



# COMUNE DI PORTOSCUSO

## Provincia del Sud Sardegna



allegato

# N.1

**PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA**  
**Potenza Nominale 111,2 MWp - Potenza in immissione 110 MW**

**-progetto definitivo-**

**RELAZIONE AGRO-FORESTALE**

**scala**

**\*\*\*\*\***

**data:** *Novembre 2023*

*rev00*

**\*\*\*\*\***

**\*\*\*\***

**collaboratori:**

*ing. Carmine Falconi  
ing. Cristian Cannaos  
ing. Giuseppe Onni  
ing. Valerio Parducci  
ing. Enzo Battaglia  
dr geolog. Marcello Miscali  
dr for. Carlo Poddi  
dr agr. Francesco Casu  
dr archeol. Pietro Francesco Serreli*

**committente**



**MYT SARDINIA 2 S.r.l.**  
**Piazza Fontana, 6**  
**20122 Milano (MI)**

**progettisti**

***ing. Giovanni A. Saraceno***

***dr agr. Francesco Saverio Mameli***

***arch. Giovanni Soru***

**consulenze:**

*geom. Paolo Nieddu*

ATP: studio LAAB srl - arch. G.Soru - c.so V. Veneto, 61 - Bitti (NU) tel: 0784414406 3288287712- e-mail: drfran13@gmail.com archsoru@gmail.com

3E INGEGNERIA srl - via Gioacchino Volpe, 92 - 56121 Ospedaletto (PI) tel: 050 44428 - e-mail: info@3eingegneria.it

## INDICE

<b>INDICE</b> .....	2
<b>1 UBICAZIONE E CARATTERISTICHE DELL' IMPIANTO</b> .....	5
1.1 <b>Inquadramento amministrativo e corografia dell'area d'impianto</b> .....	5
1.2 <b>Caratteristiche e dimensionamento dell'impianto</b> .....	5
1.3 <b>Ripuliture della vegetazione pre-esistente e livellamenti</b> .....	7
<b>2 VINCOLI, NORME DI TUTELA AMBIENTALE E PIANIFICAZIONE TERRITORIALE</b> .....	8
2.1 <b>Piano Urbanistico del Comune di Portoscuso</b> .....	9
<b>3 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO, GEOLOGICO E LITOLOGICO</b> .....	12
<b>4 INQUADRAMENTO PEDOLOGICO, CAPACITÀ DI USO DEL SUOLO/LAND CAPABILITY</b> .....	16
4.1 <b>I suoli</b> .....	17
4.1.1 <i>I suoli: Rock outcrop e Lithic Xerorthents (USDA, 1988) o Rock Outcrop Eutric e Lithic Leptosols (FAO, 1989) (UCP n° 15)</i> .....	18
4.1.2 <i>I suoli: Typyc, Vertic e Lithic Xerochrepts, Typic e Lithic Xerorthents (USDA, 1988) o Eutric e Vertic Cambisols, Eutric e Lithic Leptosols UCP n° 16)</i> .....	19
4.2 <b>Capacità d'uso dei suoli (Land Capability)</b> .....	19
<b>5 INQUADRAMENTO CLIMATICO</b> .....	23
<b>6 INQUADRAMENTO FITOCLIMATICO</b> .....	28
6.1 <b>Orizzonte delle boscaglie e delle macchie termo xerofile litoranee mediterranee</b> .....	28
6.2 <b>Orizzonte delle foreste miste di sclerofile sempreverdi termo xerofile</b>	28
<b>7 INQUADRAMENTO BIOCLIMATICO</b> .....	29
<b>8 INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE:</b> .....	30
8.1 <b>Specie vegetali di interesse forestale</b> .....	31
8.2 <b>Endemismi e flora a rischio e/o minaccia di estinzione</b> .....	32
<b>9 DESCRIZIONE DELLE AREE: USO DEL SUOLO E VEGETAZIONE ATTUALE</b> .....	36
<b>10 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA VEGETAZIONE NATURALE</b> .....	37
10.1 <b>Valutazione degli impatti sulla vegetazione naturale</b> .....	37
10.1.1 <i>Analisi</i> .....	37
10.1.2 <i>Risultati</i> .....	37
10.2 <b>Valutazione degli impatti sulle colture agrarie</b> .....	38
10.3 <b>Vegetazione naturale</b> .....	38
10.3.1 <i>Taglio ed estirpazione della vegetazione naturale</i> .....	38
10.4 <b>Rallentamento dei processi pedogenetici del suolo</b> .....	40
10.5 <b>Rimboschimento Compensativo</b> .....	40

**36** Riguardo alle eventuali misure di compensazione sono individuate e descritte in congruità con quanto riportato in "Allegato alla Delib.G.R. n. 11/21 del 11.3.2020 Modifica della deliberazione della Giunta del 2.10.2018 n. 48/26 concernente la "Disciplina sulla realizzazione del rimboschimento compensativo e sul versamento di adeguate cauzioni a garanzia. L.R. 27 aprile 2016, n. 8, art. 21, comma 5".

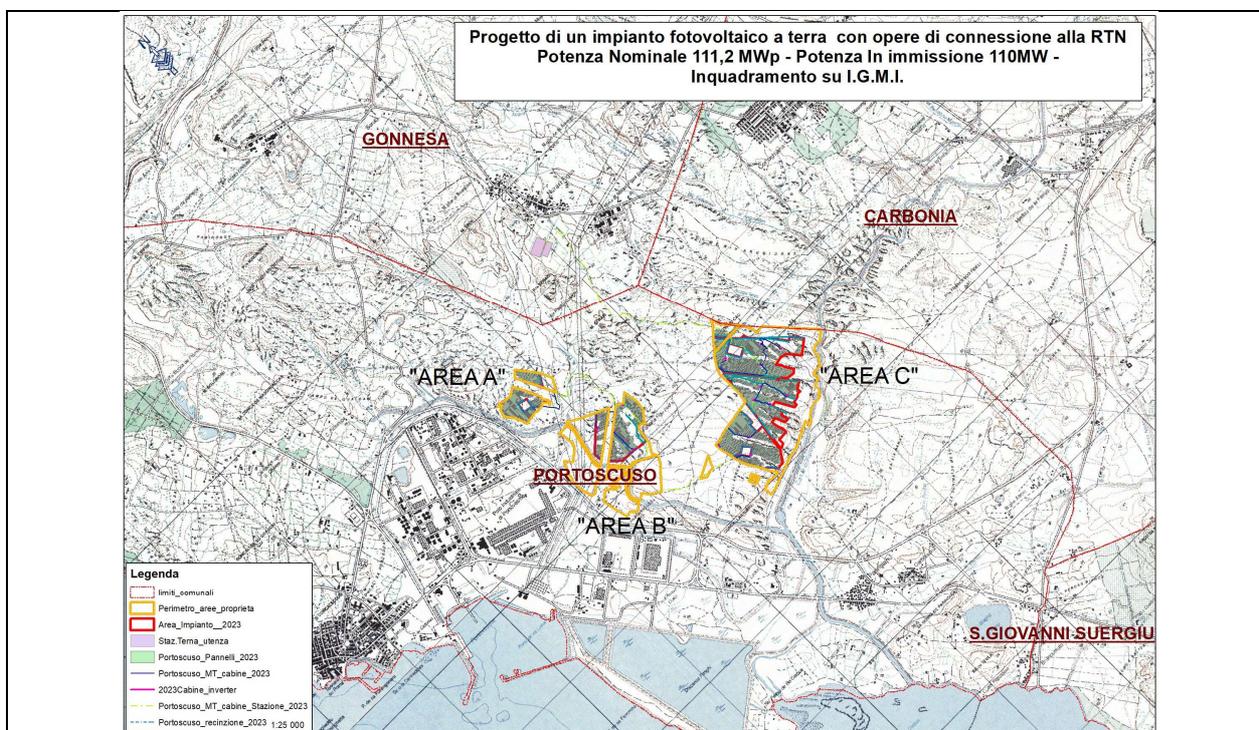


Figura 1 Inquadramento dell'area di Impianto del Progetto FV su base I.G.M.I

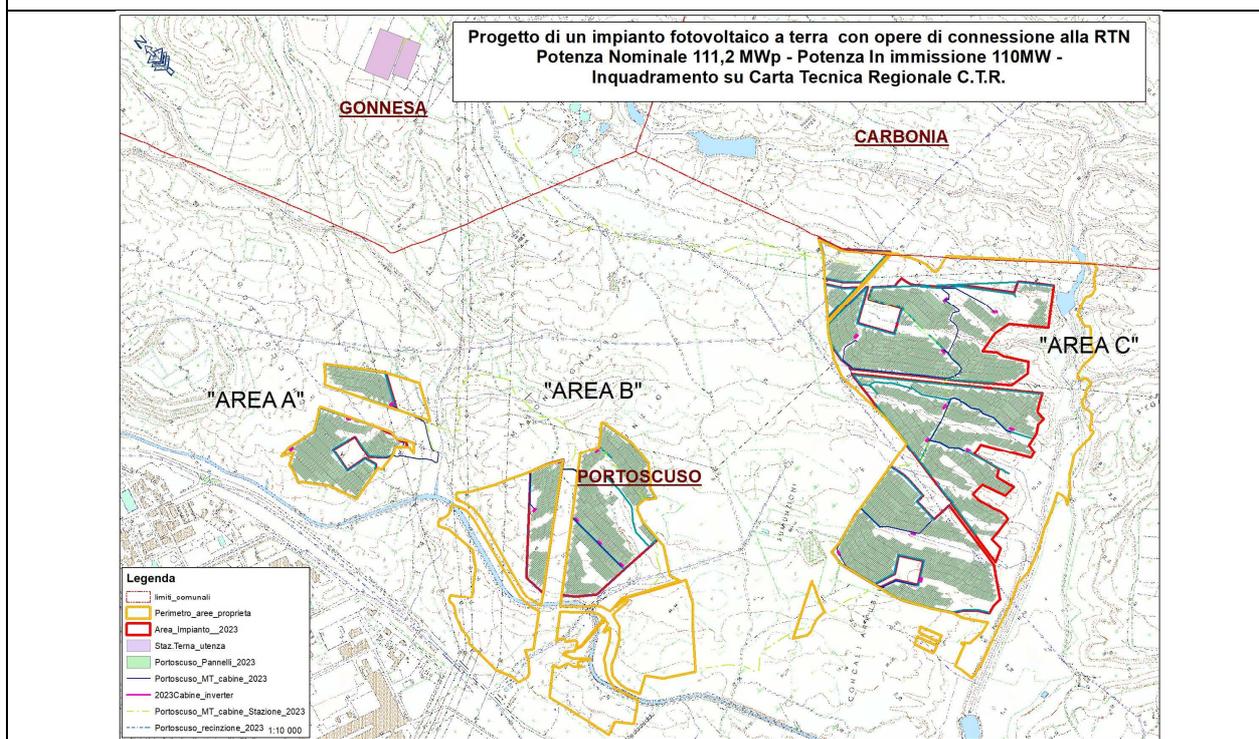


Figura 2 Inquadramento dell'area di Impianto del Progetto FV su base CTR

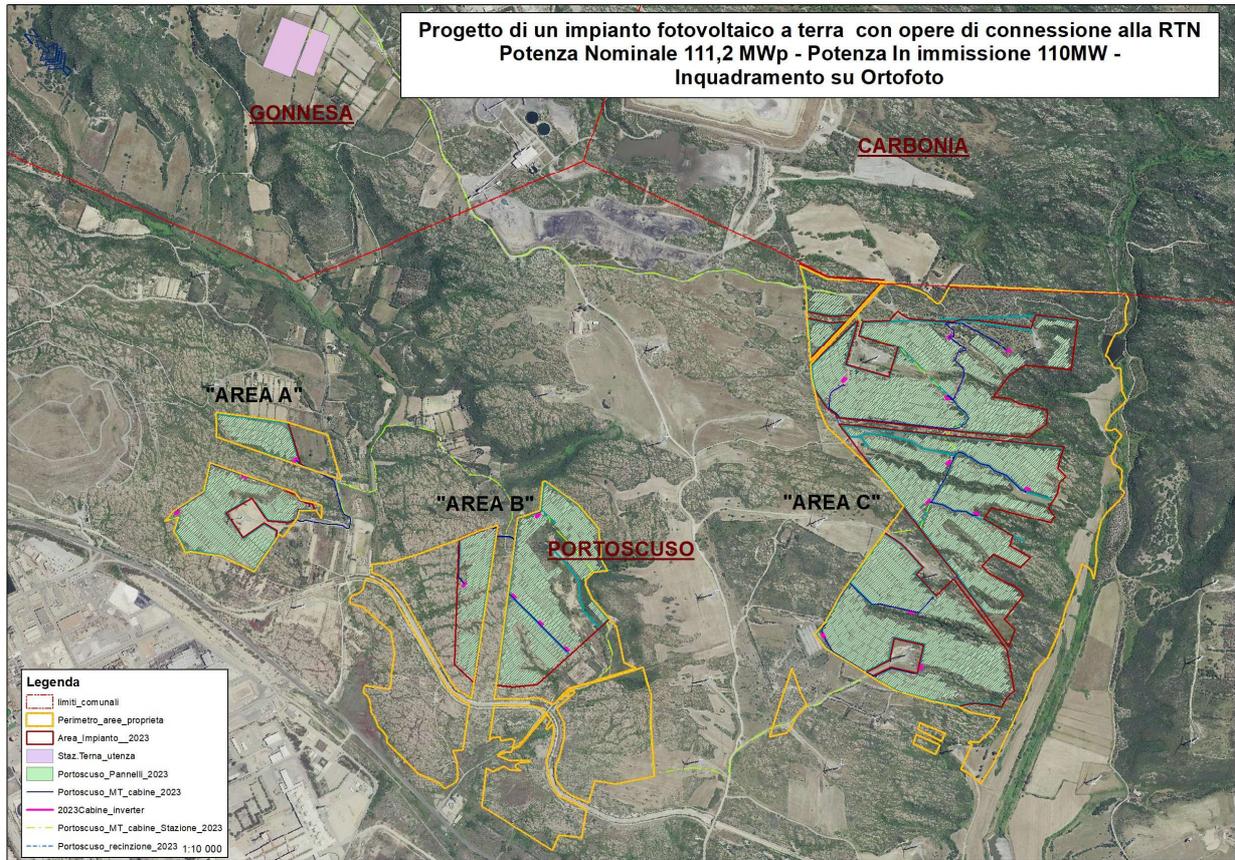


Figura 3 Inquadramento dell'area di impianto su ortofoto 2016

## **1 UBICAZIONE E CARATTERISTICHE DELL' IMPIANTO**

### **1.1 Inquadramento amministrativo e corografia dell'area d'impianto**

L'area di progetto ricade nel settore Sud-Occidentale della Sardegna, regione del Sulcis-Inglesiente, provincia del Sud Sardegna, nel territorio del Comune di Portoscuso esteso 38,09 Km<sup>2</sup> (con altitudine minima di 0 m s.l.m. e massima di 161 m s.l.m.), ad est del centro abitato e solo per quanto concerne una cabina di trasformazione nell'area a sud del Comune di Gonnese distante circa 200 metri dal centro abitato della Frazione di Nuraxi Figus, che rappresenta l'opera più settentrionale dell'impianto.

### **1.2 Caratteristiche e dimensionamento dell'impianto**

Il progetto consiste nell'allestimento di un impianto fotovoltaico a terra che ha potenza di circa 111,2 MWp. La potenza massima richiesta in immissione per l'impianto fotovoltaico riportata nella STMG rilasciata da TERNA S.p.A. è pari a 110 MW. Per tale impianto è previsto il collegamento elettrico in antenna a 220 kV a una nuova Stazione Elettrica (SE) di Smistamento della RTN a 220 kV da inserire in entra - esce alla linea 220 kV "Sulcis - Oristano". La connessione avverrà mediante elettrodotto in cavo interrato a 220 kV, della lunghezza di circa 100m, che collegherà la stazione di utenza alla stazione Terna suddetta. La stazione di utenza sarà ubicata nell'area a Sud della predetta Stazione di Rete.

Nello specifico il progetto consiste nell'allestimento di elementi infrastrutturali a sviluppo superficiale e lineare i cui componenti principali sono:

- N° 163920 Moduli fotovoltaici con potenza di picco di 670 Wp, con struttura a supporto fisso (H. 2,5 m, Larg.4 m. e Lung.1,3 m) strutture di sostegno senza fondazioni posizionati nelle 32 aree;
- Inverter a 800 V che saranno posizionati nelle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici;
- n° 25 Cabine elettriche di campo (44 mq ciascuna- 13m. x 3,4 m.) per una superficie complessiva di 840 mq così distribuite: n° 3 nel settore A, n°5 nel settore B e n°11 nel settore C che includono al loro interno i trasformatori di elevazione Bassa Tensione/Media Tensione (BT/MT) In ciascuna cabina di campo avverrà la trasformazione a 33 kV dell'energia proveniente dagli inverter di campo a 800 V; ciascuna linea MT a 33 kV uscente dalla rispettiva cabina di campo andrà a collegare le altre cabine di campo e si attesterà infine ad un quadro MT ubicato nella cabina di impianto.
- Cavidotti elettrici di collegamento Media Tensione (CMT): dalle cabine di impianto partirà una linea MT a 33 kV verso la stazione elettrica di utenza 33/220 kV. Da qui avrà origine l'elettrodotto in cavo interrato a 220kV per il collegamento in antenna dell'intero impianto alla sezione a 220 kV della futura stazione elettrica Terna, da inserire in entra - esce alla linea 220 kV "Sulcis - Oristano".
- Viabilità interna, che garantirà l'accesso alle cabine di campo e i percorsi di passaggio tra le strutture realizzata in materiale stabilizzato permeabile;
- Opere di recinzione sia libere ovvero non laterali alla viabilità interna che ad essa affiancate;



Figura 4- Planimetria Generale dell'area di proprietà della società proponente (tratto rosso) che include l'Impianto e sue opere di connessione (tratto arancione) su ortofoto 2016

Come da figura 4, l'impianto partendo da Nord a sud può essere suddiviso in 3 settori:

- Area A:** situato in Loc. *Eca de Chiccu Sedda*, che comprende l'allestimento di Pannelli FV, viabilità interna, Cavidotti e cabine di stazione; con altitudine media di 54 m. slm;
- Area B:** situato in Loc. *Masoni Ignazio* e *Su Munzioni* con limite inferiore presso la loc. *Fon.na Figu*, che comprende l'allestimento di Pannelli FV, viabilità interna, Cavidotti e cabine di stazione, con altitudine media di 48 m. slm;
- Area C:** che è situato in località *Su Munzioni* e *Concali Arrubiu* del comune di Portoscuso e prossimo, ma non interessato dalle opere di impianto, nella sua parte inferiore al Canale di Paringianu, che comprende l'allestimento di Pannelli FV, viabilità interna, Cavidotti e cabine di stazione, è il settore di maggiore estensione superficiale, con altitudine media di 55 m. slm;

La sua altitudine massima si attesta sugli 82 m s.l.m. e minima sui 12 m. s.l.m., con un dislivello altimetrico di circa 70 m, presente nell'area C dell'impianto verso Est. Tutte le aree hanno accessi da viabilità esistente o da strade comunali e/o provinciali

L'impianto degli elementi e l'esecuzione delle opere previste, che occuperanno delle superfici e che quindi non permetteranno l'uso del suolo e prevedranno l'eliminazione della vegetazione laddove presente, sono riportate sinteticamente in tabella 1. Si precisa che il dimensionamento delle superfici riportato in tabella e misurato su GIS è stato effettuato a partire dalle seguenti considerazioni:

- Gli elementi lineari sommano tutte le superfici libere o sovrapposte relative a:
  - o Linee di distribuzione esterne;
  - o Linee di distribuzione interne;
  - o Recinzioni;
  - o Viabilità interna e perimetrale.

Tali elementi lineari, sono progettati per limitare il più possibile l'eliminazione della vegetazione, in alcuni casi l'eliminazione della vegetazione esistente non potrà essere elusa sia per le opere di scavo delle linee di distribuzione interne ed esterne, sia per l'allestimento della viabilità interna e perimetrale che per la posa in opera della recinzione.

**Tabella 1- Caratteristiche elementi di impianto oggetto di analisi**

<b>Elementi di impianto oggetto di analisi</b>	<b>Totale n° gruppi</b>	<b>Totale (m.lineari)</b>	<b>Totale (mq)</b>	<b>Totale (Ha)</b>
Aree di installazione pannelli fotovoltaici	32		661730	66,173
Cabine elettriche di campo (mq-44 cadauna)	19		836	0,084
Elementi lineari: viabilità Interna e perimetrale, e recinzione affiancata (Larghezza totale L.4,5 m)		12779	2092,05 (4,5 m X 12779 m)	0,2
Elementi lineari: Recinzioni libere	12	3385,00		
Cavidotto di collegamento Media Tensione (CMT) Distribuzione Interna BT/MT(Largh. 0,7 m e prof. 1,6 m) ed esterna MT/AT(Largh. 0,7 m e prof. 1,6 m)	1	8600	6020 (Larg-0,7m X 8600m)	0,6
<b>TOTALE</b>		<b>3385</b>	<b>670678</b>	<b>67,0678</b>

Cme riportato in tabella 1 la superficie totale oggetto di analisi è pari a circa 67 ettari, che esclude le aree destinate alla "mitigazione" da non confondere con le "misure/opere di mitigazione e compensazione oggetto di codesta relazione".

### **1.3 Ripuliture della vegetazione pre-esistente e livellamenti**

Come riportato in documentazione tecnica di progetto nelle aree oggetto di intervento potrebbe essere necessario una pulizia propedeutica dei terreni dalle piante selvatiche preesistenti erbacee e arbustive.

L'adozione della soluzione a palo infisso senza fondazioni ridurrà praticamente a zero la necessità di livellamenti localizzati, necessari invece in caso di soluzioni a plinto.

Saranno necessari degli sbancamenti localizzati nelle sole aree previste per la posa delle cabine di campo BT/MT e per la realizzazione delle cabine di impianto.

La posa della recinzione sarà effettuata in modo da seguire l'andamento del terreno.

La posa del canale porta-cavi non necessiterà in generale di interventi di livellamento.

Il profilo generale del terreno non sarà comunque modificato, lasciando così intatto il profilo orografico preesistente del territorio interessato. Né saranno necessarie opere di contenimento del terreno.

In generale gli interventi di spianamento e di livellamento, dovendo essere ridotti al minimo, saranno ottimizzati in fase di direzione lavori.

## 2 VINCOLI, NORME DI TUTELA AMBIENTALE E PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

Secondo gli atti di pianificazione territoriale e la normativa vigente in materia di beni culturali e ambientali, e l'analisi dei vincoli si riporta che la localizzazione dell'impianto e l'intervento in sé:

è coerente con gli indirizzi specifici stabiliti dalla Regione Autonoma della Sardegna (RAS) relativamente all'ubicazione degli impianti fotovoltaici (Deliberazione della Giunta Regionale n. 59/90 del 27/11/2020) essendo localizzato all'esterno delle aree non idonee individuate ai sensi della D.G.R. 59/90; aggiornate e riportate in <https://www.sardegnageoportale.it/webgis2/?map=fer> del 59-90 e agg.succ):

- L'area non è inserita in territori afferenti a **Parchi nazionali, Parchi regionali istituiti, Monumenti naturali istituiti e ad Aree di rilevante interesse naturalistico** (gruppo 1 delle aree non idonee come da DGR 59/90);
- L'area di impianto non include i territori afferenti a: **Zone Ramsar (art.142; Zone Umide), SIC-ZSC istituite al dicembre 2022, ZPS, istituite al dicembre 2022;** (gruppo 2 delle aree non idonee come da DGR 59/90);
- L'area non include aree importanti per l'avifauna (IBA), (gruppo 4 delle aree non idonee come da DGR 59/90);
- L'area non include Oasi di Protezione faunistica e di cattura istituite, proposte e/o tutelate da convenzioni internazionali, aree di presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali e siti di interesse per la Chitterofauna (gruppo 6 delle aree non idonee come da DGR 59/90);
- L'area di impianto non è servita da comprensori e distretti dei Consorzi di Bonifica al 24/10/2023, (gruppo 7 delle aree non idonee come da DGR 59/90)
- 6 - L'area di impianto non appartiene alle zone "Qualità dell'aria-Agglomerato di Cagliari; da comprensori e distretti dei Consorzi di Bonifica al 24/10/2023, (gruppo 8 delle aree non idonee come da DGR 59/90)
- 7 - L'area di impianto non è interessata (se non in minima parte per un breve passaggio di Cavidotto di MT) dalla presenza di Aree di Pericolosità Idraulica Molto elevata (Hi4) e Elevata (Hi3) e dalla presenza di Aree di pericolosità di Frana molto elevata (Hi4) ed elevata (Hi3) (gruppo 9 delle aree non idonee come da DGR 59/90)
- L'area non include "Beni culturali architettonici" come da repertorio del 2017, e non ricade in "Aree dichiarate di notevole interesse pubblico con provvedimento amministrativo (gruppo 11 delle aree non idonee come da DGR 59/90);
- L'area non include Beni culturali archeologici-Barumini (gruppo 15 delle aree non idonee come da DGR 59/90)
- L'area non ricade secondo quanto riportato in Carta di uso del suolo (codici 123, 124, 112, 1121,1122, 1211,1212) in tessuti residenziali compatti e densi, tessuti residenziali radi, Tessuti residenziali radi e nucleiformi, insediamenti industriali/artig. e comm. e spazi annessi, Insediamenti di grandi impianti di servizi, Aree portuali, aree aeroportuali.
- L'area non è interessata da Vincolo idrogeologico (art. 1-9 e 18 del PPR)
- Per quanto riguarda le aree di impianto che insistono su ambiti indicati dal P.P.R. come "aree naturali e sub naturali" (artt. 22, 23 e 24 N.T.A.) -che includono falesie e scogliere, scogli e isole minori, complessi dunali con formazioni erbacee e ginepreti, aree rocciose e di cresta, grotte e caverne, emergenze geologiche di pregio, zone umide temporanee, sistemi fluviali e relative formazioni riparali, ginepreti delle montagne calcaree, leccete e formazioni forestali in struttura climacica o sub-climacica,-macchia foresta, garighe endemiche su substrati di diversa natura, vegetazione alopsamofila-costiera, aree con formazioni steppiche ad ampelodesma- si riscontrano i seguenti ambiti: 1a macchia, dune e aree umide (codici UDS: 333 "Aree con vegetazione rada >5% e <40%, 3232 gariga) 2a Praterie e spiagge (codici UDS: 3232 Gariga, 321 Aree a pascolo naturale).

- 16 - Per quanto riguarda le aree di impianto che insistono su ambiti indicati dal P.P.R. come "aree semi naturali" (artt. 25, 26 e 27 N.T.A.) si riscontrano i seguenti ambiti: 1a macchia, dune e aree umide (codici UDS: 333 "Aree con vegetazione rada >5% e <40%, 3232 gariga) 2a Praterie e spiagge (codici UDS: 3232 Gariga, 321 Aree a pascolo naturale).
- Per quanto riguarda le aree di impianto che insistono su ambiti indicati dal P.P.R. individuati come "Aree ad utilizzazione agro-forestale" (artt. 28-30 N.T.A. P.P.R) si riscontrano i seguenti ambiti: 3c Colture erbacee specializzate"(Codici UDS: 2111 Seminativi in aree non irrigue, 2112 Prati artificiali, 242 sistemi colturali particellari complessi, 3232 Gariga, 321 aree a pascolo naturale, 3121 boschi di conifere) e 3b impianti boschivi artificiali (codici UDS: 3242 aree a ricolonizzazione artificiale e 31121 Pioppeti, Saliceti, eucalitteti ecc. anche in formazioni miste.

## **2.1 Piano Urbanistico del Comune di Portoscuso**

Il Comune di Portoscuso è dotato di un Piano Urbanistico in adeguamento al Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.) ed al Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) approvato con deliberazione consiliare deliberazione consiliare n.33 dell'08/06/2016, e successive integrazioni in risposta alle osservazioni della DG della pianificazione urbanistica territoriale e della vigilanza edilizia n. 2002/DG del 25/10/2017, la cui variante è stata adottata con con Delibera Consiliare n.06 del 19/03/ 2019 (<https://www.comune.portoscuso.ci.it/it/aree-tematiche/urbanistica-e-territorio/piano-urbanistico-comunale>) .

In riferimento alla zonizzazione del territorio extraurbano, rinvenibile all'Elaborato Tav 16.2- Zonizzazione Proposta di Piano 10.000- ortofoto e in Tav 16i 1 " Carta della Compatibilità del PUC al P.A.I, l'impianto fotovoltaico ricade prevalentemente in Zona E 5-"Aree Marginali per l'attività agricola nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale), e solo parzialmente nelle zone D2-"Insediamenti Produttivi artigianali e commerciali) sottozona 7, ed E2 -" Aree di primaria Importanza per la funzione agricola e produttiva in relazione all'estensione e composizione dei terreni", queste ultime interessate dall'attraversamento del Cavidotto MT e in piccola parte dall'impianto di pannelli del Settore C.

La zona E-5\* "Aree marginali per l'attività agricola nelle precedentemente aree di attività estrattive" è in parte interessata e ai suoi margini da un breve tratto di viabilità interna del Settore B.

Per quanto riguarda le zone di Salvaguardia ambientale in figure indicate come H3 e H3\_1, esse sono esterne all'area di impianto e relative opere.

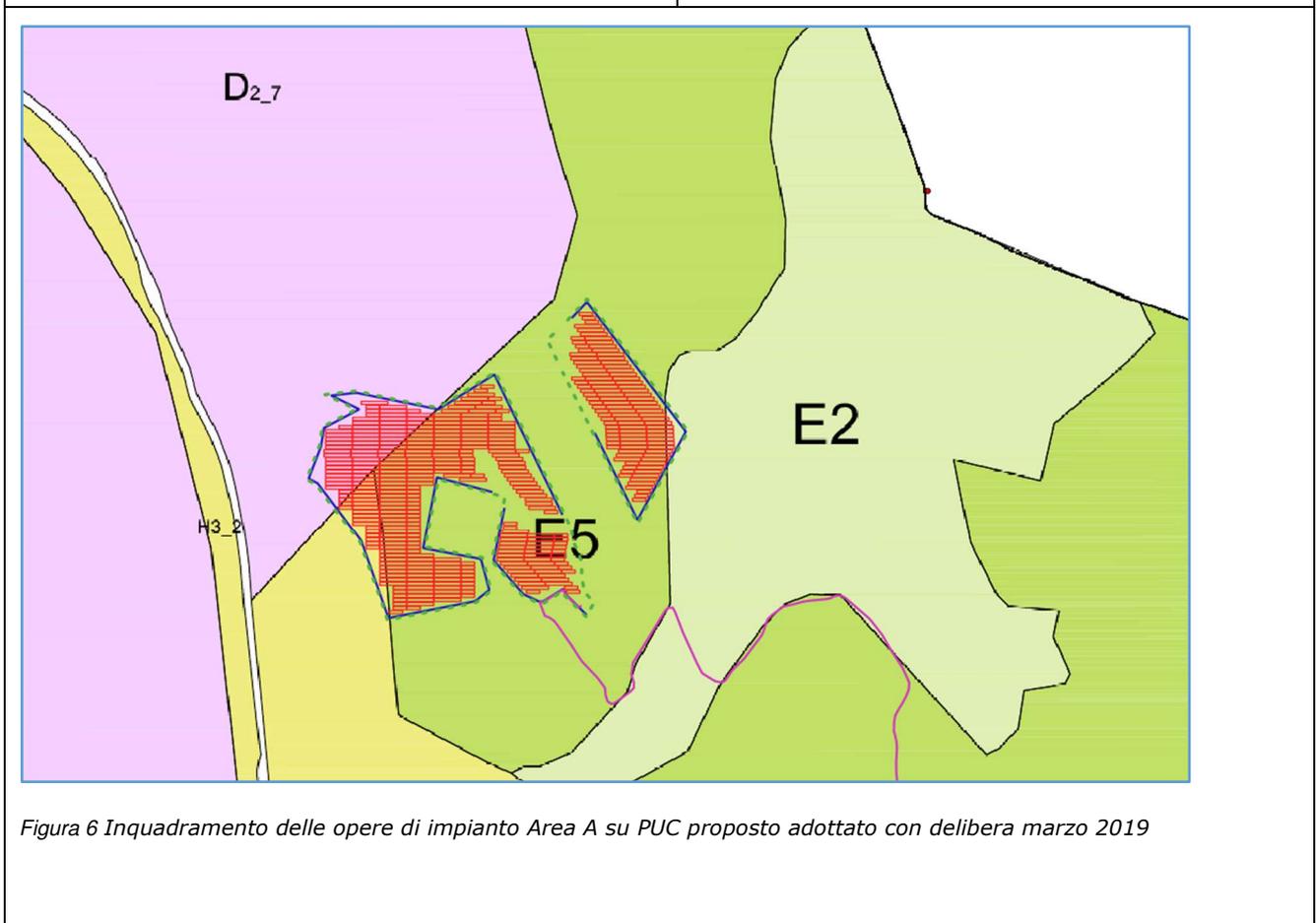
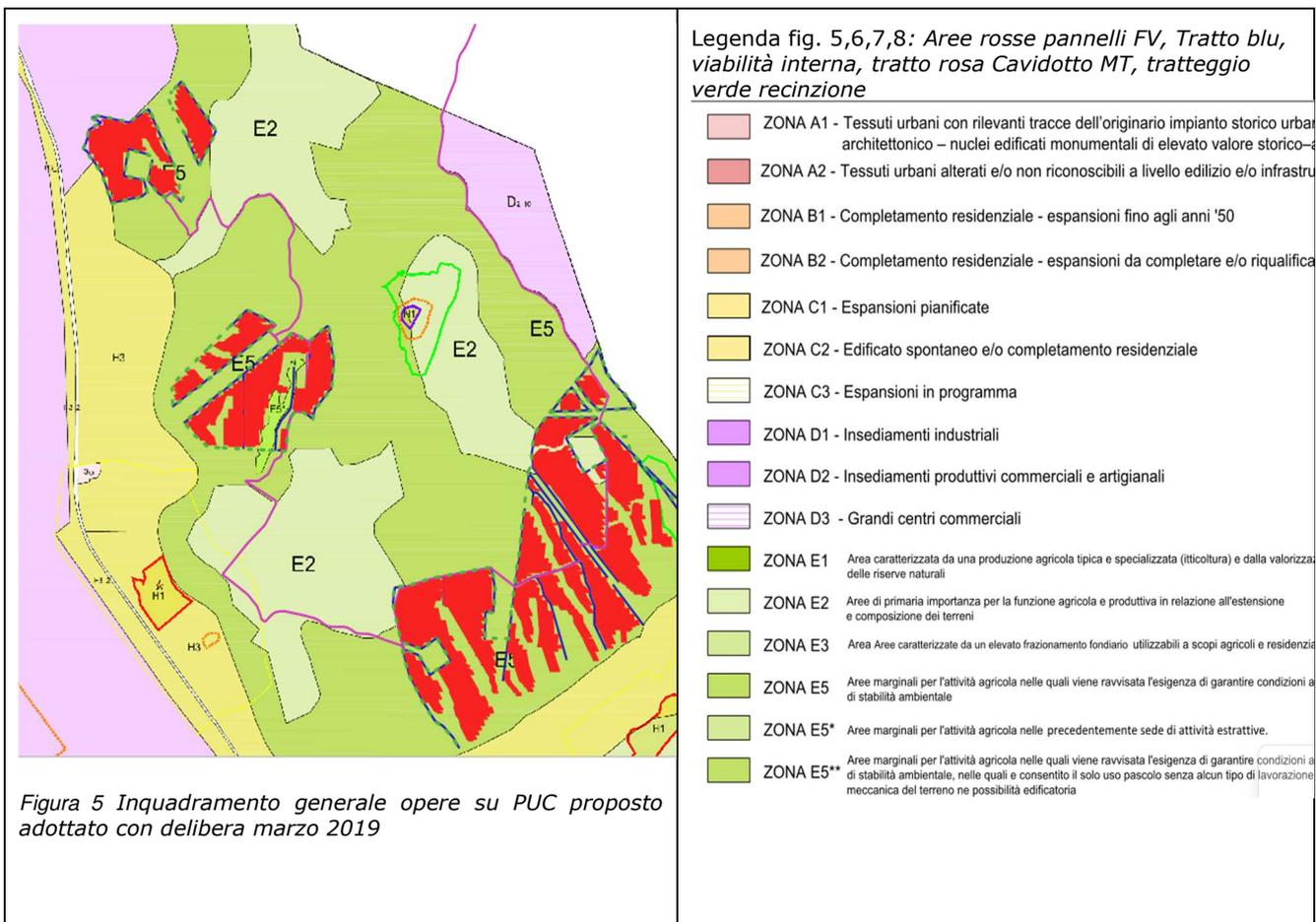




Figura 7 Inquadramento opere di impianto Area B su PUC proposto adottato con delibera marzo 2019

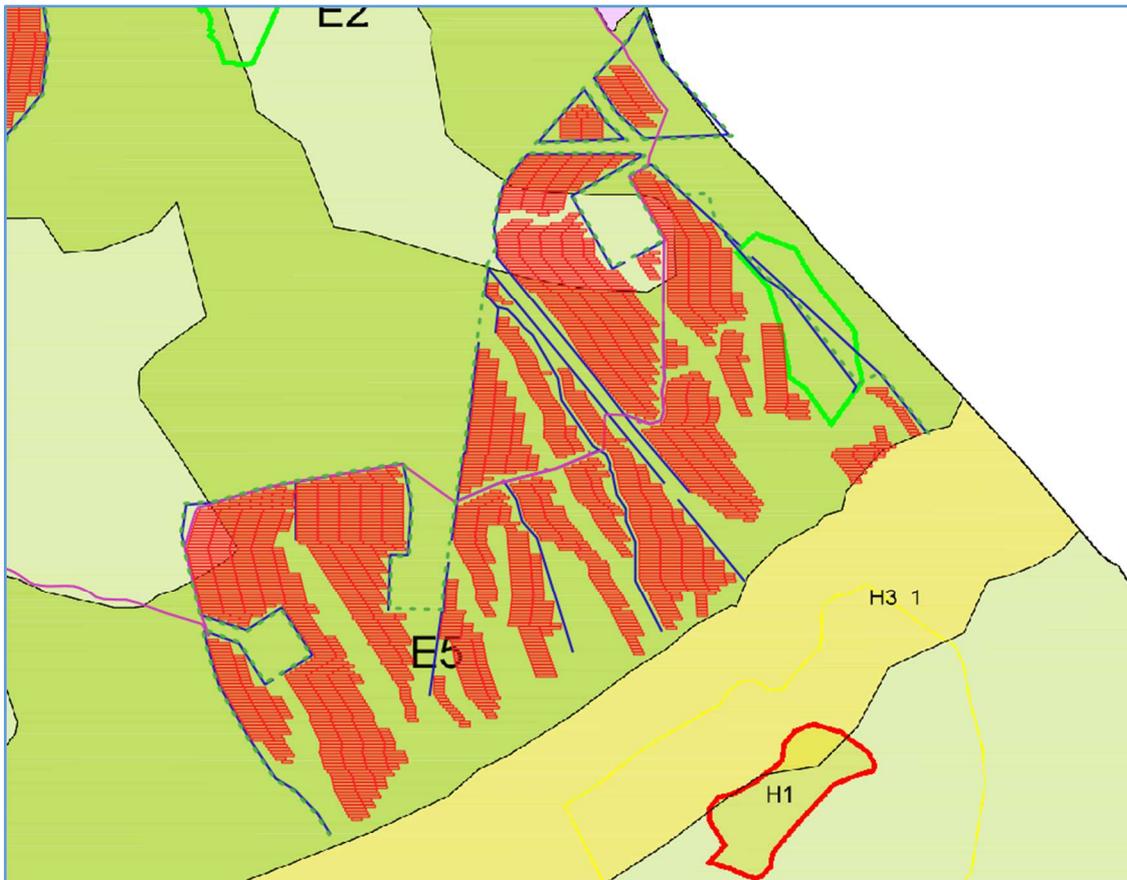


Figura 8 Inquadramento opere di impianto Area C su PUC proposto adottato con delibera marzo 2019

### 3 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO, GEOLOGICO E LITOLOGICO

Geomorfologicamente l'area di impianto si inserisce tra i "Pianori ignimbratici di Crobettana, Seruci e gli espandimenti lavici di "Nuraxi Figus", il sistema dei rilievi di "Monte-Sirai-Monte Ulmus" rappresentati da affioramenti rocciosi di origine Vulcanica" e i Depositi del Pleistocene del "Sistema PortoVesme" che degradano verso il mare interessati dall'incisione valliva del Rio Flumentiepidu e dalla piana fluviale del Rio Paringianu.

Il paesaggio dell'area di impianto è caratterizzato da affioramenti rocciosi caratterizzanti vaste superfici strutturali pianeggianti o con lievi pendenze. L'aspetto ondulato è dovuto all'alternanza tra le queste rocce affioranti di origine effusiva, (lave acide del ciclo alcalino Oligo-Miocenico) ovvero le rioliti della successione vulcanico miocenica e i depositi pleistocenici del "Sistema Portovesme" costituiti da arenarie eoliche (sabbie e ghiaie), che vi si inseriscono.

Le aree, anch'esse pianeggianti, di deposito alluvionale dell'Olocene si localizzano esclusivamente lungo il corso d'acqua del Canale di Paringianu e del Rio Perdagianas.

Geologicamente l'area è quindi caratterizzata in prevalenza dalla presenza delle mioceniche "Rioliti di Nuraxi", seguite dalle "Rioliti di Monte Crobu" che si presentano entrambe compatte e dai depositi del Pleistocene del "Sistema Porto Vesme- sub sistema di Portoscuso", e dai più recenti depositi alluvionali che si localizzano lungo i fiumi Paringianu e Perdagianas.

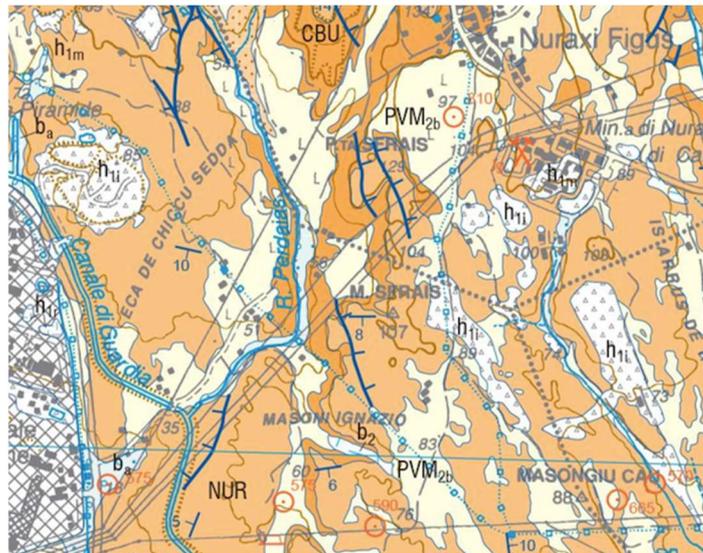


Figura 8- Stralcio da "Carta Geologica di Italia" Progetto CARG, ISPRA Foglio 564 Carbonia555 Iglesias a sinistra edita dall'ISPRA in scala 1:50.000

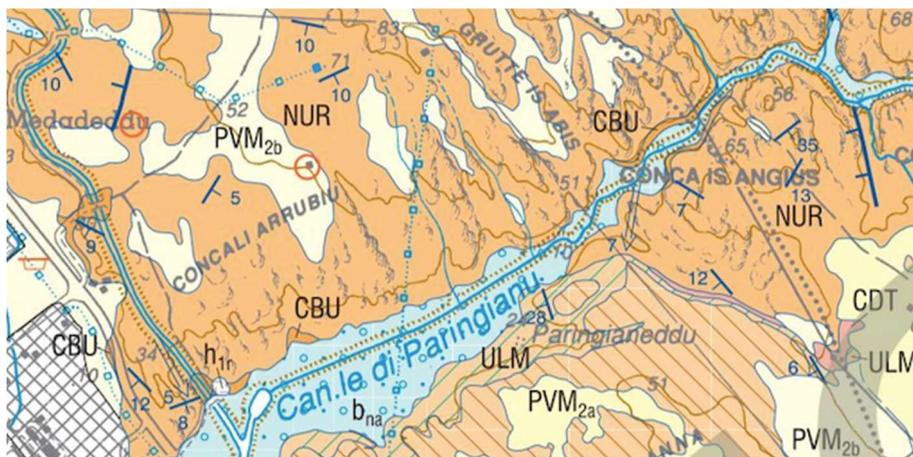
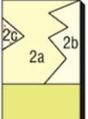


Figura 9- Stralcio da "Carta Geologica di Italia" Progetto CARG, ISPRA Foglio 555 Iglesias edita dall'ISPRA in scala

Legenda figure 8 e 9	
 NUR	<b>Successioni vulcano-sedimentarie del terziario-Successione Vulcanico oligo-miocenica-Ignimbriti auct.-Miocene medio-Langhiano</b> <b>NUR- Gruppo Monte Sirai-Rioliti di Nuraxi</b> —Depositi piroclastici di flusso densamente saldati, da grigio verdastri a rosso violacei con marcata foliazione, porfirici per SI e Sa con tessitura da eutassica a paratassica, spesso reomorfici, a composizione riolitica: livello vitrofirico alla base; spessore: 20 m.
 CBU	<b>Successioni vulcano-sedimentarie del terziario-Successione Vulcanico oligo-miocenica-Ignimbriti auct.-Miocene medio-Langhiano</b> <b>CBU- Rioliti di Monte Crobu:</b> Depositi piroclastici di flusso da densamente saldati con tessitura color rosso bruno (tufi, tufi a lapilli e tuffi-breccia), porfirici per Sa e Pi, a composizione riolitica, spesso con livello vitrofirico basale, talora a tetto, subordinati livelli piroclastici di caduta e paleosuoli (S.Antioco). Spessore in genere da alcuni metri fino a qualche decina di metri ed eccezionalmente fino a più di 100 m.
 ba bb bc	<b>Depositi quaternari dell'area continentale- Deopositi oleocenici alluvionali-</b> <b>ba:</b> Ghiaie con sub ordinate sabbie e limi con depositi fino a 2-3m.
 2c 2a 2b PVM <sub>1</sub>	<b>Depositi pleistocenici</b> -Sistema di Portovesme-Sub sistema di Portoscuso- PVM- Pleistocene superiore -Depositi alluvionali- PVM2a: Ghiaie alluvionali terrazzate con subordinate sabbie eoliche e detriti con spessori fino a più di 5m.

**Litologia.** L'area di impianto, come riportato nella Carta Litologica sviluppata e prodotta dal Dipartimento Geologico dell'ARPAS<sup>1</sup> e sua descrizione è litologicamente caratterizzata da:

A.2.1- Rocce magmatiche effusive-Rioliti e riolaciti (Settore A, Settore B, settore C e aree di attraversamento delle linee di connessione CMT)

C.1.7- Rocce sedimentarie terrigene-Depositi terrigeni eolici (sabbie, arenarie) (settore A, Settore B, settore C e aree di delle linee di connessione CMT)

C.1.2- Rocce sedimentarie terrigene -Depositi terrigeni continentali di conoide e piana alluvionale (ghiaie, sabbie, limi, argille), (conglomerati, arenarie, siltiti, peliti) localizzate in una porzione di attraversamento delle linee di connessione CMT)

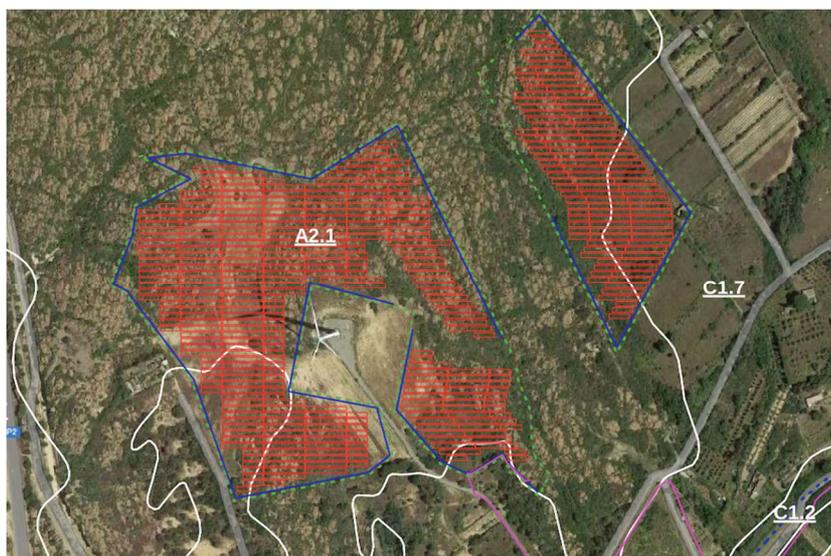


Figura 10- Stralcio Mappa di impianto FV sovrapposto a Carta litologica RAS (1:25.000) e ortofoto 2016-Area A dell'impianto-  
Legenda: tratto bianco limite aree litologiche- tratto blu viabilità interna, tratto verde discontinuo recinzione; superficie

<sup>1</sup> La Carta è costruita a partire dalla Carta Geologica di base della Sardegna in scala 1:25.000 e aggiornamenti successivi derivati dal CARG e dalla Carta Graniti Nord Sardegna realizzata dal Dipartimento Geologico nel 2013. In particolare è ottenuta da accorpamenti delle formazioni presenti nella cartografia ufficiale. Si è operato suddividendo le rocce della Sardegna in tre grandi classi (livello 0): A rocce magmatiche, B rocce metamorfiche e C rocce sedimentarie. Le grandi classi sono state distinte in otto sottoclassi (livello 1): A1 rocce magmatiche intrusive, A2 rocce magmatiche effusive, A3 corpi filoniani e ammassi sub vulcanici, B1 rocce ortometamorfiche, B2 rocce parametamorfiche, C1 rocce sedimentarie terrigene, C2 rocce sedimentarie carbonati che, C3 rocce vulcano sedimentarie. All'interno di ciascuna sottoclasse, sono state distinte famiglie di rocce raggruppate per affinità (livello 2). La Carta Litologica della Sardegna 1:25000 è riferita alle sottoclassi di livello 2. (ARPAS, 2019, ,Cartografia geotematica, 1:25.000)

rossa area insidenza pannelli FV, tratto rosa linee di connessione CMT



Figura 11-Stralcio Mappa di impianto FV sovrapposto a Carta litologica RAS (1:25.000) e ortofoto 2016- Particolare di collegamento linea di distribuzione tra Settore A e Settore B dell'impianto. Legenda: tratto bianco limite aree litologiche- tratto blu discontinuo fiume, tratto rosa linee di connessione CMT

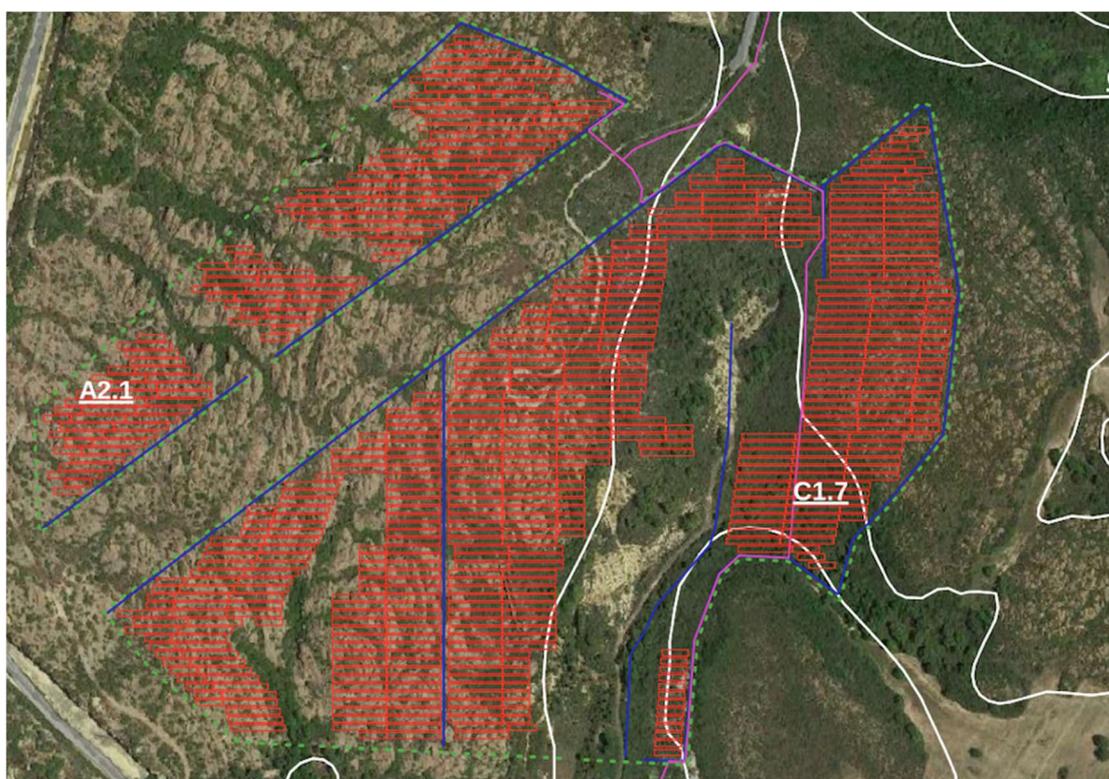


Figura 12 - Stralcio Mappa di impianto FV sovrapposto a Carta litologica RAS (1:25.000) e ortofoto 2016-Area B dell'impianto. Legenda: tratto Bianco limite aree litologiche- tratto blu viabilità interna, tratto verde discontinuo recinzione, superficie rossa area insidenza pannelli FV, tratto rosa linee di distribuzione CMT

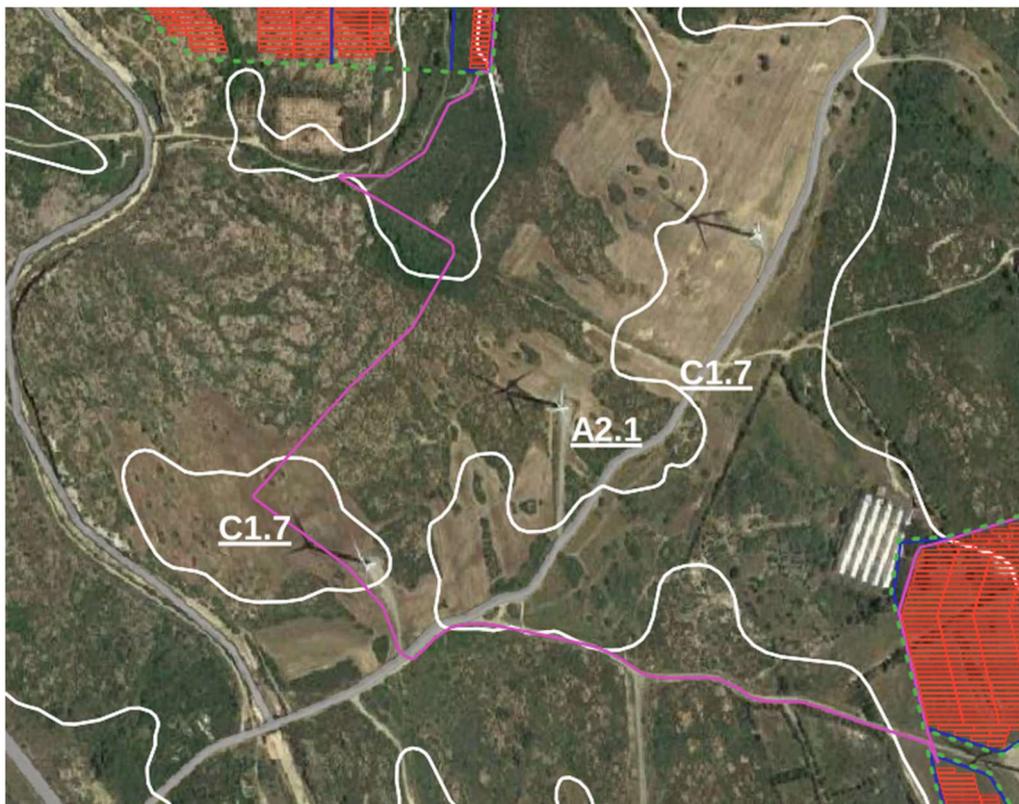


Figura 13 - Stralcio Mappa di impianto FV sovrapposto a Carta litologica RAS (1:25.000) e ortofoto 2016- Particolare di collegamento linea di distribuzione CMT tra Area B e Area C dell'impianto

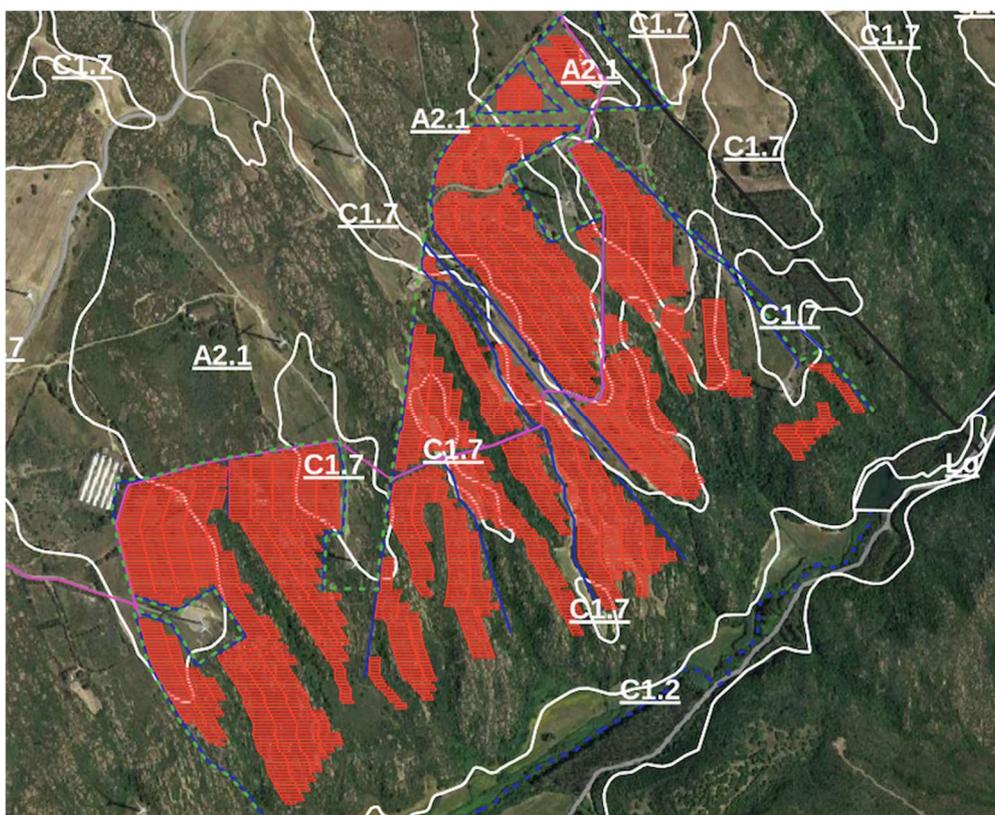


Figura 14 - Stralcio Mappa di impianto FV sovrapposto a Carta litologica RAS (1:25.000) e ortofoto 2016-Area C dell'impianto. Legenda: tratto bianco limite aree litologiche- tratto blu viabilità interna, tratto verde discontinuo recinzione, superficie rossa area insidenza pannelli FV, tratto rosa linee di distribuzione CMT

#### 4 INQUADRAMENTO PEDOLOGICO, CAPACITÀ DI USO DEL SUOLO/LAND CAPABILITY

Foto 1 – Particolare della morfologia accidentata impostata all'interno dei depositi ignimbrici oligo-miocenici.



Foto 2 – Particolare della morfologia pianeggiante impostata all'interno dei depositi continentali pleistocenici



#### 4.1 I suoli

L'inquadramento pedologico si basa sulla La Carta dei Suoli della Regione Sardegna (1:250.000) e sua nota illustrativa (1991); è stata realizzata sulla base di grandi Unità di Paesaggio in relazione alla litologia e relative forme. Ciascuna unità è stata suddivisa in sotto unità (Unità Cartografiche Pedologiche-UCP) comprendenti associazioni di suoli in funzione del grado di evoluzione o di degradazione, dell'uso attuale e futuro e della necessità di interventi specifici. Sono stati adottati due sistemi di classificazione: la USDA Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 1988) e lo schema FAO (1989). Nel primo caso il livello di classificazione arriva al Sottogruppo. Per ciascuna unità cartografica pedologica vengono indicati il substrato, il tipo di suolo, i principali processi pedogenetici, le classi di capacità d'uso, i più importanti fenomeni di degradazione e l'uso basato sul concetto conservativo della risorsa.

L'area appartiene, come già descritto all'unità di **Paesaggio D- Paesaggi su rocce effusive acide**.

tipo di suolo che caratterizzano l'area di impianto sono le:

- n° 15- *Rock outcrop e Lithic Xerorthents* (USDA, 1988) o *Rock Outcrop Eutric e Lithic Leptosols* (FAO, 1989)
- n° 16- *Typyc, Vertic e Lithic Xerochrepts, Typic e Lithic Xerorthents* (USDA, 1988) o *Eutric e Vertic Cambisols, Eutric e Lithic Leptosols* (FAO, 1989)

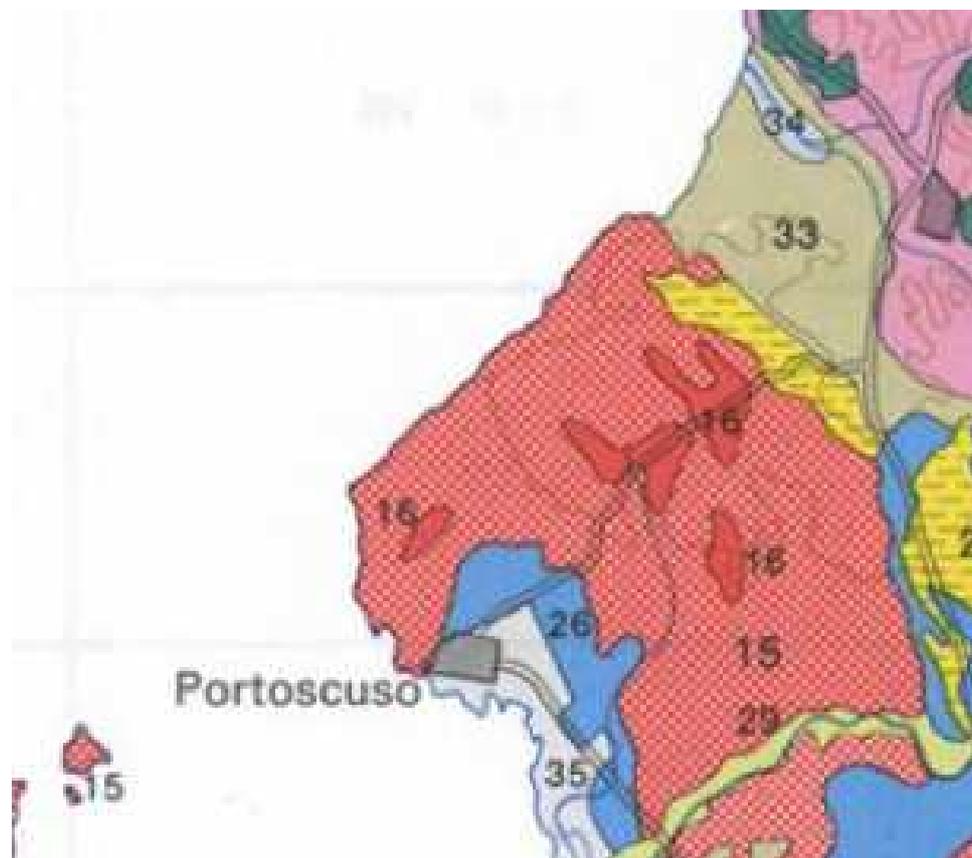


Figura 15- Particolare delle UCP dell'area di impianto da Carta dei Suoli della Regione Autonoma della Sardegna (1:250.000)

Si sottolinea che i tipi di suoli sopra descritti non rientrano tra i Beni pedologici considerati Beni Paesaggistici così come definiti in allegati 2 e 2.1. delle N.T.A del PPR.

**Tabella 2 - Unità pedologiche dell'area di impianto**

Unità cartografica pedologica (UCP)	Classificazione USDA (1988)	Classificazione FAO (1989)	Substrato	Forma	Quote	Uso Attuale (dato riferito al 1991)
n° 15	Rock outcrop Lithic Xerorthents	Rock Outcrop Eutric e Lithic Leptosols	rocce effusive acide (rioliti, riodaciti, ignimbriti) del Cenozoico e relativi depositi di versante	da aspre a subpianeggianti	da 0 a 1050 m. s.l.m.	pascolo naturale
n° 16	Typyc, Vertic e Lithic Xerochrepts, Typic e Lithic Xerorthents	Eutric e Vertic Cambisols, Eutric e Lithic Leptosols	rocce effusive acide (rioliti, riodaciti, ignimbriti) del Cenozoico e relativi depositi di versante	da aspre a subpianeggianti	da 0 a 1200 m. s.l.m.	pascolo alberato, bosco e a tratti colture agrarie

**Tabella 3 Caratteristiche dei suoli dell'area d'impianto**

Caratteristiche dei suoli	Unità cartografica pedologica n° 15	Unità cartografica pedologica n° 16
<b>Profondità</b>	poco profondi	da profondi a poco profondi
<b>Tessitura</b>	da sabbioso-franca a franco-argillosa	da franco-sabbiosa ad argilloso sabbiosa
<b>Struttura</b>	poliedrica subangolare	poliedrica subangolare
<b>Permeabilità</b>	da permeabili a mediamente permeabili	da permeabili a mediamente permeabili
<b>Erodibilità</b>	elevata	elevata
<b>reazione</b>	neutra	neutra
<b>Carbonati</b>	assenti	assenti
<b>Sostanza organica</b>	media	da media ad elevata
<b>capacità di scambio cationico</b>	da bassa a media	da media a bassa
<b>Saturazione in basi</b>	saturi	saturi
<b>Limitazioni d'uso</b>	rocciosità e pietrosità elevata, scarsa profondità, eccesso di scheletro, drenaggio lento, forte pericolo di erosione	a tratti rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità, eccesso di scheletro, drenaggio lento; forte pericolo di erosione
<b>Attitudine</b>	ripristino della vegetazione naturale; riduzione del pascolamento	conservazione, ripristino ed infittimento della vegetazione naturale; colture erbacee ed arboree irrigue nelle aree a minore acclività
<b>Classe di capacità d'uso/Land Capability</b>	VI-VII-VIII	IV-V-VII

#### 4.1.1 I suoli: Rock outcrop e Lithic Xerorthents (USDA, 1988) o Rock Outcrop Eutric e Lithic Leptosols (FAO, 1989) (UCP n° 15)

Come illustrato anche in tabelle 2 e 3, questi suoli, caratterizzano in generale morfologie aspre con un susseguirsi di rilievi e brusche rotture di pendio, alternate ad aree subpianeggianti, queste ultime caratterizzanti l'area di impianto. I profili di questi suoli A-C ed A-R sono poco evoluti, di debole spessore e si associano e alternano ad ampi tratti di roccia affiorante. In generale la fertilità è bassa, e la capacità di ritenzione idrica debole. L'erosione è molto diffusa e intensa, ed è aggravata nei casi di ripetuto passaggio degli incendi, sovra-pascolamento e lavorazioni senza sistemazioni idrauliche e spesso non idonee.

Il pericolo di ulteriore degradazione è elevato a causa della lenta pedogenesi di questi suoli dovuta alla scarsa alterabilità della roccia madre.

L'utilizzazione agronomica di queste aree è generalmente ostacolata da gravi limitazioni che ne impediscono la messa a coltura e anche il pascolamento. La destinazione ottimale è se possibile il ripristino della vegetazione naturale.

#### 4.1.2 I suoli: *Typyc, Vertic e Lithic Xerochrepts, Typic e Lithic Xerorthents (USDA, 1988) o Eutric e Vertic Cambisols, Eutric e Lithic Leptosols UCP n° 16)*

Questi suoli, migliori dei precedenti, sono caratterizzati da morfologie molto varie, alternando aree con forme molto tormentate, versanti molto acclivi e piccole superfici sub-pianeggianti come quelle presenti nell'area di impianto. I profili sono più o meno evoluti, passando dai più evoluti A-Bw-C a quelli meno evoluti con profilo A-C.

Si riscontrano inoltre tratti di roccia affiorante, come pure piccole aree con suoli più profondi, anche con caratteri vertici.

L'agricoltura anche di tipo intensivo, deve essere limitata alle aree pianeggianti e con suoli profondi dopo opportune sistemazioni per ridurre l'erosione e l'idromorfica. Nella restante parte, è possibile migliorare il pascolo, razionalizzare il pascolamento, recuperare le aree degradate a bosco e macchia e gestire in modo adeguato le aree boscate esistenti.

## 4.2 Capacità d'uso dei suoli (*Land Capability*)

### *Premessa*

La classificazione della capacità d'uso dei suoli (*Land Capability Classification*) rappresenta una valutazione delle potenzialità produttive del suolo per utilizzazioni di tipo agro-silvo-pastorale sulla base di una gestione sostenibile, cioè conservativa della risorsa stessa. Il principale concetto utilizzato è quello della maggiore limitazione, ossia della caratteristica fisico-chimica più sfavorevole, in senso lato, all'uso agricolo. Non vengono considerate le limitazioni temporanee che possono essere risolte da opportuni interventi di miglioramento, ma esclusivamente quelle permanenti (Costantini, E.A.C. Ed.), *Metodi di valutazione dei suoli e delle terre*, Cantagalli, Siena)

Tale sistema di classificazione, risalente a Klingebiel e Montgomery (USDA, 1961), prevede il raggruppamento dei suoli in quattro differenti livelli di dettaglio: ordine, classe, sottoclasse, unità. Gli *ordini* sono tre: arabile, non arabile ed extra-agricolo, in dipendenza della possibilità che mostra il territorio per differenti tipi di utilizzazione agricola o extra-agricola.

All'ordine arabile si riferiscono le terre che possono essere convenientemente messe a coltura e in cui è possibile effettuare normalmente le ordinarie operazioni colturali, senza limitazione alcuna nell'uso delle macchine. Nell'ordine non arabile rientrano quelle porzioni del territorio in cui non è conveniente o non è possibile un'agricoltura meccanizzata.

All'ordine extra-agricolo appartengono quelle aree che non sono idonee o non vengono destinate all'agricoltura.

Le *classi* sono designate dai numeri romani da I a VIII che indicano il progressivo aumento dei fattori limitanti e la conseguente restrizione delle scelte possibili. Le prime quattro classi afferiscono all'Ordine arabile; la V, la VI e la VII all'Ordine non arabile; l'VIII all'Ordine extra-agricolo.

	Classi di capacità d'uso	Aumento dell'intensità d'uso del territorio →								
		Pascolo			Cottivazione					
		Ambiente naturale	Forestazione	Limitato	Moderato	Intensivo	Limitato	Moderata	Intensiva	Molto intensiva
↑ Aumento delle limitazioni e dei rischi ↓ Diminuzione dell'adattamento e della libertà di scelta negli usi	I									
	II									
	III									
	IV									
	V									
	VI									
	VII									
	VIII									

Le aree campite mostrano gli usi adatti a ciascuna classe

**Schema sul rapporto tra Classi di capacità d'uso, libertà e adattamento nella scelta degli usi del territorio, limitazioni e rischi.**

Si specificano di seguito le classi di Land Capability/Capacità d'uso per ognuna delle unità cartografiche pedologiche (UCP) dell'area e derivanti da confronto con quanto analizzato e riportato in fig.6.3:

**UCP n° 15- Classe di capacità d'uso/Land Capability: VI-VII-VIII**

- VI – Suoli non idonei alle coltivazioni e con moderate limitazioni e al pascolo e alla selvicoltura.
- VII- *Suoli limitatamente adatti al pascolo ed alla selvicoltura* -Suoli che presentano limitazioni severe e permanenti, con forte pericolo di erosione tali da mostrare difficoltà anche per l'uso silvo-pastorale
- VIII - *Suoli con limitazioni severe al pascolo e alla selvicoltura*, con forte pericolo di erosione. Tali da richiedere speciali pratiche conservative. [SEP]

**UCP n° 16- Classe di Land Capability/capacità d'uso: IV-V-VII**

- IV- *Suoli adatti al pascolo, alla forestazione e a limitata coltivazione.* I suoli hanno limitazioni molto severe che restringono la scelta delle colture oppure richiedono una gestione particolarmente accurata, o ambedue.
- V- *Suoli adatti al pascolo ed alla forestazione non coltivabili per limitazioni dovute a rocciosità pietrosità o altre limitazioni.*
- VII- *Suoli limitatamente adatti al pascolo ed alla selvicoltura* -Suoli che presentano limitazioni severe e permanenti, con forte pericolo di erosione tali da mostrare difficoltà anche per l'uso silvo-pastorale

Nelle figure successive, si riportano le classi di Land Capability come individuate da PUC proposto e adottato con delibera del 19 marzo.

Nell'Area di Impianto le Classi di Land Capability individuate nel PUC sono le seguenti:

**Area A:** le Classi sono quasi tutte rappresentate

**Area B:** la superficie maggiormente rappresentata è vede la prevalenza delle Classi V e VI e solo in una piccola porzione dell'area di allestimento dell'impianto a Nord est si ritrovano le Classi I e II.

Nell' **Area C** le classi maggiormente estese sono la V, VI, VII e VIII, mentre la I, la II e la III caratterizzano la porzione a Nord Ovest e piccole superfici centrali e a Nord Est.

In sintesi, anche se si riscontra la presenza di aree, seppur limitate, che potrebbero essere adibite alle colture agricole, e solo parzialmente coerenti con quanto riportato nel precedente paragrafo sulle UCP, si ricorda che esse non possono essere coltivate, in quanto inquinate (area SIN).

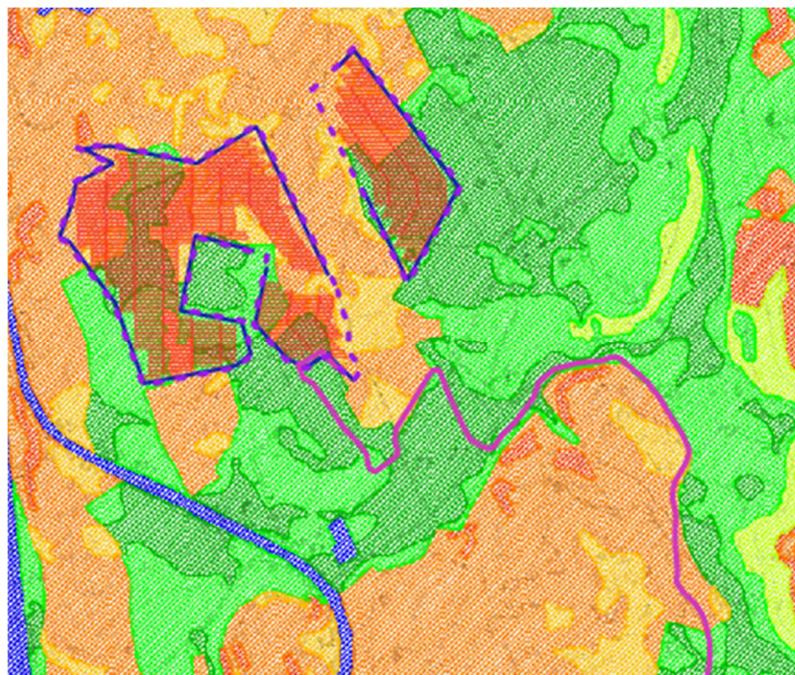


Figura 9- Area A: classi di Land Capability

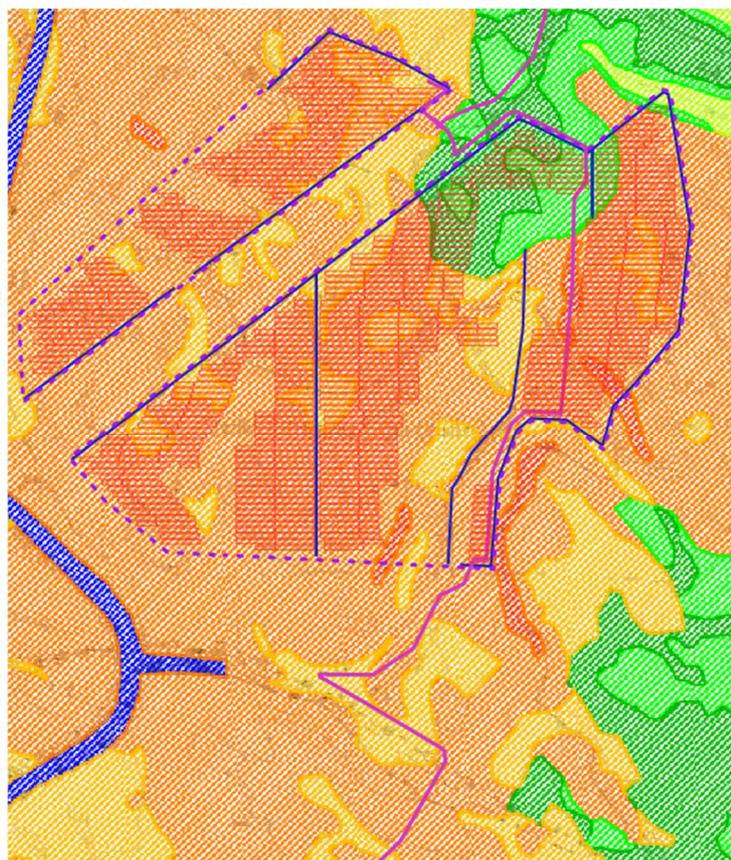


Figura 10 Area B: classi di Land Capability

**LEGENDA fig.9, 10,11:**

Aree rosse pannelli FV, Tratto blu, viabilità interna, tratto rosa Cavidotto MT, tratteggio viola recinzione

CARTA DELLA LAND CAPABILITY - LEGENDA	
	I
	II
	III
	IV
	V
	VI
	VII
	VIII

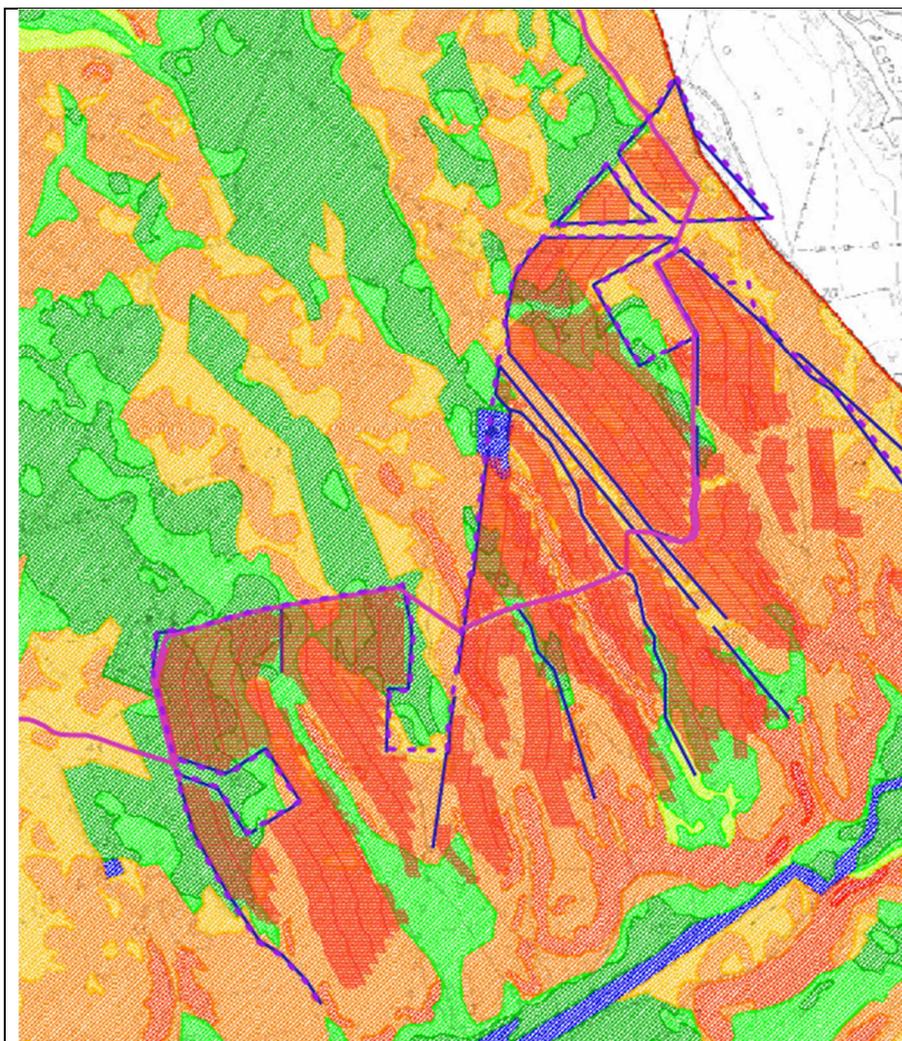


Figura 11- Area C: classi di Land Capability

**Come illustrato in maniera esaustiva, il tipo di suoli e in generale le loro capacità di uso nell'area, ad esclusione di alcune zone, non permettono le coltivazioni agricole, tralaltro vietate perché l'area è classificata come inquinata e rientra tra i Siti di Interesse Nazionale (SIN) d'Italia, anche il pascolo comunque permesso dovrebbe essere limitato in quanto causa di degradazione della vegetazione presente, e di erosione di tali suoli, anche se non così forte per le scarse pendenze, e di limitazione nei già naturalmente lenti processi di pedogenesi. Piano Regionale Bonifica delle Aree Inquinata (PRB) – Luglio 2018**

## 5 INQUADRAMENTO CLIMATICO

Le caratteristiche climatiche dell'area di impianto, pur presentando alcune particolarità, non si discostano di molto dalle condizioni climatiche generali della Sardegna e del Mediterraneo, con estati calde e siccitose.

Per la descrizione climatica dell'area si sono utilizzati i dati messi a disposizione da Meteoblue, le cui simulazioni e modelli si basano su dati storici a partire dal 1985 e il cui modello meteorologico globale NEMS ha una risoluzione di circa 30 km (in:

[https://www.meteoblue.com/it/tempo/historyclimate/climatemodelled/portoscuso\\_italia\\_2523699](https://www.meteoblue.com/it/tempo/historyclimate/climatemodelled/portoscuso_italia_2523699);

La ***temperatura atmosferica media annua*** si aggira intorno **15,5°**, in base ai valori medi delle giornate più calde e più fredde (Fig. 18) i suoi ***valori medi massimi superiori ai 35° fino a 40° sono relativi ai mesi estivi*** (figura 18) e i suoi valori medi minimi tra i **0°** e i **5°** sono misurati durante l'inverno rispecchiando così l'andamento generale dell'intera isola, con alcuni fattori tipici di un microclima più caldo e mite grazie all'influenza del mare in cui non si verificano gelate, i giorni di gelo sono rarissimi (Fig.19) e interessano prevalentemente i mesi di dicembre, gennaio e febbraio.

Dall'analisi dei grafici delle medie mensili delle temperature (figura 13) si può notare una graduale variazione dei valori termometrici in senso crescente da gennaio fino ad agosto e decrescente durante il resto dell'anno. Il mese con i giorni più caldi risulta essere luglio, anche se giorni con temperature superiori ai 30° caratterizzano la tarda primavera sino all'inizio dell'autunno (Maggio-Ottobre).

Il regime pluviometrico si presenta secondo l'andamento generale tipico del clima mediterraneo con precipitazioni concentrate nelle stagioni autunno-invernali e primaverili. La quantità media annua di precipitazioni piovose è piuttosto bassa e si aggira intorno ai **418 mm**, definendone un territorio molto siccitoso, la distribuzione delle stesse nel corso dell'anno è abbastanza irregolare in quanto al mese di novembre, che risulta il più piovoso con una media di 59 mm, si contrappongono i mesi di giugno, luglio ed agosto con una media mensile rispettivamente di appena 9, 3 e 5 mm, risultando il periodo più siccitoso. Nel mese di settembre si registra un leggero aumento delle precipitazioni che innalzandosi a novembre poi decrescono in maniera più graduale e moderata fino a marzo per poi diminuire drasticamente a partire da maggio fino a settembre. Considerando anche gli effetti del vento sulla evapotraspirazione l'area presenta una stagione siccitosa che non interessa solamente l'estate ma inizia nella tarda primavera sino a concludersi agli inizi dell'autunno, includendo vista la persistenza dei venti nella stagione invernale caratteri siccitosi anche per quest'ultima.(Figure, 13, 14 e 15).

I dati termometrici, ai fini del quadro della consistenza della evapo-traspirazione, si rivelano molto utili per stabilire, in linea di massima, che la stagione siccitosa inizia nel mese di maggio e termina nel mese di settembre per cui parte dell'acqua che precipita sul terreno in questo periodo rievapora rapidamente per effetto della evapo-traspirazione. Il diagramma termo-pluviometrico ricavato di Walter-Leith (Figura 18) evidenzia un periodo di aridità (in cui il valore delle precipitazioni medie mensili/2 è inferiore alle temperature medie mensili) piuttosto esteso di circa 5 mesi che si contrappone ad un breve periodo poco umido, con precipitazioni superiori ai 50 mm, corrispondente ai mesi autunno-invernali. Il diagramma evidenzia inoltre come ad un'elevata temperatura dei mesi estivi, con precipitazioni quasi nulle, si accompagni un elevato valore legato alla evapotraspirazione.

L'evapotraspirazione è inoltre incrementata dal regime ventoso con venti prevalenti che spirano principalmente da Ovest –Nord-Ovest seguiti da quelli di Ovest (vento di Ponente), con velocità nei mesi estivi variabili dai 5 ai 38-40 km/h e che nei mesi autunnali invernali superano 50 km/h orari. L'area è quindi sottoposta a un regime ventoso forte, ai venti di mare di Maestrale e Ponente si aggiungono quelli di terra, meno forti e persistenti, sui quali prevale il Levante (figure 16 e 17).

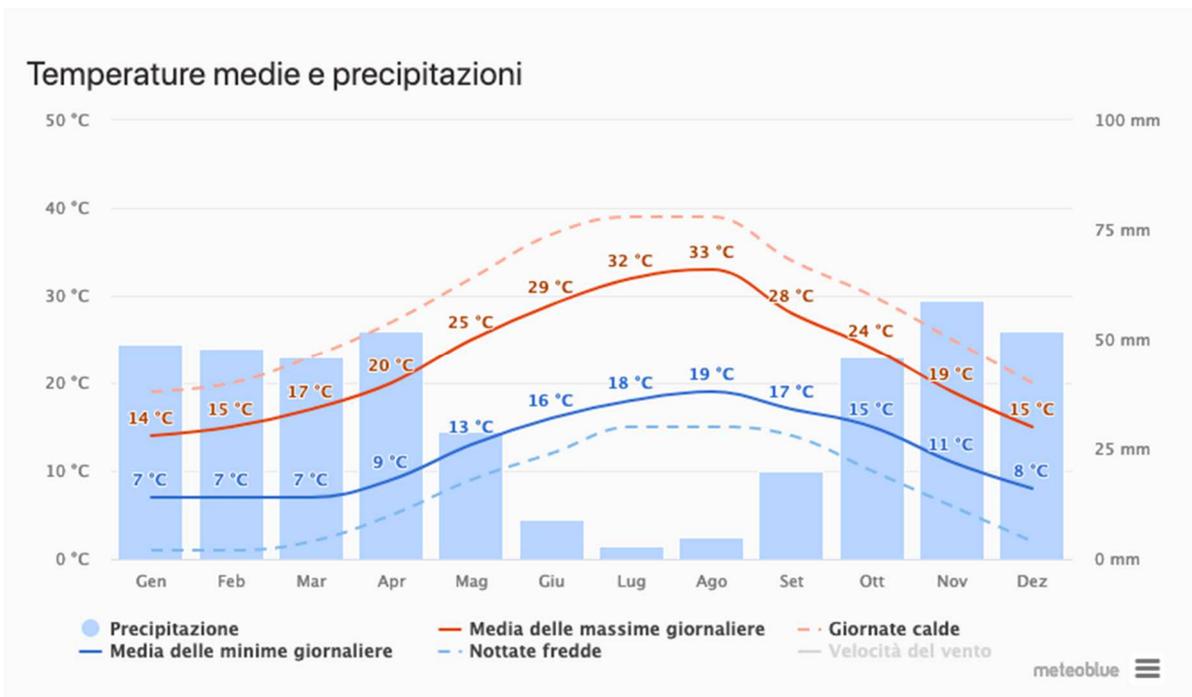


Figura 12 Temperature medie e precipitazioni Area Portofino

Legenda e note fig.12 La "media delle massime giornaliere" (linea rossa continua) mostra la temperatura massima di una giornata tipo per ogni mese a Portofino. Allo stesso modo, la "media delle minime giornaliere" (linea continua blu) indica la temperatura minima media. Giornate calde e notti fredde (linee rosse e blu tratteggiate) mostrano la media del giorno più caldo e della notte più fredda di ogni mese negli ultimi 30 anni.)

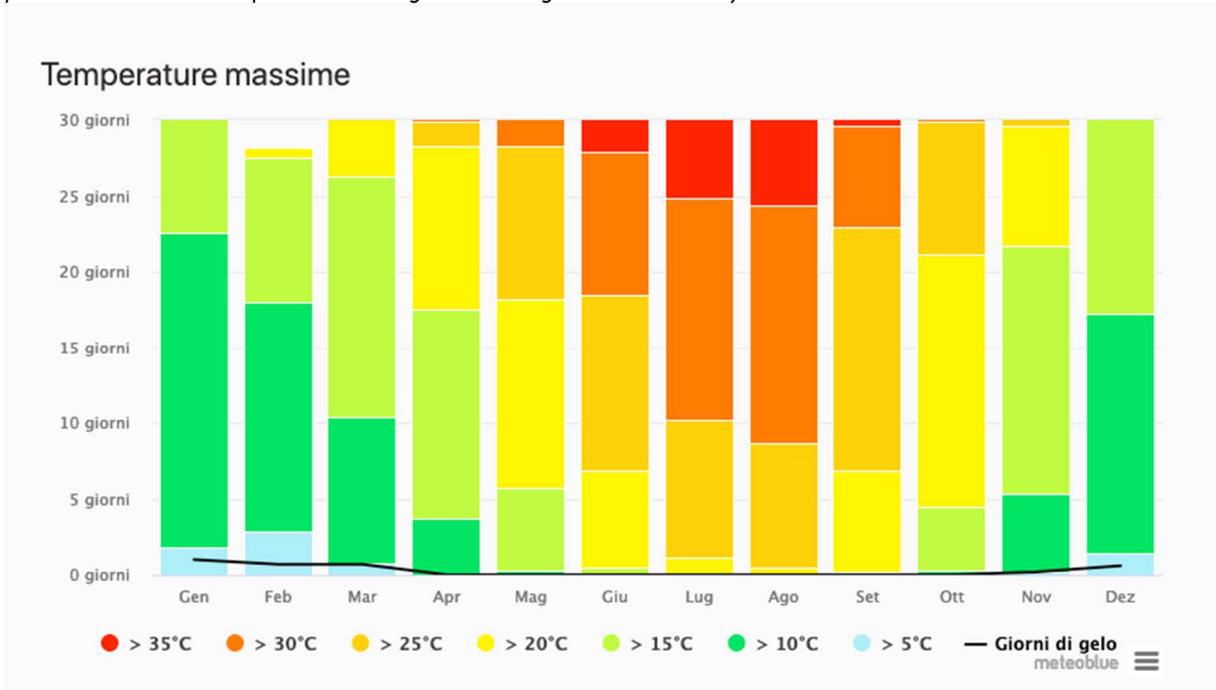


Figura 13 Numero di giornate mensili in base alle temperature Area di Portofino

Note fig.13 Il diagramma della temperatura massima mostra il numero di giorni al mese che raggiungono determinate temperature

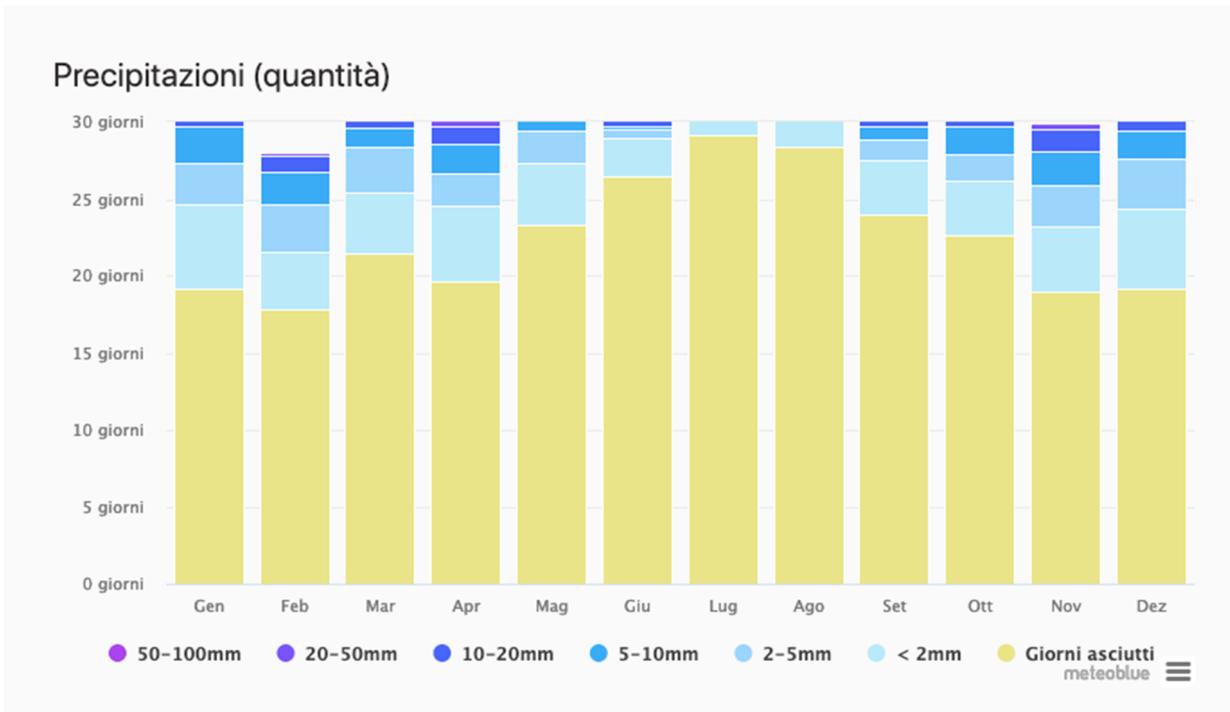


Figura 14 Diagramma con giornate mensili in base alle precipitazioni Area Portofino

Note figura 15. Il diagramma delle precipitazioni mostra per quanti giorni al mese, una certa quantità di precipitazioni è raggiunta

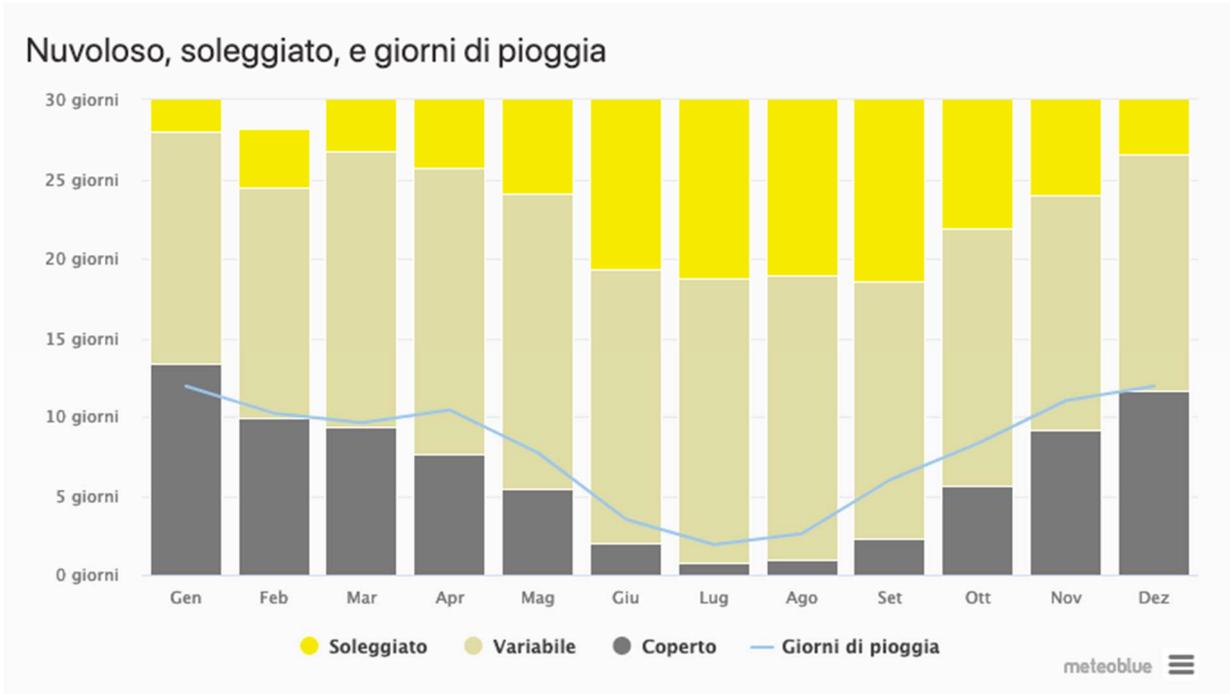


Figura 15 Numero di giornate mensili nuvolose, soleggiate e giorni di pioggia Area Portofino

Note figura 16- Il grafico mostra il numero mensile di giornate di sole, variabili, coperte e con precipitazioni. Giorni con meno del 20 % di copertura nuvolosa sono considerate di sole, con copertura nuvolosa tra il 20-80 % come variabili e con oltre l'80 % come coperte.

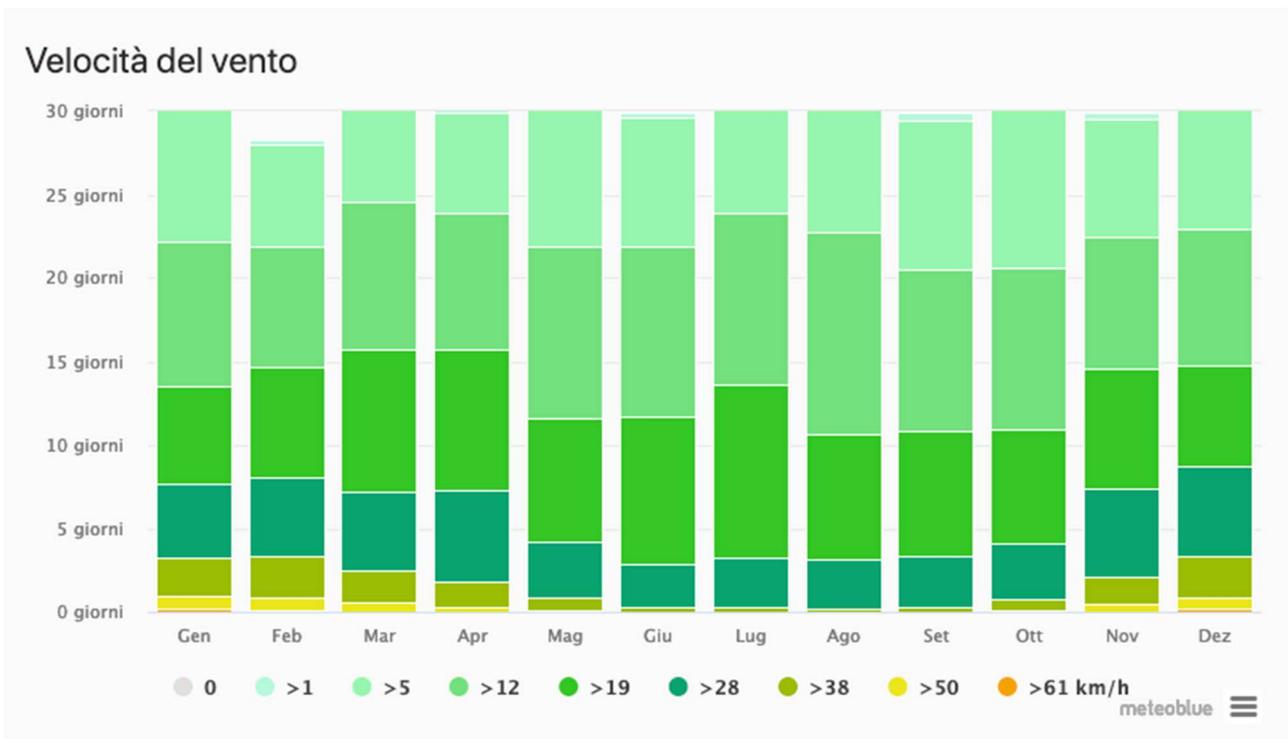


Figura 16 Distribuzione dei giorni con diverse velocità del vento Portoscuso

Note Figura 17. Il diagramma per Isili mostra i giorni in cui il vento ha raggiunto una certa velocità durante un mese.

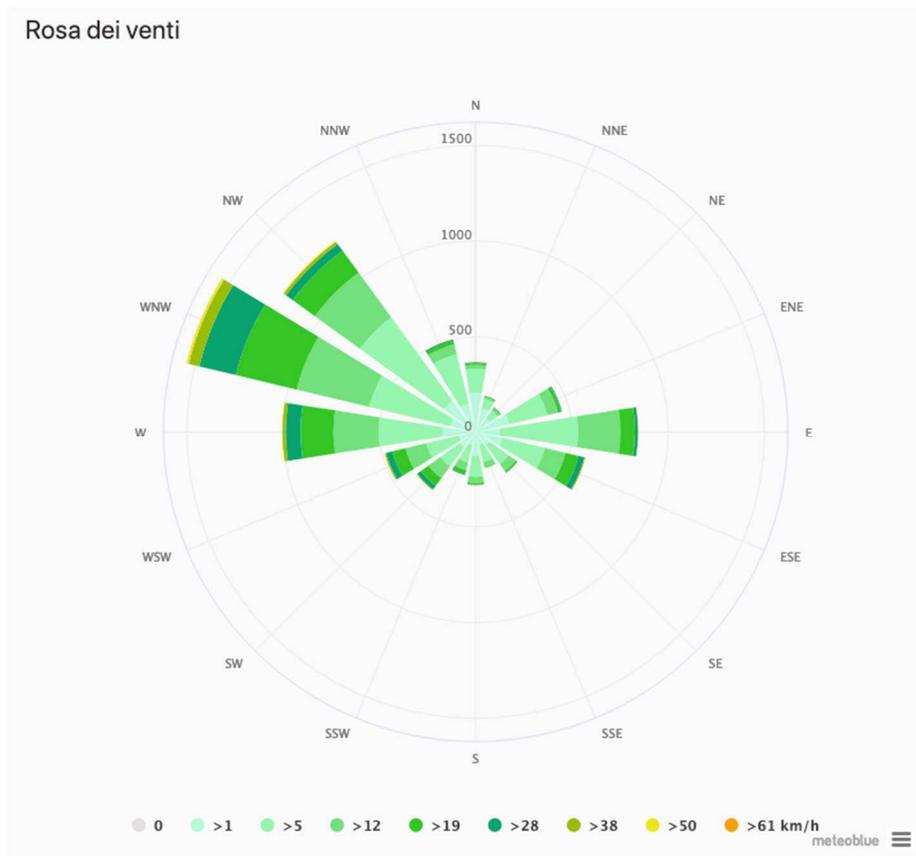


Figura 17 Venti prevalenti Area Portoscuso

Note alla figura 18 La rosa dei venti per l'area di Portoscuso mostra per quante ore all'anno il vento soffia dalla direzione indicata. Esempio SW: Vento soffia da Sud-Ovest (SW) a Nord-Est (NE).

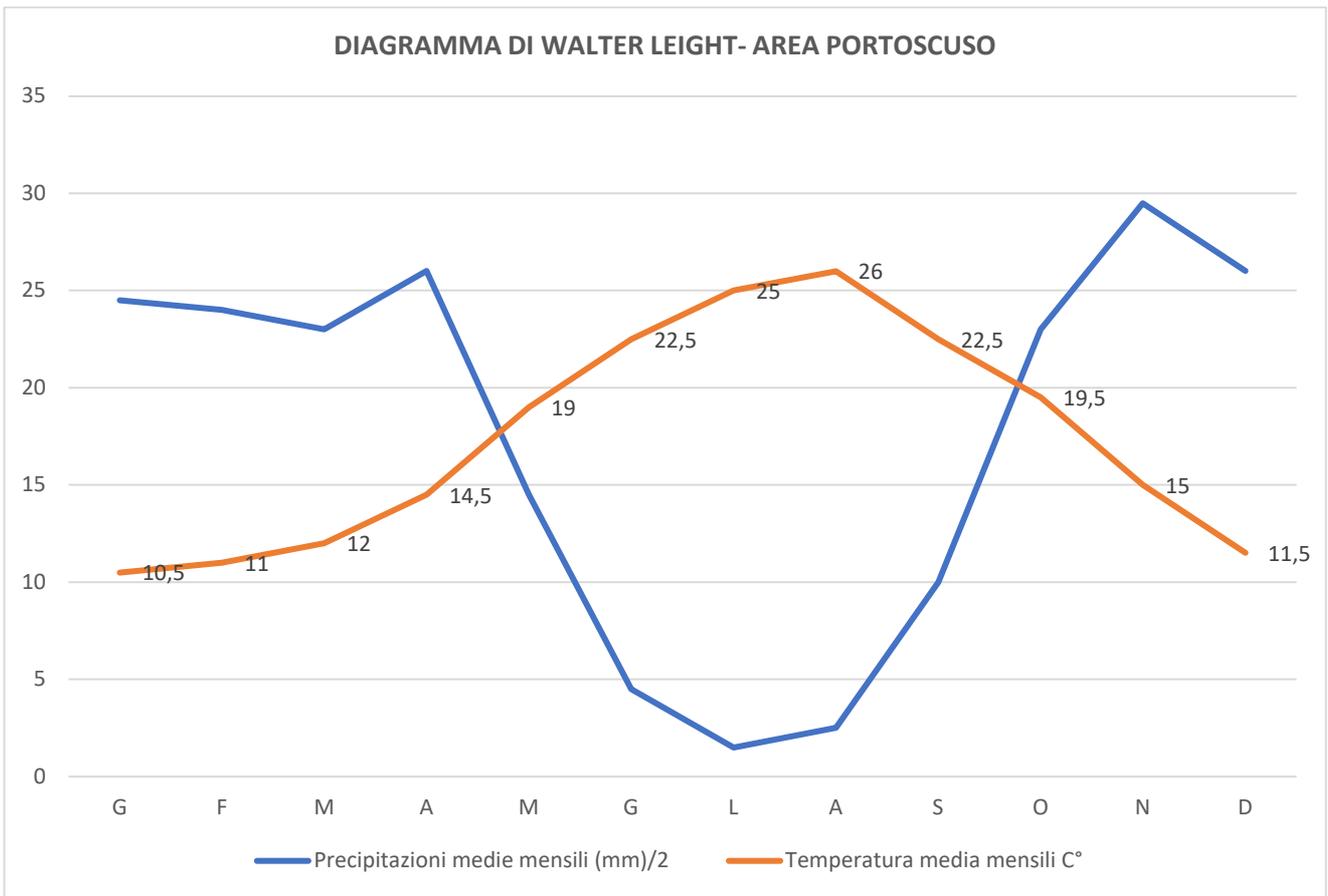


Figura 18 Diagramma di Walter- Leight, elaborazione propria

## 6 INQUADRAMENTO FITOCLIMATICO

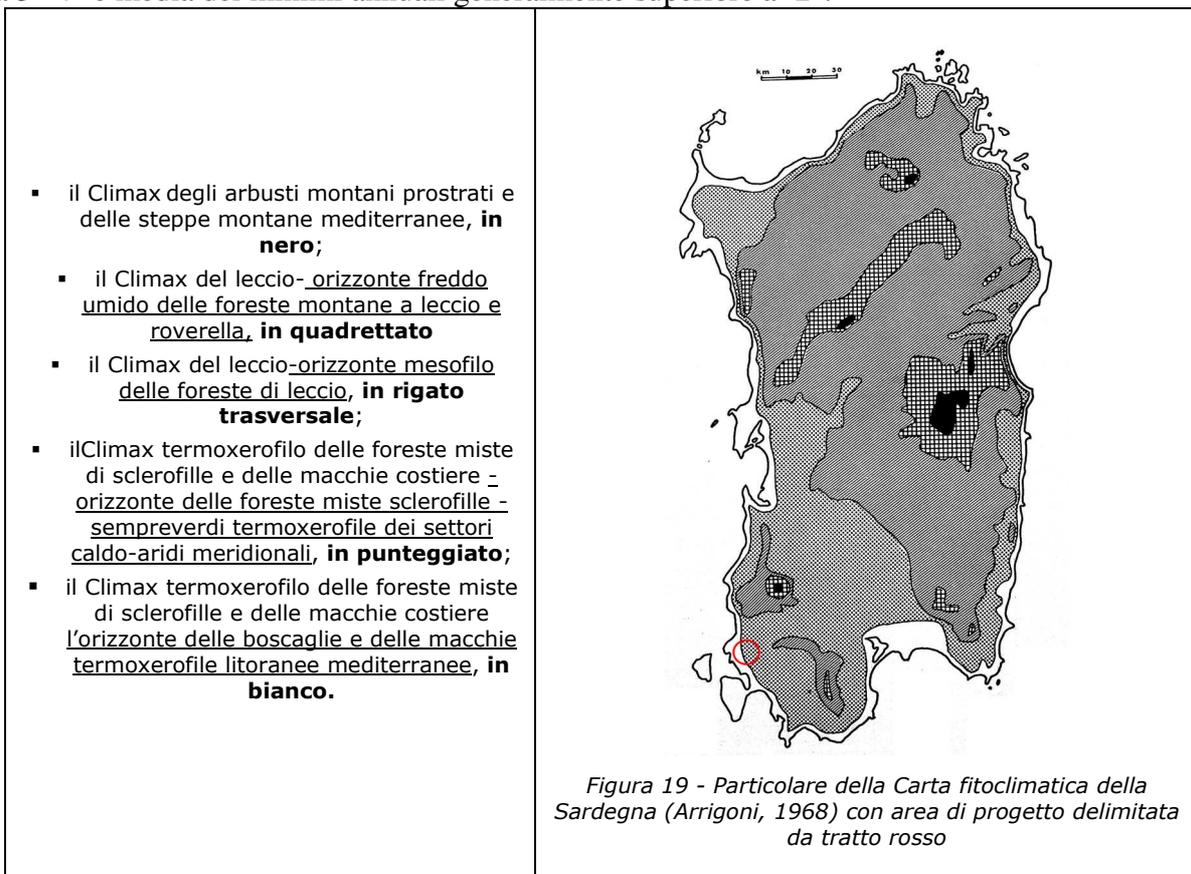
Secondo le serie vegetali riportate in fig.25 della Carta Fitoclimatica della Sardegna (Arrigoni, 1968), in cui, nonostante le degradazioni antropiche ed il dinamismo della vegetazione, si possono riconoscere le seguenti serie climax<sup>2</sup> a determinante climatica, l'area di impianto ricade in entrambi gli orizzonti del *Climax termo xerofilo delle foreste miste di sclerofille e delle macchie costiere*: l'"Orizzonte delle boscaglie e delle macchie mediterranee" e l'"Orizzonte delle foreste miste di sclerofille sempreverdi termo xerofile.

### 6.1 Orizzonte delle boscaglie e delle macchie termo xerofile litoranee mediterranee

Nell'orizzonte delle boscaglie e delle macchie litoranee si riscontrano boscaglie o macchie primarie non cedue, con forme di degradazione rappresentate da macchie degradate e garighe. Il clima dell'orizzonte è semiarido, con estate calda e forte deficit idrico estivo e surplus idrico assai modesto, talvolta inesistente. Il periodo arido dura 3.5-4.5 mesi, con elevate temperature massime (media dei massimi annui di circa 36°-40°). Il periodo freddo è praticamente inesistente, con conseguente riduzione delle specie a riposo invernale ; con una media minima del mese più freddo pari a 3°-4° e media dei minimi annuali generalmente superiore a -2°.

### 6.2 Orizzonte delle foreste miste di sclerofille sempreverdi termo xerofile

Nell'orizzonte delle foreste miste sempreverdi termoxerofile, è caratterizzato da vegetazione sclerofillica, con elementi termofili e notevolmente xerofili che danno luogo a formazioni miste, per l'incapacità del leccio, in ambiente caldo-arido, a formare soprassuoli arborei monospecifici. Il clima dell'orizzonte è semiarido, con scarso surplus idrico invernale ed elevato deficit idrico durante l'estate; il periodo arido dura 3.5-4.5 mesi, con elevate temperature massime (media dei massimi annui di circa 36°-40°). Il periodo freddo è raramente superiore a due mesi, con una media minima del mese più freddo pari a 3°-4° e media dei minimi annuali generalmente superiore a -2°.



<sup>2</sup> Climax viene definito uno stadio stabile della vegetazione di un territorio, derivante dalla condizione di equilibrio fra clima e vegetazione, che rimane inalterato se non intervengono profonde variazioni climatiche o antropiche. In tal senso le formazioni più interessanti sono proprio quelle che si riscontrano allo stato climax

## 7 INQUADRAMENTO BIOCLIMATICO

Come riportato nella carta bioclimatica realizzata dall'Agencia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (fonte: ARPAS, 2014, Carta Bioclimatica della Sardegna), l'area dell'impianto appartiene al Bioclima Mediterraneo Pluvistagionale Oceanico. Ricade nella sua parte più occidentale nell'Isobioclima n° 9 (figura 20 e tabella 4), e in quella più orientale nell'Isobioclima n° 10, la cui sostanziale differenza sta nel carattere di continentalità rispettivamente "forte" e "debole".



Figura 20 Inquadramento bioclimatico e isobioclima dell'area di impianto delimitata da cerchio rosso

Tabella 4 - Isobioclimi dell'area di impianto. Descrizione delle classi

ISOBIOCCLIMA N°	MACROBIOCLIMA	BIOCLIMA	PIANO FITOCLIMATICO	CONTINENTALITÀ	OMBRO TIPO	ISOBIOCCLIMA
9	Mediterraneo	Mediterraneo Pluvistagionale Oceanico	Termomediterraneo superiore	Euocleanico forte	Secco superiore	Termomediterraneo superiore, secco superiore, euocleanico forte
10	Mediterraneo	Mediterraneo Pluvistagionale Oceanico	Termomediterraneo superiore	Euocleanico debole	Secco superiore	Termomediterraneo superiore, secco superiore, euocleanico debole

## 8 INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE:

L'area di allestimento dell'impianto è localizzata nell'Ambito di Paesaggio n° 6 Carbonia ed Isole sulcitane (P.P.R. scheda ambito di Paesaggio) e nel Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR) n° 24 "Isole Sulcitane" e anche se prevalentemente ricade nel sub-distretto 24b Insulare e costiero caratterizzato dall'influenza del mare e da paesaggi su rocce effusive acide e depositi alluvio colluviali ed eolici litoranei, presenta caratteristiche di transizione verso il sub distretto 24 a collinare interno: contraddistinto dalla presenza di litologie prevalentemente di tipo carbonatico e in maniera minore di tipo metamorfico e vulcanico effusivo con i relativi depositi di versante e terrazzi alluvionali.

Come visibile Tavola di distretto della Vegetazione potenziale del PFAR, l'area di impianto è caratterizzata in termini di vegetazione potenziale da un'unica serie: la SA 19 Calcifuga, termo-meso- mediterranea della sughera-(2007, Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato della Difesa dell'Ambiente, Piano Forestale Regionale, Allegato I- Schede Descrittive di Distretto Distretto-24 "Isole sulcitane") di cui si riportano le caratteristiche.

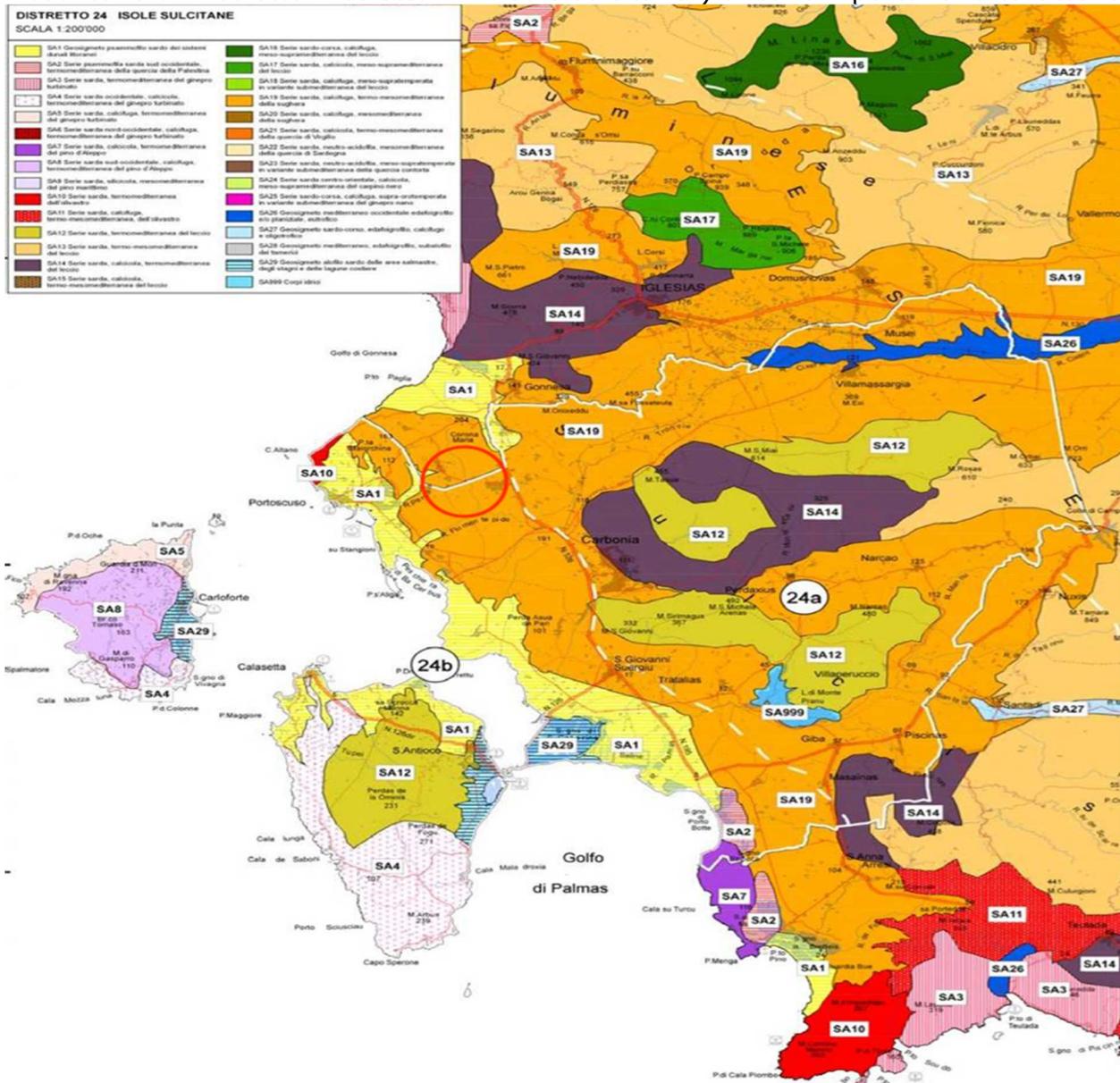


Figura 21- Tavola delle serie Vegetali potenziali. Tratto rosso: area di impianto

**Serie n. 19: serie sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea della sughera (*Galio scabri-Quercetum suberis*)**

**Fisionomia, struttura e caratterizzazione floristica dello stadio maturo:** mesoboschi a *Quercus suber* con *Q. ilex*, Lo strato arbustivo è composto da : *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Phillyrea latifolia*, *Myrtus communis* subsp. *communis*, *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*. Lo strato erbaceo è caratterizzato da *Galium scabrum*, *Cyclamen repandum* e *Ruscus aculeatus*. Comprende la subass. tipica *quercetosum suberis* e la subass. *rhamnetosum alaterni*.

**Caratterizzazione litomorfológica e climática:** la serie si sviluppa su substrati granitici della Sardegna orientale e centro-meridionale (subass. *quercetosumsuberis*), talvolta su metamorfiti (subass. *rhamnetosum alaterni*), ad altitudini comprese tra 200 e 550 m s.l.m., sempre in ambito bioclimatico Mediterraneo pluvistagionale oceanico, con condizioni termo- ed ombrotipiche variabili dal termomediterraneo superiore subumido inferiore al mesomediterraneo inferiore subumido superiore.

**Stadi della serie:** la vegetazione forestale è sostituita da:

- formazioni arbustive riferibili all'associazione *Erico arboreae-Arbutetum unedonis*
- garighe a *Cistus monspeliensis* e *C. salviifolius*; (macchia bassa a cisti- lavanda stecca-rosmarino)
- prati stabili emicriptofitici della classe *Poetea bulbosae*
- pratelli terofitici riferibili alla classe *Tuberarietea guttatae*

### **8.1 Specie vegetali di interesse forestale**

In base alla vegetazione potenziale e come indicato nella Scheda Descrittive di Distretto-24 sub distretto **24b Insulare e costiero** (2007, Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato della Difesa dell'Ambiente, Piano Forestale Regionale, Allegato I):

**le specie di interesse forestale prevalente dell'area sono:**

- arboree: *Ceratonia siliqua* L., *Juniperus oxycedrus* L. subsp. *macrocarpa* (S. et S.) Ball, *Juniperus oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus* *Juniperus phoenicea* L. subsp. *turbinata*, *Pinus halepensis* Mill, *Quercus ilex* L., *Quercus suber* L.
- arbustive: *Arbutus unedo* L., *Calicotome villosa* (Poiret) Link in Schrader, *Chamaerops humilis* L, *Cistus monspeliensis* L, *Cistus salviifolius* L., *Erica arborea* L., *Euphorbia dendroides* L, *Halimium halimifolium* (L.) Willk., *Lavandula stoechas* L., *Myrtus communis* L. subsp. *communis*, *Nerium oleander* L, *Phillyrea angustifolia* L., *Phillyrea latifolia* L., *Pistacia lentiscus* L., *Rosmarinus officinalis* L.

**Le specie di interesse forestale minore dell'area sono:**

- arboree: *Ficus carica* L. var. *caprificus* Risso, *Fraxinus angustifolia* Vahl subsp. *oxycarpa* (Willd.) Franco et Rocha, *Olea europaea* L. var. *sylvestris* *Populus alba* L, Brot. *Pyrus spinosa* Forssk. *Quercus calliprinos* Webb, *Salix atrocinerea* Brot.
- arbustive: *Cistus creticus* L. subsp. *eriocephalus* (Viv.) Greuter et Burdet, *Crataegus monogyna* Jacq., *Erica scoparia* L., *Genista corsica* (Loisel.) DC., *Genista valsecchiae* Brullo et De Marco, *Helichrysum microphyllum* (Willd.) Camb. subsp. *tyrrhenicum* Bacch., Brullo et Giusso, *Lavatera arborea* L., *Osyris alba* L., *Polygonum scoparium* Requien ex Loisel., *Prunus spinosa* L., *Rhamnus alaternus* L., *Rosa sempervirens* L, *Stachys glutinosa* L., *Tamarix gallica* L., *Teucrium marum* L., *Teucrium subspinosum* Pourr. ex Willd. subsp. *subspinosum*, *Thymelaea hirsuta* (L.) Endl., *Thymelaea tartonraira* (L.) All. subsp. *tartonraira*, *Vitex agnus-castus* L.

## 8.2 Endemismi e flora a rischio e/o minaccia di estinzione

Secondo quanto riportato in "Lista rossa della Flora Italiana. Endemiti e altre specie minacciate" del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (Rossi G., et al, 2020), tra le specie della vegetazione locale (arboree, arbustive, erbacee ecc.), le seguenti soddisfano i criteri per l'inclusione nelle categorie di rischio (NT-quasi minacciata e EN minacciata)

- ***Cistus creticus* L. subsp. *eriocephalus* (Viv.) Greuter et Burdet (NT-Quasi minacciata)**
- ***Plagius flosculosus* (L.) Alavi et Heywood. (*Plagius flosculosus* (L.) (EN-MInacciata- B2ab(iii,v) E-endemica)**

Le seguenti invece risultano a minor rischio (LC) e /o endemiche (E)

- ***Helichrysum italicum* (Roth) G.Don subsp. *Microphyllum* (Willd.) Nyman (LC-a minor rischio)**
- ***Genista valsecchiae* Bruno & De Marco (LC-a minor rischio E-Endemica).**

## USO DEL SUOLO E COPERTURA VEGETALE

Come leggibile in tabella 5 e visibile nelle fig. 22, 23 e 24- gli usi del suolo in base anche alla carta della vegetazione che prevalgono sono le garighe, le aree a copertura vegetale (macchia bassa e non continua) variabile in base alla rocciosità tra il 5% e il 40% del suolo, i seminativi in aree non irrigue e prevalentemente nell'AREA C del settore sud orientale dell'impianto il pascolo naturale.

I seminativi risultano in parte abbandonati e in parte destinate al prato-pascolo.

Gli Impianti Boschivi artificiali dell' area C caratterizzati sclerofille sempreverdi anche alloctone (Eucalitto)

L'area non ha una più vocazione agricola, le scarse attività agricole sono relegate nelle zone a minor pendenza e su superfici esigue in cui i terreni sono più evoluti e profondi (depositi pleistocenici), non interessati dalla rocciosità affiorante e sui quali la macchia riesce a raggiungere copertura e dimensioni maggiori, per la presenza di una maggior quantità di suolo.

In generale nell'ultimo trentennio le aree agricole del comune hanno subito un sensibile calo e abbandono a causa sia della crisi del settore agricolo che al riconoscimento del territorio come "Zona ad alto rischio ambientale". Infatti tutto il territorio agricolo comunale, infatti rientra tra i Siti di Interesse Nazionale (SIN) per il suo inquinamento, pertanto l'agricoltura, eccetto per il pascolo libero, è severamente vietata.

Le colture arboree sono costituite esclusivamente da vigneti, oliveti e piccoli frutteti familiari. Se si escludono piccole estensioni di seminativi sparsi a "macchia di leopardo" nelle zone di collina, le aree coltivate interessano quasi tutta la pianura di Rio Flumentepido, esterna comunque all'area di impianto, interessata da impianti artificiali di specie forestali.

**Tabella 5- Analisi elementi ambientale da PPR e Carta Uso del Suolo**

Elementi impianto	Elementi Ambientali da PPR	Cod. Uso del suolo (2008)	Uso del suolo da Cod UDS 2008
Area A- Area pannelli, Viabilità interna, Viabilità Perimetrale, recinzioni, Cabine, Linee di distribuzione interne	1a-Macchia, duna e aree umide	333	Aree con vegetazione Rada >5% e < 40%
	3c-Colture erbacee specializzate	2112	Prati artificiali
	3c-Colture erbacee specializzate	2111	Seminativi in aree non irrigue
Aree interessate dal passaggio da opere di connessione (CMT) esterne tra Area A e B dell'impianto	3c-Colture erbacee specializzate	242	Sistemi colturali particellari complessi
	3c-Colture erbacee specializzate	3232	Gariga
	3c-Colture erbacee specializzate	3232	Gariga
Area B-Area pannelli, Viabilità interna, Viabilità Perimetrale, recinzioni, Cabine, Linee di distribuzione interne	1a-Macchia, duna e aree umide	333	Aree con vegetazione Rada >5% e < 40%
	2a-Praterie e spiagge	3232	Gariga
Aree interessate dal passaggio da opere di connessione (CMT) esterne tra Area B e C dell'impianto	1a-Macchia, duna e aree umide	3232	Gariga
	3c-Colture erbacee specializzate	2111	Seminativi in aree non irrigue
	1a-Macchia, duna e aree umide	333	Aree con vegetazione Rada >5% e < 40%
	3c-Colture erbacee specializzate	2111	Seminativi in aree non irrigue
Area C-Area pannelli, Viabilità interna, Viabilità Perimetrale, recinzioni, Cabine, Linee di distribuzione interne	3c-Colture erbacee specializzate	2111	Seminativi in aree non irrigue
	2a-Praterie e spiagge	3232	Gariga
	3c-Colture erbacee specializzate	321	Aree a pascolo naturale
	3c-Colture erbacee specializzate	2111	Seminativi in aree non irrigue
	1a-Macchia, duna e aree umide	3232	Gariga
	1a-Macchia, duna e aree umide	321	Aree a pascolo naturale
	1a-Macchia, duna e aree umide	333	Aree con vegetazione Rada >5% e < 40%
	3b-Impianti boschivi artificiali	3242	Aree a ricolonizzazione artificiale
	3b-Impianti boschivi artificiali	31121	Piopetti, Saliceti, eucalitteti ecc. anche in formazioni miste
Aree interessate dal passaggio da opere di connessione (CMT) esterne con Stazione di Utenza di Gonnese	3c-Colture erbacee specializzate	3121	Boschi di conifere
	1a-Macchia, duna e aree umide	333	Aree con vegetazione Rada >5% e < 40%

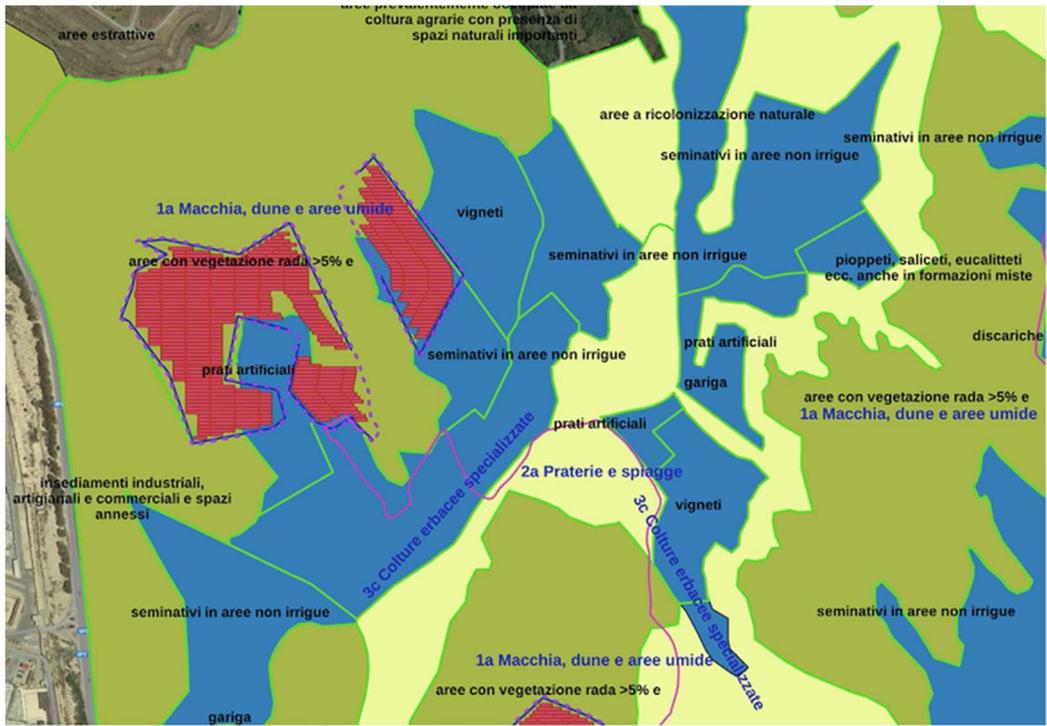


Figura 22 Uso del suolo (RAS, 2008) ed elementi ambientali (PPR), Area A e Linee di distribuzione esterne Area A e B

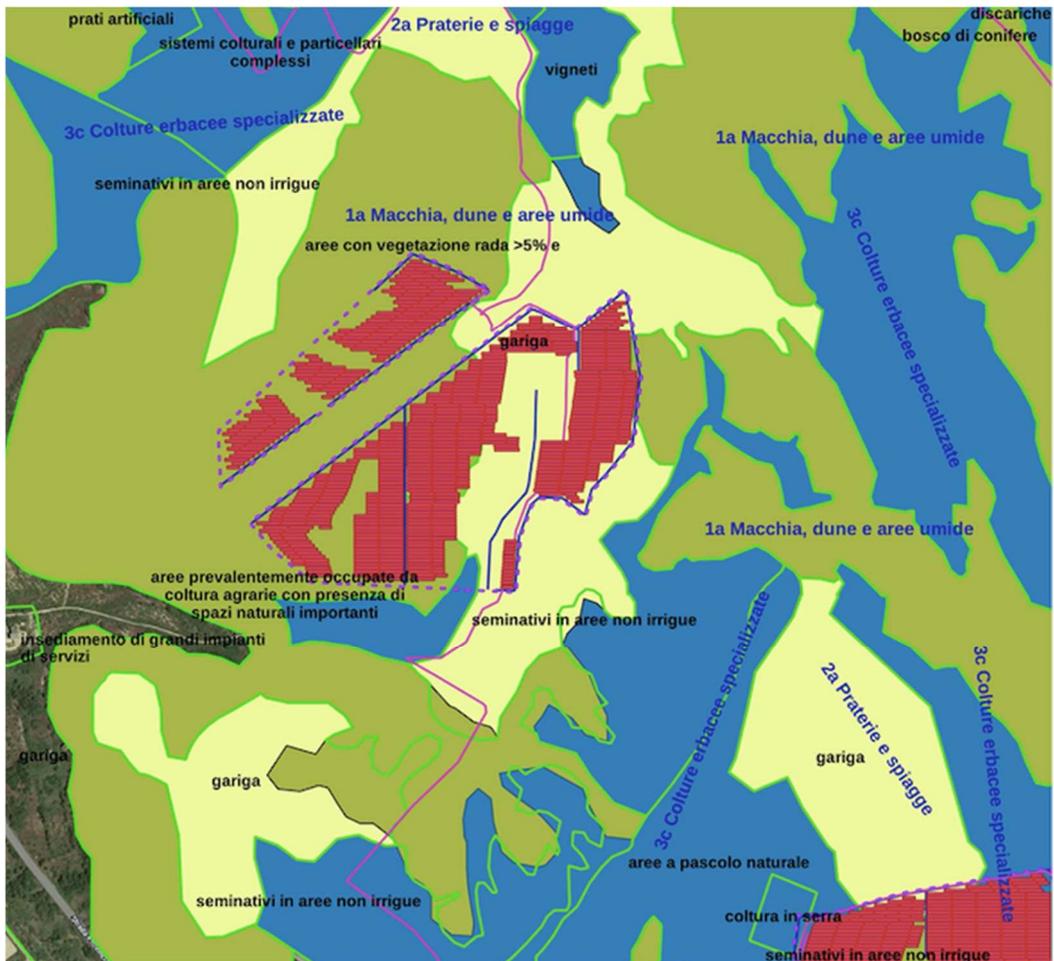


Figura 23 Uso del suolo (RAS, 2008) ed elementi ambientali (PPR), Area B e Linee di distribuzione esterne area B e C



## 9 DESCRIZIONE DELLE AREE: USO DEL SUOLO E VEGETAZIONE ATTUALE

L'area di progetto attualmente è un pascolo naturale non lavorato, in cui il foraggio è garantito da essenze pabulari spontanee di scarso valore nutritivo. L'area non è dedicata a colture agricole perché non è adatta alle coltivazioni se non in limitatissime porzioni che non ne giustificano l'economicità, per le sue caratteristiche pedologiche e ambientali e ricadendo in Area SIN, le stesse sono vietate da un'ordinanza del comune di Portoscufo la n. 9 del 06.03.2014, che intima la non produzione agricola dell'area.

In base all'analisi delle foto aeree e dei rilievi si sono riscontrate, oltre alle garighe, delle aree a Macchia Evoluta, su cui insiste l'impianto.

Nell'area di impianto la serie n.19 nella sua formazione matura (serie climatofila) è scarsamente rappresentata nell'area A, ma presente nell'area B e prevalente in quella C, avendo come limite le vaste aree di rocciosità compatta affiorante effusiva acida (rioliti), sono presenti comunque come formazioni arbustive sostitutive e compatte quelle a prevalenza di Erica e Corbezzolo riferibili all'associazione *Erico arboreae-Arbutetum unedonis*, la cui evoluzione in assenza di disturbo o particolari condizioni edafiche porterebbe ad una evoluzione verso formazioni a bosco.

Nei solchi più ampi tra le rocce si sviluppa la macchia compatta a *Myrtus-Lentiscetus* (Mirto e Lentisco) con cisti, lavanda e rosmarino, che precede la serie "edafoxerofila" che nel suo maggiore sviluppo è rappresentata dalla boscaglia a Olivastro dell'"*Asparagus acutifolii-Oleetum sylvestris*" nella quale la specie dominante *Olea europea* var. *Sylvestris*" si associa a *Pistacia lentiscus* (Lentisco), *Ramnhus alaternus* (Alaterno), *Calicotoma villosa* (calicotome), *Calicotome spinosa* L. ( Ginestra spinosa) e *Asparagus acutifolius* (Asparago) insieme a numerose specie erbacee.

## 12 EVOLUZIONE DELLE CENOSI TRA VEGETAZIONE POTENZIALE E ATTUALE

L'area di impianto nelle zone in cui il substrato è prevalentemente roccioso ospita una vegetazione rada a "Gariga" e che solo nei meccanismi successionali molto lenti legati alla naturale disgregazione ed erosione della roccia madre potrà evolversi verso cenosi più complesse. Nelle vallecicole tra le rocce e nelle aree di deposito in cui c'è presenza di suolo si sviluppano e si situano cenosi naturali vegetali più evolute con fisionomia prevalentemente a macchia medio-alta.

Il disturbo o impatto sulla vegetazione in tali aree, in cui evoluzione risulta lenta e localizzata, determinato dall'allestimento dell'impianto FV, indica che l'unica soluzione per un "recupero ambientale" risiede nella messa a dimora in nuove aree delle specie che possano ripristinare e/o accelerare le condizioni per un'evoluzione della componente vegetazionale.

## **10 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA VEGETAZIONE NATURALE**

### **10.1 Valutazione degli impatti sulla vegetazione naturale**

#### *10.1.1 Analisi*

L'analisi dell'impatto si è basata sulle seguenti considerazioni di carattere legislativo e ambientale applicate alla situazione territoriale ed ecologica:

1. partendo dalla definizione di Bosco e/o formazioni vegetali ad esso assimilabili, come riporto in art.4 della L.R. n° 8 del 27/04/2016 (Legge Forestale della Sardegna) e sue modifiche apportate dalle L.R. n°11 dell' 11/01/2019 (Legge di semplificazione 2018) e n° 16 del 29 giugno 2016 (*Modifiche ed integrazioni alla legge regionale 27 aprile 2016, n. 8 -Legge Forestale della Sardegna*), derivanti da recepimento e armonizzazione della L.R. n°8 con Decreto Legge n° 34 del 3 aprile ovvero Testo Unico in Materia di Foreste e Filiere Forestali (T.U.F.F.), si è proceduto all'individuazione nell'area attraverso studio cartografico basato sulla carta del suolo delle Regione Sardegna del 2008, Carta della vegetazione, analisi delle foto aeree più recenti, immagini satellitari e rilievi in campo di tutte le aree definibili come non bosco, bosco o aree ad esso assimilabili.
2. considerando inoltre la particolare condizione del sito, si sono presi in considerazione non solo gli elementi arborei isolati o meno ma anche gli arbusti di grosse dimensioni, che hanno un'elevata valenza ecologica in un'area molto inquinata;
3. considerando la particolare situazione edafica e pedologica si sono prese in considerazione anche le superfici di macchia evoluta che hanno raggiunto il loro stadio maturo, che non prevede nel breve e medio periodo un'evoluzione verso superfici boscate con prevalenza di specie arboree, e proprio per questo con elevata valenza.

In generale tali formazioni, sono di carattere agro-forestale, pertanto, l'analisi dell'impatto, in congruità con quanto riportato in "Allegato alla Delib.G.R. n. 11/21 del 11.3.2020 Modifica della deliberazione della Giunta del 2.10.2018 n. 48/26 concernente la "Disciplina sulla realizzazione del rimboschimento compensativo e sul versamento di adeguate cauzioni a garanzia. L.R. 27 aprile 2016, n. 8, art. 21, comma 5", si è basata sulla stima e conteggio degli individui arborei soggetti a taglio, e di quelli potenzialmente danneggiabili (principio di massima precauzione), durante l'esecuzione delle opere. Considerando anche il grado di regressione delle cenosi vegetali, o di stabilità delle stesse, si è presa in considerazione anche l'estensione della Macchia in termini di occupazione superficiale.

#### **10.1.2 Risultati**

I risultati riportati in tabella 4 mostrano che gli individui arborei e/o arbustivi di grosse dimensioni oggetto di eliminazione sono in totale 218, mentre la macchia evoluta con copertura densa impattata dall'eliminazione per l'occupazione superficiale dell'impianto è pari a circa 7 ha e si localizza prevalentemente nell'Area C di impianto.

**Tabella 6- Sintesi dell'analisi di impatto dell'Impianto su vegetazione naturale arborea e arbustiva**

Area Impianto	Elementi di impianto oggetto di analisi	Totale n° alberi e arbusti di grosse dimensioni	Superficie a macchia evoluta (Mq)	Superficie a macchia evoluta (Ha)
AREA A	Aree di installazione pannelli fotovoltaici, Cabine elettriche di campo (mq-44 cadauna) , Elementi lineari: viabilità Interna e perimetrale, (L.4 m), recinzione affiancata, Elementi lineari: Recinzioni libere	30	0	0
AREA B	Aree di installazione pannelli fotovoltaici, Cabine elettriche di campo (mq-44 cadauna) , Elementi lineari: viabilità Interna e perimetrale, (L.4 m), recinzione affiancata, Elementi lineari: Recinzioni libere	23	7170	0,717
AREA C	Aree di installazione pannelli fotovoltaici, Cabine elettriche di campo (mq-44 cadauna) , Elementi lineari: viabilità Interna e perimetrale, (L.4 m), recinzione affiancata, Elementi lineari: Recinzioni libere	165	63261	6,3261
	Aree interessate dal passaggio da opere di connessione (CMT) esterne tra Area A e B dell'impianto	0	0	0
	Aree interessate dal passaggio da opere di connessione (CMT) esterne tra Area B e C dell'impianto	0	0	0
	Aree interessate dal passaggio da opere di connessione (CMT) esterne con Stazione di Utenza di Gonnese	0	0	0
	<b>TOTALE</b>	<b>218</b>	<b>70431</b>	<b>7,0431</b>

## 10.2 Valutazione degli impatti sulle colture agrarie

Come già enunciato l'area di progetto attualmente è un pascolo naturale non lavorato, in cui il foraggio è garantito da essenze spontanee di scarso valore nutritivo. L'area non è dedicata a colture agricole perché non è adatta alle coltivazioni se non in limitatissime porzioni che non ne giustificano l'economicità, per le sue caratteristiche pedologiche e ambientali (Cap.6), e perché, ricadendo in Area SIN, le stesse sono vietate da un'ordinanza del comune di Portoscuso la n. 9 del 06.03.2014, che intima la non produzione agricola dell'area in oggetto. Pertanto l'esecuzione dell'analisi di impatto non presenta elementi che ne giustifichino l'esecuzione.

## MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

### 10.3 Vegetazione naturale

#### 10.3.1 Taglio ed estirpazione della vegetazione naturale

**MITIGAZIONE** Poiché l'impianto fotovoltaico e le opere di collegamento e di altre strutture permanenti (cabine, recinzioni, viabilità, scavi per le linee di distribuzione interna ed esterna) non può prescindere dall'eliminazione degli alberi e/o arbusti laddove presenti, l'unica prescrizione che si da è di evitare il più possibile il danneggiamento della vegetazione nelle sue parti ipogee ed epigee che perdurerà dopo l'installazione dell'impianto, e limitare i danni sugli endemismi e specie a rischio di estinzione di cui si è rilevata la presenza:

- *Cistus creticus* L. subsp. *eriocephalus* (Viv.) Greuter et Burdet (NT-Quasi minacciata)
- *Plagius flosculosus* (L.) Alavi et Heywood. (*Plagius flosculosus* (L.) (EN- Minacciata-B2ab(iii,v) E-endemica)
- *Helichrysum italicum* (Roth) G.Don subsp. *Microphyllum* (Willd.) Nyman (LC-a minor rischio)

- *Genista valsecchiae* Bruno & De Marco (LC-a minor rischio E-Endemica)

Particolare attenzione si avrà anche relativamente alla attività di eradicazione e taglio di alberi e arbusti e macchia che dovrà essere eseguita nel periodo non riproduttivo per l'avifauna (1 aprile -31 luglio)

Gli interventi di mitigazione da realizzare al fine di favorire l'inserimento ambientale del parco fotovoltaico e ridurre gli impatti negativi generati sulla componente vegetale sono indicati di seguito. **Ripristino**, ove possibile, e **miglioramento della copertura erbacea** eliminata durante la fase di cantiere per esigenze lavorative.

Al fine di favorire una veloce ricolonizzazione delle aree libere dalle stringhe di pannelli fotovoltaici da parte delle comunità vegetali erbacee è previsto un intervento di miglioramento delle caratteristiche del suolo al fine di renderlo compatibile con l'insediamento di una copertura erbacea ed arbustiva nelle aree non occupate dalle apparecchiature dell'impianto e dalla viabilità.

A tal fine, si avrà cura di miscelare alla parte superiore (primi 30 cm dal piano di campagna) una quantità di compost originato dal compostaggio della frazione organica dei rifiuti domestici (RSU) pari a 30 t/ha o derivante da scarti di origine animale (SOA) in ragione di 20- 22 t/ha.

Il compost consentirà un generale miglioramento della struttura, della capacità di scambio cationico, del contenuto di sostanza organica e di elementi nutritivi del terreno, fondamentali per supportare adeguatamente la crescita delle piante, riducendo il rischio di fallanze e disseccamenti delle essenze che saranno impiantate.

Successivamente all'apporto di compost si procederà alla semina di un miscuglio di essenze erbacee leguminose autoriseminanti del genere *Trifolium* e *Medicago spp* con graminacee del genere *Lolium*.

Inoltre come ulteriore opera di mitigazione sarà prevista la Realizzazione di una fascia tampone perimetrale plurispecifica. Lungo le fasce di rispetto e di confine delle aree interessate dal progetto dove sarà impiantata una fascia tampone costituita da specie arbustive ed arboree compatibili con la serie di vegetazione potenziale e nella quale troveranno posto anche gli arbusti della macchia mediterranea espianati perché non compatibili con il layout di progetto.

La fascia tampone avrà la funzione di mitigazione dell'impatto visivo del parco fotovoltaico e di mantenimento ed incremento dei servizi ecosistemici di regolazione e supporto forniti dall'area stessa.

Le specie arboree ed arbustive di nuovo impianto saranno garantite secondo un piano di manutenzione della durata di due anni che prevederà interventi di irrigazione di soccorso, sostituzione degli individui morti o deperienti e potatura di eventuali appendici necrotiche. il periodo di manutenzione inizierà a decorrere dalla data di emissione del certificato di ultimazione dei lavori.

**COMPENSAZIONE**- Escludendo le aree a Gariga sulle quali gli effetti dell'Impianto FV sono limitati per struttura della stessa, ma considerando che il numero degli alberi e arbusti di grosse dimensioni che saranno eliminati sono 218, e le aree macchia evoluta "medio-alta" che verranno eliminate proprio per le loro caratteristiche di altezza, occupano una superficie di circa **7 ettari**, come misura di compensazione si individua il rimboschimento di un'area di estensione pari ad almeno **6 ettari**, con specie arboree e/o arbustive autoctone e adattate in base alla localizzazione dell'area da rimboschire, al fine di garantire una compensazione con nuova superficie forestale che andrà ad incrementare la componente arborea ed arbustiva forestale dell'area, incrementandone la sua complessità e biodiversità.

#### **10.4 Rallentamento dei processi pedogenetici del suolo**

Considerando che molte delle superfici interessate dall'impianto sono costituite da roccia, la loro copertura con pannelli fotovoltaici diminuisce gli effetti degli agenti atmosferici responsabili dell'evoluzione pedogenetica delle stesse. La copertura delle superfici rocciose ne riduce l'erosione dovuta agli effetti diretti degli agenti atmosferici e alle escursioni termiche ecc. (IPLA – Regione Piemonte, 2017. "Monitoraggio degli effetti del fotovoltaico a terra sulla fertilità del suolo e assistenza tecnica"), e quindi indirettamente l'evoluzione delle cenosi vegetali legata al miglioramento, seppur lento, della fertilità strutturale, chimica e organica dei suoli.

MITIGAZIONE. La riduzione di questa tipologia di impatto non è possibile, considerando anche la bontà della scelta di ridurre al minimo le opere di spianamento e di livellamento per non modificare i profili e il paesaggio roccioso, e di non effettuare basamenti di calcestruzzo per l'impianto dei Pannelli FV, previsti solo in corrispondenza delle cabine elettriche, il profilo generale del terreno non sarà modificato, lasciando così intatto il profilo orografico preesistente del territorio interessato. Né saranno necessarie opere di contenimento del terreno.

COMPENSAZIONE-Come misura compensativa a carico delle superfici rocciose, per mitigare il rallentamento nei naturali processi pedogenetici, e quindi della conseguente evoluzione della componente vegetale si considera adeguato l'allestimento di una superficie a rimboschimento compensativo già proposto come misura di compensazione per l'impatto sulla vegetazione naturale.

#### **10.5 Rimboschimento Compensativo**

La superficie di rimboschimento e le opere e materiali di realizzazione, che permetterà di compensare le superfici arboree ed arbustive che andranno eliminate, e di ridurre il generale rallentamento dei processi pedogenetici, per permettere l'installazione dell'impianto oggetto della relazione, sono oggetto di una specifica trattazione, in cui la stessa è individuata e descritta in congruità con quanto riportato in "Allegato alla Delib.G.R. n. 11/21 del 11.3.2020 Modifica della deliberazione della Giunta del 2.10.2018 n. 48/26 concernente la "Disciplina sulla realizzazione del rimboschimento compensativo e sul versamento di adeguate cauzioni a garanzia. L.R. 27 aprile 2016, n. 8, art. 21, comma 5".