



PROGETTO DI COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN
IMPIANTO FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 10,002
MW_P DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI GONNESA (SU),
CON LE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ELETTRICHE
DENOMINATO “GENERE”

STUDIO DI INCIDENZA AMBIENTALE

Rev. 0.0

Data: 28 NOVEMBRE 2022

PV015-DOC019

Committente:

Ecosardinia 2 S.r.l.

Via Manzoni, 30

20121 MILANO (MI)

C. F. e P. IVA: 11117500964

PEC: ecosardinia2srl@legalmail.it

Incaricato:

Queequeg Renewables, Ltd

Unit 3.03, 1110 Great West Road

TW80GP London (UK)

Company number: 111780524

email: mail@quenter.co.uk

Progettista:

ing. Alessandro Zanini



SOMMARIO

1. INTRODUZIONE.....	4
2. PRESUPPOSTI DELLO STUDIO D'INCIDENZA	6
2.1 Riferimenti Normativi	6
2.2 Fasi della valutazione d'incidenza.....	8
2.3 Principi metodologici	9
3. INTERVENTI IN PROGETTO.....	12
3.1 Descrizione dell'Impianto fotovoltaico in progetto	12
3.2 Strutture di fissaggio.....	16
3.3 Cabine 17	
3.4 Recinzione.....	21
3.5 Sistema di illuminazione e di videosorveglianza.....	21
3.6 Viabilità e cavidotti.....	22
4. LA RETE NATURA 2000 IN PROVINCIA DI CARBONIA-IGLESIAS	24
4.1 Distribuzione provinciale delle aree Rete Natura 2000	24
5. LE COMPONENTI BIOTICHE.....	28
5.1 Inquadramento geobotanico del territorio	28
5.2 Descrizione della vegetazione attuale e carta della vegetazione in scala 1:5.000	29
5.2.1 Metodologia	29
5.3 Descrizione delle unità cartografiche.....	30
5.4 Area d'intervento	30
5.5 Vegetazione delle aree interne	35
5.6 Vegetazione delle dune e della costa rocciosa	41

5.7 Descrizione degli habitat e delle specie floristiche d'interesse comunitario.....	41
5.8 Componente faunistica.....	48
5.8.1. Aspetti generali.....	48
5.7.2. Profilo faunistico.....	50
6. ANALISI DEI POTENZIALI FATTORI D'INCIDENZA.....	60
6.1 Componente floristico-vegetazionale ed habitat.....	60
6.2 Componente faunistica terrestre.....	62
7. INCIDENZA E MITIGAZIONI PROPOSTE.....	67
7.1 Componente faunistica.....	67
BIBLIOGRAFIA.....	69

1. INTRODUZIONE

La **Rete Natura 2000** è un ambizioso progetto della Comunità Europea che consiste in un sistema organizzato ("rete") di aree ("siti") destinate alla conservazione della biodiversità presente nel territorio dell'Unione Europea, ed in particolare alla tutela di una serie di habitat e di specie animali e vegetali rari e minacciati.

L'individuazione dei siti è stata realizzata in Italia, per il proprio territorio, da ciascuna Regione con il coordinamento del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Nella prima fase del progetto si è provveduto ad individuare i siti candidabili ai sensi della Direttiva "Habitat", denominati dapprima S.I.C. (cioè Siti di Importanza Comunitaria) e, una volta approvati dai singoli Stati membri, Z.S.C. (Zone Speciali di Conservazione), e le cosiddette Z.P.S. (ossia Zone di Protezione Speciale), designate a norma della Direttiva "Uccelli" perché ospitano popolazioni significative di specie di avifauna di interesse comunitario.

Attualmente l'attivazione della Rete Natura 2000 è ormai quasi completata:

- gli Stati membri dell'Unione Europea hanno indicato tutti i siti potenzialmente candidabili (p.S.I.C.) e stanno ultimandosi i lavori delle diverse Conferenze biogeografiche che, per ogni regione biogeografica europea, elaborano le liste finali dei S.I.C. che saranno approvate dalla Commissione Europea; entro sei anni dall'approvazione di queste liste, gli Stati membri (per l'Italia il Ministero dell'Ambiente), dovranno infine ufficialmente designare tali siti come Zone Speciali di Conservazione (Z.S.C.), sancendone così l'entrata nella Rete "Natura 2000";

- una volta approvate, le Zone di Protezione Speciale della Direttiva "uccelli" entrano invece automaticamente a far parte della rete Natura 2000 e su di esse si applicano pienamente le indicazioni della Direttiva "Habitat" in termini di tutela e gestione; al momento lo Stato italiano deve ancora redigere (attraverso le indicazioni fornite dalle Regioni) la lista definitiva delle Z.P.S.

Il presente documento ha il fine di individuare e stimare le potenziali incidenze indotte dal progetto di "Realizzazione di un impianto fotovoltaico in località Generè nel Comune di Gonnese" su habitat e specie presenti nella Zona Speciale di Conservazione (ZSC) "Costa di Nebida" (ITB040029) istituito ai

sensi della Direttiva Habitat(92/43/CEE); quest'ultima, infatti, impone la verifica di compatibilità degli interventi da realizzarsi all'interno delle aree inserite nella "RETE NATURA 2000".

È necessario premettere che l'art.6 della direttiva di cui sopra, prevede che **qualsiasi piano o progetto** non direttamente connesso e necessario alla gestione del sito (ndr. Natura 2000) ma che possa avere incidenze significative su tale sito, singolarmente o congiuntamente ad altri piani e progetti, sia soggetto a procedura di **valutazione di incidenza ambientale** che ha sul sito, tenendo conto degli obiettivi di conservazione del medesimo. La valutazione si applica inoltre anche a qualsiasi piano o progetto che, pur sviluppandosi all'esterno, può comportare ripercussioni sullo stato di conservazione dei valori naturali tutelati nel sito.

Nell'ambito di tale procedura, di evidente carattere preventivo, i proponenti di piani e progetti, presentano una "Relazione d'Incidenza" (presente documento) volta ad individuare e valutare i principali effetti che l'intervento può avere sul sito interessato.

Se tale valutazione d'incidenza porta alla conclusione che l'attività prevista non arreca danno essa, potrà essere realizzata dietro autorizzazione della competente autorità (Assessorato Regionale Difesa Ambiente). Se poi l'opera, il piano o il progetto, pur arrecando un danno e in mancanza di soluzioni alternative deve comunque essere realizzato per motivi imperativi di rilevante interesse pubblico, inclusi i motivi di natura sociale o economica, le amministrazioni competenti adottano ogni misura compensativa necessaria (ad esempio la ricostituzione dell'habitat danneggiato in un'area adiacente) in modo da garantire che sia tutelata la coerenza globale della rete "Natura 2000".

2. PRESUPPOSTI DELLO STUDIO D'INCIDENZA

2.1 Riferimenti Normativi

La Direttiva Habitat 92/43 ha lo scopo di favorire la conservazione della biodiversità negli Stati membri, definendo un quadro comune per la conservazione delle piante, degli animali e degli habitat d'interesse comunitario maggiormente in pericolo. A tale scopo sono state elencate negli allegati della Direttiva circa 200 tipi di habitat (allegato I), 200 specie di animali e 500 specie di piante (allegato II).

La Direttiva "Uccelli" 147/2009 (79/409) ha invece come obiettivo l'individuazione di azioni atte alla conservazione e alla salvaguardia di 181 specie di uccelli selvatici.

In Italia le direttive di cui sopra sono state recepite dall'ordinamento nazionale rispettivamente dal D.P.R. 357/97, poi modificato dal D.P.R. 120/2003, e dalla Legge N. 157/92 che tutela la fauna selvatica e regola l'esercizio dell'attività venatoria.

A livello regionale le direttive 92/43/CEE e 147/2009/CEE, con i relativi allegati, sono state recepite e solo in parte attuate dalla Regione con la L.R. 23/98. Quest'ultima dà attuazione, altresì, delle Convenzioni internazionali di Parigi del 18/10/1950, di Ramsar del 2/02/1971 e di Berna del 19/9/1979. Sino al completo recepimento delle citate direttive con apposita norma regionale, si applicano le disposizioni di cui al D.P.R. 357/97, modificato ed integrato con D.P.R. 120/2003. Sulla base di tale normativa i proponenti di piani territoriali, urbanistici e di settore, nonché di progetti e di interventi che possono avere effetti significativi sulle aree della Rete Natura 2000, devono presentare all'autorità competente (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio o Regione) uno studio (redatto secondo i criteri dell'Allegato G del DPR 357/97 come modificato dal DPR 120/2003) per individuare e valutare gli effetti che il piano o l'intervento può avere sul sito, tenuto conto degli obiettivi di conservazione del medesimo.

Tabella 1: elenco normativa principale di riferimento nell'ambito della VINCA.

NORMATIVA		
Europea	Nazionale	Regionale
<p>Direttiva 147/2009/CEE (79/409) Concernente la conservazione degli uccelli selvatici</p>	<p>Legge 11/02/1992 n. 157 "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma per il prelievo venatorio" (e succ. modifiche)</p> <p>DPR 8/9/97 n. 357 "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche"</p> <p>D.M. 3/4/2000 "Elenco delle zone di protezione speciale designate ai sensi della direttiva 79/409/CEE e dei siti di importanza comunitaria proposti ai sensi della direttiva 92/43/CEE"</p>	<p>L.R. n. 23 del 1998. "Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia in Sardegna".</p> <p>L.R. n. 31 del 1989. " Norme per l'istituzione e la gestione dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturalistica ed ambientale".</p> <p>L.R. n.3 del 2009. Art. 5 Ambiente e governo del territorio.</p>
<p>Direttiva 92/43/CEE Relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche</p> <p>Direttiva comunitaria 2001/42/CE, concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente</p>	<p>DPR 8/9/97 n. 357 "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche"</p> <p>D.M. 3/4/2000 "Elenco delle zone di protezione speciale designate ai sensi della direttiva 79/409/CEE e dei siti di importanza comunitaria proposti ai sensi della direttiva 92/43/CEE"</p> <p>DPR 12/03/2003 N. 120 "Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n.357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche"</p> <p>D. M. dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del 3 settembre 2002 "Linee guida per la gestione dei siti Rete Natura 2000"</p> <p>D. M. Ambiente n. 428 del 25/03/2005 Sostituzione dell'elenco dei proposti siti di importanza comunitaria (SIC) per la regione biogeografica mediterranea divulgati con D.M. 03/04/2000 n. 65.</p>	

	<p>D. M. Ambiente n. 429 del 25/03/2005 Sostituzione dell'elenco delle zone di protezione speciale (ZPS) divulgate con D.M. 03/04/2000 n. 65</p> <p>DECISIONE DELLA C.E. del 19 luglio 2006 che adotta, a norma della direttiva 92/43/CEE del Consiglio, l'elenco dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica mediterranea.</p> <p>D.M. Ambiente del 22/01/2009 Modifica del decreto 17 ottobre 2007 concernente i criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative alle zone speciali di conservazione (ZSC) e Zone di Protezione speciali (ZPS)</p>	
--	--	--

2.2 Fasi della valutazione d'incidenza

Il percorso concettuale della Valutazione d'Incidenza è delineato nella guida metodologica "Assessment of plans and projects significantly affecting Natura 2000 sites. Methodological guidance on the provisions of Article 6 (3) and (4) of the Habitats Directive 92/43/EEC" redatto dalla Oxford Brookes University per conto della Commissione Europea DG Ambiente.

La metodologia procedurale proposta nella guida della Commissione Europea contempla un percorso di analisi e valutazione progressivi che si compone di 4 fasi principali (fig. 1):

Fase 1: Verifica o Screening – questa fase rappresenta un momento cruciale dell'intero processo di valutazione, poiché le sue conclusioni possono condurre o ad un giudizio di incidenza non significativa. In questa eventualità la procedura termina con la sola Fase 1; viceversa il riscontro di possibili incidenze comporterà gli approfondimenti di cui alle fasi successive;

Fase 2: Valutazione "appropriata" - in questa fase si valuta se il progetto possa avere un'incidenza negativa sull'integrità del sito e in rapporto all'intera rete Natura 2000. La Fase è definita "appropriata" in quanto in genere prevede l'elaborazione di informazioni da parte del proponente del progetto/piano, che devono poi essere sottoposte all'esame dell'Autorità competente. Successivamente l'impatto del progetto/piano sull'integrità del sito Natura 2000 (sia isolatamente sia, eventualmente, in cumulo con altri progetti/piani) è esaminato in termini di rispetto degli obiettivi di conservazione del sito e in relazione alla sua struttura e funzione.

Fase 3: Analisi di soluzioni alternative – qualora, a seguito delle valutazioni che scaturiscono dalla precedente fase si riscontrino effetti negativi non mitigabili, si procede alla terza fase della valutazione, cercando di stabilire se vi siano soluzioni alternative attuabili.

Fase 4: Definizione di misure di compensazione - nel caso non vi siano adeguate soluzioni alternative, ovvero permangano effetti con incidenza negativa sul sito e contemporaneamente siano presenti motivi imperativi di rilevante interesse pubblico, inclusi quelli di natura sociale ed economica, è possibile autorizzare la realizzazione del progetto, solo se sono adottate adeguate misure di compensazione che garantiscano "la coerenza globale della rete Natura 2000" (art. 5, comma 9, DPR 357/1997 e ss.mm.ii.).

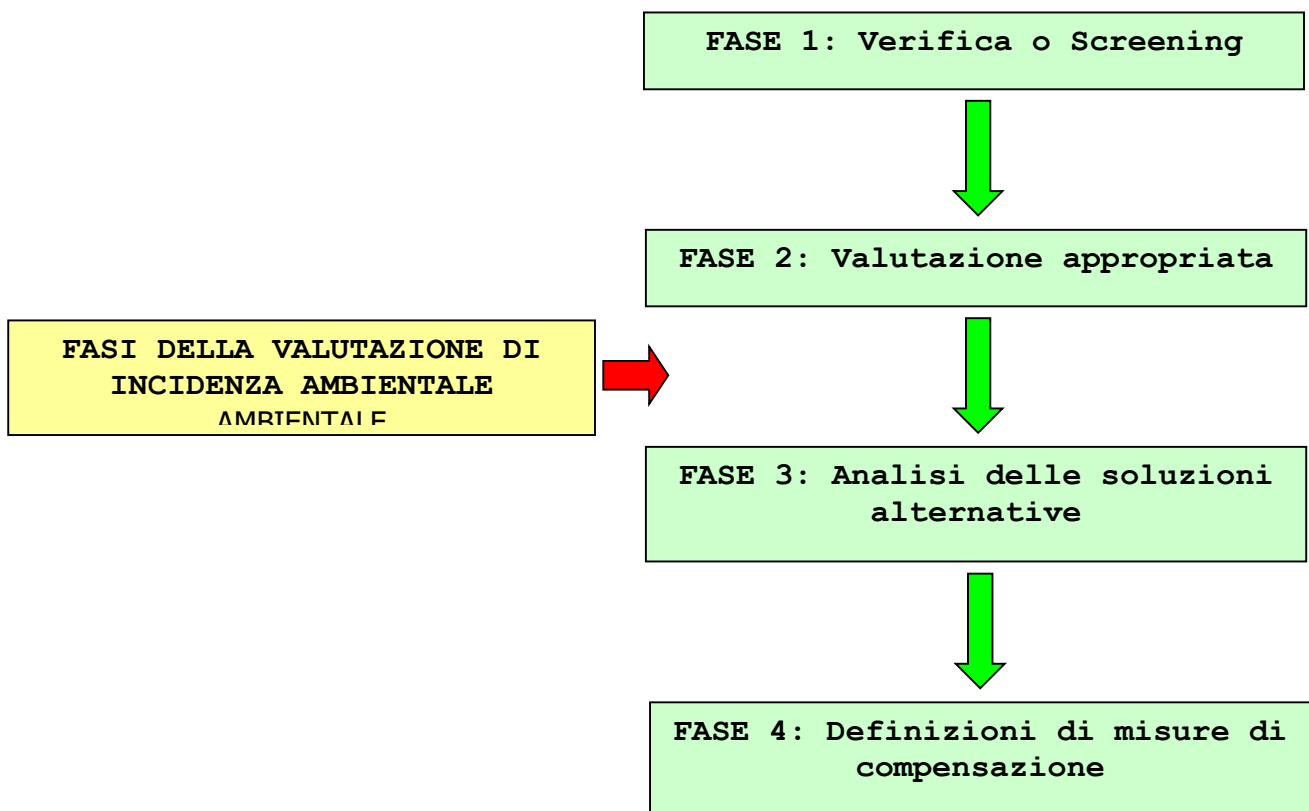


Figura 1: il processo della valutazione d'incidenza ambientale.

2.3 Principi metodologici

Nell'ambito del procedimento descritto precedentemente, lo Studio di incidenza ambientale costituisce il documento predisposto dal proponente tramite il quale si individuano e analizzano, dal punto di vista qualitativo e quantitativo, i prevedibili impatti potenziali esercitati dal piano/progetto

proposto sullo stato di conservazione dei siti, ZSC, SIC e ZPS, della Rete Natura 2000 interessati direttamente o indirettamente dall'iniziativa. Lo studio quindi rappresenta un documento essenziale affinché l'Autorità competente si esprima compiutamente nel merito attraverso l'emanazione di un provvedimento obbligatorio e vincolante per il soggetto proponente.

Per l'elaborazione del presente documento si è fatto riferimento alle indicazioni contenute nell'Allegato G al D.P.R. 357/97 come modificato dal D.P.R. 120/2003. L'Allegato esplicita le caratteristiche dei piani e dei progetti che devono essere descritte e le componenti ambientali che devono essere considerate nella descrizione delle interferenze che il piano o il progetto può esercitare sul sistema ambientale oggetto di tutela.

Le analisi e considerazioni ambientali di seguito illustrate sono scaturite dalle seguenti attività di studio e approfondimento:

- Raccolta e analisi delle informazioni geografiche provenienti dalla banca dati geografica ufficiale del Sistema Informativo Territoriale Regionale (SITR-IDT) della Regione Autonoma Sardegna e in particolare:
- Carta dell'Uso del Suolo in scala 1:25.000 - Edizione 2008 (strati poligonali): carta relativa all'uso reale del suolo, con una legenda organizzata gerarchicamente secondo la classificazione di dettaglio delle cinque categorie CORINE Land Cover fino a 5 livelli che rappresenta un adeguamento alla specificità regionale del progetto europeo CORINE Land Cover;
- Modello Digitale del Terreno SAR, passo 10 m: si tratta di una matrice regolare di punti, con passo di 10 metri; ogni punto, oltre alle coordinate Est e Nord, contiene l'informazione dell'altitudine, derivata dal TIN Digitalia;
- Elemento stradale: database topografico ottenuto calcolando la linea di mezzeria, di una o più istanze della classe "area stradale" e che connette due giunzioni; il dato è stato ottenuto tramite ristrutturazione della Cartografia Tecnica Regionale ed aggiornato su base ortofoto;
- Reticolo Idrografico - Elemento idrico (data pubblicazione: 2004): definisce la struttura simbolica di rappresentazione dell'andamento delle acque correnti; esso è rappresentato dalla linea ideale di scorrimento delle acque correnti, siano esse corsi d'acqua naturali o artificiali o infrastrutture per il trasporto di acqua. È stato ottenuto tramite ristrutturazione della Cartografia Tecnica Regionale ed aggiornato su base ortofoto.

-
- Carta Geologica - Elementi areali (data pubblicazione: 2010): carta geologica (scala 1:25.000) omogenea ed estesa a tutta la regione, adeguata agli obiettivi di pianificazione del Piano Paesaggistico Regionale (PPR) e conforme alle indicazioni del Servizio Geologico d'Italia;
 - Esame degli elaborati progettuali al fine di identificare con precisione le aree d'intervento ed acquisire informazioni sulle metodologie di realizzazione dell'opera e le sue caratteristiche di funzionamento in esercizio;
 - Consultazione dei seguenti documenti:
 - Cartografia tematica relativa alla distribuzione delle Zone di Protezione Speciale (ZPS) secondo la Direttiva Uccelli 147/2009 (79/409) presenti nel territorio della provincia di Cagliari secondo le perimetrazioni adottate dalla RAS;
 - Formulario standard Natura 2000 del SIC/ZPS "Golfo di Orosei" (ITB 020014);
 - Carta delle Vocazioni Faunistiche Regionale al fine di accertare la presenza certa e/o potenziale di alcune specie di interesse conservazionistico presenti nelle aree della Rete Natura 2000;
 - Consultato l'aggiornamento del Piano di Gestione della ZSC (SIC) Costa di Nebida approvato con Decreto n. 23130/38 del 29 ottobre 2015;
 - Manuale d'interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43CEE;
 - Documento di orientamento dell'art. 6, paragrafo 4 della Direttiva Habitat 92/43/CEE;
 - Guida metodologica alle disposizioni dell'articolo 6 paragrafi 3 e 4, della "Direttiva Habitat" 92/43/CEE Novembre 2001;
 - Proposta di piano faunistico venatorio provinciale.

3. INTERVENTI IN PROGETTO

3.1 Descrizione dell'Impianto fotovoltaico in progetto

Il campo fotovoltaico sarà suddiviso in 7 sottocampi e una potenza totale DC pari a 10.002,33 kWp. Detti moduli si conetteranno ai 44 inverter in numero di 1, 17 o 18 stringhe per inverter. Per ogni sottocampo saranno previsti 6 o 7 inverter. Le uscite degli inverter di ciascun sottocampo saranno parallelizzate all'interno del quadro di bassa tensione (QBT) di sottocampo nel quale trovano alloggio gli organi di protezione e sezionamento. Vista la potenza di impianto la connessione alla rete nazionale sarà in Media Tensione 15 kV mentre il livello di tensione all'uscita degli inverter è pari a 0,8 kV. Per l'innalzamento della tensione sono previsti trasformatori in resina (15/0,8 kV), uno per ogni sottocampo, al secondario dei quali si atteranno le uscite dei quadri QBT. Per tutti i sottocampi saranno previsti trasformatori di potenza pari a 1600 kVA. Ogni trasformatore farà capo a un quadro di media tensione (QMT), i tre quadri QMT di sottocampo convoglieranno infine in un unico quadro media tensione di consegna (QMTT) di consegna da cui partirà la linea MT di connessione agli apparati del Distributore. Sarà inoltre previsto un trasformatore ausiliario di potenza pari a 50 kVA che alimenterà il quadro dei servizi ausiliari.

I trasformatori e i quadri elettrici QBT e QMT troveranno alloggio nelle cabine di trasformazione, una per ogni sottocampo, mentre il quadro QMTT ed il trasformatore ausiliario nella cabina di parallelo con la rete avente le stesse caratteristiche tecniche e dimensionali delle cabine di trasformazione.

L'impianto avrà una potenza di immissione AC nella Rete Elettrica Nazionale pari a 7980 kW e sarà allacciato alla rete di Distribuzione tramite realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in antenna da **cabina primaria AT/MT "SULCIS 2"**. Sarà inoltre prevista una alimentazione d'emergenza attraverso la connessione a una cabina di media tensione situata a sud dell'impianto.

Si stima che l'impianto produrrà 17,48 GWh di elettricità, permettendo un risparmio di CO₂ equivalente immessa in atmosfera pari a circa 5.223 tonnellate all'anno (fattore di emissione: 298,9 gCO₂/kWh, fonte dati: ISPRA 2018).

I **moduli fotovoltaici** previsti sono di tipo "monocristallino", ossia formati da celle in cui il semiconduttore silicio si presenta in cristalli continui, allineati e senza interruzioni. Questa tecnologia ha un vantaggio di performance non trascurabile sulle tecnologie analoghe (ossia silicio policristallino) e complementari (ossia tellururo di cadmio e silicio amorfo, comunemente detti "a film sottile"), poiché a fronte di un costo lievemente superiore, garantisce un'efficienza migliore nella conversione della radiazione solare in energia elettrica tramite l'effetto fotovoltaico. La tecnologia a silicio monocristallino è pertanto sia una scelta in linea con le BAT (Best Available Technologies) oggetto del progetto presentato, ma anche una delle scelte strategiche della proponente Trina Solar che ha investito intensivamente nella realizzazione di moduli basati su tecnologia monocristallina come prodotto di mercato ideale per gli impianti su scala industriale.

Gli **inverter** sono i dispositivi dell'impianto fotovoltaico dove la corrente prodotta dai moduli viene convertita da continua (DC) ad alternata (AC). La scelta (in linea con le BAT) è ricaduta sugli inverter di stringa, ossia su un prodotto che predilige una decentralizzazione delle unità di conversione aumentandone il numero e riducendo il tratto di cavo in cui l'energia prodotta viaggia in corrente continua, riducendo inoltre l'effetto di mismatch dei moduli fotovoltaici. Saranno previsti 44 inverter caratterizzati da una potenza nominale in AC pari a 185 kW cadauno per una potenza totale in pari a 8.140 kW.

Per l'innalzamento della tensione da 800 V di uscita dall'inverter ai 15000 V della linea MT saranno installati dei **trasformatori a secco inglobati in resina**. Questi ultimi trovano sempre più largo impiego per il minor impatto ambientale rispetto ai trasformatori in olio, in quanto riducono i rischi d'incendio e di spargimento di sostanze inquinanti nell'ambiente. Rispetto a trasformatori in olio sono più sicuri e più flessibili in fase di utilizzo e l'assenza di fluidi di raffreddamento ne consente una riduzione dei costi di manutenzione.

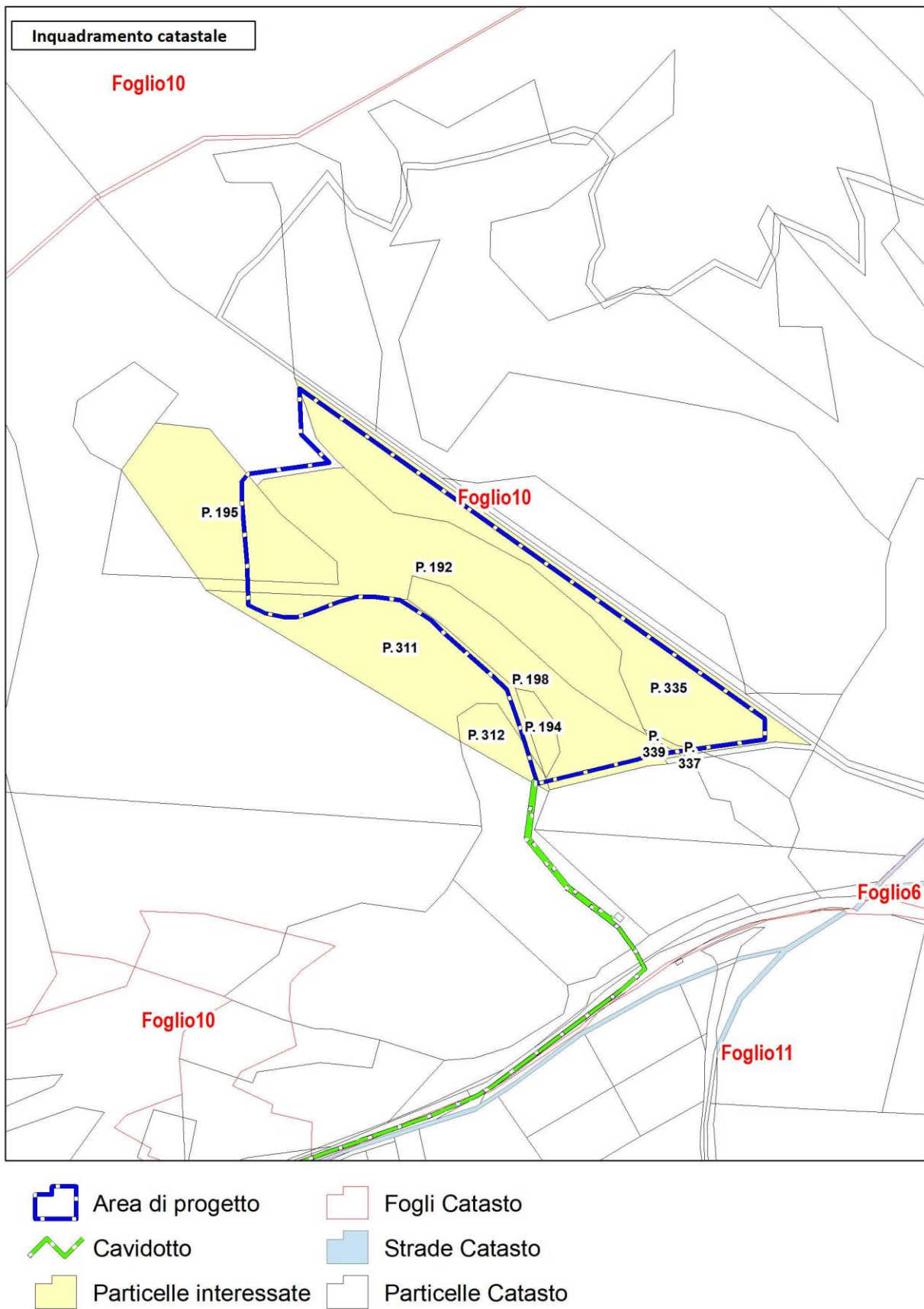


Figura 2: inquadramento catastale dell'area di progetto.

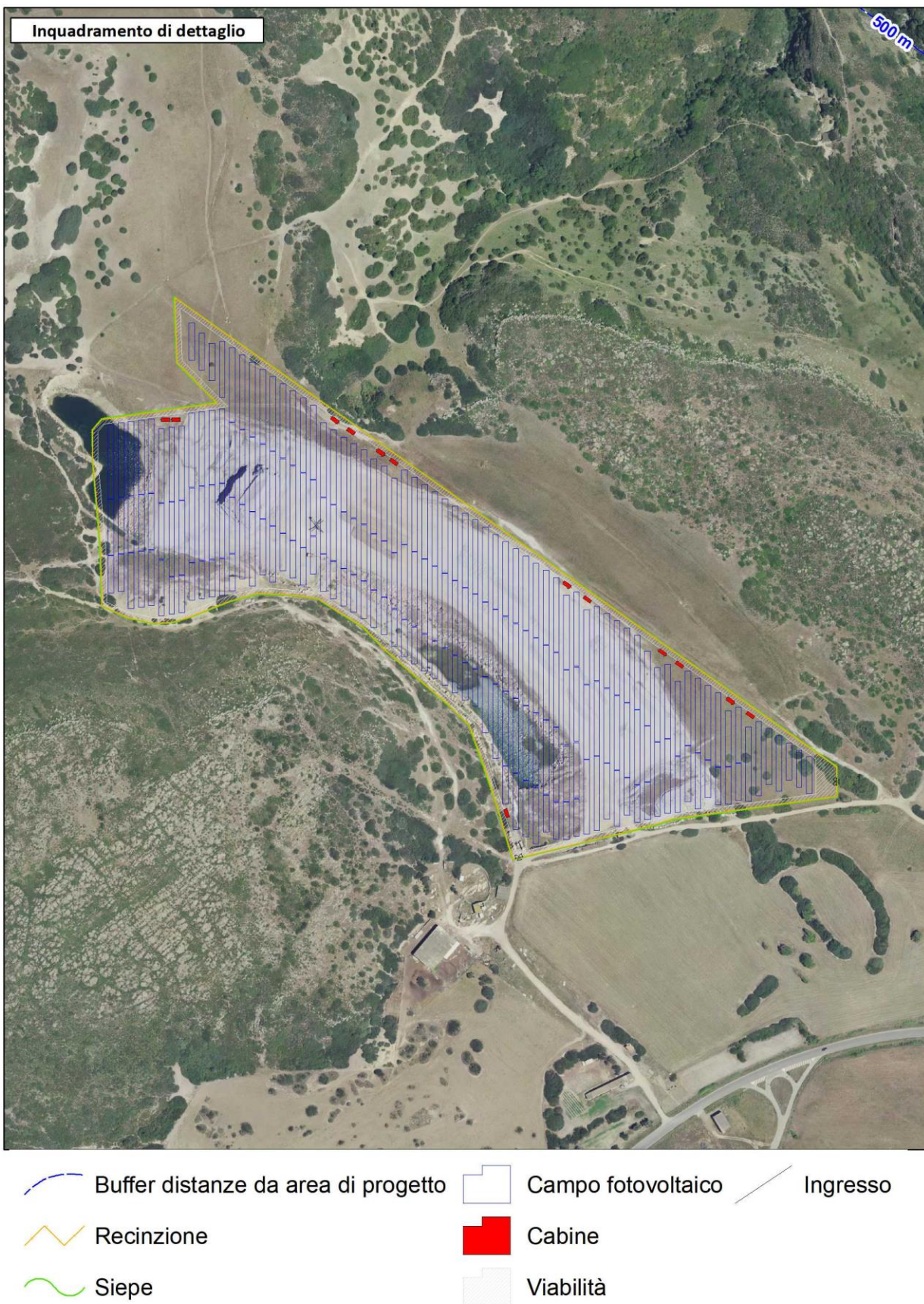


Figura 3: inquadramento su ortofoto dell'area di progetto.

3.2 Strutture di fissaggio

La struttura di supporto dei moduli fotovoltaici è di tipo ad "inseguimento monoassiale", ossia orienta i moduli fotovoltaici lungo il tragitto del sole da est verso ovest durante le ore della giornata e sarà ancorata al terreno tramite infissione di pali sotto il profilo del suolo per garantirne una robusta tenuta. L'analisi di equilibrio comprensiva dei coefficienti amplificativi e/o di sicurezza di normativa porta alla valutazione della lunghezza minima di infissione, rispettivamente di:

- $L_{min} = 2.56$ m per i montanti delle file esposte direttamente all'azione del vento;
- $L_{min} = 2.00$ m per i montanti delle file intermedie.

Considerata infatti la natura del terreno come si evince dalla relazione geologica, è possibile affermare con ragionevole certezza che si utilizzeranno fondazioni con palo infisso battuto con eventuale ausilio di predrilling: tale intervento sarà del tutto reversibile e consisterà nell'inserimento di pali in acciaio per il sostegno delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici, senza l'utilizzo di fondazioni o getti in calcestruzzo.

Al fine di ottimizzare l'occupazione del sito le strutture modulari saranno di tre dimensioni:

1. la prima di lunghezza pari a circa 58.68 m che supporta 104 moduli fotovoltaici disposti su 2 file e collegati a formare 4 stringhe di 26 moduli cadauna;
2. la seconda di lunghezza pari a circa 44.04 m che supporta 78 moduli fotovoltaici disposti su 2 file e collegati a formare 3 stringhe di 26 moduli cadauna;
3. la terza di lunghezza pari a circa 29.40 m, che supporta 52 moduli fotovoltaici, anche in questo caso disposti su 2 file e collegati in modo da formare 2 stringhe di 26 moduli cadauna.

Le strutture saranno posizionate lungo l'asse Nord-Sud del sito, con un interasse lungo la direzione Est-Ovest pari a 8,5 m.

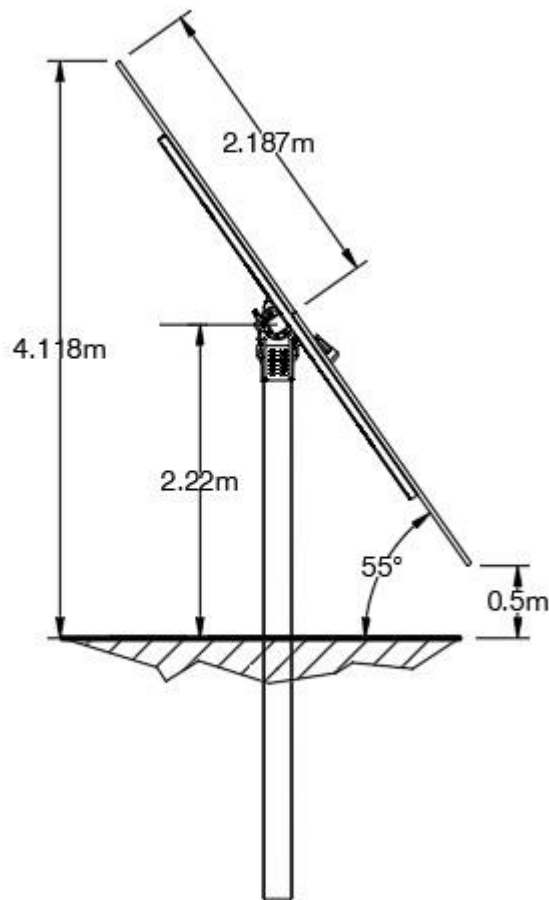


Figura 4: sezione trasversale di un inseguitore monoassiale.

3.3 Cabine

Saranno realizzate complessivamente 7 cabine inverter/trasformazione (una per ogni sottocampo), una cabina di parallelo e una cabina di consegna.

Le cabine inverter/trasformazione e di parallelo avranno dimensione in pianta pari a 6 x 2,5 m mentre la cabina di consegna e-distribuzione S.p.A., sarà del tipo omologato DG2092 Ed.03 costruita secondo specifica dell'Ente Distributore. Questa sarà composta da 2 vani: vano distributore, contenete gli apparati dell'Ente distributore, e vano misura, contenete il contatore di cessione dell'energia. L'intera cabina avrà dimensioni pari a 6,7 x 2,5 m.

Le cabine saranno realizzate secondo le seguenti normative:

- Legge 5 Novembre 1971 n. 1086: "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica";
- Legge 2 Febbraio 1974 n. 64: "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche";
- D .P.R. 6 giugno 2001, n. 380: "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia";
- D .M. 14 gennaio 2008: "Nuove norme tecniche per le costruzioni";
- D .M. 22 gennaio 2008, n.37: "Disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno di edifici";
- Circolare 2 febbraio 2009, n 617: Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

Le pareti delle cabine elettriche saranno realizzate in conglomerato cementizio vibrato, adeguatamente armate di spessore non inferiore a 9 cm. Durante la fase di getto, posizionati come indicato negli elaborati grafici, sono incorporati gli inserti di acciaio, necessari per il fissaggio della struttura di sostegno dei quadri BT (sia a pavimento che a copertura), per il fissaggio del quadro rack e per l'impianto di messa a terra. Tali inserti, chiusi sul fondo, sono saldati alla struttura metallica e facenti filo con la superficie della parete, del pavimento o della copertura.

La copertura delle cabine elettriche garantisce un coefficiente medio di trasmissione del calore minore di $3,1 \text{ W/}^\circ\text{C m}^2$, sarà a due falde , avrà un pendenza del 2% su ciascuna falda e dovrà essere dotata per la raccolta e l'allontanamento dell'acqua piovana, sui lati lunghi, di due canalette in VTR di spessore di 3 mm, inoltre è protetta da un idoneo manto impermeabilizzante prefabbricato costituito da membrana bitume-polimero, flessibilità a freddo -10° C , armata in filo di poliestere e rivestita superiormente con ardesia, spessore 4 mm (esclusa ardesia), che sormonta la canaletta. La copertura sarà a due falde con pendenza prevedendo un rivestimento in cotto o laterizio (coppi o tegole).

Sulla copertura delle cabine elettriche sono installati due aspiratori eolici in acciaio inox, con cuscinetto a bagno d'olio. L'acciaio inox è del tipo AISI 304 (acciaio al Cr-Ni austenitico) come da UNI EN 10088-1:2005. Oltre agli aspiratori eolici, la ventilazione all'interno del monobox è integrata da due finestre di aerazione in resina o in acciaio (DS 927 – DS 926). Gli aspiratori eolici e le finestre di areazione sono isolate elettricamente dall'impianto di terra (CEI EN 50522:2011-07) e dall'armatura incorporata nel calcestruzzo, conformemente a quanto previsto dalla DK 4461.

L'impianto elettrico delle cabine sarà del tipo sfilabile, realizzato con cavo unipolare di tipo antifiama, con tubo in materiale isolante incorporato nel calcestruzzo. L'impianto prevede: n.1 quadro di bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari l'alimentazione di ognuna delle lampade di illuminazione è realizzata con due cavi unipolari di $2,5 \text{ mm}^2$, in tubo in materiale isolante incorporato nel calcestruzzo con interruttore unipolare $IP > 40$. Tutti i componenti dell'impianto delle cabine saranno contrassegnati con un marchio attestante la conformità alle norme e l'intero impianto elettrico è corredato da dichiarazione di conformità come da DM 22 gennaio 2008, n.37.

Le cabine saranno composte da una cabina superiore ed una vasca inferiore per il passaggio dei cavidotti. Le cabine verranno posizionate, per quanto possibile, in modo da realizzare una distribuzione dei cavi tale da ridurre al massimo le cadute di tensione ed evitare fenomeni di ombreggiamento verso le file di moduli vicine, lasciando inoltre dello spazio sufficiente a permettere manovre dei mezzi di servizio.

Le cabine di trasformazione saranno inoltre dotate di sistema di areazione forzata tramite feritoie disposte in modo tale da avere un flusso naturale di raffreddamento e tre estrattori d'aria posizionati nel locale trasformatore e nel locale quadri elettrici.

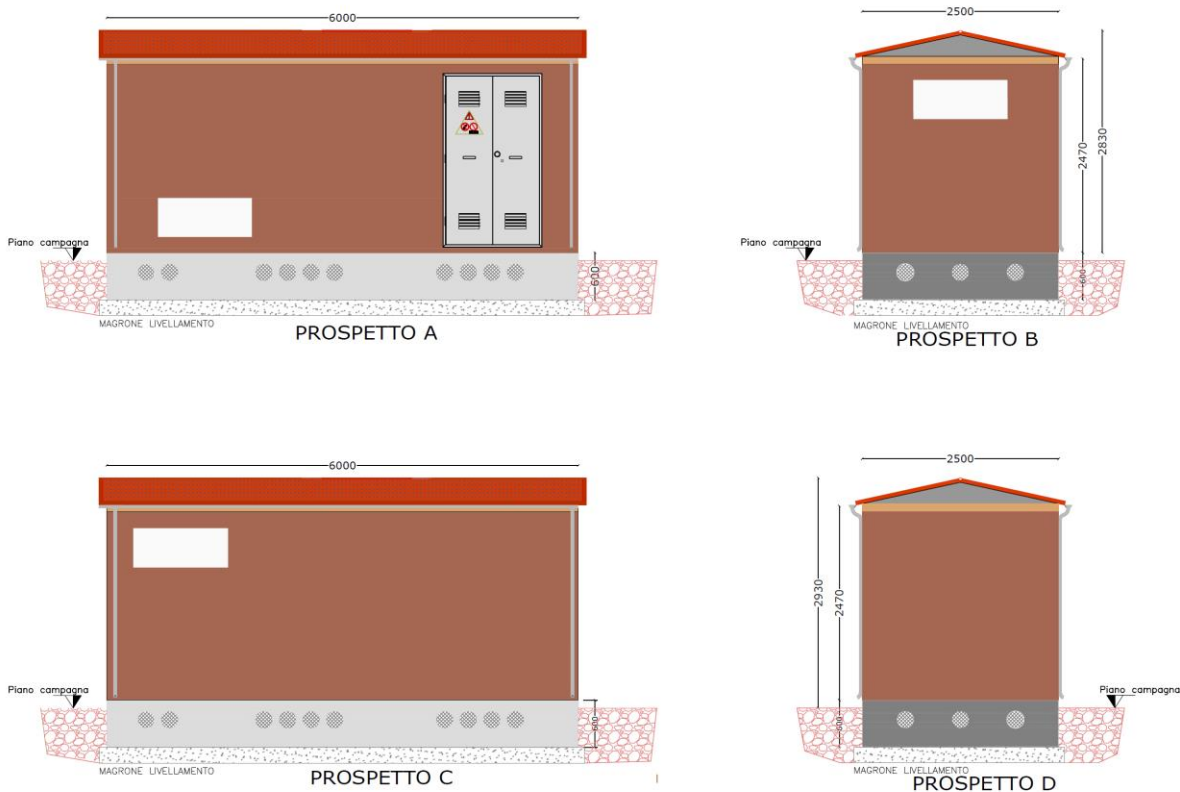


Figura 5: tipologia prospetti cabine inverter, di trasformazione, monitoraggio e parallelo.

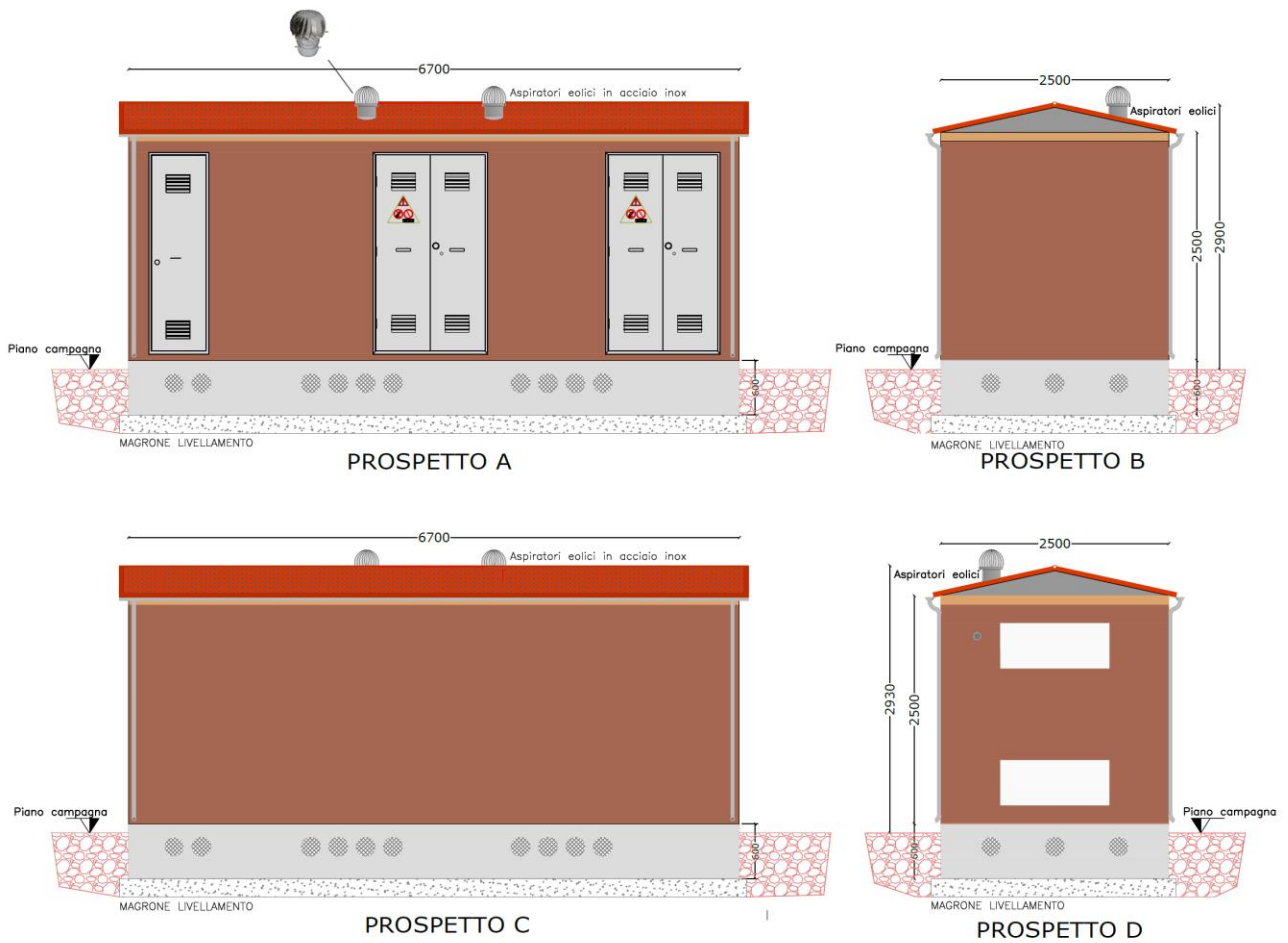


Figura 6: tipologia prospetti cabina Enel.



Figura 7: cabine di campo.

3.4 Recinzione

Sarà realizzata una recinzione perimetrale con le seguenti caratteristiche:

- rete zincata a maglia libera quadrata di altezza 2,80 m sostenuta da pali posti a 6,0 m di distanza tra loro.
- i pali sono infissi direttamente al suolo attraverso un sistema a vite o da un plinto di modeste dimensioni localizzato esclusivamente in corrispondenza dei pali stessi.

Per la via d'accesso saranno disposti due cancelli (sul lato sud impianto, uno ad est e l'altro ad ovest) in metallo di altezza pari a 3,0 m e 6,5 m di lunghezza. Per l'ancoraggio del cancello sarà realizzato un piccolo plinto da 30 x 30 cm di dimensione realizzato in cemento localizzato in corrispondenza del pilastro di fissaggio.

La recinzione sarà sollevata rispetto al terreno di circa 30 cm per garantire il libero passaggio alla piccola fauna presente in loco.

3.5 Sistema di illuminazione e di videosorveglianza

La realizzazione del **sistema di videosorveglianza** prevede la posa di telecamere poste sul perimetro dell'installazione ad una distanza di circa 60 m una dall'altra. Le telecamere verranno posate su pali in acciaio zincato di 6 m di altezza e saranno in grado di funzionare anche di notte, grazie alla tecnologia a termocamera.

Le videocamere incorporeranno anche il sistema antintrusione che, in caso di effrazione, attiverà gli avvisatori acustici e invierà allarme ai corpi di vigilanza.

Gli apparati centrali (Videoregistratori digitali, apparati Motion) saranno posizionati in armadio rack di adeguate dimensioni e dotato di quadro elettrico per il sezionamento delle linee di alimentazione alle singole telecamere. Il rack di videosorveglianza sarà alloggiato nella cabina di monitoraggio.

Lungo il perimetro dell'installazione, utilizzando i pali della videosorveglianza, saranno posti alcuni **proiettori da esterno che illuminino il sito**. Per limitare e ridurre il più possibile l'inquinamento luminoso e non influenzare la fauna notturna il sistema di illuminazione entrerà in funzione solo in caso di emergenza e di manutenzione straordinaria.

3.6 Viabilità e cavidotti

Il sito dove verrà costruito l'impianto fotovoltaico è facilmente raggiungibile attraverso una esistente strada comunale. Preso atto della viabilità già presente, non si considera necessaria la costruzione di nuove strade per l'accesso e l'esercizio dell'impianto. Complessivamente verrà realizzato un ingresso per ognuna delle due aree di impianto, come illustrato nel layout generale dell'impianto.

Per quanto concerne la viabilità interna dell'impianto, per consentire la circolazione delle macchine operatrici e degli automezzi per la manutenzione, sarà realizzata una viabilità interna che costeggia la recinzione perimetrale e collega le varie cabine in campo.

Le opere viarie saranno costituite da una regolarizzazione di pulizia del terreno, per uno spessore di circa venti centimetri, dalla fornitura e posa in opera di tessuto non tessuto (se necessario) ed infine dalla fornitura e posa in opera di brecciolino opportunamente costipato per uno spessore di dieci centimetri.

I cavidotti saranno differenziati a seconda del percorso e del cavo che accolgono.

Per l'alimentazione di tutti impianti accessori, quali a titolo di esempio illuminazione, antintrusione o video-sorveglianza, sarà prevista una fornitura di energia in bassa tensione per una potenza di 50 kW, separata dal generatore fotovoltaico.

L'impianto sarà allacciato alla **rete di distribuzione** attraverso una connessione in antenna da cabina primaria AT/MT "Sulcis 2" di proprietà dell'operatore e-distribuzione.

Sarà inoltre prevista una alimentazione d'emergenza in entra-esce sulla linea di media tensione LMT del medesimo operatore posta a circa 200 m dall'impianto.

L'impianto prevede la realizzazione di due cabine di sezionamento dislocate lungo il percorso: la prima, si trova al termine della deviazione che dalla SP 108 porta alla ex cava Cannemenda (oggetto di una successiva proposta progettuale per la realizzazione di un nuovo impianto fotovoltaico), mentre la seconda è stata localizzata affianco all'area estrattiva di seconda categoria posta a circa 250 m dal perimetro dell'area industriale di Portovesme.

Il cavidotto attraversa i territori dei Comuni di Gonnese e Portoscuso, per una lunghezza complessiva di circa 13 km e segue costantemente i tracciati delle infrastrutture stradali principali e secondarie esistenti (le arterie principali percorse sono la SP 108 e la SP 75 bis).

Si riportano di seguito le informazioni principali riguardanti l'inquadramento urbanistico relativo al percorso del cavidotto e alle cabine di sezionamento.

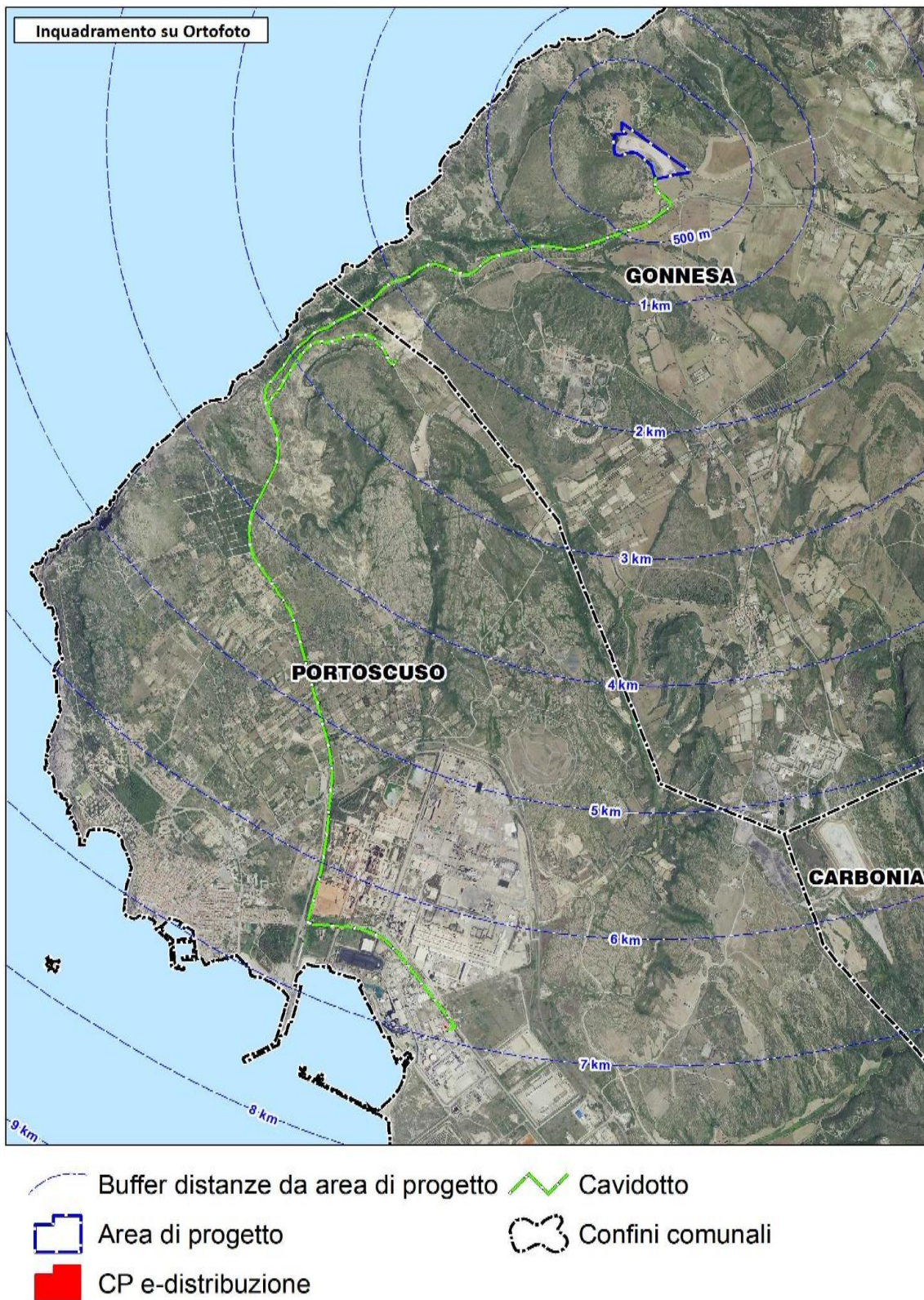


Figura 8: percorso delle opere di connessione elettrica dell'impianto fotovoltaico.

4. LA RETE NATURA 2000 IN PROVINCIA DI CARBONIA-IGLESIAS

4.1 Distribuzione provinciale delle aree Rete Natura 2000

La provincia di Carbonia-Iglesias occupa una superficie regionale pari a circa 149.941 ettari ed in essa la Rete Natura 2000 è composta da 18 SIC (Siti di Interesse Comunitario) e 4 ZPS (Zone Protezione Speciale) per un totale di 22 aree. La superficie complessiva occupata dalla Rete Natura 2000 nel territorio provinciale è pari a circa **48.743,00 ettari** che comprendono **44.929,80 ettari di aree SIC** e **3.814,00 ettari di aree ZPS**. Di seguito in tabella 1 è riportato l'elenco completo dei siti per ognuno dei quali è indicata la denominazione e la tipologia, mentre nelle figure 4 e 5 la distribuzione nel territorio provinciale.

Tabella 2: elenco delle aree Rete Natura 2000 presenti nel territorio della provincia di Carbonia-Iglesias.

Denominazione sito Natura 2000	Tipologia	Codice sito
1. Capo Pecora	SIC	ITB040030
2. Dune di Buggerru-Portixeddu	SIC	ITB042247
3. Monte Linas – Marganai	SIC	ITB041111
4. Costa di Nebida	SIC	ITB040029
5. Da Is Arenas a Tonnara	SIC	ITB042250
6. Isola di San Pietro	SIC	ITB040027
7. Punta S'Aliga	SIC	ITB040028
8. Punta Giunchera	SIC	ITB042210
9. Foresta Monte Arcosu	SIC	ITB041105
10. Stagno di S. Caterina	SIC	ITB042223
11. Is Pruinis	SIC	ITB042225
12. Serra is Tres Portas	SIC	ITB042220
13. Isola la Vacca	SIC	ITB040081
14. Stagno Porto Botte	SIC	ITB042226
15. Promontorio e zona umida P.Pino	SIC	ITB040025
16. Isola il Toro	SIC	ITB040026
17. Tra Poggio la Salina e P.ta Maggiore	SIC	ITB042208
18. A nord di Sa Salina	SIC	ITB042209
19. Da P.ta Cannoni a P.ta delle Oche	ZPS	ITB043035
20. Capo Sperone – Isola S. Antioco	ZPS	ITB043032

21. Isola la Vacca	ZPS	ITB040081
22. Isola il Toro	ZPS	ITB040026

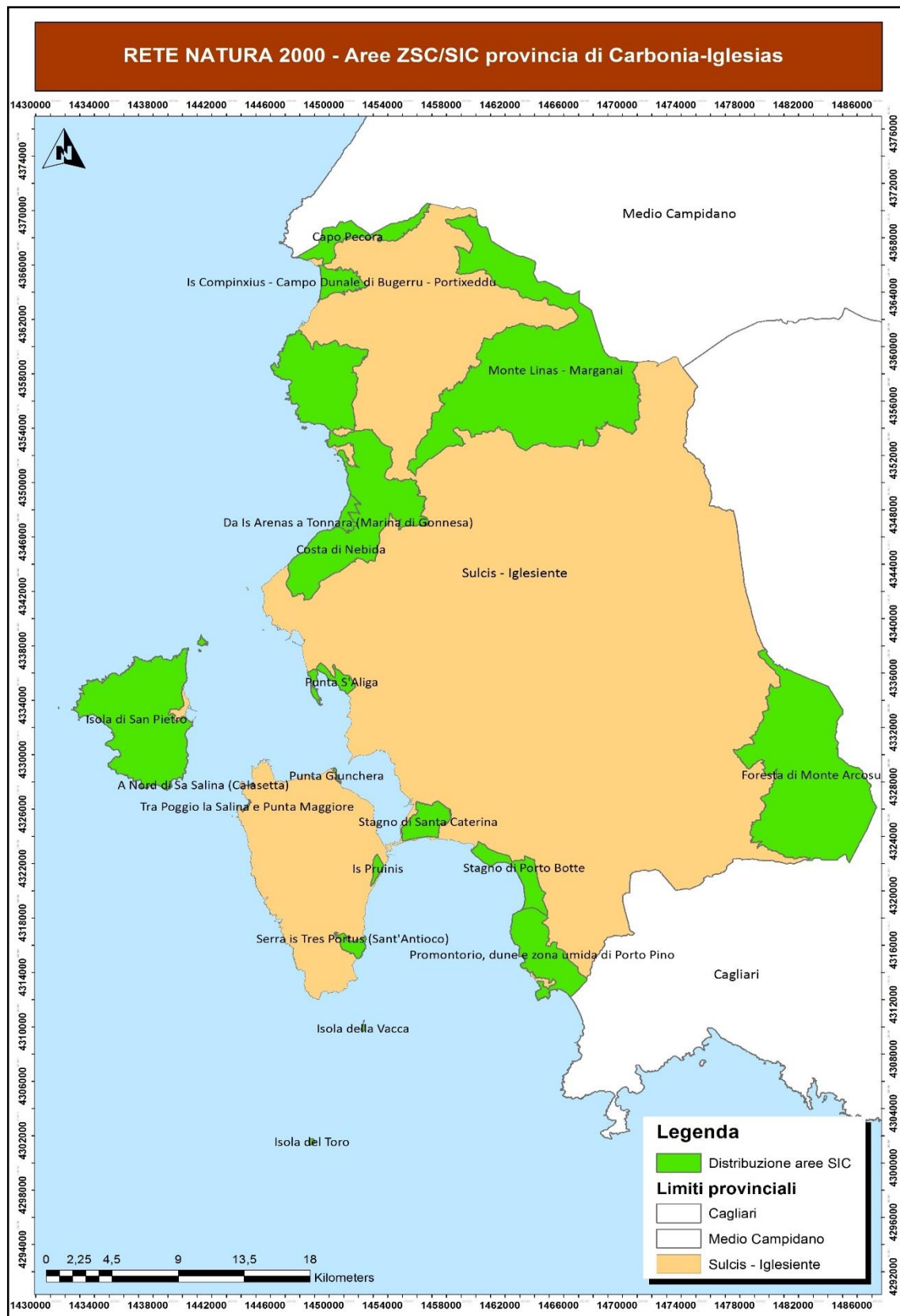


Figura 9: distribuzione aree SIC Rete Natura 2000 nella provincia di Carbonia-Iglesias.

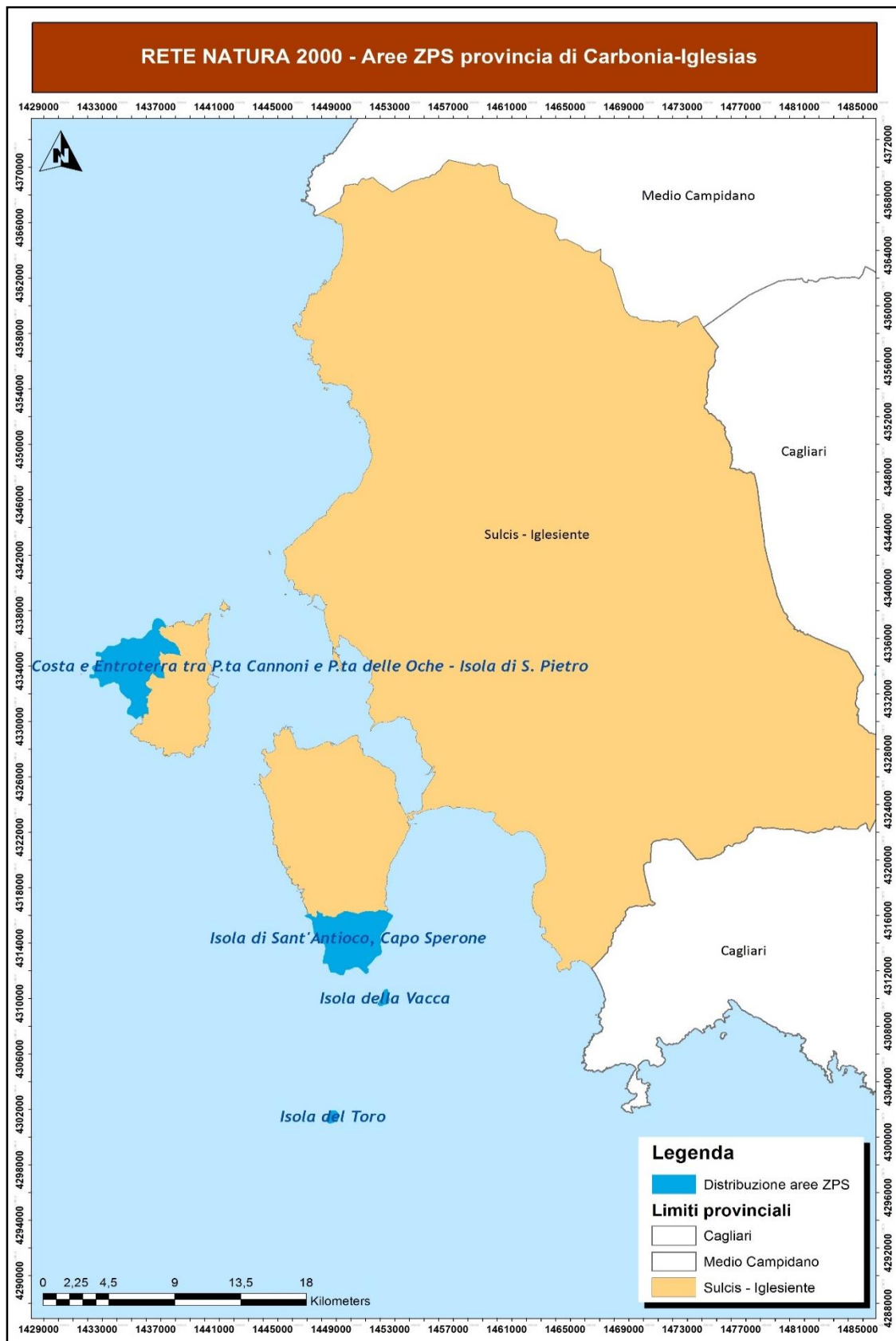


Figura 10: distribuzione aree ZPS Rete Natura 2000 nella provincia di Carbonia-Iglesias.

5. LE COMPONENTI BIOTICHE

5.1 Inquadramento geobotanico del territorio

Nell'analizzare la componente floristico-vegetazionale delle aree su cui ricadono gli interventi, si ritiene opportuno fornire, innanzitutto, un inquadramento geobotanico del territorio secondo i criteri della fitosociologia dinamica o sinfitosociologia. Tale approccio consiste nell'analisi integrata dei fattori ecologici abiotici (clima, litologia, geomorfologia, suolo, etc.) e della componente botanica.

Per quanto riguarda l'inquadramento bioclimatico, in accordo con il sistema di classificazione proposto e aggiornato negli anni da Rivas-Martínez et al. (1999, 2011), adottato anche nella redazione della Carta Bioclimatica della Sardegna (Canu et al, 2015), l'area di intervento è caratterizzata da un bioclima mediterraneo pluvistagionale oceanico, con termotipo termomediterraneo superiore e ombrotipo secco superiore.

Sulla base di tale inquadramento, Bacchetta et al. (2007, 2009) hanno indicato nell'ambito territoriale studiato la potenzialità per il "geosigmeto sardo, psammofilo, termomediterraneo dei sistemi dunali litoranei", con la disposizione, lungo il transetto dalla battigia verso le zone interne, di comunità pertinenti alle seguenti categorie sintassonomiche: Cakiletea, Ammophiletea, Crucianellion maritima, Malcolmietalia e Juniperion turbinatae (Figura 5). L'area è tuttavia caratterizzata, a sud di Porto Paglia, dalla presenza di sabbie eoliche a monte della scogliera, per cui sono assenti le formazioni erbacee che di norma si sviluppano a poca distanza dalla riva. La presenza di substrati sabbiosi fino alle zone interne determina la presenza di comunità tipicamente psammofile anche a notevole distanza (oltre un chilometro) dalla linea di riva.

L'area d'intervento è situata al limite tra il sistema agro-pastorale e le aree con presenza di vegetazione seminaturale. A sud e a est della cava dismessa nella quale si prevede la realizzazione dell'impianto, sono infatti presenti aree subpianeggianti e colline con deboli pendenze, con destinazione d'uso prevalente a seminativo e puntuali presenze di colture perenni. Limitate aree di pascolo sono ancora presenti nelle immediate adiacenze della cava, a nord di questa, ma a poca distanza iniziano a presentarsi aree dalle morfologie irregolari solcate da valli strette, dove prevalgono le formazioni arbustive e arboree. A ovest, sui substrati vulcanici, si ritrovano ancora aspetti di vegetazione seminaturale e, in prossimità della costa, formazioni tipicamente psammofile, in prevalenza erbacee e arbustive, ma con locale presenza di nuclei arborei di ginepri.

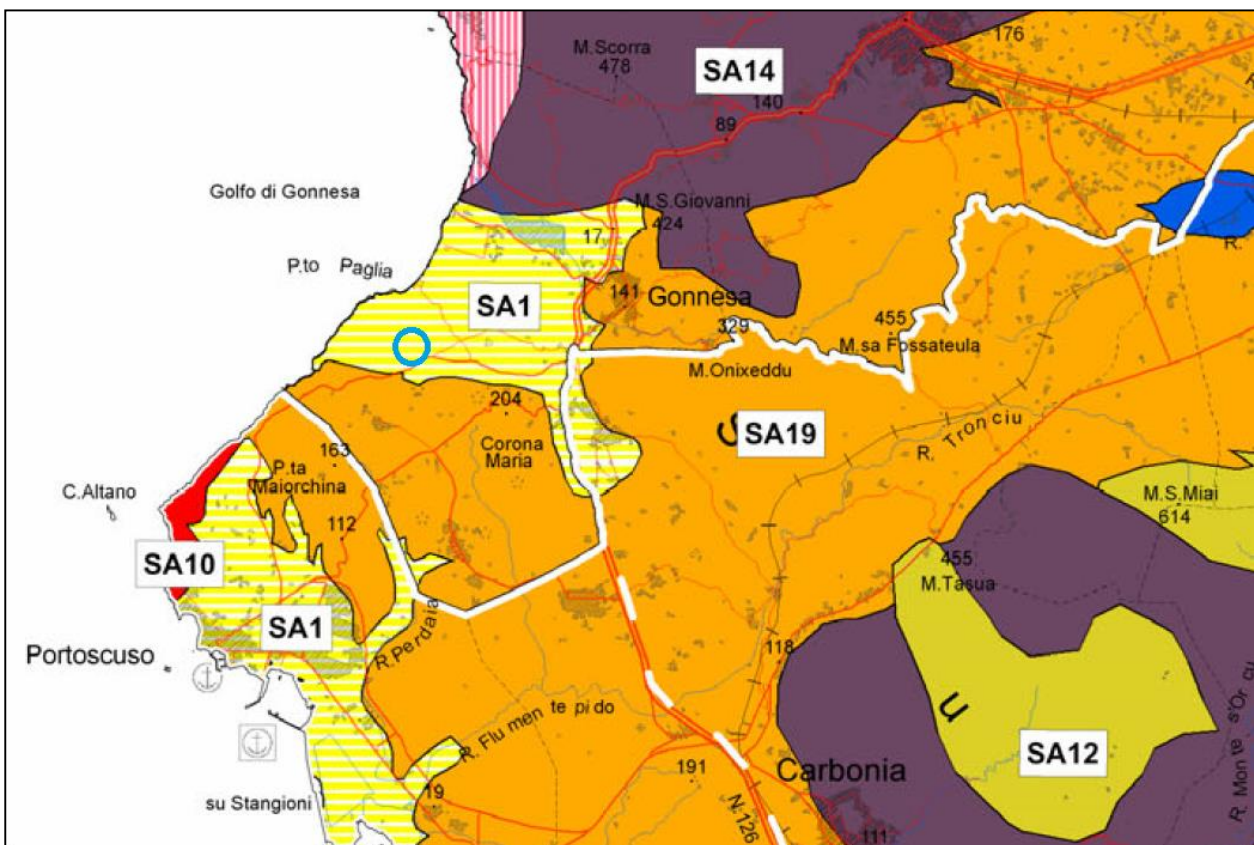


Figura 11: Inquadramento dell'area di intervento (circolo azzurro) nella carta delle serie di vegetazione del PFAR. L'area ricade interamente nell'ambito della serie SA1: "geosigmeto sardo, psammofilo, termomediterraneo dei sistemi dunali litoranei".

5.2 Descrizione della vegetazione attuale e carta della vegetazione in scala 1:5.000

5.2.1 Metodologia

Per la rappresentazione cartografica della copertura vegetale si è adottata la scala 1:5.000, che, oltre a consentire un'adeguata restituzione delle differenti tipologie, permette una corretta valutazione delle eventuali sovrapposizioni delle aree destinate agli interventi con le formazioni vegetali presenti. Per quanto riguarda l'aspetto metodologico, è stato seguito, in gran parte, l'approccio proposto per l'elaborazione delle carte della vegetazione dalle "Linee Guida per l'adeguamento dei Piani Urbanistici Comunali al PPR e al PAI". Tale documento, redatto dalla Regione Autonoma della Sardegna in attuazione della L.R. 8/2004, individua cinque fasi fondamentali per la realizzazione del lavoro:

1. ricerca ed analisi di indagini e studi precedentemente realizzati;
2. fotointerpretazione e restituzione cartografica provvisoria;
3. ricognizioni e verifiche di campagna;
4. redazione della carta della copertura vegetale definitiva;
5. redazione della nota illustrativa allegata alla carta.

Per la fotointerpretazione sono state utilizzate le ortofoto RAS del 2016, confrontate con le immagini satellitari più recenti disponibili sugli applicativi "Google Earth" e ESRI "World Imagery", verificate sul campo in tutto il territorio considerato.

L'area rappresentata è stata definita attraverso la delimitazione di un buffer di 500 m dal limite dell'area in cui sono previsti gli interventi, estendendola poi fino all'ottenimento di un'area rettangolare rappresentabile su una tavola delle dimensioni di 59,4x42 cm (formato A2).

Per i poligoni iso-diametrici, si è scelta una dimensione minima di 200 m², mentre per quelli di forma allungata lo spessore minimo è di 10 m.

5.3 Descrizione delle unità cartografiche

Si descrivono di seguito le unità individuate nella carta della vegetazione, fornendo per ciascuna una sintetica caratterizzazione floristica, fisionomica e sindinamica, oltre all'inquadramento territoriale nell'ambito dell'area rappresentata. Per gli aspetti di vegetazione omogenea o caratterizzati da poche specie chiaramente dominanti sono state indicate anche le categorie fitosociologiche nelle quali questi possono essere inquadrati, indicando syntaxa di rango diverso in funzione della maggiore o minore possibilità di fornire un corretto inquadramento delle fitocenosi.

Non vengono descritte le aree prive di vegetazione spontanea (seminativi, edifici e strade).

5.4 Area d'intervento

Area di cava priva di vegetazione o con pratelli terofitici

La maggior parte dell'area della cava dismessa è caratterizzata dalla totale assenza di copertura vegetale. In parte, tuttavia, si osservano pratelli formati da poche specie annuali, che possono raggiungere in alcuni settori anche un elevato valore di ricoprimento (foto 6). Le specie presenti sono pochissime e dominano i taxa caratteristici della classe *Saginaetea maritima*, che costituiscono prati effimeri pionieri su suoli salmastri in prossimità della costa: *Spergularia rubra* e *Parapholis incurva* a cui si unisce *Hordeum marinum*.

I cumuli di materiali presenti all'interno del perimetro della cava sono colonizzati da erbe annuali o specie perenni sinantropiche (foto 7).



Figura 12: Pratelli terofitici paucispecifici all'interno dell'area della cava dismessa.



Figura 13: colonizzazione da parte di erbe annuali e perenni nitrofile sui cumuli di materiali abbancati nell'area di cava.

Formazioni basse a *Euphorbia pithyusa* ssp. *cupanii*

I materiali ghiaiosi e ciottolosi depositati ai margini dell'area estrattiva e sulle scarpate costituiscono il substrato ideale per lo sviluppo della sottospecie endemica *Euphorbia pithyusa* ssp. *cupanii* (foto 8), tipica essenza colonizzatrice di materiali incoerenti di granulometria variabile, specialmente in presenza di una sufficiente umidità edafica. Nel contesto considerato la specie si sviluppa nel contesto di prati xerofili perenni e annuali.



Figura 14: Gariga a *E. cupanii* sui depositi di materiali ai bordi della cava.

Raccolte d'acqua con tifeti

Gli scavi prodotti dalla coltivazione vengono riempiti dalle acque meteoriche in quantità sufficienti per lo sviluppo di macrofite acquatiche semisommerse che necessitano di un livello d'acqua idoneo a ricoprire permanentemente il terreno e gli organi ipogei della pianta. Nei due scavi presenti nell'area di intervento si formano popolamenti monospecifici di *Typha angustifolia* (foto 9), i cui organi sotterranei si sviluppano nel substrato fine delle polveri prodotte dall'attività estrattiva.



Figura 15: Tifeto a *Typha angustifolia* lungo il margine di una raccolta d'acqua all'interno degli scavi.

Tamariceto

Nella carta della vegetazione si è voluto evidenziare la presenza di un nucleo di alberi di tamerice cresciuti all'interno dello scavo più esteso, su materiali fangosi con breve periodo di sommersione rispetto al tifeto adiacente (foto 10). L'unica specie che costituisce il popolamento è, secondo quanto si è potuto stabilire con le chiavi di identificazione proposte da Pignatti (2018), *T. chinensis*, specie di origine orientale utilizzata in molte aree italiane come varietà ornamentale e spontaneizzata in aree umide con impaludamento temporaneo.



Figura 16: Lo scavo di maggiori dimensioni accoglie, alla sua estremità occidentale, un popolamento a *Typha angustifolia* e un gruppo di esemplari arborei di *Tamarix chinensis*.

5.5 Vegetazione delle aree interne

Boschi e boscaglie di ginepri e lecci

L'aspetto vegetazionale più evoluto nel territorio che circonda l'area di intervento è costituito da formazioni arboree e arbustive inquadrabili nell'alleanza dello *Juniperion turbinatae*, dominate da specie costiere che ben si adattano al substrato sabbioso. Predomina *Juniperus phoenicea* ssp. *turbinata*, a cui si associano *Juniperus oxycedrus* ssp. *macrocarpa* e, sui versanti con minore presenza di sabbia, *Quercus ilex* e *Olea europaea* var. *sylvestris*. Tali formazioni si ritrovano relegate nei fondivalle, dove oltre a trovare terreni più umidi e profondi, sono meno soggette al rischio di incendi (foto 11).



Figura 17: Bosaglia dominata da *Juniperus phoenicea* ssp. *turbinata* nel fondo di un avvallamento a nord dell'area di intervento.

Macchia a sclerofille (*Oleo sylvestris*-*Ceratonion siliquae*)

Uno degli aspetti vegetazionali più diffusi nel territorio in cui ricade l'intervento è la tipica macchia mediterranea sempreverde dominata da sclerofille quali *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis*, *Olea europaea* var. *sylvestris* e *Phillyrea angustifolia*. Sotto il profilo del dinamismo della vegetazione, derivano dalla degradazione della tappa matura, sia essa costituita da boschi di leccio o di ginepro. Nella carta sono state rappresentate sia le formazioni continue e omogenee (foto 12) sia nuclei di limitata estensione presenti nell'ambito dei pascoli o dei coltivi.



Figura 18: Macchia a sclerofille compatta nella parte sinistra dell'immagine e prato con cespugli sparsi a destra.

Cisteti puri o a mosaico con arbusteti a sclerofille

Nelle aree collinari a nord e a ovest del sito di intervento, l'aspetto vegetale che predomina nettamente è rappresentato dalle formazioni arbustive basse e compatte dominate da *Cistus monspeliensis*, a cui si uniscono *C. salviifolius*, *Lavandula stoechas*, *Calicotome villosa* e, puntualmente, ginestre endemiche come *Genista corsica* o *G. valsecchiae*. Queste formazioni, dove si sviluppano in modo uniforme, rappresentano aspetti tipici dell'ordine *Lavanduletalia stoechadis*, che caratterizza uno stadio evolutivo tipico delle aree soggette a incendio. Tali aspetti, nel territorio considerato, si presentano tuttavia a tratti diradate ma più spesso si mostrano in uno stadio di transizione verso la più evoluta macchia a sclerofille (foto 13). In questi casi si rinvencono sia specie caratteristiche di questo passaggio, come *Calicotome villosa*, sia specie arbustive sempreverdi, come esemplari isolati o in nuclei, quali quelle indicate al punto precedente.



Figura 19: Tipico aspetto di mosaico costituito da cisteto a *Cistus monspeliensis* con piccoli nuclei sparsi di sclerofille.

Pascoli con sclerofille

Nell'area indagata risultano piuttosto estese le aree occupate dal pascolo nel cui ambito si sviluppano cespugli di arbusti sempreverdi, soprattutto *Pistacia lentiscus*, che rappresentano uno stadio evolutivo del prato stesso verso la macchia mediterranea. Le specie sono in gran parte le stesse indicate più avanti per i prati e pascoli ma si osserva una maggiore presenza di *Asphodelus ramosus* ssp. *ramosus*, *Carlina lanata*, *Dactylis hispanica* e *Brachypodium ramosum* (foto 14). Localmente risulta dominante *Hyparrhenia hirta*.



Figura 20: Pascolo formato da erbe annuali e perenni, con abbondanza di *Asphodelus ramosus* ssp. *ramosus* e *Carlina corymbosa*, in un settore dove il prato si alterna alla presenza di sclerofille.

Aree rocciose

Le più estese superfici caratterizzate dall'affioramento del substrato roccioso sono rappresentate dai tavolati vulcanici (foto 15). Fra le rocce si sviluppano in prevalenza *Cistus monspeliensis*, *C. salviifolius*, *Rosmarinus officinalis*, *Stachys glutinosa* e *Calicotome villosa*.



Figura 21: Area rocciosa su tavolato vulcanico a ovest dell'area di intervento.

Prati e pascoli

I prati e i pascoli che sono stati osservati nell'area che circonda la cava dismessa appaiono vari e differenziati sia per il loro significato ecologico che dinamico, trovandosi sia aspetti dominati da specie perenni che comunità annuali. Si è tuttavia ritenuto opportuno ricondurre queste tipologie a un'unica unità cartografica, in quanto la loro definizione floristica e sintassonomica richiederebbe uno studio approfondito che andrebbe ben oltre gli obiettivi del presente studio. Si può comunque precisare che gli aspetti meno evoluti, sono i prati formati da erbe annuali e perenni presenti proprio nelle aree limitrofe a quella di intervento. In questi le specie più abbondanti sono: *Phalaris coerulescens*, *Avena barbata*, *Cynosurus echinatus*, *Cynara cardunculus*, *Asphodelus ramosus* ssp. *ramosus*, *Galactites elegans*, *Cichorium intybus*, *Anthemis arvensis*, *Bromus sterilis*, *Carlina lanata*, etc. insieme a numerose specie annuali.

Sui versanti esposti al mare si nota una differente composizione floristica, con abbondanza di *Trachynia distachya*, *Carex extensa*, *Vulpia geniculata* e *Cynosurus echinatus*.

5.6 Vegetazione delle dune e della costa rocciosa

Dune con ginepreti

Puntualmente, sul campo dunale fra la scogliera e le aree più interne, è possibile osservare formazioni arboree evolute, seppure discontinue, dominate da *Juniperus oxycedrus* ssp. *macrocarpa*, riferibili all'associazione *Pistacio-Juniperetum macrocarpae*.

Dune con vegetazione arbustiva bassa

Sulle sabbie tra i rilievi vulcanici e la falesia è possibile osservare estese formazioni di *Halimium halimifolium* e altre nanofanerofite che possono essere inquadrare nella classe *Cisto-Lavanduletea*.

Dune con vegetazione erbacea e camefitica

In questa unità cartografica vengono incluse le aree dunali occupate da vegetazione erbacea, per lo più rada, e camefitica. Per quanto concerne la prima tipologia, nel corso del sopralluogo non sono state condotte indagini floristiche dettagliate, ma si è potuta osservare una prevalenza di aree con vegetazione rada annuale, forse inquadrabile nella classe *Tuberarietea guttatae*. Gli aspetti camefitici sono invece caratterizzati dalla netta prevalenza di *Helichrysum microphyllum* ssp. *tyrrhenicum*, che forma estesi popolamenti soprattutto alla base dei versanti collinari.

Scogliere

Sulle pareti rocciose, tra i depositi sabbiosi e il mare, sono presenti comunità alofile tipiche delle scogliere, inquadrabili nella classe *Crithmo-Staticetea* e caratterizzate dalla presenza dell'endemismo *Limonium sulcitanum*.

5.7 Descrizione degli habitat e delle specie floristiche d'interesse comunitario

Le informazioni relative agli habitat di interesse comunitario, contenute nella sezione 3.1 del formulario standard della ZSC "Costa di Nebida" aggiornato nel dicembre del 2019, sono riportate nella tabella 3. Come consuetudine, gli habitat prioritari sono contrassegnati da un asterisco.

Il significato dei codici e delle abbreviazioni riportate in tabella è il seguente:

- **Qualità del dato:** G = buono; M = moderato; P = scarso.
- **Rappresentatività (Rappr.):** indica quanto i popolamenti individuati per lo stesso habitat corrispondano agli aspetti "tipici" delle fitocenosi corrispondenti, così come descritte in letteratura. A = rappresentatività eccellente, B = buona rappresentatività, C = rappresentatività significativa, D = presenza dell'habitat in misura non significativa. In quest'ultimo caso non vengono compilati i campi successivi in quanto non si procede all'ulteriore valutazione del sito.
- **Superficie relativa (Sup. rel.),** ossia la "superficie del sito coperta dal tipo di habitat naturale rispetto alla superficie totale coperta da questo tipo di habitat naturale sul territorio nazionale": A = $100 \geq p > 15 \%$, B = $15 \geq p > 2 \%$, C = $2 \geq p > 0 \%$.
- **Grado di conservazione (Cons.):** A = conservazione eccellente, B = buona conservazione C = conservazione media o limitata.
- **Valutazione globale** del valore del sito per la conservazione del tipo di habitat naturale in questione: A = valore eccellente, B = valore buono, C = valore significativo.

Per maggiori dettagli si rimanda alla decisione di esecuzione della Commissione Europea 2011/484/UE.

Tabella 3: Habitat presenti nella ZSC "Costa di Nebida" (ITB040029). Dati riportati dalla sezione 3.1 del formulario standard.

Habitat		Copertura (ha)	Qualità dei dati (G M P DD)	Valutazione del sito			
Codice	Denominazione			A/B/C/D	A/B/C		
				Rappr.	Sup. rel.	Conserv.	Globale
1110	Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina	222.47	P	D			
1120*	Praterie di posidonie (Posidonion oceanicae)	168.66	M	A	C	B	B
1150*	Lagune costiere	72.08	M	C	C	C	C
1160	Grandi cale e baie poco profonde	52.01	P	D			
1170	Scogliere	204.16	P	D			
1240	Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con Limonium spp. endemici	67.71	M	A	C	A	A
2120	Dune mobili del cordone litorale con presenza di Ammophila arenaria (dune bianche)	1.01	M	B	C	A	B
2230	Dune con prati dei Malcolmietalia	0.92	M	C	C	B	C

2250*	Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp.	12.26	M	C	C	C	C
5210	Matorral arborescenti di <i>Juniperus</i> spp.	466.29	M	A	C	A	A
5330	Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici	112.83	M	A	C	A	A
5430	Phrygane endemiche dell'Euphorbio-Verbascion	64.2	M	B	C	B	B
6220*	Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea	336.11	M	A	C	B	A
8210	Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica	64.3	M	A	C	A	A
8310	Grotte non ancora sfruttate a livello turistico	0	P	C	C	C	B
8330	Grotte marine sommerse o semisommerse	0	P	C	C	B	B
9320	Foreste di <i>Olea</i> e <i>Ceratonia</i>	117.42	M	A	C	B	A
9330	Foreste di <i>Quercus suber</i>	33.72	M	A	C	A	A
9340	Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>	352.52	M	A	C	B	A

Trattandosi di un sito di grande estensione (oltre 8.000 ha), ed esteso anche all'area marina, comprende tipologie di habitat molto diversificate e legate a contesti ecologici profondamente diversi. Accanto agli habitat marini (macrocategoria 11), della costa rocciosa (1240 e 8330) e delle dune (macrocategorie 21 e 22), figurano alcuni contesti tipici dei rilievi carbonatici (8210 e 8310). Nelle aree non direttamente influenzate dalla vicinanza della costa le tipologie di habitat di interesse comunitario riguardano gran parte delle tappe della serie di vegetazione climatofila, dalle comunità erbacee perenni (6220*), agli arbusteti (5330 e 5430) fino alle foreste, nelle diverse potenzialità del territorio che comprende sia aree con substrati silicei che carbonatici. Fra le cenosi mature sono ampiamente diffuse le leccete (9340), più limitata è la presenza di boscaglie a olivastro (9320) e ancora più ristretta l'estensione delle sugherete (9330). Si rileva tuttavia, anche in riferimento alle aree prossime al sito di intervento, che la formazione forestale ampiamente prevalente all'interno della ZSC è costituita dalle boscaglie dominate da ginepro turbinato (5210), che rappresentano la vegetazione potenziale su gran parte della fascia costiera.

Nel sito di intervento non sono stati rilevati habitat di interesse comunitario. Tuttavia nelle aree rappresentate nella Carta della Vegetazione si ritrovano comunità sicuramente o probabilmente

inquadabili in habitat di interesse comunitario. Tali corrispondenze sono rappresentate nella tabella 4, dove per gli habitat indicati fra parentesi (diagnosticabili attraverso il riconoscimento di specie annuali) non è stato possibile condurre una verifica. Si ritiene tuttavia probabile la presenza di comunità annuali psammofile dei *Malcolmieta* sulle sabbie a monte della scogliera, mentre la presenza di *Trachynia distachya* nei prati sui versanti rivolti verso il mare suggerisce l'esistenza, in questi contesti, di comunità degli *Helianthemetea guttati* (ordine *Trachynietalia distachyae*) riferibili all'habitat 6220*.

Si deve notare come la vegetazione delle "Dune con vegetazione arbustiva bassa" sia stata qui considerata come un aspetto dell'habitat 2260, che non è tuttavia segnalato dal formulario. Si ritiene pertanto che l'habitat andrebbe inserito nel formulario, vista la notevole estensione di tali aspetti vegetazionali sulle dune presenti tanto nel territorio di Gonnese quanto in quello di Portoscuso.

Tabella 4: corrispondenza tra unità cartografiche e habitat d'interesse comunitario.

Unità cartografica	Habitat corrispondente
Boschi e boscaglie di ginepri e lecci	5210
Prati e pascoli (su versanti esposti a ovest)	(6220*)
Dune con ginepreti	2250
Dune con vegetazione arbustiva bassa	2260
Dune con vegetazione erbacea e camefitica	2210 (2230)
Scogliere	1240

Si riportano nelle seguenti tabelle le informazioni relative alle specie vegetali contenute nelle sezioni 3.2 e 3.3 del formulario standard, ricordando che nella prima tabella 5 sono indicate le specie incluse nell'Allegato II della Dir. 2009/147/CE, mentre la tabella 6 riporta i dati contenuti nella sezione 3.3 ("altre specie importanti").

Tabella 5: specie d'interesse comunitario presenti nella ZSC "Costa di Nebida" (ITB040029). Dati riportati dalla sezione 3.2 del formulario standard.

Specie				Popolazione sul sito					Valutazione nel sito				
Codice	Denominazione	S	NP	T	Dimensioni		Unità	Cat. di abbondanza	Qualità dei dati	A B C D			
					Min	Max				Pop.	Cons.	Isol.	Glob.
1496	Brassica insularis			p	1000	10000	i			B	B	B	B
1572	Linum muelleri			p	1000	10000	i			A	C	B	A
1608	Rouya polygama			p	1000	10000	i	P		B	C	B	B

Tabella 6: specie incluse nella sezione 3.3 del formulario standard della ZSC "Costa di Nebida" (ITB040029).

Specie		Popolazione sul sito				Motivazione						
Denominazione	S	NP	Dimensioni		Unità	Cat. di abbondanza	Specie Allegato		Altre categorie			
			Min	Max		C R V P	IV	V	A	B (endemiche)	C	D (altre ragioni)
<i>Bellium crassifolium</i> var. <i>canescens</i>						R			X	X		
<i>Cosentinia vellea</i> ssp. <i>bivalens</i>						V						X
<i>Galium schmidii</i>						P				X		
<i>Genista sardo</i>						P				X		
<i>Helichrysum saxatile</i> ssp. <i>morisianum</i>						P				X		
<i>Hyoseris taurina</i>						P			X			
<i>Iberis integerrima</i>						P				X		
<i>Lavatera maritima</i>						R						X
<i>Limonium merxmuelleri</i>						P			X	X		
<i>Limonium sulcitanum</i>						P				X		
<i>Plagius flosculosus</i>						P				X		
<i>Seseli praecox</i>						P				X		
<i>Sesleria insularis</i> ssp. <i>morisiana</i>						P			X	X		
<i>Verbascum plantagineum</i>						P				X		

Il significato dei codici e delle abbreviazioni riportate in tabella 3 è il seguente:

- **Gruppo (G):** A = Anfibi, B = Uccelli, F = Pesci, I = Invertebrati, M = Mammiferi, P = Piante, R = Rettili;
- **S:** Dati sensibili;
- **NP:** Specie non rinvenuta nel sito da molto tempo;
- **Tipo:** p = permanente (include tutte le piante e le specie faunistiche non migratrici), r = riproduzione, c = concentrazione, w = svernante;
- **Unità:** i = individui, p = coppie o altre unità;
- **Categoria di abbondanza (Cat.):** C = comune, R = rara, V = molto rara, P = presente, DD = qualità dei dati insufficiente;
- **Qualità dei dati:** G = buona, M = moderata, P = scarsa, VP = molto scarsa, DD = dati insufficienti;
- **Valutazione del sito:** Se una specie viene osservata raramente, se si tratta ad esempio di una specie accidentale, va registrata come «D», in quanto la popolazione non è significativa. Nei casi in cui la rappresentatività del sito per la popolazione in questione sia classificata come «D = non significativa», non sono richieste le ulteriori informazioni riferite agli altri criteri di valutazione concernenti la specie all'interno del sito. In questi casi non vengono compilati i campi «Conservazione», «Isolamento» e «Valutazione globale».

Nella tabella 6 mancano le informazioni relative alla valutazione del sito ma è inclusa la motivazione per la quale la specie viene menzionata:

- **Motivazione:** Vengono indicati gli allegati della Dir. 92/43/CEE nei quali la specie è inclusa o altre motivazioni: A: inclusione nelle liste rosse nazionali; B: specie endemica; C: specie protetta da convenzioni internazionali, D: altre ragioni.

Per quanto riguarda le specie di interesse comunitario inserite nell'Allegato II (sezione 3.2), si riporta quanto segue:

Brassica insularis Moris è una camefita rupicola, che può assumere anche portamento arbustivo. E' ampiamente distribuita in Sardegna e il suo areale si estende, ma in un numero limitato di stazioni, anche alla Corsica, alla Tunisia, all'Algeria e all'Isola di Pantelleria (Snogerup et al., 1990). Nella ZSC "Costa di Nebida" si ritrova sulle pareti rocciose, prevalentemente calcaree, e risulta del tutto assente nella parte meridionale del sito.

Linum muelleri* Moris è un endemismo esclusivo della Sardegna sud-occidentale, con areale ristretto ai rilievi carbonatici compresi tra il Marganai e il M. San Giovanni (Gonnesa). Vegeta in ambienti glareicoli e di gariga, su suoli poveri o embrionali, e nelle fessure delle pareti rocciose calcaree, talvolta su discariche minerarie caratterizzate da elevate concentrazioni di metalli pesanti. Predilige i versanti esposti a nord e, nei luoghi assolati, si sviluppa all'ombra di piante di dimensioni maggiori (Fenu et al., 2012). E' del tutto assente nell'area di intervento e nei territori limitrofi.

Rouya polygama (Desf.) Coincy è presente in Sardegna, Corsica, Tunisia e Algeria. Santo et al. (2013) citano numerose località per la Sardegna, sia lungo la costa orientale (tra l'Ogliastra e l'Isola di Tavolara), che nel Sulcis. Si tratta di una specie psammofila, che cresce prevalentemente nelle depressioni retrodunali e su sabbie consolidate. Santo et al (op. cit.) indicano come probabile habitat quello delle dune parzialmente consolidate, con comunità del *Crucianellion maritimae*, mentre Bensettiti et al. (2002) indicano che può diffondersi anche negli ambienti dei gineprei o delle pinete che si sviluppano su sabbie (2250* e 2270*). Nell'area di intervento è del tutto assente ma non si può escludere la sua presenza sulle sabbie a monte della scogliera.

Tra le specie riportate si ritiene probabile, nell'area cartografata, la presenza di *Limonium sulcitanum*, endemismo delle coste della Sardegna sud-occidentale.

La sua presenza sulle falesie esposte al mare non è stata tuttavia verificabile nel brevissimo tratto di scogliera incluso nel territorio cartografato.

Per quanto riguarda altre specie di interesse fitogeografico, è stato possibile il riconoscimento di differenti endemismi presenti nel territorio:

Euphorbia pithyusa L. ssp. cupanii (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm. è un piccolo arbusto presente in Sardegna, Sicilia e Corsica (Valsecchi, 1980). Si ritrova in tutto il territorio regionale, dove si caratterizza come specie pioniera che colonizza qualsiasi tipologia di terreno privato di copertura vegetale in seguito all'attività antropica, sia su ghiaie e pietraie che su materiali fini: incolti, massicciate delle strade, discariche minerarie, etc. Nel territorio considerato è assente nelle aree con vegetazione naturale o seminaturale, mentre si insedia su materiali e sfridi a diversa granulometria prodotti dall'attività estrattiva.

Stachys glutinosa L. è una camefita presente allo stato spontaneo, oltre che in Sardegna, anche in Corsica e nell'isola di Capraia. E' diffusa su tutto il territorio regionale, dove si ritrova spesso a formare garighe xerofile insieme alla sopra citata *Genista corsica* (Loisel.) DC. e a diverse specie del genere *Teucrium*. Insieme a queste è considerata una specie caratteristica dell'alleanza sardo-corsa del *Teucrium mari*. Nell'area indagate è presente sporadicamente nelle garighe su suoli caratterizzate da elevata rocciosità.

Helichrysum microphyllum (Willd.) Camb. ssp. tyrrhenicum Bacch., Brullo & Giusso è una camefita molto comune in Sardegna. Recentemente Bacchetta et al. (in Angiolini et al., 2005) hanno differenziato le popolazioni di Creta da quelle tirreniche, descrivendo una nuova sottospecie con areale ristretto alle principali isole del Mediterraneo occidentale. Questa presenta un'ampia ecologia, potendosi trovare dagli ambienti litoranei delle spiagge fino alle garighe montane, risultando una delle specie più caratteristiche del paesaggio sardo. Come le specie sopra descritte, predilige i terreni poveri, rocciosi, ciottolosi o sabbiosi. Nell'area indagata si ritrova sporadicamente nelle formazioni di gariga e sui rocciai, mentre forma popolamenti estesi ed omogenei sulle sabbie eoliche a monte della scogliera.

Genista valsecchiae Brullo & De Marco è un endemismo esclusivo della Sardegna sud-occidentale, che si instaura prevalentemente sui substrati poveri, ad elevato contenuto di scheletro o di sabbia. La specie, diffusa in varie località del suo areale, risulta molto diffusa sui substrati vulcanici acidi, dove

si rinviene con grande frequenza nel suo habitat primario, rappresentato dalle garighe rocciose, ma si diffonde facilmente nelle comunità aperte di gariga e macchia bassa, oltre che nelle radure della macchia, soprattutto negli aspetti caratterizzati da substrati sabbiosi o, in generale, poveri di humus e materia organica. La sua presenza è comunque sporadica nelle aree cartografate e molto più consistente nelle aree rocciose situate più a Sud della zona di intervento, nel territorio di Portoscuso.

Fra gli endemismi sopra descritti, solo *Genista valsecchiae* riveste un reale interesse conservazionistico, in quanto tutte le altre sono ampiamente distribuite nel territorio regionale e in una grande diversità di ambienti, spesso anche in contesti caratterizzati da un basso livello di naturalità o perfino in situazioni di estremo degrado.

5.8 Componente faunistica

5.8.1. Aspetti generali

Come illustrato nelle figure 16 e 17, il sito d'intervento progettuale proposto ricade all'interno di un'area della Rete Natura 2000 provinciale denominata ZSC "Costa di Nebida" ITB040029.

Valutati gli aspetti del progetto suscettibili di produrre interazioni dirette del progetto con il sito della Rete Natura 2000, sarà di seguito descritto il profilo faunistico che caratterizza le aree d'intervento; successivamente si procederà ad analizzare le potenziali interazioni della componente in rapporto alle fasi di costruzione ed esercizio delle opere.

Al fine di evidenziare le caratteristiche principali della ZSC, di seguito sono illustrati l'inquadramento dell'area rispetto all'area d'intervento progettuale e la perimetrazione secondo la cartografia adottata dal Ministero dell'Ambiente, lo stralcio della scheda specifica che evidenzia l'elenco delle specie faunistiche oggetto di tutela, (vedi figure da 16 a 18 e tabelle dalla 19 alla 24).

La ZSC "Costa di Nebida" si estende su una superficie di 8.433,00 ettari, di cui 927.63 ettari in ambiente marino, in provincia di Carbonia-Iglesias nei comuni di Gonnese, Portoscuso, Iglesias e Buggerru; rispetto al territorio provinciale il sito è ubicato nel settore nord-occidentale e comprende sia una porzione costiera che di entroterra. In particolare il territorio è caratterizzato da una fascia

marina, di ampiezza variabile tra i 500 e i 700 m antistante il tratto costiero compreso tra Portoscuso e Buggerru.

Dall'estremità costiera settentrionale il perimetro prosegue nell'entroterra, seguendo il primo tratto della SP 83 e successivamente la viabilità secondaria verso Planu Dentis; da qui curva verso sud, seguendo le sponde esterne del Riu Gutturu Cardaxiu per poi sovrapporsi nuovamente sulla SP 83 fino all'abitato di Masua. Il confine della ZSC continua con un andamento ortogonale rispetto alla linea di costa andando ad includere i rilievi collinari interni (M. Palma, Genna Arenas, Su Pitzianti, M. Anna). Superato l'abitato di Agruxiau il limite prosegue in direzione sud fino alla Miniera Seddas Moddizis, per poi piegare verso ovest in direzione Gonnese e quindi scendere, seguendo la SS126, fino a Bacu Abis. Da qui, attestandosi prima sulla SP82 e poi sulla SP108 arriva fino al mare sopra Bucca de Flumini.

Il sito si distingue per una elevata eterogeneità ambientale riconducibile principalmente alla diversità dei substrati e delle morfologie costiere: dalle falesie calcaree paleozoiche sottoposte all'erosione marina, appartenenti alle Formazioni di Nebida e Gonnese, a quelle sabbiose e ciottolose, agli affioramenti di scisti

di età cambriana della Puddinga Ordoviciano, tipica formazione geologica dell'Iglesiente. L'area umida di Sa

Masa, anche se di piccola estensione, è di grande interesse naturalistico.

La grande varietà di ambienti consente di ospitare una comunità faunistica ricca e diversificata.

Complessivamente, sono state censite 108 specie d'interesse conservazionistico, di cui ben 53 elencate negli Allegati delle Direttive Habitat e Uccelli.

Particolarmente rilevante è la presenza di numerose specie di uccelli. Lungo la costa nidificano il Marangone dal ciuffo (*Phalacrocorax aristotelis desmarestii*), la Sterna comune (*Sterna hirundo*), e il Falco pellegrino (*Falco peregrinus*); inoltre il sito è frequentato per ragioni trofiche dal Falco della Regina (*Falco eleonora*) ed il Falco pescatore (*Pandion haliaetus*). Nella palude di "Sa Masa", la presenza di canneti e tifeti offrono le condizioni idonee per la nidificazione dell'airone rosso (*Ardea purpurea*) e del Pollo sultano (*Porphyrio porphyrio*); infine, nelle zone boscate è presente lo Sparviere sardo (*Accipiter nisus wolterstorffi*). Per quanto riguarda gli altri gruppi animali, nella comunità anfibia spicca la presenza del Geotritone dell'Iglesiente (*Speleomantes genei*), specie endemica tipica di ambienti cavernicoli, a cui si aggiungono altri due endemismi quali il Discoglossino sardo (*Discoglossus sardus*) e la Raganella sarda (*Hyla sarda*).

5.7.2. Profilo faunistico

Per definire il profilo faunistico oggetto di tutela all'interno della ZSC "Costa di Nebida" sono stati consultati i seguenti elaborati:

- Scheda formulario standard aggiornata a dicembre 2019;
- Piano di gestione della ZSC Costa di Nebida aggiornato al 2014;
- Sopralluogo sul campo per verificare le caratteristiche ambientali specifiche del sito d'intervento progettuale e delle superfici confinanti entro un buffer di raggio pari a 300 metri dalla perimetrazione dell'impianto FV; da tale verifica sul campo è così possibile accertare le idoneità ambientali per ognuna delle specie faunistiche oggetto di tutela non riscontrate direttamente in occasione dei rilievi in situ.

Le specie faunistiche oggetto di tutela sono rappresentate dal gruppo dei vertebrati con 5 classi mentre gli invertebrati sono rappresentati da un'unica specie così come la classe dei pesci (vedi tabelle dalla 19 alla 24); per gli anfibi sono indicate due specie di rilevanza conservazionistica sulla base della direttiva 92/43, ovvero il *geotritone dell'iglesiente* ed il *discoglosso sardo*, mentre per i rettili è indicata solo il *tarantolino* come specie indicata nell'allegato II della D.H- 92/43, mentre le restanti sono specie comuni o d'importanza locale in quanto endemismi.

In merito ai mammiferi sono indicate un totale di 5 specie tutte appartenenti all'ordine dei chiroteri di cui due di particolare interesse conservazionistico (gen. *Rhinolophus*); la classe degli uccelli è quella maggiormente rappresentata con un numero di specie pari a 79.

Nelle tabelle sono state evidenziate in grigio le specie che sono state riscontrate in occasione dei rilievi sul campo e che coincidono con quelle segnalate dalla documentazione di riferimento consultate di cui sopra; si precisa che le categorie conservazionistiche riportate in tabella sono state aggiornate secondo la Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani - Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma, 2013 in quanto nell'aggiornamento del piano di gestione si faceva riferimento alla Lista Rossa 2011 degli Uccelli Nidificanti in Italia



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

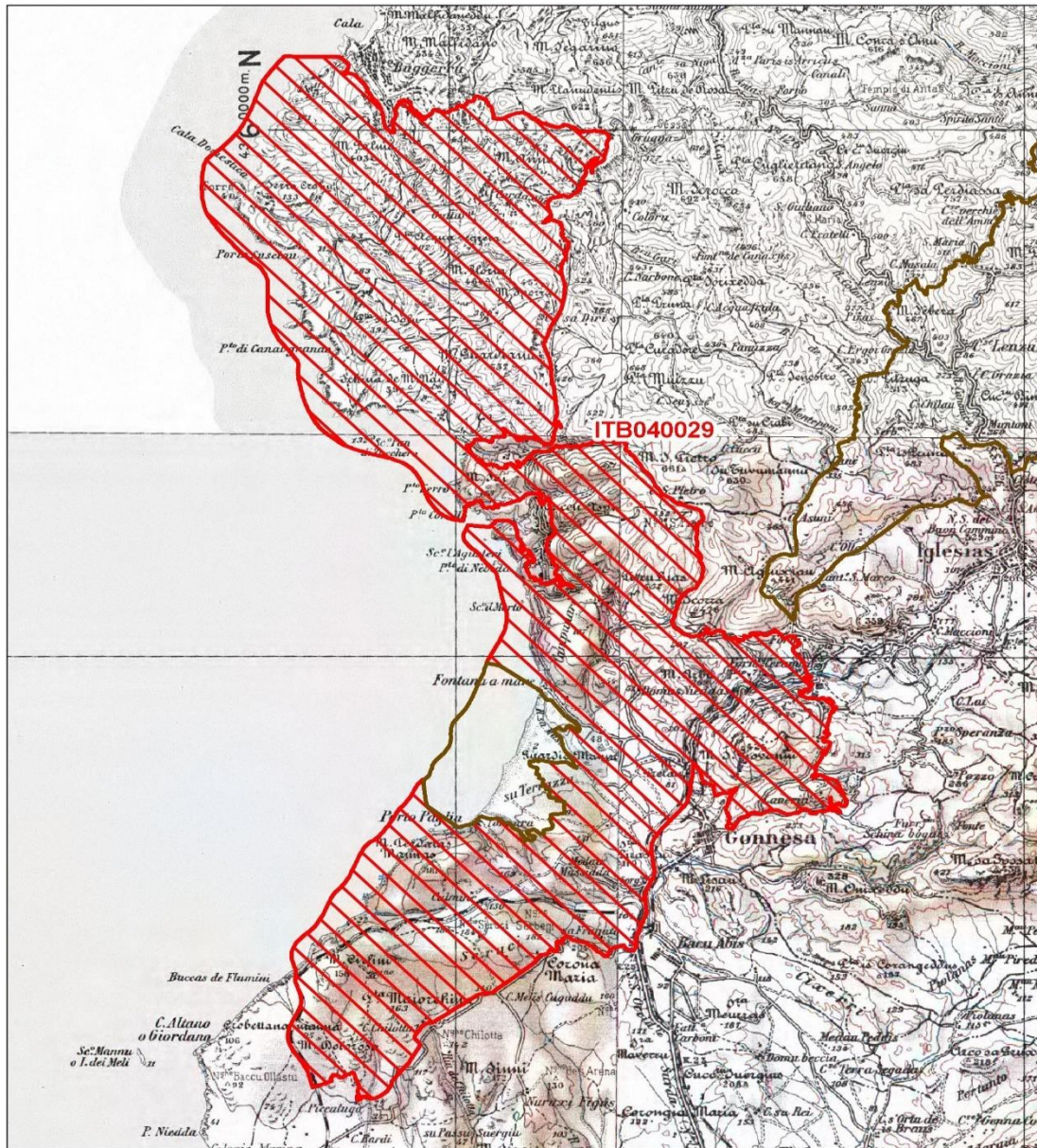


Regione: Sardegna

Codice sito: ITB040029

Superficie (ha): 8433

Denominazione: Costa di Nebida



Data di stampa: 07/12/2010

0 0.6 1.2 Km

Scala 1:100'000

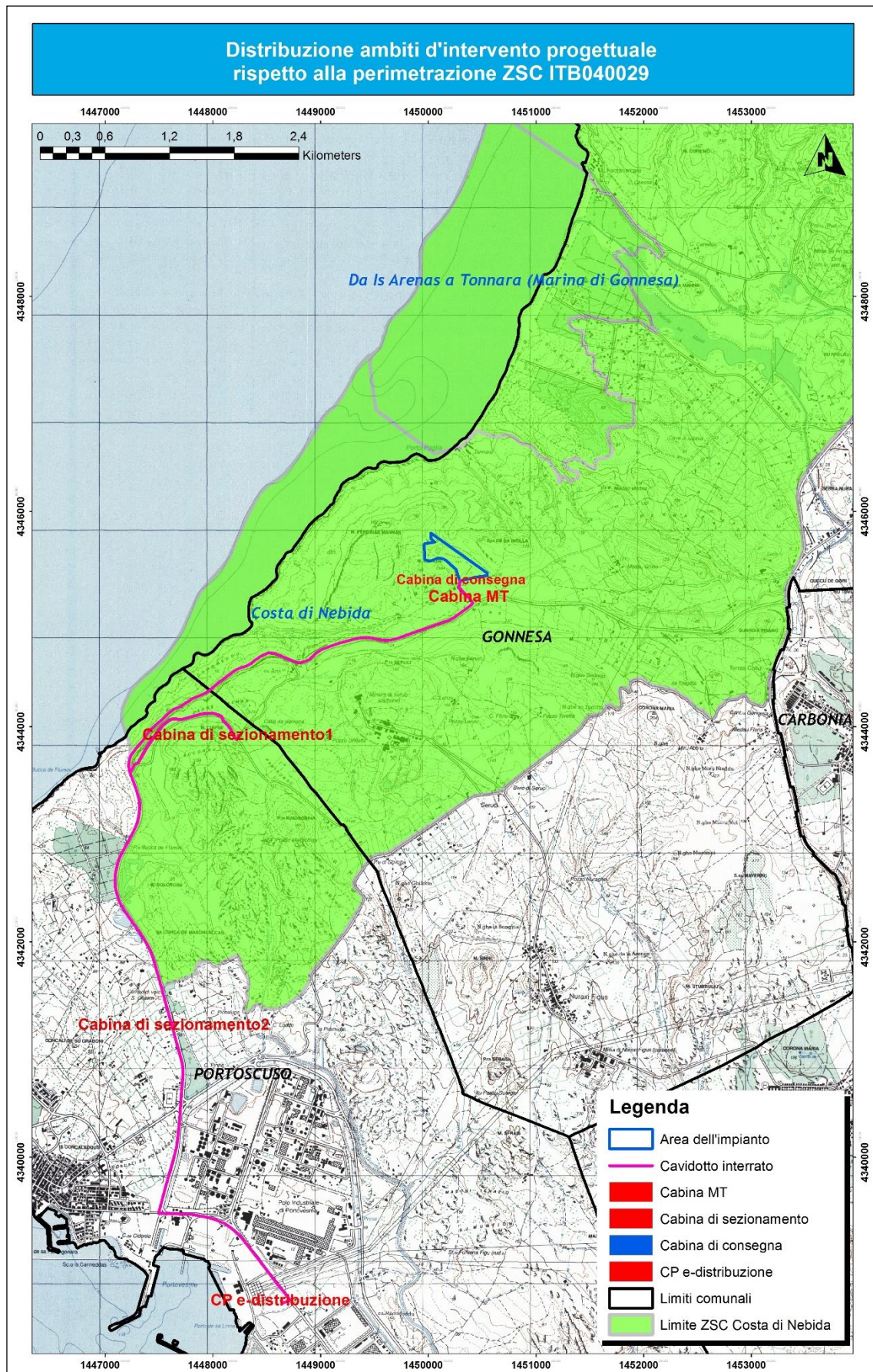


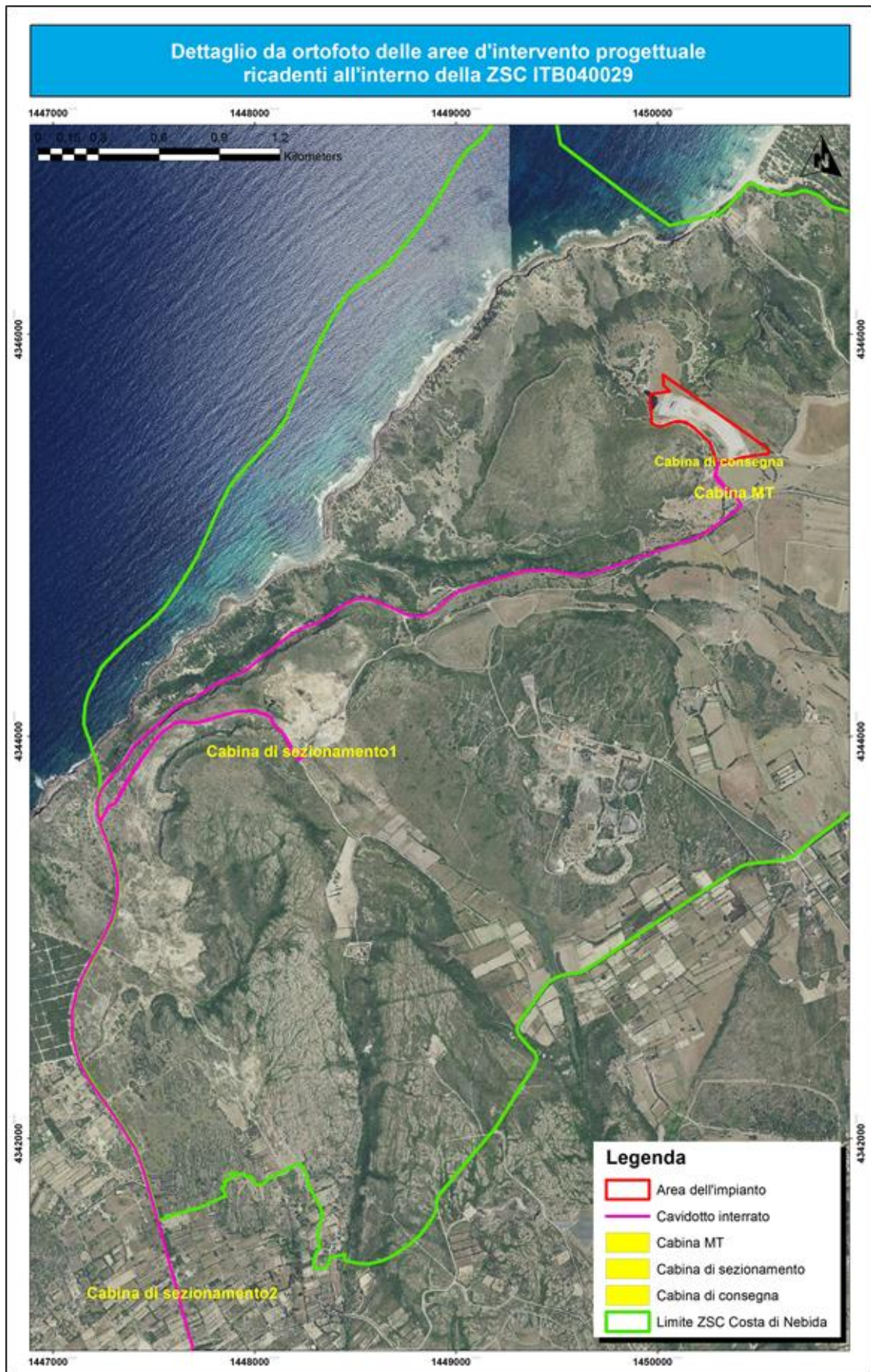
Legenda

-  sito ITB040029
-  altri siti

Base cartografica: IGM 1:100'000

Figura 22: Perimetrazione ZSC ITB040029 nella cartografia ministeriale.





INVERTEBRATI				
Nome scientifico	Nome comune	S.C. IT	S.C.EU	HABITAT DI DIFFUSIONE PRICIPALE
<i>Calicnemis sardiniensis</i>	Cerambice della quercia		EN	Dunali (Buggerru-Gonnesa)

PESCI				
Nome scientifico	Nome comune	S.C. IT	S.C.EU	HABITAT DI DIFFUSIONE PRICIPALE
<i>Alosa fallax</i>	Agone	VU	LC	Marino/pelagico, lagune

ANFIBI				
Nome scientifico	Nome comune	S.C. IT	S.C.EU	HABITAT DI DIFFUSIONE PRICIPALE
<i>Discoglossus sardus</i>	Discoglossos sardo	VU		Stagni, bacini, corsi d'acqua
<i>Atylodes genei</i>	Geotritone dell'Iglesiente	VU	EN	Ipogei, anfratti rocciosi

ANFIBI				
<i>Elenco delle specie di anfibi presenti nell'Allegato II della D.H. 92/43/CEE</i>				
Nome scientifico	Nome comune	S.C. IT	S.C.EU	HABITAT DI DIFFUSIONE PRICIPALE
<i>Discoglossus sardus</i>	Discoglossos sardo	VU		Stagni, bacini, corsi d'acqua
<i>Atylodes genei</i>	Geotritone dell'Iglesiente	VU	EN	Ipogei, anfratti rocciosi
ANFIBI				
<i>specie presenti nell'elenco riportante "altre specie importanti di fauna"</i>				
Nome scientifico	Nome comune	S.C. IT	S.C.EU	HABITAT DI DIFFUSIONE PRICIPALE
<i>Bufo viridis</i>	Rospo smeraldino	LC	LC	Stagni, bacini, corsi d'acqua, macchia
<i>Hyla sarda</i>	Raganella tirrenica	LC	LC	Stagni, bacini, corsi d'acqua, macchia

RETTILI				
<i>Elenco delle specie di rettili presenti nell'Allegato II della D.H. 92/43/CEE</i>				
Nome scientifico	Nome comune	S.C. IT	S.C.EU	HABITAT DI DIFFUSIONE PRICIPALE
<i>Euleptes europaea</i>	Tarantolino	LC	NT	Boschivi, macchia

MAMMIFERI				
<i>Elenco delle specie di mammiferi presenti nell'Allegato II della D.H. 92/43/CEE</i>				
Nome scientifico	Nome comune	S.C. IT	S.C.EU	HABITAT DI DIFFUSIONE PRICIPALE
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Ferro di cavallo maggiore	VU	LC	Boschivi, arbustivi, aperti
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Ferro di cavallo minore	EN	LC	Parzialmente boschivi
MAMMIFERI				
<i>specie presenti nell'elenco riportante "altre specie importanti di fauna"</i>				
<i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di Savi	LC	LC	Boschivo, coltivi, varietà di ambienti
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano	LC	LC	Varietà di ambienti
<i>Tadarida teniotis</i>	Molosso di Cestoni	LC	LC	Varietà di ambienti

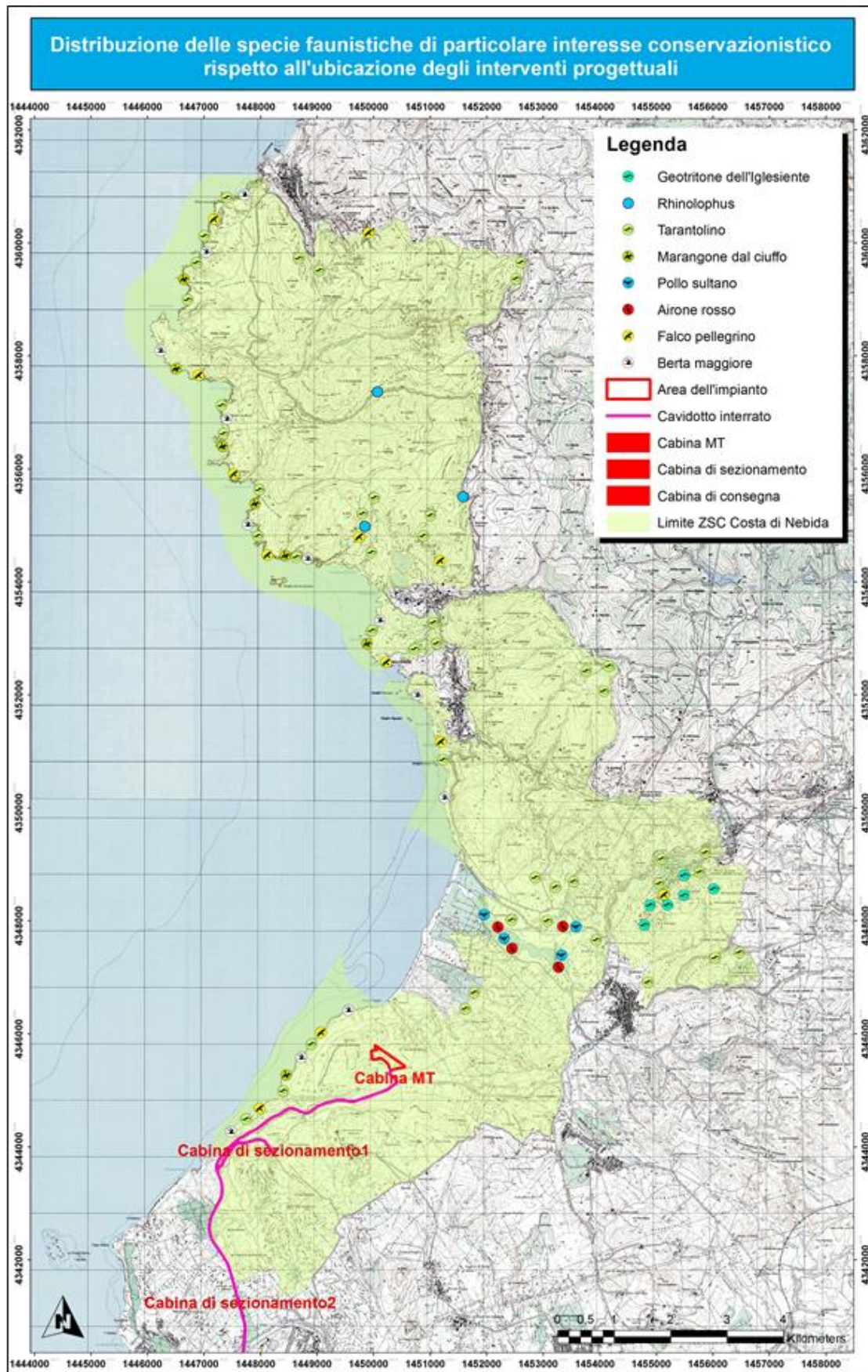
RETTILI				
<i>specie presenti nell'elenco riportante "altre specie importanti di fauna"</i>				
Nome scientifico	Nome comune	S.C. IT	S.C.EU	HABITAT DI DIFFUSIONE PRICIPALE
<i>Chalcides ocellatus</i>	Gongilo	LC		Macchia, costieri rocciosi e sabbiosi
<i>Hierophis viridiflavus</i>	Biacco	LC	LC	Pietraie, muretti a secco, macchia
<i>Hemorrhois hippocrepis</i>	Colubro ferro di cavallo	NT	LC	Pressi zone umide
<i>Natrix natrix cetti</i>	Natrice dal collare	VU		Varietà di ambienti
<i>Podarcis sicula</i>	Lucertola campestre	LC	LC	Varietà di ambienti
<i>Podarcis tiliguerta</i>	Lucertola tirrenica	NT	LC	Varietà di ambienti
<i>Algyroides fitzingeri</i>	Algiroide nano	LC	LC	Varietà di ambienti non aridi

UCCELLI				
Nome scientifico	Nome comune	S.C. IT	S.C.EU	HABITAT DI DIFFUSIONE PRICIPALE
<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere sardo	LC	LC	Boschivi, macchia
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Cannaiola	LC	LC	Canneti, zone umide
<i>Actitis hypoleucos</i>	Piro piro piccolo	NT	LC	Zone umide
<i>Alcedo atthis</i>	Martin pescatore	LC	LC	Corsi d'acqua, pozze, bacini, stagni
<i>Alectoris barbara</i>	Pernice sarda	DD	LC	Macchia mediterranea, gariga
<i>Anas crecca</i>	Alzavola	EN	LC	Zone umide
<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale	LC	LC	Zone umide
<i>Anas querquedula</i>	Marzaiola	VU	LC	Zone umide
<i>Aythya ferina</i>	Moriglione	EN	LC	Zone umide
<i>Aythya nyroca</i>	Moretta tabaccata	EN	NT	Zone umide
<i>Anthus spinoletta</i>	Spioncello	LC	LC	Ambienti aperti con vegetazione rada
<i>Apus apus</i>	Rondone comune	LC	LC	Zone aperte
<i>Apus pallidus</i>	Rondone pallido	LC	LC	Zone aperte
<i>Apus melba</i>	Rondone maggiore	LC	LC	Zone aperte
<i>Aquila chrysaetos</i>	Aquila reale	NT	LC	Montano/collinari, gariga, macchia
<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino	LC	LC	Zone umide
<i>Ardea purpurea</i>	Airone rosso	LC	LC	Zone umide
<i>Ardeola ralloides</i>	Sgarza ciuffetto	LC	LC	
<i>Buteo buteo</i>	Poiana	LC	LC	Aperti collinari, montani, pianeggianti
<i>Calonectris diomedea</i>	Berta maggiore	LC	LC	Marino costiero/pelagico
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	LC	LC	Boschivi, radure arboree
<i>Charadrius dubius</i>	Corriere piccolo	NT	LC	Zone umide, costiere sabbiose
<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	NT	LC	Pascoli, zone aperte, gariga
<i>Carduelis cannabina</i>	Fanello	NT	LC	Gariga, pascoli
<i>Carduelis chloris</i>	Verdone	NT	LC	Gariga, zone aperte, macchia bassa
<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	VU	LC	Paludi, canneti, stagni, lagune
<i>Columba livia</i>	Colombo selvatico	DD	LC	Varietà di ambienti, coste rocciose
<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	LC	LC	Boschivo
<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	LC	LC	Boschivo, macchia, gariga
<i>Delichon urbicum</i>	Balestruccio	NT	LC	Pascoli, gariga, aree urbane
<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta	LC	LC	Paludi, canneti, canali
<i>Emberiza schoeniclus</i>	Migliarino di palude	NT	LC	Canneti, coltivi
<i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo	LC	LC	Coltivi, pascoli
<i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso	LC	LC	Boschivo, macchia, parchi urbani

<i>Falco eleonora</i>	Falco della regina	VU	LC	Marino costiero
<i>Falco peregrinus</i>	Falco pellegrino	LC	LC	Costiero, rupi, canyon
<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	LC	LC	Aperti collinari, montani, pianeggianti
<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	LC	LC	Boschi, macchia alta, pascoli
<i>Fulica atra</i>	Folaga	LA	LC	Zone umide
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinella d'acqua	LC	LC	Zone umide
<i>Gallinago gallinago</i>	Beccaccino	LC	LC	Zone umide
<i>Hirundo rustica</i>	Rondine	NT	LC	Pascoli, gariga, foraggiere
<i>Jynx torquilla</i>	Torcicollo	EN	LC	Boschivo
<i>Ixobrychus minutus</i>	Tarabusino	VU	LC	Zone umide
<i>Larus michiehellis</i>	Gabbiano reale	LC	LC	Marino costiero, zone urbane
<i>Lanius senator</i>	Averla capirossa	EN	LC	Ambienti aperti con presenza di siepi
<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	LC	LC	Pascoli, gariga, radure
<i>Ichthyaetus audouinii</i>	Gabbiano corso	NT	NT	Marino costiero
<i>Motacilla flava</i>	Cutrettola	VU	LC	Ambienti aperti, zone umide
<i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina gialla	LC	LC	Varietà di ambienti, coste, coltivi
<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca	LC	LC	Varietà di ambienti aperti, zone urbane
<i>Merops apiaster</i>	Gruccione	LC	LC	Gariga, coltivi, pascoli
<i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche	LC	LC	Boschi con aperti, parchi urbani
<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo	LC	LC	Boschivi latifoglie/conifere, aree aperte
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorano	LC	LC	Costiero, marino, zone umide
<i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>	Marangone dal ciuffo	LC	LC	Marino, lagunare
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Codiroso spazzacamino	LC	LC	Siepi, macchia bassa, pascoli
<i>Porphyrio porphyrio</i>	Pollo sultano	NT	LC	Zone umide
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Culbianco	NT	LC	Zone aperte, rocciose, pascoli
<i>Otus scops</i>	Assiolo	LC	LC	Boschivo
<i>Phylloscopus collybita</i>	Lui piccolo	LC	LC	Boschivo, macchia alta
<i>Remiz pendulinus</i>	Pendolino	VU	LC	Boschi costieri, canneti
<i>Saxicola rubetra</i>	Stiaccino	LC	LC	Zone aperte, vegetazione bassa, pascoli
<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo	VU	LC	Gariga, pascoli, macchia bassa
<i>Serinus serinus</i>	Verzellino	LC	LC	Filari arborei, gariga, pascoli
<i>Sterna albifrons</i>	Fratichello	EN		Zone umide, marino
<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora selvatica	LC	LC	Pascoli, macchia bassa
<i>Sturnus vulgaris</i>	Storno comune	LC	LC	Coltivi, pascoli, zone urbane
<i>Sylvia borin</i>	Beccafico	LC	LC	Boschi con radure, parchi urbani
<i>Sylvia cantillans</i>	Sterpazzolina	LC	LC	Macchia bassa, gariga
<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	LC	LC	Macchia, gariga, siepi
<i>Sylvia sarda</i>	Magnanina sarda	LC	LC	Macchia, gariga
<i>Sylvia undata</i>	Magnanina	LC	LC	Macchia, gariga
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Tuffetto comune	LC	LC	Zone umide
<i>Turdus merula</i>	Merlo	LC	LC	Macchia, boschi

<i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio	LC	LC	Macchia mediterranea
<i>Turdus viscivorus</i>	Tordela	LC	LC	Boschivo, macchia mediterranea
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo	LC	LC	Boschivo, macchia
<i>Upupa epops</i>	Upupa	LC	LC	Gariga, coltivi, pascoli, pascoli arborati

In occasione dell'aggiornamento del piano di gestione è stata elaborata una cartografia tematica riguardante la distribuzione delle specie ritenute di maggiore interesse conservazionistico; l'informazione delle distribuzioni e localizzazioni specifiche sono state impiegate per verificare eventuali sovrapposizioni con gli ambiti d'intervento progettuale (vedi fig. 19). I dati distributivi riportati in mappa riguardano le seguenti specie faunistiche: *geotritone dell'Iglesiente*, *tarantolino*, distribuzione dei siti della chiroterofauna limitatamente al genere *Rhinolophus*, *berta maggiore*, *airone rosso*, *falco pellegrino*, *pollo sultano* e *marangone dal ciuffo*. Nel caso delle altre specie, nei casi di mancanza certa del dato distributivo, si è considerata la presenza/assenza potenziale sulla base delle caratteristiche di copertura del suolo in termini di idoneità specifica.



6. ANALISI DEI POTENZIALI FATTORI D'INCIDENZA

6.1 Componente floristico-vegetazionale ed habitat

L'area individuata per la realizzazione del progetto si presenta fortemente degradata e priva di elementi floristici e vegetazionali associabili a condizioni di naturalità e integrità ecologica.

L'area è situata sul fondo di un avvallamento in continuità con le aree subpianeggianti ad uso agropastorale situate più a sud e a est. Tutte le emergenze floristiche e vegetazioni, la cui presenza è stata rilevata, o è ipotizzabile, nel territorio oggetto di indagine si trovano invece oltre il crinale che separa l'area della cava dismessa dalle colline situate a nord e dagli ambienti costieri a ovest, che ospitano rispettivamente le formazioni forestali dominate da *Juniperus phoenicea ssp. turbinata* (habitat 5210) e le aree dunali con la presenza di tipici habitat psammofili (2210, 2260 e 2250*). Il raro endemismo *Genista valsecchiae* e i prati potenzialmente inquadrabili nell'habitat 6220* si trovano anch'essi esclusivamente sui pendii opposti rispetto ai versanti che delimitano l'area di intervento, sempre esposti a nord e a ovest.

L'assenza di habitat nell'area d'intervento è confermata anche dal relativo tematismo cartografico elaborato per il Piano di Gestione della ZSC (figura 20).

L'unica specie endemica presente nell'area di intervento è *Euphorbia pithyusa ssp. cupanii*, abbondante sui materiali incoerenti, sia fini che grossolani (ghiaie e ciottoli) derivati dall'attività estrattiva. Come detto sopra, si tratta di un taxon che non riveste un reale interesse conservazionistico, sia per la sua ampia diffusione nel territorio sardo, sia per la sua capacità di insediarsi su terreni e materiali poveri, spesso derivanti dall'azione umana, come massicciate di strade, discariche di scorie metallurgiche o, come nel caso in oggetto, attività di cava.

Il Piano di Gestione della ZSC non fornisce elaborati cartografici sulla distribuzione delle specie di interesse comunitario.

Per quanto sin qui rappresentato, si può concludere che l'intervento in progetto non avrà alcuna influenza su habitat e specie floristiche di interesse comunitario né su altre specie o comunità vegetali di valore conservazionistico.

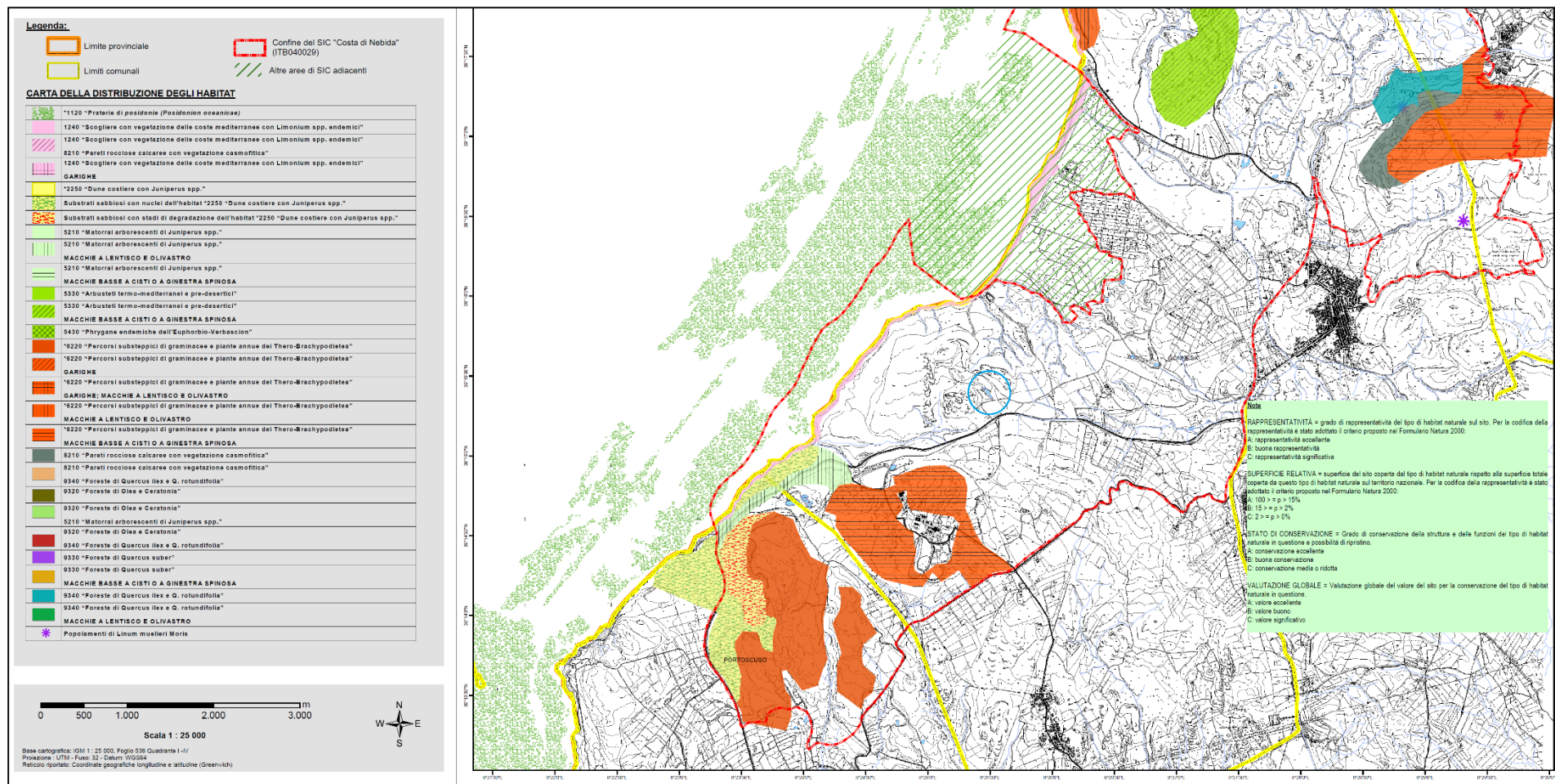


Figura 26: Inquadramento dell'area d'intervento (circolo azzurro) nella carta degli habitat del Piano di Gestione della ZSC "Costa di Nebida".

6.2 Componente faunistica terrestre.

Al fine di stimare l'entità delle incidenze potenziali sulla componente faunistica, sono stati verificati quali dei seguenti aspetti limitanti potessero manifestarsi nella fase di cantiere e nella fase di esercizio:

- *Mortalità* – le attività previste nella fase di cantiere e quelle che caratterizzano la fase di esercizio, comportano una certa mortalità diretta di individui appartenenti alla specie (in tab. 25 abbr. abb);
- *Sottrazione habitat di riproduzione* – la fase di cantiere e quella di esercizio comportano l'occupazione temporanea o permanente di superfici che una data specie utilizza per finalità riproduttive (in tab. 25 abbr. shr);
- *Sottrazione habitat di alimentazione* – la fase di cantiere e quella di esercizio comportano l'occupazione temporanea o permanente di superfici che una data specie utilizza per finalità trofiche (in tab. 25 abbr. sha) ;
- *Allontanamento* – in risposta agli stimoli ottici e acustici generati durante la fase di cantiere e di esercizio, una specie tende ad abbandonare temporaneamente o definitivamente una data area del proprio home range (in tab. XX indicato con d.o. e d.a. = disturbo ottico e disturbo acustico).

Per ognuna delle tipologie d'incidenze di cui sopra è specificata l'entità dell'incidenza secondo la terminologia e scala cromatica riportato di seguito:

incidenza assente	
incidenza lieve	
incidenza moderata	
incidenza critica	

Oltre a definire qualitativamente l'incidenza, di quest'ultima è indicata anche la durata, pertanto alla scala cromatica di cui sopra è associata una lettera che indica se l'incidenza potenziale riscontrata è di tipo *permanente (P)* o *temporaneo (T)*.

Per la fase di cantiere si prevede una tempistica di circa 11 mesi come da cronoprogramma; in questo periodo saranno impiegati automezzi speciali per le attività di riempimento dei due bacini, si prevede il livellamento e pulizia complessiva dell'area destinata ad essere occupata dai pannelli fotovoltaici ed infine l'installazione di questi ultimi unitamente alle opere di rete e perimetrazione del sito di produzione energetica.

La durata della fase di esercizio è stimata in 35 anni durante i quali all'interno dell'area saranno adottate le abituali misure di manutenzione da parte del personale addetto che consistono nel controllo e verifica del funzionamento delle apparecchiature, della produzione dell'impianto e della gestione delle superfici libere.

Tabella 7: tabella di sintesi delle potenziali incidenze stimate sulla componente faunistica.

SPECIE		INCIDENZA F.C.					INCIDENZA F.E.				
Nome scientifico	Nome comune	abb	shr	sha	d.a	d.o	abb	shr	sha	d.a	d.o
<i>Calicnemis sardiniensis</i>	Cerambice della quercia										
<i>Alosa fallax</i>	Agone										
<i>Discoglossus sardus</i>	Discoglossino sardo	T	P	P							
<i>Atylodes genei</i>	Geotritone dell'Iglesiente										
<i>Bufo viridis</i>	Rospo smeraldino	T	P	P							
<i>Hyla sarda</i>	Raganella tirrenica	T	P	P							
<i>Euleptes europaea</i>	Tarantolino										
<i>Chalcides ocellatus</i>	Gongilo										
<i>Hierophis viridiflavus</i>	Biacco				T	T					
<i>Hemorrhois hippocrepis</i>	Colubro ferro di cavallo										
<i>Natrix natrix cetti</i>	Natrice dal collare										
<i>Podarcis sicula</i>	Lucertola campestre		P	P	T	T					
<i>Podarcis tiliguerta</i>	Lucertola tirrenica		P	P	T	T					
<i>Algyroides fitzingeri</i>	Algiroide nano										
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Ferro di cavallo maggiore										
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Ferro di cavallo minore										
<i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di Savi										
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano										
<i>Tadarida teniotis</i>	Molosso di Cestoni										
<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere sardo										
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Cannaiola										
<i>Actitis hypoleucos</i>	Piro piro piccolo										
<i>Alcedo atthis</i>	Martin pescatore										
<i>Alectoris barbara</i>	Pernice sarda				T	T					
<i>Anas crecca</i>	Alzavola										
<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale										
<i>Anas querquedula</i>	Marzaiola										
<i>Aythya ferina</i>	Moriglione										
<i>Aythya nyroca</i>	Moretta tabaccata										
<i>Anthus spinoletta</i>	Spioncello										

<i>Apus apus</i>	Rondone comune																		
<i>Apus pallidus</i>	Rondone pallido																		
<i>Apus melba</i>	Rondone maggiore																		
<i>Aquila chrysaetos</i>	Aquila reale																		
<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino																		
<i>Ardea purpurea</i>	Airone rosso																		
<i>Ardeola ralloides</i>	Sgarza ciuffetto																		
<i>Buteo buteo</i>	Poiana																		
<i>Calonectris diomedea</i>	Berta maggiore																		
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre																		
<i>Charadrius dubius</i>	Corriere piccolo																		
<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino								T	T									
<i>Carduelis cannabina</i>	Fanello								T	T									
<i>Carduelis chloris</i>	Verdone								T	T									
<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude																		
<i>Columba livia</i>	Colombo selvatico																		
<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio																		
<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo																		
<i>Delichon urbicum</i>	Balestruccio																		
<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta																		
<i>Emberiza schoeniclus</i>	Migliarino di palude																		
<i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo								T	T									
<i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso																		
<i>Falco eleonora</i>	Falco della regina																		
<i>Falco peregrinus</i>	Falco pellegrino																		
<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio								T	T									
<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello																		
<i>Fulica atra</i>	Folaga	T	P	P															
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinella d'acqua	T	P	P															
<i>Gallinago gallinago</i>	Beccaccino																		
<i>Hirundo rustica</i>	Rondine																		
<i>Jynx torquilla</i>	Torcicollo																		
<i>Ixobrychus minutus</i>	Tarabusino																		
<i>Larus michiehellis</i>	Gabbiano reale								P	P									
<i>Lanius senator</i>	Averla capirossa																		
<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla																		
<i>Ichthyaetus audouinii</i>	Gabbiano corso																		
<i>Motacilla flava</i>	Cutrettola																		
<i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina gialla																		
<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca																		
<i>Merops apiaster</i>	Gruccione	T	P	P															
<i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche																		
<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo																		
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorano																		
<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	Marangone dal ciuffo																		
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Codiroso spazzacamino																		
<i>Porphyrio porphyrio</i>	Pollo sultano																		
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Culbianco																		

<i>Otus scops</i>	Assiolo																
<i>Phylloscopus collybita</i>	Lui piccolo																
<i>Remiz pendulinus</i>	Pendolino																
<i>Saxicola rubetra</i>	Stiaccino					T	T										
<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo					T	T										
<i>Serinus serinus</i>	Verzellino					T	T										
<i>Sterna albifrons</i>	Fratricello																
<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora selvatica																
<i>Sturnus vulgaris</i>	Storno comune																
<i>Sylvia sarda</i>	Magnanina sarda					T	T										
<i>Sylvia undata</i>	Magnanina					T	T										
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Tuffetto comune	T	P	P													
<i>Turdus merula</i>	Merlo																
<i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio																
<i>Turdus viscivorus</i>	Tordela																
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo																
<i>Upupa epops</i>	Upupa																

Secondo quanto riportato nella tabella precedente, sono 22 le specie per le quali si evidenzia la possibilità che si verifichino incidenze di vario tipo; 3 specie appartenenti alla classe dei rettili, 3 a quella degli anfibi e 16 alla classe degli uccelli. In particolare per il *biacco* si prevede un tipo d'incidenza temporanea lieve determinata dalle attività previste nella fase di cantiere che possono determinare un disturbo e conseguente allontanamento dalle aree adiacenti, gariga e pascoli, frequentate dal colubro. Stesso tipo d'incidenza si prevede anche a carico della *lucertola tirrenica* e della *lucertola campestre*; entrambe le specie frequentano non solo gli habitat adiacenti al sito d'intervento ma anche quest'ultimo per ragioni riproduttive ed alimentari in quanto sfruttano i diffusi anfratti ed habitat rocciosi che caratterizzano l'area di progetto. In questo caso la realizzazione comporta, anche se notevolmente ridotta in termini di superficie, sottrazione di habitat riproduttivo e trofico permanente.

Per quanto riguarda le 14 specie di uccelli soggette ad incidenza lieve, per il solo *gabbiano reale* si presuppone un effetto permanente in quanto è l'unica specie che utilizza gli ambiti d'intervento progettuale come sito di sosta, in particolare i cumuli di materiali inerti; al contrario tutte le altre specie, appartenenti all'ordine dei passeriformi, sono diffuse negli ambienti adiacenti caratterizzati da macchia mediterranea, gariga e pascoli pertanto l'avvio delle attività di cantiere, potrebbe causare l'allontanamento temporaneo causato dal disturbo degli automezzi e del personale.

Incidenza maggiore, di entità moderata, è prevista per la *pernice sarda*; il galliforme è presente come nidificante negli habitat contermini al sito d'intervento progettuale, pertanto l'avvio della fase di

cantiere in coincidenza con l'inizio del periodo riproduttivo potrebbe causare l'abbandono di eventuali nidi vicini all'area dell'impianto.

L'incidenza di entità più critica è dovuta alla presenza dei due laghetti artificiali per i quali il progetto prevede un loro interrimento; attualmente i due ambienti acquatici sono stati colonizzati certamente, e in essi vi si riproducono, dalla *raganella tirrenica*, dalla *folaga*, dal *tuffetto*, dalla *gallinella d'acqua* e dal *gruccione*. In merito al *discoglossa sardo* ed al *rospo smeraldino*, nonostante non siano state condotte delle ricerche specifiche per accertarne la presenza all'interno dei due bacini, le caratteristiche del territorio circostante e la presenza di entrambe le specie nell'area vasta, soprattutto del *rospo smeraldino*, inducono ad includerle, per ragioni precauzionali, come specie potenzialmente presenti. Gli interventi d'interrimento determinerebbero la scomparsa permanente di due siti utilizzati sia per ragioni riproduttive che trofiche dalle specie di anfibi ma anche dalle specie di uccelli ad esclusione del *gruccione* che utilizza una delle pareti terrose prospicienti uno dei due laghetti come sito di nidificazione, mentre le aree di alimentazione sono in habitat circostanti. Le azioni di ricoprimento dei due laghetti determinerebbero inoltre anche la mortalità sulle specie di anfibi sia di soggetti adulti sia di soggetti in stadio larvale e/o la perdita delle ovature. Anche per quanto riguarda le specie di uccelli, qualora i lavori della fase cantiere fossero avviati durante la stagione riproduttiva, sono prevedibili casi di mortalità in questo caso a danno dei nidiacei e/o delle uova, non degli adulti che disturbati dalle attività di cantiere si allontanerebbero dal sito riproduttivo. Come evidenziato in tabella 25, le incidenze sono previste unicamente nella fase di cantiere in ragione del fatto che le modalità di esercizio previste nella fase di produzione, non si ritiene possano determinare effetti critici e significativi sulle specie presenti negli habitat adiacenti; l'impianto fotovoltaico infatti non produce emissioni acustiche tali da causare un disturbo diretto, inoltre la produzione energetica non si fonda sul movimento di apparecchiature che potrebbero generare degli stimoli ottici a danno delle specie faunistiche. Si sottolinea inoltre che la presenza dell'uomo è limitata ad una manutenzione ordinaria delle apparecchiature con frequenze e durate molto contenute nell'arco dell'anno.

7. INCIDENZA E MITIGAZIONI PROPOSTE

7.1 Componente faunistica.

In relazione a quanto evidenziato nel paragrafo precedente riguardo le potenziali incidenze a carico della componente faunistica, sono di seguito proposte alcune misure mitigative specifiche al fine di attenuare gli effetti negativi conseguenti la fase di cantiere.

Per le incidenze ritenute più critiche, nel caso degli anfibi, si propone quanto segue:

- Le azioni di interrimento dei laghetti di cava dovrebbero essere eseguite nel mese di gennaio, ovvero quando non sono ancora state deposte le ovature e l'attività degli anfibi è ridotta al minimo in quanto le specie trascorrono un certo periodo in ibernazione al di fuori del contesto delle zone umide;
- Qualora non fosse possibile attuare la misura mitigativa precedente, si propone di effettuare le catture dei soggetti adulti, larvali ed eventuali ovature per il trasporto e rilascio immediato in zone umide presenti nel contesto ambientale adiacente.

L'applicazione di una delle due misure, come riportato nella tabella 26 ridurrebbe considerevolmente l'entità dell'incidenza sugli effetti di mortalità a carico degli individui delle varie specie; rimarrebbe moderata e/o lieve l'entità dell'incidenza riguardante la perdita di superficie utilizzate per alimentazione in quanto è bassa la percentuale di superficie sottratta permanentemente rispetto a quella disponibile nella ZSC, inoltre la *raganella tirrenica* ed il *rospo smeraldino* non sono strettamente legate agli ambiti acquatici per il reperimento trofico.

Per le specie di rettili, in relazione all'entità e tipologia di incidenza indicata non si ritiene debbano essere proposte misure mitigative considerata l'elevata disponibilità di habitat idonei e la variabilità degli ambienti frequentati da tutte e tre le specie.

Nel caso dell'avifauna le azioni mitigative suggerite sono le seguenti:

- L'avvio della fase di cantiere, soprattutto per ciò che concerne le attività maggiormente impattanti sotto il profilo della movimentazione mezzi ed emissioni acustiche, compreso l'interrimento dei laghetti di cava, non dovrà coincidere con il periodo compreso tra la seconda metà del mese di marzo, aprile e la prima metà del mese di giugno al fine di salvaguardare i periodi di deposizione delle specie legate agli habitat acquatici (anfibi, folaga, tuffetto e gallinella d'acqua) ed alla macchia mediterranea (pernice sarda).

- Per le altre specie avifaunistiche, passeriformi e falconiformi, non sono state indicate soluzioni mitigative considerate l'entità delle incidenze di tipo lieve e reversibile; si evidenzia inoltre che le specie indicate, spesso associate ad habitat agricoli e pascoli, mostrano un'abituale tolleranza alla costante presenza antropica ed allo svolgimento delle attività produttive associate.

Tabella 8: tabella di sintesi delle potenziali incidenze stimate sulla componente faunistica.

SPECIE		INCIDENZA F.C.					INCIDENZA F.C. CON MITIGAZIONE				
Nome scientifico	Nome comune	abb	shr	sha	d.a	d.o	abb	shr	sha	d.a	d.o
<i>Discoglossus sardus</i>	Discoglossos sardo	T	P	P			P				
<i>Bufo viridis</i>	Rospo smeraldino	T	P	P			P				
<i>Hyla sarda</i>	Raganella tirrenica	T	P	P			P				
<i>Hierophis viridiflavus</i>	Biacco				T	T	mitigazioni non previste				
<i>Podarcis sicula</i>	Lucertola campestre		P	P	T	T	mitigazioni non previste				
<i>Podarcis tiliguerta</i>	Lucertola tirrenica		P	P	T	T	mitigazioni non previste				
<i>Alectoris barbara</i>	Pernice sarda				T	T				T	T
<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino				T	T	mitigazioni non previste				
<i>Carduelis cannabina</i>	Fanello				T	T	mitigazioni non previste				
<i>Carduelis chloris</i>	Verdone				T	T	mitigazioni non previste				
<i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo				T	T	mitigazioni non previste				
<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio				T	T	mitigazioni non previste				
<i>Fulica atra</i>	Folaga	T	P	P				P	P		
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinella d'acqua	T	P	P				P	P		
<i>Larus michiehellis</i>	Gabbiano reale				P	P					
<i>Merops apiaster</i>	Gruccione	T	P	P				P	P		
<i>Saxicola rubetra</i>	Stiaccino				T	T	mitigazioni non previste				
<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo				T	T	mitigazioni non previste				
<i>Serinus serinus</i>	Verzellino				T	T	mitigazioni non previste				
<i>Sylvia sarda</i>	Magnanina sarda				T	T	mitigazioni non previste				
<i>Sylvia undata</i>	Magnanina				T	T	mitigazioni non previste				
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Tuffetto comune	T	P	P				P	P		

BIBLIOGRAFIA

- Angiolini C., Bacchetta G., Brullo S., Casti M., Giusso del Galdo G. & Guarino R., 2005. The vegetation of mining dumps in SW-Sardinia. *Feddes Repert.*, 116: 243-276.
- Bensettiti F., Gaudillat V., Malengreau D. & Quéré E. (Eds.), 2002. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 6 - Espèces végétales. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris.
- Bacchetta G. & Serra G., 2007. Inquadramento Vegetazionale. In: De Martini A., Nudda G., Boni C., Delogu G. (Eds.), Piano Forestale Ambientale Regionale. Allegato I - Scheda descrittiva di distretto, 24 – Isole Sulcitane. Regione Autonoma della Sardegna – Assessorato della Difesa dell'Ambiente, Cagliari.
- Bacchetta G., Bagella S., Biondi E., Farris E., Filigheddu R. & Mossa L., 2009. Vegetazione forestale e serie di vegetazione della Sardegna (con rappresentazione cartografica alla scala 1:350.000). *Fitosociologia*, 46(1) suppl. 1: 3-82.
- Canu S., Rosati L., Fiori M., Motroni A., Filigheddu R. & Farris E., 2015. Bioclimate map of Sardinia (Italy). *Journal of Maps*, 11(5): 711-718.
- Fenu G., Cogoni D., Casti M. & Bacchetta G., 2012. *Linum muelleri*. *Inf. Bot. Ital.*, 44(2): 405-474.
- Pignatti S., 2018. Flora d'Italia vol. IV. Edagricole.
- Rivas-Martínez S., Sánchez-Mata D. & Costa M., 1999. North American boreal and western temperate forest vegetation (Syntaxonomical synopsis of the potential natural plant communities of North America, II). *Itinera Geobot.* 12: 5-316.
- Rivas-Martínez S., Rivas-Sáenz S. & Penas-Merino A., 2011. Worldwide Bioclimatic classification system. *Global Geobotany* 1: 1-638.
- Snogerup S., Gustafsson M. & Bothmer R.V., 1990. Brassica sect. Brassica (Brassicaceae). I. Taxonomy and variation. *Willdenowia*, 19: 271-365.
- Santo A., Fenu G. & Bacchetta G., 2013. *Rouya Polygama*. *Inf. Bot. Ital.*, 45(1): 175-177.
- Valsecchi F., 1980. Le Piante endemiche della Sardegna: 80-83. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, 19: 323-342.
- Commissione europea DG Ambiente. *Valutazione di piani e progetti aventi un'incidenza significativa sui siti della rete Natura 2000; guida metodologica alle disposizioni dell'articolo 6, paragrafi 3 e 4 della direttiva Habitat. 92/43/CEE.*
- Grussu M. Aves Ichnusae volume 4 (I-II) 2001. *Checklist of the birds of Sardinia updated to december 2001.*
- GOS & Grussu M., 2017. Gli uccelli nidificanti in Sardegna. Status, distribuzione e popolazione aggiornati al 2016. Bollettino del Gruppo Ornitologico sardo, volume II, 2017.
- E. Calvario, M. Gustin, S. Sarrocco, U. Gallo-Orsi, F. Bulgarini, F. Fraticelli, A. Gariboldi, P.A. Bricchetti, F. Petretti & B. Massa. LIPU-WWF 1998 *Nuova Lista Rossa degli Uccelli Nidificanti in Italia.*
- PLATYPUS srl, 2011. *Piano Faunistico Venatorio Provincia di Carbonia-Iglesias.*
- Regione Autonoma Sardegna, Università degli Studi di Sassari, Università degli Studi di Pavia, Università degli Studi di Firenze e Università degli Studi di Cagliari. *Carta delle vocazioni faunistiche della Sardegna, 2010.*
- Rondinini, C., Battistoni, A., Peronace, V., Teofili, C. (compilatori). 2013. Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma
- TEMI srl, 2014. Aggiornamento del Piano di Gestione del SIC Costa di Nebida.