Columba palumbus - Colombaccio						3
Corvus corone cornix - Cornacchia grigia	32	15	25	17	26	12
Cuculus canorus - Cuculo						
Corvus corax - Corvo imperiale						
Falco peregrinus - Falco pellegrino						
Carduelis cannabina - Fanello						
Regulus ignicapillus - Fiorrancino						
Larus cachinnans - Gabbiano reale	4				2	
Falco tinnunculus - Gheppio				1		
Garrulus glandarius - Ghiandaia			1			1
Merops apiaster - Grucione						
Phylloscopus collybita - Lui piccolo			1			
Phylloscopus sibilatrix - Lui verde						
Sylvia sarda - Magnanina sarda	1					
Turdus merula - Merlo	3		2	2	3	2

Nycticorax nycticorax - Niticcora						
Sylvia melanocephala - Occhiocotto				1	1	
Passer montanus - Passero matugia						
Passer domesticus hispaniolensis - Passero sardo	3	2	4	4	5	6
Monticola solitarius - Passero solitario						
Erithacus rubecura - Pettirosso	2	1	1			
Alectoris barbara - Pernice sarda						
Dendrocopos major - Picchio rosso maggiore						
Columba livia - Piccione selvatico		3			8	
Buteo buteo - Poiana			1			
Hirundo rustica - Rondine						
Apus apus - Rondone		5			3	7
Saxicola torquatus - Saltimpalo		1	1	2	1	1
Sturnus vulgaris - Storno						
Sturnus unicolor- Storno nero		8				
Sylvia cantillans moltonii - Sterpazzolina sarda						
Emberiza calandra - Strillozzo			1			
Corvus monedula - Taccola						
Turdus philomelos - Tordo bottaccio						
Streptopelia turtur - Tortora						
Lullula arborea - Tottavilla						
Luscinia megarhyncho - Usignolo			1		1	
Upupa epops - Upupa				1		1
Carduelis chloris - Verdone			5			
Serinus serinus - Verzellino						

Data osservazione	**23/06/2012**	**12/07/2012**		
Specie / Transetto	**T_B3**	**T_B5**	**P_B2**	**T_B1**
Bubulcus ibis - Airone guardabuoi		1		
Alauda arvensis - Allodola				
Otus scops - Assiolo	1		2	
Lanius senator- Averla capirossa	1			
Delichon urbicum - Balestruccio	7			
Motacilla cinerea - Ballerina gialla				
Tyto alba - Barbagianni	1			
Sylvia atricapilla - Capinera			1	
Carduelis carduelis - Cardellino			2	
Parus major - Cinciallegra			2	1
Parus caeruleus - Cinciarella	1			
Athene noctua- Civetta	1			
Tarsiger cyanurus - Codazzurro				
Phoenicurus phoenicurus - Codirosso				
Columba palumbus - Colombaccio		5		
Corvus corone cornix - Cornacchia grigia	13	12	18	11
Cuculus canorus - Cuculo			3	
Corvus corax - Corvo imperiale		2	2	
Falco peregrinus - Falco pellegrino				
Carduelis cannabina - Fanello				
Regulus ignicapillus - Fiorrancino				
Larus cachinnans - Gabbiano reale		2		1
Falco tinnunculus - Gheppio			1	1
Garrulus glandarius - Ghiandaia			1	
Merops apiaster - Grucione			1	
Phylloscopus collybita - Lui piccolo				
Phylloscopus sibilatrix - Lui verde				
Sylvia sarda - Magnanina sarda			2	
Turdus merula - Merlo	1	2	3	2
Nycticorax nycticorax - Niticcora				

Sylvia melanocephala - Occhiocotto	1		3	2
Passer montanus - Passero matugia		1		
Passer domesticus hispaniolensis - Passero sardo	3	3	3	3
Monticola solitarius - Passero solitario	1			
Erithacus rubecura - Pettirosso	1	3	1	2
Alectoris barbara - Pernice sarda			5	
Dendrocopos major - Picchio rosso maggiore			1	
Columba livia - Piccione selvatico			5	
Buteo buteo - Poiana	1			
Hirundo rustica - Rondine		9		
Apus apus - Rondone	3		9	5
Saxicola torquatus - Saltimpalo	3	3	1	2
Sturnus vulgaris - Storno				
Sturnus unicolor- Storno nero	4	2	5	5
Sylvia cantillans moltonii - Sterpazzolina sarda			2	
Emberiza calandra - Strillozzo			2	
Corvus monedula - Taccola				
Turdus philomelos - Tordo bottaccio				
Streptopelia turtur - Tortora				
Lullula arborea - Tottavilla				
Luscinia megarhyncho - Usignolo			1	
Upupa epops - Upupa			1	
Carduelis chloris - Verdone		1		
Serinus serinus - Verzellino				

Data osservazione	19/07/2012			27/08/2012		
Specie / Transetto	**T_A3**	**T_A2**	**P_A5**	**P_B1**	**T_B2**	**T_B3**
Bubulcus ibis - Airone guardabuoi					1	
Alauda arvensis - Allodola	1			2		
Otus scops - Assiolo						1
Lanius senator- Averla capirossa					1	
Delichon urbicum - Balestruccio	6	3				
Motacilla cinerea - Ballerina gialla						
Tyto alba - Barbagianni						
Sylvia atricapilla - Capinera				1	2	
Carduelis carduelis - Cardellino	1					
Parus major - Cinciallegra		1			3	
Parus caeruleus - Cinciarella						
Athene noctua- Civetta						
Tarsiger cyanurus - Codazzurro						
Phoenicurus phoenicurus - Codirosso						
Columba palumbus - Colombaccio		2			5	
Corvus corone cornix - Cornacchia grigia	15	30	5	12	14	11
Cuculus canorus - Cuculo						
Corvus corax - Corvo imperiale						
Falco peregrinus - Falco pellegrino						
Carduelis cannabina - Fanello					3	
Regulus ignicapillus - Fiorrancino						
Larus cachinnans - Gabbiano reale		2		1	3	
Falco tinnunculus - Gheppio		1		1		
Garrulus glandarius - Ghiandaia	1				1	
Merops apiaster - Grucione						
Phylloscopus collybita - Lui piccolo						
Phylloscopus sibilatrix - Lui verde						
Sylvia sarda - Magnanina sarda				2	2	
Turdus merula - Merlo	3		1	2	3	3
Nycticorax nycticorax - Niticcora						

Sylvia melanocephala - Occhiocotto	2	2		4	3	2
Passer montanus - Passero matugia						
Passer domesticus hispaniolensis - Passero sardo	3	1	5	2	2	2
Monticola solitarius - Passero solitario	1					
Erithacus rubecura - Pettirosso	1	2		1	4	2
Alectoris barbara - Pernice sarda						
Dendrocopos major - Picchio rosso maggiore						
Columba livia - Piccione selvatico	2	3			2	
Buteo buteo - Poiana						
Hirundo rustica - Rondine						
Apus apus - Rondone				3	5	7
Saxicola torquatus - Saltimpalo	3		2	3		
Sturnus vulgaris - Storno						
Sturnus unicolor- Storno nero	2	5	1	2		8
Sylvia cantillans moltonii - Sterpazzolina sarda						
Emberiza calandra - Strillozzo					2	
Corvus monedula - Taccola		2				
Turdus philomelos - Tordo bottaccio						
Streptopelia turtur - Tortora						
Lullula arborea - Tottavilla						
Luscinia megarhyncho - Usignolo		1				
Upupa epops - Upupa						
Carduelis chloris - Verdone	1					
Serinus serinus - Verzellino						

Data osservazione	15/09/2012			01/11/2012		
Specie / Transetto	**T_A1**	**P_A5**	**T_B5**	**T_A2**	**T_A3**	**T_B5**
Bubulcus ibis - Airone guardabuoi						
Alauda arvensis - Allodola						
Otus scops - Assiolo						
Lanius senator- Averla capirossa						
Delichon urbicum - Balestruccio						
Motacilla cinerea - Ballerina gialla						
Tyto alba - Barbagianni						
Sylvia atricapilla - Capinera	1					
Carduelis carduelis - Cardellino	3			1		
Parus major - Cinciallegra	2	1	2	4	1	1
Parus caeruleus - Cinciarella						
Athene noctua- Civetta						
Tarsiger cyanurus - Codazzurro						
Phoenicurus phoenicurus - Codirosso					1	
Columba palumbus - Colombaccio				5	3	
Corvus corone cornix - Cornacchia grigia	32	7	8	29	10	6
Cuculus canorus - Cuculo						
Corvus corax - Corvo imperiale			2			
Falco peregrinus - Falco pellegrino						
Carduelis cannabina - Fanello	1					1
Regulus ignicapillus - Fiorrancino						
Larus cachinnans - Gabbiano reale	5	3	3	3	1	2
Falco tinnunculus - Gheppio			1			1
Garrulus glandarius - Ghiandaia						
Merops apiaster - Grucione						
Phylloscopus collybita - Lui piccolo						
Phylloscopus sibilatrix - Lui verde						
Sylvia sarda - Magnanina sarda			2			4
Turdus merula - Merlo	2			3		
Nycticorax nycticorax - Niticcora			3			

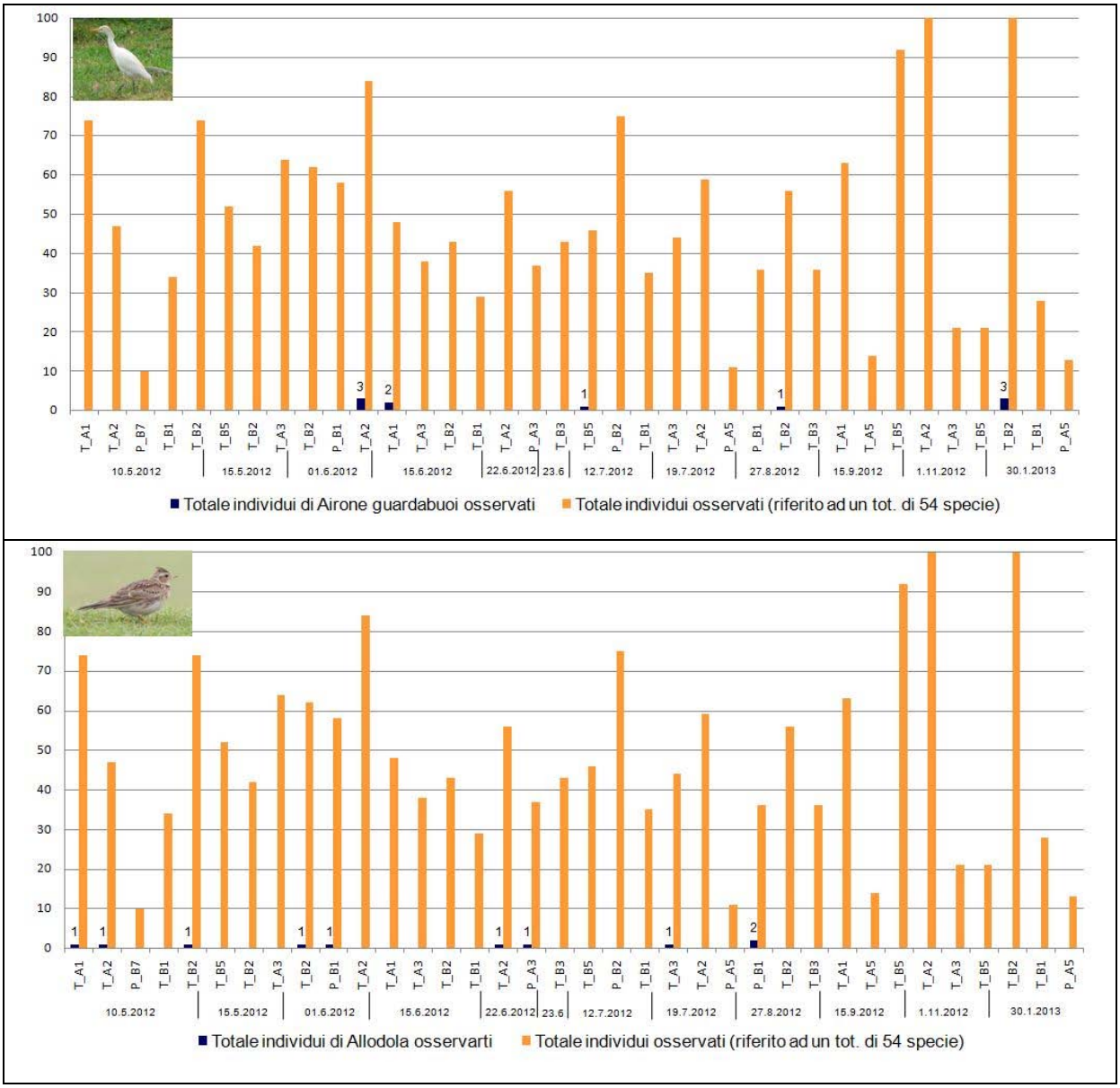
Sylvia melanocephala - Occhiocotto	2		1			
Passer montanus - Passero matugia						
Passer domesticus hispaniolensis - Passero sardo	6	2	4	4	2	2
Monticola solitarius - Passero solitario						
Erithacus rubecura - Pettirosso	2		2	1		
Alectoris barbara - Pernice sarda						
Dendrocopos major - Picchio rosso maggiore						
Columba livia - Piccione selvatico						
Buteo buteo - Poiana						
Hirundo rustica - Rondine						
Apus apus - Rondone	5		11			
Saxicola torquatus - Saltimpalo			3		3	4
Sturnus vulgaris - Storno						
Sturnus unicolor- Storno nero			50	70		
Sylvia cantillans moltonii - Sterpazzolina sarda						
Emberiza calandra - Strillozzo						
Corvus monedula - Taccola			1			
Turdus philomelos - Tordo bottaccio						
Streptopelia turtur - Tortora						
Lullula arborea - Tottavilla						
Luscinia megarhyncho - Usignolo						
Upupa epops - Upupa						
Carduelis chloris - Verdone	2	1		1		
Serinus serinus - Verzellino						

Data osservazione	31/01/2013			11/11/2017		12/11/2017	
Specie / Transetto	**T_B2**	**T_B1**	**P_A5**	**T_C1**	**T_C2**	**T_C1**	**T_C2**
Bubulcus ibis - Airone guardabuoi	3						
Alauda arvensis - Allodola				1			
Otus scops - Assiolo							
Lanius senator- Averla capirossa							
Delichon urbicum - Balestruccio							
Motacilla cinerea - Ballerina gialla							
Tyto alba - Barbagianni							
Sylvia atricapilla - Capinera							1
Carduelis carduelis - Cardellino					2		
Parus major - Cinciallegra	3	3					
Parus caeruleus - Cinciarella							
Athene noctua- Civetta							
Tarsiger cyanurus - Codazzurro							
Phoenicurus phoenicurus - Codirosso							
Columba palumbus - Colombaccio	3	5			2		
Corvus corone cornix - Cornacchia grigia	18	8	6	17			36
Cuculus canorus - Cuculo							
Corvus corax - Corvo imperiale							
Falco peregrinus - Falco pellegrino							
Carduelis cannabina - Fanello						1	
Regulus ignicapillus - Fiorrancino							
Larus cachinnans - Gabbiano reale	5						
Falco tinnunculus - Gheppio	1			1			
Garrulus glandarius - Ghiandaia	1						
Merops apiaster - Grucione							
Phylloscopus collybita - Lui piccolo							
Phylloscopus sibilatrix - Lui verde							
Sylvia sarda - Magnanina sarda	2						

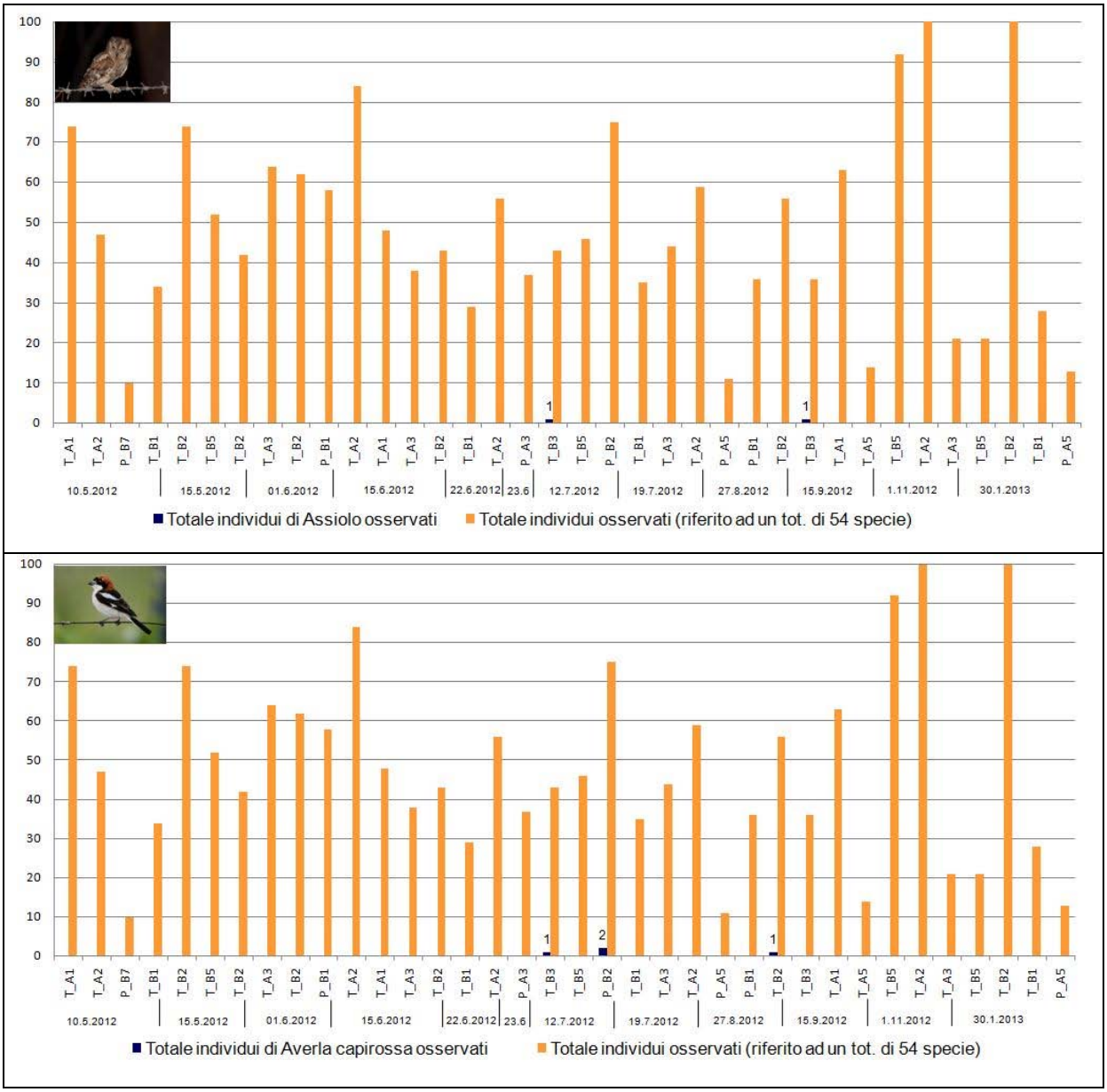
Turdus merula - Merlo	1	2			3	1	
Nycticorax nycticorax - Niticcora							
Sylvia melanocephala - Occhiocotto		1					
Passer montanus - Passero matugia							
Passer domesticus hispaniolensis - Passero sardo	4	5	5				
Monticola solitarius - Passero solitario							
Erithacus rubecura - Pettirosso	2				2		
Alectoris barbara - Pernice sarda							
Dendrocopos major - Picchio rosso maggiore		1					
Columba livia - Piccione selvatico							
Buteo buteo - Poiana		1				1	
Hirundo rustica - Rondine							
Apus apus - Rondone							
Saxicola torquatus - Saltimpalo	4	2	4				
Sturnus vulgaris - Storno				5			
Sturnus unicolor- Storno nero	100						
Sylvia cantillans moltonii - Sterpazzolina sarda							
Emberiza calandra - Strillozzo	2						
Corvus monedula - Taccola	1						
Turdus philomelos - Tordo bottaccio	2						
Streptopelia turtur - Tortora						1	
Lullula arborea - Tottavilla							
Luscinia megarhyncho - Usignolo							
Upupa epops - Upupa		1					
Carduelis chloris - Verdone							
Serinus serinus - Verzellino				2			

Data osservazione	***18/11/2017***		**Tot. ind/specie in tutto il periodo di osservazione**
Specie / Transetto	***T_C1***	***T_C2***	
Bubulcus ibis - Airone guardabuoi			**10**
Alauda arvensis - Allodola			**11**
Otus scops - Assiolo			**2**
Lanius senator- Averla capirossa			**4**
Delichon urbicum - Balestruccio			**47**
Motacilla cinerea - Ballerina gialla			**2**
Tyto alba - Barbagianni			**1**
Sylvia atricapilla - Capinera			**12**
Carduelis carduelis - Cardellino	4		**28**
Parus major - Cinciallegra			**33**
Parus caeruleus - Cinciarella			**2**
Athene noctua- Civetta			**1**
Tarsiger cyanurus - Codazzurro			**1**
Phoenicurus phoenicurus - Codirosso			**1**
Columba palumbus - Colombaccio		1	**49**
Corvus corone cornix - Cornacchia grigia		22	**729**
Cuculus canorus - Cuculo			**3**
Corvus corax - Corvo imperiale			**6**
Falco peregrinus - Falco pellegrino			**2**
Carduelis cannabina - Fanello			**6**
Regulus ignicapillus - Fiorrancino			**1**
Larus cachinnans - Gabbiano reale			**57**
Falco tinnunculus - Gheppio	1		**23**
Garrulus glandarius - Ghiandaia			**10**
Merops apiaster - Grucione			**2**
Phylloscopus collybita - Lui piccolo			**2**
Phylloscopus sibilatrix - Lui verde			**1**

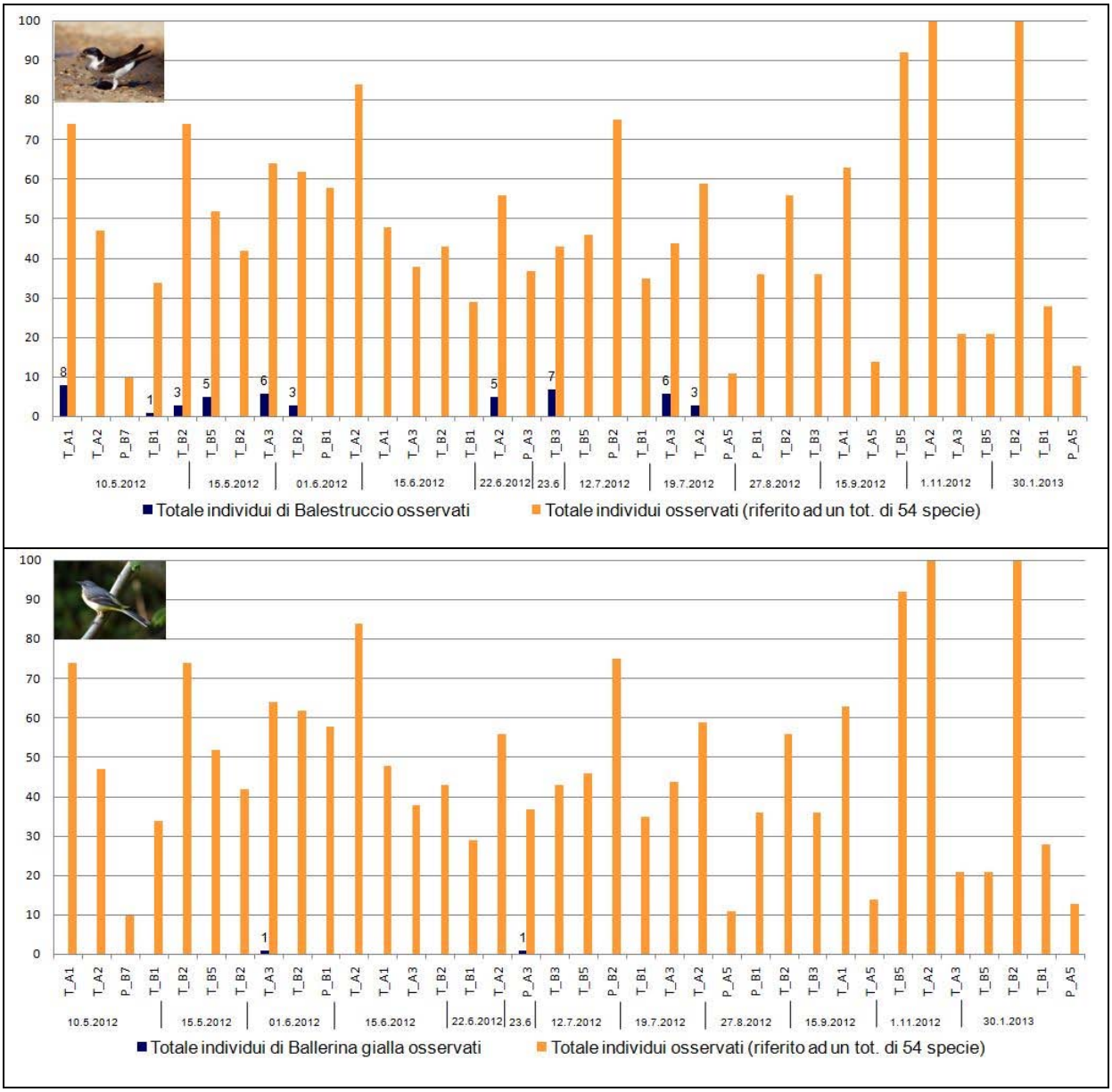
Sylvia sarda - Magnanina sarda			**20**
Turdus merula - Merlo			**62**
Nycticorax nycticorax - Niticcora			**3**
Sylvia melanocephala - Occhiocotto			**33**
Passer montanus - Passero matugia			**2**
Passer domesticus hispaniolensis - Passero sardo	4	4	**128**
Monticola solitarius - Passero solitario			**2**
Erithacus rubecura - Pettirosso			**39**
Alectoris barbara - Pernice sarda			**5**
Dendrocopos major - Picchio rosso maggiore			**5**
Columba livia - Piccione selvatico			**29**
Buteo buteo - Poiana			**7**
Hirundo rustica - Rondine			**9**
Apus apus - Rondone			**87**
Saxicola torquatus - Saltimpalo			**54**
Sturnus vulgaris - Storno			**43**
Sturnus unicolor- Storno nero			**280**
Sylvia cantillans moltonii - Sterpazzolina sarda			**2**
Emberiza calandra - Strillozzo	*1*	*2*	**21**
Corvus monedula - Taccola			**6**
Turdus philomelos - Tordo bottaccio			**2**
Streptopelia turtur - Tortora	*1*		**4**
Lullula arborea - Tottavilla			**1**
Luscinia megarhyncho - Usignolo			**5**
Upupa epops - Upupa			**6**
Carduelis chloris - Verdone			**11**
Serinus serinus - Verzellino			**19**


100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
T_A1 T_A2 P_B7 T_B1 T_B2 T_B5 T_B2 T_A3 T_B2 P_B1 T_A2 T_A1 T_A3 T_B2 T_B1 T_A2 P_A3 T_B3 T_B5 P_B2 T_B1 T_A3 T_A2 P_A5 P_B1 T_B2 T_B3 T_A1 T_A5 T_B5 T_A2 T_A3 T_B5 T_B2 T_B1 P_A5
10.5.2012
15.5.2012
01.6.2012
15.6.2012
22.6.2012
23.6
12.7.2012
19.7.2012
27.8.2012
15.9.2012
1.11.2012
30.1.2013
Totale individui di Airone guardabuoi osservati
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)

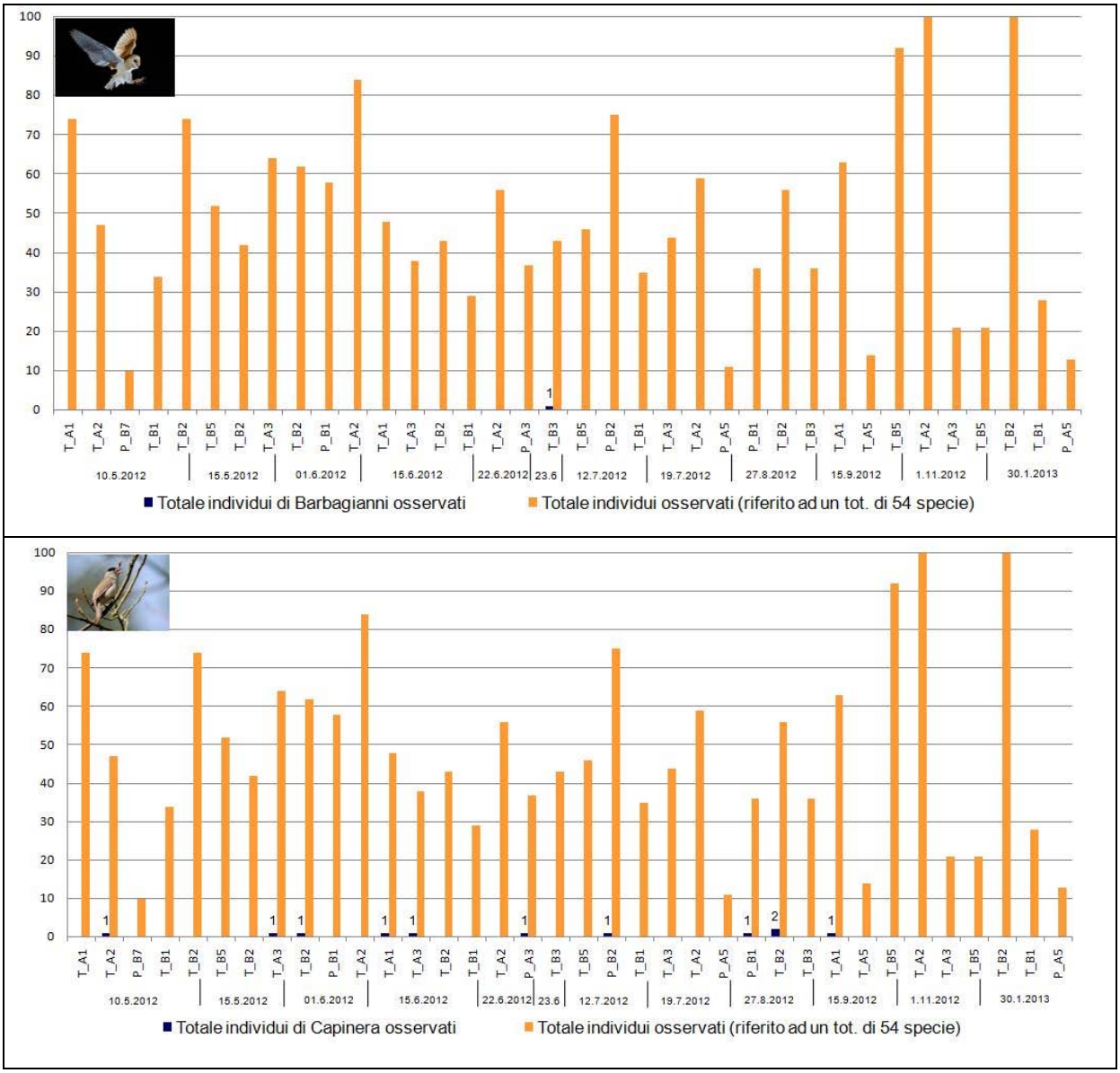
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
T_A1 T_A2 P_B7 T_B1 T_B2 T_B5 T_B2 T_A3 T_B2 P_B1 T_A2 T_A1 T_A3 T_B2 T_B1 T_A2 P_A3 T_B3 T_B5 P_B2 T_B1 T_A3 T_A2 P_A5 P_B1 T_B2 T_B3 T_A1 T_A5 T_B5 T_A2 T_A3 T_B5 T_B2 T_B1 P_A5
10.5.2012
15.5.2012
01.6.2012
15.6.2012
22.6.2012
23.6
12.7.2012
19.7.2012
27.8.2012
15.9.2012
1.11.2012
30.1.2013
Totale individui di Allodola osservarti
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)

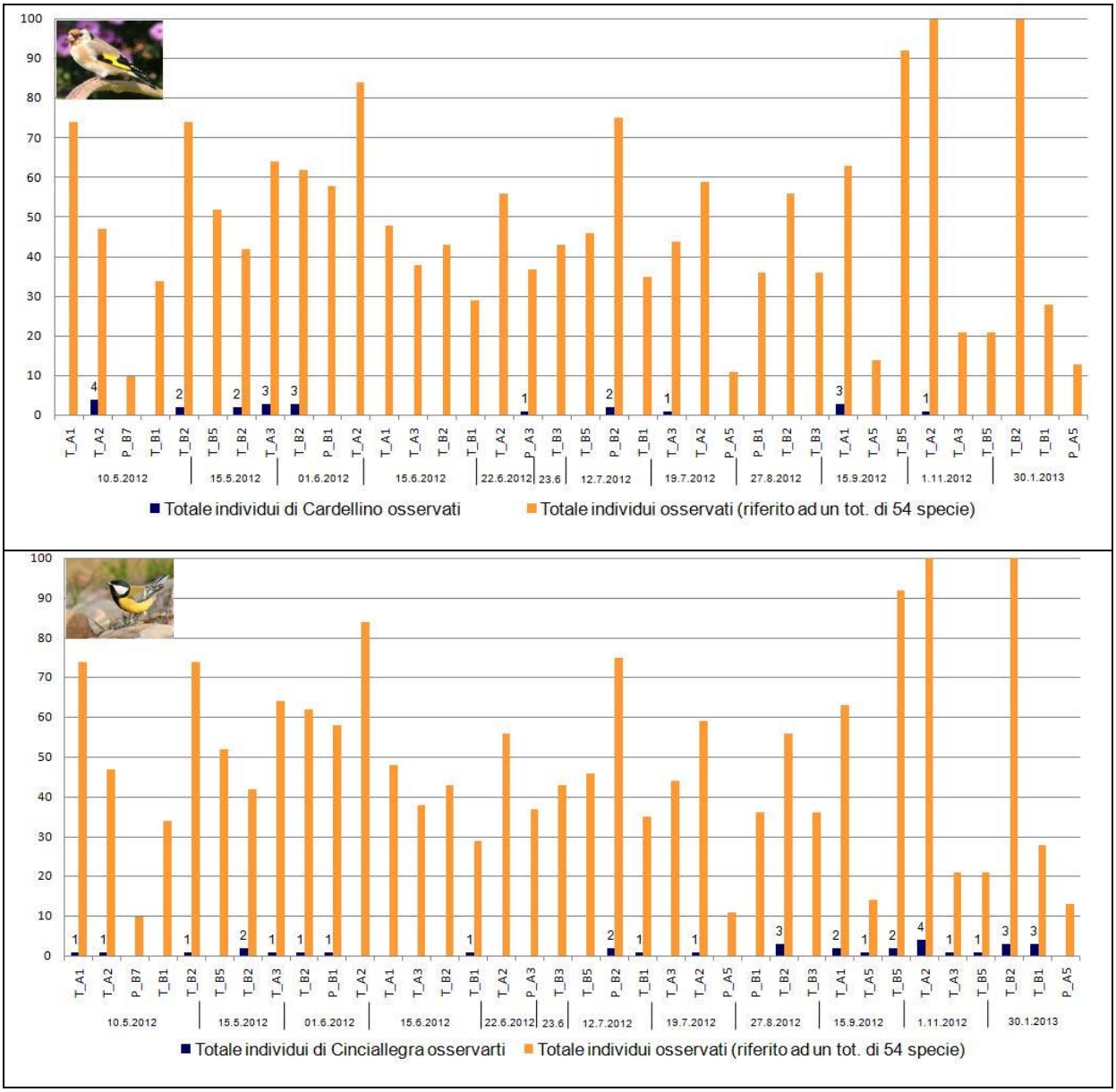

100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
T_A1 T_A2 P_B7 T_B1 T_B2 T_B5 T_B2 T_A3 T_B2 P_B1 T_A2 T_A1 T_A3 T_B2 T_B1 T_A2 P_A3 T_B3 T_B5 P_B2 T_B1 T_A3 T_A2 P_A5 P_B1 T_B2 T_B3 T_A1 T_A5 T_B5 T_A2 T_A3 T_B5 T_B2 T_B1 P_A5
10.5.2012
15.5.2012
01.6.2012
15.6.2012
22.6.2012
23.6
12.7.2012
19.7.2012
27.8.2012
15.9.2012
1.11.2012
30.1.2013
Totale individui di Assiolo osservati
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)

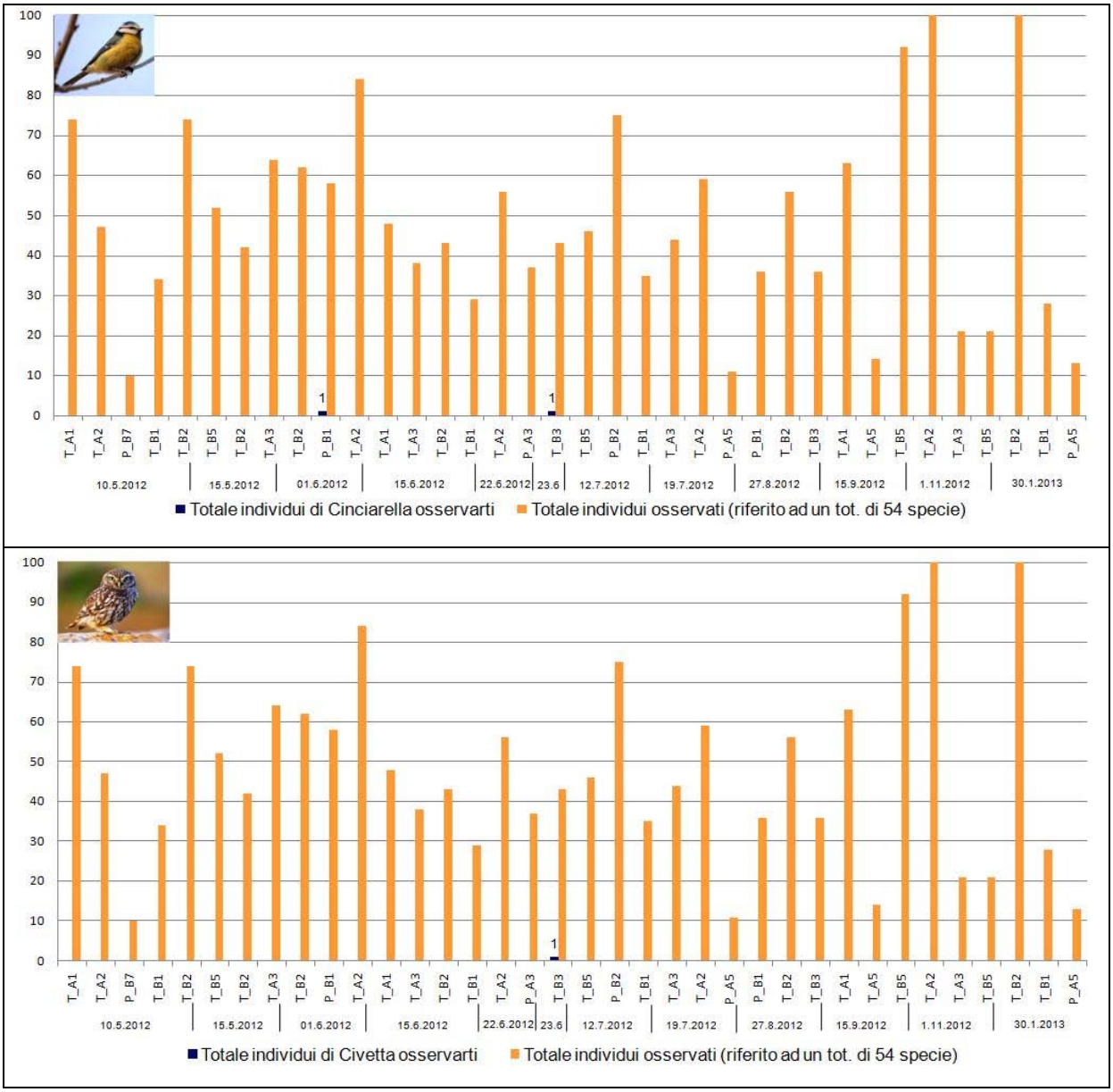
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
T_A1 T_A2 P_B7 T_B1 T_B2 T_B5 T_B2 T_A3 T_B2 P_B1 T_A2 T_A1 T_A3 T_B2 T_B1 T_A2 P_A3 T_B3 T_B5 P_B2 T_B1 T_A3 T_A2 P_A5 P_B1 T_B2 T_B3 T_A1 T_A5 T_B5 T_A2 T_A3 T_B5 T_B2 T_B1 P_A5
10.5.2012
15.5.2012
01.6.2012
15.6.2012
22.6.2012
23.6
12.7.2012
19.7.2012
27.8.2012
15.9.2012
1.11.2012
30.1.2013
Totale individui di Averla capirossa osservati
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)


100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
8
1
3
5
6
3
5
7
6
3
1
T_A1 T_A2 P_B7 T_B1 T_B2 T_B5 T_B2 T_A3 T_B2 P_B1 T_A2 T_A1 T_A3 T_B2 T_B1 T_A2 P_A3 T_B3 T_B5 P_B2 T_B1 T_A3 T_A2 P_A5 P_B1 T_B2 T_B3 T_A1 T_A5 T_B5 T_A2 T_A3 T_B5 T_B2 T_B1 P_A5
10.5.2012
15.5.2012
01.6.2012
15.6.2012
22.6.2012
23.6
12.7.2012
19.7.2012
27.8.2012
15.9.2012
1.11.2012
30.1.2013
Totale individui di Balestruccio osservati
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)

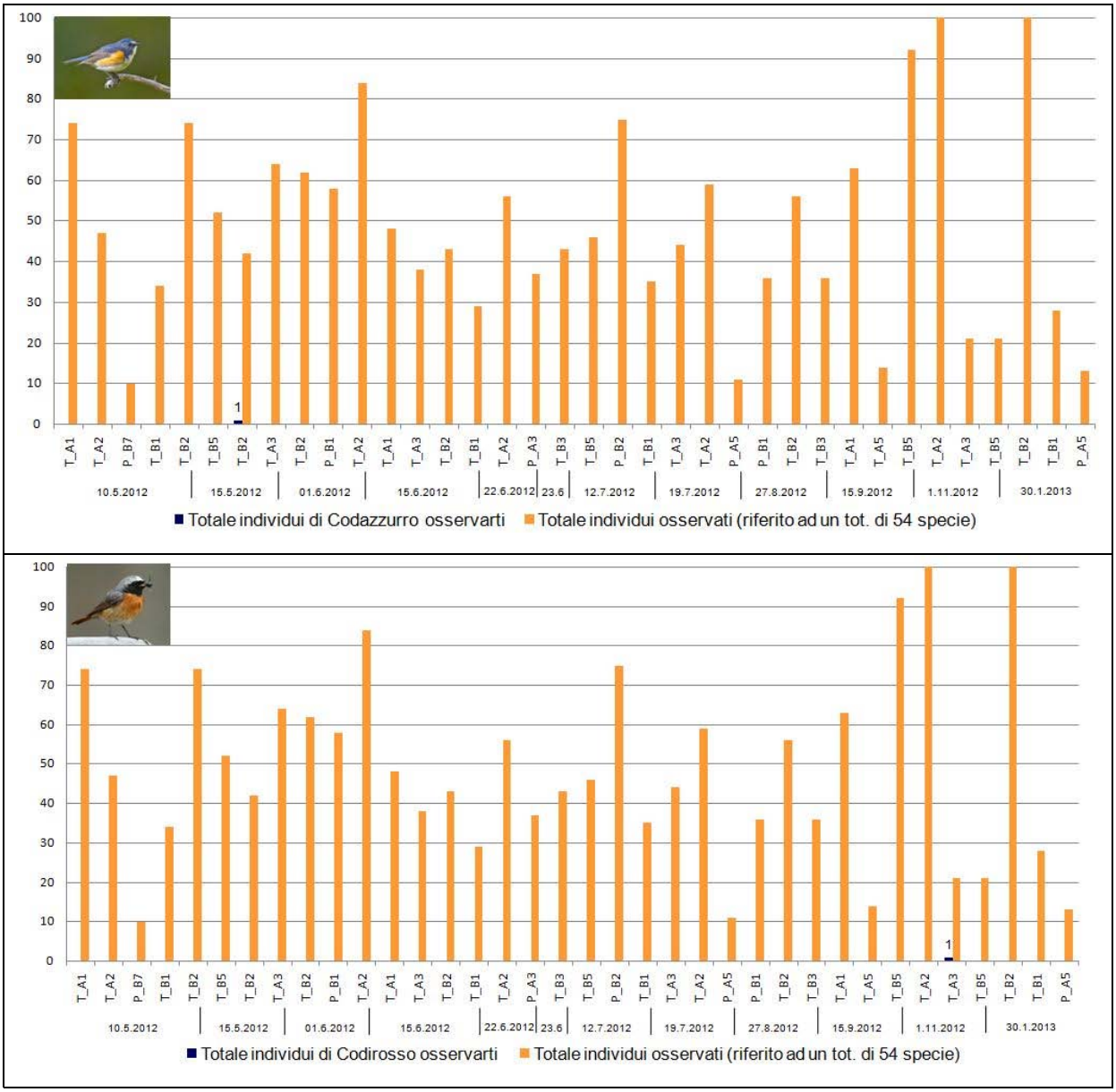
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1
1
T_A1 T_A2 P_B7 T_B1 T_B2 T_B5 T_B2 T_A3 T_B2 P_B1 T_A2 T_A1 T_A3 T_B2 T_B1 T_A2 P_A3 T_B3 T_B5 P_B2 T_B1 T_A3 T_A2 P_A5 P_B1 T_B2 T_B3 T_A1 T_A5 T_B5 T_A2 T_A3 T_B5 T_B2 T_B1 P_A5
10.5.2012
15.5.2012
01.6.2012
15.6.2012
22.6.2012
23.6
12.7.2012
19.7.2012
27.8.2012
15.9.2012
1.11.2012
30.1.2013
Totale individui di Ballerina gialla osservati
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)


100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
T_A1 T_A2 P_B7 T_B1 T_B2 T_B5 T_B2 T_A3 T_B2 P_B1 T_A2 T_A1 T_A3 T_B2 T_B1 T_A2 P_A3 T_B3 T_B5 P_B2 T_B1 T_A3 T_A2 P_A5 P_B1 T_B2 T_B3 T_A1 T_A5 T_B5 T_A2 T_A3 T_B5 T_B2 T_B1 P_A5
10.5.2012
15.5.2012
01.6.2012
15.6.2012
22.6.2012
23.6
12.7.2012
19.7.2012
27.8.2012
15.9.2012
1.11.2012
30.1.2013
Totale individui di Barbagianni osservati
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)
Totale individui di Capinera osservati
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)

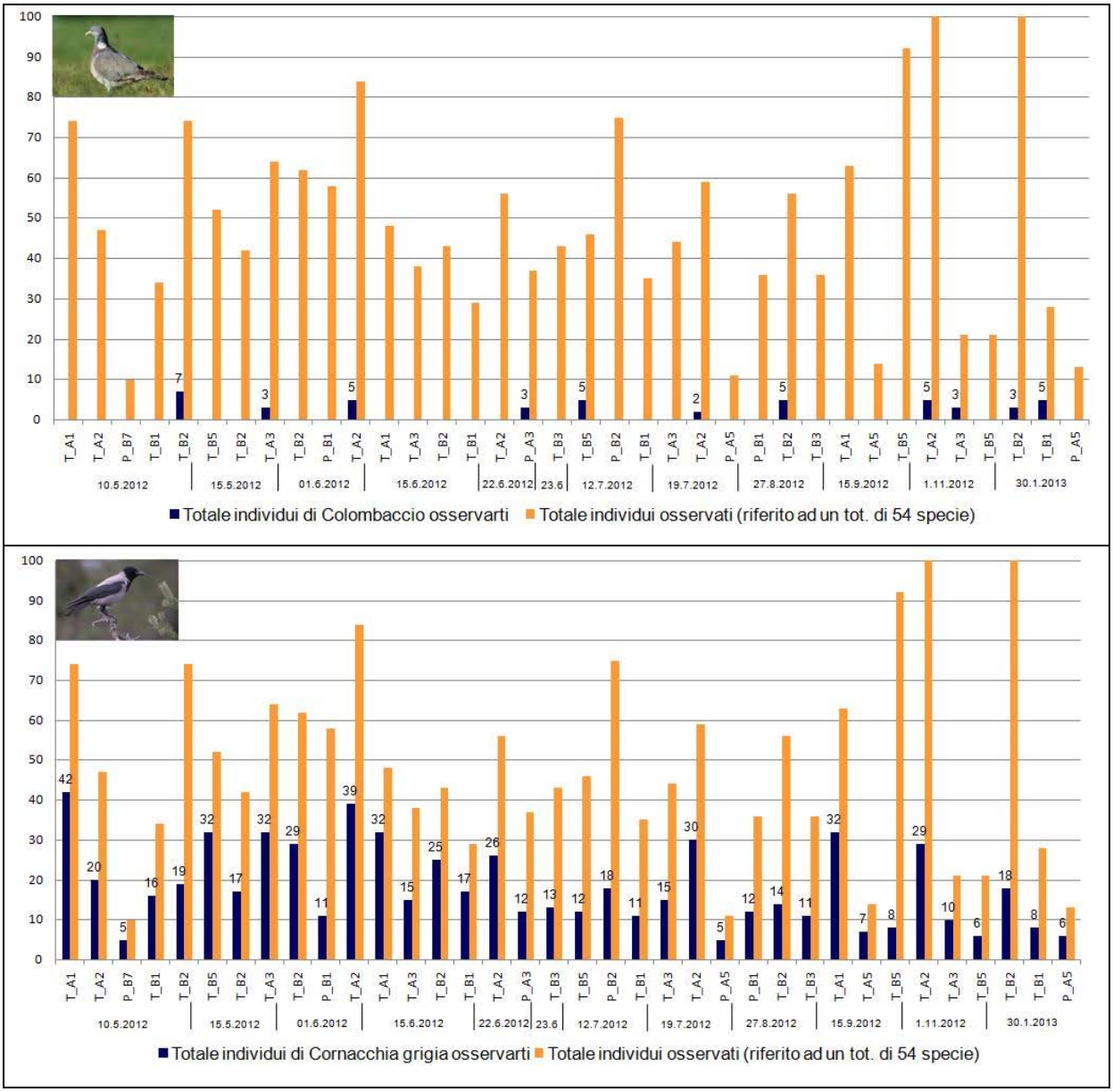

100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
T_A1 T_A2 P_B7 T_B1 T_B2 T_B5 T_B2 T_A3 T_B2 P_B1 T_A2 T_A1 T_A3 T_B2 T_B1 T_A2 P_A3 T_B3 T_B5 P_B2 T_B1 T_A3 T_A2 P_A5 P_B1 T_B2 T_B3 T_A1 T_A5 T_B5 T_A2 T_A3 T_B5 T_B2 T_B1 P_A5
10.5.2012
15.5.2012
01.6.2012
15.6.2012
22.6.2012
23.6
12.7.2012
19.7.2012
27.8.2012
15.9.2012
1.11.2012
30.1.2013
Totale individui di Cardellino osservati
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)
Totale individui di Cinciallegra osservarti
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)


100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
T_A1 T_A2 P_B7 T_B1 T_B2 T_B5 T_B2 T_A3 T_B2 P_B1 T_A2 T_A1 T_A3 T_B2 T_B1 T_A2 P_A3 T_B3 T_B5 P_B2 T_B1 T_A3 T_A2 P_A5 P_B1 T_B2 T_B3 T_A1 T_A5 T_B5 T_A2 T_A3 T_B5 T_B2 T_B1 P_A5
10.5.2012
15.5.2012
01.6.2012
15.6.2012
22.6.2012
23.6
12.7.2012
19.7.2012
27.8.2012
15.9.2012
1.11.2012
30.1.2013
Totale individui di Cinciarella osservarti
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)

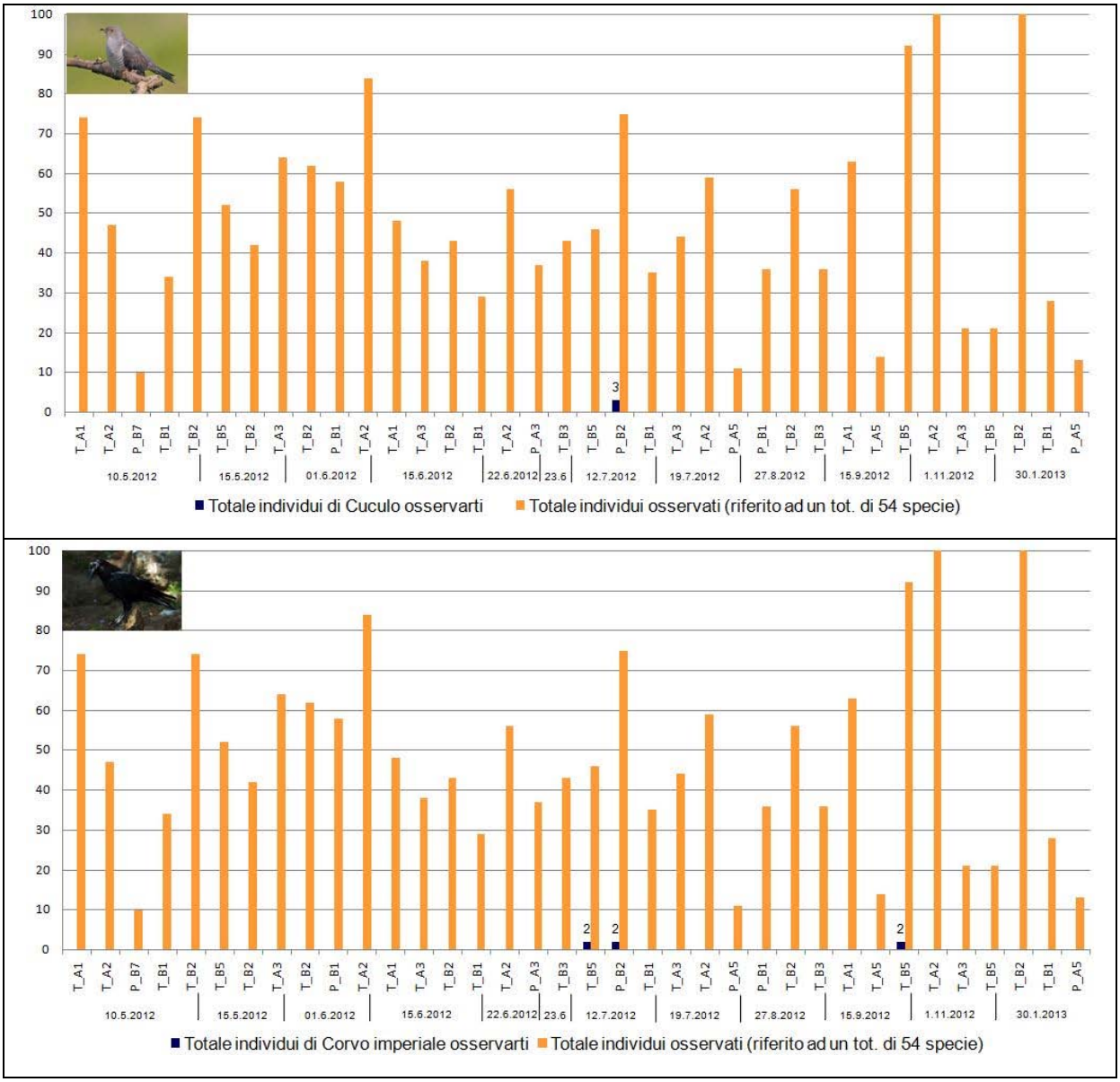
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
T_A1 T_A2 P_B7 T_B1 T_B2 T_B5 T_B2 T_A3 T_B2 P_B1 T_A2 T_A1 T_A3 T_B2 T_B1 T_A2 P_A3 T_B3 T_B5 P_B2 T_B1 T_A3 T_A2 P_A5 P_B1 T_B2 T_B3 T_A1 T_A5 T_B5 T_A2 T_A3 T_B5 T_B2 T_B1 P_A5
10.5.2012
15.5.2012
01.6.2012
15.6.2012
22.6.2012
23.6
12.7.2012
19.7.2012
27.8.2012
15.9.2012
1.11.2012
30.1.2013
Totale individui di Civetta osservarti
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)


100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1
T_A1 T_A2 P_B7 T_B1 T_B2 T_B5 T_B2 T_A3 T_B2 P_B1 T_A2 T_A1 T_A3 T_B2 T_B1 T_A2 P_A3 T_B3 T_B5 P_B2 T_B1 T_A3 T_A2 P_A5 P_B1 T_B2 T_B3 T_A1 T_A5 T_B5 T_A2 T_A3 T_B5 T_B2 T_B1 P_A5
10.5.2012
15.5.2012
01.6.2012
15.6.2012
22.6.2012
23.6
12.7.2012
19.7.2012
27.8.2012
15.9.2012
1.11.2012
30.1.2013
Totale individui di Codazzurro osservarti
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)

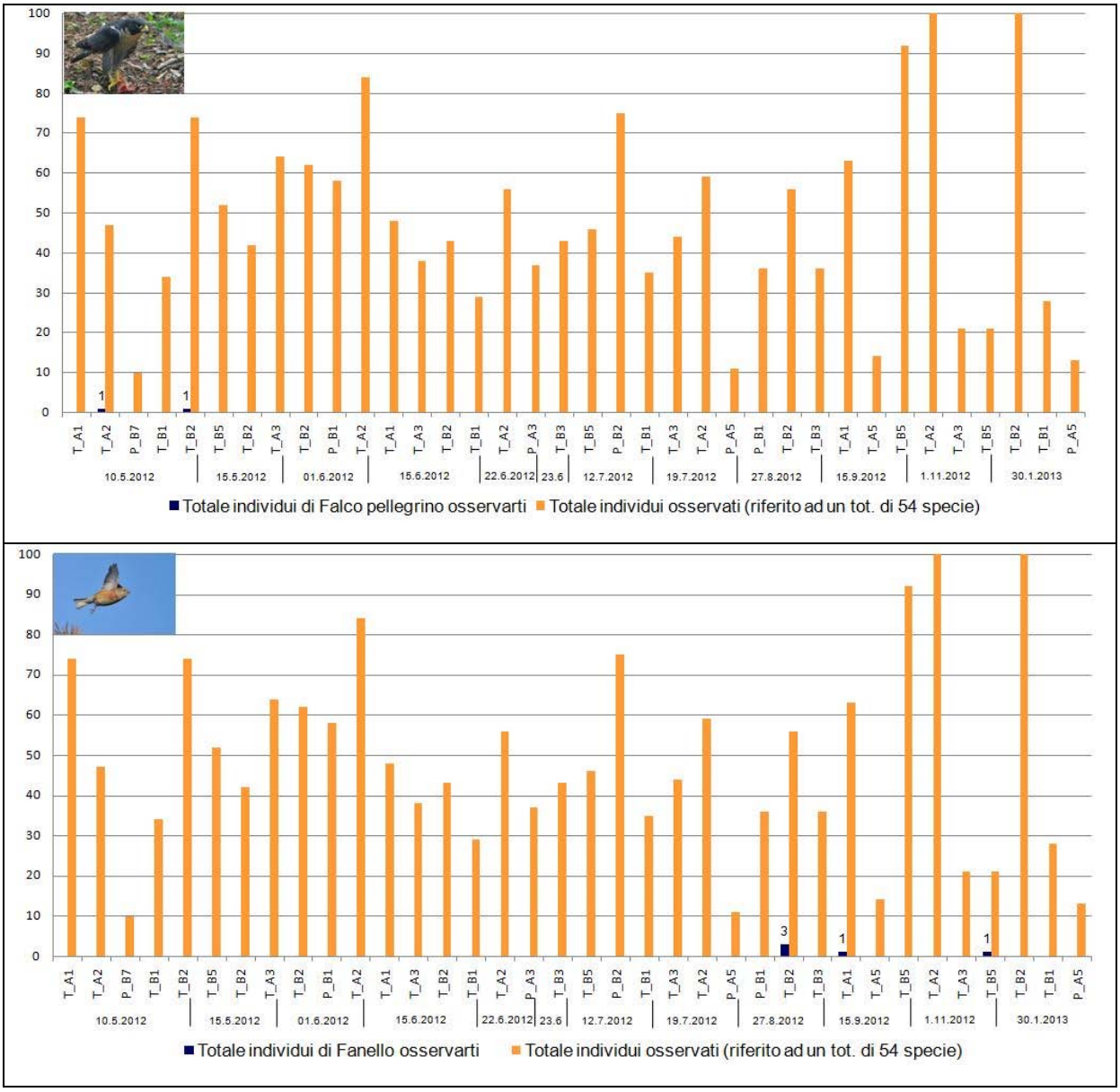
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1
T_A1 T_A2 P_B7 T_B1 T_B2 T_B5 T_B2 T_A3 T_B2 P_B1 T_A2 T_A1 T_A3 T_B2 T_B1 T_A2 P_A3 T_B3 T_B5 P_B2 T_B1 T_A3 T_A2 P_A5 P_B1 T_B2 T_B3 T_A1 T_A5 T_B5 T_A2 T_A3 T_B5 T_B2 T_B1 P_A5
10.5.2012
15.5.2012
01.6.2012
15.6.2012
22.6.2012
23.6
12.7.2012
19.7.2012
27.8.2012
15.9.2012
1.11.2012
30.1.2013
Totale individui di Codirosso osservarti
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)


100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
T_A1 T_A2 P_B7 T_B1 T_B2 T_B5 T_B2 T_A3 T_B2 P_B1 T_A2 T_A1 T_A3 T_B2 T_B1 T_A2 P_A3 T_B3 T_B5 P_B2 T_B1 T_A3 T_A2 P_A5 P_B1 T_B2 T_B3 T_A1 T_A5 T_B5 T_A2 T_A3 T_B5 T_B2 T_B1 P_A5
10.5.2012
15.5.2012
01.6.2012
15.6.2012
22.6.2012
23.6
12.7.2012
19.7.2012
27.8.2012
15.9.2012
1.11.2012
30.1.2013
Totale individui di Colombaccio osservarti
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)

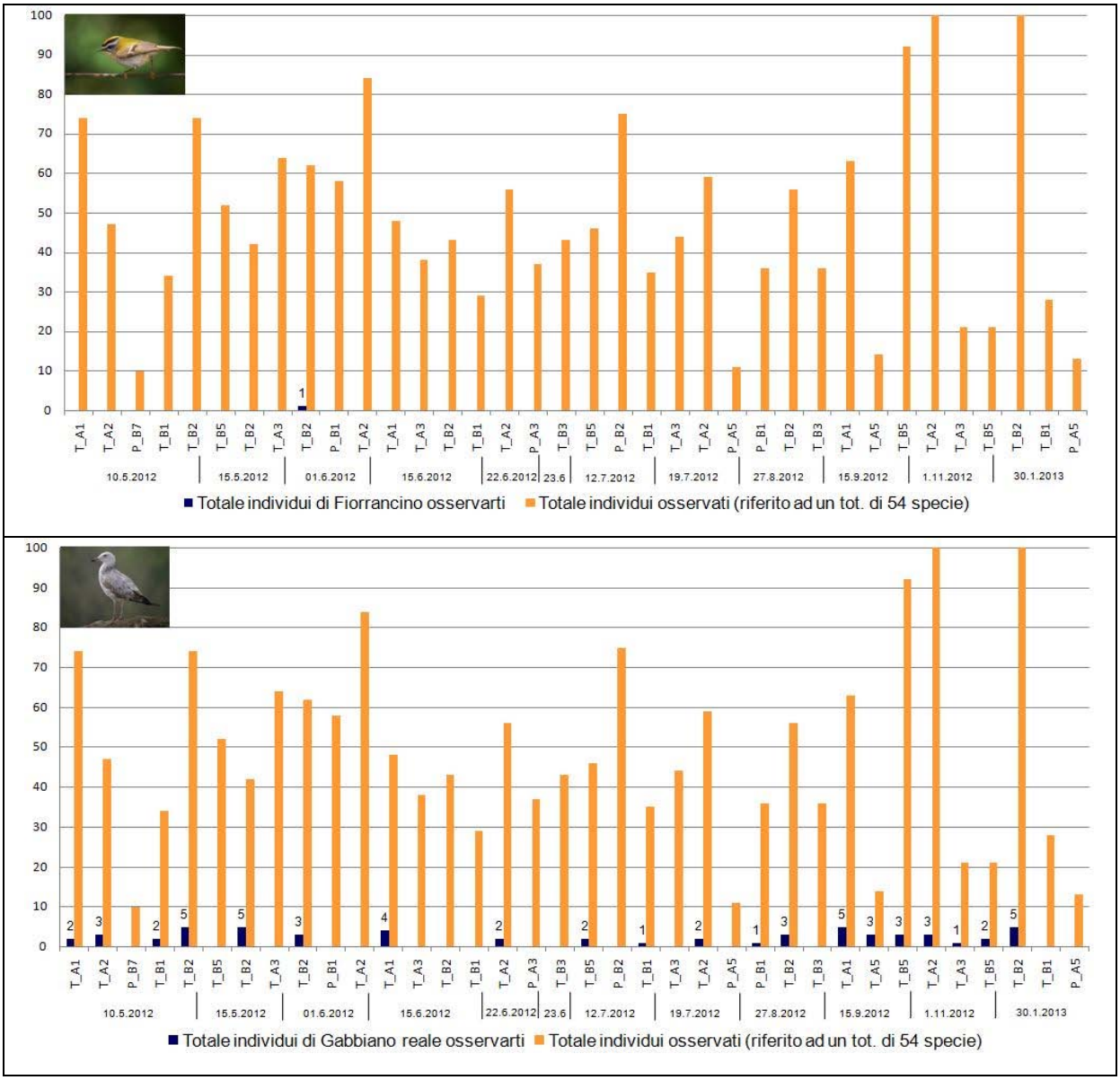
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
T_A1 T_A2 P_B7 T_B1 T_B2 T_B5 T_B2 T_A3 T_B2 P_B1 T_A2 T_A1 T_A3 T_B2 T_B1 T_A2 P_A3 T_B3 T_B5 P_B2 T_B1 T_A3 T_A2 P_A5 P_B1 T_B2 T_B3 T_A1 T_A5 T_B5 T_A2 T_A3 T_B5 T_B2 T_B1 P_A5
10.5.2012
15.5.2012
01.6.2012
15.6.2012
22.6.2012
23.6
12.7.2012
19.7.2012
27.8.2012
15.9.2012
1.11.2012
30.1.2013
Totale individui di Cornacchia grigia osservarti
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)


100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
3
T_A1 T_A2 P_B7 T_B1 T_B2 T_B5 T_B2 T_A3 T_B2 P_B1 T_A2 T_A1 T_A3 T_B2 T_B1 T_A2 P_A3 T_B3 T_B5 P_B2 T_B1 T_A3 T_A2 P_A5 P_B1 T_B2 T_B3 T_A1 T_A5 T_B5 T_A2 T_A3 T_B5 T_B2 T_B1 P_A5
10.5.2012
15.5.2012
01.6.2012
15.6.2012
22.6.2012
23.6
12.7.2012
19.7.2012
27.8.2012
15.9.2012
1.11.2012
30.1.2013
Totale individui di Cuculo osservarti
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)

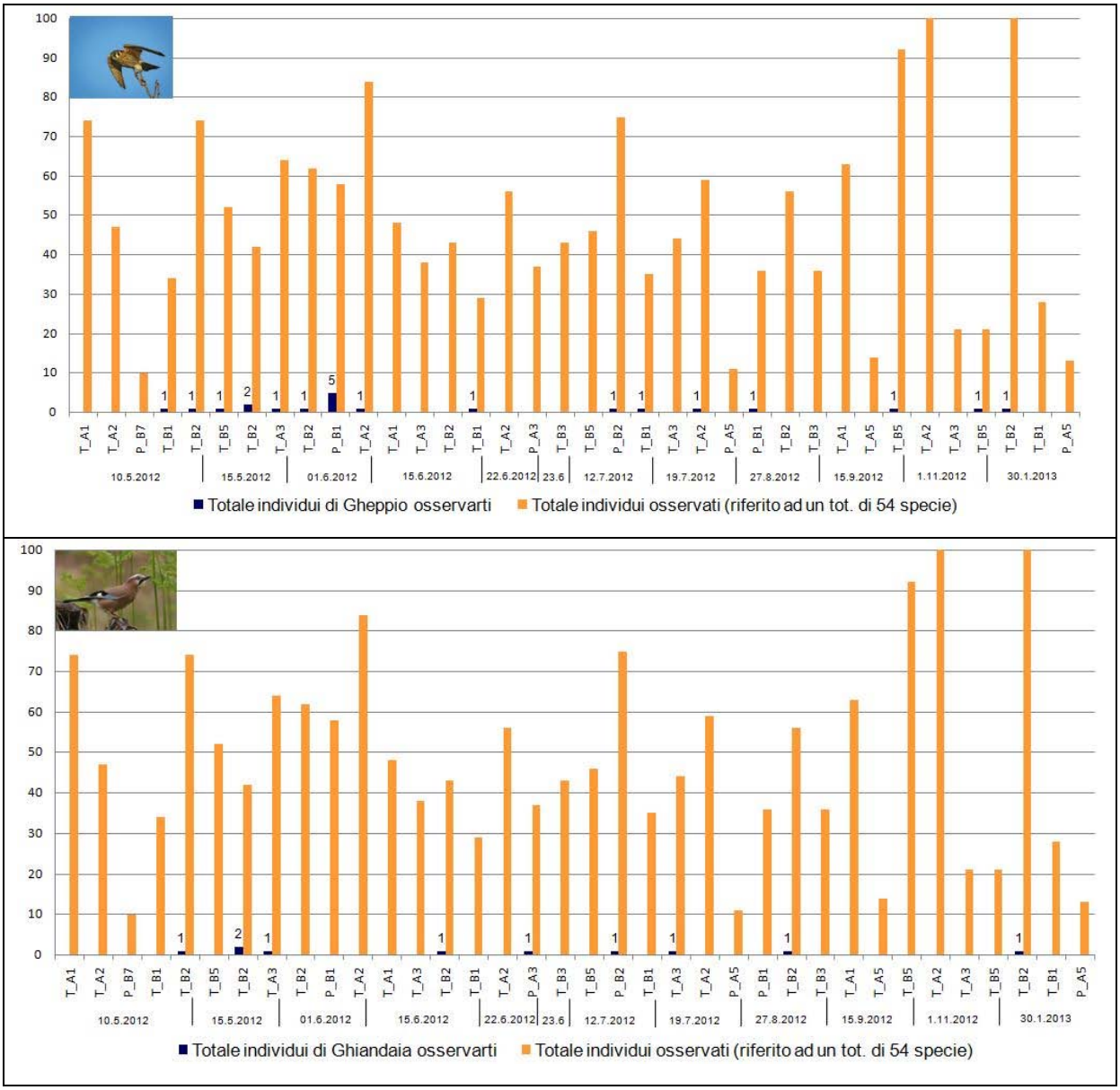
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
2
2
2
T_A1 T_A2 P_B7 T_B1 T_B2 T_B5 T_B2 T_A3 T_B2 P_B1 T_A2 T_A1 T_A3 T_B2 T_B1 T_A2 P_A3 T_B3 T_B5 P_B2 T_B1 T_A3 T_A2 P_A5 P_B1 T_B2 T_B3 T_A1 T_A5 T_B5 T_A2 T_A3 T_B5 T_B2 T_B1 P_A5
10.5.2012
15.5.2012
01.6.2012
15.6.2012
22.6.2012
23.6
12.7.2012
19.7.2012
27.8.2012
15.9.2012
1.11.2012
30.1.2013
Totale individui di Corvo imperiale osservarti
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)


100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1
1
T_A1 T_A2 P_B7 T_B1 T_B2 T_B5 T_B2 T_A3 T_B2 P_B1 T_A2 T_A1 T_A3 T_B2 T_B1 T_A2 P_A3 T_B3 T_B5 P_B2 T_B1 T_A3 T_A2 P_A5 P_B1 T_B2 T_B3 T_A1 T_A5 T_B5 T_A2 T_A3 T_B5 T_B2 T_B1 P_A5
10.5.2012
15.5.2012
01.6.2012
15.6.2012
22.6.2012
23.6
12.7.2012
19.7.2012
27.8.2012
15.9.2012
1.11.2012
30.1.2013
Totale individui di Falco pellegrino osservarti
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)

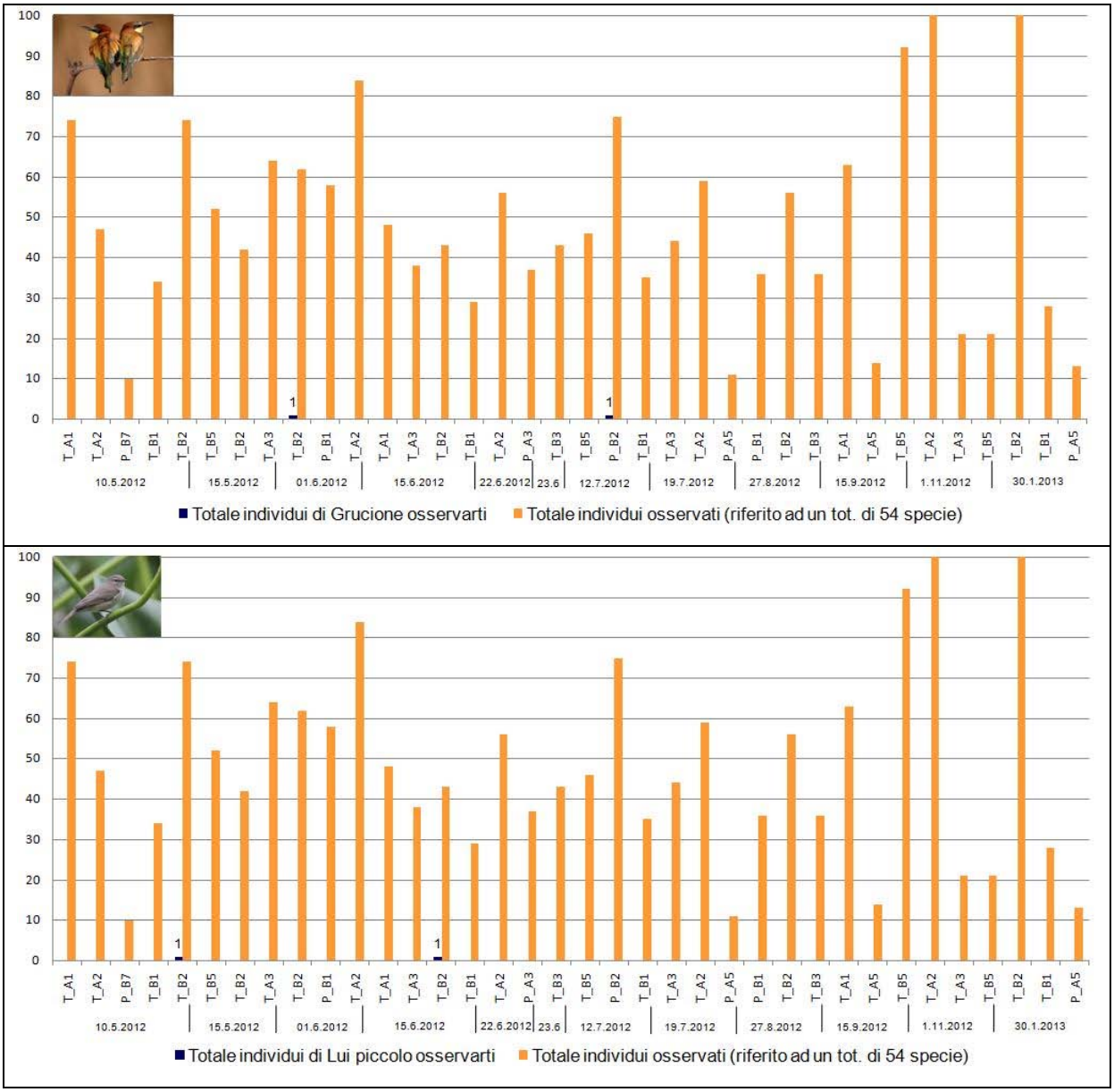
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
3
1
1
T_A1 T_A2 P_B7 T_B1 T_B2 T_B5 T_B2 T_A3 T_B2 P_B1 T_A2 T_A1 T_A3 T_B2 T_B1 T_A2 P_A3 T_B3 T_B5 P_B2 T_B1 T_A3 T_A2 P_A5 P_B1 T_B2 T_B3 T_A1 T_A5 T_B5 T_A2 T_A3 T_B5 T_B2 T_B1 P_A5
10.5.2012
15.5.2012
01.6.2012
15.6.2012
22.6.2012
23.6
12.7.2012
19.7.2012
27.8.2012
15.9.2012
1.11.2012
30.1.2013
Totale individui di Fanello osservarti
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)

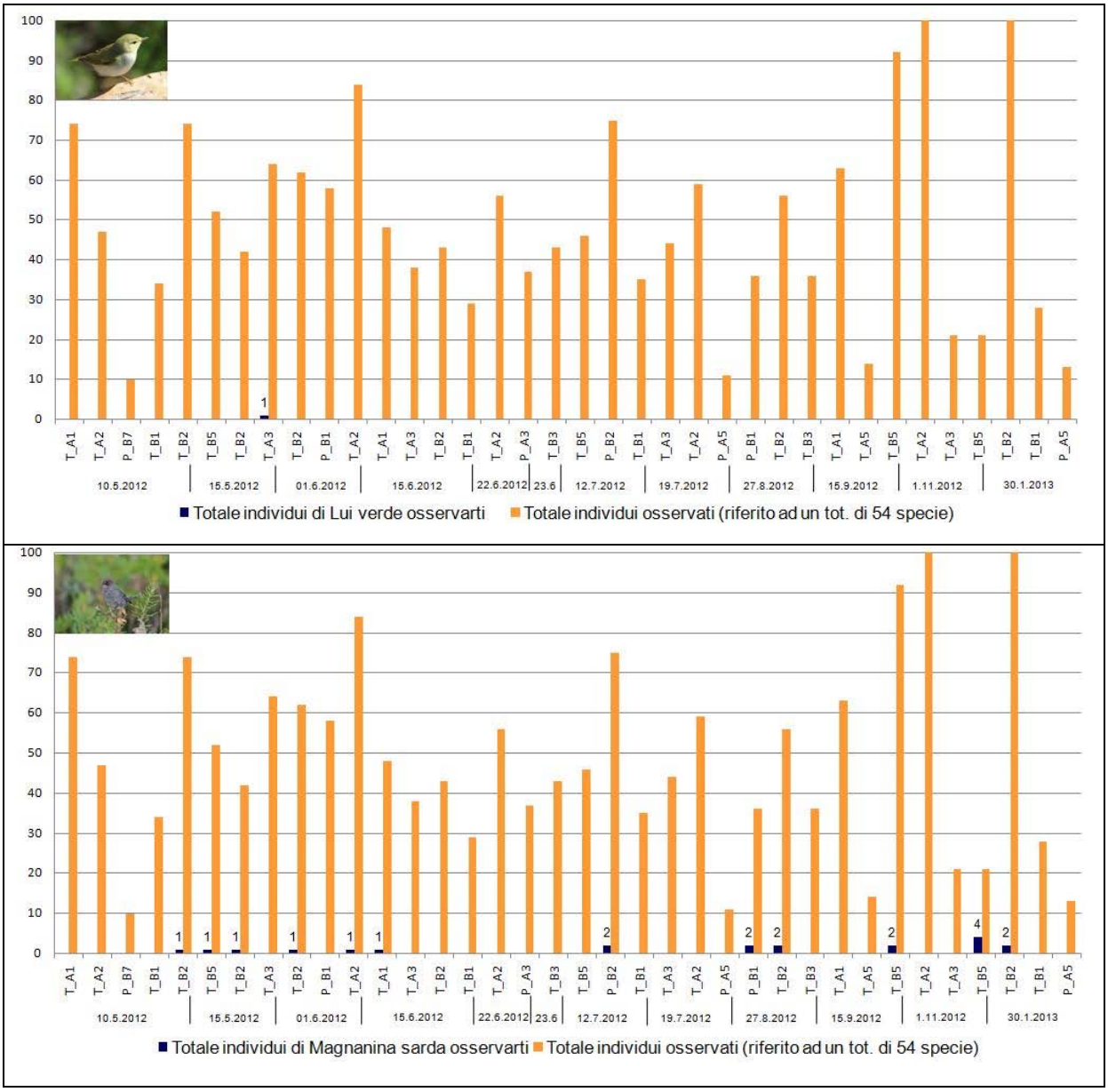

100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1
T_A1 T_A2 P_B7 T_B1 T_B2 T_B5 T_B2 T_A3 T_B2 P_B1 T_A2 T_A1 T_A3 T_B2 T_B1 T_A2 P_A3 T_B3 T_B5 P_B2 T_B1 T_A3 T_A2 P_A5 P_B1 T_B2 T_B3 T_A1 T_A5 T_B5 T_A2 T_A3 T_B5 T_B2 T_B1 P_A5
10.5.2012
15.5.2012
01.6.2012
15.6.2012
22.6.2012
23.6
12.7.2012
19.7.2012
27.8.2012
15.9.2012
1.11.2012
30.1.2013
Totale individui di Fiorrancino osservarti
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)

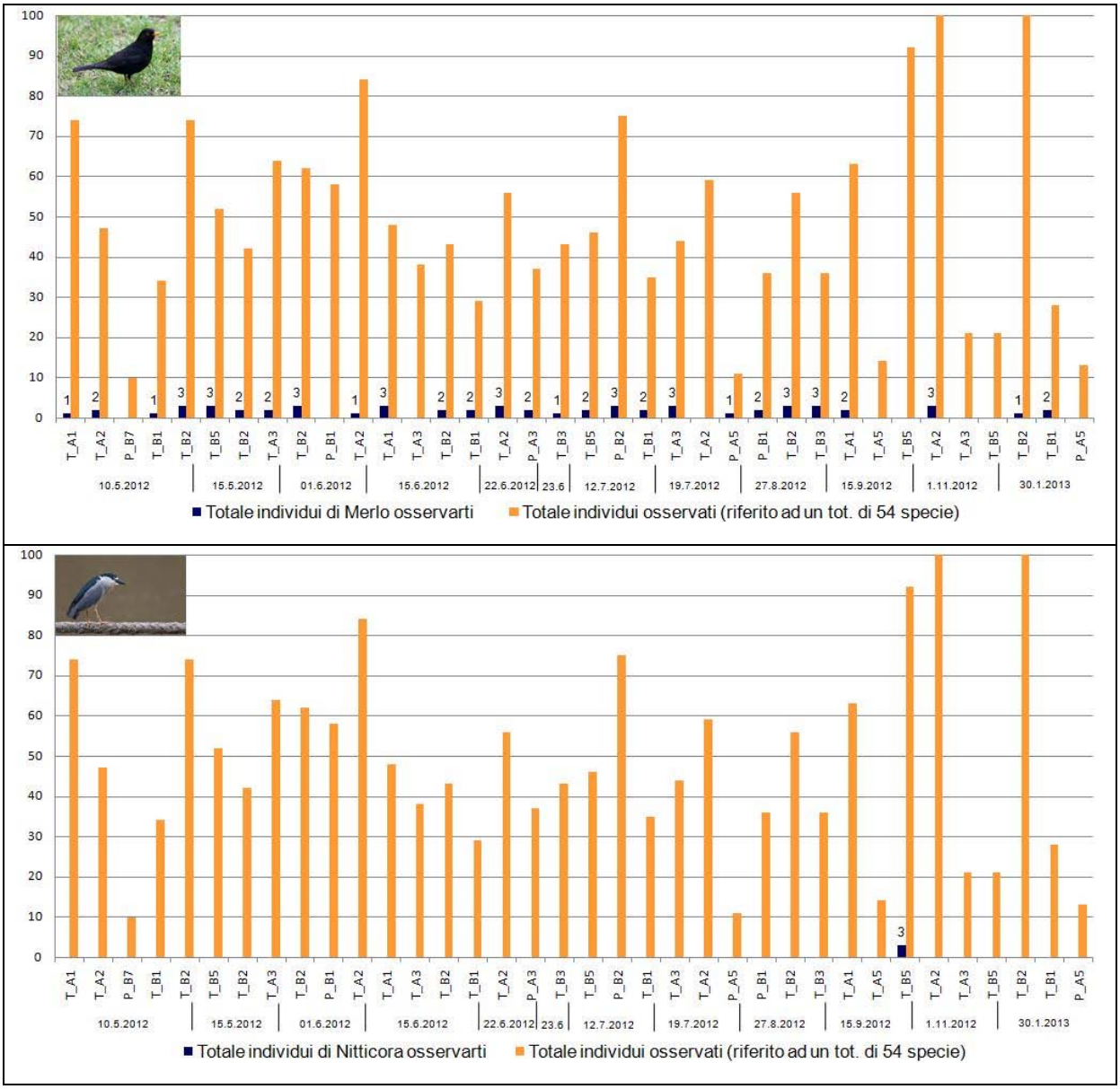
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
2 3 2 5 5 3 4 2 1 2 1 3 5 3 3 3 1 2 5
T_A1 T_A2 P_B7 T_B1 T_B2 T_B5 T_B2 T_A3 T_B2 P_B1 T_A2 T_A1 T_A3 T_B2 T_B1 T_A2 P_A3 T_B3 T_B5 P_B2 T_B1 T_A3 T_A2 P_A5 P_B1 T_B2 T_B3 T_A1 T_A5 T_B5 T_A2 T_A3 T_B5 T_B2 T_B1 P_A5
10.5.2012
15.5.2012
01.6.2012
15.6.2012
22.6.2012
23.6
12.7.2012
19.7.2012
27.8.2012
15.9.2012
1.11.2012
30.1.2013
Totale individui di Gabbiano reale osservarti
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)

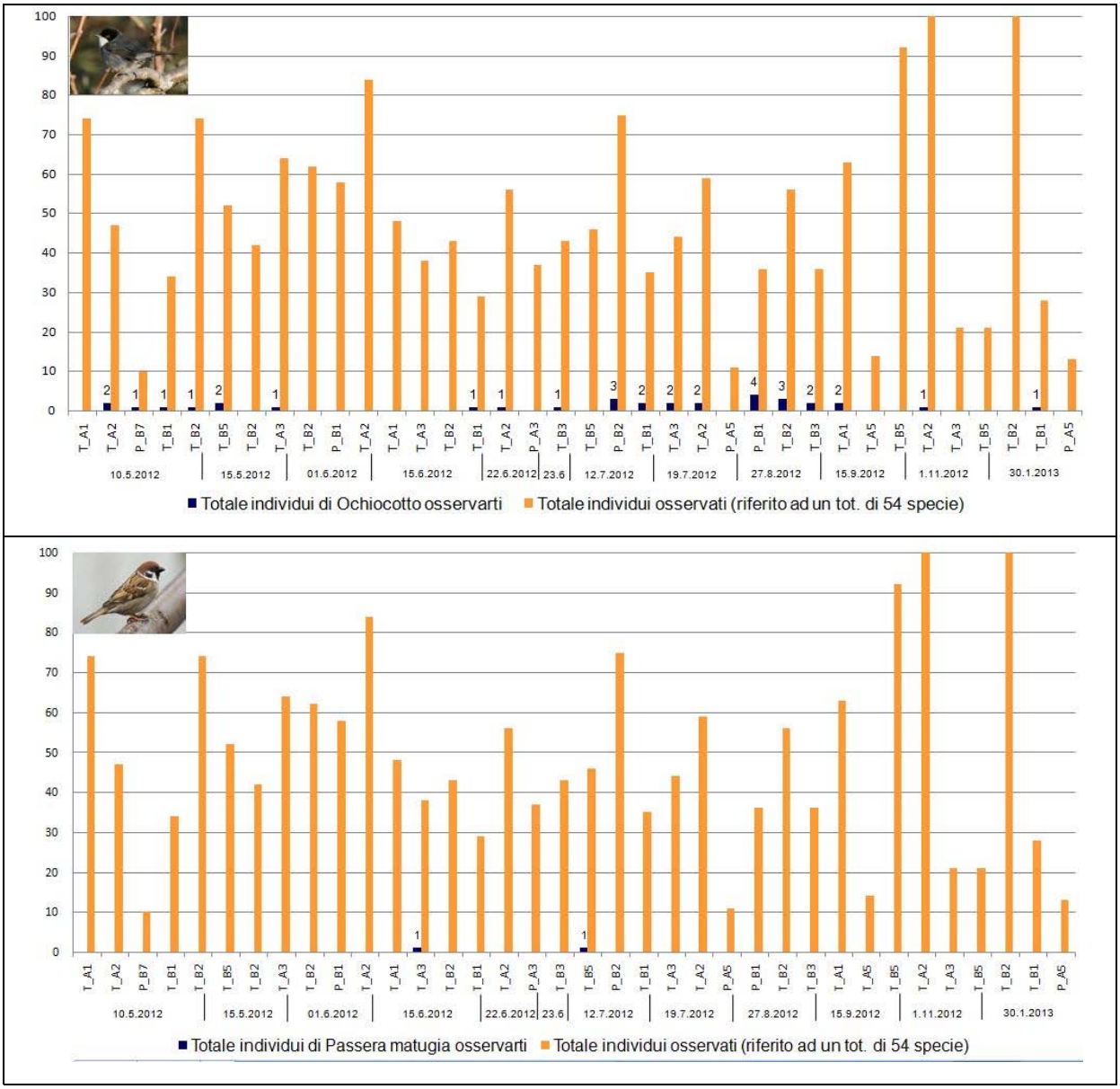

100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
T_A1 T_A2 P_B7 T_B1 T_B2 T_B5 T_B2 T_A3 T_B2 P_B1 T_A2 T_A1 T_A3 T_B2 T_B1 T_A2 P_A3 T_B3 T_B5 P_B2 T_B1 T_A3 T_A2 P_A5 P_B1 T_B2 T_B3 T_A1 T_A5 T_B5 T_A2 T_A3 T_B5 T_B2 T_B1 P_A5
10.5.2012
15.5.2012
01.6.2012
15.6.2012
22.6.2012
23.6
12.7.2012
19.7.2012
27.8.2012
15.9.2012
1.11.2012
30.1.2013
Totale individui di Gheppio osservarti
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)

100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
T_A1 T_A2 P_B7 T_B1 T_B2 T_B5 T_B2 T_A3 T_B2 P_B1 T_A2 T_A1 T_A3 T_B2 T_B1 T_A2 P_A3 T_B3 T_B5 P_B2 T_B1 T_A3 T_A2 P_A5 P_B1 T_B2 T_B3 T_A1 T_A5 T_B5 T_A2 T_A3 T_B5 T_B2 T_B1 P_A5
10.5.2012
15.5.2012
01.6.2012
15.6.2012
22.6.2012
23.6
12.7.2012
19.7.2012
27.8.2012
15.9.2012
1.11.2012
30.1.2013
Totale individui di Ghiandaia osservarti
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)

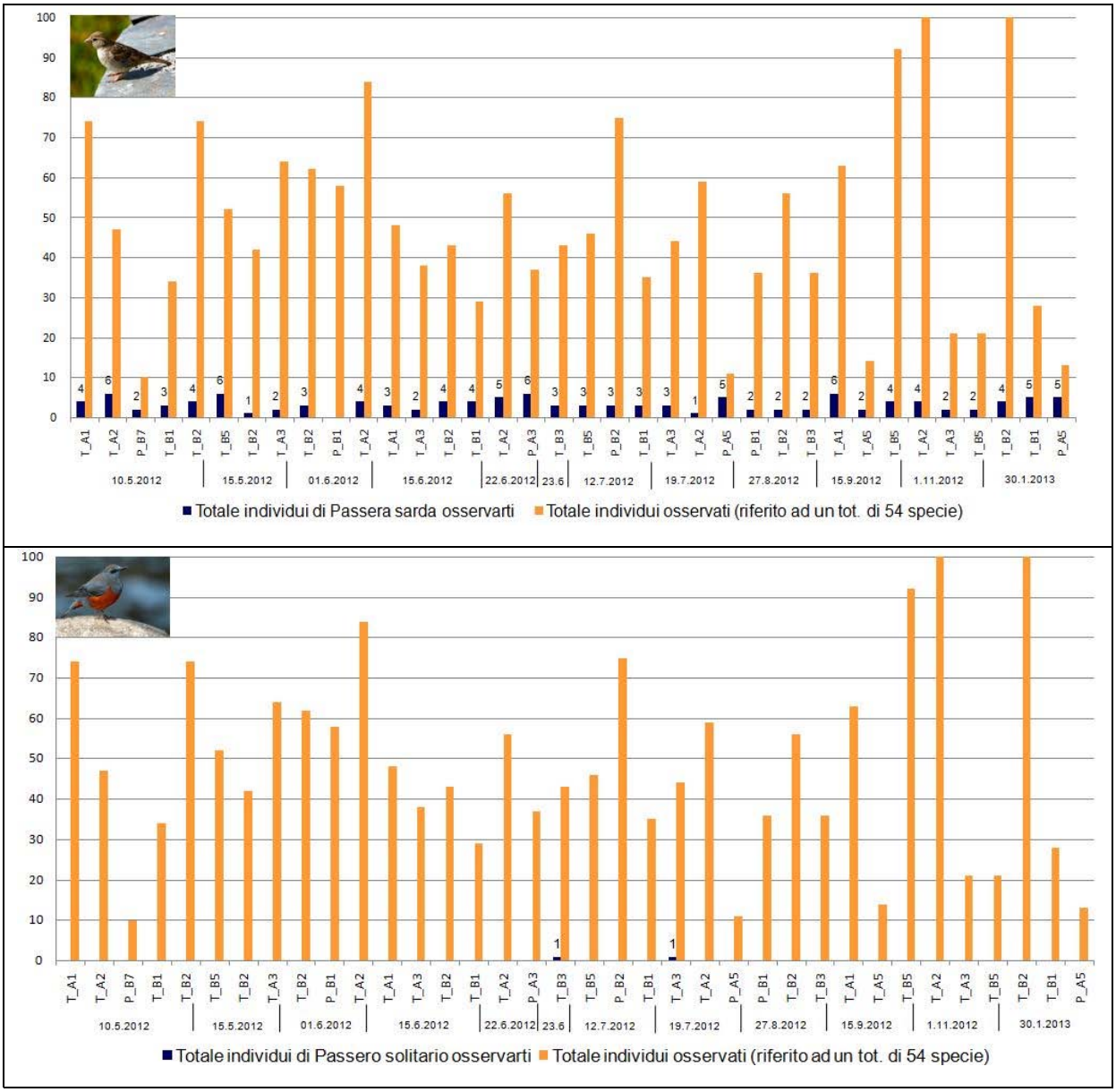

100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
T_A1 T_A2 P_B7 T_B1 T_B2 T_B5 T_B2 T_A3 T_B2 P_B1 T_A2 T_A1 T_A3 T_B2 T_B1 T_A2 P_A3 T_B3 T_B5 P_B2 T_B1 T_A3 T_A2 P_A5 P_B1 T_B2 T_B3 T_A1 T_A5 T_B5 T_A2 T_A3 T_B5 T_B2 T_B1 P_A5
10.5.2012
15.5.2012
01.6.2012
15.6.2012
22.6.2012
23.6
12.7.2012
19.7.2012
27.8.2012
15.9.2012
1.11.2012
30.1.2013
Totale individui di Grucione osservarti
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
T_A1 T_A2 P_B7 T_B1 T_B2 T_B5 T_B2 T_A3 T_B2 P_B1 T_A2 T_A1 T_A3 T_B2 T_B1 T_A2 P_A3 T_B3 T_B5 P_B2 T_B1 T_A3 T_A2 P_A5 P_B1 T_B2 T_B3 T_A1 T_A5 T_B5 T_A2 T_A3 T_B5 T_B2 T_B1 P_A5
10.5.2012
15.5.2012
01.6.2012
15.6.2012
22.6.2012
23.6
12.7.2012
19.7.2012
27.8.2012
15.9.2012
1.11.2012
30.1.2013
Totale individui di Lui piccolo osservarti
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)

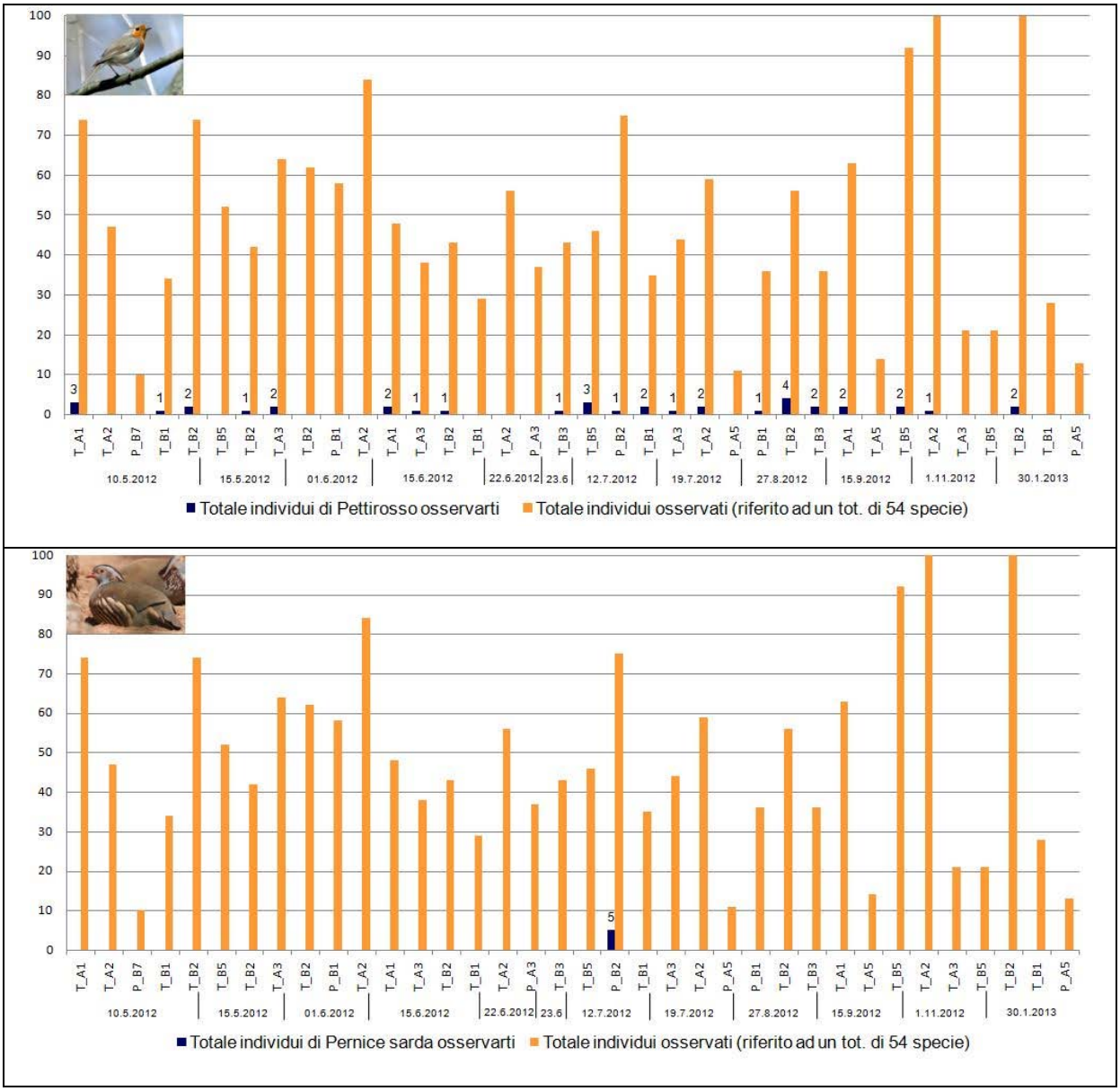

100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1
T_A1 T_A2 P_B7 T_B1 T_B2 T_B5 T_B2 T_A3 T_B2 P_B1 T_A2 T_A1 T_A3 T_B2 T_B1 T_A2 P_A3 T_B3 T_B5 P_B2 T_B1 T_A3 T_A2 P_A5 P_B1 T_B2 T_B3 T_A1 T_A5 T_B5 T_A2 T_A3 T_B5 T_B2 T_B1 P_A5
10.5.2012
15.5.2012
01.6.2012
15.6.2012
22.6.2012
23.6
12.7.2012
19.7.2012
27.8.2012
15.9.2012
1.11.2012
30.1.2013
Totale individui di Lui verde osservarti
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1 1 1 1 1 1
2 2 2 2 4 2
T_A1 T_A2 P_B7 T_B1 T_B2 T_B5 T_B2 T_A3 T_B2 P_B1 T_A2 T_A1 T_A3 T_B2 T_B1 T_A2 P_A3 T_B3 T_B5 P_B2 T_B1 T_A3 T_A2 P_A5 P_B1 T_B2 T_B3 T_A1 T_A5 T_B5 T_A2 T_A3 T_B5 T_B2 T_B1 P_A5
10.5.2012
15.5.2012
01.6.2012
15.6.2012
22.6.2012
23.6
12.7.2012
19.7.2012
27.8.2012
15.9.2012
1.11.2012
30.1.2013
Totale individui di Magnanina sarda osservarti
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)


100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
T_A1 T_A2 P_B7 T_B1 T_B2 T_B5 T_B2 T_A3 T_B2 P_B1 T_A2 T_A1 T_A3 T_B2 T_B1 T_A2 P_A3 T_B3 T_B5 P_B2 T_B1 T_A3 T_A2 P_A5 P_B1 T_B2 T_B3 T_A1 T_A5 T_B5 T_A2 T_A3 T_B5 T_B2 T_B1 P_A5
10.5.2012
15.5.2012
01.6.2012
15.6.2012
22.6.2012
23.6
12.7.2012
19.7.2012
27.8.2012
15.9.2012
1.11.2012
30.1.2013
Totale individui di Merlo osservarti
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
T_A1 T_A2 P_B7 T_B1 T_B2 T_B5 T_B2 T_A3 T_B2 P_B1 T_A2 T_A1 T_A3 T_B2 T_B1 T_A2 P_A3 T_B3 T_B5 P_B2 T_B1 T_A3 T_A2 P_A5 P_B1 T_B2 T_B3 T_A1 T_A5 T_B5 T_A2 T_A3 T_B5 T_B2 T_B1 P_A5
10.5.2012
15.5.2012
01.6.2012
15.6.2012
22.6.2012
23.6
12.7.2012
19.7.2012
27.8.2012
15.9.2012
1.11.2012
30.1.2013
Totale individui di Nitticora osservarti
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)

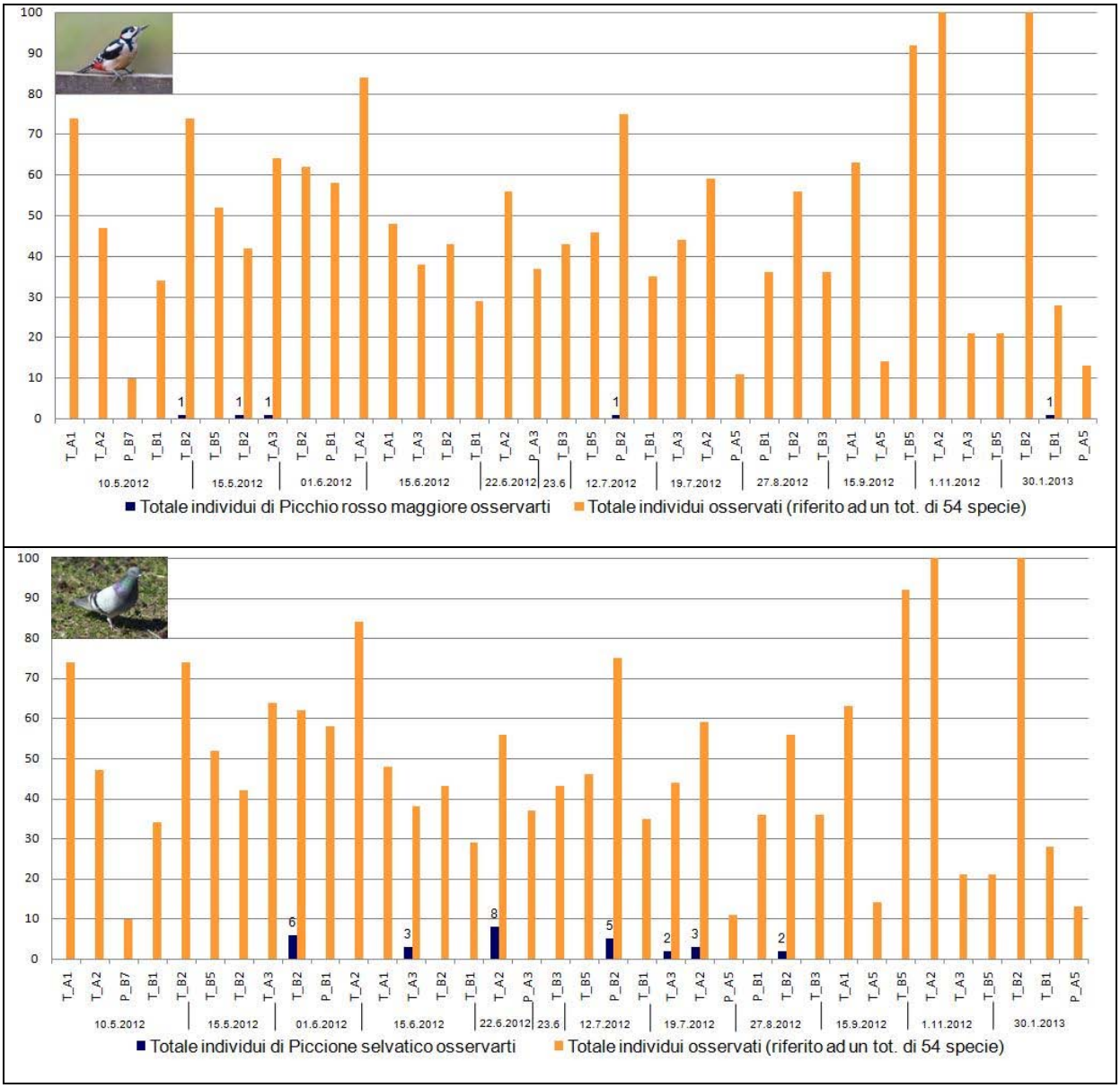

100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
T_A1 T_A2 P_B7 T_B1 T_B2 T_B5 T_B2 T_A3 T_B2 P_B1 T_A2 T_A1 T_A3 T_B2 T_B1 T_A2 P_A3 T_B3 T_B5 P_B2 T_B1 T_A3 T_A2 P_A5 P_B1 T_B2 T_B3 T_A1 T_A5 T_B5 T_A2 T_A3 T_B5 T_B2 T_B1 P_A5
10.5.2012
15.5.2012
01.6.2012
15.6.2012
22.6.2012
23.6
12.7.2012
19.7.2012
27.8.2012
15.9.2012
1.11.2012
30.1.2013
Totale individui di Ochiocotto osservarti
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)

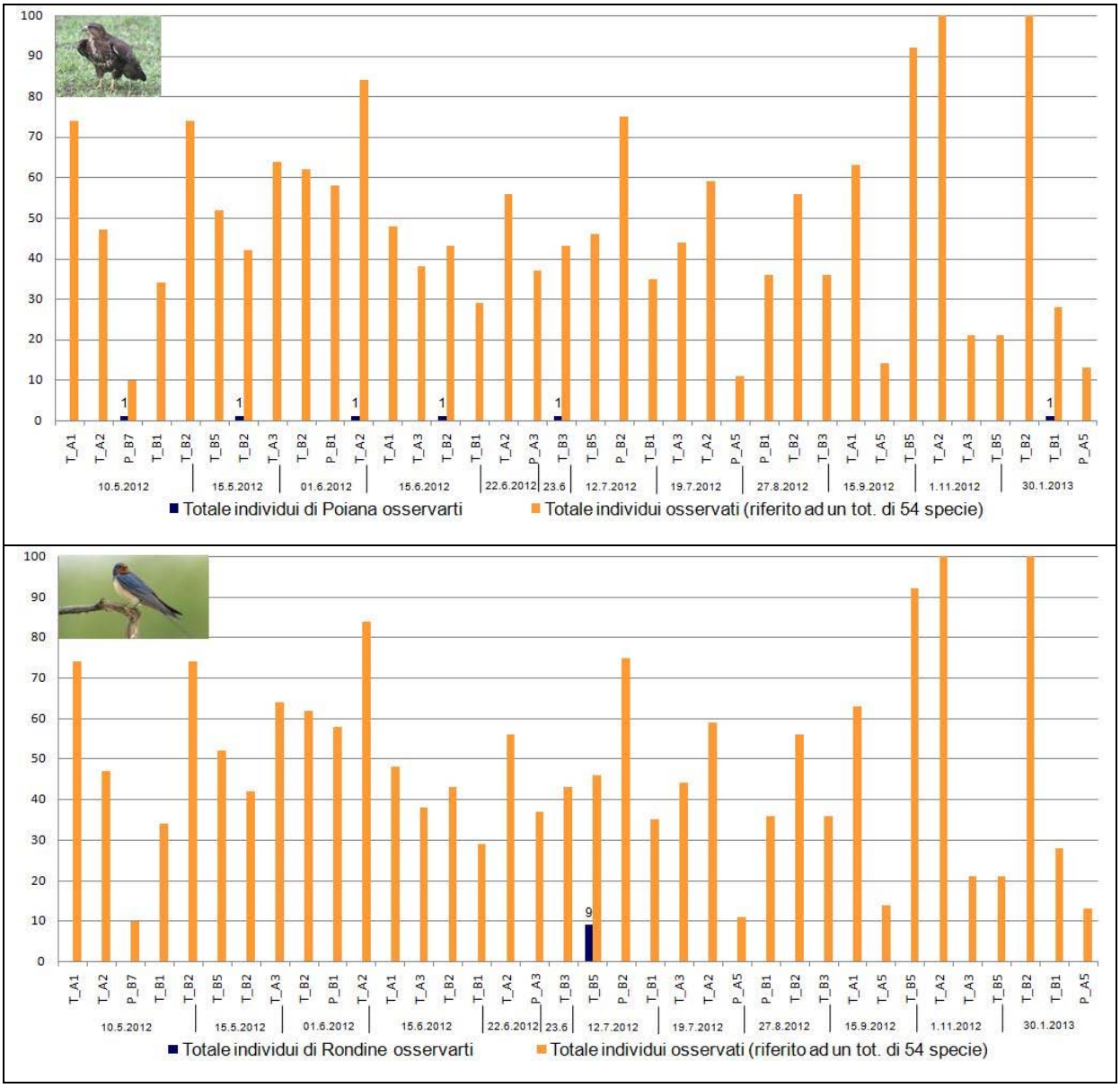
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
T_A1 T_A2 P_B7 T_B1 T_B2 T_B5 T_B2 T_A3 T_B2 P_B1 T_A2 T_A1 T_A3 T_B2 T_B1 T_A2 P_A3 T_B3 T_B5 P_B2 T_B1 T_A3 T_A2 P_A5 P_B1 T_B2 T_B3 T_A1 T_A5 T_B5 T_A2 T_A3 T_B5 T_B2 T_B1 P_A5
10.5.2012
15.5.2012
01.6.2012
15.6.2012
22.6.2012
23.6
12.7.2012
19.7.2012
27.8.2012
15.9.2012
1.11.2012
30.1.2013
Totale individui di Passera matugia osservarti
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)


Totale individui di Passera sarda osservarti
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)
Totale individui di Passero solitario osservarti
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)
10.5.2012
15.5.2012
01.6.2012
15.6.2012
22.6.2012
23.6
12.7.2012
19.7.2012
27.8.2012
15.9.2012
1.11.2012
30.1.2013

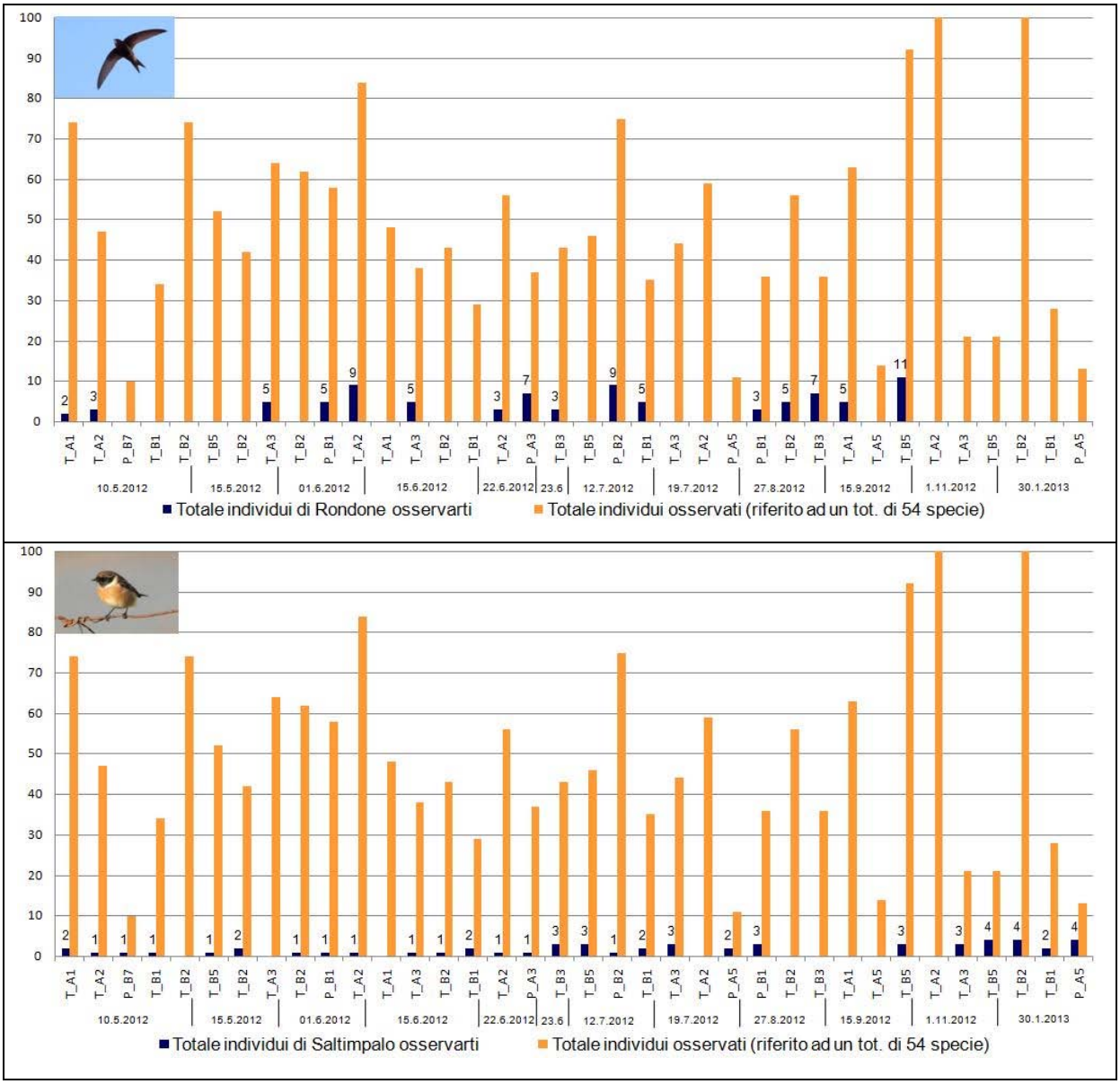

100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
T_A1 T_A2 P_B7 T_B1 T_B2 T_B5 T_B2 T_A3 T_B2 P_B1 T_A2 T_A1 T_A3 T_B2 T_B1 T_A2 P_A3 T_B3 T_B5 P_B2 T_B1 T_A3 T_A2 P_A5 P_B1 T_B2 T_B3 T_A1 T_A5 T_B5 T_A2 T_A3 T_B5 T_B2 T_B1 P_A5
10.5.2012
15.5.2012
01.6.2012
15.6.2012
22.6.2012
23.6
12.7.2012
19.7.2012
27.8.2012
15.9.2012
1.11.2012
30.1.2013
Totale individui di Pettirosso osservarti
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)

100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
T_A1 T_A2 P_B7 T_B1 T_B2 T_B5 T_B2 T_A3 T_B2 P_B1 T_A2 T_A1 T_A3 T_B2 T_B1 T_A2 P_A3 T_B3 T_B5 P_B2 T_B1 T_A3 T_A2 P_A5 P_B1 T_B2 T_B3 T_A1 T_A5 T_B5 T_A2 T_A3 T_B5 T_B2 T_B1 P_A5
10.5.2012
15.5.2012
01.6.2012
15.6.2012
22.6.2012
23.6
12.7.2012
19.7.2012
27.8.2012
15.9.2012
1.11.2012
30.1.2013
Totale individui di Pernice sarda osservarti
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)

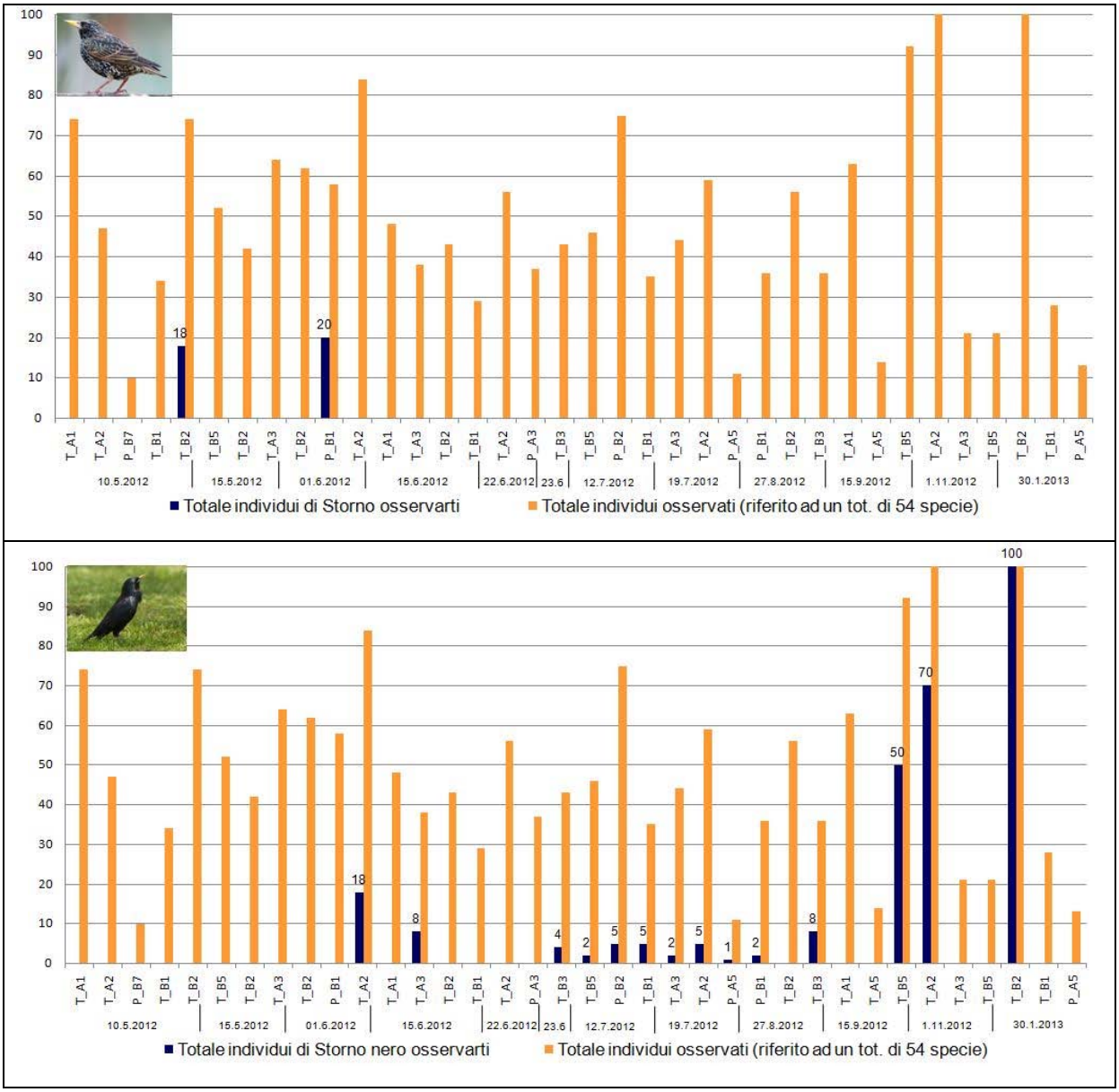

100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
T_A1 T_A2 P_B7 T_B1 T_B2 T_B5 T_B2 T_A3 T_B2 P_B1 T_A2 T_A1 T_A3 T_B2 T_B1 T_A2 P_A3 T_B3 T_B5 P_B2 T_B1 T_A3 T_A2 P_A5 P_B1 T_B2 T_B3 T_A1 T_A5 T_B5 T_A2 T_A3 T_B5 T_B2 T_B1 P_A5
10.5.2012
15.5.2012
01.6.2012
15.6.2012
22.6.2012
23.6
12.7.2012
19.7.2012
27.8.2012
15.9.2012
1.11.2012
30.1.2013
Totale individui di Picchio rosso maggiore osservarti
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
T_A1 T_A2 P_B7 T_B1 T_B2 T_B5 T_B2 T_A3 T_B2 P_B1 T_A2 T_A1 T_A3 T_B2 T_B1 T_A2 P_A3 T_B3 T_B5 P_B2 T_B1 T_A3 T_A2 P_A5 P_B1 T_B2 T_B3 T_A1 T_A5 T_B5 T_A2 T_A3 T_B5 T_B2 T_B1 P_A5
10.5.2012
15.5.2012
01.6.2012
15.6.2012
22.6.2012
23.6
12.7.2012
19.7.2012
27.8.2012
15.9.2012
1.11.2012
30.1.2013
Totale individui di Piccione selvatico osservarti
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)


100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
T_A1 T_A2 P_B7 T_B1 T_B2 T_B5 T_B2 T_A3 T_B2 P_B1 T_A2 T_A1 T_A3 T_B2 T_B1 T_A2 P_A3 T_B3 T_B5 P_B2 T_B1 T_A3 T_A2 P_A5 P_B1 T_B2 T_B3 T_A1 T_A5 T_B5 T_A2 T_A3 T_B5 T_B2 T_B1 P_A5
10.5.2012
15.5.2012
01.6.2012
15.6.2012
22.6.2012
23.6
12.7.2012
19.7.2012
27.8.2012
15.9.2012
1.11.2012
30.1.2013
Totale individui di Poiana osservarti
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)

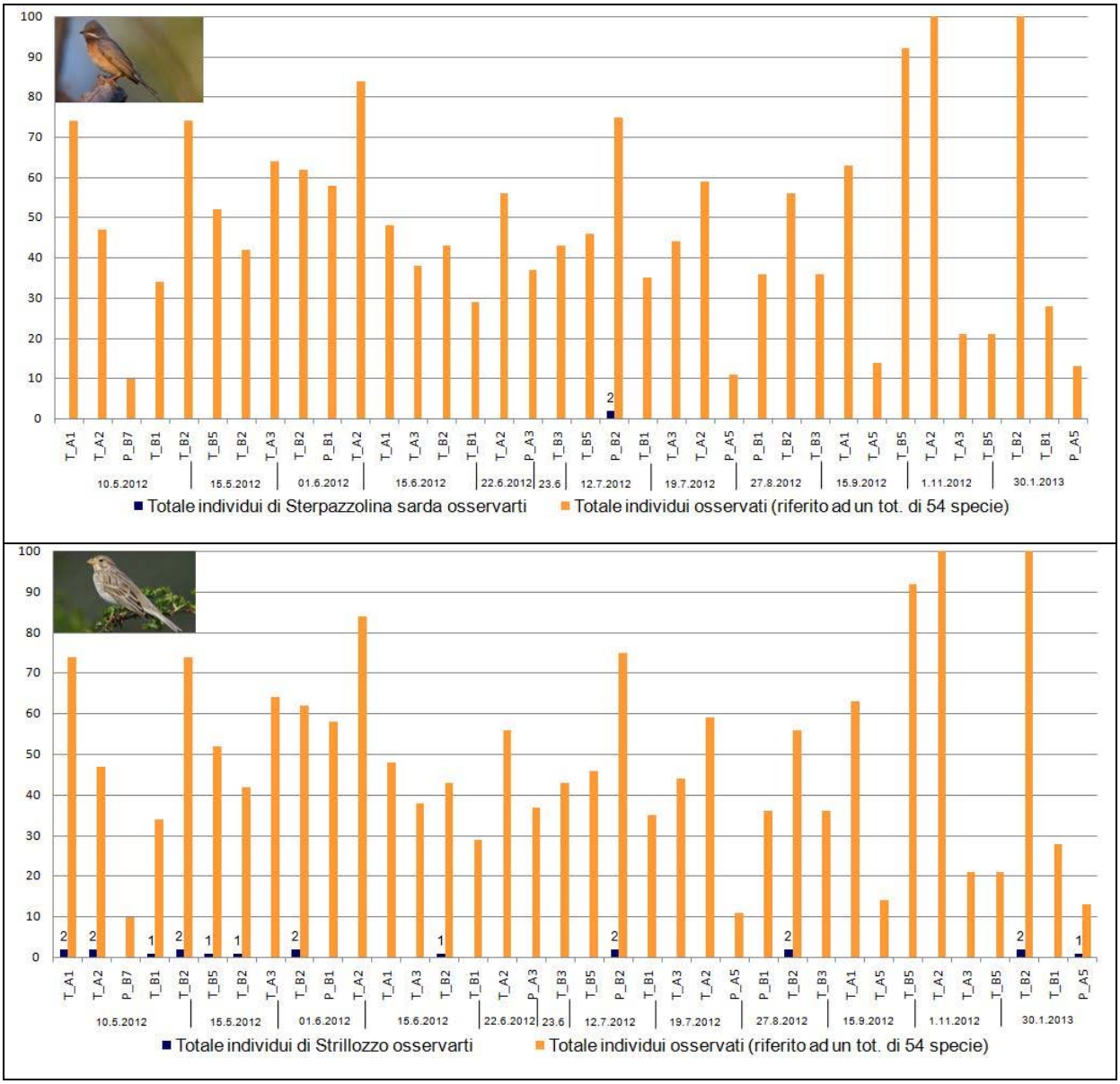
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
9
T_A1 T_A2 P_B7 T_B1 T_B2 T_B5 T_B2 T_A3 T_B2 P_B1 T_A2 T_A1 T_A3 T_B2 T_B1 T_A2 P_A3 T_B3 T_B5 P_B2 T_B1 T_A3 T_A2 P_A5 P_B1 T_B2 T_B3 T_A1 T_A5 T_B5 T_A2 T_A3 T_B5 T_B2 T_B1 P_A5
10.5.2012
15.5.2012
01.6.2012
15.6.2012
22.6.2012
23.6
12.7.2012
19.7.2012
27.8.2012
15.9.2012
1.11.2012
30.1.2013
Totale individui di Rondine osservarti
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)


100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
T_A1 T_A2 P_B7 T_B1 T_B2 T_B5 T_B2 T_A3 T_B2 P_B1 T_A2 T_A1 T_A3 T_B2 T_B1 T_A2 P_A3 T_B3 T_B5 P_B2 T_B1 T_A3 T_A2 P_A5 P_B1 T_B2 T_B3 T_A1 T_A5 T_B5 T_A2 T_A3 T_B5 T_B2 T_B1 P_A5
10.5.2012
15.5.2012
01.6.2012
15.6.2012
22.6.2012
23.6
12.7.2012
19.7.2012
27.8.2012
15.9.2012
1.11.2012
30.1.2013
Totale individui di Rondone osservarti
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)

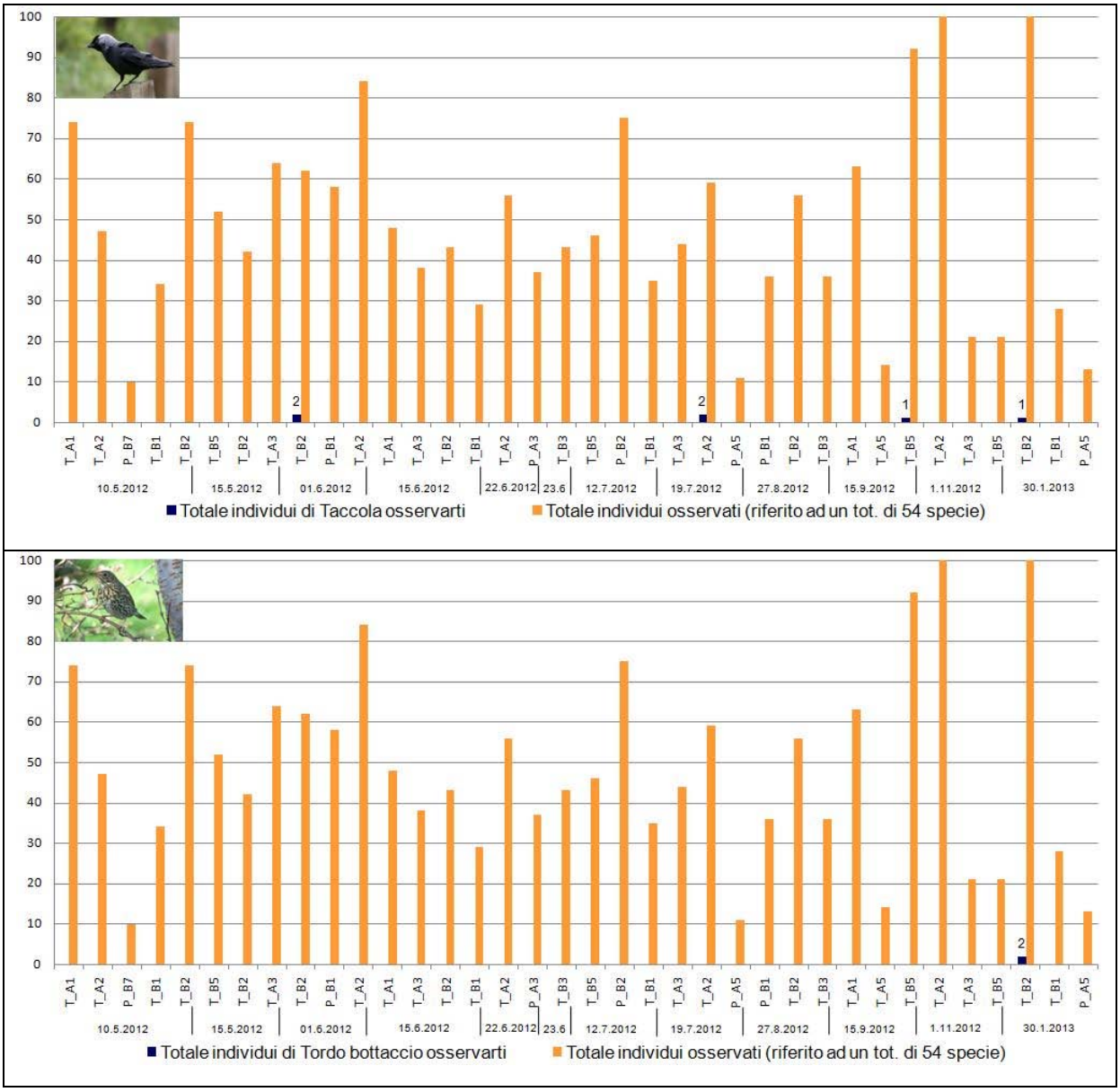
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
T_A1 T_A2 P_B7 T_B1 T_B2 T_B5 T_B2 T_A3 T_B2 P_B1 T_A2 T_A1 T_A3 T_B2 T_B1 T_A2 P_A3 T_B3 T_B5 P_B2 T_B1 T_A3 T_A2 P_A5 P_B1 T_B2 T_B3 T_A1 T_A5 T_B5 T_A2 T_A3 T_B5 T_B2 T_B1 P_A5
10.5.2012
15.5.2012
01.6.2012
15.6.2012
22.6.2012
23.6
12.7.2012
19.7.2012
27.8.2012
15.9.2012
1.11.2012
30.1.2013
Totale individui di Saltimpalo osservarti
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)

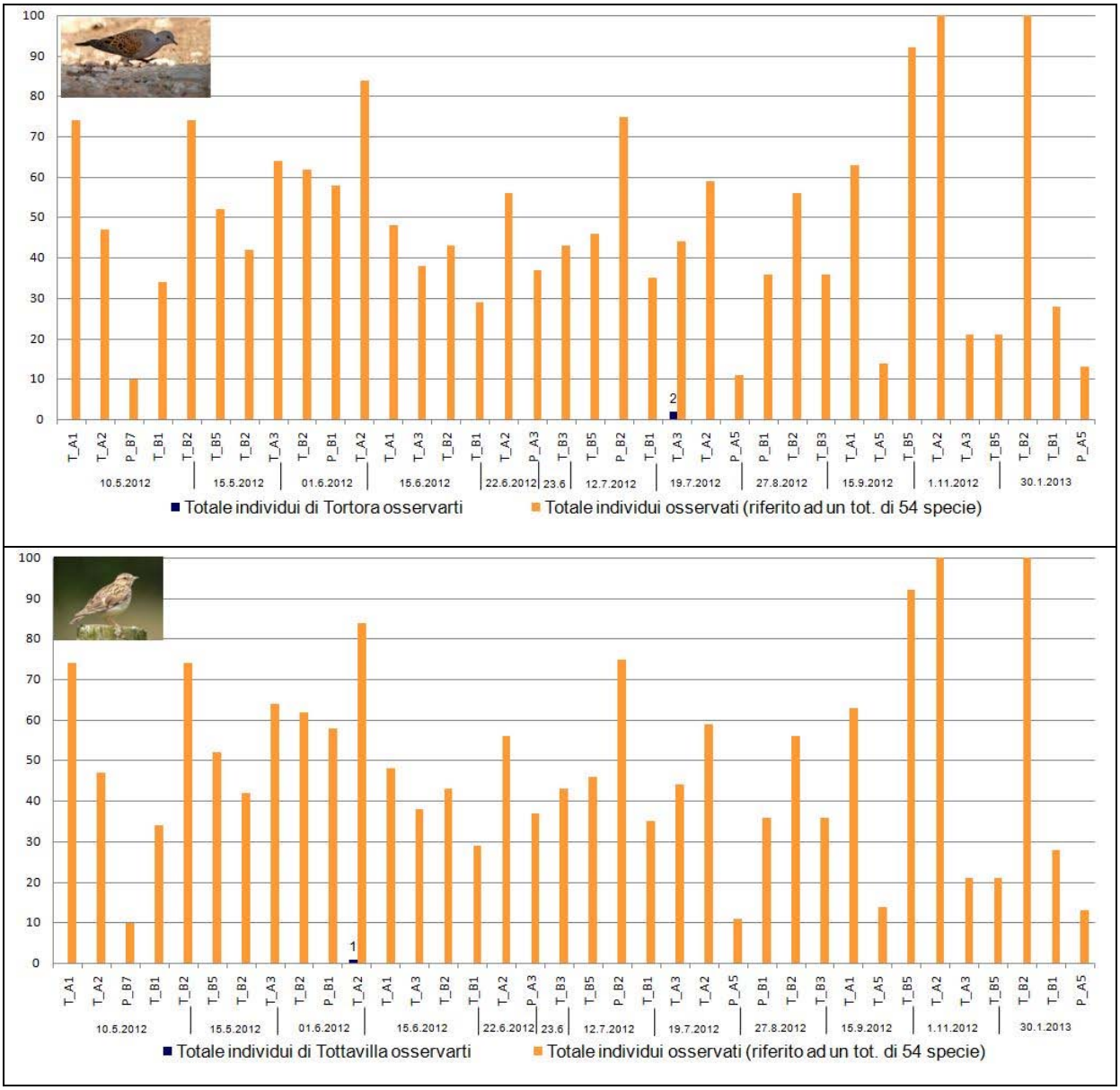

100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
18
20
T_A1 T_A2 P_B7 T_B1 T_B2 T_B5 T_B2 T_A3 T_B2 P_B1 T_A2 T_A1 T_A3 T_B2 T_B1 T_A2 P_A3 T_B3 T_B5 P_B2 T_B1 T_A3 T_A2 P_A5 P_B1 T_B2 T_B3 T_A1 T_A5 T_B5 T_A2 T_A3 T_B5 T_B2 T_B1 P_A5
10.5.2012
15.5.2012
01.6.2012
15.6.2012
22.6.2012
23.6
12.7.2012
19.7.2012
27.8.2012
15.9.2012
1.11.2012
30.1.2013
Totale individui di Storno osservarti
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)

100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
18
8
4
2
5
5
2
5
1
2
8
50
70
100
T_A1 T_A2 P_B7 T_B1 T_B2 T_B5 T_B2 T_A3 T_B2 P_B1 T_A2 T_A1 T_A3 T_B2 T_B1 T_A2 P_A3 T_B3 T_B5 P_B2 T_B1 T_A3 T_A2 P_A5 P_B1 T_B2 T_B3 T_A1 T_A5 T_B5 T_A2 T_A3 T_B5 T_B2 T_B1 P_A5
10.5.2012
15.5.2012
01.6.2012
15.6.2012
22.6.2012
23.6
12.7.2012
19.7.2012
27.8.2012
15.9.2012
1.11.2012
30.1.2013
Totale individui di Storno nero osservarti
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)

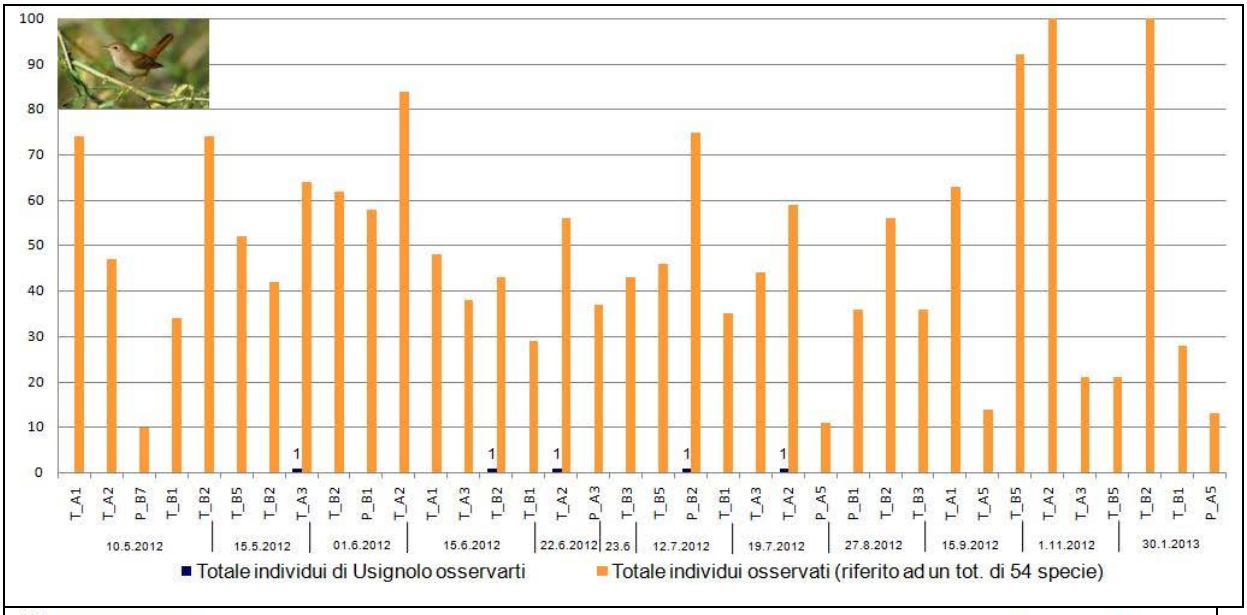

100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
T_A1 T_A2 P_B7 T_B1 T_B2 T_B5 T_B2 T_A3 T_B2 P_B1 T_A2 T_A1 T_A3 T_B2 T_B1 T_A2 P_A3 T_B3 T_B5 P_B2 T_B1 T_A3 T_A2 P_A5 P_B1 T_B2 T_B3 T_A1 T_A5 T_B5 T_A2 T_A3 T_B5 T_B2 T_B1 P_A5
10.5.2012
15.5.2012
01.6.2012
15.6.2012
22.6.2012
23.6
12.7.2012
19.7.2012
27.8.2012
15.9.2012
1.11.2012
30.1.2013
Totale individui di Sterpazzolina sarda osservarti
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)

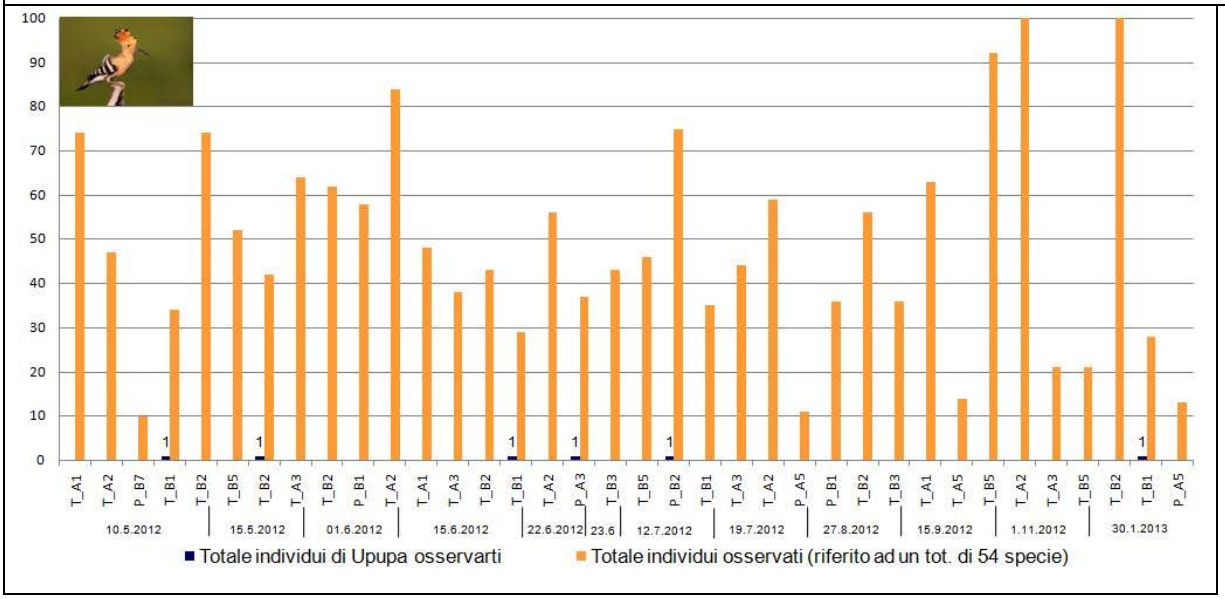
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
T_A1 T_A2 P_B7 T_B1 T_B2 T_B5 T_B2 T_A3 T_B2 P_B1 T_A2 T_A1 T_A3 T_B2 T_B1 T_A2 P_A3 T_B3 T_B5 P_B2 T_B1 T_A3 T_A2 P_A5 P_B1 T_B2 T_B3 T_A1 T_A5 T_B5 T_A2 T_A3 T_B5 T_B2 T_B1 P_A5
10.5.2012
15.5.2012
01.6.2012
15.6.2012
22.6.2012
23.6
12.7.2012
19.7.2012
27.8.2012
15.9.2012
1.11.2012
30.1.2013
Totale individui di Strillozzo osservarti
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)

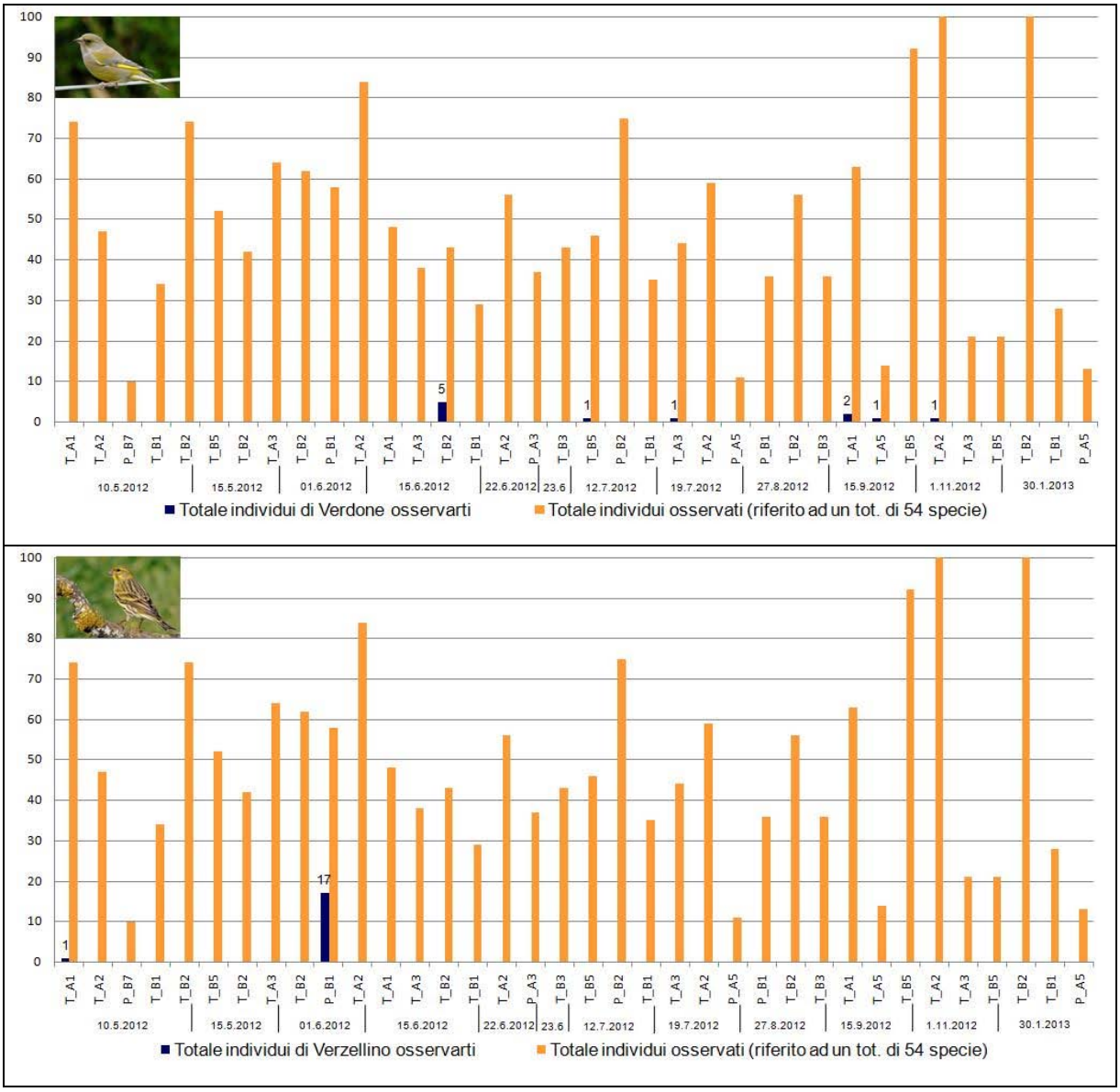

100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
T_A1 T_A2 P_B7 T_B1 T_B2 T_B5 T_B2 T_A3 T_B2 P_B1 T_A2 T_A1 T_A3 T_B2 T_B1 T_A2 P_A3 T_B3 T_B5 P_B2 T_B1 T_A3 T_A2 P_A5 P_B1 T_B2 T_B3 T_A1 T_A5 T_B5 T_A2 T_A3 T_B5 T_B2 T_B1 P_A5
10.5.2012
15.5.2012
01.6.2012
15.6.2012
22.6.2012
23.6
12.7.2012
19.7.2012
27.8.2012
15.9.2012
1.11.2012
30.1.2013
Totale individui di Taccola osservarti
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
T_A1 T_A2 P_B7 T_B1 T_B2 T_B5 T_B2 T_A3 T_B2 P_B1 T_A2 T_A1 T_A3 T_B2 T_B1 T_A2 P_A3 T_B3 T_B5 P_B2 T_B1 T_A3 T_A2 P_A5 P_B1 T_B2 T_B3 T_A1 T_A5 T_B5 T_A2 T_A3 T_B5 T_B2 T_B1 P_A5
10.5.2012
15.5.2012
01.6.2012
15.6.2012
22.6.2012
23.6
12.7.2012
19.7.2012
27.8.2012
15.9.2012
1.11.2012
30.1.2013
Totale individui di Tordo bottaccio osservarti
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)


100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
2
T_A1 T_A2 P_B7 T_B1 T_B2 T_B5 T_B2 T_A3 T_B2 P_B1 T_A2 T_A1 T_A3 T_B2 T_B1 T_A2 P_A3 T_B3 T_B5 P_B2 T_B1 T_A3 T_A2 P_A5 P_B1 T_B2 T_B3 T_A1 T_A5 T_B5 T_A2 T_A3 T_B5 T_B2 T_B1 P_A5
10.5.2012
15.5.2012
01.6.2012
15.6.2012
22.6.2012
23.6
12.7.2012
19.7.2012
27.8.2012
15.9.2012
1.11.2012
30.1.2013
Totale individui di Tortora osservarti
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)

100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1
T_A1 T_A2 P_B7 T_B1 T_B2 T_B5 T_B2 T_A3 T_B2 P_B1 T_A2 T_A1 T_A3 T_B2 T_B1 T_A2 P_A3 T_B3 T_B5 P_B2 T_B1 T_A3 T_A2 P_A5 P_B1 T_B2 T_B3 T_A1 T_A5 T_B5 T_A2 T_A3 T_B5 T_B2 T_B1 P_A5
10.5.2012
15.5.2012
01.6.2012
15.6.2012
22.6.2012
23.6
12.7.2012
19.7.2012
27.8.2012
15.9.2012
1.11.2012
30.1.2013
Totale individui di Tottavilla osservarti
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)


100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
T_A1 T_A2 P_B7 T_B1 T_B2 T_B5 T_B2 T_A3 T_B2 P_B1 T_A2 T_A1 T_A3 T_B2 T_B1 T_A2 P_A3 T_B3 T_B5 P_B2 T_B1 T_A3 T_A2 P_A5 P_B1 T_B2 T_B3 T_A1 T_A5 T_B5 T_A2 T_A3 T_B5 T_B2 T_B1 P_A5
10.5.2012
15.5.2012
01.6.2012
15.6.2012
22.6.2012
23.6
12.7.2012
19.7.2012
27.8.2012
15.9.2012
1.11.2012
30.1.2013
Totale individui di Usignolo osservarti
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)


100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
T_A1 T_A2 P_B7 T_B1 T_B2 T_B5 T_B2 T_A3 T_B2 P_B1 T_A2 T_A1 T_A3 T_B2 T_B1 T_A2 P_A3 T_B3 T_B5 P_B2 T_B1 T_A3 T_A2 P_A5 P_B1 T_B2 T_B3 T_A1 T_A5 T_B5 T_A2 T_A3 T_B5 T_B2 T_B1 P_A5
10.5.2012
15.5.2012
01.6.2012
15.6.2012
22.6.2012
23.6
12.7.2012
19.7.2012
27.8.2012
15.9.2012
1.11.2012
30.1.2013
Totale individui di Upupa osservarti
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)


100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
5
1
1
2
1
1
T_A1 T_A2 P_B7 T_B1 T_B2 T_B5 T_B2 T_A3 T_B2 P_B1 T_A2 T_A1 T_A3 T_B2 T_B1 T_A2 P_A3 T_B3 T_B5 P_B2 T_B1 T_A3 T_A2 P_A5 P_B1 T_B2 T_B3 T_A1 T_A5 T_B5 T_A2 T_A3 T_B5 T_B2 T_B1 P_A5
10.5.2012
15.5.2012
01.6.2012
15.6.2012
22.6.2012
23.6
12.7.2012
19.7.2012
27.8.2012
15.9.2012
1.11.2012
30.1.2013
Totale individui di Verdone osservarti
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)

100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1
17
T_A1 T_A2 P_B7 T_B1 T_B2 T_B5 T_B2 T_A3 T_B2 P_B1 T_A2 T_A1 T_A3 T_B2 T_B1 T_A2 P_A3 T_B3 T_B5 P_B2 T_B1 T_A3 T_A2 P_A5 P_B1 T_B2 T_B3 T_A1 T_A5 T_B5 T_A2 T_A3 T_B5 T_B2 T_B1 P_A5
10.5.2012
15.5.2012
01.6.2012
15.6.2012
22.6.2012
23.6
12.7.2012
19.7.2012
27.8.2012
15.9.2012
1.11.2012
30.1.2013
Totale individui di Verzellino osservarti
Totale individui osservati (riferito ad un tot. di 54 specie)

1.7.5 Considerazioni conclusive

Alla luce dei risultati emersi dall'analisi dei dati raccolti durante le attività di monitoraggio faunistico, gli impatti ipotizzabili:

- in **fase di cantiere** sono determinati dalla modificazione degli habitat e dall'incremento del disturbo antropico, ovvero dalla presenza di uomini, dal passaggio di mezzi di trasporto, dalla realizzazione dei lavori di scavo. Relativamente al fattore d'impatto determinato dalla sottrazione di habitat, considerate le caratteristiche ambientali e faunistiche del sito in esame e la localizzazione degli interventi è prevedibile un'interferenza negativa per tutte le specie di Uccelli, Anfibi e Rettili. Tuttavia tenuto conto della dimensione delle aree trasformate e degli interventi di compensazione che potranno essere attuati, si stima che tale interferenza **sia di media entità e reversibile nel medio periodo**.
- in **fase di esercizio**, considerando sia l'impatto indiretto (disturbo di origine antropica, provocato da rumore, vibrazioni ed altre interferenze con l'habitat causate da attività d'ispezione e manutenzione alle strutture del sito) che l'impatto diretto (collisioni di animali con cavi elettrici, torri, pale), si ritiene che l'installazione degli aerogeneratori in questo sito **non abbia rilevanti effetti negativi su quelle specie che hanno nelle aree aperte e negli arbusteti gli ambienti di maggiore idoneità**.

Il sito di progetto si trova infatti in un contesto ambientale caratterizzato da un medio livello di naturalità e da un poco interessante mosaico di habitat in grado di ospitare una ristretta comunità avifaunistica caratterizzata da limitatissime presenze di specie di particolare interesse conservazionistico. Nella tabella **Figura 1.7.11** vengono sinteticamente riportati i potenziali effetti della realizzazione di questo parco eolico sulla componente faunistica presente nel sito.

ipologia di fauna	Impatto in fase di installazione dell'impianto	Impatto in fase di esercizio dell'impianto
Anfibi e Rettili	Medio	Poco rilevante
Uccelli	Poco rilevante	Poco rilevante
Chirotteri	Poco rilevante	Poco rilevante

Figura 1.7.12 – Potenziali effetti del parco Gomoretta sulla componente faunistica

1.7.6. Elementi sullo status di conservazione della specie faunistiche rilevate nell'area di indagine

Le specie riportate nelle Tabelle seguenti sono quelle segnalate nel monitoraggio faunistico condotto nell'area di indagine nonchè potenzialmente presenti (Tabelle 1.7.8 e 1.7.9 relative ad anfibi e rettili). Per ognuna di esse è stata fatta una verifica dello status di conservazione e protezione sulla base della loro presenza/assenza nelle liste della fauna tutelata ai sensi della principali Direttive Comunitarie, delle Convenzioni internazionale e della Leggi Nazionali e Regionali.

Per quanto riguarda l'avifauna, la Tabella 1.7.7 riporta per ogni esemplare lo stato di conservazione delle specie distinguendo in quattro categorie basate sull'applicazione dei criteri di valutazione della "Lista Rossa" internazionale alla dimensione continentale europea. Il livello di priorità di conservazione è quello espresso in "Birds in Europe, Their Conservation Status " edito da BirdLife International, a cura di Tucker G.M. e Heath M.F. (1994) secondo il quale le specie possono essere distinte, sulla base dei loro problemi di conservazione, nei seguenti livelli di priorità di conservazione:

- SPEC 1: specie presenti in Europa che meritano un'attenzione particolare di conservazione a livello mondiale perché il loro status le pone come minacciate a livello globale;
- SPEC 2: specie le cui popolazioni globali sono concentrate in Europa e che in essa hanno uno status di conservazione sfavorevole;
- SPEC 3: specie le cui popolazioni globali non sono concentrate in Europa e che hanno uno status di conservazione sfavorevole in Europa.
- SPEC 4: specie le cui popolazioni globali sono concentrate in Europa e che in essa hanno uno status di conservazione favorevole.

A questi si aggiunge infine lo status di conservazione definito NON SPEC col quale vengono indicate le specie le cui popolazioni godono di uno stato di conservazione favorevole.

Oltre allo status di conservazione, la tabella riporta per ogni esemplare anche la categoria della Lista Rossa IUCN la quale è generalmente assegnata ad una specie a livello globale. Tali categorie, di seguito descritte sono state estrapolate dalla Checklist pubblicata dal BirdLife International (Vers. 5, anno 2012):

- ESTINTO (EXTINCT-EX) : un taxon può essere definito estinto quando non vi è alcun ragionevole dubbio che l'ultimo individuo sia morto. Un taxon può essere ascritto a questa

categria a seguito di approfondite verifiche nel suo habita,t conosciuto o presunto, svolte nei periodi appropriati (diurni, stagionali, annuali).

- ESTINTO IN NATURA (EXTINCT IN THE WILD-EW): un taxon può essere definito in questo modo quando sopravvive solo in cattività, in coltivazioni o come popolazione naturalizzata molto al di fuori dell'areale di origine. Una specie si suppone "estinta in natura" quando in seguito a ricerche esaurienti nel suo habitat conosciuto o presunto, svolte nei periodi appropriati (diurni, stagionali, annuali) in tutto il suo areale storico non è stato possibile registrare nemmeno la presenza di un solo individuo. Le ricerche devono svolgersi in un arco di tempo adeguato al ciclo vitale ed alla forma biologica della specie.
- CRITICAMENTE MINACCIATO CR (FORSE ESTINTO) (PE): non si tratta di una categoria di minaccia ufficiale della Lista Rossa IUCN, ma di un tag applicato da BirdLife (e recensito dalla Lista Rossa IUCN) per identificare le specie in pericolo critico che sono suscettibili all'estinzione, ma per le quali esiste una piccola possibilità che non siano estinte.
- GRAVEMENTE MINACCIATA (CRITICALLY ENDANGERED-CR): un taxon può essere definito in questo modo quando i migliori dati disponibili soddisfano tutti i criteri da A ad E per il rischio di estinzione (Criteri di IUCN Red List[1]) e si ritiene pertanto di essere di fronte un rischio estremamente elevato di estinzione allo stato selvatico.
- MINACCIATA (ENDANGERED-EN): un taxon può essere definito in questo modo quando i migliori dati disponibili mostrano che soddisfa uno dei criteri d A ad E per il rischio di estinzione (Criteri di IUCN Red List) e si ritiene pertanto che possa essere considerato esposto a un rischio molto alto di estinzione in natura.
- VULNERABLE (VULNERABLE-VU): un taxon può essere definito in questo modo quando i migliori dati disponibili mostrano che soddisfa uno dei criteri d A ad E per il rischio di estinzione (Criteri di IUCN Red List) e si ritiene pertanto che possa essere considerato esposto a un alto rischio di estinzione in natura.
- QUASI A RISCHIO (NEAR THREATENED-NT): un taxon può essere definito prossimo ad essere considerato a rischio quando pur essendo stato valutato sulla base dei precedenti Criteri IUCN Red List, non può essere ascritto alla precedenti categorie (gravemente

[1] Criteri UICN per la valutazione dei taxon (versione semplificata): A - Riduzione della dimensione della popolazione valutata sulla base di una serie di ulteriori criteri; B - Distribuzione geografica unita a una frammentazione, una diminuzione o a fluttuazioni); C - Dimensione della popolazione stimata in meno di 250 individui maturi, o dell'areale di distribuzione; D - Dimensione della popolazione stimata in meno di 50 individui maturi o dell'areale di distribuzione; E - Analisi quantitative che mostrano che la probabilità dell'estinzione in natura è almeno del 50% entro 10 anni o tre generazioni, indipendentemente dal periodo più lungo, (fino a un massimo di 100 anni nel futuro).

minacciata, minacciata o vulnerabile) ma è le sue condizioni sono tali da ritenere che sia prossimo a entrare in una categoria minacciata o è probabile che vi entri nell'immediato futuro.

- A RISCHI RELATIVO (LEAST CONCERN-LC): in questa categoria sono inclusi taxa diffusi e abbondanti che, dopo essere stati valutati sulla base dei Criteri IUCN Red List, non possono essere ascritti alle precedenti categorie di minaccia.
- DATI INSUFFICIENTI (DATA DEFICIENT-DD): si tratta di una categoria per la quale un taxon è definito tale quando mancano adeguate informazioni per fare una valutazione diretta o indiretta del suo rischio di estinzione sulla base della sua distribuzione e/o sullo stato della popolazione. Una specie appartenente a questa categoria può essere ben studiata e la sua biologia ben conosciuta, ma mancano dati adeguati sull'abbondanza e/o sulla distribuzione. Questa categoria non rientra quindi in quelle a rischio. L'inserimento di specie in questa categoria indica che sono necessarie ulteriori ricerche e implica la possibilità che una futura ricerca possa dimostrare che una classificazione a rischio è appropriata.
- NON VALUTATA (NOT EVALUATED-NE): si tratta di una categoria per la quale una specie è definita non valutata quando non è ancora stata valutata secondo i predetti Criteri IUCN Red List.

Per tutte le specie sono stati inoltre segnalati i riferimenti normativi relativi allo stato di protezione a livello comunitario, sulla base della loro presenza negli allegati delle principali Direttive Comunitarie:

- *Direttiva del Consiglio delle Comunità europee 79/409/CE "Uccelli"* e s.m.i. concernente la conservazione degli uccelli selvatici. Siglata il 2 aprile 1979 (G.U.C.E. n. L. 103 del 25 aprile 1979). Recepita in Italia con la Legge n. 157 dell'11 febbraio 1992 integrata dalla Legge 3 ottobre 2002, n.221. La Direttiva riconosce nella perdita e nel degrado degli habitat i più gravi fattori di rischio per la conservazione degli uccelli selvatici. Per tale ragione si pone come obiettivo la protezione degli habitat per garantirne la sopravvivenza e la riproduzione delle specie nella loro area di distribuzione. Su tutto il territorio dell'Unione Europea sono stati individuati i siti più idonei, per numero e superficie, a tutelare tali specie. Essi sono stati definiti *Important Birds Areas* (IBA) e sono stati selezionati in modo tale da formare una rete di aree di considerevole importanza per la conservazione delle diverse specie all'interno dei loro areali distributivi.

  Le specie particolarmente tutelate sono quelle elencate nell'Allegato I della direttiva nonché quelle migratorie non elencate che ritornano regolarmente, per le quali sono previste misure

speciali di conservazione da attuarsi attraverso una rete coerente di Zone di Protezione Speciale (ZPS) che includano i territori più adatti alla sopravvivenza di queste specie. Tali aree sono poi diventate parte integrante della Rete Natura 2000 con i Siti di Importanza Comunitaria (SIC). Diversamente dai SIC, la cui designazione in ZSC richiede una lunga procedura, le ZPS sono designate direttamente dagli Stati membri ed entrano automaticamente a far parte della rete Natura 2000. La Direttiva invita gli Stati membri ad adottare un regime generale di protezione delle specie, che includa una serie di divieti relativi a specifiche attività di minaccia diretta o disturbo; si vieta anche il commercio di esemplari vivi o morti o parti di essi, con alcune eccezioni per le specie elencate nell'Allegato III (III/A in tutti gli Stati membri; III/B negli Stati che lo richiedano e in accordo con la Commissione). La Direttiva riconosce la legittimità della caccia per le specie elencate in Allegato II (II/A in tutti gli Stati membri; II/B negli Stati menzionati) e fornisce indicazioni per una caccia sostenibile. In particolare, vieta l'uso di metodi di cattura o uccisione di massa o non selettivi, ed in particolare quelli elencati nell'Allegato IV-a). Vieta altresì qualsiasi tipo di caccia con i mezzi di trasporto elencati nell'Allegato IV-b).

- *Direttiva del Consiglio delle Comunità europee 92/43/CE "Habitat"* e s.m.i. relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche. Siglata il 21 maggio 1992 (G.U.C.E. n. L. 206 del 22 luglio 1992). Analogamente alla Direttiva 79/409/CE, la 92/43/CE prevede che gli Stati membri dell'Unione individuino sul proprio territorio siti in cui siano presenti specie animali, vegetali e habitat la cui conservazione è considerata una priorità a livello europeo. Come si evince dal titolo, gli obiettiv di conservazione non riguardano solo gli habitat naturali (intendendo con questo termine quelli meno modificati dall'uomo) ma anche quelli seminaturali (quali aree ad agricoltura tradizionale, boschi utilizzati, pascoli, ecc.). Con ciò viene riconosciuto il valore, per la conservazione della biodiversità a livello europeo, di tutte quelle aree nelle quali la secolare presenza dell'uomo e delle sue attività tradizionali ha permesso il mantenimento di un equilibrio tra uomo e natura. Alle aree agricole, per esempio, sono legate numerose specie animali e vegetali ormai rare e minacciate per la cui sopravvivenza è necessaria la prosecuzione e la valorizzazione delle attività tradizionali, come il pascolo o l'agricoltura non intensiva. Nell'Alletato I sono elencati gli habitat naturali di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di aree speciali di conservazione (SIC o ZPS); nell'Allegato II sono elencatele specie animali e vegetali d'interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di ZPS; nell'Allegato IV sono elencate le specie di

interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa con il divieto di qualsiasi forma di cattura, uccisione o altra forma di disturmo; nell'Allegato V sono elencate le specie di interesse comunitario il cui prelievo nella natura e il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di gestione;

- *Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio 2009/147/CE* concernente la conservazione degli uccelli selvatici. Siglata il 30 novembre 2009 (G.U.C.E. n. L.20/7 del 26 gennaio 2010). La Direttiva si ispira alla precedente Direttiva 79/409/CE ed alla decisione n. 1600/2002/CE del Parlamento europeo e del Consiglio (quest'ultima stabilisce il sesto programma comunitario di azione in materia di ambiente, prevede azioni specifiche per la biodiversità, compresa la protezione degli uccelli e dei loro habitat). Essa parte dall'assunto che per molte specie di uccelli viventi naturalmente allo stato selvatico nel territorio europeo degli Stati membri è stata rilevata una diminuzione, in certi casi rapidissima, della popolazione e che tale diminuzione rappresenta un serio pericolo per la conservazione dell'ambiente naturale, in particolare poiché minaccia gli equilibri biologici. Per tale ragione è necessaria l'adozione di misure di conservazione delle specie di uccelli viventi naturalmente allo stato selvatico nel territorio europeo degli Stati membri al fine di raggiungere gli obiettivi comunitari in materia di miglioramento delle condizioni di vita e di sviluppo sostenibile. Per le specie elencate nell'Allegato I sono previste misure speciali di conservazione per quanto riguarda l'habitat, per garantire la sopravvivenza e la riproduzione di dette specie nella loro area di distribuzione. Le specie elencate all'Allegato II, parte A, possono essere cacciate nella zona geografica marittima e terrestre a cui si applica la presente direttiva. Le specie elencate all'Allegato II, Parte B, possono essere cacciate soltanto negli Stati membri per i quali esse sono menzionate. Per le specie elencate all'Allegato III, Parte A, le attività di caccia indicate nel paragrafo 1 non sono vietate, purché gli uccelli siano stati in modo lecito uccisi o catturati o altrimenti legittimamente acquisiti;
- *Convenzione di Berna* relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa. Berna 19 settembre 1979, diventata esecutiva dal 1 giugno 1982. Recepita in Italia con la Legge n. 503 del 5 agosto 1981. La Convenzione ha come finalità quella di assicurare la conservazione della flora e della fauna selvatiche e dei loro habitat naturali - in particolare delle specie e degli habitat la cui conservazione richiede la cooperazione di vari Stati e di promuovere simile cooperazione. Nell'Allegato II sono elencate le specie di fauna rigorosamente protette per le quali è fatto divieto di qualsiasi forma di cattura, detenzione, uccisione ed altra forma di disturbo. Nell'Allegato III sono elencate le specie protette pe le

quali qualsiasi sfruttamento deve essere regolamentato in modo da non comprometterne la sopravvivenza;

- *Convenzione di Bonn* relativa a alla conservazione delle specie migratrici terrestri, acquatiche e volatili, appartenenti alla fauna selvatica. Bonn 23 giugno 1979. Recepita in Italia con la Legge 25 gennaio 1983, n. 42. Le specie migratrici minacciate di estinzione sono elencate nell'Appendice I, e quelle che potrebbero significativamente beneficiare di una maggior cooperazione internazionale sono elencate nell'Appendice II.
- *Convenzione di Washington (CITES)* relativa al commercio di specie di fauna e flora in pericolo di estinzione. Disciplina il commercio internazionale delle specie di fauna e flora selvatiche minacciate di estinzione quale strumento di conservazione ed incremento delle relative popolazioni attraverso una utilizzazione sostenibile. E' entrata in vigore il 31 dicembre 1979. Recepita in Italia con la Legge 19 dicembre 1975, n. 874. Nell'Appendice I sono inserite tutte le specie gravemente minacciate di estinzione per le quali è rigorosamente vietata ogni forma di commercio. Nell'Appendice II sono inserite tutte le specie al momento non minacciate di estinzione che, per restare tali, hanno necessità che il loro commercio si oggetto di appositi regolamenti a livello internazionale. Nell'Appendice III sono inserite tutte le specie il cui commercio è regolamentato a livello territoriale.
- *Regolamento (CE) n. 318/2008* della Commissione delle Comunità Europee del 31 marzo 2008 che modifica il Regolamento (CE) 338/97 del Consiglio delle Comunità Europee del 9 dicembre 1996 relativo alla protezione di specie della flora e della fauna selvatiche mediante il controllo del commercio. Anche in questo caso, Gli elenchi delle specie a rischio sono suddivisi nei seguenti Allegati: Nell'Allegato A figurano le specie indicate nell'Appendice I della CITES e per le quali gli Stati europei non hanno avanzato riserve; qualsiasi specie in via d'estinzione che sia oggetto di commercio internazionale, in via d'estinzione ovvero talmente rara che qualsiasi volume di scambi potrebbe metterne in pericolo la sopravvivenza. Nell'Allegato B sono comprese le specie che figurano nell'Appendice II della CITES, salvo quelle elencate nell'Allegato A; specie che figurano nell'Appendice I della CITES per le quali è stata avanzata una riserva da parte di qualche Paese europeo; ogni altra specie non compresa nelle appendici I e II della CITES quali specie oggetto di un volume di scambi internazionali che potrebbero essere incompatibili con il mantenimento della popolazione; specie per le quali si è stabilito che l'inserimento nell'ambiente naturale delle Comunità Europea costituisce un pericolo ecologico. Nell'Allegato C sono comprese le specie elencate nell'Appendice III della CITES diverse da quelle elencate negli allegati A o B

e per le quali gli Stati membri non hanno formulato riserve; specie elencate nell'Appendice II della CITES per le quali è stata avanzata una riserva. Nell'Allegato sono comprese le specie non elencate negli Allegati precedenti (A, B, C) per le quali il volume delle importazioni in Comunità europea giustifica una vigilanza; specie elencate nell'Appendice III della CITES per le quali è stata avanzata una riserva.

- *Accordo Internazionale African Eurasian Waterbird Agreement (AEWA).* Accordo sviluppato nell'ambito della Convenzione di Bonn per la conservazione degli uccelli acquatici migratori, redatto il 18 giugno 1995 ed entrato in vigore nel novembre 1999.L'Italia ha aderito all'Accordo con la Legge n. 66/06. Tale accordo è stato preso in considerazione nel presente studio poichè, nonostante nell'area di indagine non si trovino ambienti acquatici, nel corso del monitoraggio è stata segnalata la presenza di 2 specie di uccelli acquatici. Lo scopo dell'accordo è quello di tutelare 235 specie di uccelli migratori legati almeno per una parte del proprio ciclo biologico alle zone umide. L'AEWA ha la finalità di tutelare e conservare le specie elencate nell'Allegato 2 in un'area geografica che interessa anche l'Europa. Nell'Allegato 3 infine sono elencate in una tabella le specie facenti parte del Piano d'azione AEWA che prevede apposite misure di conservazione da adottare. In questa tabella lo status delle specie è suddiviso in 3 colonne:

Colonna A

1 a - Specie incluse nell'Allegato I della Convenzione di Bonn;
b - Specie incluse nella Lista Rossa "Threatened Birds of the World" (BirdLife International, 2000) nella categoria "specie minacciate";
c - Popolazioni costituite da meno di 10.000 individui;

2 Popolazioni comprese tra i 10.000 e i 25.000 individui;

3 Popolazioni comprese tra i 25.000 e i 100.000 individui e considerate a rischio in quanto: a - concentrate in un piccolo numero di siti durante una fase qualsiasi del ciclo annuale; c - mostrano un declino significativo nel lungo termine.

Colonna B

1. Popolazioni comprese tra i 25.000 e i 100.000 individui che non soddisfano le condizioni relative alla colonna A.
2. Popolazioni costituite da più di 100.000 individui e considerate meritevoli di una speciale attenzione in quanto: a - concentrate in un piccolo numero di siti durante una fase qualsiasi del ciclo annuale; b - dipendono da un tipo di habitat che è severamente minacciato; c - mostrano un declino significativo nel lungo termine.

Colonna C

1. Popolazioni costituite da più di 100.000 individui che potrebbero beneficiare significativamente della cooperazione internazionale e che non soddisfano le condizioni relative sia alla colonna A che alla colonna B.
   Qualora le cifre fossero indicate fra parentesi si riferiscono ad informazioni stimate che necessitano di essere approfondite.

- *Legge 11 febbraio 1992 n. 157 e s.m.i.* relativa alle norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio (G.U. 25 febbraio 1992, n. 46 - S.O. n. 41). Essa recepisce la Direttiva 79/409/CE ("Uccelli") ed ha il compito di tutelare gli animali selvatici e regolamentare la caccia (la forma più diretta e diffusa di abbattimento degli animali selvatici) in modo che essa si svolga senza pregiudicare la conservazione di specie e popolazioni: rispettando i periodi consoni, evitando di esercitarsi su specie in stato di conservazione negativo, utilizzando mezzi e sistemi adeguati. In definitiva, potendo svolgersi solo se realmente "sostenibile" e in una disciplina "concessoria". Recepisce inoltre le Direttive 91/244/CE della Commissione del 6 marzo 1991 e 85/411/CE della Commissione del 25 luglio 1985. Secondo quanto previsto nelle tre Direttive comunitarie le regioni e le province autonome provvedono ad istituire lungo le rotte di migrazione dell'avifauna, segnalate dall'Istituto nazionale per la fauna selvatica zone di protezione finalizzate al mantenimento ed alla sistemazione, conforme alle esigenze ecologiche, degli habitat interni a tali zone e ad esse limitrofi; provvedono al ripristino dei biotopi distrutti e alla creazione di biotopi. Tali attività concernono particolarmente e prioritariamente le specie di cui all'Allegato I annesso alla citata Direttiva 2009/147/CE. All'interno della Tabella 1.7.6 per le specie incluse nell'elenco della fauna selvatica oggetto della tutela è stato indicato il relativo articolo di legge (art. 2), analogamente a quello riferito alle specie cacciabili (art. 18).
- *Legge Regionale 29 luglio 1998 n. 23* relativa alle norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia in Sardegna. La legge recepisce gli atti comunitari sulla tutela della fauna selvatica, ed in particolare le Direttive 79/409/CEE del Consiglio del 2 aprile 1979, 85/411/CEE della Commissione del 25 luglio 1985, 91/244/CEE della Commissione del 6 marzo 1991 e 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992, con i relativi allegati. Costituisce altresì attuazione delle Convenzioni internazionali sulla tutela della fauna selvatica, qualia ad esempio la Convenzione di Berna del 19 settembre 1979. Le specie della fauna salvatica particolarmente protetta, per le quali è vietato ogni atto

diretto, o indiretto, che ne determini l'uccisione, la cattura o qualunque forma di disturbo, sono elencate nell'Allegato 1. Quelle cacciabili sono indicate al Capo II art. 48. All'interno della Tabella1.7.6 per le specie incluse nell'elenco della fauna selvatica cacciabile è stato indicato il relativo articolo di legge.

Nome Specie		Phylum	Classe	Ordine	Famiglia	Status e Protezione
Bubulcus ibis - Airone guardabuoi		Chordata	Uccelli	Pelecaniformes	Ardeidae	**NON SPEC** **IUCN Red List 2012: LC** BERNA All.II; REG. (CE) 318/2008 All.A; AEWA All.2 e All.3-Col. B-1; L. 157/92_art.2; L.R.23/98_All.1
Lanius senator- Averla capirossa		Chordata	Uccelli	Passeriformes	Laniidae	**SPEC 2** **IUCN Red List: 2012: LC** BERNA All.II; L. 157/92_art.2
Alauda arvensis - Allodola		Chordata	Uccelli	Passeriformes	Auladidae	**NON SPEC** **IUCN Red List: 2012: LC** Dir. 79/409/CE All.II/2; Dir. 2009/147/CE All.2 /B; BERNA All.III; L. 157/92_art.18; L.R.23/98_art.48
Otus scops - Assiolo		Chordata	Uccelli	Strigiformes	Strigidae	**SPEC 2** **IUCN Red List: 2012: NR** BERNA All.III; REG. (CE) 318/2008 All.A; L. 157/92_art.2
Delichon urbicum - Balestruccio		Chordata	Uccelli	Passeriformes	Hirundinidae	**NON SPEC** **IUCN Red List: 2012: LC** BERNA All.II; L. 157/92_art.2

Nome Specie		Phylum	Classe	Ordine	Famiglia	Status e Protezione
Tyto alba - Barbagianni		Chordata	Uccelli	Strigiformes	Tytonidae	**SPEC 3** **IUCN Red List 2012: NR** BERNA All.II; REG. (CE) 318/2008 All.A; L. 157/92_art.2
Motacilla cinerea - Ballerina gialla		Chordata	Uccelli	Passeriformes	Motacillidae	**NON SPEC** **IUCN Red List 2012: LC** BERNA All.II;L. 157/92_art.2
Sylvia atricapilla - Capinera		Chordata	Uccelli	Passeriformes	Sylviidae	**NON SPEC** **IUCN Red List: 2012: LC** BERNA All.II; L. 157/92_art.2
Carduelis carduelis - Cardellino		Chordata	Uccelli	Passeriformes	Fringillidae	**NON SPEC** **IUCN Red List: 2012: LC** BERNA All.II; L. 157/92_art.2
Parus major - Cinciallegra		Chordata	Uccelli	Passeriformes	Paridae	**NON SPEC** **IUCN Red List: 2012: LC** BERNA All.II; L. 157/92_art.2

Nome Specie		Phylum	Classe	Ordine	Famiglia	Status e Protezione
Parus caeruleus - Cinciarella		Chordata	Uccelli	Passeriformes	Paridae	**NON SPEC** **IUCN Red List: 2012: LC** BERNA All.II; L.157/92_art.2
Athene noctua - Civetta		Chordata	Uccelli	Strigiformes	Strigidae	**NON SPEC** **IUCN Red List 2012: LC** BERNA All.II; REG. (CE) 318/2008 All.A; L. 157/92_art.2
Tarsiger cyanurus - Codazzurro		Chordata	Uccelli	Passeriformes	Muscicapidae	**NON SPEC** **IUCN Red List 2012: LC** BERNA All.II; L. 157/92_art.2
Phoenicurus phoenicurus - Codirosso		Chordata	Uccelli	Passeriformes	Muscicapidae	**NON SPEC** **IUCN Red List: 2012: LC** BERNA All.II; L. 157/92_art.2
Columba palumbus - Colombaccio		Chordata	Uccelli	Columbiformes	Columbidae	**NON SPEC** **IUCN Red List: 2012: LC** Dir. 79/409/CE All.2 e All.3; Dir..2009/47/CE All. 2/A; L. 157/92_art.18; L.R.23/98_art. 48

	Nome Specie	Phylum	Classe	Ordine	Famiglia	Status e Protezione
Corvus corone cornix - Cornacchia grigia		Chordata	Uccelli	Passeriformes	Corvidae	**NON SPEC** **IUCN Red List: 2012: LC** Dir. 79/409/CE All.II/2 ; Dir..2009/147/CE All. 2/B; L. 157/92_art.18; L.R.23/98_art. 48
Corvus corax - Corvo imperiale		Chordata	Uccelli	Passeriformes	Corvidae	**SPEC 2** **IUCN Red List: 2012: LC** BERNA All.III
Cuculus canorus - Cuculo		Chordata	Uccelli	Cuculiformes	Cuculidae	**NON SPEC** **IUCN Red List 2012: LC** BERNA All.III
Falco peregrinus - Falco pellegrino		Chordata	Uccelli	Accipitriformes	Falconidae	**SPEC 3** **IUCN Red List 2012: LC** Dir. 79/409 /CE All.1; BERNA All.II; REG. (CE) 318/2008 All.A;L. 157/92_art.2
Carduelis cannabina - Fanello		Chordata	Uccelli	Passeriformes	Fringillidae	**NON SPEC** **IUCN Red List: 2012: LC** BERNA All.II; L. 157/92_art.2

Nome Specie		Phylum	Classe	Ordine	Famiglia	Status e Protezione
Regulus ignicapillus - Fiorrancino		Chordata	Uccelli	Passeriformes	Regulidae	**NON SPEC** **IUCN Red List: 2012: LC** BERNA All.II; L. 157/92_art.2
Larus cachinnans - Gabbiano reale		Chordata	Uccelli	Charadriiiformes	Laridae	**NON SPEC** **IUCN Red List: 2012: LC** BERNA All.III; AEWA All.2 e All.3-Col. B-1
Merops apiaster - Grucione		Chordata	Uccelli	Coraciiformes	Meropidae	**NON SPEC** **IUCN Red List: 2012: LC** BERNA All.II; BONN App.II; L. 157/92_art.2
Falco tinnunculus - Gheppio		Chordata	Uccelli	Accipitriformes	Falconidae	**NON SPEC** **IUCN Red List 2012: LC** BERNA All.II; REG. (CE) 318/2008 All.A; L. 157/92_art.2; L.R.23/98_All.1
Garrulus glandarius - Ghiandaia		Chordata	Uccelli	Passeriformes	Corvidae	**NON SPEC** **IUCN Red List 2012: LC** Dir. 79/409 /CE All.1; L. 157/92_art.18; L.R.23/98_art. 48

Nome Specie		Phylum	Classe	Ordine	Famiglia	Status e Protezione
Phylloscopus collybita - Lui piccolo		Chordata	Uccelli	Passeriformes	Phylloscopidae	**NON SPEC** **IUCN Red List: 2012: LC** BERNA All.III
Phylloscopus sibilatrix - Lui verde		Chordata	Uccelli	Passeriformes	Phylloscopidae	**NON SPEC** **IUCN Red List: 2012: LC** BERNA All.III
Sylvia sarda - Magnanina sarda		Chordata	Uccelli	Passeriformes	Sylviidae	**SPEC 4** **IUCN Red List: 2012: LC** BERNA All.II; L. 157/92_art.2
Sylvia undata - Magnanina		Chordata	Uccelli	Passeriformes	Sylviidae	**NON SPEC** **IUCN Red List: 2012: NT** BERNA All.II; L. 157/92_art.2
Turdus merula - Merlo		Chordata	Uccelli	Passeriformes	Turdidae	**NON SPEC** **IUCN Red List 2012: LC** Dir..79/409 /CE All.II/2; Dir..147/2009 /CE All. 2/A; BERNA All.III; L. 157/92_art.18; L.R.23/98_art. 48

Nome Specie		Phylum	Classe	Ordine	Famiglia	Status e Protezione
Nycticorax nycticorax - Nitticora		Chordata	Uccelli	Palecaniformes	Ardeidae	**NON SPEC** **IUCN Red List 2012: LC** BERNA All.II; L. 157/92_art.2; L.R.23/98_All.1
Sylvia melanocephala - Occhiocotto		Chordata	Uccelli	Passeriformes	Sylviidae	**NON SPEC** **IUCN Red List: 2012: LC** BERNA All.II; L. 157/92_art.2
Passer montanus - Passera matugia		Chordata	Uccelli	Passeriformes	Passeridae	**NON SPEC** **IUCN Red List: 2012: LC** BERNA All.III; L. 157/92_art.18; L.R.23/98_art. 48
Passer domesticus hispaniolensis - Passero sardo		Chordata	Uccelli	Passeriformes	Passeridae	**NON SPEC** **IUCN Red List: 2012: LC** BERNA All.III; L.R.23/98_art. 48
Monticola solitarius - Passero solitario		Chordata	Uccelli	Passeriformes	Muscicapidae	**NON SPEC** **IUCN Red List: 2012: LC** BERNA All.II; L. 157/92_art.2

Nome Specie		Phylum	Classe	Ordine	Famiglia	Status e Protezione
Alectoris barbara - Pernice sarda		Chordata	Uccelli	Galliformes	Phasianidae	**SPEC 3** **IUCN Red List 2012: LC** Dir. 79/409/CE All. I; L. 157/92_art.18; L.R.23/98_art. 48
Erithacus rubecura - Pettirosso		Chordata	Uccelli	Passeriformes	Muscicapidae	**NON SPEC** **IUCN Red List 2012: LC** BERNA All.II; L. 157/92_art.2
Dendrocopos major - Picchio rosso maggiore		Chordata	Uccelli	Piciformes	Picidae	**NON SPEC** **IUCN Red List: 2012: LC** BERNA All.II; L. 157/92_art.2
Columba livia - Piccione selvatico		Chordata	Uccelli	Culumbiformes	Culumbidae	**NON SPEC** **IUCN Red List: 2012: LC** BERNA All.III; REG. (CE) 318/2008 All.A;
Buteo buteo - Poiana		Chordata	Uccelli	Accipitriformes	Accipritidae	**NON SPEC** **IUCN Red List: 2012: LC** BERNA All.III; REG. (CE) 318/2008 All.A; L. 157/92_art.2; L.R.23/98_All.1

Nome Specie		Phylum	Classe	Ordine	Famiglia	Status e Protezione
Apus apus - Rondone		Chordata	Uccelli	Apodiformes	Apodidae	**NON SPEC** **IUCN Red List: 2012: LC** BERNA All.III
Hirundo rustica - Rondine		Chordata	Uccelli	Passeriformes	Hirundinidae	**NON SPEC** **IUCN Red List 2012: LC** BERNA All.II; L. 157/92_art.2
Saxicola torquatus - Saltimpalo		Chordata	Uccelli	Passeriformes	Muscicapidae	**NON SPEC** **IUCN Red List 2012: LC** BERNA All.II; L. 157/92_art.2
Sturnus vulgaris - Storno		Chordata	Uccelli	Passeriformes	Sturnidae	**NON SPEC** **IUCN Red List: 2012: LC** L. 157/92_art.18; L.R.23/98_art. 48
Sturnus unicolor- Storno nero		Chordata	Uccelli	Passeriformes	Sturnidae	**NON SPEC** **IUCN Red List: 2012: LC** BERNA All.II; L. 157/92_art.2

	Nome Specie	Phylum	Classe	Ordine	Famiglia	Status e Protezione
Sylvia cantillans moltonii - Sterpazzolina sarda		Chordata	Uccelli	Passeriformes	Sylviidae	**NON SPEC** **IUCN Red List: 2012: LC** BERNA All.II; L. 157/92_art.2
Emberiza calandra - Strillozzo		Chordata	Uccelli	Passeriformes	Emberizidae	**NON SPEC** **IUCN Red List: 2012: LC** BERNA All.III;
Corvus monedula - Taccola		Chordata	Uccelli	Passeriformes	Corvidae	**NON SPEC** **IUCN Red List 2012: LC** Dir.79/409 /CE All.II/2
Turdus philomelos - Tordo bottaccio		Chordata	Uccelli	Passeriformes	Turdidae	**NON SPEC** **IUCN Red List 2012: LC** BERNA All.III; L.R.23/98_art. 48
Streptopelia turtur - Tortora selvatica		Chordata	Uccelli	Cuoumbiformes	Columbidae	**NON SPEC** **IUCN Red List: 2012: LC** Dir. 79/409 /CE All.II/2; BERNA All.III; BONN App. II; REG. (CE) 318/2008 All.A; L. 157/92_art.2; L.R.23/98_art. 48

Nome Specie		Phylum	Classe	Ordine	Famiglia	Status e Protezione
Lullula arborea - Tottavilla		Chordata	Uccelli	Passeriformes	Alaudidae	**NON SPEC** **IUCN Red List: 2012: LC** Dir. 79/409 /CE All.1; BERNA All.III; L. 157/92_art.2
Upupa epops - Upupa		Chordata	Uccelli	Bucerotiformes	Upupidae	**NON SPEC** **IUCN Red List: 2012: LC** BERNA All.III
Luscinia megarhynchos - Usignolo		Chordata	Uccelli	Passeriformes	Muscicapidae	**NON SPEC** **IUCN Red List: 2012: LC** BERNA All.II;L. 157/92_art.2
Serinus serinus - Verzellino		Chordata	Uccelli	Passeriformes	Frigillidae	**NON SPEC** **IUCN Red List 2012: LC** BERNA All.II L. 157/92_art.2
Carduelis chloris - Verdone		Chordata	Uccelli	Passeriformes	Frigillidae	**NON SPEC** **IUCN Red List 2012: LC** BERNA All.II; L. 157/92_art.2

Tabella 1.7.7 - Specie di avifauna presenti nell'area doi studio.

Nome Specie		Phylum	Classe	Ordine	Famiglia	Status e Protezione
Bufo viridis - Rospo smeraldino		Chordata	Amphibia	Anura	Bufonidae	**IUCN Red List: 2012: LC** Dir. 92/43/CE All.IV; BERNA All.II
Discoglossus sardus - Discoglosso sardo		Chordata	Amphibia	Anura	Discoglossidae	**IUCN Red List: 2012: VU** Dir. 92/43/CE All. II e All. IV; BERNA All. II; L.R. 23/98_All. 1
Hyla sarda - Raganella sarda		Chordata	Amphibia	Anura	Hylidae	**IUCN Red List: 2012: LC** Dir. 92/43/CE All. IV; BERNA All. II

Tabella 1.7.8 - Anfibi potenzialmente presenti nell'area di studio.

Nome Specie		Phylum	Classe	Ordine	Famiglia	Status e Protezione
Algyroides fitzingeri - Algiroide nano o di Fitzinger		Chordata	Reptilia	Squamata	Lacertidae	**IUCN Red List: 2012: LC** Dir. 92/43/CE All. IV; BERNA All. II; L.R. 23/98_All. 1
Chalcides ocellatus - Gongilo		Chordata	Reptilia	Squamata	Scincidade	**IUCN Red List: 2012: LC** Dir. 92/43/CE All. IV; BERNA All. II
Emys orbicularis - Testuggine di acqua dolce o palustre		Chordata	Reptilia	Testudines	Emydidae	**IUCN Red List: 2012: EN** Dir. 92/43/CE All.II e All.IV; BERNA All.II; L.R. 23/98_All. 1
Euleptes europaea (= *Phyllodactylus europaeus*) - Tarantolino o Fillodattilo		Chordata	Reptilia	Squamata	Gekkonidae	**IUCN Red List: 2012: NT** Dir. 92/43/CE All.II e All.IV; BERNA All.II; L.R. 23/98_All. 1

Nome Specie		Phylum	Classe	Ordine	Famiglia	Status e Protezione
Hierophis viridiflavus (o Coluber viridiflavus) - Biacco		Chordata	Reptilia	Squamata	Culubridae	**IUCN Red List: 2012: LC** Dir. 92/43/CE All. II; BERNA All. II
Natrix maura - Natrice viperina		Chordata	Reptilia	Squamata	Culubridae	**IUCN Red List: 2012: LC**
Podarcis sicula - Lucertola italiana o Lucertola campestre		Chordata	Reptilia	Squamata	Lacertidae	**IUCN Red List: 2012: LC** Dir. 92/43/CE All. IV; BERNA All. II
Podarcis tiliguerta - Lucertola tirrenica o Tiliguerta		Chordata	Reptilia	Squamata	Lacertidae	**IUCN Red List: 2012: NT** Dir. 92/43/CE All. IV; BERNA All. II; L.R. 23/98_All. 1

Tabella 1.7.9 - Rettili potenzialmente presenti nell'area di studio

1.8. INQUADRAMENTO PAESAGGISTICO DELL'AREA DI INDAGINE

Premessa

Per una trattazione più esaustiva delle caratteristiche paesaggistiche dell'area di indagine si rimanda alla Relazione Paesaggistica.

1.8.1. Quadro normativo

La tutela dei beni paesaggistici, storici e culturali in Sardegna è regolata e assicurata dal Piano Paesaggistico Regionale, adottato nel 2006 con Delibera 36/7 del 5 settembre e dalle relative norme tecniche di attuazione. Secondo tali norme, lo Studio di Impatto Ambientale di un parco eolico deve essere accompagnato da una Relazione Paesaggistica in cui si individuano i beni paesaggistici, storici e culturali potenzialmente interessati dall'implementazione del progetto e i possibili impatti da esso derivanti. La relazione inoltre deve essere accompagnata dalla corrispondente cartografia, in particolare per quanto riguarda la rappresentacione delle Zone di Influenza Visiva, e dalla simulazione tridimensionale dell'intervento proposto ai fini della valutazione dell'effetto visuale del suo inserimento nel paesaggio.
A livello nazionale, si fa riferimento al Testo Unico dei Beni Ambientali e Culturali (Decreto Legislativo 29 ottobre 1999 n. 490). Per maggiori dettagli in merito alla normativa applicabile, si rimanda al capitolo I Quadro di riferimento programmatico, dello Studio di Impatto Ambientale.
Nel paragrafo successivo si propone l'analisi di compatibilità del presente progetto con il Piano Paesaggistico Regionale.

1.8.1.1. Il Piano Paesaggistico Regionale

Il Piano Paesaggistico Regionale parte da un'analisi territoriale sui beni ambientali, storico e culturali presenti nell'isola, sviluppandosi in tre settori principali[2]:

1. **Assetto Ambientale**. Definisce le caratteristiche fisico-ambientali del territorio, strutturandole in 14 categorie collegate alle unità spaziali individuate. Sulla base del grado di sensibilità ambientale di ciascuna categoria è stato definito l'orientamento generale delle

[2] Per la sovrapposizione delle opere in progetto con gli assetti del PPR, si rimanda alle relative carte contenute nello Studio di Impatto Ambientale

strategie di gestione attuabili. Complessivamente, il territorio regionale è stato classificato secondo quattro tipologie di aree ed ecosistemi, caratterizzate da differenti gradi di naturalità e funzionalità ecologica.

2. **Assetto storico-culturale**. Le risorse storico-culturali individuate sono state organizzate in diverse categorie secondo tipologia e strumenti di tutela.
3. **Assetto insediativo**. Analizza la componente antropica del paesaggio e le dinamiche di trasformazione che influenzano necessariamente gli altri assetti.

Sulla base delle analisi condotte sono stati individuati a livello regionale 27 ambiti di paesaggio costieri, per ciascuno dei quali il Piano Paesaggistico prescrive specifici indirizzi volti a orientare la pianificazione locale al raggiungimento degli obiettivi e delle azioni fissati. A seguire si riportano le carte che mettono in relazione gli assetti individuati nel PPR e il parco eolico Gomoretta. Le legende associate agli assetti forniscono il significato dei cromatismi che definiscono i diversi assetti e che individuano gli elementi di rilievo del paesaggio di cui al PPR ai fini degli indirizzi per la pianificazione comunale e per gli usi del territorio.

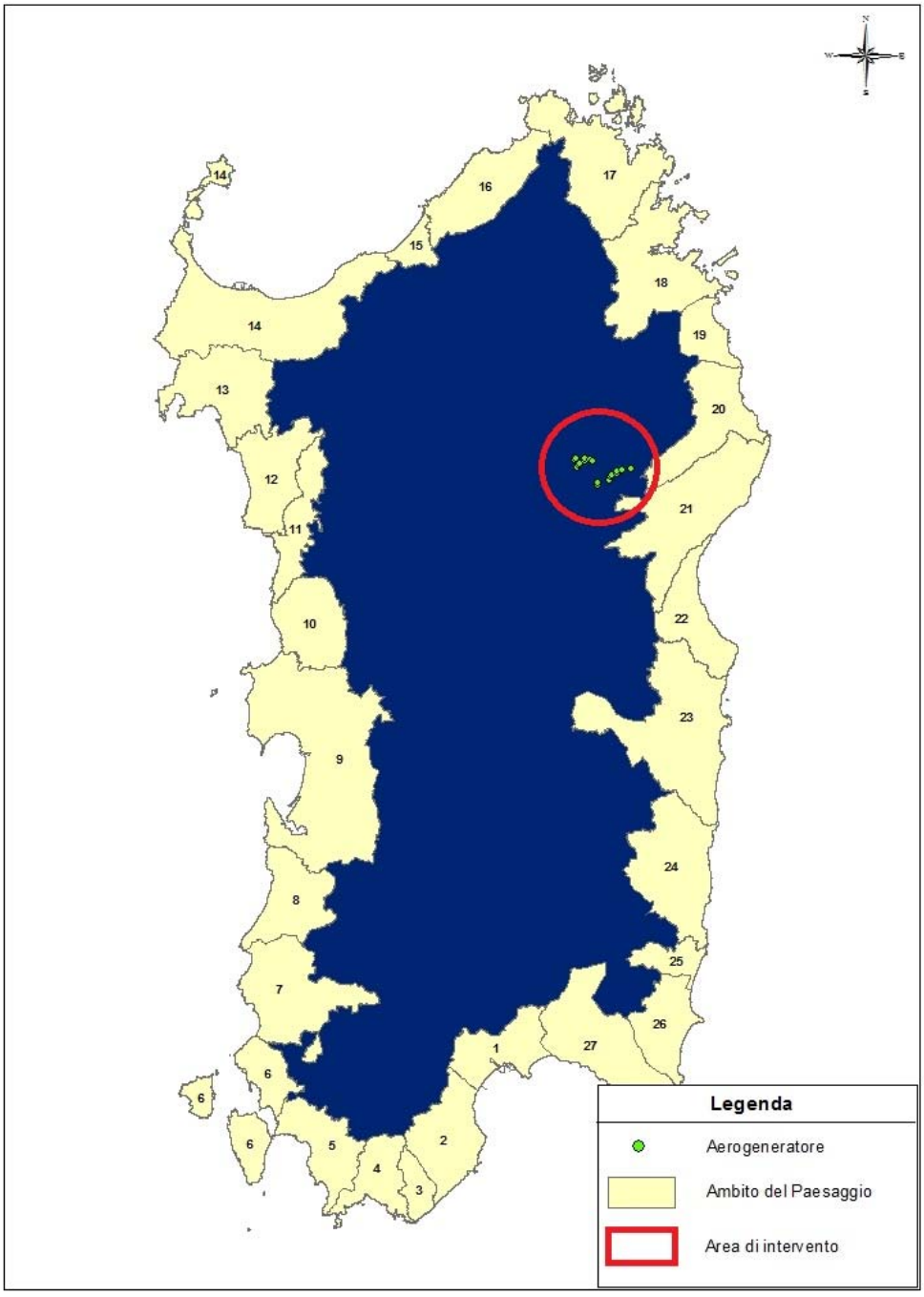


Figura 1.8.1 - Mappa degli Ambiti di Paesaggio costieri (In blu il territorio non suddiviso in ambiti di paesaggio)

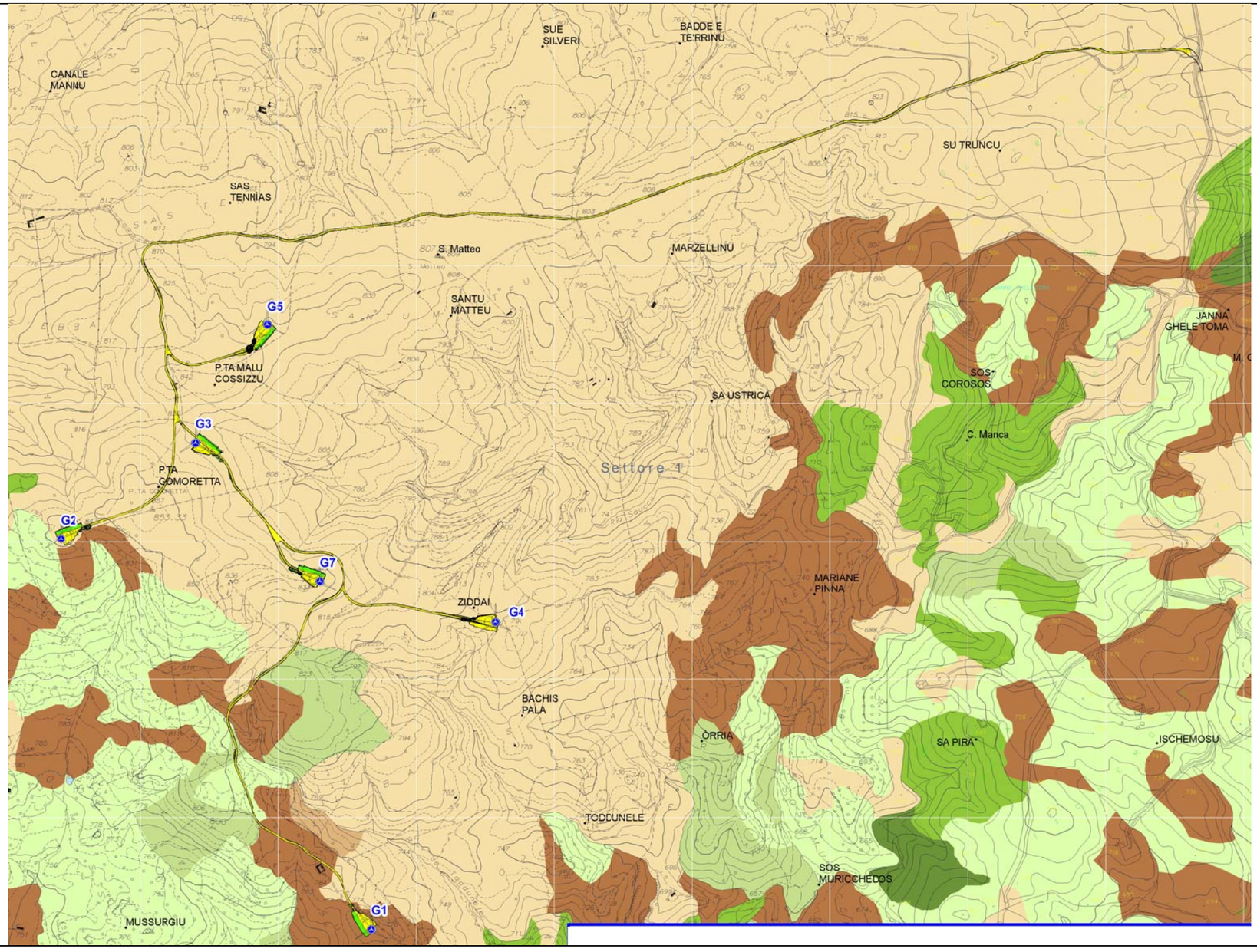


Figura 1.8.2a - Mappa dell'Assetto Ambientale nell'area interessata dalla realizzazione del progetto. Settore 1 parco eolico

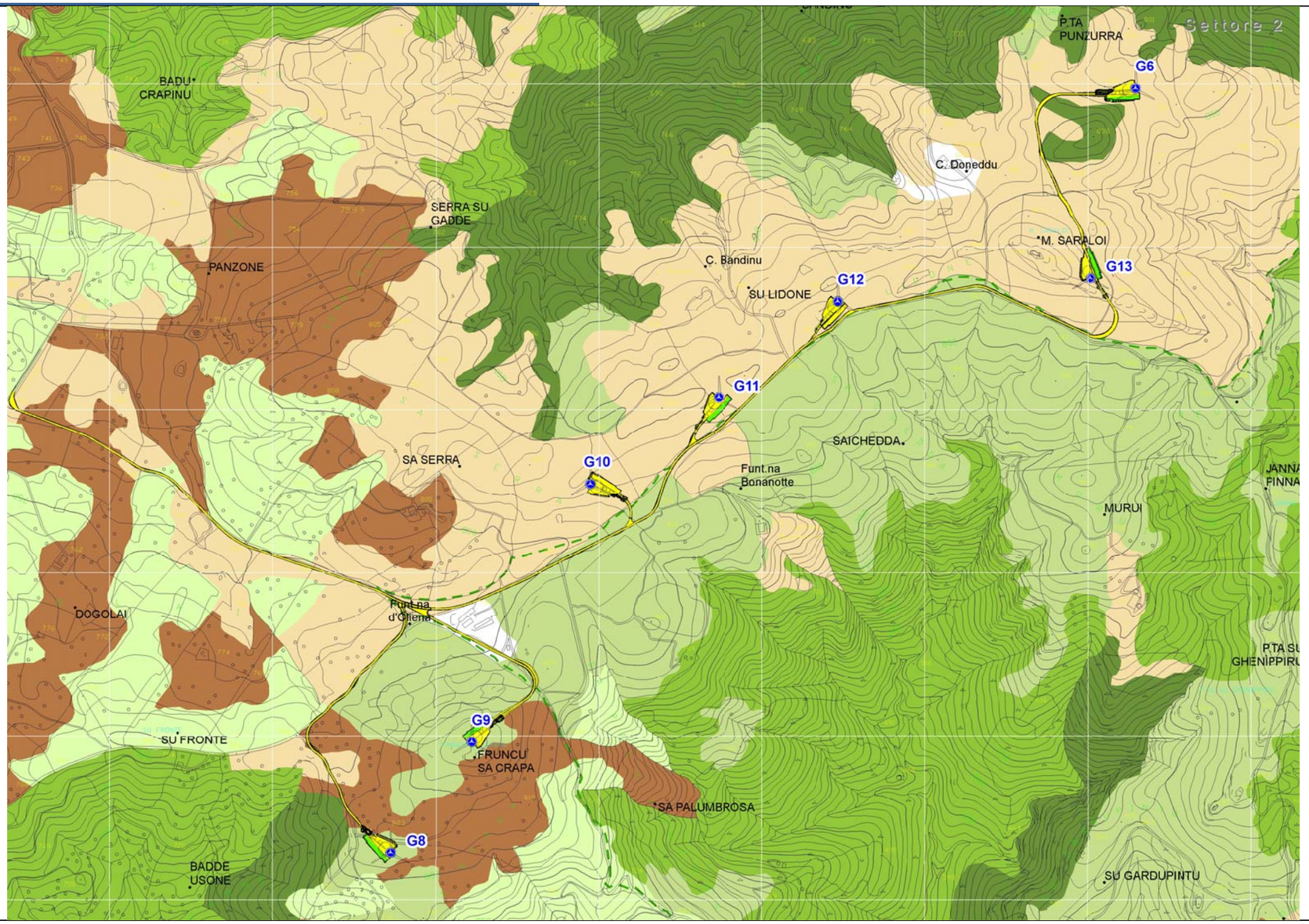


Figura 1.8.2b -- Mappa dell'Assetto Ambientale nell'area interessata dalla realizzazione del progetto. Settore 2 parco eolico

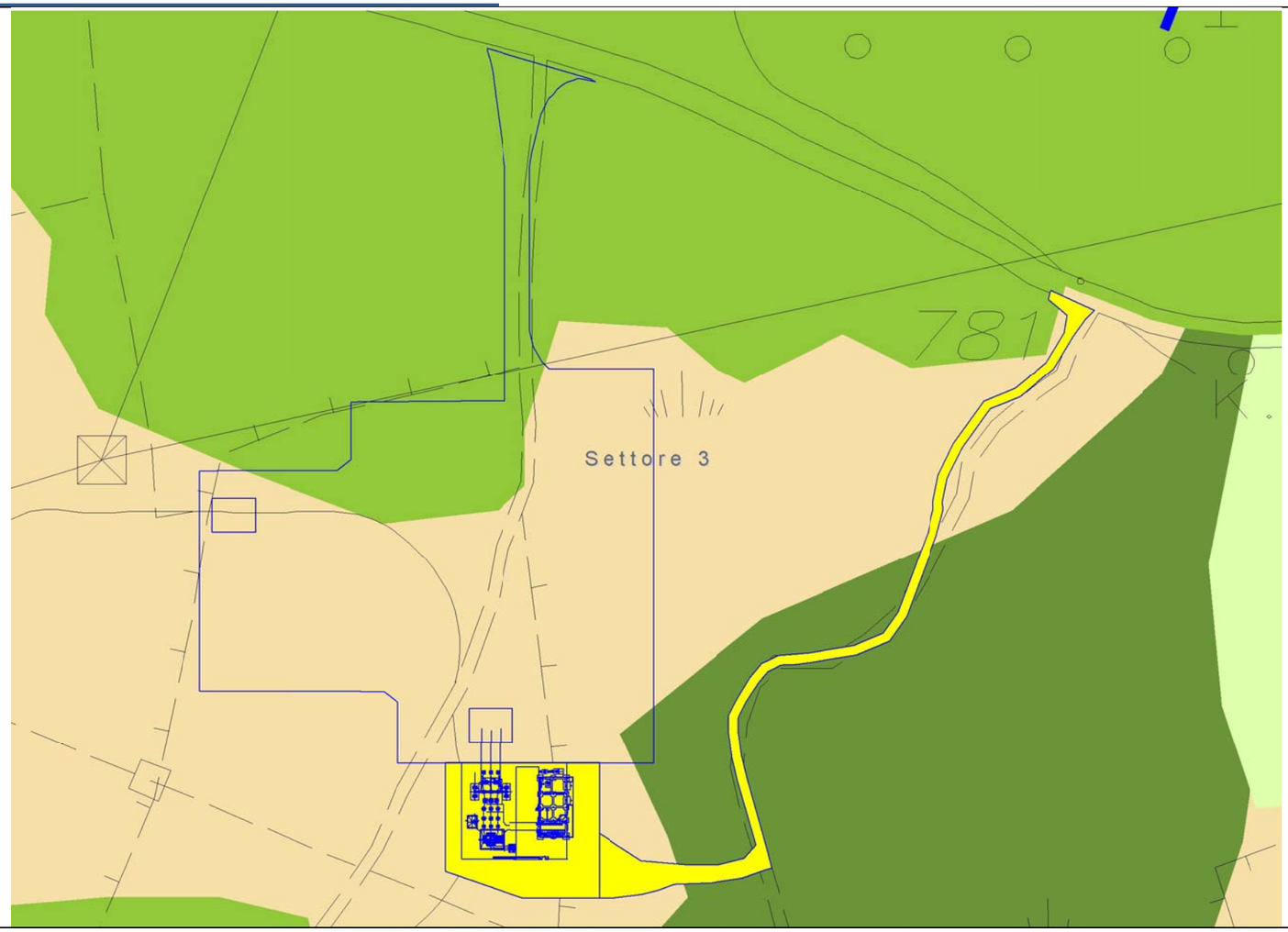


Figura 1.8.2C - Mappa dell'Assetto Ambientale nell'area intere
ssata dalla realizzazione del progetto. Dettagl

ASSETTO AMBIENTALE

BENI PAESAGGISTICI AMBIENTALI EX ART. 143 D.Lgs. N°42/04 e succ. mod.

- Fascia costiera
- Sistemi a baie e promontori, falesie e piccole isole
- Campi dunari e sistemi di spiaggia
- Zone umide costiere
- Aree a quota superiore ai 900 m s.l.m.
- Aree rocciose di cresta
- Laghi naturali, invasi artificiali, stagni, lagune
- Fiumi, torrenti e altri corsi d'acqua
- Praterie e formazioni steppiche
- Praterie di posidonia oceanica
- Aree di ulteriore interesse naturalistico:
  - Aree di notevole interesse faunistico
  - Aree di notevole interesse botanico e fitogeografico
- Grotte, caverne
- Alberi monumentali
- Monumenti naturali istituiti l.r. 31/89

BENI PAESAGGISTICI AMBIENTALI EX ART. 142 D.Lgs. N°42/04 e succ. mod.

- Parchi e aree protette nazionali l.q.n. 394/91
- Vulcani
- Boschi e foreste (Art. 2 Comma 6 D.Lgs. 227/01)
- Aree gravate da usi civici

AREE DI INTERESSE NATURALISTICO ISTITUZIONALMENTE TUTELATE

- Siti di interesse comunitario
- Zone di protezione speciale
- Sistema regionale dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali l.r. 31/89
- Oasi permanenti di protezione faunistica
- Aree gestione speciale ente foreste

COMPONENTI DI PAESAGGIO CON VALENZA AMBIENTALE

Dalla carta dell'Uso del Suolo 1:25.000

AREE NATURALI E SUBNATURALI

- Vegetazione a macchia e in aree umide
  Aree con vegetazione rada > 5% e < 40%; formazioni di ripa non arboree; macchia mediterranea; letti di torrenti di ampiezza superiore a 25 m; paludi interne; paludi salmastre; pareti rocciose.
- Boschi
  Boschi misti di conifere e latifoglie; boschi di latifoglie.

AREE SEMINATURALI

- Praterie
  Prati stabili; aree a pascolo naturale; cespuglieti e arbusteti; gariga; aree a ricolonizzazione naturale.
- Sugherete; castagneti da frutto

AREE AD UTILIZZAZIONE AGRO-FORESTALE

- Colture specializzate e arboree
  Vigneti; Frutteti e frutti minori; oliveti; colture temporanee associate all'olivo; colture temporanee associate al vigneto; colture temporanee associate ad altre colture permanenti.
- Impianti boschivi artificiali
  Boschi di conifere; Pioppeti, saliceti, eucalitteti; altri impianti arborei da legno; arboricoltura con essenze forestali di conifere; aree a ricolonizzazione artificiale.
- Colture erbacee specializzate, aree agroforestali, aree incolte
  Seminativi in aree non irrigue; prati artificiali; seminativi semplici e colture orticole a pieno campo; risaie; vivai; colture in serra; sistemi colturali e particellari complessi; aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti; aree agroforestali; aree incolte.

AREE DI RECUPERO AMBIENTALE

ANAGRAFE SITI INQUINATI D.Lgs. 22/97 E D.M. 471/99

- Siti inquinati
- Aree di rispetto dei siti inquinati
- Siti amianto
- Aree minerarie dismesse

AREE DEGRADATE

- Discariche
- Scavi

Figura 1.8.2d - Legenda ell'assetto ambientale

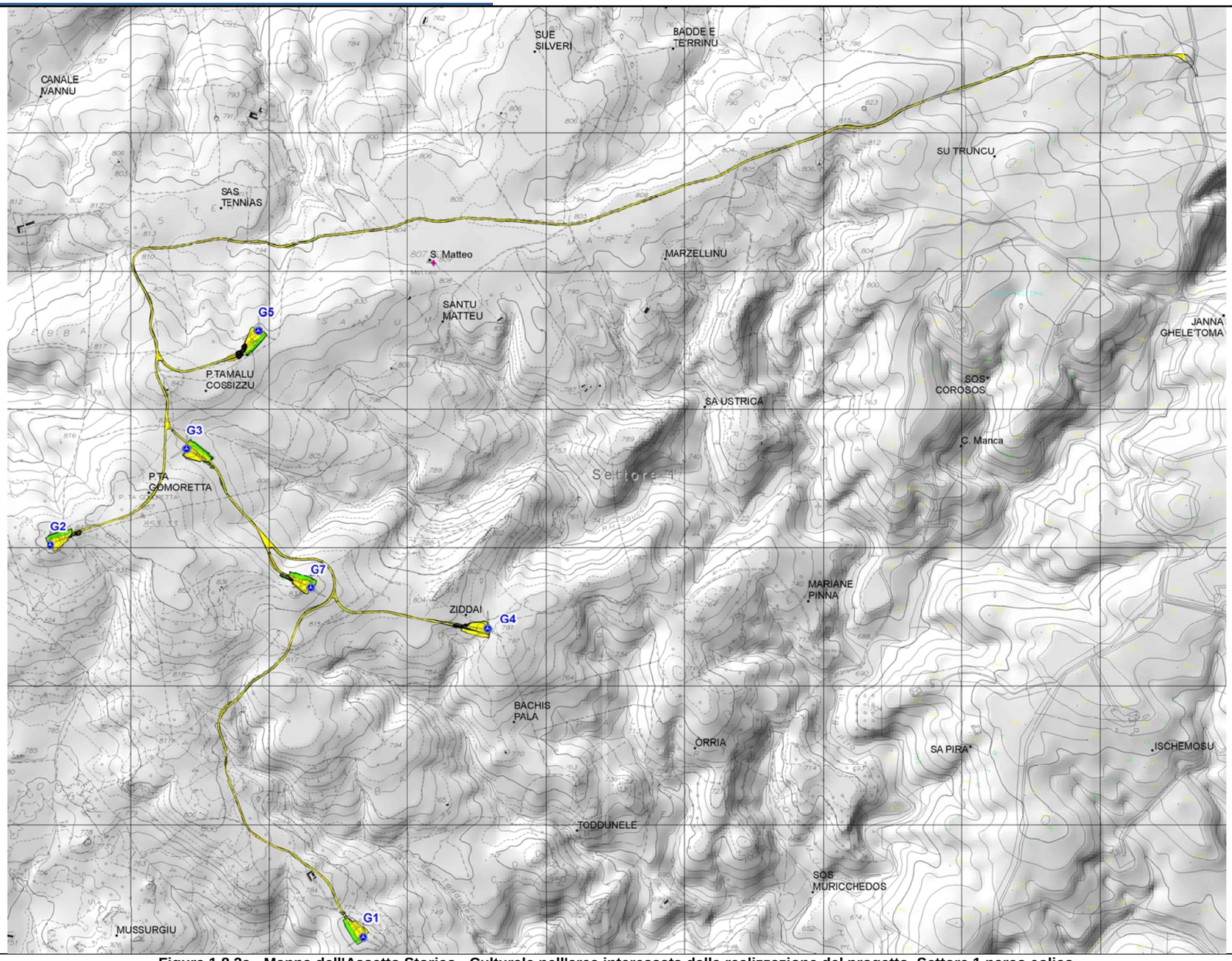


Figura 1.8.3a - Mappa dell'Assetto Storico - Culturale nell'area interessata dalla realizzazione del progetto. Settore 1 parco eolico

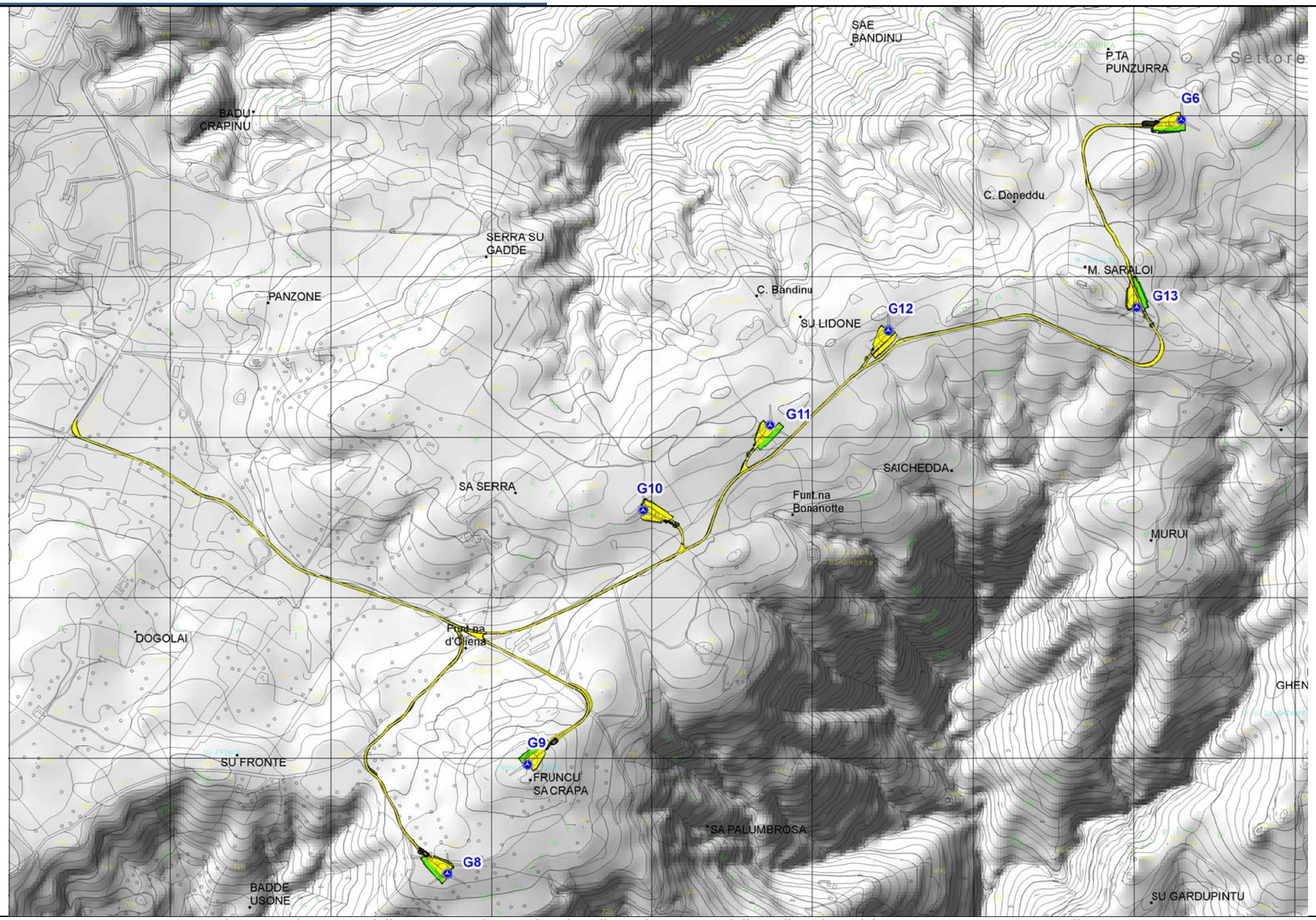


Figura 1.8.3b - **Mappa dell'Assetto Storico - Culturale nell'area interessata dalla realizzazione del progetto. Settore 2 parco eolico**

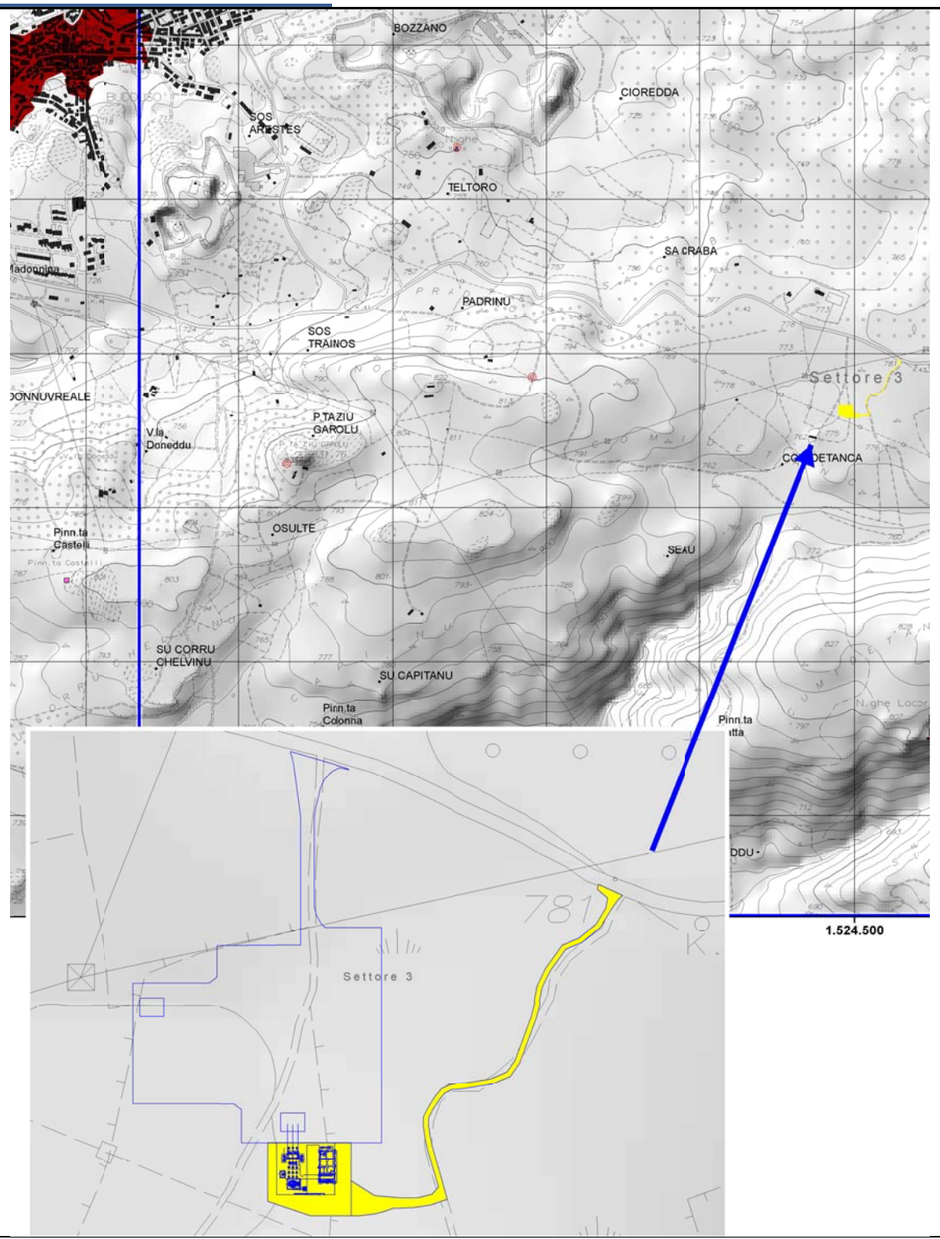


Figura 1.8.3c - Mappa dell'Assetto Storico - Culturale nell'area interessata dalla realizzazione del progetto. Dettaglio cavidotto interrato e sottostazione

ASSETTO STORICO CULTURALE

BENI PAESAGGISTICI EX ART. 136 D.Lgs. N°42/04 e succ. mod.

VINCOLI

- Architettonico
- Vincoli ex l. 1497/39

BENI PAESAGGISTICI EX ART. 142 D.Lgs. N°42/04 e succ. mod.

VINCOLI

- Archeologico

BENI PAESAGGISTICI EX ART. 143 D.Lgs. N°42/04 e succ. mod.

AREE CARATTERIZZATE DA EDIFICI E MANUFATTI DI VALENZA STORICO - CULTURALE

- Aree caratterizzate da preesistenze con valenza storico culturale

BENI DI INTERESSE PALEONTOLOGICO

LUOGHI DI CULTO DAL PREISTORICO ALL'ALTO MEDIOEVO

- Circolo megalitico
- Menhir
- Tophet
- Fonte-pozzo
- Tempio

AREE FUNERARIE DAL PREISTORICO ALL'ALTO MEDIOEVO

- Allée couverte
- Domus de janas
- Ipogeo funerario
- Dolmen
- Grotta
- Necropoli
- Tomba
- Cimitero
- Tomba dei giganti
- Betilo
- Sepoltura

INSEDIAMENTI ARCHEOLOGICI DAL PRENURAGICO ALL'ETA' MODERNA, COMPRENDENTI SIA INSEDIAMENTI TIPO VILLAGGIO, SIA INSEDIAMENTI DI TIPO URBANO, SIA INSEDIAMENTI RURALI

- Abitato
- Cava
- Deposito
- Anfiteatro
- Cisterna
- Insediamento
- Capanne
- Complesso
- Nuraghe
- Rinvenimenti
- Ruderi
- Presenza prenuragic
- Terme
- Villaggio
- Grotta riparo

ARCHITETTURE RELIGIOSE MEDIOEVALI, MODERNE E CONTEMPORANEE

- Chiesa
- Santuario
- Convento
- Cripta
- Abbazia
- Cumbessias
- Oratorio
- Cappella
- Seminario

ARCHITETTURE MILITARI STORICHE SINO ALLA II GUERRA MONDIALE

- Castello fortificazioni
- Castello
- Torre

AREE CARATTERIZZATE DA INSEDIAMENTI STORICI

- CENTRI DI ANTICA E PRIMA FORMAZIONE
- INSEDIAMENTO SPARSO: MEDAU, FURRIADROXIU, BODDEU, CUILE, STAZZO

BENI IDENTITARI EX ARTT. 5 E 9 N.T.A.

AREE CARATTERIZZATE DA PRESENZA DI EDIFICI E MANUFATTI DI VALENZA STORICO-CULTURALE

ELEMENTI INDIVIDUI STORICO-ARTISTICI DAL PREISTORICO AL CONTEMPORANEO, COMPRENDENTI RAPPRESENTAZIONI ICONICHE O ANICONICHE DI CARATTERE RELIGIOSO, POLITICO, MILITARE

- Fontana
- Portale
- Pozzo
- Scalinata
- Serbatoio
- Statua
- Relitto
- Forno
- Struttura

ARCHEOLOGIE INDUSTRIALI E AREE ESTRATTIVE, ARCHITETTURE E AREE PRODUTTIVE STORICHE

- Tonnara
- Mulino
- Gualchiera

ARCHITETTURE SPECIALISTICHE, CIVILI STORICHE

- Caserma forestale
- Collegio
- Edificio
- Albergo
- Villa
- Palazzo
- Casa
- Fabbricato
- Scuola
- Dogana
- Monte granatico
- Municipio

RETI ED ELEMENTI CONNETTIVI

RETE INFRASTRUTTURALE STORICA

- Faro
- Porto storico
- Acquedotto
- Ponte
- Strada
- Stazione

TRAME E MANUFATTI DEL PAESAGGIO AGRO-PASTORALE STORICO-CULTURALE

AREE DI INSEDIAMENTO PRODUTTIVO DI INTERESSE STORICO-CULTURALE

- Aree dell'organizzazione mineraria
- Aree delle saline storiche
- Aree della bonifica
- Parco geominerario ambientale e storico d.m. ambiente 265/01

Figura 1.8.3d - Legenda ell'assetto storico culturale

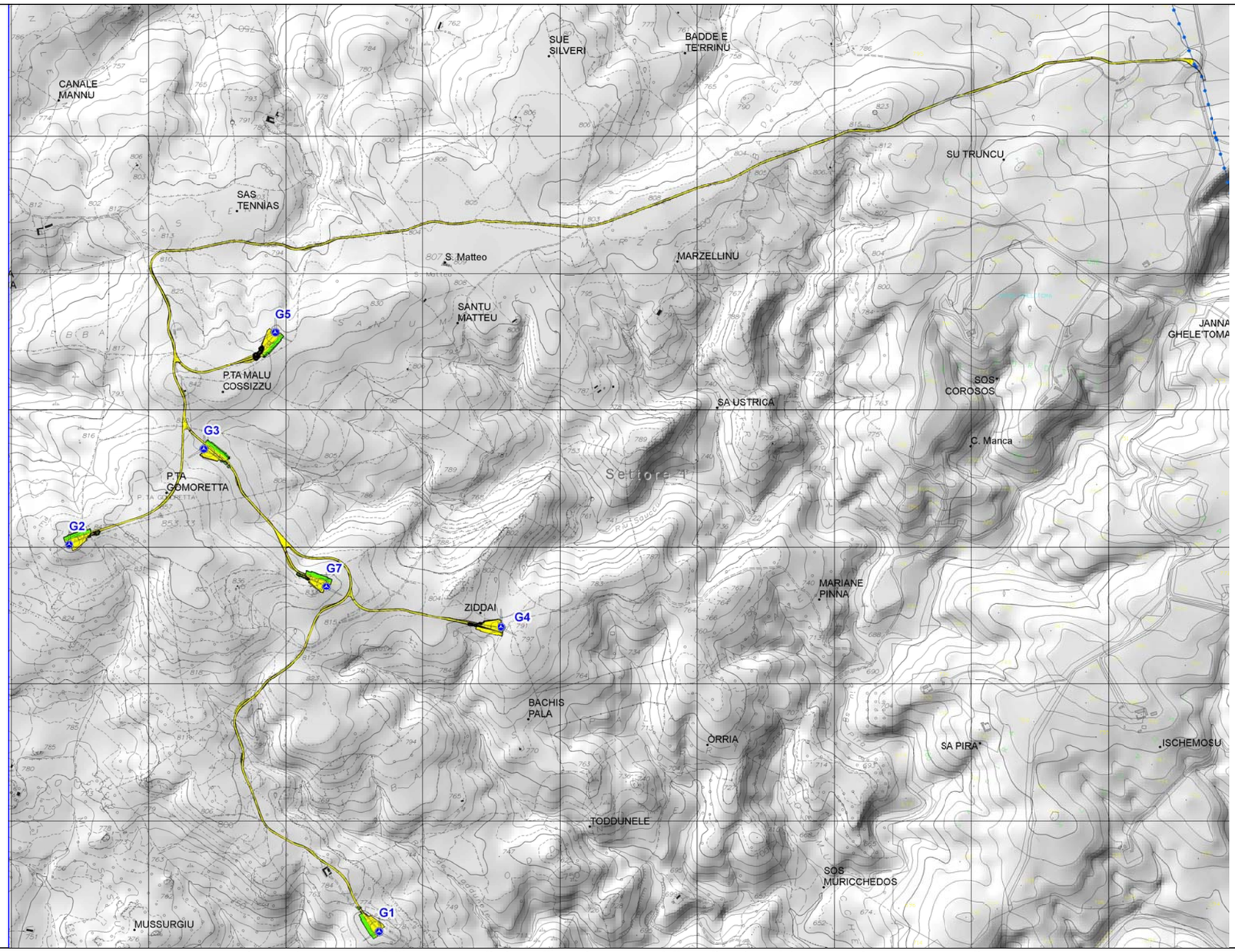


Figura 1.8.4a - Mappa dell'Assetto Insediativo nell'area interessata dalla realizzazione del progetto. Settore 1 parco eolico

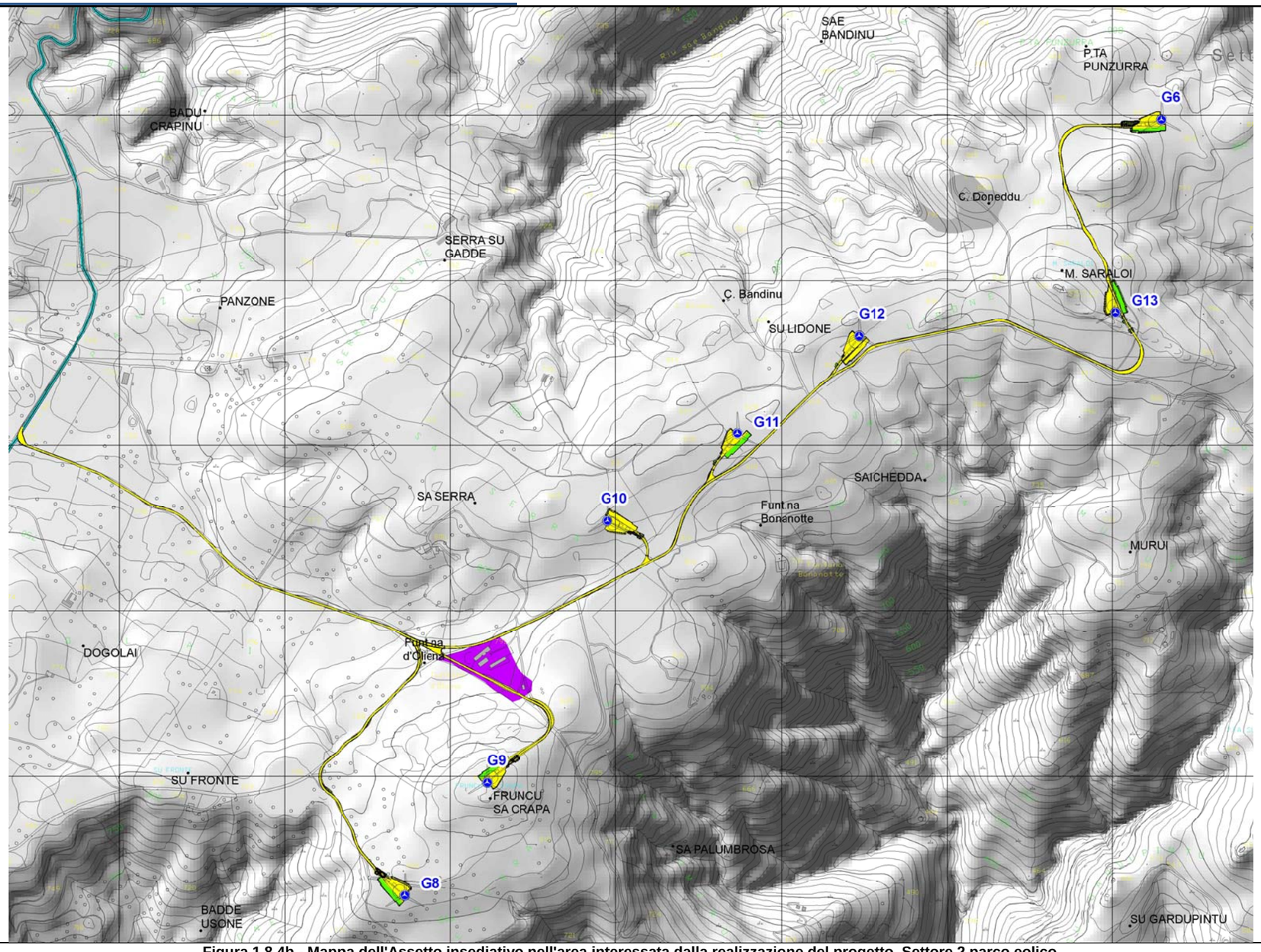


Figura 1.8.4b - **Mappa dell'Assetto insediativo nell'area interessata dalla realizzazione del progetto. Settore 2 parco eolico**

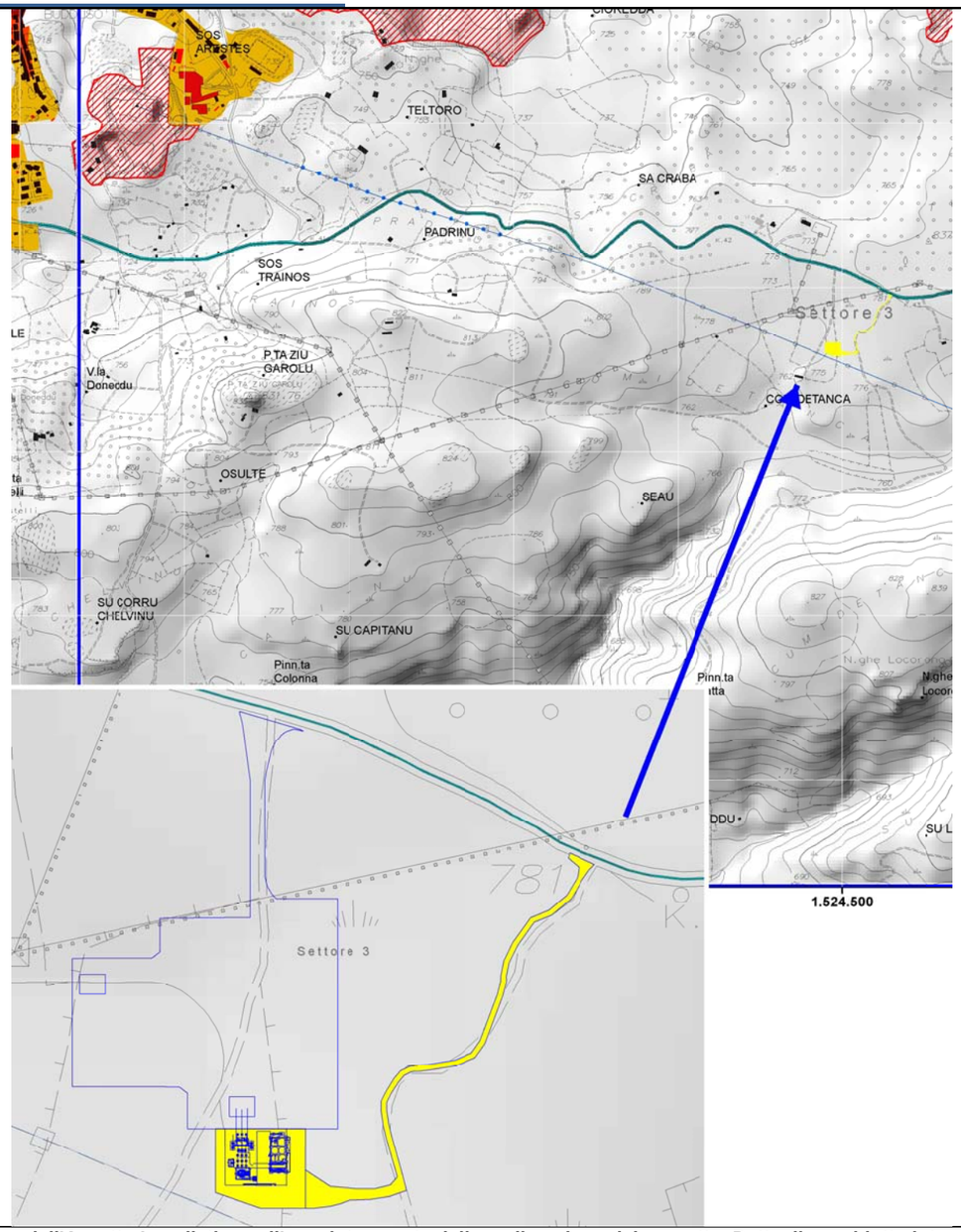


Figura 1.8.4c - Mappa dell'Assetto Insediativo nell'area interessata dalla realizzazione del progetto. Dettaglio cavidotto interrato e sottostazione



Figura 1.8.4d – Legenda dell'assetto insediativo

L'attuazione del PPR si sviluppa attraverso l'applicazione delle sue **Norme Tecniche di Attuazione** (**L.R. 25 novembre 2004 n.8**) che nell'art. 112 prevedono l'elaborazione, da parte della Regione, di uno *studio specifico per individuare le aree di basso valore paesaggistico dove ubicare gli eventuali impianti eolici,* adottato con **Delibera del 26 luglio 2007 n.28/56** e successivamente modificato con **Delibera del 16 gennaio 2009 n.3/17** e con deliberazione **G.R. n. 40/11 del 07/08/2015.** Nello studio vengono definite quali aree idonee, quelle contermini alle aree industriali o produttive, definite retro-industriali, circoscritte da una fascia di pertinenza pari a 4 km dal perimetro delle stesse.
Lo studio individua inoltre il quadro vincolistico, partendo dalle aree che il PPR individua come fortemente sensibili.
Tuttavia, il Tribunale Amministrativo Regionale per la Sardegna con ordinanza deliberata l'8 luglio 2011 ha sollevato la questione di legittimità costituzionale dell'articolo 18 della legge della Regione Autonoma Sardegna 29 maggio 2007, n. 2 (Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale della Regione. Legge finanziaria 2007), come sostituito dall'art. 6, comma 8, della legge della Regione autonoma Sardegna 7 agosto 2009, n. 3 (Disposizioni urgenti nei settori economico e sociale), in riferimento agli artt. 117, secondo comma, lettera s), e terzo comma della Costituzione, nonché agli artt. 3 e 4 dello statuto speciale per la Sardegna, approvato con la legge costituzionale 26 febbraio 1948, n. 3, in relazione all'art. 12 del decreto legislativo 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). In seguito a tale ricorso, e dopo aver ascoltato le motivazioni delle parti avverse ed esaminato la documentazione da queste apportata, la Corte Costituzionale si è espressa, in data 8 ottobre 2012 con la Sentenza n.224 in tale maniera: dichiara l'illegittimità costituzionale dell'articolo 18 della legge della Regione Sardegna 29 maggio 2007, n. 2 (Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale della Regione. Legge finanziaria 2007), come sostituito dall'art. 6, comma 8, della legge della Regione Sardegna 7 agosto 2009, n. 3 (Disposizioni urgenti nei settori economico e sociale).
Nelle tabelle che seguono si propone l'analisi dell'area proposta per la realizzazione del progetto, in riferimento agli articoli del PPR in cui si definiscono tali aree.

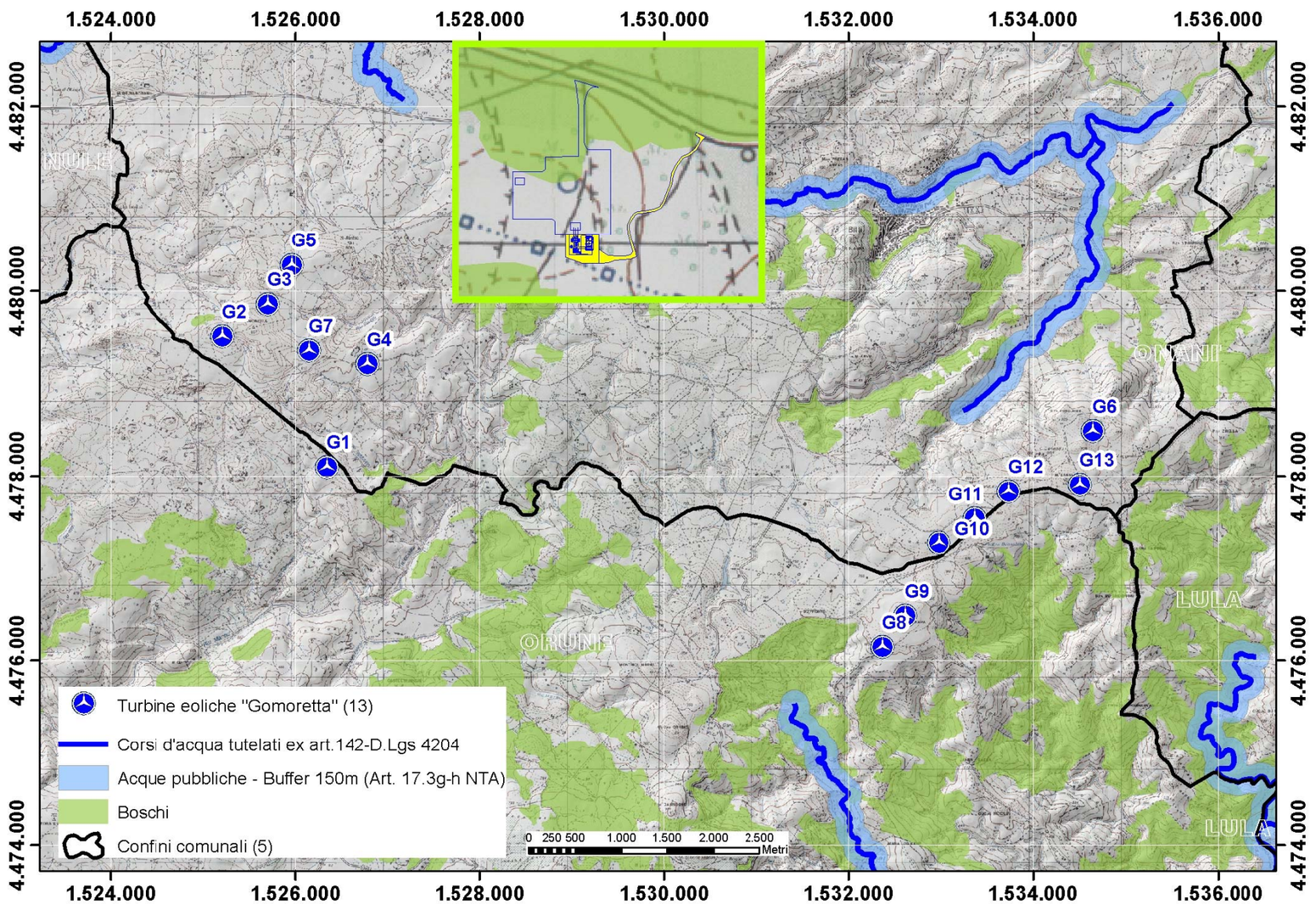
Art. PPR e Definizione	Analisi	Rappresentazione Cartografica
17 Beni Paesaggistici individuati nell'assetto ambientale	Come si può osservare nell'immagine, nell'area interessata dal progetto proposto non ricade nessuna delle categorie individuate dall'art. 17 del PPR.	

Figura 1.8.5a - Beni Paesaggistici individuati nell'assetto ambientale (Art.17 PPR) individuate in prossimità dell'area di attuazione. Zona parco eolico e sottostazione

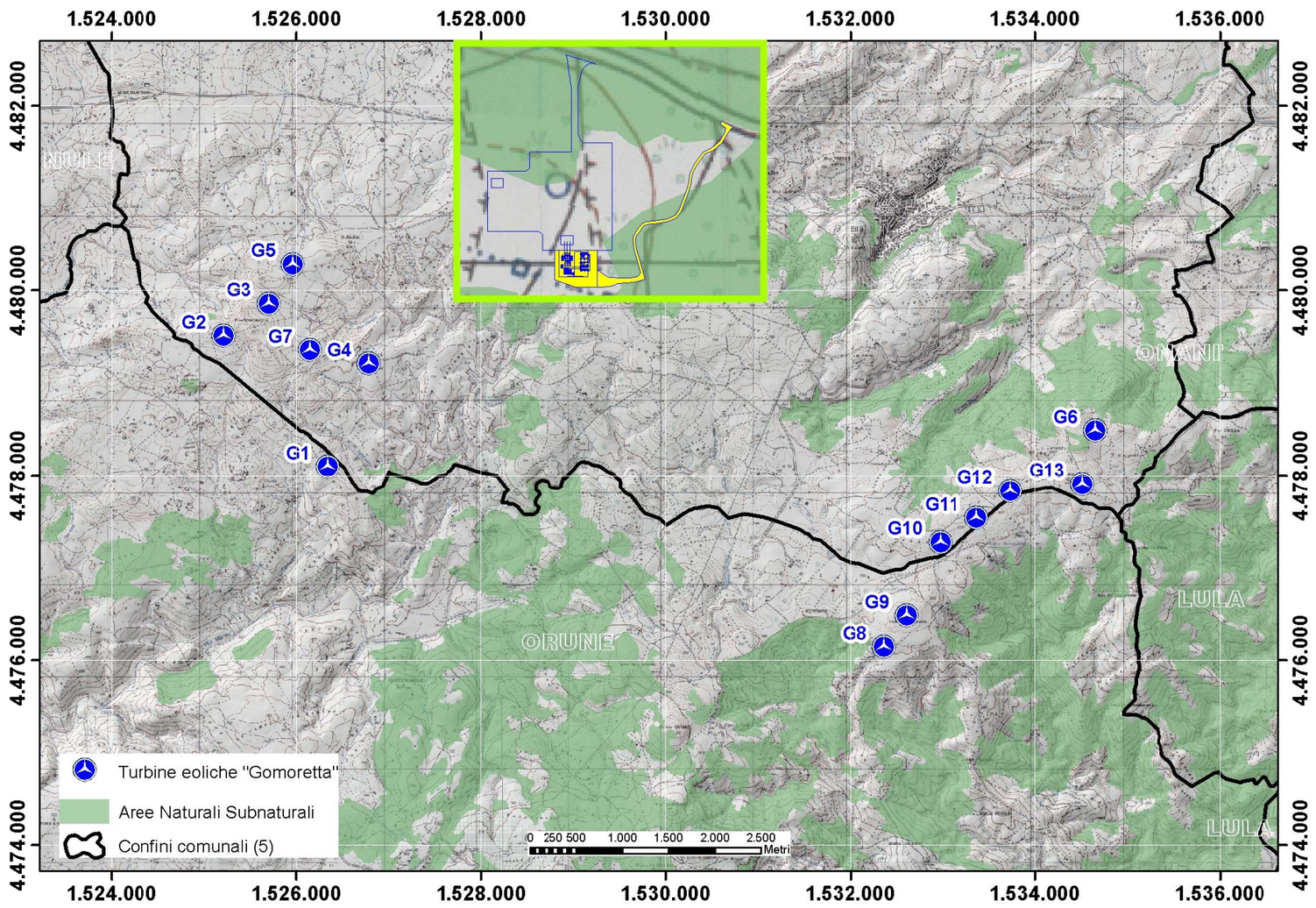
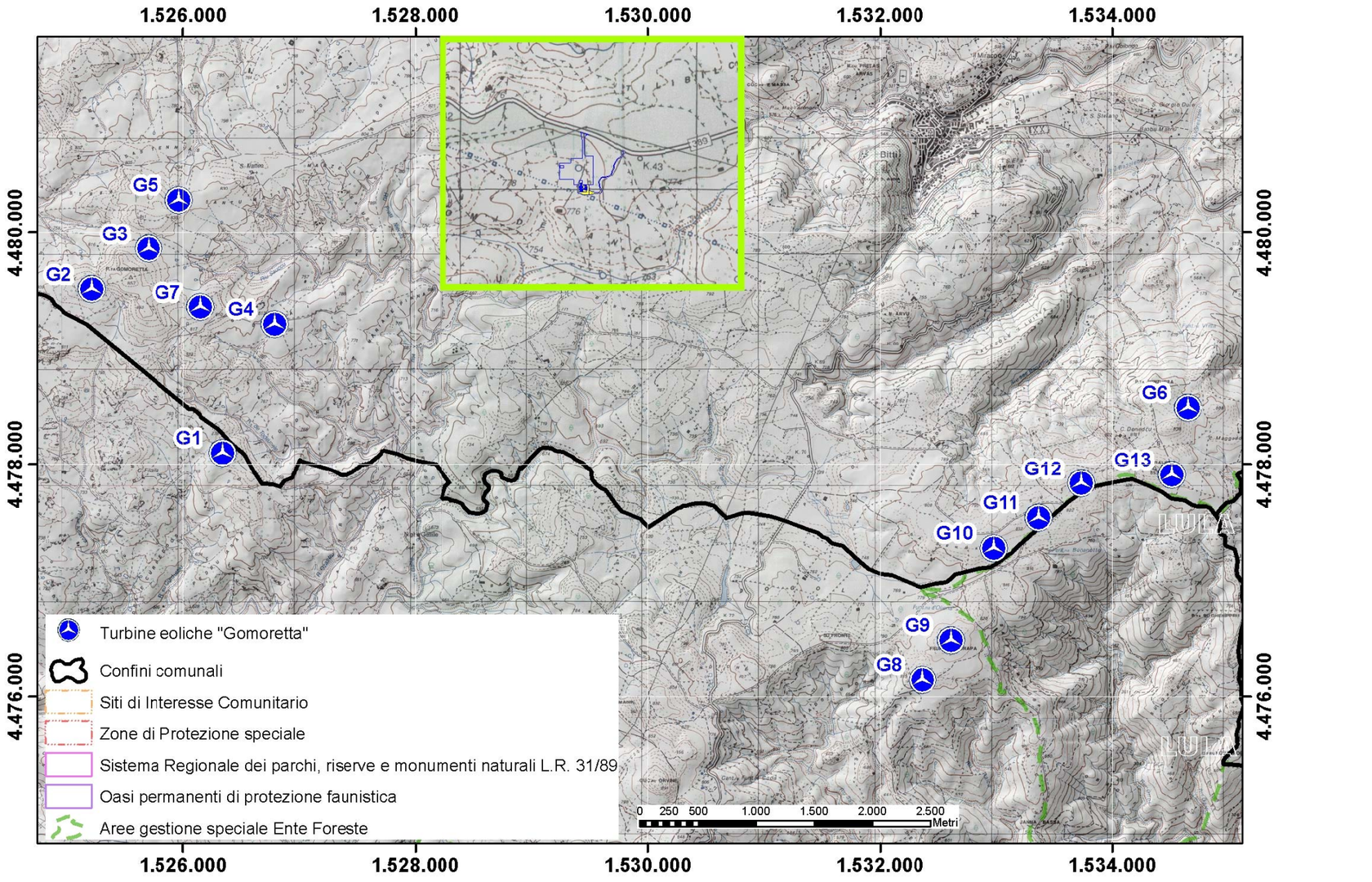
Art. PPR e Definizione	Analisi	Rappresentazione Cartografica
22 Aree naturali e subnaturali	Come si può osservare nell'immagine, nell'area interessata dal progetto proposto non ricade nessuna delle categorie individuate dall'art. 33 del PPR.	

Figura 1.8.6a - Aree naturali e subnaturali (Art.22 PPR) individuate in prossimità dell'area di attuazione. Zona parco eolico e sottostazione

Art. PPR e Definizione	Analisi	Rappresentazione Cartografica

33 **Aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate**	Come si può osservare nell'immagine, nell'area interessata dal progetto proposto non ricade nessuna delle categorie individuate dall'art. 33 del PPR.	

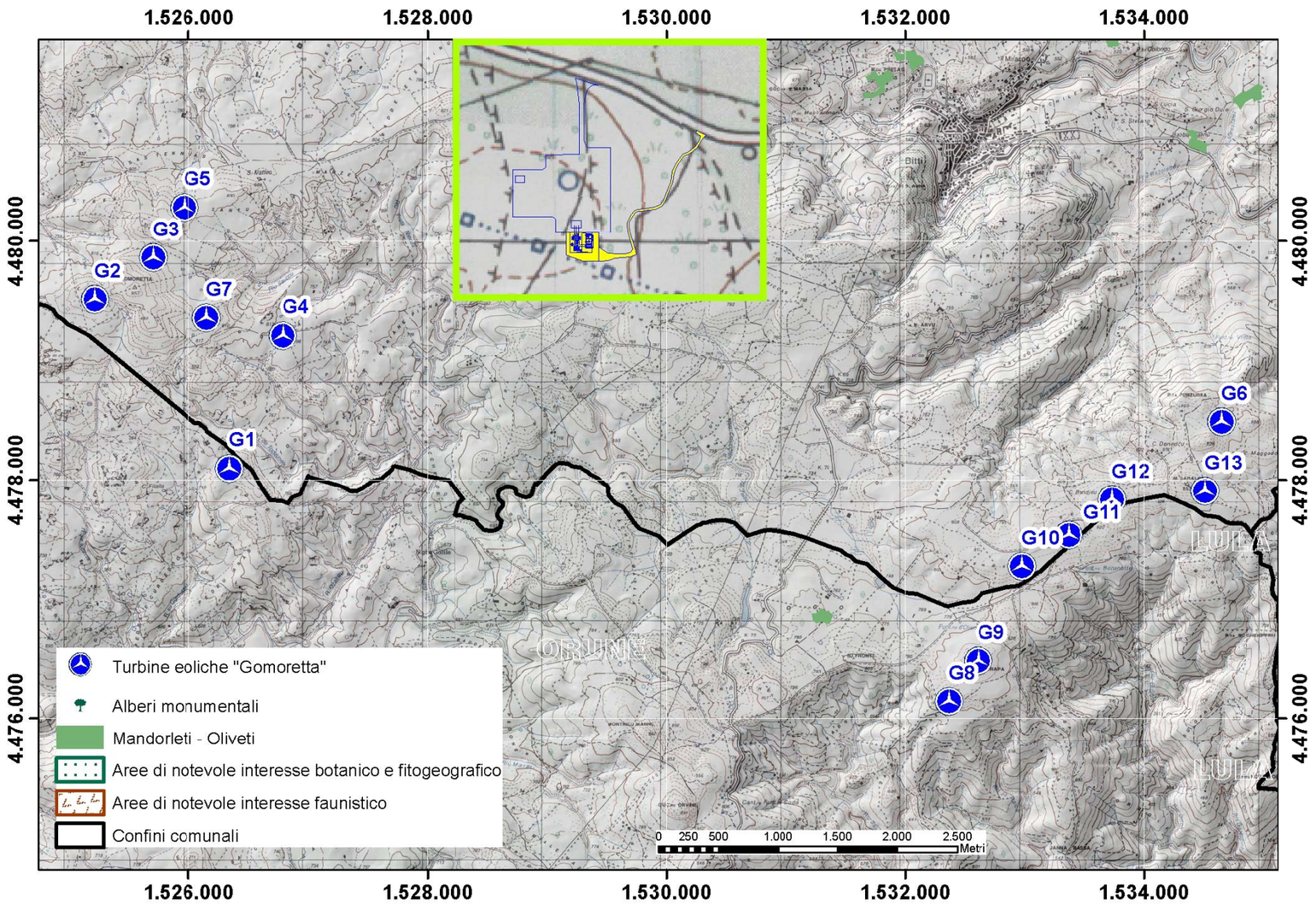
Art. PPR e Definizione	Analisi	Rappresentazione Cartografica
38 **Aree di ulteriore interesse naturalistico**	Come si può osservare nell'immagine, nell'area interessata dal progetto proposto non ricade nessuna delle categorie individuate dall'art. 38 del PPR.	

Figura 1.8.8a - Aree di ulteriore nteresse naturalistico tutelate (Art.38 PPR) individuate in prossimità dell'area di attuazione. Zona parco eolico

1.8.2. Principali componenti del paesaggio

Nell'analisi di un paesaggio, i vari aspetti dello spazio geografico si dividono inizialmente nei tre grandi gruppi di elementi che lo configurano e che sono percepibili al primo sguardo:

1. elementi abiotici: forme del rilievo, corsi d'acqua, etc.
2. elementi biotici: vegetazione e fauna
3. elementi antropici: strutture e infrastrutture realizzate dall'uomo, siano esse puntuali, areali o lineali.

Elementi di origine naturale

Gli elementi di origine naturale comprendono le componenti caratterizzanti che contribuiscono con piú forza alla definizione del paesaggio: la geomorfologia, la idrografia e la vegetazione. Altri aspetti analizzati sono stati: gli habitat e l'uso del suolo.

Unità basate sulla geomorfologia

La classificazione della zona di studio in base alla geomorfologia è stata condotta attenendosi a criteri esclusivamente fisiografici quali l'altitudine e la pendenza.

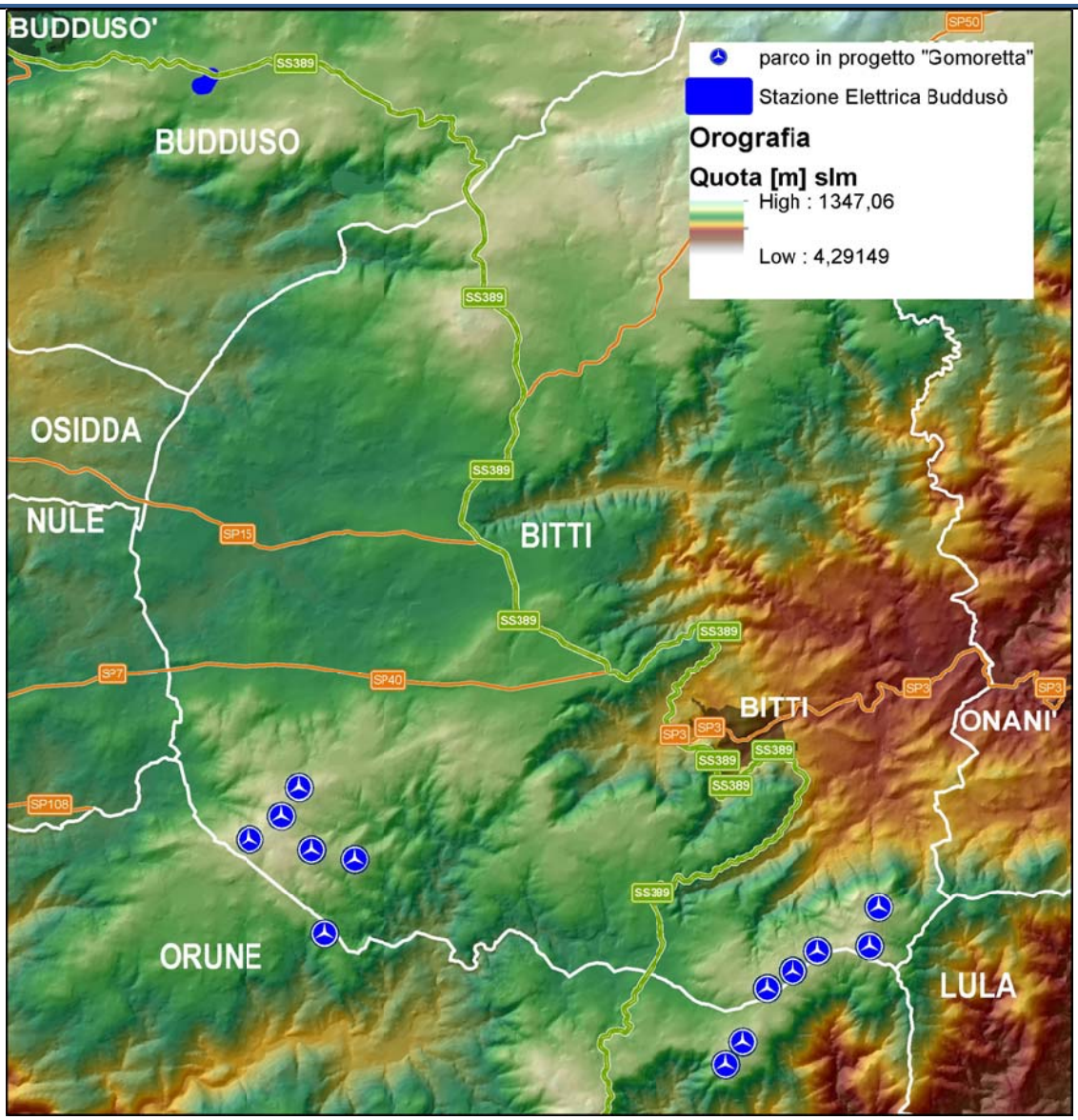


Figura 1.8.12 - Morfologia dell'intorno del parco eolico, settore Gomoretta 2

Il settore Gomoretta 1 si sviluppa in un altipiano dalle forme prevalentemente pianeggianti che presenta un'altezza media di 820 m slm. La maggiore elevazione è rappresentata dalla *Punta Gomoretta* con 852 m slm. Da qui il parco si svilupperà in direzione NE a quote inferiori, fino a raggiungere quasi *Cu.ru S'Aliche* a 772 m slm.

Il secondo settore del parco si localizza lungo una linea di crinali che funge da spartiacque e limite amminsitrativo tra i comuni di Orune, Bitti e Lula, partendo dal rilievo *Cuccuru Orvine* (890 m slm) e sviluppandosi in direzione NE lungo i rilievi di *Fruncu sa Capra* (842 m slm), *M.te Saraloi* (853 m slm) e *P.ta Zirella* (744 m slm), fino ad arrivare a *Serra Orvine* ad un'altitudine decisamente inferiore (667 m slm). Si tratta di un'area collinare-montana che

presenta una sommità prevalentemente pianeggiante o subpianeggiante, degradando verso le valli con pendenze decisamente più accentuate.

Come si può notare dalle immagini successive, il parco si localizza prevalentemente in aree di alta collina con altitudini medie intorno agli 800 – 830 m slm. Si tratta di aree a pendenza moderata anche se, nel settore "Gomoretta 2", son ben visibili i versanti SE con pendenza più accentuata.
Inoltre, come si evince chiaramente dalle immagini, nella disposizione degl aerogeneratori sono state scelte aree con pendenza/acclività comprese tra 0 e 15%.

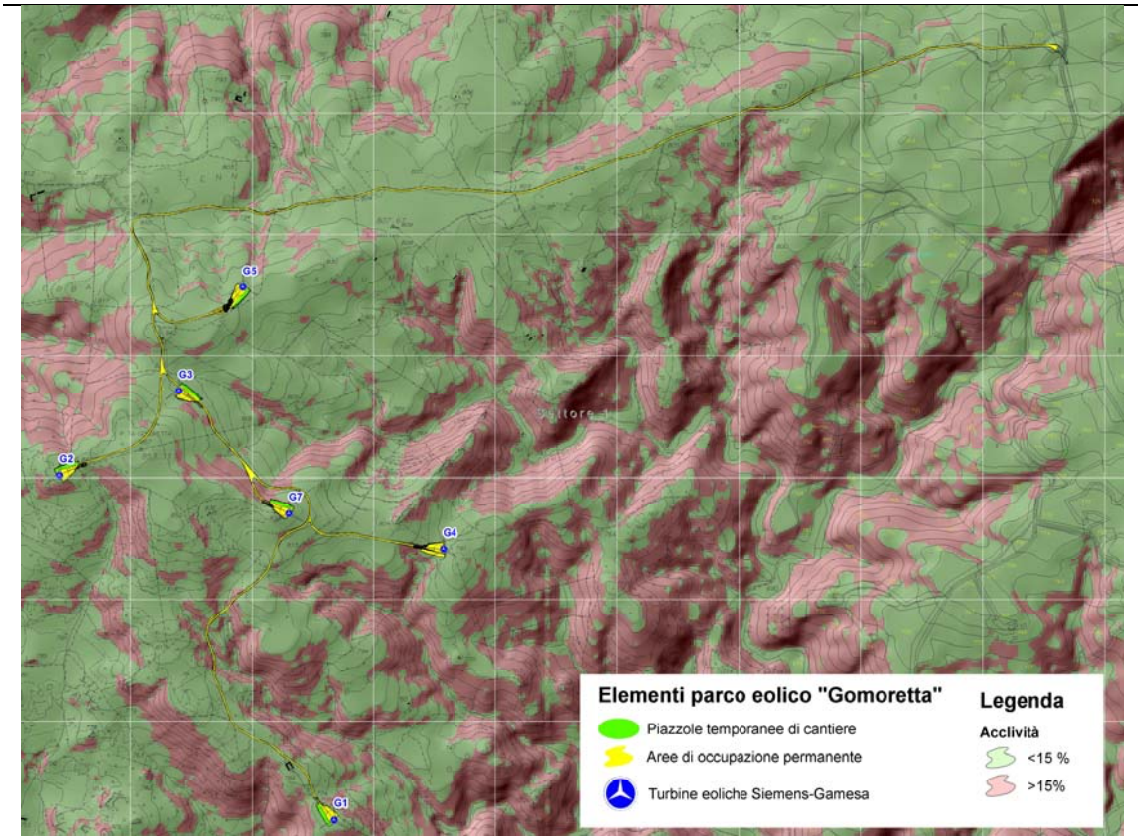


Figura 1.8.14 - Pendenze nell'intorno del parco eolico, settore 1

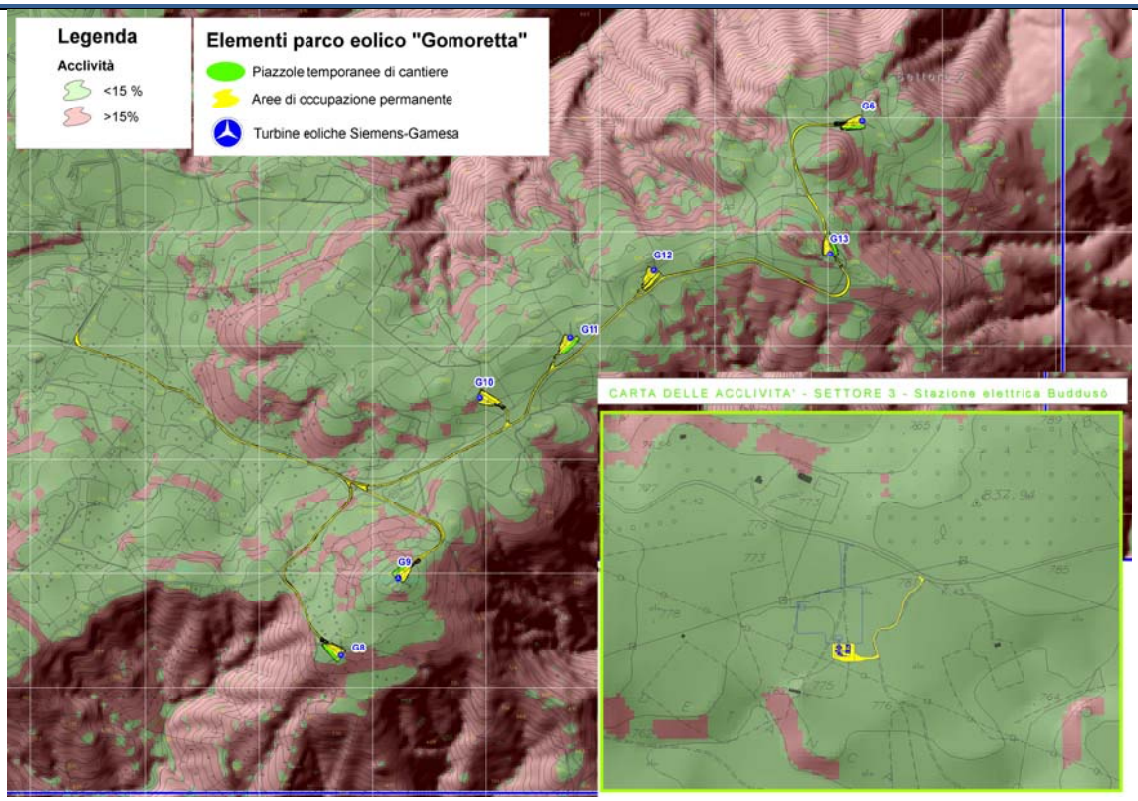


Figura 1.8.15 - Pendenze nell'intorno del parco eolico, settore 2 e sottostazione

Unità basate sulla vegetazione e l'uso del suolo

La presente classificazione é stata elaborata a partire dal lavoro di campo condotto e dalla cartografia disponibile (carta dell'uso del suolo Corine LandCover 2008). Come si può osservare nelle figure successive, le due aree in cui si prevede l'installazione del parco eolico presentano delle differenze in quanto ad uso del suolo.

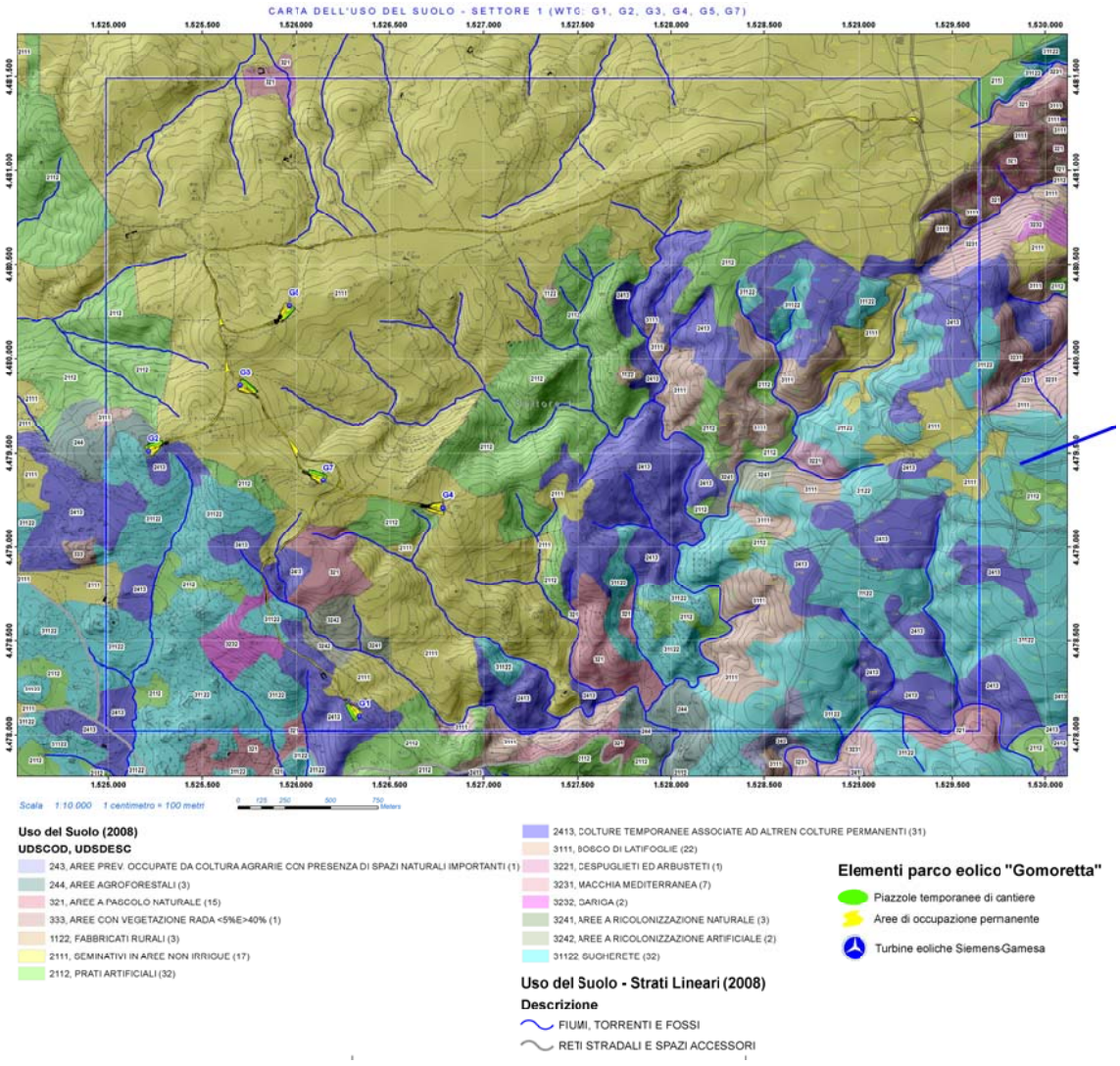


Figura 1.8.16 - Uso del suolo nei pressi del parco eolico, settore 1

Dalle analisi effettuate si può notare come in un'area di indagine definita dai 500 metri attorno ai punti di installazione degli aerogeneratori (circa 792 ettari di estensione) l'uso del suolo è così suddiviso: 82,5 % del territorio occupato da *colture agricole* e circa il 17% caratterizzato da *aree boscate o altri ambienti naturali* che, nel dettaglio, risulta ripartito in *zone boscate* per il 9%, pari a circa 72 ettari e da *associazioni vegetali arbustive e o erbacee* per 8,1% pari a circa 64 ettari. Di

conseguenza dai dati si evince che, in prossimità delle torri eoliche, il territorio risulta interessato essenzialmente da *aree agricole* con una presenza limitata di *aree cespugliate.*

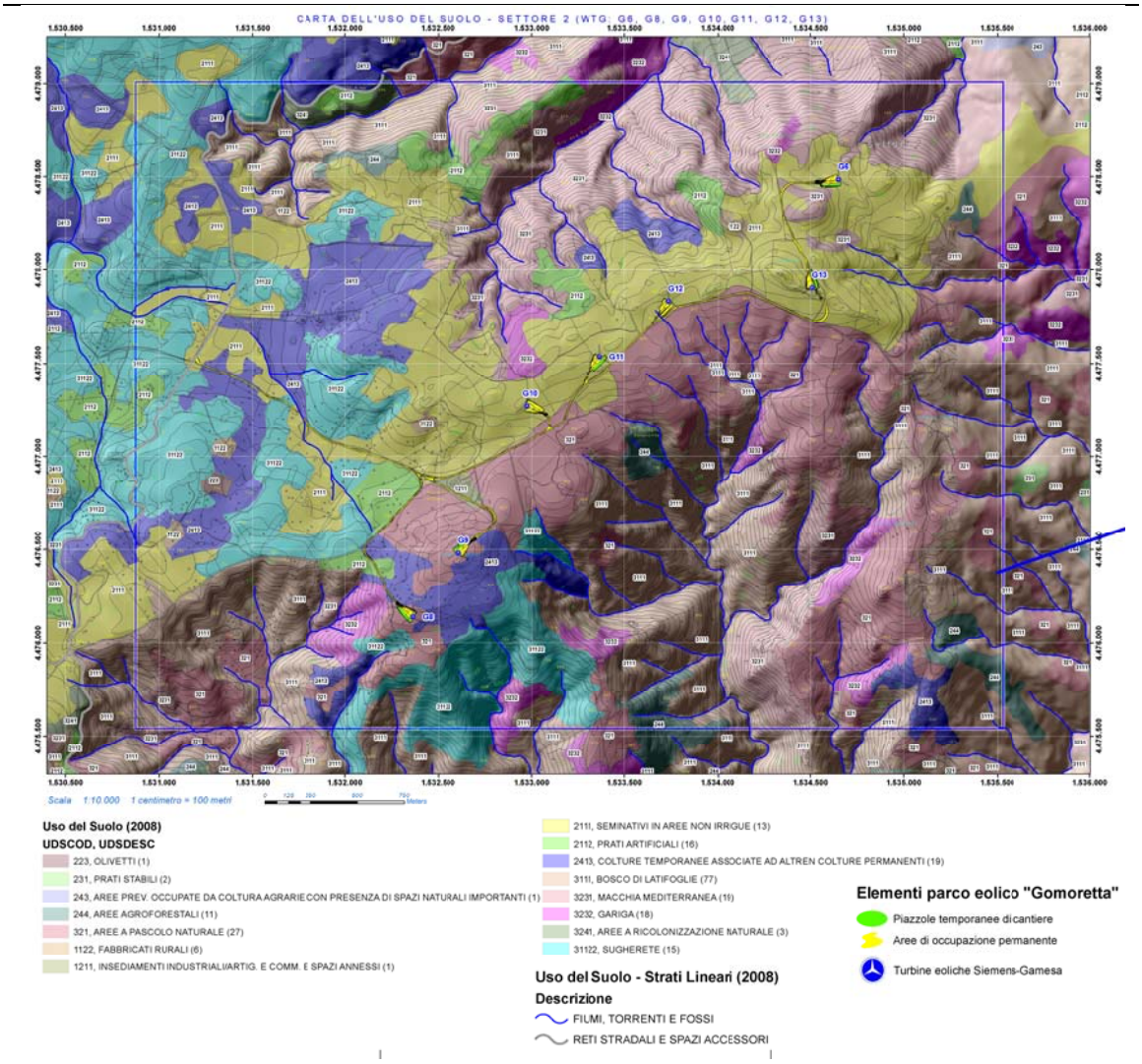


Figura 1.8.17 - Uso del suolo nei pressi del parco eolico, settore 2

Il Settore 2 si inserisce all'interno di un'area fortemente frammentata in quanto ad uso del suolo prevalendo, nei siti di localizzazione del parco, i seminativi in aree non irrigue.

Di seguito si riporta l'uso del suolo nell'area destinata all'installazione della sottostazione elettrica nel Comune di Buddusò.

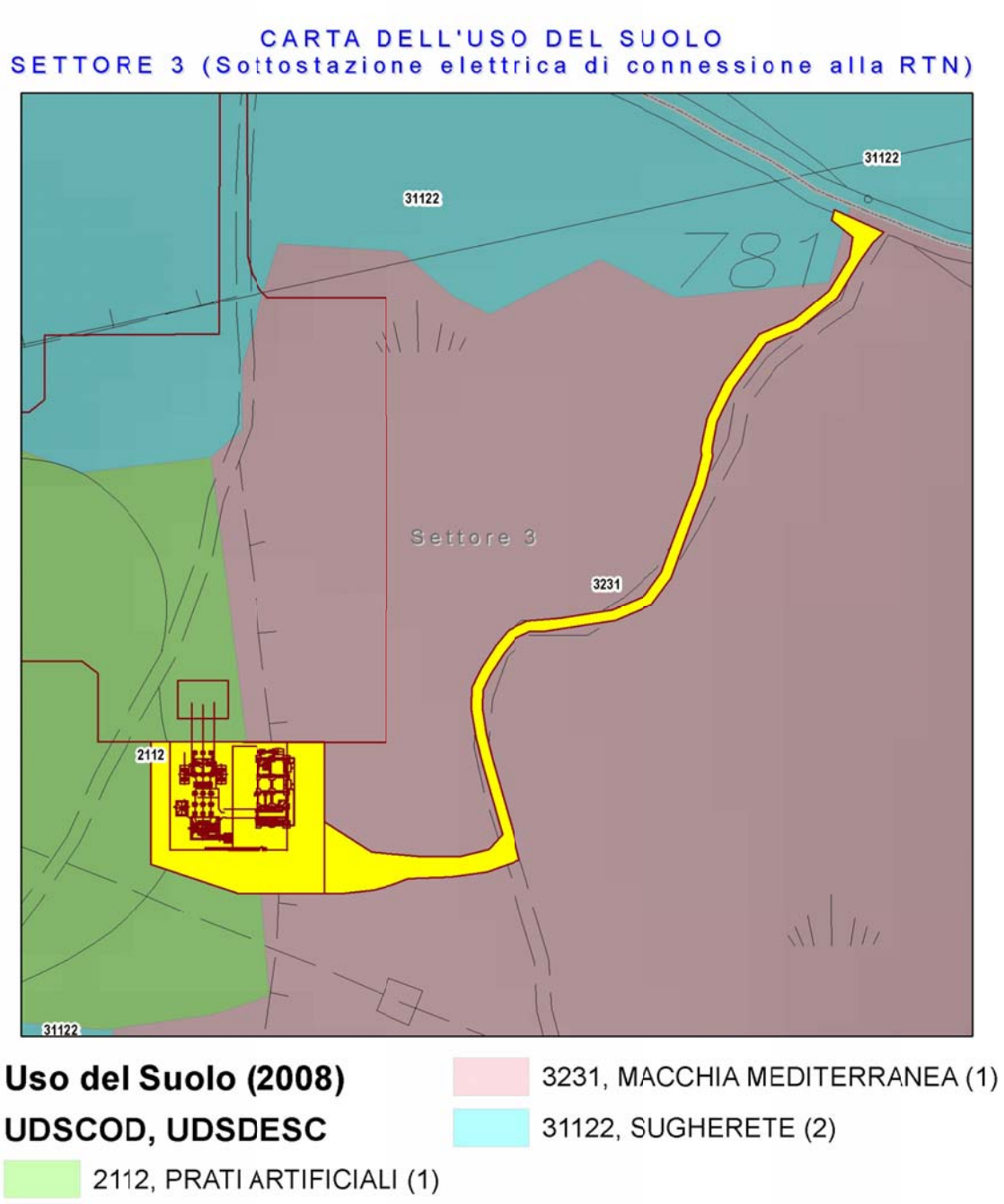


Figura 1.8.18 - Uso del suolo nei pressi della sottostazione

Di seguito si riporta l'uso del suolo nell'area destinata all'installazione della sottostazione elettrica nel Comune di Buddusò.

Elementi di origine antropica

Il parco eolico "Gomoretta" si sviluppa in un'area di alta collina compresa tra i comuni di Bitti e Orune. I centri abitati più vicini si localizzano a quote inferiori e a distanze superiori a 2 km, come il caso di Bitti e Orune (rispettivamente a 2,8 km e 2 km). In zone di minore influenza visuale si localizza il centro abitato di Lula (a 3,3 km circa). I maggiori centri abitati si localizzano in direzione sud (Nuoro), nord-est (Siniscola) ed est (Dorgali) tutti ad una distanza superiore ai 10 km.
Nell'area interessata dal progetto esistono attualmente altre infrastrutture di origine antropica, quali: tralicci di trasmissione dell'energia elettrica, casette di vigilanza antincendio, piste e strade secondarie, un campo fotovoltaico ed una stazione di trasformazione di energia elettrica.
Per quanto riguarda gli elementi lineari, si possono classificare in:

- Orizzontali: l'infrastruttura più rilevante in questa dimensione è senza dubbio quella viaria. Il progetto si localizza in un'area caratterizzata dalla presenza di numerosi terreni privati, adibiti al pascolo e/o alle coltivazioni intensive e questo determina la presenza di numerose piste di accesso e attraversamento di tali proprietà. Per quanto riguarda le strade asfaltate principali si citano la SS 389 e le strade comunali di servizio alle aziende agricole e, a maggiore distanza, la SS 131 dcn.
- Verticali: le infrastrutture verticali più rilevanti sono i tralicci dell'alta-media tensione, le antenne metereologiche, una stazione di trasformazione di energia elettrica, e un ponte radio di notevoli dimensioni localizzato in prossimità dell'aerogeneratore G10. Si segnala inoltre la presenza di un campo eolico localizzato nel comune di Buddusò, ad una distanza dall'area di attuazione del presente progetto di circa 15 km. E' stata inoltre rilevata la presenza di numerosi impianti minieolici di cui si riporta a seguire la mappatura. Gli impianti più vicini ricadono in un buffer incluso tra 1 e 2 km del settore 1.



Figura 1.8.25 – Parco fotovoltaico in prossimità del parco eolico



Figura 1.8.26 - Linea di bassa tensione in prossimità del parco eolico



Figura 1.8.27 - Sottostazione in prossimità degli aerogeneratori A10 e A11



Figura 1.8.28 - Dettaglio di parte del parco eolico di Buddusó. Vista dall'aerogeneratore A09

Elementi storici da rilievi archeologici e elementi di rilievo turistico e patrimoniale

L'analisi sul potenziale archeologico è stata effettuata dal dott. Fabrizio Delussu e si rimanda alla sua relazione per gli aspetti di dettaglio e metodologici inerenti le ricognizioni archeologiche

Nello studio per la valutazione dell'impatto visivo del progetto è stata presa in considerazione una fascia di oltre 5 km dai limiti dei tre settori del parco eolico: all'interno di questo buffer sono stati rilevati e censiti tutti i siti archeologici, compresa ogni singola area di frammenti o unità topografica (UT) conosciuta; si tratta, in questi casi, di aree con strutture o materiali archeologici più o meno evidenti, esito della distruzione di abitati, insediamenti, strutture isolate, tombe etc. riferibili a contesti del passato, da quelli più antichi (Neolitico) a quelli più recenti (XX sec.).

Le ricognizioni effettuate nel mese di novembre 2017, in condizioni di cielo sereno/variabile o nuvoloso hanno interessato una fascia non inferiore ai 100 m rispetto al punto destinato alla costruzione delle turbine e il tracciato dei cavidotti, con particolare riguardo per i segmenti che si prevede di realizzare in aperta campagna. Tra le turbine G10 e G12, relativamente poco distanti

l'una dall'altra e allineate, è stata sottoposta a ricognizione un'area rettangolare delle dimensioni di 100 x 1200 m circa che le comprendeva tutte.

Le ricognizioni hanno dato esito negativo: in nessun caso sono stati rinvenuti strutture o materiali archeologici e le fonti orali consultate hanno confermato il risultato. La presenza di schegge di ossidiana in tre punti distanti, rispettivamente, 85, 146 e 189 m dalla turbina G4 sono stati attribuiti (si veda la relazione) all'attività dell'uomo e, verosimilmente, alla presenza di abitati/villaggi neo-eneolitici nell'altopiano di Ziddai, ormai distrutti e non rilevabili, probabilmente in relazione con le vicine domus de janas di Conca 'e Jana e Janna Antine.

Nel tracciato del cavidotto tra le turbine G3 e G7 (1300 m circa), sottoposto a ricognizione perlopiù in condizioni ottimali (terreni arati e fresati o terreni seminati), non sono stati rilevati materiali archeologici.

Il censimento archeologico ha consentito di valutare l'impatto archeologico del progetto in esame in una vasta area. All'interno dei buffer dei settori 1 e 2 sono stati censiti 110 siti archeologici: si tratta di monumenti (domus de janas, dolmen, menhir, nuraghi, pozzi e fonti nuragiche) o unità topografiche costituite da aree di frammenti e/o strutture ricadenti nei territori dei Comuni di Orune, Bitti, Nule, Osidda, Onanì e Lula. Sono stati censiti inoltre altri 77 siti nel territorio del Comune di Buddusò.

Tra questi siti, quelli più vicini alle turbine e alla sottostazione (Cfr. schede MODI della relazione archeologica) sono i seguenti:

- Domus de janas Conca 'e jana;
- Nuraghe Ghellai;
- Nuraghe e unità topografica Ilaila
- Nuraghe Lassanis;
- Nuraghe Usone;
- Unità topografica Sas Mandras; - Nuraghe Locorona.

Si precisa che il parco non interferissce con questi monumenti e il sito di Sas Mandras se si tiene conto della distanza e della morfologia del territorio. Il monumento più vicino al parco eolico è la domus de janas di Conca 'e jana (821 m s.l.m.), distante 336 m dalla turbina G2 che, comunque, risulta in un punto sopraelevato (854 m s.l.m.) rispetto al monumento.

I dati desunti dal *survey* archeologico e dall'analisi della bibliografia, cartografia e sitografia disponibili hanno consentito di realizzare la *Carta del potenziale archeologico* che mostra la

sovrapposizione degli interventi (13 turbine, cavidotti, sottostazione elettrica) e dei siti archeologici conosciuti. Attraverso la *Carta* è possibile rilevare le possibili interferenze tra le emergenze archeologiche individuate e l'intervento in progetto

Dal punto di vista turistico e patrimoniale Il territorio in cui si intende realizzare il parco eolico "Gomoretta" è ricco di storia e tradizioni legate al periodo nuragico in Sardegna. In queste terre si trovano infatti importanti testimonianze della originale cultura isolana, di cui si citano in particolare:

- il sito archeologico *Su Romanzesu*, situato nel comune di Bitti e immerso in una folta sughereta nella località Poddi Arvu, a circa 6 km dall'area di attuazione del progetto e a 13 km dal centro abitato di Bitti. Si tratta di un complesso nuragico risalente all'Età del Bronzo, che comprende un pozzo sacro, un centinaio di capanne, due templi *a megaron*, un tempio rettangolare, un anfiteatro ellittico a gradoni e una grande struttura labirintica.
- la fonte sacra di *Su Tempiesu* in comune di Orune, contemporanea del complesso nuragico di Su Romanzesu. Si tratta di una tipica struttura a pozzo, destinata al culto delle acque e sita in località *Sa Costa e`Sa Binza*, a circa 5 km dal centro abitato di Orune in direzione SE. Il pozzo raccoglie le acque di una vena acquifera importante che alimenta un affluente del *Riu sa Chessa* e si trova sulle pendici del rilievo che culmina nelle P.ta Budullio e presenta un'elevata pendenza (> 60%).

Ulteriori testimonianze della storia culturale di queste terre sono rappresentate dai numerosi luoghi di culto cristiano che ancora oggi sono sede di celebrazioni di grande richiamo turistico e non solo; esempio ne sono:

- il santuario di S. Francesco nel territorio del comune di Lula, che nei mesi di maggio e di ottobre di ogni anno ospita la novena dedicata al santo ed è meta, il giorno della festa, di un pellegrinaggio notturno a piedi e a cavallo che parte dei fedeli provenienti dalla città di Nuoro che, attraverso la campagna illuminata dalla luna, giunge al santuario alle prime luci dell'alba.
- il santuario della Madonna de Su Cossolu, sito alla periferia del centro abitato di Orune in cui si svolgono, nel mese di agosto, un palio ed una festa in onore della Madonna.

Si segnala inoltre la presenza di altri siti nuragici come il Nuraghe S. Lulla o il Nuraghe Noddule.

Le montagne che modellano il paesaggio di queste terre, considerate il confine settentrionale della Barbagia, hanno rappresentato nel corso degli anni una fonte di reddito anche grazie ai tesori

custoditi al loro interno. Nel Monte Albo, infatti, si sono sviluppate, nella seconda metà del secolo XX, delle ricche miniere di calcite, galena argentifera, malachite, pirite, quarzo, etc. che, insieme alla pastorizia da sempre praticata, hanno contribuito allo sviluppo dell'economia locale. L'importanza del settore minerario è stata tale che tutta la zona è stata dichiarata Parco Geominerario, ai sensi dell'art.2 della Legge Galasso del 08/08/1985. Per tutte, si citano qui le miniere di *Sos Enattos*, coltivate fin da epoca romana, ma il cui sfruttamento intensivo risale agli anni '60, ora trasformate in museo permanente.
Per la localizzazione dei siti di interesse turistico e storico-culturale qui citati, consultare la carta SIA_AL_P_D001_04 " Beni paesaggistici tutelati in un raggio di 7,50 Km e punti di vista fotografici".

1.8.3. Identificazione e valutazione delle unità del paesaggio

In relazione alle principali componenti del paesaggio identificate è possibile distinguere le seguenti unità del paesaggio base nell'area di attuazione del progetto.

Altipiano Sa Pade - Su Truncu

In questa unità del paesaggio si progetta l'installazione di 6 aerogeneratori del parco eolico "Gomoretta". L'altipiano presenta una forma allungata in prevalenza sub-pianeggiante che si sviluppa in direzione nordest partendo dalla P.ta Sa Pade (795 m slm) fino a Cuc.ru S'Aliche (772 m slm). Le forme sono lievemente ondulate con pendenze lievi; uniche eccezioni la P.ta Gomoretta che si innalza sul paesaggio circostante fino a 852 m slm e la P.ta Istelai a 805 m slm e questo permette di godere di viste ampie, che spaziano fino ai monti di Buddusò a più di 10 km di distanza. Punta Gomoretta che conferisce nome al Parco si trova in posizione baricentrica tra le due turbine G2 e G3, mentre P.ta Istelai che caratterizza l'altopiano nella sua estensione a nord Ovest risulta essere lontano dagli interventi in progetto. La copertura del suolo in questa parte del territorio è rappresentata prevalentemente da un mosaico di colture estensive ed erbai per allevamento con sporadica presenza di vegetazione di alto fusto. I colori sono omogenei, determinati dalle fasi colturali, prevalendo i toni gialli e marrone nei mesi estivi e invernali e il verde in quelli primaverili e autunnali; a maggiori distanze prevalgono i toni azzurri e verdi sfumati dei monti di Buddusò.
In quanto all'idrologia, è rappresentata da forme di scorrimento superficiale temporanee in occasione di precipitazioni, che creano dei riconoscibili solchi di ruscellamento sul terreno. Non sono

presenti affioramenti rocciosi di particolare interesse anche se localmente può aversi un alto indice di pietrosità.

La visibilità è elevata, potendosi osservare, in giornate di buone condizioni meteorologiche, i monti di Buddusó. Nonostante questo, il paesaggio non offre un elevato valore scenografico, non essendoci elementi che spicchino particolarmente ed attraggano l'attenzione dell'osservatore.

Per quanto riguarda le componenti antropiche, queste sono rappresentate, oltre che dalle coltivazioni, dalla fitta rete di strade e piste che attraversano la zona e linee elettriche della bassa e medio-alta tensione.

Le caratteristiche intrinseche del paesaggio determinano una qualità media.

Altipiano de Orvine

L'unità del paesaggio in cui si localizza il secondo settore del parco eolico "Gomoretta" (aerogeneratori G06, G08, G09, G10, G11, G12, G13), è rappresentata da un esteso altipiano di morfologia prevalentemente pianeggiante che si sviluppa in direzione sud-ovest/nord-est e funge da limite amministrativo tra i comuni di Bitti e Orune. Le altitudini principali sono rappresentate dalle punte Cuccuru Orvine (890 m slm), Fruncu sa Capra (842 m slm), Monte Saraloi (853 m slm), Punta Punzurra (824 m slm). Nonostante le forme prevalentemente pianeggianti, questa unità è caratterizzata da versanti con pendenze medio alte nel settore sudest, in cui il *Rio Sos Puttos*, affluente del *Rio Isalle*, scorre incastonato tra pareti alte e ripide ricoperte da una fitta vegetazione di alto fusto. Non si evidenzia la presenza di altri importanti corsi di acqua, per cui l'elemento idrogeologico si riduce per lo più a forme torrentizie occasionali a scorrimento superficiale.

Per quanto riguarda le altitudini più elevate, si caratterizzano per un mosaico di colture estensive ed erbai per allevamento inframmezzate, occasionalmente, da zone di macchia mediterranea e prati pascolo. Nel settore nordoccidentale sono presenti boschi di sughera, che si sviluppano principalmente lungo la SS 389 nel tratto Bitti-Orune. Di conseguenza la variabilità cromatica è piuttosto elevata, spaziando dai verdi intensi dei boschi e della macchia mediterranea, ai colori vividi e mutevoli delle colture stagionali.

Grazie all'altitudine e all'assenza di cime elevate ad est, le viste in questa direzione sono aperte e panoramiche essendo possibile osservare, in giornate di buone condizioni meteorologiche, il mare del Golfo di Orosei, che rappresenta uno scenario di elevato valore estetico. Per quanto riguarda il

versante ovest, le viste sono ostacolate dalla presenza di colline ed elevazioni montuose che riducono la visibilità.

La componente antropica è rappresentata dalla rete di strade asfaltate e piste che percorrono l'area, dai tralicci delle linee elettriche di bassa e medio-alta tensione e dagli edificati rurali sparsi.

Figura 1.8.30 - Vista in prossimità dell'aerogeneratore g13 verso il golfo

Comidetanca

Una menzione a parte va fatta per la zona che accoglierà la sottostazione di ricevimento e trasformazione dell'energia elettrica prodotta. L'energia prodotta dal parco eolico "Gomoretta" verrà trasportata tramite un cavidotto interrato che passerà lungo la cunetta a bordo strada della SS 389 Bitti-Buddusò. La sottostazione si localizzerà a pochi chilometri dell'abitato di Buddusò, in una radura che si apre all'interno di una sughereta (Figura 48). L'area si caratterizza per una morfologia prevalentemente pianeggiante, scarsità di corsi d'acqua superficiali e un uso del suolo prevalentemente adibito a sughereta e prato-pascolo. Le viste sono limitate dalla presenza degli alberi che, benché non raggiungano altezze elevate, impediscono comunque la visione a lunghe distanze. Per quanto riguarda le componenti antropiche, si segnala la presenza nelle immediate vicinanze di una stazione dell'Enel e di varie linee di alta e medio-bassa tensione.



Figura 1.8.31 - Vista N dell'area in cui si localizzerà la sottostazione

1.9. INQUADRAMENTO SOCIO-ECONOMICO DELL'AREA DI INDAGINE

Per delineare le caratteristiche socio-economiche dell'ambito territoriale interessato, si è fatto riferimento ai dati forniti dall'ISTAT. Per quanto riguarda i dati ISTAT in particolare si è fatto riferimento a:

- 15° Censimento della popolazione e delle abitazioni (2011);
- 9° Censimento generale dell'industria e dei servizi (2011);
- 6° Censimento generale dell'agricoltura (2010).

Va specificato che secondo quanto riportato nel sito ufficiale dei censimenti ISTAT la divulgazione dei dati risulta ancora in itinere, pertanto la ricostruzione del quadro socio-economico è stata fatta sulla base dei dati attualmente disponibili.

I dati rilevati possono essere di seguito riepilogati:

- Popolazione: Comune di Bitti: il numero totale di abitanti, al 2010, è stato stimato pari a 3.074 (dati non ufficiali al 2016 stimano 2843), con una densità abitativa di 14,2 ab/kmq; Comune di Orune: il numero totale di abitanti, al 2010, è stato stimato pari a 2596 (dati non ufficiali al 2016 stimano 2352), con una densità abitativa di 20,2 ab/kmq; Comune di Buddusò: 4009 persone residenti (dati non ufficiali al 2016 stimano 3868), con densità abitativa pari a 18.4 persone per kmq. Dall'analisi dei dati, si osserva che l'andamento della popolazione residente in tutti i comuni mostra un costante calo nel numero dei residenti dal 2001 al 2010.
- Occupazione: Secondo quanto riportato in uno studio realizzato a cura del Centro Studi dell'unione Sarda pubblicato il 28 luglio del 2010, nel 2009 le imprese con sede a Nuoro e provincia sono 18.450, l'11,3% del totale delle imprese operative sarde. Il ritmo di crescita provinciale nel periodo 2000-2009 è superiore a quello regionale: rispettivamente +18,3% e +15,9%. Il settore agricolo rappresenta tutt'ora il cardine dell'economia provinciale: il 32% delle imprese svolge un'attività agricola (nel 2000 era il 36%). Il commercio è altresì importante dato che 28 imprese su 100 lo scelgono come attività (comprendendo alberghi e ristoranti)

- Settore agricolo e zootecnico: Nella provincia di Nuoro ed in particolare nei comuni dove è prevista la realizzazione del progetto la forma di utilizzazione dei terreni più importante, in termini di superficie investita, è quella dei prati permanenti e pascoli che interessa una superficie di 171585,4 Ha di SAU. Seguono poi i seminativi che coprono una superficie di 47015,8 Ha. Molto diffusa è anche la coltivazione delle legnose agrarie, che risulta praticata, in provincia di Nuoro, da 4865 delle aziende con SAU, dedite prevalentemente alla coltura dell'olivo, della vite e dei fruttiferi. Quanto rilevato a livello provinciale viene confermato anche per i vari comuni oggetto di studio. Per quanto riguarda le aziende con allevamenti si vede come il comune di Orune, fra quelli ricadenti nell'area di studio, sia quello con il maggior numero. Per quanto riguarda invece la tipologia appare indiscutibile la dominanza, sia a livello provinciale che comunale, dell'allevamento degli ovini con un totale di 679326 capi rilevati nelle 2.996aziende censite in provincia di Nuoro. A questo seguono gli allevamenti degli avicoli con 130611capi, gli allevamenti dei bovini con 52167 capi, quelli dei caprini con 48400 capi e a seguire poi quelli dei suini. Risulta totalmente assente nei comuni oggetto di studio, invece, l'allevamento dei bufalini.

Tra le attività produttive presenti nel territorio dei comuni nei quali dovrebbe essere realizzato il parco eolico, sicuramente il settore agricolo e zootecnico rappresenta la risorsa che potrebbe essere maggiormente interessata dalla costruzione dell'opera in progetto, in quanto l'intervento dovrebbe essere realizzato in aree che attualmente vengono utilizzate come pascoli.

Per tale ragione si è ritenuto indispensabile costruire un quadro di informazione quanto mai dettagliato relativamente a questi comparti, anche se, come già accennato in precedenza e in seguito ampiamente approfondito nella sezione di analisi dei possibili impatti, risulta dai dati relativi a campi eolici esistenti che la presenza degli aerogeneratori non interferisce con l'utilizzo del territorio da parte del bestiame.

Dall'analisi delle caratteristiche dell'intervento, della localizzazione dello stesso e degli aspetti socio-economici dell'area di studio il quadro che risulta porta a considerare che attraverso la realizzazione di questo intervento si potrebbero trarre dei benefici in termini di occupazione, rilancio del territorio grazie alla valorizzazione del patrimonio presente per esempio attraverso l'integrazione di percorsi storico-naturalistici con percorsi tecnologici e la nascita di un indotto secondario derivante dalla presenza di eventuali visitatori. Ancora benefici in termini di servizi derivanti, così come avviene in molte altre realtà comunali,

dall'affitto e dalla percentuale sulla produzione dovuta all'Amministrazione Comunale dalla Società che realizza l'impianto.

CAPITOLO II: IDENTIFICAZIONE E ANALISI DEGLI IMPATTI

2.1. PREMESSA

Nel campo della Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) è possibile adoperare varie metodiche per l'identificazione, l'analisi e la quantificazione degli impatti relativi ad una specifica opera. In realtà, questo approccio multianalitico è fortemente consigliato poiché l'estensione, la durata temporale nonché la magnitudo degli impatti considerati sul contesto ambientale e socio-economico può risultare assai differente a seconda dello specifico bersaglio considerato. Da qui nasce l'esigenza di munirsi di metodi diversi capaci di valutare i differenti contesti in modo tale da avere una situazione globale degli effetti di un opera. Infatti, nella VIA si utilizzano metodologie e strumenti in grado di fornire dei giudizi qualitativi e quantitativi, il più possibile oggettivi, su un progetto e su una serie di alternative, attraverso lo studio di appositi indicatori ambientali.

Il termine "valutazione" così come proposto da Lichfield et al. (1975), è definito come il processo sulla base del quale vengono analizzati un certo numero di piani e progetti alla ricerca di vantaggi e svantaggi su base comparativa in modo da poter avere ben presenti i risultati dell'analisi in una struttura logica. È evidente, da quanto appena detto, che valutare non significa prendere delle decisioni ma, al contrario, fare da supporto ai decisori mettendo in evidenza informazioni utili per le fasi successive. Da questo punto di vista, nel presente studio si è cercato di dare una visone complessiva degli impatti derivanti dalla possibile installazione delle opere in oggetto e, come vedremo di seguito, indicare delle specifiche misure di mitigazione e compensazione degli impatti rilevati.

2.2. SCELTA DELLA METODICA DI ANALISI DEGLI IMPATTI

Quando si affronta il problema relativo all'identificazione ed alla quantificazione degli impatti, dovuti alle azioni di un progetto sull'ambiente considerato, risulta inevitabile domandarsi quale sia il metodo più appropriato in questa delicata fase. Negli ultimi anni indubbiamente questo problema è stato spesso mitigato dalla presenza di numerosi manuali, testi ed articoli sulle metodologie applicabili nei differenti casi. Tutto questo riflette l'estrema diversità degli

argomenti trattati all'interno di un contesto di analisi ambientale, nonché l'estrema gamma di procedure disponibili evidenzia che indubbiamente non esiste un solo metodo per la valutazione ambientale dei progetti.

Quanto detto porta inevitabilmente alla conseguenza che per un medesimo progetto possano essere adoperate differenti metodologie. Esistono infatti vari metodi e strumenti per valutare l'impatto ambientale di una o più alternative di un progetto: checklists, matrici, network, mappe sovrapposte, ecc. L'uso di questi metodi non è esclusivo e nella pratica si usa spesso una loro combinazione. Sulla base di questa fondamentale considerazione, all'interno del presente lavoro si è preferito in prima istanza procedere ad una valutazione delle metodiche più adatta per la valutazione degli impatti, riferite allo specifico progetto analizzato. Per tali ragioni la Tabella 2.1 evidenzia i vantaggi e gli svantaggi di quattro differenti metodiche (le più usate a livello nazionale ed internazionale) per l'identificazione e la valutazione degli impatti. Lo scopo è quello di identificare, tramite assegnazione di punteggio da 0 a 3, le metodica che più si adatta allo specifico caso in esame. In particolare i punteggi assumono il seguente significato:

- Punteggio pari a 0: non soddisfa per nulla la problematica posta;
- Punteggio pari a 1: soddisfa solo parzialmente la problematica posta;
- Punteggio pari a 2: la soddisfa in maniera adeguata;
- Punteggio pari a 3: la soddisfa pienamente.

Problematica	**Check-lists**	**Matrici**	**Network**	**Mappe sovrapposte**
Struttura il problema in modo esaustivo	1	2	1	2
Struttura il problema sottolineando gli impatti importanti	1	2	1	1
Identifica gli impatti evidenziando gli impatti primari	1	2	1	2
Identifica gli impatti evidenziando secondari e/o indiretti	1	1	1	1
Distingue gli impatti irreversibili	1	2	1	1
Distingue gli impatti inevitabili	1	2	1	1
Distingue i rischi	0	2	1	1
Stima gli impatti quantitativamente	0	3	1	1

Stima gli impatti qualitativamente	2	1	1	1
Stima gli impatti con indicatori soggettivi	2	1	1	1
Stima gli impatti con indicatori oggettivi	0	2	1	1
Stima gli impatti misurando l'importanza assoluta e relativa	0	1	1	1
Stima gli impatti in modo statico	3	1	1	1
Stimare gli impatti in modo dinamico	0	2	1	3
Punteggio totale	13	24	14	18

Tabella 2.1 - Comparazione dei vantaggi e degli svantaggi delle quattro differenti metodiche utilizzate nella VIA

Come chiaramente evidenziato dalla Tabella 2.1 la metodica più adatta per il progetto in esame risulta quello delle matrici. Comunque poiché tale strumento, almeno nella sua conformazione originaria, viene solitamente adoperato per la predizione degli impatti, in realtà la matrice che verrà adottata risulta estremamente più complessa poiché terrà conto dell'analisi di rischio.

2.3. LE MATRICI DI IMPATTO

2.3.1. Premessa

La matrice di impatto risulta una delle metodiche più utilizzate nello studio di impatto ambientale. Questo trova la sua spiegazione nel semplice fatto che le matrici sono una delle metodologie più comprensibili anche per l'interlocutore (che spesso non è uno specialista del settore) che dovrà leggere lo studio. Poiché uno dei punti fondamentali, all'interno dello studio di impatto, risulta appunto essere la capacità dello specialista di riuscire a dialogare in maniera chiara e non equivoca con i suoi differenti partner, la tecnica matriciale risulta ancora essere lo strumento in fase di valutazione più utilizzato.

Nella pratica, si costruisce una matrice a doppia entrata nella quale gli elementi di impatto (rappresentati nell'asse orizzontale) vengono incrociati con le condizioni ambientali (rappresentate nell'asse verticale) del sito in questione. In questo modo, quando si ritenga

che dall'interazione delle componenti dell'asse orizzontale (elementi e/o azioni di impatto) e verticale (elementi ambientali) si origini un impatto, se ne rileva subito un'intersezione.

2.3.2. Costruzione della matrice

La matrice che viene presentata nello studio è stata realizzata secondo i seguenti step (Bettini, 1996; Canter L., Sadler B., 1997):

- **Step a.** Identificazione delle strutture del progetto e delle azioni ad esse connesse che potrebbero essere fonte di impatto;
- **Step b.** Identificazione degli elementi ambientali che potrebbero subire impatto sia positivo che negativo. In proposito, si rammenta (Barnes J. L., Davey L. H., 1999) che una corretta analisi degli impatti deve tenere debitamente in conto sia di quelli che agiscono negativamente sugli elementi ambientali (erosione, perdita di copertura vegetale, compattazione, apertura di nuove strade, ecc.) sia quelli che comportano benefici positivi diretti o indiretti (nuovi occupati, aumento del flusso turistico, miglioramento delle aree archeologiche, ecc.);
- **Step c.** Identificazione e successiva quantificazione degli impatti, mediante le Matrici di impatto (Matrice di quantificazione degli impatti; Matrice cromatica).

STEP A. IDENTIFICAZIONE DELLE STRUTTURE, DELLE AZIONI E DELLE IPOTESI PROGETTUALI

Per la corretta definizione e realizzazione della matrice degli impatti, nel primo step si è proceduto alla identificazione delle strutture del progetto che potrebbero, attraverso le corrispondenti azioni associate, causare degli impatti sulle componenti ambientali sia in fase di costruzione/realizzazione dell'opera (R) che in fase di esercizio (E). Le strutture del progetto che sono state considerate ed in seguito ordinate nell'asse orizzontale della matrice e le azioni ad esse associate, sono quelle riportate in Tabella 2.2. Inoltre negli scenari di impatto sono state comparate due alternative progettuali differenti, per la cui descrizione di dettaglio si rimanda al Quadro di Riferimento Progettuale. Si tratta dell'**Alternativa 1** che prevede lo sviluppo del parco eolico con 44 aerogeneratori da 0,85 MW di potenza, e l'**Alternativa 2** che prevede invece 13 aerogeneratori da 3,465 MW. Entrambe le alternative sono infine state comparate con l'ipotesi del non realizzazione.

STRUTTURE PROGETTO	SIGLA IN MATRICE	DESCRIZIONE	
		Realizzazione (R)	Esercizio (E)
Opere di accesso e strade temporanee e/o permanenti alle opere	OA	Costruzione di nuove strade di accesso, sia temporanee che permanenti, ovvero adeguamento di quelle esistenti	Presenza di nuove strade o cambiamento di quelle presenti prima della realizzazione dell'impianto
Montaggio aerogeneratori	MA	Installazione degli aerogeneratori (montaggio a terra navicella, elevamento delle torri, montaggio finale, ecc.)	Presenza/ingombro degli aerogeneratori durante la fase di funzionamento
Realizzazione delle fondazioni	RF	Insieme delle attività (taglio della vegetazione, scavi, perforazioni, getto in calcestruzzo, ecc.), per la realizzazione delle fondamenta degli aerogeneratori	Presenza/ingombro delle strutture delle fondamenta durante la fase di funzionamento
Realizzazione canalizzazioni	RC	Realizzazione delle differenti canalizzazioni, sia elettriche che per le acque (edifici di servizio)	Presenza/ingombro delle differenti canalizzazioni durante la fase di funzionamento
Accumulo di inerti	AI	Insieme di attività che portano all'accumulo di inerti, nonché alla susseguenti fasi di trasporto e gestione degli stessi provenienti dalle diverse aree del parco	Insieme di attività che portano all'accumulo di inerti, nonché alla susseguenti fasi di trasporto e gestione degli stessi provenienti dalle diverse aree del parco in caso di manutenzione straordinaria e/o ripristino dei luoghi
Opere civili	OC	Realizzazione di opere quali le sottostazioni, gli edifici per il controllo della centrale, opere civili in generale destinate all'uso del parco	Presenza/ingombro delle differenti opere civili durante la fase di funzionamento

Tabella 2.2 - Identificazione delle strutture del progetto che daranno luogo ad impatto.

STEP B. IDENTIFICAZIONE DEGLI ELEMENTI AMBIENTALI COINVOLTI

Per quanto attiene gli elementi ambientali coinvolti e le relative potenziali alterazioni, (ovvero presumibilmente soggetti ad impatto), nell'ambito dello studio sono stati analizzati gli elementi riportati in Tabella 2.3.

COMPONENTE	COMPARTO	SIGLA MATRICE	AZIONI	
ABIOTICHE	Atmosfera	ATM	Contaminazione chimica e polveri	
			Rumore	
			Emissioni elettromagnetiche	
	Geologia	GEO	Modifica dell'assetto idro-geomorfologico	
			Utilizzo di risorse	
	Suoli	SUOLI	Compattazione substrato	
			Asportazione suolo	
			Perdita substrato potenzialmente produttivo ad uso agro-forestale	
	Acque	ACQ	Superficiali	
			Sotterranee	
BIOTICHE	Vegetazione	VEG	Perdita copertura	
			Ecosistemi di valore (es. sugherete)	
	Fauna	FAU	Avifauna	
			Mammalofauna	
			Altro tipo di fauna (es. fauna legata allo sfruttamento antropico)	
ALTRE	Paesaggio	PA	Integrazione paesaggistica	A livello di microscala
				A livello di macroscala
	Contesto Sociale, Culturale ed Economico	SCE	Occupazione	
			Turismo	
			Beni Storico-Archeologici	

Tabella 2..3 - Identificazione degli elementi ambientali coinvolti.

STEP C. IDENTIFICAZIONE E VALUTAZIONE/QUANTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI

Nel terzo ed ultimo step, una volta definite le componenti della matrice nei due precedenti punti, si riportano nelle colonne le attività ed azioni di progetto e nelle righe gli elementi ambientali coinvolti, e si procede alla successiva fase di identificazione e quantificazione degli impatti.

Una volta costruita la matrice attraverso l'interazione dei diversi elementi è possibile rilevare immediatamente quali azioni del progetto sono in grado di produrre un'alterazione in uno o più componenti ambientali. Le caselle bianche all'interno della matrice indicano pertanto che le interazioni tra le azioni di progetto e le componenti ambientali sono insignificanti oppure non possono essere rilevate con la metodologia utilizzata (tipico di qualsiasi metodologia applicata alle analisi di impatto ambientale).
Una volta identificati gli impatti, mediante l'apposita Matrice, si passa alla successiva fase di quantificazione degli stessi che, in questo caso, è stata realizzata mediante l'elaborazione di una matrice numerica convertita successivamente in matrice cromatica. Questo è stata fatto sempre nell'ottica di rendere il lavoro chiaro e facilmente comprensibile (almeno nelle sue linee base) a tutti coloro (tecnici e non) che affrontano i problemi connessi all'analisi ambientale di simili opere.
Per la quantificazione degli impatti si è volutamente ipotizzato, sulla base di precedenti esperienze (Castilla 99, 2000; ARPA Piemonte, 2002; Bellu A., Capra G .F., De Riso S., 2003; Itaca, 2003, Itaca, 2007), che il valore totale dell'impatto sulle differenti componenti ambientali dovuto alle azioni di progetto considerato, sia valutabile come segue:

R (Rischio) =

D (Danno associato al singolo evento) * P (Frequenza o probabilità di accadimento dell'evento)

La formula che viene sopra riportata nasce dalla necessità di ricondursi a metodi per la **valutazione del Rischio Ambientale** (ARPA Piemonte, 2002), in quanto i tradizionali metodi di studio di impatto ambientale utilizzano solitamente metodologie in grado di evidenziare,

indipendentemente dalle loro interazioni, gli effetti qualitativi generati da un determinato progetto sull'ambiente e sull'uomo, senza una adeguata quantificazione degli impatti nel tempo. Tale limite non permette, in fase di valutazione, di giungere ad una quantificazione degli impatti residui risultanti dall'applicazione di opportune misure di mitigazione.

Il metodo adottato nel presente studio si riconduce dunque alla definizione, presente nella letteratura, dell'analisi di rischio basandosi su una serie di ipotesi ed analogie.

Dal punto di vista matematico il rischio può essere definito come una funzione della frequenza di accadimento dell'evento indesiderato e del danno ad esso associato, sia in termini quantitativi che qualitativi. La relazione basilare comunemente accettata nei diversi settori di indagine è appunto quella sopra riportata. Si definisce quindi il Rischio di Impatto Ambientale come la possibilità che si verifichi sul sistema ambientale un determinato impatto potenziale mediante le sue caratteristiche variabili, accompagnate da un livello di incertezza. Il risultato fornito dalla relazione è rappresentato da un numero adimensionale che indica qual è la possibilità con la quale l'impatto potenziale si manifesta. Per la quantificazione del termine D (danno associato al singolo evento) si adoperano i parametri riportati in Tabella 2.4.

	Caratteristiche	**Simbolo**	**Specifica**		
D	Distribuzione temporale	Di	Continua	Discontinua	Concentrata
			-3	-2	-1
	Area di influenza	A	Esteso	Locale	Puntuale
			-3	-2	-1
	Reversibilità	R	Irreversibile	Medio-lungo termine	Breve termine
			-3	-2	-1
P	Probabilità di accadimento	P	Alta	Media	Bassa
			-3	-2	-1
M	Mitigabilità	M	Mitigabile	Parzialmente mitigabile	Non mitigabile
			+3	+2	+1

Tabella 2.4 - Termini adottati per la quantificazione degli impatti negativi

La formula precedente diviene dunque:

R (Rischio) = D * P = (Di+A+R) * F

Ma poiché un impatto sull'ambiente è nella realtà spesso mitigabile, possiamo affermare che il Rischio di Impatto Ambientale diminuisce all'aumentare della mitigabilità dell'impatto. Si tratta dunque di una relazione inversa che ci permette di passare dal concetto di analisi di Rischio di Impatto Ambientale a quello di Valore Totale dell'Impatto. La formula definitiva adoperata per la quantificazione dell'impatto sarà dunque la seguente:

V.I. =R/M = (D * P)/M = ((Di+A+R) * P)/M

Dove con i termini indicati si intende:

V.I. = Valore totale Impatto

Di = Distribuzione temporale: intesa come distribuzione temporale dell'impatto. Si possono dunque rilevare impatti CONCENTRATI nel tempo (-1) ovvero la cui influenza è limitata al solo periodo di permanenza del disturbo; in caso contrario si possono determinare impatti con cadenza temporale DISCONTINUA (-2) ovvero che avvengono sia durante la fase di presenza del disturbo ma che si ripresentano successivamente senza una precisa cadenza temporale; infine si possono avere impatti CONTINUI (-3) nel tempo.

A = Area di influenza: si riferisce all'area di influenza teorica dell'impatto in relazione alle azioni di progetto. In questo modo, se l'azione produce un effetto localizzabile, ovvero predominante all'interno dell'ambito spaziale del progetto, si definirà l'impatto come PUNTUALE (-1). Se, al contrario, l'impatto non può essere caratterizzato spazialmente ovvero non possono essere definiti i suoi confini nell'intorno del progetto, allora sarà definito come ESTESO (-3). La situazione intermedia sarà invece definita come LOCALE (-2).

R = Reversibilità: è associabile al concetto di resilienza del sistema, ovvero si riferisce alla possibilità di ristabilire le condizioni iniziali una volta verificatosi l'impatto e le relative conseguenze sull'ambiente. Si caratterizzerà come REVERSIBILE A BREVE TERMINE (-1), MEDIO-LUNGO TERMINE (-2), IRREVERSIBILE (-3).

P = Probabilità di accadimento: rappresenta la probabilità che un determinato impatto possa verificarsi all'interno dell'ambito spaziale considerato. Avremo dunque: ALTA PROBABILITA' (-3), MEDIA PROBABILITA' (-2), BASSA PROBABILITA' (-1).

M = Mitigabilità: in rapporto alle differenti caratteristiche del disturbo che porta ad un determinato impatto ambientale vi possono essere condizioni nella quale l'impatto possa risultare MITIGABILE (+3), PARZIALMENTE MITIGABILE (+2) o NON MITIGABILE (+1): in quest'ultimo caso si verifica il caso in cui il valore dell'impatto totale è uguale a quello del rischio di impatto ambientale.

Dalla osservazione della formula matematica elaborata per il presente studio, si può facilmente osservare come il range di valori ottenibile va da un minimo di 1 (situazione migliore, impatto nullo) ad un massimo di 27 (situazione peggiore, impatto massimo). Per evitare di adoperare una scala con un range così ampio (che potrebbe creare evidenti problemi di comprensione) si è deciso di normalizzare la scala in un range compreso tra 1 e 10, mediante la seguente formula:

$$VI_{norm} = 10((VI_{tot}-VI_{min})/(VI_{max}-VI_{min}))$$

In questo modo è possibile adottare la scala riportata in Tabella 2.5.

Range valori	Tipologia impatto totale	Descrizione
0 a 2	Impatto non significativo	Si verifica quando sul sistema ambientale considerato, non esiste nessun tipo di effetto riscontrabile
3 a 4	Impatto compatibile	Si verifica quando l'ambiente considerato è dotato di una buona resilienza pertanto, è in grado di recuperare immediatamente le condizioni iniziali al cessare delle attività di disturbo
5 a 6	Impatto moderato	Si verifica quando al cessare delle attività di disturbo l'ambiente è in grado di tornare alle condizioni iniziali dopo un certo intervallo di tempo

7 a 8	Impatto severo	Si verifica quando per il recupero delle condizioni iniziali dell'ambiente è necessario intervenire mediante adeguate misure di protezione e salvaguardia senza le quali il sistema sarebbe in grado di tornare alle condizioni originarie dopo un arco di tempo medio-lungo
9 a 10	Impatto critico	Si verifica quando la magnitudo di questi impatti è superiore a quella normalmente accettabile in quanto si produce una perdita permanente della qualità e condizioni ambientali senza possibilità di recupero anche qualora si adottino misure di salvaguardia e protezione dell'ambiente

Tabella 2.5 - Quantificazione numerica-cromatica degli impatti negativi.

Utilizzando sempre la stessa metodologia di valutazione degli impatti, in caso di impatto positivo avremo invece quanto mostrato in Tabella 2.6:

	Caratteristiche	Simbolo	Specifica		
D	Distribuzione temporale	Di	Continua	Discontinua	Concentrata
			+3	+2	+1
	Area di influenza	A	Esteso	Locale	Puntuale
			+3	+2	+1
	Reversibilità	R	Irreversibile	Medio-lungo termine	Breve termine
			+3	+2	+1
P	Probabilità di accadimento	P	Alta	Media	Bassa
			+3	+2	+1

Tabella 2.6 - Termini adottati per la quantificazione degli impatti positivi

Di = Distribuzione temporale: si possono dunque rilevare impatti CONCENTRATI nel tempo (+1) ovvero la cui influenza positiva è limitata al solo periodo di presenza del fattore che li ha determinati; in caso contrario si possono determinare impatti con cadenza temporale DISCONTINUA (+2) ovvero che avvengono sia durante la fase di presenza del

fattore considerato ma che si ripresentano successivamente senza una precisa cadenza temporale; infine si possono avere impatti positivi CONTINUI (+3) nel tempo.

A = Area di influenza: se l'azione produce un effetto positivo localizzabile, ovvero predominante all'interno dell'ambito spaziale del progetto, si definirà l'impatto come PUNTUALE (+1). Se, al contrario, l'impatto non può essere caratterizzato spazialmente ovvero non possono essere definiti i suoi confini nell'intorno del progetto, allora sarà definito come ESTESO (+3). La situazione intermedia sarà invece definita come LOCALE (+2).

R = Reversibilità: se l'impatto positivo è come REVERSIBILE A BREVE TERMINE avremo il valore più basso (+1), mentre un impatto positivo IRREVERSIBILE (+3) porterà i maggiori benefici. La condizione intermedia sarà invece quella di un impatto positivo a MEDIO-LUNGO TERMINE (+2).

P = Probabilità di accadimento: ALTA PROBABILITA' (+3), MEDIA PROBABILITA' (+2), BASSA PROBABILITA' (+1).

In questo caso, non viene considerata la mitigabilità dell'impatto poiché è facilmente intuibile che un impatto positivo non debba essere in alcun modo mitigato. Il range di valori possibili sarà dunque quello riportato in Tabella 2.7.

Range valori	Tipologia impatto totale	Descrizione
0 a 2	**Basso Impatto Positivo**	Nessun tipo di effetto positivo riscontrabile sul sistema ambientale considerato
3 a 4	**Basso-Medio Impatto Positivo**	Si nota un impatto positivo di breve durata nel sistema ambientale considerato
5 a 6	**Medio-Alto Impatto Positivo**	Si nota un impatto positivo di durata medio-lunga e di magnitudo media
7 a 8	**Alto Impatto Positivo**	Si nota un impatto positivo di durata lunga e di magnitudo medio-alta
9 a 10	**Impatto Molto Positivo**	Si ha un impatto positivo di durata consistente nel tempo, con effetti le cui influenze possono essere riscontrate ad una scala spaziale notevole e la cui magnitudo risulta elevata

Tabella 2.7 - Quantificazione numerica-cromatica degli impatti positivi.

Di seguito si riportano dunque le differenti matrici (matrice di quantificazione numerica e matrice cromatica) utilizzate per la descrizione degli impatti attesi sia per la fase di realizzazione che per quella di esercizio. All'interno della matrice sono distinguibili gli impatti attesi in presenza ed in assenza di forme di mitigazione. La scelta di mostrare entrambe le forme matriciali, nasce dalla precisa considerazione che qualsiasi azione dell'uomo sull'ambiente porta ad un preciso impatto il quale, a sua volta, può essere sottoposto a precise misure di mitigazione in grado di ridurne l'effetto negativo sulla componente interessata.

Per facilità di lettura le matrici sono state separate in due parti: nella **Parte I** sono stati identificati gli impatti sulle componenti Abiotiche quali Atmosfera, Geologia, Suoli e acqua; nella **Parte II**, sono invece stati identificati gli impatti sulle componenti Biotiche quali Vegetazione e Fauna, e su altre componenti quali il Paesaggio ed il Contesto Sociale, Culturale ed Economico.

Qualora dunque si decida di non applicare le forme di mitigazione suggerite per la componente interessata, si dovranno considerare i valori di impatto non mitigati.

- MATRICI DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI -

FASE DI REALIZZAZIONE (R)

MATRICE NUMERICA DI QUANTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI FASE DI REALIZZAZIONE (R) - I PARTE

Strutture progetto	Alternative	Assenza/Presenza Mitigazioni	Elementi Ambientali coinvolti: Componenti Abiotiche																													
			ATM									GEO						SUOLI										ACQ					
			CONTAMINAZ. CHIMICA E POLVERI			RUMORE			EMISSIONI ELET.MAGNETICHE			MOD. ASS. IDRO-GEOM.			UTILIZZO DI RISORSE			COMPATTAZ. SUBSTRATO			ASPORTAZIONE SUOLO			PERDITA SUBSTRATO PRODUTTIVO			SUPERFICIALI			SOTTERRANEE		
OA	1	In assenza di mitigazioni	-1	-2	-1	-1	-2	-1	0	0	0	-1	-3	-3	-1	-3	-3	-2	-3	-2	-2	-3	-2	-1	-1	-3	-1	-3	-1	-1	-3	-2
			-3	2	6	-3	2	6	0	0	0	-3	+2	10.5	-3	2	10.5	-3	+2	10.5	-3	+1	21	-3	+1	15	-3	+2	7.5	-2	+1	12
		In presenza di mitigazioni	-1	-2	-1	-1	-2	-1	0	0	0	-1	-3	-3	-1	-3	-3	-2	-3	-2	-2	-3	-2	-1	-1	-3	-1	-3	-1	-1	-3	-2
			-3	3	4	-3	3	4	0	0	0	-2	+2	7	-3	2	10.5	-3	+2	10.5	-3	+1	21	-3	+1	15	-2	+2	5	-2	+1	12
	2	In assenza di mitigazioni	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-2	-3	-1	-2	-3	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-1	-1	-2	-1	-3	-1	-1	-3	-2
			-3	2	4,5	-3	2	4,5	0	0	0	-3	+2	9	-3	2	9	-3	+2	7.5	-3	+1	15	-3	+1	12	-2	+2	5	-2	+1	12
		In presenza di mitigazioni	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-2	-3	-1	-2	-3	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-1	-1	-2	-1	-2	-1	-1	-3	-2
			-3	3	3	-3	3	3	0	0	0	-2	+2	6	-3	2	9	-3	+2	7.5	-3	+1	15	-3	+1	12	-2	+2	4	-2	+1	12
	Non fare		0			0			0			0			0			0			0			0			0			0		
MA	1	In assenza di mitigazioni	-1	-2	-1	-1	-2	-1	0	0	0	-1	-1	-3	-1	-1	-3	-2	-3	-1	-2	-3	-3	-1	-2	-2	-1	-1	-1	0	0	0
			-3	2	6	-3	2	6	0	0	0	-2	+2	5	-3	2	7.5	-3	+2	9	-3	+2	12	-3	+2	7,5	-1	+2	1.5	0	0	0
		In presenza di mitigazioni	-1	-2	-1	-1	-2	-1	0	0	0	-1	-1	-3	-1	-1	-3	-2	-3	-1	-2	-3	-3	-1	-2	-2	-1	-1	-1	0	0	0
			-3	3	4	-3	3	4	0	0	0	-1	+2	2.5	-2	2	5	-3	+2	9	-3	+2	12	-3	+2	7,5	-1	+2	1.5	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-3	-1	-1	-3	-1	-1	-1	-1	-1	-3	-1	-1	-2	-1	-1	-1	0	0	0
			-3	2	4,5	-3	2	4,5	0	0	0	-2	+2	5	-3	2	7.5	-3	+2	4.5	-3	+2	7.5	-3	+2	6	-1	+2	1.5	0	0	0
		In presenza di mitigazioni	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-3	-1	-1	-3	-1	-1	-1	-1	-1	-3	-1	-1	-2	-1	-1	-1	0	0	0
			-3	3	3	-3	3	3	0	0	0	-1	+2	2.5	-2	2	5	-3	+2	4.5	-3	+2	7.5	-3	+2	6	-1	+2	1.5	0	0	0
	Non fare		0			0			0			0			0			0			0			0			0			0		
RF	1	In assenza di mitigazioni	-1	-2	-1	-1	-2	-1	0	0	0	-1	-1	-3	-1	-1	-3	-2	-3	-3	-2	-3	-3	-1	-2	-3	-1	-1	-1	-1	-3	-2
			-3	2	6	-3	2	6	0	0	0	-3	+2	7.5	-3	2	7.5	-3	+1	24	-3	+1	24	-3	+1	18	-2	+2	3	-2	+1	12
		In presenza di mitigazioni	-1	-2	-1	-1	-2	-1	0	0	0	-1	-1	-3	-1	-1	-3	-2	-3	-3	-2	-3	-3	-1	-2	-3	-1	-1	-1	-1	-3	-2
			-3	3	4	-3	3	4	0	0	0	-2	+2	5	-3	2	7.5	-3	+1	24	-3	+1	24	-3	+1	18	-2	+2	3	-2	+1	12
	2	In assenza di mitigazioni	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-3	-1	-1	-3	-1	-1	-3	-1	-1	-3	-1	-1	-3	-1	-1	-1	-1	-2	-2
			-3	2	4,5	-3	2	4,5	0	0	0	-2	+2	5	-3	2	7.5	-3	+1	15	-3	+1	15	-3	+1	15	-2	+2	3	-2	+1	10
		In presenza di mitigazioni	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-3	-1	-1	-3	-1	-1	-3	-1	-1	-3	-1	-1	-3	-1	-1	-1	-1	-2	-2
			-3	3	3	-3	3	3	0	0	0	-1	+2	2.5	-3	2	7.5	-3	+1	15	-3	+1	15	-3	+1	15	-2	+2	3	-2	+1	10
	Non fare		0			0			0			0			0			0			0			0			0			0		
RC	1	In assenza di mitigazioni	-1	-2	-1	-1	-2	-1	0	0	0	-1	-3	-3	0	0	0	-2	-3	-1	-2	-3	-3	-1	-2	-1	-1	-3	-1	-1	-3	-2
			-3	2	6	-3	2	6	0	0	0	-3	+2	10.5	0	0	0	-3	+3	6	-3	+3	8	-3	+2	6	-3	+2	7.5	-2	+1	12
		In presenza di mitigazioni	-1	-2	-1	-1	-2	-1	0	0	0	-1	-3	-3	0	0	0	-2	-3	-1	-2	-3	-3	-1	-2	-1	-1	-3	-1	-1	-3	-2
			-3	3	4	-3	3	4	0	0	0	-2	+2	7	0	0	0	-3	+3	6	-3	+3	8	-3	+2	6	-2	+2	5	-2	+1	12
	2	In assenza di mitigazioni	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-2	-3	0	0	0	-1	-2	-1	-1	-2	-3	-1	-1	-1	-1	-3	-1	-1	-2	-2
			-3	2	4,5	-3	2	4,5	0	0	0	-3	+2	9	0	0	0	-3	+3	4	-3	+3	6	-3	+2	4,5	-2	+2	5	-2	+1	10
		In presenza di mitigazioni	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-2	-3	0	0	0	-1	-2	-1	-1	-2	-3	-1	-1	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-2
			-3	3	3	-3	3	3	0	0	0	-2	+2	6	0	0	0	-3	+3	4	-3	+3	6	-3	+2	4,5	-2	+2	4	-2	+1	10
	Non fare		0			0			0			0			0			0			0			0			0			0		

MATRICE NUMERICA DI QUANTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI FASE DI REALIZZAZIONE (R) - I PARTE

Strutture progetto	Alternative	Assenza/Presenza Mitigazioni	Elementi Ambientali coinvolti: Componenti Abiotiche																												
			ATM									GEO						SUOLI										ACQ					
			CONTAMINAZ. CHIMICA E POLVERI			RUMORE			EMISSIONI ELET.MAGNETICHE			MOD. ASS. IDRO-GEOM.			UTILIZZO DI RISORSE			COMPATTAZ. SUBSTRATO			ASPORTAZIONE SUOLO			PERDITA SUBSTRATO PRODUTTIVO			SUPERFICIALI			SOTTERRANEE		
AI	1	In assenza di mitigazioni	-1	-2	-1	-1	-2	-1	0	0	0	-1	-1	-3	0	0	0	-2	-3	-1	0	0	0	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-2
			-3	2	6	-3	2	6	0	0	0	-2	+2	5	0	0	0	-3	+3	6	0	0	0	-3	+3	4	-1	+2	1.5	-1	+1	5
		In presenza di mitigazioni	-1	-2	-1	-1	-2	-1	0	0	0	-1	-1	-3	0	0	0	-2	-3	-1	0	0	0	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-2
			-3	3	4	-3	3	4	0	0	0	-1	+2	2.5	0	0	0	-3	+3	6	0	0	0	-3	+3	4	-1	+2	1.5	-1	+1	5
	2	In assenza di mitigazioni	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-3	0	0	0	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-2
			-3	2	4,5	-3	2	4,5	0	0	0	-2	+2	5	0	0	0	-3	+3	3	0	0	0	-3	+3	3	-1	+2	1.5	-1	+1	5
		In presenza di mitigazioni	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-3	0	0	0	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-2
			-3	3	3	-3	3	3	0	0	0	-1	+2	2.5	0	0	0	-3	+3	3	0	0	0	-3	+3	3	-1	+2	1.5	-1	+1	5
	Non fare		0			0			0			0			0			0			0			0			0			0		
OC	1	In assenza di mitigazioni	-1	-2	-1	-1	-2	-1	0	0	0	-1	-1	-3	-1	-1	-3	-2	-3	-3	-2	-3	-3	-3	-2	-3	-1	-1	-1	-1	-2	-2
			-3	2	6	-3	2	6	0	0	0	-2	+2	5	-3	2	7.5	-3	+2	12	-3	+1	24	-3	+2	12	-1	+2	1.5	-2	+1	10
		In presenza di mitigazioni	-1	-2	-1	-1	-2	-1	0	0	0	-1	-1	-3	-1	-1	-3	-2	-3	-3	-2	-3	-3	-3	-2	-3	-1	-1	-1	-1	-2	-2
			-3	3	4	-3	3	4	0	0	0	-1	+2	2.5	-3	2	7.5	-3	+2	12	-3	+1	24	-3	+2	12	-1	+2	1.5	-2	+1	10
	2	In assenza di mitigazioni	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-3	-1	-1	-3	-1	-1	-3	-1	-1	-3	-3	-1	-3	-1	-1	-1	-1	-2	-2
			-3	2	4,5	-3	2	4,5	0	0	0	-2	+2	5	-3	2	7.5	-3	+2	7.5	-3	+1	15	-3	+2	10,5	-1	+2	1.5	-2	+1	10
		In presenza di mitigazioni	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-3	-1	-1	-3	-1	-1	-3	-1	-1	-3	-3	-1	-3	-1	-1	-1	-1	-2	-2
			-3	3	3	-3	3	3	0	0	0	-1	+2	2.5	-3	2	7.5	-3	+2	7.5	-3	+1	15	-3	+2	10,5	-1	+2	1.5	-2	+1	10
	Non fare		0			0			0			0			0			0			0			0			0			0		
IDENTIFICAZIONE DELLE ALTERNATIVE			**1:** N. 44 AEROGENERATORI DA 0.85 MW									**2:** N. 13 AEROGENERATORI DA 3.465 MW						**Non fare:** Non realizzazione dell'intervento													

Di	A	R	**V.I.** = (**Di**stribuzione temporale + **A**rea di influenza + **R**eversibilità) * **P**robabilità di accadimento/**M**itigabilità
P	M	**V.I.**	

MATRICE NUMERICA DI QUANTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI FASE DI REALIZZAZIONE (R) - II PARTE

Strutture progetto	Alternative	Assenza/Presenza Mitigazioni	Elementi Ambientali coinvolti: Componenti Biotiche															Elementi Ambientali coinvolti: Altre Componenti												
			VEG						FAU									PA						SCE						
			PERDITA COPERTURA			ECOSISTEMI DI VALORE			AVIFAUNA			MAMMALOF.			FAUNA ANTROPICA			INTEGRAZIONE A LIVELLO DI MICROSCALA			INTEGRAZIONE A LIVELLO DI MACROSCALA			OCCUPAZIONE			TURISMO			BENI STORICO-ARCHEOLOGICI		
OA	1	In assenza di mitigazioni	-2	-3	-2	0	0	0	-2	-3	-3	-2	-3	-3	-1	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1	+3	+1	0	0	0	-	-3	-
			-3	+2	10.5	0	0	0	-2	1	16	-2	1	16	-2	1	10	-3	2	4.5	-2	3	2	+3	-	15	0	0	0	-3	-	-
		In presenza di mitigazioni	-2	-3	-2	0	0	0	-2	-2	-3	-2	-2	-3	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			-3	+2	10.5	0	0	0	-2	1	14	-2	1	14	-2	2	4	-2	2	3	-1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	-1	-2	-2	0	0	0	-2	-3	-3	-2	-3	-3	-1	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1	+2	+1	0	0	0	-	-2	-
			-3	+2	7.5	0	0	0	-2	1	16	-2	1	16	-2	2	5	-3	2	4.5	-2	3	2	+3	-	12	0	0	0	-2	-	-
		In presenza di mitigazioni	-1	-2	-2	0	0	0	-2	-2	-3	-2	-2	-3	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			-3	+2	7.5	0	0	0	-2	1	14	-2	1	14	-2	2	4	-2	2	3	-1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Non fare		0			0			0			0			0			0			0			-3	-2	-3	0			0		
																								-3	-	24						
MA	1	In assenza di mitigazioni	-2	-3	-2	0	0	0	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-3	-1	+1	+3	+1	0	0	0	-	-2	-
			-3	+2	10.5	0	0	0	-3	2	8	-3	2	8	-2	2	5	-3	1	9	-3	2	7.5	+3	-	15	0	0	0	-1	-	-
		In presenza di mitigazioni	-2	-3	-2	0	0	0	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-3	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			-3	+2	10.5	0	0	0	-2	2	5	-2	2	5	-2	2	5	-3	1	9	-2	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	-1	-1	-2	0	0	0	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-3	-1	+1	+2	+1	0	0	0	-	-1	-
			-3	+2	6	0	0	0	-3	2	8	-3	2	8	-2	2	5	-3	1	9	-3	2	7.5	+3	-	12	0	0	0	-1	-	-
		In presenza di mitigazioni	-1	-1	-2	0	0	0	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-3	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			-3	+2	6	0	0	0	-2	2	5	-2	2	5	-2	2	5	-3	1	9	-2	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Non fare		0			0			0			0			0			0			0			-3	-2	-3	0			0		
																								-3	-	24						
RF	1	In assenza di mitigazioni	-2	-3	-2	0	0	0	-2	-2	-3	-2	-2	-3	-2	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-2	-1	+1	+3	+1	0	0	0	-	-3	-
			-3	+2	10.5	0	0	0	-2	1	14	-2	1	14	-2	1	10	-3	2	4.5	-2	2	4	+3	-	15	0	0	0	-3	-	-
		In presenza di mitigazioni	-2	-3	-2	0	0	0	-2	-2	-3	-2	-2	-3	-2	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-2	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			-3	+2	10.5	0	0	0	-2	2	7	-2	1	14	-2	2	5	-2	2	3	-1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	-1	-1	-2	0	0	0	-2	-2	-3	-2	-2	-3	-2	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-2	-1	+1	+2	+1	0	0	0	-	-1	-
			-3	+2	6	0	0	0	-2	1	14	-2	1	14	-2	1	10	-3	2	4.5	-2	2	4	+3	-	12	0	0	0	-3	-	-
		In presenza di mitigazioni	-1	-1	-2	0	0	0	-2	-2	-3	-2	-2	-3	-2	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-2	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			-3	+2	6	0	0	0	-2	2	7	-2	1	14	-2	2	5	-2	2	3	-1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Non fare		0			0			0			0			0			0			0			-3	-2	-3	0			0		
																								-3	-	24						
RC	1	In assenza di mitigazioni	-3	-3	-1	0	0	0	-1	-2	-3	-1	-2	-3	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1	+3	+1	0	0	0	-	-3	-
			-3	+3	7	0	0	0	-2	2	6	-2	2	6	-2	2	4	-3	2	4.5	-2	2	3	+3	-	15	0	0	0	-3	-	-
		In presenza di mitigazioni	-3	-3	-1	0	0	0	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			-3	+3	7	0	0	0	-2	2	5	-2	2	5	-1	2	2	-2	2	3	-1	2	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	-2	-2	-1	0	0	0	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1	+2	+1	0	0	0	-	-2	-
			-3	+3	5	0	0	0	-2	2	5	-2	2	5	-2	2	4	-3	2	4.5	-2	2	3	+3	-	12	0	0	0	-3	-	-
		In presenza di mitigazioni	-2	-2	-1	0	0	0	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			-3	+3	5	0	0	0	-2	2	5	-2	2	5	-1	2	2	-2	2	3	-1	2	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Non fare		0			0			0			0			0			0			0			-3	-2	-3	0			0		
																								-3	-	24						

MATRICE NUMERICA DI QUANTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI FASE DI REALIZZAZIONE (R) - II PARTE

Strutture progetto	Alternative	Assenza/Presenza Mitigazioni	Elementi Ambientali coinvolti: Componenti Biotiche															Elementi Ambientali coinvolti: Altre Componenti														
			VEG						FAU									PA						SCE								
			PERDITA COPERTURA			ECOSISTEMI DI VALORE			AVIFAUNA			MAMMALOF.			FAUNA ANTROPICA			INTEGRAZIONE A LIVELLO DI MICROSCALA			INTEGRAZIONE A LIVELLO DI MACROSCALA			OCCUPAZIONE			TURISMO			BENI STORICO-ARCHEOLOGICI		
AI	1	In assenza di mitigazioni	-2	-3	-1	0	0	0	-1	-2	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1	+3	+1	0	0	0	-	-2	-
			-3	+3	6	0	0	0	-2	3	3	-2	3	3	-2	3	2	-3	1	9	-3	2	4.5	+3	-	15	0	0	0	-2	-	-
		In presenza di mitigazioni	-2	-3	-1	0	0	0	-1	-2	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			-3	+3	6	0	0	0	-1	3	1	-1	3	1	-1	3	1	-3	1	9	-2	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-2	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1	+2	+1	0	0	0	-	-1	-
			-3	+3	3	0	0	0	-2	3	3	-2	3	3	-2	3	2	-3	1	9	-3	2	4.5	+3	-	12	0	0	0	-2	-	-
		In presenza di mitigazioni	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-2	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			-3	+3	3	0	0	0	-1	3	1	-1	3	1	-1	3	1	-3	1	9	-2	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Non fare		0			0			0			0			0			0			0			-3	-2	-3	0			0		
																								-3	-	24						
OC	1	In assenza di mitigazioni	-2	-3	-3	0	0	0	-3	-1	-2	-3	-1	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1	+3	+1	0	0	0	-	-3	-
			-3	+1	24	0	0	0	-1	2	3	-1	2	3	-2	2	4	-3	2	4.5	-2	2	3	+3	-	15	0	0	0	-3	-	-
		In presenza di mitigazioni	-2	-3	-3	0	0	0	-2	-1	-2	-3	-1	-2	-3	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			-3	+1	24	0	0	0	-1	2	3	-1	2	3	-1	2	3	-2	2	3	-1	2	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	-1	-1	-3	0	0	0	-3	-1	-2	-3	-1	-2	-3	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1	+2	+1	0	0	0	-	-2	-
			-3	+1	15	0	0	0	-1	2	3	-1	2	3	-1	2	3	-3	2	4.5	-2	2	3	+3	-	12	0	0	0	-3	-	-
		In presenza di mitigazioni	-1	-1	-3	0	0	0	-2	-1	-2	-3	-1	-2	-3	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			-3	+1	15	0	0	0	-1	2	3	-1	2	3	-1	2	3	-2	2	3	-1	2	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Non fare		0			0			0			0			0			0			0			-3	-2	-3	0			0		
																								-3	-	24						
IDENTIFICAZIONE DELLE ALTERNATIVE			**1:** N. 44 AEROGENERATORI DA 0.85 MW						**2:** N. 13 AEROGENERATORI DA 3.465 MW									**Non fare:** Non realizzazione dell'intervento														

Di	A	R	**V.I.** = (**Di**stribuzione temporale + **A**rea di influenza + **R**eversibilità) * **P**robabilità di accadimento/**M**itigabilità
P	M	**V.I.**	

MATRICE CROMATICA DI QUANTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI FASE DI REALIZZAZIONE (R) - I PARTE

Strutture progetto	Alternative	Assenza/Presenza Mitigazioni	Elementi Ambientali coinvolti: Componenti Abiotiche									
			ATM			GEO		SUOLI			ACQ	
			CONTAMINAZ. CHIMICA E POLVERI	RUMORE	EMISSIONI ELET.MAGNETICHE	MOD. ASS. IDRO-GEOM.	UTILIZZO DI RISORSE	COMPATTAZ. SUBSTRATO	ASPORTAZIONE SUOLO	PERDITA SUBSTRATO PRODUTTIVO	SUPERFICIALI	SOTTERRANEE
OA	1	In assenza di mitigazioni	1,9	1,9	0	3,7	3,7	3.7	7.7	5,4	2.5	4.2
		In presenza di mitigazioni	1,2	1,2	0	2,3	3,7	3.7	7.7	5,4	1.5	4.2
	2	In assenza di mitigazioni	1,3	1,3	0	3,1	3,1	2.5	5.4	4,2	1.5	4.2
		In presenza di mitigazioni	0,8	0,8	0	1,9	3,1	2.5	5.4	4,2	1.2	4.2
	Non fare		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MA	1	In assenza di mitigazioni	1,9	1,9	0	1,5	2,5	3.1	4.2	2,5	0.2	0
		In presenza di mitigazioni	1,2	1,2	0	0,6	1,5	3.1	4.2	2,5	0.2	0
	2	In assenza di mitigazioni	1,3	1,3	0	1,5	2,5	1.4	2.5	1,9	0.2	0
		In presenza di mitigazioni	0,8	0,8	0	0,6	1,5	1.4	2.5	1,9	0.2	0
	Non fare		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RF	1	In assenza di mitigazioni	1,9	1,9	0	2,5	2,5	8.8	8.8	6,5	0.8	4.2
		In presenza di mitigazioni	1,2	1,2	0	1,5	2,5	8.8	8.8	6,5	0.8	4.2
	2	In assenza di mitigazioni	1,3	1,3	0	1,5	2,5	5.4	2.5	5,4	0.8	3.5
		In presenza di mitigazioni	0,8	0,8	0	0,6	2,5	5.4	2.5	5,4	0.8	3.5
	Non fare		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RC	1	In assenza di mitigazioni	1,9	1,9	0	3,7	0	1.9	2.7	1,9	2.5	4.2
		In presenza di mitigazioni	1,2	1,2	0	2,3	0	1.9	2.7	1,9	1.5	4.2
	2	In assenza di mitigazioni	1,3	1,3	0	3,1	0	1.2	1.9	1,3	1.5	3.5
		In presenza di mitigazioni	0,8	0,8	0	1,9	0	1.2	1.9	1,3	1.2	3.5
	Non fare		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

MATRICE CROMATICA DI QUANTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI FASE DI REALIZZAZIONE (R) - I PARTE												
Strutture progetto	**Alternative**	**Assenza/Presenza Mitigazioni**	**Elementi Ambientali coinvolti: Componenti Abiotiche**									
			ATM			**GEO**		**SUOLI**			**ACQ**	
			CONTAMINAZ. CHIMICA E POLVERI	RUMORE	EMISSIONI ELET.MAGNETICHE	MOD. ASS. IDRO-GEOM.	UTILIZZO DI RISORSE	COMPATTAZ. SUBSTRATO	ASPORTAZIONE SUOLO	PERDITA SUBSTRATO PRODUTTIVO	SUPERFICIALI	SOTTERRANEE
AI	1	In assenza di mitigazioni	1,9	1,9	0	1,5	0	1.9	0	1,2	0.2	1.5
		In presenza di mitigazioni	1,2	1,2	0	0,6	0	1.9	0	1,2	0.2	1.5
	2	In assenza di mitigazioni	1,3	1,3	0	1,5	0	0.8	0	0,8	0.2	1.5
		In presenza di mitigazioni	0,8	0,8	0	0,6	0	0.8	0	0,8	0.2	1.5
	Non fare		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OC	1	In assenza di mitigazioni	1,9	1,9	0	1,5	2,5	4.2	8.8	4,2	0.2	3.5
		In presenza di mitigazioni	1,2	1,2	0	0,6	2,5	4.2	8.8	4,2	0.2	3.5
	2	In assenza di mitigazioni	1,3	1,3	0	1,5	2,5	2.5	5.4	3,6	0.2	3.5
		In presenza di mitigazioni	0,8	0,8	0	0,6	2,5	2.5	5.4	3,6	0.2	3.5
	Non fare		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IDENTIFICAZIONE DELLE ALTERNATIVE			**1:** N. 44 AEROGENERATORI DA 0.85 MW			**2:** N. 13 AEROGENERATORI DA 3.465 MW		**Non fare:** Non realizzazione dell'intervento				

Impatti negativi	0-2	Impatto non significativo	3-4	Impatto compatibile	5-6	Impatto moderato	7-8	Impatto severo	9-10	Impatto critico

Impatti positivi	0-2	Basso Impatto Positivo	3-4	Basso-Medio Impatto Positivo	5-6	Medio-Alto Impatto Positivo	7-8	Alto Impatto Positivo	9-10	Impatto Molto Positivo

MATRICE CROMATICA DI QUANTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI FASE DI REALIZZAZIONE (R) - II PARTE												
Strutture progetto	**Alternative**	**Assenza/Presenza Mitigazioni**	**Elementi Ambientali coinvolti: Componenti Biotiche**					**Elementi Ambientali coinvolti: Altre Componenti**				
			VEG		**FAU**			**PA**		**SCE**		
			PERDITA COPERTURA	ECOSISTEMI DI VALORE	AVIFAUNA	MAMMALOF.	FAUNA ANTROPICA	INTEGRAZIONE A LIVELLO DI MICROSCALA	INTEGRAZIONE A LIVELLO DI MACROSCALA	OCCUPAZIONE	TURISMO	BENI STORICO-ARCHEOLOGICI
OA	1	In assenza di mitigazioni	3.7	0	5.8	5.8	1.5	1.3	0.4	5.4	0	-
		In presenza di mitigazioni	3.7	0	5	5	1.2	0.8	0	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	2.5	0	5.8	5.8	1.5	1.3	0.4	4.2	0	-
		In presenza di mitigazioni	2.5	0	5	5	1,2	0.8	0	0	0	0
	Non fare		0	0	0	0	0	0	0	8.8	0	0
MA	1	In assenza di mitigazioni	3.7	0	2.5	2.5	1.5	3.1	2.5	5.4	0	-
		In presenza di mitigazioni	3.7	0	1.5	1.5	1.5	3.1	1.5	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	1.9	0	2.5	2.5	1.5	3.1	2.5	4.2	0	-
		In presenza di mitigazioni	1.9	0	1.5	1.5	1.5	3.1	1.5	0	0	0
	Non fare		0	0	0	0	0	0	0	8.8	0	0
RF	1	In assenza di mitigazioni	3.7	0	5	5	3.5	1.3	1.2	5.4	0	
		In presenza di mitigazioni	3.7	0	2.3	5	1.5	0.8	0.4	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	1.9	0	5	5	3.5	1.3	1.2	4.2	0	-
		In presenza di mitigazioni	1.9	0	2,3	5	1.5	0.8	0.4	0	0	0
	Non fare		0	0	0	0	0	0	0	8.8	0	0
RC	1	In assenza di mitigazioni	2.3	0	1.9	1.9	1.2	1.3	0.8	5.4	0	-
		In presenza di mitigazioni	2.3	0	1.5	1.5	0.4	0.8	0.2	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	1.5	0	1.5	1.5	1.2	1.3	0.8	4.2	0	-
		In presenza di mitigazioni	1.5	0	1.5	1.5	0.2	0.8	0.2	0	0	0
	Non fare		0	0	0	0	0	0	0	8.8	0	0

MATRICE CROMATICA DI QUANTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI FASE DI REALIZZAZIONE (R) - II PARTE												
Strutture progetto	**Alternative**	**Assenza/Presenza Mitigazioni**	**Elementi Ambientali coinvolti: Componenti Biotiche**					**Elementi Ambientali coinvolti: Altre Componenti**				
			VEG		**FAU**			**PA**		**SCE**		
			PERDITA COPERTURA	ECOSISTEMI DI VALORE	AVIFAUNA	MAMMALOF.	FAUNA ANTROPICA	INTEGRAZIONE A LIVELLO DI MICROSCALA	INTEGRAZIONE A LIVELLO DI MACROSCALA	OCCUPAZIONE	TURISMO	BENI STORICO-ARCHEOLOGICI
AI	1	In assenza di mitigazioni	1.9	0	0.6	0.6	0.4	3.1	1.3	5.4	0	-
		In presenza di mitigazioni	1.9	0	0.1	0.1	0	3.1	0.8	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	0.8	0	0.6	0.6	0.4	3.1	1.3	4.2	0	-
		In presenza di mitigazioni	0.8	0	0.1	0.1	0	3.1	0.8	0	0	0
	Non fare		0	0	0	0	0	0	0	8.8	0	0
OC	1	In assenza di mitigazioni	8.8	0	0.8	0.8	1.2	1.3	0.8	5.4	0	-
		In presenza di mitigazioni	8.8	0	0.6	0.6	0.6	0.8	0.2	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	5.4	0	0.8	0.8	0.6	1.3	0.8	4.2	0	-
		In presenza di mitigazioni	5.4	0	0.6	0.6	0.6	0.8	0.2	0	0	0
	Non fare		0	0	0	0	0	0	0	8.8	0	0
IDENTIFICAZIONE DELLE ALTERNATIVE			**1:** N. 44 AEROGENERATORI DA 0.85 MW			**2:** N. 13 AEROGENERATORI DA 3.465 MW			**Non fare:** Non realizzazione dell'intervento			

Impatti negativi	0-2	Impatto non significativo	3-4	Impatto compatibile	5-6	Impatto moderato	7-8	Impatto severo	9-10	Impatto critico

Impatti positivi	0-2	Basso Impatto Positivo	3-4	Basso-Medio Impatto Positivo	5-6	Medio-Alto Impatto Positivo	7-8	Alto Impatto Positivo	9-10	Impatto Molto Positivo

- MATRICI DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI -

FASE DI ESERCIZIO (E)

MATRICE NUMERICA DI QUANTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI FASE DI ESERCIZIO (E) - I PARTE

Strutture progetto	Alternative	Assenza/Presenza Mitigazioni	Elementi Ambientali coinvolti: Componenti Abiotiche																												
			ATM									GEO						SUOLI										ACQ				
			CONTAMINAZ. CHIMICA E POLVERI			RUMORE			EMISSIONI ELET.MAGNETICHE			MOD. ASS. IDRO-GEOM.			UTILIZZO DI RISORSE			COMPATTAZ. SUBSTRATO			ASPORTAZIONE SUOLO			PERDITA SUBSTRATO PRODUTTIVO			SUPERFICIALI			SOTTERRANEE		
OA	1	In assenza di mitigazioni	-1	-2	-1	-1	-2	-1	0	0	0	-3	-3	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-2	-3	-3	-3
			-1	2	2	-1	2	2	0	0	0	-3	+2	13.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	+2	7	-2	+1	18
		In presenza di mitigazioni	-1	-2	-1	-1	-2	-1	0	0	0	-3	-3	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-2	-3	-3	-3
			-1	3	1,3	-1	3	1,3	0	0	0	-2	+2	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3.5	-2	+1	18
	2	In assenza di mitigazioni	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-3	--3	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-2	-3	-3	-3
			-1	2	1,5	-1	2	1,5	0	0	0	-2	+2	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	+2	7	-2	+1	18
		In presenza di mitigazioni	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-3	-2	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-2	-3	-3	-3
			-1	3	1	-1	3	1	0	0	0	-2	+2	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3.5	-2	+1	18
	Non fare		0			0			0			0			0			0			0			0			0			0		
MA	1	In assenza di mitigazioni	0	0	0	-3	-2	-2	0	0	0	-3	-1	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-2	0	0	0
			0	0	0	-3	1	21	0	0	0	-2	+2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3	0	0	0
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	-3	-2	-2	0	0	0	-3	-1	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-2	0	0	0
			0	0	0	-3	2	10,5	0	0	0	-1	+2	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	0	0	0	-3	-1	-1	0	0	0	-3	-1	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-2	0	0	0
			0	0	0	-3	1	15	0	0	0	-1	+2	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3	0	0	0
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	-3	-1	-1	0	0	0	-3	-1	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-2	0	0	0
			0	0	0	-3	3	5	0	0	0	-1	+2	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3	0	0	0
	Non fare		0			0			0			0			-3			1			15			0			0			0		
RF	1	In assenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-3	-3
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	+2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	+1	18
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-3	-3
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	+1	18
	2	In assenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-3	-3
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	+1	18
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-3	-3
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	+1	18
	Non fare		0			0			0			0			0			0			0			0			0			0		
RC	1	In assenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-3	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-2	-3	-3	-3
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	+2	13.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3.5	-2	+1	18
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-3	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-2	-3	-3	-3
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	+2	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3.5	-2	+1	18
	2	In assenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-2	-3	-2	-3
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	+2	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3.5	-2	+1	16
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-2	-3	-2	-3
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3.5	-2	+1	16
	Non fare		0			0			0			0			0			0			0			0			0			0		

MATRICE NUMERICA DI QUANTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI FASE DI ESERCIZIO (E) - I PARTE

Strutture progetto	Alternative	Assenza/Presenza Mitigazioni	Elementi Ambientali coinvolti: Componenti Abiotiche																														
			ATM									GEO						SUOLI												ACQ					
			CONTAMINAZ. CHIMICA E POLVERI			RUMORE			EMISSIONI ELET.MAGNETICHE			MOD. ASS. IDRO-GEOM.			UTILIZZO DI RISORSE			COMPATTAZ. SUBSTRATO			ASPORTAZIONE SUOLO			PERDITA SUBSTRATO PRODUTTIVO			SUPERFICIALI			SOTTERRANEE		
AI	1	In assenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-2	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	+2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3	0	0	0
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-2	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-2	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3	0	0	0
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-2	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3	0	0	0
	Non fare		0			0			0			0			0			0			0			0			0			0			
OC	1	In assenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-2	-3	-2	-3
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	+2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3	-2	+1	16
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-2	-3	-2	-3
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3	-2	+1	16
	2	In assenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-2	-3	-2	-3
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3	-2	+1	16
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-2	-3	-2	-3
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3	-2	+1	16
	Non fare		0			0			0			0			0			0			0			0			0			0			
IDENTIFICAZIONE DELLE ALTERNATIVE			**1:** N. 44 AEROGENERATORI DA 0.85 MW									**2:** N. 13 AEROGENERATORI DA 3.465 MW						**Non fare:** Non realizzazione dell'intervento															

Di	A	R	**V.I.** = (**Di**stribuzione temporale + **A**rea di influenza + **R**eversibilità) * **P**robabilità di accadimento/**M**itigabilità
P	M	**V.I.**	

MATRICE NUMERICA DI QUANTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI FASE DI ESERCIZIO (E) - I PARTE

Strutture progetto	Alternative	Assenza/Presenza Mitigazioni	Elementi Ambientali coinvolti: Componenti Biotiche														Elementi Ambientali coinvolti: Altre Componenti														
			VEG						FAU								PA						SCE								
			PERDITA COPERTURA			ECOSISTEMI DI VALORE			AVIFAUNA			MAMMALOF.			FAUNA ANTROPICA			INTEGRAZIONE A LIVELLO DI MICROSCALA			INTEGRAZIONE A LIVELLO DI MACROSCALA			OCCUPAZIONE			TURISMO			BENI STORICO-ARCHEOLOGICI		
OA	1	In assenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-2	-3	-2	-2	1	1	1	-3	-1	-2	-3	-1	-2	+3	+3	+3	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	-2	1	14	-2	1	14	1	2	1,5	-3	2	9	-2	3	4	+3	-	27	0	0	0	0	0	0
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-2	-3	-2	-2	1	1	1	-3	-1	-2	-3	-1	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	-2	3	5	-2	2	7	1	1	3	-2	2	6	-1	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-2	-3	-1	-2	1	1	1	-3	-1	-2	-3	-1	-2	+3	+2	+3	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	-2	1	12	-2	1	12	1	2	1,5	-3	2	9	-2	3	4	+3	-	24	0	0	0	0	0	0
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-2	-3	-1	-2	1	1	1	-3	-1	-2	-3	-1	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	-2	3	4	-2	2	6	1	1	3	-2	2	6	-1	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Non fare		0			0			0			0			0			0			0			-3	-2	-3	0			0		
																								-3		24						
MA	1	In assenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-2	-3	-2	-2	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-2	-3	-2	-2	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	-3	1	21	-3	1	21	0	0	0	0	0	0	-3	1	21	-3	1	21	0	0	0	0	0	0
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-2	-3	-2	-2	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-2	-3	-2	-2	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	-2	1	14	-2	1	14	0	0	0	0	0	0	-2	1	14	-2	1	14	0	0	0	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	-3	-3	-2	-3	-2	-2	0	0	0	0	0	0	-3	-3	-2	-3	-2	-2	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	-3	1	24	-2	1	21	0	0	0	0	0	0	-3	1	24	-2	1	21	0	0	0	0	0	0
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-2	-3	-2	-2	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-2	-3	-2	-2	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	-2	1	14	-2	1	14	0	0	0	0	0	0	-2	1	14	-2	1	14	0	0	0	0	0	0
	Non fare		0			0			0			0			0			0			0			-3	-2	-3	-3			-2		
																								-3	-	24	-3			-		
RF	1	In assenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-1	-3	-2	-2	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-1	-3	-2	-2	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	-2	1	12	-2	1	14	0	0	0	0	0	0	-2	1	12	-2	1	14	0	0	0	0	0	0
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-1	-3	-3	-2	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-1	-3	-3	-2	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	-2	2	6	-2	2	7	0	0	0	0	0	0	-2	2	6	-2	2	7	0	0	0	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-1	-3	-1	-2	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-1	-3	-1	-2	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	-2	1	10	-2	1	12	0	0	0	0	0	0	-2	1	10	-2	1	12	0	0	0	0	0	0
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-1	-3	-1	-2	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-1	-3	-1	-2	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	-2	2	5	-2	2	6	0	0	0	0	0	0	-2	2	5	-2	2	6	0	0	0	0	0	0
	Non fare		0			0			0			0			0			0			0			-3	-2	-3	0			0		
																								-3	-	24						
RC	1	In assenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-1	-3	-2	-1	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-1	-3	-2	-1	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	-1	1	6	-2	1	12	0	0	0	0	0	0	-1	1	6	-2	1	12	0	0	0	0	0	0
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-1	-3	-2	-1	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-1	-3	-2	-1	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	-1	1	6	-2	1	12	0	0	0	0	0	0	-1	1	6	-2	1	12	0	0	0	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-1	-3	-1	-1	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-1	-3	-1	-1	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	-1	1	5	-2	1	10	0	0	0	0	0	0	-1	1	5	-2	1	10	0	0	0	0	0	0
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-1	-3	-1	-1	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-1	-3	-1	-1	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	-1	2	3	-2	2	5	0	0	0	0	0	0	-1	2	3	-2	2	5	0	0	0	0	0	0
	Non fare		0			0			0			0			0			0			0			-3	-2	-3	0			0		
																								-3	-	24						

MATRICE NUMERICA DI QUANTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI FASE DI ESERCIZIO (E) - II PARTE																																
Strutture progetto	**Alternative**	**Assenza/Presenza Mitigazioni**	**Elementi Ambientali coinvolti: Componenti Biotiche**															**Elementi Ambientali coinvolti: Altre Componenti**														
			VEG						**FAU**									**PA**						**SCE**								
			PERDITA COPERTURA			ECOSISTEMI DI VALORE			AVIFAUNA			MAMMALOF.			FAUNA ANTROPICA			INTEGRAZIONE A LIVELLO DI MICROSCALA			INTEGRAZIONE A LIVELLO DI MACROSCALA			OCCUPAZIONE			TURISMO			BENI STORICO-ARCHEOLOGICI		
AI	1	In assenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	-2	-2	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+3	+3	+3	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	-1	2	3	-1	2	3	-1	2	3	-3	1	9	-3	2	4.5	+3	-	27	0	0	0	0	0	0
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	-2	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	-1	2	2	-1	2	2	-1	2	2	-3	1	9	-2	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	-2	-2	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+3	+2	+3	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	-1	2	3	-1	2	3	-1	2	3	-3	1	9	-3	2	4.5	+3	-	24	0	0	0	0	0	0
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	-2	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	-1	2	2	-1	2	2	-1	2	2	-3	1	9	-2	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Non fare		0			0			0			0			0			0			0			-3	-2	-3	0			0		
																								-3	-	24						
OC	1	In assenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-3	-1	-2	-1	-1	-1	+3	+3	+3	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	-2	1	12	-2	1	12	-1	1	6	-3	2	9	-2	2	3	+3	-	27	0	0	0	0	0	0
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-3	-1	-2	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	-2	2	6	-2	2	6	-1	2	3	-2	2	6	-1	2	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	-2	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-2	-2	-3	-1	-2	-1	-1	-1	+3	+2	+3	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	-2	1	10	-2	1	10	-1	1	6	-3	2	9	-2	2	3	+3	-	24	0	0	0	0	0	0
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	-2	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-1	-2	-3	-1	-2	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	-2	2	5	-2	2	5	-1	2	3	-2	2	6	-1	2	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Non fare		0			0			0			0			0			0			0			-3	-2	-3	0			0		
																								-3	-	24						
IDENTIFICAZIONE DELLE ALTERNATIVE			**1:** N. 44 AEROGENERATORI DA 0.85 MW						**2:** N. 13 AEROGENERATORI DA 3.465 MW									**Non fare:** Non realizzazione dell'intervento														

Di	A	R	**V.I.** = (**Di**stribuzione temporale + **A**rea di influenza + **R**eversibilità) * **P**robabilità di accadimento/**M**itigabilità
P	M	**V.I.**	

MATRICE CROMATICA DI QUANTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI FASE DI ESERCIZIO (E) - I PARTE												
Strutture progetto	**Alternative**	**Assenza/Presenza Mitigazioni**	**Elementi Ambientali coinvolti: Componenti Abiotiche**									
			ATM			**GEO**		**SUOLI**			**ACQ**	
			CONTAMINAZ. CHIMICA E POLVERI	RUMORE	EMISSIONI ELET.MAGNETICHE	MOD. ASS. IDRO-GEOM.	UTILIZZO DI RISORSE	COMPATTAZ. SUBSTRATO	ASPORTAZIONE SUOLO	PERDITA SUBSTRATO PRODUTTIVO	SUPERFICIALI	SOTTERRANEE
OA	1	In assenza di mitigazioni	0,4	0,4	0	4.8	0	0	0	0	2.3	6.5
		In presenza di mitigazioni	0,1	0,1	0	3.1	0	0	0	0	1	6.5
	2	In assenza di mitigazioni	0,2	0,2	0	3.1	0	0	0	0	2.3	6.5
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	2.7	0	0	0	0	1	6.5
	Non fare		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MA	1	In assenza di mitigazioni	0	7,7	0	2.3	0	0	0	0	0.8	0
		In presenza di mitigazioni	0	3,7	0	1	0	0	0	0	0.8	0
	2	In assenza di mitigazioni	0	5,4	0	1	0	0	0	0	0.8	0
		In presenza di mitigazioni	0	1,5	0	1	0	0	0	0	0.8	0
	Non fare		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RF	1	In assenza di mitigazioni	0	0	0	2.3	0	0	0	0	0	6.5
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6.5
	2	In assenza di mitigazioni	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6.5
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6.5
	Non fare		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RC	1	In assenza di mitigazioni	0	0	0	4.8	0	0	0	0	1	6.5
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	3.1	0	0	0	0	1	6.5
	2	In assenza di mitigazioni	0	0	0	2.7	0	0	0	0	1	5.8
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	1.2	0	0	0	0	1	5.8
	Non fare		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

MATRICE CROMATICA DI QUANTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI FASE DI ESERCIZIO (E) - I PARTE												
Strutture progetto	**Alternative**	**Assenza/Presenza Mitigazioni**	**Elementi Ambientali coinvolti: Componenti Abiotiche**									
			ATM			**GEO**		**SUOLI**			**ACQ**	
			CONTAMINAZ. CHIMICA E POLVERI	RUMORE	EMISSIONI ELET.MAGNETICHE	MOD. ASS. IDRO-GEOM.	UTILIZZO DI RISORSE	COMPATTAZ. SUBSTRATO	ASPORTAZIONE SUOLO	PERDITA SUBSTRATO PRODUTTIVO	SUPERFICIALI	SOTTERRANEE
AI	1	In assenza di mitigazioni	0	0	0	2.3	0	0	0	0	0	2.7
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	1.0	0	0	0	0	0	2.7
	2	In assenza di mitigazioni	0	0	0	1.0	0	0	0	0	0	2.7
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	1.0	0	0	0	0	0	2.7
	Non fare		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OC	1	In assenza di mitigazioni	0	0	0	2.3	0	0	0	0	0.8	5.8
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	1.0	0	0	0	0	0.8	5.8
	2	In assenza di mitigazioni	0	0	0	1.0	0	0	0	0	0.8	5.8
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	1.0	0	0	0	0	0.8	5.8
	Non fare		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

IDENTIFICAZIONE DELLE ALTERNATIVE			**1:** N. 44 AEROGENERATORI DA 0.85 MW			**2:** N. 13 AEROGENERATORI DA 3.465 MW			**Non fare:** Non realizzazione dell'intervento			
Impatti negativi	0-2	Impatto non significativo	3-4	Impatto compatibile	5-6	Impatto moderato	7-8	Impatto severo	9-10	Impatto critico		

Impatti positivi	0-2	Basso Impatto Positivo	3-4	Basso-Medio Impatto Positivo	5-6	Medio-Alto Impatto Positivo	7-8	Alto Impatto Positivo	9-10	Impatto Molto Positivo		

MATRICE CROMATICA DI QUANTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI FASE DI ESERCIZIO (E) - II PARTE												
Strutture progetto	**Alternative**	**Assenza/Presenza Mitigazioni**	**Elementi Ambientali coinvolti: Componenti Biotiche**					**Elementi Ambientali coinvolti: Altre Componenti**				
			VEG		**FAU**			**PA**		**SCE**		
			PERDITA COPERTURA	ECOSISTEMI DI VALORE	AVIFAUNA	MAMMALOF.	FAUNA ANTROPICA	INTEGRAZIONE A LIVELLO DI MICROSCALA	INTEGRAZIONE A LIVELLO DI MACRSOSCALA	OCCUPAZIONE	TURISMO	BENI STORICO-ARCHEOLOGICI
OA	1	In assenza di mitigazioni	0	0	5	5	0.2	3.1	1.1	10	0	-
		In presenza di mitigazioni	0	0	1.4	2.3	0.8	1.9	0.4	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	0	0	4.2	4.2	0.2	3.1	1.1	8.8	0	-
		In presenza di mitigazioni	0	0	1.2	1.9	0.8	1.9	0.4	0	0	0
	Non fare		0	0	0	0	0	0	0	8.8	0	0
MA	1	In assenza di mitigazioni	0	0	7.7	7.7	4	1.3	1.5	10	10	-
		In presenza di mitigazioni	0	0	5	5	1.5	0.8	0.6	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	0	0	8.8	7.7	4	1.3	2.5	8.8	8.8	-
		In presenza di mitigazioni	0	0	5	5	1.5	0.8	1.5	0	0	0
	Non fare		0	0	0	0	0	0	0	8.8	8.8	0
RF	1	In assenza di mitigazioni	0	0	4.2	5	2.3	0.8	0.4	10	0	
		In presenza di mitigazioni	0	0	2	2	1	0.2	0	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	0	0	3	4	2.3	0.8	0.4	8.8	0	-
		In presenza di mitigazioni	0	0	2	2	1	0.2	0	0	0	0
	Non fare		0	0	0	0	0	0	0	8.8	0	0
RC	1	In assenza di mitigazioni	0	0	2	4	2	0.8	0.4	10	0	-
		In presenza di mitigazioni	0	0	2	4	1	0.2	0	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	0	0	2	3	2	0.8	0.4	8.8	0	-
		In presenza di mitigazioni	0	0	1	2	1	0.2	0	0	0	0
	Non fare		0	0	0	0	0	0	0	8.8	0	0

MATRICE CROMATICA DI QUANTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI FASE DI ESERCIZIO (E) - II PARTE												
Strutture progetto	**Alternative**	**Assenza/Presenza Mitigazioni**	**Elementi Ambientali coinvolti: Componenti Biotiche**					**Elementi Ambientali coinvolti: Altre Componenti**				
			VEG		**FAU**			**PA**		**SCE**		
			PERDITA COPERTURA	ECOSISTEMI DI VALORE	AVIFAUNA	MAMMALOF.	FAUNA ANTROPICA	INTEGRAZIONE A LIVELLO DI MICROSCALA	INTEGRAZIONE A LIVELLO DI MACRSOSCALA	OCCUPAZIONE	TURISMO	BENI STORICO-ARCHEOLOGICI
AI	1	In assenza di mitigazioni	0	0	1	1	1	3.1	1.3	10	0	-
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	3.1	0.8	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	0	0	1	1	1	3.1	1.3	8.8	0	-
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	3.1	0.8	0	0	0
	Non fare		0	0	0	0	0	0	0	8.8	0	0
OC	1	In assenza di mitigazioni	0	0	4	4	2	3.1	0.8	10	0	-
		In presenza di mitigazioni	0	0	2	2	1	1.9	0.3	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	0	0	3	3	2	3.1	0.8	8.8	0	-
		In presenza di mitigazioni	0	0	2	2	1	1.9	0.3	0	0	0
	Non fare		0	0	0	0	0	0	0	8.8	0	0
IDENTIFICAZIONE DELLE ALTERNATIVE			**1:** N. 44 AEROGENERATORI DA 0.85 MW			**2:** N. 13 AEROGENERATORI DA 3.465 MW			**Non fare:** Non realizzazione dell'intervento			

Impatti negativi	0-2	Impatto non significativo	3-4	Impatto compatibile	5-6	Impatto moderato	7-8	Impatto severo	9-10	Impatto critico

Impatti positivi	0-2	Basso Impatto Positivo	3-4	Basso-Medio Impatto Positivo	5-6	Medio-Alto Impatto Positivo	7-8	Alto Impatto Positivo	9-10	Impatto Molto Positivo

2.4 ANALISI DEGLI IMPATTI IN FASE DI REALIZZAZIONE ED ESERCIZIO

Di seguito si riportano le descrizioni inerenti gli impatti relativi alle differenti fasi di progetto, sia in fase di realizzazione che di esercizio, sui vari comparti ambientali indagati nonché considerati nelle matrici di seguito riportate.

2.4.1. COMPONENTI ABIOTICHE

a) Atmosfera, rumore ed emissioni elettromagnetiche

In merito agli impatti derivanti ***dall'immissione in atmosfera di contaminanti***, di ***emissioni sonore*** ed ***elettromagnetiche***, l'analisi dei prevedibili impatti, non ha evidenziato differenze ragguardevoli tra le due alternative progettuali proposte tranne che in fase di esercizio per la componente rumore. Ciò perché entrambe prevedono l'adozione delle medesime azioni in entrambe le fasi. Gli impatti possono essere così identificati:

FASE DI REALIZZAZIONE

Gli impatti negativi riguarderanno tutte la azioni connesse alle attività lavorative che saranno espletate principalmente attraverso l'utilizzo di mezzi meccanici di varia tipologia presumibilmente alimentati a gasolio (mezzi pesanti quali autocarri, ruspe ecc. ecc.).
Tutte le azioni per la realizzazione del progetto, ed in modo particolare gli scavi per le fondazioni e la loro successiva realizzazione nonché quelli per le canalizzazioni, comporteranno presumibilmente una serie di impatti che possono essere schematicamente riepilogati come segue:

a. produzione di contaminanti chimici: le emissioni prodotte dai mezzi utilizzati nell'area di cantiere saranno quelle caratteristiche dei gas di scarico delle macchine operatrici (alcuni esempi sono riportati nelle Tabelle 2.3.3 e 2.3.4 riportate in seguito) e di quelli prodotti dal traffico indotto dei mezzi pesanti che comporteranno la generazione di emissioni in atmosfera derivanti dalla combustione del carburante utilizzato. Tra i principali contaminanti chimici presumibilmente prodotti vi sono ossidi di azoto (NO_X, principali responsabili della formazione, sotto l'influenza della luce solare, degli ossidanti fotochimici tra i quali il più noto è sicuramente l'ozono), monossido di carbonio (CO, prodotto dalla combustione dei veicoli e dei mezzi meccanici utilizzati), composti organici volatili (VOCs) e biossido di zolfo (SO_2, prodotto dalla combustione di carburanti contenenti zolfo); composti contenenti metalli pesanti (quali ad esempi il Pb che deriva dall'utilizzo di benzine addizionate), benzene (C_6H_6, un composto aromatico derivante dalla combustione di carburanti dei veicoli a motore);

b. emissione di polvere e particolato: oltre alle precedenti emissioni, la medesima attività lavorativa comporterà un impatto generato dalla produzione e dispersione in atmosfera di polveri, inclusa la frazione PM_{10}, derivanti sia dall'utilizzo degli automezzi e dei macchinari necessari per lo svolgimento dei lavori, sia dall'asportazione della movimentazione del materiale asportato dal suolo per la realizzazione degli scavi. L'entità dell'emissione è correlata inoltre al quantitativo di materiale asportato, alle diverse distanze percorse e al numero di viaggi previsti durante la fase di movimentazione dello stesso (è previsto un incremento del traffico veicolare di circa 40 transiti/giorno). Nel casi in cui il problema dovesse verificarsi sarà opportuno utilizzare particolari accorgimenti che permetteranno la riduzione della dispersione delle polveri (ad esempio l'inumidimento periodico dei residui prodotti dalle operazioni di scavo);
c. generazione di rumore e vibrazioni: l'utilizzo di macchinari e mezzi meccanici e delle attività ad essi legate (ad esempio le operazioni di scavo o di carico e scarico del materiale asportato) rappresenta indubbiamente una sorgente di rumore importante.
   Poiché lo svolgimento dei lavori sarà realizzato all'aria aperta, è plausibile prevedere che il rumore generato dai mezzi di cantiere si manterrà sempre a livelli accettabili poiché circoscritti in un'area ben definita e limitati nel tempo alla sola fase di cantiere. In tutti i casi è bene che, per mitigarne ulteriormente l'effetto negativo, tutti i mezzi utilizzati siano a norma dal punto di vista della rumorosità. Anche gli effetti negativi dovuti alle vibrazioni saranno poco significativi, in quanto determinati dai motori e dalle operazioni tipiche dei mezzi d'opera e si dissiperanno immediatamente e a poca distanza dal punto in cui avverranno le lavorazioni;
d. generazione di emissioni elettromagnetiche: per quanto concerne tale componente la la valutazione degli impatti è stata fatta solo per la fase di esercizio poiché riferita all'entità del campo originato dalle installazioni elettriche generate dal funzionamento del parco eolico.

In merito all'analisi degli impatti relativi alle ***emissioni sonore*** le considerazioni di seguito esposte si basano sui risultati forniti dalla Soc. Siemens Gamesa. relativi a studi specialistici redatti a supporto del progetto e relative all'Alternativa progettuale 2. In particolare si fa riferimento alla seguente documentazione: *Studio previsionale di impatto acustico: parco eolico in loc. Gomoretta e Fruncu Sa Capra (Dott. Ing. I. Distinto e Dott. Ing. C. Foddis - Fad System - aprile 2012)* redatto nel rispetto della noramtiva vigente nazionale e regionale.
Lo studio è stato disposto per valutare, mediante misurazioni fonometriche, le emissioni sonore degli impianti in progetto quantificando, a livello di calcolo previsionale, il loro potenziale impatto acustico nei confronti dei ricettori presenti nelle vicinanze (abitazioni). La valutazione è stata fatta sulla base dello stato attuale dei luoghi e degli scenari di progetto,

valutando, oltre alle emissioni legate al parco eolico, anche quelle prodotte dalle attività svolte nella fase di cantiere. Sia il comune di Bitti che quello di Orune hanno adottato il Piano di classificazione Acustica Comunale.

Facendo riferimento alla normativa vigente, per i comuni non ancora dotati di piani di classificazione acustica, nel predetto elaborato allegato al progetto, il confronto con i limiti è stato fatto tenendo conto di quelli più severi tra quelli riportati al Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1.3.1991 (Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno) e secondo le indicazioni della Legge quadro sull'inquinamento acustico n.447 del 26.10.1995, nonché della più recente norma tecnica UNI/TS 11143 recante "*Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti*", nella quale, la Parte 7 è dedicata al "*Rumore degli aerogeneratori*" (UNI 11143-7:2013).

Da quanto si evince dalla "*Relazione di previsione dell'impatto acustico"*, i 13 aerogeneratori e i ricettori ricadono in classe III (aree di tipo misto) i cui limiti normativi sono:

	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
Valori limite di emissione Classe di destinazione d'uso del territorio III (aree di tipo misto)	55 db(A)	45 db(A)
Valori limite assoluti di immissione Classe di destinazione d'uso del territorio III (aree di tipo misto)	60 db(A)	50 db(A)

Tabella 2.3.1 - Valori limite di emissione per la classe di destinazione d'uso del territorio III

In merito si ricorda che secondo la classificazione in classi di destinazione d'uso del territorio, nella Classe III rientrano:

1) le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianale e con assenza di attività industriali;
2) le aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

L'area interessata dalle operazioni di cantiere legate all'installazione degli aerogeneratori risulta avere una connotazione prevalentemente agricola, rientra dunque nella categoria delle aree rurali, con presenza di: aziende agricole, edifici rurali non abitabili dedicati al deposito di attrezzi agricoli, alcune case nelle quali, dai rilievi effettuati per lo studio è stata verificata la presenza di persone. Dallo studio è emerso che tutti i ricettori di seguito indicati, hanno una distanza maggiore del buffer previsto dalle Linee Guida Regionali, ai fini dello

studio previsionale di impatto acustico; inoltre non sono presenti recettori sensibili quali scuole, asili, ospedali ecc. ecc. I recettori più vicini agli aerogeneratori sono:

1. azienda agro-pastorale nei pressi di P.ta Gomoretta in località Iscala e'Sebba, in comune di Bitti; dista circa 330 metri dall'aerogeneratore più vicino (codice identificativo R001);
2. azienda agro-pastorale nell'area Loc Is Scala e Sebba in località Saraloi, in comune di Bitti; dista circa 900 metri dall'aerogeneratore più vicino (codice identificativo R009);
3. Casa abitata più ovile in comune di Orune dista circa 830 metri dall'aerogeneratore più vicino (codice identificativo R086);
4. azienda agro-pastorale in comune di Orune; dista circa 300 metri dall'aerogeneratore più vicino (codice identificativo R052);
5. azienda agro-pastorale in comune di Orune; dista circa 500 metri dall'aerogeneratore più vicino (codice identificativo R058);
6. azienda agro-pastorale nell'area in comune di Bitti; dista circa 560 metri dall'aerogeneratore più vicino (codice identificativo R060).

In merito alle modalità di esecuzione dei rilievi si conferma che, come richiesto dalle normative vigenti, gli stessi sono stati effettuati posizionando il microfono ad un'altezza di 1,5 m dal piano di calpestio per un tempo sufficiente ad una valutazione rappresentativa della rumorosità ambientale. E' stata inoltre verificata all'esterno una velocità del vento inferiore a 5 m/s. (per tutti i dettagli si rimanda all'elaborato redatto dal Dott. Ing. I. Distinto e dal Dott. Ing. C. Foddis - Fad System - nell'aprile 2012 allegato al presente Studio di Impatto Ambientale).

Le misurazioni eseguite mostrano un clima acustico presso i ricettori potenzialmente interessati dall'impatto acustico dell'impianto eolico in progetto caratterizzato dalla sola presenza di piccole attività agro-pastorali, di conseguenza le emissioni sonore rilevate sono prevalentemente dovute allo scampanellio delle greggi al pascolo. Il livello sonoro in periodo diurno presso gli edifici isolati risulta dell'ordine di 35-45 dB(A) poiché non si rilevano sorgenti sonore specifiche di tipo fisso (attività di tipo industriale) sul territorio esaminato.

Nel periodo notturno il livello sonoro scende intorno ai 30-33 dB(A). Anche questo aspetto è dovuto alle caratteristiche prevalentemente agricole dell'area, in cui non si riscontra né la presenza di siti industriali in attività 24 ore su 24, né rumori dovuti al traffico veicolare. Nell'area infatti, sono presenti delle strade che spesso risultano prive di manto asfaltato e che sono soggette solamente al passaggio di mezzi agricoli o di automobili di proprietà dei residenti o dei proprietari di poderi, non frequentati in periodo notturno.

Come precedentemente accennato, la fase di realizzazione del parco eolico rappresenta indubbiamente il momento in cui saranno prodotte le principali emissioni sonore legate alla presenza di numerosi mezzi pesanti, macchine operatrici nonché dall'incremento del traffico veicolare nell'area di intervento.

Per quanto riguarda quest'ultimo, secondo la relazione di previsione di impatto acustico, nella fase di cantiere è previsto un flusso di mezzi per il trasporto di materiali, componenti e personale quantificabile con circa 40 transiti/giorno in aggiunta al flusso di traffico locale attualmente presente sulla viabilità di accesso al cantiere (poche decine di veicoli/giorno). Tale flusso di veicoli può far supporre un aumento del rumore stradale pari a 3-4 dB in prossimità delle aree oggetto dell'intervento.

In merito, la potenza sonora massima ammissibile per i macchinari di cantiere atti a funzionare all'aperto è definita dal Decreto Legislativo 4.9.2002 n.262. In particolare esso prevede i valori massimi ammissibili per una serie di dispositivi; la tabella seguente riporta quelli previsti per i macchinari per i quali è previsto l'utilizzo nel sito in oggetto:

Macchinari	**Potenza dBw(A)**
Mezzi di compattazione	105
Apripista o terna	103
Escavatori	103 (dip. pot.)
Martelloni demolitori	105

Tabella 2.3.3 - Emissioni sonore prodotte dai macchinari prevedibilmente utilizzati nell'area di indagine. (Fonte: *Relazione di previsione di impatto acustico - Fad System Aprile 2012)*

Inoltre, secondo il medesimo studio, da dati e misurazioni eseguite presso cantieri assimilabili a quello previsto per la realizzazione del parco eolico, è possibile ottenere le indicazioni riportate nella tabella seguente relative alle emissioni sonore prodotte da ulteriori macchinari e dispositivi.

Macchinari	**Potenza dBw(A)**
Dumper	89
Gru	86
Flessibile	108
Piegaferri	91
Sega circolare	102

Tabella 2.3.4 - Emissioni sonore prodotte da ulteriori macchinari prevedibilmente utilizzati nell'area di indagine (Fonte: *Relazione di previsione di impatto acustico - Fad System Aprile 2012)*

Individuate le sorgenti di rumore prevedibilmente presenti nell'area in fase di cantiere ed i possibili recettori presenti, nello studio previsionale è stato sviluppato un calcolo acustico relativo alle emissioni sonore legate alle predette attività, quantificando il livello sonoro indotto ad una distanza di 500 metri dall'area di cantiere ed un orario di lavoro prevedibilmente compreso tra le 8:00 e le 12:00 e tra le 13:00 e le 17:00.

I risultati del calcolo hanno stimato un livello di pressione sonora legato alle attività di costruzione di circa 45 dB(A), un livello inferiore rispetto al limite di 55 dB(A) previsto per la classe III nel periodo diurno. Potrebbero tuttavia verificarsi temporanei superamenti, ma soltanto in occasione di particolari lavorazioni nel qual caso si può fare riferimento alla gestione alle attività temporanee in deroga ai limiti massimi di zona. La normativa prevede infatti che, in previsione dell'esecuzione di attività particolarmente rumorose, purché le stesse abbiano una durata limitata nel tempo, sia possibile richiedere alle Amministrazioni comunali eventuali deroghe al rispetto dei limiti normativi vigenti. Pertanto, qualora ciò si verificasse, si prevede di poter ricorrere ad esplicite autorizzazioni in deroga.

In sintesi, dalle valutazioni effettuate si rileva che gli impatti generati sulla componente atmosfera dalla realizzazione dell'intervento possono essere considerati non significativi. Essi saranno inoltre del tutto reversibili, sia per quanto riguarda le emissioni sonore che la produzione e dispersione dei contaminanti chimici e particolato, le quali interesseranno principalmente l'area di cantiere e limitatamente l'area di stoccaggio temporaneo dei materiali di scavo[1]. Gli impatti saranno per di più, oltre che di bassa entità, legati soltanto alla fase di cantiere e opportunamente mitigabili (se saranno adottati dovuti accorgimenti al fine di ridurre gli effetti negativi, alcuni dei quali sono stati suggeriti nel paragrafo relativo alle mitigazioni) infatti:

- l'utilizzo di macchinari e mezzi sarà limitato al solo tempo necessario per l'esecuzione degli interventi e non interesserà fasce orarie critiche (come quella notturna) prevedendo come orario di lavoro dalle 8:00 alle 12:00 e dalle 13:00 alle 17:00;
- la produzione di polveri, considerata l'entità degli scavi da realizzare, seppure non trascurabile, sarà limitata per gran parte alle aree in cui saranno realizzati i lavori; tuttavia, la diffusione delle polveri prodotte dalla realizzazione degli scavi per le fondamenta, le canalizzazioni e tutte le opere civili, in presenza di particolare condizioni meteo-climatiche (come la presenza di venti intensi) potrebbe determinare un trasporto per distanze superiori localizzate dunque, oltre che nell'area di cantiere, anche nelle aree limitrofe; lo stesso accumulo temporaneo del materiale inerte proveniente dagli scavi, nell'attesa del successivo utilizzo, potrebbe rappresentare una sorgente per la dispersione in atmosfera di polveri e particolato. Per tale motivo

[1] In merito si sottolinea che per i volumi non riutilizzati in sito per la realizzazione dl parco eolico, è stato previsto un progetto di utilizzo (*Elaborato EP_CIV_R012* - Progetto di utilizzo delle terre e rocce di scavo - marzo 2013) al quale si rimanda per tutti i dettagli.

in tali condizioni l'impatto negativo, se pure compatibile, potrebbe risultare di entità superiore, pertanto, sarà necessario adottare misure di mitigazione finalizzate a limitare il trasporto aereo delle polveri diventa fondamentale per ridurre l'impatto.

Secondo il crono-programma proposto dalla Siemen Gamesa, riferito all'Alternativa progettuale 2, la realizzazione dell'intervento dovrebbe comportare complessivamente un lasso di tempo di un anno, suddiviso in varie operazioni che includono lo scotico e pulizia aree, lo scavo e sbancamento, la realizzazione del corpo del rilevato.

Nel caso dell'Alternativa progettuale 1, le stesse operazioni implicherebbero un arco temporale di gran lunga superiore rispetto all'Alternativa progettuale 2, in quanto il numero di aerogeneratori da installare risulta più che raddoppiato.

Quanto al materiale che sarà stoccato all'interno dell'area cantiere prima della destinazione finale, esso non permarrà nello stato di accumulo temporaneo più dei tempi concessi dalla normativa.

Alcune differenze sulla prevedibile produzione di polveri possono essere segnalate per l'Alternativa progettuale 1, nel qual caso gli impatti, pur essendo di tipo puntuale e limitato nel tempo, avranno un'area di influenza maggiore rispetto all'Alternativa progettuale 2. In questo caso infatti la fase di cantiere interesserà una porzione di territorio più vasta con conseguente estensione degli effetti negativi superiore rispetto a quelli previsti per l'Alternativa progettuale 2;

- la generazione di rumore e delle vibrazioni rappresenta un impatto negativo che può essere ritenuto non significativo poiché anche in questo caso sarà di tipo puntuale e limitato alla sola fase di cantiere; anche per le emissioni sonore, per l'Alternativa progettuale 1 sono previsti valori di impatto lievemente superiori poiché, analogamente a quanto precedentemente detto, interesseranno una porzione di territorio più vasta con conseguante maggiore coinvolgimento delle aree soggette a rumore.

Non realizzazione del progetto

L'ipotesi della non realizzazione delle azioni di progetto non determina alcun tipo di impatto, negativo o positivo, su questa componente ambientale, poiché non si ha alcuna perturbazione all'ambiente esaminato.

FASE DI ESERCIZIO.

In questa fase il parco eolico può essere considerato fondamentalmente privo di ***emissioni in atmosfera*** di tipo gassoso e di polveri se non quelle legate al traffico veicolare associato ai periodici interventi di manutenzione. Tuttavia l'impatto indotto su questa componente dalle

emissioni di polveri e contaminanti può essere considerato scarsamente significativo sia per l'Alternativa progettuale 1 che per l'Alternativa progettuale 2 e sarà legato essenzialmente al traffico nelle vie accesso alle strade di pertinenza del parco eolico. Infatti si ritiene che tali emissioni interesseranno porzioni di territorio ben localizzate (piazzali di pertinenza degli aerogeneratori, sottostazione elettrica, edifici di controllo ecc. ecc.) inoltre, essendo limitate a brevi periodi non contribuiranno ad incrementare l'apporto di polveri e/o contaminanti più di quanto non avvenga attualmente (in merito si ricorda che, come precedentemente descritto per la fase di realizzazione, il traffico locale attualmente presente sulla viabilità di accesso al cantiere corrisponde a poche decine di veicoli/giorno). Pertanto si ritiene che tali interventi non apporterebbero una variazione significativa dei livelli di rumore ambientale rispetto alla situazione ex-ante.

Ragionando in termini di scala più ampia, a livello globale, il funzionamento del parco eolico sarebbe in grado di apportare un beneficio tangibile nei confronti della riduzione delle emissioni atmosferiche grazie all'immissione in rete di energia pulita e, di conseguenza, alle mancate emissioni riconducibili alla generazione di energia da fonti convenzionali.

In merito alla fase di esercizio, allo stato attuale in Italia non si dispone di un quadro normativo esaustivo dedicato alla tematica del rumore prodotto dagli impianti eolici. Di recente l'emanazione della norma tecnica UNI/TS 11143 recante "*Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti*", ha introdotto specifiche indicazioni su "*Rumore degli aerogeneratori*" (UNI 11143-7:2013). Essa descrive i metodi per stimare il *clima acustico* e l'*impatto acustico* generato dal rumore degli aerogeneratori e degli impianti eolici, allo scopo di definire un percorso "chiaro" per i progettisti, i consulenti (tecnici competenti) e per gli Enti pubblici competenti all'approvazione dell'opera e/o al rilascio del giudizio di compatibilità ambientale.

L'assenza di orientamenti specifici ha generato spesso diverse incertezze nell'interpretazione della normativa vigente, in particolare per quanto attiene all'applicazione del criterio differenziale e alle procedure di misura. In relazione a queste ultime, infatti, essa prescrive di effettuare i rilievi con velocità del vento inferiore a 5 m/s[2]. in corrispondenza del microfono, mentre i generatori eolici producono il massimo impatto acustico in presenza di valori di velocità ben più elevati (Curcuruto S. *et alii,* 2010). In merito l'ISPRA ha avviato un progetto finalizzato alla definizione di criteri legislativi dedicati alla sorgente specifica. Tale attività [che ha interessato un sito a Lacedonia (AV), uno a Sant'Agata di Puglia (FG)] ha avuto inizio con una campagna di misure effettuata per caratterizzare sia il livello del rumore ambientale sia la specificità della sorgente, allo scopo di valutarne l'impatto sul territorio. Dallo studio è

[2] La specifiche di funzionamento degli impianti di generazione eolica, soprattutto di quelli di grossa taglia, prevedono che questi entrino in funzione con velocità del vento superiori al valore massimo consentito di 5 m/s, al di sopra del quale le misure non possono considerarsi valide, sia da un punto di vista formale di rispetto della norma, che da un punto di vista tecnico, visto il contributo non più trascurabile dovuto alla presenza del vento.

emerso come il contributo del vento al rumore complessivo non possa essere trascurato, soprattutto per venti al microfono superiori ai 5 m/s e nelle condizioni sottovento, che risultano le più critiche; all'aumentare della velocità del vento si riscontra infatti una sempre più significativa differenza dei livelli sonori nella postazione sottovento rispetto alle altre postazioni.

Indipendentemente dalla tipologia di aerogeneratore, l'influenza della velocità del vento è evidente anche in un'analisi per classi di vento, che sottolinea una dipendenza lineare tra i livelli sonori misurati e la velocità del vento stessa. Le misure realizzate confermano, inoltre, per distanze dall'aerogeneratore confrontabili e superiori all'altezza della turbina, una propagazione del rumore di tipo semisferico, con diminuzione di 3 dB(A) al raddoppio della distanza (S. Curcuruto *et alii*, 2010).

In merito al caso in esame, nello studio relativo alla previsione di ***impatto acustico*** precedentemente menzionato, è stata stimata l'intensità del rumore prodotto dagli aerogeneratori in funzione di 6 recettori individuati nell'area di indagine e di seguito identificati.

Nella tabella riportata di seguito è riportato il rumore pordotto dall'aerogeneratore in funzionamento standard

Ws,hub [m/s]	STD FULL POWER - Zhub = 84m, 97m, 114m, 134m
	LW [dB(A)]
6.0	98.2
6.5	100.0
7.0	101.7
7.5	103.4
8.0	105.0
8.5	105.7
9.0	106.1
9.5	106.2
10.0	106.3
10.5	106.2
11.0	106.1
11.5	106.1
12.0	106.1
12.5	106.1
13.0	106.1

La potenza acustica emessa da una turbina eolica si compone in prima analisi di due diversi contributi: il rumore meccanico ed il rumore aerodinamico.

- il rumore meccanico trae origine dai diversi componenti della macchina, quali il generatore elettrico e gli ingranaggi;
- il rumore aerodinamico è generato dagli effetti di turbolenza dovuti dalla interazione dell'aria con le palette.

Sono diverse le componenti della turbina eolica che contribuiscono al rumore meccanico. Le sorgenti principali sono gli ingranaggi del moltiplicatore, il generatore, i ventilatori del circuito di raffreddamento e gli ausiliari, tra cui i comandi idraulici del passo delle palette. Inoltre l'insieme strutturale di navicella, rotore e torre di sostegno possono emettere rumore a causa delle loro vibrazioni. Il rumore degli ingranaggi, prevalente tra quelli di origine meccanica, è trasmesso per via strutturale e può essere caratterizzato da componenti tonali, soggette a penalizzazione. Nelle turbine di recente costruzione, gli ingranaggi sono stati realizzati con denti elicoidali (che riducono il rumore di circa 1 dB per 1° di angolo dell'elica) e con speciali tecniche di realizzazione che assicurano una maggiore elasticità del nucleo ed una maggiore durezza superficiale, così da ridurne l'usura; inoltre sono stati significativamente ridotti gli effetti delle risonanze strutturali nella navicella. Questi interventi alla sorgente, hanno reso di minor peso l'effetto delle sospensioni elastiche tra la scatola degli ingranaggi e la navicella e tra la navicella ed il pilone, comunque presenti, e nell'insieme hanno ridotto significativamente il rumore meccanico degli ingranaggi (Zanetta G.A., 2008).

Il rumore aerodinamico è la componente prevalente ed è quella che ha posto le maggiori difficoltà di controllo a livello progettuale. Esso deriva dal moto relativo tra aria e pala della turbina è causato da diversi meccanismi di generazione (Zanetta G.A., 2008).

Fenomeni di perturbazione del flusso di minore entità sono dovuti al passaggio delle pale davanti alla torre. Il passaggio delle pale davanti alla torre provoca rumore a bassa frequenza legata al numero e velocità di rotazione delle pale, solitamente quindi al di sotto dell'udibile (Zanetta G.A., 2008).

Poiché gli aerogeneratori per loro natura rappresentano una fonte di immissioni sonore di tipo fisso devono rispettare il cosiddetto "criterio differenziale" di immissione sonora all'interno delle abitazioni per il periodo diurno (limite di +5dB) e per il periodo notturno (limite di +3dB) sia a finestre aperte che a finestre chiuse. Come già accennato, l'area su cui dovrebbero essere installati gli aerogeneratori risulta avere una connotazione prevalentemente agricola con presenza di: aziende agricole, edifici rurali non abitabili dedicati al deposito di attrezzi agricoli, alcune case nelle quali, dai rilievi effettuati per lo studio è stata verificata la presenza di persone.

Riguardo all'immissione di rumore nelle aree circostanti i parchi eolici esistono posizioni differenti (Zanetta G.A., 2008).

Una è quella espressa dalle organizzazioni industriali della generazione eolica. Sul sito della associazione danese (http://www.windpower.org/en/tour/env/sound.htm; Zanetta G.A., 2008) si legge che il rumore "*non è un problema rilevante*" atteso che venga rispettata una distanza dai ricettori sensibili più prossimi non inferiore a 7 volte il diametro del rotore o un minimo di 300 m. A distanza di 7 diametri si avrebbe in generale un rumore inferiore a 45 dBA. Ancora, si afferma che la ricerca su palettature più silenziose continua, non tanto per il rumore emesso in sé, in quanto il rumore è "*un problema minore*", quanto per il fatto di poter incrementare la potenza delle turbine aumentando la velocità di rotazione, evidentemente a parità di rumore emesso.

Non diversamente sul sito della AWEA (American Wind Energy Association - http://www.awea.org/faq/wwt_environment.html#Noise; Zanetta G.A., 2008) dove si legge che "*il rumore era una preoccupazione nei primi progetti di turbine eoliche, ma esso è stato ampiamente eliminato come problema per mezzo di un miglior progetto e con un adeguato allontanamento da insediamenti residenziali*". Anche in questo caso una distanza di 300 m da una turbina eolica viene indicata come sufficiente ad evitare qualsiasi significativo disturbo.

Sul sito della britannica BWEA (British Wind Energy Association - http://www.bwea.com/ref/noise.html; Zanetta G.A., 2008) si legge che " *il rumore prodotto da tipici parchi eolici è così basso da non risultare percepibile nella maggior parte delle aree residenziali in Gran Bretagna*". Sono comunque significativi gli sforzi per minimizzare qualsiasi impatto da rumore, ma i livelli sono così bassi, laddove si prendano le necessarie precauzioni, da venire sovrastati dal rumore del vento nella vegetazione.

Tuttavia da numerose indagini si evince come il rumore venga ancora percepito come un fattore di disturbo e di eventuale danno alla salute e che la distanza minima da rispettare tra le abitazioni e gli impianti eolici sia materia controversa. Su questo punto esistono posizioni differenti tra le associazioni industriali dei costruttori e produttori di energia, che ritengono sufficiente una distanza di 300÷700 m, e quelle di associazioni ambientaliste o di qualificate istituzioni pubbliche di medicina, che invece suggeriscono distanze non inferiori a 1500 m. Queste discrepanze non sono certo irrilevanti ai fini della localizzazione dei siti (Zanetta G.A., 2008).

Nell'ambito del presente progetto, come accennato in precedenza, lo studio relativo alla previsione di impatto acustico, mostra i risultati del calcolo fatto per quantificare la propagazione del suono nell'ambiente e per valutare il rispetto dei limiti acustici in corrispondenza dei ricettori precedentemente identificati.

La previsione di aumento dei livelli di immissione sonora presso i ricettori è stata eseguita mediante la somma logaritmica dei livelli di pressione sonora registrati ante-operam presso ciascuno dei ricettori e i livelli di emissione indicati nella tabella precedente. Dalla

simulazione è emerso che la scelta di installare il modello di aerogeneratore G132 da 3.465 MW consentirebbe di rispettare sia i limiti acustici assoluti contenuti nella classificazione del territorio prevista dal DPCM 1.3.1991 [limite notturno pari a 60 dB(A)], sia i limiti riferiti alla Classe acustica III di destinazione d'uso del territorio prevista nel Piano di Classificazione acustica Comunale [limite diurno 60dB(A) e limite notturno 50db(A)].

n. id.	Classe Acustica	Valori limite assoluti di immissione [dB(A)]		Livello emissione previsionale stimato	Clima acustico misurato Ante operam		Livello immissione complessivo Post operam		Verifica diurno	Verifica notturno
		Diurno (6.00 - 22.00)	Notturno (22.00 - 6.00)	Leq [dB(A)]	Diurno (6.00 - 22.00)	notturno (22.00 - 6.00)	Diurno (6.00 - 22.00)	Notturno (22.00 - 6.00)		
R001	III	60	non pertinente	41,4	47,1	non misurato	48,1	//	Verificato	//
R009	III	60	50	33,5	39,8	30,8	40,7	35,4	Verificato	Verificato
R086	III	60	50	33,7	40,1	33,5	41,0	36,6	Verificato	Verificato
R052	III	60	non pertinente	40,3	45,3	non misurato	46,5	//	Verificato	//
R058	III	60	non pertinente	39,2	36,1	non misurato	40,9	//	Verificato	//
R060	III	60	50	36,4	34,8	32,5	38,7	37,9	Verificato	Verificato

Per quanto riguarda il rispetto dei limiti acustici differenziali calcolato mediante una differenza (questa volta non logaritmica), per ogni ricettore, sia nel periodo diurno che in quello notturno Dall'elaborazione dei dati risulta che il parco eolico rispetta i limiti acustici assoluti di emissione e immissione sonora con riferimento alla classe acustica III di destinazione d'uso del territorio.

Sia nel periodo diurno che nel periodo notturno sono anche verificati i limiti differenziali di immissione. L'applicabilità del limite differenziale deve essere rispettato all'interno delle abitazioni (ricettori), a finestre aperte ed a finestre chiuse. Il livello di immissione sonora all'interno delle abitazioni, nella realtà, è sicuramente inferiore a quello stimato nella tabella successiva (relativo al valore valutato in prossimità della facciata).

n. id.	Clima acustico misurato Ante operam		Livello immissione complessivo Post operam		Livello differenziale		Verifica diurno	Verifica notturno
	Diurno (6.00 - 22.00)	Notturno (22.00 - 6.00)	Diurno (6.00 - 22.00)	Notturno (22.00 - 6.00)	Diurno (6.00 - 22.00)	Notturno (22.00 - 6.00)		
R001	47,1	non misurato	48,1	//	non applicabile	//	Verificato	//
R009	39,8	30,8	40,7	35,4	non applicabile	non applicabile	Verificato	Verificato
R086	40,1	33,5	41,0	36,6	non applicabile	non applicabile	Verificato	Verificato
R052	45,3	non misurato	46,5	//	non applicabile	//	Verificato	//
R058	36,1	non misurato	40,9	//	non applicabile	//	Verificato	//
R060	34,8	32,5	38,7	37,9	non applicabile	non applicabile	Verificato	Verificato

Per quanto attiene l'Alternativa progettuale 1, pur non disponendo di uno studio relativo alla previsione di impatto acustico in grado di quantificare la propagazione del suono nell'ambiente prodotto dal modello di aerogeneratore proposto (GAMESA G 52), possono essere fatte le seguenti considerazioni. Il modello indicato risulta di generazione antecedente rispetto a quello proposto per l'Alternativa progettuale 2 e l'altezza del rotore dal suolo, pari a 55 metri, comporterebbe emissioni sonore che sarebbero avvertite con maggiore intensità in prossimità dei recettori individuati nell'area. I livelli di emissione sonora generati da tale modello sono riepilogati nella tabella seguente dove sono stati indicati in funzione della velocità del vento (W_s ovvero il valore della componente orizzontale del vento misurato all'altezza del mozzo e calcolato come media ogni 10 minti) e quella misurata a 10 metri dal suolo (W_{10}). Il livello di emissione sonora per modalità di funzionamento standard è di 103,6 dB(A) a cui vanno aggiunti 2 dB(A) per la Lwd.

W_{10} (m/s)	H = 55 m dB(A)	W_s (m/s)
4	95	5,29
5	98,5	6,61
6	102,6	7,93
7	103,3	9,25
8	103,6	10,57
9	103,6	11,9
10	103,6	13,21

11	103,6	14,54

Tabella 2.3.8 - Emissioni sonore prodotte dal modello di aerogeneratore G 52 con potenza nominale 850 kW per diverse H (m), W_{10} (m/s) e W_s (m/s).
(Fonte: Gamesa Energia Italia S.p.A)

Inoltre, ad incrementare il valore dell'impatto prodotta dall'Alternativa progettuale 1 rispetto all'Alternativa progettuale 2, vi è il layout proposto, che prevede una distanza notevolmente inferiore tra un aerogeneratore e l'altro e ciò implicherebbe un impatto cumulativo tra le emissioni prodotte.

Per quanto concerne le ***emissioni elettromagnetiche*****,** anche in questo caso, le considerazioni esposte si basano su studi specialistici redatti a supporto del progetto. In particolare si è fatto riferimento alla seguente documentazione: *Elaborato C14 - Relazione elettromagnetica (Dott. Ing. G.E. Demurtas - Marzo 2013) allegata al progetto elettrico*.

In questo caso la valutazione degli impatti si riferisce all'entità del campo originato dalle installazioni elettriche generate in FASE DI ESERCIZIO.

Dalla descrizione del progetto si evince che gli aerogeneratori, divisi nei 2 settori Gomoretta 1 e Gomoretta 2 saranno collegati, attraverso 4 linee elettriche in cavo a media tensione (circuiti costituiti da cavi interrati) ad un quadro di media tensione ubicato nell'edificio di controllo. Da quest'ultimo partirà l'elettrodotto interrato costituito da 4 linee che dopo circa 15 Km di cavi di percorso convoglierà l'energia prodotta dal parco eolico nella stazione elettrica 30/150 kV sita nel comune di Buddusò (SS). Essa oltre a consentire la raccolta dell'energia prodotta dagli aerogeneratori della centrale eolica, consentirà la trasformazione dal livello di tensione da 30 kV a quello di 150 kV e la consegna dell'energia alla RTN attraverso un cavo interrato a 150 kV che collegherà la centrale eolica in antenna con la sezione a 150 kV della nuova stazione elettrica di smistamento della RTN a 150 KV denominata "Buddusò" da inserire in entra-esce sulla linea RTN a 150 KV "Ozieri-Siniscola 2".

Per quanto attiene la sottostazione elettrica i valori massimi delle correnti circolanti nelle diverse parti dell'impianto sono: massima 30 kW (1559 A), massima 150 kW (312 A).

Per quanto attiene il campo elettromagnetico generato del cavidotto AT 150kV, nel predetto elaborato si afferma che, le linee elettriche in cavo non producono campo elettrico all'esterno, in quanto le guaine metalliche dei cavi costituiscono un efficace schermatura nei riguardi di tale tipologia di campo. Inoltre lo stesso terreno contribuisce in modo efficace ad attenuare il campo elettrico, mentre per il campo magnetico il comportamento è diverso: l'induzione magnetica prodotta dai cavi assume valori apprezzabili solo vicino la zona di posa.

Per quanto attiene il campo elettromagnetico generato del cavidotto MT 30kV, nel predetto elaborato si afferma che il campo elettrico generato risulta avere valori minori di quelli imposti dalla normativa vigente. Il tutto grazie alla tipologia costruttiva dei cavi utilizzati

(costituiti da un'anima in alluminio, da uno strato di isolante + semiconduttore, da uno schermo elettrico in rame e da una guaina in PVC) e all'effetto schermante del terreno.
Secondo i risultati ottenuti mediante l'applicazione di appositi modelli di calcolo (per ulteriori dettagli si rimanda all'elaborato allegato al progetto: *C14 - Relazione elettromagnetica*):

- il campo magnetico massimo generato dalla sottostazione ad una distanza di 1,5 metri dal suolo, risulta essere pari a 24 μT, pertanto inferiore a 100 μT (limite di esposizione per l'induzione magnetica secondo l'art. 3 del DPCM 8/07/2003 che stabilisce i limiti di esposizione per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi magnetici alla frequenza di rete - 50 Hz - connessi al funzionamento e all'esercizio degli eletrodotti); il campo elettrico risulta essere pari a 2 kV/m, pertanto inferiore a 5 kV/m (limite di esposizione per il campo elettrico sempre secondo l'art. 3 del medesimo DPCM 8/07/2003);
- il campo magnetico massimo generato dal cavidotto AT 150kV al suolo, risulta essere pari a 5,8 μT, pertanto inferiore a 100 μT; il campo elettrico risulta essere trascurabile;
- il campo magnetico massimo generato dal cavidotto MT 30kV al suolo, risulta essere pari a 29 μT, pertanto inferiore a 100 μT; il campo elettrico risulta essere trascurabile.

Confrontando tali valori con la predetta normativa vigente si rileva dunque che l'installazione di tali sistemi elettrici rientri nei limiti. Da tali considerazioni si evince come l'impatto su questa componente, a prescindere dall'Alternativa progettuale, possa essere considerato non significativo.

Non realizzazione del progetto

L'ipotesi della non realizzazione, non comportando di per sé alcuna perturbazione sulla componente ambientale in esame, non determina alcun tipo di impatto.

b) Geologia

Ai fini della valutazione degli impatti in contesto geologico assumono particolare importanza tutti quegli aspetti relativi all'assetto geomorfologico nonché i processi evolutivi in atto di origine naturale o antropica.
L'assetto geologico e geomorfologico, unitamente alle analisi relative al ciclo dell'acqua, è infatti alla base del concetto di rischio idrogeologico inteso come la risultante della pericolosità geologica del sito, della vulnerabilità e degli elementi ambientali potenzialmente interessati dai processi.
Le attività connesse con un'opera possono modificare le caratteristiche dell'area innescando dei fenomeni dannosi non solo all'ambiente ma anche per l'opera stesse.
In questo senso sono state valutati gli impatti relativi alle singole azioni di progetto, distinti come "modifiche dell'assetto idro-geomorfologico".
Un altro aspetto considerato nel contesto geologico concerne l'utilizzo di risorse intese come beni non rinnovabili.

b1) Modifica dell'assetto Idro-geomorfologico

L'analisi geologica e geomorfologica del sito evidenzia un contesto geologico dominato dalla presenza di un substrato litoide sub affiorante, composto in prevalenza da litologie metamorfiche appartenenti al complesso ercinico.
Sia il settore 1 che il settore 2 si sviluppano su ampi crinali, caratterizzati da una morfologia ondulata, delimitati da valli profonde con versanti acclivi.
Le coperture detritiche di versante sono perlopiù ridotte, gli spessori maggiori si registrano in corrispondenza dei versanti più acclivi, dove sovente sono soggetti a processi erosivi ad opera delle acque di ruscellamento superficiale, che si incanalano lungo gli impluvi naturali presenti marginalmente all'area indagata.
Il settore 1 è caratterizzato da un crinale esteso con morfologia perlopiù pianeggiante che rappresenta lo spartiacque che divide le acque di ruscellamento superficiale che confluiscono a Nord lungo il Rio de Lughei e a sud nel Rio Mannuri. L'area è collegata da una serie di strade poderali e camminamenti, la maggior parte sterrate, che seguono nella maggioranza dei casi le linee di minor pendenza dei rilievi collinari: e che saranno riprese in fase di esecuzione lavori e saranno utilizzate per la viabilità interna per l'accesso alle aree di cantiere.
Il settore 2 è delimitato invece, da versanti più acclivi, soprattutto sul lato meridionale. In queste aree sono state riconosciute situazioni di instabilità identificabili in distacchi di porzioni di roccia e fenomeni gravitativi interessanti lo strato più superficiale del basamento

roccioso. Le aree di cresta interessate dallo sviluppo del Parco Eolico in progetto presentano condizioni geostatiche stabili, infatti non sono stati rilevati processi erosivi in atto tali da indurre modificazioni e squilibri nel tempo; così come non sono stati riscontrati elementi riferibili a processi di frana in atto o potenzialmente prevedibili, neanche nelle aree immediatamente circostanti a quelle interessate dallo sviluppo del progetto.
La pericolosità geomorfologica dei versanti è stata individuata nel PAI e dal Vincolo idrogeologico.
In tale contesto le azioni specifiche di progetto che si configurano come sorgenti critiche di impatto sono:

- strade di accesso (OA) e canalizzazioni (RC) che possono comportare una modifica sulla continuità dei versanti;
- opere civili (OC) che comportano scavi e sbancamenti per il livellamento delle aree e l'impermeabilizzazione di superfici ampie;
- messa in opera degli impianti (MA) (RF) che comporta modifiche puntuali del territorio e impongono dei sovraccarichi aggiuntivi nel versante.

FASE DI REALIZZAZIONE

La fase di realizzazione costituisce la condizione più critica in rapporto alle probabilità di accadimento dell'impatto in quanto si deve tener conto di un intervallo di tempo in cui l'opera non è ancora completa e dunque non assume la sua funzionalità totale; di contro la durata degli impatti che si producono in questa fase è ristretta alla sola fase di cantiere e dunque ha una distribuzione temporale di tipo concentrato.
I principali impatti sono riconducibili ad alterazioni locali degli assetti superficiali del suolo che possono condurre ad una riduzione della stabilità complessiva del versante, quali gli scavi per l'apertura o adeguamento di piste, di canalizzazioni e la realizzazione di fondazioni.
Nella quantificazione degli impatti si è considerata una distribuzione temporale (Di) concentrata, in quanto legata alla sola fase di cantiere.
L'area di influenza è stata considerata da estesa a locale (in relazione all'ipotesi progettuale) per quanto concerne le opere di accesso e canalizzazioni, mentre per le fasi di montaggio aerogeneratori, realizzazione fondazioni accumulo di inerti e opere civili si è tenuto conto di un'area di influenza di tipo puntuale. Per quanto riguarda la reversibilità l'impatto è considerato irreversibile
In considerazione delle caratteristiche geologiche e geomorfologiche del sito si è considerata una probabilità di accadimento (P) dell'impatto di tipo alta/media (in funzione dell'attuazione degli interventi di mitigazione) per le opere di accesso, fondazioni e le canalizzazioni, mentre di tipo medio/basso per gli interventi restanti.

La quantificazione numerica degli impatti relativa alle singole azioni è evidenziata nella matrice cromatica dalla quale si ricavano impatti prevalentemente di tipo non significativo o di tipo compatibile.
Gli impatti derivanti dalle azioni di progetto possono essere ulteriormente ridotti con l'adozione di opportuni accorgimenti tecnici di tipo mitigativo descritti nel paragrafo relativo alle misure di mitigazione.

FASE DI ESERCIZIO

In fase di esercizio gli impatti considerati sono quelli dovuti alla presenza fisica delle opere e dunque si considera una distribuzione temporale degli impatti di tipo continuo.
È' prevedibile che con la realizzazione delle piste necessarie per l'accessibilità agli impianti e delle opere di canalizzazione si possano produrre delle modifiche sull'assetto idrogeomorfologico dell'area conseguenti le operazioni di scavi e riporti e delle modifiche sui deflussi superficiali e sul regime di infiltrazione delle acque. In questi casi (OA e RC) si è tenuto conto di un area di influenza da estesa a locale, variabile in relazione alla ipotesi progettuale considerata e alla possibilità di ridurre anche arealmente l'impatto attraverso l'attuazione delle opere di mitigazione.
Trattandosi di modifiche sull'assetto idrogeomorfologico si è considerato in ogni caso la completa irreversibilità degli impatti conseguenti e una possibilità di mitigazione parziale.
La probabilità di accadimento dell'impatto è stata valutata in funzione dell'ampiezza delle "aree critiche" coinvolte dalle azioni di progetto e dalla possibilità di mettere in atto misure di mitigazione in grado di contenere gli impatti conseguenti.
E' risultata una probabilità di accadimento da elevata a media per gli interventi più estesi (OA e RC) e da media a bassa per interventi di tipo puntuale (MA, RF, AI e OC).
I risultati dell'analisi evidenziano impatti al più di tipo compatibile, per azioni di progetto che interessano ambiti estesi (OA e RC), riconducibili a impatti di tipo non significativo con l'attuazione delle opere di mitigazione.
Per interventi di tipo localizzato gli impatti sono risultati in ogni caso di tipo non significativo.

Non realizzazione del progetto

L'ipotesi della non realizzazione, non comportando di per sé alcuna perturbazione sulla componente ambientale in esame, non determina alcun tipo di impatto.

b2) Utilizzo di risorse

Altro fattore di impatto considerato nell'ambito del quadro geologico è l'utilizzo di risorse necessarie per la realizzazione dell'opera, intese come riserve non rinnovabili, e nello specifico i materiali utilizzati per la realizzazione di rilevati e stabilizzati e derivanti dagli scavi con particolare riguardo ai materiali in esubero per i quali è previsto lo stoccaggio in discarica e dunque una sostanziale perdita degli stessi.
Il quadro di progetto prevede una produzione di circa 129.455 mc di terre e rocce da scavo, di questi, circa il 40% verranno riutilizzati nell'ambito del progetto stesso mentre il 60% risulta in esubero e per questo è previsto lo smaltimento in discarica.

FASE DI REALIZZAZIONE

La produzione di inerti risulta omogeneamente distribuita tra la realizzazione delle opere di accesso e la realizzazione degli scavi per le fondazioni mentre praticamente può essere considerata nulla per le fasi di realizzazione di canalizzazioni ove si prevede il totale riutilizzo dei materiali.
Le fasi di montaggio degli aerogeneratori e opere civili comportano la produzione di volumi modesti di materiali derivanti principalmente dalle operazioni di scotico i quali trovano largo utilizzo nelle fasi di risistemazione finale delle aree.
La tipologia di impatto si caratterizza per una distribuzione concentrata una probabilità di accadimento sempre elevata ed un sostanziale irreversibilità.
L'area di influenza si è considerata variabile tra estesa (OA alternativa 1), locale (OA alternativa 2) e puntuale (RF, OC MA).
E' stata considerata una parziale mitigabilità dell'impatto in considerazione della possibilità di riutilizzo dei materiali all'interno del progetto con particolare riguardo alle terre vegetali derivanti dalle operazioni di scotico.
Ne risulta un impatto di tipo compatibile per quanto riguarda le opere di accesso e un impatto sostanzialmente trascurabile per sostanzialmente a carattere puntuale (RF, OC MA).

FASE DI ESERCIZIO

In fase di esercizio i volumi di materiali necessari per le opere di manutenzione possono essere considerati trascurabili e dunque gli impatti sulla componente sono da considerarsi nulli.

Non realizzazione del progetto

L'ipotesi della non realizzazione, non comportando di per sé alcuna perturbazione sulla componente ambientale in esame, non determina alcun tipo di impatto.

c) Suoli

Le indagini condotte a livello bibliografico, cartografico e tramite mirate indagini sui suoli dell'area di studio è stato possibile caratterizzare in maniera adeguata le tipologie di suoli presenti nell'area di indagine. Dal confronto con le principali azioni di progetto che presumibilmente daranno luogo ad impatti su tale risorsa, si rileva immediatamente come gli effetti più rilevanti sul suolo si riscontreranno indubbiamente durante la fase di cantiere (per i dettagli sulla quantificazione si rimanda alla matrice numerica e cromatica). Questa fase come prevedibilmente atteso, appare infatti la più delicata nonché quella più impattante sulla risorsa suolo. Infatti, tali impatti saranno principalmente riconducibili alle azioni fisico-meccaniche di compattazione del substrato ed asportazione di suolo, determinate dalle seguenti fasi di progetto:

- opere di accesso (OA), quali apertura di nuove piste e/o adeguamento di quelle già esistenti, in maniera tale da consentire la realizzazione delle opere in progetto durante l'intera fase di realizzazione del progetto. Tali azioni si renderanno necessarie per collegare tra loro i diversi aerogeneratori ed i relativi annessi tecnici (sottostazione, ecc.), in maniera tale da consentire la movimentazione di tutti i mezzi necessari nella fase di cantiere. Inoltre, consentiranno il collegamento dell'area su cui saranno eseguiti i lavori con la rete viaria limitrofa. Si tratta dunque di un'azione strettamente correlata alla presenza fisica del cantiere stesso e pertanto non alienabile. Tuttavia, poiché nell'area è già presente una consistente rete viaria interna, tali piste saranno di moderata estensione;
- operazioni di scasso e scotico per la realizzazione di differenti fasi quali realizzazione delle fondamenta (RF), realizzazione canalizzazioni (RC) e realizzazione delle opere civili (RC). Tutte queste azioni prevedono inevitabilmente sia l'asportazione di uno strato di suolo di profondità variabile, sia l'accumulato temporaneo dello stesso (AI), con conseguente occupazione di suolo, che verrà comunque riutilizzato, almeno in parte, per le opere di ripristino e conclusione dei lavori. Naturalmente alcune di tali azioni (realizzazione fondamenta ed opere civili) porteranno alla impermeabilizzazione delle superfici interessate.

Di seguito vengono dunque descritti gli impatti sul suolo dovuti al progetto in fase di realizzazione ed esercizio.

FASE DI REALIZZAZIONE

c1) Compattazione substrato

Durante l'intera fase di realizzazione del progetto verranno, inevitabilmente, utilizzati macchinari leggeri, medi, pesanti ed ultra pesanti di varia tipologia e natura (le tipologie sono state precedentemente indicate nelle Tabelle 4.3 e 4.4). Dalla imprescindibile utilizzazione di simili mezzi, unita alla presenza del personale addetto al cantiere (operai e tecnici), ne deriva inevitabilmente un impatto sul suolo causato da fenomeni di compattazione a danno della coltre pedologica. Tali azioni provocheranno infatti i seguenti fenomeni a danno soprattutto degli orizzonti superficiali:

- una riduzione della porosità, e di conseguenza dell'infiltrazione e dell'aerazione, nelle zone interessate dal passaggio di mezzi e personale nonché dallo stoccaggio di mezzi e materiali;
- l'impermeabilizzazione delle porzioni di territorio in cui si effettueranno i lavori di costruzione di opere permanenti (basamenti in cemento, opere civili, sottostazione, ecc.).

Per quanto concerne tale azione (per i dettagli sulla quantificazione si rimanda alla matrice numerica), con specifico riferimento all'Alternativa progettuale 2 relativa alla installazione di 13 aerogeneratori da 3,465 MW, in fase di cantiere si prevede in generale una tipologia di impatto caratterizzato prevalentemente da distribuzione temporale (Di) sempre concentrata (limitata alla sola fase di cantiere), un'area di influenza (A) da puntuale (montaggio aerogeneratori, realizzazione fondamenta, accumulo inerti, opere civili) a locale (opere di accesso e realizzazione canalizzazioni), una reversibilità dell'impatto (R) da reversibile/mediamente reversibile (montaggio aerogeneratori, realizzazione canalizzazioni, opere di accesso) ad irreversibile (realizzazione fondamenta ed opere civili), una probabilità di accadimento (P) sempre certa (tali azioni dovranno sempre essere compiute) ed una medio-bassa mitigabilità (M). In generale questo conduce a degli impatti (si veda la matrice cromatica) quasi sempre non significativi (opere di accesso, montaggio aerogeneratori, realizzazione canalizzazioni, accumulo inerti ed opere civili) con la sola eccezione della fase di realizzazione delle fondamenta nella quale si prevede una tipologia di impatto moderatamente negativo.

Naturalmente tali impatti potrebbero avere magnitudo doppia in caso di realizzazione dell'Alternativa progettuale 1 che prevede l'installazione di 44 aerogeneratori da 0,85 MW. Infatti in queste condizioni, benché non cambi la quantificazione di fattori quali reversibilità, probabilità di accadimento e mitigabilità vi sono due importanti termini nella quantificazione

degli impatti che saranno destinati ad aumentare. Si tratta della distribuzione temporale (che passerebbe da -1 in caso di Alternativa 2, a -2 in caso di Alternativa 1) e dell'area di influenza (che passerebbe da -2 in caso di Alternativa 2, a -3 in caso di Alternativa 1). Infatti, l'installazione di un numero di aerogeneratori più che doppio comporterebbe inevitabilmente quanto segue:

- una più lunga fase di cantiere con conseguente distribuzione temporale degli impatti più prolungata;
- l'inevitabile aumento (con occupazione di superficie più che raddoppiata) dell'area da sottoporre ad opere di cantiere.

Per tali ragioni si potrebbero riscontrare anche impatti da severi a critici sul suolo soprattutto nella fase di realizzazione delle fondamenta.

c2) Asportazione suolo

La movimentazione di terra richiesta per la realizzazione delle varie opere in progetto durante la fase di cantiere, comporta inevitabilmente l'asportazione di un certo volume di suolo e implicherà conseguentemente anche la perdita di copertura pedologica. Questa tipologia di impatto, con specifico riferimento all'Alternativa progettuale 2 che prevede l'installazione di 13 aerogeneratori da 3,465 MW, si caratterizzerà, per una distribuzione temporale (Di) sempre concentrata (limitata alla sola fase di cantiere), per un'area di influenza (A) da puntuale (montaggio aerogeneratori, realizzazione fondamenta ed opere civili) a locale (opere di accesso e realizzazione canalizzazioni), una reversibilità (R) dell'impatto da mediamente reversibile (opere di accesso) ad irreversibile (montaggio aerogeneratori, realizzazione fondamenta, realizzazione canalizzazioni ed opere civili), una probabilità di accadimento (P) sempre certa (tali azioni dovranno sempre essere compiute) ed una medio-bassa mitigabilità (M). Questo conduce ad una tipologia di impatti (notare matrice cromatica) del tipo non significativi (montaggio aerogeneratori, realizzazione fondamenta, realizzazione canalizzazioni ed accumulo inerti), compatibili (opere di accesso) e moderatamente negativi (opere civili).
Qualora si optasse per l'Alternativa progettuale 1 che prevede l'installazione di 44 aerogeneratori da 0,85 MW, si potrebbero invece riscontrare (per le stesse ragione precedentemente spiegate) anche impatti da severi a critici sul suolo soprattutto nella fase di realizzazione delle varie opere civili nonché delle fondamenta.

Non realizzazione del progetto

L'ipotesi della non realizzazione, non comportando di per sé alcuna perturbazione sulla componente ambientale in esame, non determina alcun tipo di impatto.

FASE DI ESERCIZIO

Relativamente agli effetti correlati alle azioni che consentiranno la realizzazione del progetto, ovvero ***l'asportazione di suolo*** e la ***compattazione del substrato***, durante questa fase non si attendono effetti significativi per entrambe le alternative progettuali considerate. Durante la fase di esercizio, pur prevedendo interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, non vi saranno dunque impatti di particolare interesse sui suoli.

Non realizzazione del progetto

L'ipotesi della non realizzazione, non comportando di per sé alcuna perturbazione sulla componente ambientale in esame, non determina alcun tipo di impatto.

c3) Perdita di substrato produttivo

Per completare il quadro di analisi degli impatti sui suoli, di seguito vengono descritti quelli relativi agli usi agroforestali.
In sintesi, si può premettere che, sulla base dalla caratterizzazione agronomica dell'area, l'Alternativa progettuale 2 (13 AE da 3,465 MW) dal punto di vista degli impatti sulle attività agroforestali risulta più vantaggiosa rispetto alla prima ipotesi di layout oggetto dell'Alternativa progettuale 1 (44 AE da 0,85 MW) poiché più plasmata sugli andamenti orografici e i prevalenti usi agro-forestali del territorio e con una minor densità e numero degli aero generatori che impattano più lievemente sul paesaggio rurale, sulle strutture fondiarie e sulle attività foraggere e di pascolo delle aziende agricole zootecniche dell'area

FASE DI REALIZZAZIONE

Dal confronto con le principali azioni di progetto che presumibilmente daranno luogo ad impatti sulle attività agroforestali, si rileva immediatamente come gli effetti più rilevanti su queste si riscontreranno indubbiamente durante la fase di cantiere (così come emerge chiaramente dall'osservazione delle matrici numerica e cromatica). Questa fase appare infatti la più delicata nonché quella più impattante.

Le strade di accesso (OA) alle aree destinate all'installazione di tutti gli aerogeneratori sono già presenti e discretamente mantenute, fatta eccezione per il bypass di nuova realizzazione per il taglio di una parte di curve sulla SS 389, pertanto necessiteranno nel primo caso solo di modesti ampliamenti della carreggiata stradale in alcuni tratti e dell'ampliamento di alcuni incroci (vista la necessità di manovra di grandi mezzi di trasporto), nel secondo caso si tratterà di tracciare una nuova pista. Inoltre è previsto l'accesso, in molti casi già tracciato, dei mezzi di trasporto solo per brevissimi tratti nel passaggio dalla strade vicinali al punto esatto di localizzazione dell'aerogeneratore. Pertanto l'impatto dovuto all'asportazione di suolo fertile per l'apertura di nuove strade sarà presente solo per questi brevissimi tratti un notevole effetto di compattazione del suolo e di alterazione dei primi cm. di suolo fertile. Questi inevitabili fenomeni di compattazione del suolo provocheranno una riduzione della porosità e di conseguenza dell'infiltrazione e dell'aerazione, nelle zone interessate dal passaggio di mezzi e dallo stoccaggio di mezzi e materiali e l'impermeabilizzazione delle porzioni di territorio in cui si effettueranno i lavori di costruzione di opere permanenti (basamenti in cemento, opere civili, sottostazione, ecc.).

Le operazioni di scasso e scotico per la realizzazione di differenti fasi quali realizzazione delle fondamenta (RF), realizzazione canalizzazioni (RC) e realizzazione delle opere civili (OC), comporteranno inevitabilmente sia l'asportazione di uno strato di suolo di profondità variabile, sia l'accumulato temporaneo dello stesso (AI), con conseguente occupazione di suolo, che verrà comunque riutilizzato, almeno in parte, per le opere di ripristino a conclusione dei lavori. Naturalmente alcune di tali azioni (cementazione aree, realizzazione fondamenta ed opere civili) porteranno alla impermeabilizzazione delle superfici interessate con impatti di natura irreversibile. Nella realizzazione di tali interventi (opere di accesso, montaggio aerogeneratori, realizzazione canalizzazioni, accumulo inerti ed opere civili) sono previsti degli impatti quasi sempre non significativi con la sola eccezione della fase di realizzazione delle fondamenta nella quale si prevede una tipologia di impatto moderatamente negativo.

Per quanto attiene gli usi forestali, le sughere presenti nell'area sono fortemente condizionate nella loro struttura legnosa e della chioma a bandiera dalla forte esposizione ai venti, infatti non essendoci barriere naturali che contrastano l'azione degli stessi, questi determinano fortemente l'aspetto fenotipico dei fusti deprezzando quindi il valore economico degli assortimenti sughericoli estraibili e riducendo l'altezza di decortica che diminuisce di conseguenza la produttività totale di sughero (ciò in base ai dettami della Legge Regionale n.4 del 1994 che regola tutte le operazioni di coltivazioni ed estrazione della sughereta). Pertanto la prevedibile eliminazione in fase di realizzazione del parco eolico di pochi esemplari di sughere sofferenti e con evidenti piegature a bandiera dei loro fusti, provocherebbe un danno economico molto limitato rispetto alla sottrazione o

danneggiamento di suolo destinato a produzioni foraggere, che sono l'evidente destinazione agronomica attuale di queste aree. Se infatti l'orientamento prevalente delle aziende agricole del territorio fosse stato la produzione sughericola ci sarebbe stata nell'area una più intensa presenza di piante. Per quanto detto, l'abbattimento delle poche piante di sughera necessario nella realizzazione dell'opera non si ritiene sostanzialmente da compensare con il reimpianto delle stesse, in primo luogo poiché la sughera non ha capacità di attecchimento nei trapianti di alberi adulti, in secondo luogo perché non si ritiene utile impiantare piantine giovani poiché i tempi lunghi di crescita e le difficoltà di attecchimento ne renderebbero vano il risultato. Nei terreni privati pertanto le piante abbattute potrebbero essere compensate corrispondendo al proprietario il valore commerciale della corrispettiva quantità di legna.

Non realizzazione del progetto

L'ipotesi della non realizzazione, non comportando di per sé alcuna perturbazione sulla componente ambientale in esame, non determina alcun tipo di impatto.

FASE DI ESERCIZIO

Relativamente agli effetti legati alle azioni che consentiranno la realizzazione del progetto, ovvero l'asportazione di suolo fertile, il disturbo alle coltivazioni foraggere e la compattazione del substrato, durante questa fase non si attendono effetti significativi. In questa fase, pur prevedendo interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, non si prevedono impatti di particolare interesse sulle attività agricole di coltivazioni foraggere e pascolo del bestiame e sulle eventuali potenzialità di sviluppo agricolo o forestale dell'area.
Per quanto attiene il possibile *disturbo del pascolo degli animali,* la notevole altezza delle torri (84 m.) ne riduce a poco più del normale fruscio del vento in campagna la rumorosità, eliminando qualsiasi disturbo per la quiete degli animali al pascolo. Sebbene alcuni studi (Buxton in Ontario, Canada) dichiarino alcuni problemi del bestiame al pascolo, diversi sopralluoghi e indagini condotte in altri parchi eolici della Sardegna di analoghe caratteristiche e localizzazione in aree a prevalente utilizzazione zootecnica e foraggera, consentono di confermare, con ragionevole certezza, l'assenza di tali forme di disturbo. In queste situazioni il bestiame di varie specie (compresi gli equini, di solito molto sensibili) non ha mostrato nessun disturbo o motivo di agitazione, tanto che si possono trovare frequentemente animali che stazionano, singolarmente e/o in gruppi proprio sotto le torri degli aerogeneratori. Quanto detto è facilmente dimostrabile sia dalla presenza fisica degli animali, sia dalla quantità di escrementi spesso presenti in queste aree, che dimostra non solo il passaggio ma anche lo stazionamento per lunghi tempi.

In conclusione, si può affermare che Il limitato valore agronomico e forestale delle coltivazioni presenti nell'area, le infinitesime superfici di suolo sottratte definitivamente agli usi agricoli e le notevoli possibilità di mitigazione degli impatti negativi con la ricostituzione del cotico superficiale di suolo fertile alterato dalle fasi di cantiere, concorrono prevedibilmente al risultato finale di un non significativo impatto sulle attività agroforestali.

Non realizzazione del progetto

L'ipotesi della non realizzazione, non comportando di per sé alcuna perturbazione sulla componente ambientale in esame, non determina alcun tipo di impatto.

d) Acque

L'ambiente idrico, inteso come insieme delle acque superficiali e sotterranee, è stato analizzato nella sua condizione ante operam nel paragrafo dedicato alla idrogeologia.
Lungo il territorio in cui verranno installati gli aerogeneratori non è presente una rete idrografica come definita classicamente. L'andamento collinare comporta, tuttavia, la presenza di vari compluvi e ruscellamento superficiale dai versanti che si innestano lungo le strade interne del parco. Nelle zone più prossime ai punti in cui è previsto il posizionamento degli aerogeneratori, essendo queste collocate nelle zone di displuvio, l'idrografia superficiale è poco sviluppata e gli impluvi sono rappresentati essenzialmente le aste tributarie di primo e secondo ordine.
In ragione della collocazione delle opere le interferenze tra le opere in progetto e il reticolo idrografico **superficiale non sono presenti.**
Per quanto riguarda la circolazione sotterranea, viene distinta la presenza di una falda superficiale a carattere stagionale che alimenta un sistema di sorgenti spontanee sfruttate attraverso semplici opere di captazione e utilizzate principalmente per l'abbeveraggio del bestiame.
Nell'insieme l'acquifero presenta una scarsa rilevanza intesa come caratteristiche idrauliche e disponibilità idriche, ma rappresenta una risorsa importante per lo sfruttamento di tipo agro pastorale dell'area.

d1) Acque superficiali

Ai fini delle analisi e delle stime di previsione degli impatti sono stati considerati gli effetti negativi potenzialmente indotti dalle azioni di progetto quali:

- alterazione del reticolo idrografico superficiale e dell'assetto idraulico delle aree di pertinenza, conseguente la realizzazione di piste, canalizzazioni, opere civili;
- processi di intorbidimento delle acque da sostanze in sospensione derivanti da scavi e movimenti terre.

FASE DI REALIZZAZIONE

In fase di realizzazione le interferenze potenzialmente negative con il sistema idrografico superficiale derivano sostanzialmente dalla presenza di scavi aperti.
La realizzazione delle opere, come già accennato nel paragrafo dedicato agli impatti di natura idrogeomorfologica, comporta una fase transitoria in cui diventano preponderanti le conseguenze legate alla presenza di scavi aperti e di riporti temporanei di materiale, fino al raggiungimento della piena funzionalità dell'opera.
Gli impatti sono legati principalmente a quelle fasi di lavoro che coinvolgono ampie superfici e dunque opere stradali, canalizzazioni e solo secondariamente interventi localizzati per il montaggio e la realizzazione di opere di fondazione degli aerogeneratori e le opere civili.
Gli effetti hanno una distribuzione temporale concentrata nelle fasi di cantiere e possono avere un'area di influenza da estesa a locale (OA e RC) o puntuale (MA, RF, AL, OC).
Gli impatti che derivano dall'applicazione del criterio matriciale sono di tipo trascurabile.

FASE DI ESERCIZIO

La presenza fisica delle opere, ed in particolare opere stradali e opere civili, può avere influenze sul territorio e comportare modificazioni che si ripercuotono con una distribuzione temporale continua. La conformazione morfologica del sito e gli accorgimenti adottati in progetto permetto di considerare una probabilità di accadimento da media (OA) a bassa ed un'area di influenza da locale a puntuale. Ne consegue un prevedibile impatto trascurabile.

Non realizzazione del progetto

L'ipotesi della non realizzazione, non comportando di per sé alcuna perturbazione sulla componente ambientale in esame, non determina alcun tipo di impatto.

d2) Acque sotterranee

Dal quadro generale emerge una sensibilità del territorio strettamente correlato alla scarsa disponibilità della risorsa e dunque anche piccole modifiche sul sistema idrogeologico dell'area possono comportare gravi disagi.
Le sorgenti di impatto sono legate sia a quelle azioni di progetto che prevedono significative interruzioni nella continuità del territorio come opere stradali e canalizzazioni sia opere che prevedono scavi profondi come opere di fondazione, entrambe in grado di interferire con le falde più superficiali.

FASE DI REALIZZAZIONE

Gli impatti strettamente relazionati alle fasi di cantiere, dovuti dunque alla presenza di scavi aperti, hanno una distribuzione temporale concentrata e possono essere considerati parzialmente reversibili. Nell'analisi si è tenuto conto di un'area di influenza da locale a estesa, in relazione anche alle ripercussioni dell'impatto sul territorio.
La probabilità di accadimento è stata considerata di tipo medio e come tipologia l'impatto à stato considerato non mitigabile. Ne deriva un impatto perlopiù di tipo compatibile.

Non realizzazione del progetto

L'ipotesi della non realizzazione, non comportando di per sé alcuna perturbazione sulla componente ambientale in esame, non determina alcun tipo di impatto.

FASE DI ESERCIZIO

In fase di esercizio si considerano le potenziali interazioni legate al permanere delle opere e dunque delle modifiche con esse indotte all'ambiente. Nell'analisi si considera quindi la possibilità che vengano modificati in maniera permanente i deflussi sotterranei delle falde più superficiali riducendo la risorsa idrica attualmente disponibile.
A differenza delle considerazioni fatte per la fase di realizzazione delle opere dunque in questa fase si considera una distribuzione temporale dell'impatto permanente e una sua sostanziale irreversibilità. L'impatto risultante è di tipo moderato per ciò che riguarda strade, fondazioni profonde e opere civili e di tipo trascurabile per le altre categorie di opere.

Non realizzazione del progetto

L'ipotesi della non realizzazione, non comportando di per sé alcuna perturbazione sulla componente ambientale in esame, non determina alcun tipo di impatto.

2.4.2. COMPONENTI BIOTICHE

a) Vegetazione

a1) Perdita di copertura e/o di ecosistemi di valore

Relativamente a questa componente, la localizzazione del progetto ricade in gran parte in un'area nella quale predomina una vegetazione di origine antropogenica (prato pascolo) peraltro, secondo le indagini effettuate sul campo, caratterizzata da un modesto valore biocenotico. In ogni caso la componente vegetale, intesa come insieme della componente floristica appartenente ad un determinato territorio, sarà oggetto, in fase di cantiere, di specifici impatti determinati dalle particolari azioni indispensabili per la realizzazione delle opere in progetto. In particolare, le azioni causa di maggiori impatti potrebbero essere le seguenti:

- presenza di automezzi e macchinari di varia tipologia, nonché del personale addetto;
- pulizia dei terreni e delle aree interessate dal progetto (taglio della vegetazione presente);
- fasi di gestione degli inerti con accumulo temporaneo degli stessi (occupazione di aree con vegetazione);
- fasi di realizzazione delle varie strutture in progetto (montaggio aereogeneratori, realizzazione strade di accesso, allocazione cavi interrati, ecc.) con occupazione di aree con presenza di vegetazione.

Nello specifico le azioni sopra riportate potrebbero essere fonte (sia diretta che indiretta) dei seguenti impatti:

a. taglio delle componenti floristiche e vegetazionali (perdita di copertura): ovvero delle singole entità floristiche intese anche come endemismi (alterazioni floristiche) ovvero delle comunità vegetali (alterazioni vegetazionali);
b. perdita di aree con cenosi di particolare pregio (ecosistemi di valore): le aree a vegetazione potenziale sono quelle particolarmente importanti (all'interno del contesto vegetale nel suo insieme) poiché ad elevata diversità e complessa struttura. Questa vegetazione rappresenta infatti l'ultima tappa evolutiva nello sviluppo delle cenosi.

Di seguito vengono dunque esplicitati i vari impatti sopra riportati si per la fase di realizzazione (cantiere) che per quella di esercizio.

FASE DI REALIZZAZIONE

In fase di realizzazione dell'opera, gli impatti maggiori saranno soprattutto a carico delle singole entità floristiche, mentre l'impatto sarà minimo sulla componente vegetale (associazioni vegetali) così come nei confronti di aree con vegetazione potenziale e/o ecosistemi di valore. Quanto detto è diretta conseguenza del fatto che l'intero progetto verrà localizzato in aree nelle quali predomina una vegetazione di chiara origine antropogenica (prati-pascolo). Questo significa che la vegetazione che subirà i maggiori impatti è caratterizzata da un basso valore biocenotico ed ecosistemico. Infatti, la maggior rilevanza nella perdita di copertura vegetale avverrà a discapito di tipologie vegetali di scarso valore naturalistico, principalmente di natura erbacea, con ciclo annuale ed a rapido accrescimento. Si tratta dunque di tipologie floristiche in grado di ricolonizzare nel breve periodo gli ambienti sottoposti a disturbo. Inoltre, come si evince dall'analisi sulla vegetazione (quadro ambientale), tra le specie e le associazioni (biotopi vegetali) rilevati nell'area direttamente influenzata dal progetto nessuna è sottoposta a particolari opere di protezione né rientra in particolari categorie di enedemismi rari o da proteggere.

In generale, per quanto attiene alla perdita di copertura vegetale (la sola a subire impatti poiché si prevede non ve ne siano sugli ecosistemi di valore), gli impatti si caratterizzeranno prevalentemente (per i dettagli sulla si rimanda alla matrice numerica) come di seguito riportato:

- per l'Alternativa progettuale 2, che prevede l'installazione di 13 aerogeneratori, gli impatti saranno caratterizzati da una distribuzione temporale (Di) da concentrata (opere di accesso, montaggio aerogeneratori, realizzazione fondamenta, accumulo inerti ed opere civili) a discontinua (realizzazione canalizzazioni), per un'area di influenza (A) da puntuale (montaggio aerogeneratori, realizzazione fondamenta, accumulo inerti ed opere civili) a locale (opere di accesso e realizzazione canalizzazioni), una reversibilità (R) da significativa (opere di accesso, montaggio aerogeneratori, realizzazione fondamenta, realizzazione canalizzazioni ed accumulo inerti) a bassa (opere civili), una probabilità di accadimento (P) sempre certa (tali azioni dovranno sempre essere compiute) ed una medio-alta mitigabilità (M). Questo conduce ad una tipologia di impatti (notare matrice cromatica) quasi sempre del tipo non significativo (opere di accesso, montaggio aerogeneratori, realizzazione fondamenta, realizzazione canalizzazioni ed accumulo inerti), con la sola eccezione delle opere civili che comporteranno un impatto negativo di tipo moderato;
- per l'Alternativa progettuale 1, che prevede l'installazione di 44 aerogeneratori, gli impatti precedentemente descritti saranno spesso caratterizzati da una magnitudo doppia. Infatti (così come precedentemente riportato per i suoli) in queste condizioni, benché si

prevede non subiscano variazioni significative nella quantificazione fattori quali reversibilità, probabilità di accadimento e mitigabilità, gli altri due termini considerati nella quantificazione degli impatti saranno, di contro, destinati ad aumentare. Si tratta della distribuzione temporale (che passa spesso da -2 nel caso dell'Alternativa 2, a -3 nel caso dell'Alternativa 1) e dell'area di influenza (che passerebbe da -2 nel caso dell'Alternativa 2, a -3 nel caso dell'Alternativa 1). In definitiva, per tali ragioni, si potrebbero riscontrare anche impatti da severi a critici sulla perdita di copertura vegetale soprattutto nella fase di realizzazione delle differenti opere civili previste dal progetto sviluppato secondo tale alternativa.

Non realizzazione del progetto

L'ipotesi della non realizzazione, non comportando di per sé alcuna perturbazione sulla componente ambientale in esame, non determina alcun tipo di impatto.

FASE DI ESERCIZIO

In fase di esercizio non si prevedono impatti su tale componente, sia in caso di realizzazione dell'Alternativa 1 ipotesi che dell'Alternativa 2, vista la mancanza di movimentazione di mezzi e/o terre. Gli autoveicoli atti al controllo e manutenzione del campo eolico, dovranno obbligatoriamente muoversi lungo la viabilità principale di collegamento creata appositamente o preesistente al campo eolico. In questo modo si eviterà di creare zone di maggiore pressione antropica.

Non realizzazione del progetto

L'ipotesi della non realizzazione, non comportando di per sé alcuna perturbazione sulla componente ambientale in esame, non determina alcun tipo di impatto.

b) Fauna

Per la valutazione degli impatti inerenti il contesto faunistico vengono considerate le entità faunistiche maggiormente interessate dalle alterazioni ante-opera e post-opera legate al sito. Determinare l'assetto faunistico dell'area risulta dunque di primaria importanza per stabilire gli impatti potenziali legati allo sviluppo dell'opera.
In questa fase verranno dunque analizzati gli impatti relativi alle singole azioni del progetto sulle tipologie faunistiche più sensibili. In questo senso sono state valutati gli impatti relativi alle singole azioni di progetto sulla componente avifaunistica e sulla mammalofauna. Inoltre sono stati analizzati gli impatti della "fauna antropica", cioè le specie faunistiche maggiormente legate alle attività antropiche.

b1) Avifauna e mammalofauna

L'analisi faunistica del sito (avifauna e mammalofauna) è caratterizzata dalla presenza di specie generaliste, tipiche delle aree agropastorali, caratterizzate per lo più da passeriformi e, per quanto riguarda la mammalofauna (osservazioni dirette e segni di presenza come gli escrementi), è stata constatata la presenza di individui di lepre sarda e coniglio selvatico, mentre risulta scarsa la frequentazione dei siti analizzati da parte dei chirotteri.
Sia il settore 1 che il settore 2 presentano un popolamento ornitico nidificante caratterizzato da specie, per lo più appartenenti all'ordine dei passeriformi, e comunque di limitato interesse per la conservazione con l'eccezione della tottavilla, e della magnanina sarda. Per quanto riguarda le comunità ornitiche rilevate, esse sono risultate ben distribuite e diffuse negli habitat presenti all'interno dell'area di studio (seminativi in aree non irrigue, boschi misti, prato pascoli). Le specie maggiormente sensibili all'opera, cioè i rapaci diurni, presentano individui appartenenti alle specie maggiormente diffuse in tutta la regione Sardegna.
In fase di realizzazione dell'opera, le fasi critiche risultano essere:

- Creazione di nuove strade (o adeguamento delle esistenti) di accesso (OA) e relative canalizzazioni (RC) che possono comportare una perdita di habitat o la frammentazione degli stessi;
- opere civili (OC) che comportano scavi e sbancamenti con perdita di habitat;
- messa in opera degli impianti (MA) (RF) con relativo disturbo della fauna presente ed alterazione degli habitat.

FASE DI REALIZZAZIONE

La fase di realizzazione costituisce una condizione di criticità con creazione di impatti notevoli, legati alla modifica degli habitat (basti pensare alle fasi di cantiere con la creazione di nuovi tratti stradali con le relative canalizzazioni, che oltre alla perdita di habitat, producono un disturbo antropico che inciderà sulle specie maggiormente sensibili (rapaci). Cio nonostante si deve tener conto comunque che la durata degli impatti che si producono in questa fase è ristretta alla sola fase di cantiere e dunque ha una distribuzione temporale di tipo concentrato o comunque discontinua.
I principali impatti sono riconducibili ad alterazioni locali come il taglio della vegetazione con relativa perdita di habitat per alcune specie di avifauna o siti rifugio per alcuni mammiferi. Nella quantificazione degli impatti si è considerata una distribuzione temporale (Di) variabile, in quanto alcune opere possono avere carattere discontinuo (le formazioni vegetali tendono a riformarsi col tempo), oppure possono avere una distribuzione temporale continua (la formazione di nuove strade risulta permanente con la relativa perdita di habitat).
L'area di influenza è stata considerata da estesa a puntuale (in relazione all'ipotesi progettuale) per quanto concerne le opere di accesso e di canalizzazione, mentre per le fasi di montaggio degli aerogeneratori, realizzazione fondazioni, accumulo di inerti e opere civili si è tenuto conto di un'area di influenza di tipo puntuale o comunque discontinua. L'impatto legato alla reversibilità è considerato irreversibile per le opere di accesso mentre risulta discontinuo o puntiforme se legato all'accumulo di inerti.
Sulla base delle caratteristiche faunistiche del sito si è considerata una probabilità di accadimento (P) legata alla fase strutturale del progetto in esame ed alla tipologia di fauna che potrebbe subire un impatto dall'opera (alcune entità faunistiche risultano maggiormente sensibili rispetto ad altre che al contrario, potrebbero avere un riscontro positivo, come alcune specie fortemente legate alle attività antropiche).
La quantificazione numerica degli impatti relativa alle singole azioni è evidenziata nella matrice cromatica dalla quale si ricavano impatti per lo più di tipo compatibile.
Gli impatti derivanti dalle azioni di progetto possono essere ulteriormente ridotti con l'adozione di opportuni accorgimenti tecnici di tipo mitigativo descritti nel paragrafo relativo alle misure di mitigazione.

FASE DI ESERCIZIO

Le fasi di esercizio invece, saranno caratterizzate da impatti quasi sempre continui, legati alla presenza fisica delle strutture (siano essi gli aerogeneratori, le opere di accesso o le strutture ed edifici realizzati).

La realizzazione delle strade di accesso, indispensabili per l'accessibilità agli impianti (e le opere di canalizzazione annesse) creano delle modifiche inerenti la perdita di habitat o la loro frammentazione. In questi casi (OA, RC e OC) l'area di influenza considerata varia da estesa a locale, in relazione alle diverse ipotesi progettuali considerate ed alla possibilità di ridurre le aree di impatto mediante l'attuazione delle opere di mitigazione.
La probabilità di accadimento dell'impatto è stata valutata in funzione sia della tipologia di progetto considerato sia dalla componente faunistica esaminata, valutando inoltre le possibili misure di mitigazione in grado di contenere gli impatti conseguenti.
In questa fase sono emersi impatti anche critici, mitigabili se applicate idonee opere di mitigazione.

Non realizzazione del progetto

L'ipotesi della non realizzazione, non comportando di per sé alcuna perturbazione sulla componente faunistica considerata, non risulta avere nessun tipo di impatto.

b2) Fauna antropica

Un'altra componente soggetta ad impatto legato all'opera risulta essere la fauna antropica, cioè quella componente faunistica che risulta adattata a vivere a stretto contatto con l'uomo e che trae benefici da questa interazione. Tali specie sono ampiamente diffuse in ambienti antropici o in ambiti agro-pastorali, dove sfruttando la loro plasticità ecologica, risultano altamente competitive.

FASE DI REALIZZAZIONE

In questa fase, le componenti faunistiche opportuniste riescono a subire gli impatti minori, in quanto meno sensibili alle alterazioni degli habitat o al disturbo antropico. In taluni casi tali specie possono addirittura avvantaggiarsi durante le fasi di realizzazione dell'opera.
Il potenziale impatto legato all'area di influenza è stato considerato locale o puntuale in quanto tali specie risultano caratterizzate da una elevata plasticità ecologica e dunque a volte riescono a sfruttare positivamente alcune variabili come la frammentazione degli habitats.
La quantificazione degli impatti per questa tipologia faunistica risulta dunque caratterizzato da una dominanza di impatti non significativi o trascurabili. Gli unici impatti rilevanti, anche se considerati compatibili, risultano essere quelli derivati dalla perdita di habitat, impatti comunque mitigabili con opportune opere.

FASE DI ESERCIZIO

Anche in questa fase, le componenti faunistiche opportuniste riescono a subire lievi impatti negativi. In taluni casi gli impatti possono essere positivi in quanto tali specie riescono a sfruttare la frammentazione degli habitat a proprio vantaggio.
La quantificazione degli impatti, durante la fase di esercizio per questa tipologia faunistica risulta dunque caratterizzata da una dominanza di impatti non significativi o trascurabili. Gli unici impatti rilevati, dovuti all'ingombro degli aerogeneratori risultano arginabili con idonee opere di mitigazione.

Non realizzazione del progetto

L'ipotesi della non realizzazione, non comportando di per sé alcuna perturbazione sulla componente ambientale in esame, non determina alcun tipo di impatto.

2.4.3. ALTRE COMPONENTI

a) Paesaggio

Qualunque variazione che comporti una modifica nelle componenti del paesaggio, determina un impatto positivo o negativo la cui entità è strettamente correlata alla natura degli elementi che caratterizzano il paesaggio stesso ed al grado di integrazione delle opere previste con il sistema. Per tale ragione qualunque intervento deve essere programmato considerando prioritariamente la tutela degli elementi costitutivi del paesaggio (naturali e antropici) ed in modo particolare quelli che presentano caratteri di pregio.

La descrizione degli impatti ambientali sulla componente paesaggio di seguito presentata deriva dalle considerazioni scaturite dallo studio sul contesto ambientale presente nell'area di indagine e sull'integrazione paesaggistica della proposta progettuale.

Una volta analizzate le componenti del paesaggio e la visibilità del parco sia nelle vicinanze dello stesso che nel contesto paesaggistico, si possono trarre le seguenti conclusioni:

- il parco eolico “Gomoretta”si installerà su unità di paesaggio di qualità media, non determinando effetti visivi negativi tali da pregiudicare il paesaggio in maniera rilevante;
- rispetto alla Alternativa progettuale 1 proposta inizialmente, la scelta di disegno del parco proposta nell'Alternativa progettuale 2 produrrebbe impatti significativamente inferiori sia in termini di superficie occupata che di impatto visivo prodotto. La distribuzione degli aerogeneratori, di numero inferiore e ripartiti con un alto numero di macchine ripartite su una superficie ridotta come nel caso dell’Alternativa 1, rappresenterebbe un elemento altamente estraneo e perturbatore nel paesaggio;
- l’Alternativa progettuale 2 presenta un disegno che minimizza la superficie costruita avvalendosi delle vie di comunicazione esistenti e riducendo al minimo l’apertura di nuove piste;
- l’Alternativa progettuale 1 determinerebbe un maggior impatto potenziale sia sulla vegetazione che sull’area circostante al parco, a causa della maggiore superficie che verrebbe interessata dalla costruzione delle piattaforme e delle piste di accesso;
- con riferimento all'Alternativa progettuale 2 il parco risulta non visibile dal centro abitato di Bitti, presenta visibilità molto bassa negli abitati vicini;
- secondo l’analisi di visibilità elaborata, nella maggior parte dei punti di interesse sarebbe possibile vedere alcuni degli aerogeneratori. Tuttavia, l’analisi è stata condotta considerando unicamente l’orografia del terreno. Uno studio sul campo ha dimostrato che la maggior parte di tali punti presenta un effetto schermante dovuto alla vegetazione di alto fusto circostante che di fatto ostacola la visibilità;

- dall’analisi dello skyline si può notare come gli aerogeneratori che risultano visibili si trovano per la maggior parte a distanze considerevoli per la maggior parte abbontdantemente superiori ai 5 km, e in alcuni casi ai 15 km, dai punti di maggior sensibilità (siti di interesse turistico, centri abitati, beni paesaggistici tutelati);
- da quanto detto se ne deduce che l’Alternativa progettuale 1 rappresenta un elemento di maggior attrazione per un potenziale osservatore rispetto alla 2.
- come dettagliatamente descritto nel capitolo sull’intervisibilità della Relazione Paesaggistica, il parco eolico “Gomoretta” non suppone un impatto cumulativo significativo rispetto alla presenza del parco eolico presente nel comune di Buddusò e ai minieolico disseminati nel territorio;
- per quanto riguarda le fasi di costruzione e smantellamento, così come quella di esercizio, si ritiene che le misure di mitigazione proposte siano soddisfacenti al fine di minimizzare gli impatti causati sia a micro che a macro scala;
- la valutazione degli impatti visivi e paesaggistici di un progetto sul territorio è di difficilmente riducibile ad un numero o ad un valore certo, a causa dell’inevitabile soggettività. Tuttavia si è cercato di dare una valutazione oggettiva attraverso gli strumenti di analisi utilizzati che hanno esaminato in dettaglio le relazioni tra gli elmenti del paesaggioe l’opera in progetto.

b) Settore Socio-economico-culturale

b1) Occupazione e turismo

L'eolico, come altre tecnologie per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, è caratterizzato da un costo di investimento dovuto all'acquisizione delle macchine e dei componenti più elevato, se paragonato ai successivi costi di installazione, gestione e manutenzione.

Il forte interesse sviluppatosi nei grandi impianti eolici pone il problema di quali siano le ricadute socio-economiche sulle comunità che vivono all'interno dei territori nei quali saranno realizzati i parchi eolici.

Essendo la risorsa del vento, un bene in possesso della collettività del territorio, è legittima l'attesa della popolazione che questo tipo di iniziativa comporti dei vantaggi concreti là dove la risorsa viene sfruttata. Le professionalità che vengono chiamate ad intervenire nella realizzazione, gestione e manutenzione di un parco eolico sono molteplici. Queste figure sono rappresentate da professionisti chiamati a svolgere lavori di:

- ripristino e manutenzione di tratti stradali esistenti e costruzione di nuovi tratti stradali;
- consolidamento e sistemazione di versanti e scarpate;
- interventi sul territorio di ingegneria naturalistica;
- progettazione e realizzazione di tutte le opere civili e delle opere in c.a.;
- realizzazione dei cavidotti, alloggiamento trasformatori e connessione alla rete elettrica;
- gestione e manutenzione dell'impianto;
- vigilanza e controllo dell'impianto e delle aree costituenti il sito.

Oltre alla forza lavoro a servizio delle attività, che può essere anche locale, occorre considerare che la presenza di un cantiere (anche se temporaneo) per la costruzione di un impianto eolico include, ovviamente, la presenza di forza lavoro esterna il che può generare economia e flussi monetari, sulla comunità locale, in termini di richiesta di servizi e di ricettività.

L'analisi territoriale e quella relativa alle caratteristiche dell'intervento, pertanto, porta a considerare che la realizzazione di quest'opera potrebbe generare dei benefici in termini di occupazione, rilancio del territorio grazie alla valorizzazione del patrimonio esistente, per esempio in termini di servizi derivanti, così come avviene in molte altre realtà comunali, dall'affitto e dalla percentuale sulla produzione dovuta all'Amministrazione Comunale dalla Società che realizza l'impianto.

Inoltre, considerata l'attuale forma di utilizzo dell'area, prevalentemente pascolo, essendo ampiamente dimostrato che l'opera in esame non interferisce con l'attività stessa, la

realizzazione del progetto potrebbe consentire lo sfruttamento del territorio ai fini energetici senza precludere quello di tipo zootecnico.
A scala più vasta, infine, come già ampiamente discusso nella premessa allo studio e più volte ribadito al suo interno, la produzione di energia attraverso l'eolico, così come le altre fonti rinnovabili, contribuisce alla riduzione dell'emissione di CO_2 in atmosfera e quindi a raggiungere e rispettare gli obiettivi posti dal protocollo di Kyoto.
Una precisazione a parte meritano gli aspetti storico-culturali ed in particolare il patrimonio archeologico descritti separatamente successivamente.

FASE DI REALIZZAZIONE

Durante questa fase, sicuramente il settore occupazionale è quello che fa rilevare i maggiori effetti positivi, anche se di carattere puntuale e di breve durata, poiché correlati alla presenza del cantiere ed alla durata dei lavori. Per quanto riguarda il settore turistico non si dovrebbe rilevare alcun impatto di natura significativa in quanto nella zona non sono presenti siti di particolare interesse da questo punto di vista.

Non realizzazione del progetto

Dalla comparazione dell'ipotesi 1 e 2 (che per quanto riguarda il settore socio-economico-culturale hanno fatto rilevare pressoché gli stessi impatti) con quella della "non realizzazione" dell'intervento si evince l'impatto negativo generato da quest'ultima in termini di opportunità occupazionale mancata.

FASE DI ESERCIZIO

La fase di esercizio è quella che senza dubbio genera i maggiori effetti positivi in quanto da un punto di vista occupazionale offre delle opportunità più limitate in termini numerici ma di lungo termine (minimo 15-20 anni) infatti secondo quanto riportato nella relazione, in questa fase si prevede l'impiego di n.5 unità su Settore 1 (3 turni), n.5 unità su Settore 2 (3 turni), n.2 unità qualificata di supervisor e management (2 turni più 1 vuoto a rotazione). Inoltre la presenza del parco eolico potrebbe generare un indotto secondario derivante da ospiti (scolaresche, turisti) che andrebbero a visitare il parco. Si potrebbe ipotizzare di creare un centro visite dove realizzare dei laboratori territoriali per la didattica nel campo dell'educazione ambientale oppure un piccolo osservatorio del vento che potrebbe fungere da centro studi per il monitoraggio dell'area. Inoltre si potrebbero costituire delle cooperative, o potenziare quelle eventualmente esistenti con personale qualificato in materia di risorse

energetiche rinnovabili, che propongano al turista dei percorsi della memoria che valorizzino gli aspetti storici (siti archeologici) e naturalistici (presenza di aree protette) integrandoli con quelli tecnologici. Tutto ciò oltre che creare nuove opportunità di lavoro potrebbe costituire il volano per la valorizzazione e lo sviluppo del territorio. Altro aspetto da non sottovalutare è rappresentato dal beneficio per la comunità locale derivante dall'affitto e dalla percentuale sulla produzione dovuta all'Amministrazione Comunale dalla Società che realizza l'impianto, infatti tale somma, così come dimostra l'esperienza di altri comuni, può essere utilizzate per le necessità della collettività. In ultimo, ma non per rilevanza, va sottolineata l'importanza dell'utilizzo delle fonti rinnovabili, i cui benefici maggiori, in termini di emissioni evitate, sono e saranno rilevabili anche a scala vasta ed nel lungo termine da tutta la comunità.

Non realizzazione del progetto

Da quanto detto risulta evidente che la non realizzazione dell'opera comporterebbe l'impatto negativo derivante dalla impossibilità di realizzare quanto proposto sopra.

b2) Beni Storico-Archeologici

Premessa

Le matrici numeriche di quantificazione degli impatti non possono essere applicate, secondo la formulazione adottata, all'esame del rischio archeologico in quanto si possono valutare correttamente, nello specifico, solo i parametri *Area di influenza* (A) e *Probabilità di accadimento* (P). Per quanto riguarda la quantificazione degli impatti in fase di realizzazione è possibile analizzare tutte le strutture e le opere in progetto (OA, MA, RF, RC, AI, OC), mentre per ciò che concerne la quantificazione degli impatti in fase di esercizio, il solo parametro valutabile è quello relativo alla presenza/ingombro degli aerogeneratori durante la fase di funzionamento (MA); in quest'ultimo caso si tratta evidentemente della stima di un impatto di carattere visivo, connesso alla presenza di importanti monumenti nelle vicinanze del parco eolico. Si osserva inoltre che non è possibile una quantificazione degli impatti in fase di realizzazione distinta in base alla presenza/assenza di mitigazioni in quanto l'unica mitigazione possibile, nell'ambito del rischio archeologico, è la presenza di un archeologo nel corso dei lavori, in grado all'occorrenza di intervenire prontamente e attivare tutte le procedure di tutela d'intesa con la Soprintendenza per i Beni Archeologici.
La valutazione del rischio archeologico di una determinata area può essere messa in relazione alla visibilità di superficie. La visibilità è uno dei parametri più importanti per

valutare i risultati delle ricognizioni di superficie e si deve considerare che non è possibile far coincidere i beni archeologici da tutelare con quanto è stato rinvenuto in ricognizione: esistono, ad esempio, siti archeologici invisibili sepolti da potenti depositi alluvionali.

Le condizioni della superficie determinate dalla vegetazione e dai lavori agricoli e le dinamiche geopedologiche di erosione e di accumulo sono i fattori più frequentemente presi in considerazione nella valutazione della visibilità. Le aree localizzate all'interno di terreni arati e fresati sono caratterizzate da una ottima visibilità di superficie; in questo caso la presenza di strutture e di materiali archeologici in superficie può essere valutata correttamente: il rischio archeologico potrebbe essere basso o, all'opposto, alto, secondo le valutazioni di un archeologo.

Le aree caratterizzate da terreni che presentano una vegetazione rada o assente sono caratterizzate da una visibilità media; in questo caso il rischio archeologico può essere considerato con una certa approssimazione, tenendo comunque conto dei lavori agricoli che eventualmente hanno interessato una specifica area; in generale nei terreni a visibilità media anche il rischio può essere per convenzione considerato medio. Si deve infatti tenere presente che la visibilità archeologica di superficie è influenzata non solo dalla vegetazione ma anche dalle vicende geopedologiche recenti; ne consegue che anche nelle aree ricognibili e apparentemente prive di elementi archeologici, potrebbero in realtà conservarsi le tracce di siti archeologici coperte da potenti strati alluvionali. Le aree caratterizzate da una visibilità archeologica nulla o scarsa, generalmente a causa della presenza di una folta vegetazione erbacea, devono considerarsi a potenzialità archeologica indeterminabile; tuttavia, proprio per le caratteristiche di indeterminatezza, si tratta di aree potenzialmente ad alto rischio archeologico. La maggior parte degli aerogeneratori previsti in progetto saranno impiantati in aree dove la visibilità di superficie è nulla o scarsa.

La presenza di siti archeologici nelle aree destinate all'impianto degli aerogeneratori, lungo i tracciati delle canalizzazioni o negli spazi scelti per la realizzazione di opere quali le sottostazioni e gli edifici per il controllo del parco eolico è alla base del concetto di rischio archeologico. La realizzazione delle opere in progetto, in particolare le attività di scavo per realizzare fondazioni o canalizzazioni, potrebbe causare danni ingenti, spesso irreversibili, al patrimonio archeologico.

Il *Documento di valutazione archeologica preventiva* si propone in effetti di verificare, sulla base dell'analisi della bibliografia e della cartografia archeologica esistente e tramite ricognizioni archeologiche di superficie mirate (*survey*), che l'intervento previsto in progetto non determini incrementi del livello di rischio archeologico. Senza entrare nel merito del complesso dibattito metodologico che comporta la definizione di "sito archeologico", in questo ambito per sito archeologico s'intendono le aree, circoscrivibili, nelle quali sono presenti edifici o strutture archeologiche, monumenti di tipologia nota o reperti in superficie

con una densità superiore alla media locale (esito della distruzione/erosione e successiva stratificazione di strutture, edifici, abitati etc.): bisogna distinguere dunque anche i reperti (*extra sito*) non attribuibili a un sito (*off site*) ma che testimoniano semplicemente una frequentazione del territorio.

FASE DI REALIZZAZIONE

La quantificazione degli impatti in fase di realizzazione tiene conto delle premesse delineate nel paragrafo precedente, dei dati raccolti nel corso delle ricognizioni e, in particolare, di quanto espresso a proposito della visibilità di superficie (OA, RF, RC, OC).
In merito alla costruzione di opere di accesso e strade temporanee (OA), l'impatto riferito alla teorica area di influenza può essere definito esteso (-3) nell'alternativa 1 e locale (-2) nell'alternativa 2; la probabilità di accadimento di un impatto archeologico può essere considerata alta (-3) nell'alternativa 1 e media (-2) nell'alternativa 2.
Per quanto riguarda il montaggio degli aerogeneratori (MA), l'impatto riferito alla teorica area di influenza può essere definito locale (-2) nell'alternativa 1 e puntuale (-1) nell'alternativa 2; in entrambi i casi può essere considerata bassa la probabilità di accadimento (-1) di un impatto archeologico.
Relativamente all'insieme delle attività, in particolare scavi e perforazioni, per la realizzazione delle fondamenta degli aerogeneratori (RF), l'impatto riferito alla teorica area di influenza può essere definito esteso (-3) nell'alternativa 1 e puntuale (-1) nell'alternativa 2; in entrambi i casi può essere considerata potenzialmente alta la probabilità di accadimento (-3) di un impatto archeologico. Si deve rilevare che nessuna delle turbine previste in progetto ricade nell'area di un sito archeologico noto: questa osservazione è valida sia per l'alternativa 1 che per l'alternativa 2, per la quale valgono le valutazioni su visibilità e rischio archeologico espresse nel Documento di valutazione archeologica preventiva nel quale prevalgono i casi di rischio archeologico considerarsi basso, limitato o assente. L'area individuata per la costruzione della turbina G4 (Settore 1) si trova all'interno di un terreno seminato, caratterizzato da una buona visibilità; il rischio archeologico appare basso ma è necessario tenere conto dei rinvenimenti di schegge di ossidiana lungo il tracciato del cavidotto, di cui si è già discusso. In considerazione di queste valutazioni, è opportuno suggerire una particolare cautela durante la messa in opera di questa turbina e, soprattutto, l'impianto del tratto finale del relativo cavidotto, accortezza estendibile anche alla turbina G5 che ricade nell'altopiano di Ziddai, un tempo verosimilmente interessato dalla presenza di abitati protostorici.

In rapporto alla realizzazione delle differenti canalizzazioni (RC), l'impatto riferito alla teorica area di influenza può essere definito esteso (-3) nell'alternativa 1 e locale (-2) nell'alternativa 2; in entrambi i casi può essere considerata un'alta probabilità di accadimento (-3) di un impatto archeologico.
In merito all'insieme delle attività che portano all'accumulo di inerti (AI), l'impatto riferito alla teorica area di influenza può essere definito locale (-2) nell'alternativa 1 e puntuale (-1) nell'alternativa 2; in entrambi i casi può essere considerata una probabilità media di accadimento (-2) di un impatto archeologico.
Per quanto riguarda infine la realizzazione di opere civili (OC), l'impatto riferito alla teorica area di influenza può essere definito esteso (-3) nell'alternativa 1 e locale (-2) nell'alternativa 2; in entrambi i casi può essere considerata un'alta probabilità di accadimento (-3) di un impatto archeologico.

Non realizzazione del progetto

L'ipotesi della non realizzazione, non comportando di per sé alcuna perturbazione sulla componente ambientale in esame, non determina alcun tipo di impatto.

FASE DI ESERCIZIO

La presenza degli aerogeneratori durante la fase di funzionamento (MA) potrebbe causare un impatto visivo in relazione alla presenza di monumenti nell'area del parco eolico e in una fascia di rispetto di 5 km attorno ad esso. All'interno di questo vasto areale si localizzano in effetti oltre cento siti archeologici, comprendenti domus de janas, nuraghi, villaggi nuragici e siti di età storica.
In questo caso l'impatto riferito alla teorica area di influenza può essere definito esteso (-3) nell'alternativa 1 e locale (-2) nell'alternativa 2; la probabilità di accadimento di un impatto archeologico può essere considerata alta (-3) nell'alternativa 1 e media (-2) nell'alternativa 2.

Non realizzazione del progetto

L'ipotesi della non realizzazione, non comportando di per sé alcuna perturbazione sulla componente ambientale in esame, non determina alcun tipo di impatto.

2.5. MISURE DI MITIGAZIONE

a) Atmosfera, rumore ed emissioni elettromagnetiche

Relativamente agli impatti negativi prevedibilmente attesi evidenziati per la componente **atmosfera**, si ritiene che, anche se possono essere considerati modesti (poiché legati per lo più alla fase di cantiere e del tutto reversibili), al fine di ridurre il più possibile la produzione di polveri che potrebbero essere sollevate e trasportate dal vento (dovute alle fasi di escavazione e riempimento) il suolo nell'area di lavoro dovrebbe essere preventivamente inumidito.
In merito alle **emissioni sonore**, in fase di elaborazione dei dati relativi alla simulazione dell'aumento dei livelli di immissione sonora legati alla presenza degli aerogeneratori e di ricettori sensibili, è emerso che sono rispettati tutti i livelli di emissione sonora.

b) Geologia

Le misure di mitigazione in grado di intervenire positivamente sugli impatti che riguardano il comparto geologico comprendono una serie di interventi e accorgimenti tecnici sostanzialmente finalizzati a:

- contenere i fenomeni di erosione prodotti principalmente dalle acque superficiali intercettate dalle opere stradali o dalle canalizzazioni;
- prevedere la possibilità di innesco di fenomeni di instabilità;
- ridurre la possibilità di fenomeni di instabilità locali;
- contenere i consumi di risorse non rinnovabili.

I fenomeni di erosione superficiale possono essere efficacemente ridotti attraverso una serie di accorgimenti progettuali ed esecutivi, in parte già inclusi nel progetto definitivo dell'opera e in parte da attuarsi in fase di realizzazione quali:

- realizzazione di un sistema di regimazione superficiale attraverso la progettazione di cunette, ove necessario rivestite, da ricondurre preferibilmente al reticolo idrografico superficiale originario;
- nelle aree di rilascio delle acque si dovrà porre specifica attenzione alla possibilità di innesco di fenomeni di erosione concentrata prevedendo là dove necessario opere di ingegneria naturalistica mirate alla riduzione del fenomeno.

La realizzazione di scavi o il riporto di materiali lungo i versanti può determinare situazioni di instabilità o aggravare situazioni preesistenti.

In fase di progettazione esecutiva dovranno essere adottati tutti quegli accorgimenti tecnici derivanti da un approfondito studio geomorfologico e geotecnico mirato a verificare le condizioni di stabilità dei versanti sia prima che dopo la realizzazione dell'opera.
Particolare attenzione dovrà essere rivolta ad evitare zone di ristagno delle acquee superficiali che possano favorire fenomeni di infiltrazione.
Per ridurre i fenomeni di instabilità locali strettamente relazionati al progetto si dovrà provvedere all'inerbimento delle scarpate, sia in scavo che in riporto, e alla loro sagomatura secondo un angolo compatibile con la natura dei terreni.
Ove necessario il progetto dovrà prevedere opere di consolidamento dei versanti con tecniche appropriate.
In fase di esercizio potrà essere opportuno prevedere uno specifico programma di monitoraggio che comporti il controllo dei movimenti del terreno e dei processi erosivi.
Si dovrà inoltre prevedere un programma di manutenzione delle opere di regimazione delle acque e degli eventuali interventi di consolidamento dei versanti.
Per contenere i consumi di risorse non rinnovabili si dovrà prevedere, per quanto possibile, il riutilizzo dei materiali di scavo, eventualmente addittivati con l'ausilio di stabilizzanti specifici.
I materiali di scarto saranno smaltiti secondo le procedure esplicitate prima dell'inizio dei lavori o inviati a discariche autorizzate.

c) Suoli

Le misure preventive che sarebbe opportuno adottare, sia in fase di realizzazione che di esercizio, per quanto attiene alla componente suolo, sono le seguenti:

- al fine di attuare un'adeguata protezione dei suoli contro le contaminazioni derivanti da sversamenti accidentalii di oli e/o combustibili da automezzi e macchinari in generale, durante le fasi sia di costruzione che di funzionamento del parco, si dovranno stabilire attente misure di controllo. Sarebbe auspicabile il controllo frequente dei circuiti oleodinamici dei mezzi operativi; inoltre, sia in fase di costruzione del parco che durante il suo funzionamento, in caso di perdita di combustibili e/o di lubrificanti dai mezzi si dovrà procedere all'immediata attuazione di opportuni piani di sicurezza finalizzati all'isolamento della zona interessata, asportando la terra contaminata e provvedendo in seguito a trasferirla per il successivo trattamento alle autorità competenti e secondo le normative vigenti. Inoltre, durante la fase di funzionamento dovrebbe essere realizzata una gestione adeguata degli oli e dei residui dei macchinari. Questi residui sono classificati come tossici o pericolosi e dunque dovranno essere trattati secondo quanto previsto dalla normativa vigente;

- dovrebbe essere attuato un adeguato trattamento degli inerti di scavo, secondo quanto previsto dalla normativa vigente: gli inerti generati durante le varie fasi di cantiere, dovranno essere riutilizzati per realizzare terrapieni o colmare scavi. In ogni caso, non si dovranno creare discariche incontrollate e non si dovranno abbandonare materiali di costruzione o resti degli scavi in prossimità delle opere. Tutti gli inerti non riutilizzabili durante le fasi di cantiere ed esercizio, dovranno essere portati al di fuori dalla zona e trattati secondo le specifiche contenute nelle normative vigenti.

Inoltre, durante tutta la fase di cantiere, viste le caratteristiche dei suoli interessati dagli interventi (elevata erodibilità, fenomeni di erosione superficiale e/o incanalata, ecc.), si consiglia di seguire le seguenti misure preventive:

- vigilanza durante le fasi iniziali di movimentazione delle terra, per controllare e minimizzare qualsiasi fenomeno di erosione o di instabilità;
- modellamento ed adeguamento topografico, degli eventuali riporti (temporanei) di suolo in modo tale che, una volta terminati i lavori, la morfologia non verga modificata;
- adeguata conservazione e gestione della terra vegetale, in modo tale che alla fine dei lavori la stessa possa essere riutilizzata per la rigenerazione della copertura, per il riadeguamento delle sezioni stradali e per ricoprire le superfici non indispensabili in fase di funzionamento della centrale eolica. Il terreno vegetale dovrà essere ubicato in aree corrispondenti a zone meno sensibili del territorio;
- dovranno essere effettuate osservazioni lungo le zone limitrofe del parco, al fine di individuare cambiamenti ed alterazioni non tenute in considerazione nel presente lavoro.

Al termine di questa fase si dovrebbero studiare gli eventuali cambiamenti avvenuti all'interno del sistema, al fine di individuare qualsiasi minima alterazione cosi da attuare le eventuali attività correttive.

Protezione della fertilità dei suoli e limitazioni alla perdita del substrato produttivo

Nel realizzare spianamenti, nuove vie di accesso, allargamento di quelle preesistenti o altro, si dovrà procederà ad asportare il terreno vegetale presente nelle aree di intervento, adottando particolari cautele in maniera tale da creare accumuli lineari di altezza non superiore ad 1 m. Questa forma preventiva si rende necessaria per evitare perdite sia delle proprietà biotiche che fisiche dello strato superficiale di suolo particolarmente fertile. Questa parte di suolo dovrà essere utilizzata in seguito per colmare gli scavi, nonché per il ripristino della rete viaria in fase di funzionamento dell'impianto. Lo scopo finale di tali procedimenti è

quello di lasciare il suolo, a fine lavori, in condizioni il più possibile simili a quelle precedenti all'intervento.

Nello specifico, al fine di limitare il più possibile la perdita di substrato produttivo di seguito si suggeriscono alcune misure di mitigazione da prevedere in fase di realizzazione:

- il cotico fertile superficiale di suolo, che si stima in media non superiore ai 20-30 cm di spessore, adeguatamente conservato durante gli scavi, dovrebbe essere reintegrato al di sopra delle piattaforme di fondazione degli aerogeneratori fino alla base della torre e dovunque sia possibile eseguire tali azioni senza inficiare la funzionalità degli spiazzi annessi all'aerogeneratore. Tale misura di mitigazione potrebbe consentire, nel giro di una o due annate agrarie, la ricostituzione di una copertura erbosa sufficiente ad uso pabulare. Ciò dovrebbe ridurre il consumo di suolo nelle aree delle piattaforme circostanti alle fondazioni degli aerogeneratori permettendo anche, per l'assenza di recinzioni, una normale attività di pascolo del bestiame allevato anche a ridosso delle torri;
- il terreno vegetale dovrebbe essere asportato avendo cura di selezionare e stoccare separatamente gli orizzonti superficiali ricchi di humus e quelli più profondi. Il suolo vegetale fertile dovrebbe essere riutilizzato con attenzione per il ripristino della naturale stratigrafia pedologica, quello più arido dovrebbe essere utilizzato per i riempimenti sottostanti o inviato in discarica controllata;
- il terreno vegetale dovrebbe essere stoccato per un periodo non superiore a 8 mesi prima del suo riutilizzo, allo scopo di limitare le riduzioni di fertilità (eremacausi della sostanza organica), il dilavamento e la dispersione di sali minerali utili, pertanto saranno realizzati cumuli di altezze non elevate. Tutte queste azioni sono basilari per ripristinare al meglio la funzionalità pedo-agronomica dei suoli interessati alle opere.

Sarebbe auspicabile che tutte le fasi che prevedono l'asportazione di uno strato di suolo ed il successivo riutilizzo fossero dirette con l'ausilio di un tecnico agroforestale che assicuri le corrette modalità agronomiche di ricostituzione del suolo.

d) Acque

Acque superficiali

Per minimizzare le interferenze sul reticolo idrografico superficiale, già in fase di cantiere dovrà essere predisposto un adeguato sistema di regimazione delle acquee al fine di evitare l'interferenza diretta tra le acque di ruscellamento e le opere di scavo o di accumulo di materiali. Lo schema definitivo di drenaggi e opere di regimazione dovrà prevedere un'accurata ricostruzione del reticolo idrografico esistente e la raccolta integrale delle acque piovane cadenti sulla piattaforma stradale e sulle superfici impermeabilizzate.

La quantificazione degli afflussi dovrà essere stimata attraverso adeguati calcoli di previsione che tengano conto di eventi critici con tempi di ritorno adeguati alla durata dell'opera.

Acquee sotterranee

La minimizzazione degli impatti sulle acque sotterranee può essere attuata solo attraverso una accurata valutazione delle possibili soluzioni localizzative che scaturisca da un approfondimento degli studi di carattere idrogeologico teso a definire in maniera puntuale. L'andamento delle falde acquifere che alimentano le sorgenti presenti nell'area.
In fase di esercizio sarà opportuno prevedere uno specifico programma di monitoraggio per il controllo delle falde acquifere superficiali e delle possibili variazioni delle sorgenti naturali.

e) Vegetazione

Per questa componente non si segnalano particolari misure di mitigazione da adottare, poiché come, precedentemente descritto, la prevedibile eliminazione in fase di realizzazione del parco eolico, di pochi esemplari di sughere sofferenti e con evidenti piegature a bandiera dei loro fusti, provocherebbe un danno economico molto limitato rispetto alla sottrazione o danneggiamento di suolo destinato a produzioni foraggere, che sono l'evidente destinazione agronomica attuale di queste aree. Per tale ragione, più a titolo di compensazione che di mitigazione, nei terreni privati le piante abbattute potrebbero essere compensate corrispondendo al proprietario il valore commerciale della corrispettiva quantità di legna.

f) Fauna

Le misure di mitigazione sono gli interventi volti a ridurre o contenere gli impatti negativi sulla componente faunistica.
Queste mitigazioni possono distinguersi in 2 tipologie: interventi durante la fase di cantiere e durante la fase di esercizio.

Le misure di mitigazione in grado di intervenire positivamente sugli impatti che riguardano l'assetto faunistico comprendono una serie di interventi finalizzati alla riduzione dell'impatto come:

- applicazione di accorgimenti, nella colorazione delle pale, tali da aumentare la percezione del rischio da parte dell'avifauna (anche mediante colorazioni identificabili nello spettro dell'UV);
- in fase di cantiere, ridurre le attività durante le fasi riproduttive delle specie maggiormente sensibili;

g) Paesaggio

Nell'ambito della progettazione di un parco eolico l'ubicazione è soggetta a numerose variabili sia di tipo esclusivamente tecnico, che di tipo ambientale e paesaggistico. Nella progettazione e localizzazione del parco eolico "Gomoretta" si è tenuto conto di tutte queste, scegliendo le posizioni che, con riferimento all'Alternativa progettuale 2, garantendo un elevato rendimento delle macchine, non pregiudicassero le caratteristiche ambientali del territorio.

Per questo si è scelto un allineamento delle macchine che seguisse il profilo dei rilievi, lontane il più possibile dai centri abitati, in aree non soggette a vincoli ambientali, e in generale che permettesse l'installazione del minor numero di aerogeneratori, riducendo così la superficie interessata dall'occupazione delle strutture di progetto, la realizzazione di nuovi accessi, l'effetto visivo, etc.

Per minimizzare parzialmente l'effetto visivo prodotto, si è scelto di utilizzare aerogeneratori di maggiore potenza (3,465 MW) che, sebbene siano più alti, possiedono una minore velocità di rotazione delle pale, il che crea meno attrazione visuale agli occhi di un osservatore, rispetto alle macchine più piccole e con velocità di rotazione maggiore. Nonostante la visibilità di un aerogeneratore incrementi logicamente con la sua altezza, la relazione tra questa e l'impatto visivo che produce non è direttamente proporzionale. Questo è dovuto in primo luogo al fatto che il parco eolico si inserisce all'interno di un contesto paesaggistico con elevata variabilità e soggettività e in secondo luogo perché la dimensione reale di un aerogeneratore, quale sia la distanza dell'osservatore, è generalmente difficile da percepire. Il modello di aerogeneratore scelto per la realizzazione del parco eolico "Gomoretta" è il G132-3,465 MW. Per quanto riguarda i viali di accesso al parco si è cercato di approfittare di infrastrutture già esistenti, limitando il più possibile l'apertura di nuove vie e, dove questo non sia possibile, rispettando la morfologia ed evitando di "tagliare" le curve di livello; utilizzando materiali con colori e tessiture in armonia con il paesaggio.

<u>Misure adottate in fase di realizzazione e smantellamento</u>

La fase di realizzazione di un parco eolico è quella che probabilmente produce gli impatti più evidenti e apparentemente più rilevanti; si tratta comunque di impatti generalmente di durata limitata e un certo grado di reversibilità.

I principali impatti paesaggistici causati dalla realizzazione delle piste di accesso agli aerogeneratori derivano dal movimento di terra, di mezzi pesanti, allargamento di piste esistenti, rimozione di vegetazione. Si tratta in ogni caso di impatti di durata limitata e reversibili che si possono mitigare procurando di ridurre al minimo il movimento delle terre,

bagnando regolarmente le piste di terra e le piazzole di carico/scarico per evitare il movimento di polveri, rivegetando, dove possibile, le zone in cui si è proceduto alla rimozione della vegetazione.

Un altro elemento di impatto importante durante queste fasi è la realizzazione delle piattaforme di appoggio degli aerogeneratori e il loro smantellamento al termine del ciclo di funzionamento del parco. Il materiale estratto durante le operazioni di scavo verrà stoccato in un'area apposita in attesa di essere destinato al suo riutilizzo o al suo smaltimento (vedere allegati Piano di dismissione e ripristino e *Piano utilizzo terre e rocce di scavo* della Relazione tecnico-descrittiva generale del progetto). Una volta sgombrata l'area di cantiere, si procederà al riporto di terra vegetale e si procederà alla semina o al trapianto di essenze vegetali autoctone, al fine di ristabilire le condizioni originarie del sito, o almeno quelle che si sarebbero sviluppate in assenza dell'implementazione del progetto.

Per quanto riguarda le canalizzazioni, queste si realizzeranno parallele ai viali di accesso al parco, nel caso in cui si renda necessario creare un'opera di drenaggio trasversale alla pista di accesso, si provvederà alle adeguate misure di mitigazione per integrarla nel paesaggio e permettere il passaggio della fauna locale. Per evitare l'ulteriore impatto visivo causato da tralicci, il trasporto di energia avverrà nel limite del possibile per mezzo di cavi sotterranei che correranno paralleli alle vie di comunicazione fino alla sottostazione in progetto.

Criteri generali di integrazione paesaggistica

Ulteriori criteri da tenere in considerazione sia durante la fase di realizzazione che durante quella di esercizio, sono:

- le azioni previste dovranno evitare di alterare la morfologia del terreno, adattandosi alle pendenze naturali;
- gli elementi morfologici preesistenti dovranno essere preservati, evitando pertanto la eliminazione di rilievi del terreno, distruzione cammini tradizionali o di muri di recinzione, in quest'ultimo caso, qualora si dimostri imprescindibile, si considererà lo spostamento come opzione preferibile all'eliminazione del muro;
- qualunque intervento previsto sul paesaggio dovrà conservare la vegetazione di alto fusto preesistente, salvo i casi in cui si giustifichi la imprescindibilità della sua eliminazione;
- in caso di alterazione del suolo e della vegetazione, dovranno stabilirsi adeguate misure di recupero e integrazione paesaggistica che garantiscano la colonizzazione di specie autoctone, così come si stabilisce nell'allegato al progetto definitivo A10 Piano di dismissione e ripristino;

- durante la fase di funzionamento del parco si comproverà che le azioni di rivegetazione e integrazione paesaggistica si sviluppino adeguatamente e, nel caso in cui si dimostri che questo non avvenga, si predisporranno ulteriori interventi da stabilirsi secondo il caso.

Misure di mitigazione visiva

Durante la fase di esercizio del parco è possibile mitigare debolmente l'impatto visuale valutando la possibilità di realizzare, in prossimità dei punti sensibili, degli schermi visuali costituiti da vegetazione di alto fusto. La creazione di tali schermi dovrà rispettare la vegetazione autoctona e la sua distribuzione, in modo da potersi integrare armonicamente nel paesaggio.

h) Settore socio-economico: Beni storico-archeologici

Le misure di mitigazione in grado di evitare o limitare incrementi del livello di rischio archeologico in fase di progettazione comprendono i seguenti interventi:

- verifica dell'eventuale presenza di materiali, depositi archeologici o contesti sepolti nei punti scelti per l'impianto delle turbine;
- controllo della presenza di monumenti o siti archeologici in prossimità o nei dintorni degli aerogeneratori;
- valutazione dell'impatto visivo conseguente all'impianto degli aerogeneratori attraverso il censimento dei siti archeologici localizzati in una fascia di 5 km circa attorno ai due settori del parco eolico.

Le valutazioni desunte da questi interventi sono espresse nel *Documento di valutazione archeologica preventiva*, come disposto dal D.Lgs. 163/06 ss.mm., art. 95, e allegati XXI e XXII, dal quale scaturiscono le disposizioni che andranno seguite durante la fase di realizzazione del progetto la *Carta del potenziale archeologico*. L'unica misura di mitigazione in grado di evitare o limitare incrementi del livello di rischio archeologico in fase di realizzazione è data dalla presenza di un archeologo (incaricato e avente i requisiti di cui all'art. 95, comma 1 del D.Lgs. 163/06) durante le fasi di impianto delle turbine, durante la realizzazione dei cavidotti e degli edifici destinati al funzionamento e al controllo del parco eolico.

BIBLIOGRAFIA

- AGNELLI P., PATRIARCA E. & MARTINOLI A., 2004 - Le specie presenti in Italia. In: Agnelli P., Martinoli A., Patriarca E., Russo D., Scaravelli D. & Genovesi P. (Eds.). Linee guida per il monitoraggio dei chirotteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia-Quaderni di Conservazione della Natura 19. Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, pagg. 13-87.
- AGUILÓ M., 1981 - Metodología para la evaluación de la fragilidad visual del paisaje. Tesis Doctoral. E.T.S: Ing. De Caminos, Univ. Politécnica de Madrid.
- ARAMBURU M.P., ET AL., 1994 - Guía para la elaboración de Estudios del Medio Físico: Contenido y Metodología. Ministerio de Obras Públicas y Transporte. Secretaría de Estado para las políticas de agua y el Medio Ambiente. Madrid.
- ANDREOTTI A., TOMASINI S., 2007 - Analisi critica delle disposizioni contenute dell'AEWA per una corretta applicazione in Italia.
- ARU A., BALDACCINI P., VACCA A., 1991 - Carta dei suoli della Sardegna - scala 1:250.000, STEF, Cagliari.
- ARU A., BALDACCINI P., VACCA A., 1991 - Nota illustrativa alla Carta dei suoli della Sardegna – STEF, Cagliari.
- BALDACCINI P., 1981 - Indagine pedologica su alcune aree della medio alta Valle del fiume Cedrino (Nuoro) - Atti dell'Istituto di Mineralogia e Geologia , V.1(1981), p.185-228
- BARNES J. L., DAVEY L. H., 1999 - A Practical Approach to Integrated Cumulative Environmental Effects Assessment to Meet the Requirements of the Canadian Environmental Assessment Act. Paper presented at the 1999 Annual Meeting of the International Association for Impact Assessment.
- BAND W., MADDERS M., WHITFIELD D. P. 2005. Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. In: De Lucas, Janss M. G., Ferrer M., (Eds.), Birds and Wind Farms: Risk Assesment and Mitigation, pp. 259-275. Lynx ediciones. Barcelona.
- BEHR, O., D. EDER, U. MARCKMANN, H. METTE-CHRIST, N. REISINGER, V. RUNKEL & O. VON HELVERSEN, 2007 - Akustisches Monitoring im Rotorbereich von Windenergie-anlagen und methodische Probleme beim Nachweis von

Fledermaus-Schlagopfern – Ergebnisse aus Untersuchungen im mittleren und südlichen Schwarzwald. Nyctalus (N.F.) 12 (2/3): 115-127.

- BETTINI V., CANTER L. W., ORTOLANO L., 2000 - Ecologia dell'impatto Ambientale – UTET Librerie , Torino.
- BETTINI V., 2002 - Valutazione di Impatto Ambientale: le nuove frontiere – UTET Librerie , Torino.
- BEVANGER K., 1998 - Biological and conservation aspects of bird mortality caused by electricity power lines: a review. Biological Conservation, 86: 67-76
- BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2012 - The BirdLife checklist of the birds of the world, with conservation status and taxonomic sources. Version 5. (http://www.birdlife.info/im/species/checklist).
- BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2012 - The BirdLife checklist of the birds of the world, with conservation status and taxonomic sources. Version 5.
- BOITANI L., CORSI F., FALCUCCI A., MAIORANO L., MARZETTI I., MASI M., MONTEMAGGIORI A., OTTAVIANI D., REGGIANI G., RONDININI C., 2002 - Rete Ecologica Nazionale. Un approccio alla conservazione dei vertebrati italiani. Università di Roma "La Sapienza", Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo; Ministero dell'Ambiente, Direzione per la Conservazione della Natura; Istituto di Ecologia Applicata. (http://www.gisbau.uniroma1.it/REN).
- BRICHETTI P., FRACASSO G., 2004 – Ornitologia italiana - Alberto Perdisa Editore.
- BRICHETTI P., FRACASSO G., 2007 - Ornitologia italiana. Vol. 4. Apodidae-Prunellidae. Alberto Perdisa editore, Bologna.
- BRUSCHI S., CORTI C., CARRETERO M. A., HARRIS D. J., LANZA B. E LEVITON E. A., 2006b - Comments on the status of the Sardinian-Corsican Lacertid Lizard Podarcis tiliguerta. Proceedings of the California Academy of Sciences n.57 (6) pp. 225-245
- CAMPEDELLI T., TELLINI FLORENZANO G., MINI L. & LONDI G., 2007 - Nuovi pascoli per la tottavilla. Sherwood 130: 17-21.
- CANTER L., SADLER B., 1997 - Tool Kit for Effective EIA Practice: Review of Methods and Perspectives on their Application, Environmental and Ground Water Institute, University of Oklahoma, Oklahoma.

- CARMIGNANI L., PERTUSATI P.C., BARCA S. , CAROSI R., DI PISA A., GATTIGLIO M., MUSUMECI G., OGGIANO G., 1992 - Struttura della catena Ercinica in Sardegna. Gr. Inform. Geol. Strutt., 177 pp., Siena.
- CARMIGNANI L., 2001 - Carta Geologica d'Italia, Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato all'Industria, Scala 1:200.00
- CECCARELLI P.P., TELLINI FLORENZANO G., GELLINI S. E AGOSTINI N., 2009 - I rapaci diurni. Il valore scientifico e culturale dei rapaci diurni nel Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi. I Quaderni del Parco, Serie Natura, Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna
- CENTRO STUDI L'UNIONE SARDA (a cura di), 28 luglio 2010 – Il Quadro Economico della Provincia di Nuoro. DOCUMENTI Economia & Finanza della Sardegna.
- CHAPMAN P.M., 1991 – Environmental Quality Criteria. What type should we be developing? – Environ. Sci. Technol., Vol. 25 (8): 1353-1359.
- COLLINS J. E JONES G., 2009 - Differences in Bat Activity in Relation to Bat Detector Height: Implications for Bat Surveys at Proposed Windfarm Sites. Acta Chiropterologica 11(2): 343-350.
- CORTI C., CAPULA M., LUISELLI L., RAZZETTI E., SINDACO R., 2010 - Fauna d'Italia, Reptilia - Calderini, Bologna
- COX N., CHANSON J. e STUART S., 2006 - The status and distribution of reptiles and amphibians of the Mediterranean basin IUCN - Gland and Cambridge.
- CURCURUTO S., ATZORI D., BETTI R., LANCIOTTI E., MARSICO G., SACCHETTI F., SILVAGGIO R. (ISPRA), 2010 - Rumore prodotto da impianti eolici: Esperienze di misura - Atti 10° Congresso Nazionale CIRIAF Perugia 9/10 aprile 2010.
- D'ALESSANDRO L., DAVOLI L., LUPIA PALMIERI E., 1990 - Recent evolution of the beaches belonging to the Tyrrhenian side of northern Calabria: the harbour of Cetraro. "Symposium on Geomorphology of active tectonics areas, IGU - *COMTAG & CNR"*. Geodata n. 39, 89-92.
- DE LUCAS M., JANSS G.F.E., WHITFIELD D.P., FERRER M., 2008 - Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance. Journal of Applied Ecology, 45: 1695–1703

- DIAZ VARELA, E.R.; CRECENTE MASEDA, R.; ÀLVAREZ LÓPEZ, C., 2004 - La aplicación de la ecología del paisaje en el anàlisis de impactos ambientales2004; Unicopia.
- DREWITT A.L., LANGSTON R.H.W., 2006 - Assessing the impacts of wind farms on birds. Ibis, 148: 29-42.
- ENDL, P., U. ENGELHART, K. SEICHE, S. TEUFERT & H. TRAPP, 2005 - Untersuchungen zum Verhalten von Fledermäusen und Vögeln an ausgewählten Windkraftanlagen im Landkreis Bautzen, Kamenz, Löbau-Zittau, Niederschlesischer Oberlausitzkreis, Stadt Görlitz Freistaat Sachsen. Unpubl. report for Staatliches Umweltfachamt Bautzen, 135 pp.
- ENTE AUTONOMO FLUMENDOSA (EAF), 1996 – Studio sull'Idrologia Superficiale della Sardegna - Realizzato per conto della Regione Autonoma della Sardegna - Assessorato della Programmazione, Bilancio ed Assetto del Territorio.
- FARINA A., 2001 - Ecologia del Paesaggio. Principi, metodi ed applicazioni – UTET Librerie, Torino.
- GRUNWALD, T. & F. SCHÄFER, 2007 - Aktivität von Fledermäusen im Rotorbereich von Windenergieanlagen an bestehenden WEA in Südwestdeutschland. Nyctalus (N.F.) 12 (2/3): 182-198.
- HUME R. - Uccelli d'Europa – Fabbri Editori, 2002.
- ISTITUTO GEOGRAFOCO MILITARE - Carta d'Italia in scala 1:100.000
- ISTITUTO NAZIONALE DI STATISTICA (ISTAT) – Annuario on-line.
- LL. VICENS FRANQUESA Y F. ORDUÑA AZNAR, 2004 - Utilización de un SIG y herramientas de anàlisis visual para la determinación del posible impacto ambiental debido a la implantación de un parque eólico en la Serra de la L'Auleda, La Jonquera, Girona.
- MARITAN E., NISSARDI S. & TELLINI FLORENZANO G., 2002 - Tottavilla *Lullula arborea*. In: Fornasari L., De Carli E., Brambilla S., Buvoli L., Maritan E. & Mingozzi T. (eds.) Distribuzione dell'avifauna nidificante in Italia: primo bollettino del progetto di monitoraggio MITO2000. Avocetta 26(2): 92-93.
- MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE, 2008 - Attuazione della Direttiva Habitat e stato di conservazione di habitat e specie in Italia. Roma.

- MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE, 2010 - Formulario Standard di Natura 2000 (stampa 30/11/2010). Roma
- MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI - D.M. 11/03/88 (Circ. Min. LL.PP. n. 30483 del 24/09/88) e s.m.i. (Circolare 9 gennaio 1996 n. 218/24/3 del Ministero dei Lavori Pubblici) - Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- MARCHETTI R., 1995. – Ecologia applicata. Società italiana di ecologia – Città Studi Ed., pagg. 1055.
- MOCCI DEMARTIS A., SECCI A., 1986 - Avifauna degli stagni di Cagliari e zone umide sarde in generale - Ed. Ettore Gasperini.
- NOGUERA J.C., PÉREZ E., MÍNGUEZ E., 2010 - Impact of terrestrial wind farms on diurnal raptors: developing a spatial vulnerability index and potential vulnerability maps. Ardeola 57: 41-53.
- O'SHEA M., HALLIDAY T., 2001 - Rettili e anfibi – Fabbri Editori, 2001.
- PAVARI A., 1916 – Studio preliminare sulla coltura di specie forestali esotiche in Italia. I: parte generale. Annali R. Istituto superiore forestale nazionale, vol. I, aa. 1914-15.221 p.
- PIGNATTI S., 1982 – I boschi d'Italia - Editore Edagricole.
- PIGNATTI S., 1982 – Flora d'Italia - UTET, Torino.
- PUDDU F., VIARENGO F.M., ERMINIO C., 1988 - Animali di Sardegna (anfibi e rettili) – Edizioni della Torre.
- REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA, 2003– Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico - Approvato dalla Giunta Regionale in data 21 luglio 2003.
- REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA - Carta Geologica della Sardegna. www.sardegnageoportale.it.
- REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA - Carta dell'Uso del Suolo della Sardegna. www.sardegnageoportale.it.
- REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA - Carta delle aree a rischio idraulico e geomorfologico della Sardegna. www.sardegnageoportale.it.

- RICHARDSON W.J., 2000 - Bird Migration and Wind Turbines: Migration Timing, Flight Behaviour, and Collision Risk. In PNAWPPM-III. pp 132-140. Richardson, 2000
- RYDELL J., BACH L., DUBOURG-SAVAGE M-J., GREEN M ., RODRIGUES L. E HEDENSTROM A., 2010 - Bat mortality at wind turbines in northwestern Europe. Acta Chiropterologica, 12 (2): 261–274.
- RIVAS-MARTINEZ S.,1999 - Global Bioclimatics (clasificaciōn bioclimatica de la tierra) - Dipartimento di Biologia Vegetale dell'Università Complutense, Madrid.
- RODRIGUES L., BACH L., DUBOURG-SAVAGE M.J., GOODWIN J. & HARBUSCH C., 2008 - Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication Series No. 3 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 51 pp.
- SEICHE, K., P. ENDL & M. LEIN, 2007 - Fledermäuse und Windenergieanlagen in Sachsen – Ergebnisse einer landesweiten Studie. Nyctalus (N.F.) 12 (2/3): 170-181.
- SERVIZIO GEOLOGICO NAZIONALE - Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000
- SINDACO R., DORIA G., RAZZETTI E. e BERNINI F., 2006 - Atlante degli anfibi e rettili d'Italia Societas Herpetologica Italica - Edizioni Polistampa, Firenze.
- SPAGNESI M., SERRA L. (a cura di), 2003 - Uccelli d'Italia, Quaderni di Conservazione della Natura n.22, Ministero dell' Ambiente - Istituto Nazionale Fauna Selvatica
- SPAGNESI M., SERRA L. (a cura di), 2004 - Uccelli d'Italia, Quaderni di Conservazione della Natura n.16, Ministero dell' Ambiente - Istituto Nazionale Fauna Selvatica
- SPAGNESI M., SERRA L. (a cura di), 2005 - Uccelli d'Italia, Quaderni di Conservazione della Natura n.22, Ministero dell' Ambiente - Istituto Nazionale Fauna Selvatica.
- TELLINI FLORENZANO G., LONDI G., MINI L., & CAMPEDELLI T., 2005 - Avifauna delle praterie del Pratomagno: effetti a breve termine degli interventi del progetto LIFE. In: Borchi S. (ed.). Conservazione delle praterie montane dell'Appennino toscano. Atti del Convegno finale del progetto LIFE Natura NAT/IT/7239, Poppi 27 ottobre 2005. Comunità Montana del Casentino, Poppi, pp. 154-171.

- TINARELLI R., BONORA M. E BALUGANI M., 2002 - Atlante degli Uccelli nidificanti nella Provincia di Bologna (1995-1999). Comitato per il Progetto Atlante Uccelli Nidificanti nella Provincia di Bologna
- TUCKER G.M., HEATH M.F., 1994 - Birds in Europe, their conservation status . Edito da BirdLife International.

Normativa internazionale

- DIRETTIVA DEL CONSIGLIO DELLE COMUNITÀ EUROPEE 79/409/CE e s.m.i. - "Direttiva Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici. 2 aprile 1979 (G.U.C.E. n. L. 103 del 25 aprile 1979).
- DIRETTIVA 85/411/CE DELLA COMMISSIONE DEL 25 LUGLIO 1985 che modifica la direttiva 79/409/CEE del Consiglio concernente la conservazione degli uccelli selvatici (G.U.C.E. n. L. 233 del 30 agosto 1985).
- DIRETTIVA 91/244/CE DELLA COMMISSIONE DEL 6 MARZO 1991 che modifica la direttiva 79/409/CEE del Consiglio concernente la conservazione degli uccelli selvatici (G.U.C.E. n. L. 115 del 8 maggio 1991).
- DIRETTIVA DEL CONSIGLIO DELLE COMUNITÀ EUROPEE 92/43/CE e s.m.i. - "Direttiva Habitat" e s.m.i. relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche. 21 maggio 1992 (G.U.C.E. n. L. 206 del 22 luglio 1992).
- DIRETTIVA DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO 2009/147/CE concernente la conservazione degli uccelli selvatici. Siglata il 30 novembre 2009 (G.U.C.E. n. L.20/7 del 26 gennaio 2010).
- CONVENZIONE DI BERNA - Convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa. Berna 19 settembre 1979, diventata esecutiva dal 1 giugno 1982. Recepita in Italia con la Legge n. 503 del 5 agosto 1981.
- CONVENZIONE DI BONN - Convenzione relativa a alla conservazione delle specie migratrici terrestri, acquatiche e volatili, appartenenti alla fauna selvatica. Bonn 23 giugno 1979. Recepita in Italia con la Legge 25 gennaio 1983, n. 42.
- CONVENZIONE DI WASHINGTON (CITES) - Convenzione relativa al commercio di specie di fauna e flora in pericolo di estinzione. Recepita in Italia con la Legge 19 dicembre 1975, n. 874.

- REGOLAMENTO (CE) n. 318/2008 DELLA COMMISSIONE DELLE COMUNITÀ EUROPEE - Regolamento del 31 marzo 2008 che modifica il Regolamento (CE) 338/97 del Consiglio delle Comunità Europee del 9 dicembre 1996 relativo alla protezione di specie della flora e della fauna selvatiche mediante il controllo del commercio.
- ACCORDO INTERNAZIONALE AFRICAN EURASIAN WATERBIRD AGREEMENT (AEWA) - Accordo sviluppato nell'ambito della Convenzione di Bonn per la conservazione degli uccelli acquatici migratori, redatto il 18 giugno 1995 ed entrato in vigore nel novembre 1999.L'Italia ha aderito all'Accordo con la Legge n. 66/06.

Normativa nazionale

- LEGGE 18 MAGGIO 1989, N.183 - "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo".
- LEGGE 11 FEBBRAIO 1992 N. 157 e s.m.i. - Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio (G.U. 25 febbraio 1992, n. 46 - S.O. n. 41).
- LEGGE 19 LUGLIO 1993 N. 236 - "Lavori di manutenzione idraulica-forestale sui corsi d'acqua di competenza regionale" **-** e il relativo DECRETO PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 14 APRILE 1993 - "Atto di indirizzo e coordinamento alle regioni recante criteri e modalità per la redazione dei programmi di manutenzione idraulica".
- LEGGE 26 OTTOBRE 1995 N.447 - "Legge quadro sull'inquinamento acustico".
- REGIO DECRETO LEGISLATIVO 30 dicembre 1923 n. 3267 - "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani".
- DECRETO PRESIDENTE CONSIGLIO DEI MINISTRI 10 AGOSTO 1988, N. 377 – "Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale di cui all'art.6 della L. 8 luglio 1986, n. 349 recante istituzione del Ministero dell'Ambiente e norme in materia di danno ambientale.
- DECRETO PRESIDENTE CONSIGLIO DEI MINISTRI 27 DICEMBRE 1988 - ARTT. 3, 4 E 5 - "Norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità ambientale di cui all'art. 6 della L. 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del D.P.C.M. 10 agosto 1988, n. 377".

- DECRETO PRESIDENTE CONSIGLIO DEI MINISTRI 23 MARZO 1990 - "Atto di indirizzo e coordinamento ai fini della elaborazione e della adozione degli schemi previsionali e programmatici di cui all'art. 31 della legge 18 maggio 1989, n. 183, recante norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo";
- DECRETO PRESIDENTE CONSIGLIO DEI MINISTRI 1 MARZO 1991 - "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"
- DECRETO PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 7 GENNAIO 1992 - "Programmazione attività conoscitive"; DECRETO PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 18 LUGLIO 1995 - "Approvazione dell'atto di indirizzo e di coordinamento concernente i criteri per la redazione dei piani di bacino". In generale, legislazione emanata al verificarsi di eventi calamitosi come quelli avvenuti a Sarno o a Noverato.
- DECRETO PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 12 APRILE 1996 – “Atto di indirizzo e coordinamento per l’attuazione dell’art. 40, comma 1, della L. 22 febbraio 1994, n. 146, concernente disposizioni in materia di Valutazione di Impatto Ambientale” – Allegato C “informazioni di cui all’art. 6, comma 2”.
- DECRETO PRESIDENTE CONSIGLIO DEI MINISTRI 14 NOVEMBRE 1997 - "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".
- DECRETO LEGGE 11 GIUGNO 1998, N.180 - "Misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania".
- DECRETO PRESIDENTE CONSIGLIO DEI MINISTRI 3 SETTEMBRE 1999 - “Atto di indirizzo e coordinamento che modifica ed integra il precedente atto di indirizzo e coordinamento per l’attuazione dell’art. 40, comma 1, della L. 22 febbraio 1994, n. 146, concernente disposizioni in materia di Valutazione di Impatto Ambientale”.
- DECRETO PRESIDENTE CONSIGLIO DEI MINISTRI 1 SETTEMBRE 2000 - “Modifiche ed integrazioni del D.P.C.M. 3 settembre 1999, per l’attuazione dell’art.40, comma 1, della L. 22 febbraio 1994, n. 146 disposizioni in materia di Valutazione di Impatto Ambientale.
- DECRETO LEGISLATIVO SETTEMBRE 2002, N.262 - "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto".

- DECRETO PRESIDENTE CONSIGLIO DEI MINISTRI 8 LUGLIO 2003 - " Limiti di esposizione per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi magnetici alla frequenza di rete - 50 Hz - connessi al funzionamento e all'esercizio degli eletrodotti"
- DECRETO LEGISLATIVO N. 152 DEL 3 APRILE 2006 – "Norme in materia Ambientale".
- SENTENZA DELLA CORTE COSTITUZIONALE DEL 8.10.2012 N.224/2012 relativa all'illegittimità costituzionale dell'articolo 18 della legge della Regione Sardegna 29 maggio 2007, n. 2 (Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale della Regione. Legge finanziaria 2007), come sostituito dall'art. 6, comma 8, della legge della Regione Sardegna 7 agosto 2009, n. 3 (Disposizioni urgenti nei settori economico e sociale).
- ENTE NAZIONALE ITALIANO DI UNIFICAZIONE (UNI), NORMA TECNICA UNI/TS 11143 - "Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti" - Parte 7 (UNI 11143-7:2013) "Rumore degli aerogeneratori".

Normativa regionale

- LEGGE REGIONALE 29 LUGLIO 1998, N.23 - "Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia in Sardegna".
- LEGGE REGIONALE 18 GENNAIO 1999, N. 1 – "Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale della Regione (L.Finanziaria 1999)".
- LEGGE REGIONALE 20 APRILE 2000, N. 4 – "Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale della Regione (L.Finanziaria 2000)".
- LEGGE REGIONALE 5 SETTEMBRE 2000, N.17 – "Modifiche ed integrazioni alla Legge Finanziaria, al bilancio per gli anni 2000/2002 e disposizioni varie.
- LEGGE REGIONALE 29 APRILE 2003, N. 3 – "Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale della Regione (legge finanziaria 2003)".
- DELIBERAZIONE G.R. DEL 15 FEBBRAIO 2005, N. 5/11 – "Modifica della Delib.G.R. 2 agosto 1999, n. 36/39. Procedure per l'attuazione dell'art. 31 della L.R. 18 gennaio 1999, n.1 recante "Norma transitoria in materia di valutazione di impatto ambientale".
- DELIBERAZIONE G.R. DEL 2 AGOSTO 2005, N. 38/32 – "Modifica della deliberazione n. 5/11 del 15 febbraio 2005 concernente le direttive per lo

svolgimento delle procedure di valutazione di impatto ambientale. Prime disposizioni in materia di attuazione della Direttiva 42/2001 /CEE".

- LEGGE REGIONALE 25 NOVEMBRE 2004, n. 8, - "Norme urgenti di provvisoria salvaguardia per la pianificazione paesaggistica e la tutela del territorio regionale " (approvazione PPR 2006)
- DELIBERAZIONE G.R. DEL 26 APRILE 2006, N. 17/14 - "Norme di Attuazione del Piano stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)",
- DELIBERAZIONE G.R. DEL 23 APRILE 2008 N. 24/23 - "Direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione di impatto ambientale e di valutazione ambientale strategica".
- DECRETO DELL'ASSESSORE DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE DEL 23 AGOSTO 2006, N. 24/CFVA - Prescrizioni di massima e di polizia forestale per i boschi e terreni sottoposti a vincolo idrogeologico.
- DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REGIONE SARDEGNA DEL 21 MARZO 2008, N.35 - Approvazione norme di attuazione Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI)
- DELIBERAZIONE DEL COMITATO ISTITUZIONALE (AUTORITÀ DI BACINO REGIONALE) DEL 31 MARZO 2011, N. 1 - "Predisposizione del complesso di "Studi, indagini, elaborazioni attinenti all'ingegneria integrata, necessari alla redazione dello Studio denominato Progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.)". Adozione preliminare".
- DELIBERA DEL 1 GIUGNO 2011, N. 27/16 - Linee guida attuative del Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili". Modifica della Delib. G.R. n. 25/40 del 1° luglio 2010.
- DELIBERAZIONE DELL'AGENZIA REGIONALE DI DISTRETTO IDROGRAFICO DEL 1 OTTOBRE 2012, N. 40/12 - "Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt. 13 e 15 delle Norme di Attuazione del Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico della Sardegna (PAI)".
- DELIBERAZIONE DEL 12 NOVEMBRE 2012, N.45/34 - Linee guida per la installazione degli impianti eolici nel territorio regionale di cui alla Deliberazione G.R. n. 3/17 del 16.1.2009 e s.m.i. Conseguenze della Sentenza della Corte Costituzionale n. 224/2012. Indirizzi ai fini dell'attuazione dell'art 4 comma 3 del D.Lgs. n. 28/2011;

- DELIBERA DEL 7 AGOSTO 2012, N.34/33 - Direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione ambientale. Sostituzione della deliberazione n. 24/23 del 23 aprile 2008.

Siti internet

- http://www.windpower.org/en/tour/env/sound.htm
- http://www.awea.org/faq/wwt_environment.html#Noise
- http://www.bwea.com/ref/noise.html
- http://www.windconcernsontario.org
- http://www.ebnitalia.it
- http://www.ornitho.it
- http://www.pipistrelli.net