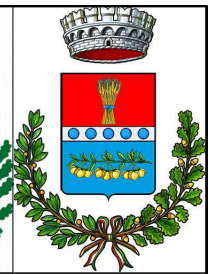




REGIONE SARDEGNA
 COMUNE DI GUSPINI e SAN NICOLO' D'ARCIDANO
 Provincia Del Sud Sardegna e Oristano



Titolo del Progetto

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEL CLUSTER AGRIVOLTAICO -INDUSTRIALE
 "GREEN AND BLUE SU SOI ABC" di complessivi 152 745.000 kWp
 Lotti A,C Agrivoltaico Innovativo per 106 035.000 kWp, STMG CP202301521
 Lotto B Industriale, Cava per 46 710.000 kWp STMG CP202300614
 NEI COMUNI DI GUSPINI E SAN NICOLO' D'ARCIDANO

Identificativo Documento

REL_A_RG

ID Progetto	GBSS	Tipologia	R	Formato	A4	Disciplina	AMB
-------------	------	-----------	---	---------	----	------------	-----

RELAZIONE GENERALE

FILE: REL_A_RG.pdf

IL PROGETTISTA
 Arch. Andrea Casula



GRUPPO DI PROGETTAZIONE
 Arch. Andrea Casula
 Geom. Fernando Porcu
 Dott. in Arch. J. Alessia Manunza
 Geom. Vanessa Porcu
 Dott. Agronomo Giuseppe Vacca
 Archeologo Marco Cabras
 Geol. Marta Camba
 Ing. Antonio Dedoni

COMMITTENTE

SF GRID PARITY I srl

Rev.	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
Rev.	Marzo 2024	Prima Emissione	Green Island Energy SaS	SF Grid Parity I srl	SF Grid Parity I srl

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



Provincia di Oristano e Sud Sardegna

COMUNE DI GUSPINI E SAN NICOLÒ D'ARCIDANO

*PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEL CLUSTER AGRIVOLTAICO -
INDUSTRIALE "GREEN AND BLUE SU SOI ABC" di complessivi
152 745.000 kWp, composto dall'IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON
SISTEMA INNOVATIVO DI CUI ALLE LINEE GUIDA DEL M.A.S.E
"GREEN AND BLUE SU SOI AC" sui lotti A e C, STMG
CP202301521 di complessivi 106 035.000 kWp, e dell' IMPIANTO
IN AREA INDUSTRIALE E DI CAVA DENOMINATO " GREEN AND
BLUE SU SOI B", sul lotto B, DELLA POTENZA di 46 710.000
kWp, STMG CP202300614, da collegarsi alla sezione 150kV della
nuova SE Terna "Guspini" da realizzare e inserire in entra – esce
alla linea RTN 220 kV "Sulcis – Oristano.*

RELAZIONE GENERALE

INDICE

1	PREMESSA	5
2	SOCIETA' PROPONENTE	8
3	MOTIVAZIONI DELL'OPERA.....	8
4	ASPETTI AUTORIZZATIVI RIFERITI ALLA TIPOLOGIA DI INTERVENTO.....	12
5	ANALISI COERENZA ALLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE TERRITORIALE	13
6	IL PIANO ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE - P.E.A.R.....	21
6.1	RELAZIONI CON IL PROGETTO	23
7	NORME SPECIFICHE DI INTERESSE REGIONALE	23
8	AUTORIZZAZIONE UNICA	25
9	INQUADRAMENTO DEL PROGETTO IN RELAZIONE AGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE ED AI VINCOLI AMBIENTALI.	27
10	INQUADRAMENTO CATASTALE.....	30
11	PIANIFICAZIONE URBANISTICA VIGENTE PUC GUSPINI E SAN NICOLO' D'ARCIDANO	36
12	PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE – PPR	48
13	ANALISI DELLO STATO ATTUALE E V.I.A.....	60
14	USO ATTUALE DEL TERRITORIO	60
15	CARATTERISTICHE FISICHE DELL'AREA (TOPOGRAFIA, GEOLOGIA, IDROLOGIA)	63
16	QUALITÀ DELLE RISORSE NATURALI DELL'AREA.....	65
17	ANALISI AMBITO PAESAGGISTICO	68
18	CARATTERI DESCRITTIVI E PROCESSI TERRITORIALI RILEVANTI.....	69
19	COMPATIBILITÀ CON LO STRUMENTO URBANISTICO REGIONALE.....	80
20	COMPATIBILITÀ CON LA NORMATIVA NAZIONALE E EUROPEA	81
21	ASPETTI PAESAGGISTICI	82
22	CARATTERI CLIMATOLOGICI	82
23	TEMPERATURE.....	83
24	PRECIPITAZIONI.....	86
25	BILANCI IDRICI	89
26	CLASSIFICAZIONI CLIMATICHE	95
27	CARATTERI ANEMOMETRICI.....	95
28	INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE	98

29	INQUADRAMENTO GEOLOGICO LOCALE	102
30	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	107
31	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	109
32	INQUADRAMENTO PEDOLOGICO	113
33	VINCOLI VIGENTI	114
34	CARATTERISTICHE DEL PROGETTO E DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO PROGETTUALE AGRO CORPO A E CORPO C	121
35	CARATTERISTICHE DEL PROGETTO E DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO PROGETTUALE INDUSTRIALE CORPO B	140
36	DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE DELLA FONTE RINNOVABILE UTILIZZATA	145
	A. ANALISI DELLA PRODUCIBILITÀ ATTESA.....	145
	B. CRITERIO DI VERIFICA ELETTRICA	146
	C. TENSIONE MASSIMA.....	146
	D. TENSIONE MASSIMA MODULO	146
	E. CORRENTE MASSIMA	146
	F. DIMENSIONAMENTO.....	146
	G. IRRADIAZIONE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SUL PIANO ORIZZONTALE CORPO A_AGRO	146
	H. IRRADIAZIONE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SUL PIANO ORIZZONTALE CORPO B_INDUSTRIALE .	148
	I. IRRADIAZIONE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SUL PIANO ORIZZONTALE CORPO C_AGRO	150
37	FATTORI MORFOLOGICI E AMBIENTALI	152
38	DETTAGLI IMPIANTO CORPO A_AGRO	154
39	DETTAGLI IMPIANTO CORPO B_INDUSTRIALE	155
40	DETTAGLI IMPIANTO CORPO C_AGRO	156
41	CARATTERISTICHE TECNICHE	161
42	CARATTERISTICHE PRINCIPALI STRUTTURE	162
43	DURATA E TRATTAMENTO PROTETTIVO DEI COMPONENTI IN ACCIAIO	165
44	ADJUSTMENT AND ERROR RECOVERY	166
45	SCHEDA DI CONTROLLO AUTO-CONFIGURANTE	167
46	GESTIONE ATTUATORE LINEARE	169
47	TABELLA TEMPI ASSEMBLAGGIO STIMATA DEL TRACKER	171
49	COLLEGAMENTI	175
50	MESSA A TERRA	176
51	SISTEMA DI MONITORAGGIO	177
52	SISTEMA DI SICUREZZA	177

53	SISTEMI ANTINCENDIO	178
54	VIABILITÀ E OPERE ACCESSORIE.....	178
55	ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE.....	178
56	MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO.....	179
57	MANUTENZIONE OPERE EDILI E STRADALI	181
58	MANUTENZIONE ELETTRICA.....	182
59	SCHEDE DI MANUTENZIONE PERIODICA.....	184
60	LINEA CONNESSIONE	188
61	TEMPISTICA DI REALIZZAZIONE, MODALITÀ' DI ESECUZIONE LAVORI.....	188
62	RICADUTE SOCIALI E OCCUPAZIONALI.....	189
63	SICUREZZA DELL'IMPIANTO E RISPONDENZA NORMATIVA.....	190
64	DISMISSIONE DELL'IMPIANTO E RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI.....	191

1 PREMESSA

La presente relazione è relativa al progetto di realizzazione di un impianto costituito da tre corpi denominati agli elaborati grafici A,B,C; Di cui il corpo A e C sono di tipo agrofotovoltaico innovativo mentre il corpo B è di tipo industriale. Il **PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEL CLUSTER AGRIVOLTAICO -INDUSTRIALE "GREEN AND BLUE SU SOI ABC" di complessivi 152 745.000 kWp, composto dall'IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON SISTEMA INNOVATIVO DI CUI ALLE LINEE GUIDA DEL M.A.S.E "GREEN AND BLUE SU SOI AC" sui lotti A e C, STMG CP202301521 di complessivi 106 035.000 kWp, e dell' IMPIANTO IN AREA INDUSTRIALE E DI CAVA DENOMINATO " GREEN AND BLUE SU SOI B", sul lotto B, DELLA POTENZA di 46 710.000 kWp, STMG CP202300614, da collegarsi alla sezione 150kV della nuova SE Terna "Guspini" da realizzare e inserire in entra – esce alla linea RTN 220 kV "Sulcis – Oristano. Ricadono rispettivamente: Corpo A nel territorio del Comune di Guspini (SU) e Corpo B e C nel territorio del Comune di San Nicolò d'Arcidano (OR), e delle relative opere connessione alla rete elettrica nazionale ricadenti nei Comuni sopra menzionati.**

Tenendo conto dei recenti indirizzi programmatici a livello nazionale in tema di energia, contenuti nella Strategia Energetica Nazionale (SEN) pubblicata a Novembre 2017, la Società ha ritenuto opportuno proporre un progetto innovativo che consenta di coniugare la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile con l'attività di coltivazione agricola, perseguendo due obiettivi prioritari fissati dalla SEN, ovvero il contenimento del consumo di suolo e la tutela del paesaggio.

I principali concetti estrapolati dalla SEN che hanno ispirato la Società nella definizione del progetto dell'impianto, sono di seguito elencati:

- ...**"Per i grandi impianti fotovoltaici, occorre regolamentare la possibilità di realizzare impianti a terra, oggi limitata quando collocati in aree agricole, armonizzandola con gli obiettivi di contenimento dell'uso del suolo"**...
- ...**"Sulla base della legislazione attuale, gli impianti fotovoltaici, come peraltro gli altri impianti di produzione elettrica da fonti rinnovabili, possono essere ubicati anche in zone classificate agricole, salvaguardando però tradizioni agroalimentari locali, biodiversità, patrimonio culturale e paesaggio rurale"**....
- ...**"Dato il rilievo del fotovoltaico per il raggiungimento degli obiettivi al 2030, e considerato che, in prospettiva, questa tecnologia ha il potenziale per una ancora più ampia diffusione, occorre individuare modalità di installazione coerenti con i parimenti rilevanti obiettivi di riduzione del consumo di suolo"**...
- ...**"molte Regioni hanno in corso attività di censimento di terreni incolti e abbandonati, con l'obiettivo, tuttavia, di rilanciarne prioritariamente la valorizzazione agricola (...)** Si intende in ogni caso avviare un dialogo con le Regioni per individuare strategie per l'utilizzo oculato del

territorio, anche a fini energetici, facendo ricorso ai migliori strumenti di classificazione del territorio stesso (es. land capability classification). Potranno essere così circoscritti e regolati i casi in cui si potrà consentire l'utilizzo di terreni agricoli improduttivi a causa delle caratteristiche specifiche del suolo, ovvero individuare modalità che consentano la realizzazione degli impianti senza precludere l'uso agricolo dei terreni (ad es: impianti rialzati da terra)" ...

Pertanto, la Società, anche avvalendosi della consulenza di un dottore agronomo locale, ha sviluppato una soluzione progettuale che è perfettamente in linea con gli obiettivi sopra richiamati, e che consente di:

- ridurre l'occupazione di suolo, avendo previsto moduli ad alta potenza e strutture ad inseguimento monoassiale (inseguitore di rollio). La struttura ad inseguimento, diversamente delle tradizionali strutture fisse, permette di coltivare parte dell'area occupata dai moduli fotovoltaici;
- svolgere l'attività di coltivazione tra le interfile dei moduli fotovoltaici, avvalendosi di mezzi meccanici (essendo lo spazio tra le strutture molto elevato);
- installare una fascia arborea perimetrale (costituita con l'impianto intensivo di piante di olivo (*Olea Europae*), e mirto nella parte inferiore, piante tipiche del paesaggio), facilmente coltivabile con mezzi meccanici ed avente anche una funzione di mitigazione visiva;
- riqualificare pienamente le aree in cui insisterà l'impianto, sia perché le lavorazioni agricole saranno attuate permetteranno ai terreni di riacquisire le piene capacità produttive, sia perché saranno effettuati miglioramenti fondiari importanti (recinzioni, drenaggi, viabilità interna al fondo, sistemazioni idraulico-agrarie);
- ricavare una buona redditività sia dall'attività di produzione di energia che dall'attività di coltivazione agricola.

La società proponente ha presentato a Terna ("il Gestore") richiesta formale di connessione alla RTN e ha suddiviso l'impianto in due parti corpo A e corpo C, per il quale la Società ha ricevuto, la soluzione tecnica minima generale per la connessione (STMG), Codice Pratica: CP202301521– Comune di Guspini e San Nicolò d'Arcidano – Preventivo di connessione Richiesta di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) per l'impianto di generazione da fonte rinnovabile (fotovoltaica) da 116 MW.

Mentre per il corpo B la Società ha ricevuto, la soluzione tecnica minima generale per la connessione (STMG), Codice Pratica: CP202300614 – Comune San Nicolò d'Arcidano (OR) – Preventivo di connessione Richiesta di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) per l'impianto di generazione da fonte rinnovabile (fotovoltaica) da 40 MW.

La soluzione tecnica per entrambi le parti prevede che l'impianto in progetto venga collegato in antenna a 150 kV su stallo assegnato nella nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 220/150/36 kV, "Guspini" da realizzare e inserire in entra – esce alla linea RTN 220 kV "Sulcis - Oristano", opera per la parte 220/150Kv già Benestariata da Terna Spa. I cavidotti MT di collegamento dei lotti di impianto con la Sottostazione Utente di Elevazione (SEU), la SEU utente e il nuovo elettrodotto a 150 kV per il collegamento in antenna della SEU alla Nuova Stazione Elettrica "Guspini" costituiscono impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 150 kV nella suddetta stazione e la nuova SE "Guspini" costituiscono impianto di rete per la connessione.

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

- 1) Impianto ad inseguimento monoassiale, della potenza complessiva installata di **152 MW**, ubicato nei Comune di Guspini (SU);e San Nicolò d'Arcidano (OR);
- 2) N. 2 dorsali di collegamento interrate, per il vettoriamento dell'energia elettrica prodotta dall'impianto alla futura stazione elettrica di trasformazione Terna.
- 3) L'impianto in progetto venga collegato *in antenna a 150 kV su stallo assegnato nella nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 220/150/36 kV, "Guspini" da realizzare e inserire in entra – esce alla linea RTN 220 kV "Sulcis – Oristano.*
- 4) I moduli saranno montati su strutture ad inseguimento solare (tracker), in configurazione mono filare, I Tracker saranno collegati in bassa tensione alle cabine inverter (power station) una per ogni blocco elettrico in cui è suddiviso lo schema dell'impianto, esse saranno collegate in media tensione alla cabina di concentrazione che a sua volta si collegherà mediante elettrodotto 36 kV alla sottostazione Terna.
- 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 dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (M.A.S.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 GRID PARITY I 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 e 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 fidejussioni, 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 società ha valutato positivamente la proposta di un innovativo progetto capace di sposare l'esigenza sempre maggiore di fonti di energia rinnovabile con quella dell'attività agricola, cercando di perseguire due obiettivi fondamentali fissati dalla SEN, quali il contenimento del consumo di suolo e la tutela del paesaggio. La Strategia Energetica Nazionale SEN, è il risultato di un articolato processo che ha coinvolto, sin dalla fase istruttoria, gli organismi pubblici operanti sull'energia, gli operatori delle reti di trasporto di elettricità e gas e qualificati esperti del settore energetico. Nella stessa fase preliminare, sono state svolte due audizioni parlamentari, riunioni con alcuni gruppi parlamentari, con altre Amministrazioni dello Stato e con le Regioni, nel corso delle quali è stata presentata la situazione del settore e il contesto internazionale ed europeo, e si sono delineate ipotesi di obiettivi e misure.

Inoltre, in ottemperanza al DECRETO 10 settembre 2010, Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili. (10A11230) (GU Serie Generale n.219 del 18-09-2010) il comma 7 prevede che gli impianti alimentati da fonti rinnovabili possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai piani urbanistici nel rispetto delle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, della valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità e del patrimonio culturale e del paesaggio rurale;

Considerato che:

- la normativa comunitaria di settore fornisce elementi per definire strumenti reali di promozione delle fonti rinnovabili; la strategia energetica nazionale fornirà ulteriori elementi di contesto di tale politica, con particolare riferimento all'obiettivo di diversificazione delle fonti primarie e di riduzione della dipendenza dall'estero;
- che l'art. 2, comma 167, della legge 24 dicembre 2007, n. 244, come modificato dall'art. 8-bis della legge 27 febbraio 2009, n. 13, di conversione del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, prevede la ripartizione tra regioni e province autonome degli obiettivi assegnati allo Stato italiano, da realizzare gradualmente;
- i livelli quantitativi attuali di copertura del fabbisogno con fonti rinnovabili di energia e gli obiettivi prossimi consentono di apprezzare l'incremento quantitativo che l'Italia dovrebbe raggiungere; il sistema statale e quello regionale devono dotarsi, quindi, di strumenti efficaci per la valorizzazione di tale politica ed il raggiungimento di detti obiettivi; da parte statale, il sistema di incentivazione per i nuovi impianti, i potenziamenti ed i rifacimenti è ormai operativo, come pure altri vantaggi a favore di configurazioni efficienti di produzione e consumo;
- **L'obbiettivo del progetto è quello di garantire l'espletamento delle attività agricole, unendo ad essa il tema della sostenibilità ambientale, ossia rispondere alla sempre maggiore richiesta di energia rinnovabile. Per coniugare queste due necessità, in sostanza è necessario diminuire l'occupazione di suolo, mediante strutture ad inseguimento monoassiale che a differenza delle tradizionali strutture fisse, consentono di ridurre lo spazio occupato dai moduli fotovoltaici e come precedentemente esposto, continuare a svolgere l'attività di coltivazione tra le interfile dei moduli fotovoltaici. La distanza tra le file delle strutture, infatti è tale da permettere tutte le lavorazioni agrarie a mezzo di comuni trattrici disponibili sul mercato. L'intero lotto interessato all'intervento sarà inoltre circondato da una fascia arborea**

perimetrale che oltre a garantire un reddito dalla gestione e raccolta dei frutti, fungerà da barriera visiva, svolgendo la funzione di mitigazione visiva. I terreni, contigui tra loro ed interessati al progetto verranno inoltre riqualificati con un piano colturale a maggiore produttività piuttosto che con la migliore sistemazione dello stesso a mezzo di adeguati sistemazioni idrauliche ed agrarie, quali recinzioni, viabilità interna e drenaggi. Il tutto come ben intuibile a vantaggio del miglioramento dell'ambiente e della sostenibilità ambientale.

- Un importante motivazione è inoltre quella rappresentata dalla possibilità di ottenere una duplice produttività, in quanto oltre al miglioramento del piano di coltura si affiancherà la risorsa e il reddito proveniente dall'energia pulita, rinnovabile quindi a zero emissioni.

In funzione degli ultimi indirizzi programmatici a livello nazionale in tema di energia, indicati nella Strategia Energetica Nazionale (SEN) pubblicata da Novembre 2017, la Proponente ha considerato di fondamentale importanza presentare un progetto che possa garantire di unire l'esigenza di produrre energia pulita con quella dell'attività agricola, perseguendo gli obiettivi prioritari fissati dalla SEN, ossia il contenimento del consumo di suolo e la tutela del paesaggio.

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 esplicitati 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 "grid 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.

In base a quanto riconosciuto dall'Unione Europea l'energia prodotta attraverso il sistema fotovoltaico potrebbe in breve tempo diventare competitiva rispetto alle produzioni convenzionali, tanto da auspicare il raggiungimento dell'obiettivo del 4% entro il 2030 di produzione energetica mondiale tramite questo sistema. È evidente che ogni Regione deve dare il suo contributo, ma non è stata stabilita dallo Stato una ripartizione degli oneri di riduzione delle emissioni di CO₂ tra le Regioni. Anche per questo motivo è di importanza strategica per la Sardegna l'arrivo del metano che produce emissioni intrinsecamente minori.

Tra i principali obiettivi del PEARS, nel rispetto della direttiva dell'UE sulla Valutazione Ambientale Strategica, la Sardegna si propone di contribuire all'attuazione dei programmi di riduzione delle emissioni nocive secondo i Protocolli di Montreal, di Kyoto, di Göteborg, compatibilmente con le esigenze generali di equilibrio socioeconomico e di stabilità del sistema industriale esistente. In particolare, si propone di contribuire alla riduzione delle emissioni nel comparto di generazione elettrica facendo ricorso alle FER ed alle migliori tecnologie per le fonti fossili e tenendo conto della opportunità strategica per l'impatto economico-sociale del ricorso al carbone Sulcis. Onde perseguire il rispetto del Protocollo di Kyoto l'U.E. ha approvato la citata Direttiva 2001/77/CE che prevedeva per l'Italia un "Valore di riferimento per gli obiettivi indicativi nazionali" per il contributo delle Fonti Rinnovabili nella produzione elettrica pari al 22% del consumo interno lordo di energia elettrica all'anno 2010. Il D.lgs. n.387/2003 (attuativo della Direttiva) prevedeva la ripartizione tra le Regioni delle quote di produzione di Energia elettrica da FER, ma ad oggi lo Stato non ha ancora deliberato questa ripartizione. Il contesto normativo della Direttiva in oggetto lascia intendere che questo valore del 22% è da interpretare come valore di riferimento, e che eventuali scostamenti giustificati sono possibili; nel caso della Sardegna esistono obiettive difficoltà strutturali dipendenti da fattori esterni che rendono difficoltoso, alle condizioni attuali, il raggiungimento dell'obiettivo così a breve termine. In Qatar, nel 2012, si arriva al rinnovo del piano di riduzione di emissioni di gas serra: quello che è noto come l'emendamento di Doha rappresenta il nuovo orizzonte ecologista, con termine al 2020. L'obiettivo è quello di ridurre le emissioni di gas serra del 18% rispetto al 1990, ma non è mai entrato in vigore.

A novembre 2015, nel corso della Cop di Parigi, 195 paesi hanno adottato il primo accordo universale e giuridicamente vincolante sul clima mondiale. Limitare l'aumento medio della temperatura mondiale al di sotto di 2°C rispetto ai livelli preindustriali, puntando alla soglia di 1,5 gradi, come obiettivo a lungo termine. La posizione geografica della Sardegna, così 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 si inserisce in 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 agricola ma limitrofa alla area industriale e produttiva, coerentemente con quanto indicato dal PEARS e dalle Linee Guida regionali, nonché dallo stesso PPR, consente la promozione 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 segue l'iter 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, un 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.º 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 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.º 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 è 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 necessità 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 agricole-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 dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (M.A.S.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) è lo strumento attraverso il quale l'Amministrazione Regionale persegue obiettivi di carattere energetico, socioeconomico 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 è 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 mobilità 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 alteri 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, è 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 27.11.2020, 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 ricade interamente nel territorio del Comune di Guspini (SU) e San Nicolò d'Arcidano (OR).

- L'Impianto Agrofotovoltaico "**Green and Blue Su Soi**" è ubicato nel Comune di Guspini (Corpo A) e San Nicolò d'Arcidano (Corpo B e C).
- La Nuova Sotto Stazione Terna RTN e la Sottostazione Utente SE sono ubicate in agro del comune di Guspini.
- Nella Cartografia **IGM** ricade nel foglio **588 SEZ. II San Nicolò d'Arcidano** e **546 SEZ. I Guspini** della cartografia ufficiale IGM in scala 1:25.000; Mentre nella **Carta Tecnica Regionale** ricade nei fogli **538110 Santa Maria di Neapolis-538120 San Nicolò d'Arcidano-546040 Monte Uradili**.

Guspini e San Nicolò d'Arcidano sono due Comuni della Sardegna sud occidentale, il primo è compreso nella Provincia del sud Sardegna mentre il secondo nella provincia di Oristano. Il progetto ricade all'interno dei suddetti comuni, nello specifico il corpo A nel territorio di Guspini e i restanti corpi B e C nel territorio di San Nicolò d'Arcidano.

Il Comune di Guspini grande e importante paese del Medio Campidano, nella Sardegna centro-occidentale, caratterizzato da tradizioni agropastorali e resti dell'epopea mineraria, abbraccia un'ampia porzione del Monreale ai confini con Oristanese e rilievi dell'Iglesiente. A Guspini, cittadina di origine medioevale di quasi dodicimila abitanti, convivono due anime: attività agricola e archeologia industriale.

Il comune di San Nicolò d'Arcidano si trova nella regione storica del Campidano di Oristano su un territorio caratterizzato da "un tratto pianeggiante attraversato da Flumini Mannu e rio Sitzzerri e chiuso tra le catene del monte Linas e del monte Arci, a pochi minuti dalla marina di Arborea" (Sardegna Turismo, s.d.) e a breve distanza dalla Costa Verde (Arbus).

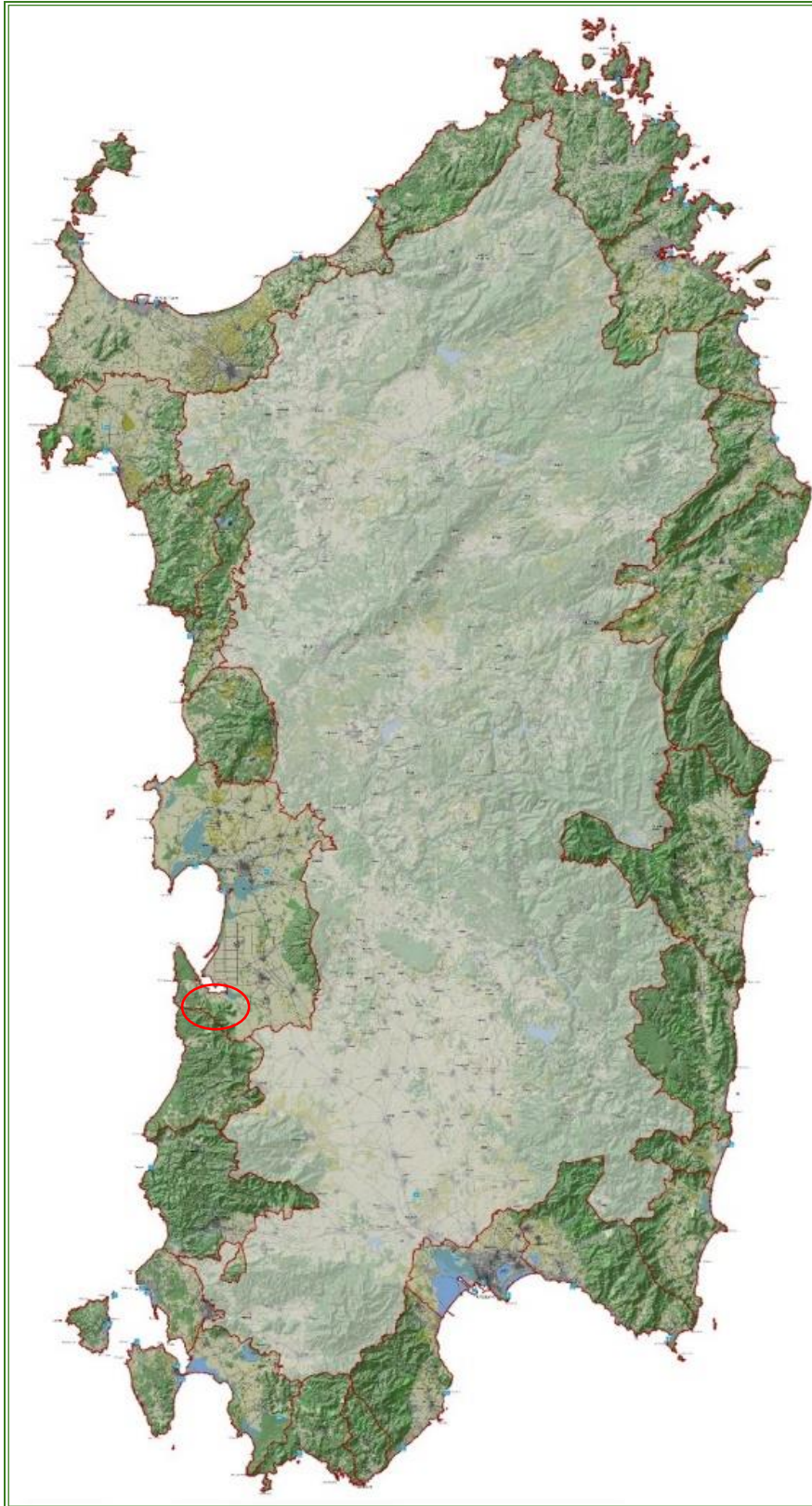


Figura 1: Inquadramento territoriale Impianto Agrofotovoltaico

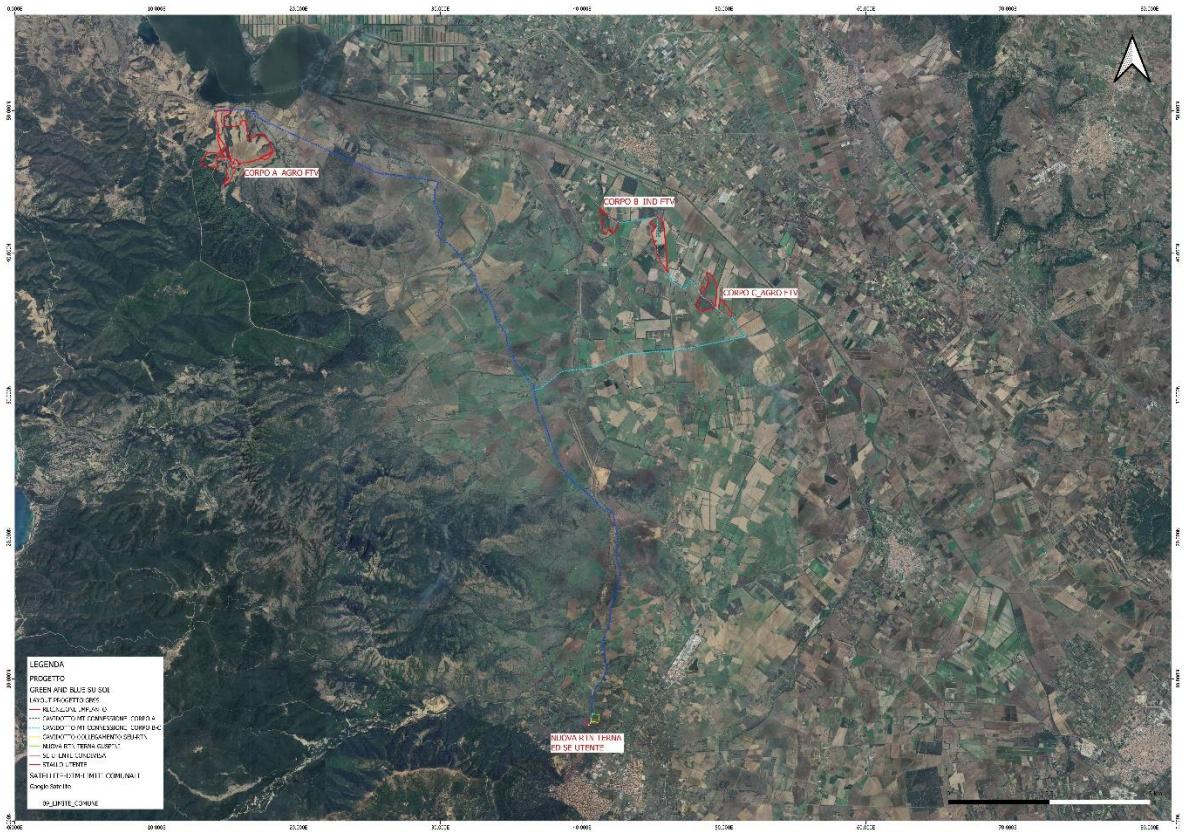
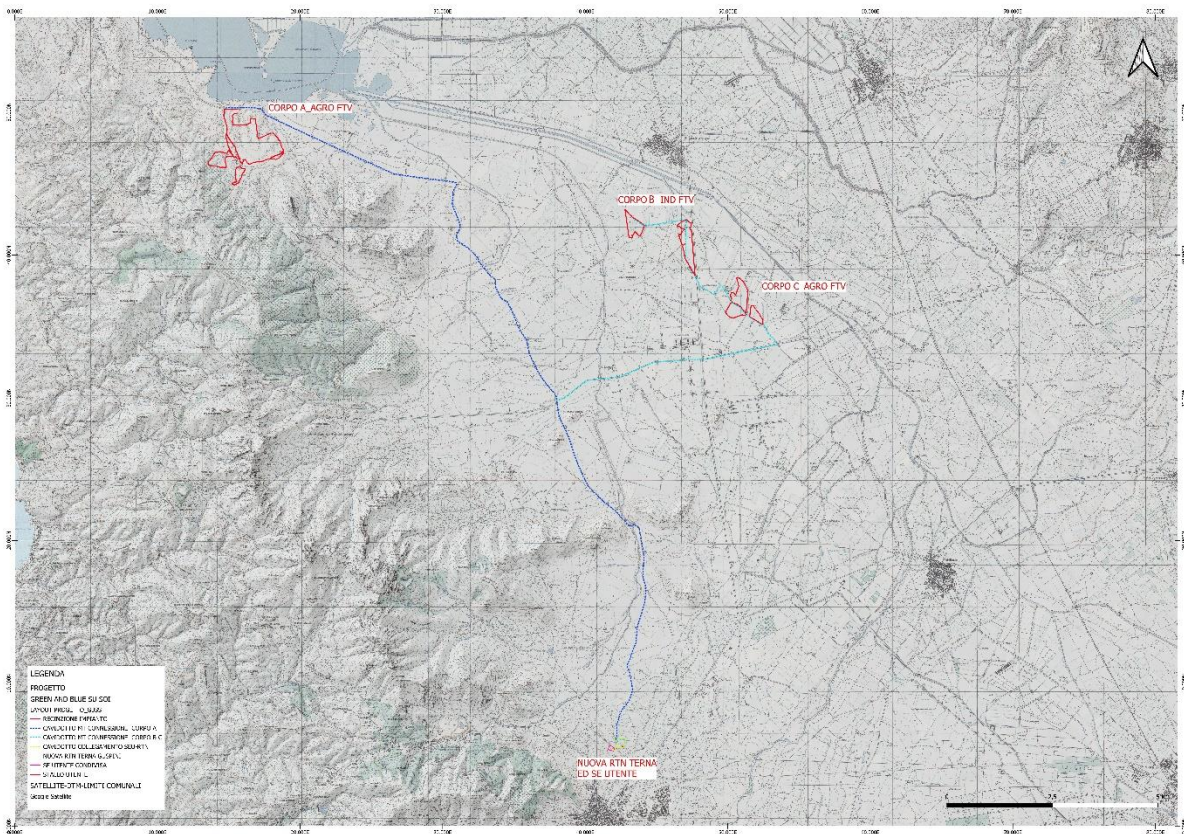


Figura 2a: Inquadramento su Ortofoto



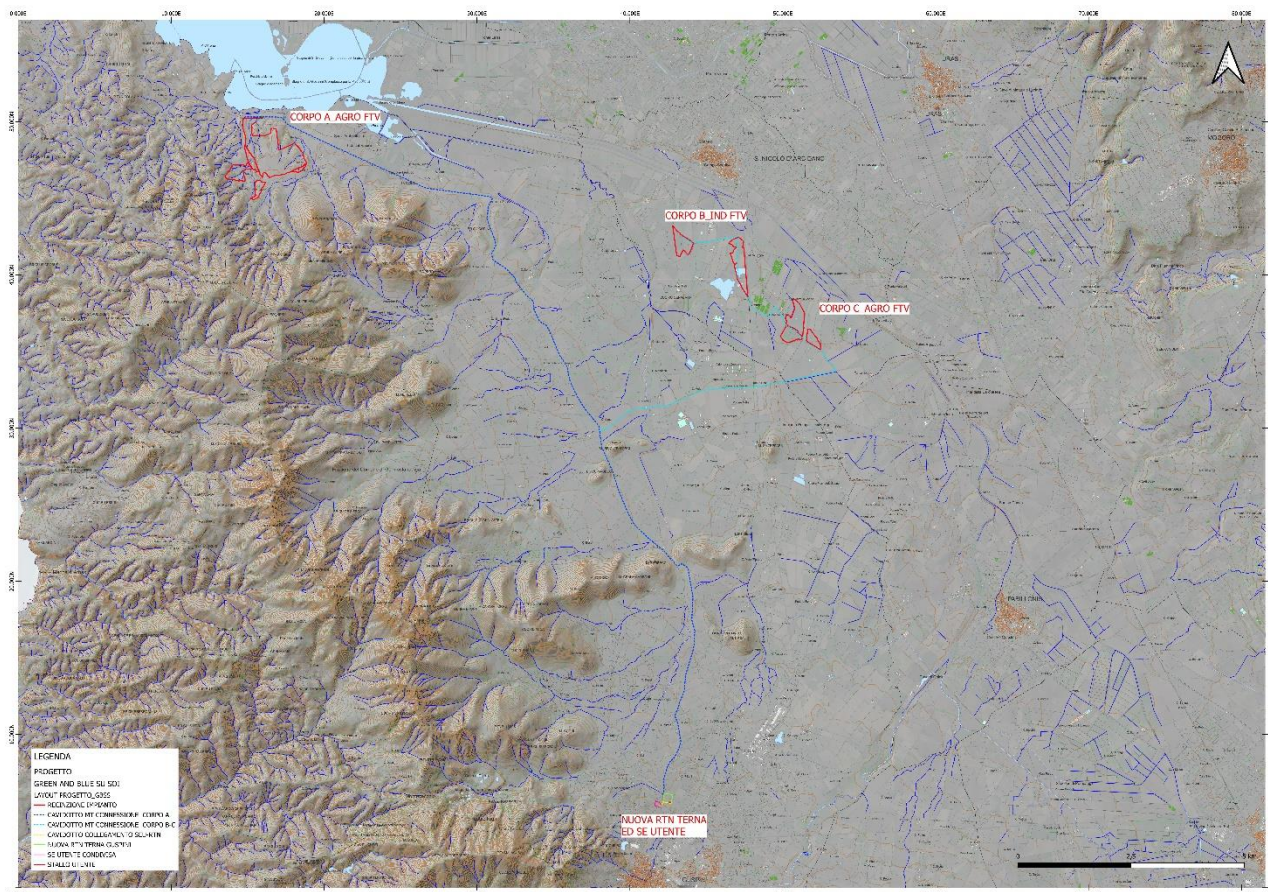


Figura 2b -2c : Inquadramento IGM e CTR Impianto Agrofotovoltaico e connessione

10 INQUADRAMENTO CATASTALE

L'area interessata ricade interamente nel territorio dei Comuni di Guspini e San Nicolò d'Arcidano.

Il fondo è distinto al catasto come segue:

IMPIANTO AGRO-FVT CORPO A UBICATO NEL COMUNE DI GUSPINI LOCALITA' BAGHENZA					
COMUNE	FOGLIO	MAPPALE	SUP.Ha	DEST. URBANISTICA	Titolo di proprietà
Guspini	101	7	00,5350 ha	zona E2PT (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Guspini	101	8	01,7140 ha	zona E2PT (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Guspini	101	244	06,2370 ha	zona E2PT (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Guspini	101	245	03,9150 ha	zona E2PT (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE

Guspini	101	14	02,8975 ha	zona E2PT (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Guspini	101	192	01,4640 ha	zona E2PT (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Guspini	101	195	01,3590 ha	zona E2PT (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Guspini	101	259	12,1610 ha	zona E5PT (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Guspini	101	247	08,2095 ha	zona E2PT (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Guspini	101	246	06,0610 ha	zona E2PT (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Guspini	101	251	02,3195 ha	zona E2PT (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Guspini	101	249	00,4980 ha	zona E2PT (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Guspini	101	250	02,1305 ha	zona E2PT (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Guspini	101	248	02,0230 ha	zona E2PT (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Guspini	101	254	06,6875 ha	zona E2PT (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Guspini	101	253	05,9170 ha	zona E2PT (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Guspini	101	252	01,6660 ha	zona E2PT (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Guspini	101	115	05,9380 ha	zona E2PT (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Guspini	101	116	11,1495 ha	zona E2PT (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Guspini	101	258	01,7745 ha	zona E2PT (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Guspini	101	255	00,9830 ha	zona E2PT (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Guspini	101	256	04,0610 ha	zona E2PT (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Guspini	101	257	00,1530 ha	zona E2PT (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Guspini	101	207	09,7540 ha	zona E2PT (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Guspini	101	276	00,8680 ha	zona E2PT (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Guspini	101	268	03,3171 ha	zona E2PT (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Guspini	101	272	09,6497 ha	zona E2PT (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Guspini	101	198	00,0915 ha	zona E2PT (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Guspini	101	245	03,9150 ha	zona E2PT (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Guspini	101	264	03,5255 ha	zona E2PT (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Guspini	101	12	00,4870 ha	zona E2PT (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Guspini	101	13	00,5965 ha	zona E2PT (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Guspini	101	15	00,3935 ha	zona E2PT (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Guspini	101	16	00,6505 ha	zona E2PT (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Guspini	101	275	03,4950 ha	zona E2PT (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Guspini	101	261	00,2730 ha	zona E2PT (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE

Guspini	109	30	01,1434 ha	zona E2PT (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Guspini	109	27	05,2423 ha	zona E2PT (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Guspini	109	31	10,5732 ha	zona E5PT (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Guspini	109	34	08,8020 ha	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Guspini	110	3	02,9760 ha	zona E2PT (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Guspini	110	2	01,3998 ha	zona E2PT (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Guspini	110	47	02,5405 ha	zona E5PT (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Guspini	110	46	03,5760 ha	zona E2PT (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Guspini	110	62	02,5400 ha	zona E2PT (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Superficie Catastale Totale			164,2632 ha		
Superficie Impianto recintato			118,8965 ha		
Superficie Pannelli IMP FVT			30,7431 ha		
Superficie coltivazione Ulivo			00.14.34	TOTALE COLTIVAZIONI PROGETTO 70.93.38 ha	
Superficie coltivazione Mirto			00.72.80		
Superficie destinata a fienagione			70.06.24		

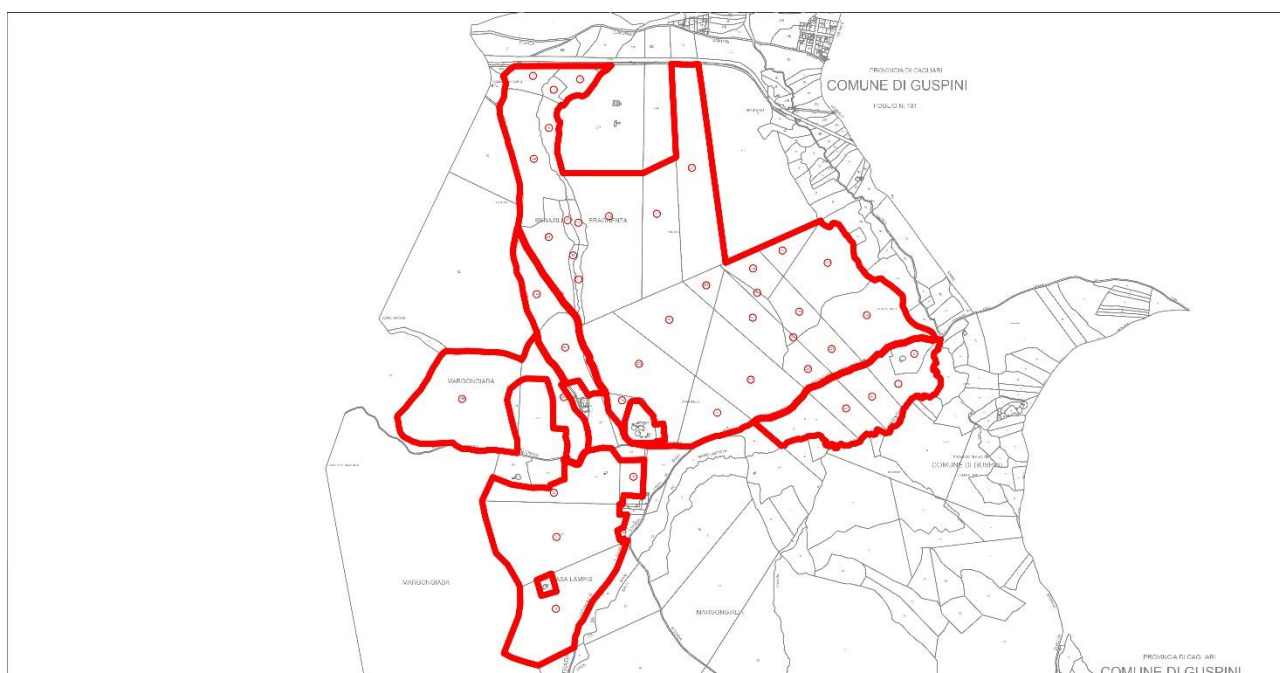


Figura 3: Inquadramento Catastale area interessata Impianto Agrofotovoltaico Corpo A

IMPIANTO AGRO-FVT CORPO C UBICATO NEL COMUNE DI SAN NICOLO' D'ARCIDANO LOCALITA' GENNA CRABILE

COMUNE	FOGLIO	MAPPALE	SUP.Ha	DEST. URBANISTICA	Titolo di proprietà
S.N.Arcidano	19	40	00,2295 ha	zona E3 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
S.N.Arcidano	19	90	00,6840 ha	zona E3 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
S.N.Arcidano	19	133	11,3185 ha	zona E3 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
S.N.Arcidano	19	207	04,4947 ha	zona E3 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
S.N.Arcidano	19	279	02,7331 ha	zona E3 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
S.N.Arcidano	19	293	11,4491 ha	zona E3 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
S.N.Arcidano	19	206	12,0139 ha	zona E3 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
S.N.Arcidano	19	288	03,0146 ha	zona E3 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
S.N.Arcidano	19	52	00,0740 ha	zona E3 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Superficie Catastale Totale			46,0114 ha		
Superficie Impianto recintato			35,9345 ha		
Superficie Pannelli IMP FVT			13.16.94 ha		
Superficie coltivazione Ulivo			01.72.98	TOTALE COLTIVAZIONI PROGETTO 32.14.08 ha	
Superficie coltivazione Mirto			00.68.08		
Superficie destinata a fienagione			29.73.02		

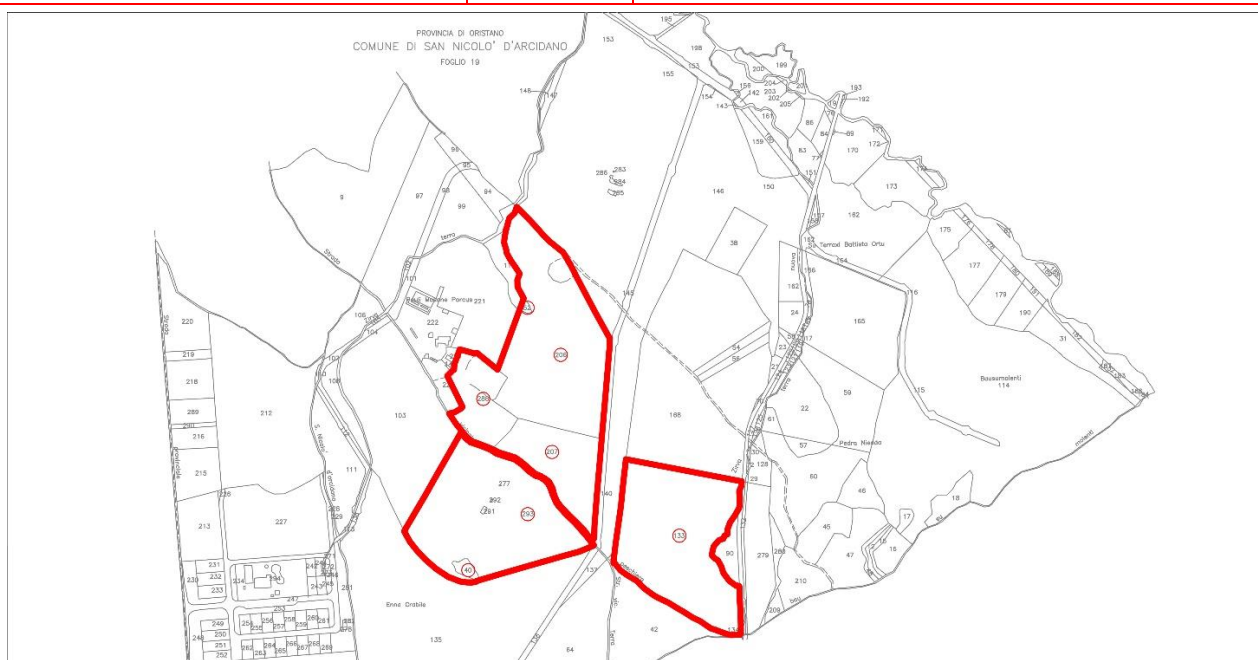


Figura 4: Inquadramento Catastale area interessata Impianto Agrofotovoltaico Corpo C

**IMPIANTO INDUSTRIALE FVT *CORPO B* UBICATO NEL COMUNE DI SAN NICOLO' D'ARCIDANO
LOCALITA' CAVA ZINZIRI E CAVA CODDU FAGONI**

COMUNE	FOGLIO	MAPPALE	SUP. Ha	DEST. URBANISTICA	Titolo di proprietà
S.N. d'Arcidano	13	157	05,4781 ha	Zona D Sottozona D4.3	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
S.N. d'Arcidano	13	163	05,6303 ha	Zona D Sottozona D4.3	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
S.N. d'Arcidano	13	166	04,8242 ha	Zona D Sottozona D4.3	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
S.N. d'Arcidano	15	9	01,9840 ha	Zona D Sottozona D4.2 D4.1	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
S.N. d'Arcidano	15	33	07,6136 ha	Zona D Sottozona D4.2 D4.1	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
S.N. d'Arcidano	15	42	01,4265 ha	Zona D Sottozona D4.2 D4.1	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
S.N. d'Arcidano	15	91	02,9394 ha	Zona G Sottozona G1-G2	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
S.N. d'Arcidano	15	93	00,8680 ha	Zona G Sottozona G1	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
S.N. d'Arcidano	15	50	00,0880 ha	Zona G Sottozona G1-G2	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
S.N. d'Arcidano	15	51	00,0920 ha	Zona G Sottozona G1-G2	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
S.N. d'Arcidano	15	52	00,0960 ha	Zona G Sottozona G1-G2	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
S.N. d'Arcidano	15	36	01,0220 ha	Zona G Sottozona G1-G2	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
S.N. d'Arcidano	15	19	02, 5010 ha	Zona G-D Sottozona G2-D4.2	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
S.N. d'Arcidano	15	15	00,9155 ha	Zona G-D Sottozona G2-D4.2	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
S.N. d'Arcidano	15	16	00,3265 ha	Zona G-D Sottozona G2-D4.2	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
S.N. d'Arcidano	15	20	00,9845 ha	Zona D Sottozona D4.2	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
S.N. d'Arcidano	15	23	00,3495 ha	Zona G-D Sottozona G2-D4.2	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
S.N. d'Arcidano	15	24	00,3505 ha	Zona G-D Sottozona G2-D4.2	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
S.N. d'Arcidano	15	25	00,1105 ha	Zona D Sottozona D4.2	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
S.N. d'Arcidano	15	26	01,5745 ha	Zona D Sottozona D4.2	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
S.N. d'Arcidano	15	27	00,7750 ha	Zona D Sottozona D4.2	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
S.N. d'Arcidano	15	28	00,7945 ha	Zona D Sottozona D4.2	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
S.N. d'Arcidano	15	34	01,0075 ha	Zona D Sottozona D4.2	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
S.N. d'Arcidano	15	31	02,6700 ha	Zona D Sottozona D4.2	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Superficie Catastale Totale			44,4216 ha		
Superficie Impianto recintato			40,4825 ha		
Superficie Pannelli IMP FVT			19,3441 ha		



Figura 5: Inquadramento Catastale area interessata Impianto Industriale Corpo B

IMPIANTO GREEN AND BLUE SU SOI CORPOA, CORPO B, CORPO C		
RIEPILOGO SUPERFICI IMPIANTO		
Superficie Catastale Totale	254,6962 ha	
Superficie Impianto recintato	195,3135 ha	
Superficie Pannelli IMP FVT	63,2566 ha	
Cabine PS e Cabine Conc.	00,1539 ha	
Piste Corpo B	01,9487 ha	
RIEPILOGO SUPERFICI COLTIVAZIONI		
Superficie coltivazione Ulivo	01,8732 ha	TOTALE COLTIVAZIONI PROGETTO 103,0746 ha
Superficie coltivazione Mirto	01,4088 ha	
Superficie destinata a fienagione	99,7926 ha	
RIEPILOGO POTENZE		
Corpo A	74 235.000 kW	TOTALE POTENZA 152 745 000 kW
Corpo B	46 710.000 kW	
Corpo C	31 800.000 kW	
LUNGHEZZA TOTALE CAVIDOTO	29,72 Km	

11 PIANIFICAZIONE URBANISTICA VIGENTE PUC GUSPINI E SAN NICOLO' D'ARCIDANO

11.1 NORME DI ATTUAZIONE PIANO URBANISTICO COMUNE DI GUSPINI RIGUARDANTI CORPO A AGRO_FTV

Art.41- ZONE E - AGRICOLE - DISPOSIZIONI GENERALI

Le aree con vocazione d'uso agricolo sono denominate Zona E, e si identificano 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.

Le recinzioni in zona agricola saranno a giorno con rete metallica non spinata ancorata a paletti, metallici, lignei o di calcestruzzo, affogati in colletto di calcestruzzo completamente interrato, con un'altezza massima di mt 1,80; In alternativa, con le stesse modalità costruttive, possono essere realizzate delle staccionate in essenze legnose; E' ammessa la parte inferiore cieca di H max cm 60, se realizzata con pietre a vista, con le facce esterne a secco anche se internamente legate con malta, fatta salva l'altezza complessiva max di mt 1,80;

Non è consentita la rimozione dei muri di recinzione esistenti a secco. E' viceversa consentito affiancare a dette murature siepi o nuove recinzioni in rete metallica, purchè il basamento venga realizzato all'interno del lotto interessato dalle nuove recinzioni ed abbia un'altezza max di mt 0,40;

Sono ammessi altresì nuovi muri di recinzione simili a quelli tradizionali, ovvero realizzati con le facce esterne a secco anche se internamente legati con malta;

Sono vietati i muri di recinzione in conglomerato cementizio ed in blocchetti di calcestruzzo vibrato anche se intonacati;

Ove si presenti la necessità di realizzare murature di sostegno, perimetrali ed interne, è fatto divieto di superare in un unico paramento l'altezza media max di mt 1,50, prevedendo il gradonamento del terrapieno;

La muratura di sostegno potrà essere realizzata in calcestruzzo armato per la parte a contatto con il terreno e il paramento esterno costituito da pietrame, da realizzare unitariamente al getto di calcestruzzo.

Tutti gli edifici rurali dovranno essere intonacati e tinteggiati con colori compresi nella gamma cromatica delle terre.

Nel rispetto delle finalità produttive e di utilizzo di ogni singola sottozona E più avanti indicate, gli interventi e le attività dovranno rafforzare gli elementi e condizioni che abbiano un impatto positivo sull'ambiente, tra i quali un ruolo importante è ricoperto dalle siepi in essenze vegetali della macchia mediterranea evoluta. Infatti dalla constatazione che l'avvento della meccanizzazione e il venir meno di strade, scoline e zone di vegetazione nei campi nonché delle monoculture produttive, e in estrema sintesi una pericolosa semplificazione del paesaggio agrario, sta creando sempre più spesso dei grossi problemi di erosione, di dilavamento e di alluvioni.

E' vietato estirpare le siepi in essenze vegetali sul fronte strada e lungo i confini di proprietà;

E' vietato l'impianto di specie arboree non autoctone (eucaliptus, acacia etc), con esclusione dei fruttiferi nelle zone agricole E1r – E5r – E3r – H, (aree caratterizzate da una produzione tipica specializzata e di rispetto in prossimità dell'abitato).

Un riequilibrio degli elementi naturali, oltre che con l'aumento delle specie vegetali e animali

utilizzate, può essere praticato col reimpianto o conservazione delle siepi in essenze naturali lungo i confini di proprietà e anche internamente a seconda del processo di utilizzo dei suoli. Le principali funzioni di tali siepi sono: arricchire la diversità biologica di ogni ambiente naturale, favorire il mantenimento delle comunità animali e vegetali, controllare gli insetti dannosi, incrementare il patrimonio forestale, funzione protettiva ed estetica, ed infine ed in particolare riduzione dei fenomeni di erosione e dilavamento.

Risulterebbe quindi opportuno che:

- 1) nella viabilità extraurbana, fatte salve le altre disposizioni e norme di legge, gli interventi di manutenzione e/o rifacimento prevedessero la realizzazione di siepi laterali con essenze arbustive ed arboree tipiche della macchia mediterranea evoluta;
- 2) le delimitazioni poderali venissero realizzate con l'impianto o la conservazione delle essenze tipiche della macchia mediterranea evoluta disposte in modo da costituire una siepe, fermo restando la possibilità di realizzare al loro fianco anche una recinzione in muretto a secco o rete metallica.

Tali indicazioni risultano prescrittive nelle sub-zone interne alla delimitazione del PTP N° 10, e all'interno delle sub-zone E5r/E5i/E5p/E2p/E1p/Hm.

La distanza minima dai confini è di metri 6,00 salvo la possibilità di costruire in aderenza; la distanza dalle strade extraurbane secondo codice della strada vigente.

Sono consentite costruzioni a falde secondo schemi tradizionali con sporti di gronda non maggiori di 30 cm, e manto di copertura in tegole curve di laterizio con esclusione dei fabbricati di stretta pertinenza aziendale (sale mungitura fienili etc) per i quali è ammesso l'utilizzo delle lastre di fibrocemento o simile di colore rosso laterizio; Per le altezze massime fuori terra si rimanda alla singola sub zona. In ogni caso non è ammessa per i vani appoggio (nelle zone E1/E3//E5) un'altezza media di falda superiore a 3.00 metri.

E' fatto divieto di edificazione nei terreni con pendenza maggiore del 35%, con riferimento alla pendenza naturale originaria.

Per le aree ricadenti all'interno degli ambiti vincolanti del PTP n° 10, si è recepito le previsioni del PTP stesso, conservando comunque la denominazione di sub-zona agricola.

Per le aree di indirizzo, interne alla perimetrazione complessiva ma esterne a quelle vincolanti, la disciplina cautelare prevista è stata tendenzialmente recepita, in riferimento a quei contesti ambientali in cui è stata effettivamente riscontrata la necessità e l'opportunità di tutela indicata, come meglio specificato nella descrizione delle singole sub-zone.

Quindi per le aree comprese nella fascia del PTP n° 10, valgono le norme delle rispettive sottozone di cui ai seguenti articoli, se non in contrasto con:

- le norme di tutela previste per tale ambito (1 – 2a) vincolanti o comunque recepite;
- le indicazioni di cautela indicate dalla carta sulla suscettività d'uso dei suoli tramite le "classi di capacità d'uso dei suoli" (classi I-II-III-IV-V-VI-VII-VIII), e le limitazioni imposte dalle caratteristiche ambientali (limitazione lieve, moderata, severa);
- le indicazioni di intervento colturali formulate nella relazione agronomica e nella tavola sull'uso agricolo del territorio (T11);
- le prescrizioni di legge assoggettate alle norme di vincolo boschivo o estrattivo, come riportato nella tavola sui vincoli di legge (TAV. T15).

Per le aree esterne alla fascia del PTP n° 10 valgono le norme delle rispettive sottozone di cui ai seguenti articoli se non in contrasto con :

- le indicazioni di cautela indicate dalla carta sulla suscettività d'uso dei suoli tramite le "classi di capacità d'uso dei suoli" (classi I-II-III-IV-V-VI-VII-VIII), e le limitazioni imposte dalle caratteristiche ambientali (limitazione lieve, moderata, severa);
- le indicazioni di intervento colturali formulate nella relazione agronomica e nella tavola sull'uso agricolo del territorio (T11);
- le prescrizioni di legge assoggettate alle norme di vincolo boschivo o estrattivo, come riportato nella tavola sui vincoli di legge (TAV. T15).

Per le varie parti in cui si può distinguere, sono ulteriormente precisate (ai sensi del DPGR del 03.08.1994, n°228 - "Direttive per le zone agricole " di cui all'art.8 della L.R. 22.12.1989, n° 45) le destinazioni e norme edilizie e di attuazione in relazione alla loro natura e all'organizzazione generale del territorio comunale in riferimento alle ulteriori sub-zone più avanti elencate.

Le zone E agricole sono suddivise nelle seguenti sottozone:

- **E1** - Aree caratterizzate da una produzione tipica e specializzata (orti e piante arboree da frutto in area collinare)
- **E1/r** - Aree caratterizzate da una produzione tipica e specializzata di rispetto in prossimità dell'abitato (orti e piante arboree da frutto in area collinare)
- **E1/s** - Aree caratterizzate da produzione tipica e specializzata (seminativi intensivi)
- **E1/p** - Aree caratterizzate da produzione tipica e specializzata (seminativi intensivi) di rispetto palustre e stagni (aree marginali dello stagno di S. Giovanni);
- **E2** - Aree di primaria importanza;
- **E2/pt** - Aree di primaria importanza comprese in ambito vincolante di PTP;
- **E2/p** - Aree di primaria importanza di rispetto palustre e stagni (aree marginali dello stagno di S. Giovanni);
- **E3** - Aree con produzione agricola specializzata caratterizzate da un alto frazionamento fondiario (orti e piante arboree da frutto in aree di pianura);
- **E3/r** - Aree di rispetto in prossimità dell'abitato;
- **E4** - Aree di primaria importanza agricola caratterizzate dalla presenza di preesistenze insediative da bonifica agraria;
- **E4/a** - Aree caratterizzate dalla presenza di preesistenze insediative rurali;
- **E5** - Aree marginali per attività agricola nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale;
- **E5/r** - Aree di rispetto intorno all'abitato, già aree marginali per attività agricola nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale;
- **E5/pt** - Aree comprese in ambito vincolante di PTP, già aree marginali per attività agricola nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientali;
- **E5/p** - Aree di rispetto palustre e stagni (aree marginali dello stagno di S. Giovanni);
- **E5/n** - Aree a spiccata vocazione naturalistica;
- **E5/i** - Aree degradate da inquinamento industriale;
- **E5/m** - Aree caratterizzate dalla presenza di macchia mista, già aree marginali per attività agricola nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale.

Art. 45 – ZONA E - SOTTOZONA E2/pt

Aree di primaria importanza soggette a tutela vincolante di P.T.P. (ambito 2a).

Sono le zone agricole comprese nella fascia PTP n° 10 situate nelle aree pedemontane o nelle immediate pendici, e valgono le norme della zona E2 se non in contrasto con le norme di tutela previste per tale ambito (1 - 2a), allegate alla presente.

Attività e interventi compatibili (previsti dal PTP n° 10):

Ambito 1

- A - conservazione della risorsa (tutte);
- B - di carattere ricreativo e culturale (tutte);
- C - di carattere silvo-forestale (solo Ca,Cb,Cf);
- D - di carattere tecnologico (solo Da, Dd,De);
- E - di carattere agricolo (solo Ea);
- F - di carattere pascolativo e zootecnico(solo Fa,Fb);
- L - di carattere insediativo (solo La).

Ambito 2a

- A - conservazione della risorsa (tutte);
- B - di carattere ricreativo e culturale (tutte);
- C - di carattere silvo-forestale (escluso Cc);
- D - di carattere tecnologico (escluso Db,Dc);
- E - di carattere agricolo (escluso Eb);
- F - di carattere pascolativo e zootecnico (escluso Fc);
- G -di carattere estrattivo (Escluso Gc);
- H - di carattere turistico (escluso Hd, Hf, Hg);
- L - di carattere insediativo (compreso solo La).

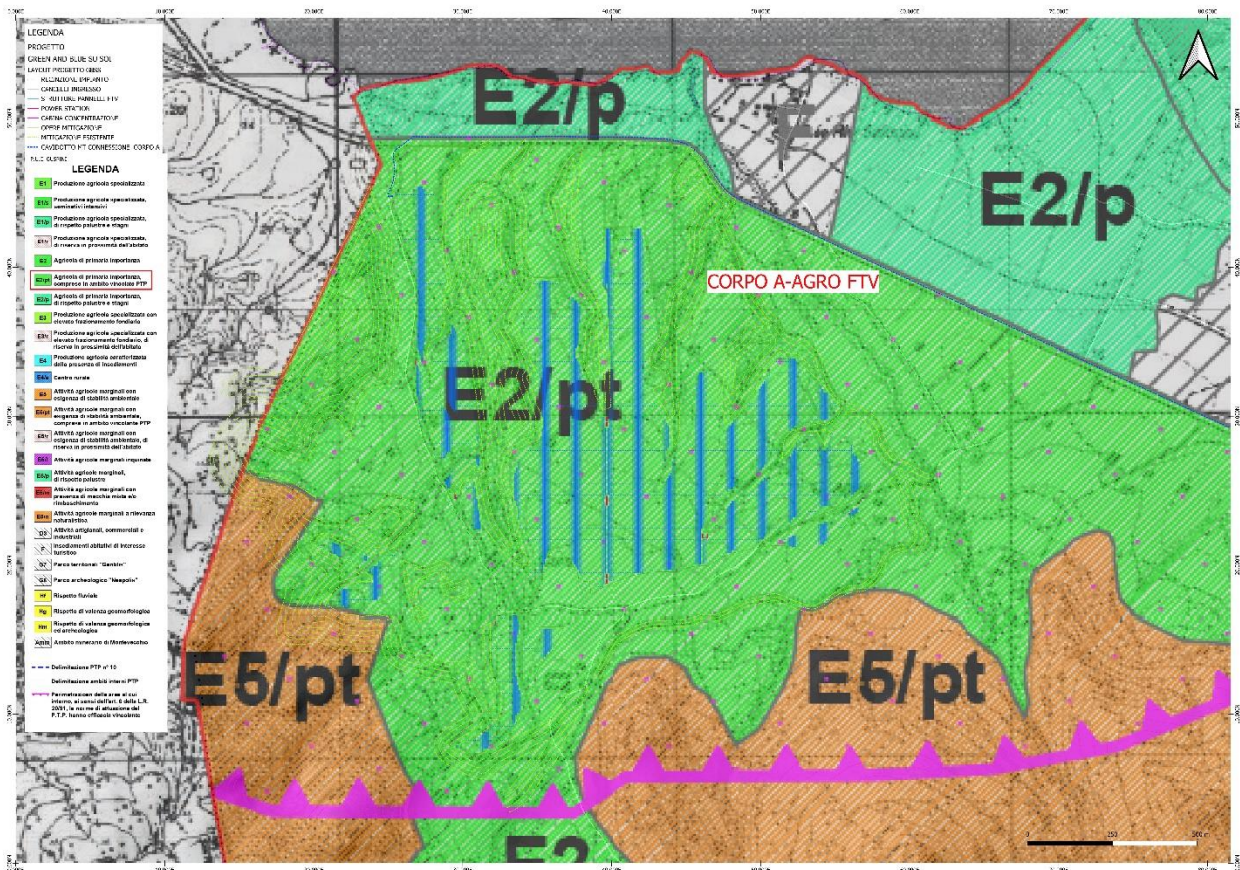


Figura 6a : Inquadramento PUC Guspini Impianto Agrofotovoltaico Corpo A

11.2 NORME DI ATTUAZIONE PIANO URBANISTICO COMUNE DI SAN NICOLO' D'ARCIDANO RIGUARDANTI CORPO C AGRO_FTV E CORPO B INDUSTRIALE FTV

Art.17 - ZONA D - SOTTOZONA D3

Comprende quelle aree già normate da piani attuativi in essere (PP.nn. 8-9), per le quali si rimanda interamente alle relative discipline di piano (Vedi Tav.9* - Tabella "Piani Attuativi Approvati").

Art.17 bis - ZONA D - SOTTOZONA D4 - ATTIVITA' DI CAVA

Comprende i comparti:

- D4.1 - Cava "Terra Ziringonis" Ditta Arcidano Inerti s.r.l.
Attività "fatta salva" ai sensi dell'art.42, legge citata (Attestazione Ass.to dell'Industria RAS - Servizio dell'attività Mineraria e di Cava in data 10.08.1992 - Prot.11196)
- D4.2 - Cava "Coddu Fagoni" Ditta Fratelli Pusceddu F. & G. s.r.l.
Denuncia di esercizio di cava - Verbale del 03.08.1998, inoltrato all'Ass.to dell'Industria RAS - Servizio dell'attività Mineraria e di Cava - Domanda di autorizzazione inoltrata.
- D4.3 - Cava "Coddu su Zinziri" Ditta Fratelli Pusceddu F. & G. s.r.l.
Denuncia di esercizio di cava - Verbale del 03.08.1998, inoltrato all'Ass.to dell'Industria RAS - Servizio dell'attività Mineraria e di Cava - Domanda di autorizzazione inoltrata.

Sono consentite le attività` connesse con la coltivazione di cava di inerti in regime transitorio, nei limiti di cui alla Legge Regionale 7 giugno 1989, n.30.

Sono consentite solo le volumetrie strettamente necessarie per le attività di cava in atto, previa predisposizione di apposito Piano Attuativo.

Dette volumetrie non potranno essere localizzate indiscriminatamente nel territorio, ma dovranno essere accorpate ed ubicate esclusivamente nell'ambito della "corte aziendale" di ciascuna Ditta concessionaria.

Sono altresì consentiti, anche senza predisposizione di Piano Attuativo, solo gli ampliamenti strettamente necessari per le attività di cava in atto delle volumetrie esistenti, nei limiti dell'indice territoriale sottoindicato.

Per i fabbricati esistenti, al fine di garantire la prosecuzione dell'attività produttiva in atto, sono consentiti gli interventi volti alla manutenzione ordinaria e straordinaria, al consolidamento statico ed al restauro conservativo secondo le definizioni della Legge 457 / 1978, ovvero alla ristrutturazione dei fabbricati con la possibilità di realizzare nuovi volumi esclusivamente per impianti tecnologici o servizi igienico-sanitari o per l'adeguamento alle speciali normative vigenti (sicurezza, impiantistica, ecc.).

In ogni caso dovranno essere rispettati i parametri sottoindicati:

- indice territoriale	= 0.10 mc/mq
- altezza massima	= 8.50 m
- n. piani fuori terra	= 2 + seminterrato

Art.18 - ZONA E - AGRICOLA - DISPOSIZIONI GENERALI

Le aree con vocazione d'uso agricolo sono denominate Zone E. Si identificano con le parti del territorio destinate all'agricoltura, alla pastorizia, alla zootecnia, alle attività di conservazione e di trasformazione dei prodotti aziendali, all'agriturismo, alla silvicoltura ed alla coltivazione industriale del legno.

Per l'agriturismo si rimanda al successivo art.19.

Le destinazioni e norme edilizie e di attuazione per le zone agricole sono stabilite in relazione alla loro natura e all'organizzazione generale del territorio comunale, ai sensi del DPGR del 03.08.1994, n°228 - "Direttive per le zone agricole "di cui ll'art.8 della L.R. 22.12.1989, n° 45, salvo quanto diversamente disposto dalle presenti norme.

Saranno ammesse le nuove costruzioni e gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di ristrutturazione e di ampliamento dei fabbricati esistenti, con destinazione d'uso corrispondente ad una delle seguenti:

- a) fabbricati e impianti connessi alla conduzione agricola e zootecnica del fondo, all'itticoltura, alla valorizzazione e trasformazione dei prodotti aziendali, con esclusione degli impianti classificabili come industriali;
- b) fabbricati per agriturismo;
- c) fabbricati funzionali alla conduzione e gestione dei boschi e degli impianti arborei industriali (forestazione produttiva);
- d) strutture per il recupero terapeutico dei disabili, dei tossicodipendenti, e per il recupero del disagio sociale.

L'indice fondiario massimo e` stabilito in:

- e) 0,03 mc/mq per le residenze;
- f) 0,20 mc/mq per le opere connesse all'esercizio di attività agricole e zootecniche di stretta

pertinenza aziendale quali stalle, magazzini, silos, capannoni, rimesse e comunque per i fabbricati di cui alla precedente lettera a);

g) 0,01 mc/mq per i fabbricati di cui alla precedente lettera c);

h) 0,10 mc/mq per le strutture di cui alla lettera d) del precedente comma.

Con deliberazione del Consiglio Comunale l'indice di cui al punto e) potrà essere elevato fino a:

- 0,10 mc/mq per punti di ristoro, attrezzature ed impianti di carattere particolare che per la loro natura non possono essere localizzati in altre zone omogenee;
- 1,00 mc/mq per impianti di interesse pubblico quali cabine ENEL, centrali telefoniche, stazioni di ponti radio, ripetitori e simili.

Con deliberazione del Consiglio Comunale l'indice di cui al punto f) potrà essere elevato fino a 0,50 mc/mq in presenza di particolari esigenze aziendali, purché le opere siano ubicate ad una distanza dal perimetro urbano di mt 500.

Per punti di ristoro devono intendersi i bar, i ristoranti e le tavole calde, cui possono essere annesse, purché di dimensioni limitate, altre strutture di servizio relative a posti letto del numero massimo di venti e ad attività sportive e ricreative; la dimensione del lotto non potrà essere inferiore a Ha 3,00.

La realizzazione dei punti di ristoro è ammessa quando essi siano ubicati ad una distanza dal perimetro urbano non inferiore a mt. 500, salvo diversa deliberazione del Consiglio Comunale.

Per interventi con indici superiori a quelli sopraindicati, o comunque con volumi superiori a 3.000 mc., o con numero di addetti superiore a 20 unità, o con numero di capi bovini superiore alle 100 unità (o numero equivalente di capi di altra specie), la realizzazione dell'intervento è subordinata, oltre che a conforme deliberazione del Consiglio Comunale, al parere favorevole dell'Assessorato Regionale degli Enti Locali.

Le superfici minime di intervento ai fini edificatori saranno le seguenti:

- Ha 0,50 per impianti serricoli, impianti orticoli in pieno campo e impianti vivaistici;
- Ha 3,00 per seminativi in terreno asciutto;
- Ha 1,00 in tutti gli altri casi, compresa la residenza rurale.

Su lotti di superficie non inferiore a mq 2000 (lotto minimo) sarà comunque ammessa la realizzazione di un ricovero attrezzi della superficie utile fino a 25 mq, con altezza interna all'imposta della falda di copertura non superiore a 2.60 mt, e con pendenza della copertura non superiore al 30%.

E' data la possibilità di utilizzare più corpi aziendali distaccati (purché inter dipendenti ai fini

dell'attività aziendale e ricadenti nell'ambito del territorio comunale di S. Nicolò Arcidano o di comuni ad esso confinanti - ed in quest'ultimo caso i corpi distaccati dovranno essere contigui al confine di S. Nicolò d'Arcidano) per la determinazione della superficie minima indicata nei precedenti commi.

In tal caso è fatto obbligo per il proprietario di trascrivere tale utilizzazione sui registri immobiliari, mentre per l'Ufficio Tecnico Comunale è fatto obbligo di riportare tale utilizzazione su apposita cartografia e su apposito registro. I volumi in tal modo edificabili devono essere ubicati ad una distanza non inferiore a 1 km dal perimetro urbano, a meno che la maggior parte delle aree costituenti l'azienda non ricadano dentro il predetto limite.

Gli ampliamenti del volume residenziale devono essere realizzati utilizzando in via prioritaria l'eventuale parte rustica contigua all'edificio, sempreché non necessaria alla conduzione del fondo.

I nuovi fabbricati per allevamenti zootecnico-intensivi debbono distare almeno 50 mt dai confini di proprietà dell'azienda ed avere un rapporto di copertura non superiore al 50%.

Detti fabbricati debbono distare altresì dal limite delle zone territoriali omogenee A, B, C, F, G, mt 1000 se trattasi di allevamento per suini, mt 800 avicunicoli e mt 500 per bovini ed equini.

Le distanze di cui al comma precedente non si applicano agli impianti di acquacoltura e itticultura ed ai loro fabbricati di pertinenza.

La residenza dovrà distare non meno di 10 mt dai corpi aziendali.

Per l'edificazione di qualsiasi fabbricato sarà necessario dimostrare l'esistenza delle condizioni di accesso al terreno interessato mediante una strada di penetrazione collegata alla viabilità pubblica del territorio.

Sarà consentita l'edificazione sul confine oppure a una distanza minima metri 6 da esso; la distanza minima tra i fabbricati sarà di metri 12,00 salvo la possibilità di costruire in aderenza e salvo il caso di fabbricati della medesima azienda.

Le distanze minime dal nastro stradale saranno per le costruzioni quelle stabilite dal Decreto Legislativo del 30.04.1992, n°285 di approvazione del nuovo Codice della strada e del Regolamento di esecuzione e di attuazione (D.P.R. 16 dicembre 1992, n°495) e successive modifiche (D.P.R.26 aprile 1993, n°147).

I fabbricati per la residenza, punti di ristoro ed agriturismo, potranno svilupparsi fino a due piani fuori terra più sottotetto non abitabile, risolti architettonicamente secondo gli schemi dell'architettura rurale tradizionale del posto, con copertura a falde inclinate.

I corpi aziendali avranno altezza massima all'imposta della copertura, pari a mt:

- 2,80 per deposito attrezzi;
- 3,60 per ricovero mezzi agricoli;
- 4,60 per le restanti costruzioni connesse all'attività agro-zootecnica del fondo.

Le serre fisse, caratterizzate da strutture murarie fuori terra, nonché gli impianti di acquacoltura e quelli per l'agricoltura specializzata, sono ammessi nei limiti di un rapporto di copertura del 50% del fondo su cui insistono, senza limiti, al contempo, di volumetria.

Ogni serra, purché volta alla protezione e forzatura delle colture, necessita della sola autorizzazione edilizia.

Art.20 - ZONA E - SOTTOZONE E2, E3, E4

In funzione delle caratteristiche produttive agricole la zona E viene suddivisa nelle seguenti sottozone:

E2) Aree di primaria importanza per la funzione agricolo-produttiva, in relazione alla composizione, e localizzazione dei terreni; in tale sottozona non sono ammessi i punti di ristoro di cui al precedente articolo;

E3) Aree caratterizzate dalla presenza di preesistenze abitative, che sono utilizzabili per l'organizzazione di centri rurali.

E4) Aree caratterizzate da un elevato frazionamento fondiario che sono contemporaneamente utilizzabili per scopi agricolo-produttivi e per scopi residenziali;

Art.22 - ZONA G - SOTTOZONA G1 - NODO ATTREZZATO

E' destinata alla creazione di un'area polifunzionale lungo la strada statale 126 ed il cui spirito è di creare un polo d'attrazione che sposti l'attenzione turistica verso il territorio comunale di S. Nicolò d'Arcidano. In essa sono consentite attività ricreative, di svago, culturali, sociali, folkloristiche, ecc.

Dovrà essere predisposto un apposito Piano di Lottizzazione o Piano Particolareggiato esteso all'intera sottozona curando anche i rapporti con le limitrofe aree di godimento (parco fluviale e zone boscate per passeggiate a piedi, a cavallo, in bicicletta od altre forme di godimento).

È prescritta l'osservanza dei parametri seguenti:

- indice territoriale = 0,01 mc/mq.
- altezza massima = 7,00 m.
- distacchi dai confini = 4,00 m.
- distacchi tra pareti finestrate = 8,00 m.
- spazi pubblici = 80 mq. per ogni 100 mq. di superficie lorda di pavimento di edifici previsti, escluse le sedi viarie, di cui almeno la metà destinata a parcheggi.
- indice di copertura = 0,25 mq/mq.

L'indice territoriale potrà essere elevato previa predisposizione di Piano Particolareggiato.

Art.23 - ZONA G - SOTTOZONA G2 - RECUPERO AMBIENTALE

Comprende gli ambiti già interessati da dismesse attività di cava, da assoggettare al recupero ambientale.

Lo studio di piano attuativo dovrà prevedere la verifica di compatibilità paesistico ambientale di cui al precedente art.5.

La sua destinazione è finalizzata all'uso ricreativo, sportivo, ricettivo con la creazione di laghetti artificiali, parco giochi acquatici, percorsi funzionali con le zone limitrofe, ecc.

E' prescritta l'osservanza dei parametri seguenti:

- indice territoriale = 0,01 mc/mq.
- altezza massima = 7,00 m.
- distacchi dai confini = 4,00 m.
- distacchi tra pareti finestrate = 8,00 m.
- spazi pubblici = 80 mq. per ogni 100 mq. di superficie lorda di pavimento di edifici previsti, escluse le sedi viarie, di cui almeno la metà destinata a parcheggi.
- indice di copertura = 0,20 mq/mq.

L'indice territoriale potrà essere elevato previa predisposizione di Piano Particolareggiato.

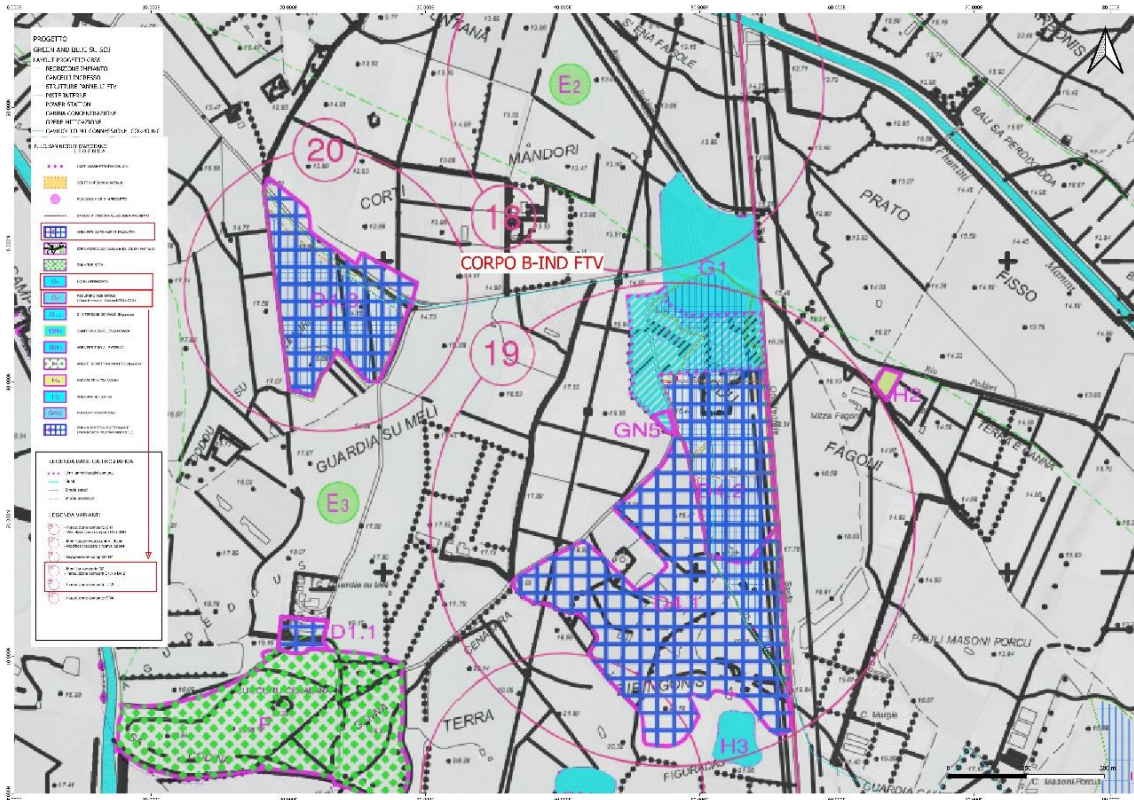


Figura 6b : Inquadramento PUC San Nicolò d'Arcidano Impianto Industriale Corpo B.

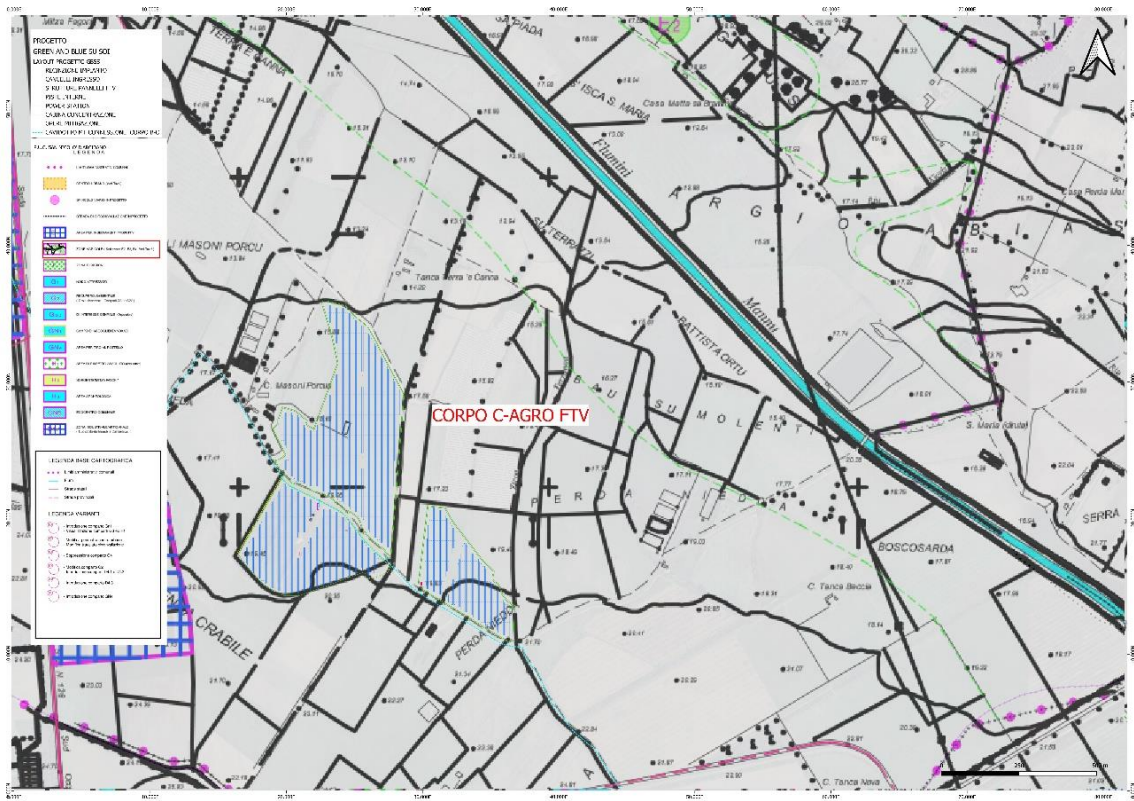


Figura 6c : Inquadramento PUC San Nicolò d'Arcidano Impianto Agrovoltaico Corpo C.

In riferimento alle prescrizioni dei sopracitati commi, 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 ininfluenza 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.

L'impianto agro solare Corpo A non ricade all'interno del buffer di 3 km di aree industriali

L'impianto agro solare Corpo B ricade interamente all'interno dell'area industriale di San Nicolò d'Arcidano.

L'impianto agro solare Corpo C ricade interamente all'interno del buffer di 3 km dall'area industriale di San Nicolò d'Arcidano.

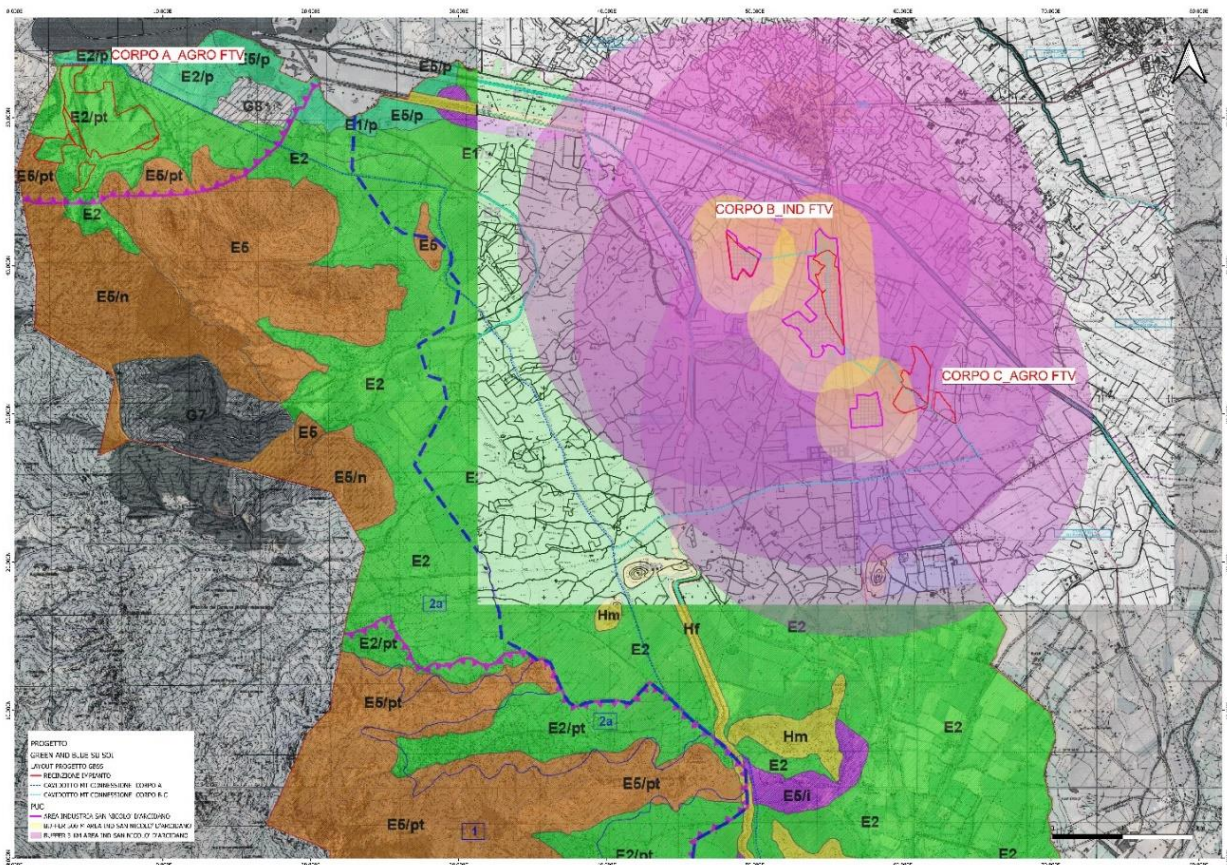


Figura 7: Inquadramento distanze all'interno dei 500 m e 3 km dell'area industriale del comune di San Nicolò d'Arcidano.

12 PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE – PPR

Il Piano Paesaggistico Regionale adottato con delibera della Giunta Regionale D.G.R. n. 36/7 del 5 settembre 2006 (data antecedente alla D.G.R. N. 16/24 DEL 28/03/2017); individua 27 ambiti di paesaggio costieri, per ciascuno dei quali è stata condotta una specifica analisi di contesto, l'area di intervento rientra nell'ambito **A9_Foglio 538 Sez. Il provincia di Oristano**. La disciplina del P.P.R. è immediatamente efficace, 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.

L'area di impianto per quanto riguarda il Piano Paesaggistico Base, il Piano Paesaggistico aree tutelate, e il Portale FER 59-90 deliberazione G.R. n. 59/90 è classificato come da seguente tabella:

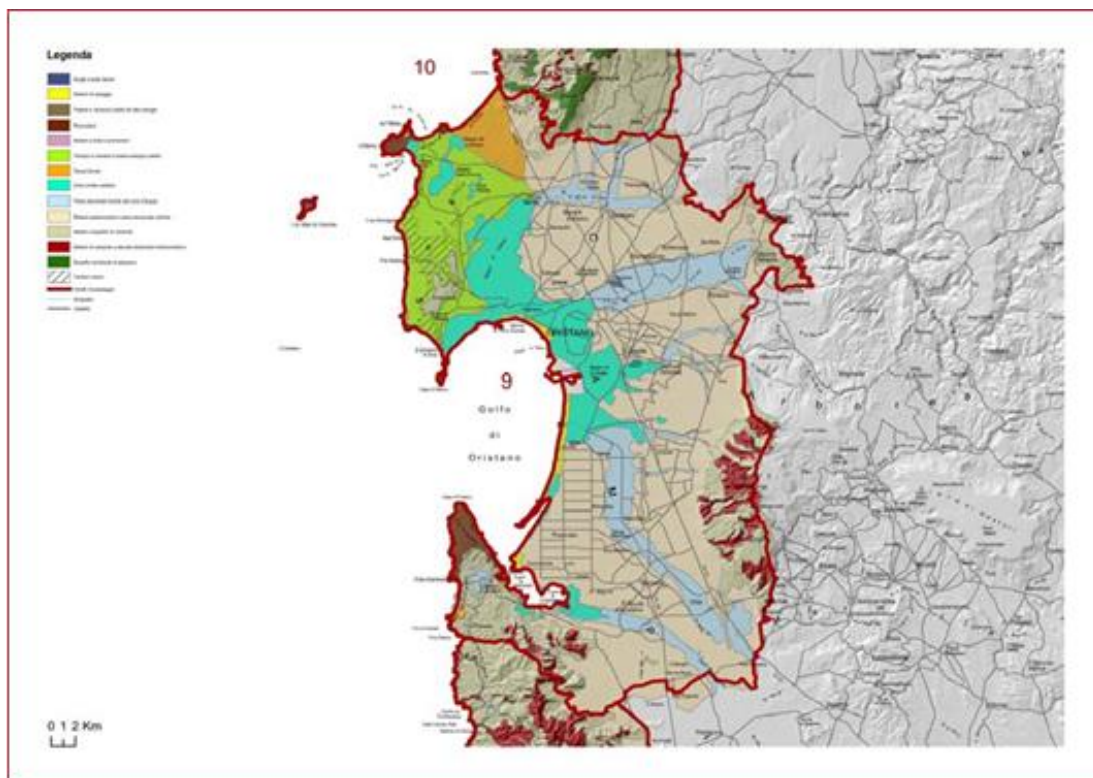
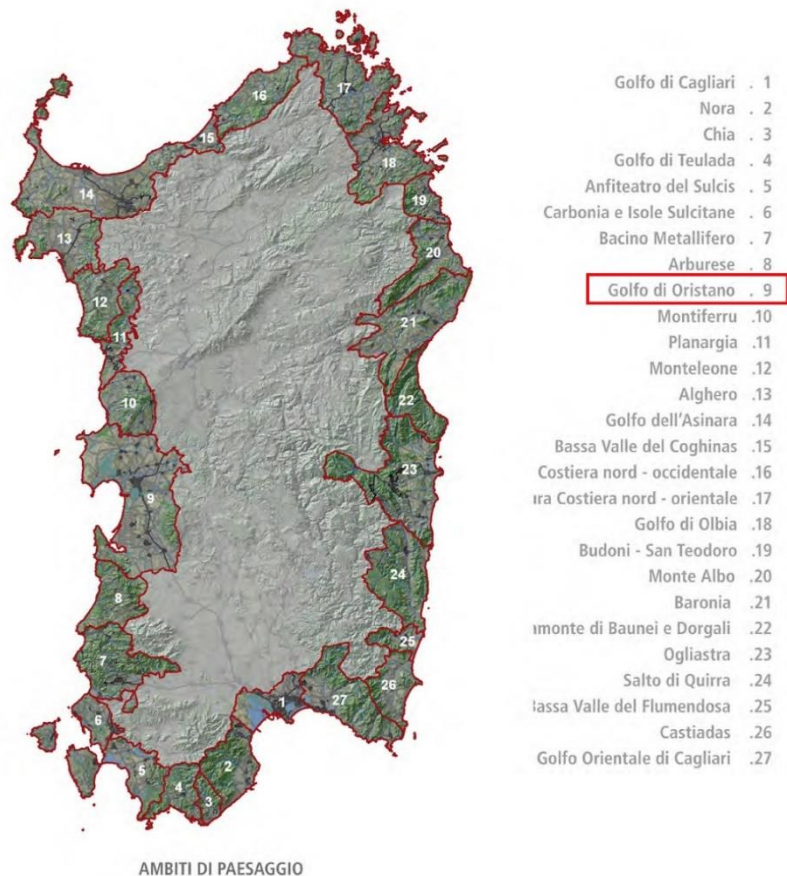
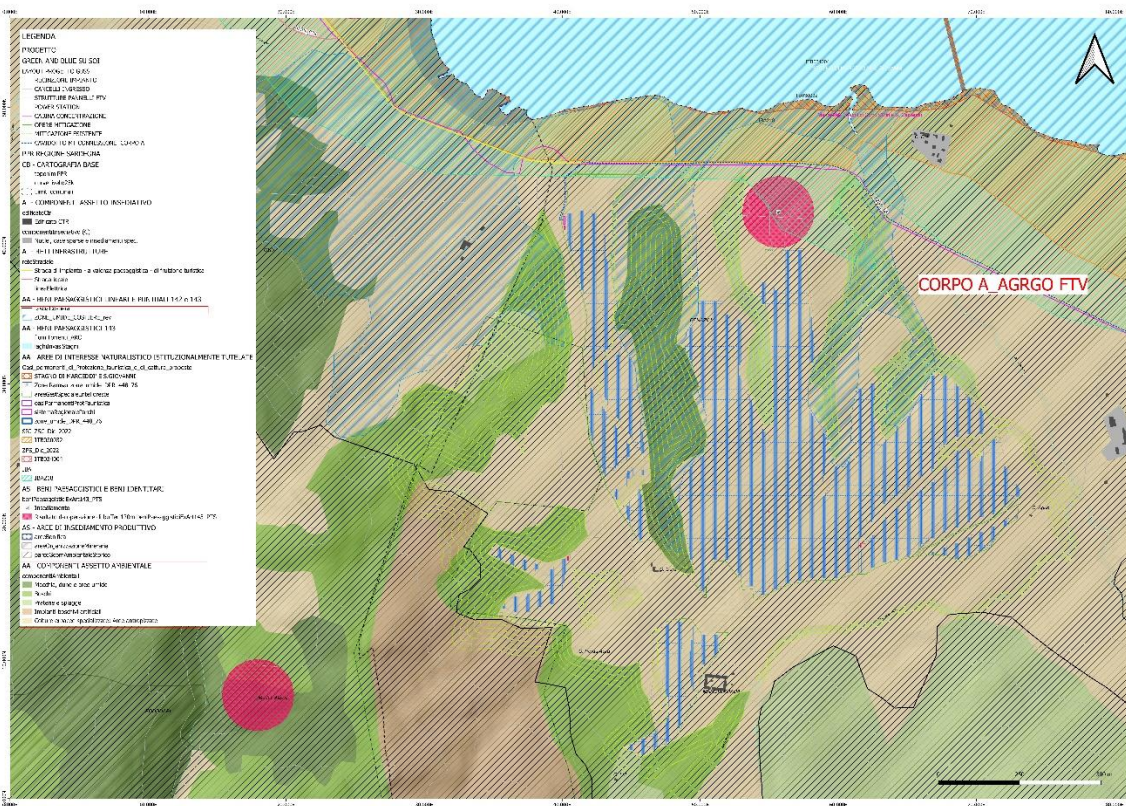
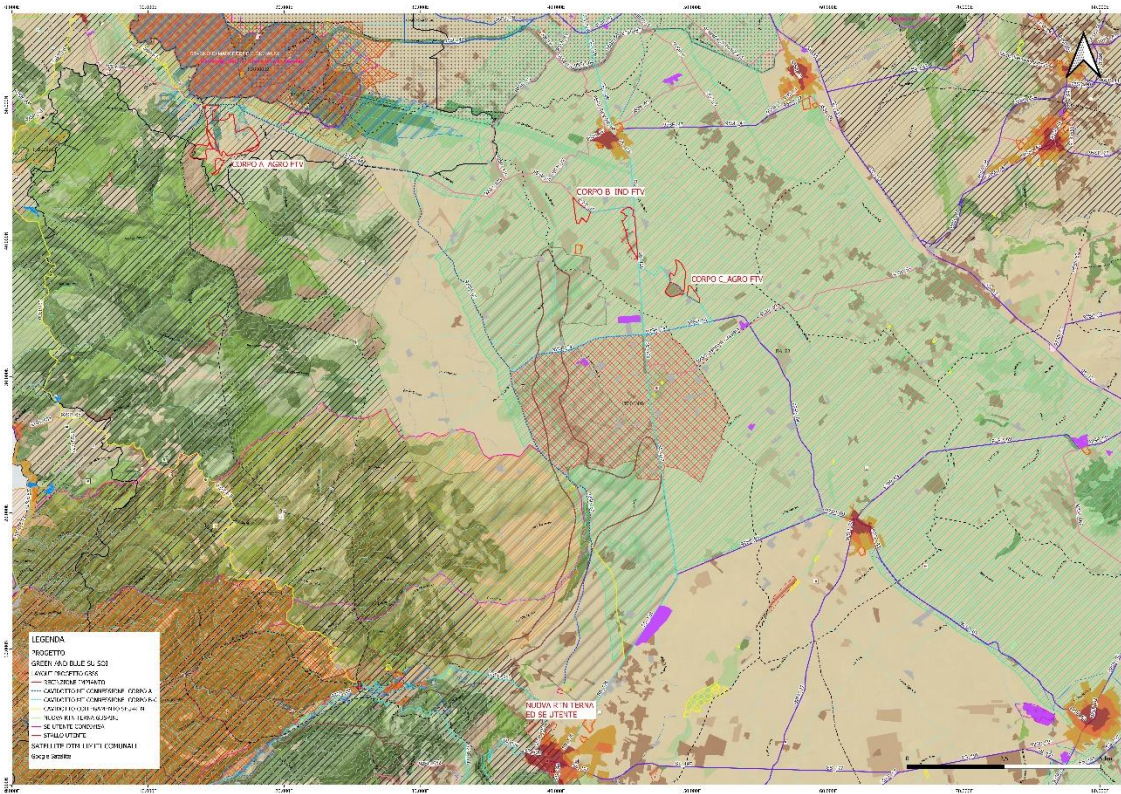


Figura 8: Rappresentazione Ambiti su PPR Regionale

PORTALE	CORPO IMPIANTO	COMPONENTE AMBIENTALE SU CUI SONO POSIZIONATI I MODULI FTV	FASCIA COSTIERA	ZONE UMIDE COSTIERE	PARCO GEOMINERARIO	AREE PERCORSE DA FUOCO	IBA	AREE PRESENZA ANIMALI TUTELATE DA CONVENZIONI INTERNAZIONALI	AGR CONSORZI DI BONIFICA
PPR BASE	CORPO A_AGRO	<ul style="list-style-type: none"> Colture erbacee specializzate si precisa che le strutture dei pannelli e le componenti dell'impianto non sono state posizionate all'interno delle componenti ambientali di boschi, praterie e macchia, la naturalità del luogo è stata completamente rispettata.	L'impianto proposto ricade in parte dentro l'ambito costiero ma e anche vero che l'intervento di progetto trattandosi di un impianto agrovoltaico secondo varie sentenze non ultima quella del Consiglio di Stato n° 08029/2023 REG.PROV.COLL. N° 00379/2023 REG.RIC. dove fa una netta distinzione ontologica tra Fotovoltaico e Agrivoltaici, queste ultime garantiscono la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sui siti con destinazione uguali e simili al presente intervento; ne consegue che sono rispettate le prescrizioni di quanto previsto all'ART 18 (Misure di tutela e valorizzazione dei beni paesaggistici con valenza ambientale) delle NTR del PPR che stabilisce che i beni paesaggistici di cui all'articolo 17 sono oggetto di conservazione e tutela finalizzati al mantenimento delle caratteristiche degli elementi costitutivi e delle relative morfologie in modo da preservarne l'integrità ovvero lo stato di equilibrio ottimale tra habitat naturale e attività antropiche; al progetto e stata inoltre allegata una dettagliata relazione paesaggistica.	Limitrofa, si precisa che le strutture dei pannelli e le componenti dell'impianto non sono state posizionate all'interno di tale perimetrazione	SI		NO		
PPR BASE	CORPO B_IND	<ul style="list-style-type: none"> Colture erbacee specializzate 	NO	NO	NO		N°178		
PPR BASE	CORPO C_AGRO	<ul style="list-style-type: none"> Colture erbacee specializzate 70% rispetto sup tot corpo C Colture arboree specializzate 30% rispetto sup tot corpo C 	NO	NO	NO		N°178		
PPR AREE TUTELATE	CORPO A_AGRO		L'impianto proposto ricade in parte dentro l'ambito costiero ma e anche vero che l'intervento di progetto trattandosi di un impianto agrovoltaico secondo varie sentenze non ultima quella del Consiglio di Stato n° 08029/2023 REG.PROV.COLL. N° 00379/2023 REG.RIC. dove fa una netta distinzione ontologica tra Fotovoltaico e Agrivoltaici, queste ultime garantiscono la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sui siti con destinazione uguali e simili al presente intervento; ne consegue che sono rispettate le prescrizioni di quanto previsto all'ART 18 (Misure di tutela e valorizzazione dei beni paesaggistici con valenza ambientale) delle NTR del PPR che stabilisce che i beni paesaggistici di cui all'articolo 17 sono oggetto	Limitrofa, si precisa che le strutture dei pannelli e le componenti dell'impianto non sono state posizionate all'interno di tale perimetrazione	SI	SI, anno 2015, classificazione ALTRO	NO		

			di conservazione e tutela finalizzati al mantenimento delle caratteristiche degli elementi costitutivi e delle relative morfologie in modo da preservarne l'integrità ovvero lo stato di equilibrio ottimale tra habitat naturale e attività antropiche; al progetto è stata inoltre allegata una dettagliata relazione paesaggistica.						
PPR AREE TUTELEATE	CORPO B_IND		NO	NO	NO	SI, anno 2016, classificazione ALTRO	N°178		
PPR AREE TUTELEATE	CORPO C_AGRO		NO	NO	NO	SI, anno 2013, classificazione ALTRO	N°178		
PPR FER 59_90	CORPO A_AGRO		L'impianto proposto ricade in parte dentro l'ambito costiero ma e anche vero che l'intervento di progetto trattandosi di un impianto agrovoltaiico secondo varie sentenze non ultima quella del Consiglio di Stato n° 08029/2023 REG.PROV.COLL. N° 00379/2023 REG.RIC. dove fa una netta distinzione ontologica tra Fotovoltaico e Agrivoltaici, queste ultime garantiscono la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sui siti con destinazione uguali e simili al presente intervento; ne consegue che sono rispettate le prescrizioni di quanto previsto all'ART 18 (Misure di tutela e valorizzazione dei beni paesaggistici con valenza ambientale) delle NTR del PPR che stabilisce che i beni paesaggistici di cui all'articolo 17 sono oggetto di conservazione e tutela finalizzati al mantenimento delle caratteristiche degli elementi costitutivi e delle relative morfologie in modo da preservarne l'integrità ovvero lo stato di equilibrio ottimale tra habitat naturale e attività antropiche; al progetto è stata inoltre allegata una dettagliata relazione paesaggistica.	Limitrofa, si precisa che le strutture dei pannelli e le componenti dell'impianto non sono state posizionate all'interno di tale perimetrazione	SI	SI, anno 2015, classificazione e ALTRO	NO	NO	NO
PPR FER 59_90	CORPO B_IND		NO	NO	NO	SI, anno 2016, classificazione e ALTRO	N°178	SI, il 2% dell'area totale del corpo B	NO
PPR FER 59_90	CORPO C_AGRO		NO	NO	NO	SI, anno 2013, classificazione e ALTRO	N°178	NO	Delimitazione Consorzi Bonifica
Si precisa che le dorsali di collegamento degli impianti Corpo A B C seppur attraversando aree vincolate sulla base del DPR 31/2017 ALL'ALLEGATO A AL PUNTO A15, ESSENDO TALI OPERE INTERRATE e percorrenti STRADE ESISTENTI NON SONO OGGETTO AD AUTORIZZAZIONE PAESAGISTICA.									



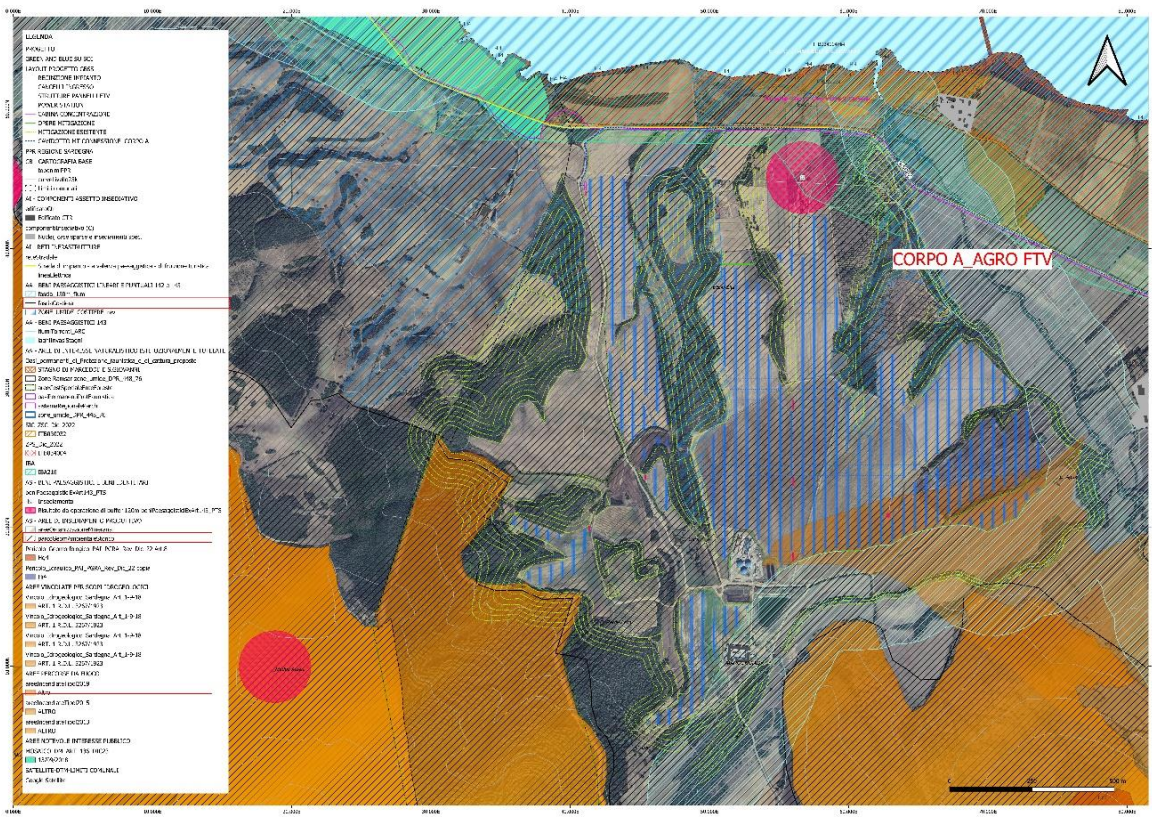
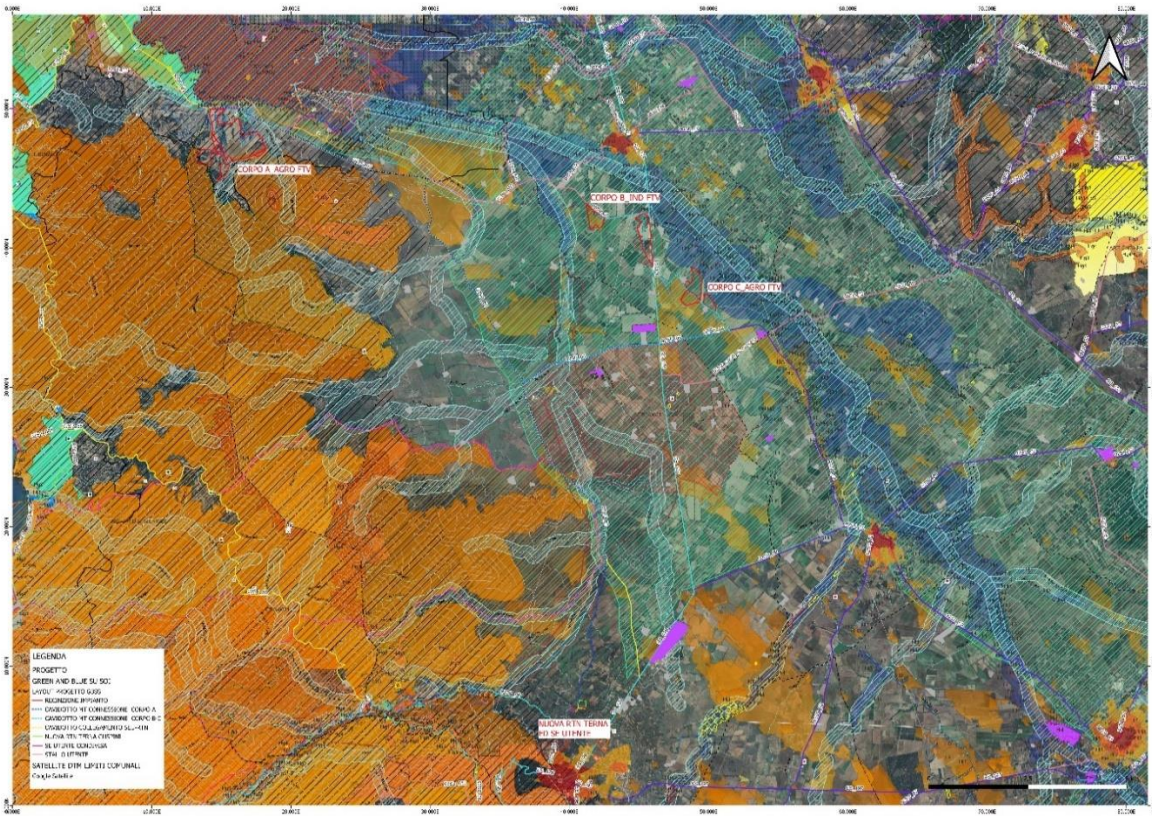




Figura 10a-10b-10c-10d : Inquadramento Impianti su PPR Regionale aree Tutelate

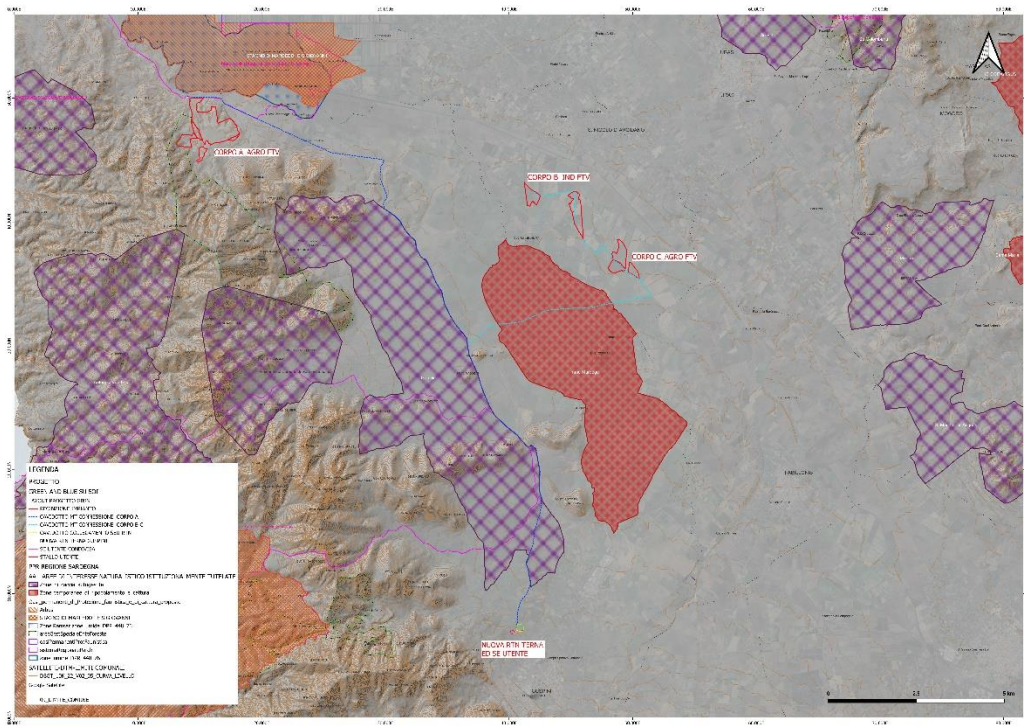


Figura 14a: Inquadramento Impianti su GEOPORTALE PPR Regionale AREE TULATE AREE INTERESSE NATURALISTICO

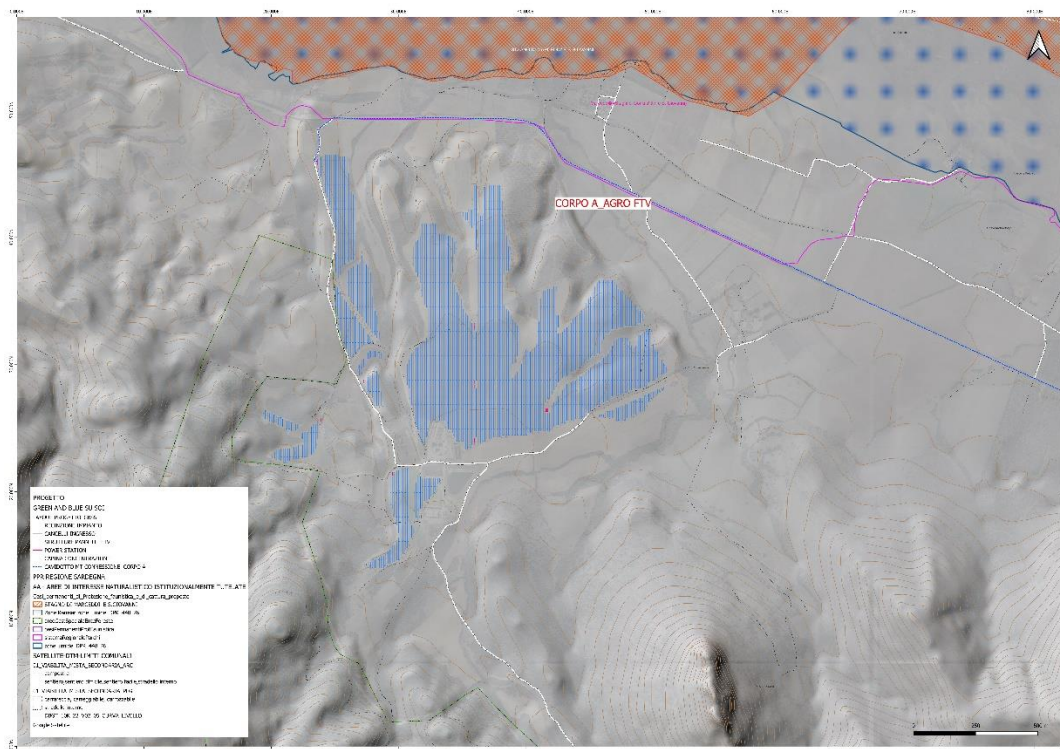


Figura 14b: Dettaglio Corpo A in riferimento immagine 14a, si precisa che il posizionamento dei pannelli non ricade nella perimetrazione dell'area di Gestione dell'ente Foreste, nonostante il perimetro dell'ente foreste coinvolga la proprietà catastale interessata dall'intervento, si precisa

inoltre che il corpo A, Azienda Agricola Agrofortis è già interamente recintata e videosorvegliata per tutta la sua proprietà in quanto è presente come si può vedere nel report fotografico, un impianto di biogas, a livello di recinzione del suddetto corpo si propone soltanto un ammodernamento a livello progettuale; ovvero verranno accuratamente interrotte le recinzioni in corrispondenza della fascia di rispetto degli elementi idrici strahler, dove verranno posizionate delle fotocellule, in modo da garantire il naturale deflusso delle acque.

Sulla base delle analisi effettuate sulle vincolistiche, pur ricadendo all'interno della IBA cod: 178 per la quale saranno adottate tutte le cautele del caso per salvaguardare le specie animali presenti, vanno tenuti in considerazione gli obiettivi previsti dalla deliberazione 59/90 del 27/11/2020, nella quale la stessa consente di accompagnare e promuovere lo sviluppo d'impianti di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile in considerazione degli ambiziosi obiettivi al 2030 del Piano Energetico Ambientale Regionale e più in generale a livello nazionale ed europeo. Il PEARS, nell'ambito dell'Obiettivo Generale OG2 Sicurezza Energetica, contempla l'azione strategica di lungo periodo (2030) AS2.3 che prevede che la regione persegua entro il 2030 l'installazione di impianti di generazione da fonte rinnovabile per una producibilità attesa di circa 2-3 TWh di energia elettrica ulteriore rispetto a quella esistente, che si attesta per il 2018 a 3,6 TWh.

13 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 agro-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.

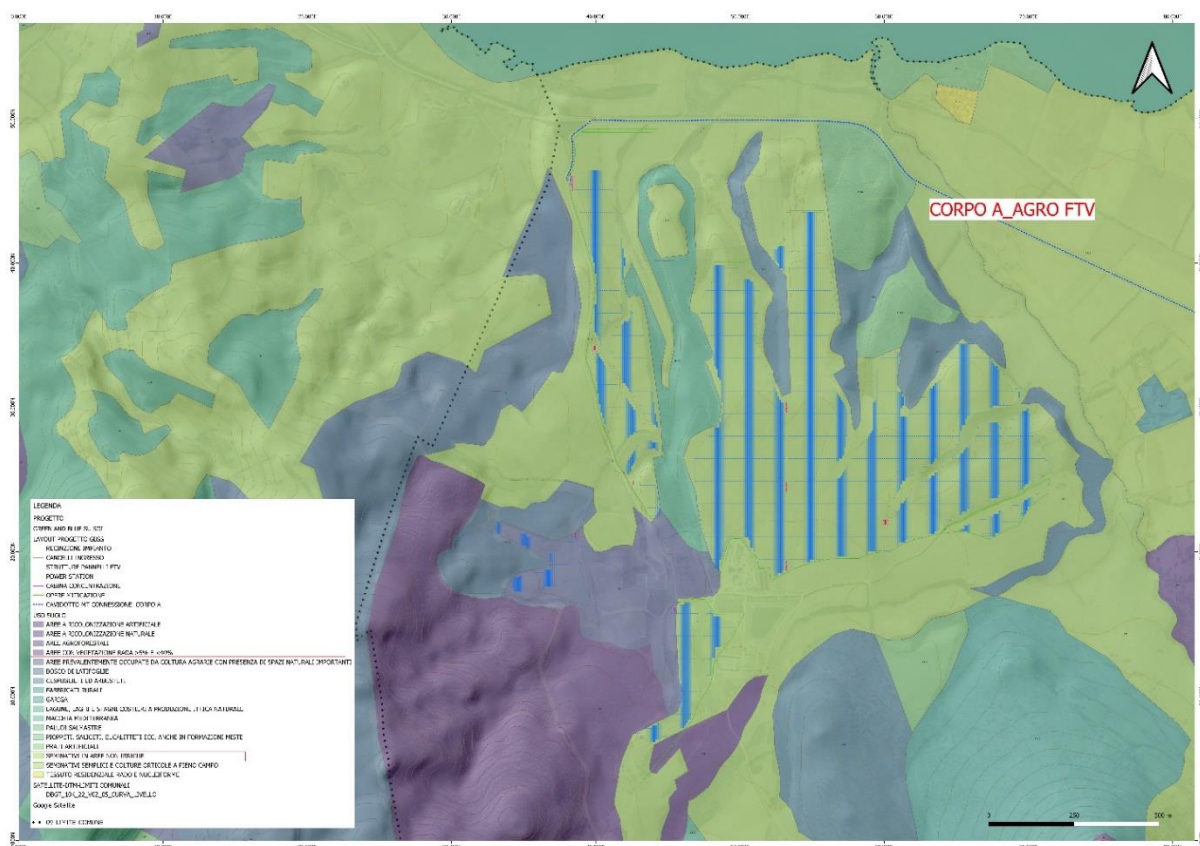
14 USO ATTUALE DEL TERRITORIO

Il consumo di suolo è un fenomeno associato alla perdita di una risorsa ambientale fondamentale, dovuta all'occupazione di superficie originariamente agricola, naturale o seminaturale a seguito di un incremento della copertura artificiale di terreno, legato alle dinamiche insediative, infrastrutturali e di trasformazione del territorio. Il consumo di suolo netto è valutato attraverso il bilancio tra il consumo di suolo e l'aumento di superfici agricole, naturali e seminaturali dovuti a interventi di recupero, demolizione, de-impermeabilizzazione, rinaturalizzazione o altro.

I dati sulla copertura, sull'uso del suolo e sulla transizione tra le diverse categorie sono alcune delle informazioni più frequentemente richieste per la formulazione delle strategie di gestione e di pianificazione sostenibile del territorio, per fornire gli elementi informativi a supporto dei processi decisionali a livello comunitario, nazionale e locale e per verificare l'efficacia delle politiche ambientali.

Le forme di uso del suolo predominanti della zona individuata per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico sono di tipo antropico e legate alla presenza nell'area di attività agricole e primarie e industriali. Il sito di progetto viene utilizzato a pascolo naturale. La Tavola dell'Uso del Suolo definisce la porzione del sito oggetto di studio:

CORPO IMPIANTO	UDS COD	UDS DESCRIZIONE
CORPO A_AGRO	243	AREE OCCUPATE DA COLTURE AGRARIE CON PRESENZA SPAZI NATURALI
	2111	SEMINATIVI IN AREE NON IRRIGUE
CORPO B_IND	2121	SEMINATIVI SEMPLICI COLTURE ORTICOLE PIENO CAMPO
	131	AREE ESTRATTIVE
	3241	AREE A RICONOLIZZAZIONE NATURALE
CORPO C_AGRO	222	FRUTTETI E FRUTTI MINORI
	2121	SEMINATIVI SEMPLICI COLTURE ORTICOLE PIENO CAMPO



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

Il carattere dominante del paesaggio rurale della Sardegna è l'estensività; macchia mediterranea e pascoli naturali permanenti ricoprono quasi la metà dell'isola, mentre i boschi e le colture agrarie occupano specifici comprensori: prevalentemente in collina e in montagna i primi, spesso gestiti in sistemi agro-forestali; in pianura, nelle aree dotate di rete di irrigazione consortile e a corona dei villaggi rurali e dei centri urbani le seconde.

Il paesaggio risultante, non sembra riconoscibile al "giardino Mediterraneo", ma piuttosto alla steppa, alla savana quercina e a un disordinato, ma non disarmonico, colorato mosaico di arbusteti. Si tratta del risultato di un secolare processo col quale l'allevamento brado degli ovini ha impresso le sue forme alla base naturale conferebd, nel panorama italiano, un carattere unico e inconfondibile al paesaggio sardo.

Anche per le modalità di insediamento delle comunità umane sul territorio la Sardegna presenta caratteri peculiari: l'insediamento diffuso è piuttosto l'eccezione che la regola poiché solo in specifiche aree le comunità locali hanno strutturato il territorio attraverso una rete di unità insediative rurali.

L'inserimento accentrato dei borghi rurali trova una prima chiave di lettura nella storica contrapposizione tra il mondo contadino, incentrato a lungo sulla coltivazione del grano duro, e quello pastorale, relegato nelle colline della Sardegna centrale sino agli inizi del XX secolo. Il mondo contadino ha la sua massima espressione nei villaggi della grande pianura meridionale del Campidano e nelle colline marnose che, mollemente ondulate, la racchiudono a est.

Il distretto si sviluppa su un vasto territorio e comprende un variegato insieme di paesaggi. Si individuano al suo interno alcune sub-regioni che si sono evolute all'interno di uno stesso contesto geo-dinamico, instauratosi a partire dall'Oligocene. L'Iglesiente e l'Arburese costituiscono infatti un alto strutturale sollevatosi ad occidente della Fossa Sarda nel corso delle dinamiche legate alla roto-traslazione che ha portato il blocco sardo-corso nella sua posizione attuale nel Mediterraneo. Il basamento è costituito dalla serie metamorfica cambro-ordoviciana del settore intorno ad Iglesias, dalla sovrastante falda alloctona dell'Arburese e da un nucleo intrusivo granodioritico-leucogranitico affiorante presso M.te Linas e Arbus. L'apertura del rift è stata accompagnata da manifestazioni vulcaniche, prevalentemente ignimbriti con piroclastiti associate, che hanno portato alla costituzione del Monte Arcuentu. Le lave a composizione basica relative alle fasi finali della tettonica distensiva terziaria costituiscono il promontorio di Capo Frasca, traccia di un'antica paleovalle colmata da una colata e successivamente

interessata da intensi processi di erosione dei fianchi vallivi che hanno indotto la totale inversione del rilievo.

La storia ed il paesaggio di questo distretto sono segnati dallo sfruttamento dei giacimenti minerari concentrati in filoni ed in ammassi entro le rocce paleozoiche. I segni dell'attività mineraria hanno profondamente influito sul paesaggio, sulla crescita dei centri urbani, sullo sviluppo della viabilità e delle infrastrutture; l'estrazione si è svolta prevalentemente in gallerie ed ha prodotto numerosissime discariche ancora oggi presenti nel territorio.

L'anello metallifero impostato entro le formazioni cambriche comprende al suo interno il massiccio del Marganai, un complesso montano di moderata elevazione caratterizzato da affioramenti rocciosi carbonatici aspri, intensamente fratturati e carsificati. Tutta la regione è infatti interessata da un esteso sviluppo di cavità carsiche percorse da una ricca idrografia sotterranea. Il dominio più schiettamente scistoso, affiorante nel settore nord orientale, mostra invece forme decisamente più plastiche con valli profondamente incise, versanti acclivi e profili arrotondati. Tra i due settori si trova il Linas, un massiccio montuoso che ospita un'ampia varietà di ambienti legati alla composita costituzione sia scistosa sia granitica dei suoi versanti. Entro il dominio granitico il paesaggio mostra profonde incisioni vallive, come il corso del Rio d'Oridda, in cui si sono formate le cascate del Rio Muru Mannu, di Piscin'e Irgas e di Sa Spendula. Il complesso ha un importante valore naturalistico-ambientale.

In netto contrasto morfologico si inserisce a Nord il complesso vulcanico dell'Arcuentu, costituito da una successione di tipi vulcanici a composizione variabile, posti in alternanza con episodi sedimentari marini e continentali, attraversati da campi filoniani di composizione per lo più basaltica in disposizione radiale. La peculiarità del paesaggio è particolarmente evidente nella parte più elevata dell'Arcuentu, in corrispondenza del gigantesco neck, del profilo fittamente frastagliato dei suoi crinali e nei versanti attraversati dai dicchi basaltici e comenditici emergenti.

A Nord il distretto si chiude con il tavolato basaltico di Capo Frasca, attualmente sotto servitù militare.

L'ambito costiero si articola in promontori rocciosi che racchiudono insenature ora estese ed aperte ora più contenute e profonde che ospitano sistemi sabbiosi dunali e di spiaggia. La varia strutturazione delle dorsali presenti nell'entroterra fa da sfondo e guida lo sviluppo costiero nei suoi peculiari aspetti morfologico-paesaggistici. Tra le insenature sabbiose di maggiore importanza si menziona senz'altro il litorale di Piscinas con il suo esteso campo dunale o l'ampia insenatura di Pistis, caratterizzata da forti dinamiche litoranee attive ad opera del moto ondoso, dalle correnti marine e dall'azione eolica. Più a Sud, oltre il promontorio granodioritico fortemente

eroso di Capo Pecora, si inserisce il promontorio roccioso di Buggerru e Cala Domestica, dominato da alte falesie carbonatico-dolomitiche, in attuale arretramento, in cui il sistema carsico fluviale ha indotto l'impostazione di particolari insenature nascoste e protette da cui si è isolato il faraglione del Pan di Zucchero di Masua.

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 meteorologica;
- 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.

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. Le stazioni di monitoraggio presenti nel territorio, sono ubicate in zona urbana, sia nei pressi di strade di medio o elevato traffico veicolare (CENMA1 e CESG11), che in aree residenziali poiché tali stazioni sono le più vicine al sito nel quale si prevede la realizzazione dell'impianto fotovoltaico. Rispetto al 2015, rappresentato però da soli sei mesi di

dati, si evidenzia soprattutto il forte incremento dei valori legati all'ozono e la diminuzione, nei valori medi, delle concentrazioni di polveri sottili.

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.

Per quanto riguarda le fonti d'inquinamento diffuso presenti sul territorio, la pratica agricola costituisce una forma d'inquinamento della componente suolo dovuto all'utilizzo di fertilizzanti, che permettono di incrementare il raccolto, e di fitofarmaci, che consentono di difendere le colture dagli agenti infestanti. Il sito scelto per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico ricade in un'area sensibile alla desertificazione. La relazione SIA ha condotto alla conclusione che il progetto per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico risulta completamente appropriato nel contesto territoriale in quanto le trasformazioni che introduce sull'attuale contesto paesaggistico non sono tali da pregiudicarne l'attuale qualità, ovvero risultano compatibili con il presente assetto.

"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 dovrà garantire la sostenibilità dell'intervento e in particolare modo l'uso del fondo agricolo, nonché il miglioramento dello stesso a mezzo di un rewamping agricolo capace di sposare la

sempre maggiore richiesta di energia pulita con quella di prodotti agricoli di qualità sempre maggiormente richiesti dal mercato nazionale ed internazionale. Inoltre, l'alberatura 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 effetti chimici 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 effetti biologici 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.

Potenziati 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.

17 ANALISI AMBITO PAESAGGISTICO

Il piano Paesaggistico Regionale adottato con delibera di Giunta Regionale N° 22/3 del 24 Maggio 2006, ai sensi dell'art. 2 della Legge Regionale n° 8 /2004 e successivamente nel 2006; il Piano Paesaggistico regionale è uno strumento di governo del territorio che persegue il fine di preservare, tutelare, valorizzare e tramandare l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo, proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità, e assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile al fine di migliorarne la qualità.

Il Piano identifica la fascia costiera come risorsa strategica e fondamentale per lo sviluppo sostenibile del territorio sardo e riconosce la necessità di ricorrere a forme di gestione integrata per garantirne un corretto sviluppo in grado di salvaguardare la biodiversità, l'unicità e l'integrità degli ecosistemi, nonché la capacità di attrazione che suscita a livello turistico.

Il territorio costiero è stato diviso dal piano in 27 ambiti omogenei catalogati tra aree di interesse paesaggistico, compromesse o degradate. Con questi livelli sono assegnati a ogni parte del territorio obiettivi di qualità, e attribuite le regole per il mantenimento delle caratteristiche principali, per lo sviluppo urbanistico ed edilizio, ma anche per il recupero e la riqualificazione.

Al fine di valutare l'interazione del progetto con il piano paesaggistico si è analizzata la cartografia che riporta gli assetti di riferimento ambientale, storico, culturale e insediativo.

Il Piano è attualmente in fase di rivisitazione per renderlo coerente con le disposizioni del Codice Urbani, tenendo conto dell'esigenza primaria di addivenire ad un modello condiviso del territorio che coniughi l'esigenza di sviluppo con la tutela e la valorizzazione del paesaggio.

Dall'analisi delle tavole progettuali si evince che:

- L'area è caratterizzata dalla copertura agro-forestale delle colture erbacee specializzate.
- Non sono presenti elementi paesaggistici di particolare pregio.
- Rientra nell'ambito 9 "Golfo di Oristano".

18 CARATTERI DESCRITTIVI E PROCESSI TERRITORIALI RILEVANTI

DESCRIZIONE DELL'AMBITO

STRUTTURA

L'individuazione dell'Ambito è legata alla stretta integrazione fra la struttura insediativa e quella ambientale. In particolare, la struttura ambientale si fonda sul sistema delle zone umide costiere che si estendono dal centro del Golfo di Oristano alla penisola del Sinis, fino a comprendere il compendio sabbioso di Is Arenas.

L'Ambito comprende il Golfo di Oristano dal promontorio di Capo San Marco a Capo Frasca. È delimitato a nord dalla regione del Montiferru e verso est dal sistema orografico del Monte Arci-Grighine. Si estende all'interno verso i Campidani centrali ed è definito a sud dall'arco costiero del sistema dell'Arcuentu e dal Capo Frasca, promontorio vulcanitico che rappresenta la sponda meridionale del Golfo, costituito da un tavolato basaltico, rilevato di circa 80 metri sul livello del mare e delimitato da ripide scarpate scolpite dagli agenti meteo-marini, il cui territorio è attualmente soggetto ad esclusivi usi militari.

La struttura dell'Ambito è articolata sui tre Campidani di Oristano e sul sistema idrografico del Tirso: il Campidano di Milis a nord, il Tirso come spartiacque fra il Campidano di Milis e il Campidano Maggiore, e il Campidano di Simaxis, che si estende dall'arco costiero alle pendici del Monte Arci.

Il sistema ambientale e insediativo è strutturato nella parte nord, dagli stagni e dal relativo bacino di alimentazione dello stagno di Cabras e nella parte centrale dalla rete idrografica e dal bacino fluviale del Medio e Basso Tirso. Il sistema così definito richiede necessariamente una gestione unitaria delle acque, da un punto di vista idraulico e qualitativo, il controllo del loro utilizzo e prelievo per garantire gli apporti, la gestione delle relazioni tra usi agricoli e risorse idriche.

L'Ambito comprende una serie complessa di aree diverse: quelle dei bacini naturali, artificiali, permanenti o temporanei, con acqua stagnante o corrente, dolce, salmastra o salata. La

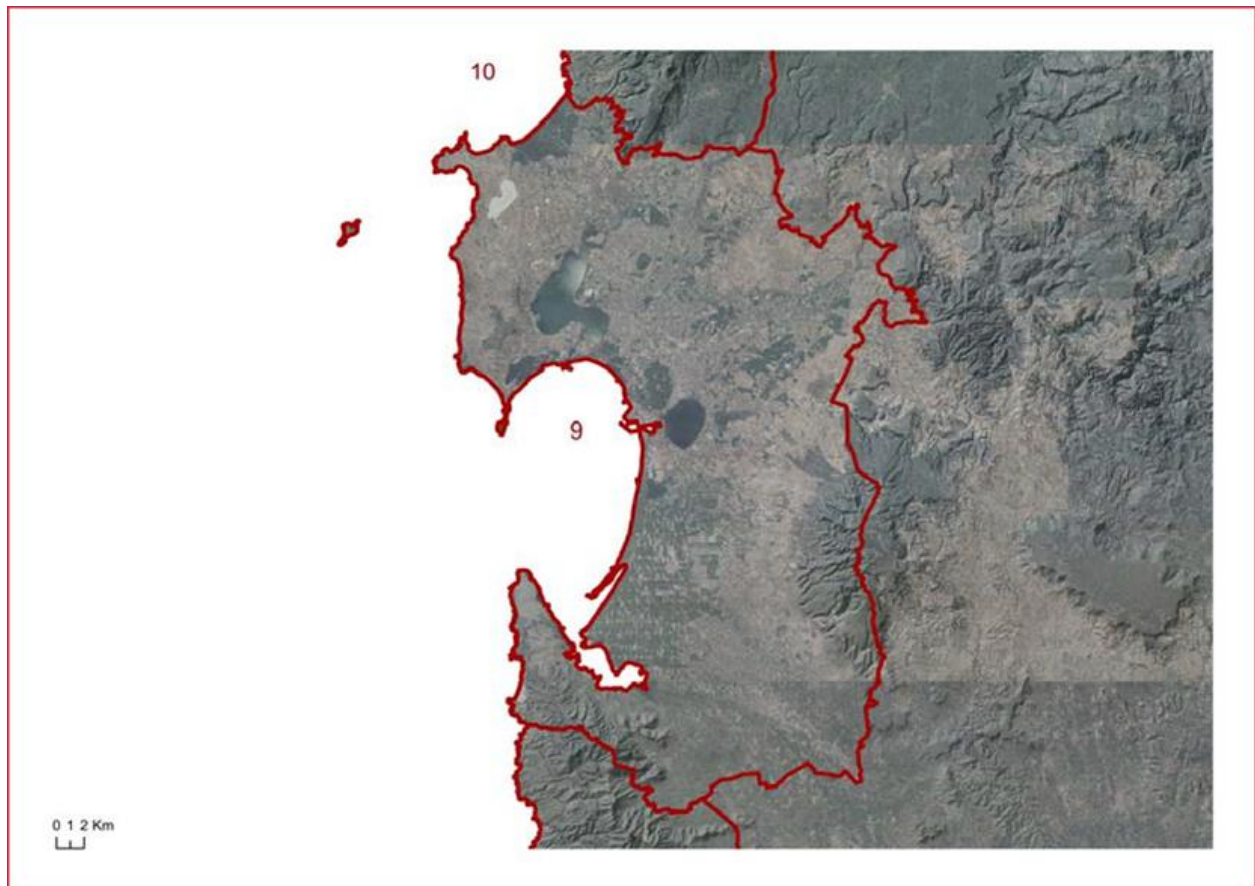
particolare importanza di queste zone, risiede non solo nel fatto che rappresentano una risorsa ecologica di rilevante interesse in termini di conservazione della biodiversità in ambito mediterraneo (e per tale motivo molte di queste sono state inserite negli obiettivi di protezione di numerose direttive comunitarie), ma anche in relazione alle notevoli potenzialità di sviluppo economico delle diverse aree. Difatti, assumono un ruolo di rilievo i sistemi stagnali e lagunari costieri in quanto rappresentano ambienti di primario interesse ecologico, habitat di straordinaria rilevanza per l'avifauna acquatica e per le numerose specie ittiche e bentoniche, per questo motivo spesso oggetto di sfruttamento per la produzione ittica.

Gli ambienti lagunari e stagnali che si sviluppano lungo la fascia costiera compresa tra Capo Mannu e Capo Frasca (Is Benas, Mistras, Cabras, Santa Giusta, Pauli Maiori, S'Ena Arrubia, Corru s'Ittiri e Corru Mannu San Giovanni e Marceddi), oltre a costituire il naturale sistema di espansione idraulica dei corsi d'acqua ed avere rilevanza paesaggistica ed ecologica, sono sede di importanti attività economiche quale l'allevamento ittico. Questi sono ambienti produttivi che periodicamente vengono compromessi dallo stato in cui vertono questi ecosistemi, che richiedono un coordinamento nella gestione ambientale dei bacini di alimentazione. La struttura dell'insediamento costiero presenta situazioni ibride (stagionali e permanenti) intorno ai principali centri: Oristano (borgata marina di Torre Grande), Arborea (Colonie Marine), Cabras (località marine di San Giovanni di Sinis e Funtana Meiga), San Vero Milis (S'Arena Scoada, Putzu Idu, Mandriola, Su Pallosu, Sa Rocca Tunda), Terralba (villaggio di pescatori di Marceddi).

Il Golfo è stato caratterizzato, a causa della concentrazione di risorse, dalla fondazione di tre distinti centri urbani di epoca fenicia, Neapolis, Othoca e Tharros. La città di Oristano rappresenta dal medioevo la sostituzione di un unico centro urbano, con sistema portuale sul golfo (Lo Barchanir alle foci del Tirso e Portus Cuchusius a Torre Grande), al posto del policentrismo dell'antichità e dell'alto medioevo.

Nell'ambito della bonifica integrale del comprensorio dello stagno di Sassu, fu costituita con Regio Decreto del 29 dicembre 1930 la città di fondazione di Mussolinia di Sardegna, ridenominata Arborea con R. D. del 17 febbraio 1944. L'urbanistica del centro urbano e di alcune strutture dell'area di bonifica (in particolare l'Idrovora di Sassu) rappresentano gli episodi più significativi dello spirito razionalista dell'architettura della Sardegna. Il sistema insediativo recente, incentrato su Oristano, richiede una riqualificazione ambientale delle relazioni tra Oristano e il suo Golfo, di raccordo ambientale della città con le foci del Tirso e Torre Grande, già porti del centro medievale. Il paesaggio agrario occupa una preponderante estensione, rilevata dalle grandi superfici coltivate a seminativi e testimoniata dall'importante presenza della filiera agroindustriale della bovinicoltura da latte, favorita dalle rilevanti estensioni irrigue lungo

l'asse del Tirso e nella piana di Terralba e Arborea. Le colture di tipo intensivo interessano inoltre la coltivazione di specie erbacee (riso, carciofo, fragola, melone, anguria, pomodoro, barbabietola) e di quelle arboree (agrumi, viti, olivi, mandorli). Le aree agricole e i sistemi agroforestali delle zone sottoposte a interventi di bonifica sono diffuse sull'intero territorio fatta eccezione per le superfici con caratteristiche geomorfologiche ed ambientali non adatte ad un utilizzo agricolo.



ELEMENTI

Ambiente

Costituiscono elementi ambientali del sistema paesaggistico dell'ambito:

- il sistema di spiaggia e dei campi dunari di Is Arenas, connettono la penisola del Sinis con il sistema dei versanti costieri del Montiferru;
- la penisola del Sinis, delimitata dal promontorio di Capo Mannu e Capo San Marco, caratterizzata da un sistema costiero articolato dall'alternanza di piccole baie e più ampie falcate sabbiose, promontori e falesie, che, verso l'interno, lasciano il posto agli ondulati rilievi collinari e ai modesti tavolati basaltici di Su Pranu e Roia Sa Murta (Cabras). Tra le spiagge più rappresentative emergono Su Pallosu, Sa Mesalonga, Sa Salina Manna, S'Arena Scoada, Maimoni-Is Arutas-Is Caogheddas, Funtana Meiga, San Giovanni;
- le zone umide del Sinis, che completano l'articolato sistema marino-litorale della penisola, con lo stagno de Sa Salina, de Is Benas, di Sal'e Porcus e il più vasto compendio umido di Cabras e Mistras, a cui afferiscono le acque superficiali del bacino idrografico del Rio Mare e Foghe;
- gli isolotti di Mal di Ventre e di Catalano, che rappresentano le emergenze rocciose che interrompono la continuità dell'orizzonte nel mare antistante la penisola del Sinis;
- il Golfo di Oristano, che si estende con un ampio arco ellittico, delimitato dai promontori basaltici di Capo San Marco a Nord e Capo Frasca a Sud. Il litorale caratterizzato con una costa bassa e prevalentemente sabbiosa nella quale si sviluppano le spiagge di La Caletta, del Mare Morto, di Torre Grande, di Abba Rossa, del litorale di Arborea, di Corru Mannu e del litorale di Marceddì. La continuità del cordone litoraneo è interrotta dalla presenza di diverse foci fluviali, in gran parte canalizzate, del Fiume Tirso, del Rio Mogoro e del Rio Flumini Mannu, che si alternano ai numerosi canali lagunari attraverso cui le acque marine del golfo si connettono con i sistemi umidi di Mistras, di Cabras, di Santa Giusta, di S'Ena Arrubia, di Corru Mannu, di Corru S'Ittiri, di San Giovanni-Marceddì e sistemi minori. Oltre questi sistemi umidi attualmente presenti, se ne devono aggiungere altri trasformati dalle bonifiche storiche e dalle sistemazioni idrauliche, ed altri piccoli stagni stagni facenti parte di compendi umidi principali;
- la bassa valle del Rio Sitzzerri, che convoglia i deflussi canalizzati nello stagno di Marceddì- San Giovanni dopo aver drenato le acque superficiali del bacino idrografico comprendente il settore minerario di Montevecchio;

- i versanti occidentali del Monte Arci, caratterizzati dalle falde pedemontane e segnati dall'articolata rete di canali drenanti naturali che alimentano i corpi idrici superficiali e sotterranei della pianura di Oristano-Terralba;
- la piana colluvio-alluvionale di Santa Maria di Neapolis, che è caratterizzata da versanti che degradano dolcemente verso lo stagno di Marceddì e che raccordano ad ovest il tavolato basaltico di Capo Frasca e verso sud il sistema delle conoidi detritiche che si distendono dalle falde nord- occidentali del massiccio vulcanico dell'Arcuentu;
- i bacini di alimentazione del sistema lagunare di San Giovanni-Marceddì, che comprendono il sistema dei versanti occidentali del Monte Arci;
- il sistema costiero del Golfo di Pistis, che caratterizza a sud l'estremità dell'Ambito, è dominato dal sistema di spiaggia e dal complesso dunare di Is Arenas e di S'Acqua e s'Ollastu, racchiuso tra il sistema di costa alta rocciosa di Torre di Flumentorgiu-Torre dei Corsari e Punta de s'Achivoni;
- la copertura vegetale delle aree non agricole, che è rappresentata da formazioni boschive, arbustive, a gariga, e in aree circoscritte, da biotopi naturali, riscontrabili anche negli ambienti acquatici dei rii, degli stagni, delle lagune che ospitano vegetazione riparia;
- i siti di importanza comunitaria: Is Arenas S'Acqua e S'Ollastu, Stagno di Corru S' Ittiri, Stagno di S'ena Arrubia e territori limitrofi, Sassu-Cirras, Stagno di Santa Giusta, Stagno di Pauli Maiori di Oristano, Catalano, Isola di Mal di Ventre, Stagno di Mistras di Oristano, Stagno di Cabras, Stagno di Putzu Idu (Salina Manna e Pauli Marigosa), Stagno di Sale 'E Porcus, Is Arenas.

Rurale

Costituiscono elementi del sistema paesaggistico rurale:

- il sistema insediativo agricolo della bonifica integrale e città di fondazione di Arborea;
- l'area della piana Arborea-Terralba raggiunge elevati valori economici e di integrazione di filiera. La pianura costituisce uno sviluppo agricolo di eccellenza in ambito regionale, rappresentato

dalla filiera della bovinicoltura da latte (allevamento e caseifici) e la coltivazione di colture di tipo intensivo (pomodoro, barbabietola, riso) destinate anche all'industria agroalimentare. Le attività agricole vengono attuate utilizzando moderne tecniche agronomiche con un medio grado di meccanizzazione.;

- la estesa coltivazione di agrumi, viti, olivo e mandorlo e l'arboricoltura specializzata finalizzata alla produzione di legna da ardere (Eucalyptus);
- la rete di frangivento costituita da specie arboree dei territori oggetto di bonifica;
- il sistema dei caseifici e degli impianti per il trattamento dei reflui caseari (che nel contesto territoriale assumono una particolare rilevanza sia economico sia ecologica, in relazione alla natura particolarmente inquinante dei reflui, se non adeguatamente depurati).

Storia

Costituiscono sistema del paesaggio storico-culturale:

- il sistema territoriale della portualità fenicia i siti di Othoca, di Tharros e di Neapolis.
- il sistema storico insediativo unitario del centro storico murato ed i borghi extra moenia di Oristano con le strutture, legate alla divisione fondiaria ed alle attività agricole, dei portali barocchi e delle mura perimetrali dell'agro;
- il sistema unitario l'insediamento religioso della chiesa di San Giovanni di Sinis e del villaggio cumbessias di San Salvatore di Cabras con le testimonianze archeologiche connesse quali l'ipogeo della chiesa di San Salvatore ed i resti di impianto termale situati nel perimetro del villaggio, compresi i percorsi che collegano i due poli e che costituiscono l'itinerario processionale della "Corsa degli Scalzi" che da Cabras conduce a San Salvatore di Cabras;
- il sistema le trame degli orti, dei perimetri murati e di irrigazione degli aranceti dell'agro di San Vero Milis;
- il paesaggio delle aree umide l'insieme di capanne, pontili, luoghi di lavorazione dei prodotti alimentari tipici, laboratori per la realizzazione delle imbarcazioni lagunari in giunco dette "Is Fassonis" e degli altri prodotti derivanti dalla lavorazione delle specie vegetali autoctone di ambito lagunare quali il falasco detto "su sessini" o "su cruccuri" e l'erba detta "s'anedda";
- il carattere paesaggistico dell'insieme della città di fondazione di Arborea, dei borghi ed il sistema delle case coloniche, nonché l'assetto territoriale della bonifica;
- il territorio perilagunare l'emergenza fisica e culturale della cattedrale di Santa Giusta.

Insediamiento

In questo Ambito l'insediamento stabilisce rapporti diversificati con le matrici ambientali su cui si è strutturato.

Si riconoscono alcuni sistemi insediativi lungo le direttrici fluviali del Rio di Mare Foghe e del Riu Mannu, del Rio Tanui, del Tirso, nel Campidano di Milis, Campidano Maggiore e Campidano di Simaxis:

- lungo il Rio di Mare Foghe si allineano i centri di: Nurachi, Riola Sardo, Baratili San Pietro, Zeddiani, Tramatzà;
- sul Rio Tanui: Cabras, Solanas, Donigala Fenugheddu, Nuraxi Nieddu, Massama, Siamaggiore, Solarussa, Zerfaliu;
- sulle rive di sinistra del Tirso: Ollastra, San Vero Congius, Simaxis, Sili, Oristano.
- nella bassa valle del Flumini Mannu si localizza il centro urbano di San Nicolò d'Arcidano.

In questi sistemi insediativi la forma dei villaggi, tendenzialmente compatta, si rapporta morfologicamente alla direzione prevalente dei corsi d'acqua, rispetto ai quali stabiliscono rapporti di contiguità.

Profondamente diverso il rapporto stabilito con la matrice ambientale dai sistemi insediativi nelle bonifiche integrali:

- in diretta relazione con le zone umide del golfo si individuano i sistemi insediativi di Santa Giusta, il nucleo storico di Sant'Antonio di Santadi e Marceddì, sulle rive opposte degli stagni di San Giovanni di Marceddì, e Cabras, sullo stagno di Cabras.
- il sistema insediativo dei centri di Terralba, Marrubiu, Uras, nella bonifica della piana di Terralba, localizzato nel bacino del Rio Mogoro, ormai deviato, e sull'alveo dell'ex stagno di Sassu, cui è associato il paesaggio delle alluvioni recenti ed attuali;
- il sistema insediativo delle bonifiche di Arborea: caratterizzato da una certa estraneità al contesto che l'accoglie e significativamente indifferente alla sua localizzazione prossima al capoluogo, rispetto al quale si mantiene fortemente indipendente quanto ai servizi e all'economia delle attività;

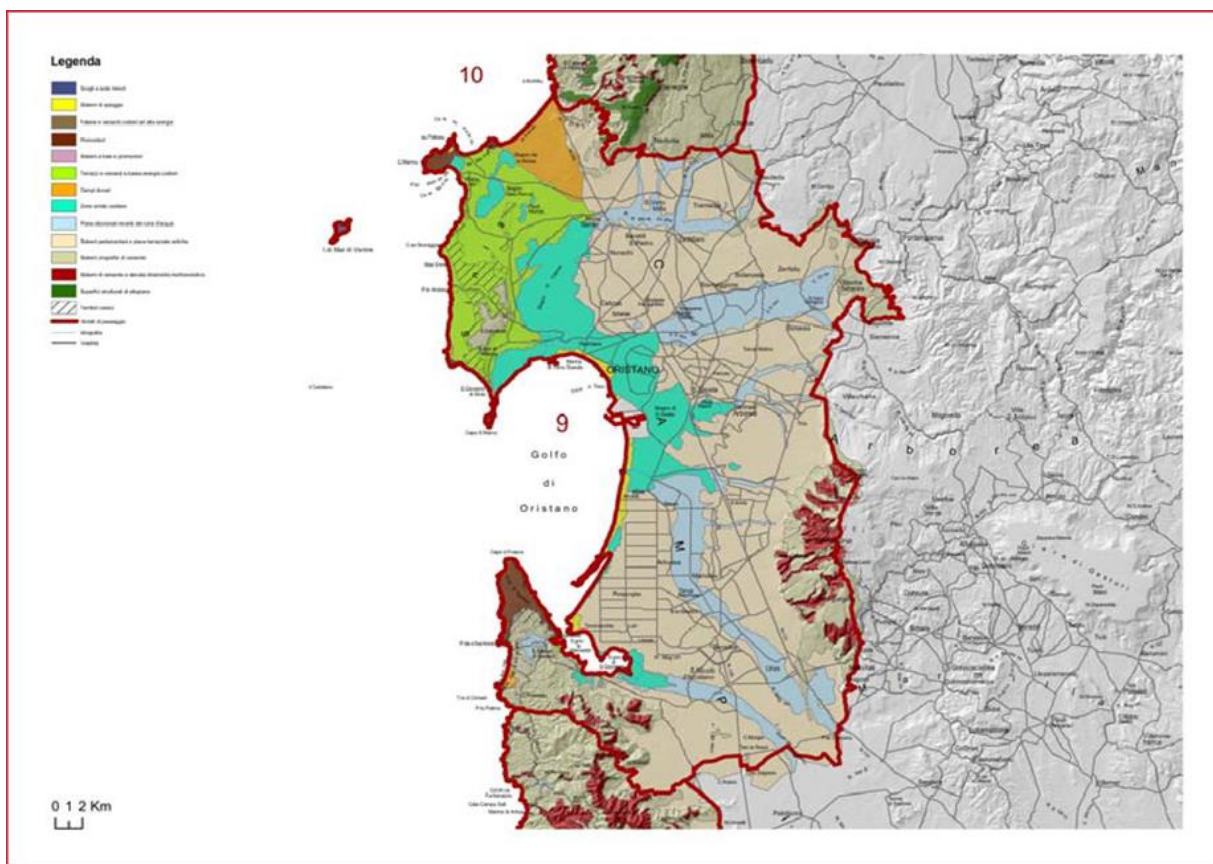
l'insediamento di Arborea che assume come condizioni strutturanti della forma dell'insediamento attuale, i processi di trasformazione fondiaria e di bonifica. Questi lavori grandiosi sono stati condotti in aree umide integre e hanno dato luogo ad esiti insediativi significativi che costituiscono il frutto di pochi decenni di attività. Il paesaggio naturale ha subito qui una totale riconfigurazione spaziale, che ha conferito al paesaggio i suoi caratteri di ruralità e lo ha connotato come vasta zona di occupazione di agricolture "ricche".

L'insediamento costiero, qui più rado che altrove, allinea alcune borgate marine in diretta relazione con le acque del golfo e la città consolidata: il centro di Torre Grande presso Cabras; il nucleo insediativo turistico di Ala Birdi, presso Arborea. Sul promontorio di capo Frasca si localizzano i nuclei insediativi turistici costieri di Torre dei Corsari, Porto Palma, Pistis.

Sulla penisola del Sinis si riconoscono i centri di San Giovanni di Sinis, presso Capo San Marco; Putzu Idu, Porto Mandriola, Su Pallosu, Sa Rocca Tunda, in relazione ai sistemi sabbiosi intervallati da Capo Mannu.

Sui campi dunari di Is Arenas, s'insediano alcuni nuclei di servizi ricettivi (campeggi) presso le foci del Riu Pischinappiu.

L'intero Ambito è attraversato da sud a nord dal corridoio infrastrutturale regionale della SS 131 e dalla linea principale delle ferrovie dello Stato, che collega Cagliari a Sassari e Porto Torres. Questi elementi infrastrutturali determinano rilevanti cesure nella struttura del paesaggio intersecando i principali sistemi idrografici e i corridoi ecologici dei Campidani in senso trasversale.



RELAZIONI ESTERNE FRA AMBITI

RELAZIONI COSTIERE

- Relazioni con l'Arburese attraverso il bacino idrografico del Rio Sitzzerri, che drena il settore minerario di Montevecchio, ed il sistema di alimentazione idrogeologica delle conoidi detritiche che si estendono alle falde nord-occidentali del complesso dell'Arcuentu;
- Relazioni con la pianura del Campidano e la Marmilla attraverso la piana di San Nicolò D'Arcidano e i bacini di alimentazione del Rio Mogoro e del Rio Flumini Mannu di Pabillonis;
- Relazioni con l'Alta Marmilla attraverso il sistema pedemontano e i versanti occidentali Monte Arci, sistema di alimentazione idrogeologico delle zone umide della piana di Oristano- Terralba;
- Relazioni con il sistema territoriale di Barigadu-Montiferru attraverso il bacino della media valle del Tirso;
- Relazioni con la corona orientale del complesso del Montiferru, attraverso il bacino idrografico del Rio Mare e Foghe, afferente le zone umide del Sinis;
- Relazioni con il complesso orografico occidentale del Montiferru, attraverso il bacino idrografico del Rio Santa Caterina che sfocia nel golfo di Is Arenas;
- Relazioni storiche tra i sistemi portuali del Golfo di Oristano, il Monte Arci, il Montiferru e il bacino minerario di Guspini Montevecchio;

RELAZIONI INTERNE

- Relazioni ambientali con l'Altopiano, il Montiferru, la media valle del Tirso, L'Arci e i Campidani centro-settentrionali e il sistema delle colline mioceniche della Marmilla.

ECONOMIA DELLE ATTIVITA'

Prendendo in considerazione la distribuzione a livello comunale e nei Sistemi Locali del Lavoro delle principali variabili economiche (specializzazione produttiva, mercato del lavoro, attività imprenditoriale, produzione di reddito, capacità di attrarre finanziamenti), si può delineare una rappresentazione sintetica dell'articolazione del sistema economico dell'ambito.

Tale rappresentazione risulta necessariamente schematica e semplificativa rispetto alla complessità delle problematiche economiche che avvengono a livello locale, per una analisi delle quali si rinvia al maggiore dettaglio presente nelle elaborazioni di approfondimento presenti nel Piano Paesaggistico Regionale, ma ha il vantaggio di offrire una chiave di lettura sintetica delle

dinamiche e delle interazioni esistenti tra le varie aree e delle aperture verso i comuni di territori contermini di altre province.

Il tessuto produttivo

L'Ambito del Golfo di Oristano, condiviso dalla Provincia di Oristano e da quella del Medio Campidano, comprende 35 comuni all'interno di 7 Sistemi Locali del Lavoro (Guspini, Villacidro, Ales, Terralba, Oristano, Cuglieri, Mogoro).

Il sistema produttivo dell'Ambito del Golfo di Oristano, individuato e qualificato anche attraverso i Sistemi Locali del Lavoro e dalla recente conformazione territoriale derivante dalla attribuzione amministrativa delle nuove province dell'isola, risulta caratterizzato da una dimensione d'impresa in tendenza con quella regionale (3,3 addetti per impresa), con un numero di addetti in incremento negli ultimi anni, in contrapposizione rispetto ad altre aree dell'isola. All'interno dell'Ambito si individuano vari sub-ambiti con differenti specializzazioni: il settore agricolo (Arborea), la pesca (Cabras, Santa Giusta, Oristano), il commercio e il terziario (Oristano), il settore delle costruzioni presente in quasi tutti i comuni.

Alcuni di questi settori soffrono però fortemente dei cicli congiunturali. In particolare quello delle costruzioni, considerato vero e proprio settore "rifugio" in alcune aree, e del manifatturiero "tradizionale" (alimentare, legno) subiscono in maniera più evidente le oscillazioni legate allo sviluppo turistico ed alle iniziative pubbliche.

In riferimento agli addetti la percentuale settoriale per macro settore di attività e Sistema Locale di Lavoro evidenzia che nel periodo 1996-2000 importanti modificazioni di contesto. Si è in presenza di una forte rappresentatività nel settore dell'agricoltura con una media provinciale dell'indice dell'occupazione in agricoltura del 47% contro la media regionale del 27%.

All'interno dei Sistemi Locali di Lavoro di Terralba, Guspini, Mogoro, Cuglieri ed Ales si evidenzia ancora il ruolo preminente delle attività legate alla trasformazione in agricoltura e della pesca (culture di campo, allevamenti intensivi, olivicoltura e vitivinicoltura, itticoltura lagunare e di mare).

Dall'analisi dei dati censuari forniti dall'ISTAT (Censimento dell'Industria e dei Servizi – 2001) emerge che nell'ultimo decennio (1991-2001), il settore industria ha mutato di poco la propria tendenza, mantenendo stabile il valore relativo medio con un numero di addetti pari a 3.455 nell'Ambito considerato.

Il tasso di crescita medio annuo provinciale per le unità locali per i settori dell'industria e dei servizi vendibili risultano in diminuzione (rispettivamente pari a -1,96 e -0,16), mentre il settore dei servizi non vendibili risulta positivo con un valore pari a 3,57.

Gli addetti nell'industria sono maggiormente presenti nelle aree tradizionalmente legate all'agroalimentare e al settore delle costruzioni. In particolare, nelle zone in cui si è in presenza di agglomerati industriali (Oristano, Arborea) è leggibile un effetto nelle attività d'indotto. Il tasso medio di crescita annuo degli addetti e delle unità locali nei diversi settori è comunque inferiore a quello regionale.

Per quanto riguarda il territorio in esame, relativamente ai principali settori economici, osserviamo il ruolo preminente di alcuni comuni nel settore manifatturiero legato anche al settore agroalimentare anche se gli indicatori medi di specializzazione indicano valori negativi per l'industria (-0,04), per i servizi vendibili (-0,04), mentre sono positivi per i servizi non vendibili (0,07).

Alcuni settori tradizionali risultano consolidati e trainanti (agricoltura) e, nonostante difficoltà congiunturali, paiono integrati anche se sarebbero necessari migliori sforzi per aumentare la loro competitività (Marrubiu, Santa Giusta, Oristano). Il terziario avanzato risulta poco diffuso sul territorio con specializzazione relativa nelle località in cui sono presenti servizi territoriali superiori evidenziando e rafforzando tali comuni come centri di aggregazione e preminenza economica (Oristano). Si è in presenza, comunque, di un terziario poco strutturato. Alcune negatività sono comunque sintetizzabili negli effetti distorsivi della ridotta dimensione d'impresa, anche se la buona dinamica della base imprenditoriale favorisce un buon grado di diversificazione produttiva delle attività.

Il settore del turismo

Le strutture ricettive e di servizio, a parte qualche raro esempio (es. albergo diffuso dei vicini Ambiti del Barigadu Montiferru), si rivelano concentrate particolarmente nell'ambito costiero. Grandi aspettative sono riposte negli interventi di integrazione nel percorso ideale mare-collina-montagna, anche in ragione del fatto che l'Ambito in esame è una delle mete preferite dai turisti che effettuano il turismo legato al cavallo (es. Ala Birdi). In questi ambiti si rendono però necessari sforzi di programmazione per la creazione di nuove iniziative legate all'incremento della ricettività turistica ed al suo indotto.

In relazione alla capacità di offerta del settore turistico e della stabilità delle presenze, importanti indicazioni sono state tratte dalla lettura dei posti letto degli esercizi alberghieri (1890) ed

extralberghieri (5302). Il settore sta conseguendo risultati positivi anche se si riscontra una tendenza alla diminuzione delle presenze dei turisti italiani. Ciò fa ritenere che, nonostante le efficaci azioni promozionali, la concorrenza internazionale e l'incremento dei prezzi per le famiglie avranno ripercussioni anche per la stagione appena conclusa. Un altro segnale di debolezza è legato alla stagionalità della fruizione sia in termini spaziali che tipologici (turismo prevalentemente balneare).

Si misurano nell'Ambito la quasi totalità dei posti letto dell'intera provincia di Oristano. Gli esercizi complementari e in particolare i campeggi sono 8, con la presenza di un campeggio montano nel comune di Pau, significativo per analisi ma non ricompreso all'interno dell'Abito.

E' tuttavia da evidenziare che, oltre ai dati disponibili a livello territoriale diffusi dall'Ente Provinciale per il Turismo di Oristano (oramai trasformato) per le località ricadenti nelle competenze delle Aziende Autonome di Soggiorno e Turismo, risulta difficoltoso misurare le presenze nelle seconde case e nei Bed & Breakfast, in quanto non sussiste ad oggi un dato formale ma di mera stima.

Il movimento turistico dell'Ambito mostra un numero di presenze esiguo rispetto al resto dell'Isola, anche in ragione dell'esiguo numero di posti letto disponibili.

Le presenze complessive al 2002 rilevate in tutta la provincia sono circa 267.000 che per la gran parte risultano concentrate nei comuni di Oristano e Arborea, rispettivamente con 106.607 e 90.088.

Nell'Ambito si distinguono, pur con valori più contenuti le località di Cabras (7.577) e San Vero Milis (5.621).

La distribuzione della domanda per provenienza rappresenta il ruolo significativo assunto dalla componente nazionale di turisti con una presenza media di 3,6 giornate. I turisti stranieri assumono valori relativamente modesti attestandosi su un totale provinciale di 46.000 presenze.

19 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”.
- Delibera Regionale D.G.R. N. 16/24 DEL 28/03/2017

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

20 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.

21 ASPETTI PAESAGGISTICI

L'intervento proposto, che ha come oggetto la realizzazione di un impianto agrosolare e industriale 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 che è considerata comunque un vano tecnico. Per una disamina puntuale della vincolistica ambientale si rimanda alla relazione sugli effetti ambientali allegata al progetto.

22 CARATTERI CLIMATOLOGICI

Per inquadrare l'area di indagine dal punto di vista climatico, si sono valutati i dati termopluviometrici forniti dalla stazione ARPA Sardegna di Capo Frasca 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 Gausson, 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.

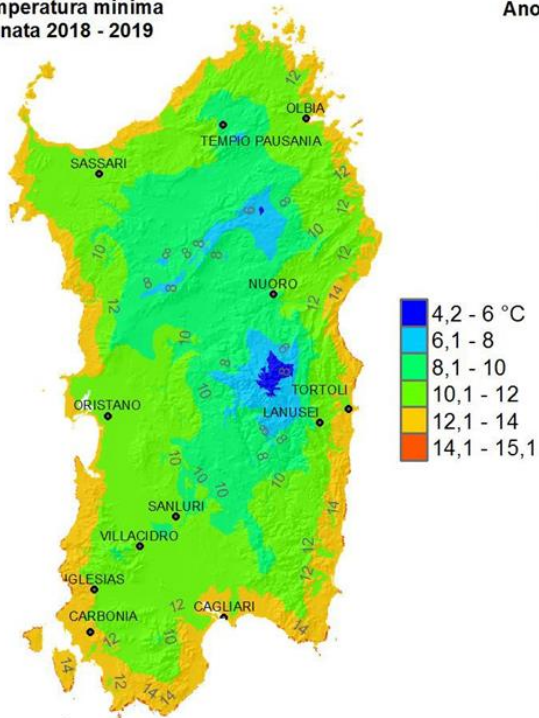
Noti i suddetti dati possibile ricavare gli indici rappresentativi del grado di aridità e di umidità di una zona. In funzione di tali indici viene determinata la "formula climatica". Sempre secondo Thornthwaite, la natura del bilancio idrico e in particolar modo i valori che questo assume durante l'intera 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 ai 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.

23 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.

La Figura 16 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.

**Temperatura minima
Annata 2018 - 2019**



Anomalia climatica

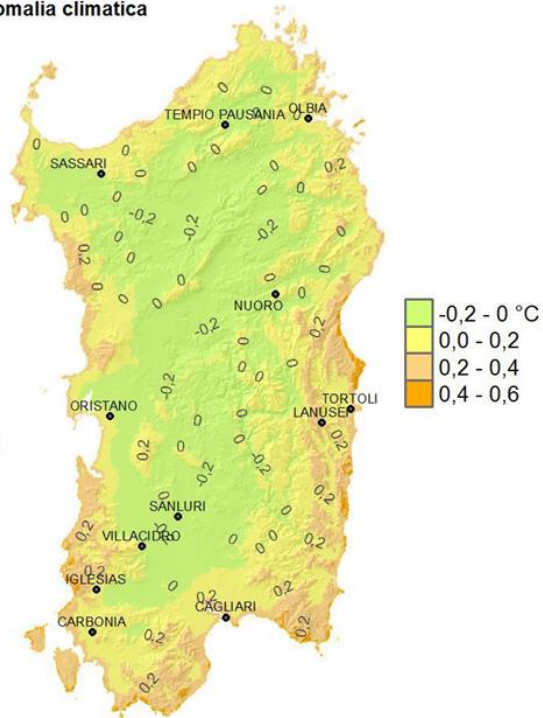
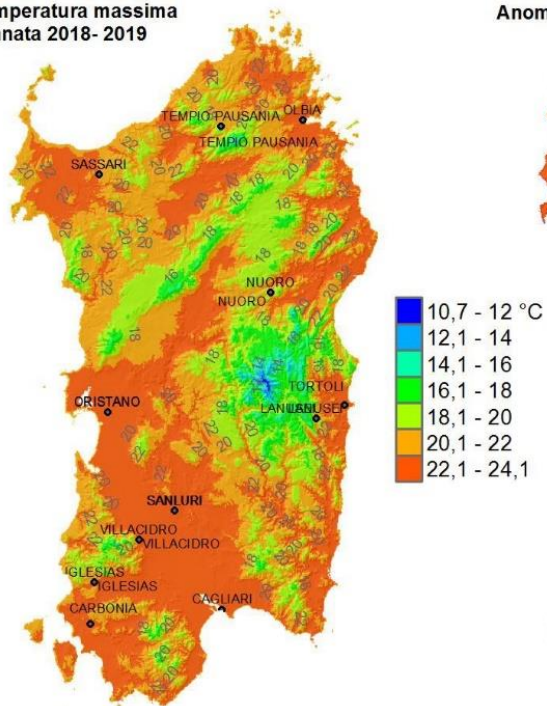


Figura 16: Media annuale delle temperature minime 2018-2019 e anomalia rispetto alla media 1995-2014.

**Temperatura massima
Annata 2018 - 2019**



Anomalia climatica

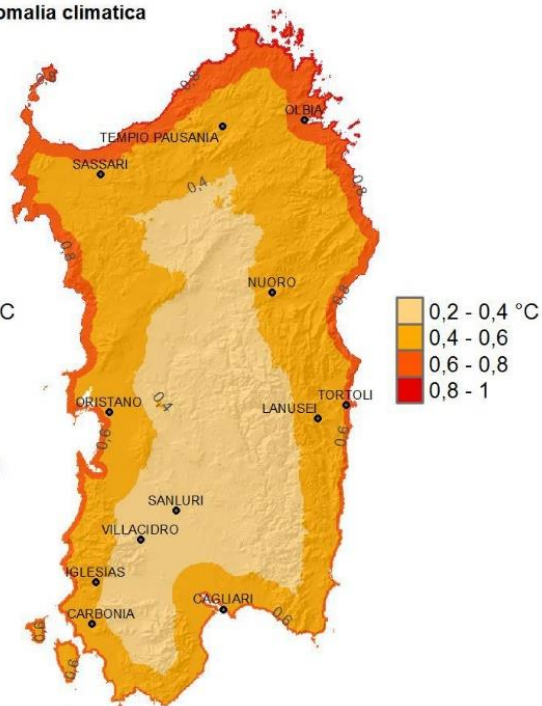


Figura 17: Media annuale delle temperature massime 2018-2019 e anomalia rispetto alla media 1995-2014.

La Figura 17 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 18 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.

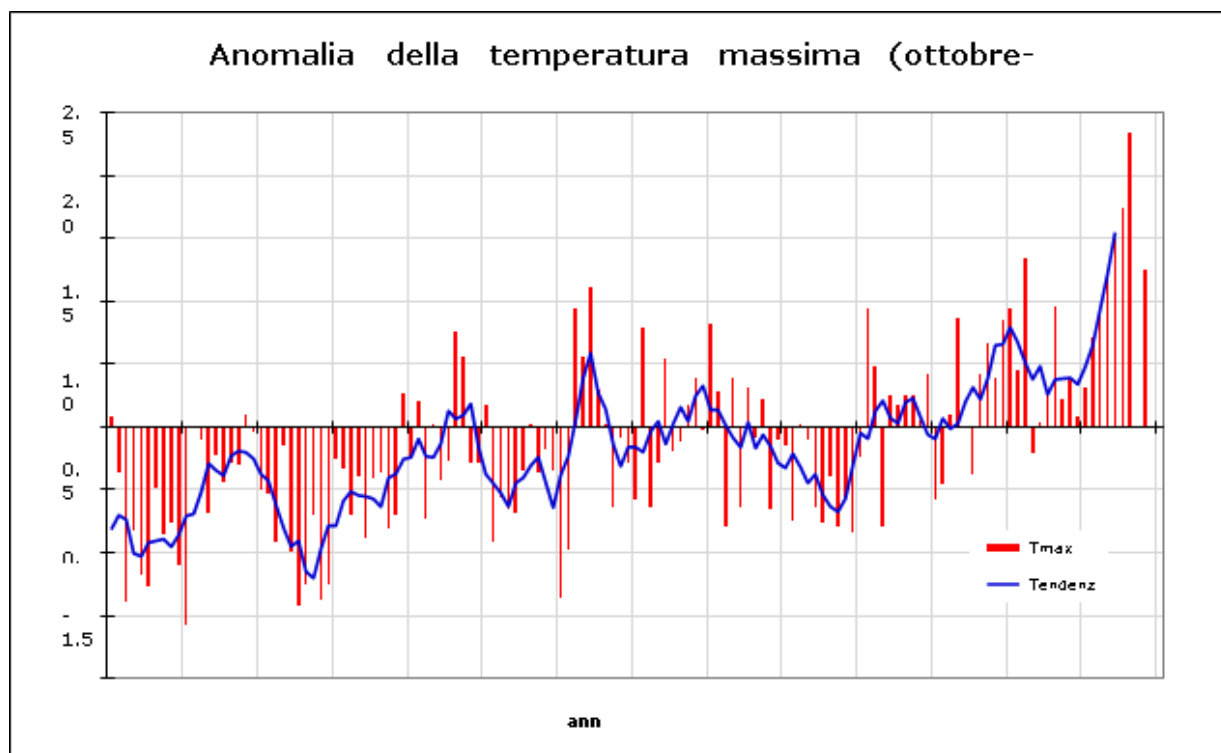


Figura 18: Media annuale delle temperature massime 2018-2019 e anomalia rispetto alla media 1995-2014.

24 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 cumulo 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 cumulo 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 21 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.

La figura 19 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.

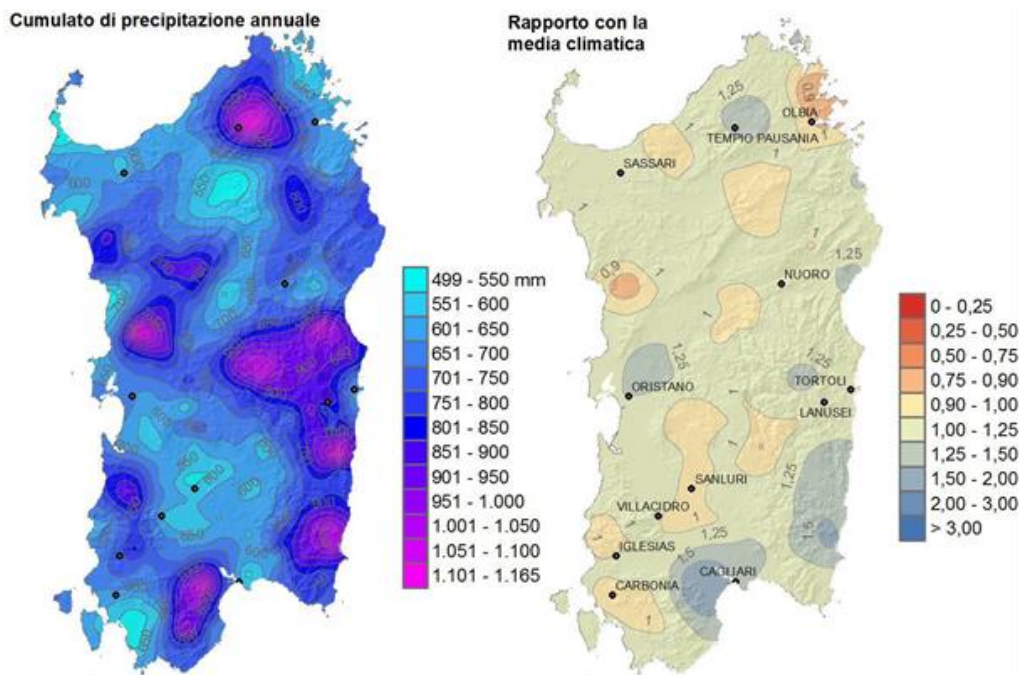


Figura 19: Cumulato di precipitazione in Sardegna da ottobre 2018 a settembre 2019 e rapporto tra il cumulato e la media climatologica.

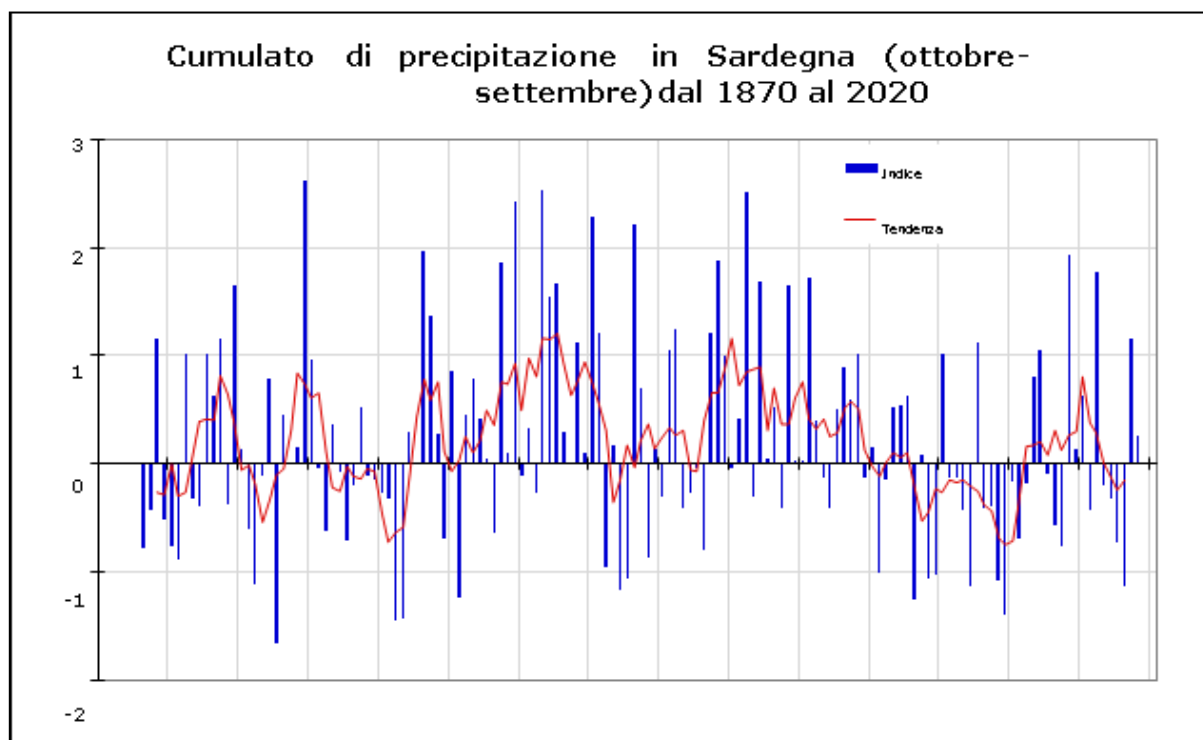


Figura 20: Andamento ultrasecolare del cumulato di precipitazione in Sardegna nel periodo ottobre-settembre.

Come si può vedere dalla Figura 20, 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 23, 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 21, 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. Si può notare che il fattore che influenza principalmente il regime pluviometrico è costituito dall'esposizione dell'area.

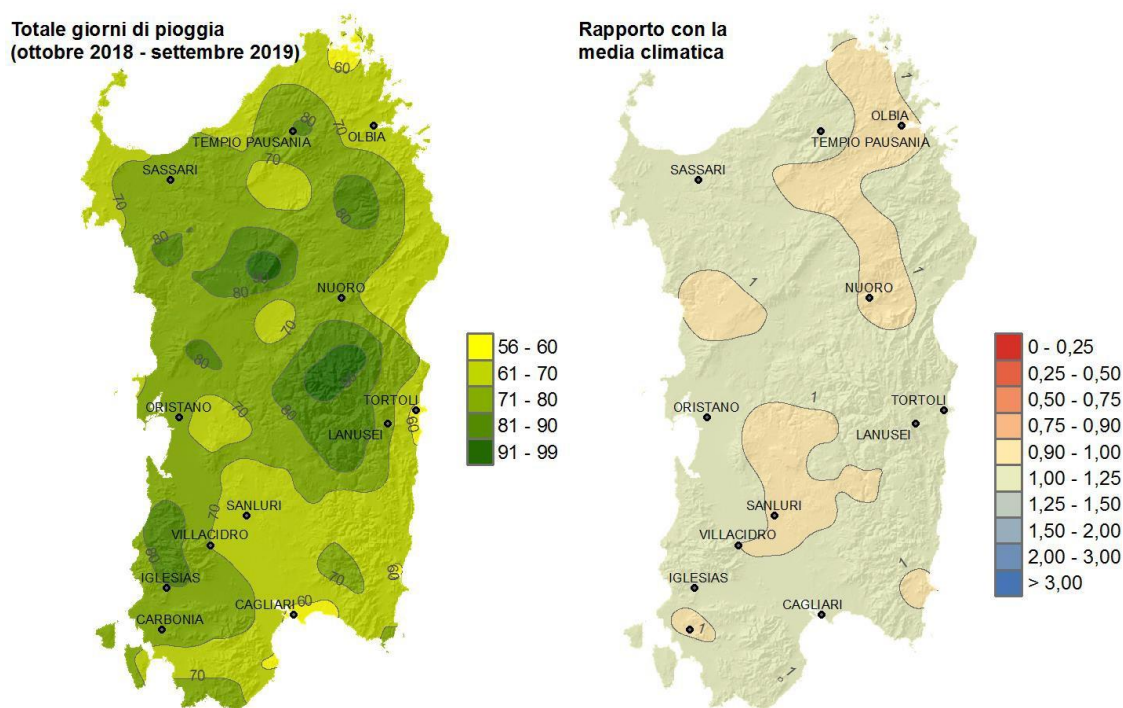


Figura 21: Numero di giorni piovosi da ottobre 2018 a settembre 2019 e rapporto tra il cumulato e la media climatologica.

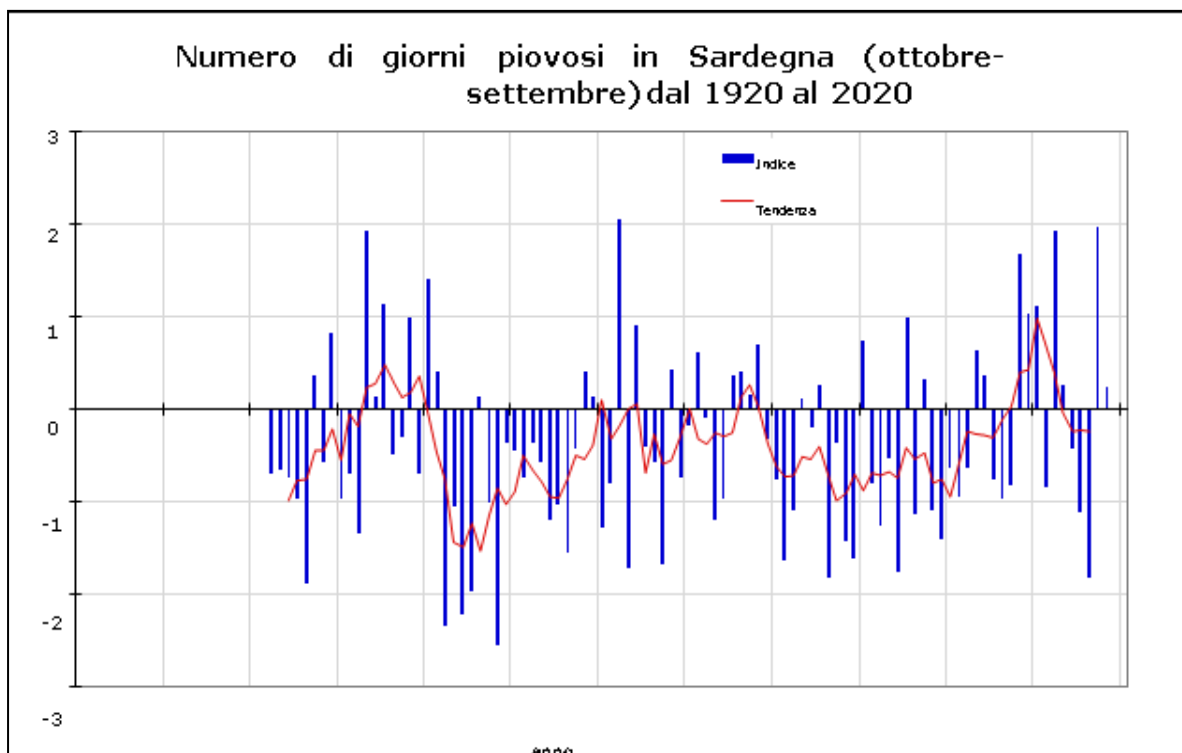


Figura 22: Andamento secolare del numero di giorni piovosi in Sardegna nel periodo ottobre-settembre.

25 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 23

e 24 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.

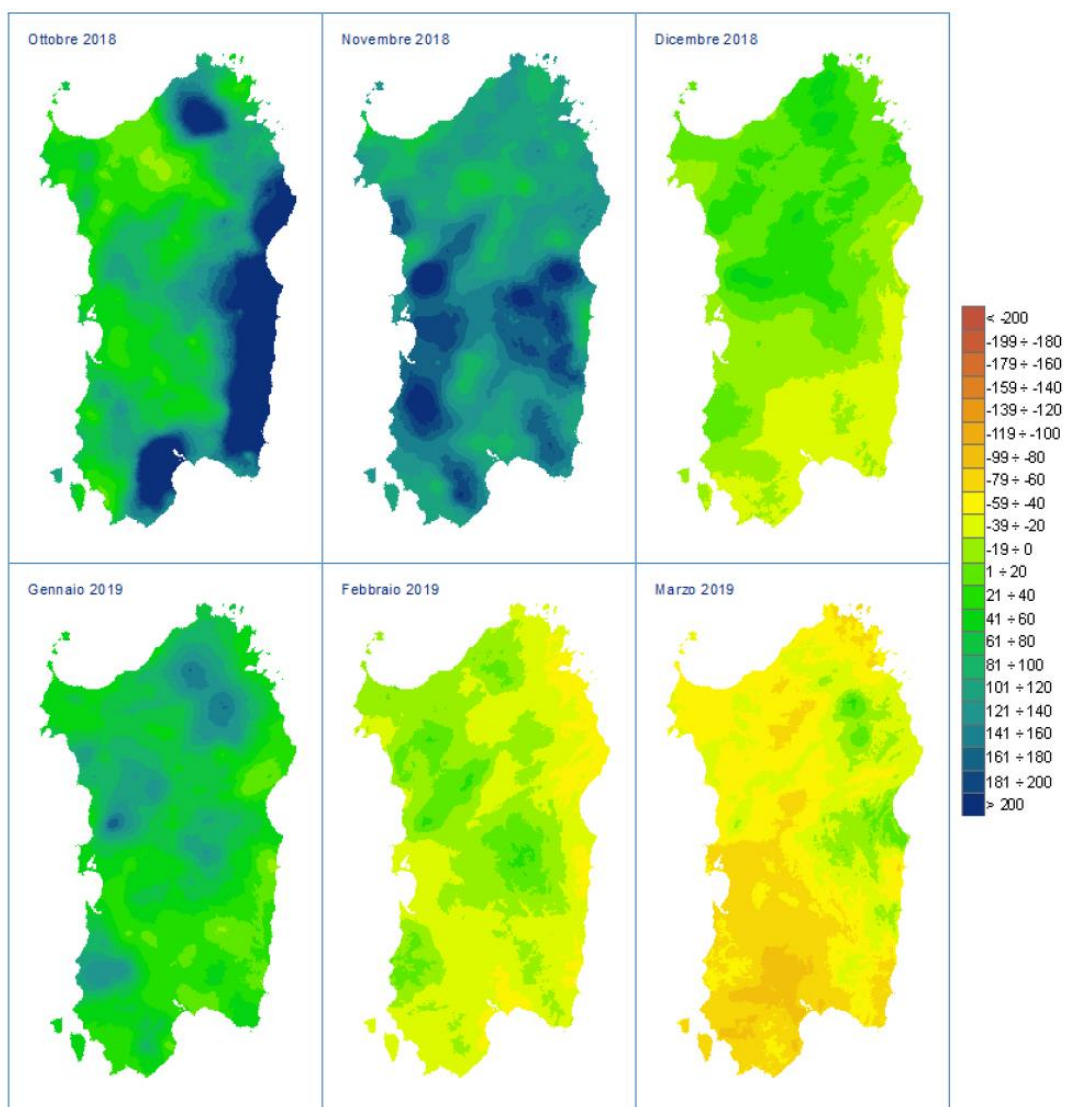


Figura 23: Mappe mensili di bilancio idroclimatico (mm) del semestre ottobre 2018 – marzo 2019.

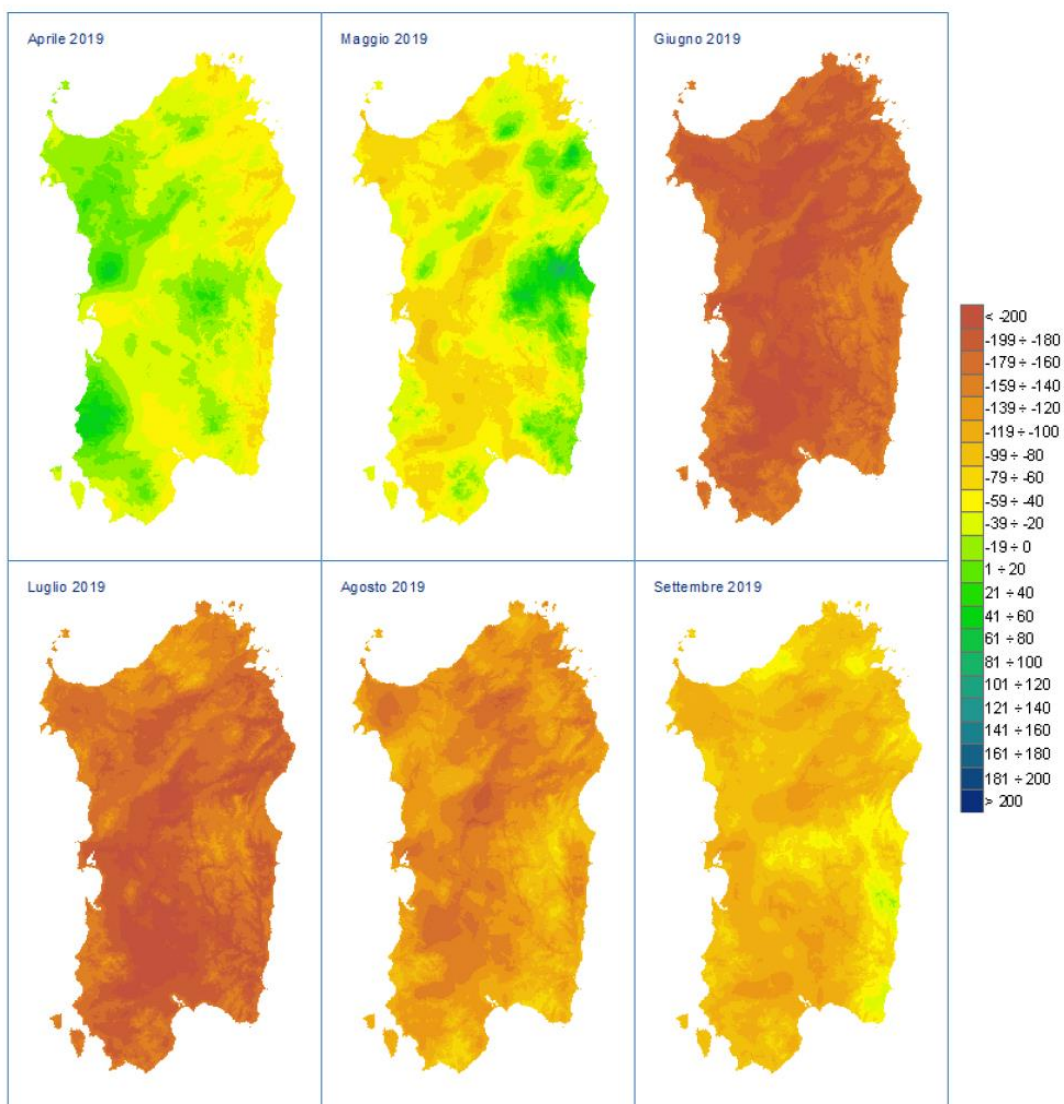


Figura 24: Mappe mensili di bilancio idroclimatico (mm) del semestre aprile - settembre 2019.

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.

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
	da -2,49 a -2,0
	da -3,0 a -2,5
Estremamente siccitoso < -2	< -3,0

Per quanto riguarda l'analisi trimestrale, relativa al contenuto idrico dei suoli, 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.

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.

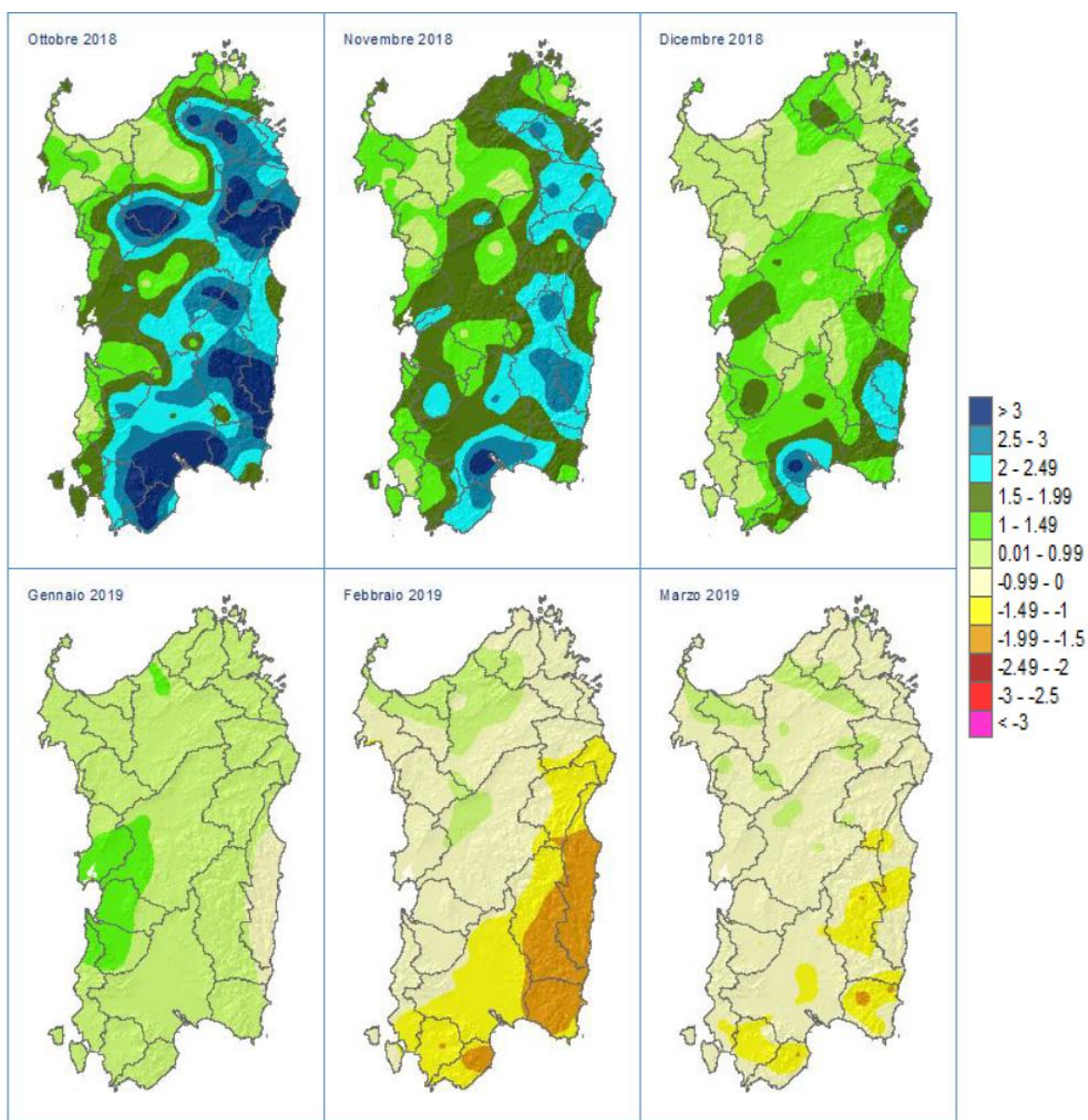


Figura 25: Mappe dell'indice SPI da ottobre 2018 a marzo 2019, calcolato con finestre temporali di 3 mesi.

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.

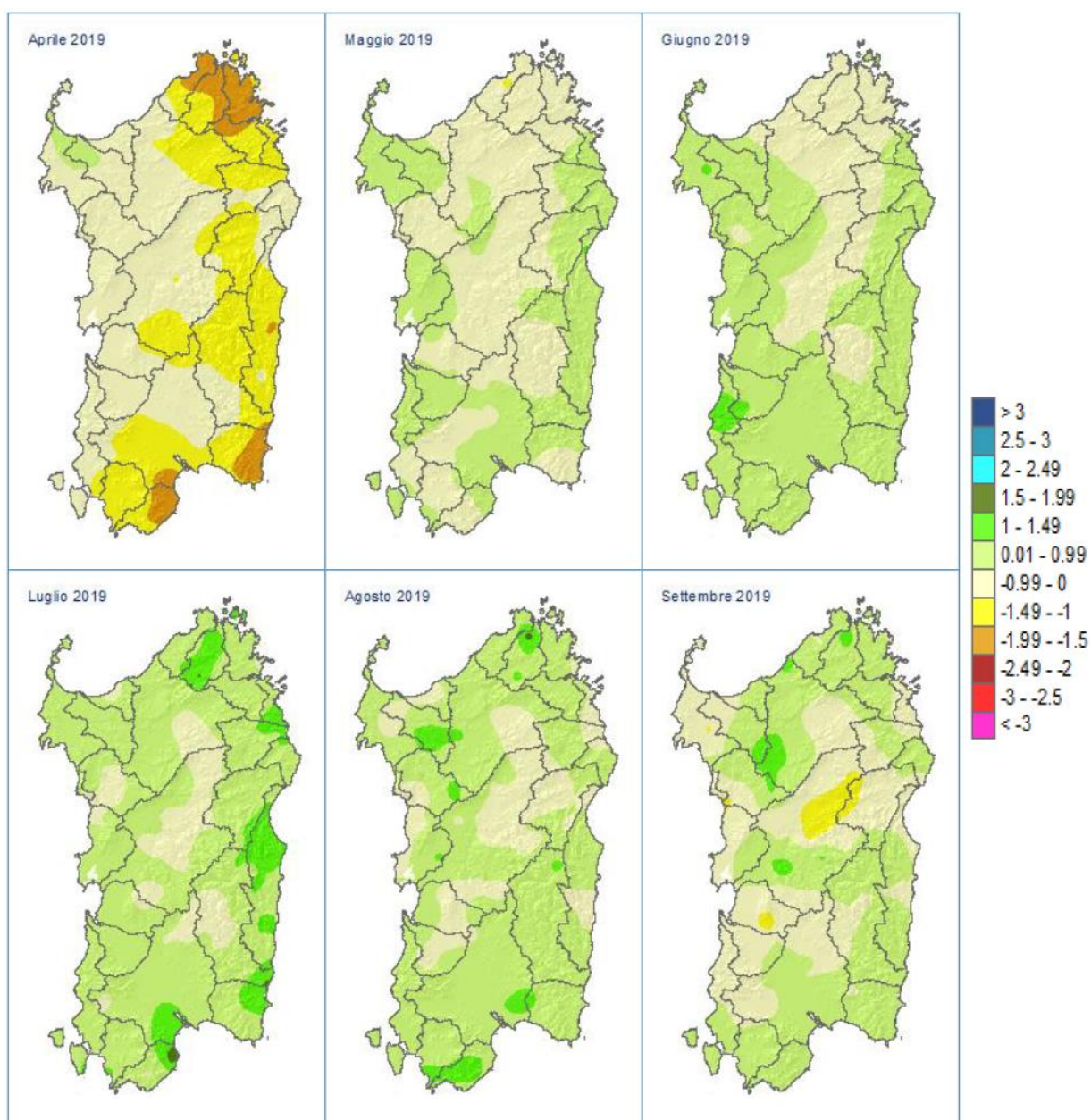


Figura 26: Mappe dell'indice SPI da aprile a settembre 2019, calcolato con finestre temporali di 3 mesi.

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 verificano condizioni udiche e un regime di temperatura mesico.

26 CLASSIFICAZIONI CLIMATICHE

La formula climatica della stazione di Iglesias è: C1 B'3 b'4. Nella formula sopra esposta "C1" classifica il tipo di clima in base all'indice di umidità globale (Im) come SUBUMIDO/SUBARIDO. "B'3" indica il tipo di varietà climatica in base al valore totale annuo dell'evapotraspirazione potenziale, come TERZO MESOTERMICO. "b'4" esprime la concentrazione estiva dell'efficienza termica, che è risultata del 50,3%. Il clima dell'area in esame può essere considerato, secondo Koeppen, come temperato umido con estate secca, caratterizzato da precipitazioni medie, nel mese estivo più asciutto, inferiori a 30 mm.

27 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.

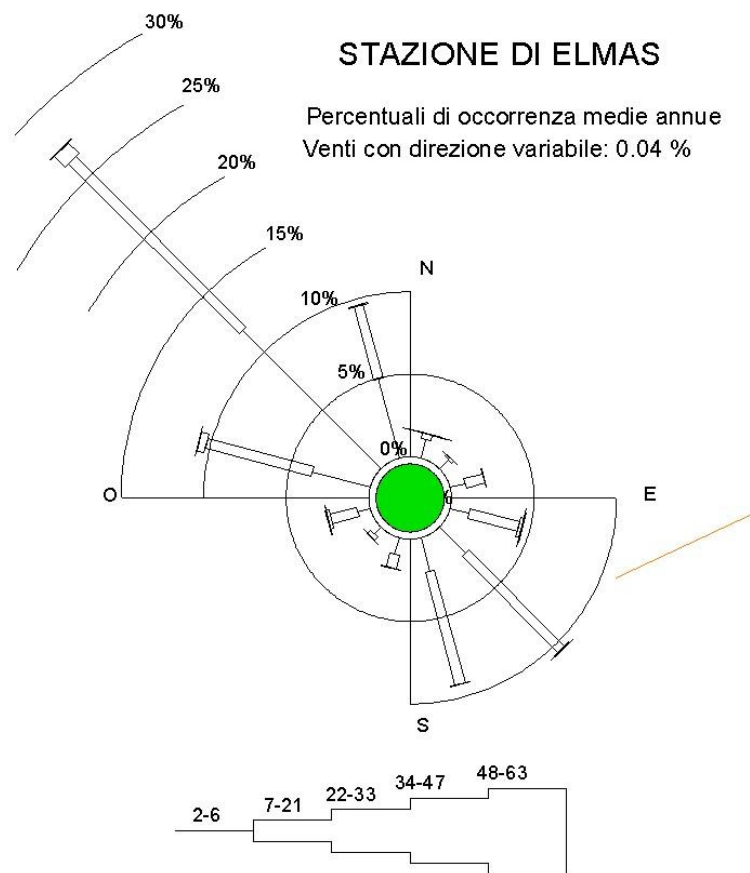
In particolare, per la caratterizzazione del regime anemometrico dell'area sono stati utilizzati i dati registrati nella stazione di Cagliari - Elmas.

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 27: 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 devianti 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.

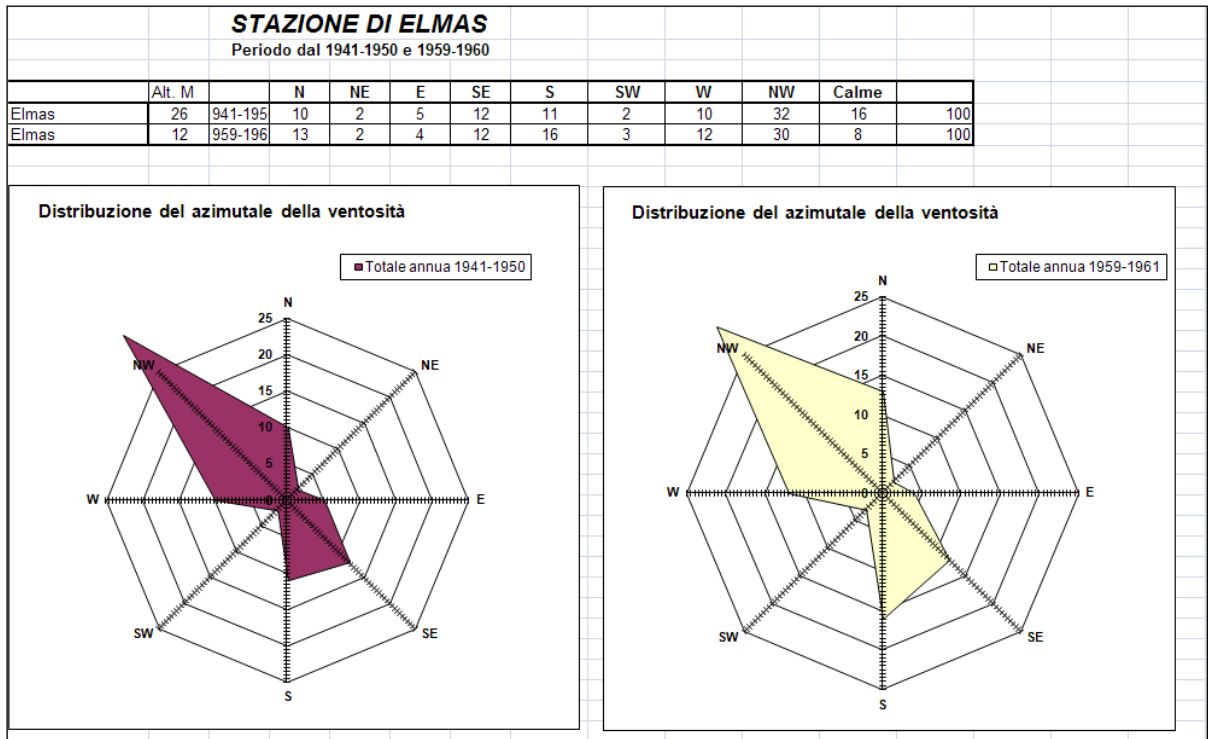


Figura 28: Diagramma anemometrico azimutale per la stazione di Elmas Aeronautica tra il 1941 ed il 1960

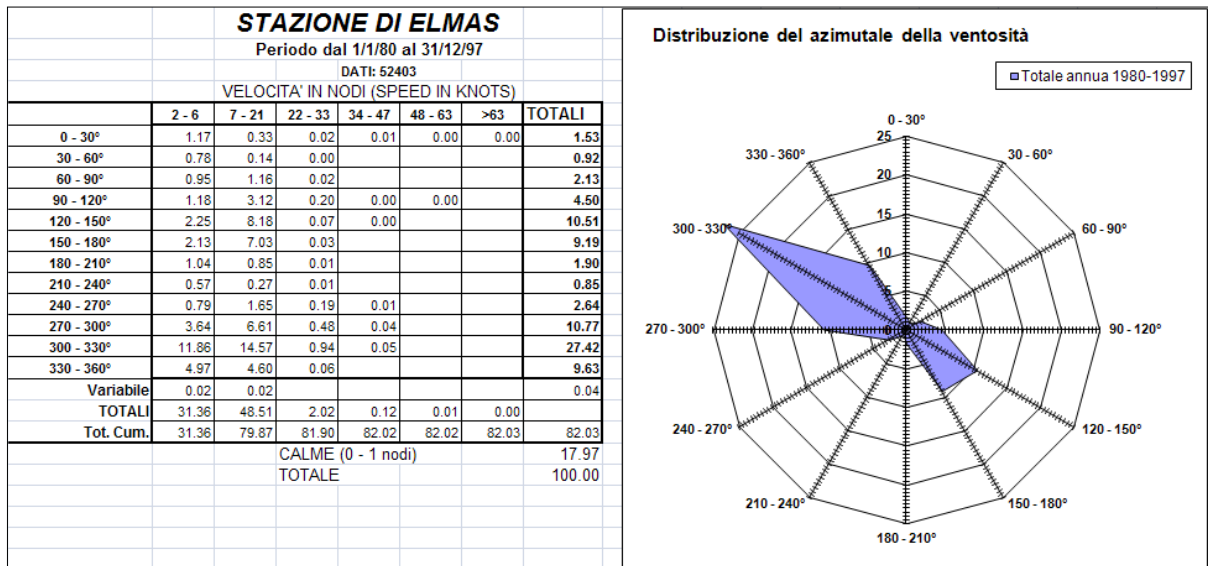
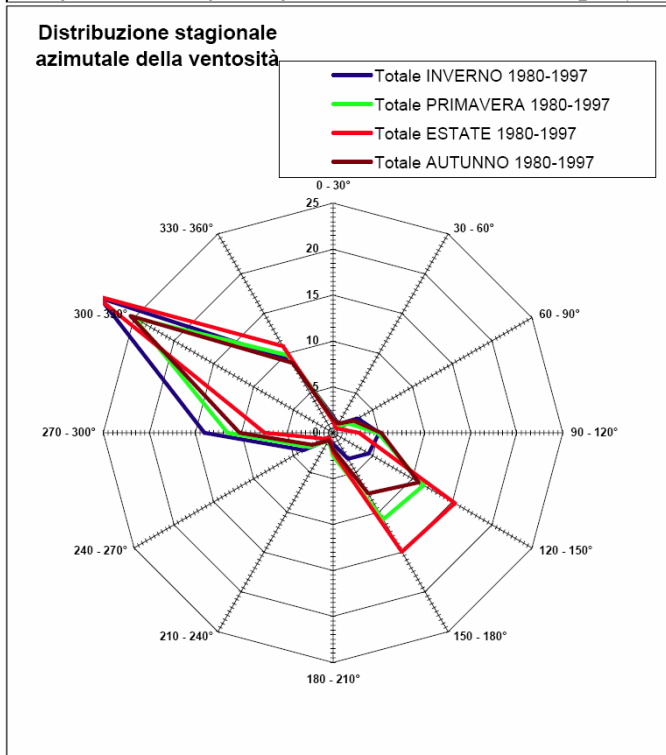


Tabella – Distribuzione del vento nelle stazioni della Sardegna meridionale

Prospetto delle frequenze percentuali dei venti in Sardegna



li	SE	S	SW	W	NW	Calme
:	7	8	11	38	9	7
:	15	9	7	20	9	16
:	13	6	5	5	21	26
:	5	5	14	29	7	6
:	1	2	11	40	2	4
:	17	11	2	6	49	6
:	12	11	2	10	32	16
:	12	16	3	12	30	8

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.

28 INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE

L’ossatura della Sardegna è caratterizzata da un basamento Paleozoico e da coperture tardoerciniche, mesozoiche, e cenozoiche (paleogeniche, oligo-mioceniche e plio-plestoceniche) differenti per ambiente e significato geodinamico. Il basamento Paleozoico è costituito da metamorfiti intruse da unità plutoniche di composizione prevalentemente granitoidi (Carmignani et al., 1991 e riferimenti).

Questo basamento rappresenta un frammento della catena ercinica sud-europea, originata dalla collisione fra i margini continentali Armorico e di Gondwana (Carmignani et al., 1992); esso è caratterizzato da un marcato aumento del grado metamorfico da SW a NE (Di Simplicio et al., 1974; Franceschelli et al., 1982).

Procedendo da SW a NE, la catena ercinica della Sardegna è stata storicamente divisa in tre principali zone: esterna, a falde di ricoprimento e assiale (Carmignani et al., 1982; 1986 cum

bibl.). Le sequenze metamorfiche del basamento paleozoico sono caratterizzate da metamorfismo progrado di tipo Barroviano dalla zona esterna (facies degli scisti verdi) a quella assiale (facies anfibolitica). Durante le fasi postcollisionali, caratterizzate dal collasso e dall'esumazione dell'edificio a falde di ricoprimento, tutto il basamento metamorfico è stato iniettato da una serie di plutoni ad affinità calcicalina composizionalmente variabili da granodioriti a leucograniti, con quantità accessorie di rocce gabbroidi e tonalitiche, costituenti nell'insieme il batolite sardo. L'età di messa in posto è riferibile ad un intervallo temporale 310-300 Ma (Di Simplicio et al., 1974; Secchi et al., 1991; Di Vincenzo et al., 1992).

Età radiometriche leggermente più recenti e riferibili a 286 Ma, sono state ottenute con il metodo Ar/Ar su plutoniti granitiche affioranti nel Sàrrabus meridionale (Sardegna sud-orientale; Dini et al., 2005). Tutto il batolite è attraversato da uno sciame di filoni ad andamento variabile a seconda della regione. Esso è dominato da rocce basiche ("lamprofiri" Auct.) e francamente granitiche riferibili ad un intervallo di tempo compreso fra 290 ± 10 e 230 ± 10 Ma sulla base di numerosi dati radiometrici Ar-Ar e Rb-Sr (Vaccaro et al., 1991). Coperture tardo-erciniche.

Durante le fasi estensionali della tettonica tardo-ercinica, si sviluppano dei bacini, colmati, in seguito, da successioni vulcaniche di stirpe orogenica e sedimentarie note in letteratura come "coperture tardo-erciniche". Tali coperture comprendono depositi dei bacini carbonifero-permiani sviluppatisi durante la fase distensiva post-collisionale, contemporaneamente all'esumazione della catena e alla messa in posto del batolite e di buona parte del suo corteo filoniano (Carmignani et al., 1991). Tali successioni giacciono in netta discordanza angolare sul basamento metamorfico in diversi settori dell'Isola.

Questa attività vulcanica è generalmente considerata come la parte finale del ciclo intrusivo tardo-ercinico (Bralia et al., 1981 e riferimenti).

Le coperture mesozoiche sono rappresentate da successioni dominate da rocce carbonatiche di ambiente prevalentemente marino. Esse superano complessivamente i 1000 m di spessore ed affiorano diffusamente nella Sardegna orientale, nella Nurra meridionale, e nel Sulcis. Affioramenti più o meno discontinui di rocce mesozoiche caratterizzano il Sarcidano e la Barbagia (regione dei tacchi).

Le coperture paleogeniche affiorano diffusamente nel Sulcis e nel Cixerri e in maniera discontinua nella Sardegna centrale. Esse raggiungono localmente i 400 m di spessore e sono costituite da sedimenti terrigeni di ambiente marino e continentale. Nel Sulcis, contengono potenti intercalazioni di carbone ("lignitifero" Auct.). Tettonicamente, sono riferibili alla chiusura

eo-oligocenica dei Pirenei ad ovest e delle Alpi occidentali che proseguivano a est del paleo blocco Sardo-Corso.

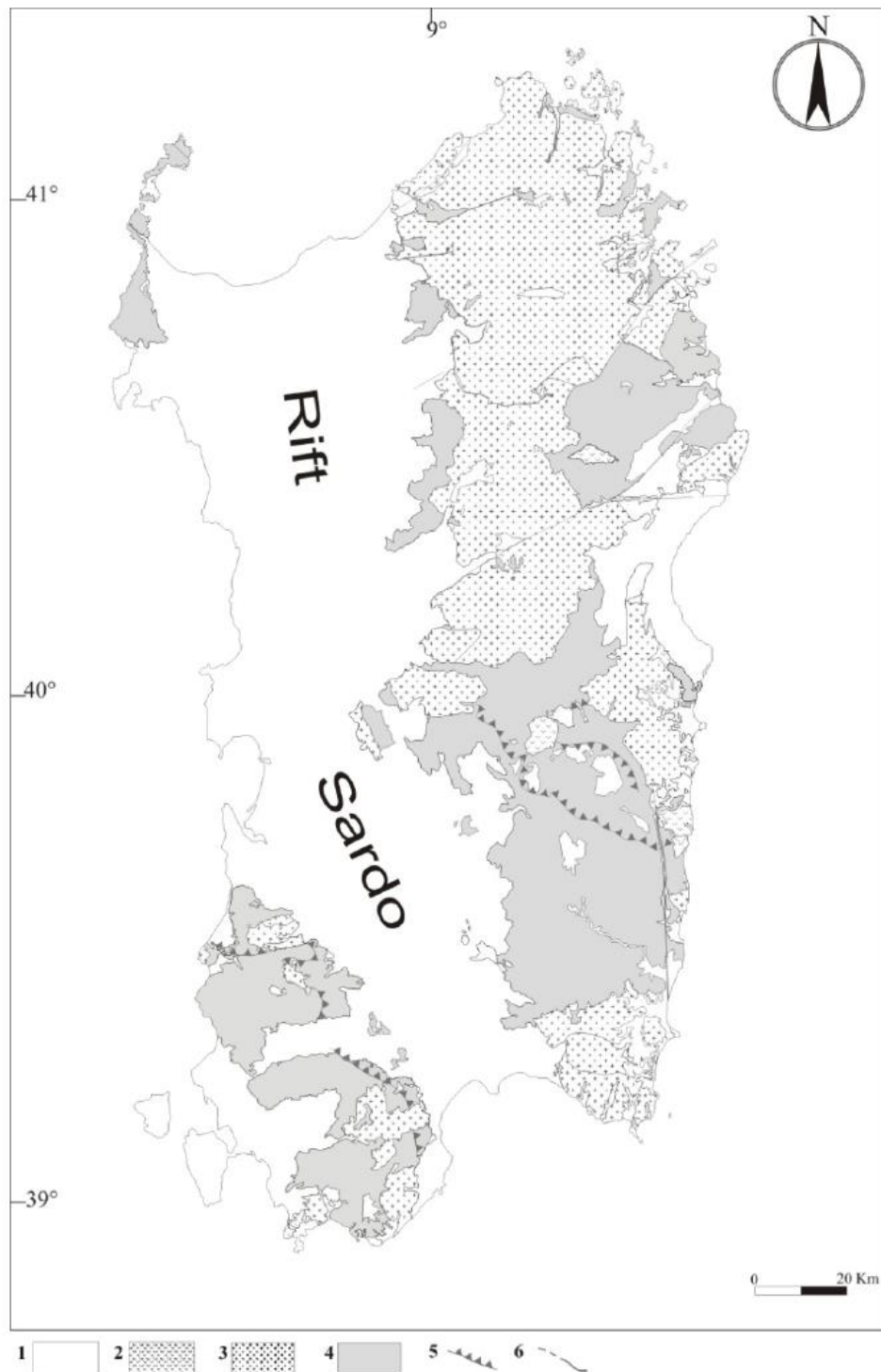


Figura 29: Schema geologico semplificato del basamento paleozoico della Sardegna. (1) Coperture post-paleozoiche. (2) coperture vulcanosedimentarie tardo-erciniche; 3-4 basamento paleozoico; (3) granitoidi; (4) basamento metamorfico. Altri simboli: (5) accavallamenti principali; (6) faglie. Da Carmignani et al. (1991), modificato.

Coperture oligo-mioceniche. La porzione occidentale della Sardegna è dominata da coperture sedimentarie e vulcaniche orogeniche oligo-mioceniche che colmano il cosiddetto Rift sardo (Cherchi & Montadert, 1982; Fig. 2.2/B). Le sequenze del Rift, potenti sino a 1 000 m, affiorano diffusamente dal Logudoro-Meilogu sino alle estreme propaggini del Campidano meridionale e costituiscono uno dei tratti geologici e geomorfologici più importanti dell'Isola. Le successioni orogeniche affiorano nella Sardegna sudoccidentale (Sulcis) fuori dal Rift principale e costituiscono la zona vulcanica sudoccidentale nella zoneografia proposta da Lecca et al. (1997).

Nell'insieme, il Rift sardo è colmato da imponenti successioni vulcaniche e sedimentarie costituite da rocce andesitiche, ignimbriti e sedimenti prevalentemente di ambiente marino. Le successioni del Sulcis, poste fuori dal Rift, appaiono piuttosto caratteristiche.

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.

29 INQUADRAMENTO GEOLOGICO LOCALE

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.

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.

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.

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.

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

- **“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.
- **“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
- **“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).

Il progetto ricade dal punto di vista strutturale all'interno della zona a falde esterne.

L'area in studio è collocata in prossimità dell'estremità settentrionale del graben del campidano, struttura più importante legata all'evoluzione geologica Plio-Quaternaria dell'Isola. Trattandosi di una fossa creatasi a seguito di una tettonica distensiva, tale struttura è stata poi successivamente colmata da depositi sia alluvionali che continentali.

28.1 LITOLOGIA E STRATIGRAFICA DELL'AREA DI PROGETTO

Dalla lettura delle carte geologiche e dai dati resi disponibili dalla bibliografia esistente, si evince che, le litologie interessate dal progetto sono le seguenti:

Corpo A:

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

PGS *PORFIDI GRIGI DEL SARRABUS. Metarioriti e metariorodaciti grigio-scure porfiriche, metatufi e metaepiclastiti con vario grado di alterazione. ORDOVICIANO MEDIO.*

Quasi la totalità dei moduli fotovoltaici del corpo A verrà installata sui depositi alluvionali pleistocenici costituiti principalmente da ghiaie con subordinate sabbie. Una piccola porzione collocata ad ovest interessa le metarioriti (**PGS**).

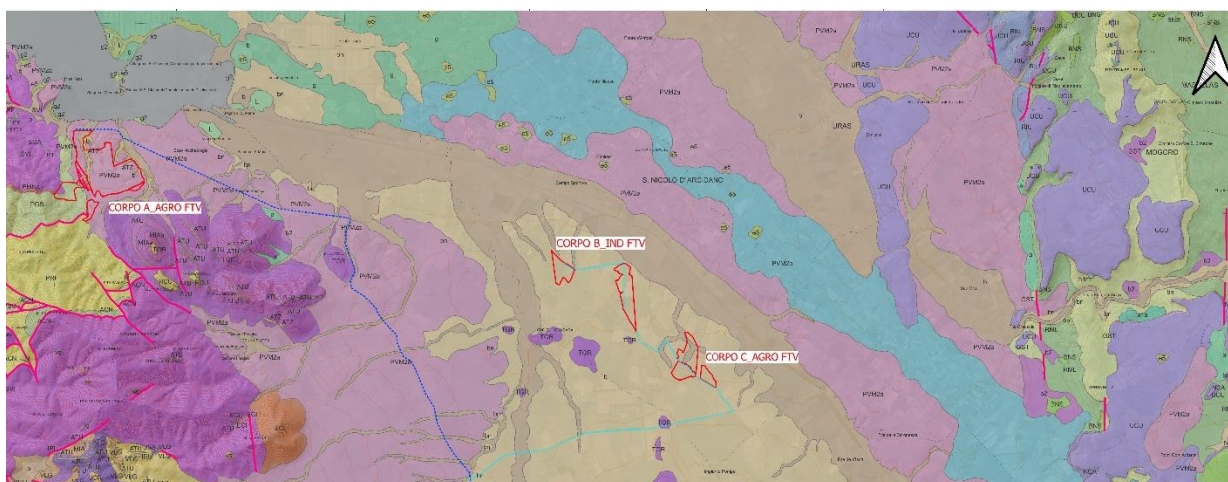
Corpo B e C:

bn *Depositi alluvionali terrazzati. OLOCENE*

b *Depositi alluvionali.*

Essendo i corpi B e C collocati in prossimità dell'asse centrale del graben del campidano, i depositi caratterizzanti questo settore sono per lo più di età Olocenica. Affiorano localmente i basalti e andesiti dell'unità di Monte Togoro con giaciture in cupole di ristagno ed in colate. Tuttavia non interessano i lotti sui quali sorgerà il parco fotovoltaico.

L'archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (ISPRA) mette a disposizione delle schede relative a perforazioni effettuate su tutto il territorio nazionale. Pertanto è stato possibile attingere ad alcune schede relative a perforazioni effettuate in prossimità delle aree di progetto.



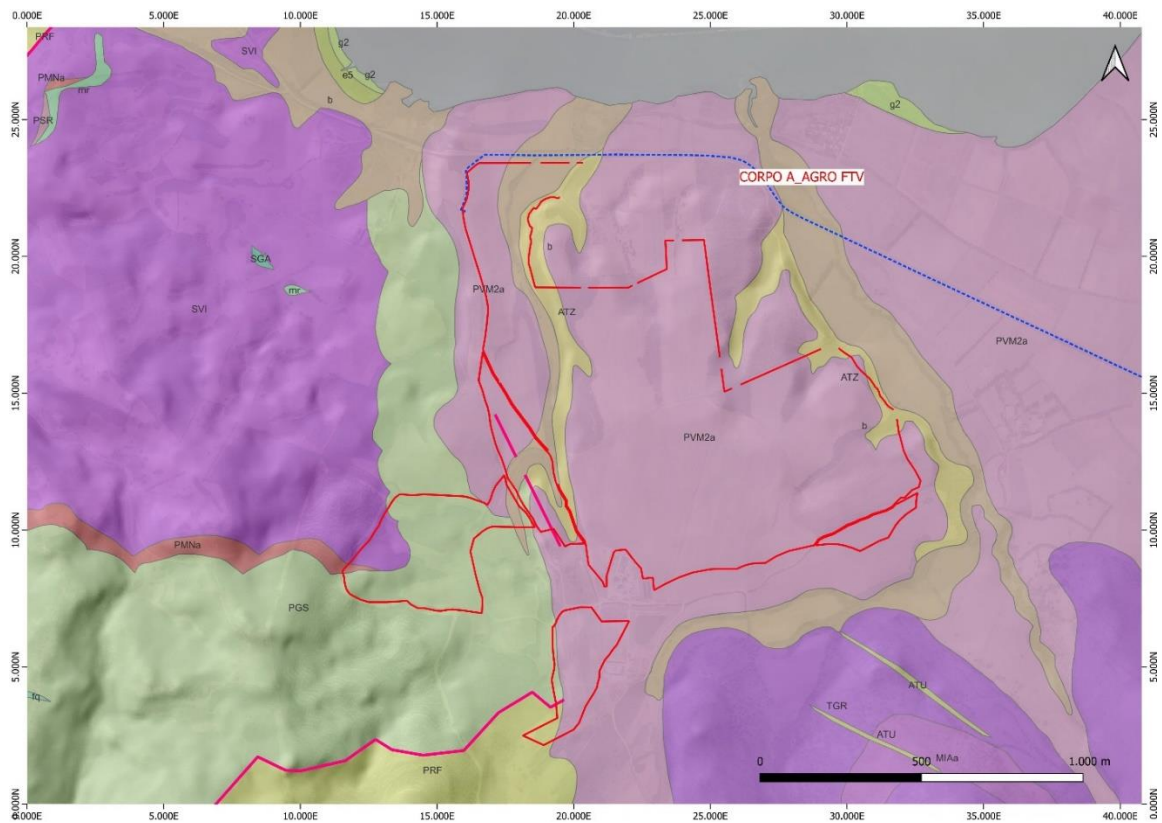


Figura 30b : Carta Geologica dell'area di interesse Corpo A

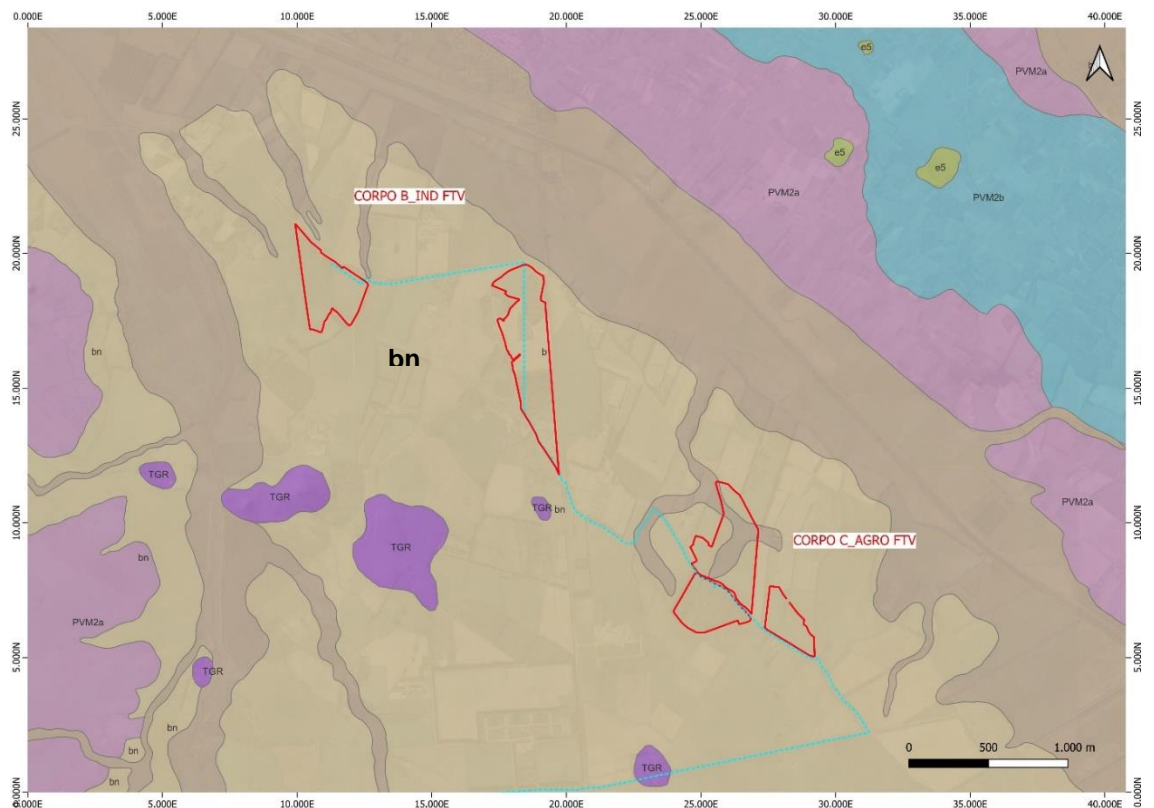


Figura 30c : Carta Geologica dell'area di interesse Corpo B e C




 		Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale			
Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)					
Dati generali		Ubicazione indicativa dell'area d'indagine			
<p> Codice: 186054 Regione: SARDEGNA Provincia: MEDIO CAMPIDANO Comune: GUSPINI Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 33,00 Quota pc slm (m): 47,00 Anno realizzazione: 1993 Numero diametri: 1 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): 2,500 Portata esercizio (l/s): 2,000 Numero falde: 1 Numero filtri: 0 Numero piezometriche: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): NO Numero strati: 4 Longitudine WGS84 (dd): 8,526242 Latitudine WGS84 (dd): 39,680119 Longitudine WGS84 (dms): 8° 31' 34,48" E Latitudine WGS84 (dms): 39° 40' 48,43" N </p> <p>(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia</p>					
DIAMETRI PERFORAZIONE					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	
1	0,00	33,00	33,00	250	
FALDE ACQUIFERE					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)		
1	27,00	28,00	1,00		
MISURE PIEZOMETRICHE					
Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)	
nov/1993	9,00	28,00	19,00	2,000	
STRATIGRAFIA					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	3,00	3,00		TERRA
2	3,00	27,00	24,00		ARGILLA CON GHIAIA
3	27,00	28,00	1,00		ACQUA
4	28,00	33,00	5,00		ARGILLA CON GHIAIA

Figura 31a: Scheda perforazione in prossimità del corpo A



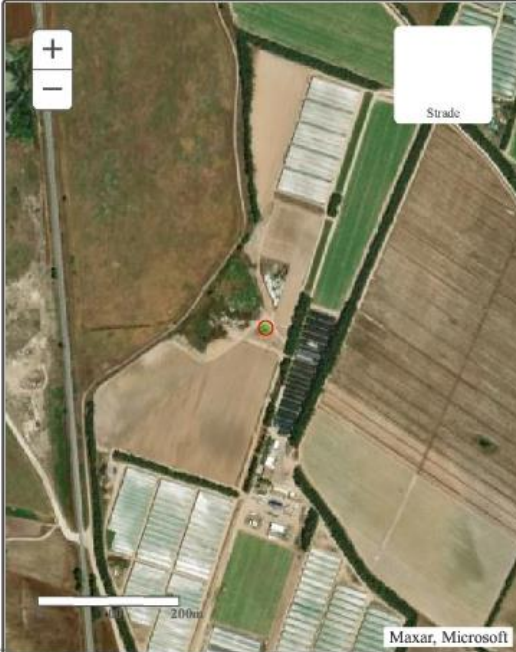
 		Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale			
Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)					
Dati generali		Ubicazione indicativa dell'area d'indagine			
<p> Codice: 197214 Regione: SARDEGNA Provincia: ORISTANO Comune: SAN NICOLO' D'ARCIDANO Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 49,00 Quota pc slm (m): 17,00 Anno realizzazione: 1989 Numero diametri: 2 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): 17,000 Portata esercizio (l/s): 17,000 Numero falde: 1 Numero filtri: 0 Numero piezometriche: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): NO Numero strati: 5 Longitudine WGS84 (dd): 8,656522 Latitudine WGS84 (dd): 39,658450 Longitudine WGS84 (dms): 8° 39' 23.48" E Latitudine WGS84 (dms): 39° 39' 30.43" N </p> <p>(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia</p>					
DIAMETRI PERFORAZIONE					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	
1	0,00	15,00	15,00	530	
2	15,00	49,00	34,00	420	
FALDE ACQUIFERE					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)		
1	10,00	16,00	6,00		
MISURE PIEZOMETRICHE					
Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)	
nov/1989	4,00	16,70	12,70	17,000	
STRATIGRAFIA					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	7,00	7,00		CONGLOMERATO SCIOLTO
2	7,00	10,00	3,00		CIOTTOLAME E SABBIONE
3	10,00	23,00	13,00		MARNA ARENACEA
4	23,00	48,00	25,00		BASALTO BRECCIATO
5	48,00	49,00	1,00		BASALTO LAPIDEO

Figura 31b: Scheda perforazione in prossimità del corpo B e C

30 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Il progetto interessa due settori geomorfologici distinti. Il corpo A si trova a ridosso del margine occidentale del graben del campidano, mentre i restanti corpi sono collocati a valle. Appartengono dunque a due bacini geomorfologici ben distinti e con differenti dinamiche geomorfologiche.

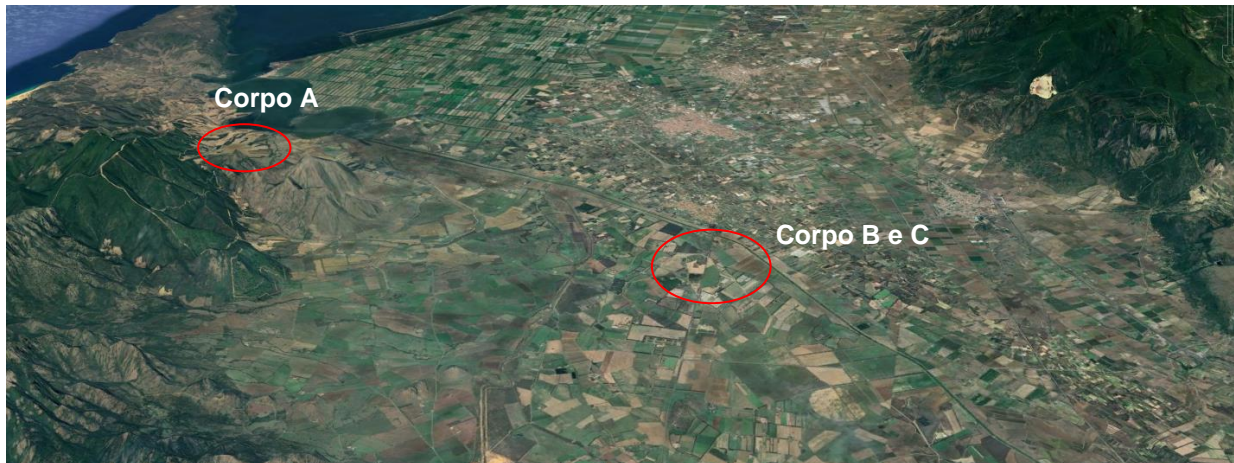


Figura 32a: Panoramica del Graben del campidano

Caratteri geomorfologici dell'area significativa al Corpo A

Il corpo A è collocato in prossimità del margine occidentale del graben del campidano posizionato dunque a ridosso di Monte Laus de Biaxi e Monte Fonnesu.

Le acque che ricadono su tale settore drenano verso Nord per poi immettersi nello stagno di san Giovanni. Durante le abbondanti piogge, la combinazione di alcuni fattori come l'impermeabilità delle litologie presenti a monte del bacino idrografico e le modeste pendenze presenti, favoriscono un aumento della velocità delle acque ruscellanti e un conseguente aumento dell'azione erosiva. Sono ben visibili dei gully sui depositi alluvionali terrazzati disposti a raggera.

Caratteri geomorfologici dell'area significativa al Corpo B e C

I corpi B e C ricadono un settore pianeggiante dominato da dinamiche prettamente fluviali. Osservando ortofoto dell'area risalenti agli anni 50/60, prima che l'azione antropica modificasse l'assetto naturale del ruscellamento delle acque, si notano solchi di ruscellamento e meandri abbandonati.



Figura 32b: Caratteri geomorfologici dell'area in cui ricade il corpo A



Figura 32c: Ortofoto anno 1968 dell'area interessata dall'installazione del corpo B e C

31 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Secondo la classificazione dei bacini sardi riportata nel Piano di Assetto Idrogeologico, l'area oggetto di studio, facente parte dei comuni di Guspini e San Nicolò d'Arcidano, è inclusa nel Sub – Bacino n°2 Tirso e nello specifico nel bacino idrografico del Riu Flumini Mannu di Pabillonis.

Il Flumini Mannu di Pabillonis drena il settore occidentale della piana del Campidano, nonché i rilievi collinari a nord e montani a sud che su di esso si affacciano. Come è noto, il Campidano è una fossa caratterizzata da varie fasi di abbassamento a partire dal Pliocene. Pertanto si tratta essenzialmente di un bacino di pianura in cui il substrato è costituito per lo più da depositi alluvionali recenti o pliopleistocenici.

Gli affluenti di sinistra sono i principali; hanno andamento SW-NE, con bacini di testata impostati sui rilievi montani che fanno capo al monte Linas, alla p.ta Mairu e alla p.ta s'Accorradroxius. Da destra arrivano esclusivamente alcuni corsi d'acqua secondari che drenano le colline presso Sandara. L'alveo del Flumini Mannu di Pabillonis è da considerarsi artificiale pressoché su tutto il tratto oggetto di indagine.

Gli interventi effettuati a più riprese sono consistiti sia nella risagomatura della sezione di deflusso, quasi ovunque in forma trapezia, sia nella rettificazione del tracciato. Alcuni tratti poi sono stati rivestiti, o dotati di difese spondali o, ancora, stabilizzati con la posa di briglie.

La pendenza dell'asta fluviale varia tra lo 1,5 e l'1,0% nel tratto iniziale a monte, di San Gavino di Monreale; una volta raggiunto l'asse principale di deflusso lungo la piana del Campidano, la pendenza scende attorno allo 0,2%, valore che permane sostanzialmente invariato fino alla foce.

Dall'esame della cartografia storica non si rilevano variazioni significative del tracciato; questo significa che gli interventi di canalizzazione e artificializzazione dell'alveo sono anteriori agli anni '50 del secolo scorso, (periodo a cui si riferisce la cartografia IGM, II levata, che costituisce il principale riferimento per questa analisi) e sono verosimilmente databili al periodo compreso tra le 2 guerre mondiali.

Le uniche variazioni di percorso, per altro limitate, si osservano nella piana costiera e solo nel tratto terminale sono tuttora presenti delle lanche o degli alvei abbandonati.

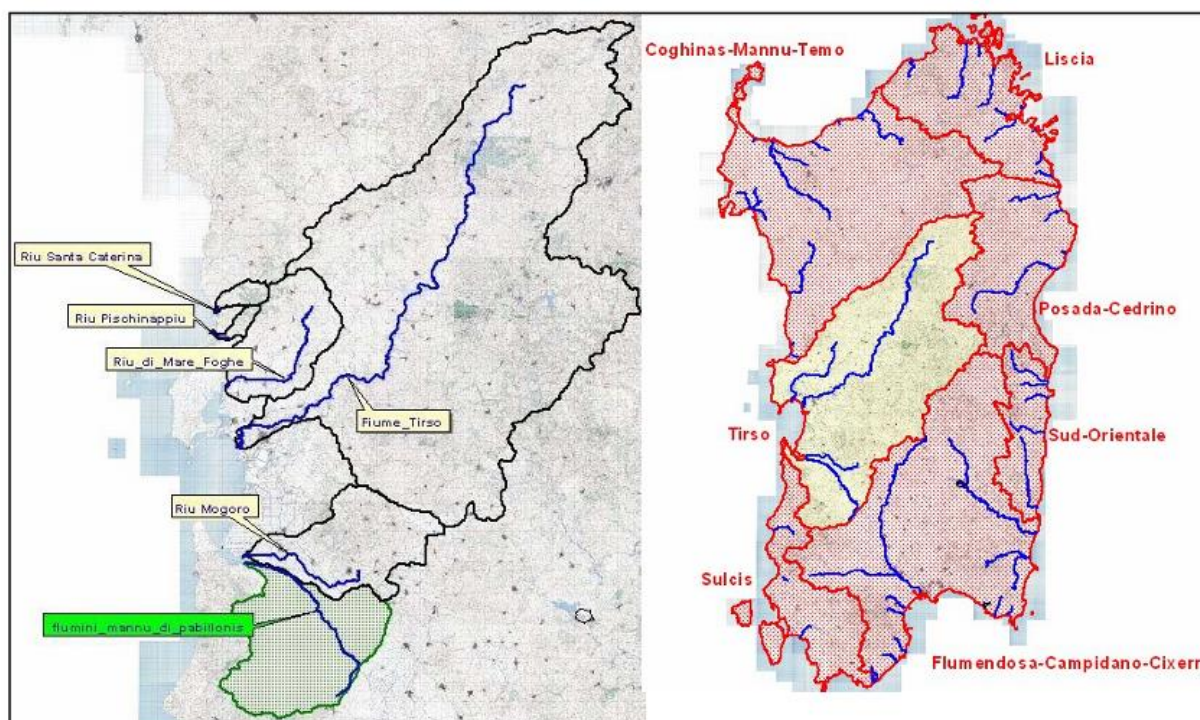


Figura 33: Macroarea del Tirso con evidenziata la perimetrazione del Bacino idrografico del Flumini Manni di Pabillonis

11.3 IDROGRAFIA SUPERFICIALE

Dal punto di vista idrografico, gli elementi idrici presenti nell'area hanno un carattere torrentizio: le portate sono, infatti, in stretta correlazione con le condizioni di piovosità per cui diminuiscono sensibilmente durante il periodo estivo; I corsi d'acqua principali che caratterizzano l'area di studio sono il Rio Luas de Biaxi nel Corpo A, che scorre a destra dell'area di progetto, mentre per il corpo B e C sono il Riu Flumini mannu di Pabillonis e il Riu Peddari, suo affluente sinistro.

11.4 IDROGRAFIA SOTTERRANEA

Sulla base del quadro conoscitivo attuale, sono stati individuati, per tutta la Sardegna, 37 complessi acquiferi principali, costituiti da una o più Unità Idrogeologiche con caratteristiche idrogeologiche sostanzialmente omogenee.

Di seguito, si riportano gli acquiferi che interessano la U.I.O. del Flumini Mannu di Pabillonis

L'U.I.O. del Mannu di Pabillonis – Mogoro ha un'estensione di circa 1710,25 Km². Essa comprende oltre ai due bacini principali, quello del Flumini Mannu di Pabillonis e quello del Riu

Mogoro Diversivo, una serie di bacini costieri che interessano la costa sud - occidentale della Sardegna a partire dal Golfo di Oristano sino ad arrivare a Capo Pecora, nel comune di Buggerru. La U.I.O. è delimitata a sud dalle pendici settentrionali del massiccio del Linas-Marganai, a nord e a est dalla fossa del Campidano, mentre a ovest troviamo la fascia costiera. Le quote variano da 0 m s.l.m. nelle aree costiere ai 1236 m s.l.m. di Punta Perda de Sa Mesa nel massiccio del Linas. I corsi d'acqua principali, da cui prendono il nome gli omonimi bacini sono:

1. Il Flumini Mannu di Pabillonis, che ha origine sulle colline ad est di Sardara e sfocia nello stagno di S. Giovanni, drenando una superficie di 593,3 Km². I suoi affluenti principali sono il Rio Belu e il Rio Sitzzerri che drenano tutta la parte orientale del massiccio dell'Arburese. Il Rio Belu, che nella parte alta è denominato Terramaistus, ha origine nel gruppo del Linas. Il Rio Sitzzerri è stato inalveato nella parte terminale in modo tale da farlo sversare direttamente nello stagno di S. Giovanni.
2. Il Riu Mogoro Diversivo, che ha le sue sorgenti nelle pendici meridionali del Monte Arci, e sfocia anch'esso nella parte meridionale del Golfo d'Oristano nella complessa area umida degli stagni di Marceddì e San Giovanni, dove si trovano diverse aree dove viene praticata l'itticoltura.

Sulla base del quadro conoscitivo attuale, sono stati individuati, per tutta la Sardegna, 37 complessi acquiferi principali, costituiti da una o più Unità Idrogeologiche con caratteristiche idrogeologiche sostanzialmente omogenee. Di seguito, si riportano gli acquiferi che interessano il territorio della U.I.O. del Mannu di Pabillonis – Mogoro:

1. Acquifero dei Carbonati Cambriani del Sulcis-Iglesiente
2. Acquifero delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche dell'Arcuentu
3. Acquifero Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico del Campidano Orientale
4. Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche del Monte Arci
5. Acquifero Detritico-Carbonatico Plio-Quaternario di Piscinas
- 6. Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano**
7. Acquifero delle vulcaniti Plio-Pleistoceniche del Monte Arci
8. Acquifero delle vulcaniti Plio-Pleistoceniche della Giara di Gesturi

Nell'area interessata dal progetto, data la varietà delle litologie presenti, dalla carta della permeabilità dei suoli e dei substrati (RAS) si evince che la permeabilità dell'area in cui verrà installato l'impianto è di tipo primario e complessivamente da alta a medio alta. Dal sondaggio reso disponibile dall'Archivio Nazionale delle Indagini nel Sottosuolo - ISPRA sono resi noti, inoltre, i dati relativi alle falde acquifere presenti. Nell'area del Corpo A, la falda risulta essere presente ad una profondità di circa 27. La lettura del livello piezometrico (9 metri dal pc) ci suggerisce che siamo in presenza di un acquifero in pressione. Nell'area dei Corpi B e C la falda è presente ad una profondità di circa 10 metri dal piano campagna.

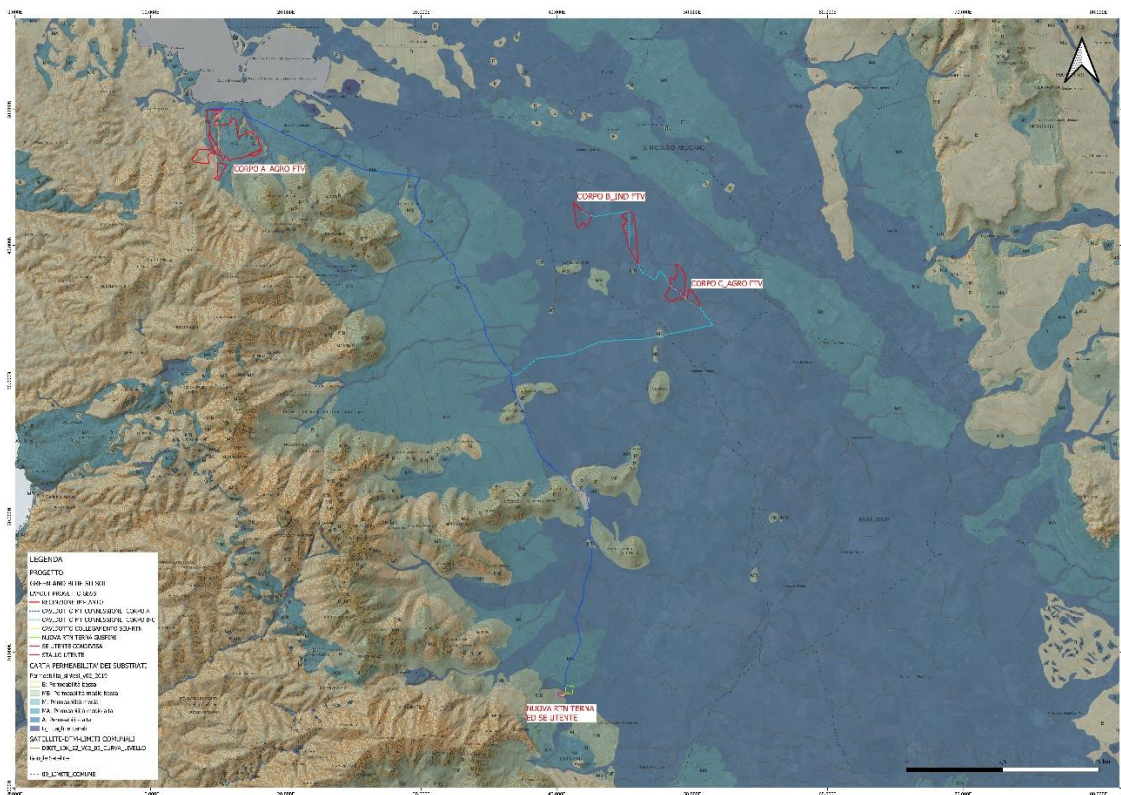


Figura 32: Carta delle permeabilità dei suoli e substrati

32 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.

La carta, resa disponibile dal Geoportale Sardegna, è stata realizzata sulla base di grandi Unità di Paesaggio in relazione alla litologia e relative forme. Ciascuna unità è stata suddivisa in sottounità (unità cartografiche) comprendenti associazioni di suoli in funzione del grado di evoluzione o di degradazione, dell'uso attuale e futuro e della necessità di interventi specifici. Sono stati adottati due sistemi di classificazione: la Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 1988) e lo schema FAO (1989). Nel primo caso il livello di classificazione arriva al Sottogruppo. Per ciascuna unità cartografica pedologica vengono indicati il substrato, il tipo di suolo e paesaggio, i principali processi pedogenetici, le classi di capacità d'uso, i più importanti fenomeni di degradazione e l'uso futuro.

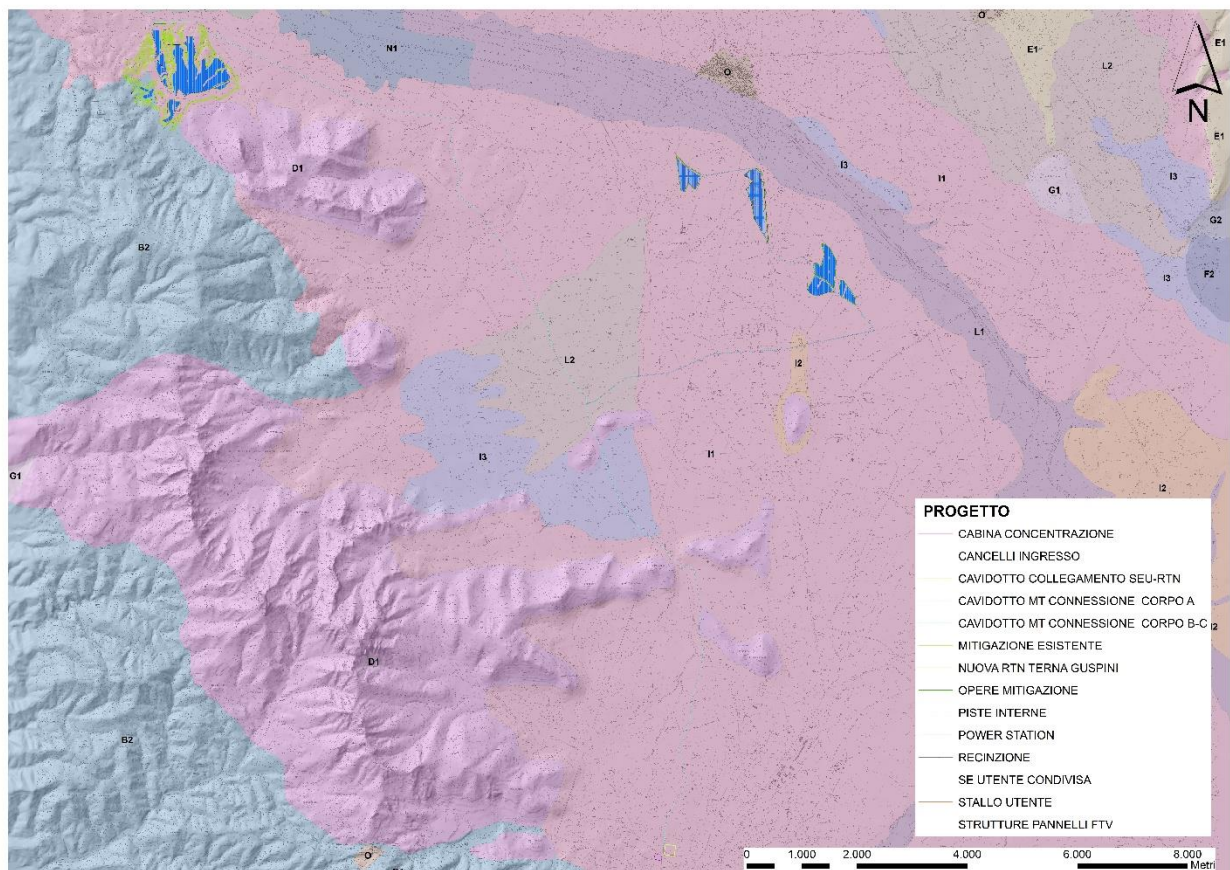


Figura 33: Carta dei suoli

Nella Carta dei Suoli della Sardegna in scala 1:250000 (2008), l'area di interesse ricade nell'unità **I1**.

UNITA'	I1
SUBSTRATO	Alluvioni e su arenarie eoliche cementate del Pleistocene.
MORFOLOGIA	Aree da sub pianeggianti a pianeggianti.
DESCRIZIONE	Suoli a profilo A-Bt-C, A-Btg-Cg e subordinatamente A-C, profondi, da FS a FSA in superficie, da FSA ad A in profondità, da permeabili a poco permeabili, da subacidi ad acidi, da saturi a desaturati.
TASSONOMIA	TYPIC, AQUIC, ULTIC PALEXERALFS, subordinatamente XEROFLUVENT, OCHRAQUALFS
CLASSI	III - IV
COPERTURA	Aree con prevalente utilizzazione agricola.
LIMITAZIONI	Eccesso di scheletro, drenaggio da lento a molto lento, moderato pericolo di erosione.

33 VINCOLI VIGENTI

33.1 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”.

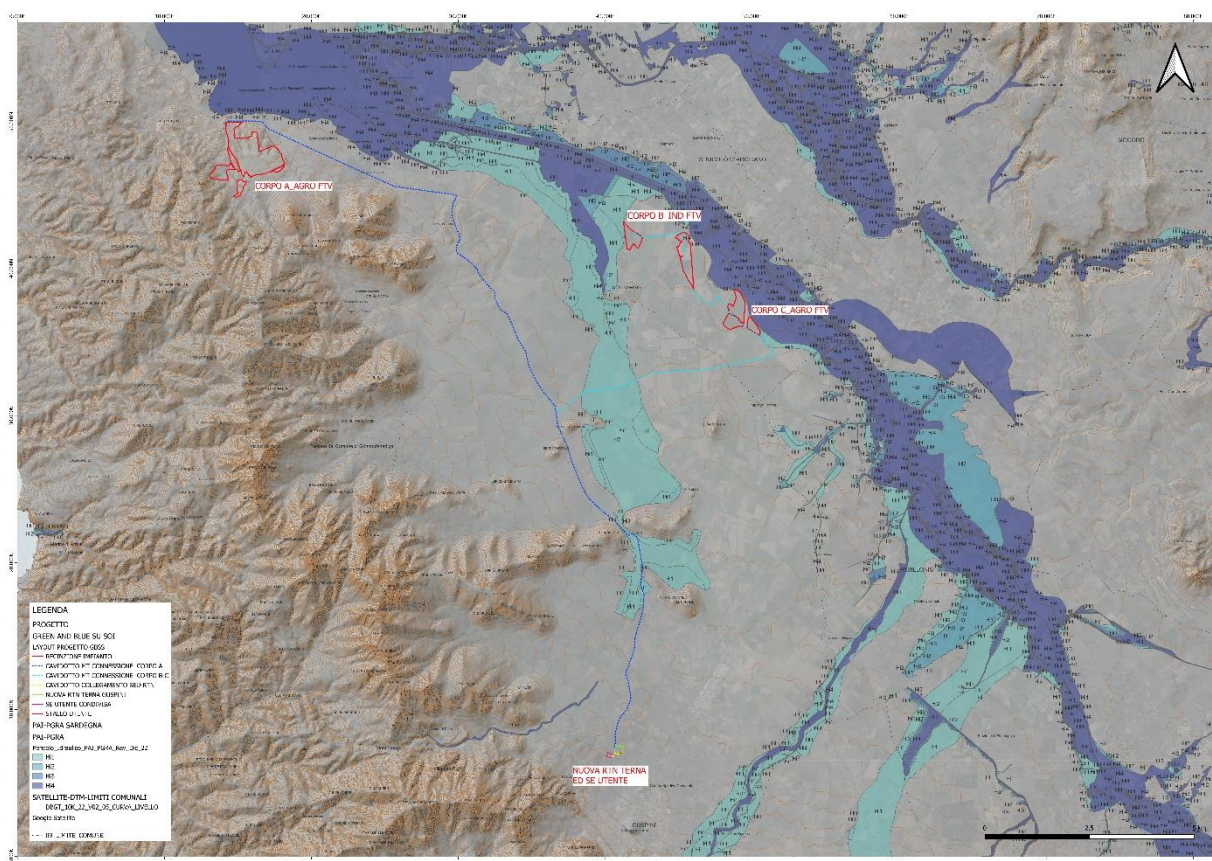
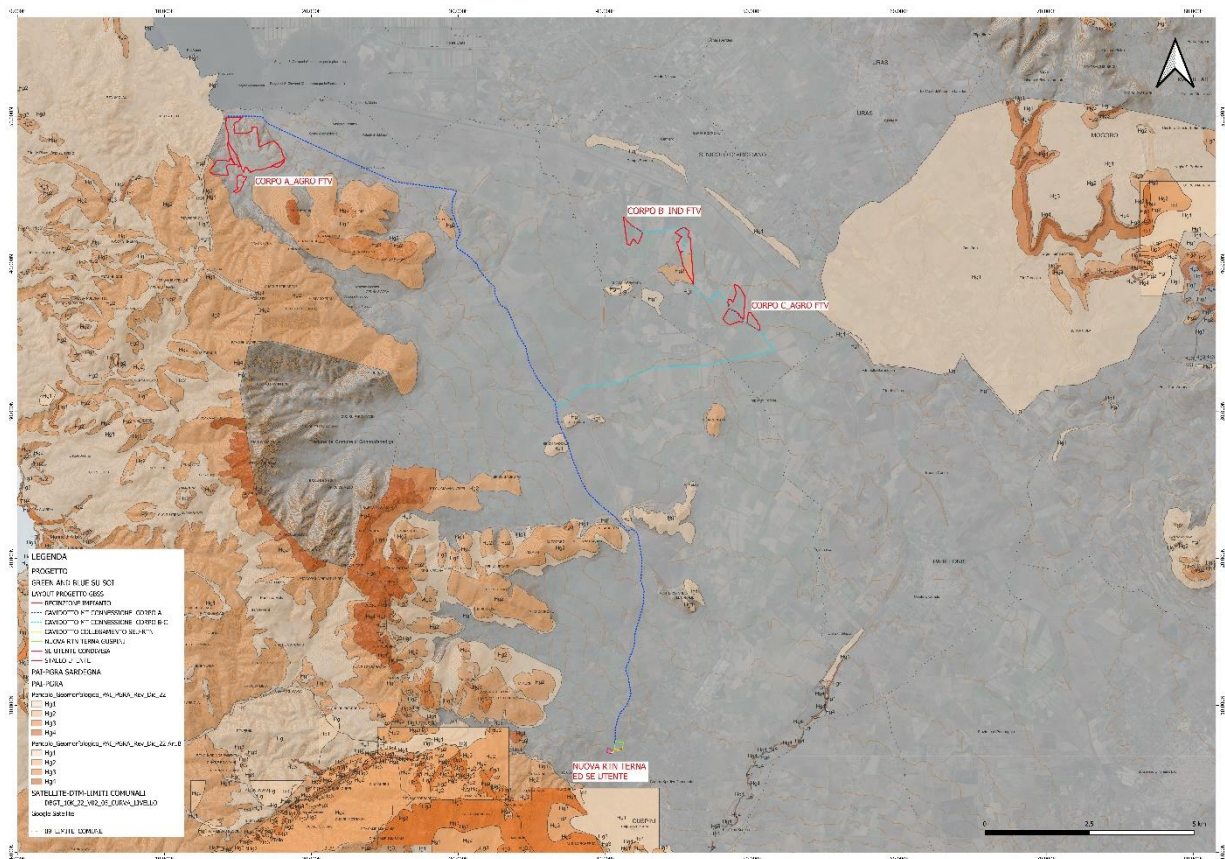


Figura 34: Carta della pericolosità idraulica



Le aree dove sorgerà l'impianto fotovoltaico non sono interessate da pericolosità idraulica mentre parzialmente il corpo B interessa area caratterizzata da pericolosità geomorfologica Hg2.

Lungo il tragitto, il cavidotto incontra elementi idrici strahler sui quali buffer vige pericolosità idraulica molto elevata Hi4.

Art.30 ter delle NTA PAI

Con la Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 3 del 30.07.2015 per le finalità di applicazione delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI e delle relative Direttive, è stato identificato quale reticolo idrografico di riferimento per l'intero territorio regionale l'insieme degli elementi idrici contenuti nell'ultimo aggiornamento dello strato informativo 04_ELEMENTO_IDRICO.shp del DBGT_10k_Versione 0.1 (Data Base Geo Topografico 1:10.000), da integrare con gli ulteriori elementi idrici eventualmente rappresentati nella cartografia dell'Istituto Geografico Militare (IGM), Carta topografica d'Italia - serie 25V edita per la Sardegna dal 1958 al 1965.

Con l'introduzione nelle N.A. del P.A.I. dell'art. 30 ter "Identificazione e disciplina delle aree di pericolosità quale misura di prima salvaguardia", viene introdotta la norma di prima salvaguardia relativa a fasce di ampiezza variabile in funzione della gerarchizzazione del reticolo idrografico secondo Horton-Strahler (1952), la cui rappresentazione viene resa disponibile, con la sola funzione ricognitiva, sul sito istituzionale dell'Autorità di bacino.

Si riporta il citato articolo 30 ter, comma 1:

Per i singoli tratti dei corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrografico dell'intero territorio regionale di cui all'articolo 30 quater, per i quali non siano state ancora determinate le aree di pericolosità idraulica, con esclusione dei tratti le cui aree di esondazione sono state determinate con il solo criterio geomorfologico di cui all'articolo 30 bis, quale misura di prima salvaguardia finalizzata alla tutela della pubblica incolumità, è istituita una fascia su entrambi i lati a partire dall'asse, di profondità L variabile in funzione dell'ordine gerarchico del singolo tratto:

ordine gerarchico (numero di Horton- Strahler)	profondità L (metri)
1	10
2	25
3	50
4	75
5	100
6	150
7	250
8	400

All'interno dell'area di progetto sono presenti fasce strahler di ordine 1. Le fasce di salvaguardia sono state rispettate pertanto non interessate dall'installazione di pannelli.

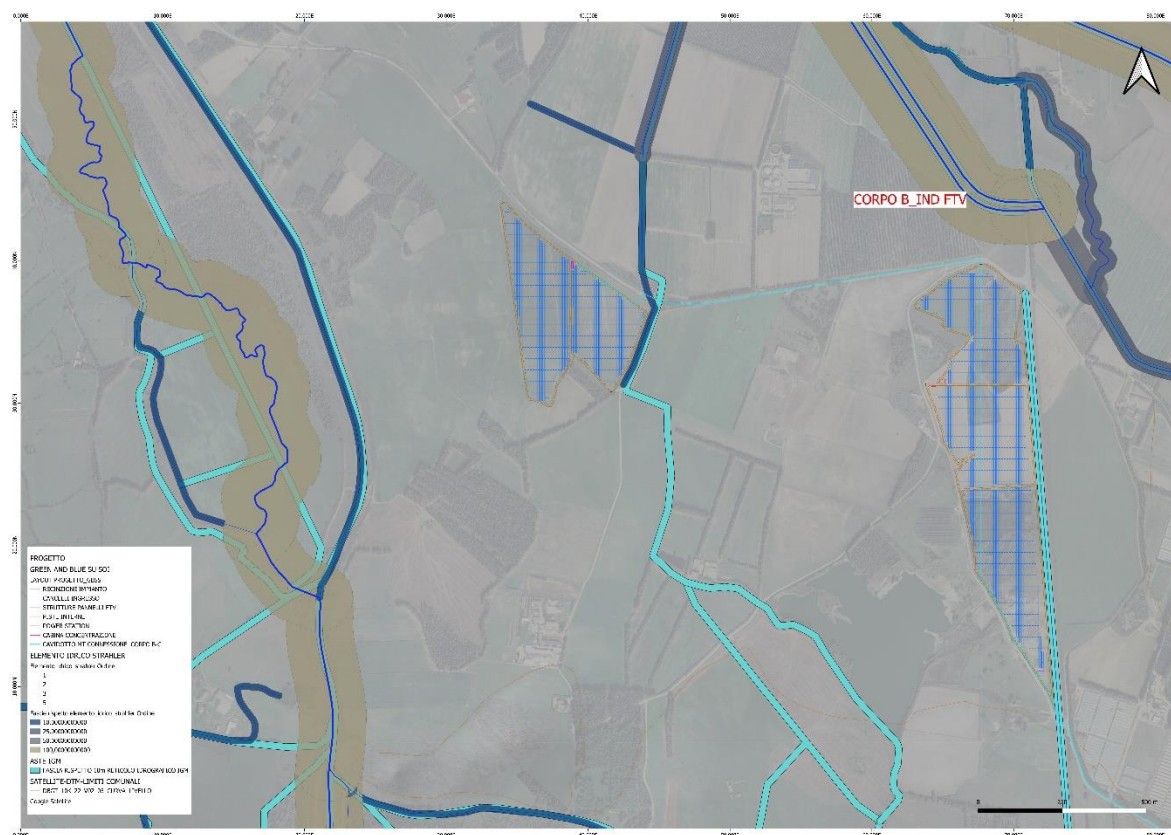
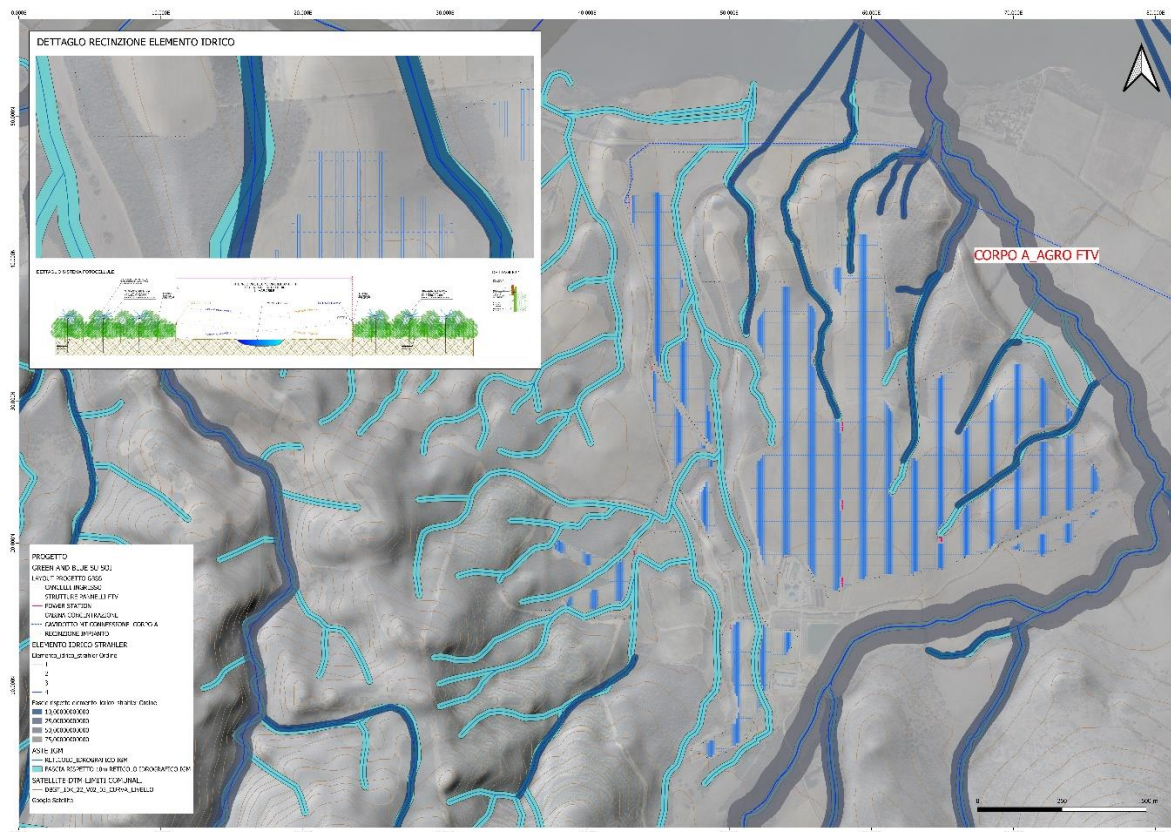




Figura 35a-35b-35c : Dettaglio fasce strahler

33.2 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.

Le aree dove sorgerà l'impianto fotovoltaico non risultano essere interessate dal PGRA.

Lungo il tragitto, il cavidotto incontra elementi idrici strahler sui quali buffer vige pericolosità idraulica molto elevata Hi4.

33.3 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 perimetrata dal PSFF

34 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO E DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO PROGETTUALE AGRO CORPO A E CORPO C

Impianto agrivoltaico elevato

Si tratta di un impianto installato su strutture, fisse o con rotazione dei moduli, e che adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte ad ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli; questa tipologia d'impianto consente di far transitare sotto i moduli, indipendentemente dalla loro inclinazione, l'operatore umano, i mezzi meccanici di lavorazione agricola o gli animali allevati.

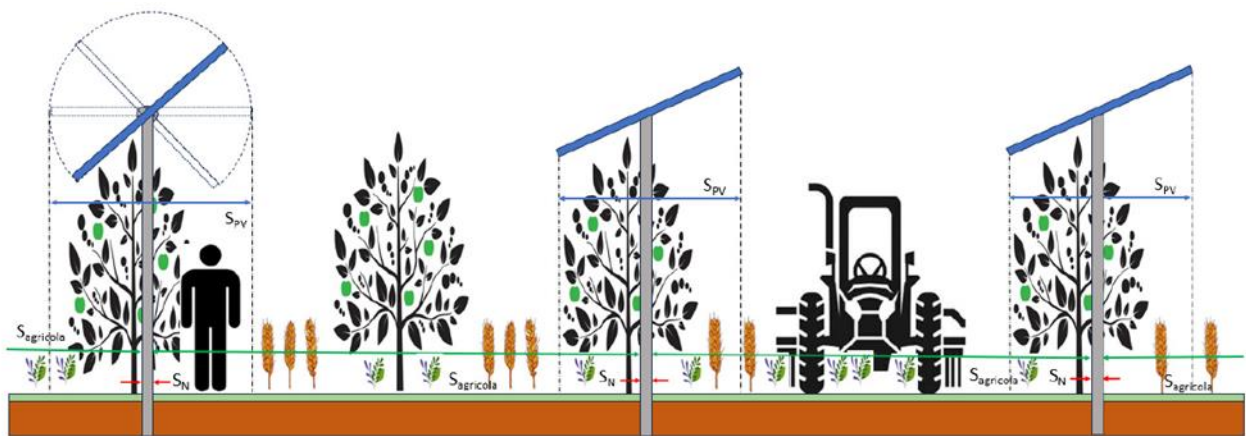


Figura : Tipologia “Agrivoltaico elevato” con struttura di sostegno a inclinazione fissa o a inseguimento solare.

In questo caso quindi la superficie sotto i moduli e fra i filari di moduli è coltivabile e la S_N (la superficie non utilizzata per attività agricola) consiste nella superficie occupata dai pali della struttura.

Questa tipologia di impianti agrivoltaici soddisfa, oltre i requisiti A e B, anche il requisito C, qualora presenti un'altezza minima da terra dei moduli fotovoltaici (sia su strutture fisse che su sistemi di inseguimento solare) (vedi definizione 4.1 e indicazioni nel par. 5.3 delle norme CEI 82/93) non inferiore ai valori dell'altezza *minima ammessa*, pari a:

- 1,3 metri nel caso di attività zootecnica
- 2,1 metri nel caso di attività colturale

Linee Guida MiTE Paragrafo 2.5 Requisito C pag.25

Considerata l'altezza minima dei moduli fotovoltaici su strutture fisse e l'altezza media dei moduli su strutture mobili, limitatamente alle configurazioni in cui l'attività agricola è svolta anche al di sotto dei moduli stessi, si possono fissare come valori di riferimento per rientrare nel tipo 1) e 3):

- 1,3 metri nel caso di attività zootecnica (altezza minima per consentire il passaggio con continuità dei capi di bestiame);
- 2,1 metri nel caso di attività colturale (altezza minima per consentire l'utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione).

Impianto agrivoltaico avanzato

Questa tipologia di impianto agrivoltaico elevato (par. 6.4) prevede inoltre la contestuale realizzazione di sistemi di monitoraggio che consentano di verificare l'impatto dell'installazione fotovoltaica sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture delle attività delle aziende agricole interessate.

Questa tipologia soddisfa i requisiti A, B, C e D descritti nel Cap.5

Linee Guida MiTE Paragrafo 1.1 e)
[analoga definizione]

CEI 82-25 Parte 1 Paragrafo 3.2.4.9
[analoga definizione]

Linee Guida MiTE Paragrafo 2.2 pag.20
[analoga definizione]



34.1 ACCESSIBILITÀ E CONNESSIONI CON LE RETI ESTERNE (STRADALI E RETE ELETTRICA)

Il sito su cui si prevede la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico proposto è accessibile dalle strade secondarie che si dipartono dalla Strada Provinciale n° 65 Corpo A e Vicinale Corpo C. 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 necessitano 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, hanno una pavimentazione in asfalto, consentendo la perfetta transitabilità dei veicoli. La larghezza in sezione delle suddette strade, è di 4 m, pertanto i mezzi utilizzati nelle fasi di cantiere e di manutenzione in fase di esercizio, possono utilizzare la viabilità esistente senza difficoltà.

34.2 SOLUZIONE AGRIVOLTAICA

L'area individuata per la realizzazione dell'impianto agro fotovoltaico risulta attualmente utilizzata da aziende agricole zootecniche con allevamento ovini. In fase di progettazione sono state considerate delle soluzioni al fine di non interrompere l'attività e l'utilizzo del terreno in essere. Nello specifico, la configurazione dell'impianto prevede una distanza tra le file di pannelli pari a 5.00 metri con un corridoio minimo netto di circa 2,62 metri e il punto minimo di altezza dei pannelli rispetto al terreno superiore a ml. 2,10 (come altezza media).

Si riportano di seguito i calcoli effettuati in rispetto dei requisiti in quanto definisce le condizioni necessarie per non compromettere la continuità dell'attività pastorale.

Tale risultato si deve intendere raggiunto al ricorrere simultaneo di una serie di condizioni costruttive e spaziali. In particolare, sono identificati i seguenti parametri:

- A1- Superficie minima coltivata: è prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione;
- A2- LAOR massimo: è previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola;

34.3 A.1- SUPERFICIE MINIMA PER L'ATTIVITÀ AGRICOLA

Un parametro fondamentale ai fini della qualifica di un sistema agri voltaico, richiamato anche dal decreto-legge 77/2021, è la continuità dell'attività agricola, atteso che la norma circo-scrive le installazioni ai terreni a vocazione agricola.

Tale condizione si verifica laddove l'area oggetto di intervento è adibita, per tutta la vita tecnica dell'impianto agrivoltaico alle coltivazioni agricole, alla floricoltura o al pascolo di bestiame, in una percentuale che la renda significativa rispetto al concetto di continuità dell'attività se confrontata con quella precedente all'installazione (caratteristica richiesta anche dal DL. 77/2021).

Pertanto, si dovrebbe garantire sugli appezzamenti oggetto di intervento (superficie totale del sistema agrivoltaico, S_{tot}) che almeno il 70% della superficie sia destinata all'attività agricola, nel rispetto delle buone Pratiche agricole (BPA).

Dati impianto	
Stot - Superficie totale aziendale [mq]	2.102.946
Superficie Copertura Moduli FV [mq]	439.125
Superficie recintata Campi FV [mq]	1.548.310

A.1 - SUPERFICIE MINIMA PASTORALE [mq] Spastorale > 0,7 xStot
$0.7 \times 2.102.946 = 1.472.062$

A.1 - Spastorale (mq.)
1.548.310

34.4 A.2- PERCENTUALE DI SUPERFICIE COMPLESSIVA COPERTA DAI MODULI (LAOR)

Come già detto, un sistema agri voltaico deve essere caratterizzato da configurazioni finalizzate a garantire la continuità dell'attività agricola: tale requisito può essere declinato in termini di densità o porosità.

Per valutare la densità dell'applicazione fotovoltaica rispetto al terreno di installazione e possibile considerare indicatori quali la densità di potenza (MW/ha) o la percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR).

Nella prima fase di sviluppo del fotovoltaico in Italia (dal 2010 al 2013) la densità di potenza media delle installazioni a terra risultava pari a circa 0,6 MW/ha, relativa a moduli fotovoltaici aventi densità di circa 8 m²/kW (ad. es. Singoli moduli da 210 W per 1,7 m²). Tipicamente, considerando lo spazio tra le stringhe necessario ad evitare ombreggiamenti e favorire la circolazione dell'aria, risulta una percentuale di superficie occupata dai moduli pari al circa il 50%.

L'evoluzione tecnologica ha reso disponibili moduli fino 350-380 W (a parità di dimensioni), che consentirebbero, a parità di percentuale di occupazione del suolo (circa 50%), una densità di potenza di circa 1 MW/ha. Tuttavia, una ricognizione di un campione di impianti installati a terra (non agri voltaici) in Italia nel 2019-2020 non ha evidenziato valori di densità di potenza significativamente superiori ai valori medi relativi al Conto Energia.

Una certa variabilità nella densità di potenza, unitamente al fatto che la definizione di una soglia per tale indicatore potrebbe limitare soluzioni tecnologicamente innovative in termini di efficienza dei moduli, suggerisce di optare per la percentuale di superficie occupata dai moduli di un impianto agrivoltaico.

Al fine di non limitare l'adozione di soluzioni particolarmente innovative ed efficienti si ritiene opportuno adottare un limite massimo di LAOR del 40%:

A.2 - PERCENTUALE SUPERFICIE COPERTA DA FV [mq] LAOR < 40%
20.88 %

34.5 IMPIANTO AGROVOLTAICO

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.

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 5.00 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 viene posata una fila parallela di moduli fotovoltaici
- 3) L'inseguitore solare monoassiale, necessario per la rotazione della struttura porta moduli.

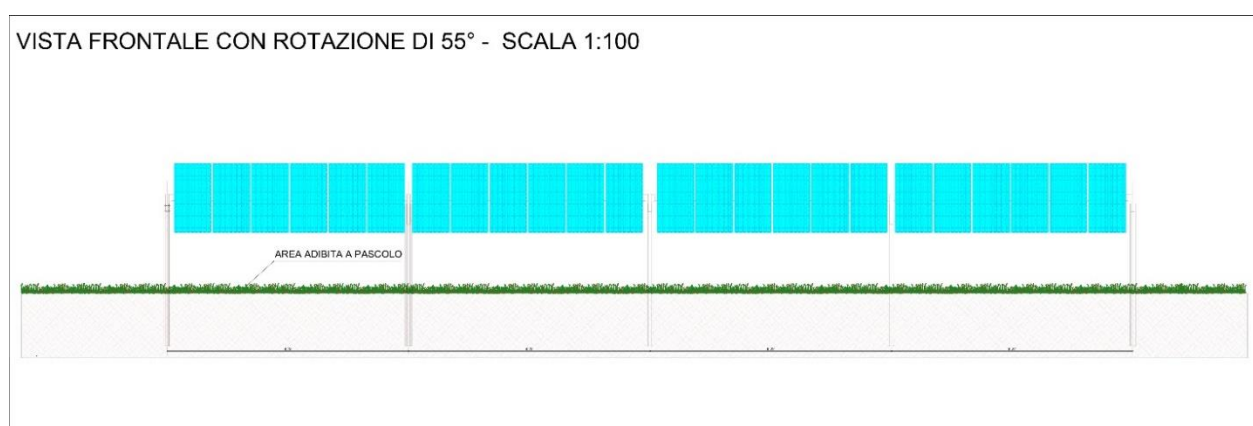


Figura 36 : Vista frontale moduli FTV con rotazione di 55°

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.

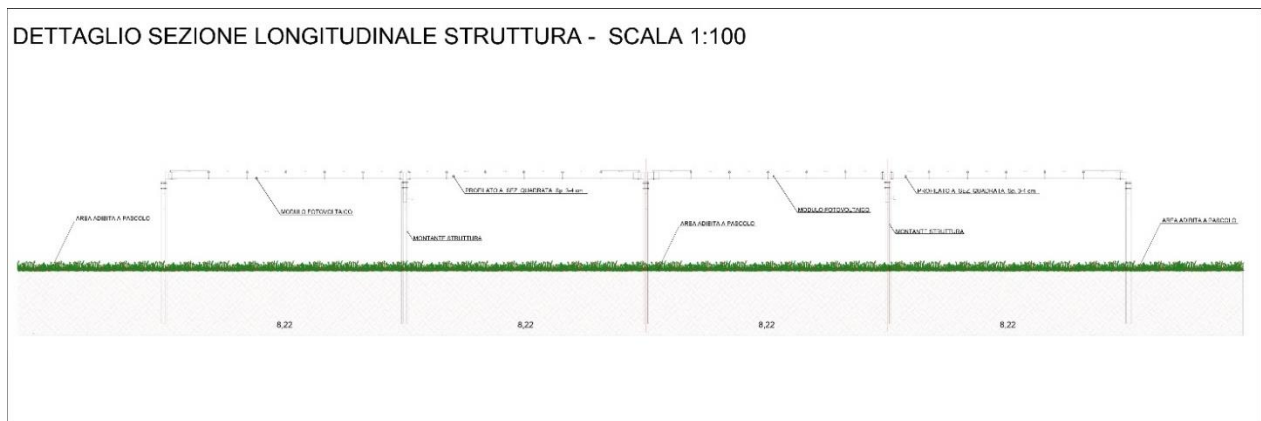


Figura 37: Dettaglio sezione longitudinale struttura

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. 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 agro-fotovoltaico, perché il beneficio associato all'annullamento dell'ombreggiamento è superiore alla mancata produzione dovuta al non perfetto allineamento dei moduli rispetto alla direzione dei raggi solari.

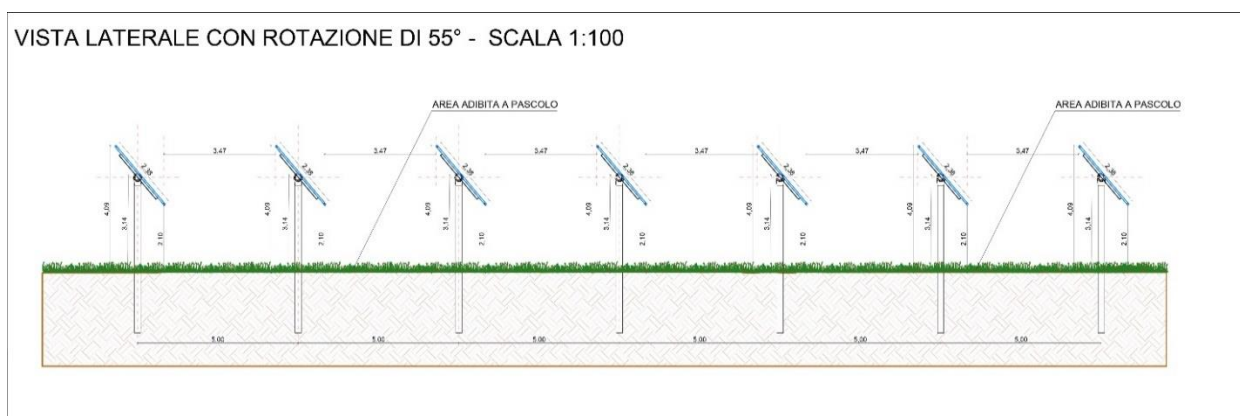


Figura 38: Vista laterale strutture con rotazione di 55°

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, sia superiore a 2,10 m, per agevolare la

fruizione del suolo per le attività agricole. Di conseguenza, l'altezza massima raggiunta dai moduli è di 4.10 m.

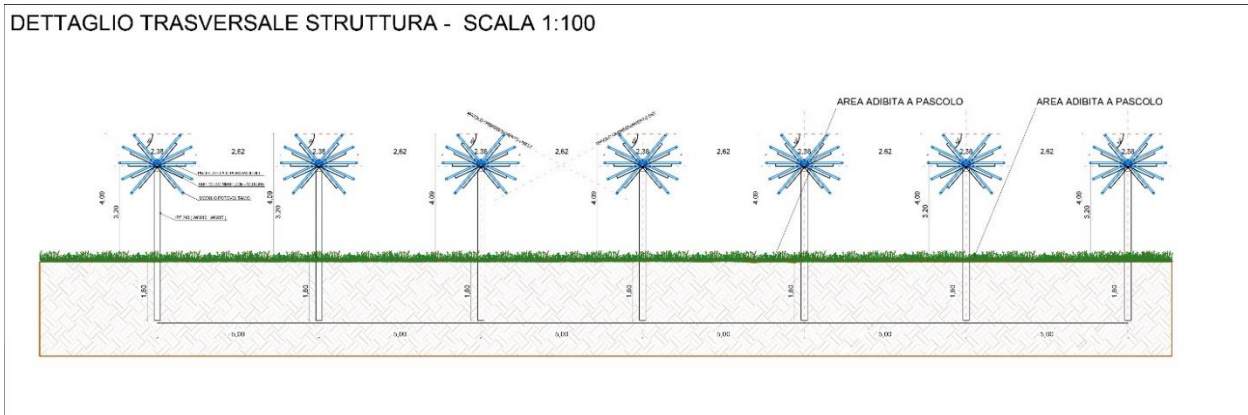
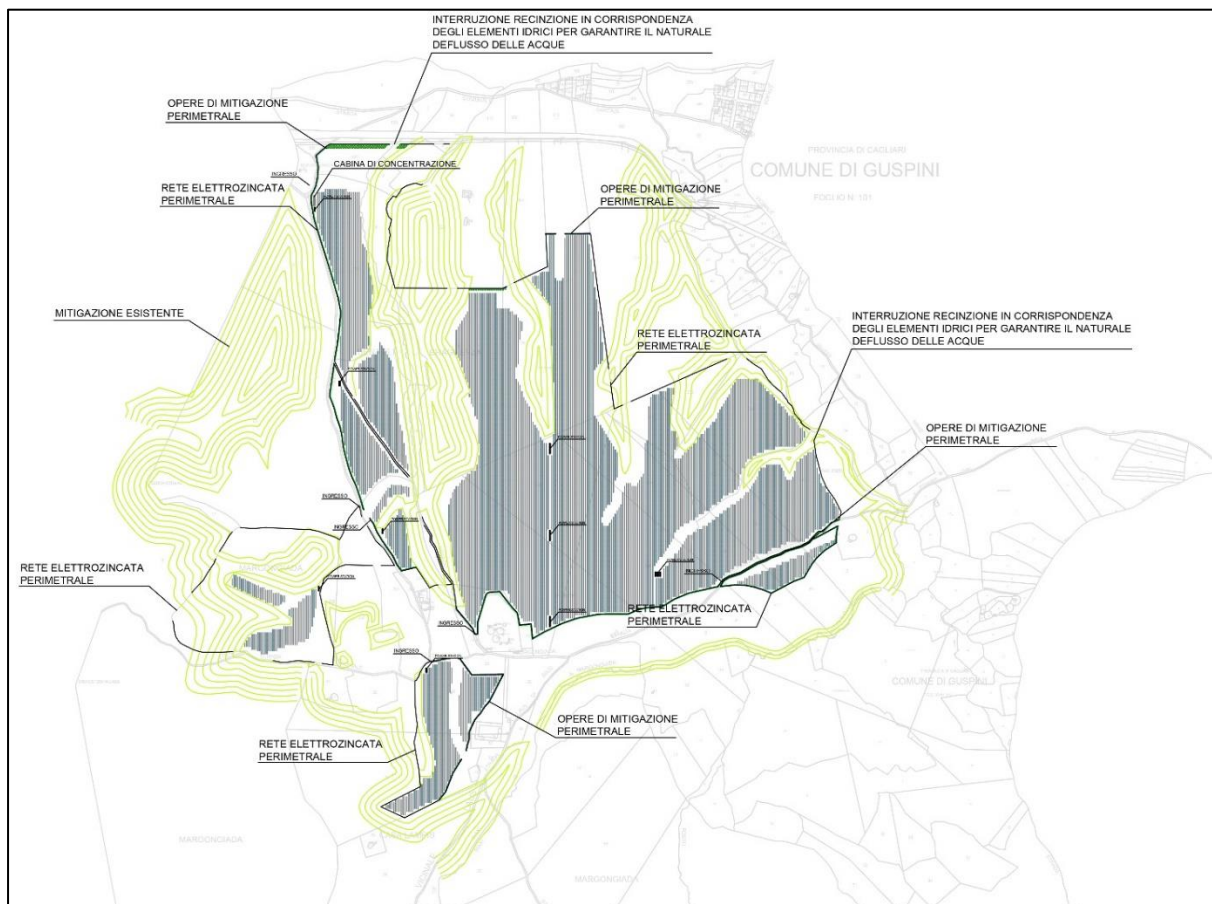


Figura 39: Dettaglio Trasversale struttura



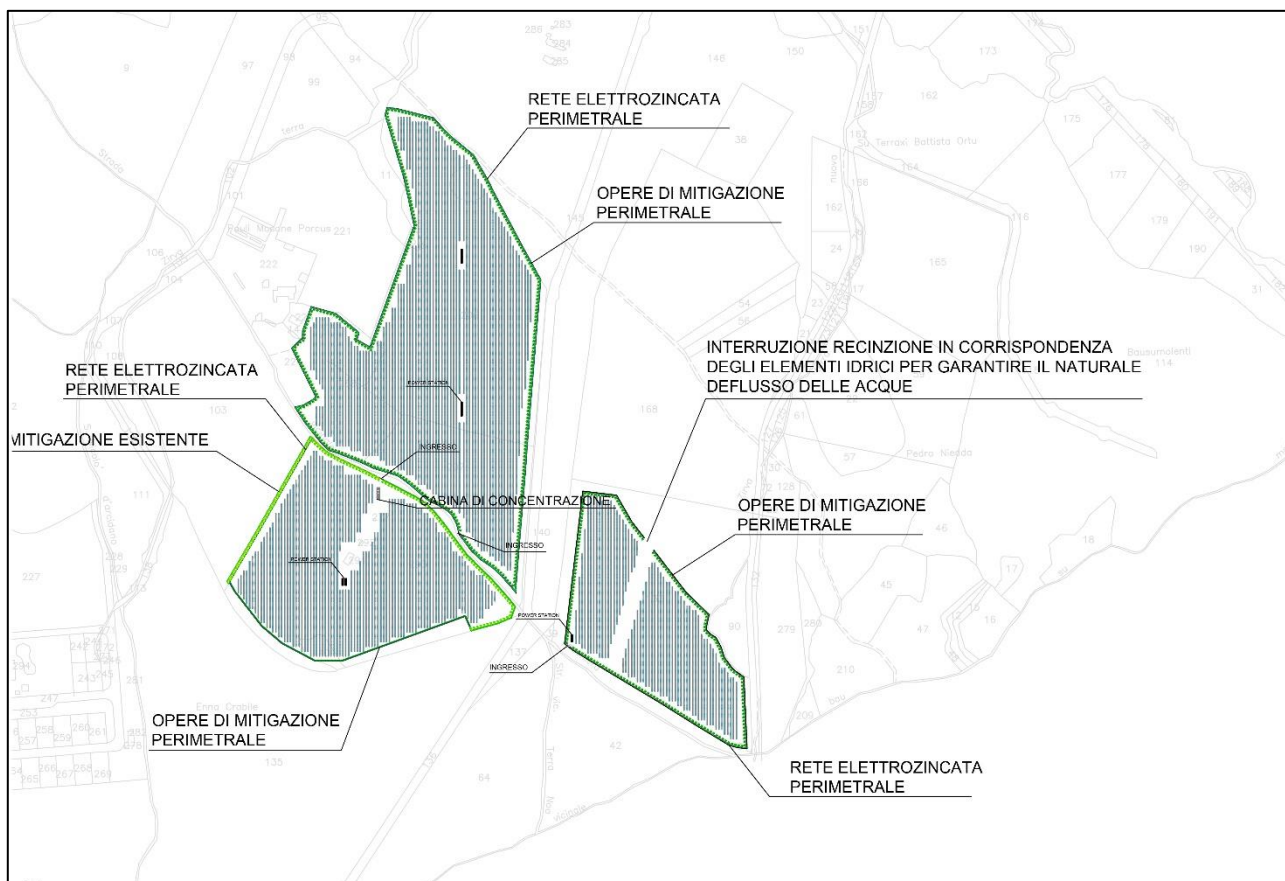


Figura 40a-40b: Layout impianto

La larghezza in sezione delle strade è variabile da 4 a 5 m; pertanto, i mezzi utilizzati nelle fasi di cantiere e di manutenzione e in fase di sfruttamento agricolo del fondo potranno operare senza alcuna difficoltà.

La tipologia di struttura prescelta, considerata la distanza tra le strutture gli ingombri e l'altezza del montante principale si presta ad una perfetta integrazione impianto tra impianto agro-fotovoltaico ed attività agricole.

Come precedentemente illustrato nei paragrafi precedenti, l'impianto agro-fotovoltaico è stato progettato, con lo scopo di garantire lo svolgimento di attività di coltivazione agricola identificando anche a mezzo di contributi specialistici di un Dottore Agronomo quali coltivazioni effettuare nell'area di impianto e quali accorgimenti progettuali adottare, al fine di consentire la coltivazione con mezzi meccanici, il tutto meglio specificato nella Relazione Agronomica in allegato.

Per rendere i terreni in cui è prevista la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico idonei alla coltivazione, prima dell'inizio delle attività di installazione delle strutture di sostegno si eseguirà un livellamento mediante livellatrice.

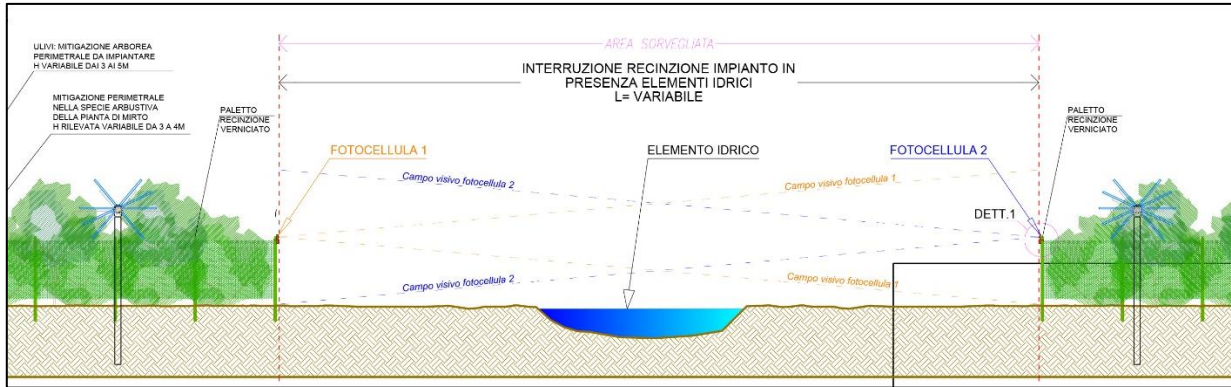


Figura 41: Dettaglio recinzione con varchi e mitigazione perimetrale

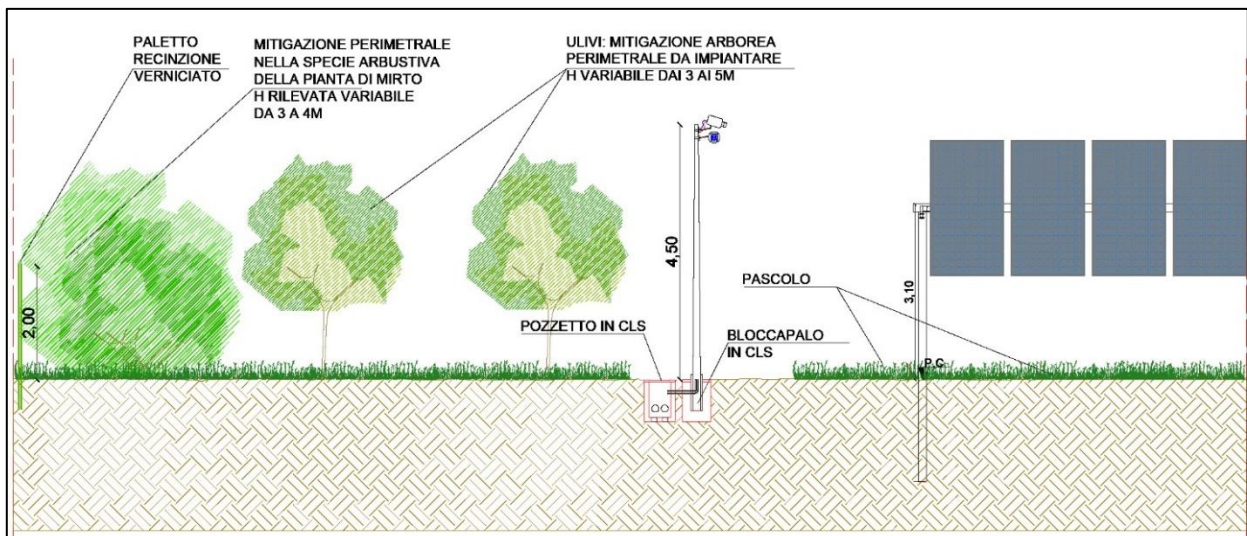


Figura 42: Dettaglio recinzione e mitigazione perimetrale

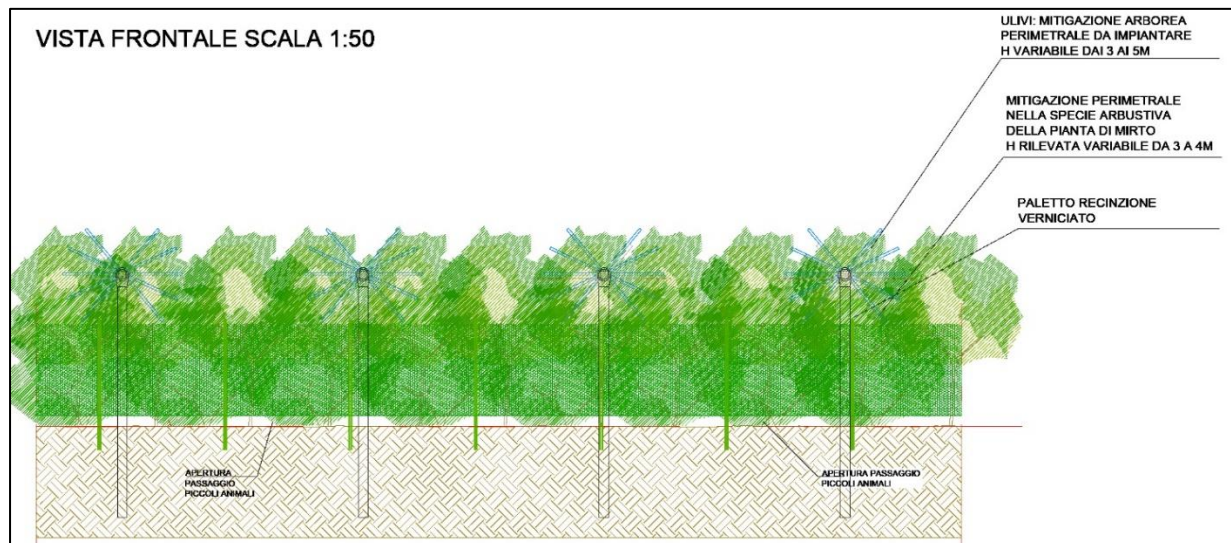


Figura 43: Dettaglio recinzione - prospetto esterno

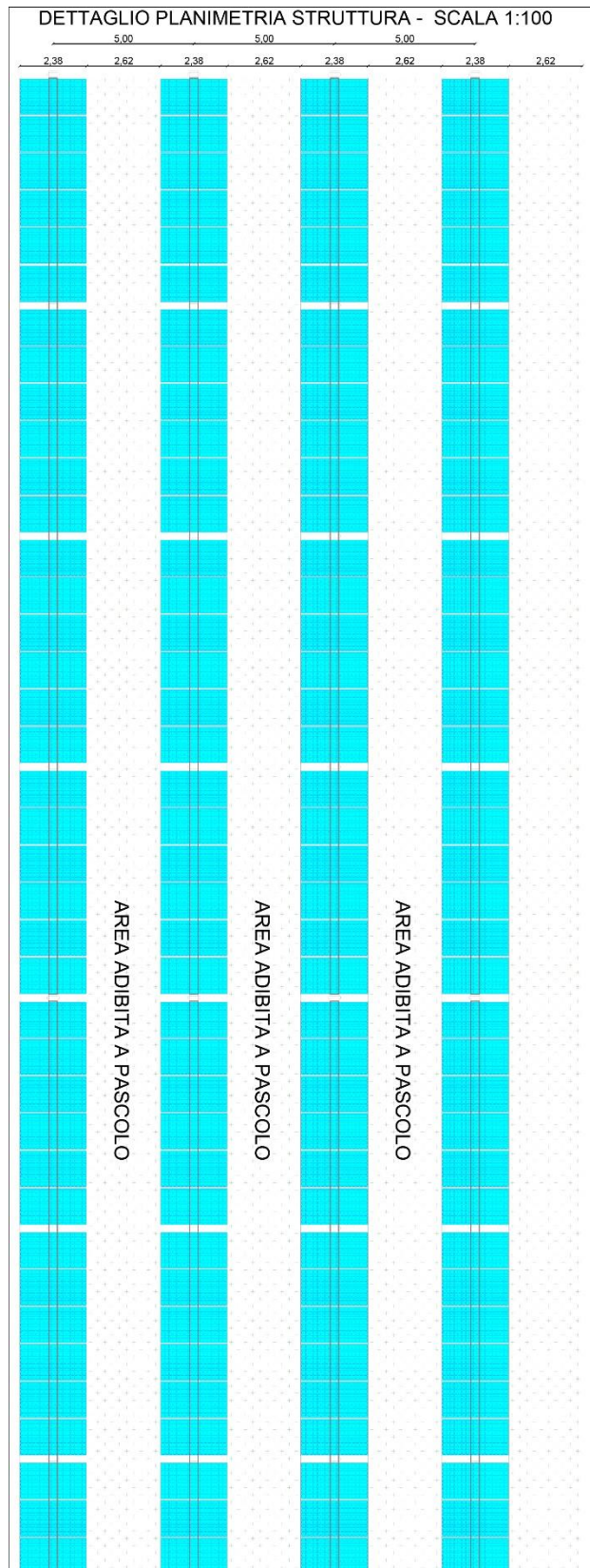


Figura 44: Dettaglio planimetrico delle coltivazioni

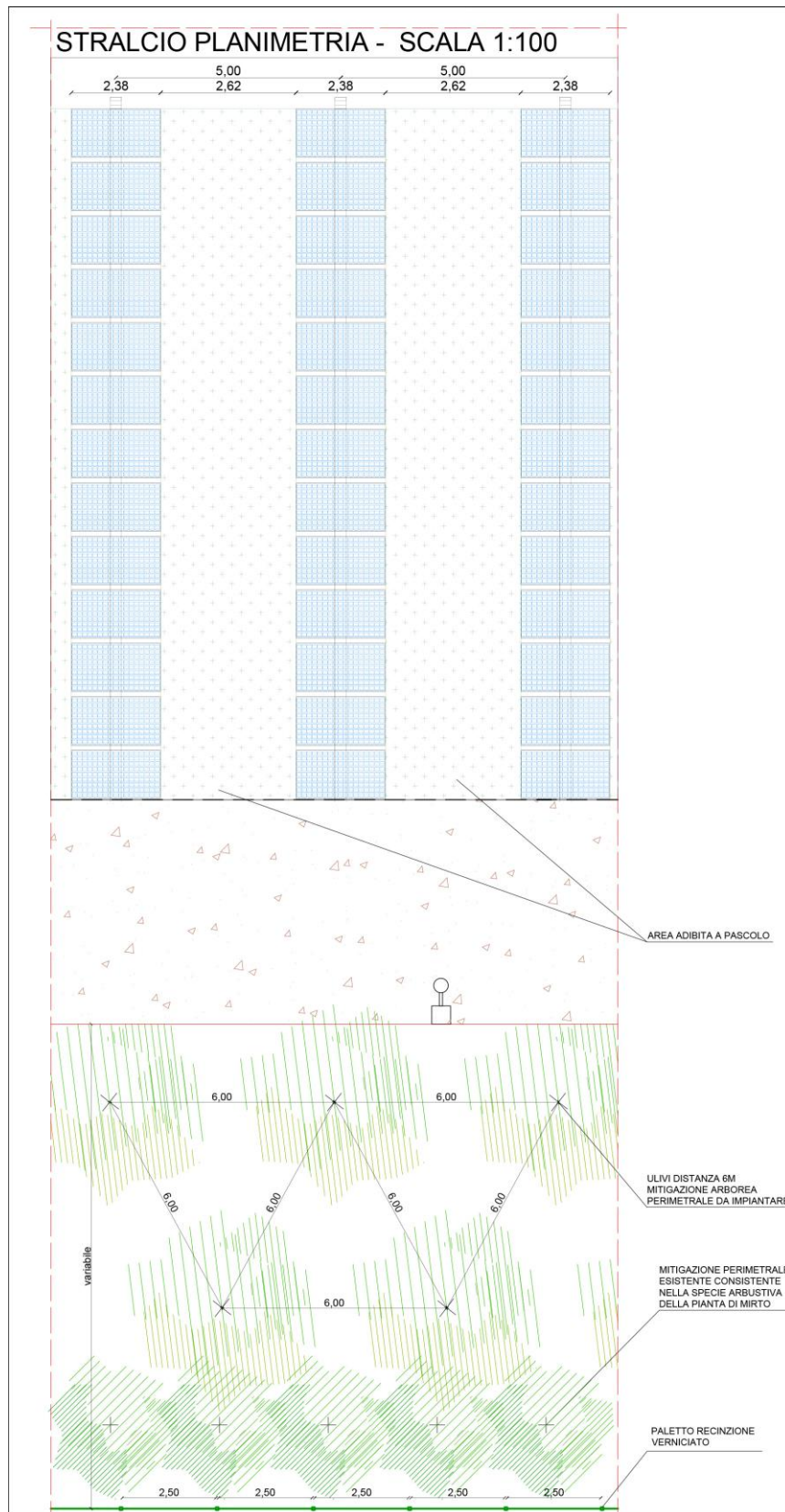


Figura 45: Layout filari di coltivazione, mitigazione ulivo e mirto

Non è necessario effettuare altre operazioni preparatorie per l'attività di coltivazione agricola, come ad esempio scasso a media profondità (0,60-0,70 m) mediante ripper e concimazione di fondo, ad esclusione dell'area interessata dalla realizzazione della fascia arborea in quanto i terreni si prestano alle coltivazioni e presentano un discreto contenuto di sostanza organica.

Le attività di coltivazione delle superfici con l'impianto agro-fotovoltaico in esercizio includono anche le attività riguardanti la fascia arborea perimetrale, nella quale saranno impiantati piante di olivo. Si è ritenuto opportuno orientarsi verso colture ad elevato grado di meccanizzazione o del tutto meccanizzate, considerata l'estensione dell'area.

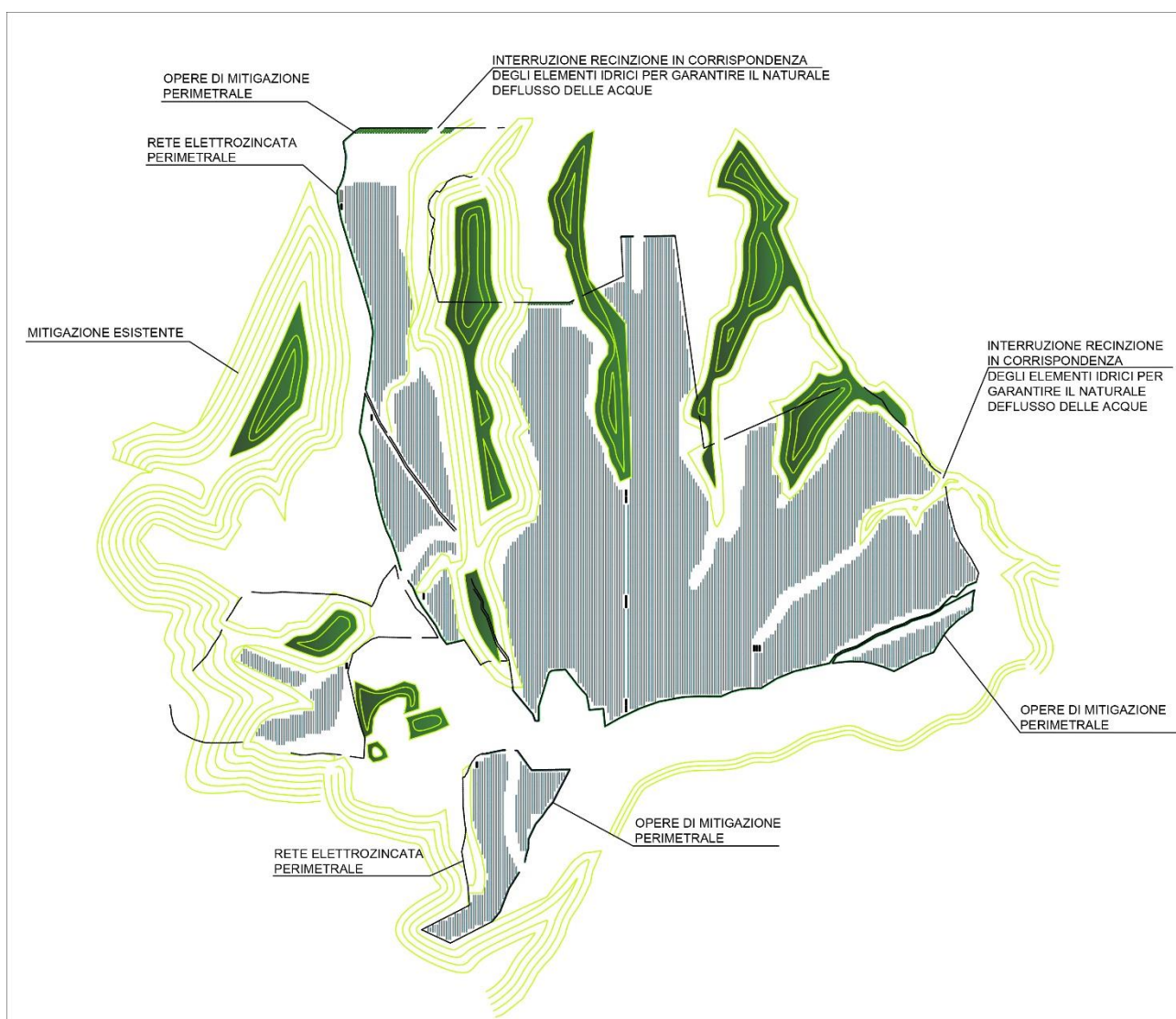


Figura 46: Layout delle coltivazioni corpo A

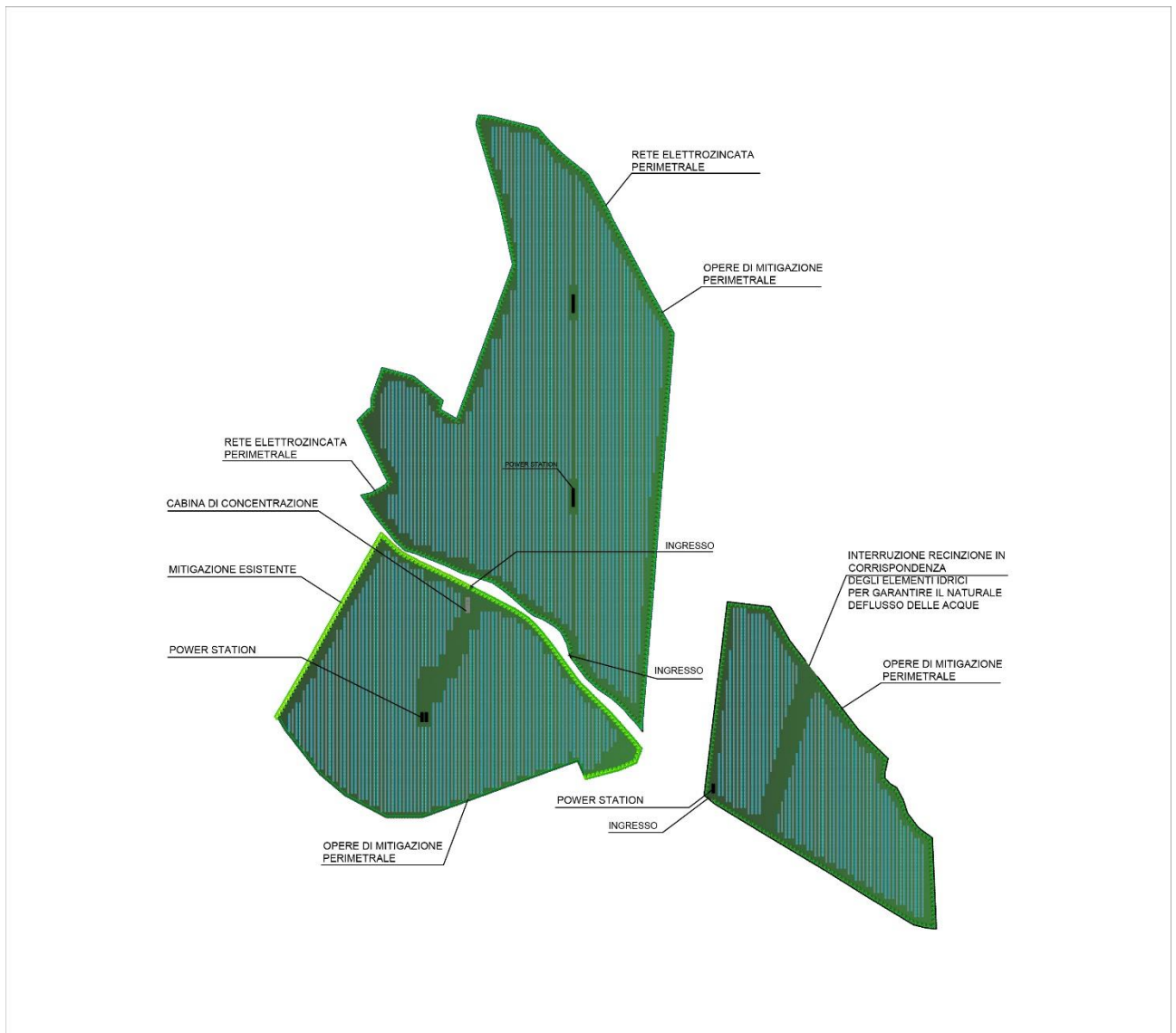


Figura 47: Layout delle coltivazioni corpo C

➤ ***Colture dell'impianto agrofotovoltaico perimetro e parti intensive "ULIVO"***

Nelle parti perimetrali dell'impianto ove non presente la mitigazione esistente, è previsto l'impianto di un uliveto intensivo, con la stessa disposizione che si praticerebbe in pieno campo (per il pieno campo sono state utilizzate alcune porzioni di terreno dove non è stato posizionato l'impianto fotovoltaico).

Le piante di ulivo saranno messe a dimora su due file distanti m 6,00. Le file saranno disposte con uno sfalsamento di 6,00 m, per facilitare l'impiego della raccoglitrice meccanica anteriore, in modo da permettere un percorso "a zig zag", evitando il numero di manovre. Inoltre, questa disposizione sfalsata garantisce di creare una barriera visiva più adatta alla necessità mitigativa dell'impianto.

- gestione del suolo relativamente semplice;
- ridottissime esigenze idriche;
- svolgimento del ciclo riproduttivo e maturazione nel periodo autunnale;
- possibilità di praticare con facilità la raccolta meccanica;



Figura 48: Coltivazione ULIVO

➤ ***Colture perimetrali dell'impianto agrofotovoltaico "MIRTO"***

Nelle parti perimetrali dell'impianto ove non presente la mitigazione esistente, è prevista la messa a dimora delle piante di mirto. Questa coltura presenta una serie di caratteristiche tali da renderla particolarmente adatta per essere coltivata a perimetro dell'impianto fotovoltaico:

Arbusto molto ramificato alto 1-3 metri di altezza, sempreverde, di forma da rotondeggiante-espansa a piramidale, irregolare. I rami sono disposti in modo opposto, la scorza è di colore rossastro negli esemplari giovanili e col tempo diventa grigiastra con screpolature.

Le foglie sono coriacee, persistenti, opposte, con lamina lanceolata, ellittica o ovato-lanceolata, sessili o sub-sessili, lunghe 2-4 cm, di un colore verde scuro e molto aromatiche per l'elevato contenuto in terpeni. I fiori hanno numerosi stami con lunghi filamenti, sono di colore bianco con sfumature rosate, solitari o talvolta appaiati all'ascella delle foglie, sorretti da un lungo peduncolo. I frutti sono bacche più o meno tondeggianti di colore nero-bluastro sormontate dal calice persistente.

- disposizione in fila strette che precede l'ulivo, mitiga la parte inferiore del fusto dell'ulivo;
- gestione del suolo relativamente semplice, non teme la siccità e necessita di innaffiature sporadiche; ridottissime esigenze idriche, questa pianta ama la luce diretta del sole e il caldo;
- possibilità di praticare con facilità la raccolta a mano per non danneggiare la pianta;
- Fiorisce in maggio-giugno e fruttifica in ottobre-novembre.
- Si adatta molto bene a qualsiasi tipo di terreno.
- Tollera bene la siccità. In estate esprime il massimo della sua bellezza quando la sua chioma verdastra si riempie di deliziosi fiorellini bianchi.
- Facilmente reperibile nei vivai del Corpo dell'ente foreste.
- Arbusto sempreverde, cespitoso. Nanofanerofita.
- Le bacche si utilizzano per preparare un ottimo liquore e per aromatizzare carni insaccate oppure olive. Il legno durissimo viene utilizzato per lavori d'intarsio, mentre le foglie ricche di tannino sono utilizzabili per la concia delle pelli.



Piantumazione Mirto (*Myrtus communis* L)

Piantumazione Mirto
Ha 01.40.88
N° Piante 4.049

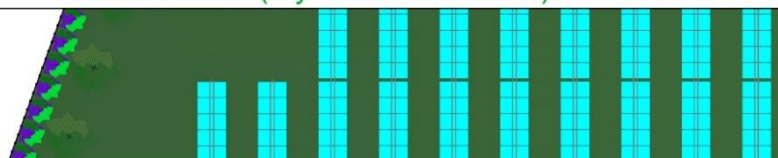


Figura 49: Coltivazione perimetrale mirto

➤ ***Coltivazione del prato polifita permanente***

La coltivazione scelta è quella della produzione di foraggio con prato permanente (detto anche prato stabile).

La produzione foraggera può essere realizzata in vario modo, con prati monofiti (formati da una sola essenza foraggera), prati oligofiti (formati da due o tre foraggere) e prati polifiti, che prevedono la coltivazione contemporanea di molte specie foraggere. In base alla durata si distinguono: Erbai, di durata inferiore all'anno, prati avvicendati, di durata pluriennali solitamente 2/4 anni; permanenti, di durata di alcuni decenni o illimitata

Per garantirne una durata prolungata, la stabilità della composizione floristica e una elevata produttività, i prati permanenti possono essere periodicamente traseminati nel periodo autunnale senza alcun intervento di lavorazione del terreno (semina diretta).

Il prato polifita permanente, ritenuto la miglior scelta per l'impianto agri-voltaico, si caratterizza per la presenza sinergica di molte specie foraggere, generalmente appartenenti alle due famiglie botaniche più importanti, graminacee e leguminose, permettendo così la massima espressione di biodiversità vegetale, a cui si unisce la biodiversità microbica e della mesofauna del terreno e quella della fauna selvatica che trova rifugio nel prato (pernici, lepri, etc.).

Molte leguminose foraggere, come il trifoglio pratense, il trifoglio bianco ed il trifoglio incarnato, ed il ginestrino, sono anche piante mellifere, potendo fornire un ambiente edafico e di protezione idoneo alle api selvatiche e all'ape domestica.

In merito al potere mellifero, il trifoglio pratense è classificato come specie di classe III, mentre il ginestrino di classe II, potendo fornire rispettivamente da 51 a 100 kg miele e da 25 a 50 kg di miele per ettaro.

Il prato polifita permanente non necessita di alcuna rotazione e quindi non deve essere annualmente lavorato come avviene nelle coltivazioni di seminativi, condizione che favorisce la stabilità del biota e la conservazione/aumento della sostanza organica del terreno e allo stesso tempo la produzione quantitativa e qualitativa della biomassa alimentare per gli ovini. Diversamente da quello che si potrebbe pensare, questa condizione mantiene un ecosistema strutturato e solido del cotico erboso con conseguente arricchimento sia in termini di biodiversità che di quantità della biofase del terreno. Il cotico erboso permanente consente anche un agevole passaggio dei mezzi meccanici utilizzati per la pulizia periodica dei pannelli fotovoltaici anche con terreno in condizioni di elevata umidità. Le piante che costituiscono il prato permanente variano in base al tipo di terreno e alle condizioni climatiche e saranno individuate dopo un'accurata analisi pedologica e biochimica.

In generale, si può dire che verrà impiegato un miscuglio di graminacee e di leguminose:

- le graminacee, a rapido accrescimento, in quanto ricche di energia e di fibra;
- le leguminose, molto importanti perché fissano l'azoto atmosferico, in parte cedendolo alle graminacee e fornendo un'ottimale concimazione azotata del terreno, offrono pascoli di elevato valore nutritivo grazie alla abbondante presenza di proteine.

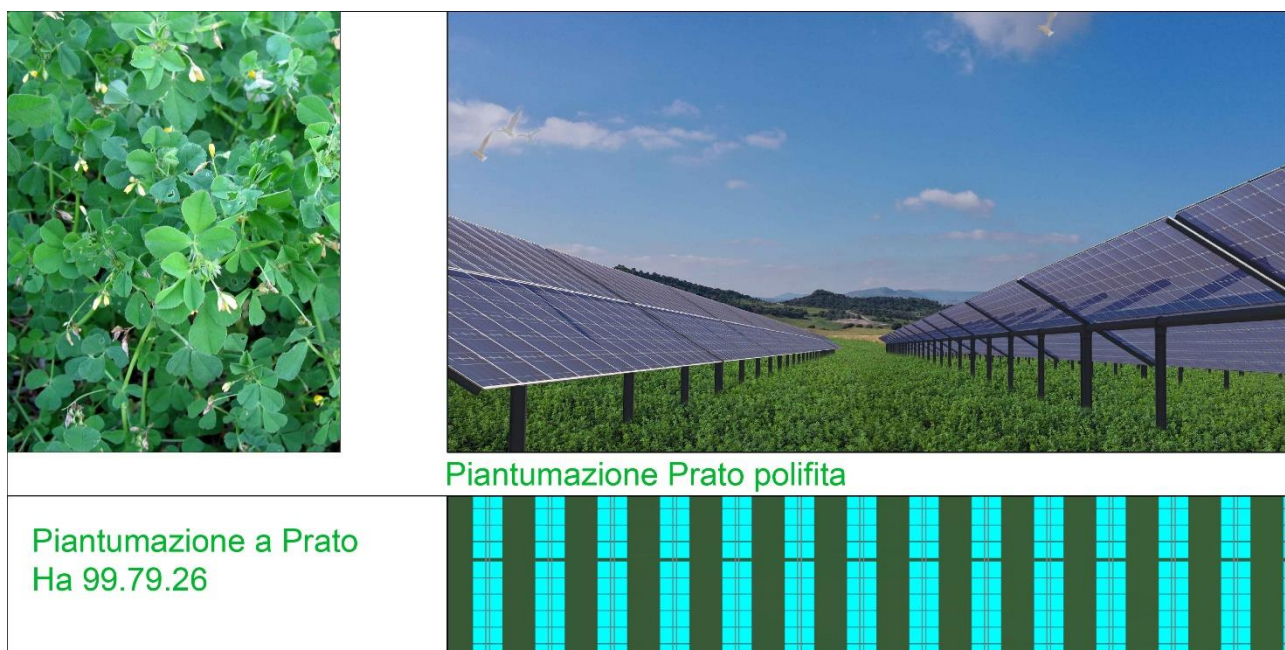


Figura 50: Coltivazione prato polifita-pascolo

Per massimizzare la produzione e l'adattamento del prato alle condizioni di parziale ombreggiamento sarà opportuno impiegare due diversi miscugli, uno per la zona centrale dell'interfilare e uno, più adatto alla maggiore riduzione di radiazione solare, per le fasce adiacenti il filare fotovoltaico. Pur tuttavia, l'impiego di un unico miscuglio con un elevato numero di specie favorirà la selezione naturale di quelle più adatte a diverse distanze dal filare fotovoltaico in funzione del gradiente di soleggiamento/ombreggiamento. I prati stabili di pianura gestiti in regime non irriguo possono fornire produzioni medie pari a 8-10 tonnellate per ettaro di fieno, con una produzione complessiva di 12-14 tonnellate, in irriguo. Il fieno prodotto non verrà mai sfalciato, ma verrà utilizzato per l'alimentazione degli ovini durante tutto l'anno.

I prati stabili presentano una varietà di specie molto più elevata rispetto ai prati avvicendati, nei quali in genere si coltiva erba medica, i trifogli e il loietto.

Le attività di coltivazione agricola nell'area dell'impianto fotovoltaico saranno eseguite con cadenze periodiche e programmate, da manodopera generica e specializzata. Di seguito si riporta un elenco delle possibili attività previste, con la relativa frequenza.

- Aratura a bassa profondità (25-30 cm) su tutta l'area, prima della messa a dimora delle specie scelte.
- Concimazione su tutta l'area a cadenza annuale eseguita nel periodo invernale
- Diserbo tra le interfile a cadenza annuale, se strettamente necessario dopo la concimazione
- Lavorazioni nelle interfile 4-6 volte all'anno e in funzione delle contingenti necessità
- Trattamenti fitosanitari dedicati alla fascia arborea 3-4 volte all'anno e in funzione delle contingenti necessità
- Potatura ulivi e mirto Annuale
- Raccolta tra novembre e gennaio del mirto
- Raccolta delle olive in autunno ottobre-novembre

Per la Conversione e trasformazione dell'energia saranno installati ventuno 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 accessorizzato 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 750 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 Power Station contenenti gli inverter e i dispositivi di trasformazione e protezione per la connessione alle cabine di ricevimento per l'immissione dell'energia in rete. Ultime 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 interrato 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 Corpo A proposto prevede complessivamente una potenza d'installazione nominale pari a 74 235.000 kW e una produzione di energia annua pari a 132 842 062.36 kWh (equivalente a 1 789.48 kWh/kW), derivante da 98 980 moduli che occupano una superficie di 307 431.88 m².

L'impianto Corpo C proposto prevede complessivamente una potenza d'installazione nominale pari a 31 800.000 kW e una produzione di energia annua pari a 57 080 240.40 kWh (equivalente a 1 794.98 kWh/kW), derivante da 42 400 moduli che occupano una superficie di 131 694.40 m².

35 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO E DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO PROGETTUALE INDUSTRIALE CORPO B

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.

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 fundamentalmente 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.

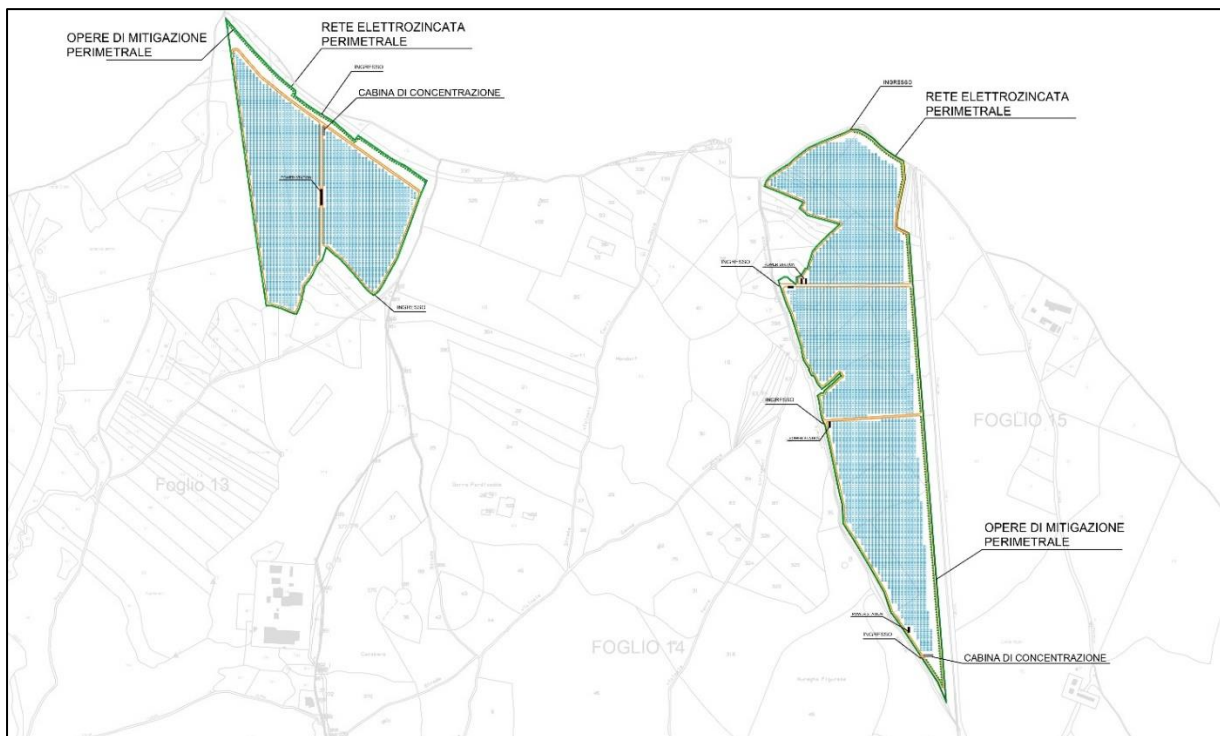
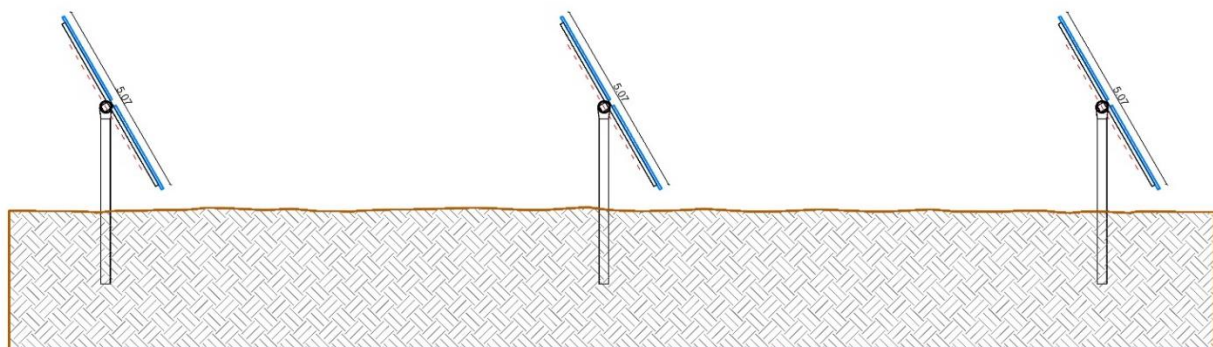


Figura 51: Layout Impianto

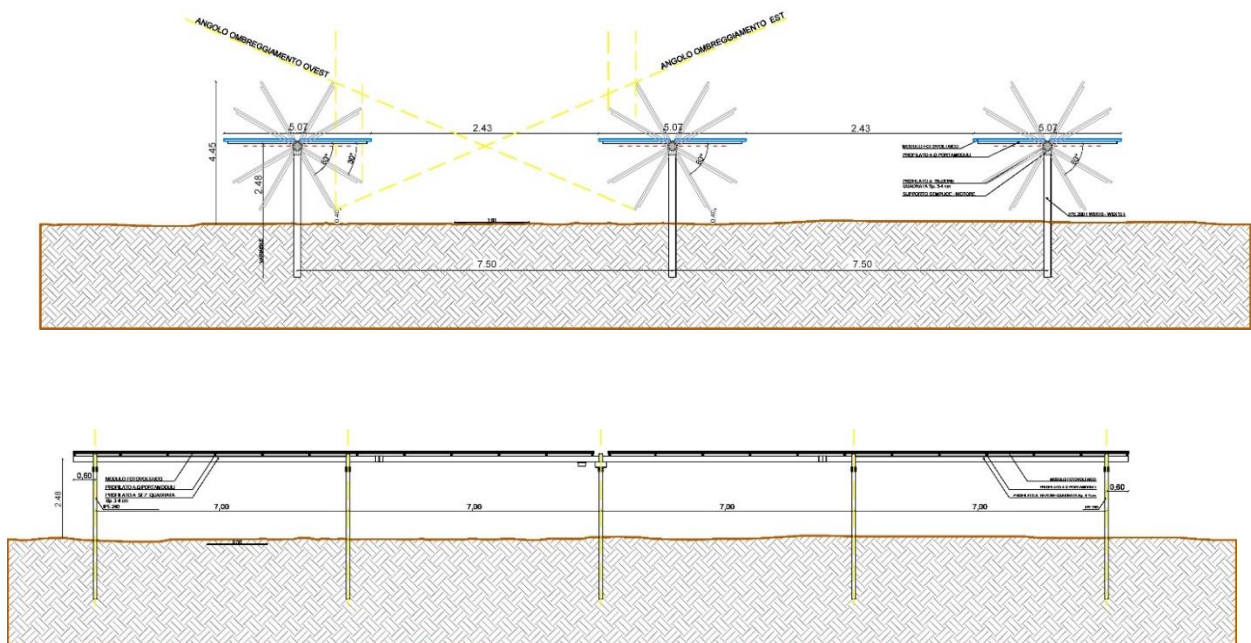
VISTA LATERALE CON ROTAZIONE DI 55° - SCALA 1:100



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 è 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 0,40 cm e l'altezza massima raggiunta dai moduli è di 4.55 m.

VISTA FRONTALE CON ROTAZIONE DI 60° - SCALA 1:100

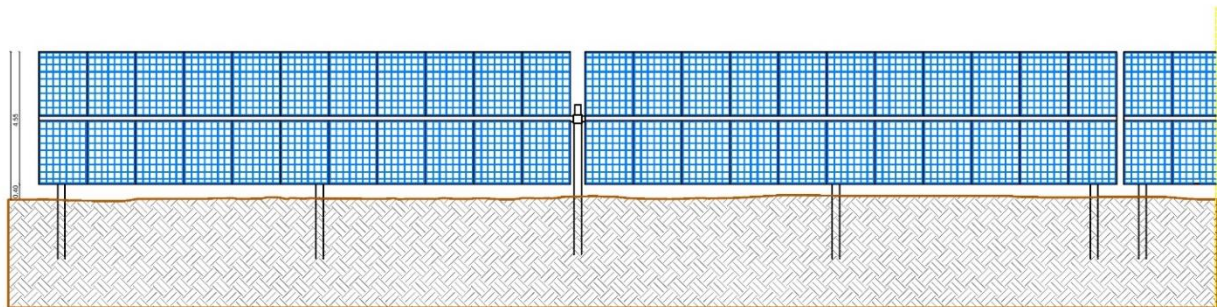


Figura 52-53-54-55: Dettagli strutture fotovoltaiche



Figura 56: 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.

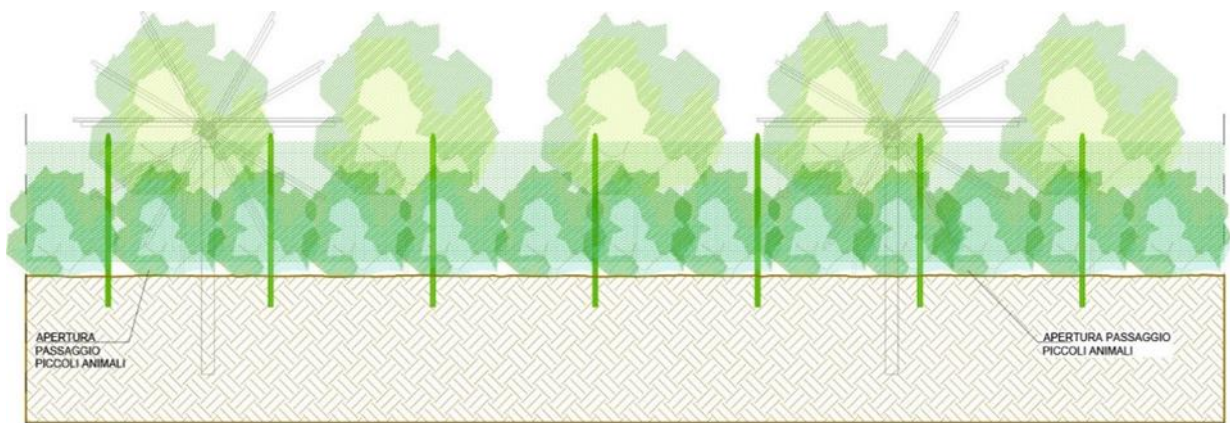


Figura 57: Dettaglio chiusura perimetrale

DETTAGLIO VISTA PLANIMETRICA STRUTTURA - SCALA 1:100

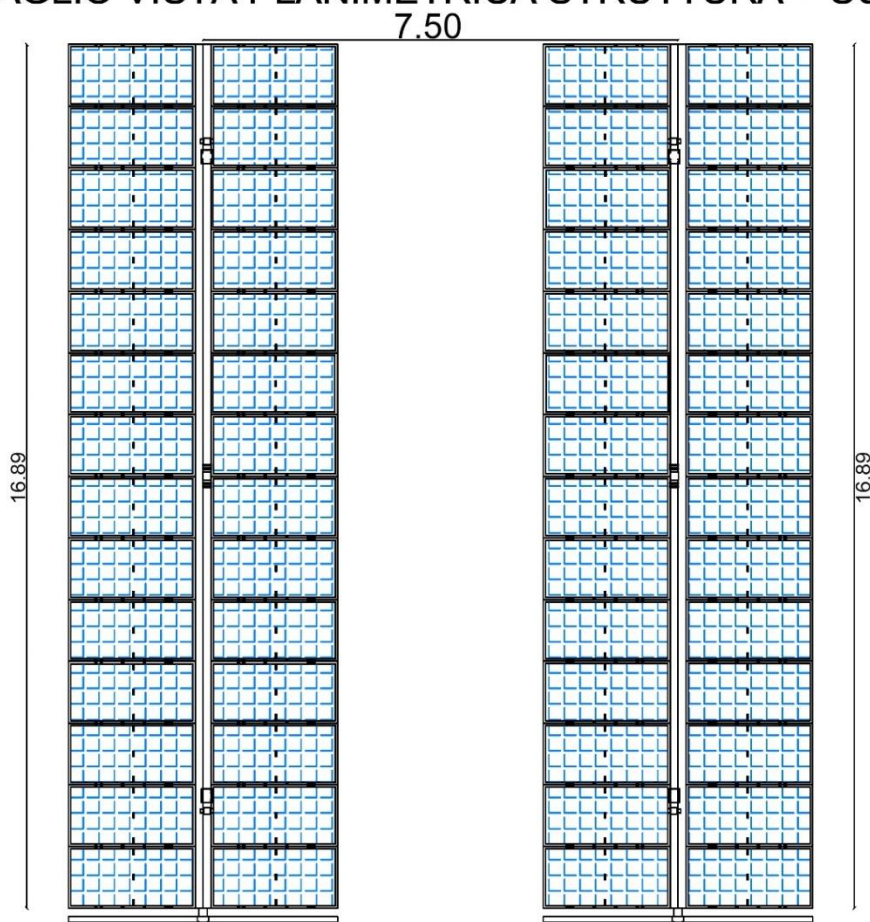


Figura 58: Dettaglio file tra i pannelli e rispettiva distanza

Per la Conversione e trasformazione dell'energia saranno installati otto 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 accessoriatato 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 750 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 Power 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 interrato 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 Corpo B proposto prevede complessivamente una potenza d'installazione nominale pari a 46 710.000 kW e una produzione di energia annua pari a 86 333 447.76 kWh (equivalente a 1 848.29 kWh/kW), derivante da 62 280 moduli che occupano una superficie di 193 441.68 m².

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 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, V_m a 70 °C maggiore della Tensione MPPT minima.

Tensione nel punto di massima potenza, V_m 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, V_{oc} a -10 °C inferiore alla tensione massima dell'inverter.

D. Tensione massima modulo

Tensione di circuito aperto, V_{oc} a -10 °C inferiore alla tensione massima di sistema del modulo.

E. Corrente massima

Corrente massima (corto circuito) generata, I_{sc} 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 Corpo A_Agro

La disponibilità della fonte solare per il sito di installazione è verificata utilizzando i dati "Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS)" relativi a valori giornalieri medi mensili della irradiazione solare sul piano orizzontale.

Per la località sede dell'intervento, ovvero il comune di Guspini (SU) avente latitudine 39°.5414 N, longitudine 8°.6258 E e altitudine di 130 m.s.l.m.m., i valori dell'irradiazione solare sul piano orizzontale 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				0.118	0.329	0.548	0.711	0.771	0.711	0.548	0.329	0.118			
Feb			0.038	0.240	0.500	0.753	0.937	1.003	0.937	0.753	0.500	0.240	0.038		
Mar			0.203	0.532	0.906	1.250	1.491	1.578	1.491	1.250	0.906	0.532	0.203		
Apr		0.099	0.366	0.707	1.072	1.396	1.620	1.700	1.620	1.396	1.072	0.707	0.366	0.099	
Mag	0.017	0.263	0.600	0.995	1.397	1.745	1.981	2.065	1.981	1.745	1.397	0.995	0.600	0.263	0.017
Giu	0.092	0.406	0.808	1.262	1.713	2.097	2.355	2.446	2.355	2.097	1.713	1.262	0.808	0.406	0.092
Lug	0.063	0.387	0.806	1.282	1.756	2.161	2.434	2.530	2.434	2.161	1.756	1.282	0.806	0.387	0.063
Ago		0.238	0.653	1.143	1.644	2.079	2.375	2.479	2.375	2.079	1.644	1.143	0.653	0.238	
Set		0.028	0.329	0.729	1.163	1.553	1.824	1.921	1.824	1.553	1.163	0.729	0.329	0.028	
Ott			0.091	0.364	0.694	1.008	1.232	1.313	1.232	1.008	0.694	0.364	0.091		
Nov				0.169	0.420	0.673	0.858	0.926	0.858	0.673	0.420	0.169			
Dic				0.114	0.353	0.600	0.784	0.851	0.784	0.600	0.353	0.114			

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				0.134	0.284	0.399	0.471	0.496	0.471	0.399	0.284	0.134			
Feb			0.051	0.231	0.385	0.503	0.578	0.603	0.578	0.503	0.385	0.231	0.051		
Mar			0.177	0.368	0.532	0.657	0.736	0.763	0.736	0.657	0.532	0.368	0.177		
Apr		0.106	0.307	0.494	0.654	0.777	0.855	0.881	0.855	0.777	0.654	0.494	0.307	0.106	
Mag	0.016	0.199	0.383	0.554	0.701	0.814	0.885	0.909	0.885	0.814	0.701	0.554	0.383	0.199	0.016
Giu	0.059	0.223	0.386	0.539	0.670	0.771	0.834	0.856	0.834	0.771	0.670	0.539	0.386	0.223	0.059
Lug	0.038	0.199	0.361	0.511	0.640	0.739	0.801	0.822	0.801	0.739	0.640	0.511	0.361	0.199	0.038
Ago		0.127	0.294	0.449	0.582	0.685	0.749	0.771	0.749	0.685	0.582	0.449	0.294	0.127	
Set		0.024	0.215	0.393	0.545	0.663	0.736	0.761	0.736	0.663	0.545	0.393	0.215	0.024	
Ott			0.094	0.283	0.445	0.570	0.648	0.675	0.648	0.570	0.445	0.283	0.094		
Nov				0.156	0.305	0.420	0.492	0.516	0.492	0.420	0.305	0.156			
Dic				0.103	0.247	0.357	0.427	0.450	0.427	0.357	0.247	0.103			

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				0.252	0.613	0.947	1.182	1.267	1.182	0.947	0.613	0.252			
Feb			0.089	0.471	0.885	1.256	1.515	1.606	1.515	1.256	0.885	0.471	0.089		
Mar			0.380	0.900	1.438	1.907	2.227	2.341	2.227	1.907	1.438	0.900	0.380		
Apr		0.205	0.673	1.201	1.726	2.173	2.475	2.581	2.475	2.173	1.726	1.201	0.673	0.205	
Mag	0.033	0.462	0.983	1.549	2.098	2.559	2.866	2.974	2.866	2.559	2.098	1.549	0.983	0.462	0.033
Giu	0.151	0.629	1.194	1.801	2.383	2.868	3.189	3.302	3.189	2.868	2.383	1.801	1.194	0.629	0.151
Lug	0.101	0.586	1.167	1.793	2.396	2.900	3.235	3.352	3.235	2.900	2.396	1.793	1.167	0.586	0.101
Ago		0.365	0.947	1.592	2.226	2.764	3.124	3.250	3.124	2.764	2.226	1.592	0.947	0.365	
Set		0.052	0.544	1.122	1.708	2.216	2.560	2.682	2.560	2.216	1.708	1.122	0.544	0.052	
Ott			0.185	0.647	1.139	1.578	1.880	1.988	1.880	1.578	1.139	0.647	0.185		
Nov				0.325	0.725	1.093	1.350	1.442	1.350	1.093	0.725	0.325			
Dic				0.217	0.600	0.957	1.211	1.301	1.211	0.957	0.600	0.217			

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

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
7.25	10.04	16.05	19.49	24.08	27.73	27.71	25.29	19.09	12.84	8.43	7.27

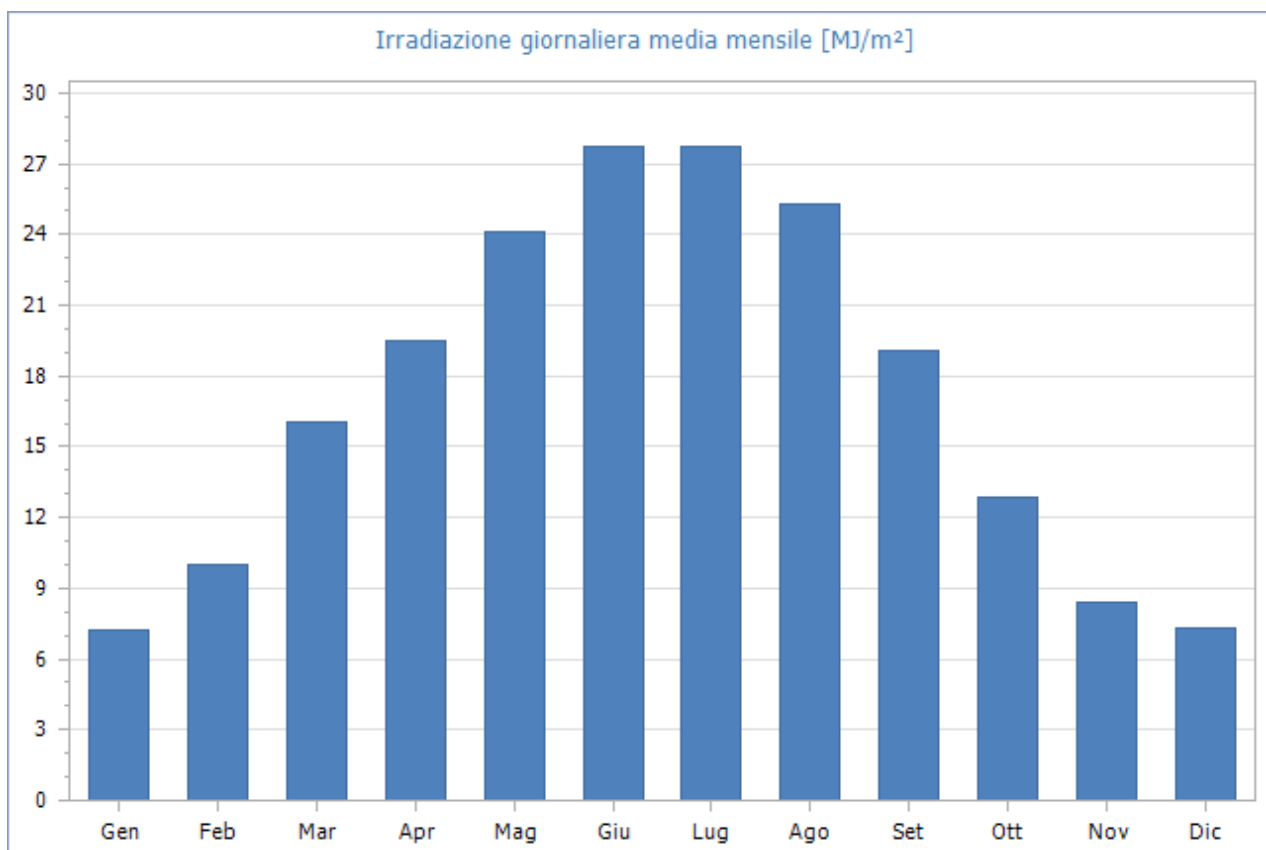


Fig. 59: Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale [MJ/m²]- Fonte dati: Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS)

Quindi, i valori della irradiazione solare annua sul piano orizzontale sono pari a **6 258.27 MJ/m² (Fonte dati: Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS)).**

H. Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale Corpo B Industriale

La disponibilità della fonte solare per il sito di installazione è verificata utilizzando i dati “Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS)” relativi a valori giornalieri medi mensili della irradiazione solare sul piano orizzontale.

Per la località sede dell'intervento, ovvero il comune di San Nicolo' d'Arcidano (OR) avente latitudine 39°.6850 N, longitudine 8°.6444 E e altitudine di 13 m.s.l.m.m., i valori dell'irradiazione solare sul piano orizzontale 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
Gen			0.027	0.244	0.470	0.647	0.740	0.722	0.592	0.400	0.194	0.013		
Feb			0.107	0.385	0.620	0.819	0.950	0.933	0.812	0.593	0.377	0.116		
Mar		0.055	0.315	0.665	0.986	1.180	1.330	1.240	1.108	0.911	0.610	0.288	0.034	
Apr	0.017	0.242	0.595	1.026	1.393	1.625	1.712	1.658	1.475	1.179	0.820	0.434	0.122	
Mag	0.119	0.471	0.927	1.375	1.791	2.042	2.115	2.045	1.847	1.459	1.102	0.622	0.270	0.021
Giu	0.184	0.586	1.073	1.584	1.915	2.324	2.440	2.423	2.227	1.894	1.426	0.906	0.440	0.082
Lug	0.141	0.577	1.137	1.668	2.148	2.459	2.624	2.598	2.374	2.028	1.541	1.004	0.480	0.087
Ago	0.040	0.410	0.952	1.462	1.977	2.292	2.432	2.426	2.152	1.774	1.327	0.793	0.297	0.005
Set		0.200	0.606	1.057	1.507	1.733	1.824	1.766	1.507	1.178	0.802	0.364	0.046	
Ott		0.056	0.365	0.768	1.046	1.258	1.291	1.193	1.048	0.725	0.405	0.082		
Nov			0.146	0.412	0.653	0.812	0.884	0.782	0.614	0.379	0.159			
Dic			0.036	0.260	0.479	0.609	0.680	0.610	0.524	0.311	0.108			

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
Gen			0.055	0.265	0.416	0.501	0.534	0.522	0.483	0.382	0.236	0.023		
Feb			0.166	0.373	0.533	0.606	0.684	0.676	0.633	0.549	0.373	0.175		
Mar		0.095	0.342	0.532	0.664	0.748	0.785	0.802	0.744	0.657	0.513	0.309	0.060	
Apr	0.046	0.296	0.522	0.674	0.760	0.828	0.899	0.862	0.821	0.750	0.599	0.426	0.198	
Mag	0.193	0.418	0.581	0.688	0.775	0.823	0.846	0.843	0.795	0.729	0.627	0.499	0.295	0.047
Giu	0.240	0.439	0.587	0.682	0.790	0.775	0.800	0.778	0.748	0.694	0.627	0.512	0.357	0.145
Lug	0.197	0.394	0.520	0.610	0.645	0.691	0.698	0.694	0.683	0.631	0.572	0.482	0.344	0.136
Ago	0.088	0.320	0.464	0.571	0.617	0.662	0.679	0.684	0.658	0.615	0.538	0.430	0.260	0.017
Set		0.232	0.427	0.572	0.640	0.716	0.745	0.728	0.688	0.595	0.479	0.323	0.078	
Ott		0.100	0.329	0.465	0.579	0.642	0.671	0.669	0.593	0.478	0.336	0.124		
Nov			0.184	0.366	0.483	0.548	0.579	0.564	0.491	0.380	0.207	0.002		
Dic			0.069	0.273	0.396	0.477	0.513	0.507	0.434	0.327	0.165			

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
Gen			0.082	0.509	0.886	1.148	1.274	1.244	1.075	0.782	0.430	0.036		
Feb			0.273	0.758	1.153	1.425	1.634	1.609	1.445	1.142	0.750	0.291		
Mar		0.150	0.657	1.197	1.650	1.928	2.115	2.042	1.852	1.568	1.123	0.597	0.094	
Apr	0.063	0.538	1.117	1.700	2.153	2.453	2.611	2.520	2.296	1.929	1.419	0.860	0.320	
Mag	0.312	0.889	1.508	2.063	2.566	2.865	2.961	2.888	2.642	2.188	1.729	1.121	0.565	0.068
Giu	0.424	1.025	1.660	2.266	2.705	3.099	3.240	3.201	2.975	2.588	2.053	1.418	0.797	0.227
Lug	0.338	0.971	1.657	2.278	2.793	3.150	3.322	3.292	3.057	2.659	2.113	1.486	0.824	0.223
Ago	0.128	0.730	1.416	2.033	2.594	2.954	3.111	3.110	2.810	2.389	1.865	1.223	0.557	0.022
Set		0.432	1.033	1.629	2.147	2.449	2.569	2.494	2.195	1.773	1.281	0.687	0.124	
Ott		0.156	0.694	1.233	1.625	1.900	1.962	1.862	1.641	1.203	0.741	0.206		
Nov			0.330	0.778	1.136	1.360	1.463	1.346	1.105	0.759	0.366	0.002		
Dic			0.105	0.533	0.875	1.086	1.193	1.117	0.958	0.638	0.273			

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

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
7.47	10.48	14.97	19.98	24.37	27.68	28.16	24.94	18.81	13.22	8.65	6.78

Fonte dati: Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS)

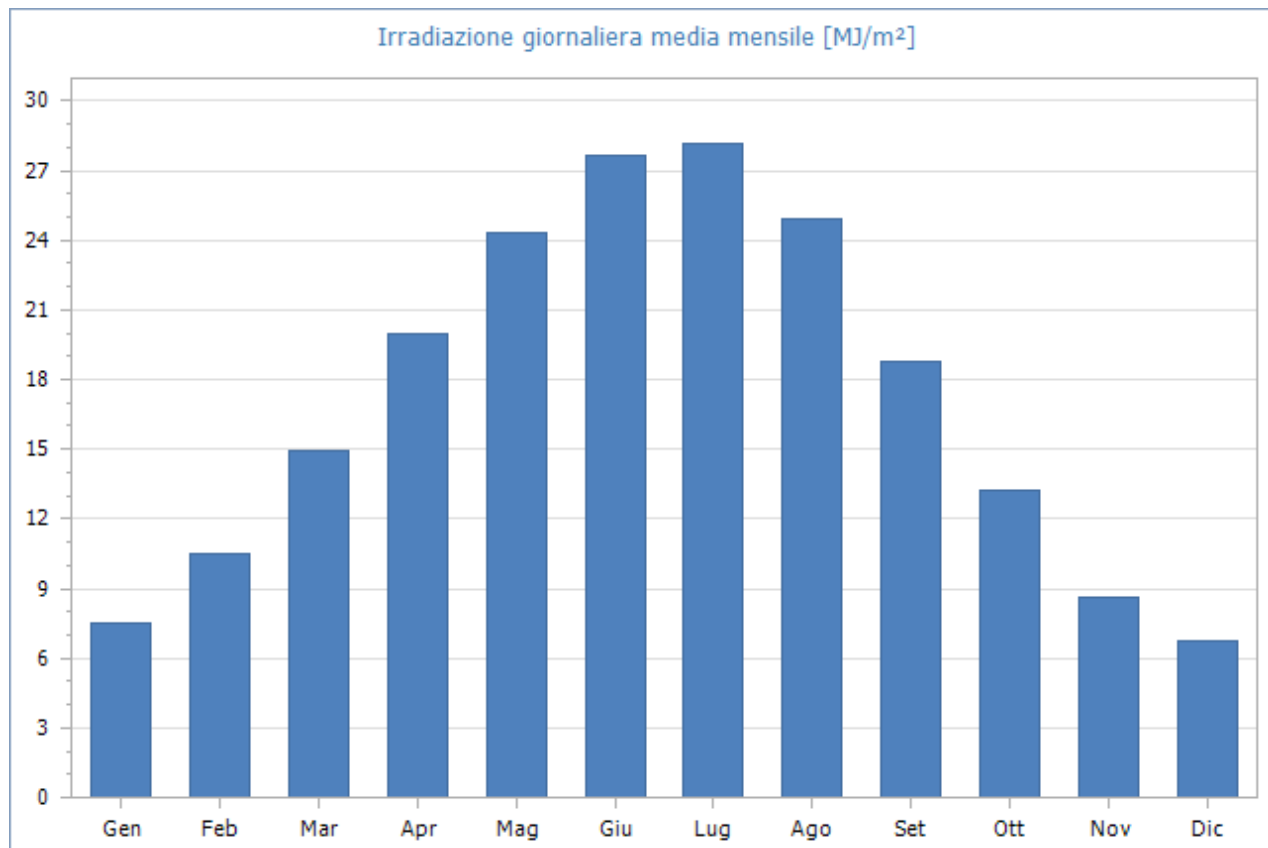


Fig. 60: Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale [MJ/m²]- Fonte dati: Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS)

Quindi, i valori della irradiazione solare annua sul piano orizzontale sono pari a **6 264.10 MJ/m²** (Fonte dati: Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS)).

I. Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale Corpo C_Agro

La disponibilità della fonte solare per il sito di installazione è verificata utilizzando i dati "Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS)" relativi a valori giornalieri medi mensili della irradiazione solare sul piano orizzontale.

Per la località sede dell'intervento, ovvero il comune di San Nicolò d'Arcidano (OR) avente latitudine 39°.6850 N, longitudine 8°.6444 E e altitudine di 13 m.s.l.m.m., i valori dell'irradiazione solare sul piano orizzontale 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				0.112	0.317	0.529	0.688	0.746	0.688	0.529	0.317	0.112			
Feb			0.039	0.246	0.512	0.770	0.957	1.025	0.957	0.770	0.512	0.246	0.039		
Mar			0.202	0.529	0.901	1.243	1.484	1.570	1.484	1.243	0.901	0.529	0.202		
Apr		0.100	0.368	0.710	1.075	1.400	1.624	1.704	1.624	1.400	1.075	0.710	0.368	0.100	
Mag	0.018	0.266	0.605	1.002	1.405	1.754	1.990	2.074	1.990	1.754	1.405	1.002	0.605	0.266	0.018
Giu	0.094	0.412	0.817	1.274	1.728	2.114	2.373	2.465	2.373	2.114	1.728	1.274	0.817	0.412	0.094
Lug	0.065	0.393	0.815	1.294	1.771	2.179	2.453	2.550	2.453	2.179	1.771	1.294	0.815	0.393	0.065
Ago		0.236	0.646	1.131	1.627	2.057	2.350	2.454	2.350	2.057	1.627	1.131	0.646	0.236	
Set		0.029	0.333	0.735	1.172	1.564	1.837	1.934	1.837	1.564	1.172	0.735	0.333	0.029	
Ott			0.090	0.362	0.691	1.004	1.227	1.308	1.227	1.004	0.691	0.362	0.090		
Nov				0.178	0.442	0.706	0.900	0.970	0.900	0.706	0.442	0.178			
Dic				0.113	0.351	0.597	0.780	0.848	0.780	0.597	0.351	0.113			

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				0.132	0.282	0.398	0.470	0.495	0.470	0.398	0.282	0.132			
Feb			0.050	0.229	0.382	0.500	0.574	0.599	0.574	0.500	0.382	0.229	0.050		
Mar			0.177	0.367	0.531	0.656	0.735	0.762	0.735	0.656	0.531	0.367	0.177		
Apr		0.106	0.306	0.493	0.653	0.776	0.853	0.879	0.853	0.776	0.653	0.493	0.306	0.106	
Mag	0.017	0.200	0.383	0.553	0.699	0.812	0.882	0.907	0.882	0.812	0.699	0.553	0.383	0.200	0.017
Giu	0.060	0.222	0.385	0.536	0.666	0.766	0.829	0.850	0.829	0.766	0.666	0.536	0.385	0.222	0.060
Lug	0.039	0.199	0.359	0.508	0.635	0.734	0.795	0.816	0.795	0.734	0.635	0.508	0.359	0.199	0.039
Ago		0.128	0.296	0.452	0.586	0.689	0.754	0.776	0.754	0.689	0.586	0.452	0.296	0.128	
Set		0.024	0.213	0.390	0.542	0.659	0.732	0.757	0.732	0.659	0.542	0.390	0.213	0.024	
Ott			0.093	0.282	0.444	0.568	0.646	0.673	0.646	0.568	0.444	0.282	0.093		
Nov				0.154	0.301	0.414	0.485	0.510	0.485	0.414	0.301	0.154			
Dic				0.102	0.245	0.355	0.425	0.448	0.425	0.355	0.245	0.102			

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				0.244	0.599	0.927	1.158	1.241	1.158	0.927	0.599	0.244			
Feb			0.089	0.475	0.894	1.270	1.531	1.624	1.531	1.270	0.894	0.475	0.089		
Mar			0.379	0.896	1.432	1.899	2.219	2.332	2.219	1.899	1.432	0.896	0.379		
Apr		0.206	0.674	1.203	1.728	2.176	2.477	2.583	2.477	2.176	1.728	1.203	0.674	0.206	
Mag	0.035	0.466	0.988	1.555	2.104	2.566	2.872	2.981	2.872	2.566	2.104	1.555	0.988	0.466	0.035
Giu	0.154	0.634	1.202	1.810	2.394	2.880	3.202	3.315	3.202	2.880	2.394	1.810	1.202	0.634	0.154
Lug	0.104	0.592	1.174	1.802	2.406	2.913	3.248	3.366	3.248	2.913	2.406	1.802	1.174	0.592	0.104
Ago		0.364	0.942	1.583	2.213	2.746	3.104	3.230	3.104	2.746	2.213	1.583	0.942	0.364	
Set		0.053	0.546	1.125	1.714	2.223	2.569	2.691	2.569	2.223	1.714	1.125	0.546	0.053	
Ott			0.183	0.644	1.135	1.572	1.873	1.981	1.873	1.572	1.135	0.644	0.183		
Nov				0.332	0.743	1.120	1.385	1.480	1.385	1.120	0.743	0.332			
Dic				0.215	0.596	0.952	1.205	1.296	1.205	0.952	0.596	0.215			

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

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
7.10	10.14	15.98	19.51	24.15	27.87	27.84	25.13	19.15	12.80	8.64	7.23

Fonte dati: Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS)

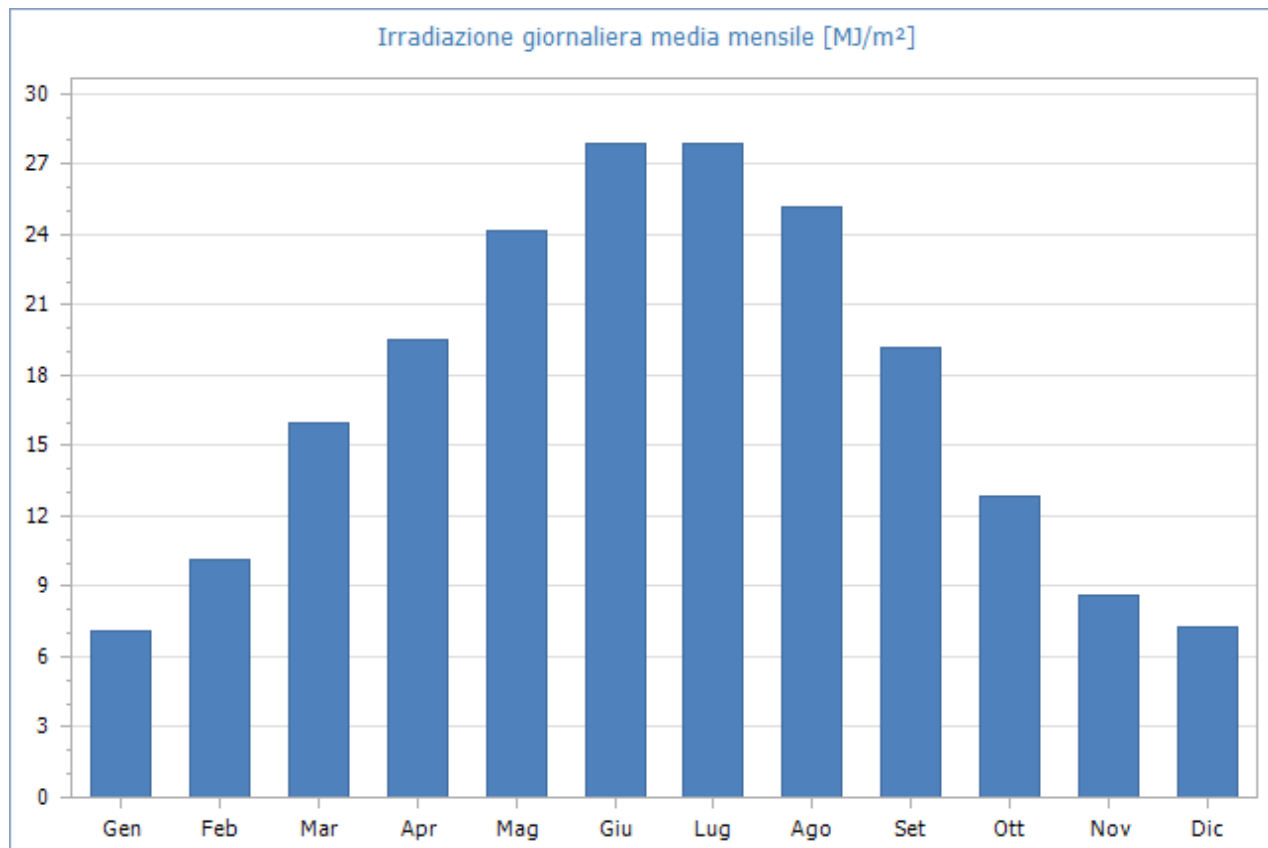


Fig. 61: Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale [MJ/m²]- Fonte dati: Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS)

Quindi, i valori della irradiazione solare annua sul piano orizzontale sono pari a **6 266.51 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 Guspini e San Nicolò d'Arcidano:

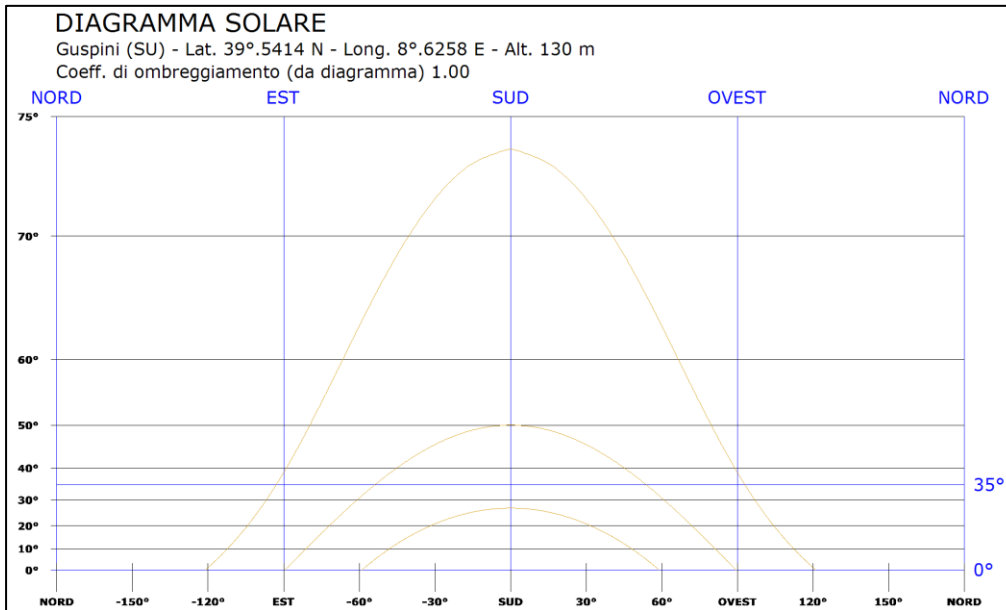


Fig. 62: Diagramma solare Corpo A Guspini

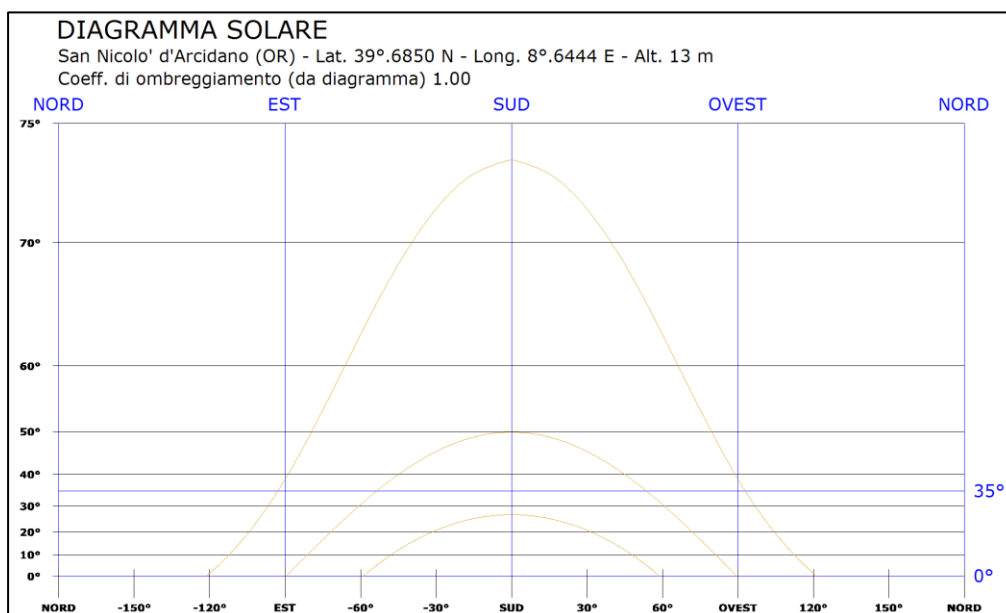


Fig. 63: Diagramma solare Corpo B e C San Nicolò d'Arcidano

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

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

38 DETTAGLI IMPIANTO CORPO A_AGRO

L'impianto è di tipo grid-connected, la tipologia di allaccio è: trifase in media tensione.

Ha una potenza totale pari a **74 235.000 kW** e una produzione di energia annua pari a **132 842 062.36 kWh** (equivalente a **1 789.48 kWh/kW**), derivante da **98 980** moduli che occupano una superficie di **307 431.88 m²**. L'energia totale annua prodotta dall'impianto è **132 842 062.36 kWh**.

SCHEDA TECNICA DELL'IMPIANTO CORPO A_AGRO

Dati generali	
Committente	SF GRID PARITY I S.R.L.
Indirizzo	LOC. BAGHENZA
CAP Comune (Provincia)	Guspini (SU)
Latitudine	39°.5414 N
Longitudine	8°.6258 E
Altitudine	130 m
Irradiazione solare annua sul piano orizzontale	6 258.27 MJ/m²
Coefficiente di ombreggiamento	1.00

Dati tecnici	
Superficie totale moduli	307 431.88 m²
Numero totale moduli	98 980
Numero totale inverter	56
Energia totale annua	132 842 062.36 kWh
Potenza totale	74 235.000 kW
Potenza fase L1	24 745.000 kW
Potenza fase L2	24 745.000 kW
Potenza fase L3	24 745.000 kW
Energia per kW	1 789.48 kWh/kW
BOS standard	74.97 %

39 DETTAGLI IMPIANTO CORPO B_INDUSTRIALE

L'impianto è di tipo grid-connected, la tipologia di allaccio è: trifase in media tensione.

Ha una potenza totale pari a **46 710.000 kW** e una produzione di energia annua pari a **86 333 447.76 kWh** (equivalente a **1 848.29 kWh/kW**), derivante da **62 280** moduli che occupano una superficie di **193 441.68 m²**. L'energia totale annua prodotta dall'impianto è **86 333 447.76 kWh**.

SCHEDA TECNICA DELL'IMPIANTO CORPO B_ INDUSTRIALE

Dati generali	
Committente	SF GRID PARITY I S.R.L.
Indirizzo	LOC. CODDU ZINZIRI E CODDU FAGONI
CAP Comune (Provincia)	San Nicolo' d'Arcidano (OR)
Latitudine	39°.6850 N
Longitudine	8°.6444 E
Altitudine	13 m
Irradiazione solare annua sul piano orizzontale	6 264.10 MJ/m²
Coefficiente di ombreggiamento	1.00

Dati tecnici	
Superficie totale moduli	193 441.68 m²
Numero totale moduli	62 280
Numero totale inverter	32
Energia totale annua	86 333 447.76 kWh
Potenza totale	46 710.000 kW
Potenza fase L1	15 570.000 kW
Potenza fase L2	15 570.000 kW
Potenza fase L3	15 570.000 kW
Energia per kW	1 848.29 kWh/kW
Sistema di accumulo	Assente
BOS standard	74.97 %

40 DETTAGLI IMPIANTO CORPO C_AGRO

L'impianto è di tipo grid-connected, la tipologia di allaccio è: trifase in media tensione.

Ha una potenza totale pari a **31 800.000 kW** e una produzione di energia annua pari a **57 080 240.40 kWh** (equivalente a **1 794.98 kWh/kW**), derivante da **42 400** moduli che occupano una superficie di **131 694.40 m²**. L'energia totale annua prodotta dall'impianto è **57 080 240.40 kWh**.

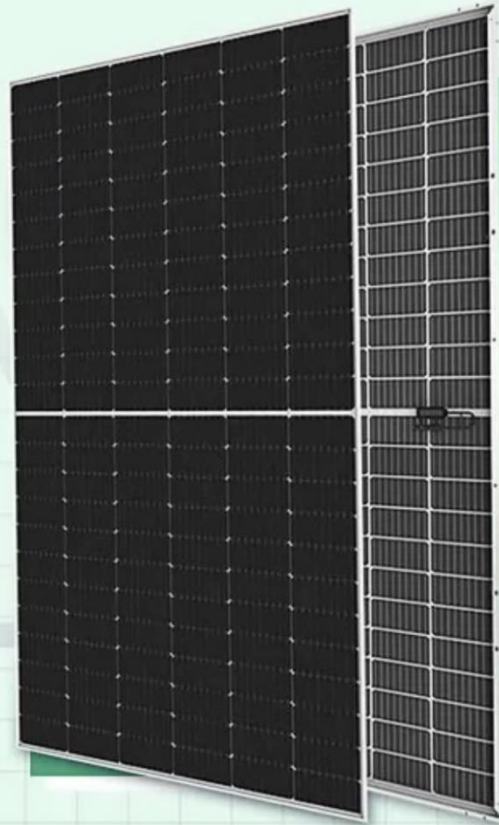
SCHEDA TECNICA DELL'IMPIANTO CORPO C AGRO

Dati generali	
Committente	SF GRID PARITY I S.R.L.
Indirizzo	LOC.GENNA CRABILE
CAP Comune (Provincia)	San Nicolo' d'Arcidano (OR)
Latitudine	39°.6850 N
Longitudine	8°.6444 E
Altitudine	13 m
Irradiazione solare annua sul piano orizzontale	6 266.51 MJ/m²
Coefficiente di ombreggiamento	1.00

Dati tecnici	
Superficie totale moduli	131 694.40 m²
Numero totale moduli	42 400
Numero totale inverter	24
Energia totale annua	57 080 240.40 kWh
Potenza totale	31 800.000 kW
Potenza fase L1	10 600.000 kW
Potenza fase L2	10 600.000 kW
Potenza fase L3	10 600.000 kW
Energia per kW	1 794.98 kWh/kW
Sistema di accumulo	Assente
BOS standard	74.97 %

YANGTZE SOLAR

N-Type 750W (Topcon/HJT)

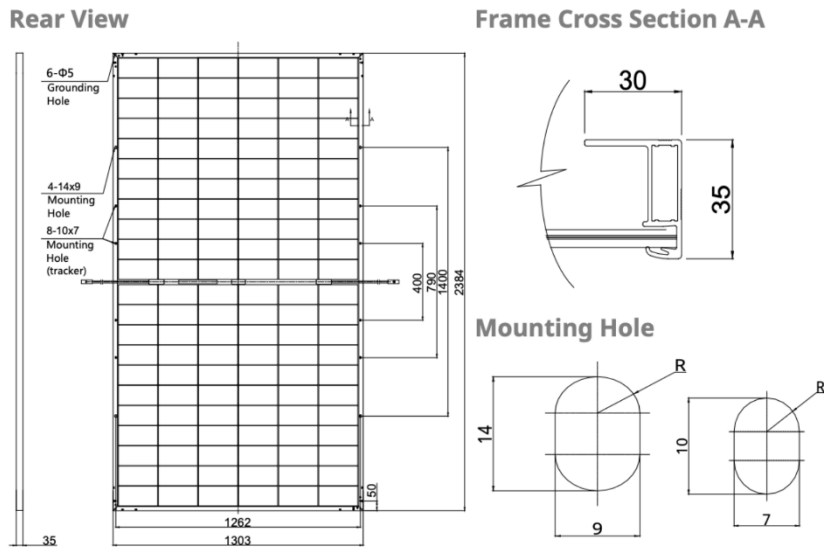


- PID Resistance
- N-type solar cell without LID caused by B-O



- Most stable Power Temperature Coefficient
- Bifacial technology enables additional energy harvest from rear side

Engineering Drawings



Module Type	YS710M-132	YS720M-132	YS730M-132	YS740M-132	YS750M-132
Maximum power STC: P_{max} [W]	710	720	730	740	750
Voltage at maximum power: V_{mp} [V]	40.48	40.86	41.04	41.34	41.52
Current at maximum power: I_{mp} [A]	17.54	17.62	17.78	17.90	18.06
Open Circuit Voltage: V_{oc} [V]	45.55	45.85	46.15	46.45	46.75
Short Circuit Current: I_{sc} [A]	18.45	18.54	18.66	18.79	18.92
Module Efficiency [%]	22.85	23.17	23.50	23.82	24.14
MAXIMUM RATINGS					
Operational temperature	-40 °C ÷ +85 °C				
Maximum System Voltage	1500 V DC				
Maximum series fuse rating	25A				
Power Output tolerance	0 ÷ +5W				
TEMPERATURE PARAMETERS					
Temperature Coefficient (P_{max})	-0.35 % /°C				
Temperature Coefficient (V_{oc})	-0.29 % /°C				
Temperature Coefficient (I_{sc})	+0.048 % /°C				
DIMENSIONS:	2384 x 1303 x 35 mm				

Fig. 64: Scheda Tecnica Moduli Impiegati

DATI GENERALI

Marca	Yangtze Solar Power Co., Ltd.
Serie	YS750M-132 -
Modello	YS750M-132 -
Tipo materiale	Si monocristallino

CARATTERISTICHE ELETTRICHE IN CONDIZIONI STC

Potenza di picco	750.0 W
Im	18.06 A
Isc	18.92 A
Efficienza	24.14 %
Vm	41.52 V
Voc	46.75 V

ALTRE CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Coeff. Termico Voc	-0.3500 %/°C
Coeff. Termico Isc	0.048 %/°C
NOCT	40±2 °C
Vmax	1 000.00 V

CARATTERISTICHE MECCANICHE

Lunghezza	2 384 mm
Larghezza	1 303 mm
Superficie	3.106 m²
Spessore	35 mm
Peso	26.00 kg

Il modulo fotovoltaico scelto è prodotto da **Yangtze Solar Power Co., Ltd** .che è uno dei più grandi produttori al mondo di moduli fotovoltaici utilizzando il modulo del tipo monocristallino che ha la più elevata efficienza pari al 28.00 % al 25 % di radiazione, Utilizzando tale tipologia di moduli si garantisce la maggiore potenza realizzabile per metro quadrato di terreno impegnato.

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 nel contempo di aumentare significativamente la redditività degli impianti e di ridurre l'impatto visivo degli stessi, avendo altezze inferiore.

L' inseguitore solare TRJHT24PDP (CORPO A e C) TRJHT24PDP-BF (CORPO B) 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.

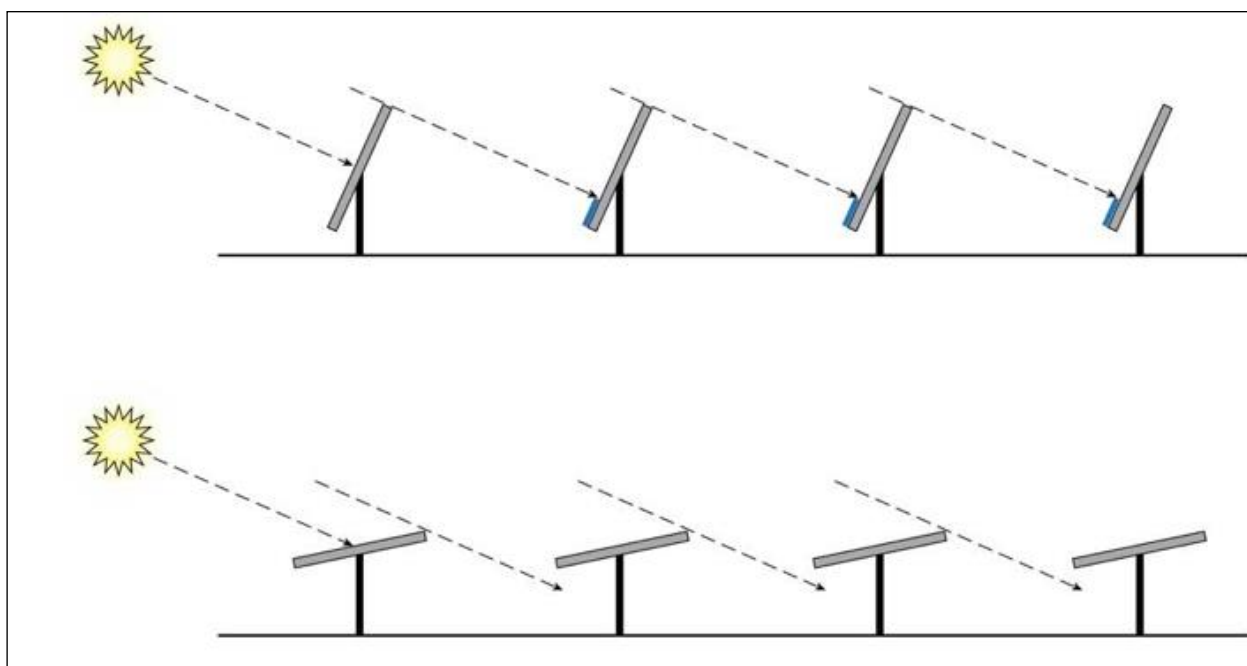


Fig. 65: Schema inseguitori solari

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.

41 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 "proprietary" 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 auto configurante. Il GPS integrato attiva sempre la giusta posizione geografica nel sistema per il tracciamento solare automatico.
- Cuscinetto a strisciamento sferico autolubrificante di design Convert 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 Convert da altri tipi di inseguitori sul mercato,

raggiungendo un rapporto costo / prestazioni più vantaggioso.



Fig. 66: Intermediate Post-Head Detail

42 CARATTERISTICHE PRINCIPALI STRUTTURE

La struttura del tracker TRJHT24PDP (CORPO A e C) TRJHT24PDP-BF (CORPO B) è completamente adattabile in base alle dimensioni del pannello fotovoltaico, alle condizioni geotecniche del sito specifico e alla quantità di spazio di installazione disponibile.

- **CORPO A e C AGRO**

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 TRJHT24PDP (CORPO A e C). Struttura monofila di moduli fotovoltaici 1x24.

- Dimensione (L) 32.95 m x 2,38 m x (H) max. 4,10 m.
- Componenti meccaniche della struttura in acciaio: 5 pali (di solito alti circa 3,10 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 2,10 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.

- **CORPO B INDUSTRIALE**

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 TRJHT24PDP-BF (CORPO B). Struttura doppia fila di moduli fotovoltaici 2x12.

- Dimensione (L) 17.50 m x 5,07 m x (H) max. 4,55 m.
- Componenti meccaniche della struttura in acciaio: 3 pali (di solito alti circa 2,48 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 2,10 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.

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 1,50 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.

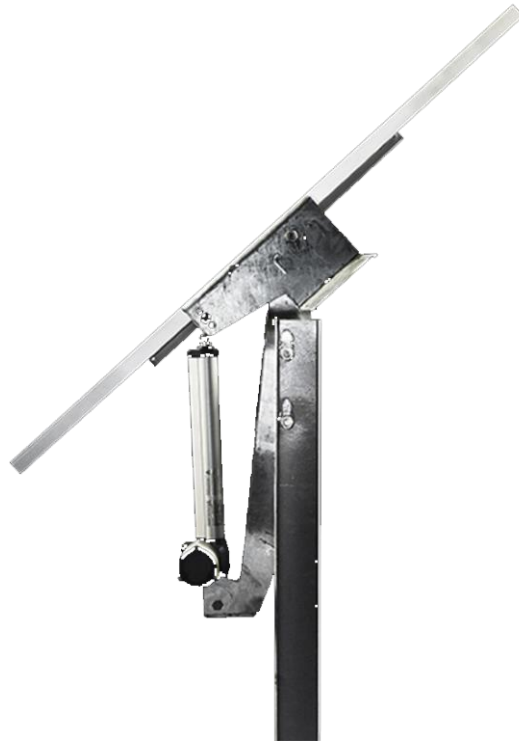


Figura 67: Moduli fotovoltaici e sostegno tipo strutture ad inseguimento solare



Figura 68: Infissione sostegni 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.

43 DURATA E TRATTAMENTO PROTETTIVO DEI COMPONENTI IN ACCIAIO

Tutte le parti in acciaio saranno galvanizzate in base alle condizioni ambientali del sito per raggiungere una durata di vita prevista di 30 anni.

Categorie Ambientali	Possibilità di corrosione	Tipo di ambiente	Perdita di coating $\mu\text{m}/\text{year}$
C ₁	Molto basso	Interno: secco	0.1
C ₂	Basso	Interno: condensazione occasionale Outdoor: area rurale	0.7
C ₃	Medio	Interno: umidità Outdoor: area urbana	2.1
C ₄	Alto	Interno: piscine, impianti chimici Outdoor: atmosfera industriale o marina	3.0
C ₅	Molto Alto	Outdoor: atmosfera salina marina area industriale con climi umidi	6.0

44 ADJUSTMENT AND ERROR RECOVERY

Gli errori di installazione dei pali di fondazione vengono recuperati dalle teste dei pali, dai cuscinetti sferici e dai tubi di torsione. La soluzione TRJHT24PDP (CORPO A e C) TRJHT24PDP-BF (CORPO B) 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) $\pm 2^\circ$ 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) $\pm 5^\circ$ 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: $\pm 3^\circ$ Nord / Sud (facoltativamente fino a $\pm 8,5^\circ$) -
Nessuna limitazione Est / Ovest
- Non uniformità puntuale del suolo: ± 100 mm

45 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.

46 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.



Figura 69: Dettaglio attuatore lineare CA e scheda di controllo SKC

47 TABELLA TEMPI ASSEMBLAGGIO STIMATA DEL TRACKER

Il Tracker della serie TRJHT24PDP (CORPO A e C) TRJHT24PDP-BF (CORPO B) 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 TRJHT24PDP (CORPO A e C) TRJHT24PDP-BF (CORPO B) non implicano l'impiego di attrezzi speciali durante il montaggio.

L'attuatore lineare esterno e la scheda di controllo auto configurante 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 laying over mechanical saddles	0,66	48,84
Torque tube enclosure with Mechanical Ties	0,50	36,63
PV Mounting Rail installation	2,49	184,53

Conessioni elettriche

Tracker controller complete wiring	0,33	24,42
------------------------------------	------	-------

Installazione Moduli

PV module installation: rivets	0,61	45,39
PV module 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 Mechanical Assembly including 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 Electrical and Mechanical Installation including PV modules (PV Modules fixed with Rivets)	7,26	537,46
Complete Electrical and Mechanical Installation including PV modules (PV Modules fixed with Bolts)	8,32	615,41

48 POWER STATION PS E INVERTER

Le Power Station (o cabine di campo) hanno la duplice funzione di raccogliere l'energia elettrica proveniente dall'impianto, trasformandola in corrente alternata (CA) attraverso gli inverter in esse presenti e convogliare le linee AC presso appositi quadri di parallelo; a valle degli inverter si avrà il passaggio nei trasformatori all'interno dei quali avverrà la trasformazione BT/MT 30kV.

La Power Station sarà costituita da elementi prefabbricati di tipo containerizzati, progettati per garantire la massima robustezza meccanica e durabilità nell'ambiente in cui verranno installati. Tutte le componenti sono idonee per l'installazione in esterno (inverter e trasformatore MT/BT), mentre i quadri MT e BT verranno installati all'interno di apposito shelter metallico IP54, con differenti compartimenti per le diverse sezioni di impianto.

Tutte le apparecchiature saranno posate su un basamento in calcestruzzo di adeguate dimensioni, ove saranno predisposti gli opportuni cavedi e tubazioni per il passaggio dei cavi di potenza e segnale.

Ciascuna Power Station conterrà al suo interno un inverter in corrente continua collegato in parallelo ad un quadro in bassa tensione per la protezione dell'interconnessione tra gli inverter e il trasformatore. Nella stessa sarà presente un impianto elettrico completo di cavi di alimentazione, di illuminazione, di prese elettriche a terra adeguatamente dimensionato e quanto necessario al perfetto funzionamento della power station. Saranno inoltre presenti le protezioni di sicurezza e il sistema centralizzato di comunicazione con interfacce in rame e fibra ottica.

Tutte le componenti esterne saranno dotate di tutti quei provvedimenti al fine di garantire la massima protezione in condizioni climatiche quale te di installazione.

Per una completa accessibilità ai vari comparti, saranno adottati tutti quei provvedimenti in modo che tutti i dispositivi installati siano immediatamente accessibili, rendendo più agevole l'ispezione, la manutenzione e la riparazione.

Lo shelter di installazione quadri è un cabinato metallico realizzato interamente di acciaio zincato a caldo, con rifiniture esterne che assicurano la minore manutenzione durante la vita utile dell'opera. Il box è costituito da un mini skid realizzato ad hoc per contenere materiale di natura elettrica e garantire una secondo la normativa EN60529. Le pareti e la pavimentazione sono sufficientemente isolati attraverso dei pannelli che garantiscono anche impermeabilizzazione dell'intero impianto. In più, dal punto di vista strutturale, sarà realizzato un collegamento tra lo shelter e la sua fondazione al fine di prevenire qualsiasi tipo di spostamento verticale dello shelter stesso.

In corrispondenza del pavimento sono presenti alcune aperture per il passaggio dei cavi (coperte con fibrocemento compresso), e aperture per accesso alla fondazione.

Tutti i componenti metallici sono trattati prima dell'assemblaggio. Le pareti esterne sono invece trattate mediante un rivestimento impermeabile e additivi che consentono di garantire la completa aderenza alla struttura, resistenza massima agli agenti atmosferici anche in ambienti industriali e marini fortemente aggressivi, come quelli in questione.

Si evidenzia che in fase esecutiva saranno prodotti dal prefabbricatore gli elaborati di calcolo strutturale ai fini del deposito presso gli uffici del Genio Civile competente.

44.1 Inverter

Presso ciascuna PS sarà installato un inverter centralizzato, dell'indicato nella relazione tecnica di dettaglio questi presentano la medesima tecnologia di conversione, il medesimo software di controllo e le stesse funzioni di interfaccia di rete.

44.2 Quadro di parallelo BT

Presso ciascuna PS sarà installato un quadro di parallelo in bassa tensione, prefabbricato dal produttore delle Power Station, per protezione dell'interconnessione tra gli inverter e il trasformatore. Il quadro consentirà il sezionamento delle singole sezioni di impianto afferenti al trasformatore e le necessarie protezioni alle linee elettriche.

44.3 Quadri servizi ausiliari

La Power station sarà fornita dei quadri di servizi ausiliari necessari al corretto funzionamento degli impianti. Il quadro servizi ausiliari sarà diviso in tre sezioni:

- Sezione in ingresso, nella quale confluisce la linea proveniente dal power MT/BT. protetta da appositi interruttori automatici;
- sezione ordinaria, nella quale sono presenti tutte le utenze ordinarie e non essenziali per il funzionamento della PS. In essa confluiscono due distinte linee (una proveniente dal power e l'altra da G.E., entrambe idoneamente protette con interruttori automatici e con scaricatori di sovratensione SPD);
- sezione privilegiata, le cui utenze sono alimentate sotto UPS.

44.4 Trasformatore BT/BT

Presso ciascuna Power Station verrà installato un idoneo trasformatore BT/BT per l'azione del quadro servizi ausiliari BT-AUX. Di seguito le principali caratteristiche.

Tipologia	Resina
An	25 kVA
V1	0,63 kV
V2	0,40 kV
F	50 Hz
Gruppo	Dyn11
Vcc%	6%

Tabella 4 - Dati tecnici trasformatore BT/BT

44.5 UPS per servizi ausiliari

Verrà installato presso la Power Station un UPS perimentazione dei servizi ausiliari presenti presso la PS. Il sistema UPS è dotato di DSP microprocessor control. Il sistema è costituito da un UPS base da 6000VA, al quale viene collegato un battery back di espansione, per garantire la necessaria copertura in termini di autonomia dei servizi ausiliari di base

44.6 Sistema centralizzato di comunicazione

Presso ciascuna Power Station verrà installata la componentistica elettronica necessaria a consentire il controllo delle apparecchiature principali, quali inverter, misuratori, sistemi di ventilazione, sensori ambientali. Per il dettaglio di tale strumentazione si rimanda all' apposita relazione impianti.

44.7 Cabina concentrazione

La cabina di concentrazione ha lo scopo di poter ridurre il numero dei cavi provenienti dalle Power station che sono Corpo A n°14, Corpo B n°8, Corpo C n°7; mentre avremmo N° Cabine di Concentrazione Corpo A n°1, Corpo B n°2, Corpo C n°1, di conseguenza il Corpo A avrà in uscita 5 cavi MT ARG7H1R – 18/30 Kv – 1x 240 mmq.; il Corpo B avrà in uscita 3 cavi MT ARG7H1R – 18/30 Kv – 1x 240 mmq.; il Corpo C avrà in uscita 2 cavi MT ARG7H1R – 18/30 Kv – 1x 240 mmq. Essa sarà composta da cinque locali distribuiti come da tavola TAV_FTV039:

L'edificio è inoltre destinato ad ospitare attrezzatura elettrica, i sistemi di monitoraggio e controllo, nonché i locali uffici a servizio dell'impianto fotovoltaico, saranno ubicati presso l'impianto,

PIANTA CABINA DI CONCENTRAZIONE

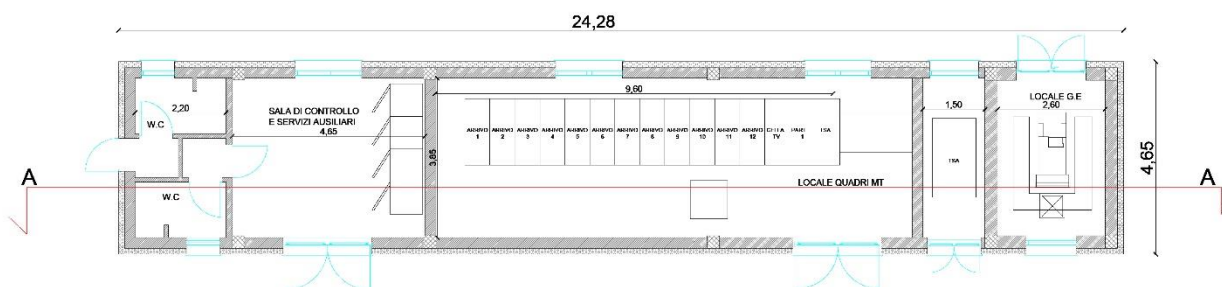


Fig.70: Pianta Cabina di Concentrazione

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.).

49 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 $+120^{\circ}\text{C}$) 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 power, 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 power 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 media 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.

50 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.

51 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.

52 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).

53 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.).

54 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 adeguatamente infissi nel terreno. 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.

55 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.

56 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 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 ammalorate	
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	

57 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.

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.

58 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'antinfornistica 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;
 - elmetto
 - occhiali
- } protettive;
sottogola in presenza di rischi meccanici

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

Vestiario:

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

Attrezzature:

- attrezzi isolati o isolanti.

Per lavori fuori tensione:

DPI:

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

Attrezzature:

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

59 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, intelligibilità, completezza dei cartelli	3 mesi			
6	Indicazioni di primo soccorso e schemi elettrici - Verifiche / interventi: intelligibilità	3 mesi			
7	Impianti di illuminazione ordinaria e di sicurezza - Verifiche / interventi: efficienza	3 mesi			
8	Indicazioni di eventuali uscite di sicurezza - Verifiche / interventi: intelligibilità	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 involucri 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					

60 LINEA CONNESSIONE

Per l'individuazione del collegamento alla rete elettrica nazionale la **società proponente ha presentato a Terna ("il Gestore") richiesta formale di connessione alla RTN e ha suddiviso l'impianto in due parti corpo A e corpo C, per il quale la Società ha ricevuto, la soluzione tecnica minima generale per la connessione (STMG), Codice Pratica: CP202301521– Comune di Guspini e San Nicolò d'Arcidano – Preventivo di connessione Richiesta di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) per l'impianto di generazione da fonte rinnovabile (fotovoltaica) da 116 MW.**

Mentre per il corpo B la Società ha ricevuto, la soluzione tecnica minima generale per la connessione (STMG), Codice Pratica: CP202300614 – Comune San Nicolò d'Arcidano (OR) – Preventivo di connessione Richiesta di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) per l'impianto di generazione da fonte rinnovabile (fotovoltaica) da 40 MW.

La soluzione tecnica per entrambi le parti prevede che l'impianto in progetto venga collegato *in antenna a 150 kV su stallo assegnato nella nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 220/150/36 kV, "Guspini" da realizzare e inserire in entra – esce alla linea RTN 220 kV "Sulcis - Oristano", opera per la parte 220/150Kv già Benestariata da Terna Spa. I cavidotti MT di collegamento dei lotti di impianto con la Sottostazione Utente di Elevazione (SEU), la SEU utente e il nuovo elettrodotto a 150 kV per il collegamento in antenna della SEU alla Nuova Stazione Elettrica "Guspini" costituiscono impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 150 kV nella suddetta stazione e la nuova SE "Guspini" costituiscono impianto di rete per la connessione.*

61 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 portanti 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.

62 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 è 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.

63 SICUREZZA DELL'IMPIANTO E RISPONDEZZA 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 22 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.

È 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.

64 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-opera 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.