REGIONE SARDEGNA
COMUNE DI PORTOSCUSO
Provincia del Sud Sardegna

Titolo del Progetto

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO
DENOMINATO "GREEN AND BLUE SU MUNZIONI "
DELLA POTENZA DI 39.031,200 kWp IN LOCALITÀ "SU MUNZIONI" NEL COMUNE DI PORTOSCUSO

Identificativo Documento

REL_A_RG

ID Progetto	*GBSM*	*Tipologia*	*R*	*Formato*	*A4*	*Disciplina*	*AMB*

Titolo

RELAZIONE GENERALE

FILE: ***REL_A_RG****.pdf*

IL PROGETTISTA
Arch. Andrea Casula

Firmato digitalmente da
Andrea Casula
CN = Andrea Casula
C = IT

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Arch. Andrea Casula
Geom. Fernando Porcu
Dott. in Arch. J. Alessia Manunza
Geom. Vanessa Porcu
Dott.Agronomo Giuseppe Vacca
Archeologo Alberto Mossa
Geol.Marta Camba
Ing. Antonio Dedoni
Green Island Energy SaS

COMMITTENTE

SF ISLAND SRL

Firmato digitalmente da:
ALFONSO MESSINA
Data: 06/06/2023 16:18:06

Rev.	*Data Revisione*	*Descrizione Revisione*	*Redatto*	*Controllato*	*Approvato*
Rev.	*Maggio 2023*	*Prima Emissione*	*SF Island S.r.l*	*SF Island S.r.l*	*SF Island S.r.l*

PROCEDURA

Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art.23 del D.Lgs.152/2006

GREEN ISLAND ENERGY SAS
Via S.Mele, N 12 - 09170 Oristano
tel&fax(+39) 0783 211692-3932619836
email: greenislandenergysas@gmail.com

NOTA LEGALE: Il presente documento non può tassativamente essere diffuso o copiato su qualsiasi formato e tramite qualsiasi mezzo senza preventiva autorizzazione formale da parte di Green Island Energy SaS

GREEN ISLAND ENERGY

Provincia del Sud Sardegna

COMUNE DI PORTOSCUSO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO

DENOMINATO "GREEN AND BLUE SU MUNZIONI"

DELLA POTENZA DI 39.031,200 kWp IN LOCALITÀ "SU MUNZIONI"

NEL COMUNE DI PORTOSCUSO

RELAZIONE GENERALE

INDICE

1 PREMESSA.....5

2 SOCIETA' PROPONENTE.....6

3 MOTIVAZIONI DELL'OPERA.....7

4 ASPETTI AUTORIZZATIVI RIFERITI ALLA TIPOLOGIA DI INTERVENTO.....8

5 ANALISI COERENZA ALLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE TERRITORIALE.....9

6 IL PIANO ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE - P.E.A.R.....17

7 NORME SPECIFICHE DI INTERESSE REGIONALE.....20

8 AUTORIZZAZIONE UNICA.....21

9 INQUADRAMENTO DEL PROGETTO IN RELAZIONE AGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE ED AI VINCOLI AMBIENTALI.....23

10 INQUADRAMENTO CATASTALE.....25

11 PIANIFICAZIONE URBANISTICA VIGENTE.....29

12 PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE – PPR.....43

13 PERIMETRAZIONE DEL SITO INTERESSE NAZIONALE SULCIS-IGLESIENTE-GUSPINESE.....50

14 USO ATTUALE DEL TERRITORIO.....53

15 CARATTERISTICHE FISICHE DELL'AREA (TOPOGRAFIA, GEOLOGIA, IDROLOGIA).....55

16 QUALITÀ DELLE RISORSE NATURALI DELL'AREA.....59

17 QUALITÀ DELL'ARIA NELLA ZONA INDUSTRIALE, AREA DI PORTOSCUSO – IT2010.....62

18 ANALISI DEL PATRIMONIO STORICO, ARCHITETTONICO ED ARCHEOLOGICO 66

19 ECOLOGIA DEL PAESAGGIO INSEDIATIVO DEI PROCESSI DI INFRASTRUTTURAZIONE AGRICOLA NEI TERRITORIO.....73

20 RELAZIONI CON GLI AMBITI DI PAESAGGIO DEL PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE.....74

21 CARATTERI DESCRITTIVI E PROCESSI TERRITORIALI RILEVANTI.....74

22 COMPATIBILITÀ CON LO STRUMENTO URBANISTICO REGIONALE 76

23 COMPATIBILITÀ CON LA NORMATIVA NAZIONALE E EUROPEA 77

24 ASPETTI PAESAGGISTICI 78

25 CARATTERI CLIMATOLOGICI 78

26 TEMPERATURE 79

27 PRECIPITAZIONI 81

28 BILANCI IDRICI 85

29 CLIMA DEL SUOLO 90

30 CARATTERI ANEMOMETRICI 91

31 INQUADRAMENTO GEOLOGICO 95

32 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO DELL'AREA SIGNIFICATIVA 98

33 CONFORMITÀ AL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.) E (P.S.F.F.) 103

34 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO 106

35 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO PROGETTUALE 107

36 DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE DELLA FONTE RINNOVABILE UTILIZZATA 111

A. ANALISI DELLA PRODUCIBILITÀ ATTESA 111
B. CRITERIO DI VERIFICA ELETTRICA 112
C. TENSIONE MASSIMA 112
D. TENSIONE MASSIMA MODULO 112
E. CORRENTE MASSIMA 112
F. DIMENSIONAMENTO 113
G. IRRADIAZIONE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SUL PIANO ORIZZONTALE 113

37 FATTORI MORFOLOGICI E AMBIENTALI 115

38 DETTAGLI IMPIANTO 117

39 CARATTERISTICHE TECNICHE 121

40 CARATTERISTICHE PRINCIPALI 122

41 DURATA E TRATTAMENTO PROTETTIVO DEI COMPONENTI IN ACCIAIO 126

42 SCHEDA DI CONTROLLO AUTO-CONFIGURANTE 127
43 GESTIONE ATTUATORE LINEARE 130
44 TABELLA TEMPI ASSEMBLAGGIO STIMATA DEL TRACKER 130
45 CABINE ELETTRICHE 131
46 COLLEGAMENTI 133
47 MESSA A TERRA 134
48 SISTEMA DI MONITORAGGIO 134
49 SISTEMA DI SICUREZZA 135
50 SISTEMI ANTINCENDIO 135
51 VIABILITÀ E OPERE ACCESSORIE 135
52 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE 136
53 MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO 137
54 MANUTENZIONE OPERE EDILI E STRADALI 139
55 MANUTENZIONE ELETTRICA 140
56 SCHEDE DI MANUTENZIONE PERIODICA 142
57 LINEA CONNESSIONE 146
58 TEMPISTICA DI REALIZZAZIONE, MODALITÀ' DI ESECUZIONE LAVORI 146
59 RICADUTE SOCIALI E OCCUPAZIONALI 146
60 SICUREZZA DELL'IMPIANTO E RISPONDENZA NORMATIVA 147
61 DISMISSIONE DELL'IMPIANTO E RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI. 148
62 CONCLUSIONI 149

1 PREMESSA

La presente relazione è relativa al progetto di realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica della potenza di ***39.031,200 kWp***, e delle relative opere connesse, nel territorio del Comune di Portoscuso (SU), in località "SU MUNZIONI" " e di Gonnesa (SU) per quanto concerne la connessione e l'ubicazione della futura sottostazione.

I moduli dopo aver ripristinato il terreno saranno montati su strutture ad inseguimento solare (tracker), in configurazione bi filare. I Tracker saranno collegati in bassa tensione alle cabine inverter (una per ogni blocco elettrico in cui è suddiviso lo schema dell'impianto).

I moduli saranno montati su strutture ad inseguimento solare (tracker), in configurazione Bi filare. I Tracker saranno collegati in bassa tensione alle cabine inverter (Power station) che a loro volta saranno collegate alla cabina di concentrazione che a mezzo di dorsale di collegamento l'impianto sarà collegato alla rete elettrica nazionale la nuova sottostazione sarà ubicata in posizione occidentale rispetto all'impianto e ricadente sempre all'interno del Comune di Portoscuso.

Per l'individuazione del collegamento alla rete elettrica nazionale la società proponente ha inoltrato a Terna ("il Gestore") di richiesta formale di connessione alla RTN per l'impianto sopra descritto, la Società ha ricevuto, la soluzione tecnica minima generale per la connessione (STMG), codice Pratica 202001232.. La STMG, formalmente accettata dalla Società, prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 220 kV sulla futura Stazione Elettrica (SE) di Smistamento 220 kV della RTN da inserire in entra esce linea RTN a 220 kV "Sulcis-Oristano".

A seguito del ricevimento della STMG è stato possibile definire puntualmente le opere progettuali da realizzare, che si possono così sintetizzare:

1) L'impianto come su riportato sarà ad inseguimento monoassiale, della potenza complessiva installata di ***39 031.200*** **kW*p***, territorio del Comune di Portoscuso (SU) località *"**Su Munzioni***".
2) N. 1 dorsale di collegamento interrata, in media tensione (30 kV), per il vettoriamento dell'energia elettrica prodotta dall'impianto alla futura stazione elettrica di trasformazione 220 kV. Il percorso dei cavi interrati, che seguirà la viabilità esistente, si svilupperà per una lunghezza di circa **1,850 km**; ricadenti nel territorio del comune di Portoscuso e Gonnesa.
3) Futura stazione elettrica di trasformazione 220/30 kV (Stazione Utente), di proprietà della Società, da realizzarsi nel Comune di Gonnesa (SU), sarà ubicata a Nord dell'impianto fotovoltaico;

4) Nuovo stallo arrivo produttore a 150 kV che dovrà essere realizzato nella sezione a 150 kV nella nuova stazione elettrica 220/150 kV della RTN di Gonnesa, di proprietà del gestore di rete.
5) L'intervento a seguito dell'emanazione del D.L. 77/2021, entrato in vigore il 31.05.2021, successivamente convertito, con modificazioni, in legge (L. n. 108 del 29.07.2021), ha introdotto delle modifiche al D.Lgs. n. 152/2006, tra cui, all'art. 31 (Semplificazione per gli impianti di accumulo e fotovoltaici e individuazione delle infrastrutture per il trasporto del G.N.L. in Sardegna), c. 6, la seguente: «All'Allegato II alla Parte seconda del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, al paragrafo 2), è aggiunto, in fine, il seguente punto: "- impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW."», che comporta un trasferimento al Ministero della transizione ecologica (M.I.T.E.) della competenza in materia di V.I.A. per gli impianti fotovoltaici con potenza complessiva superiore a 10 MW;
6) il D.L. 92/2021, entrato in vigore il 23.06.2021, all'art. 7, c. 1, ha stabilito, tra l'altro, che «[…] L'articolo 31, comma 6, del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, che trasferisce alla competenza statale i progetti relativi agli impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW, di cui all'Allegato II alla Parte seconda, paragrafo 2), ultimo punto, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, si applica alle istanze presentate a partire dal 31 luglio 2021»

2 SOCIETA' PROPONENTE

La società **SF ISLAND S.R.L**, intende operare nel settore delle energie rinnovabili in generale. In particolare, la società erigerà, acquisterà, costruirà, metterà in opera ed effettuerà la manutenzione di centrali elettriche generanti elettricità da fonti rinnovabili, quali, a titolo esemplificativo ma non esaustivo, energia solare, fotovoltaica, geotermica ed eolica, e commercializzerà l'elettricità prodotta.

La società, in via non prevalente è del tutto accessoria e strumentale, per il raggiungimento dell'oggetto sociale - e comunque con espressa esclusione di qualsiasi attività svolta nei confronti del pubblico potrà:

- compiere tutte le operazioni commerciali, finanziarie, industriali, mobiliari ed immobiliari ritenute utili dall'organo amministrativo per il conseguimento dell'oggetto sociale, concedere fideiussioni, avalli, cauzioni e garanzie, anche a favore di terzi;

- assumere, in Italia e/o all'estero solo a scopo di stabile investimento e non di collocamento, sia direttamente che indirettamente, partecipazioni in altre società e/o enti, italiane ed estere, aventi oggetto sociale analogo, affine o connesso al proprio, e gestire le partecipazioni medesime.

3 MOTIVAZIONI DELL'OPERA

La nascita dell'idea progettuale proposta scaturisce da una sempre maggior presa di coscienza da parte della comunità internazionale circa gli effetti negativi associati alla produzione di energia dai combustibili fossili. Gli effetti negativi hanno interessato gran parte degli ecosistemi terrestri e si sono esplicati in particolare attraverso una modifica del clima globale, dovuto all'inquinamento dell'atmosfera prodotto dall'emissione di grandi quantità di gas climalteranti generati dall'utilizzo dei combustibili fossili. Questi in una seconda istanza hanno provocato altre conseguenze, non ultima il verificarsi di piogge con una concentrazione di acidità superiore al normale. Queste ed altre considerazioni hanno portato la comunità internazionale a prendere delle iniziative, anche di carattere politico, che ponessero delle condizioni ai futuri sviluppi energetici mondiali al fine di strutturare un sistema energetico maggiormente sostenibile, privilegiando ed incentivando la produzione e l'utilizzazione di fonti energetiche rinnovabili (FER) in un'ottica economicamente e ambientalmente applicabile. Tutti gli sforzi si sono tradotti in una serie di attivi legislativi da parte dell'Unione Europea, tra i quali il Libro Bianco del 1997, il Libro verde del 2000 e la Direttiva sulla produzione di energia da Fonti Rinnovabili. Per il Governo italiano uno dei principali adempimenti è stata l'adesione al Protocollo di Kyoto dove per l'Italia veniva prevista una riduzione nel quadriennio 2008-2012 del 6,5 % delle emissioni di gas serra rispetto al valore del 1990. Attualmente lo sviluppo delle energie rinnovabile vive in Italia un momento strettamente legato all'attività imprenditoriale di settore. Infatti, a seguito della definitiva eliminazione degli incentivi statali gli operatori del mercato elettrico hanno iniziato ad investire su interventi cosiddetti in "greed parity". Per questo motivo si cerca l'ottimizzazione degli investimenti con la condivisione di infrastrutture di connessione anche con altri operatori in modo da poter ridurre i costi di impianto.

Lo stato italiano dovrà predisporre in attuazione del regolamento europeo sulla governance dell'unione dell'energia e dell'azione per il clima, dovrà predisporre un piano che costituirà lo strumento con il quale, in coerenza con le regole europee vigenti e con i provvedimenti attuativi del pacchetto europeo Energia e Clima 2030, stabilisce i propri contributi agli obiettivi europei al 2030 sull'efficienza energetica e sulle fonti rinnovabili e quali sono i propri obiettivi in tema di sicurezza energetica, mercato unico dell'energia e competitività.

La posizione geografica della Sardegna, cosi come evidenziato dal Piano Energetico Ambientale Regionale, è particolarmente favorevole per lo sviluppo delle energie rinnovabili, in particolare per il livello di insolazione che permette un rendimento ottimale del sistema fotovoltaico. Tra gli obiettivi del Piano si evidenzia inoltre l'indirizzo a minimizzare quanto più possibile le alterazioni ambientali. **Il progetto proposto s'inserisce nel contesto, e in un momento, in cui il settore del fotovoltaico rappresenta una delle principali forme di produzione di energia rinnovabile. Inoltre, la localizzazione del progetto all'interno di un'area a destinazione d'uso prettamente industriale e produttiva, coerentemente con quanto indicato dal PEARS e dalle Linee Guida regionali, e dallo stesso PPR, consente lo sviluppo di uno sviluppo sostenibile delle fonti rinnovabili in Sardegna, garantendo la salvaguardia dell'ambiente e del paesaggio.**

4 ASPETTI AUTORIZZATIVI RIFERITI ALLA TIPOLOGIA DI INTERVENTO

Ai sensi del recentissimo DL 31/05/2021 n. 77 recante "Governance del Piano Nazionale di Rilancio e Resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure", la tipologia di opere in progetto è compresa nell'ALLEGATO I-bis – "Opere, impianti e infrastrutture necessarie al raggiungimento degli obiettivi fissati dal Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC), predisposto in attuazione del Regolamento (UE) 2018/1999":

Allegato I _ Bis punto 1.2 Nuovi impianti per la produzione di energia e vettori energetici da fonti rinnovabili, residui e rifiuti, nonché ammodernamento, integrali ricostruzioni, riconversione e incremento della capacità esistente, relativamente a:

a. **1.2.1 Generazione di energia elettrica: impianti idroelettrici,** geotermici, eolici e fotovoltaici (in terraferma e in mare), solari a concentrazione, produzione di energia dal mare e produzione di bioenergia da biomasse solide, bioliquidi, biogas, residui e rifiuti;
b. Si applicano pertanto tutte le disposizioni stabilite dal DL 77/2021 (artt. da 17 a 32) contenute nella "Parte II _ Disposizioni di accelerazione e snellimento delle procedure e di rafforzamento della capacità amministrativa" e del "Titolo I _ Transizione ecologica e velocizzazione del procedimento ambientale e paesaggistico".

Tali strumenti di semplificazione delle procedure amministrative applicabili alle energie da fonti rinnovabili, su cui si argomenterà successivamente, incidono particolarmente in materia di Valutazione di Impatto Ambientale, di Autorizzazione Unica ex art 12 del D.lgs 387/2003 e sulle modalità di espressione delle competenze del MIC _ Ministero della Cultura (Con DL n. 22 del

01/03/2021 del Governo Draghi, la competenza sul turismo è stata affidata ad un nuovo Ministero del Turismo: di conseguenza, la denominazione del dicastero è passata da "Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo" a "Ministero della Cultura").

Il progetto seguirà l'iter una volta ottenuta la VIA, di Autorizzazione Unica, così come disciplinato dall'Art. 12 del D.lvo 387/03 e dal 03 e dalle successive Linee Guida Nazionali di cui al D.M. 10 settembre 2010 (GU n. 219 del 18/09/2010) "Linee guida per il procedimento di cui all'articolo 12 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili nonché linee guida tecniche per gli impianti stessi". Il progetto è soggetto a Valutazione di Impatto Ambientale di competenza Statale (Art. 7 bis comma 2 del Codice dell'Ambiente) , in quanto in relazione alla tipologia di intervento e alla potenza nominale installata risulta ricompreso nell'Allegato II alla Parte Seconda del D.lgs 152/2006 e ss.mm.ii.e specificamente al comma 2 - **"impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW."**

L'area di intervento è ubicata al di fuori del perimetro di parchi e aree naturali protette, di aree della Rete Natura 2000 e di aree IBA e ZPS, e di Zone Umide individuate ai sensi della Convenzione di RAMSAR.

Fa parte della documentazione allegata al Progetto e allo Studio di Impatto Ambientale, la Valutazione di incidenza ambientale con apposito Studio Naturalistico che chiarisce le potenziali interferenze indirette delle opere sulle componenti biotiche e abiotiche dei Siti presenti in Area Vasta e in particolare in relazione agli habitat e alle specie prioritarie che caratterizzano le aree naturali prossime al sito di impianto.

5 ANALISI COERENZA ALLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE TERRITORIALE

5.1 ***Strumenti di pianificazione di settore a livello comunitario***

Le linee generali dell'attuale strategia energetica dell'Unione Europea sono state delineate nel pacchetto "Unione dell'Energia", che mira a garantire all'Europa ed ai suoi cittadini energia sicura, sostenibile e a prezzi accessibili. Misure specifiche riguardano cinque settori chiave, fra cui sicurezza energetica, efficienza energetica e decarbonizzazione.

Il pacchetto "Unione dell'Energia" è stato pubblicato dalla Commissione il 25 febbraio 2015 e consiste in tre comunicazioni:

- una strategia quadro per l'Unione dell'energia, che specifica gli obiettivi dell'Unione dell'energia e le misure concrete che saranno adottate per realizzarla - COM (2015) 80;
- una comunicazione che illustra la visione dell'UE per il nuovo accordo globale sul clima, tenutosi a Parigi nel dicembre 2015 - COM (2015) 81;

- una comunicazione che descrive le misure necessarie per raggiungere l'obiettivo del 10% di interconnessione elettrica entro il 2020 COM (2015) 82.

Il 16 febbraio 2016, facendo seguito all'adozione da parte dei leader mondiali del nuovo accordo globale e universale tenutosi a Parigi nel 2015 sul cambiamento climatico, la Commissione ha presentato un nuovo pacchetto di misure per la sicurezza energetica, per dotare l'UE degli strumenti per affrontare la transizione energetica globale, al fine di fronteggiare possibili interruzioni dell'approvvigionamento energetico.

L'accordo di Parigi contiene sostanzialmente quattro impegni per i 196 stati che lo hanno sottoscritto:

- mantenere l'aumento di temperatura inferiore ai 2°C e compiere sforzi per mantenerlo entro 1.5°C;
- smettere di incrementare le emissioni di gas serra il prima possibile e raggiungere nella seconda parte del secolo il momento in cui la produzione di nuovi gas serra sarà sufficientemente bassa da essere assorbita naturalmente;
- controllare i progressi compiuti ogni cinque anni, tramite nuove Conferenze;
- versare 100 miliardi di dollari ogni anno ai paesi più poveri per aiutarli a sviluppare fonti di energia meno inquinanti.

Il pacchetto presentato dalla Commissione nel 2015 indica un'ampia gamma di misure per rafforzare la resilienza dell'UE in caso di interruzione delle forniture di gas. Tali misure comprendono una riduzione della domanda di energia, un aumento della produzione di energia in Europa (anche da fonti rinnovabili), l'ulteriore sviluppo di un mercato dell'energia ben funzionante e perfettamente integrato nonché la diversificazione delle fonti energetiche, dei fornitori e delle rotte. Le proposte intendono inoltre migliorare la trasparenza del mercato europeo dell'energia e creare maggiore solidarietà tra gli Stati membri. I contenuti del pacchetto "Unione dell'Energia" sono definiti all'interno delle tre comunicazioni sopra citate.

Il Pacchetto Clima ed Energia 20-20-20, approvato il 17 dicembre 2008 dal Parlamento Europeo, costituisce il quadro di riferimento con il quale l'Unione Europea intende perseguire la propria politica di sviluppo per il 2020, ovvero riducendo del 20%, rispetto al 1990, le emissioni di gas a effetto serra, portando al 20% il risparmio energetico ed aumentando al 20% il consumo di fonti rinnovabili. Il pacchetto comprende, inoltre, provvedimenti sul sistema di scambio di quote di emissione e sui limiti alle emissioni delle automobili.

In dettaglio il Pacchetto 20-20-20 riguarda i seguenti temi:

- Sistema di scambio delle emissioni di gas a effetto serra: il Parlamento ha adottato una Direttiva volta a perfezionare ed estendere il sistema comunitario di scambio delle quote di emissione dei gas a effetto serra, con l'obiettivo di ridurre le emissioni dei gas serra del

21% nel 2020 rispetto al 2005. A tal fine prevede un sistema di aste, a partire dal 2013, per l'acquisto di quote di emissione, i cui introiti andranno a finanziare misure di riduzione delle emissioni e di adattamento al cambiamento climatico;

- Ripartizione degli sforzi per ridurre le emissioni: il Parlamento ha adottato una decisione che mira a ridurre del 10% le emissioni di gas serra prodotte in settori esclusi dal sistema di scambio di quote, come il trasporto stradale e marittimo o l'agricoltura;
- Cattura e stoccaggio geologico del biossido di carbonio: il Parlamento ha adottato una Direttiva che istituisce un quadro giuridico per lo stoccaggio geologico ecosostenibile di biossido di carbonio (CO2);
- Accordo sulle energie rinnovabili: il Parlamento ha approvato una Direttiva che stabilisce obiettivi nazionali obbligatori (17% per l'Italia) per garantire che, nel 2020, una media del 20% del consumo di energia dell'UE provenga da fonti rinnovabili;
- Riduzione dell'emissione di CO2 da parte delle auto: il Parlamento ha approvato un Regolamento che fissa il livello medio di emissioni di CO2 delle auto nuove;
- Riduzione dei gas a effetto serra nel ciclo di vita dei combustibili: il Parlamento ha approvato una direttiva che, per ragioni di tutela della salute e dell'ambiente, stabilisce le specifiche tecniche per i carburanti da usare per diverse tipologie di veicoli e che fissa degli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra (biossido di carbonio, metano, ossido di diazoto) prodotte durante il ciclo di vita dei combustibili. In particolare, la direttiva fissa un obiettivo di riduzione del 6% delle emissioni di gas serra prodotte durante il ciclo di vita dei combustibili, da conseguire entro fine 2020 ricorrendo, ad esempio, ai biocarburanti. L'obiettivo potrebbe salire fino al 10% mediante l'uso di veicoli elettrici e l'acquisto dei crediti previsti dal protocollo di Kyoto.

5.2 Strumenti di pianificazione di settore a livello nazionale

Con la Legge 9.1.1991 n.° 10 "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia" si è delineata una cornice normativa organica destinata ad accogliere, a livello nazionale, i nascenti orientamenti europei tramite una serie di misure di incentivazione, documenti programmatori e norme; tale strumento normativo ha definito le risorse rinnovabili e assimilabili alle rinnovabili, ha introdotto l'obbligo di realizzare una pianificazione energetica a tutti i livelli amministrativi ed ha previsto una serie di misure rivolte al pubblico ed ai privati per incentivare l'uso di Fonti Energetiche Rinnovabili ed il contenimento dei consumi energetici nel settore civile ed in vari settori produttivi. Alla legge sono seguiti importanti provvedimenti attuativi: ad esempio il CIP 6/92

e quindi il D.Lgs 79/1999, cosiddetto decreto Bersani, emanato in attuazione della Direttiva 96/92/CE. Questo decreto ha introdotto l'obbligo di immettere nella rete elettrica nazionale energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili per una quota pari al 2% dell'energia elettrica da fonti non rinnovabili prodotta o importata nell'anno precedente, eccedente i 100 GWh. L'adempimento all'obbligo può avvenire anche attraverso l'acquisto da terzi dei diritti di produzione da fonti rinnovabili. La produzione di energia elettrica ottenuta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, entrati in esercizio in data successiva al 1 aprile 1999 (articolo 4, commi 1, 2 e 6 del D.M. 11/11/99), ha diritto, per i primi otto anni di esercizio, alla certificazione di produzione da fonti rinnovabili, denominata "certificato verde". Il certificato verde, di valore pari a 100 MWh, é emesso dal Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (GRTN) su comunicazione del produttore circa la produzione dell'anno precedente, o relativamente alla producibilità attesa nell'anno da fonte rinnovabile in corso o nell'anno successivo. I produttori e gli importatori soggetti all'obbligo, entro il 31 marzo di ogni anno, a partire dal 2003, trasmettono l'annullamento al GRTN i certificati verdi relativi all'anno precedente per In osservanza del protocollo di Kyoto, in ambito nazionale sono stati emanati i seguenti ulteriori provvedimenti:

- Deliberazione CIPE n. 126 del 6 agosto 1999 con cui é stato approvato il libro bianco per la valorizzazione energetica delle fonti rinnovabili;
- Legge n. 120 del 01 giugno 2002 "Ratifica ed esecuzione del Protocollo di Kyoto alla Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, fatto a Kyoto, l'11 dicembre 1997".
- Piano di azione nazionale per la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, approvato con delibera CIPE n. 123 del 19 dicembre 2002 (revisione della Delibera CIPE del 19 novembre 1998).

Il "Libro Bianco" italiano per la "valorizzazione energetica delle fonti rinnovabili" (aprile 1994) afferma che "Il Governo italiano attribuisce alle fonti rinnovabili una rilevanza strategica". Per quanto concerne più nel dettaglio i riferimenti normativi recenti relativi alla produzione di energia da fonte solare fotovoltaica, é possibile sintetizzare la normativa tecnico-amministrativa come nel seguito:

- Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n.° 387 (attuativo della Direttiva 2001/77/CE)
- Decreto del Ministro delle attività produttive 28 luglio 2005. "Criteri per l'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare";
- Decreto del Ministero dello incentivare la produzione di Sviluppo Economico 19 febbraio 2007, "Criteri e modalità per energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, in attuazione dell'articolo 7 del Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, numero 387"

Delibere dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas (nel seguito AEEG o Autorità) n. 89, 281, 33/08;

- Normativa tecnica inerente alla connessione alla rete in Media Tensione (MT) o Alta Tensione (AT) sviluppata dai distributori (Terna, Enel, ecc.).

Con il Decreto 10 settembre 2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" il Ministero dello Sviluppo Economico di concerto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e con il Ministero per i Beni e le Attività Culturali, ha emanato le "linee guida per il procedimento di cui all'art. 12 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n° 387 per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili nonché linee guida tecniche per gli impianti stessi".

Il testo e suddiviso in cinque parti e quattro allegati, di cui:

Parte I: disposizioni generali;

Parte II: Regime giuridico delle autorizzazioni;

Parte III: Procedimento unico. All'art. 13.1 b) V indica la necessità di "analisi delle possibili ricadute sociali, occupazionali ed economiche dell'intervento a livello locale per gli impianti di potenza superiore a 1 MW. Parte IV: Inserimento degli impianti nel paesaggio sul territorio. All'art. 16.1, punto e, si indica come elemento ottimale per la valutazione positiva dei progetti una progettazione legata a specificità dell'area in cui viene realizzato l'intervento con riguardo alla localizzazione in aree agricole, assume rilevanza l'integrazione dell'impianto nel contesto delle tradizioni agroalimentari locali e del paesaggio rurale, sia per quanto attiene alla sua realizzazione che al suo esercizio. Inoltre al punto g si fa riferimento al coinvolgimento dei cittadini e alla formazione di personale e maestranze future. All'art. 17 invece vengono definite le "aree non idonee"; al comma 1 si indica che le Regioni e le Province autonome devono procedere con l'indicazione delle aree e dei siti non idonei per la realizzazione di specifiche tipologie di impianti. Questo deve essere stabilito attraverso apposita istruttoria previa verifica delle tutele ambientali, paesaggistiche, storico−artistiche, delle tradizioni agroalimentari locali, della biodiversità e del paesaggio rurale. Per conciliare lo sviluppo delle energie rinnovabili e le politiche di tutela ambientale e del paesaggio le Regioni e le Province autonome devono considerare la propria quota assegnata di produzione di FER Parte V: disposizioni transitorie e finali.

Allegato 1: elenco indicativo degli atti di assenso che confluiscono nel procedimento unico

Allegato 2: criteri per l'eventuale fissazione di misure compensative

Allegato 3: criteri per l'individuazione di aree non idonee. In questo allegato si chiarisce le necessita di elaborare, da parte delle Regioni e Province autonome, un elenco di aree e siti non idonei al fine di presentare un quadro di riferimento chiaro per la localizzazione dei progetti.

La definizione delle aree non idonee dovrà tener conto degli strumenti di pianificazione vigenti dovrà seguire alcuni criteri prefissati. Questi esprimono la disciplina dell'individuazione delle aree basandola su "criteri oggettivi legati agli aspetti di tutela", differenziate in base alle diverse fonti e taglie degli impianti, non impedendo la costruzione di impianti su aree agricole ed evitando definizioni generiche di tutela su porzioni significative di territorio. Altri principi ispiratori della scelta delle aree non idonee dovrà essere l'impatto cumulativo creato dalla presenza di un numero eccessivo di impianti. In generale costituiscono aree non idonee i siti maggiormente sensibili e vulnerabili quali:

- siti UNESCO o all'interno di coni visuali storicizzati anche in località turistiche famose in prossimità di parchi archeologici ed emergenze di particolare interesse in aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale)
- zone designate Ramsar
- aree della Rete Natura 2000 all'interno di IBA
- altre aree importanti per la funzione di connettività ecologica e per la biodiversità, quali i corridoi naturali di spostamento e migrazione; incluse le aree che per la presenza di specie animali e vegetali sono protette secondo Convenzioni internazionali e Direttive Comunitarie.
- Le aree agricole interessate da produzioni agricolo–alimentari paesaggistico culturale e con un'elevata capacità di uso del suolo.
- Aree perimetrale PAI di qualità e pregio.
- Allegato 4: fa riferimento agli impianti eolici e al loro corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio.

Successivamente Il Governo ha adottato il D.Lgs. 16 giugno 2017 n. 104, di modifica del Titolo III della Parte II del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 156 del 16.7.2017 ed entrato in vigore il 21 luglio 2017. Tale provvedimento legislativo, ha introdotto delle sostanziali modifiche alla disciplina vigente in materia di VIA, in particolare, ridefinendo i confini tra i procedimenti di VIA di competenza statale e regionale con un forte potenziamento della competenza ministeriale ed introducendo all'art. 27bis il nuovo "provvedimento autorizzatorio unico regionale". Inoltre, lo stesso provvedimento ridefinisce all'art. 19 il procedimento di verifica di assoggettabilità alla VIA, volto ad accertare se un progetto che determini potenziali impatti ambientali significativi e negativi debba essere sottoposto al procedimento di VIA. Le disposizioni introdotte dal D.Lgs. n. 104/2017 sono di immediata applicazione nei confronti dei procedimenti di VIA avviati dal 16 maggio 2017, inoltre, il comma 4 dell'art. 23 D.Lgs. n. 104/2017, riportante "Disposizioni transitorie e finali", assegna alle Regioni ed alle Province autonome di Trento e di Bolzano il termine del 18 novembre 2017 per disciplinare con proprie leggi o regolamenti

l'organizzazione e le modalità di esercizio delle funzioni amministrative ad esse attribuite in materia di VIA, nonché l'eventuale conferimento di tali funzioni o di compiti specifici agli altri enti territoriali sub−regionali.

Più recentemente e come sopra riportato a seguito dell'emanazione del D.L. 77/2021, entrato in vigore il 31.05.2021, successivamente convertito, con modificazioni, in legge (L. n. 108 del 29.07.2021), ha introdotto delle modifiche al D.Lgs. n. 152/2006, tra cui, all'art. 31 (Semplificazione per gli impianti di accumulo e fotovoltaici e individuazione delle infrastrutture per il trasporto del G.N.L. in Sardegna), c. 6, la seguente: «All'Allegato II alla Parte seconda del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, al paragrafo 2), è aggiunto, in fine, il seguente punto: "- impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW."», che comporta un trasferimento al Ministero della transizione ecologica (Mi.T.E.) della competenza in materia di V.I.A. per gli impianti fotovoltaici con potenza complessiva superiore a 10 MW;

5.3 Strumenti di pianificazione di settore a livello regionale

D.G.R. 30/02 del 23 maggio 2008: la Giunta Regionale elaborato uno studio per le linee guida sui potenziali impatti degli impianti fotovoltaici e per il loro corretto inserimento ambientale, in riferimento all'art. 12, comma 10, del D. Lgs. 387/2003. L'idoneità degli impianti fotovoltaici ricadenti in aree agricole è determinata dall'"autoproduzione energetica": gli impianti possono essere installati in aree di pertinenza di stabilimenti produttivi, nonché di imprese agricole, per i quali integrano e sostituiscono l'approvvigionamento energetico in regime di autoproduzione.

D.G.R. 59/12 del 29 ottobre 2008: Vengono confermate come aree idonee quelle compromesse dal punto di vista ambientale o paesaggistico (discariche e cave dismesse ad esempio); si aggiungono le aree industriali, artigianali e produttive in quanto più propriamente predisposte per accogliere impianti industriali. Gli impianti fotovoltaici industriali possono essere installati in:

a. Aree di pertinenza di stabilimenti produttivi, di imprese agricole, di potabilizzatori, di depuratori, di impianti di trattamento, recupero e smaltimento rifiuti, di impianti di sollevamento delle acque o di attività di servizio in genere, per i quali gli impianti integrano o sostituiscono l'approvvigionamento energetico in regime di autoproduzione, così come definito all'art. 2, comma 2, del D. Lgs. 16 marzo 1999 n. 79 e ss.mm.ii.

b. aree industriali o artigianali così come individuate dagli strumenti pianificatori vigenti.

c. aree compromesse dal punto di vista ambientale, costituite esclusivamente da perimetrazioni di discariche controllate di rifiuti in norma con i dettami del D. Lgs. N. 36/03 e da perimetrazioni di aree di cava dismesse, di proprietà pubblica o privata.

Per le categorie d'impianto previste al punto b) è stato fissato un tetto massimo per la potenza

installabile, definito in termini di “superficie lorda massima occupabile dell’impianto” e finalizzato alla preservazione della vera funzione delle zone industriali, ossia la creazione di nuove realtà produttive.

D.G.R. 30/02 del 12 marzo 2010: “Applicazione della L.R. n. 3 del 2009, art. 6, comma 3, in materia di procedure autorizzative per la realizzazione degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili. Atto di indirizzo e Linee Guida”. Annullata dal TAR con sentenza del 14 gennaio 2011, n. 37, e sostituita dalla Delibera 25/40 “Competenze e procedure per l’autorizzazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Chiarimenti D.G.R. 10/3 del 12 marzo 2010.Riapprovazione Linee Guida”.

D.G.R. 27/16 del 1° giugno 2011: riferimento normativo per gli impianti di produzione energetica da fonte rinnovabile fotovoltaica. Nelle tabelle di cui all’Allegato B sono riportate le tipologie di aree “non idonee” individuate a seguito della istruttoria effettuata dalla Regione Sardegna, tenuto conto delle indicazioni contenute nell’Allegato 3, lettera f) delle Linee Guida Ministeriali.

Ulteriori contenuti degli Allegati alla Delibera:

- Tipologia di aree particolarmente sensibili e/o vulnerabili alle trasformazioni territoriali o del paesaggio;
- I riferimenti attuativi di ogni specifica area (ad esempio eventuale fonte del dato, provvedimento normativo o riferimento a una specifica categoria delle norme del PPR);
- Il codice identificativo dell’area;
- La descrizione delle incompatibilità riscontrate con gli obiettivi di protezione individuati per le aree medesime.

L’ultima tabella dell’Allegato B si riferisce esattamente alle “aree già degradate da attività antropiche, pregresse o in atto (brownfield), tra cui siti industriali, cave, discariche, siti contaminati” (paragrafo 16, comma 1, lettera d)) delle Linee Guida Ministeriali. Si tratta di superfici che costituiscono aree preferenziali in cui realizzare gli impianti fotovoltaici con moduli ubicati al suolo.
L’utilizzo di tali aree per l’installazione dei suddetti impianti, nel rispetto dei criteri rappresentati nella ultima colonna della tabella, diventa il fattore determinante ai fini dell’ottenimento di una valutazione positiva del progetto.

D.G.R. N. 5/25 del 29.01.2019: “Linee guida per l'Autorizzazione Unica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, ai sensi dell’articolo 12 del D. Lgs. n. 387/2003 e dell’articolo 5 del D. Lgs. n. 28 /2011. Modifica della Delib. G. R. n. 27/16 del 1° giugno 2011, incremento limite utilizzo territorio industriale”.

Con la Delibera:

- si approva l'incremento del limite di utilizzo del territorio industriale per la realizzazione al suolo di impianti fotovoltaici e solari termodinamici nelle aree brownfield definite “industriali, artigianali, di servizio”, fino al 20% della superficie totale dell’area;
- si prevede che gli Enti di gestione o comunque territorialmente competenti per tali aree (es. Comune ovvero Consorzio Industriale) dispongano con propri atti, i criteri per le attribuzioni delle superfici disponibili per l’installazione degli impianti;
- si prevede che tali Enti possano disporre con i medesimi atti, eventuali incrementi al limite menzionato al punto 1 fino ad un massimo del 35% della superficie totale dell’area;
- si stabilisce che il parere dei suddetti Enti, rispetto alla conformità circa il rispetto dei suddetti criteri, è vincolante per il rilascio dell’autorizzazione alla realizzazione dell’impianto.

D.G.R. N. 59/90 del 27.11.2020: “Individuazione delle aree non idonee all’installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili.”.

Con la Delibera vengono abrogate:

- la DGR 3/17 del 2009;
- la DGR 45/34 del 2012;
- la DGR 40/11 del 2015
- la DGR 28/56 del 26/07/2007
- la DGR 3/25 del 2018 – esclusivamente l’Allegato B

Vengono pertanto individuate in una nuova proposta organica le aree non idonee, ossia soggette a un iter di approvazione complesso per la presenza di vincoli ecc., per l’installazione di impianti energetici da fonti energetiche rinnovabili.

6 IL PIANO ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE - P.E.A.R.

Il Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARS) e lo strumento attraverso il quale l'Amministrazione Regionale persegue obiettivi di carattere energetico, socio-economico e ambientale al 2020 partendo dall'analisi del sistema energetico e la ricostruzione del Bilancio Energetico Regionale (BER).

La Giunta Regionale con Delibera n. 5/1 del 28/01/2016 ha adottato il nuovo Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna 2015-2030.

Le linee di indirizzo del Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna, riportate nella Delibera della Giunta Regionale n. 48/13 del 2.10.2015, indicano come obiettivo strategico di sintesi per l’anno 2030 la riduzione delle emissioni di CO2 associate ai consumi della Sardegna del 50% rispetto ai valori stimati nel 1990. Per il conseguimento di tale obiettivo strategico sono stati individuati i seguenti Obiettivi Generali (OG):

- OG1. Trasformazione del sistema energetico Sardo verso una configurazione integrata e intelligente (Sardinian Smart Energy System)
- OG2. Sicurezza energetica
- OG3. Aumento dell'efficienza e del risparmio energetico
- OG4. Promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico

Nel quadro della strategia energetica regionale il Piano e coerentemente alla descrizione di ciascun obiettivo generale sopra riportato, di seguito si riportano per ciascun obiettivo generale i rispettivi obiettivi specifici.

- OG1: Trasformazione del sistema energetico Sardo verso una configurazione integrata e intelligente (Sardinian Smart Energy System)
- OS1.1. Integrazione dei sistemi energetici elettrici, termici e della mobilita attraverso le tecnologie abilitanti dell'Information and Communication Technology (ICT);
- OS1.2. Sviluppo e integrazione delle tecnologie di accumulo energetico;
- OS1.3. Modernizzazione gestionale del sistema energetico;
- OS1.4. Aumento della competitività del mercato energetico regionale e una sua completa integrazione nel mercato europeo dell'energia;
- OG2: Sicurezza energetica
- OS2.1. Aumento della flessibilità del sistema energetico elettrico;
- OS2.2. Promozione della generazione distribuita da fonte rinnovabile destinata all'autoconsumo;
- OS2.3. Metanizzazione della Regione Sardegna tramite l'utilizzo del Gas Naturale quale vettore energetico fossile di transizione;
- OS2.4. Gestione della transizione energetica delle fonti fossili (Petrolio e Carbone);
- OS2.5. Diversificazione nell'utilizzo delle fonti energetiche;
- OS2.6. Utilizzo e valorizzazione delle risorse energetiche endogene;
- OG3: Aumento dell'efficienza e del risparmio energetico
- OS3.1. Efficientamento energetico nel settore elettrico, termico e dei trasporti;
- OS3.2. Risparmio energetico nel settore elettrico termico e dei trasporti;
- OS3.3. Adeguamento e sviluppo di reti integrate ed intelligenti nel settore elettrico, termico e dei trasporti;
- OG4: Promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico
- OS4.1. Promozione della ricerca e dell'innovazione in campo energetico;
- OS4.2. Potenziamento della "governance" del sistema energetico regionale;
- OS4.3. Promozione della consapevolezza in campo energetico garantendo la partecipazione attiva alla attuazione delle scelte di piano;

- OS4.4. Monitoraggio energetico.

Uno degli obiettivi del PEAR è quello di garantire un rafforzamento delle infrastrutture energetiche regionali attraverso la realizzazione di importanti progetti quali il cavo sottomarino SAPEI (500 + 500 MW) e il metanodotto GALSI. Lo sviluppo di questi nuovi progetti è fondamentale per fornire energia alle attività produttive regionali in un'ottica di contenimento dei costi e di una conseguente maggiore competitività sui mercati internazionali.

Alla base della pianificazione energetica regionale, in linea con il contesto europeo e nazionale, si pone la tutela ambientale, territoriale e paesaggistica; a tal fine interventi e azioni del Piano dovranno essere guidate dal principio di sostenibilità in maniera tale da ridurre al minimo gli impatti sull'ambiente. In base a questa direttrice e in accordo con quanto espresso dal PPR, gli impianti di produzione di energia rinnovabile dovranno essere preferibilmente localizzati in aree compromesse dal punto di vista ambientale quali cave dismesse, discariche o aree industriali. Al fine di definire gli scenari energetici riguardanti le fonti rinnovabili finalizzati al raggiungimento dell'obiettivo regionale, la Giunta Regionale con delibera n.12/21 del 20.03.2012 ha approvato il Documento di Indirizzo sulle fonti energetiche rinnovabili (di seguito Documento). Il Documento, in piena coerenza con i riferimenti normativi attuali, ha definito gli scenari di sviluppo e gli interventi a supporto delle politiche energetiche che l'amministrazione regionale intende attuare per contribuire al raggiungimento degli obiettivi nazionali indicati dal Piano d'Azione Nazionale delle Fonti Energetiche Rinnovabili (di seguito PAN-FER). Il Documento ha altresì fornito gli Indirizzi Strategici per l'implementazione delle azioni considerate prioritarie per il raggiungimento dell'Obiettivo Burden Sharing. Gli indirizzi sono definiti sulla base dell'esperienza pregressa, dell'analisi della normativa e degli strumenti di supporto, delle tempistiche di realizzazione e messa in esercizio delle azioni, del contesto socio economico ambientale e sulla base degli iter autorizzativi avviati e conclusi o in via di conclusione.

Tra gli obiettivi, la Strategia 4 – Solare, individua iniziative volte alla progressiva integrazione della tecnologia solare fotovoltaica con le nuove tecnologie a maggiore efficienza, produttività e gestibilità in termini energetici quali fotovoltaico a concentrazione e solare termodinamico.

Le iniziative devono essere di 3 tipologie:

- Individuazione di aree idonee che abbiano le caratteristiche adatte ad accogliere gli impianti;
- Cofinanziamento dei progetti ritenuti idonei;
- Promozione di accordi di programma con il coinvolgimento attivo degli enti locali territoriali.

Coerentemente con la politica di incentivazione nazionale le attuali tecnologie fotovoltaiche presenti sul mercato dovrebbero essere indirizzate prevalentemente verso impianti di piccola taglia (<20 kWp) distribuiti nel territorio e caratterizzati da elevati livelli di integrazione architettonica, ed inoltre mirati all'autoconsumo degli utenti.

6.1 Relazioni con il progetto

Sulla base dell'analisi del documento di Piano e dello scenario energetico attuale non emergono disarmonie tra la proposta progettuale e gli indirizzi del PEARS. In tal senso si ritiene che l'intervento non altera le prospettive, ritenute prioritarie, di rafforzamento delle infrastrutture di distribuzione energetica ne quelle di una loro gestione secondo i canoni delle Smart Grid.

La nuova potenza elettrica installata, inoltre, e coerente con gli scenari di sviluppo della tecnologia fotovoltaica nel territorio regionale prospettati dal PEARS nell'ambito delle azioni da attuare nel periodo 2016÷2020 ed è sinergica al dichiarato obiettivo di riduzione delle emissioni di CO2 della Sardegna per l'anno 2030 (50% rispetto al 1990).

7 NORME SPECIFICHE DI INTERESSE REGIONALE

Con riferimento alla tipologia di impianto in esame (impianto FV da realizzarsi sul terreno), il principale atto normativo di riferimento di carattere regionale e attualmente rappresentato dalla Deliberazione della Giunta Regionale n. 59/90 del 27.112020, che reca la disciplina attuativa rispetto alle disposizioni di cui al Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010.

Al fine di rendere uniforme e chiara la normativa vigente con tale deliberazione la G.R. ha abrogato le seguenti norme contenute nelle precedenti delibere di G.R.:

- la Delib.G.R. n. 28/56 del 26.7.2007 concernente "Studio per l'individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici (art. 112, delle Norme tecniche di attuazione del Piano Paesaggistico Regionale – art 18 - comma 1 della L.R 29 maggio 2007 n. 2)";
- 2. la Delib.G.R n. 3/17 del 16.1.2009 avente ad oggetto "Modifiche allo "Studio per l'individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici" (Delib.G.R. n. 28/56 del 26.7.2007)";
- 3. l'Allegato B ("Individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione di impianti fotovoltaici a terra"), della Delib.G.R. n. 3/25 del 23 gennaio 2018 concernente "Linee guida per l'Autorizzazione Unica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, ai sensi dell'articolo 12 del D.Lgs. n. 387 del 2003 e dell'articolo 5 del D.Lgs. 28 del 2011. Modifica della deliberazione n. 27/16 del 1 giugno 2011" e della Delib.G.R. n. 27/16 del 1.6.2011 concernente "Linee guida attuative del decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10.9.2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", e modifica della Delib.G.R. n. 25/40 dell'1.7.2010";

- 4. la Delib.G.R. n. 45/34 del 12.11.2012 avente ad oggetto “Linee guida per la installazione degli impianti eolici nel territorio regionale di cui alla Delib.G.R. n. 3/17 del 16.1.2009 e s.m.i. Conseguenze della Sentenza della Corte Costituzionale n. 224/2012. Indirizzi ai fini dell'attuazione dell'art 4 comma 3 del D.Lgs. n. 28/2011";
- 5. la Delib.G.R. n. 40/11 del 7.8.2015 concernente “Individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione degli impianti alimentati da fonti di energia eolica”;

Il percorso di individuazione delle suddette aree non idonee ha anche tenuto conto delle esperienze pregresse dovute alle criticità emerse in fase istruttoria di istanze di impianti fotovoltaici presentate agli uffici dell’amministrazione regionale e dei precedenti atti di indirizzo della Giunta sulla materia, Sulla base di quanto precede, alla D.G.R. 59/90 del 27/11/2020 e allegata tutta la documentazione necessaria ad “Individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione di impianti fotovoltaici a terra. Il documento individua, una lista di aree particolarmente sensibili e vulnerabili alle trasformazioni territoriali o del paesaggio potenzialmente ascrivibili alla installazione di impianti fotovoltaici su suolo. Per ogni area non idonea così identificata, viene riportata la descrizione delle incompatibilità riscontrate con gli obiettivi di protezione individuati

8 AUTORIZZAZIONE UNICA

La normativa statale e quella regionale relative alle fonti di energia rinnovabile prendono il via dalla Direttiva 2001/77/CE sulla promozione dell’energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell’elettricità. La Direttiva costituisce il primo quadro legislativo per il mercato delle fonti energetiche rinnovabili relative agli stati membri della Comunità Europea, con l’obbligo di questi ultimi di recepire la Direttiva medesima entro ottobre 2003.

Con il D. Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387, che rappresenta la prima legislazione organica nazionale per la disciplina dell’energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili e definisce le nuove regole di riferimento per la promozione delle fonti rinnovabili, viene istituita l’Autorizzazione Unica (art. 12) e viene disciplinato il procedimento unico semplificato della durata di 180 giorni.

Al comma 4 dell’art. 12 si specifica che “[…] l'autorizzazione di cui al comma 3 è rilasciata a seguito di un procedimento unico, al quale partecipano tutte le Amministrazioni interessate, svolto nel rispetto dei principi di semplificazione e con le modalità stabilite dalla legge 7 agosto 1990, n. 241, e successive modificazioni e integrazioni”. Il rilascio dell'autorizzazione costituisce titolo a costruire ed esercire l'impianto in conformità al progetto approvato e deve contenere, in ogni caso, l'obbligo al ripristino dello stato dei luoghi a carico del soggetto esercente a seguito della

dismissione dell'impianto. Il termine massimo per la conclusione del procedimento di cui al presente comma non può comunque essere superiore a centottanta giorni".

Al comma 1 dell'art. 12 si stabilisce che "[…] le opere per la realizzazione degli impianti alimentati

da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti, autorizzate ai sensi del comma 3, sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti", e pertanto consentono di attivare il procedimento espropriativo di cui al D.P.R. 327/01.

La Regione Sardegna con l'allegato alla D.G.R. 10/3 del 12 marzo 2010 "Applicazione della L.R. n. 3/2009, art. 6, comma 3 in materia di procedure autorizzative per la realizzazione degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili, Atto di indirizzo e linee guida", ha emanato le linee guida per l'Autorizzazione Unica e ha individuato nella Regione Autonoma della Sardegna il soggetto deputato al rilascio dell'autorizzazione unica (A.U.), fatta eccezione per alcune tipologie di impianti di piccola taglia. La stessa deliberazione è stata annullata dal TAR con sentenza n. 37 del 14 febbraio 2011.

Con la D.G.R. 27/16 sono state definitivamente recepite le Linee guida attuative dello Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili". La recente D.G.R. 3/25 del 23 gennaio 2018 ha sostituito gli allegati A, A1, A2, A3, A4, A5 e B1

della D.G.R. 27/16.

Le Linee Guida sono lo strumento regolatorio mediante il quale, ai sensi della L. n. 241/1990 e della L.R. n. 24/2016, si definisce e si attua il procedimento amministrativo finalizzato alla emissione del provvedimento di Autorizzazione Unica, che costituisce l'atto di permesso alla costruzione e all'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti energetiche rinnovabili sulla terraferma, delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dei medesimi impianti.

Nell'allegato A in particolare si stabilisce che il procedimento unico si conclude entro e non oltre 90 giorni consecutivi dalla data di presentazione della istanza. La competenza per il rilascio dell'Autorizzazione Unica è in capo alla Regione Sardegna, Assessorato dell'Industria, "Servizio energia ed economia verde".

D.G.R. 5/25 del 29 gennaio 2019: "Linee guida per l'Autorizzazione Unica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, ai sensi dell'articolo 12 del D.Lgs. n. 387/2003 e dell'articolo 5 del D.Lgs. n. 28/2011.

− si approva l'incremento del limite di utilizzo del territorio industriale per la realizzazione al suolo di impianti fotovoltaici e solari termodinamici nelle aree brownfield definite “industriali, artigianali, di servizio”, fino al 20% della superficie totale dell’area;

Modifica della D.G.R. n. 27/16 del 1° giugno 2011, incremento limite utilizzo territorio industriale”.

Con la Delibera:

− si prevede che gli Enti di gestione o comunque territorialmente competenti per tali aree (es. Comune ovvero Consorzio Industriale) dispongano con propri atti, i criteri per le attribuzioni delle superfici disponibili per l’installazione degli impianti;

− si prevede che tali Enti possano disporre con i medesimi atti, eventuali incrementi al limite menzionato al punto 1 fino ad un massimo del 35% della superficie totale dell’area;

− si stabilisce che il parere dei suddetti Enti, rispetto alla conformità circa il rispetto dei suddetti criteri, è vincolante per il rilascio dell’autorizzazione alla realizzazione dell’impianto.

L’allegato B della D.G.R 27/16 è stato sostituito dall’allegato B e allegato C della D.G.R 59/90 del 27.11.2020.

9 INQUADRAMENTO DEL PROGETTO IN RELAZIONE AGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE ED AI VINCOLI AMBIENTALI

Viene di seguito esposta la caratterizzazione localizzativa - territoriale del sito sul quale è previsto l’impianto e la rispondenza dello stesso alle indicazioni urbanistiche comunali, provinciali e regionali. Da tali dati risulta evidente la bontà dei siti scelti e la compatibilità degli stessi con le opere a progetto, fermo restando l’obbligo di ripristino dello stato dei luoghi a seguito di dismissione dell’impianto. L'area interessata dall’impianto fotovoltaico ricade interamente nel territorio del comune di Portoscuso provincia del Sud Sardegna, in località denominata **"Su Munzion**i”, prossimo ai numerosi stabilimenti ed edifici industriali ed infrastrutture connesse al polo industriale di Portovesme e ricadente interamente nell’ area industriale di interesse regionale. **L’intervento in oggetto inoltre ricade all’interno del Piano Regolatore Territoriale e Consortile approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 28/11/1967 e successive varianti di cui all’oggetto le seguenti norme di attuazione.**

Il territorio comunale di Portoscuso si estende su una superficie di 38,09 Kmq con una popolazione residente di circa 4.864 abitanti e ha una densità di 127.70 ab. /Kmq. La posizione del centro abitato di Portoscuso è ubicata nella parte occidentale rispetto al complesso del territorio comunale e si attesta ad una distanza di 3.8 km ad ovest dell'intervento proposto Esso confina con i comuni di Gonnesa, Carbonia e San Giovanni Suergiu. La connessione dell'impianto alla sottostazione sviluppandosi lungo viabilità esistente a nord dell'impianto fotovoltaico in progetto, ricade nei comuni di Portoscuso e Gonnesa.

Figura 1: Inquadramento Impianto e linea connessione su ortofoto

10 INQUADRAMENTO CATASTALE

L'area interessata ricade interamente nel territorio del comune di Portoscuso, provincia del Sud Sardegna in località denominata “SU MUNZIONI ".

Il fondo è distinto al catasto come segue:

COMUNE	FOGLIO	MAPPALE	SUP.Ha	DEST. URBANISTICA COMUNALE NON ADEGUATO ALLA D.G.R. n16/24 del 28/03/2017	DEST. URBANISTICA REGIONALE	TITOLO DI POSSESSO
Portoscuso	7	116	11.47.07	Zona E/Sottozona E2-E5	Grande Area Industriale D.G.R. n16/24 del 28/03/2017	Preliminare d’acquisto
Portoscuso	7	131	00.03.40	Zona E/Sottozona E2-E5	Grande Area Industriale D.G.R. n16/24 del 28/03/2017	Preliminare d’acquisto
Portoscuso	7	136	01.80.70	Zona E/Sottozona E2-E5	Grande Area Industriale D.G.R. n16/24 del 28/03/2017	Preliminare d’acquisto
Portoscuso	7	137	00.69.20	Zona E/Sottozona E2-E5	Grande Area Industriale D.G.R. n16/24 del 28/03/2017	Preliminare d’acquisto
Portoscuso	7	345	02.86.00	Zona E/Sottozona E2-E5	Grande Area Industriale D.G.R. n16/24 del 28/03/2017	Preliminare d’acquisto
Portoscuso	7	475	04.87.05	Zona E/Sottozona E2-E5	Grande Area Industriale D.G.R. n16/24 del 28/03/2017	Preliminare d’acquisto
Portoscuso	7	484	25.42.98	Zona E/Sottozona E2-E5	Grande Area Industriale D.G.R. n16/24 del 28/03/2017	Preliminare d’acquisto
Portoscuso	7	486	07.00.56	Zona E/Sottozona E2-E5	Grande Area Industriale D.G.R. n16/24 del 28/03/2017	Preliminare d’acquisto
Portoscuso	7	512	03.29.32	Zona E/Sottozona E2-E5	Grande Area Industriale D.G.R. n16/24 del 28/03/2017	Preliminare d’acquisto
Superficie totale proprietà disponibile			**57.46.28**			
Superficie pannelli fotovoltaici			**35.75.63**			

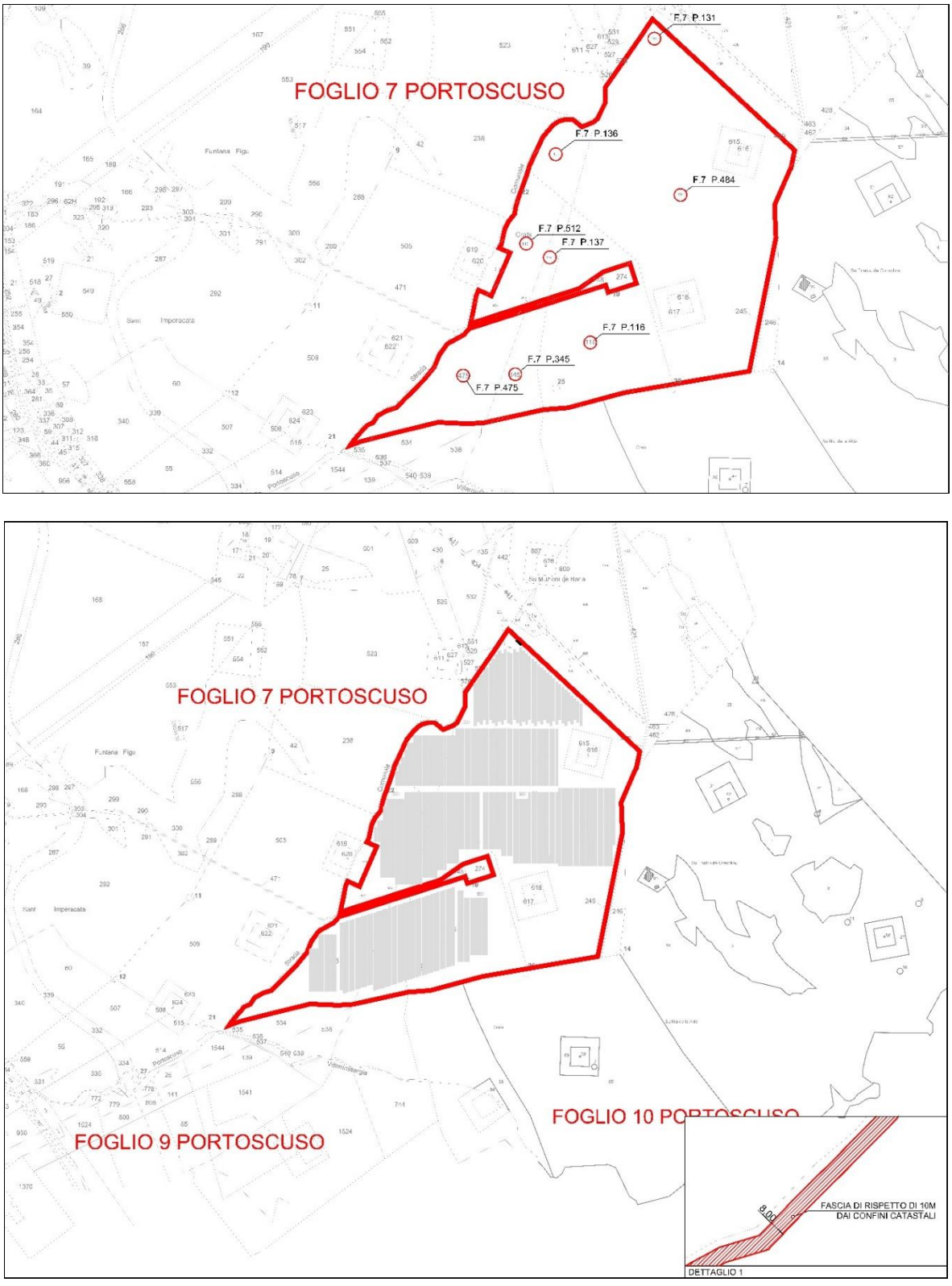


Figura 2-3: Inquadramento Catastale

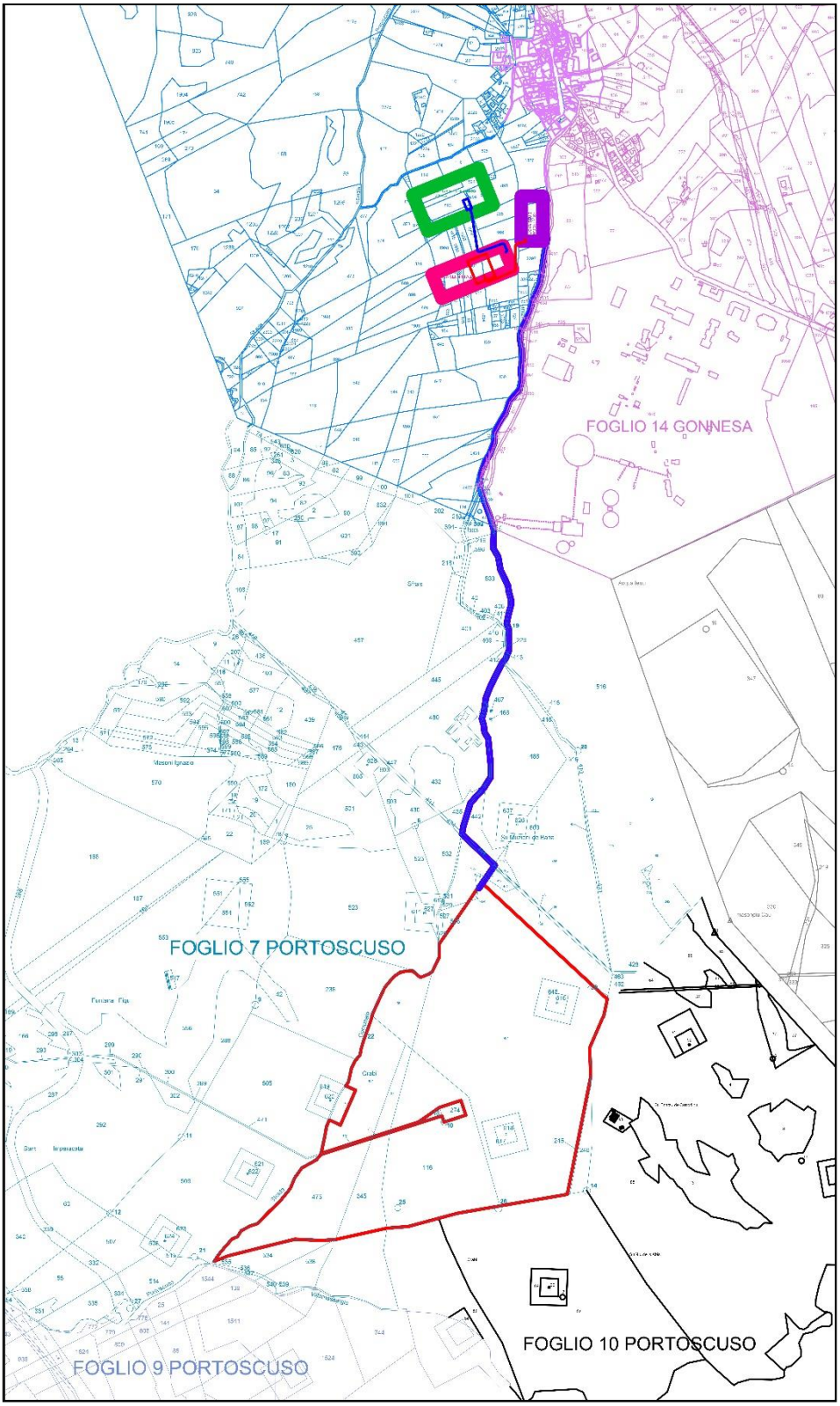


Figura 4: Inquadramento Catastale e connessione Impianto

Usi civici

Secondo l'art.142, co.1, lett.h del D.Lgs. 42/2004, e secondo gli aggiornamenti della Regione Sardegna (consultabili al seguente link: http://www.sardegnaagricoltura.it/finanziamenti/gestione/usicivici/) in merito ai Provvedimenti formali di accertamento ed inventario terre civiche al 23 novembre 2020 e secondo la tabella consultata pubblicata dalla regione Sardegna, **le superfici catastali su cui ricade il progetto non sono gravate da usi civici.**

Nella Cartografia IGM ricade nella Tav.455 SEZ.III di Portoscuso e 464 SEZ. IV di Calasetta della cartografia ufficiale IGM in scala 1:25.000

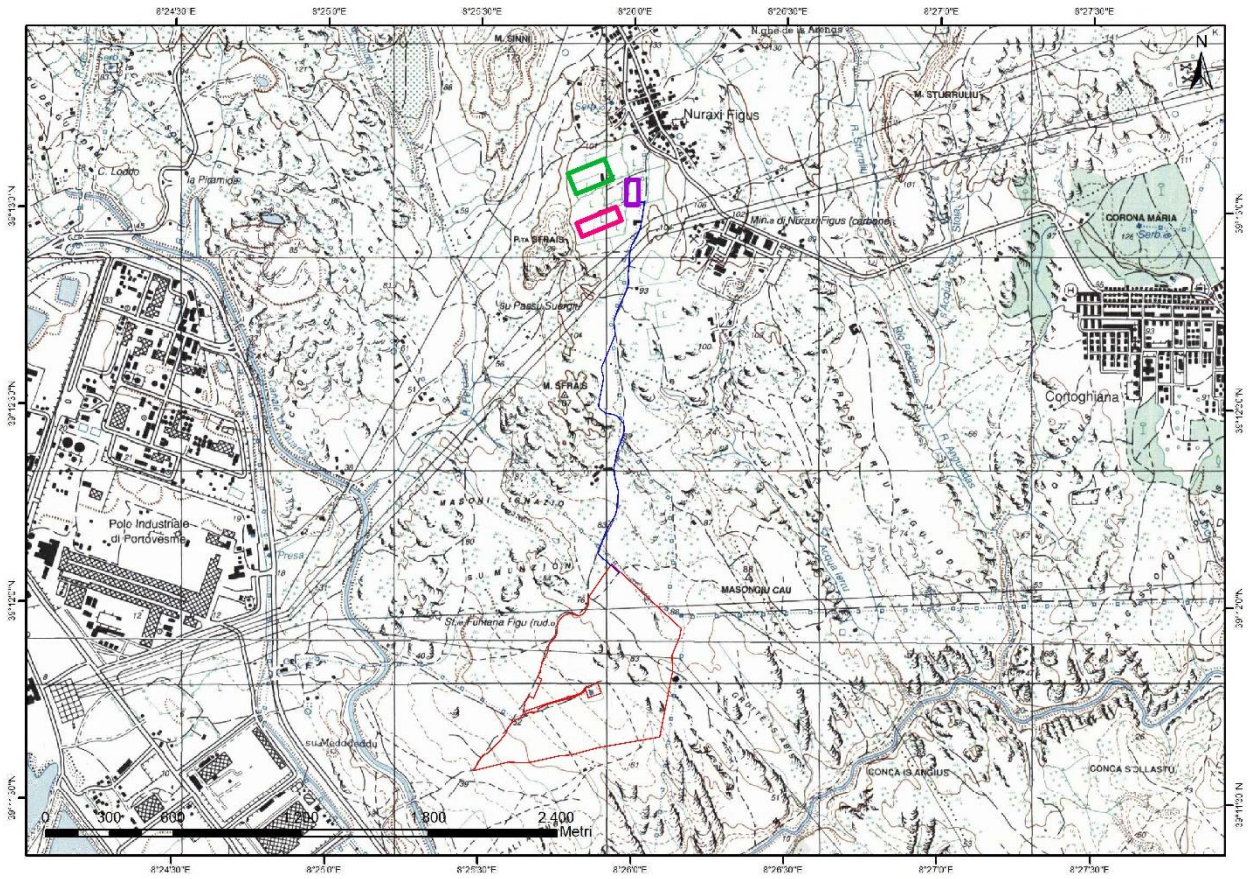


Figura 5: Inquadramento IGM

Mentre nella Carta Tecnica Regionale ricade nella sezione 555140 CORTOGHIANA e 564020 PARINGIANU.

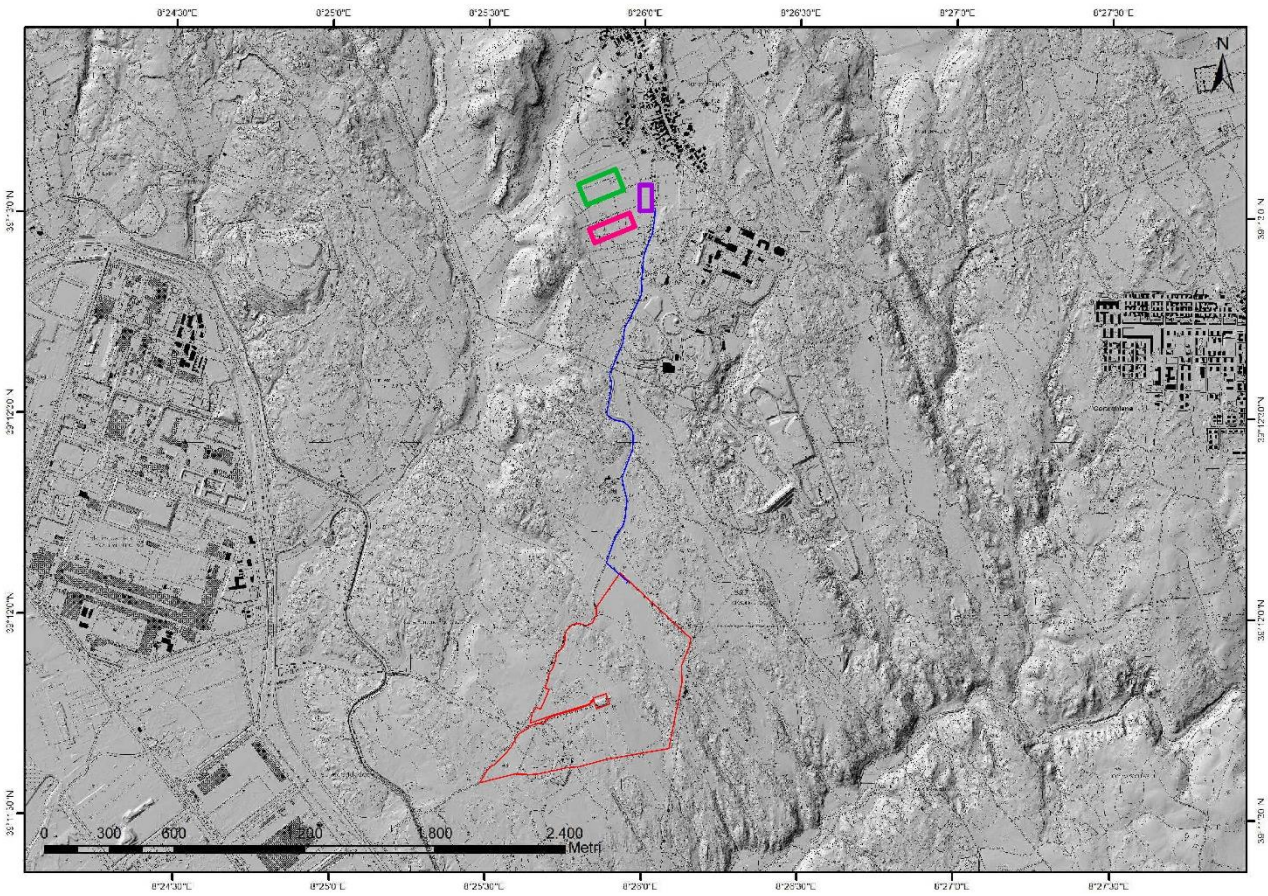


Figura 6: Inquadramento CTR

La viabilità d'accesso all'area di intervento è a fondo naturale ed essa servita dalla strada Provinciale Pedemontana n° 2 che collega Carbonia a Portoscuso.

11 PIANIFICAZIONE URBANISTICA VIGENTE

L'area d'intervento ricade:

- Nel P.U.C del Comune di Portoscuso che è stato adottato con Deliberazione del Consiglio Comunale n.6 del 19.03.2019. L'area di intervento ricade all'interno della zona E, sottozona E2 ed E5 del Comune di Portoscuso:
- L'Impianto FVT è ubicato **all'interno di uno dei conglomerati del SICIP Consorzio Industriale Sulcis Iglesiente istituito con D.G.R. n16/24 del 28/03/2017,** collocato a Sud del centro abitato di Gonnesa e a Nord rispetto alla Grande Area Industriale di Portoscuso;

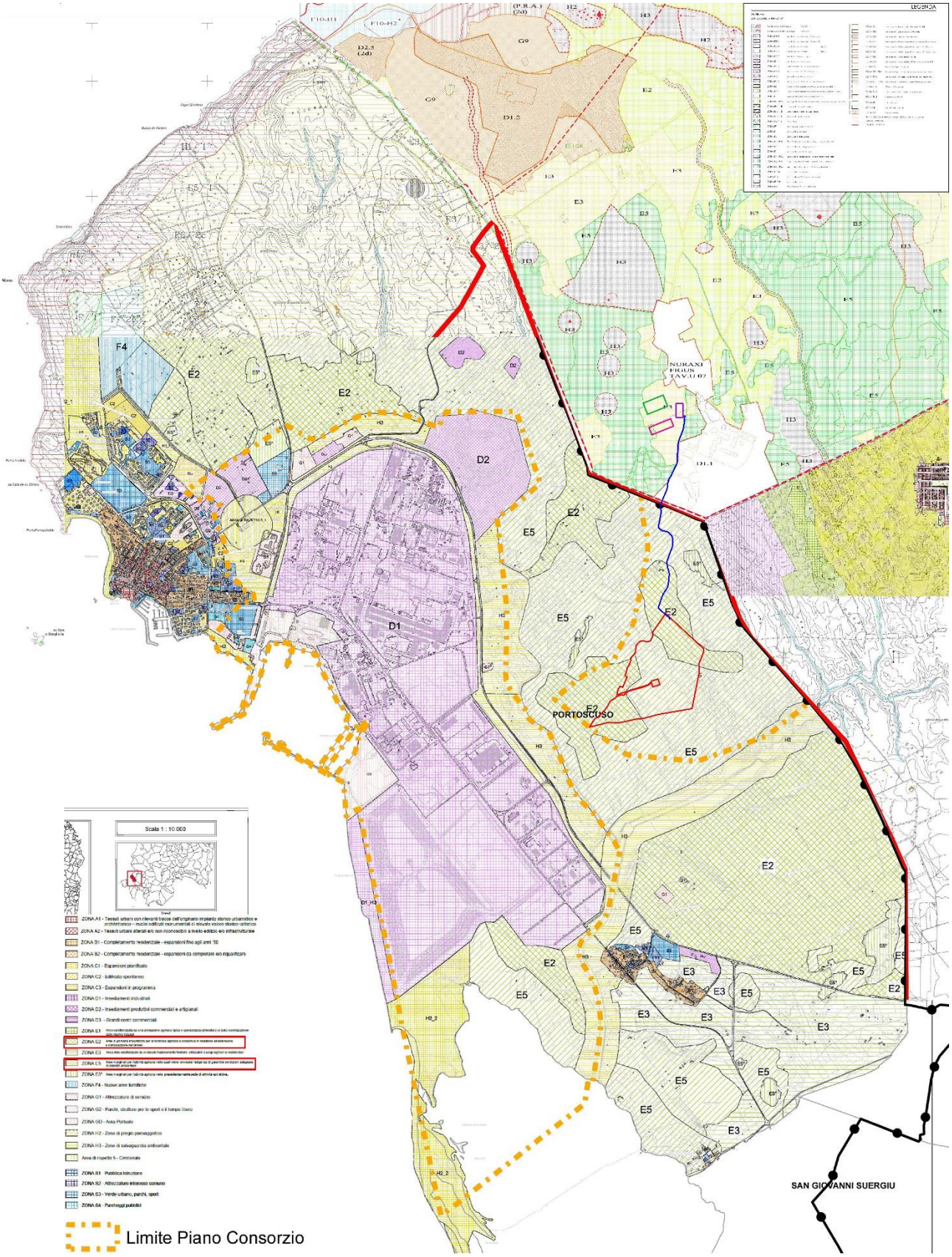


Figura 7: Inquadramento Urbanistico Generale PUC Vigente Comune di Portoscuso e Gonnesa

Norme tecniche Attuazione P.U.C. Portoscuso

Il P.U.C di cui alle norme di attuazione prevede:

Art. 29 Zona E – Usi Agricoli

Sono indicate come zone E “le parti del territorio destinate ad usi agricoli e quelle con edifici, attrezzature ed impianti connessi al settore agro–pastorale e a quello della pesca e alla valorizzazione dei loro prodotti (DA 2266/U/83)” e “le parti del territorio destinate all’agricoltura, alla pastorizia, alla zootecnia, all’itticoltura, alle attività di conservazione e di trasformazione dei prodotti aziendali, all’agriturismo, alla silvicoltura e alla coltivazione industriale del legno (DPGR 228/94)”.

2) Nell’individuazione delle sottozone E sono state utilizzate tre carte tematiche fondamentali per lo studio del suolo:

• Carta dell’Unita delle terre;

• Land Capability (Capacità d’uso del suolo);

• Land Suitability (Suscettività d’uso del suolo).

3) In base alla classe di capacita d’uso, alla classe di suscettività d’uso e alla categoria unita di terra sono state individuate 5 sottozone:

− **SottozonaE1**: Aree caratterizzate da una produzione agricola tipica e specializzata, appartenenti alle classi I, II, III e IV della Capacita d’uso del suolo.

− **Sottozona E2**: Aree di primaria importanza per la funzione agricolo–produttiva, appartenenti alle classi I, II e III della Capacità d’uso del suolo.

− **Sottozona E3**: Aree caratterizzate da un elevato frazionamento fondiario, appartenenti alle classi I, II, III e IV della Capacità d’uso del suolo.

− **Sottozona E4** : Aree caratterizzate dalla presenza di preesistenze insediative, appartenenti alle classi III, IV, V e VI della Capacità d’uso del suolo.

− **Sottozona E5**: Aree marginali per attività agricola, appartenenti alle classi IV, V , VI, VII e VIII della Capacità d’uso del suolo.

− **Sottozona E5***: Aree marginali per attività agricola, precedentemente sede di attività estrattive.

5) Ai sensi del capo II della L.R. 23 ottobre 2009 n°4 e ss. mm.ii. vengono recepite le Norme di tutela salvaguardia e sviluppo delle aree destinate all’agricoltura. Pertanto vengono modificate e adeguate alle norme gli attuali limiti che il PUC stabilisce per le zone in questione.

6) Negli ambiti costieri individuati dal Piano Paesaggistico Regionale, la superficie minima di intervento e fissata in 1 ha incrementabile con apposita deliberazione del consiglio comunale fino ad un massimo di 3 ha, fermo restando che le possibilità edificatorie delle aree agricole sono subordinate alla effettiva connessione funzionale tra l'edificazione e la conduzione agricola e zootecnica del fondo e che devono, per quanto possibile, essere privilegiati gli interventi che assicurino il recupero del patrimonio edilizio esistente.

7) PARAMETRI DI EDIFICAZIONE

- *Superficie minima di intervento* = - 1 ha per residenze (incrementabile con apposita deliberazione del consiglio comunale fino ad un massimo di 3 ha)

- 0,50 ha *per impianti serricoli, vivaistici e orticoli in pieno campo (*Secondo quanto previsto dall' Art. 3,comma 3 del D.P.G.R. del 03/08/1994 n. 228); nei lotti interclusi di cui al R.E art. 43 e consentita l'impiego degli indici fondiari massimi previsti

Ifmax per nuove residenze = 0,03 mc/mq per il primo ettaro, da ridurre del 50 per il secondo e del 75% per i successivi.

8) Le porzioni di zona E5 classificate dal PPR come aree naturali e sub naturali sono definite come aree marginali per attività agricole non permanenti e/o stanziali, appartenenti alle classi IV, V, VI, VII,VIII della Capacità d'uso del suolo in cui prevalgono elementi di naturalità. Sono consentite le attività agricole e zootecniche non stanziali che non compromettano l'evoluzione degli elementi di naturalità. Gli interventi consentiti in queste porzioni di zona E5 sono quelli specificati negli Artt. 22 e 23 delle NTA del PPR

9) Indipendentemente dalla capacità d'uso del suolo, in tutte le sottozone E è consentita la produzione agricola a condizione che i prodotti destinati al consumo umano a all'uso zootecnico siano, in assenza di limitazioni più restrittive, sottoposti a sistematico autocontrollo da parte dei produttori, che se ne assumono la piena responsabilità.

10) Nelle zone agricole e prevista un'attività di monitoraggio degli inquinanti in modo da stabilirne la natura e le origini (se e di tipo circoscritto o diffuso, attuale o pregresso) e soprattutto per stabilire la qualità dei prodotti derivati.

11) All'interno delle zone E2 ed E5 direttamente interessate dal Parco Eolico e nelle zone E3 adiacenti, per una fascia di 500 m dal basamento degli aerogeneratori, le costruzioni adibite a residenza anche temporanea dovranno rispettare i limiti di conformità del progetto acustico di cui al DPCM 5/12/1997.

12) Le zone classificate come E5* sono aree che precedentemente ospitavano attività estrattive di cava che attualmente sono di fatto dismesse e/o in fase di rinaturalizzazione spontanea, talvolta

oggetto di abbandono rifiuti. All'interno delle sottozone E5* sono consentite, previa approvazione di specifico progetto, le attività di messa in sicurezza statica, di bonifica e di rinaturalizzazione in coerenza con il contesto territoriale. Le attività agricole sono consentite nei siti non compresi in aree protette.

- **In relazione alle previsioni del PUC, l'intervento di progetto è dunque compatibile con quanto previsto al piano.**
- **L'intervento in oggetto inoltre ricade all'interno del Piano Regolatore Territoriale e Consortile approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 28/11/1967 e successive varianti di cui all'oggetto le seguenti norme di attuazione.**

PUC COMUNE GONNESA (IN RIFERIMENTO ALL'UBICAZIONE DELLA NUOVA SS TERNA SEU TRE PROGETTI SF)

Per quanto concerne la situazione della nuova SS Terna tre progetti SF, la situazione normativa risulta la medesima inerente la riperimetrazione delle Grandi Aree Industriali della **D.G.R. N. 16/24 DEL 28/03/2017.**

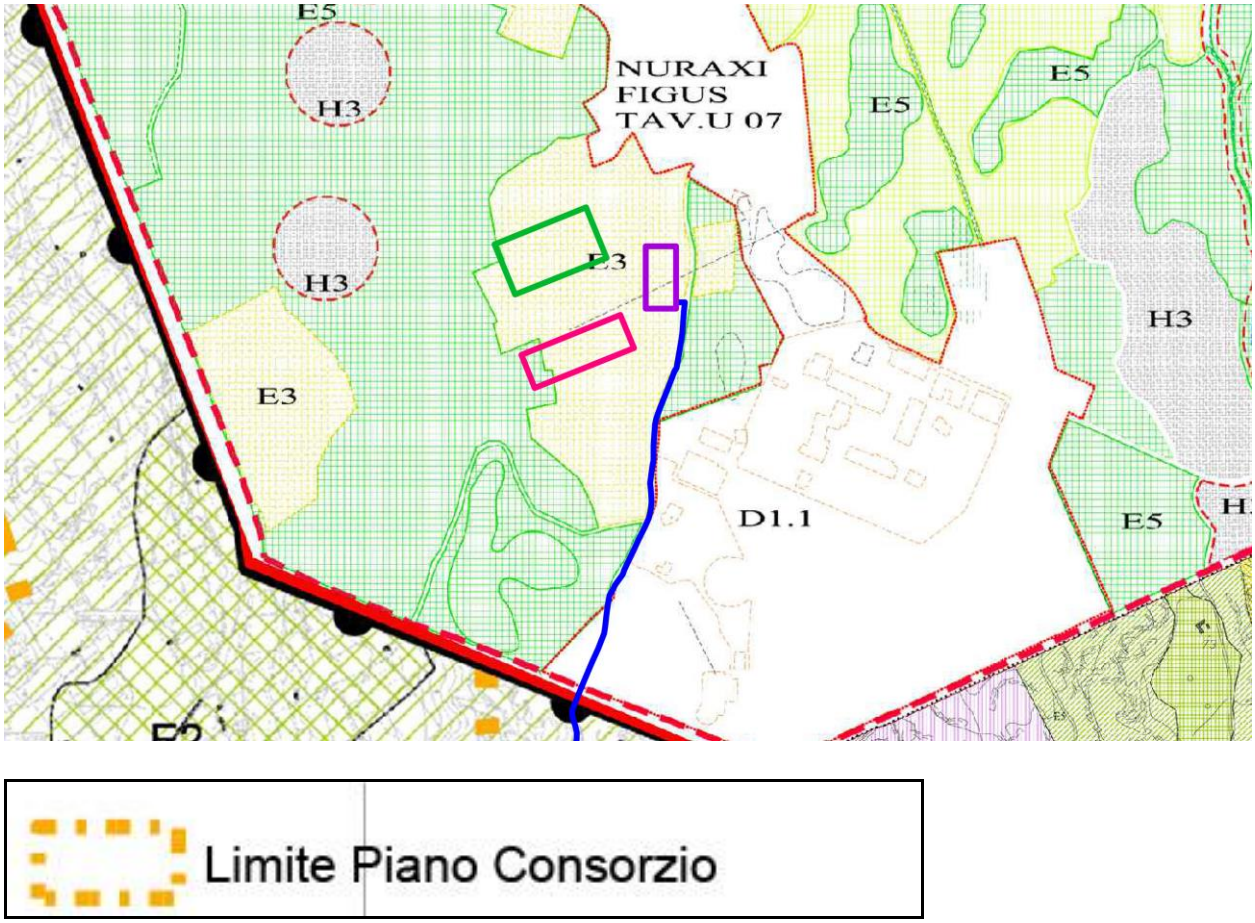


Figura 7.1 : Inquadramento SS Terna Seu Con Legenda Elaborato con individuazione perimetri delle Grandi Aree Industriali allegato alla DELIBERAZIONE N. 16/24 DEL 28/03/2017

NORME DI ATTUAZIONE DEL CONSORZIO PER IL NUCLEO DI INDUSTRIALIZZAZIONE DEL SULCIS – IGLESIENTE

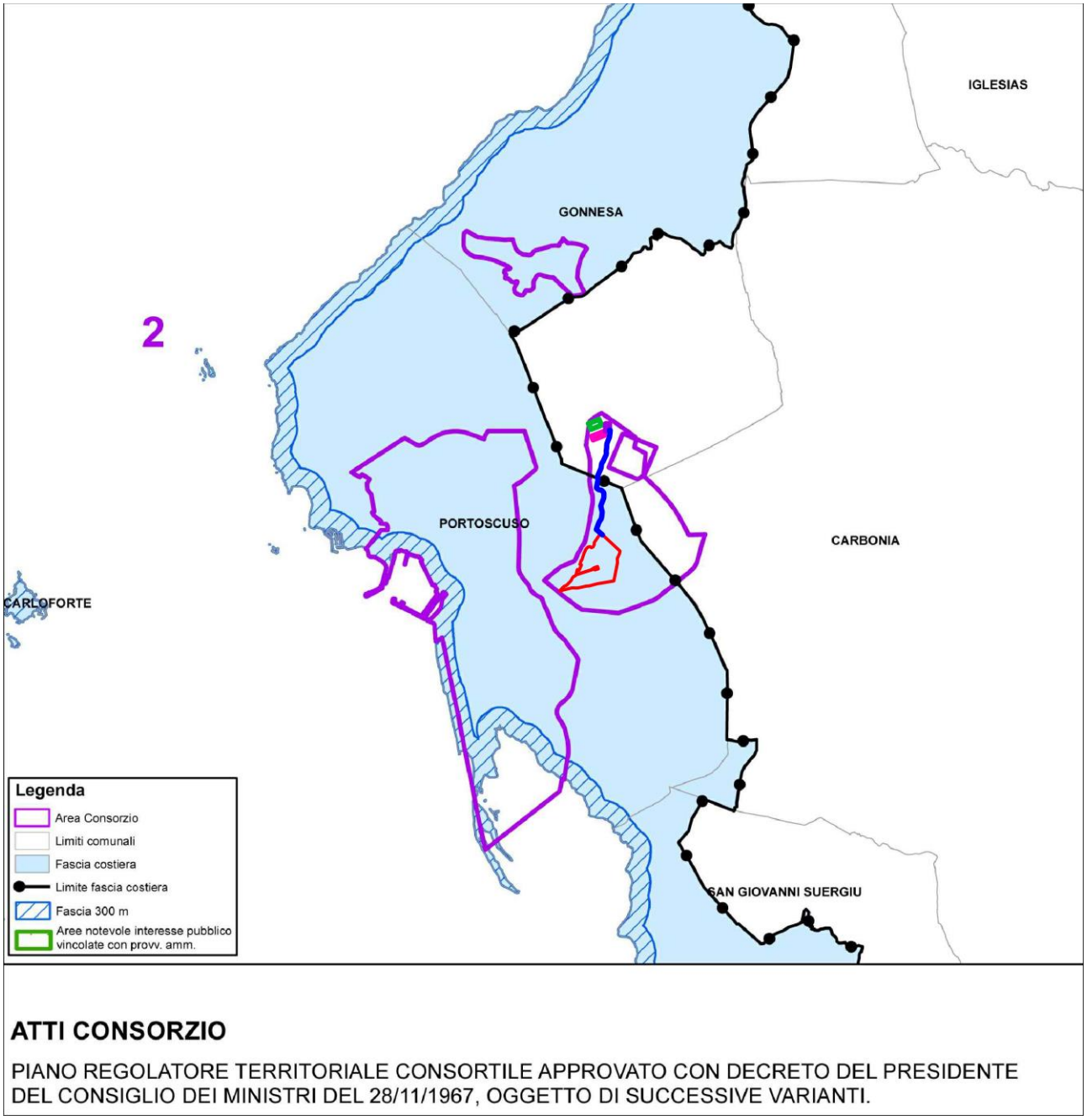


Figura 7.2: Inquadramento su elaborato con individuazione perimetri delle Grandi Aree Industriali allegato alla DELIBERAZIONE N. 16/24 DEL 28/03/2017.

DELIBERAZIONE N. 16/24 DEL 28/03/2017

Oggetto: Atto di indirizzo interpretativo e applicativo delle disposizioni contenute nel Piano paesaggistico regionale - primo ambito omogeneo, articolo 19, comma 3, lettera c). Legge regionale n. 8 del 2004, articolo 8, comma 3-bis, correzione della rappresentazione cartografica delle grandi aree industriali del Piano paesaggistico regionale - primo ambito omogeneo.

Autore: Giunta regionale

Pubblicato in: Bollettino n.23 - Parte I e II del 11/05/2017

Data di Pubblicazione: 11/05/2017

Materie: URBANISTICA

Il Presidente della Regione, di concerto con gli Assessori degli Enti Locali, Finanze e Urbanistica e dell'Industria, propone alla Giunta l'approvazione di un atto di indirizzo interpretativo e applicativo delle disposizioni contenute nelle norme tecniche di attuazione del Piano paesaggistico regionale - primo ambito omogeneo, con particolare riferimento alle previsioni di cui all'articolo 19, comma 3, lettera c).

Si rende, infatti, necessario chiarire l'ambito di applicazione della disposizione regolante una delle fattispecie di esclusione dell'operatività del vincolo paesaggistico di cui all'articolo 17, comma 3, lettera a), delle norme tecniche di attuazione.

Come noto la fascia costiera è ricompresa tra i beni paesaggistici facenti parte dell'assetto ambientale; l'articolo 19 la definisce come bene paesaggistico di insieme, di valenza ambientale strategica, la cui disciplina è contenuta nel successivo articolo 20.

Dal sistema vincolistico discendente dall'individuazione della fascia costiera come bene paesaggistico, ai sensi degli articoli 134, comma 1, lettera c) e 143, comma 1, lettera i), del D.Lgs. n. 42 del 2004, vigenti all'epoca dell'approvazione del Piano paesaggistico regionale, il comma 3 del citato articolo 19 sottrae le parti del territorio interessate dalla presenza di centri storici, quelle edificate a fini residenziali, ricomprendendo sia le zone di completamento residenziale che le zone di espansione residenziale, immediatamente contigue al tessuto urbano consolidato, attuate o suscettibili di completa attuazione, le parti del territorio interessate dalla presenza di insediamenti

per impianti industriali, artigianali, commerciali e per servizi generali, ricomprendendo anche quelle attuate in parte e suscettibili di completamento.

Nell'individuazione delle parti del territorio sottratte dall'operatività del vincolo, l'articolo 19 rinvia alle zonizzazioni contenute negli strumenti urbanistici comunali generali e, con riferimento alle zone urbanistiche omogenee C, D e G, alla presenza di un piano attuativo, le cui previsioni siano state integralmente o parzialmente attuate.

Relativamente alla rappresentazione cartografica della fascia costiera il Presidente rappresenta, altresì, che nel Piano paesaggistico regionale non sono state rappresentate le porzioni di territorio escluse dall'operatività del vincolo.

Il Presidente rappresenta, ancora, che negli elaborati cartografici del Piano paesaggistico regionale sono riportati i perimetri delle grandi aree industriali, ricomprese nella categoria degli insediamenti produttivi, facenti parte dell'assetto insediativo, e che secondo l'articolo 92 delle norme tecniche di attuazione dello stesso Piano paesaggistico "rappresentano il tessuto produttivo delle aree industriali attrezzate, di maggiore dimensione, urbanisticamente strutturate e dotate di impianti e servizi".

Le grandi aree industriali coincidono con le aree di sviluppo industriale e con le zone industriali di interesse regionale, oggetto di riordino, con legge regionale n. 10 del 2008, con attribuzione delle relative funzioni ai consorzi industriali provinciali nel caso di dimensione sovracomunale, ai Comuni nei restanti casi.

Il Presidente ricorda che i piani delle aree e dei nuclei industriali presenti all'interno del territorio regionale, introdotti in attuazione del Testo unico delle leggi per il Mezzogiorno, approvato con il D.P.R. n. 1523 del 1967 e sostituito con il D.P.R. n. 218 del 1978, sono stati approvati con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri ai sensi del citato D.P.R. n. 1523 del 1967, quindi, a seguito dell'entrata in vigore della legge n. 853 del 1971 dalle Regioni, con decreto assessoriale.

I piani consortili predetti hanno funzione mista, in quanto contengono al loro interno previsioni direttamente efficaci nei riguardi delle proprietà privata e producono gli stessi effetti del piano territoriale di coordinamento ai sensi dell'articolo 51, comma 6, del D.P.R. n. 218 del 1978; i Comuni compresi nel loro ambito sono, pertanto, obbligati a uniformare agli stessi piani consortili il

proprio strumento urbanistico, ai sensi dell'articolo 6 della legge n. 1150 del 1942, e laddove si riscontrassero previsioni urbanistiche non conformi a quelle del piano consortile, troveranno direttamente applicazione queste ultime.

Ciò premesso, il Presidente rappresenta che la quasi totalità dei piani delle aree e dei nuclei industriali ricade all'interno del territorio di Comuni ricompresi negli ambiti di paesaggio costieri e, in larga parte, gli insediamenti ricadono all'interno del perimetro che individua la fascia costiera, vista anche la stretta correlazione con i porti industriali e commerciali.

In particolare, ricorrono le predette condizioni per i piani dei seguenti Consorzi:

– Consorzio per l'area di sviluppo industriale di Cagliari, con riferimento all'agglomerato di Macchiareddu, ricadente nel territorio dei Comuni di Cagliari, Capoterra, Assemini e Uta, e all'agglomerato ricadente nel territorio del Comune di Sarroch;

– Consorzio per il nucleo di industrializzazione del Sulcis-Iglesiente, con riferimento alla porzione dell'insediamento ricadente nel territorio del Comune di Portoscuso;

– Consorzio per il nucleo di industrializzazione dell'oristanese, con riferimento ai corpi Nord e centrale ricadenti nel territorio dei Comuni di Oristano e Santa Giusta;

– Consorzio per l'area di sviluppo industriale di Sassari, Porto Torres e Alghero, con riferimento all'insediamento ricadente nel territorio dei Comuni di Sassari e Porto Torres;

– Consorzio industriale Nord Est Sardegna, con riferimento all'agglomerato ricadente nel territorio del Comune di Olbia;

– Consorzio industriale di Tortolì-Arbatax, ricadente nel territorio del Comune di Tortolì.

Il Presidente rappresenta, altresì, che i piani consortili risultano contenere previsioni di dettaglio, con articolazione in aree per le quali è specificata la possibile destinazione d'uso, con l'indicazione dei parametri edificatori e delle condizioni per l'edificazione, non necessitante di ulteriori atti di pianificazione, ma assoggettata all'ordinario regime concessorio, a seguito della sola presentazione di progetti definitivi ed esecutivi e, in alcuni casi, di piani di utilizzo/planivolumetrici costituenti ulteriore specificazione delle previsioni di dettaglio già contenute nel piano consortile.

Le disposizioni regolanti l'attività edificatoria sono contenute anche nei vari strumenti urbanistici comunali, che recependo le disposizioni dei piani consortili, hanno, quanto meno per la parte già destinata ad accogliere gli insediamenti produttivi, attribuito alle aree la destinazione di zona omogenea urbanistica "D", che il decreto assessoriale n. 2266/U del 1983, all'articolo 3, utilizza per l'indicazione delle parti del territorio destinate a insediamenti industriali, artigianali e commerciali, e in limitatissimi casi di zona urbanistica "G", utilizzata per identificare le parti destinate ad accogliere servizi generali, quali attrezzature e impianti.

Tutto ciò premesso, il Presidente, richiamati i principi espressi dalla Corte Costituzionale con la sentenza n. 308 del 2013 nonché, ad integrazione dei precedenti atti di indirizzo applicativo del Piano paesaggistico regionale adottati con deliberazione della Giunta regionale, propone di approvare il seguente atto di indirizzo interpretativo: le aree interne ai piani delle aree e dei nuclei industriali, approvati ai sensi delle disposizioni contenute nel D.P.R. n. 1523 del 1967 e nel D.P.R. n. 218 del 1978, che contengono previsioni di dettaglio, con articolazione in aree, specificazione delle destinazioni, indicazione dei parametri edificatori e delle condizioni per l'edificazione, non necessitanti di ulteriori atti di pianificazione, e le cui destinazioni d'uso siano riconducibili a quelle previste dalle zone urbanistiche "D" e "G" del D.A. n. 2266/U del 1983, indipendentemente dalle previsioni riportate negli strumenti urbanistici comunali, sono escluse dall'operatività del vincolo paesaggistico "fascia costiera", ai sensi dell'articolo 19, comma 3, lettera c), delle norme tecniche di attuazione del Piano paesaggistico regionale - primo ambito omogeneo. Il Presidente propone, altresì, di disporre che gli uffici regionali e comunali coinvolti a diverso titolo nelle procedure autorizzatorie e abilitative si conformino ai contenuti sopra espressi, anche ai fini dell'applicazione della disciplina transitoria prevista per gli ambiti di paesaggio dall'articolo 15 delle norme tecniche di attuazione del Piano paesaggistico regionale - primo ambito omogeneo. Il Presidente, al fine di fornire un adeguato supporto ai soggetti interessati dal presente atto di indirizzo, illustra quindi il catalogo dei Piani consortili ricadenti nelle condizioni sopra illustrate.

L'Assessore agli Enti Locali, Finanze e Urbanistica rappresenta, inoltre, che a seguito delle analisi condotte è stata ravvisata l'opportunità procedere alla correzione degli errori materiali rilevati negli elaborati cartografici del Piano paesaggistico regionale in merito all'esatta perimetrazione delle grandi aree industriali coincidenti con le aree di sviluppo industriale sopra dette.

L’Assessore propone, quindi, in analogia a quanto già fatto con la deliberazione della Giunta regionale n. 14/27 del 4 aprile 2012, di procedere alla correzione del tematismo inerente alle predette grandi aree industriali ai sensi dell’articolo 8, comma 3-bis, della legge regionale n. 8 del 2004 e successive modifiche e integrazioni, riportando il perimetro delle aree consortili negli elaborati cartografici del Piano paesaggistico regionale - primo ambito omogeneo, in particolare procedendo alla sostituzione delle tavole 440_II, 441_III, 444_I, 444_IV, 528_II, 532_ IV, 555_III, 566_II, 557_III, 564_IV, 565_I, 565_II, 566_IV.

La Giunta regionale, condividendo quanto rappresentato e proposto dal Presidente, di concerto con l’Assessore agli Enti Locali, Finanze e Urbanistica e con l’Assessore dell’Industria, constatato che i Direttori generali della Presidenza, della Pianificazione urbanistica territoriale e della vigilanza edilizia e dell’Industria hanno espresso, per quanto di competenza, il parere favorevole di legittimità sulla proposta in esame.

Delibera

– di prendere atto delle analisi effettuate dalla Direzione generale della pianificazione urbanistica, territoriale e della vigilanza edilizia, come sintetizzate nel catalogo dei Piani consortili che si allega alla presente deliberazione per costituirne parte integrante e sostanziale;

– di approvare il seguente atto di indirizzo interpretativo e applicativo delle disposizioni contenute nel Piano paesaggistico regionale primo ambito omogeneo:

le aree interne ai piani delle aree e dei nuclei industriali, approvati ai sensi delle disposizioni contenute nel D.P.R. n. 1523 del 1967 e nel D.P.R. n. 218 del 1978, che contengono previsioni di dettaglio, con articolazione in aree, specificazione delle destinazioni, indicazione dei parametri edificatori e delle condizioni per l’edificazione, non necessitanti di ulteriori atti di pianificazione, e le cui destinazioni d’uso siano riconducibili a quelle previste dalle zone urbanistiche “D” e “G” del D.A. n. 2266/U del 1983, indipendentemente dalle previsioni riportate negli strumenti urbanistici comunali, sono escluse dall’operatività del vincolo paesaggistico “fascia costiera”, ai sensi dell’articolo 19, comma 3, lettera c), delle norme tecniche di attuazione del Piano paesaggistico regionale - primo ambito omogeneo;

– di approvare la correzione del tematismo, rappresentato negli elaborati cartografici del Piano paesaggistico regionale inerente alle grandi aree industriali che identifica le aree dei Consorzi per l'area di sviluppo industriale di Cagliari, per il nucleo di industrializzazione del Sulcis-Iglesiente, del Consorzio per il nucleo di industrializzazione dell'oristanese, per l'area di sviluppo industriale di Sassari, Porto Torres, Alghero, del Consorzio industriale nord est Sardegna e del Consorzio industriale di Tortolì-Arbatax;

– di approvare conseguentemente le tavole del Piano paesaggistico regionale degli ambiti numeri 1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 14, 17, 18, 23 in scala 1:25.000, di seguito elencate: 440_II, 441_III, 444_I, 444_IV, 528_II, 532_ IV, 555_III, 566_II, 557_III, 564_IV, 565_I, 565_II, 566_IV, contenente le correzioni suddette;

– di dare atto che le suddette tavole 440_II, 441_III, 444_I, 444_IV, 528_II, 532_ IV, 555_III, 566_II, 557_III, 564_IV, 565_I, 565_II, 566_IV, allegate alla presente deliberazione per farne parte integrante e sostanziale, sostituiscono a tutti gli effetti le corrispondenti tavole facenti parte del Piano paesaggistico regionale - primo ambito omogeneo approvato con la deliberazione della Giunta regionale n. 36/7 del 5 settembre 2006;

– di dare mandato all'Assessore dell'Industria di avviare, garantendo la partecipazione dei soggetti interessati, la procedura prevista dall'art. 1, comma 1, lettera a), della L.R. n. 10/2008, in base al quale la Giunta regionale, previo parere della competente Commissione consiliare, può procedere a "rideterminare, attraverso la riduzione o l'ampliamento, le aree industriali", con particolare riferimento al perimetro dei piani consortili del Consorzio industriale provinciale Sulcis Iglesiente e del Consorzio industriale provinciale oristanese, ai fini dell'esclusione della porzione interessata dalla presenza di zone umide costiere, attualmente non oggetto di trasformazioni;

– di disporre la pubblicazione della presente deliberazione sul Buras e la pubblicazione della presente deliberazione unitamente ai relativi allegati sul portale tematico "SardegnaTerritorio" e di dare mandato alla Direzione generale della Pianificazione urbanistica territoriale e della vigilanza edilizia di procedere alla pubblicazione sul geoportale del tematismo corretto.

Norme tecniche piano regolatore del nucleo di industrializzazione del Sulcis Iglesiente

Titolo I. Norme generali

- Il piano regolatore del nucleo di industrializzazione del Sulcis Iglesiente, riguarda i comuni di Iglesias, Carbonia, Gonnesa, San Giovanni Suergiu, Sant' Antioco e Portoscuso, con gli stessi effetti giuridici del piano territoriale di coordinamento di cui agli articoli 5 e 6 della legge 17 Agosto 1942 n.1150 .

  Le presenti norme di attuazione sono parte integrante del Piano e i comuni presenti nel nucleo sono tenuti ad uniformare i rispettivi piani regolatori generali al presente piano.

Titolo II. Norme generali per l'agglomerato di Portovesme

Art. 6. Norme generali

- Il comune di Portoscuso nell'ambito del quale è previsto l'agglomerato industriale di Portovesme è tenuto a rispettare e a fare rispettare le indicazioni del presente piano regolatore e non potrà concedere autorizzazioni per nuove opere che siano in contrasto con il piano medesimo.

Art. 8. Assegnazione delle aree

- Tutte le imprese industriali che intendono insediarsi nell'agglomerato di Portovesme, dovranno richiedere al Consorzio l'assegnazione dell'area necessaria indicando con precisione i fabbisogni idrici ed energetici, i dati relativi agli scarichi industriali, il numero di addetti, nonché l'entità dei trasporti inerenti l'attività industriali. Il Consorzio assegnerà a superficie richiesta in funzione delle necessità segnalate compatibili con le infrastrutture segnalate o realizzate.

Art.15 Lotti Industriali

- Nei lotti industriali il limite del rapporto tra superficie coperta e superficie totale del lotto, non potrà essere superiore a 0.30. quello del rapporto tra superficie occupata da edifici o impianti a cielo aperto non potrà essere superiore a 0.40. tra gli impianti a cielo aperto non dovranno computarsi le aree di stoccaggio.

Art.16 Distacchi dai confini

- I distacchi delle recinzioni dai confini delle fasce di rispetto dovranno essere non minori di m.10. Le aree risultanti potranno essere utilizzate dalle industrie per parcheggio dei mezzi

dei propri dipendenti. La manutenzione e la pulizia di dette aree saranno a carico delle industrie. Sui confini dei lotti sono vietate le costruzioni di qualsiasi genere.

- Sono però ammesse presso gli accessi modeste costruzioni ad un solo piano fuori terra limitate alle solo necessità per il controllo degli ingressi e delle persone ed il movimento dei materiali.
- Sui confini con altre industrie sono altresì ammessi quei manufatti eventualmente necessari per il collegamento con altri cicli di produzione. Tolte queste eccezioni tutti i fabbricati e gli impianti industriali dovranno avere un distacco minimo dai confini di m.8.

Art.17. Recinzioni

- I progetti esecutivi di cui all'art.9 delle presenti norme, dovranno avere l'indicazione dei materiali previsti. In particolare le recinzioni su strada dovranno essere realizzate preferibilmente a giorno con cancellate, reti e simili.

Art.19. Servitù nei lotti industriali

- Entro l'area di proprietà delle industrie e lungo i confini tra lotto e lotto è facoltà del Consorzio fare opere interessate o aree per canalizzazioni, condotte, elettrodotti o simili senza corrispondere alcuna indennità. Le industrie dovranno consentire in ogni momento l'accesso del personale addetto alla sorveglianza e alla manutenzione di tali opere.

In riferimento alle prescrizioni dei sopracitati commi, degli strumenti pianificatori sopra riportati, gli interventi progettuali previsti - che prevedono esclusivamente interventi di posizionamento dei moduli fotovoltaici, delle relative strutture di sostegno e delle componenti elettriche – sono integralmente compatibili con le prescrizioni dello strumento urbanistico. Per quanto concerne le opere di realizzazione delle cabine di trasformazione necessaria per il funzionamento dell'impianto, i volumi che verranno realizzati si mantengono abbondantemente al di sotto degli indici volumetrici di edificabilità fondiaria. Si precisa inoltre che, al termine della vita utile dell'impianto (30 anni), dette strutture verranno dismesse. In conclusione, quindi, gli interventi progettuali previsti risultano compatibili con il vigente strumento urbanistico.

Inoltre, la realizzazione dell'impianto fotovoltaico non avrà impatti significativi sull'ambiente in relazione alla componente suolo e sottosuolo, anche perché, alla fine del ciclo produttivo dell'impianto, le sue componenti come: inseguitori, pali di sostegno, cavidotti, ecc. potranno essere dismessi in modo definitivo, riportando il terreno alla sua situazione ante-opera. Per quanto riguarda la componente acque, l'impianto non prevedendo impermeabilizzazioni di nessun tipo, non comporta variazioni in relazione alla permeabilità e regimazione delle acque meteoriche.

Per gli impianti elettrici potenzialmente impattanti in relazione all'elettromagnetismo non si rilevano elementi di criticità. Infatti, la distribuzione elettrica avviene in corrente continua (i moduli fotovoltaici, infatti, producono corrente continua), il che ha come effetto l'emissione di campi magnetici statici, del tutto simili al campo magnetico terrestre, a cui si sommano, seppure centinaia di volte più deboli di quest'ultimo. I cavi di trasmissione sono anch'essi in corrente continua e sono in larga parte interrati. La cabina che contiene al proprio interno inverter e trasformatore emettono campi magnetici a bassa frequenza e pertanto sono contenuti nelle immediate vicinanze delle apparecchiature. Il fenomeno dell'abbagliamento visivo prodotto dai moduli fotovoltaici nelle ore diurne a scapito dell'abitato e della viabilità prossimali, è da ritenersi ininfluente nel computo degli impatti conseguenti agli interventi progettuali proposti. Gli impatti legati alla mobilità rumore e inquinamento atmosferico, visto la localizzazione dell'opera e la tipologia della stessa si possono considerare trascurabili se non assenti. In particolare, l'attività di cantiere può essere considerata una normale attività agricola peraltro già presente nell'area.

12 PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE – PPR

Il Piano Paesaggistico Regionale è stato adottato con delibera della Giunta Regionale D.G.R. n. 36/7 del 5 settembre 2006 Adozione del Piano Paesaggistico Regionale. L'area in cui viene proposto il progetto, ricade all'interno dell'ambito di paesaggio n.6 "n. 6 – Carbonia e Isole Sulcinate". La disciplina del P.P.R. è immediatamente efficace sugli ambiti costieri di cui all'art. 14 delle N.T.A., e costituisce comunque orientamento generale per la pianificazione settoriale e sottordinata e per la gestione di tutto il territorio regionale. I beni paesaggistici individuati ai sensi del P.P.R. sono comunque soggetti alla disciplina del Piano su tutto il territorio regionale, indipendentemente dalla loro localizzazione negli ambiti di paesaggio.

Inoltre, essa ricade all'interno del foglio 555-564 del PPR stesso. L'area è classificata come "Grandi aree industriali D.G.R n.16/24 del 28/03/2017 " ed inoltre come "Area dell'organizzazione mineraria" e non interessa beni paesaggistici di cui alle normative Regionali."

Secondo la definizione data dal PPR all'art. 91 delle Norme Tecniche di Attuazione queste sono le grandi aree industriali artigianali e commerciali che rappresentano il tessuto produttivo delle aree attrezzate, di maggiore dimensione, urbanisticamente strutturate e dotate di impianti e servizi". Le prescrizioni su queste aree enunciate all'art. 93 delle NTA del PPR che forniscono i seguenti indirizzi:

a) favorire la delocalizzazione delle attività produttive causanti inquinamento acustico, atmosferico e idrico esistenti all'interno dei centri abitati, verso apposite aree attrezzate;

b) consentire nei centri storici e nei nuclei degradati o in via di abbandono l'inserimento negli edifici esistenti di funzioni artigianali, commerciali compatibili con l'utilizzo residenziale e con le tipologie preesistenti, al fine di favorirne la rivitalizzazione;
c) favorire la concentrazione delle attività produttive, anche con diverse specializzazioni, in aree tecnologicamente ed ecologicamente attrezzate, d'iniziativa intercomunale esterne ai centri abitati,
d) favorire la redazione di piani di riqualificazione ambientale, urbanistica, edilizia, e architettonica, dei complessi esistenti al fine di mitigare l'impatto territoriale e migliorare l'accessibilità delle aree e migliorare la qualità della vita negli ambienti di lavoro.

e) favorire la redazione di piani bonifica, recupero, riuso, trasformazione e valorizzazione dei complessi dismessi e delle relative infrastrutture, oltre che per riconversione produttiva, anche a scopo culturale, museale, ricreativo e turistico.

L'area di progetto, risulta all'interno della zona E del Comune di Portoscuso , ma appartenente al perimetro del Piano Regolatore Territoriale e Consortile approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 28/11/1967 e successive varianti. Per l'impianto fotovoltaico ci si attiene dunque alle N.T.A del Vigente alla pianificazione del Piano Regolatore Territoriale e Consortile.
Inoltre, per questo tipo di area non sussiste il vincolo della fascia costiera indicato dal PPR (NTA art. 19 e 20), come espressamente previsto dalla D.G.R. n° 16/24 del 28 marzo 2017.

"Le aree interne ai piani delle aree e dei nuclei industriali, approvati ai sensi delle disposizioni contenute nel D.P.R. n. 1523 del 1967 e nel D.P.R. n. 218 del 1978, che contengono previsioni di dettaglio, con articolazione in aree, specificazione delle destinazioni, indicazione dei parametri edificatori e delle condizioni per l'edificazione, non necessitanti di ulteriori atti di pianificazione, e le cui destinazioni d'uso siano riconducibili a quelle previste dalle zone urbanistiche "D" e "G" del D.A. n. 2266/U del 1983, indipendentemente dalle previsioni riportate negli strumenti urbanistici comunali, sono escluse dall'operatività del vincolo paesaggistico "fascia costiera", ai sensi dell'articolo 19, comma 3, lettera c), delle norme tecniche di attuazione del Piano paesaggistico regionale - primo ambito omogeneo".

Per quanto concerne la mappatura del P.P.R come "Aree dell'organizzazione mineraria" i principali riferimenti di cui alle norme di attuazione sono:

Art. 57 - Aree d'insediamento produttivo di interesse storico culturale. Definizione

1. Costituiscono aree d'insediamento produttivo di interesse storico culturale i luoghi caratterizzati da forte identità, in relazione a fondamentali processi produttivi di rilevanza storica.

2. Tali aree costituiscono elementi distintivi dell'organizzazione territoriale. Esse rappresentano permanenze significative riconoscibili come elementi dell'assetto territoriale storico consolidato, e comprendono aree di bonifica, aree delle saline e terrazzamenti storici, aree dell'organizzazione mineraria, Parco Geominerario Ambientale e Storico della Sardegna.

Art. 58 - Aree d'insediamento produttivo di interesse storico culturale. Prescrizioni

1. E' fatto divieto di alterare le caratteristiche essenziali dei beni identitari di cui all'articolo precedente.

2. Qualsiasi intervento di realizzazione, ampliamento e rifacimento di infrastrutture viarie deve essere coerente con l'organizzazione territoriale.

3. Per gli interventi edilizi riguardanti le architetture storiche è consentito effettuare soltanto la manutenzione ordinaria e straordinaria, il restauro e la riqualificazione.

4. La demolizione è prevista solo per le parti incongrue.

5. La nuova edificazione è consentita solo se prevista nei piani urbanistici comunali adeguati al P.P.R. e nei programmi di conservazione e valorizzazione dei beni paesaggistici.

6. I piani urbanistici devono disciplinare i cambi di destinazione d'uso ritenuti compatibili con la consistenza storico culturale dei beni stessi.

7. Le nuove recinzioni derivanti da parcellizzazioni dei fondi agricoli sono consentite solo se funzionali a piani agricoli che prevedano la salvaguardia del paesaggio storico, purché congruenti con il contesto.

L'intervento di progetto è compatibile con quanto previsto al piano.

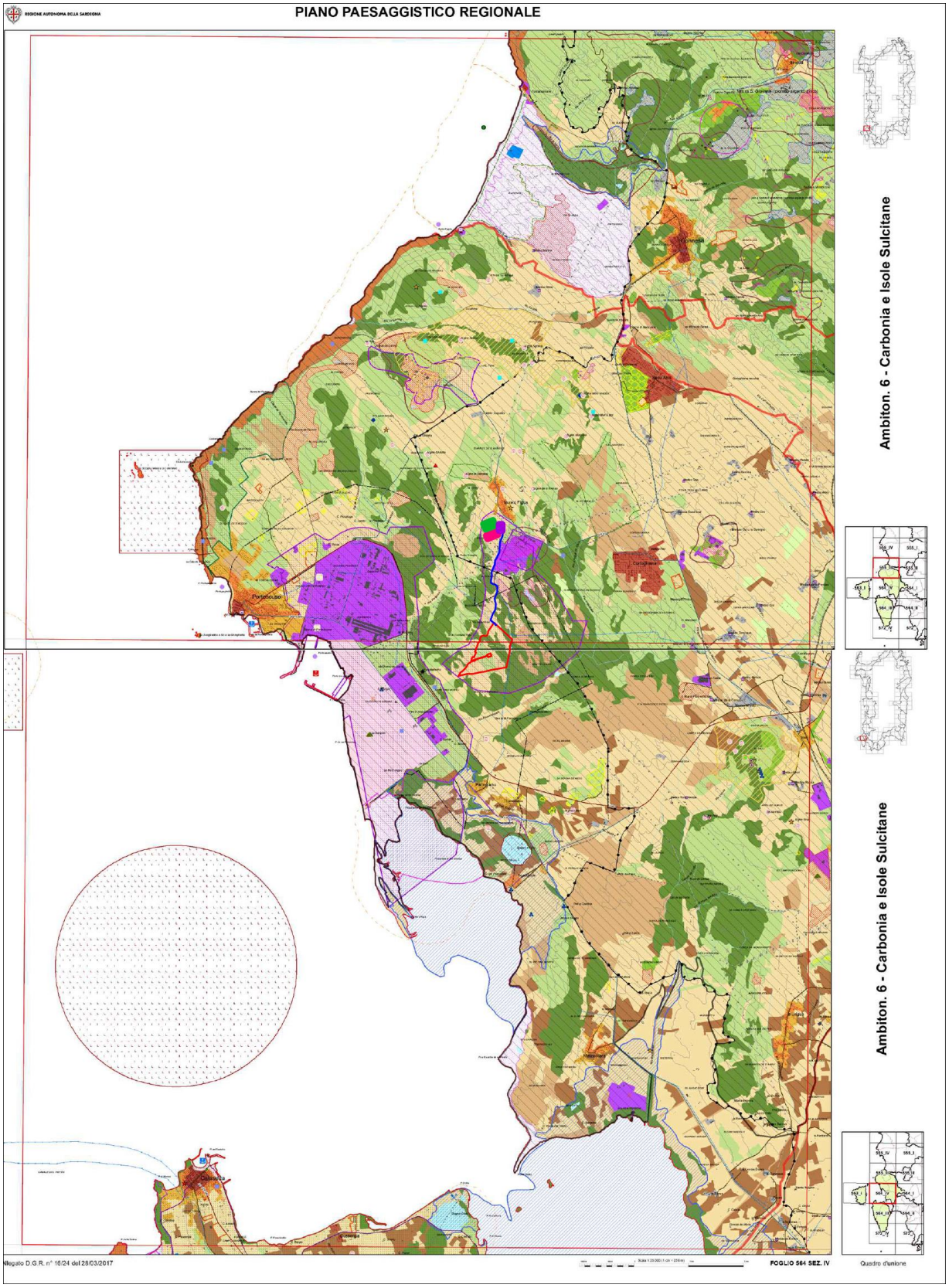


Figura 8: Inquadramento Piano Paesaggistico Regione Sardegna Foglio 555 e Foglio 564

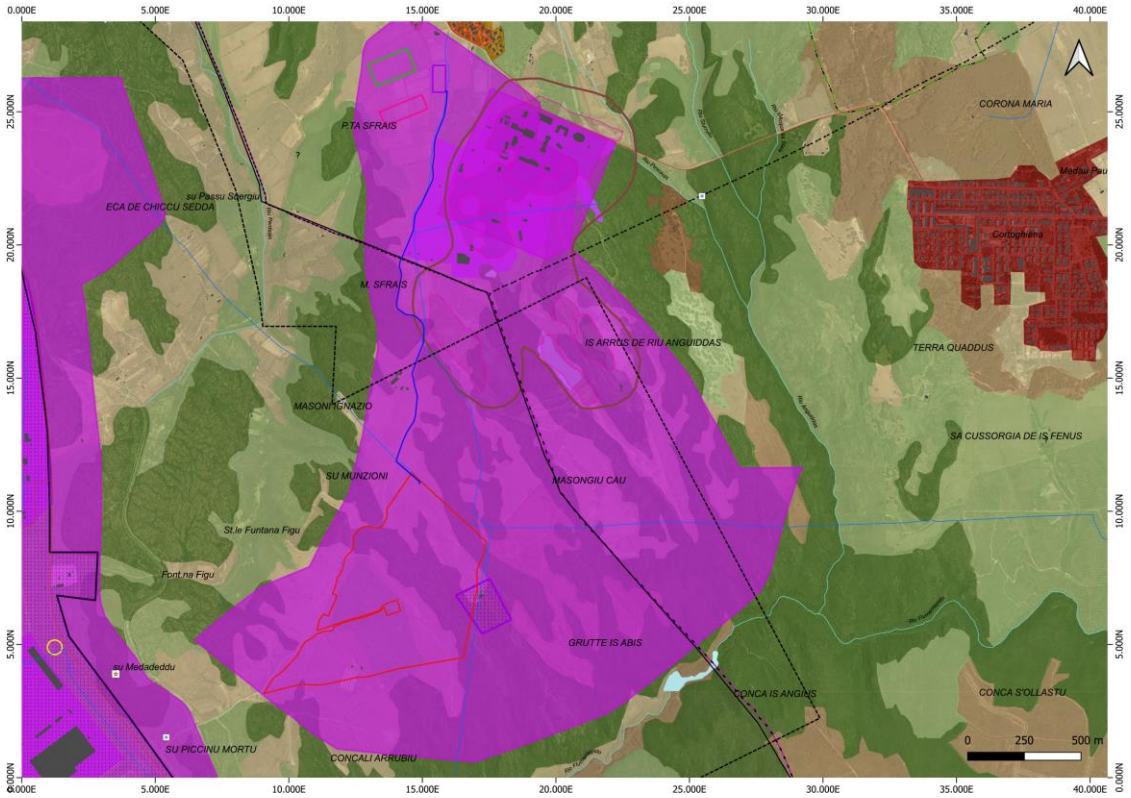


Figura 9: Dettaglio Inquadramento impianto connessione su PPR

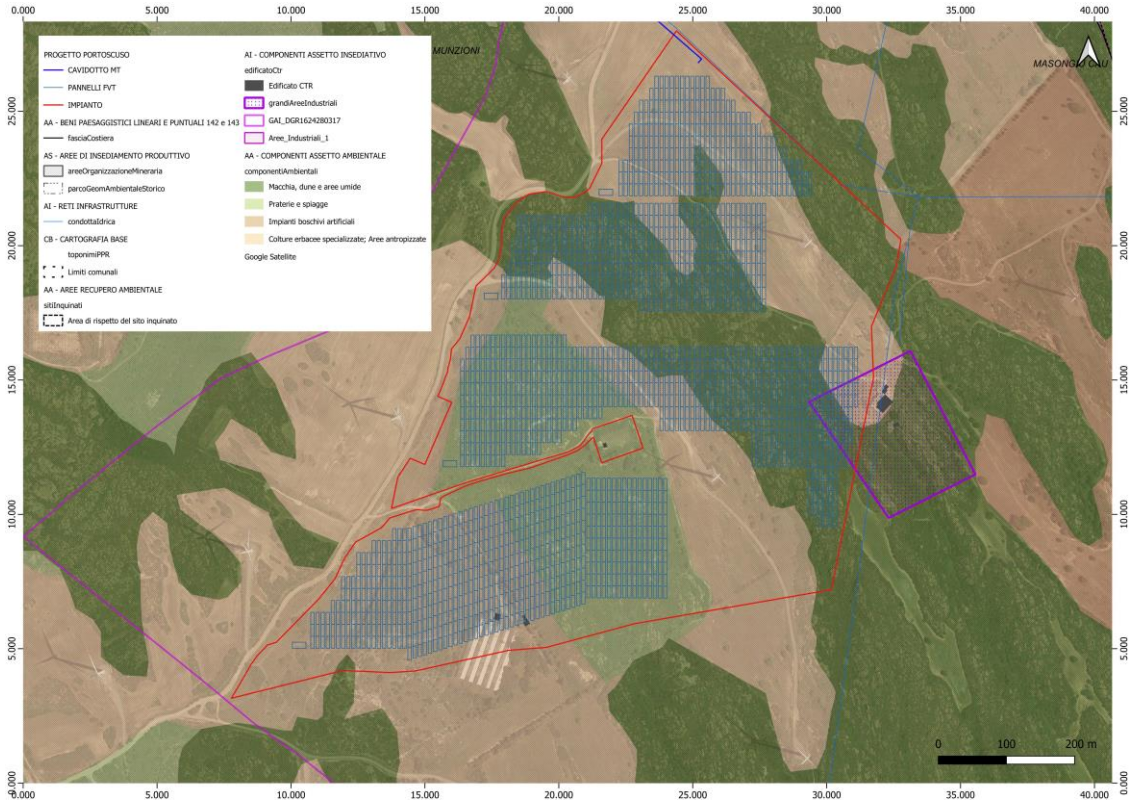


Figura 10: Dettaglio Inquadramento impianto su PPR beni tutelati

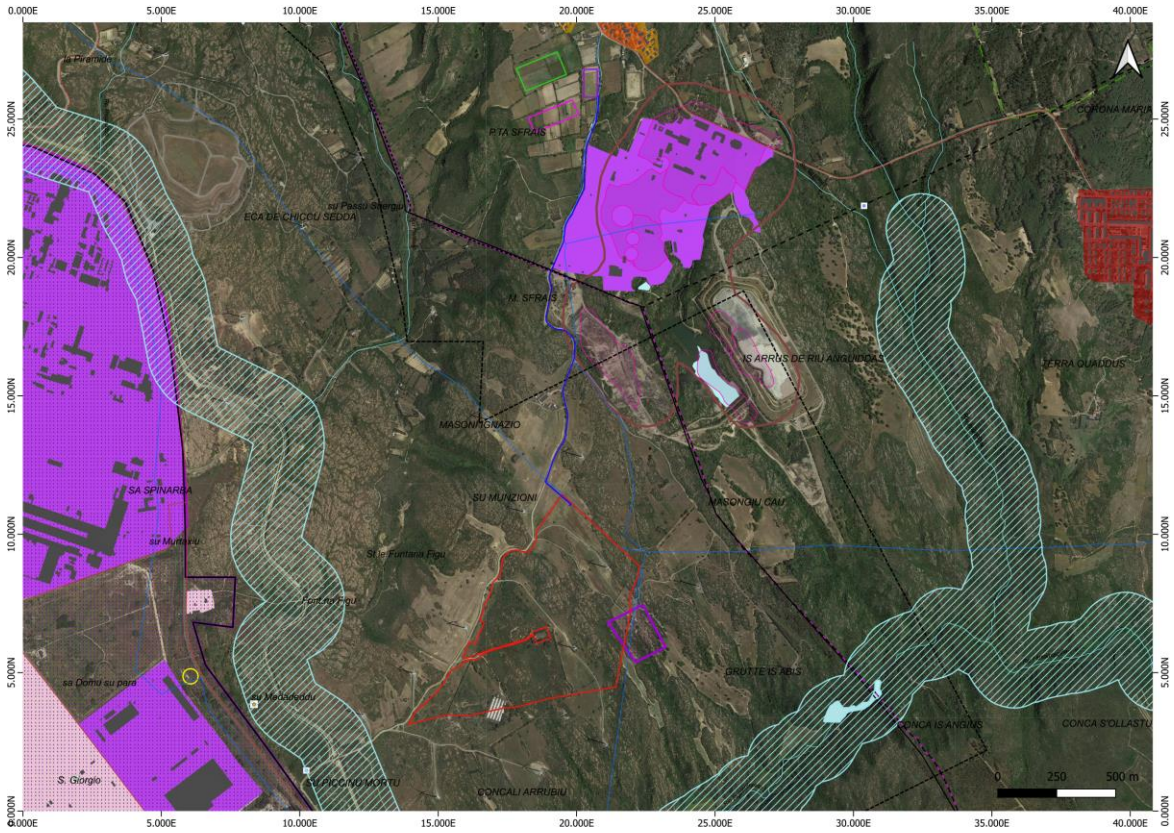


Figura 11: Inquadramento Impianto e connessione su PPR AREE TUTELATE con vincoli esistenti

COMPONENTI DI PAESAGGIO CON VALENZA AMBIENTALE

Dalla carta dell'Uso del Suolo 1:25.000

AREE NATURALI E SUBNATURALI

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

Boschi
Boschi misti di conifere e latifoglie; boschi di latifoglie.

AREE SEMINATURALI

Praterie
Prati stabili; aree a pascolo naturale; cespuglieti e arbusteti; gariga; aree a ricolonizzazione naturale.

Sugherete; castagneti da frutto

AREE AD UTILIZZAZIONE AGRO-FORESTALE

Colture specializzate e arboree
Vigneti; Frutteti e frutti minori; oliveti; colture temporanee associate all'olivo; colture temporanee associate al vigneto; colture temporanee associate ad altre colture permanenti.

Impianti boschivi artificiali
Boschi di conifere; Pioppeti, saliceti, eucalitteti; altri impianti arborei da legno; arboricoltura con essenze forestali di conifere; aree a ricolonizzazione artificiale.

Colture erbacee specializzate, aree agroforestali, aree incolte
Seminativi in aree non irrigue; prati artificiali; seminativi semplici e colture orticole a pieno campo; risaie; vivai; colture in serra; sistemi colturali e particellari complessi; aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti; aree agroforestali; aree incolte.

Figura 12: Legenda PPR COMPINENTI AMBIETALI

Sulla base della disamina effettuata, il sito di progetto:

- Non interferisce con alcun bene paesaggistico, architettonico ed archeologico identificato nell'ambito.
- Ricade **all'interno di uno dei conglomerati del SICIP Consorzio Industriale Sulcis Iglesiente istituito con D.G.R. n16/24 del 28/03/2017**
- Ricade in area dell'organizzazione mineraria
- Le componenti ambientali in cui ricade l'impianto fvt sono : Vegetazione a macchia in aree umide, Praterie e Colture erbacee specializzate, aree agroforestali, aree incolte.

La classificazione delle aree basata sul PPR, oltre che i beni paesaggistici individuati, anche nell'ambito del Mosaico Regionale, sono riportati, per maggiore chiarezza, nelle tavole allegate al progetto.

Secondo il PPR (art. 49 comma 2 delle NTA), l'individuazione di ulteriori beni paesaggistici o identitari è attuabile attraverso la concertazione fra Comuni, Regione e gli organi competenti del MIBAC in sede di redazione di Piano Urbanistico Comunale, o contestualmente degli atti ricognitivi di delimitazione del centro storico. Solo successivamente a tale individuazione gli stessi beni sono sottoponibili a vincoli specifici. Ai beni paesaggistici ed identitari così identificati, si applicano i vincoli di tutela in una fascia di 100 metri dal perimetro esterno di essi, in qualunque contesto territoriale siano localizzati.

Analisi dello stato attuale e V.I.A.

Dalle analisi delle componenti ambientali (geologia, geomorfologia, vegetazione, pedologia, paesaggio, cultura dei luoghi ecc.) di una area sufficientemente vasta e dall'analisi sugli effetti ambientali, si è arrivati alla conclusione che il sito prescelto presenta le caratteristiche ottimali per l'inserimento dell'impianto fotovoltaico. In questo paragrafo si tracciano in sintesi gli elementi più importanti ai fini della V.I.A. relative all'uso attuale del territorio, alle caratteristiche fisiche (topografia, geologia, idrologia), alla qualità delle risorse naturali, alla qualità paesaggistica dell'area ed alla presenza di componenti storico-culturali.

13 PERIMETRAZIONE DEL SITO INTERESSE NAZIONALE SULCIS-IGLESIENTE-GUSPINESE

L'area di studio risulta compresa all'interno del Sito di Interesse Nazionale (SIN) del Sulcis Iglesiente Guspinese la cui perimetrazione definitiva di dettaglio e stata recentemente approvato dalla Conferenza dei Servizi del MATTM e successivamente, a conclusione della fase di consultazione, con la Deliberazione della Giunta Regionale n. 27/13 del 01.06.2011 (BURAS n. 19 del 25.06.2011).

L'attuale perimetrazione di dettaglio comprende all'interno del SIN i seguenti siti:

1) Aree minerarie dismesse aggiornate con l'Ordinanza del Commissario delegato per l'emergenza ambientale n. 3 dell' 08 febbraio 2011.
2) Aree di insediamento industriale: Portovesme, Area industriale di Assemini - Macchiareddu, Agglomerato industriale di Villacidro. Sarroch, Area industriale di San Gavino, Area industriale di Villacidro.
3) Siti industriali localizzati fuori delle aree di insediamento industriali: Deposito esplosivi della Società esplosivi industriali a Domusnovas, Rockwool a Iglesias e Seamag a Sant'Antioco.
4) Discariche di rifiuti solidi urbani dismesse classificati con priorità 1 nel Piano delle bonifiche citato (rappresentate nella cartografia, fuori scala in corrispondenza del centroide di ciascuna discarica).

In attuazione di quanto disposto dal D.M. 12 marzo 2003, all'interno del S.I.N. l'utilizzo delle aree deve essere subordinato all'accertamento di conformità dei suoli ai valori limite fissati nel D.M. 471/99 per le specifiche destinazioni d'uso previste dagli strumenti urbanistici vigenti nonché alla verifica che detto utilizzo non pregiudichi la bonifica della falda ove necessario (art. 1 comma 5 del D.M. 12/03/03).

Il progetto proposto non presenta incoerenze con il sito di interesse nazionale Sulcis-Iglesiente- Guspinese, anche perché l'area risulta già dotata di piano di caratterizzazione. In ogni caso verranno regolarmente rispettate le norme di legge circa la caratterizzazione e l'eventuale bonifica dei suoli inquinati.

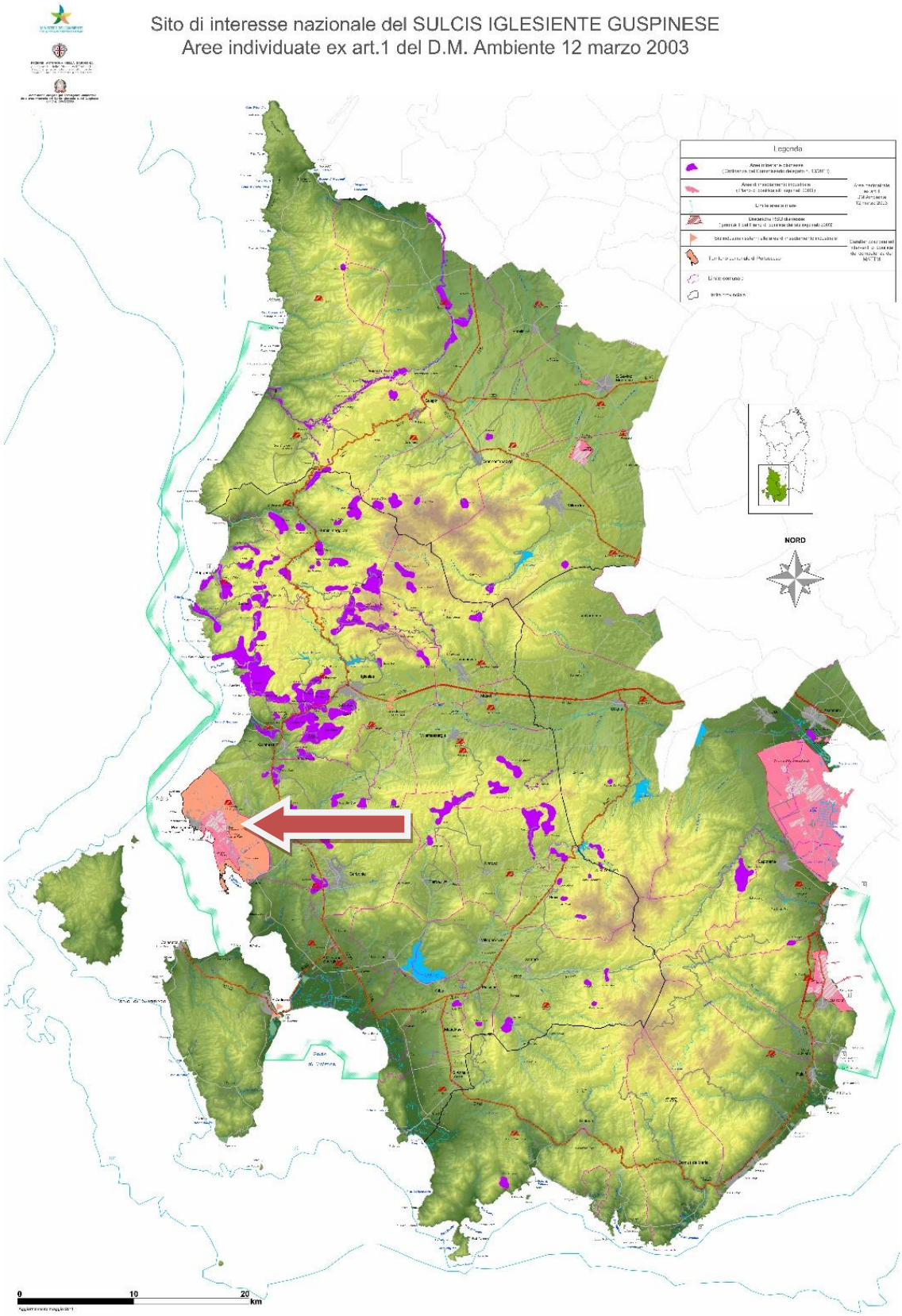
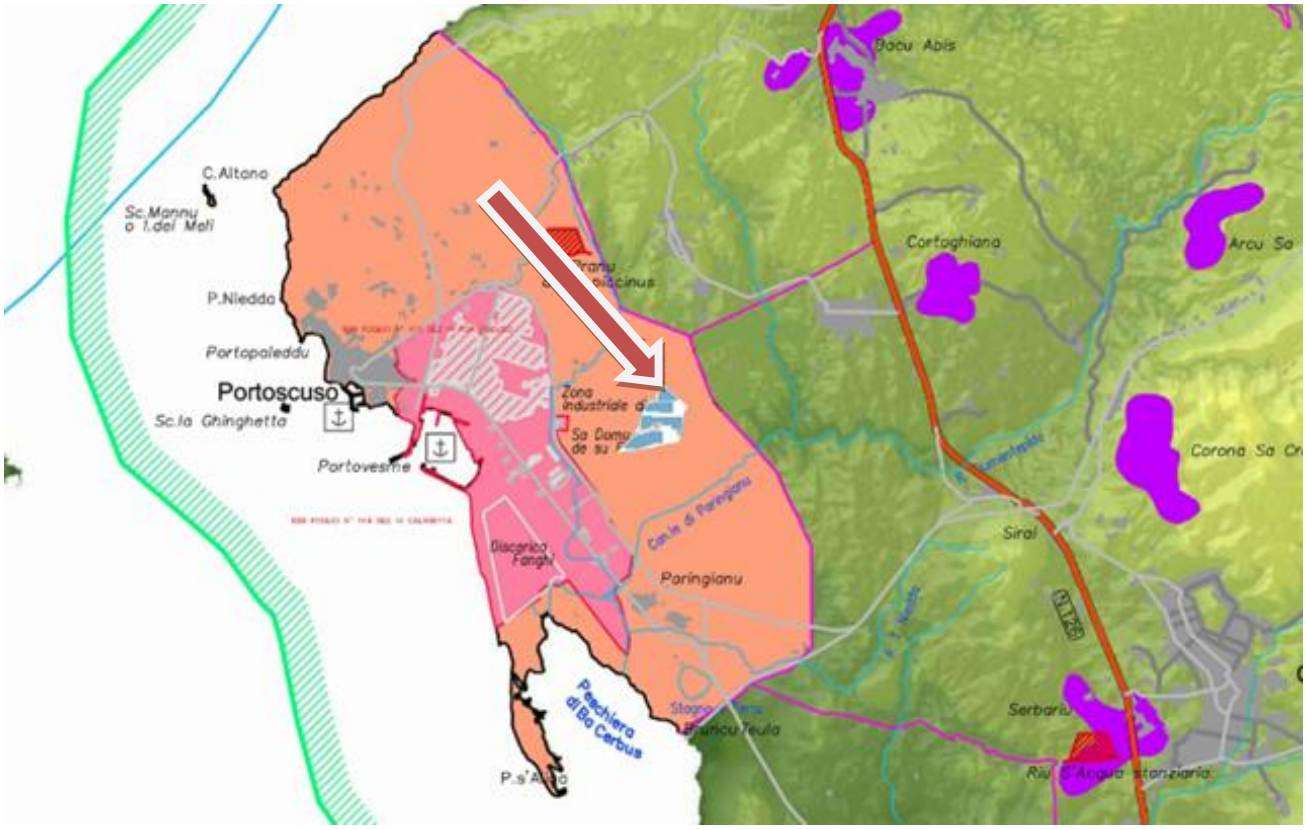


Figura 13 : Cartografia del Sito di Interesse Nazionale del Sulcis Iglesiente



Legenda		
	Aree minerarie dismesse (Ordinanza del Commissario delegato n. 13/2011)	Aree perimetrate ex art.1 DM Ambiente 12 marzo 2003
	Aree di insediamento industriale (Piano di bonifica siti inquinati 2003)	
	Limite aree a mare	
	Discariche RSU dismesse (priorità 1 del Piano di bonifica dei siti inquinati 2003)	
	Siti industriali esterni alle aree di insediamento industriale	Caratterizzazione ed interventi di bonifica dei competenza del MATTM
	Territorio comunale di Portoscuso	
	Limite comunale	
	Limite provinciale	

Figura 14-15 :Dettaglio del Sito di Interesse Nazionale del Sulcis Iglesiente con legenda

14 USO ATTUALE DEL TERRITORIO

Uso del suolo

Le forme di uso del suolo predominanti della zona individuata per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, sono di tipo antropico e legate alla presenza nel contesto di importanti aree a carattere industriale i cui segni e caratteri sono nettamente distinguibili e percepibili nella media e lunga distanza.

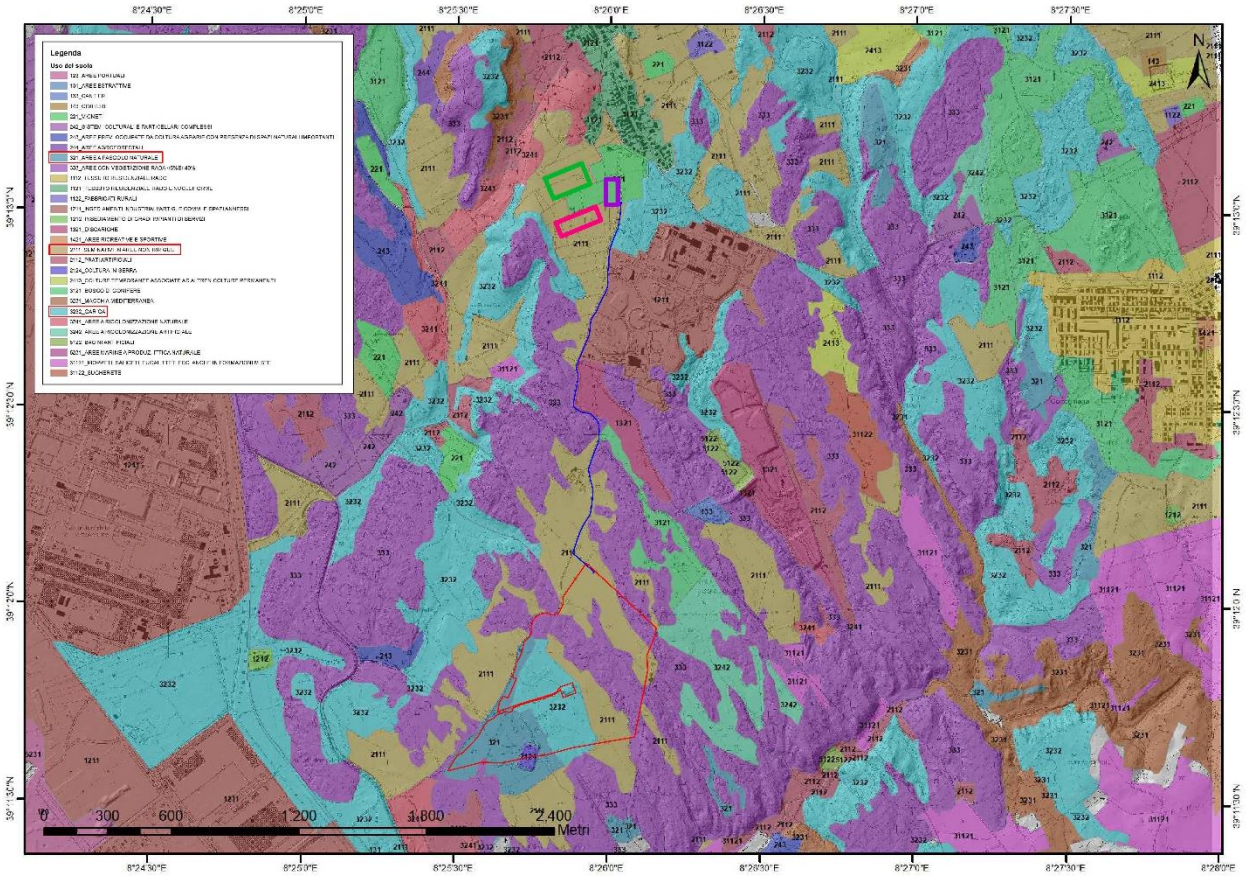


Figura 16 : Inquadramento Carta Uso del Suolo Sardegna Mappe Geoportale

Il sito di progetto, viene utilizzato a pascolo naturale. L'area di pertinenza dell'impianto (la superficie recintata) è pari a una superficie di circa 57.46.28 Ha. Dalla carta dell'Uso del Suolo, resa disponibile dal sito Geoportale, si evince che l'ambito di progetto si inserisce principalmente in un contesto in cui il suolo ricade nel livello dei:

- 2111 - Seminativi in aree non irrigue
- 2124 - Coltura in serra

- 3232 – Gariga
- 321 – Aree a pascolo naturale

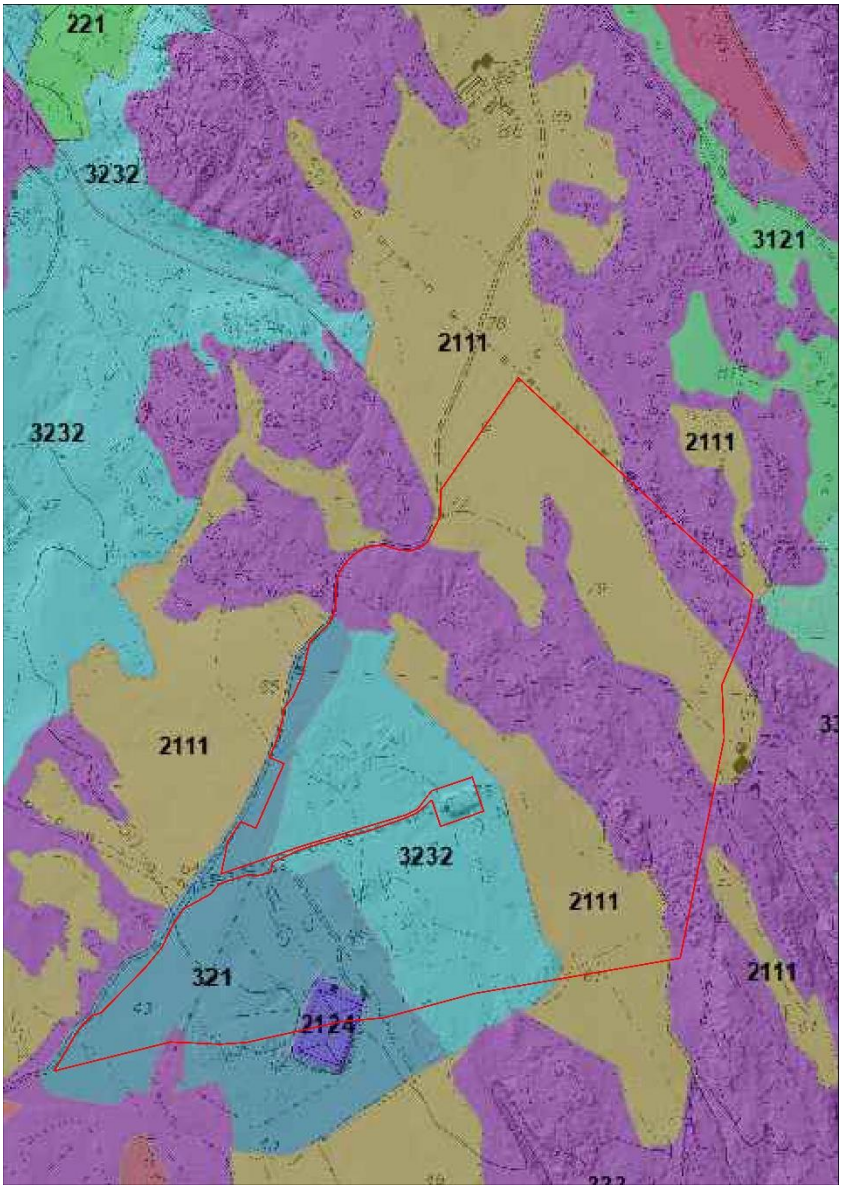


Figura 17 : Dettaglio Inquadramento Carta Uso del Suolo Sardegna Mappe Geoportale

La Carta dell'inquadramento pedologico

Le tipologie di suolo sono legate per genesi alle caratteristiche delle formazioni geo-litologiche presenti e all'assetto idraulico di superficie nonché ai diversi aspetti morfologici, climatici e vegetazionali.

Nella Carta dei Suoli della Sardegna in scala 1:250000 (2008), l'area di interesse ricade nell'unità **D3.**

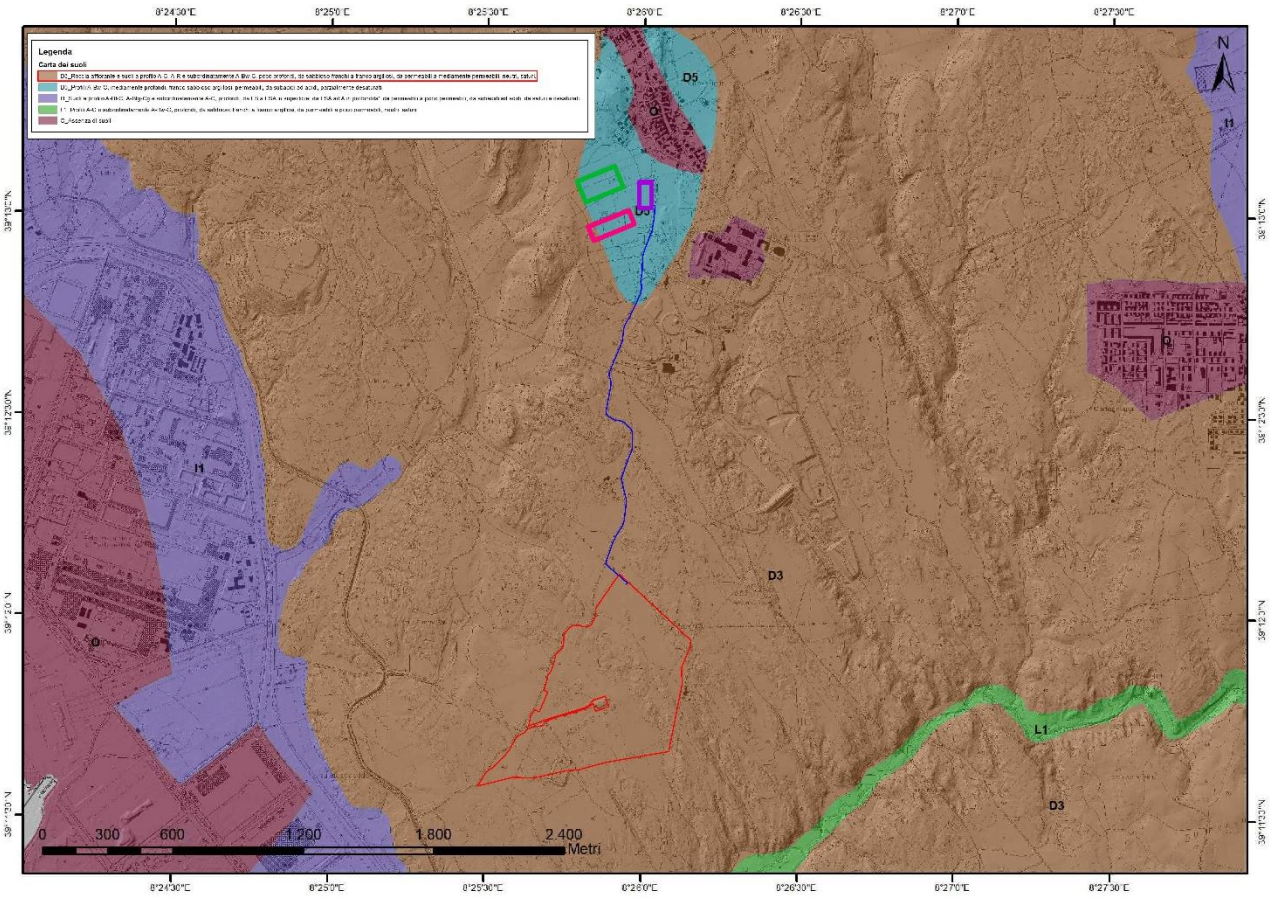


Figura 18: Carta dei suoli

Copertura:Aree prevalentemente prive di copertura arbustiva ed arborea.

Substrato Rocce effusive acide (andesiti, rioliti, riodaciti, ecc.) e intermedie (fonoliti) del Cenozoico e loro depositi di versante e colluviali.

Tassonomia: ROCK OUTCROP, LITHIC XERORTHENTS, subordinatamente XEROCHREPTS

Descrizione: Roccia affiorante e suoli a profilo A-C, A-R e subordinatamente A-Bw-C, poco profondi, da sabbioso franchi a franco argillosi, da permeabili a mediamente permeabili, neutri, saturi.

Limitazioni: Rocciosita' e pietrosita' elevate, scarsa profondita', eccesso di scheletro, drenaggio lento. Forte pericolo di erosione.

15 CARATTERISTICHE FISICHE DELL'AREA (TOPOGRAFIA, GEOLOGIA, IDROLOGIA)

A Il territorio della Sardegna presenta una struttura nel complesso massiccia con contorno non eccessivamente articolato, ed è caratterizzata da una configurazione orografica estremamente varia dove ai rilievi tipicamente montuosi si susseguono altopiani, pianori, colline e pianure alluvionali, separati e smembrati da ampie vallate di impostazione tettonica e strette valli d'erosione, spesso incassate. La struttura dell'Ambito di paesaggio è definita dal "mare interno"

formato dal sistema insulare del Sulcis, che comprende le Isole di Sant'Antioco e di San Pietro, e dalla fascia costiera antistante che si estende a nord dell'istmo di Sant'Antioco fino alla tonnara di Porto Paglia, oltre il promontorio di Capo Altano (Portoscuso); su questa fascia insiste il nucleo del bacino carbonifero del Sulcis. Il sistema costiero costituisce uno degli elementi più caratterizzanti dell'intera area per la forte connotazione sotto il profilo litologico e geomorfologico e per la diversità delle tipologie, sabbiose, rocciose a costa bassa e rocciose a falesia. La regione si presenta tuttavia facilmente accessibile non presentando particolari difficoltà per quanto concerne la prospezione delle zone che si trovano più lontane dalle strade.

In virtù del fatto che non è possibile osservare differenze rilevanti tra i valori altimetrici, la morfologia del territorio comunale di Portoscuso può essere considerata in buona sostanza tabulare, anche in conseguenza del fatto che le coperture alluvionali e recenti, che sfumano a depositi colluviali verso i rilievi, presentano forme debolmente acclivi se non decisamente pianeggianti. Il territorio presenta i rilievi con le quote più elevate nella parte settentrionale, in corrispondenza di Monte Cirfini (158 m s.l.m.) e Punta Maiorchina (163 m s.l.m.). La mappa seguente riporta una distribuzione delle fasce altimetriche e mostra l'andamento pseudo tabulare della morfologia. Le forme riscontrabili sono inoltre in netta correlazione con il tipo litologico, e come si evince dalla mappa sopra riportata l'area nel suo insieme può essere suddivisa in un settore settentrionale-orientale che costituisce l'alto morfologico e uno centro-meridionale costituito invece da una piana costiera. Il primo settore presenta deboli rilievi in corrispondenza delle unità vulcaniche ("Concali de su Craboni" e "Concali Arrubiu"). In ultima analisi si può assumere che dal punto di vista geomorfologico si tratti di un tavolato esteso con leggera inclinazione verso Sud-Sud-Ovest. Degno di nota è l'evidente allineamento dei rilievi lungo la direzione Nord-Ovest Sud-Est, in modo concorde con le faglie principali.

I versanti di raccordo con le aree pianeggianti si presentano normalmente convessi tranne nelle aree interessate da attività di cavazione delle sabbie utilizzate come inerti, nelle quali invece, spesso per effetto di inopportune operazioni di ripristino, assumono un aspetto convesso-concavo (Località "Bucca de Flumini", "Sa Conca de Masoni Accas", Su Campu de Guardau"). Sempre in località "Bucca de Flumini", in corrispondenza dei depositi sabbiosi suddetti, nelle aree prive di copertura vegetale e interessate dalle attività antropiche spinte fino al limite delle vulcaniti, è possibile riscontrare la presenza di solchi di ruscellamento concentrato nei quali le acque meteoriche si incanalano facilitate dalla disomogeneità del pendio.

Le valli impostatesi nelle vulcaniti si mostrano normalmente poco incise (vallecole a v) e di lunghezze poco rilevanti, eccezion fatta per la valle impostata sul Rio Su Cannoni, che presenta invece bordi aspri e impervi e un fondovalle stretto; per il resto si tratta sostanzialmente di valli a

fondo concavo per lo più asimmetriche impostate sulle litologie sabbiose che hanno colmato le incisioni aspre delle vulcaniti. In corrispondenza della costa rocciosa, i corsi d'acqua sfocianti a mare hanno inciso sulle vulcaniti delle strette vallecole che, a causa della forte impronta erosiva sulle falesie data dall'azione dell'acqua marina e del vento si mostrano come valli sospese. Tra gli agenti morfogenetici che hanno investito nel tempo un'importanza fondamentale nella creazione dell'aspetto con il quale si presenta oggi il territorio, sono da rilevare i processi litorali, che hanno prodotto l'alternanza dei promontori e delle insenature, delle falesie, delle spiagge e delle dune litorali, caratterizzanti il comparto costiero di Portoscuso. Altro elemento morfogenetico di rilevata importanza è il vento che in concomitanza con l'alterazione meteorica, ha contribuito all'erosione delle vulcaniti, determinando la formazione di tafoni e scultre alveolari. Dalla località Crobettana verso Sud fino a Punta Niedda la costa si presenta estremamente ripida e a strapiombo sul mare con evidenti rotture di pendio in corrispondenza dei diversi livelli vulcanici, in conseguenza della maggiore o minore competenza dei litotipi. In queste zone sono maggiormente visibili gli effetti dell'azione degli agenti esogeni che si esplica producendo un peggioramento delle qualità meccaniche delle rocce capace di innescare fenomeni di crollo, con depositi anche di dimensioni rilevanti. La continuità rocciosa costiera si interrompe in diversi punti proseguendo verso sud: con la spiaggia di Portopaglietto, che si estende per circa 300 metri e si presenta come una spiaggia sabbiosa di forma curvilinea e simmetrica, con sabbie di colore giallo chiaro a granulometria media e fondale sabbioso degradante dolcemente verso il largo, e con la spiaggia della Caletta, anch'essa sabbiosa ma di dimensioni molto ridotte (circa 30 m) e con una battigia ad alta energia che risente maggiormente dell'azione delle onde, mostrando una granulometria che va sa grossolana a ghiaiosa ciottolosa. A sud dell'abitato di Portoscuso, immediatamente a ridosso del porto industriale si trova poi un altro litorale sabbioso (spiaggia di Portovesme) caratterizzato da sabbie a granulometria medio fine di colore giallo chiaro.

A sud del porto industriale, in corrispondenza del polo industriale di Portovesme, la morfologia è fortemente connotata dall'azione antropica che ha determinato un vero e proprio stravolgimento dei caratteri morfologici originari. Negli anni 1971/72 nella zona di mare antistante il litorale di "Sa Foxi" si sono compiute le operazioni di dragaggio del porto industriale, Il materiale prelevato dal fondo consistente in limi e sabbie fini, molto ricche in Gasteropodi, venne scaricato nelle località "Su Stangioni" e "Mari Segau" a costituire un deposito artificiale in grado di livellare la topografia preesistente; su questo venne poi costruito il bacino di colmata dei materiali di risulta della lavorazione della bauxite noti come "fanghi rossi". A protezione di questo deposito dall'azione delle mareggiate venne costruita, nel 1972, verso mare, una diga frangiflutto in pietra.

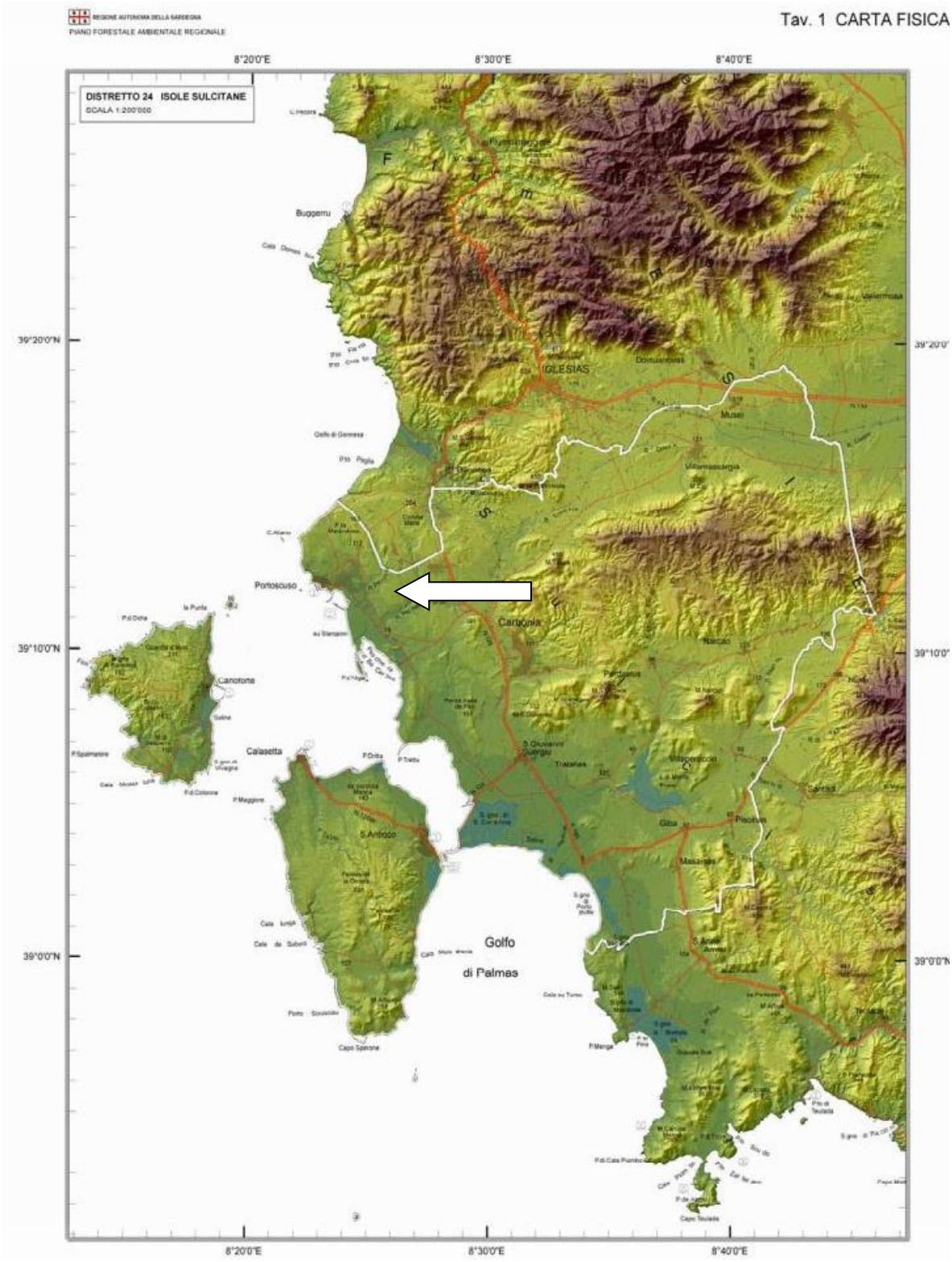


Figura 19: Carta fisica Distretto Isole Sulcitane

16 QUALITÀ DELLE RISORSE NATURALI DELL'AREA

Le componenti naturalistiche ed antropiche potenzialmente interessate dalla realizzazione, dal funzionamento e dalla dismissione dell'impianto fotovoltaico, sono state analizzate approfonditamente nell'allegata relazione SIA, che ha valutato la relazione e le interferenze tra queste ed il sistema ambientale nella sua globalità.

Le componenti ed i fattori ambientali considerati, sono stati così intesi:

a) atmosfera: qualità dell'aria e caratterizzazione meteoclimatica;

b) ambiente idrico: acque sotterranee e acque superficiali (dolci, salmastre e marine), considerate come componenti, come ambienti e come risorse;

c) suolo e sottosuolo: intesi sotto il profilo geologico, geomorfologico e pedologico, nel quadro dell'ambiente in esame, ed anche come risorse non rinnovabili;

d) vegetazione, flora, fauna: formazioni vegetali ed associazioni animali, emergenze più significative, specie protette ed equilibri naturali;

e) ecosistemi: complessi di componenti e fattori fisici, chimici e biologici tra loro interagenti ed interdipendenti, che formano un sistema unitario e identificabile (quali un lago, un bosco, un fiume, il mare) per propria struttura, funzionamento ed evoluzione temporale;

f) salute pubblica: campi elettromagnetici, rumore e vibrazioni;

g) paesaggio: aspetti morfologici e culturali del paesaggio, identità delle comunità umane interessate e relativi beni culturali.

La rete di monitoraggio presente nell'area del comune di Portoscuso è costituita da quattro centraline: due stazioni sono dislocate attorno all'area industriale (CENPS2 e CENPS4), molto vicine alle fonti emissive. La CENPS7 e la CENPS6 sono ubicate rispettivamente in corrispondenza degli abitati di Portoscuso e di Paringianu.

Le 4 centraline di Portoscuso rilevano i seguenti parametri:

Stazione	C_6H_6	CO	H_2S	NMHC	NO_2	O_3	PM_{10}	SO_2	$PM_{2,5}$
CENPS2					X		X	X	
CENPS4		X			X		X	X	
CENPS6					X		X	X	X
CENPS7	X	X			X	X	X	X	X

Per l'anno di riferimento 2014, le stazioni di misura hanno registrato vari superamenti dei limiti, eccedendo nel numero
massimo di superamenti consentito dalla normativa per il PM10:
- per il valore obiettivo per l'O3 (120 µg/m3 sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni): 9 superamenti della media triennale nella CENPS7 (20 superamenti annuali);

- per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per il PM10 (50 µg/m3 sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile): 49 superamenti nella CENPS2, 10 nella CENPS4, 4 nella CENPS6 e 7 nella CENPS7;

- per il valore limite orario per la protezione della salute umana per l'SO2 (350 µg/m3
sulla media oraria da non superare più di 24 volte in un anno civile): 2 superamenti
nella CENPS2 e 2 nella CENPS4.

Per quanto riguarda le misure di benzene (C6H6), i valori hanno una media annua lontana dal limite di legge di 5 µg/m3. Il monossido di carbonio (CO), registra la massima media mobile di otto ore pari a 1,1 mg/m3 (CENPS4). Le concentrazioni rilevate si mantengono quindi ampiamente entro il limite di legge (10 mg/m3 sulla massima media mobile di otto ore).

Il biossido di azoto (NO2) presenta medie annue che variano tra 4 µg/m3 (CENPS4) e 8 µg/m3 (CENPS7), inferiori al limite di legge per la media annuale di 40 µg/m3. I valori massimi orari sono compresi tra 37 µg/m3 (CENPS4) e 58 µg/m3 (CENPS2), comunque ben lontani dai limiti di legge per le medie orarie pari a 200 µg/m3.

L'ozono (O3) è misurato dalla stazione CENPS7. La massima media mobile di otto ore è di 147 µg/m3 mentre il valore massimo orario è di 161 µg/m3, inferiore alla soglia di informazione (180 µg/m3) e della soglia di allarme (240 µg/m3). In relazione al valore obiettivo per la protezione della salute umana (120 µg/m3 sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni) non si registra nessuna violazione.

Relativamente al PM10 si evidenziano medie annue che variano da 17 µg/m3 (CENPS6) a 38 µg/m3 (CENPS2), nel rispetto del limite di legge di 40 µg/m3, mentre le massime medie giornaliere da 199 µg/m3 (CENPS6) a 317 µg/m3 (CENPS2)(*), con superamenti giornalieri oltre il limite normativo consentito per la stazione CENPS2 (stazione ubicata in area industriale).

“La possibile violazione del limite di legge per il PM10 nella stazione CENPS2, impone una ulteriore verifica sui dati monitorati con l’applicazione di test di incertezza del dato. Infatti, se consideriamo l’imprecisione delle rilevazioni in concomitanza di fenomeni eccezionali di trasporto di polveri sahariane e quella relativa ai dati registrati nel margine di incertezza strumentale, valutabile normativamente entro il 25%, risulta che non è certificata la violazione del limite per il PM10 nella stazione suddetta, in quanto il riconteggio del numero di superamenti è contenuto entro 35 (26 superamenti).” Il PM2,5 ha medie annue che variano da 9 µg/m3 (CENPS6) a 15 µg/m3 (CENPS7), ampiamente entro il limite di legge (26 µg/m3 sulla media annua prevista per il 2014).

La situazione riguardo al biossido di zolfo (SO2), manifesta le massime medie giornaliere che variano tra 19 µg/m3 (CENPS6) e 91 µg/m3 (CENPS2), mentre i valori massimi orari da 74 µg/m3 (CENPS6) a 612 µg/m3 (CENPS4). “In definitiva la situazione registrata risulta entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati. Persistono nell’area industriale di Portoscuso le criticità legate all’anidride solforosa, con alcuni superamenti del limite orario, e al PM10 misurato in area industriale.”

A decorrere dall’anno 2010 il monitoraggio della qualità dell’aria è stato esteso alla caratterizzazione del particolato atmosferico (PM10) rilevato in alcune centraline. Per quanto attiene il comune di Portoscuso, le stazioni interessate sono state la CENPS7 e successivamente anche la CENPS6.

La caratterizzazione ha riguardato i seguenti contaminanti, i cui valori di riferimento sono riportati nel seguito:

- Metalli: arsenico (6,0 ng/m3 – valore obiettivo), cadmio (5,0 ng/m3 – valore obiettivo), nichel (20,0 ng/m3 – valore obiettivo) e piombo nichel (500,0 ng/m3 – valore limite per la protezione della salute umana), mercurio (nessun limite a livello nazionale ed europeo; concentrazioni raccomandate da Organismi internazionali variano da 200 a 1000 ng/m3)
- IPA (1,0 ng/m3 di Benzo(a)pirene – valore obiettivo)
- Diossine e furani (0,1pg/m3 – limite di tossicità equivalente).

In definitiva nel territorio considerato si registra, per quanto si può dedurre dai dati forniti dalla rete, un inquinamento entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati, con l’eccezione dell’ozono, che fa registrare un elevato numero di superamenti del valore bersaglio.

L’approvvigionamento idrico in Sardegna è ottenuto principalmente tramite le acque superficiali, mentre sono minori i volumi utilizzati derivanti da acque sotterranee ed è ancora modesto l’uso di acque non convenzionali (acque reflue, acque salmastre).

Le risorse idriche superficiali della Sardegna sono strettamente legate agli apporti pluviometrici che sono quelli caratteristici del regime pluviometrico dell’Isola caratterizzato da un periodo umido autunno-invernale e da un asciutto primaverile-estivo. Le precipitazioni negli ultimi due decenni sono entrate in un trend decrescente ancora in corso, con afflussi ridottisi anche del 20- 30% rispetto al valore medio annuo del periodo 1922-75 e conseguente riduzione dei deflussi superiore al 50%.

Tale fenomeno si inserisce in un quadro geografico più ampio, che investe soprattutto i territori gravitanti sul Mediterraneo Occidentale e soprattutto Meridionale, nei quali si registra ormai da alcuni decenni una netta tendenza alla diminuzione delle precipitazioni e, in modo più marcato, dei deflussi.

17 QUALITÀ DELL’ARIA NELLA ZONA INDUSTRIALE, AREA DI PORTOSCUSO – IT2010

Per la determinazione della qualità dell’aria sono stati utilizzati i dati provenienti dalla rete di monitoraggio regionale, gestita attualmente dalle Province, e pubblicati nel “Rapporto Annuale sulla Qualità dell’Aria dell’Anno 2018” dall’Assessorato della difesa dell’ambiente della Regione Autonoma della Sardegna. L’area comprende diverse realtà emissive, di tipo industriale, minerario e urbano. Le principali attività più inquinanti sono localizzate nell’area industriale di Portovesme, la quale ospita una serie di insediamenti di diversa natura la cui produzione varia dalla energia elettrica, all’intera filiera dell’alluminio, ai metalli non ferrosi (piombo e zinco), sebbene il settore conosca da molti anni una profonda crisi.

Nell’area di interesse troviamo quattro stazioni: due sono dislocate nell’area industriale quali la CENPS2 e la CENPS4,in corrispondenza delle fonti emissive, mentre altre due sono posizionate rispettivamente, una nel centro urbano di Portoscuso CENPS7 e l’altra nel centro di Paringianu CENPS6.

Occorre precisare che la stazione CENPS2 posizionata in un punto di inquinamento particolarmente elevato (“hot spot”) che differisce dai criteri previsti dalla normativa vigente (in termini di distanze dalle fonti emissive) tale da non essere rappresentativa dell’inquinamento medio dell’area.

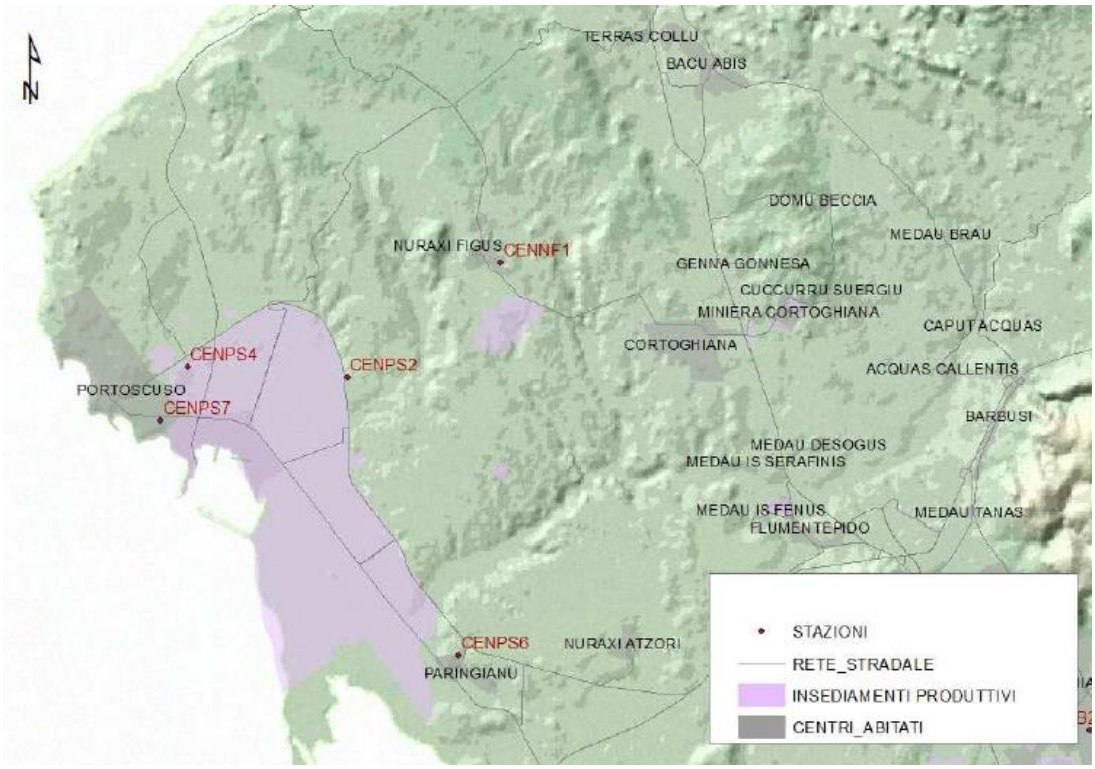


Figura 19: Posizione delle stazioni di misura nell'area di Portoscuso

Le stazioni CENPS7, CENPS6 e CENPS4 sono rappresentative dell'area e fanno parte della Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria. Viceversa la CENPS2 è stata dismessa in data 01/10/2018, in quanto nel progetto di adeguamento della rete non rispetta i criteri imposti dal D.Lgs. 155/2010 e s.m.i., pertanto i dati rilevati sono puramente indicativi e non possono essere confrontati con i valori limite imposti dal medesimo decreto.

Comune	Stazione	C6H6	CO	NO2	O3	PM10	SO2	PM2,5
Portoscuso	CENPS2	-	-	69	-	73	71	-
	CENPS4	-	93	88	-	96	91	-
	CENPS6	-	-	94	-	94	94	93
	CENPS7	96	95	95	94	98	93	98

Tabella 22 – Percentuali di funzionamento della strumentazione

Comune	Stazione	C6H6	CO	NO2			O3			PM10		SO2			PM2,5
		MA	M8	MO	MO	MA	MO	MO	M8	MG	MA	MO	MO	MG	MA
		PSU	PSU	PSU	SA	PSU	SI	SA	VO	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	PSU
		5	10	200	400	40	180	240	120	50	40	350	500	125	25
				18					25	35		24		3	
Portoscuso	CENPS4	-					-	-	-	9					-
	CENPS6	-	-				-	-	-	3					
	CENPS7								$1_{(2)}$	14					

Tabella 23 – Riepilogo dei superamenti rilevati nella rete di valutazione – Area di Portoscuso

Nell'area di Portoscuso le stazioni della rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria hanno una percentuale media di dati validi per l'anno in esame pari al 94%.

Nel 2018 le stazioni di misura hanno registrato vari superamenti dei limiti, senza per l'altro eccedere il numero massimo consentito dalla normativa. Per il valore obbiettivo per l'O3 (120 microgrammi su mc sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni; 1 superamento della media triennale nella stazione CENPS7 (2 superamenti annuali); Per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per il PM10 (50 microgrammi su mc da non superare più di 35 volte in un anno civile): 9 superamenti nella CENPS4, 3 nella CENPS6 e 14 nella CENPS7.

Per quanto riguarda le misure del benzene (C6H6), i valori hanno una media annua di 0,6 microgrammi su mc (CENPS7), nel rispetto del limite di legge di 5 microgrammi su mc. Il monossido di carbonio (CO) registra una massima media mobile di otto ore che varia da 0,6 microgrammi su mc (CENPS7) a 1 microgrammi su mc (CENPS4). Le concentrazioni rilevate si mantengono quindi ampiamente entro i limiti di legge. Il biossido di azoto di carbonio (NO2), presenta medie annue che variano tra 4 microgrammi su mc (CENPS4 e CENPS6) e 7 microgrammi su mc (CENPS7), inferiore al limite di legge per la media annuale di 40 microgrammi su mc.

"Effetti fisici:

La realizzazione dell'impianto non prevede alcuna alterazione diretta dell' habitat dovuta a estirpazione diretta della vegetazione con i conseguenti effetti sulla flora e la fauna, in quanto in fase di progetto si è provveduto a salvaguardare le aree coperte a macchia mediterranea sia vincolate da PPR che non, che rimarranno incluse e intatte all'interno del perimetro del campo fotovoltaico. Tale attenzione darà anche la possibilità ai piccoli mammiferi e invertebrati di trovare sicuro rifugio (nidi, buche, tane, ecc.) in luoghi sicuri e indisturbati. Inoltre la siepe perimetrale che funge da schermatura visiva dell'impianto, svolgerà anche una azione di ulteriore riparo per le specie autoctone anche dell'avifauna.

Creazione di barriere:

Una delle principali azioni a favore della salvaguardia dell'habitat naturale in cui l'impianto si inserisce è stata quella di predisporre una recinzione perimetrale di protezione che fosse sollevata dal terreno in modo da non creare una barriera fisica che impedisca i liberi spostamenti delle specie terrestri tipiche del luogo, che generalmente ripercorrono con frequenza le stesse piste all'interno del proprio territorio.

Effetti chimici:

Non si registra alcuni effetto chimico quali alterazioni delle concentrazioni di nutrienti, immissione di idrocarburi e i cambiamenti di pH che provocano una grave contaminazione da metalli pesanti in nessuna delle fasi di cantiere, esercizio e dismissione dell'impianto.

Effetti biologici sulla flora:

Un problema di vasta significatività che si verifica di frequente concerne l'immissione di piante non autoctone, che introducono una serie di problemi potenziali nei confronti della flora presente nel territorio. In fase di progetto quindi si è provveduto a specificare che gli elementi vegetali che comporranno la siepe perimetrale di schermatura saranno scelti tra quelli specifici dei luoghi, nell'ambito di una riqualificazione paesaggistico-ambientale delle aree più intensamente coltivate e usate a pascolo tramite la rinaturalizzazione con l'obiettivo di risanare la biodiversità, ripristinando la vegetazione naturale potenziale dell'area, tramite la ricostruzione di biocenosi relitte e di ecosistemi paranaturali, riferiti ad una presunta vegetazione climax. Altre problematiche sono associate al maggiore impiego di pesticidi e all'inserimento di nuove varietà genetiche di specie già presenti sul *territorio, con il rischio conseguente di alterare gravemente la struttura genetica delle specie locali.*

Effetti biologici sulla fauna:

Non si registra alcuni effetto biologico sulla fauna in nessuna delle fasi di cantiere, esercizio e dismissione dell'impianto. Si ricorda inoltre che l'impianto è stato progettato in un'area interessata dalla presenza di altre infrastrutture industriali importanti, intervallate da aree ad attività agricola intensiva, pertanto non si prevede la perdita di alcun habitat di interesse faunistico.

Potenziali effetti sul paesaggio:

L'introduzione dell'impianto nel contesto territoriale prescelto, alla luce di quanto analizzato all'interno dello SIA, produce un effetto sul paesaggio estremamente basso. L'impatto visivo analizzato tramite fotoinserimento in corrispondenza dei punti ritenuti sensibili, definiti tali in virtù delle indagini specifiche effettuate sui valori paesaggistici dell'area, è risultato essere minimo e il campo fotovoltaico ben inserito nel contesto. Le caratteristiche cromatiche e dimensionali del parco fotovoltaico concorrono ad un suo corretto inserimento nel mosaico delle tessere di paesaggio preesistenti, in una configurazione scenica complessiva che risulta invariata per l'osservatore.

18 ANALISI DEL PATRIMONIO STORICO, ARCHITETTONICO ED ARCHEOLOGICO

AMBITI DI PAESAGGIO PAESAGGISTICO

DESCRIZIONE DELL'AMBITO

STRUTTURA

La struttura dell'Ambito di paesaggio è definita dal "mare interno" formato dal sistema insulare del Sulcis, che comprende le Isole di Sant'Antioco e di San Pietro, e dalla fascia costiera antistante che si estende a nord dell'istmo di Sant'Antioco fino alla tonnara di Porto Paglia, oltre il promontorio di Capo Altano (Portoscuso); su questa fascia insiste il nucleo del bacino carbonifero del Sulcis.

Si tratta di un Ambito caratterizzato da un ricchissimo insediamento antico e da una sequenza moderna di centri di fondazione. La diffusione di necropoli a domus de Janas e di stanziamenti nuragici definisce un quadro ampio di occupazione del territorio sia in fase prenuragica, sia in fase nuragica. Nel sito di San Giorgio in comune di Portoscuso è stata individuata la più antica necropoli fenicia della Sardegna, risalente intorno al 750 a.C. e connessa ad un abitato costiero, da cui può ipotizzarsi la fondazione dell'insediamento fenicio del Monte Sirai (Carbonia) poco tempo dopo e la costituzione di un centro fortificato presso il nuraghe Sirai al piede occidentale del Monte. Il centro principale di quest' area fu Sulci, fondata dai fenici intorno al 750 a.C., poi celebre città punica, romana, bizantina.

Dopo una fase di spopolamento tardomedievale il territorio si è arricchito di nuovi grandi progetti fondativi. In età spagnola a Portoscuso, poi con l'impulso del riformismo sabaudo a Carloforte, Calasetta e Sant'Antioco ed infine con il progetto del carbone autarchico a Carbonia, Bacu Abis e Cortoghiana.

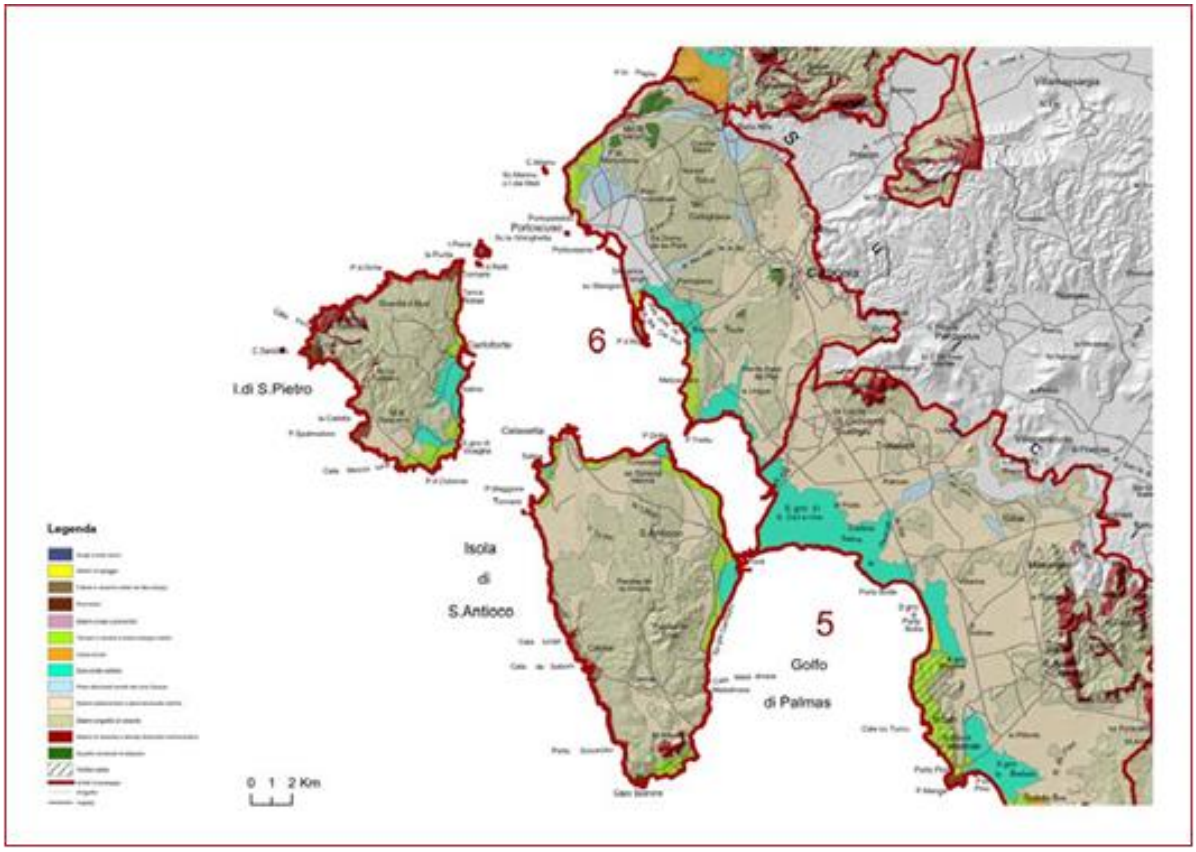
La fascia costiera di Portoscuso e San Giovanni Suergiu è caratterizzata nel settore meridionale dal sistema lagunare di Boi Cerbus/Punta s'Aliga e dello Stagno e Forru e dall'insenatura marino litorale racchiusa tra la costa di Sant'Antioco e quella sulcitana, che presenta una spiccata tendenza evolutiva verso condizioni lagunari. Il settore centrale della fascia costiera è interessato dalle infrastrutture industriali e dallo scalo portuale di Portovesme, che vede la compresenza di funzioni industriali e commerciali con l'esercizio dei servizi di trasporto passeggeri verso lo scalo di Carloforte. La presenza della zona industriale ha determinato spesso usi conflittuali delle risorse con la loro naturale evoluzione, attraverso interventi di bonifica idraulica, canalizzazioni, scarico di reflui, intensi emungimenti delle falde, stoccaggio e messa a dimora di scorie industriali, comportando irreversibili alterazioni geomorfologiche dei corsi d'acqua, variazioni idrodinamiche

degli acquiferi fino alla compromissione dei sistemi ambientali. A nord, il sistema della costa alta tra Capo Altano e Porto Paglia, delinea un territorio caratterizzato dalle forme proprie dell'attività magmatica effusiva che caratterizza il bacino carbonifero del Sulcis.

Il settore più interno, individuato morfologicamente dal valico che separa la valle del Cixerri dal territorio del Sulcis, è caratterizzato dalla presenza del bacino carbonifero, oggetto di una complessa infrastrutturazione che ha fortemente segnato il paesaggio dell'Ambito, quale conseguenza di un progressivo addensarsi di processi produttivi, economici e sociali legati all'attività estrattiva e di trasformazione. Il paesaggio agricolo è legato alle coltivazioni agricole di tipo estensivo e a quelle zootecniche.

Il sistema insulare di Sant'Antioco e San Pietro definisce lo spazio marino costiero e rappresenta l'elemento di identità e relazione del complesso sistema di risorse storiche, insediative ed ambientali. L'insediamento è caratterizzato dalla presenza di centri urbani di impianto storico (Carloforte, Calasetta, Porto Scuso, Sant'Antioco), che trovano nello specchio acqueo antistante, l'ambito privilegiato di relazione ed il riferimento di localizzazione originario. Permangono testimonianze di insediamenti e infrastrutture connesse alla pratica tradizionale della pesca, quali ad esempio il patrimonio storico-architettonico delle tonnare dismesse. L'isola di San Pietro si caratterizza inoltre per una copertura vegetale a gariga, formazioni a Pino d'Aleppo ed endemismi floristici.

Questo Ambito di paesaggio è uno dei pochi che in Sardegna vedono coesistere i centri accorpati con l'edificato diffuso, secondo due modalità distinte. Una prima forma interessa vaste aree costiere e interne delle isole maggiori, e nasce come proiezione nel territorio delle comunità urbane esistenti; connesso storicamente agli usi rurali tradizionali, è attualmente oggetto di riconversione per l'offerta di servizi turistico-ricettivi. Una seconda forma, presente nei territori a cavallo tra il Sulcis e il Cixerri, è quella dei medaus, nuclei insediativi a base familiare che costituiscono la prima modalità di ricolonizzazione degli spazi vuoti, che precede l'insediamento minerario.



ELEMENTI

Ambiente

Costituiscono elementi ambientali del sistema paesaggistico dell'ambito:

- il sistema della costa alta e delle falesie di Capo Altano, Guroneddu e Porto Paglia, caratterizzata da una intensa dinamica evolutiva attraverso processi gravitativi e di erosione dei versanti;
- i pianori ignimbritici di Crobettana, di Seruci e gli espandimenti lavici di Nuraxi Figus caratterizzanti il territorio con le vaste superfici strutturali pianeggianti;
- il sistema dei rilievi di Monte Sirai-Monte Ulmus, rappresentati da affioramenti rocciosi di origine vulcanica;
- il bacino vulcano-sedimentario di Carbonia interessato storicamente dalla coltivazione del carbone attraverso miniere sia in superficie che nel sottosuolo;
- l'incisione valliva del Rio Flumentepido e della piana fluviale del Rio Paringianu, interessato verso la piana costiera da importanti interventi di canalizzazione;

- il sistema lagunare di Boi Cerbus, area di elevato interesse naturalistico riconosciuto attraverso il SIC proposto e utilizzato per attività di allevamento ittico e pesca;
- il sistema sabbioso della freccia litoranea di Punta s'Aliga, che costituisce uno sbarramento fisico naturale della laguna di Boi Cerbus dal mare aperto;
- il sistema dei corpi dunari di Punta s'Arena e della freccia litoranea di Punta Trettu;
- la depressione vulcano-tettonica di Stagno e Forru, che identifica un'area racchiusa prevalentemente dai rilievi vulcanitici che, con quote comprese mediamente tra i 38 e 30 metri, circoscrivono lo "Stagno e Forru" dalle acque dulcicole;
- la dorsale rocciosa del Monte Matzaccara, che rappresenta la dorsale dei rilievi ignimbritici (che delineano una barriera fisica tra la piana alluvionale-costiera di Matzaccara e il litorale sabbioso di Punta s'Arena per ritrovare la continuità spaziale in prossimità di Punta Trettu);
- la piana alluvionale-deltizia del Rio Maquarba, (checomprende l'area subpianeggiante che degrada dolcemente verso mare e caratterizza i versanti alla destra del tratto terminale del Rio Macquarba);
- il sistema marino-lagunare di Sant'Antioco, che evidenzia un bacino dalle spiccate tendenze morfoevolutive verso il sistema lagunare;
- l'Isola di San Pietro: sistema di costa rocciosa compresa tra La Punta e Punta di Capo Rosso, che comprende il promontorio di Capo Sandalo, la piana dello Spalmatore, il sistema di costa alta rocciosa compresa tra Punta di Capo Rosso e Punta Grossa (che comprende il promontorio di Punta dei Cannoni), il sistema costiero delle Colonne, il settore costiero tra Punta di Girin e Punta delle Colonne, la piana costiera di Carloforte, il sistema dei versanti costieri di Ripa del Sardo e Ripa Bianca e della fascia litoranea compresa tra il promontorio La Punta, con l'Isola Piana antistante e Carloforte.
- l'Isola di Sant'Antioco: piane costiere di Sant'Antioco, di Cannisoni e tra Punta Fusaneddu e Punta Dritta, comprendente le superfici subpianeggianti, in cui predomina la coltivazione di seminativi e vigneti; le zone umide dello Stagno di Punta de S'Aliga (laguna di Is Pruinis) e dello Stagno di Cirdu; i rilievi carbonatici mesozoici del settore di Maladroxia; il sistema di costa alta tra Capo Sperone e Torre Cannai, che rappresenta la fascia costiera meridionale estesa fino alle pendici

dei rilievi vulcanitici retrostanti; il sistema di costa alta e delle falesie occidentali tra Punta Maggiore e Capo Sperone, rappresentata da una scarpata rocciosa alta a tratti fino a 50 m e perfettamente strapiombante sul mare, lungo la quale sono intercalate le baie di Cala Lunga, Cala Saboni e Porto Sciusciau; la piana costiera e il promontorio di Calasetta; il sistema di spiaggia di Punta Maggiore-Sottotorre comprendente la Spiaggia Grande di Calasetta, il sistema di spiaggia di Sa Salina; la piana di fondovalle del Rio Tupei.

Storia

Costituiscono sistema del paesaggio storico-culturale:

- il sistema antico di insediamento della fortezza fenicio-punica di Monte Sirai (Carbonia), il centro fortificato presso il nuraghe Sirai al piede occidentale del Monte e le testimonianze archeologiche (resti delle fortificazioni e necropoli punica) di Sulci;
- la concentrazione di testimonianze storiche nell'area del villaggio nuragico di Seruci (dove ai notevoli beni archeologici, si affiancano l'insediamento settecentesco rurale di un furriadroxius e le strutture di archeologia industriale della miniera omonima);
- le città di fondazione di Portoscuso, di Carloforte, di Calasetta, di S. Antioco (secoli XVII-XVIII), e di Carbonia, Bacu Abis, Cortoghiana (secolo XX);
- la rete insediativa dei furriadroxius agricoli e dei medaus pastorali, con i raccordi stradali e la partizione fondiaria ad essi relativi, che costituisce un sistema del paesaggio storico insediativo e rappresenta un elemento di permanenza delle consolidate pratiche tradizionali legate all'agricoltura di questo Ambito territoriale;
- l'edificato rurale disperso legato alle attività agricole di Carloforte (baracche carlofortine);
- il quadro culturale legato alla pesca del tonno testimoniato dalle tonnare di Calasetta, Carloforte e Portoscuso e Portopaglia (Gonnesa).

Insediamento

Costituiscono elementi rilevanti dell'assetto insediativo dell'Ambito i seguenti sistemi:

- il sistema insediativo costiero, caratterizzato dai centri urbani di fondazione di Carloforte, Calasetta, S. Antioco e Portoscuso;
- il sistema delle infrastrutture portuali che presidiano l'ambito costiero (costituiscono una rete di comunicazione e un presidio del "mare interno" pressochè unico a scala regionale). Il sistema delle tonnare, in quanto

complesso di manufatti di “archeologia industriale” legato alla pesca ed alla “cultura del tonno”, costituisce un riferimento significativo per l’identità dell’isola quale ulteriore rete di presidio dell’Ambito costiero.

- l’edificato diffuso (che interessa vaste aree costiere e interne delle isole maggiori, quali ad esempio le barracche carlofortine, proiezione rurale nel territorio delle comunità urbane esistenti, attualmente oggetto di riconversione per l’offerta di servizi turistico-ricettivi);
- il sistema urbano e dei nuclei minerari di fondazione di Carbonia, Bacu Abis e Cortoghiana, espressione del razionalismo autarchico, la cui identità architettonica rappresenta un elemento significativo dei paesaggi urbani della Sardegna;
- il sistema delle infrastrutture minerarie del carbone e dei depositi di sterili (che modellano il paesaggio della terraferma e che rappresentano un patrimonio rilevante dell’archeologia industriale dell’isola (a partire dalla “grande miniera di Serbariu”) ed un sistema fortemente connesso ai nuclei urbani di fondazione);
- l’edificato diffuso del paesaggio agrario del Sulcis caratterizzato dalla presenza dei furriadroxius – medaus (nuclei insediativi a base familiare che costituiscono la prima modalità di ricolonizzazione degli spazi vuoti precedenti l’insediamento minerario e che costituiscono un fondamentale ancoraggio della memoria storica e dell’antropizzazione dell’intero Ambito).
- le infrastrutture del polo produttivo del Consorzio Nucleo Industriale Sulcis-Iglesiente, dello scalo portuale di Portovesme e la discarica di fanghi rossi degli impianti metallurgici in località Sa Foxi nell’ambito del sistema litoraneo di Portoscuso.

RELAZIONI ESTERNE FRA AMBITI

RELAZIONI COSTIERE

- Relazioni con il settore costiero emerso e sommerso della baia di Fontanamare e del Golfo di Palmas per quanto riguarda i processi meteo-marini che regolano il sistema delle correnti litoranee ed il moto ondoso;
- Relazioni con l’Ambito dell’Anfiteatro del Sulcis e Bacino Metallifero per quanto riguarda i processi di infrastrutturazione industriale del polo di Portovesme e relative problematiche ambientali.

- Relazioni con gli ambiti interessati dal Parco Geominerario.

RELAZIONI INTERNE

- Relazioni con il complesso oro-idrografico di Gonnesa e di Sirri per quanto attiene l'assetto idrogeologico relativamente all'alimentazione delle falde acquifere e le dinamiche idrologiche dei corsi d'acqua.
- Relazioni storico-culturali tra le tonnare di Portoscuso e delle isole sulcitane e gli stabilimenti della pesca tradizionale del tonno di Porto Paglia.

VALORI E CRITICITA'

VALORI

Consistenza delle risorse ambientali individuata dalle aree ad elevata valenza naturalistica e paesaggistica dal sistema delle coste alte e rocciose di Capo Altano-Porto Paglia, dal sistema delle isole minori di San Pietro e Sant'Antioco.

Compendi lagunari di importanza ecologica, di interesse per l'acquacoltura e produttivo salinifero.

Paesaggio dei settori minerari di elevato interesse ambientale e storico-culturale.

Il sistema urbano e dei nuclei minerari di fondazione, di Carbonia, Bacu Abis e Cortoghiana.

L'edificato diffuso dei furriadroxius e dei medaus che caratterizzano il paesaggio agrario del territorio del Sulcis.

Il villaggio nuragico di Seruci sui tavolati vulcanici di Nuraxi Figus.

Le emergenze morfologiche e storico-culturali, fondamentale presidio urbano dell'antichità, di S. Antioco – Sulci e di Monte Sirai.

Il sistema insediativo costiero dei centri urbani di fondazione di Carloforte, Calasetta, S. Antioco e Portoscuso e delle infrastrutture portuali che presidiano il settore costiero.

La rete dei presidi costieri delle tonnare.

L'edificato diffuso tradizionale dell'aree interne delle isole maggiori, quali le baracche carlofortine.

Il potenziale culturale costituito dal Parco Geominerario.

CRITICITA'

Degrado ambientale dovuto all'impatto delle attività minerarie dimesse, con fenomeni di subsidenza dei suoli, alterazione dell'idrodinamica delle falde acquifere e diffusione di discariche della pregressa attività estrattiva.

Degrado della copertura pedologica e vegetale dei sistemi montani, per continui e ripetuti fenomeni di incendio.

Dissesto idrogeologico del reticolo idrografico e dei versanti.

Degrado ecologico dei principali sistemi fluviali, delle zone umide costiere e dei sistemi sabbiosi litoranei.

Compromissione ambientale derivante dalle attività del Polo Industriale di Portovesme, che costituisce una permanenza del territorio costiero e che ha determinato spesso usi conflittuali delle risorse in rapporto alla naturale evoluzione degli ecosistemi. Inoltre, si rilevano interventi invasivi di bonifica idraulica, canalizzazioni importanti e scarico di reflui, intensi emungimenti delle falde, stoccaggio e messa a dimora di scorie industriali da sottoporre a monitoraggio ambientale.

Tendenza alla dispersione e alla diffusione dell'insediamento turistico-residenziale attorno ai centri urbani costieri con fenomeni di compromissione del paesaggio agrario e del patrimonio insediativo diffuso tradizionale, ad esempio le baracche carlofortine, interessate da processi di riconversione ad uso turistico ricettivo, incoerenti con i caratteri insediativi e paesaggistici tradizionali.

Degrado del patrimonio insediativo rurale dei medaus e dei furriadroxius dovuto a fenomeni di abbandono, sovrautilizzo o fenomeni di riconversione, incoerenti con i caratteri insediativi e paesaggistici tradizionali.

19 ECOLOGIA DEL PAESAGGIO INSEDIATIVO DEI PROCESSI DI INFRASTRUTTURAZIONE AGRICOLA NEI TERRITORIO.

L'Ambito individua il settore che dai sistemi orografici di versante sulle vulcaniti tra Bacu Abis a nord e Carbonia a est si estendono verso la costa individuando i settori di piana detritica alluvionale fino ai limiti dell'area industriale di Portovesme, comprendendo il tratto costiero che si sviluppa tra lo sbocco a mare del Canale di Paringianu, che costituisce la parte terminale del Rio Flumentepido ed è tributario della laguna di Boi Cerbus, e il sistema sabbioso compreso tra P.ta S'arena e Punta Trettu.

Nel settore interno si individua una superficie sub pianeggiante costituita dai tufi piroclastici di Paringianu e la piana tettonico alluvionale di terra Niedda, caratterizzata dalla presenza falde sotterrane, probabilmente freatiche, degli acquiferi alluvionali, la cui complessa idrodinamica e potenzialità andrebbero opportunamente valutate, tenendo conto della loro vulnerabilità anche per le interazioni che esistono con i sistemi lagunari e stagnali della fascia costiera. I materiali detritici che colmano la depressione sono rappresentati prevalentemente da depositi alluvionali pleistocenici e coperture eluvio-colluviali, sui cui i processi di pedogenesi hanno permesso la formazione di profondi suoli sabbioso-argillosi. Il territorio è attraversato da un modesto corso d'acqua, il Rio de Terra Niedda, che prima di confluire nel Canale di Paringianu prende il nome di Rio Murtas, la cui alterazione ostacolerebbe i deflussi necessari al tributario principale della laguna di Boi Cerbus. L'Ambito si chiude con la stretta fascia sabbiosa che termina a sud con la freccia litoranea di Punta Trettu. La dinamica della corrente di deriva litorale, il cui flusso di energia in questo settore e diretto da nord a sud, è la principale responsabile della distribuzione dei detriti sabbiosi longitudinalmente alla costa, la cui minima alterazione ha una immediata ripercussione sul bilancio sedimentario di questo ambito. Punta Trettu segna un allungamento sabbioso di cui la parte terminale, non essendo stabilizzata dalla vegetazione, risulta maggiormente mobile in funzione delle condizioni meteomarine, tendendo a confinare, con la restante costa sulcitana e di Sant'Antioco, un settore di mare in evoluzione verso condizioni tipiche dei sistemi lagunari. Fonte: Provincia di Carbonia Iglesias piano urbanistico provinciale.

20 RELAZIONI CON GLI AMBITI DI PAESAGGIO DEL PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE

Il territorio dell'ecologia del paesaggio insediativo ricade nel territorio di cui all'Ambito n. 6 "Carbonia e Isole Sulcitane", all'interno della Tavola 555 Sez. III del Piano Paesaggistico Regionale approvato con Decreto del Presidente Della Regione del 7 settembre 2006, n. 82 "Approvazione del Piano Paesaggistico Regionale - Primo ambito omogeneo - Deliberazione della Giunta Regionale n° 36/7 del 5 settembre 2006" e pubblicato sul n. 30 del B.U.R.A.S. del 8 Settembre 2006;

21 CARATTERI DESCRITTIVI E PROCESSI TERRITORIALI RILEVANTI

Il territorio delimitato all'interno di questo distretto presenta elementi paesaggistici originali legati primariamente alle vicende geologiche succedutesi nel Terziario. Pur inserendosi in un quadro

evolutivo che vede il Sulcis come la regione con gli affioramenti, paleontologicamente datati più antichi della Sardegna, il distretto è caratterizzato piuttosto dalla diffusa presenza delle vulcaniti oligo-mioceniche che costituiscono l'arcipelago Sulcitano e dai depositi continentali relativi alla formazione lignitifera eocenica, mentre soltanto ad Est di Carbonia si ritrova il basamento paleozoico in affioramento.

Su queste ultime formazioni insiste l'ambito montano del distretto, con rilievi di modesta elevazione ed una grande variabilità petrografica dovuta al ripetersi nello spazio della successione cambrica secondo uno stile tettonico a pieghe: le facies carbonatiche del metallifero, caratterizzate dalle morfologie carsiche, formano rilievi accidentati con scarsa idrografia superficiale ed una copertura vegetale densa a macchia mediterranea, in forte contrasto con i rilievi prevalentemente scistosi delle formazioni di Nebida e di Cabitza. Nel complesso la naturalità dei luoghi è compromessa soprattutto dall'attività mineraria oggi dismessa, anche se proprio ai segni lasciati dalle sue strutture e dalle discariche si deve il particolare fascino della regione.

L'ambito montano si pone in contrasto morfologico con il resto del distretto costituito, nell'insieme, da pianure che degradano verso il Golfo di Palmas interrotte da cupole e domi o da piccoli tavolati. L'impostazione del bacino si fa risalire all'inizio del Terziario, quando si delineava un'ampia insenatura aperta al mare verso Est: le oscillazioni della trasgressione in questo settore portavano all'instaurarsi di condizioni paraliche ed al formarsi di bacini fluvio- lacustri colmati dai sedimenti che hanno dato luogo alla nota formazione lignitifera. Le condizioni di continentalità si affermavano con maggiore stabilità durante l'Oligocene, come testimoniato dai depositi conglomeratici della Formazione del Cixerri che si sovrappongono ai precedenti. Questi affioramenti bordano i rilevi in corrispondenza delle linea di rottura del pendio e sono generalmente solcati da corsi d'acqua che affluiscono al Rio Mannu ed al Riu Gutturu Ponte, i quali alimentano l'invaso di Monte Pranu, fino a raccordarsi ai depositi alluvionali quaternari; l'affioramento disegna una fascia oggi sottolineata dai numerosi insediamenti urbani legati all'attività estrattiva del giacimento lignitifero. Le giaciture suborizzontali della pianura sono interrotte dalle colline di costituzione vulcanica ascrivibili alle manifestazioni dell'Oligo- Miocene. Intorno ai centri di Carbonia, Tratalias, Villaperuccio, Narcao e Giba sono presenti i termini basali della successione a prevalente carattere andesitico, in colate o cupole a debole elevazione; la serie superiore a carattere ignimbritico prevalente, si sovrappone alla precedente caratterizzando le estese coperture dei rilievi di Portoscuso, Carbonia e le forme isolate di M.te Sirai di Carbonia, di M.te Narcao o di Serra Murdegu a Villaperuccio.Tutto l'ambito costiero da Portoscuso al Golfo di Palmas si inserisce nella dinamica quaternaria che riprende le direttrici tettoniche già attive nel terziario e causa la generale subsidenza del bacino. La piana è il risultato di un processo di colmamento in continua relazione con il sistema litoraneo,

costantemente basso e di costituzione detritico sabbiosa, interessato da importanti sistemi lagunari e stagnali. Le forti interferenze tra la dinamica costiera e quella fluviale sono evidenziate dai continui apporti detritici ad opera dei corsi d'acqua nell'area marina, dalla distribuzione dei sedimenti ad opera delle correnti marine sui fondali bassi, dal formarsi di barre e barene come quella di P.ta Saliga in continua evoluzione.

Completano il distretto le Isole dell'Arcipelago Sulcitano, Sant'Antioco, San Pietro e le Isole minori del Toro e della Vacca, appartenenti, dal punto di vista geologico, al complesso vulcanico terziario dell'area sulcitana dal quale si sono separate in seguito ai fenomeni di dislocazione pleistocenici. L'Isola di Sant'Antioco è collegata alla terraferma da uno stretto istmo. Essa presenta una morfologia molto articolata a causa della originale interferenza tra tettonica e litologia che ha dato luogo ad un paesaggio aspro e accidentato su un rilevo con deboli culminazioni. Presso Capo Sperone si ritrovano in affioramento i termini più basici della serie andesitica, che in questo settore si caratterizza per la presenza di dicchi messi in evidenza dall'erosione marina. A SE affiora un lembo calcareo e calcareo marnoso cretaceo legato alla fase deposizionale in condizioni litoranee e paraliche di transizione. Tutta la fascia costiera settentrionale si presenta bassa e detritica. I depositi alluvionali recenti variamente terrazzati occupano l'ampia piana settentrionale e si chiudono sulla costa, dove le lineazioni NNO-SSE sono riprese nel disegno delle baie e dalla linea di costa ad Est di Calasetta. L'influsso delle dinamiche costiere sui sistemi sabbiosi è evidente nelle forme di accumulo sui fondali bassi quali barre e frecce litoranee. L'isola di San Pietro presenta fondamentalmente gli stessi caratteri geologico-strutturali: un basamento affiorante costituito da espandimenti ignimbritici e cupole di ristagno in morfologie collinari debolmente elevate, la massima culminazione è P.ta Guardia dei Mori con 211 m, ma dall'aspetto aspro soprattutto sui versanti rocciosi settentrionali.

22 COMPATIBILITÀ CON LO STRUMENTO URBANISTICO REGIONALE

L'analisi della compatibilità con gli strumenti di pianificazione regionale è stata condotta in riferimento alle seguenti normative e strumenti pianificatori:

- Piano di tutela delle Acque
- Piano per l'assetto idrogeologico (P.A.I.)
- IFFI, inventario dei Fenomeni franosi in Italia, come recepito dalla Regione Autonoma della Sardegna
- L.R. n° 31 del 1989 di istituzione di Parchi Regionali, Riserve Naturali e Monumenti Naturali, nonché delle Aree di Interesse Naturalistico

- D.G.R. 23.10.2001 n° 36/46 sulle aree percorse da incendio
- Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.) come approvato con D.G.R. del 5 settembre 2006, n. 36/7
- Piano Regionale delle attività estrattive (P.R.A.E.)
- Delibera G.R. n. 3/25 del 23.01.2018, recante le “Linee guida per l’individuazione degli impatti potenziali degli impianti fotovoltaici e loro corretto inserimento nel territorio”.

In relazione alle sopra riportate norme e direttive, non sono emerse cause ostative alla realizzazione dell’impianto in progetto.

23 COMPATIBILITÀ CON LA NORMATIVA NAZIONALE E EUROPEA

L’analisi della compatibilità dell’intervento con gli strumenti di pianificazione nazionale e sovranazionale è stata condotta in riferimento alle seguenti normative e strumenti pianificatori:

- Convenzione internazionale di Ramsar sulle zone umide, stipulata il 2 Febbraio 1971 e nella quale sono inserite trentotto zone umide italiane otto delle quali si trovano nel territorio sardo
- Direttiva Comunitaria n. 409 del Consiglio delle Comunità Europee del 2 Aprile 1979 (Aree ZPS)
- Direttiva n. 43 del Consiglio delle Comunità Europee del 21 Maggio 1992 (istitutiva delle aree SIC)
- L. n° 394 del 06/12/1991 sulle aree protette
- R.D. n° 3267/23 sul vincolo idrogeologico
- “Testo Unico delle Disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici o superfici d’acqua a pelo libero” reso vigente con Regio Decreto 11 dicembre 1933, n° 1775
- D. Lgs. 152/2006 sulla tutela dei corpi idrici
- Codice dei beni culturali e paesaggistici D.Lgs. n° 42 del 22/01/2004 (ex T. U. in materia di beni culturali l. n° 490/99)
- Servitù di uso civico

In relazione alle sopra riportate norme e direttive, non sono emerse cause ostative alla realizzazione dell’impianto in progetto.

24 ASPETTI PAESAGGISTICI

L'intervento proposto, che ha come oggetto la realizzazione di un impianto fotovoltaico e delle relative infrastrutture, interessa un'area in un contesto contemplato dallo strumento urbanistico in cui non gravano vincoli di tutela di tipo paesaggistico.

L'intervento progettuale contempla essenzialmente interventi di posizionamento dei moduli fotovoltaici e delle relative strutture di sostegno e componenti elettriche, non sono pertanto previste opere murarie, ad esclusione della nuova cabina elettrica di trasformazione che è considerata comunque un vano tecnico.

Per una disamina puntuale della vincolistica ambientale si rimanda alla relazione sugli effetti ambientali allegata al progetto.

25 CARATTERI CLIMATOLOGICI

Per inquadrare l'area di indagine dal punto di vista climatico, si sono valutati i dati termo-pluviometrici forniti dalla stazione di Iglesias (193 m s.l.m.) per il periodo 1978-2009, ritenuta più adeguata della zona. I dati riportati sono stati estrapolati dalle pubblicazioni degli Annali Idrologici del Servizio Tutela e Gestione delle Risorse Idriche,Vigilanza sui Servizi Idrici e Gestione della Siccità della Regione Autonoma della Sardegna.

Le informazioni e i dati ritenuti più importanti per illustrare le condizioni climatiche dell'area di studio sono i seguenti:

valori medi mensili e annuali delle precipitazioni e delle temperature;

- diagrammi di Bagnouls e Gaussen, nel quale le piovosità sono confrontate con le temperature a scala doppia di quella delle piovosità (sono ritenuti aridi i periodi nel quale curva delle precipitazioni è al di sotto di quella delle temperature per P/T=2).
- diagrammi del bilancio idrico secondo Thornthwaite, nel quale si individua il clima di una regione in funzione del "bilancio" di un sistema che accoglie acqua principalmente da afflussi meteorici cedendola sotto forma di evapotraspirazione.

Al fine di stimare il bilancio idrico si ritengono rilevanti anche altri parametri quali:

il deficit idrico (D) ossia la sottrazione tra l'evapotrasp. potenziale e l'evapotrasp. reale che permette di stimare la quantità di acqua dovuta per bilanciare le perdite dovute all'evapotraspirazione potenziale;

il surplus idrico (S) rappresentativo delle quantità di acqua che, una volta saturata la riserva idrica del suolo, alimenta le falde freatiche e il deflusso superficiale. Noti i suddetti dati possibile ricavare gli indici rappresentativi del grado di aridità e di umidità di una zona. In funzione di tali indici viene determinata la “formula climatica”. Sempre secondo Thornthwaite, la natura del bilancio idrico e in particolar modo i valori che questo assume durante l’intera durata dell’anno, sono rilevanti per comprendere la situazione di disponibilità idrica (oppure di deficit) nel quale durante l’arco temporale vengono a trovarsi le piante. Un ulteriore rilevante elemento al fini della determinazione del bilancio idrico è il volume di acqua che il suolo è in grado di accumulare all’ interno (cosiddetta acqua utile o A.W.C.) e che può essere a disposizione per le piante. Tale entità è funzione di diversi motivi, quali la profondità del suolo, il tenore di sostanza organica e la quantità di scheletro. I dati climatici mutano col variare di alcuni fattori quali l'esposizione, la giacitura, l'altitudine e l’orografia. Conseguentemente occorre ricordare che i dati afferiscono agli osservatori, fornendo perciò una quadro di massima del clima che rappresenta l’area in osservazione.

26 TEMPERATURE

Nell’annata 2018-2019 l’analisi della distribuzione spaziale delle temperature si è basata sulle stazioni della Rete Unica Regionale di Monitoraggio Ambientale e della Rete Fiduciaria di Protezione Civile. Questo potrebbe avere introdotto delle disomogeneità nel confronto con il clima (1995-2014) e nel confronto con gli anni precedenti.

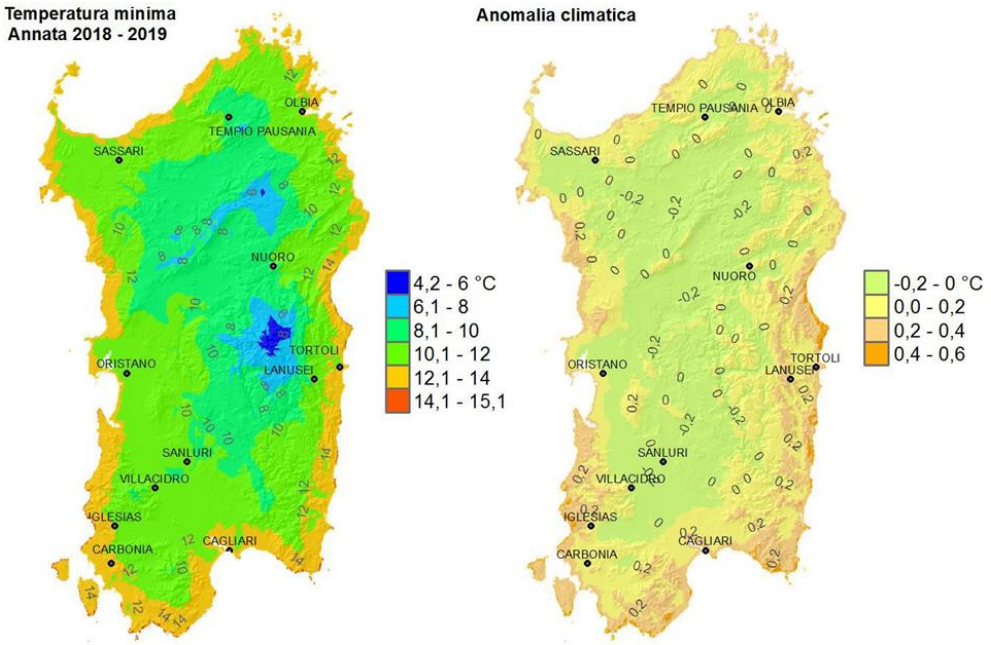


Figura 20: Media annuale delle temperature minime 2018-2019 e anomalia rispetto alla media 1995-2014.

La Figura 20 mostra la media delle temperature minime da ottobre 2018 a settembre 2019. Essa indica che le temperature minime del 2018-2019 vanno dai circa 4-5 °C del Gennargentu sino ai 12-14 °C delle coste. Come si può osservare, queste temperature sono in linea con la media climatologica dell'annata, e solo sulle coste, soprattutto orientali e meridionali, sono risultate appena superiori alla media, e comunque con una anomalia positiva sempre contenuta entro +0.5 °C.

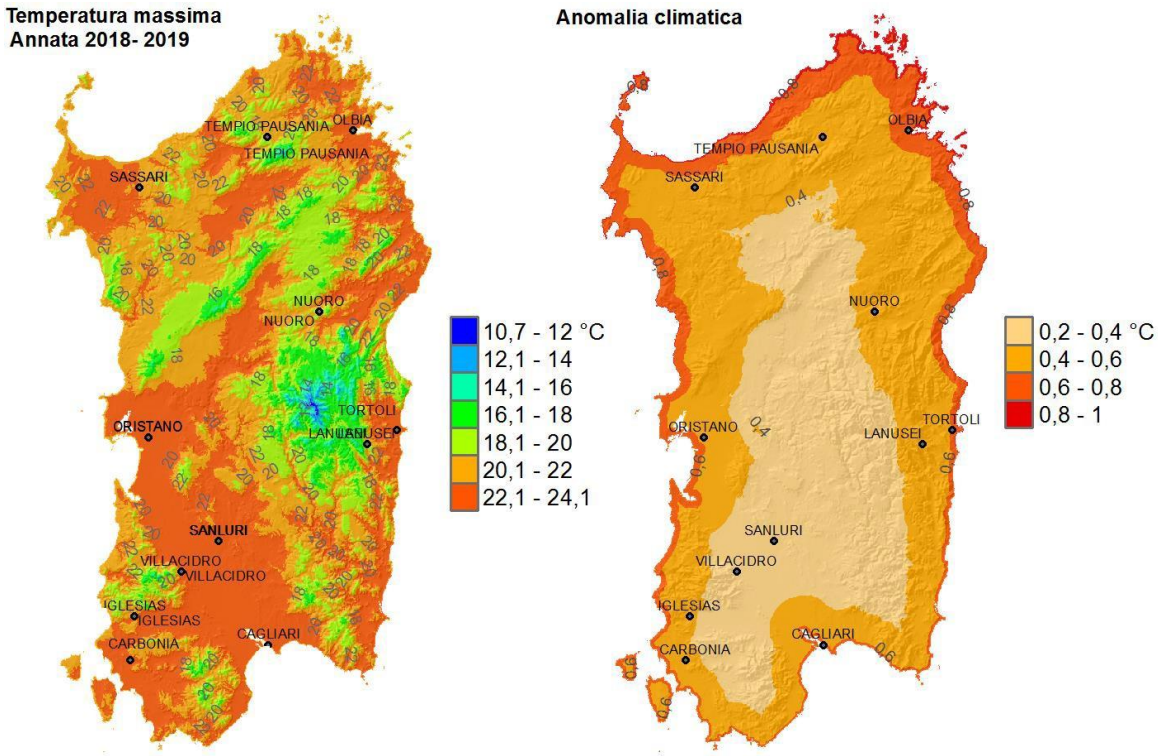


Figura 21: Media annuale delle temperature massime 2018-2019 e anomalia rispetto alla media 1995-2014.

La Figura 21 mostra invece la media delle temperature massime da ottobre 2018 a settembre 2019. Come si vede queste vanno dai circa 11-14 °C delle vette del Gennargentu sino ai 22-24 °C che si registrano in tutte le pianure e le valli della Sardegna. Solo nelle zone collinari e pedemontane si scende a temperature massime mediamente comprese fra 20 °C e 22 °C. Temperature comprese fra i 16 °C e i 18 °C interessano invece l'orografia principale dell'Isola, le cui aree più elevate sono caratterizzate da temperature inferiori e comprese fra 14 °C e 16 °C. Come già ricordato, solo le vette del massiccio del Gennargentu registrano temperature inferiori. Come si può osservare nella relativa mappa, queste temperature sono in linea con la media climatologica dell'annata soprattutto nelle zone interne, e se ne discostano progressivamente avvicinandosi verso le coste, soprattutto della Sardegna settentrionale, con anomalie comunque sempre contenute entro +0.8 °C.

La Figura 22 mostra la serie storica delle anomalie della temperatura massime in Sardegna a partire dal 1880 (per ragioni tecniche, non è stato possibile calcolare il valore del 2017-2018). Come si vede l'annata agraria 2018-2019 risulta essere caratterizzata da una anomalia della temperatura pari a +1.25 °C, uguale a quella del 2013. Pertanto, essa risulta essere la quinta più elevata dal 1880 in Sardegna.

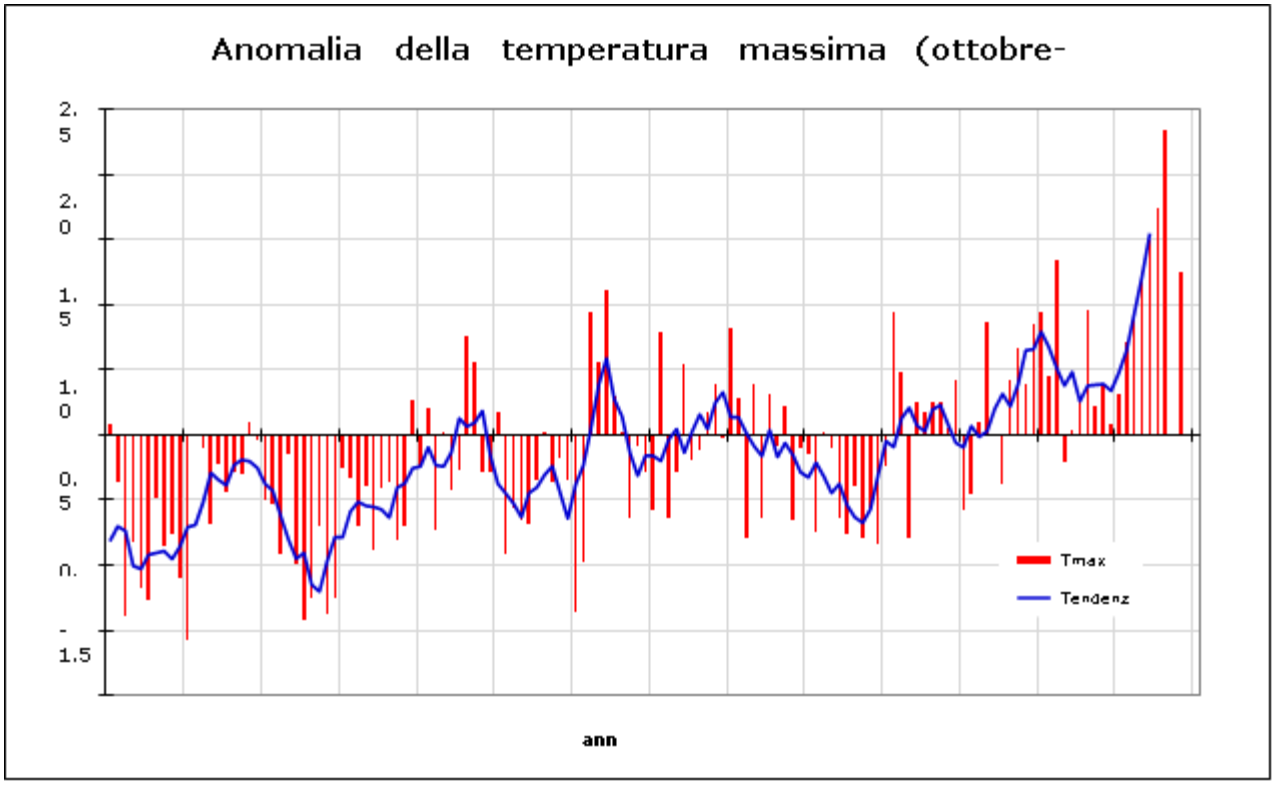


Figura 22: Media annuale delle temperature massime 2018-2019 e anomalia rispetto alla media 1995-2014.

27 PRECIPITAZIONI

Nel corso dei dodici mesi compresi tra ottobre 2018 e i primi mesi del 2019 la base dati utilizzata per l'analisi climatologica è cambiata in maniera sostanziale poiché si è avuta la completa dismissione della Rete Meteorologica storica dell'ARPAS, compensata dall'entrata in funzione delle stazioni della Rete Unica Regionale di Monitoraggio Meteorologico e Idropluviometrico, finanziata sul POR FERS 2007-2013.

Una parte delle stazioni della nuova rete ha sostituito le stazioni della rete dismessa, ma la maggior parte delle nuove stazioni è andata a coprire porzioni del territorio regionale prive di

stazioni meteorologiche. Ne consegue che il monitoraggio del cumulato di precipitazione risulta ora più preciso, perché basato su una copertura più densa del territorio regionale.

Per quel che riguarda il confronto con il clima si è utilizzata la climatologia propria, ovunque fosse disponibile in quanto la stazione nuova è stata installata su un sito già monitorato da una stazione pluviometrica, oppure la climatologia di riferimento per i punti scelti ex-novo. A differenza del cumulato in valore assoluto, dunque, il rapporto con la climatologia risulta nel complesso un po' meno preciso.

Andamento complessivo dell'annata

L'annata che va da ottobre 2018 a settembre 2019 è risultata piovosa sull'intero territorio regionale.

Come si vede dalla Figura 23 le piogge sul Campidano e sulle zone ad esso prospicienti, sulle fasce costiere soprattutto settentrionali, nonché nel Bacino del Coghinas, nell'alta Valle del Tirso, in limitate zone del Nuorese e sul settore occidentale del Sulcis sono risultate comprese fra 500 mm e 700 mm. Le piogge delle altre zone collinari e pedemontane sono state comprese tra 700 mm e 900 mm. Soltanto le piogge registrate sulle montagne hanno superato i 900 mm e in alcuni casi i 1000 mm.

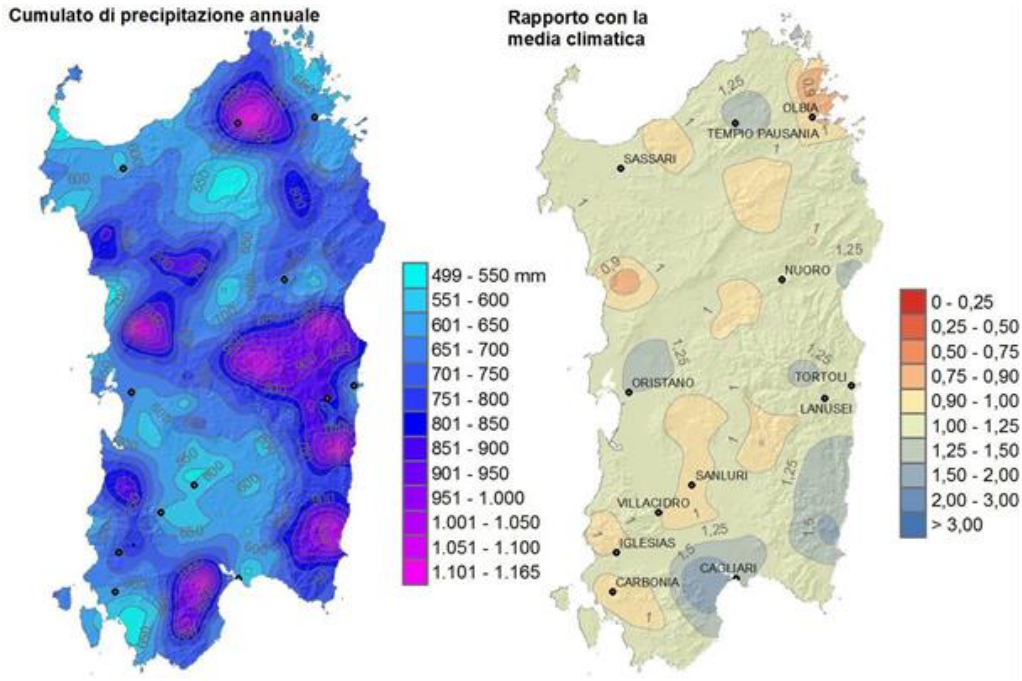


Figura 23: Cumulato di precipitazione in Sardegna da ottobre 2018 a settembre 2019 e rapporto tra il cumulato e la media climatologica.

La figura 24 mostra che si è trattato di piogge generalmente in linea con la media 1971-2000 o di poco superiori ad essa. Il rapporto con la climatologia mostra che gli apporti pluviometrici dell'annata si sono discostati di più del 25% rispetto alla media climatica soltanto in limitate aree, con anomalie negative sul settore settentrionale e positive in quello meridionale, soprattutto nell'area vasta di Cagliari e nel Capoterrese, nonché nel Sarrabus-Gerrei, dove i cumulati dell'annata sono stati superiori anche del 50% rispetto alla climatologia.

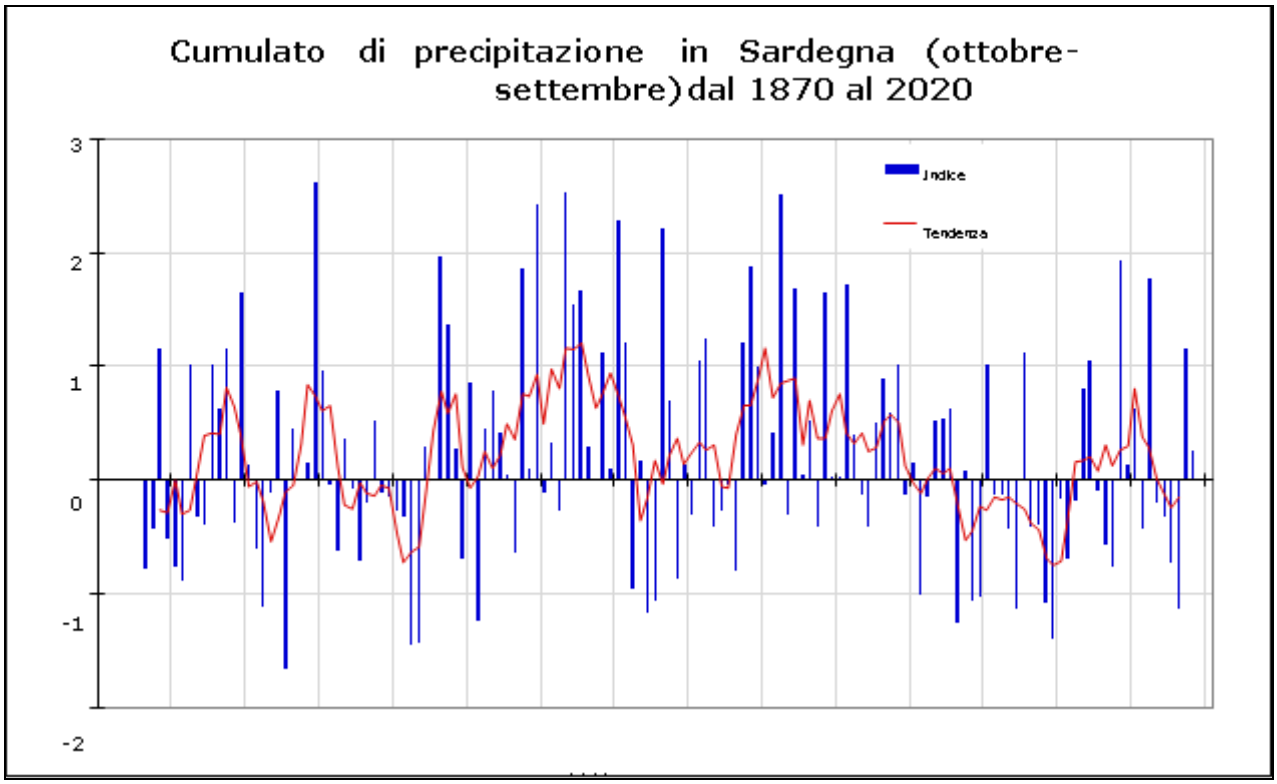


Figura 24: Andamento ultrasecolare del cumulato di precipitazione in Sardegna nel periodo ottobre-settembre.

Come si può vedere dalla Figura 23, si è trattato di un'annata lievemente più piovosa della media, che conferma comunque l'inversione di tendenza che già si era registrata lo scorso anno rispetto ai quattro anni precedenti caratterizzati da una persistente carenza di precipitazioni.

Come si vede dalla Figura 24, le precipitazioni hanno interessato un numero di giorni che in gran parte della Sardegna risulta compreso fra 60 e 80.

In particolare, le piogge sono state meno frequenti sulle zone costiere ad eccezione di quelle occidentali, nonché sul Campidano, sulla valle del Coghinas, sull'alta valle del Tirso e sul Sulcis. In tali zone si sono avuti fra i 60 e i 70 giorni piovosi, e solo localmente un numero di giorni appena inferiore. Sono invece le zone montuose ad essere state interessate da più di 80 giorni piovosi, e

soltanto le cime del Goceano e del Gennargentu sono state interessate da più di 90 giorni di pioggia.

Si tratta di valori del tutto in linea con il numero medio di giorni piovosi.

Come si vede dalla Figura 25, si può osservare che la frequenza delle piogge del 2018-2019 è stata solo leggermente superiore alla media e nettamente inferiore a quella dell'anno precedente che è stato invece il secondo valore più alto dell'ultimo secolo.

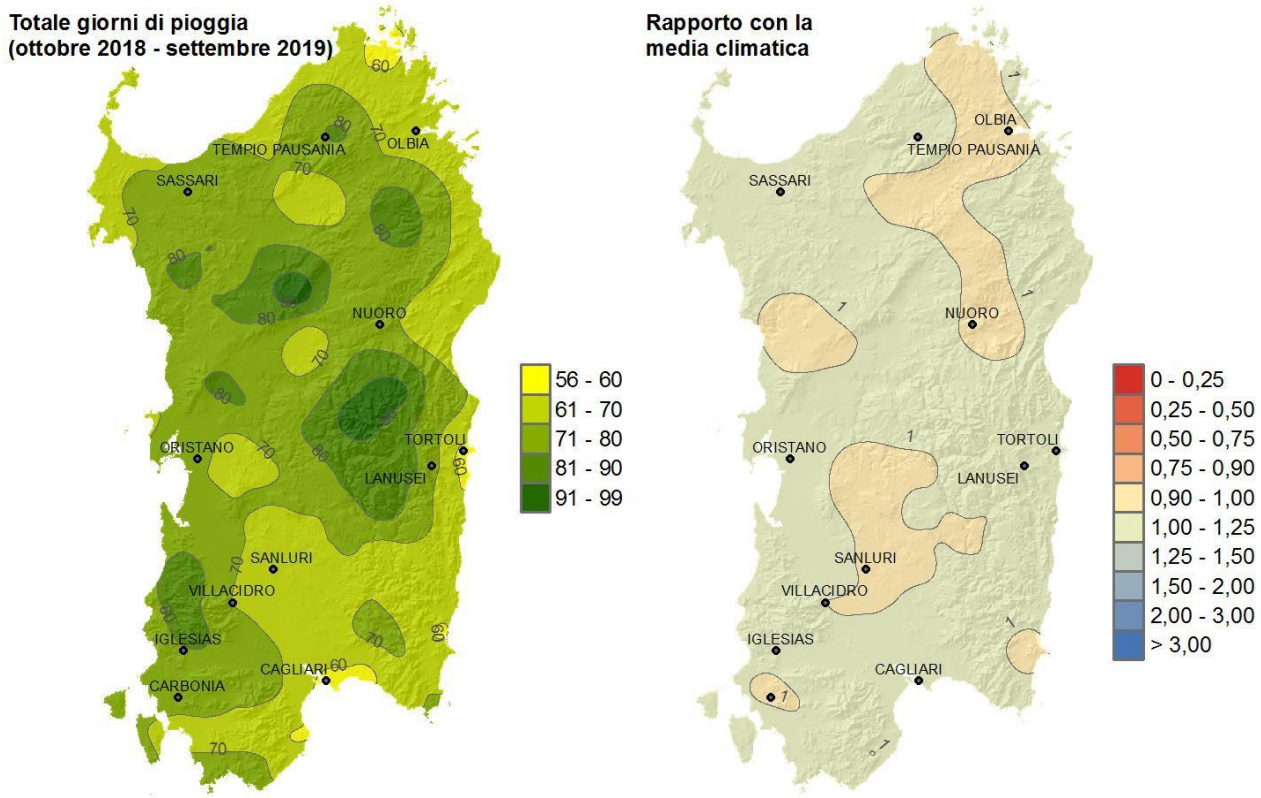


Figura 25: Numero di giorni piovosi da ottobre 2018 a settembre 2019 e rapporto tra il cumulato e la media climatologica.

Si può notare che il fattore che influenza principalmente il regime pluviometrico e costituito dall'esposizione dell'area.

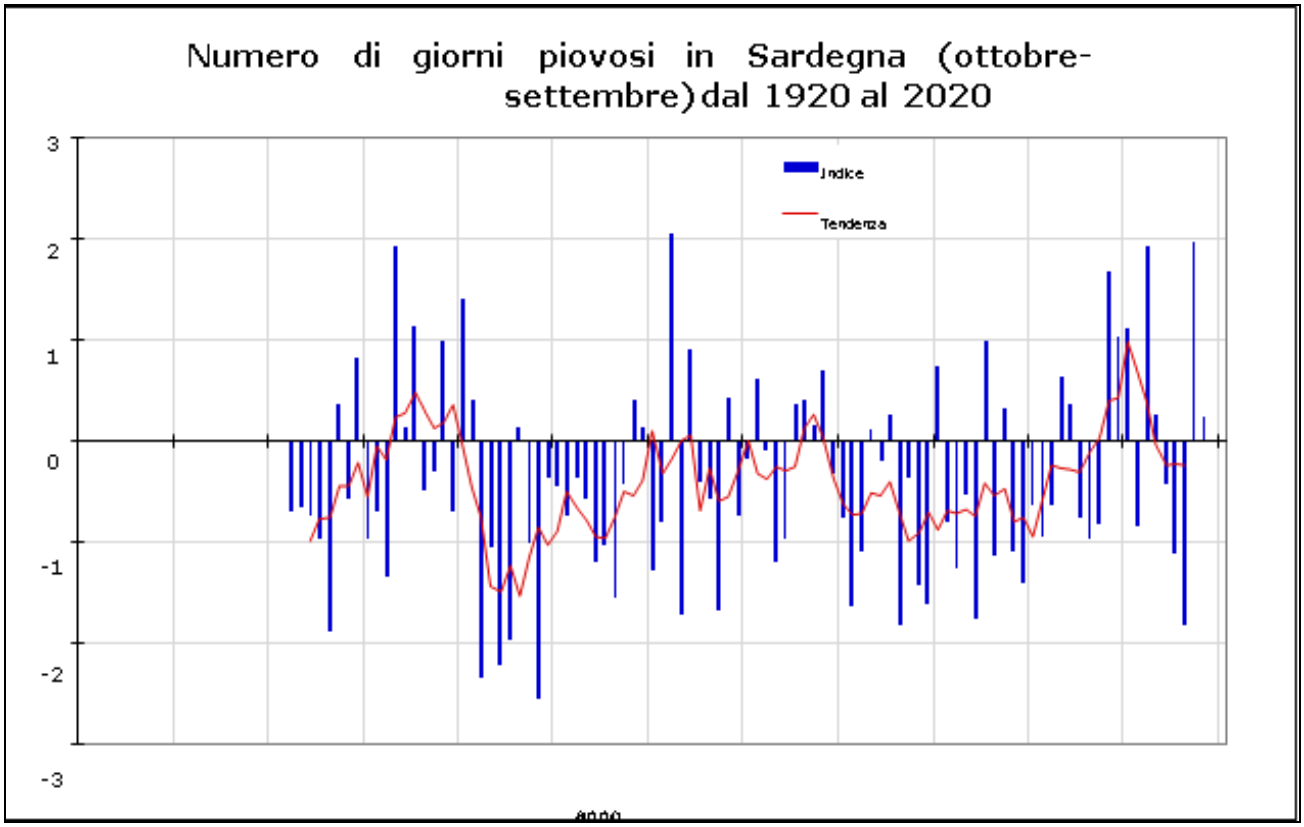


Figura 26: Andamento secolare del numero di giorni piovosi in Sardegna nel periodo ottobre-settembre.

28 BILANCI IDRICI

Evapotraspirazione e bilancio idroclimatico

L'evapotraspirazione di riferimento (ET0) è stata calcolata applicando il metodo di Hargreaves-Samani ai dati medi mensili di temperatura minima, massima e media.

L'evapotraspirazione totale mensile ha assunto nel corso dell'annata valori minimi pari a circa 20÷40 mm nei mesi di dicembre e gennaio, mentre ha raggiunto i valori massimi nel mese di giugno e luglio (superiori alle corrispondenti medie climatiche) quando si sono raggiunti e superati i 220 mm in alcune aree.

In generale, i valori sono stati più alti della media nei mesi di febbraio e marzo e poi da giugno a settembre, mentre sono stati invece inferiori alla media in maniera sensibile nel mese di maggio. I restanti mesi hanno mostrato valori in linea con le corrispondenti medie climatiche. Il bilancio idroclimatico rappresenta la differenza tra gli apporti piovosi e le perdite evapotraspirative e

consente di esprimere l'apporto meteorico netto in modo da evidenziare le differenti condizioni di disponibilità idrica nei diversi ambiti territoriali e nei diversi anni.

Le elaborazioni del bilancio idroclimatico sono riportate in forma di mappe mensili, raggruppate per semestri nelle Figure 27 e 28. Si possono osservare condizioni estese di surplus idrico nei mesi di ottobre e novembre, poi la comparsa di ampie zone di deficit dal mese di dicembre fino al mese di maggio (con l'eccezione di gennaio), quindi la prevalenza di deficit nel periodo da giugno a settembre. Rispetto alla media climatica 1971-2000 si sono registrate anomalie positive quasi ovunque nei mesi di ottobre e novembre, e nei mesi di gennaio e aprile su ampie porzioni del settore occidentale; oltre la stagione piovosa si sono avute anomalie positive in maggio. Negli altri mesi si sono registrate anomalie negative o condizioni mediamente prossime ai valori climatici.

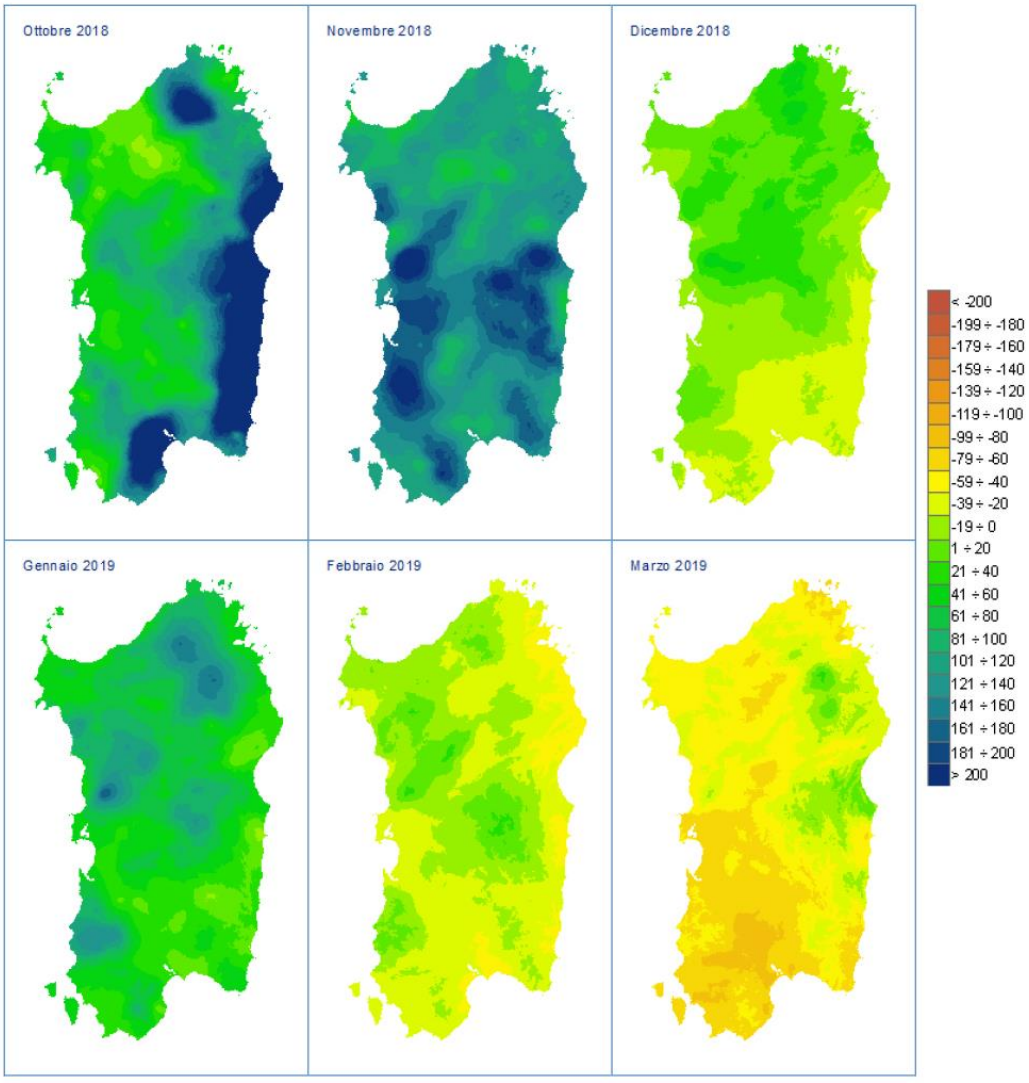


Figura 27: Mappe mensili di bilancio idroclimatico (mm) del semestre ottobre 2018 – marzo 2019.

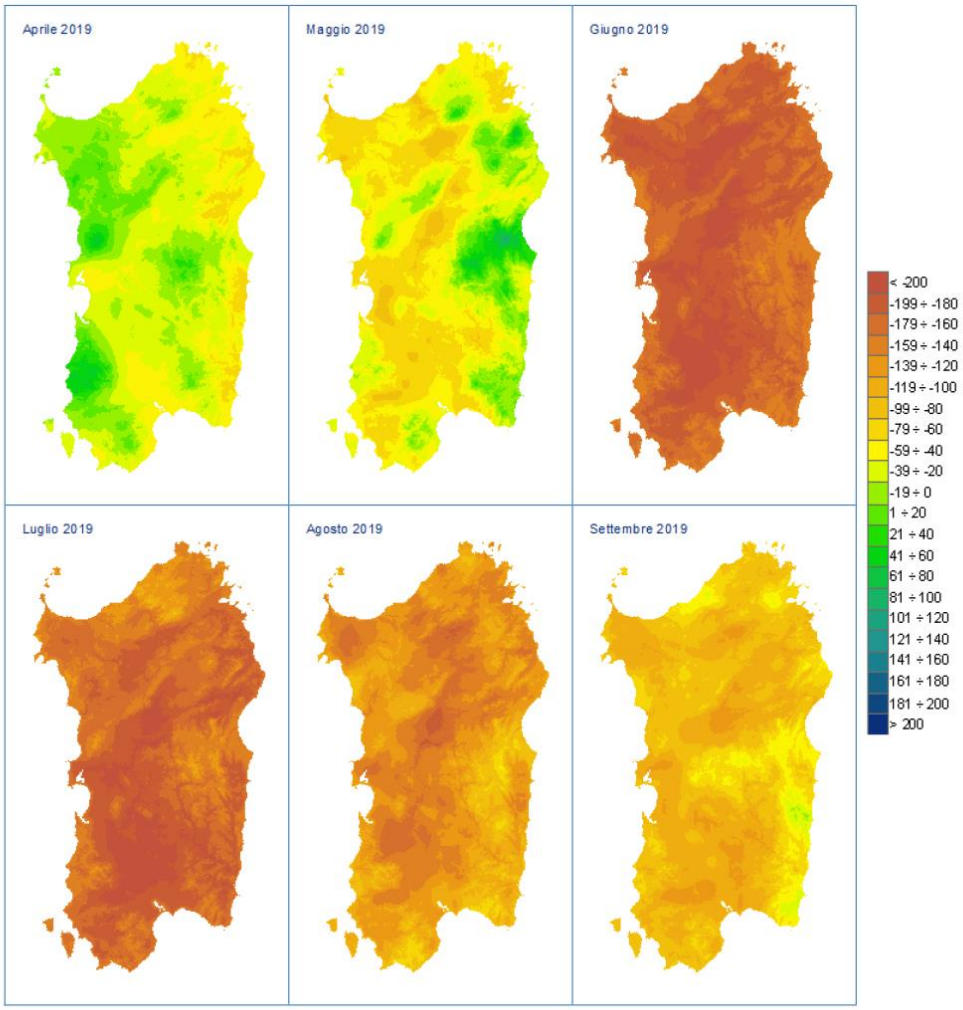


Figura 28: Mappe mensili di bilancio idroclimatico (mm) del semestre aprile - settembre 2019.

Indice di precipitazione standardizzata - SPI

Per l'analisi delle condizioni di siccità e degli impatti sulle diverse componenti del sistema idrologico (suolo, corsi d'acqua, falde, ecc..) è stato calcolato l'indice di precipitazione standardizzata (Standardized Precipitation Index, SPI) su scala temporale di 3, 6, 12 e 24 mesi.

Lo SPI considera lo scostamento della pioggia di un dato periodo dal valore medio climatico, rispetto alla deviazione standard della serie storica di riferimento (trentennio 1971- 2000). L'indice pertanto evidenzia quanto le condizioni osservate si discostano dalla norma (SPI = 0) e attribuisce all'anomalia una severità negativa (siccità estrema, severa, moderata) o positiva (piovosità moderata, severa, estrema), strettamente legata alla probabilità di accadimento. Si consideri che circa il 15% dei dati di una serie storica teorica si colloca al di sotto di -1, circa il 6.7% sta al di sotto di -1.5, mentre solo il 2.3% si colloca al di sotto di -2.

Nella tabella sono riportate le classi di siccità o surplus corrispondenti a diversi intervalli di valori dell'indice SPI.

L'analisi su periodi di diversa durata si basa sul presupposto che le componenti del sistema idrologico rispondono in maniera differente alla durata di un deficit di precipitazione: ad esempio il contenuto idrico del suolo risente dei deficit di breve durata (1-3 mesi), mentre deficit pluviometrici che si prolungano per svariati mesi (6, 12 e oltre) possono avere conseguenze sui deflussi superficiali, sulle falde sotterranee e sulle risorse idriche invasate nei laghi e nei serbatoi artificiali.

Per quanto riguarda l'analisi trimestrale, relativa al contenuto idrico dei suoli (Figure 29 e 30), si osserva nel mese di ottobre una condizione caratterizzata da valori ovunque positivi che in estese aree corrispondono alla classe Estremamente umido (soprattutto al Sud), che nel bimestre successivo si attenua restando tuttavia nel campo positivo da Moderatamente a Estremamente umido.

CLASSE	VALORI DI SPI
Estremamente umido > 2	> 3,0
	da 2,5 a 3,0
	da 2,0 a 2,49
Molto umido	da 1,5 a 1,99
Moderatamente umido	da 1,0 a 1,49
Vicino alla media	da 0,01 a 0,99
	da -0,99 a 0
Moderatamente siccitoso	da -1,49 a -1,0
Molto siccitoso	da -1,99 a -1,5
Estremamente siccitoso -2	da -2,49 a -2,0
	da -3,0 a -2,5
	< -3,0

I modesti apporti del bimestre febbraio-marzo hanno ridotto lo SPI trimestrale che su ampie aree dell'Isola ha mostrato condizioni di Moderatamente e Molto siccitoso, fino al mese di aprile.

Successivamente, dal mese di maggio l'abbondanza delle piogge ha determinato un ulteriore incremento dell'indice SPI che ha assunto fino a settembre valori compresi tra -1 e +1 (classe Vicino alla media), e in aree limitate si è avuto uno spostamento verso le classi Moderatamente umido e Moderatamente siccitoso.

L'analisi dell'SPI calcolato sui cumulati di pioggia registrati su periodi di 12 mesi, riflette condizioni siccitose riferite ai bacini idrici di piccole-medie dimensioni, alle falde e alle portate fluviali.

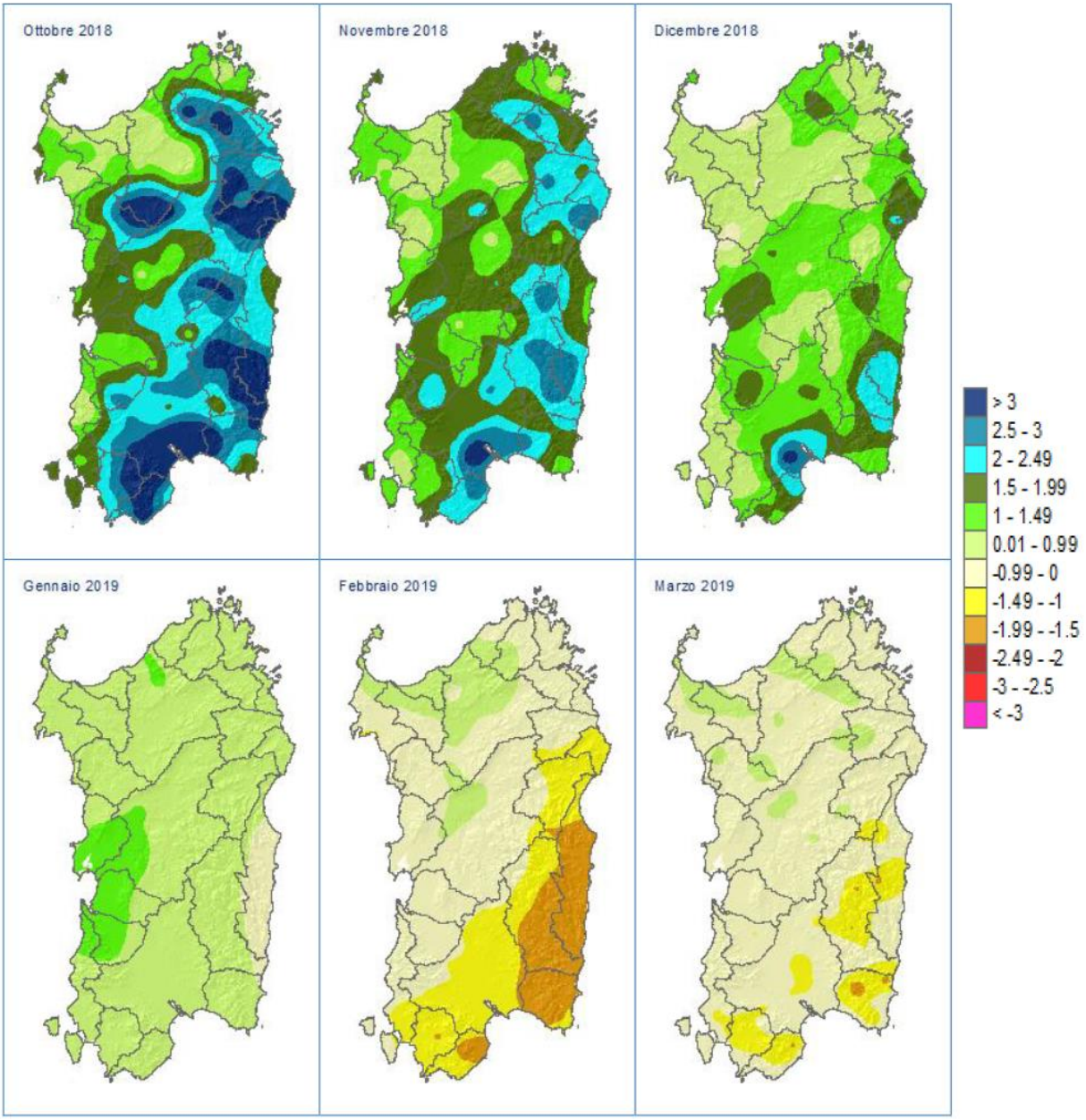


Figura 29: Mappe dell'indice SPI da ottobre 2018 a marzo 2019, calcolato con finestre temporali di 3 mesi.

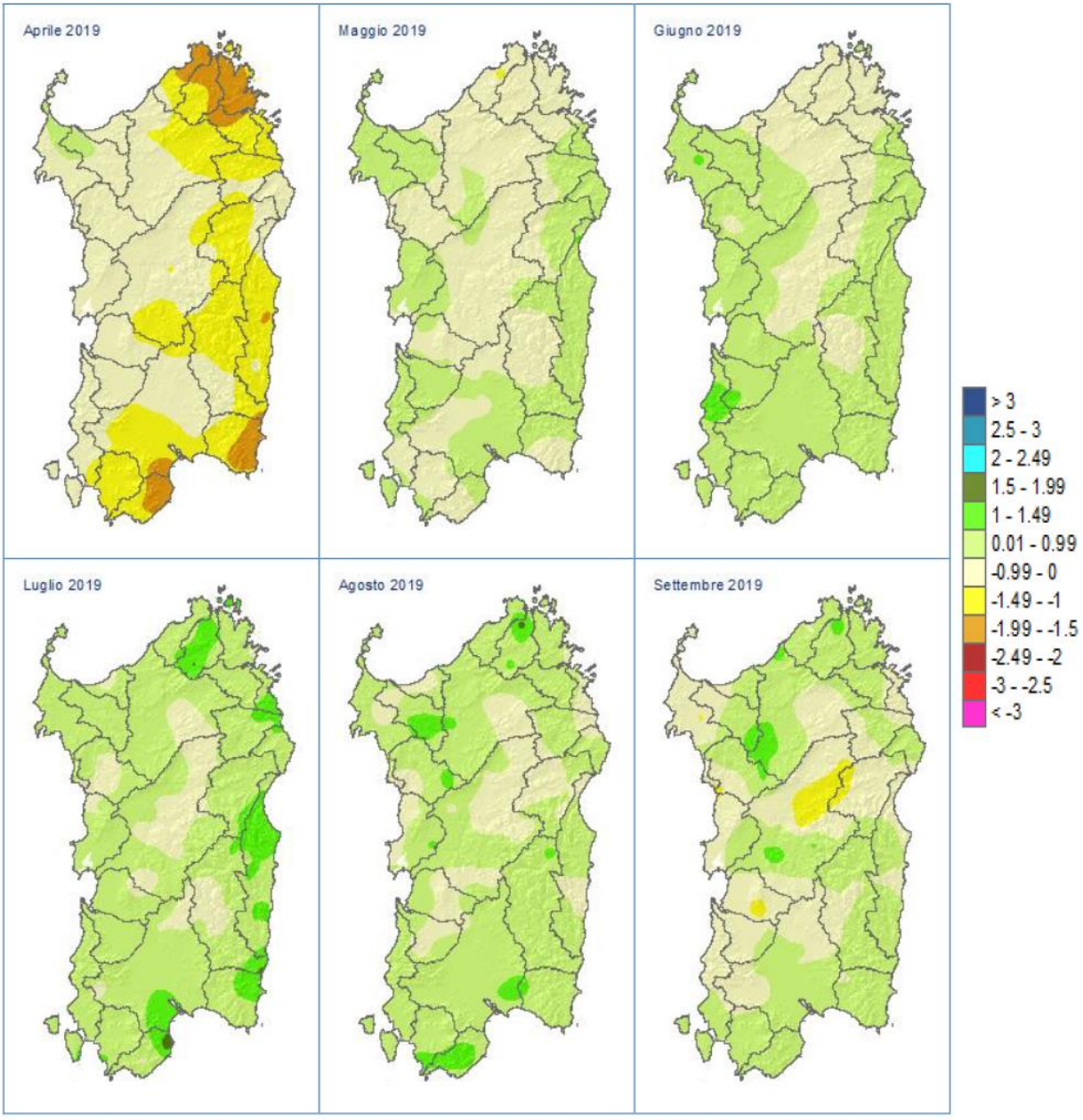


Figura 30: Mappe dell'indice SPI da aprile a settembre 2019, calcolato con finestre temporali di 3 mesi.

29 CLIMA DEL SUOLO

Il regime idrico di un suolo è definito in termini di livello di falda ed in termini di presenza o assenza stagionale di acqua trattenuta ad una tensione inferiore a 1.500 kPa, e quindi alla quantità di acqua disponibile per le piante, nei vari periodi dell'anno, all'interno della sua sezione di controllo.

Per una più precisa determinazione del regime idrico dei suoli ed una corretta valutazione della durata dei periodi secchi o umidi a cui va incontro la sezione di controllo del suolo, si è ricorsi alla realizzazione dei diagrammi elaborati dal Newhall Simulation Model (Cornell University - 1991) per la stazione considerata; il metodo utilizzato si basa sui seguenti dati:

- **piovosità media mensile**
- **temperatura media mensile**
- **evapotraspirazione media mensile A.W.C.**

Per l'elaborazione dei regimi idrico e termico dei suoli, è stato preso in considerazione un valore medio di A.W.C. pari a 120 mm in funzione di alcuni parametri del suolo, come la profondità, la tessitura, il tenore in sostanza organica e il contenuto in scheletro rilevati durante l'indagine pedologica. La definizione del regime di umidità e del regime di temperatura è utilizzata per la classificazione dei suoli in quanto facente parte del nome del sottordine (umidità) e della famiglia (temperatura) di suoli nella Soil Taxonomy.

Dall'elaborazione dei dati, il regime di temperatura dei suoli del complesso indagato risulta di tipo Termico mentre il regime di umidità risulta di tipo Xerico. Data la quota della stazione di rilevamento dei dati termopluviometrici (193 m), non si esclude che nelle porzioni più alte del complesso, oltre gli 800-900 m, si verifichino condizioni udiche e un regime di temperatura mesico.

30 CARATTERI ANEMOMETRICI

Le informazioni raccolte sono costituite dai dati provenienti dalle stazioni anemometriche dell'aeronautica e della marina, disponibili in rete dai siti dell'ISTAT e da alcuni dati provenienti da lavori e pubblicazioni.

In particolare, per la caratterizzazione del regime anemometrico dell'area sono stati utilizzati i dati registrati nella stazione di Cagliari - Elmas.

L'elaborazione ed analisi dei dati anemometrici suddetti mostra una prevalenza dei venti provenienti da NO, O e SE.

I venti provenienti da NO spesso raggiungono e superano i 25 m/s di velocità al suolo. Tutti gli altri venti sono in relazione mediamente molto meno frequenti.

L'area è quindi caratterizzata da un'elevata ventosità, soprattutto nella parte sommitale della catena, ben esposta a tutti i venti, ed in particolare ai venti del IV quadrante.

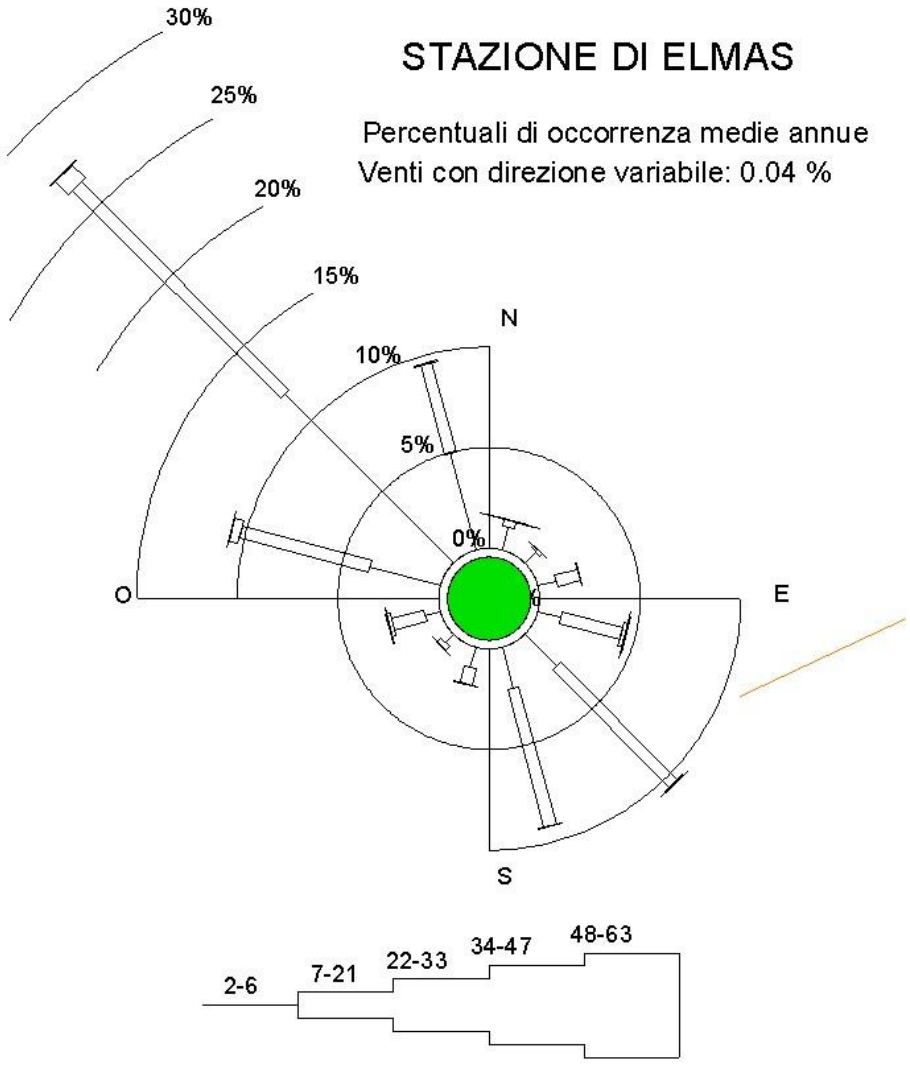


Figura 31: Diagramma – Il diaframma azimutale dei venti per la stazione di Elmas

Anche i settori altimetricamente meno elevati e ridossati sono comunque esposti all'azione dei venti, che, in parte deviati dalla presenza del rilievo adiacente subiscono delle variazioni di velocità. La stazione dell'Aeroporto di Cagliari Elmas è topograficamente ed orograficamente sufficientemente omogenea con il settore in esame. I dati anemometrici mostrano un prevalere dei venti del II e IV quadrante.

STAZIONE DI ELMAS

Periodo dal 1941-1950 e 1959-1960

	Alt. M		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calme	
Elmas	26	941-195	10	2	5	12	11	2	10	32	16	100
Elmas	12	959-196	13	2	4	12	16	3	12	30	8	100

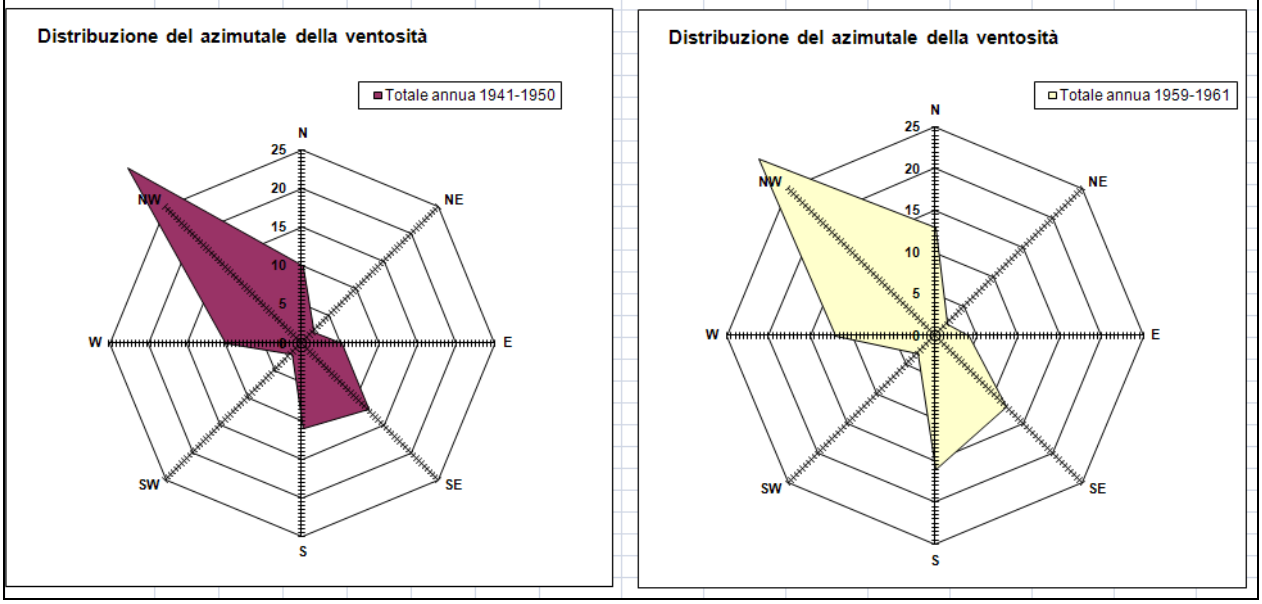


Figura 32-33-34-35-36 Diagramma anemometrico azimutale per la stazione di Elmas Aeronautica tra il 1941 ed il 1960e rispettivi dati rilevati

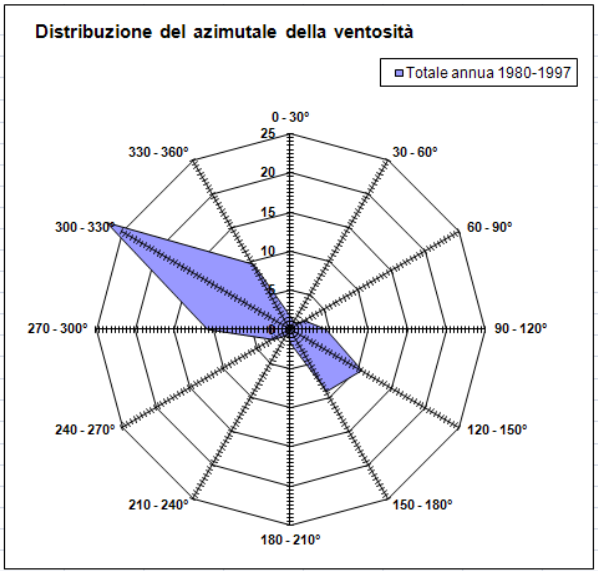
STAZIONE DI ELMAS

Periodo dal 1/1/80 al 31/12/97

DATI: 52403

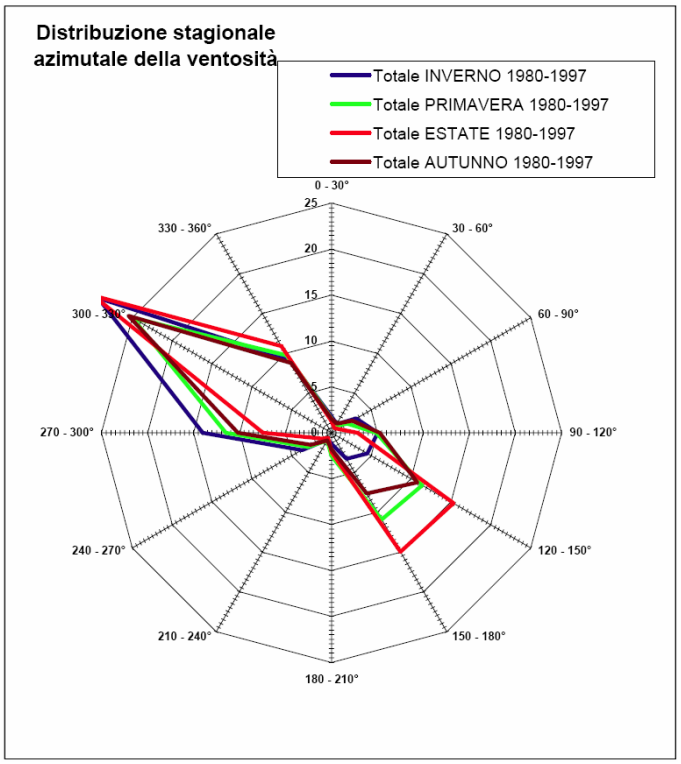
VELOCITA' IN NODI (SPEED IN KNOTS)

	2 - 6	7 - 21	22 - 33	34 - 47	48 - 63	>63	TOTALI
0 - 30°	1.17	0.33	0.02	0.01	0.00	0.00	1.53
30 - 60°	0.78	0.14	0.00				0.92
60 - 90°	0.95	1.16	0.02				2.13
90 - 120°	1.18	3.12	0.20	0.00	0.00		4.50
120 - 150°	2.25	8.18	0.07	0.00			10.51
150 - 180°	2.13	7.03	0.03				9.19
180 - 210°	1.04	0.85	0.01				1.90
210 - 240°	0.57	0.27	0.01				0.85
240 - 270°	0.79	1.65	0.19	0.01			2.64
270 - 300°	3.64	6.61	0.48	0.04			10.77
300 - 330°	11.86	14.57	0.94	0.05			27.42
330 - 360°	4.97	4.60	0.06				9.63
Variabile	0.02	0.02					0.04
TOTALI	31.36	48.51	2.02	0.12	0.01	0.00	
Tot. Cum.	31.36	79.87	81.90	82.02	82.02	82.03	82.03
			CALME (0 - 1 nodi)				17.97
			TOTALE				100.00



Prospetto delle frequenze percentuali dei venti in Sardegna											
Stazioni	Altitudine	Periodo	Frequenze percentuali								
			N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calme
Monte Serpeddi	1048	1959-1961	2	6	12	7	8	11	38	9	7
Capo Bellavista	156	1959-1961	7	9	8	15	9	7	20	9	16
Capo Bellavista	150	1941-1950	4	13	7	13	6	5	5	21	26
Capo Carbonara	118	1959-1961	3	14	18	5	5	14	29	7	6
Capo Carbonara	42	1901-1905	8	23	9	1	2	11	40	2	4
Capo S. Elia	70	1901-1905	4	1	4	17	11	2	6	49	6
Elmas	26	1941-1950	10	2	5	12	11	2	10	32	16
Elmas	12	1959-1961	13	2	4	12	16	3	12	30	8

Tabella – Distribuzione del vento nelle stazioni della Sardegna meridionale



La distribuzione per stagioni della direzione del vento indica un debole variare della provenienza con un netto incremento dei venti del II quadrante in Primavera ed in Estate a discapito di quelli del IV.

Diagramma azimutale – L'andamento della ventosità per stagioni

Ovviamente, i dati di vento reale al suolo potranno mostrare notevoli differenze dai dati della stazione di Elmas anche per i caratteri orografici locali oltre che per la distanza.

31 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

A. **Inquadramento geologico regionale**

La Sardegna è classicamente divisa in tre grossi complessi geologici, che affiorano distintamente in tutta la regione per estensioni circa equivalenti: il basamento metamorfico ercinico, il complesso magmatico tardo-paleozoico e le successioni vulcano-sedimentarie tardo-paleozoiche, mesozoiche e cenozoiche.

B. La formazione della Sardegna (superficie di 24.098 km²) è strettamente legata ai movimenti compressivi tra Africa ed Europa. Questi due blocchi continentali si sono ripetutamente avvicinati, scontrati e allontanati negli ultimi 400 milioni di anni.

C. L'isola rappresenta una microplacca continentale con uno spessore crostale variabile dai 25 ai 35 km ed una litosfera spessa circa 80 km. Essa è posta tra due bacini con una struttura crostale di tipo oceanico (Bacino Ligure-Provenzale che cominciò ad aprirsi circa 30 Ma e Bacino Tirrenico) caratterizzati da uno spessore crostale inferiore ai 10 km.

D. L'attuale posizione del blocco sardo-corso è frutto di una serie di progressivi movimenti di deriva e rotazione connessi alla progressiva subduzione di crosta oceanica chiamata Oceano Tetide al di sotto dell' Europa.

E. La storia collisionale Varisica ha prodotto tre differenti zone distinte dal punto di vista strutturale:

F. - **"Zona a falde Esterne"** a foreland "thrusts-and-folds" belt formata da rocce metasedimentarie con età variabile da Ediacarian superiore (550Ma) a Carbonifero inferiore (340Ma) che affiora nella zona sud occidentale dell'isola. Il metamorfismo è di grado molto basso Anchimetamorfismo al limite con la diagenesi.

G. - "**Zona a falde Interne"** un settore della Sardegna centrale con vergenza sud ovest costituito da metamorfiti paleozoiche in facies scisti verdi di origine sedimentaria e da una suite vulcanica di età ordoviciana anch'essa metamorfosata in condizioni di basso grado

H. - "**Zona Assiale"** (Northern Sardinia and Southern Corsica) caratterizzata da rocce metamorfiche di medio e alto grado con migmatiti e grandi intrusioni granitiche tardo varisiche (320- 280Ma).

I. Il territorio in esame ricade nalla zona a falde esterne e risulta localizzato in corrispondenza del settore occidentale del bacino del Sulcis ed è caratterizzato da una potente successione vulcanica oligo-miocenica e dalla copertura detritica quaternaria costituita da alluvioni terrazzate, alluvioni attuali, coltri eluvio-colluviali e depositi eolici.

J. Gli affioramenti relativi al complesso vulcanico oligo-miocenico sono costituidi da sequenze di espandimenti ignimbritici a composizione variabile da dacitica a riolitica. Le vulcaniti affioranti nel settore in esame sono riconducibili alle unità di Monte Crobu e di Nuraxi.

K. Le prime sono caratterizzate da due unità di flusso estremamente saldate con rilevante presenza di frammenti magmatici vetrosi. Le rioliti di Nuraxi in genere si presntano massive e fortemente saldate.

L. I terreni della copertura detritica affioranti nell'area in esame sono costituiti da alluvioni antiche appartenenti al Subsintema di Portovesme costituite da sedimenti fluviali di conoide e di piana alluvionale, rappresentati da ghiaie alluvionali terrazzate più o meno costipate, spesso con abbondante matrice siltoso-argillosa arrossata e variamente ferrettizzate, a prevalenti elementi di metamorfiti del basamento paleozoico e magmatiti erciniche solitamente di misura decimetrica, con subordinate sabbie e blocchi in prossimità dei rilievi.

M. Nel complesso, la sequenza deposizionale quaternaria è definibile come una successione silico- clastica costituita da alternanze di ghiaie poligeniche ed eterometriche con scarsa matrice sabbiosa, livelli di sabbie prevalentemente quarzose mal classate e limi ed argille, derivanti dallo smantellamento, erosione e trasporto dei prodotti vulcanici e metamorfici paleozoici.

N. Di seguito si riportano le litologie caratterizzanti l'area vasta:

O. **L**_Laghi

P. **h1r**.,Depositi antropici. Materiali di riporto e aree bonificate. OLOCENE

Q. h1i_Depositi antropici. Discariche industriali. OLOCENE

R. bna_Depositi alluvionali terrazzati. Ghiaie con subordinate sabbie. OLOCENE

S. **b**.,Depositi alluvionali. OLOCENE

T. **b2**.,Coltri eluvio-colluviali. Detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti, arricchiti in frazione organica. OLOCENE

U. **PVM2b**_Litofacies nel Subsintema di Portoscuso (SINTEMA DI PORTOVESME). Sabbie e arenarie eoliche con subordinati detriti e depositi alluvionali. PLEISTOCENE SUP.

V. **PVM2a**_Litofacies nel Subsintema di Portoscuso (SINTEMA DI PORTOVESME). Ghiaie alluvionali terrazzate da medie a grossolane, con subordinate sabbie. PLEISTOCENE SUP.

W. **NUR**_RIOLITI DI NURAXI (Lipariti Auct.). Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbritica a chimismo riolitico, con cristalli liberi di Pl (con orlo di Sa), Sa, scarsi Opx, Cpx, Mag, di colore variabile da grigio ceruleo a bruno violaceo

X. **CBU**_RIOLITI DI MONTE CROBU. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbritica a chimismo riolitico, con cristalli liberi di Sa, Pl, e subordinati Px, Ol e Bt, da densamente saldati con tessitura eutassitica, a non saldati.

Esse nella porzione terminale contengono, infatti, successioni peralcaline (comenditi) leggermente più recenti rispetto alle successioni del Rift principale; non si osservano inoltre sequenze marine post-vulcaniche ampiamente diffuse nella Sardegna meridionale (Campidano meridionale) e nord-occidentale (Logudoro-Meilogu).Le successioni vulcaniche sono nell'insieme riferibili all'intervallo temporale 27-15 Ma sulla base di numerosi dati radiometrici K/Ar, Rb/Sr e Ar/Ar (Morra et al., 1994; Lecca et al., 1997 e riferimenti). Sulla base dei dati stratigrafici e tettonici, Lecca et al. (1997) successivamente Sau et al. (2005) distinguono due fasi di Rift (Fig. 2.2B). Un quadro stratigrafico moderno è anche fornito da Assorgia et al. (1997). Le coperture vulcaniche anorogeniche. Le fasi di apertura del Tirreno contribuiscono alla riattivazione del Rift sardo e all'instaurarsi di un vulcanismo anorogenico. Dal punto di vista tettonico, tale riattivazione non è però omogenea. La Sardegna meridionale e centrale è dominata da processi di subsidenza, che originano ad esempio il graben del Campidano, mentre quella settentrionale è caratterizzata da innalzamenti isostatici e basculamento dei principali blocchi tettonici, che innescano fasi erosionali. Il ciclo vulcanico anorogenico plio-pleistocenico è caratterizzato da talora estesi espandimenti di rocce prevalentemente basiche ad affinità alcalina, transizionale e subalcalina (Beccaluva et al.,1987). Esse costituiscono gli altopiani di Abbasanta, Paulilatino ed altri minori espandimenti nel Meilogu e nella Sardegna meridionale (giare). Complessi centrali sono invece rappresentati dal Montiferru e dal M.te Arci ai bordi settentrionali della fossa campidanese.

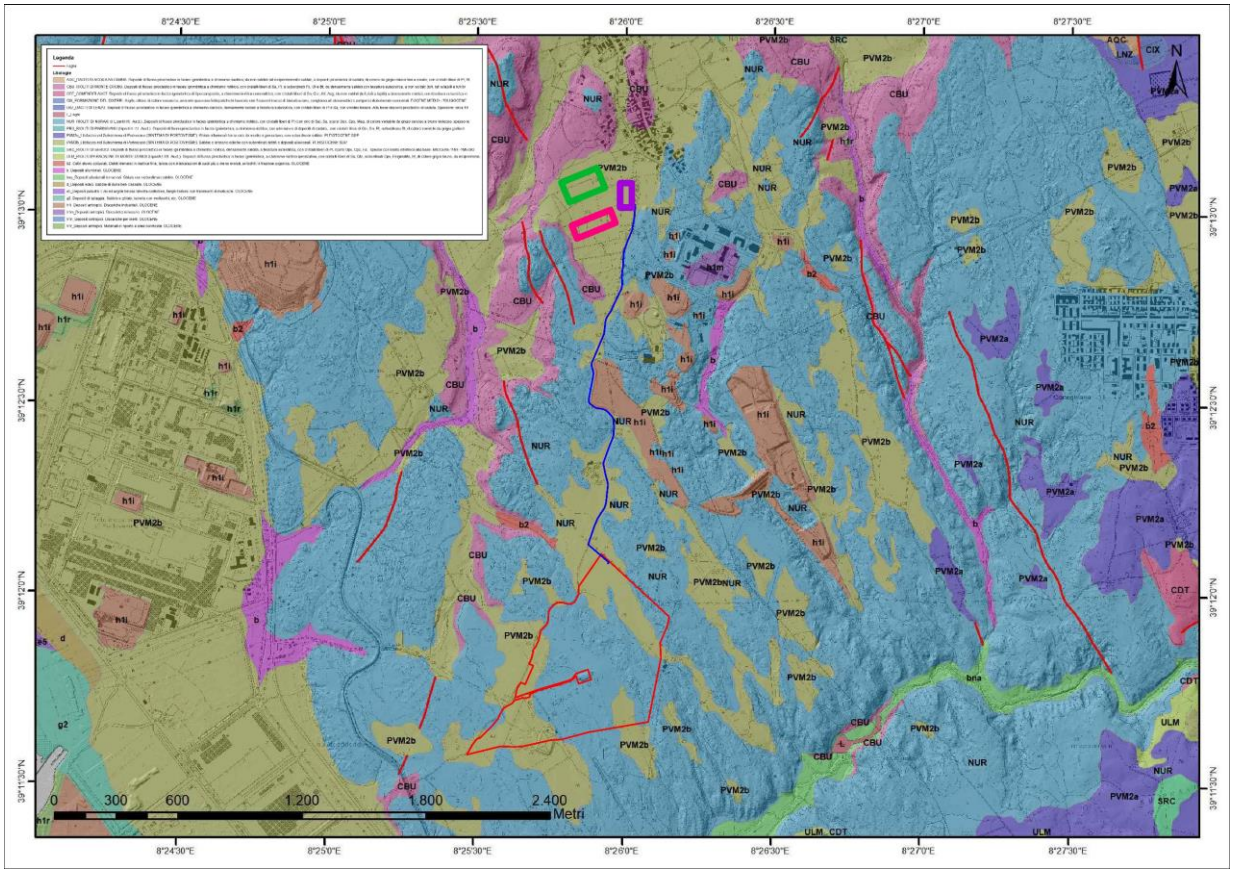


Figura 37: Carta Geologica dell'area di interessata

32 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO DELL'AREA SIGNIFICATIVA

L'area geomorfologicamente significativa è quell'area all'interno della quale gli agenti morfo dinamici vanno ad interessare indirettamente o direttamente l'opera oggetto di studio. Si parla quindi di bacino geomorfologico, i cui dinamismi e morfologie di questo paesaggio sono principalmente legate dalla all'azione erosiva del ruscellamento superficiale delle acque e del vento. La morfologia dell'area è per lo più tabulare e si riscontra una certa varietà di forme in correlazione alle diverse litologie affioranti nell'area. I lineamenti strutturali hanno condizionato l'andamento del reticolo idrografico il quale ha inciso le litologie vulcaniche più compatte. Altro agente morfogenetico di rilevante importanza è il vento che, in concomitanza con l'alterazione meteorica, ha contribuito all'erosione delle vulcaniti, determinando la formazione di tafoni e sculture alveolari (Mulas et al., 2016). Come si può osservare nelle immagini di dettaglio sottostanti, nell'area è presente rocciosità diffusa e riempimenti di materiale derivante dall'alterazione delle ignimbriti raccolto localmente nelle zone più depresse.

Figura 38: Foto dell'area interessata dal progetto

Litologia e stratigrafica dell’area di progetto

Nello specifico, le litologie interessate dal progetto sono le seguenti:

PVM2a_ ***Ghiaie alluvionali terrazzate da medie a grossolane, con subordinate sabbie. PLEISTOCENE SUP.***

NUR_ ***Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbritica a chimismo riolitico, con cristalli liberi di Pl (con orlo di Sa), Sa, scarsi Opx, Cpx, Mag, di colore variabile da grigio ceruleo a bruno violaceo***

Dall’archivio nazionale delle indagini del sottosuolo si è potuto attingere alla scheda di perforazione (num. 182811) appartenente ad una perforazione effettuata in prossimità dell’area interessata dal progetto in questione la cui stratigrafia riportata mostra la presenza di uno strato superficiale di materiale .

ISPRA

Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

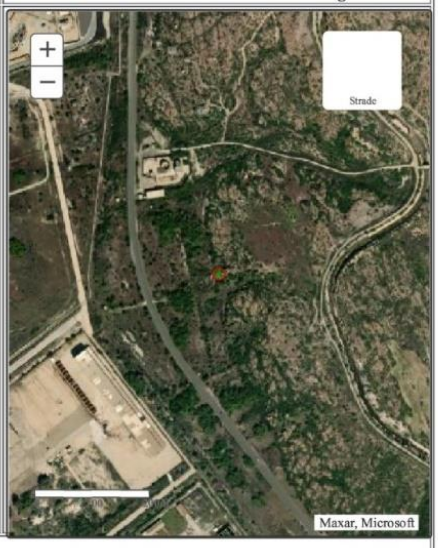
Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)

Dati generali

Codice: 182811
Regione: SARDEGNA
Provincia: CARBONIA-IGLESIAS
Comune: PORTOSCUSO
Tipologia: PERFORAZIONE
Opera: POZZO IDROPOTABILE (ACQUEDOTTISTICO)
Profondità (m): 90,00
Quota pc slm (m): 10,00
Anno realizzazione: 1989
Numero diametri: 1
Presenza acqua: SI
Portata massima (l/s): ND
Portata esercizio (l/s): ND
Numero falde: 0
Numero filtri: 0
Numero piezometrie: 1
Stratigrafia: SI
Certificazione(*): NO
Numero strati: 5
Longitudine WGS84 (dd): 8,415125
Latitudine WGS84 (dd): 39,196511
Longitudine WGS84 (dms): 8° 24' 54.45" E
Latitudine WGS84 (dms): 39° 11' 47.44" N

(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia

Ubicazione indicativa dell'area d'indagine



DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0,00	90,00	90,00	250

MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
mag/1989	14,00	31,20	17,20	18,600

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	12,00	12,00	QUATERNARIO	SABBIE GIALLO BIANCASTRE IN MASSIMA PARTE D'APPORTO EOLICO E LIMI ARGILLOSI GRIGI TALORA A FRAMMENTI D'IGNIMBRITE E DI QUARZO
2	12,00	42,00	30,00		FRAMMENTI E BLOCCHI LAPIDEI D'IGNIMBRITE BRUNO NOCCIOLA O VIOLACEA CHIARA IN MATRICE ARGILLOSA CON PASSAGGI A TUFI POMICEI ARGILLIFICATI GRIGIO BIANCASTRI
3	42,00	48,00	6,00		TUFO POMICEO ARENACEO ABBONDANTEMENTE FELDSPATICO BIANCASTRO, QUA E LA' ARGILLIFICATO COMPATTO CON FREQUANTI INCLUSI D'IGNIMBRITE GRIGIA
4	48,00	62,00	14,00		IGNIMBRITE BRUNO VIOLACEA CHIARA A PLAGHE ROSSASTRE LAPIDEA ASSAI FRATTURATA SALTUARIAMENTE CON IMPREGNAZIONI D'ARGILLA BENTONITICA ACQUIFERA SOPRATTUTTO INTORNO A M 60 CIRCA
5	62,00	90,00	28,00		IGNIMBRITI A INTERCALARI TUFACEI DIFFUSI GRIGIASTRE, TALORA UN PO' ARGILLIFICATE CONDIACLASI A PATINE DI OSSIDI DI MANGANESE E FERRO IN COMPLESSO PIUTTOSTO COMPATTE

Figura 39: Sondaggio num. 182811 – ISPRA

Inquadramento idrogeologico

Secondo la classificazione dei bacini sardi riportata nel Piano di Assetto Idrogeologico, l'area oggetto di studio, facente parte del Comune di Porto Scuso è inclusa nel Sub – Bacino n°1 Sulcis

L'area interessata dal presente studio è compresa all'interno del bacino denominato (REL.monografica del PSFF) Fiumi minori tra il Riu Palmas ed il Flumini Mannu di Pabillonis.

L'idrografia superficiale segue i principali lineamenti strutturali e sistemi di fratture caratterizzanti il substrato roccioso affiorante.

Il bacino idrografico significativo all'area in esame è il bacino del rio Flumentepido.

L'asta del riu Flumentepido si sviluppa secondo la direttrice tettonica Nord-Est Sud-Ovest, conformazione imputabile alla complessa evoluzione geologica che ha subito il territorio sulcitano. Nel tratto di monte riceve alcuni affluenti secondari di modesta entità, il riu Ariena, il riu_Barbaraxinu e il riu Pabionis e durante il suo corso riceve le acque anche di alcuni scarichi significativi, tra cui quello più consistente è il Canale di Guardia collegato al Polo Industriale di Portovesme.

Verso valle, l'asta compie una doppia curva e la pianura alluvionale continua ad allargarsi fino a raggiunge la un'ampiezza massima di circa 350 m, in corrispondenza della curva a monte del ponte della Ferrovia Carbonia-Villamassargia-Domusnovas.

Figura 40: Inquadramento idrogeologico

Idrografia sotterranea

La tettonica ha un ruolo importante nei rapporti fra le diverse idrostrutture, generando spesso soglie di permeabilità che determinano la nascita di bacini-serbatoio semi-dipendenti, (ISPRA, 2009). Nell'area possono essere considerate due unità idrogeologiche; quella delle vulcaniti effusive oligo mioceniche e l'unità superficiale dei depositi detritici quaternari. Dai sondaggi reso disponibile dall'Archivio Nazionale delle Indagini nel Sottosuolo – (ISPRA) sono resi noti, inoltre, i dati relativi alle falde acquifere e livelli piezometrici, dai quali si evince che nell'area sono presenti acquiferi alla profondità di circa 45 metri dal piano campagna. L'unità detritica quaternaria costituisce un acquifero abbastanza limitato per la scarsa estensione degli affioramenti e per gli spessori modesti; tuttavia nell'area costiera, in corrispondenza dell'area industriale, i numerosi sondaggi eseguiti hanno evidenziato spessori di circa 45 metrid al p.c. L'aquifero delle vulcaniti è costituito dalla successione ignimbritica terminale a diversa variabilità verticale e dall'estensioe laterale dei depositi. La permeabilità è di tipo medio basso o nulla nel caso di importate processi chimici di argillificazione. Si evince dalla carta della permeabilità dei suoli e dei substrati (RAS) che la permeabilità dell'area in studio incontra prevalentemente una litologia avente permeabilità medio bassa per fratturazione **MBF.**

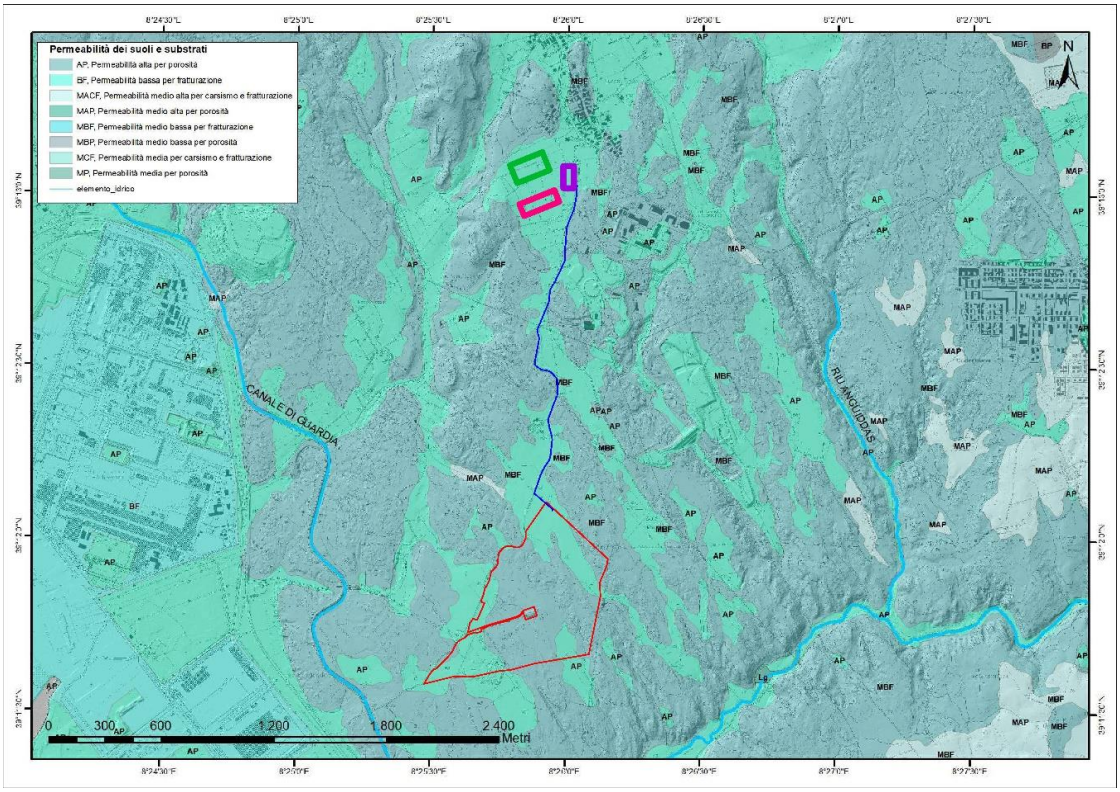


Figura 41: Carta delle permeabilità dei suoli e substrati

33 CONFORMITÀ AL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.) E (P.S.F.F.)

PAI – Piano di Assetto Idrogeologico

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (**PAI**) è stato redatto dalla Regione Sardegna ai sensi del comma 6 ter dell'art. 17 della Legge 18 maggio 1989 n. 183 e ss.mm.ii., adottato con Delibera della Giunta Regionale n. 2246 del 21 luglio 2003, reso esecutivo dal Decreto dell'Assessore dei Lavori Pubblici n. 3 del 21 febbraio 2005 e approvato con Decreto del Presidente della Regione del 10.07.2006 n. 67.

Ha valore di piano territoriale di settore e, in quanto dispone con finalità di salvaguardia di persone, beni, ed attività dai pericoli e dai rischi idrogeologici, prevale sui piani e programmi di settore di livello regionale (Art. 4 comma 4 delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI). Inoltre (art. 6 comma 2 lettera c delle NTA), "le previsioni del PAI […] prevalgono: […] su quelle degli altri strumenti regionali di settore con effetti sugli usi del territorio e delle risorse naturali, tra cui i […] piani per le infrastrutture, il piano regionale di utilizzo delle aree del demanio marittimo per finalità turistico-ricreative.

Con la Deliberazione n. 12 del 21/12/2021, pubblicata sul BURAS n. 72 del 30/12/2021 il Comitato Istituzionale ha adottato alcune modifiche alle Norme di Attuazione del PAI. Le modifiche sono state successivamente approvate con la Deliberazione di giunta regionale n. 2/8 del 20/1/2022 e con Decreto del Presidente della Regione n. 14 del 7/2/2022.

Le vigenti Norme di Attuazione del P.A.I., recitano, all'art. 8, comma 2, che i Comuni, "con le procedure delle varianti al PAI, assumono e valutano le indicazioni di appositi studi comunali di assetto idrogeologico concernenti la pericolosità e il rischio idraulico, in riferimento ai soli elementi idrici appartenenti al reticolo idrografico regionale, e la pericolosità e il rischio da frana, riferiti a tutto il territorio comunale o a rilevanti parti di esso".

L'area dove sorgerà l'impianto fotovoltaico non risulta essere interessata da pericolosità idraulica. L'impianto fotovoltaico ricade in area a pericolosità geomorfologica Hg0.

Il cavidotto di connessione non interessa aree caratterizzate da pericolosità idraulica Hi1 – Hi2 – Hi3 – Hi4 mentre è ubicato in area a pericolosità geomorfologica Hg0.

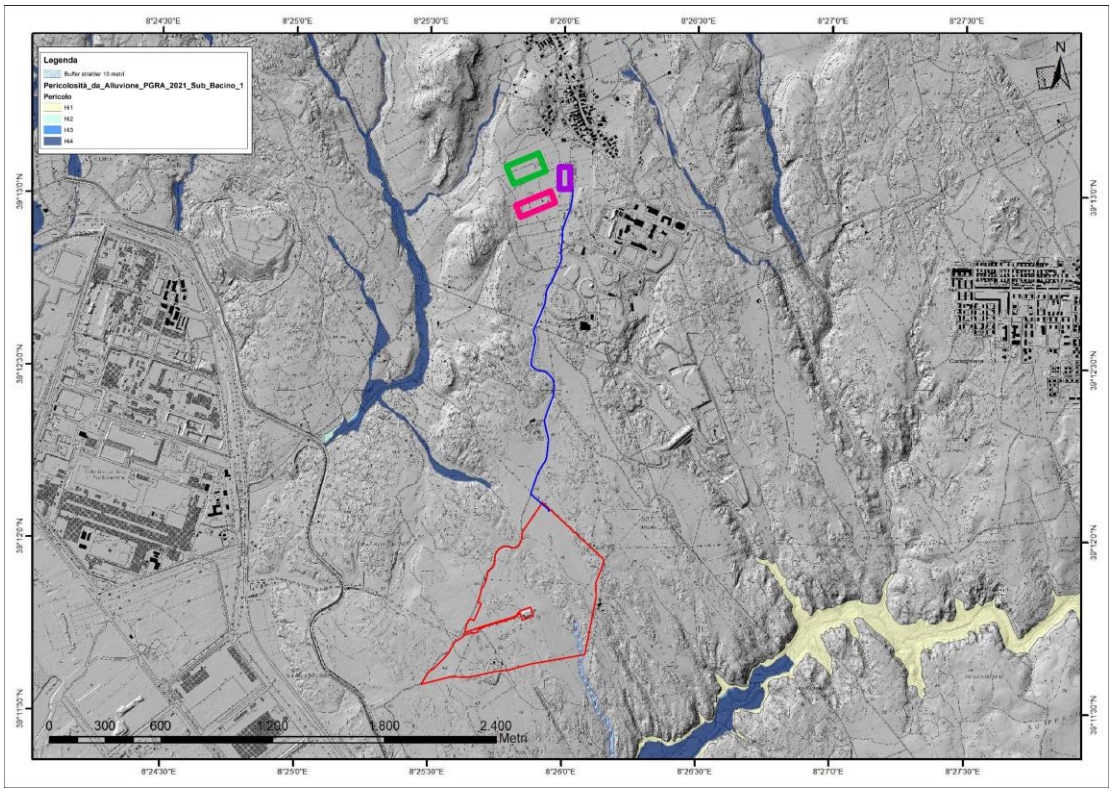


Figura 42: Stralcio Pericolosità idraulica PGRA 2021

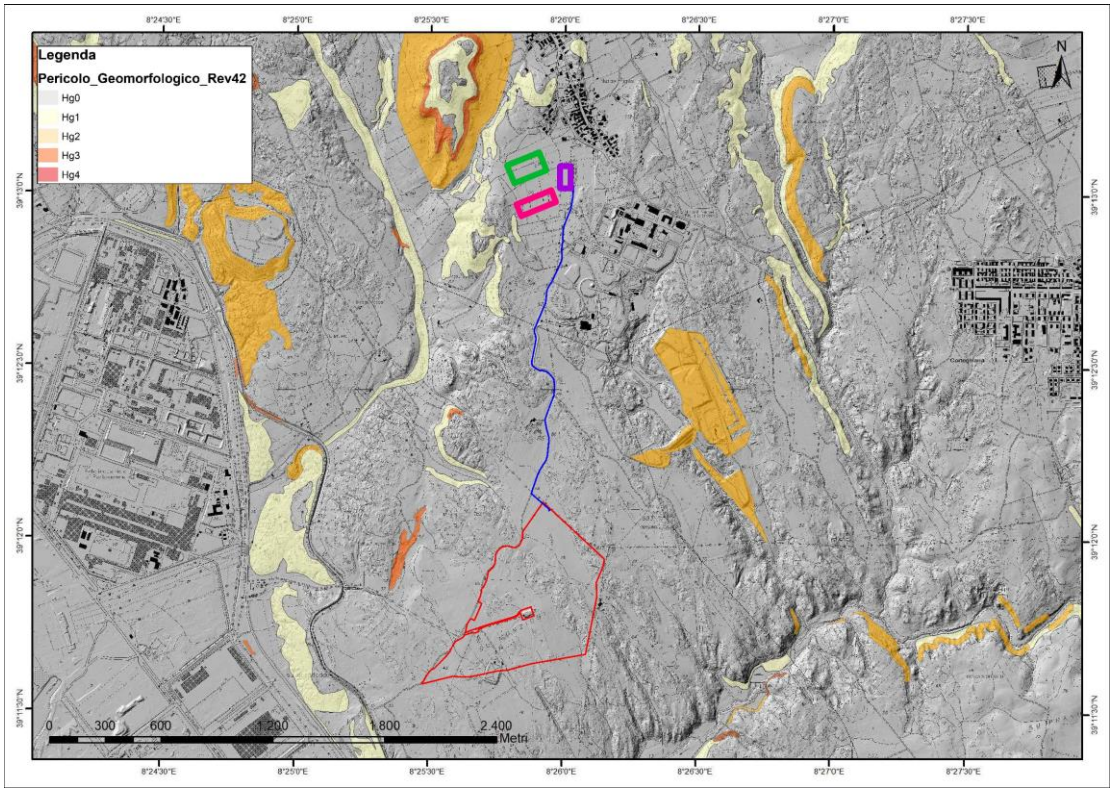


Figura 43: Stralcio pericolo Geomorfologico

PGRA – Piano di Gestione del Rischio Alluvioni

Il PGRA, è redatto ai sensi della direttiva 2007/60/CE e del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 (di seguito denominato D.lgs. 49/2010) ed è finalizzato alla gestione del rischio di alluvioni nel territorio della regione Sardegna. L'obiettivo generale del PGRA è la riduzione delle conseguenze negative derivanti dalle alluvioni sulla salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali. Esso individua strumenti operativi e azioni di governance finalizzati alla gestione preventiva e alla riduzione delle potenziali conseguenze negative degli eventi alluvionali sugli elementi esposti; deve quindi tener conto delle caratteristiche fisiche e morfologiche del distretto idrografico a cui è riferito, e approfondire conseguentemente in dettaglio i contesti territoriali locali. Il PGRA della Sardegna è stato approvato con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 15/03/2016 e con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27/10/2016, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale serie generale n. 30 del 06/02/2017. A conclusione del processo di partecipazione attiva, avviato nel 2018 con l'approvazione della "Valutazione preliminare del rischio" e del "Calendario, programma di lavoro e dichiarazione delle misure consultive", proseguito poi nel 2019 con l'approvazione della "Valutazione Globale Provvisoria" e nel 2020 con l'adozione del Progetto di Piano, con la Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 14 del 21/12/2021 è stato approvato il Piano di gestione del rischio di alluvioni della Sardegna per il secondo ciclo di pianificazione. L'approvazione del PGRA per il secondo ciclo adempie alle previsioni di cui all'art. 14 della Direttiva 2007/60/CE e all'art. 12 del D.Lgs. 49/2010, i quali prevedono l'aggiornamento dei piani con cadenza sessennale.

L'area dove sorgerà l'impianto fotovoltaico non risulta essere interessata dal PGRA.

PSFF – Piano Stralcio delle Fasce Fluviali

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali è redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 della legge 19 maggio 1989 n. 183, quale Piano Stralcio del Piano di Bacino Regionale relativo ai settori funzionali individuati dall'art. 17, comma 3 della L. 18 maggio 1989, n. 183.Ha valore di Piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo, mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti le fasce fluviali. Con Delibera n. 2 del 17.12.2015, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino della Regione Sardegna, ha approvato in via definitiva, per l'intero territorio regionale, ai sensi dell'art. 9 delle L.R. 19/2006 come da ultimo modificato con L.R. 28/2015, il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali.

L'opera in studio non ricade in aree perimetrate dal PSFF.

Accessibilità e connessioni con le reti esterne (stradali e rete elettrica)

Il sito su cui si prevede la realizzazione dell'impianto fotovoltaico proposto è accessibile dalle strade secondarie che si di partono dalle strade principali che collegano il sito alla viabilità esistenti quali la più prossima è individuata nella Strada Provinciale n°2 che collega Carbonia a Portoscuso. Verifiche puntuali sul campo hanno permesso di accertare la reale consistenza della viabilità indicata in cartografia. Su questa base sono stati individuati i tratti di strade esistenti che possono essere direttamente utilizzati, quelli che abbisognano di interventi di ripristino e/o sistemazione, e le piste da realizzarsi ex-novo. Per una maggiore chiarezza d'esposizione si riportano di seguito alcune considerazioni tecniche: L'accesso al lotto, nei quali saranno installati i pannelli fotovoltaici, è garantito dalle numerose strade esistenti. Tali strade, allo stato attuale, non hanno una pavimentazione in asfalto, consentendo in ogni caso la perfetta transitabilità dei veicoli. La larghezza in sezione delle suddette strade è variabile da 4/5 m, pertanto i mezzi utilizzati nelle fasi di cantiere e di manutenzione in fase di esercizio, possono utilizzare la viabilità esistente senza difficoltà.

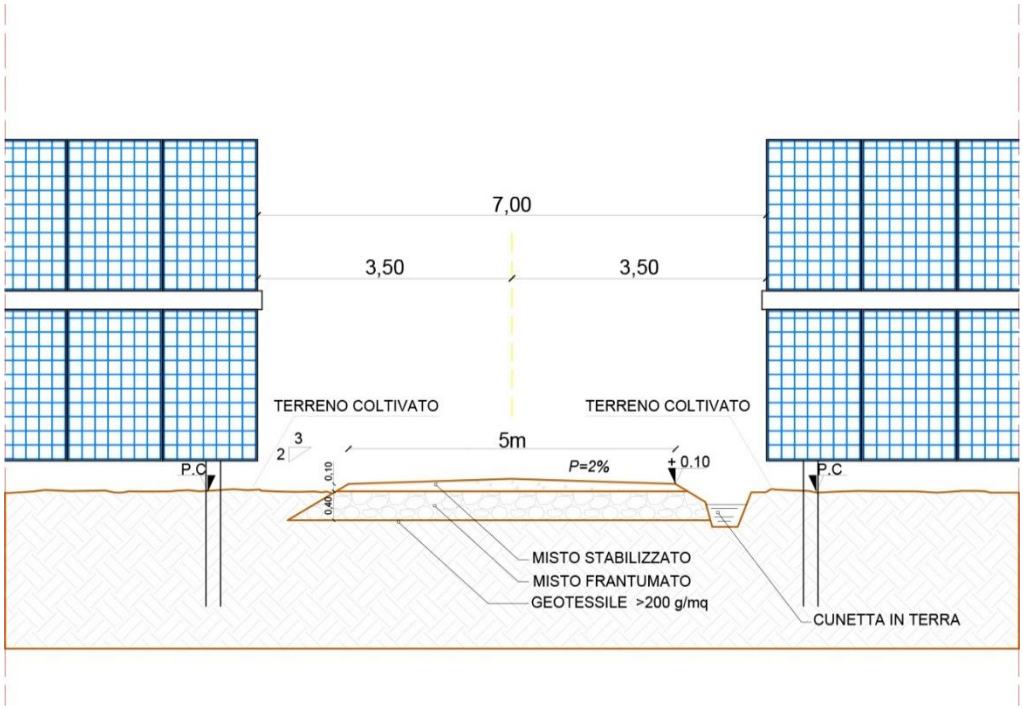


Figura 44: Tipico strade

35 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO PROGETTUALE

La realizzazione dell'impianto sarà eseguita mediante l'installazione di moduli fotovoltaici a terra installati su sistema ad inseguimento monoassiale che raggiunge +/- 55°G di inclinazione rispetto al piano di calpestio sfruttando interamente un rapporto di copertura non superiore al 50% della superficie totale.

Il fissaggio della struttura di sostegno dei moduli al terreno avverrà a mezzo di un sistema di fissaggio del tipo a infissione con battipalo nel terreno e quindi amovibile in maniera tale da non degradare, modificare o compromettere in qualunque modo il terreno utilizzato per l'installazione e facilitarne lo smantellamento o l'ammodernamento in periodi successivi senza l'effettuazione di opere di demolizione scavi o riporti. Il movimento dei moduli avviene durante l'arco della giornata con piccolissime variazioni di posizione che ad una prima osservazione darà l'impressione che l'impianto risulti fermo.

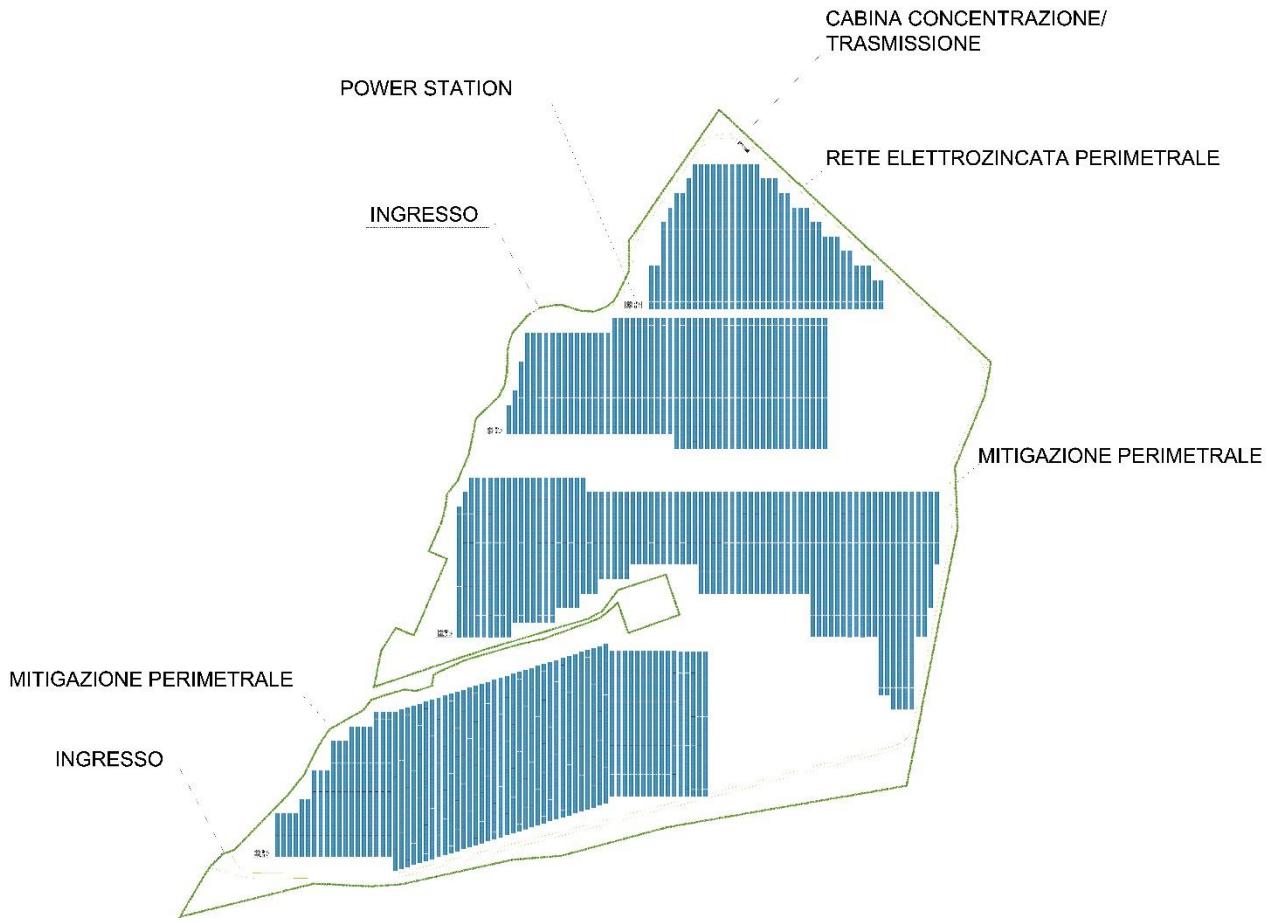


Figura 45: Layout Impianto

L’impianto in progetto, del tipo ad inseguimento monoassiale (inseguitori di rollio), prevede l’installazione di strutture di supporto dei moduli fotovoltaici (realizzate in materiale metallico), disposte in direzione Nord-Sud su file parallele ed opportunamente spaziate tra loro (interasse di 7,50 m), per ridurre gli effetti degli ombreggiamenti.

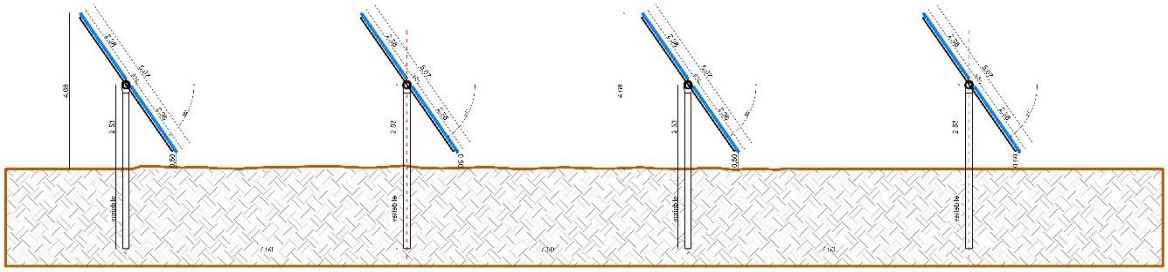
Le strutture di supporto sono costituite fondamentalmente da tre componenti

1) I pali in acciaio zincato, direttamente infissi nel terreno;

2) La struttura porta moduli girevole, montata sulla testa dei pali, composta da profilati in alluminio, sulla quale vengono posate due file parallele di moduli fotovoltaici

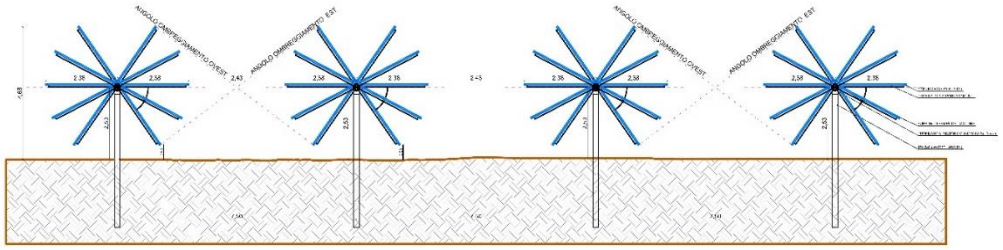
3) L’inseguitore solare monoassiale, necessario per la rotazione della struttura porta moduli. L’inseguitore è costituito essenzialmente da un motore elettrico che tramite un’asta collegata al profilato centrale della struttura di supporto, permette di ruotare la struttura durante la giornata, posizionando i pannelli nella perfetta angolazione per minimizzare la deviazione dall’ortogonalità dei raggi solari incidenti, ed ottenere per ogni cella un surplus di energia fotovoltaica generata.

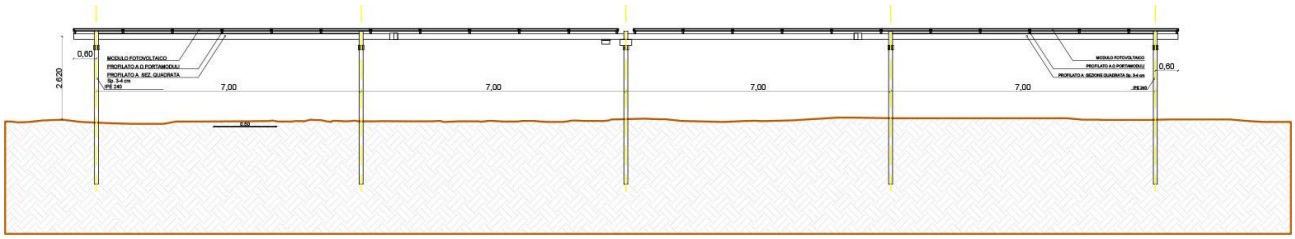
VISTA LATERALE CON ROTAZIONE DI 55° - SCALA 1:100



L’inseguitore solare serve ad ottimizzare la produzione elettrica dell’effetto fotovoltaico (il silicio cristallino risulta molto sensibile al grado di incidenza della luce che ne colpisce la superficie) ed utilizza la tecnica del backtracking, per evitare fenomeni di ombreggiamento a ridosso dell’alba e del tramonto.

DETTAGLIO TRASVERSALE STRUTTURA - SCALA 1:100





In pratica nelle prime ore della giornata e prima del tramonto i moduli non sono orientati in posizione ottimale rispetto alla direzione dei raggi solari, ma hanno un'inclinazione minore (tracciamento invertito). Con questa tecnica si ottiene una maggiore produzione energetica dell'impianto fotovoltaico, perché il beneficio associato all'annullamento dell'ombreggiamento e superiore alla mancata produzione dovuta al non perfetto allineamento dei moduli rispetto alla direzione dei raggi solari.

L'altezza dei pali di sostegno è stata fissata in modo tale che lo spazio libero tra il piano campagna ed i moduli, alla massima inclinazione, è di 0,50 cm e l'altezza massima raggiunta dai moduli è di 4.68 m.

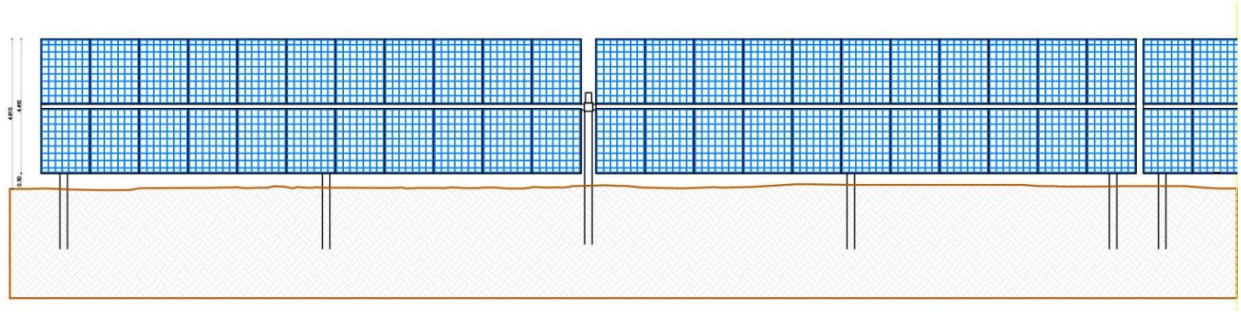


Figura 46-47-48-49: Dettagli strutture fotovoltaiche

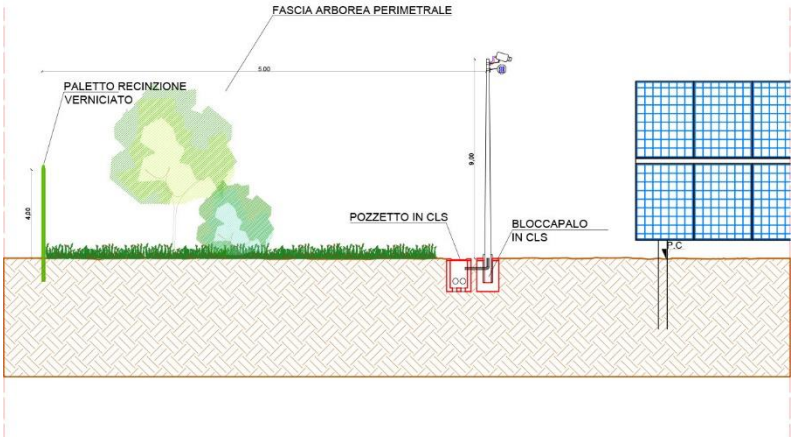


Figura 49: Dettaglio tipo recinzione ed illuminazione

Le attività di coltivazione delle superfici nell'impianto fotovoltaico includono le attività riguardanti la fascia arborea e arbustiva perimetrale, le quali saranno meglio descritte nella REL_SP_10_MMT_RELAZIONE MISURE MITIGATIVE IMPIANTO.

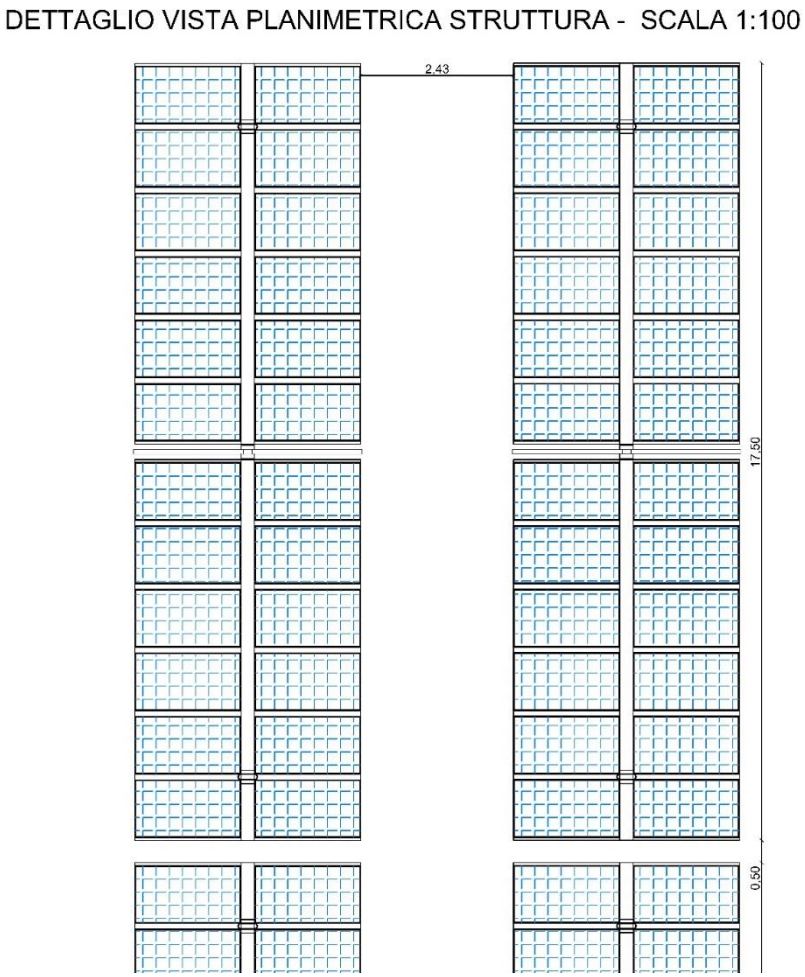


Figura 50: Dettaglio file tra i pannelli e rispettiva distanza

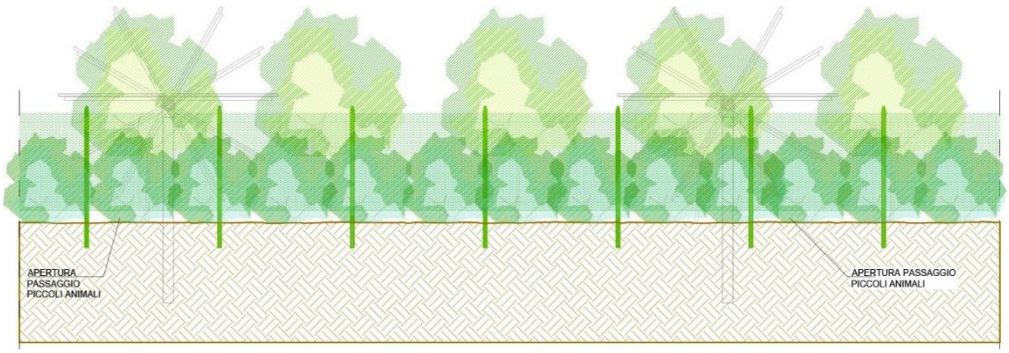


Figura 51: Dettaglio chiusura perimetrale

Per la Conversione e trasformazione dell'energia saranno installati sei blocchi del tipo Shelter a formare delle Power Station. Ogni struttura sarà realizzata con componenti prefabbricati e preassemblati da posizionare al di sopra il piano di calpestio opportunamente livellato e riempito con materiale idoneo al carico delle apparecchiature che conterrà tutti i cunicoli necessari per il passaggio dei cavi e dovrà avere caratteristiche costruttive conformi alla Normativa CEI 016 Vigente. Tale sistema sarà accessoriato al fine di contenere tutte le apparecchiature necessarie di protezione, conversione, trasformazione e ausiliarie compresi tutti i collegamenti tra le stesse.

Verranno eseguite tutte le connessioni dei moduli fotovoltaici, scelti in funzione delle migliori garanzie ed efficienze presenti attualmente sul mercato che consentono di avere le maggiori potenze con la minima superficie per 695 W per ciascun modulo, che formeranno le stringhe per il successivo collegamento ai quadri di campo dai quali si deriveranno le linee di connessione alle Trafo Station contenenti gli inverters e i dispositivi di trasformazione e protezione per la connessione alle cabine di ricevimento per l'immissione dell'energia in rete. Ultimate tutte le opere interne al campo fotovoltaico secondo il progetto di connessione alla RTN approvato nello specifico da Terna verranno eseguiti gli scavi e le linee interrate di connessione poste nelle fasce di rispetto consortili secondo i percorsi indicati per realizzare l'elettrodotto di alimentazione dell'impianto per il collegamento del cavo alla Futura stazione elettrica di trasformazione RTN di proprietà di Terna.

L'impianto fotovoltaico proposto prevede complessivamente una potenza d'installazione nominale pari 39 031.200 kW e una produzione di energia annua pari a di 68 019 719.68 kWh (equivalente a 1 742.70 kWh/kW), derivante da 56.160 moduli che occupano una superficie di 17.44.32 m, ed è composto da 8 generatori.

36 DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE DELLA FONTE RINNOVABILE UTILIZZATA

La fonte di energia rinnovabile utilizzata nell'intervento è l'energia solare.

A. Analisi della producibilità attesa

Dal punto di vista energetico, il principio fondamentale per il corretto dimensionamento di un impianto agro fotovoltaico è quello di massimizzare la captazione della radiazione solare annua disponibile. Per questo motivo i pannelli sono orientati verso sud e distanziati dai confini, oltre che per motivi urbanistici, per evitare aree soggette ad ombreggiamenti derivanti dalla presenza di alberi, edifici e ostacoli in genere.

La produzione di energia elettrica da impianto fotovoltaico è legata a diversi fattori.

Fra i principali:

- la latitudine del luogo di installazione;
- l'angolo di orientamento (azimut) dei moduli fotovoltaici;
- l'angolo di inclinazione (tilt) dei moduli fotovoltaici;
- il valore di irraggiamento medio sul piano dei moduli;
- il numero di moduli;
- la tipologia e l'efficienza dei moduli;
- le perdite dovute ai vari componenti dell'impianto (BOS), quali efficienza inverter, perdite nei cavi e cadute sui diodi.

La scelta progettuale, sia relativamente al tipo di installazione che alla potenza installata, è frutto di una attenta analisi derivata dallo studio del sito, da considerazioni di natura tecnica ed economica insieme ai fattori sopra riportati.

B. Criterio di verifica elettrica

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (-10 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (70 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

Tensioni MPPT

Tensione nel punto di massima potenza, Vm a 70 °C maggiore della Tensione MPPT minima.

Tensione nel punto di massima potenza, Vm a -10 °C minore della Tensione MPPT massima.

Nelle quali i valori di MPPT rappresentano i valori minimo e massimo della finestra di tensione utile per la ricerca del punto di funzionamento alla massima potenza.

C. Tensione massima

Tensione di circuito aperto, Voc a -10 °C inferiore alla tensione massima dell'inverter.

D. Tensione massima modulo

Tensione di circuito aperto, Voc a -10 °C inferiore alla tensione massima di sistema del modulo.

E. Corrente massima

Corrente massima (corto circuito) generata, Isc inferiore alla corrente massima dell'inverter.

F. Dimensionamento

Dimensionamento compreso tra il 70% e 120%. Per dimensionamento si intende il rapporto di potenze tra l'inverter e il sottocapo fotovoltaico ad esso collegato.

G. Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale

La disponibilità della fonte solare per il sito di installazione è verificata utilizzando i dati "UNI 10349:2016 - Stazione di rilevazione: Zeddiani - S. Lucia" relativi a valori giornalieri medi mensili della irradiazione solare sul piano orizzontale. Per la località sede dell'intervento, ovvero il comune di **Portoscuso** (SU) avente latitudine 39°.2058 N, longitudine 8°.3789 E e altitudine di 6 m.s.l.m.m., i valori giornalieri medi mensili dell'irradiazione solare sul piano orizzontale stimati sono pari a:

Irradiazione oraria media mensile (diretta) [MJ/m²]

Mese	h 05	h 06	h 07	h 08	h 09	h 10	h 11	h 12	h 13	h 14	h 15	h 16	h 17	h 18	h 19
Gen				0.121	0.335	0.555	0.719	0.779	0.719	0.555	0.335	0.121			
Feb			0.046	0.275	0.563	0.842	1.043	1.116	1.043	0.842	0.563	0.275	0.046		
Mar			0.200	0.525	0.895	1.235	1.474	1.560	1.474	1.235	0.895	0.525	0.200		
Apr		0.101	0.373	0.721	1.093	1.424	1.652	1.733	1.652	1.424	1.093	0.721	0.373	0.101	
Mag	0.015	0.269	0.615	1.021	1.433	1.790	2.032	2.118	2.032	1.790	1.433	1.021	0.615	0.269	0.015
Giu	0.088	0.406	0.812	1.271	1.726	2.115	2.376	2.468	2.376	2.115	1.726	1.271	0.812	0.406	0.088
Lug	0.059	0.381	0.799	1.274	1.749	2.154	2.427	2.523	2.427	2.154	1.749	1.274	0.799	0.381	0.059
Ago		0.238	0.657	1.153	1.659	2.099	2.398	2.504	2.398	2.099	1.659	1.153	0.657	0.238	
Set		0.027	0.323	0.716	1.144	1.530	1.798	1.893	1.798	1.530	1.144	0.716	0.323	0.027	
Ott			0.094	0.371	0.706	1.024	1.250	1.332	1.250	1.024	0.706	0.371	0.094		
Nov				0.171	0.422	0.674	0.859	0.927	0.859	0.674	0.422	0.171			
Dic				0.121	0.367	0.620	0.807	0.876	0.807	0.620	0.367	0.121			

Irradiazione oraria media mensile (diffusa) [MJ/m²]

Mese	h 05	h 06	h 07	h 08	h 09	h 10	h 11	h 12	h 13	h 14	h 15	h 16	h 17	h 18	h 19
Gen				0.137	0.288	0.404	0.476	0.501	0.476	0.404	0.288	0.137			
Feb			0.053	0.230	0.383	0.500	0.574	0.599	0.574	0.500	0.383	0.230	0.053		
Mar			0.179	0.371	0.537	0.664	0.743	0.770	0.743	0.664	0.537	0.371	0.179		
Apr		0.105	0.306	0.493	0.654	0.777	0.855	0.881	0.855	0.777	0.654	0.493	0.306	0.105	
Mag	0.013	0.196	0.380	0.550	0.697	0.809	0.880	0.904	0.880	0.809	0.697	0.550	0.380	0.196	0.013
Giu	0.056	0.220	0.384	0.537	0.668	0.768	0.832	0.853	0.832	0.768	0.668	0.537	0.384	0.220	0.056
Lug	0.036	0.199	0.361	0.513	0.643	0.743	0.806	0.827	0.806	0.743	0.643	0.513	0.361	0.199	0.036
Ago		0.126	0.292	0.447	0.580	0.683	0.747	0.769	0.747	0.683	0.580	0.447	0.292	0.126	
Set		0.024	0.217	0.397	0.552	0.671	0.746	0.771	0.746	0.671	0.552	0.397	0.217	0.024	
Ott			0.095	0.285	0.448	0.573	0.651	0.678	0.651	0.573	0.448	0.285	0.095		
Nov				0.160	0.310	0.425	0.497	0.522	0.497	0.425	0.310	0.160			

Dic				0.106	0.250	0.361	0.431	0.454	0.431	0.361	0.250	0.106			

Irradiazione oraria media mensile (totale) [MJ/m²]

Mese	h 05	h 06	h 07	h 08	h 09	h 10	h 11	h 12	h 13	h 14	h 15	h 16	h 17	h 18	h 19
Gen				0.258	0.623	0.959	1.195	1.280	1.195	0.959	0.623	0.258			
Feb			0.099	0.505	0.946	1.342	1.617	1.715	1.617	1.342	0.946	0.505	0.099		
Mar			0.379	0.896	1.432	1.899	2.217	2.330	2.217	1.899	1.432	0.896	0.379		
Apr		0.206	0.679	1.214	1.747	2.201	2.507	2.614	2.507	2.201	1.747	1.214	0.679	0.206	
Mag	0.028	0.465	0.995	1.571	2.130	2.599	2.912	3.022	2.912	2.599	2.130	1.571	0.995	0.465	0.028
Giu	0.144	0.626	1.196	1.808	2.394	2.883	3.208	3.321	3.208	2.883	2.394	1.808	1.196	0.626	0.144
Lug	0.095	0.580	1.160	1.787	2.392	2.897	3.233	3.350	3.233	2.897	2.392	1.787	1.160	0.580	0.095
Ago		0.364	0.949	1.600	2.239	2.782	3.145	3.273	3.145	2.782	2.239	1.600	0.949	0.364	
Set		0.051	0.540	1.113	1.696	2.201	2.544	2.664	2.544	2.201	1.696	1.113	0.540	0.051	
Ott			0.189	0.656	1.154	1.597	1.901	2.010	1.901	1.597	1.154	0.656	0.189		
Nov				0.331	0.732	1.099	1.356	1.449	1.356	1.099	0.732	0.331			
Dic				0.227	0.617	0.981	1.238	1.330	1.238	0.981	0.617	0.227			

Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale [MJ/m²]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
7.35	10.73	15.98	19.72	24.42	27.84	27.64	25.43	18.96	13.01	8.48	7.46

Fonte dati: Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS)

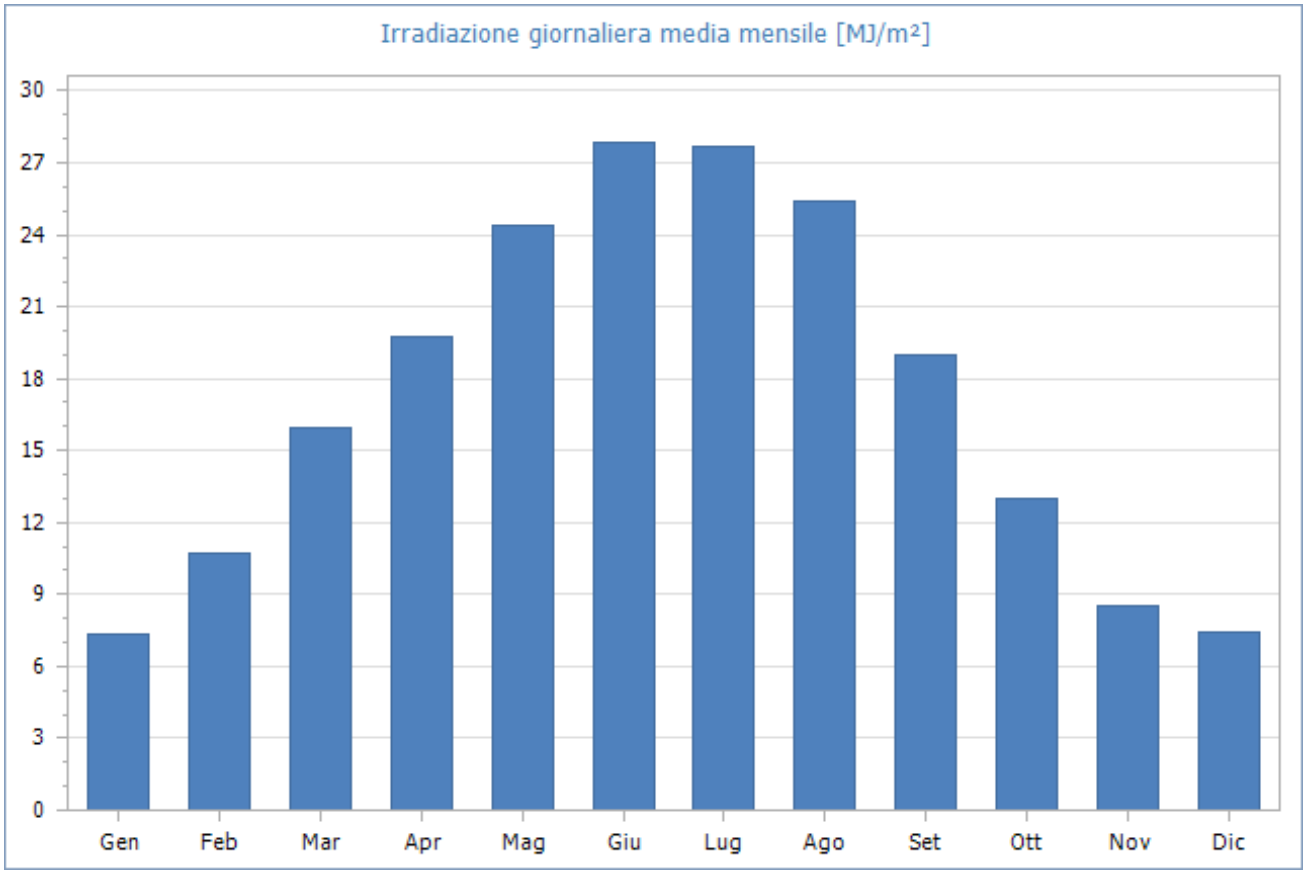


Fig. 52: Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale [MJ/m²]- Fonte dati: Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS)

Quindi, i valori della irradiazione solare annua sul piano orizzontale sono pari a **6 310.08 MJ/m²** (Fonte dati: Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS)).

37 FATTORI MORFOLOGICI E AMBIENTALI

OMBREGGIAMENTO

Gli effetti di schermatura da parte di volumi all'orizzonte, dovuti ad elementi naturali (rilievi, alberi) o artificiali (edifici), determinano la riduzione degli apporti solari e il tempo di ritorno dell'investimento.

Il Coefficiente di Ombreggiamento, funzione della morfologia del luogo, è pari a **1.00**.

Di seguito il diagramma solare per il comune di Portoscuso:

RIFLETTANZA

Per tener conto del plus di radiazione dovuta alla riflettanza delle superfici della zona in cui è inserito l'impianto, si sono stimati i valori medi mensili, considerando anche i valori presenti nella norma UNI 10349:

Valori di riflettanza media mensile

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20

La riflettanza media annua è pari a **0.20**.

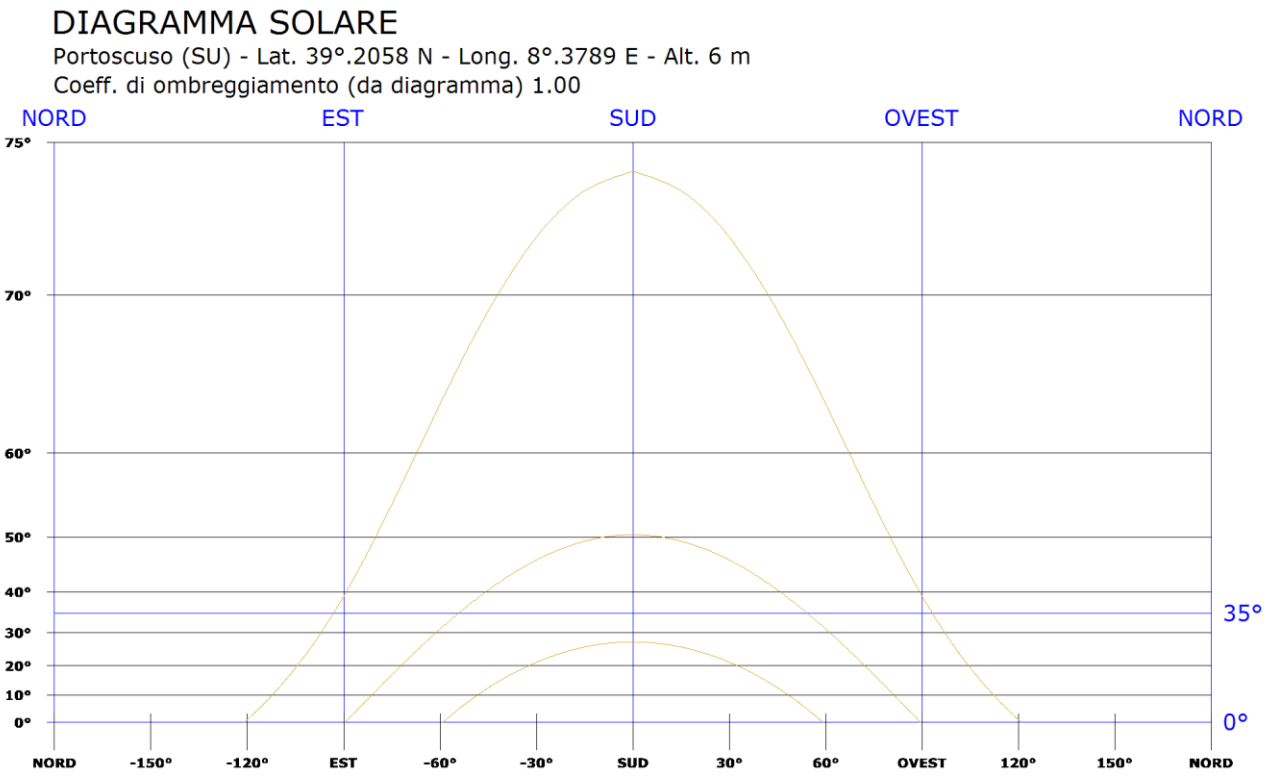


Figura 53: **Diagramma solare**

38 DETTAGLI IMPIANTO

L'impianto, denominato "GREEN AND BLUE SU MUNZIONI" è di tipo grid-connected, la tipologia di allaccio è: trifase in alta tensione. Ha una potenza totale pari a **39 031.200 kW e una produzione di energia annua pari a 68 019 719.68 kWh (equivalente a 1 742.70 kWh/kW), derivante da 56 160 moduli che occupano una superficie di 174 432.96 m², ed è composto da 8 generatori.**

Dati tecnici	
Superficie totale moduli	**174 432.96 m²**
Numero totale moduli	**56 160**
Numero totale inverter	**8**
Energia totale annua	**68 019 719.68 kWh**
Potenza totale	**39 031.200 kW**
Potenza fase L1	**13 010.400 kW**
Potenza fase L2	**13 010.400 kW**
Potenza fase L3	**13 010.400 kW**
Energia per kW	**1 742.70 kWh/kW**
Sistema di accumulo	**Assente**
BOS standard	**74.97 %**

DATI GENERALI PANNELLI	
Marca	**Canadian Solar Inc.**
Serie	**BiHiKu7 CS7N-640-670MB-AG**
Modello	**CS7N-670MB-AG**
Tipo materiale	**Si monocristallino**
CARATTERISTICHE ELETTRICHE IN CONDIZIONI STC	
Potenza di picco	**695.0 W**
Im	**17.32 A**
Isc	**18.55 A**
Efficienza	**21.60 %**
Vm	**38.70 V**
Voc	**45.80 V**
ALTRE CARATTERISTICHE ELETTRICHE	
Coeff. Termico Voc	**-0.2600 %/°C**
Coeff. Termico Isc	**0.050 %/°C**
NOCT	**41±3 °C**
Vmax	**1 500.00 V**
CARATTERISTICHE MECCANICHE	
Lunghezza	**2 384 mm**
Larghezza	**1 303 mm**
Superficie	**3.106 m²**
Spessore	**35 mm**
Peso	**37.90 kg**
Numero celle	**132**

TOPBiHiKu7

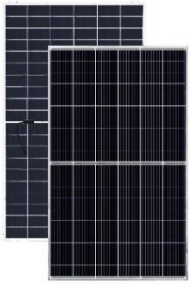
N-type TOPCon Bifacial 210 Cell Modules

Module power up to	Module efficiency up to	1st year power degradation ≤	Power performance warranty
695W	22.4%	1%	30 Years

CSI Solar Co., Ltd. www.csisolar.com support@csisolar.com

©2022 CSI Solar Co., Ltd. All rights reserved.

Canadian Solar TOPCon Bifacial 210 Cell Modules



615~635W
Bifacial CS7L-TB-AG
2172 × 1303 × 33 mm

675~695W
Bifacial CS7N-TB-AG
2384 × 1303 × 33 mm

FEATURES

Higher Power
Module power up to 695W
Module efficiency up to 22.4%

Less Degradation
No Boron-oxygen LID (Light Induced Degradation)
Anti PID (Potential Induced Degradation)

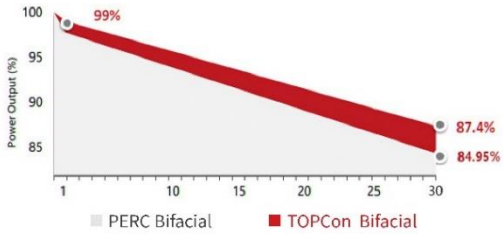
Lower Temperature Coefficient
Lower temperature coefficient (Pmax): -0.30%/°C
Increase energy yield in hot climate

18BB Cell Technology
Minimize micro-crack impacts
Reduce resistance loss, and improve current collection

Enhanced Mechanical Loads
Snow load up to 5,400Pa
Wind load up to 2,400Pa

High Investment IRR
More energy yield
Less BOS and lower LCOE

MODULE WARRANTY



12 years* **Enhanced product warranty on materials and workmanship**

30 years* **Linear power performance warranty**

*1st year power degradation no more than 1%
subsequent annual power degradation no more than 0.4%

MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATES

ISO 9001:2015
Quality management system

ISO 14001:2015
Standards for environmental management system

ISO 45001: 2018
International standards for occupational health & safety

IEC 62941: 2019
Quality system for PV module manufacturing

PRODUCT CERTIFICATES

IEC 61215 / IEC 61730 / CE / INMETRO / MCS / UKCA / CGC
UL 61730 / IEC 61701 / IEC 62716 / IEC 60068-2-68
Take-e-way

CSI Solar Co., Ltd. www.csisolar.com support@csisolar.com

©2022 CSI Solar Co., Ltd. All rights reserved.

Figura 54-55: **Scheda tecnica moduli fotovoltaici utilizzati**

La disposizione dei moduli fotovoltaici è prevista in file ordinate parallele con andamento Nord Sud, atto a massimizzare l'efficienza energetica degli impianti.

Il progetto prevede, come su riportato l'utilizzo di un layout progettuale, di nuova tecnologia costruttiva che consiste nella sostituzione delle strutture e dei classici pannelli fotovoltaici con quella ad inseguimento monoassiale che permettono allo stesso tempo di aumentare significativamente la redditività degli impianti e di ridurre l'impatto visivo degli stessi, avendo altezze inferiore.

L' inseguitore solare TRJ est-ovest ha l'obiettivo di massimizzare l'efficienza energetica e i costi di un impianto fotovoltaico a terra che impiega pannelli fotovoltaici in silicio cristallino. Questo obiettivo è stato raggiunto con un singolo prodotto che garantisce i vantaggi di una soluzione di inseguimento solare con una semplice installazione e manutenzione come quella degli array fissi post-driven. Il tracker orizzontale monoassiale, che utilizza dispositivi elettromeccanici, segue il sole tutto il giorno, da est a ovest sull'asse di rotazione orizzontale nord-sud (inclinazione 0 °). I layout di campo con inseguitori monoasse orizzontali sono molto flessibili, ciò significa che mantenere tutti gli assi di rotazione paralleli l'uno all'altro è tutto ciò che è necessario per posizionare opportunamente i tracker. Il sistema di backtracking controlla e assicura che una serie di pannelli non oscuri gli altri pannelli adiacenti, quando l'angolo di elevazione del sole è basso nel cielo, all'inizio o alla fine della giornata.

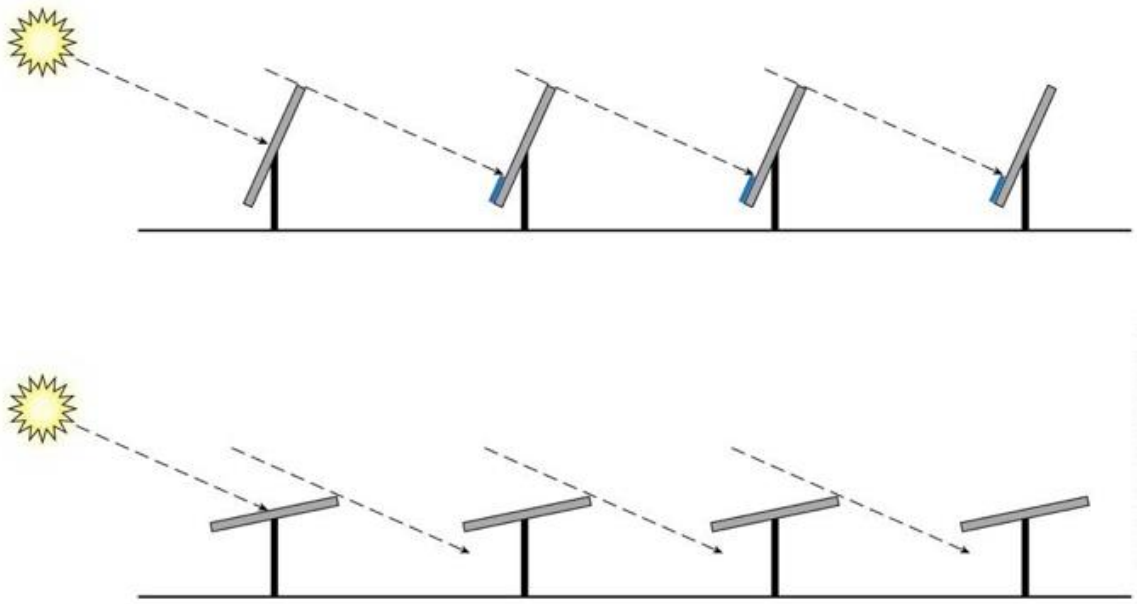


Figura 56: Schema inseguitore monoassiale

Il **Backtracking** massimizza il rapporto di copertura del suolo. Grazie a questa funzione, è possibile ridurre la distanza centrale tra le varie stringhe. Pertanto, l'intero impianto fotovoltaico occupa meno terreno di quelli che impiegano soluzioni di localizzazione simili. L'assenza di inclinazione del cambiamento stagionale, (cioè il tracciamento "stagionale") ha scarso effetto sulla produzione di energia e consente una struttura meccanica molto più semplice che rende un sistema intrinsecamente affidabile. Questo design semplificato si traduce in una maggiore acquisizione di energia a un costo simile a una struttura fissa. Con il potenziale miglioramento della produzione di energia dal 15% al 35%, l'introduzione di una tecnologia di inseguimento economica. ha facilitato lo sviluppo di sistemi fotovoltaici su vasta scala.

39 CARATTERISTICHE TECNICHE

La caratteristica principale risiede nell'ingegnerizzazione: una soluzione che utilizza componenti meccanici disponibili in commercio ampiamente disponibili (profili in acciaio) ed elettronica per lavorare senza problemi con gli accessori "proprietari" del prodotto (articolazione di post-testine, motori che guidano i loro movimenti e quadro elettronico di controllo per la gestione dei motori).
Questa soluzione offre i seguenti vantaggi principali:

- Struttura completamente bilanciata e modulare: il tracker non richiede personale specializzato per lavori di installazione, montaggio o manutenzione.
- Scheda di controllo facile da installare e autoconfigurante. Il GPS integrato attiva sempre la giusta posizione geografica nel sistema per il tracciamento solare automatico.
- Cuscinetto a strisciamento sferico autolubrificato per compensare imprecisioni ed errori nell'installazione di strutture meccaniche.
- Soluzione a file indipendenti, con un esclusivo motore AC con doppio anello di protezione

contro la polvere.
Basso consumo elettrico.
La combinazione di queste soluzioni uniche distingue il tracker da altri tipi di inseguitori sul mercato, raggiungendo un rapporto costo / prestazioni più vantaggioso.

Figura 57: Intermediate Post-Head Detail

40 CARATTERISTICHE PRINCIPALI

La struttura del tracker TRJ è completamente adattabile in base alle dimensioni del pannello fotovoltaico, alle condizioni geotecniche del sito specifico e alla quantità di spazio di installazione disponibile.

La configurazione elettrica delle stringhe (x moduli per stringa) verrà raggiunta utilizzando la seguente configurazione di tabella dell'inseguitore con moduli fotovoltaici disponibile in verticale: per ogni x stringa PV, proponiamo x tracker TRJHT40PDP. Struttura 2x12 moduli fotovoltaici disponibili in verticale

- Dimensione (L) 17,50 m x 5,07 m x (H) max. 4,68 m.
- Componenti meccaniche della struttura in acciaio: 3 pali (di solito alti circa 2,5 m) e tubolari quadrati (le specifiche dimensionali variano a seconda del terreno e del vento e sono inclusi nelle specifiche tecniche stabilite durante la progettazione preliminare del progetto). Supporto del profilo Omega e ancoraggio del pannello.

- Componenti proprietari del movimento: 7 post-test (2 per i montanti, 4 per i montanti intermedi e 1 per il motore). Quadri elettronici di controllo per il movimento (1 scheda può servire 10 strutture). Motori (CA elettrico lineare - mandrino - attuatore).
- La distanza tra i tracker (I) verrà impostata in base alle specifiche del progetto al fine di ottenere il valore desiderato GCR e rispettare i limiti del progetto, poiché TRJ è un tracker indipendente di file, non ci sono limitazioni tecniche.

- L'altezza minima da terra (D) è 0,50 m.

- Ciascuna struttura di tracciamento completa, comprese le fondazioni dei pali di spinta, pesa circa 880 kg.
- Una media di 70 tracker è necessaria per ogni 1 MWp.

Definizioni dimensionali

Il sistema di supporto dei moduli fotovoltaici non ha bisogno di alcuna opera di fondazione, in quanto costituito da sostegni verticali conficcati direttamente nel terreno ad una profondità di 2,60 metri.

In fase esecutiva, o nel caso in cui il sito presenti particolari esigenze geologiche, la profondità d'infissione dei sostegni verticali potrà essere diminuita, con opportune verifiche tecniche, riducendo l'interasse della struttura portante.

Figura 58-59-60: Dettagli ed infissione sostegno a mezzo di battipalo

Qualora il banco roccioso dovesse presentarsi a poca profondità (vedi relazione geologica allegata) e dovesse presentare delle particolari caratteristiche di compattezza, si provvederebbe ad effettuare dei fori a misura con il martello fondo-foro, ed il successivo reinterro del terreno frammentato estratto con l'inserimento del sostegno verticale con la macchina batti-palo. I pali infissi nel terreno saranno in acciaio galvanizzato a caldo. La struttura metallica di montaggio dei moduli fv sarà fissata alla fila di pali. L'intelaiatura, che comprenderà una trave maestra e altre trasversali, sarà in alluminio. Tale intelaiatura sarà fissata ai pali per mezzo di ganci ed asole. Tutti i componenti di fissaggio saranno realizzati in acciaio puro.

I moduli fotovoltaici saranno fissati alla struttura di supporto attraverso delle grappe adatte, come richiesto dal manuale di installazione dei moduli.

41 DURATA E TRATTAMENTO PROTETTIVO DEI COMPONENTI IN ACCIAIO

Gli errori di installazione dei pali di fondazione vengono recuperati dalle teste dei pali, dai cuscinetti sferici e dai tubi di torsione. La soluzione TRJ ha un componente che fornisce sia la rotazione del movimento che la regolazione dell'allineamento della posizione. Ciò è possibile grazie a un cuscinetto a strisciamento sferico (simile ai componenti utilizzati nei sistemi di attuazione industriale) incorporato in un "sandwich" che collega i montanti di fondazione alle traverse principali. La fondazione a palo guidato è diventato uno standard nel campo del fotovoltaico. Più facilmente costruiti rispetto a quelli con viti di fondazione, questi rinunciano all'uso del calcestruzzo, che è stato vietato da molte normative locali e nazionali. Tuttavia, i pali guidati sono altrettanto facili da rimuovere come le viti di fondazione.

Un'installazione di questo tipo ha qualche errore di posizionamento intrinseco, specialmente quando il post-head è a più di un metro dal suolo. Il post-head ha fori per viti per ottenere una posizione di montaggio che compensa l'errore di posizionamento post, ripristinando così l'inclinazione est-ovest. Gli snodi sferici consentono il recupero dell'inclinazione Nord-Sud. Il collegamento alle traverse con morsetti riduce la distanza tra i montanti e non richiede ulteriori fori nelle travi stesse. Si possono tollerare i seguenti errori di installazione, anche se si verificano contemporaneamente:

a) ± 20 mm di errore in altezza

Dal punto esatto del palo che conduce al punto di allineamento ideale considerando gli altri poli nella struttura del tracker:

b) ± 20 mm di errore Nord/Sud

c) ± 20 mm di errore Est/Ovest

d) ± 2° di errore in inclinazione, confrontando con la linea verticale ideale (angolo di guida).

Questo errore estende la tolleranza totale quando viene aggiunto al precedente (vedere il

punto b).

e) ± 5° di errore in rotazione, confrontando con la linea verticale ideale che allinea tutte le flange degli altri poli nella struttura completa del tracker.

Tutta la tolleranza sopra può essere accettata anche in aggiunta alle seguenti condizioni non ideali del terreno:

- Classificazione del terreno: ± 3 ° Nord / Sud (facoltativamente fino a ± 8,5 °) - Nessuna limitazione Est / Ovest
- Non uniformità puntuale del suolo**:** ± 100 mm

tolleranza sopra può essere accettata anche in aggiunta alle seguenti condizioni non ideali del terreno:

- Classificazione del terreno: ± 3 ° Nord / Sud (facoltativamente fino a ± 8,5 °) - Nessuna limitazione Est / Ovest
- Non uniformità puntuale del suolo**:** ± 100 mm

42 SCHEDA DI CONTROLLO AUTO-CONFIGURANTE

Una scheda di controllo è stata specificamente progettata per semplificare il più possibile il processo di installazione. Al momento dell'accensione iniziale, la fase di attivazione e messa in servizio è semplificata dal riconoscimento automatico della posizione e dell'ora del sistema; anche il tracciamento inizia automaticamente. Inoltre, a seguito di un guasto di rete, il sistema è in grado di ripristinare l'angolo di tracciamento ottimale.

All'accensione iniziale, la scheda di controllo guida l'installatore (tramite l'interfaccia PC) attraverso i passaggi per calibrare i parametri del motore.

Inoltre, il GPS integrato acquisisce automaticamente la posizione dell'impianto, la data e l'ora. Tali

informazioni, insieme agli algoritmi dell'orologio astronomico, sono sufficienti per identificare e tracciare correttamente la posizione del sole. Il GPS è sempre attivo e aggiorna continuamente le informazioni; quindi, gli errori di installazione dell'impianto non possono compromettere il corretto monitoraggio. Per le sue caratteristiche, la scheda di controllo è autonoma e quindi non richiede un'unità di controllo a livello di impianto per il funzionamento. I malfunzionamenti vengono segnalati tramite una spia, un contatto privo di tensione o tramite comunicazione wireless. Il sistema è dotato di pad di controllo locale per i comandi manuali. Al fine di ridurre i costi e aumentare l'affidabilità, la scheda di controllo è dotata di 10 uscite per controllare 10 motori (attuatori lineari elettrici). Una singola scheda di controllo può quindi gestire fino a 10 strutture.

USCITA DI CONTROLLO DELL'ATTUATORE LINEARE

N ° 10 potenza erogata per il controllo degli attuatori lineari fotovoltaici.

Motore asincrono monofase 230/240 V 50Hz o 60Hz.

Relè termico per protezione motore.

INGRESSO DI CONNESSIONE

Ingresso N ° 20 per contatti in free-voltage per il collegamento al limite attuatore lineare (2 ingressi per ogni attuatore).

Protezione da sovratensione, 40 A - 400 W - forma d'onda 10 / 1000us.

Isolamento elettrico 890 V.

GPS

- Antenna GPS per l'acquisizione automatica dei parametri di lavoro del tracker (orologio
- astronomico).
- Interfaccia RS232 con protezione da sovratensione 120 A - 0,2 J.
- Antenna e ricevitore integrati.
- 20 canali simultanei.

AVVISI DI GUASTO

- Relè di segnalazione uscita guasto, contatto a potenziale libero 5 A, isolamento 4 kV.
- Segnale di stato tramite n ° 3 LED integrati sulla scheda.
- Spia di guasto esterna (led rosso).
- Cicalino integrato

INTERFACCIA RS232

- Interfaccia utente locale tramite connessione DB9 PC.
- Protezione da sovratensione 120 A - 0,2 J.
- Software di configurazione MS-Windows.

ANEMOMETRO

- Controllo della velocità del vento tramite anemometro.
- Astuccio n ° 3 lame, dimensioni 125 x 117 mm.

ATTUATORI LINEARI

- Forza attuatore 10000 N (emergenza 40000 N).
- Corsa di 370 mm.

ALTRE CARATTERISTICHE

- Gestione autonoma tramite microcontroller 32 bit - 100 MHz - flash 512 kB.
- Regolatore elettronico statico del motore (SSR).
- Riavvio automatico dopo un'interruzione di corrente.
- Pulsanti sulla scheda per il controllo manuale degli attuatori lineari (est / ovest).
- M.T.B.F. 2000000 ore.
- Copertura aggiuntiva per maltempo e raggi UV.
- Condensatori di correzione del fattore di potenza del motore integrati.
- Comunicazione wireless - Opzionalmente Comunicazione cablata RS485 disponibile.

CARATTERISTICHE MECCANICHE

- Piastra di supporto per il collegamento sul palo centrale del tracker (polo motore).
- Dimensioni scheda elettronica 300 x 165 mm.
- Formato della scatola 240 x 310 x 110 mm.
- Peso 5 kg.
- Grado di protezione IP55.

CARATTERISTICHE AMBIENTALI

- Temperatura operativa Ampio intervallo -10 ° C + 50 ° C (intervallo di temperatura esteso
- disponibile).
- Altitudine operativa <2000 m slm (intervallo di altitudine esteso disponibile).
- Raffreddamento naturale senza ricambio d'aria esterno.
- Le attrezzature all'aperto sono isolate di classe II.
- Le attrezzature all'aperto sono protette dai raggi UV.
-

43 GESTIONE ATTUATORE LINEARE

Un motore CA con attuatore lineare è installato su ciascuna struttura, ottenendo un livello superiore di affidabilità rispetto ai motori DC commerciali. Ogni SKC alimenta fino a 10 motori utilizzando un cavo standard a 7 poli. Quando il motore si guasta, una porzione non significativa del campo solare viene messa fuori servizio. Sostituire questo motore non è così complicato come sostituire i motori pesanti tracker multi-fila. Inoltre, il movimento meccanico dei sistemi a linea singola non implica che il problema diventi abbastanza rigido a causa dei fenomeni atmosferici. I sistemi a linea singola non sono soggetti a ostruzioni spostando veicoli e tecnici.

Il sistema con 1 quadro di controllo e 10 attuatori lineari consente il passaggio dei cavi elettrici attraverso condotte sotterranee. In caso di guasto, la scheda di controllo viene sostituita in soli 20 minuti e il motore in soli 15 minuti. Inoltre, la conformazione del terreno ha scarso effetto sull'installazione. Un motore CA con attuatore lineare è installato su ciascuna struttura, ottenendo un livello superiore di affidabilità rispetto al motore DC commerciale. L'alimentazione di energia alle schede di controllo avviene tramite linea monofase a 230 V, 50 Hz o 60 Hz. È adatta ogni configurazione che rispetti le regole e gli standard delle linee elettriche.

44 TABELLA TEMPI ASSEMBLAGGIO STIMATA DEL TRACKER

Il Tracker della serie TRJ è stato studiato per garantire i massimi benefici durante la fase di installazione. Il design modulare e leggero consente di ridurre al minimo l'utilizzo della macchina, sia per il trasporto che per la logistica del sito, inoltre i tracker TRJ non implicano l'impiego di attrezzi speciali durante il montaggio. L'attuatore lineare esterno e la scheda di controllo autoconfigurante accelerano le operazioni di assemblaggio, messa in servizio e manutenzione. Nelle tabelle di seguito sono riportati i tempi medi di installazione riassunti suddivisi in attività principali, in base alla rivelazione reale sul sito.

Attività	(ore uomo / tracker)	(ore uomo / MWp)
Installazione Meccanica		
Ramming of Foundation Posts	0,42	31,08
Assembly of simple piles Bracket Assembly	0,83	61,05
Motor Pile Bracket Assembly	0,25	18,50
Finished Bracket Alignment Tolerance	0,17	12,58
Mechanical Saddles Assembly over post-heads	0,76	55,94
Linear Actuator Assembly	0,25	18,50
Torque tube lay ng over mechanical saddles	0,66	48,84
Torque tube enclosure with Mechanical Ties	0,50	36,63
PV Mounting Ra l installation	2,49	184,53
Connessioni elettriche		
Tracker controller complete wiring	0,33	24,42
Installazione Moduli		
PV modul e installation: rivets	0,61	45,39
PV modul e installation: bolts	1,67	123,33
SUMMARY TIMETABLE OF TRACKER INSTALLATION		
Tracker in Elevation Part Mechanical Assembly (no pile ramming, no electrical wiring, no modules mounting)	5,90	436,58
Tracker Mechan cal Assembly induding Pile Ramming	6,32	467,66
Complete Mechanical Installation including PV modules (fixing with Rivets)	6,93	513,04
Complete Mechanical Installation including PV modules (fixing with Bolts)	7,99	590,99
Complete Electr cal and Mechanical Installation including PV modul es (PV Modules fixed with Rivets)	7,26	537,46
Complete Electr cal and Mechanical Installation including PV modul es (PV Modules fixed with Bolts)	8,32	615,41

45 CABINE ELETTRICHE

45.1 Cabina generale

Per il collegamento alla Rete di Trasmissione Nazionale sarà effettuato:

Futura stazione elettrica di trasformazione 220/30 kV (Stazione Utente), di proprietà della Società, da realizzarsi nel Comune di Gonnesa (SU). Nuovo stallo arrivo produttore a 150 kV che dovrà essere realizzato nella sezione a 150 kV nella nuova stazione elettrica 220/150 kV della RTN di Gonnesa, di proprietà del gestore di rete.

45.2 Cabina generale MT

La cabina di consegna dell'energia in MT sarà del tipo prefabbricato conforme alla DG 2092 di Enel. Essa sarà composta da due locali:

- Locale misure, contenente i contatori dell'energia scambiata

- Locale del distributore di energia, contenente le apparecchiature MT di proprietà del distributore stesso.

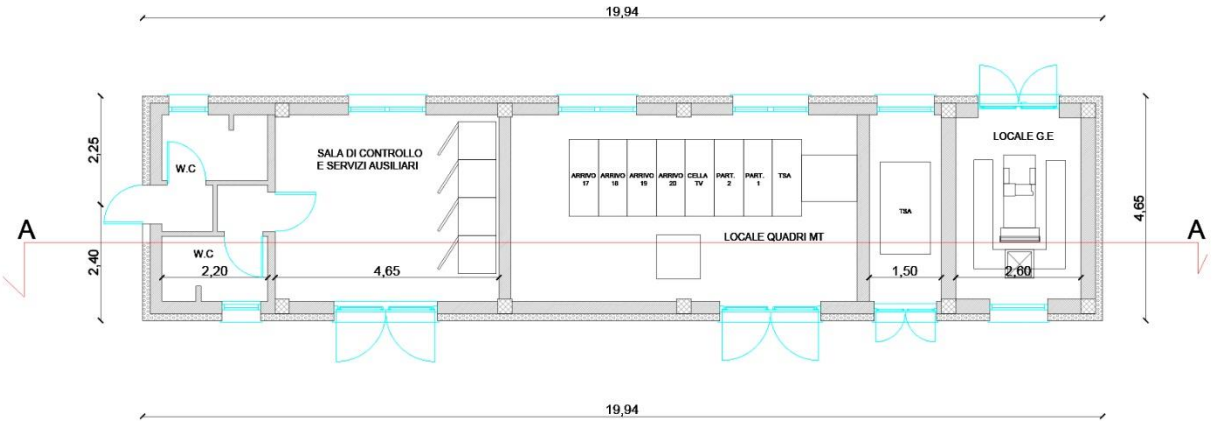
La cabina sarà dotata di impianto di illuminazione ordinario e di emergenza, forza motrice per tutti i locali, alimentati da apposito quadro BT installato in loco, nonché di accessori normalmente richiesti dalle normative vigenti (schema del quadro, cartelli comportamentali, tappeti isolanti, guanti di protezione, estintore ecc.).

45.3 Cabina inverter/trasformatore (power station)

La cabina di conversione/trasformazione ha una struttura idonea ad ospitare e proteggere: - le ricezioni dei cavi di sottocampo - quadro servizi ausiliari per l'alimentazione in bassa tensione del sistema di attuazione dei trackers, di acquisizione dati, servizi interni (illuminazione, videosorveglianza, antiincendio, ecc.), ausiliari inverter, alimentazione elettrica di emergenza (UPS) per i servizi essenziali d'impianto in caso di fuori servizio della rete di collegamento; - quadro UTF(fiscale) per la misura dell'energia prodotta; - trasformatore elevatore BT/MT in resina completo di accessori; - scomparti MT di protezione trasformatore.

45.4 Cabina concentrazione

La cabina di concentrazione ha lo scopo di poter ridurre il numero dei cavi provenienti dalle Power station che sono n° 4 , a n° 1 cavi AT 30 kV. Essa sarà composta da cinque locali distribuiti come da tavola TAV_FTV028:



La cabina sarà dotata di servizi igienici, sala controllo, locale quadri MT, sala TSA e locale G.E. sarà inoltre dotata di impianto di illuminazione ordinario e di emergenza, forza motrice per tutti i locali, alimentati da apposito quadro BT installato in loco, nonché di accessori normalmente richiesti dalle normative vigenti (schema del quadro, cartelli comportamentali, tappeti isolanti, guanti di protezione, estintore ecc.).

46 COLLEGAMENTI

a) *Cavi di stringa*

Per collegare le stringhe ai sottodistributori DC saranno impiegati speciali cavi unipolari con doppio isolamento in gomma del tipo “solare” ovvero idoneo a sopportare le elevate temperature che possono raggiungere i moduli (range di temperatura da -5°C a +120 °C) ed adatto a resistere ai raggi ultravioletti ed agli agenti atmosferici; qualora fosse necessario sarà possibile posare i cavi a terra senza tubo di protezione. Dal lato di connessione verso moduli i cavi solari saranno intestati con connettori del tipo Multicontact mentre dal lato cassette di parallelo saranno inseriti nei morsetti con attacco a molla.

I cavi solari saranno posati in parte a vista nei vani portacavi delle strutture di sostegno ed

in parte direttamente interrati alla profondità di circa 60 cm.

b) *Cavi gruppo DC*

I cavi gruppo DC collegano i sottodistributori DC con i distributori principali DC; essendo lontani dai moduli, si trovano a temperatura ambiente di 30°C÷40°C, tuttavia saranno impiegati ancora cavi solari a causa della elevata tensione massima a vuoto; essi saranno di sezione maggiore rispetto ai cavi di stringa, e saranno direttamente interrati nelle trincee alla profondità di circa 60 cm.

c) *Cavi in corrente alternata*

- Per la connessione in corrente alternata tra l’uscita dell’inverter ed il trasformatore BT/MT posto nella cabina trafo, e del circuito di alimentazione dei servizi ausiliari saranno utilizzati cavi con conduttore in rame, e livello di isolamento 0,6/1 kV. Il materiale di isolamento dei cavi di potenza sarà EPR. La tipologia di posa sarà “interrata” e “in vasca”. Se i cavi sono direttamente interrati saranno di tipo armato, altrimenti saranno posati in condotte di adeguata protezione meccanica.
- Per la connessione in media tensione tra la cabina trafo e gli interruttori MT secondari, tra questi ultimi e la cabina elettrica principale, e tra il sezionatore sotto carico principale e il locale utente, saranno utilizzati cavi con isolamento 12/20 (24) kV; il materiale conduttore sarà rame o alluminio, mentre l’isolante sarà EPR o XLPE. Il valore della perdita di potenza dovrà essere limitato all’1% della potenza totale erogata. I cavi non saranno armati e saranno direttamente interrati ad una profondità compresa tra 60-120 cm a seconda delle interferenze; è prevista la posa di un nastro di segnalazione ad almeno 30 cm al di sopra dei cavi;

- Per la connessione in alta tensione tra la cella MT nel locale utente e gli apparati di ENEL sarà utilizzato opportuno cavo secondo la regola tecnica di riferimento CEI 0-16.
- Per i cavi di controllo saranno utilizzati cavi protetti, con conduttore in rame e tensione di isolamento 0,6/1 kV.

  Per la trasmissione di dati e segnali (sicurezza e controllo) dal campo alla cabina elettrica principale saranno utilizzati fibre ottiche. Tali cavi saranno posati in condotte flessibili.

47 MESSA A TERRA

Il dispersore dell'impianto di terra e protezione dalle scariche atmosferiche (LPS) dell'intero impianto fotovoltaico è realizzato mediante un conduttore a sezione circolare in rame nudo di sezione opportuna conforme a CEI-EN-50164-2. Il tondo in rame nudo sarà inserito nelle trincee ad una profondità minima di 80cm. e collegato a tutte le file di telai e a tutte le cabine. Il collegamento tra il tondo in rame costituente il dispersore ed il tondo di collegamento equipotenziale ai telai di montaggio sarà realizzato con connettori conformi alla CEI EN 50164-1 ed idonei alla posa interrata. Tutti i connettori dovranno essere dotati di fascia di protezione anticorrosione.

In corrispondenza di ciascun sottodistributore DC è prevista una barra di collegamento equipotenziale a cui sarà collegato il dispositivo di protezione da sovratensione (SPD) presente nel distributore.

La barra di collegamento equipotenziale sarà collegata al rame nudo che collega anche il relativo telaio di montaggio.

48 SISTEMA DI MONITORAGGIO

Il sistema di monitoraggio è essenziale per assicurare un funzionamento dell'impianto FV affidabile e per massimizzare la resa energetica dell'impianto.

Tale sistema sarà capace di comparare l'energia prodotta dagli array FV con quella attesa, calcolata dalla simulazione di un modello; sarà in grado inoltre di calcolare le perdite del sistema causate da condizioni di funzionamento diverse e malfunzionamenti, come la disconnessione di un singolo array, bassa produzione del singolo array causata da ombreggiamento parziale (oppure causata da polvere sulla superficie dei moduli), errori dell'inverter, ecc. .In aggiunta il sistema di monitoraggio sarà utilizzato, per mezzo di un tool di supporto decisionale, per identificare e localizzare malfunzionamenti di sistema, ed inoltre per

notificare velocemente allarmi del personale di manutenzione. Il sistema di monitoraggio sarà in grado di raccogliere dati sulle caratteristiche fisiche ed elettriche del sistema ed anche sulle condizioni ambientali.

49 SISTEMA DI SICUREZZA

Il sistema di sicurezza è essenziale per mettere al sicuro il funzionamento dell'impianto FV. La soluzione utilizzata sarà costituita da una sorveglianza video integrata con un sistema di antifurto. Tale sistema, costituito da un sistema analitico video real-time, barriere a microonde digitali e sistemi d'illuminazione perimetrali, fornisce un monitoraggio e allarmi capaci di scoprire la minaccia mentre sta accadendo (es.: rilevamenti di intrusioni perimetrali), emettendo istantaneamente l'allerta. Il sistema di sicurezza integrato include anche il sistema d'illuminazione, costituito da lampade led ad alta efficienza, che funziona da deterrente: normalmente è spento e nel momento in cui viene rilevata la minaccia dal sistema di sorveglianza video integrato e sistema di antifurto, verrà automaticamente acceso (solo nell'area dove è stata rilevata l'intrusione).

50 SISTEMI ANTINCENDIO

Sono previsti sistemi ad estintore in ogni cabina presente e alcuni estintori aggiuntivi per eventuali focolai esterni alle cabine (sterpaglia, erba secca, ecc.).

51 VIABILITÀ E OPERE ACCESSORIE

L' area è recintata perimetralmente da una rete, alta 200 cm con dei passaggi per consentire il libero passaggio dei piccoli animali. La rete è elettrosaldata plastificata di colore verde dello spessore di 2,5 mm, a maglia quadrata o romboidale di 50 mm, resa solidale con il terreno tramite dei picchetti. La rete è sostenuta da paletti in laminato di acciaio zincato spessore 20/10 mm con sezione ad U rastremato 50x32 mm, posti ad interasse non superiore a 2,00 m, controventati con paletti della stessa tipologia e aventi come basamento un cordolo di cls di sezione 30 X 30 cm. Esternamente alla recinzione, ad una distanza di circa 1mt per permettere la manutenzione, è prevista una siepe (profonda circa 1 mt e alta quanto la recinzione) composta da essenze arbustive tipiche del luogo che contribuirà in maniera determinante all'inserimento paesaggistico e ambientale dell'opera.

52 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

Il progetto, nella fase di realizzazione dell'impianto di circa 10 mesi, comporterà l'impiego di numerose unità lavorative ad alta specializzazione, mentre nelle fasi di gestione e manutenzione il personale che verrà impiegato sarà per il 95% locale. Infatti, oltre la manutenzione ordinaria e straordinaria, sarà prevista una guardiania (non "in loco" ma attraverso un servizio di vigilanza esterno), l'elaborazione dei dati, il controllo remoto, la gestione finanziaria, gli approvvigionamenti dei materiali, l'indotto ecc. Per quanto riguarda i volumi di traffico eventualmente generati dall'impianto durante le fasi di cantiere bisogna tenere presente che essi non saranno significativi rispetto all'attuale traffico dell'area.

Le scelte delle tecnologie e delle modalità operative per la gestione del cantiere saranno dettate, oltre che dalle esigenze tecnico-costruttive, anche dalla necessità di contenere Il minimo la produzione di materiale di rifiuto, limitare la produzione di rumori e polveri dovuti alle lavorazioni direttamente ed indirettamente collegate all'attività del cantiere. La produzione di polveri che si verifica durante le fasi di preparazione del sito, escavazioni dei cavidotti, e loro successivo riempimento, per quanto poso significativa rispetto ad altri tipi di cantiere, verrà ulteriormente ridotta dalla regolare annaffiatura delle superfici di lavorazione.

L'attività di cantiere genera impatto sulla qualità dell'aria soprattutto mediante produzione di polveri che si generano essenzialmente con la movimentazione di materiali (terreno, materiali da costruzione) ed il sollevamento di polveri per il passaggio di mezzi e l'emissione di inquinante indotto dagli scarichi dei macchinari e mezzi operativi. Poiché però i macchinari che verranno utilizzati per la preparazione del terreno sono macchinari agricoli e il sito ricade in una zona agricola, si può affermare che nello svolgimento di tale attività non si darà luogo a effetti diversi da quelli connessi alle normali pratiche agricole.

Per quanto riguarda le emissioni in atmosfera si provvederà all'utilizzo laddove possibile di automezzi dotati di marmitta catalitica. Per quanto riguarda gli impatti da emissione acustica, i mezzi meccanici fissi e mobili utilizzati, se necessario verranno dotati di silenziatori al fine di contenere le emissioni sonore. La definizione e la dinamica del layout di cantiere sarà effettuata in modo che nelle varie fasi di avanzamento lavori, la disposizione delle diverse componenti del cantiere (macchinari, servizi, stoccaggi, magazzini) siano poste a sufficiente distanza dalle aree esterne al cantiere e laddove praticabile, ubicate in aree di minore accessibilità visiva. Tali accorgimenti consentiranno di attenuare le compromissioni di qualità paesaggistica legate alle attività di cantiere, fattori che comunque si configurano come reversibili e contingenti alle fasi di lavorazione e che incidono su un'area già caratterizzata dalla presenza di impianti e macchinari.

Per evitare il potenziale impatto dato dalle emissioni acustiche della cabina inverter durante la fase di esercizio dell'impianto, la cabina verrà opportunamente insonorizzata secondo la tecnologia prevista dalla casa costruttrice.

53 MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto fotovoltaico funziona in modo autonomo senza richiedere interventi operativi. Periodicamente occorre verificare lo stato di conservazione di tutti i componenti, la cui vita utile di progetto è superiore alla vita utile dei moduli fotovoltaici stessi. La manutenzione dell'impianto si riduce al mantenimento della pulizia dei luoghi, attraverso lo sfalcio periodico del manto erboso su cui sono inseriti i moduli fotovoltaici, ed al controllo periodico dello stato di conservazione dei manufatti presenti, quali strade, recinzioni, strutture portanti e di fondazione dei moduli fotovoltaici, cabine elettriche ecc. Per quanto riguarda i controlli e la manutenzione degli impianti elettrici presenti si rimanda ai successivi paragrafi. Tutti i lavori di verifica, manutenzione, sostituzione ecc. di eventuali parti ammalorate dell'impianto fotovoltaico sono da effettuarsi con gli impianti sempre in tensione; di conseguenza tutte le operazioni dovranno essere eseguite da personale qualificato. Per quegli interventi di manutenzione che non possono essere eseguiti con l'impianto in tensione, prima di eseguire qualsiasi tipo di intervento, l'impianto fotovoltaico dovrà essere fermato, parzialmente o totalmente, da operatori specializzati nel settore elettrico. Qui di seguito si riporta una scheda riassuntiva degli interventi di controllo e manutenzione necessari per il corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico.

Manufatti	Frequenza di controllo o manutenzione	Cause del degrado	Tipo di manutenzione - controllo	Manutenzioni	Osservazioni
Sfalcio dei luoghi con eventuale pulizia degli stessi	Ogni volta che il manto erboso raggiunge i 40-50 cm di altezza (Indicativamente 4 volte all'anno durante la stagione vegetativa)	Naturale accrescimento della vegetazione erbacea sui luoghi interessati.	Esame a vista eseguito da personale qualificato - Manutenzione ordinaria	Sfalcio, raccolta e smaltimento del manto erboso – Raccolta e smaltimento di eventuali rifiuti presenti sull'area interessata	Se opportunamente coltivato il manto erboso può essere utilizzato per la fienagione agricola
Strutture di supporto dei moduli fotovoltaici	Tre volte all'anno comunque a seguito di eventi meteorici o naturali estremi (Forti raffiche di vento, terremoti ecc..)	Sollecitazioni naturali elevate potrebbero ammalorare delle componenti strutturali della struttura metallica di supporto dei pannelli.	Esame a vista eseguito da personale specializzato - Manutenzione straordinaria	Sostituzione delle componenti strutturali ammalorate (controventi, bulloni ecc..)	
Strutture di fondazione dei moduli fotovoltaici	Tre volte all'anno comunque a seguito di eventi meteorici o naturali estremi (Forti raffiche di vento, terremoti ecc..)	Sollecitazioni naturali elevate potrebbero ammalorare degli elementi di fondazione delle strutture metalliche di supporto dei pannelli.	Esame a vista eseguito da personale specializzato - Manutenzione straordinaria	Ricostruzioni di eventuali elementi di fondazione ammalorati	
Cavidotti e pozzetti	Ogni 6 mesi o comunque a seguito di eventi naturali estremi (Eventi alluvionali, Terremoti ecc..)	Erosioni o deformazioni del suolo potrebbero far affiorare in superficie o strappare, anche parzialmente, i cavidotti.	Esame a vista eseguito da personale specializzato - Manutenzione straordinaria	Ricostruzione del rinfianco minimo necessario o ricostruzione di eventuali cavidotti ammalorati.	
Recinzioni e cancelli	Ogni 2 mesi o comunque a seguito di eventi meteorici o naturali estremi (Forti raffiche di vento, terremoti ecc..)	Sollecitazioni naturali elevate potrebbero ammalorare, o asportare parzialmente, le recinzioni o i cancelli dell'impianto.	Esame a vista eseguito da personale qualificato - Manutenzione ordinaria	Ricostruzione delle porzioni di recinzione ammalorata	
Strade di accesso e piazzole di manovra	Ogni 6 mesi o comunque a seguito di eventi meteorici o naturali estremi (Precipitazioni intense, terremoti ecc..)	Eventi naturali estremi o un elevato passaggio veicolare potrebbero ammalorare le vie d'accesso all'impianto.	Esame a vista eseguito da personale specializzato - Manutenzione ordinaria per le parti in terra e straordinaria per le restanti parti	Sistemazione del manto stradale con eventuale ricostruzione o consolidamento di porzioni di strada o piazzale	

54 MANUTENZIONE OPERE EDILI E STRADALI

a) *Manutenzione ordinaria*

Per manutenzione ordinaria delle opere edili e stradali di un impianto fotovoltaico si intende una serie di interventi finalizzati a contenere il degrado normale d'uso nonché a far fronte ad eventi accidentali che comportino la necessità di primi interventi, che comunque non modifichino la struttura essenziale dell'impianto o la sua destinazione d'uso. Si tratta di interventi che non richiedono obbligatoriamente il ricorso ad imprese certificate, ma che comunque devono essere effettuate da personale tecnicamente qualificato. Per evitare responsabilità nello scegliere la persona idonea è pertanto consigliabile ricorrere ad imprese abilitate anche per la manutenzione ordinaria. Un esempio tipico di manutenzione ordinaria è rappresentato dalla pulizia dei luoghi e dallo sfalcio della vegetazione erbacea.
Si prevede l'effettuazione delle seguenti verifiche periodiche con periodicità semestrale:
a) controllo, mediante esame a vista, delle recinzioni metalliche e dei cancelli di accesso presenti in sito;
b) controllo, mediante esame a vista, della pavimentazione della viabilità di accesso, di eventuali caditoie o pozzetti per lo smaltimento delle acque piovane;
c) controllo, mediante esame a vista, delle strutture di supporto e di fondazione dei moduli fotovoltaici e di tutti i nodi di collegamento.
Non è necessario rilasciare alcuna dichiarazione di agibilità o conformità per interventi di manutenzione ordinaria.

b) Manutenzione straordinaria

Per manutenzione straordinaria delle opere edili e stradali di un impianto fotovoltaico, si intendono tutti quegli interventi, con rinnovo e/o sostituzione di sue parti, che non modifichino in modo sostanziale le sue prestazioni, e che siano destinati a riportare l'impianto fotovoltaico stesso in condizioni ordinarie di esercizio, che richiedano in genere l'impiego di strumenti o attrezzi particolari, di uso non corrente, e che comunque non rientrino negli interventi relativi alle definizioni di nuovi impianti, di trasformazione e di ampliamento di impianti e che non ricadano negli interventi di manutenzione ordinaria. Si tratta di interventi che prevedono l'obbligo di redazione del progetto da parte di un professionista abilitato.

Sono esempi di manutenzione straordinaria:

- interventi murari consistenti sulla cabina di trasformazione
- rifacimento parziale o totale della viabilità di accesso.

È opportuno predisporre un registro su cui riportare i risultati delle verifiche, gli interventi di manutenzione, i guasti e le anomalie che hanno interessato gli impianti.

55 MANUTENZIONE ELETTRICA

La mancanza di manutenzione determina una perdita di produzione che può compromettere il piano economico; oltre a ciò, un impianto in cattivo stato di manutenzione può costituire un pericolo di incendio e di folgorazione. La manutenzione deve essere svolta da personale qualificato, poiché richiede nozioni specifiche e presenta rischi particolari. Un valido ausilio è fornito dal sistema di monitoraggio degli impianti FV che consente il controllo dell'efficienza ed il rilevamento tempestivo di guasti ed anomalie, riducendo così le perdite di produzione. E' opportuno predisporre un registro su cui riportare i risultati delle verifiche, gli interventi di manutenzione, i guasti e le anomalie che hanno interessato gli impianti. Persona esperta (PES) "Persona formata in possesso di specifica istruzione ed esperienza tali da consentirle di evitare i pericoli che l'elettricità può creare [IEV 826-09-01 modificata]". In particolare, persona che, con adeguata attività e/o percorso formativo e maturata esperienza, ha acquisito quanto segue:

- conoscenze generali dell'antinfortunistica elettrica;
- completa conoscenza della problematica infortunistica per almeno una precisa tipologia di lavori;
- capacità di affrontare in autonomia l'organizzazione e l'esecuzione in sicurezza di qualsiasi lavoro di precisa tipologia;
- capacità di valutare i rischi elettrici connessi con il lavoro e sa mettere in atto le misure idonee a ridurli o a eliminarli;
- capacità di affrontare gli imprevisti che possono accadere in occasione di lavori elettrici;
- capacità di informare e istruire correttamente una PAV affinché esegua un lavoro in sicurezza.

DOTAZIONI MINIME

Per tutti i lavori

DPI:

- guanti da lavoro;
- calzature; } protettive;
- elmetto } sottogola in presenza di rischi meccanici
- occhiali

Vestiario:

- abito di lavoro non infiammabile.

Attrezzature:

- ordinarie

Segnaletica:

- segnale "LAVORI IN CORSO NON EFFETTUARE MANOVRE";
- segnale "VIETATO L'ACCESSO ALLE PERSONE NON AUTORIZZATE";
- segnale "APPARECCHIATURE IN TENSIONE";
- nastro o catena colorati bianco/rosso o bianco/nero, per delimitazione della zona di lavoro;
- colonnine per reggere la catenelle o il nastro.

Per lavori sotto tensione

DPI:

- elmetto con visiera e sottogola;
- guanti isolanti;
- tronchetti isolanti; } in alternativa a guanti o attrezzi isolati o isolanti assicurando comunque il doppio isolamento in
- tappeti isolanti; } se non è possibile disporre schermi o teli isolanti per limitare la zona di lavoro sotto tensione
- pedane isolanti; }
- bracciali isolanti;

Vestiario:

- abito di lavoro non infiammabile e che non lasci parti del corpo scoperte.

Attrezzature:

- attrezzi isolati o isolanti.

<u>Per lavori fuori tensione:</u>

DPI:

- elmetto sottogola; } Durante la verifica di assenza di
- occhiali;
- guanti isolanti;

Attrezzature:

- rivelatore di tensione;
- teli e/o schermi isolanti;
- utensili e attrezzi comuni

56 SCHEDE DI MANUTENZIONE PERIODICA

Per la manutenzione periodica si sottopongono schede di valutazione e di intervento dalle quali dovrà risultare l'avvenuta periodica manutenzione da parte di impresa e/o personale preposto.

Al solo fine informativo si conviene che le manutenzioni di seguito descritte devono essere condotte da persona con requisiti di PES secondo le specifiche della Norma CEI EN 50110-1.

ANNO _____ - N°cabina elettrica _____ - N°PRO GRESSIVO _____ Scheda F: esame del fabbricato					
N°	**Oggetto dell'esame - Verifiche minime da eseguire**	**Minima periodicità**	**Data esecuzione**	**Firma dell'addetto**	**Provvedimenti assunti o suggeriti**
1	**Muri e tetto relativi alla cabina** - Verifiche / interventi: integrità dei muri, degli intonaci e del tetto, infiltrazioni d'acqua, umidità	3 mesi			
2	**Interno della cabina** - Verifiche / interventi: integrità, pulizia, ingombri	6 mesi			
3	**Porte, finestre, botole, cunicoli** - Verifiche / interventi: funzionalità	3 mesi			
4	**Condizioni climatiche ambientali in cabina** - Verifiche / interventi: temperatura, umidità	3 mesi			
5	**Segnali di pericolo e avvertimento** - Verifiche / interventi: fissaggio, intelleggibilità, completezza dei cartelli	3 mesi			
6	**Indicazioni di primo soccorso e schemi elettrici** - Verifiche / interventi: intelleggibilità	3 mesi			
7	**Impianti di illuminazione ordinaria e di sicurezza** - Verifiche / interventi: efficienza	3 mesi			
8	**Indicazioni di eventuali uscite di sicurezza** - Verifiche / interventi: intelleggibilità	3 mesi			
9	**Conduttori e collegamenti di protezione** - Verifiche / interventi: integrità, ossidazioni, controllo serraggio bulloni	3 mesi			
10	**Sistemi di prevenzione ed emergenza** - Verifiche / interventi: controllo funzionalità	3 mesi			
11	**Barriere tagliafiamma** - Verifiche / interventi: controllo esistenza e integrità	3 mesi			

ANNO _____ - N°cabina elettriche _____ - N°PR OGRESSIVO _____ Scheda SGEE: esame sganciatori elettromagnetici ed elettronici					
N°	**Oggetto dell'esame - Verifiche minime da eseguire**	**Minima periodicità**	**Data esecuzione**	**Firma dell'addetto**	**Provvedimenti assunti o suggeriti**
1	**SGEE** - Verifiche / interventi: pulizia	4 mesi			
2	**SGEE** - Verifiche / interventi: funzionalità e azionamento meccanico tiranteria	4 mesi			
3	**SGEE** - Verifiche / interventi: integrità involucro bobina	4 mesi			
4	**SGEE** - Verifiche / interventi: controllo dispositivo di intervento e regolazione	4 mesi			
5	**SGEE** - Verifiche / interventi: corretto serraggio delle connessioni	4 mesi			
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					

ANNO _____ - N°quadro di BT _____ - N°PROGRES SIVO ____ Scheda QBT: esame quadro BT					
N°	**Oggetto dell'esame - Verifiche minime da eseguire**	**Minima periodicità**	**Data esecuzione**	**Firma dell'addetto**	**Provvedimenti assunti o suggeriti**
1	**QBT** - Verifiche / interventi: esame a vista dello stato di conservazione dell'intera struttura metallica	1 anno			
2	**QBT** - Verifiche / interventi: presenza di corpi estranei all'interno delle carpenterie	1 anno			
3	**QBT** - Verifiche / interventi: pulizia delle parti isolanti e parti attive	1 anno			
4	**QBT** - Verifiche / interventi: controllo serraggio della bulloneria meccanica ed elettrica	1 anno			
5	**QBT** - Verifiche / interventi: controllo aperture per passaggio dei cavi e tamponature	1 anno			
6	**QBT** - Verifiche / interventi: pulizia cinematismi e lubrificazione	1 anno			
7	**QBT** - Verifiche / interventi: controllo blocchi e interblocchi	1 anno			
8	**QBT** - Verifiche / interventi: pulizia e serraggio delle morsettiere	1 anno			
9	**QBT** - Verifiche / interventi: controllo collegamenti e cablaggio ausiliari	1 anno			
10	**QBT** - Verifiche / interventi: controllo illuminazione interna, resistenza anticondensa, segnalatori presenza tensione ecc.	1 anno			
11	**QBT** - Verifiche / interventi: intelleggibilità e completezza targhe per sequenza manovre	1 anno			
12	**QBT** - Verifiche / interventi: funzionalità delle parti estraibili	1 anno			
13	**QBT** - Verifiche / interventi: funzionalità degli otturatori	1 anno			
14	**QBT** - Verifiche / interventi: funzionalità dei dispositivi di sgancio a distanza e di interblocco elettrico di sicurezza	1 anno			

ANNO _____ - N°INVERTER BT _____ - N°PROGRESS IVO ____ Scheda INVERTER					
N°	**Oggetto dell'esame - Verifiche minime da eseguire**	**Minima periodicità**	**Data esecuzione**	**Firma dell'addetto**	**Provvedimenti assunti o suggeriti**
1	**INVERTER** - Verifiche / interventi: controllo del corretto serraggio delle connessioni elettriche, comprese quelle per le eventuali connessioni di terra	3 mesi			
2	**INVERTER** - Verifiche / interventi: controllo integrità delle batterie e della efficienza (solo UPS)	6 mesi			
3	**INVERTER** - Verifiche / interventi: controllo della efficienza del sistema elettronico di ricarica delle batterie (solo UPS)	6 mesi			
4	**INVERTER** - Verifiche / interventi: controllo delle indicazioni di anomalia e di intervento registrati nella memoria dell'unità logica	3 mesi			
5	**INVERTER** - Verifiche / interventi: pulizia dalle polveri sulle ventilazioni e sulle griglie di aerazione	2 mesi			
6	**INVERTER** - Verifiche / interventi: pulizia dalle polveri sui banchi delle batterie e sulle apparecchiature elettroniche	3 mesi			
7	**UPS/INVERTER** - Verifiche / interventi: controllo eventuale elettrolita delle batterie (solo UPS)	6 mesi			
8	**INVERTER** - Verifiche / interventi: sostituzione dei banchi delle batterie (solo UPS)	6 mesi			
9	**INVERTER** - Verifiche / interventi:				
10	**INVERTER** - Verifiche / interventi:				
11	**INVERTER** - Verifiche / interventi:				
12	**UPS/INVERTER** - Verifiche / interventi:				
13	**UPS/INVERTER** - Verifiche / interventi:				
14					

57 LINEA CONNESSIONE

Per l'individuazione del collegamento alla rete elettrica nazionale la società proponente ha inoltrato a Terna ("il Gestore") di richiesta formale di connessione alla RTN per l'impianto sopra descritto, la Società ha ricevuto, la soluzione tecnica minima generale per la connessione (STMG), codice Pratica 202001232.. La STMG, formalmente accettata dalla Società, prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 220 kV sulla futura Stazione Elettrica (SE) di Smistamento 220 kV della RTN da inserire in entra esce linea RTN a 220 kV "Sulcis-Oristano". La sottostazione è ubicata nel comune di Gonnesa (SU) a nord dell'impianto in progetto.

58 TEMPISTICA DI REALIZZAZIONE, MODALITÀ' DI ESECUZIONE LAVORI

Ricevute tutte le autorizzazioni e le concessioni relative al nuovo impianto, i tempi di realizzazione delle opere necessarie saranno in linea di massimi brevi, presumibilmente dell'ordine di 10 mesi.
Tali tempi sono condizionati dalla posa in opera delle strutture portati dei moduli.
Per quanto concerne la movimentazione di materiale e l'accesso al sito, verrà utilizzata la viabilità esistente, così da limitare i costi e rendere minimo l'impatto con l'ambiente circostante.
Sarà comunque stilato un programma cronologico delle operazioni prima dell'inizio dei lavori, dove saranno rese chiare le operazioni prioritarie e le responsabilità della direzione degli stessi.

59 RICADUTE SOCIALI E OCCUPAZIONALI

La realizzazione dell'impianto ha sicuramente ricadute sociali inferiori a qualsiasi altro impianto di produzione di energia rinnovabile e non. La caratteristica di questi impianti è sicuramente l'impatto bassissimo sul territorio e quindi le ripercussioni sulla popolazione sono generalmente nulle; infatti, non si riscontrano problemi legati all'inquinamento acustico, non si hanno emissioni nocive, non si ha la generazione di campi elettromagnetici nocivi e inoltre i moduli non hanno alcun impatto radiativo. Tutti questi fattori fanno sì che sia possibile vivere e lavorare in prossimità del generatore fotovoltaico senza disturbi psico-fisici ad esso legati.

Si deve inoltre sottolineare come il cantiere adibito alla posa in opera dell'impianto sia di modeste dimensioni e che lo stesso non modifica in alcun modo la natura del terreno, tutte le attività svolte infatti sono reversibili e non invasive. Volendo caratterizzare la realizzazione di un nuovo impianto dal punto di vista occupazionale si può affermare che l'occupazione diretta creata per ogni miliardo di kWp prodotto da fonte rinnovabile é maggiore considerando la stessa produzione di elettricità , al nucleare e all'utilizzo del carbone.

Le principali attività che possono essere implicate dalla costruzione dall'impianto fotovoltaico sono:

- Costruttive : moduli, inverter, strutture sostegno, sistemi elettronici
- Installazione: consulenza, fondazioni, installazioni elettriche, cavi, trasformatori, sistemi di monitoraggio remoto, strade, illuminazione.
- Manutenzione
- Gestione
- Ricerca – società di ingegneria
- Istituzioni bancarie e assicurative

La realizzazione dell'impianto comporta il coinvolgimento di numerosi Enti Locali, cosa che permette un maggior coinvolgimento delle popolazioni prossime agli impianti e, soprattutto, arreca vantaggi non trascurabili alle imprese presenti nel territorio.

L'azienda proponente si impegna a coinvolgere figure professionali locali per la realizzazione, gestione e custodia delle centrali, nel rispetto delle norme nazionali e comunitarie, sia direttamente sia attraverso commesse sub commesse.

Si può quindi prevedere un beneficio incremento di attività lavorative, sia nel territorio locale sia nazionale, che unite al rispetto della natura e alle non negative ricadute sociali, fanno dell'energia fotovoltaica una validissima risposta al problema energetico/ambientale.

60 SICUREZZA DELL'IMPIANTO E RISPONDENZA NORMATIVA

L'impianto fotovoltaico sarà realizzato secondo la regola dell'arte, come prescritto dalla Legge n°186 del 1° marzo 1968 e dal D.L. n°37 del 2 2 gennaio 2008 . Inoltre, la realizzazione dell'impianto seguirà quanto prescritto dal DPR 547/55 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro" e le successive 626 e 494/96, D.Lgs81/2008 con relativi aggiornamenti e circolari di riferimento.

Le caratteristiche degli impianti, nonché dei loro componenti, sono in accordo con le norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare sono conformi:

- alle prescrizioni e indicazioni tecniche del gestore della rete di energia elettrica locale;
- alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

  Il rischio ambientale è una misura ponderata della probabilità e della dimensione (magnitudo) di eventi avversi. Possiamo considerare due tipologie del rischio:

- Il rischio legato alle catastrofi naturali, risulta dipendente da caratteristiche proprie del territorio e dell'ambiente circostante. Dal punto di vista geologico ed idrogeologico, nell'area in esame, non siamo in presenza di vincoli comprovanti la sensibilità ambientale a questi fenomeni.
- Per quanto riguarda la tipologia di rischio connesso agli eventuali incidenti in grandi strutture tecnologiche anche in relazione alle sostanze utilizzate, nel caso in esame esso è limitato dalla scarsissima interazione del progetto stesso con le componenti ambientali critiche.

E' da sottolineare la adeguatezza tecnologica, ormai consolidata, frutto delle esperienze a livello mondiale degli ultimi 25 anni. Nel corso degli ultimi anni sono state inoltre messe a punto dai maggiori esperti internazionali del settore precise normative sulla sicurezza dei pannelli (vedi International Electrotechnical Committee (IEC) e Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI), assumendo anche nel nostro paese valore vincolante. A tali normative si conformerà la realizzazione degli impianti.

Tale situazione minimizza le percentuali di rischio in termini probabilistici. In generale si può desumere che l'ubicazione spaziale del progetto in esame e l'adeguatezza dei diversi sistemi tecnologici concorrono ad abbassare notevolmente le suddette probabilità percentuali di rischio anche in relazione, come detto, al non utilizzo di combustibili, sostanze pericolose etc…

- Non è previsto l'uso di sostanze e/o tecnologie che possono causare incidenti per l'uomo o per l'ambiente.
- La pulizia dei moduli fotovoltaici avverrà senza l'utilizzo di detergenti ed esclusivamente con acqua in modo tale da non riversare sul terreno agenti chimici inquinanti.
- Relativamente ai potenziali Effetti Elettromagnetici, si rimanda alla specifica "Relazione sugli effetti Elettromagnetici" redatta ai sensi di legge.

61 DISMISSIONE DELL'IMPIANTO E RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI.

L'impianto fotovoltaico, come descritto in precedenza, prevede una struttura di supporto dei moduli costituita da un telaio metallico, che, una volta arrivati al momento della dismissione dell'impianto (la fine della sua attività fisiologica è di circa 30 anni dalla sua realizzazione), sarà facilmente smaltita, con la possibilità di riciclare la quasi totalità degli elementi costituenti (alluminio, acciaio, silicio, vetro, rame, plastica) secondo le procedure stabilite dalle normative vigenti al momento.

Per quanto riguarda l'inverter, l'apparecchiatura che trasforma l'energia elettrica prodotta da continua in alternata, alla fine del periodo di funzionamento, sarà rimosso e se ancora funzionante riutilizzato per altri impianti o inviato ad impianti di recupero dei beni elettronici.

Per quanto riguarda i cavi elettrici di collegamento saranno rimossi dai loro alloggiamenti e inviati agli impianti di recupero dei metalli presenti (rame). Saranno inoltre realizzate le opere di rinverdimento dei terreni dopo la rimozione dei pannelli, in quanto tali strutture non danneggiano in alcun modo le porzioni di terreno ad esse sottostanti, essendo ancorate a terra in modo puntuale e non prevedendo nessun intervento di artificializzazione del suolo.

Non essendo necessario utilizzare sostanze inquinanti per il funzionamento dell'impianto, l'area di ubicazione dell'impianto non dovrà essere bonificata, cosa che avviene per qualsiasi attività di carattere industriale. Una volta rimossi i pannelli e le cabine di trasformazione, il paesaggio e la sua visibilità ritorneranno interamente alla condizione ante-operam con costi sostenibili. Attualmente uno dei punti maggiormente dibattuti in sede decisionale è il grado di reversibilità degli impatti potenziali. La reversibilità consiste nella capacità dell'ambiente di recuperare la condizione precedente alla manifestazione del disturbo. Nel caso degli impianti fotovoltaici, questo si traduce nella valutazione della reale possibilità del territorio interessato di ripristinare l'originale copertura vegetale. La liberazione del suolo da cabine, pannelli fotovoltaici, materiali elettrici (cavi, quadri…), viabilità di servizio consiste nella rimozione degli elementi strutturali con l'asportazione accurata di tutti i frammenti di cemento di fondazione del cordolo e delle cabine, dei materiali metallici, plastici e litoidi. Si garantisce la conseguente possibilità di totale ripristino del suolo agrario originario. Si allega al presente progetto un "Piano di dismissione" dell'impianto al quale si rimanda per le problematiche sopra esposte.

62 CONCLUSIONI

L'intervento proposto, che ha come oggetto la realizzazione di un impianto agro fotovoltaico e delle relative infrastrutture, interessa un'area in un contesto contemplato dallo strumento urbanistico in cui non gravano vincoli di tutela di tipo paesaggistico, si integra nel territorio rispettando tutte le realtà esistenti. Essa rafforza le azioni intraprese a livello europeo e nazionale di aumento di fornitura di energia tramite fonti rinnovabili.

La fase di cantierizzazione determinerà condizioni di disturbo per la durata dei lavori relativi alle sole opere civili. I provvedimenti di mitigazione previsti risultano adeguati a contenerne gli effetti.

Si ritiene tuttavia che nella fase dei lavori dovrà essere posta molta attenzione rispetto soprattutto ai ricettori più prossimi ai fronti di lavoro. Una attenta gestione delle attività di cantiere opererà affinché la circolazione dei mezzi non interferisca con il traffico ordinario nelle ore di punta. La fase di esercizio, come dettagliata nelle relazioni allegate, non comporta alcun tipo di impatti se nonché una modifica del quadro paesaggistico e l'occupazione del suolo. Durante la fase di costruzione, si avranno sicuramente rifiuti tipicamente connessi all'attività di cantiere: quelli prodotti durante gli scavi, il posizionamento dei cavidotti e delle stazioni di trasformazione e consegna.