



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
COMUNE DI DECIMOPUTZU
Provincia del Sud Sardegna (SU)



PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO
AGROVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO DECIMOPUTZU

Loc. "Mitza Canna" e "Coddu Serra Gureu", Decimoputzu (SU) - 08020, Sardegna, Italia

Potenza Nominale: Impianto FV 18'589,22 kWp -- Sistema di accumulo 8,25 MW

| | | |
|--|---|--|
| | <p>Committente - Sviluppo progetto FV:</p> <p>Apollo Decimoputzu S.r.l. Viale della Stazione n. 7 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 03168500217, PEC: apollodecimoputzu@legalmail.it</p> | <p>Gruppo di lavoro - VIA (La SIA S.p.A.)</p> <p>Riccardo Sacconi - Ingegnere Civile Antonio Dedoni - Ingegnere Idraulico Alberto Mossa - Archeologo Simone Manconi - Geologo Francesco Paolo Pinchera - Biologo</p> <p>Progettazione Agronomica (La SIA S.p.A.)</p> <p>Agr. Franco Milito - Agronomo Agr. Rita Bosi - Agronomo Agr. Stefano Atzeni - Agronomo</p> <p>Progettazione Elettrica</p> <p>Ing. Silvio Matta - Ing. Elettrico</p> |
|  | <p>Coordinamento Progettisti</p> <p>Innova Service S.r.l. Via Santa Margherita n. 4 - 09124 Cagliari (CA) P.IVA 03379940921, PEC: innovaserviceca@pec.it</p> | |
|  | <p>Coordinamento gruppo di lavoro VIA</p> <p>La SIA S.p.a. Viale Luigi Schiavonetti n. 286 - Roma (RM) P.IVA 08207411003, PEC: direzione.lasia@pec.it</p> | |

Elaborato

RELAZIONE TECNICA GENERALE

| | | | | |
|---------------------------------------|--------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|
| Codice elaborato REL_TC_GEN | | | Scala - | Formato A4 |
| REV. | DATA | ESEGUITO | VERIFICATO | APPROVATO |
| 00 | Gennaio 2024 | Ing. Riccardo Sacconi | Innova Service S.r.l. | Apollo Decimoputzu S.r.l. |
| | | | | |

Note

INDICE

| | |
|--|-----------|
| 1. PREMESSA..... | 6 |
| 2. SOCIETÀ PROPONENTE | 8 |
| 3. MOTIVAZIONI DELL'OPERA..... | 8 |
| 4. ASPETTI AUTORIZZATIVI RIFERITI ALLA TIPOLOGIA DI INTERVENTO..... | 11 |
| 5. ANALISI COERENZA ALLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE TERRITORIALE .. | 12 |
| 5.1 Strumenti di pianificazione di settore a livello comunitario | 12 |
| 5.2 Strumenti di pianificazione di settore a livello nazionale | 14 |
| 5.3 Strumenti di pianificazione di settore a livello regionale | 17 |
| 6. IL PIANO ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE - P.E.A.R..... | 19 |
| 6.1 Relazioni con il progetto..... | 21 |
| 7. NORME SPECIFICHE DI INTERESSE REGIONALE | 22 |
| 8. AUTORIZZAZIONE UNICA | 23 |
| 9. INQUADRAMENTO DEL PROGETTO IN RELAZIONE AGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE ED AI VINCOLI AMBIENTALI | 24 |
| 10. INQUADRAMENTO CATASTALE..... | 27 |
| 11. PIANIFICAZIONE | 29 |
| 11.1 PPR – piano paesaggistico regionale | 29 |
| 11.2 PIANIFICAZIONE COMUNALE | 30 |
| 12. PARAMETRI TECNICI E REQUISITI DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO..... | 32 |
| 13. ANALISI DELLO STATO ATTUALE E V.I.A..... | 34 |
| 14. USO ATTUALE DEL TERRITORIO | 34 |
| 15. CARATTERISTICHE FISICHE DELL'AREA (TOPOGRAFIA, GEOLOGIA, IDROLOGIA) ... | 37 |
| 15. QUALITÀ DELLE RISORSE NATURALI DELL'AREA..... | 40 |
| 16. ANALISI DEL PATRIMONIO STORICO, ARCHITETTONICO ED ARCHEOLOGICO | 42 |
| 16.1 Ambiti di Paesaggio Provinciale | 42 |
| 17. ECOLOGIA DEL PAESAGGIO INSEDIATIVO DEI PROCESSI DI INFRASTRUTTURAZIONE AGRICOLA NEI TERRITORIO | 44 |
| 17.1 Inquadramento generale e relazioni territoriali d'area vasta | 44 |

| | | |
|------|--|----|
| 18 | RELAZIONI CON GLI AMBITI DI PAESAGGIO DEL PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE | 44 |
| 19 | CARATTERI DESCRITTIVI E PROCESSI TERRITORIALI RILEVANTI..... | 45 |
| 20 | COMPATIBILITÀ CON LO STRUMENTO URBANISTICO REGIONALE | 45 |
| 21 | COMPATIBILITÀ CON LA NORMATIVA NAZIONALE ED EUROPEA..... | 45 |
| 22 | ASPETTI PAESAGGISTICI | 46 |
| 23 | CARATTERI CLIMATOLOGICI | 47 |
| 24 | BILANCI IDRICI..... | 53 |
| 25 | CLIMA DEL SUOLO | 58 |
| 26 | INQUADRAMENTO GEOLOGICO..... | 60 |
| 26.1 | <i>Inquadramento geologico regionale</i> | 60 |
| 27 | CARATTERI GEOMORFOLOGICI E SCHEMA DELLA CIRCOLAZIONE IDRICA SUPERFICIALE E SOTTERRANEA | 63 |
| 27.1 | <i>Inquadramento geomorfologico</i> | 63 |
| 28 | CONFORMITÀ AL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.) E (P.S.F.F.) | 69 |
| 29 | CARATTERISTICHE DEL PROGETTO | 71 |
| 29.1 | <i>Accessibilità e connessioni con le reti esterne (stradali e rete elettrica)</i> | 71 |
| 30 | DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO PROGETTUALE | 72 |
| 31 | PRINCIPALI ASPETTI CONSIDERATI NELLA DEFINIZIONE DEL PIANO COLTURALE .. | 78 |
| 31.1 | <i>Gestione del suolo</i> | 78 |
| 31.2 | <i>Ombreggiamento</i> | 81 |
| 31.3 | <i>Meccanizzazione e spazi di manovra</i> | 81 |
| 31.4 | <i>Presenza di cavidotti interrati</i> | 82 |
| 32 | LA DEFINIZIONE DEL PIANO COLTURALE..... | 82 |
| 32.1 | <i>Copertura con specie pabulari</i> | 82 |
| 32.2 | <i>Colture per la fienagione</i> | 84 |
| 33 | COLTURE ARBOREE, ARBUSTIVE ED ERBACEE DELLA FASCIA PERIMETRALE..... | 86 |
| 34 | DESCRIZIONE DEL PIANO COLTURALE DEFINITO PER L'IMPIANTO AGRIVOLTAICO | 88 |
| 35 | COLTURE, ESTENSIONE COMPLESSIVA..... | 89 |
| 36 | MEZZI PREVISTI PER L'ATTIVITA' AGRICOLA | 89 |
| 37 | ANALISI DEI COSTI/RICAVI DELL'ATTIVITA' AGRICOLA..... | 90 |

| | |
|---|------------|
| 37.1 Cronologia delle opere/lavori | 90 |
| 38 RICAVI E SPESE IPOTIZZATI..... | 90 |
| 39 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE SUGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE E SULL'ATTIVITA' AGRICOLA PREVISTI DAL PROGETTO | 93 |
| 40 DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE DELLA FONTE RINNOVABILE UTILIZZATA | 94 |
| 40.1 Analisi della producibilità attesa | 94 |
| 40.2 Irraggiamento solare e stima di producibilità | 95 |
| 41 FATTORI MORFOLOGICI E AMBIENTALI | 97 |
| 41.1 Ombreggiamento | 97 |
| 41.2 Riflettanza | 98 |
| 42 DETTAGLI IMPIANTO..... | 99 |
| 43 CARATTERISTICHE PRINCIPALI | 100 |
| 44 CABINE ELETTRICHE | 101 |
| 45 IMPIANTO DI ACCUMULO..... | 101 |
| 46 COLLEGAMENTI (CAVIDOTTI E CAVI) | 102 |
| 47 MESSA A TERRA | 102 |
| 48 SISTEMA DI MONITORAGGIO | 102 |
| 49 SISTEMA DI SICUREZZA | 103 |
| 50 SISTEMI ANTINCENDIO..... | 103 |
| 51 VIABILITÀ E OPERE ACCESSORIE..... | 103 |
| 51.1 Cancelli di accesso | 103 |
| 51.2 Recinzione dell'area | 103 |
| 51.3 Viabilità d'impianto..... | 104 |
| 51.4 Sistemi di gestione delle acque meteoriche e di gestione del traffico | 104 |
| 52 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE | 105 |
| 53 MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO..... | 106 |
| 54 MANUTENZIONE OPERE EDILI E STRADALI | 106 |
| 54.1 Manutenzione ordinaria | 106 |
| 54.1 Manutenzione straordinaria | 107 |
| 55 MANUTENZIONE ELETTRICA..... | 107 |
| 56 SCHEDE DI MANUTENZIONE PERIODICA | 108 |

| | | |
|----|--|-----|
| 57 | Linea Connessione | 108 |
| 58 | TEMPISTICA DI REALIZZAZIONE, MODALITÀ' DI ESECUZIONE LAVORI | 108 |
| 59 | IMPATTI SOCIO-AMBIENTALI | 108 |
| 60 | SICUREZZA DELL'IMPIANTO E RISPONDEZZA NORMATIVA..... | 109 |
| 61 | DISMISSIONE DELL'IMPIANTO E RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI..... | 110 |
| 62 | CONCLUSIONI | 111 |

1. PREMESSA

La presente relazione è relativa al progetto di realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica della potenza di **18.589,22 kWp** nel territorio dei Comuni di **Decimoputzu (SU)**, nelle località “Mitza Canna” e “Coddu Serra Gureu” e delle relative opere di connessione, ricadenti anch’esse nel territorio del Comune di **Decimoputzu**. Il progetto ricade parte nelle zone agricole del PUC del comune di **Decimoputzu**, (superfici meglio identificate più avanti e negli elaborati di progetto), 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:

- svolgere l’attività di coltivazione sia tra le interfile che sotto l’area coperta dai moduli fotovoltaici, avvalendosi di mezzi meccanici (essendo lo spazio tra le strutture sufficiente);
- installare una fascia arborea perimetrale di mitigazione (costituita da un impianto di specie arboree, arbustive ed erbacee tipiche della macchia mediterranea che è stata rilevata in zona, quindi facilmente adattabile alle condizioni pedoclimatiche dell’area ed avente una funzione di mitigazione visiva, ma anche di fornitura di servizi ecosistemici e di miglioramento della gestione del territorio;

- riqualificare pienamente le aree in cui insisterà l'impianto, sia perché le lavorazioni agricole che 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);
- introdurre elementi innovativi nella gestione dell'attività agricola per renderla più moderna e sostenibile dal punto di vista ambientale ed economico, in armonia con quanto indicato nelle Linee Guida in Materia di Impianti Agrivoltaici a cura del Ministero per la Transizione Ecologica;
- ricavare una buona redditività sia dall'attività di produzione di energia che dall'attività di coltivazione agricola (si veda al riguardo il bilancio aziendale ipotizzato e allegato). In seguito all'inoltro da parte della società proponente a Terna ("il Gestore") di richiesta formale di connessione alla RTN per l'impianto sopra descritto, la Società ha ricevuto, la soluzione tecnica minima generale per la connessione (STMG), codice **Pratica 202203595**. La STMG, formalmente accettata dalla Società, prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 36 kV sulla Stazione Elettrica (SE) della RTN 380 kV di Decimoputzu, previo ampliamento della stessa.

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

Per quello che concerne il collegamento alla rete elettrica l'impianto sarà servito da 7 Cabine di

Area, collegate da una rete interna in AT a 36 kV composta da 3 linee che giungono alla cabina di raccolta generale posta a bordo lotto (C-00). Il collegamento elettrico dell'impianto FV da quest'ultima alla rete elettrica nazionale prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 36 kV sulla Stazione Elettrica (SE) della RTN 380 kV di Decimoputzu, previo ampliamento della stessa.

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

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. SOCIETÀ PROPONENTE

La società **Apollo Decimoputzu s.r.l.** con sede legale in **Bolzano**, provincia di **Bolzano**, **Via della Stazione 7**, P. IVA **03168500217**, intende operare nel settore delle energie rinnovabili in generale. In particolare, la società erigerà, acquisterà, costruirà, metterà in opera ed effettuerà la manutenzione di centrali elettriche generanti elettricità da fonti rinnovabili, quali, a titolo esemplificativo ma non esaustivo, energia solare, fotovoltaica, geotermica ed eolica, e commercializzerà l'elettricità prodotta. La società, in via non prevalente è del tutto accessoria e strumentale, per il raggiungimento dell'oggetto sociale - e comunque con espressa esclusione di qualsiasi attività svolta nei confronti del pubblico potrà: compiere tutte le operazioni commerciali, finanziarie, industriali, mobiliari ed immobiliari ritenute utili dall'organo amministrativo per il conseguimento dell'oggetto sociale, concedere 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'obiettivo del progetto è quello di garantire l'espletamento delle attività agricole, unendo il tema della sostenibilità ambientale e rispondendo alla sempre maggiore richiesta di energia rinnovabile. 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 i servizi ecosistemici e i benefici alla fauna locale, fungerà da barriera visiva, svolgendo la fondamentale funzione di mitigazione visiva. I terreni contigui tra loro ed interessati al progetto verranno inoltre riqualificati consentendo un piano colturale a maggiore produttività, oltre a una loro migliore sistemazione per mezzo di adeguati interventi di miglioramento idraulico ed agrario, quali recinzioni, viabilità interna, fertilizzazioni, aumento della biodiversità, miglioramento dei drenaggi e consolidamento superficiale a contrastare l'erosione. Il tutto come ben intuibile a vantaggio del miglioramento dell'ambiente e della sostenibilità ambientale e paesaggistica, oltre a un aumento della biodiversità.
- Un'importante motivazione è inoltre quella rappresentata dalla possibilità di ottenere una duplice produttività in quanto, oltre al miglioramento del piano colturale, si affiancherà la risorsa e il reddito proveniente dall'energia pulita, rinnovabile quindi a zero emissioni.
- 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.

L'agri-voltaico è una possibilità di gestione dei terreni agricoli in cui si integrano la coltivazione e la produzione di energia rinnovabile dai raggi solari: i pannelli fotovoltaici vengono installati con tecniche particolari, per non entrare in collisione con le normali pratiche agricole.

Numerosi sono ormai gli studi che hanno dimostrato come le due produzioni possano convivere, soprattutto in ambienti dove è molto forte la radiazione solare (Europa meridionale): l'ombreggiamento dei moduli, parziale durante il giorno, può agevolare le coltivazioni proteggendole dall'azione eccessivamente forte del sole in alcuni periodi; inoltre i moduli proteggono il terreno dall'azione battente delle gocce di pioggia che possono danneggiarne la struttura, attenuando il fenomeno del ruscellamento superficiale che spesso sottrae acqua alle falde indirizzandola verso i fossi, i corsi d'acqua e poi al mare; il parziale ombreggiamento del terreno può limitare la perdita di acqua per evaporazione e evapotraspirazione; i pannelli

possono contribuire a proteggere le coltivazioni da fenomeni meteorologici particolarmente intensi, quali forti temporali, venti intensi, grandine, etc.

Le colture, a loro volta, mantenendo un clima a terra più fresco rispetto al terreno nudo, migliorano l'efficienza produttiva dei pannelli fotovoltaici.

La consociazione tra le due attività, quindi, può risultare estremamente vantaggiosa a patto che le scelte agronomiche siano corrette.

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 "greed parity". Per questo motivo si cerca l'ottimizzazione degli investimenti con la condivisione di infrastrutture di connessione anche con altri operatori in modo da poter ridurre i costi di impianto. 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 socio-economico 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, e 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 prettamente 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 programmatici 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, è emesso dal Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (GRTN) su comunicazione del produttore circa la produzione dell'anno precedente, o relativamente alla producibilità attesa nell'anno da fonte rinnovabile in corso o nell'anno successivo. I produttori e gli importatori soggetti all'obbligo, entro il 31 marzo di ogni anno, a partire dal 2003, trasmettono l'annullamento al GRTN i certificati verdi relativi all'anno precedente per In osservanza del protocollo di Kyoto, in ambito nazionale sono stati emanati i seguenti ulteriori provvedimenti:

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

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

- Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n.° 387 (attuativo della Direttiva 2001/77/CE);
- Decreto del Ministro delle attività produttive 28 luglio 2005. “Criteri per l’incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare”;
- Decreto del Ministero dello sviluppo economico 19 febbraio 2007, “Criteri e modalità per energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, in attuazione dell’articolo 7 del Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, numero 387” Delibere dell’Autorità per l’Energia Elettrica e il Gas (nel seguito AEEG o Autorità) n. 89, 281, 33/08;
- Normativa tecnica inerente alla connessione alla rete in Media Tensione (MT) o Alta Tensione (AT) sviluppata dai distributori (Terna, Enel, ecc.).

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

Il testo 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 necessita di elaborare, da parte delle Regioni e Province autonome, un elenco di aree e siti non idonei al fine di presentare un quadro di riferimento chiaro per la localizzazione dei progetti. La definizione delle aree non idonee dovrà tener conto degli strumenti di pianificazione vigenti dovrà seguire alcuni criteri prefissati. Questi esprimono la disciplina dell'individuazione delle aree basandola su "criteri oggettivi legati agli aspetti di tutela", differenziate in base alle diverse fonti e taglie degli impianti, non impedendo la costruzione di impianti su aree agricole ed evitando definizioni generiche di tutela su porzioni significative di territorio. Altri principi ispiratori della scelta delle aree non idonee dovrà essere l'impatto cumulativo creato dalla presenza di un numero eccessivo di impianti. In generale costituiscono aree non idonee i siti maggiormente sensibili e vulnerabili quali:

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

Allegato 4: fa riferimento agli impianti eolici e al loro corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio.

Successivamente Il Governo ha adottato il D.Lgs. 16 giugno 2017 n. 104, di modifica del Titolo III della Parte II del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 156 del 16.7.2017 ed entrato in vigore il 21 luglio 2017. Tale provvedimento legislativo, ha introdotto delle sostanziali modifiche alla disciplina vigente in materia di VIA, in particolare, ridefinendo i confini tra i procedimenti di VIA di competenza statale e regionale con un forte potenziamento della

competenza ministeriale ed introducendo all'art. 27bis il nuovo "provvedimento autorizzatorio unico regionale". Inoltre, lo stesso provvedimento ridefinisce all'art. 19 il procedimento di verifica di assoggettabilità alla VIA, volto ad accertare se un progetto che determini potenziali impatti ambientali significativi e negativi debba essere sottoposto al procedimento di VIA. Le disposizioni introdotte dal D.Lgs. n. 104/2017 sono di immediata applicazione nei confronti dei procedimenti di VIA avviati dal 16 maggio 2017, inoltre, il comma 4 dell'art. 23 D.Lgs. n. 104/2017, riportante "Disposizioni transitorie e finali", assegna alle Regioni ed alle Province autonome di Trento e di Bolzano il termine del 18 novembre 2017 per disciplinare con proprie leggi o regolamenti l'organizzazione e le modalità di esercizio delle funzioni amministrative ad esse attribuite in materia di VIA, nonché l'eventuale conferimento di tali funzioni o di compiti specifici agli altri enti territoriali sub-regionali.

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

5.3 *Strumenti di pianificazione di settore a livello regionale*

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

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

- a. Aree di pertinenza di stabilimenti produttivi, di imprese agricole, di potabilizzatori, di depuratori, di impianti di trattamento, recupero e smaltimento rifiuti, di impianti di sollevamento delle acque o di attività di servizio in genere, per i quali gli impianti integrano o sostituiscono l'approvvigionamento energetico in regime di autoproduzione, così come definito all'art. 2, comma 2, del D. Lgs. 16 marzo 1999 n. 79 e ss.mm.ii.
- b. aree industriali o artigianali così come individuate dagli strumenti pianificatori vigenti.
- c. aree compromesse dal punto di vista ambientale, costituite esclusivamente da perimetrazioni di discariche controllate di rifiuti in norma con i dettami del D. Lgs. N. 36/03 e da perimetrazioni di aree di cava dismesse, di proprietà pubblica o privata.

Per le categorie d'impianto previste al punto b) è stato fissato un tetto massimo per la potenza installabile, definito in termini di "superficie lorda massima occupabile dell'impianto" e finalizzato alla preservazione della vera funzione delle zone industriali, ossia la creazione di nuove realtà produttive.

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

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

Ulteriori contenuti degli Allegati alla Delibera:

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

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

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

Con la Delibera:

- si approva l'incremento del limite di utilizzo del territorio industriale per la realizzazione al suolo di impianti fotovoltaici e solari termodinamici nelle aree brownfield definite "industriali, artigianali, di servizio", fino al 20% della superficie totale dell'area;
- si prevede che gli Enti di gestione o comunque territorialmente competenti per tali aree (es. Comune ovvero Consorzio Industriale) dispongano con propri atti, i criteri per le attribuzioni delle superfici disponibili per l'installazione degli impianti;

- si prevede che tali Enti possano disporre con i medesimi atti, eventuali incrementi al limite menzionato al punto 1 fino ad un massimo del 35% della superficie totale dell'area;
- si stabilisce che il parere dei suddetti Enti, rispetto alla conformità circa il rispetto dei suddetti criteri, è vincolante per il rilascio dell'autorizzazione alla realizzazione dell'impianto.

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

Con la Delibera vengono abrogate:

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

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

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

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

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

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

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

Nel quadro della strategia energetica regionale il Piano 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 socioeconomico 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 ($d < 20$ 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 né 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.:

- 1. 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 individuate.

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;

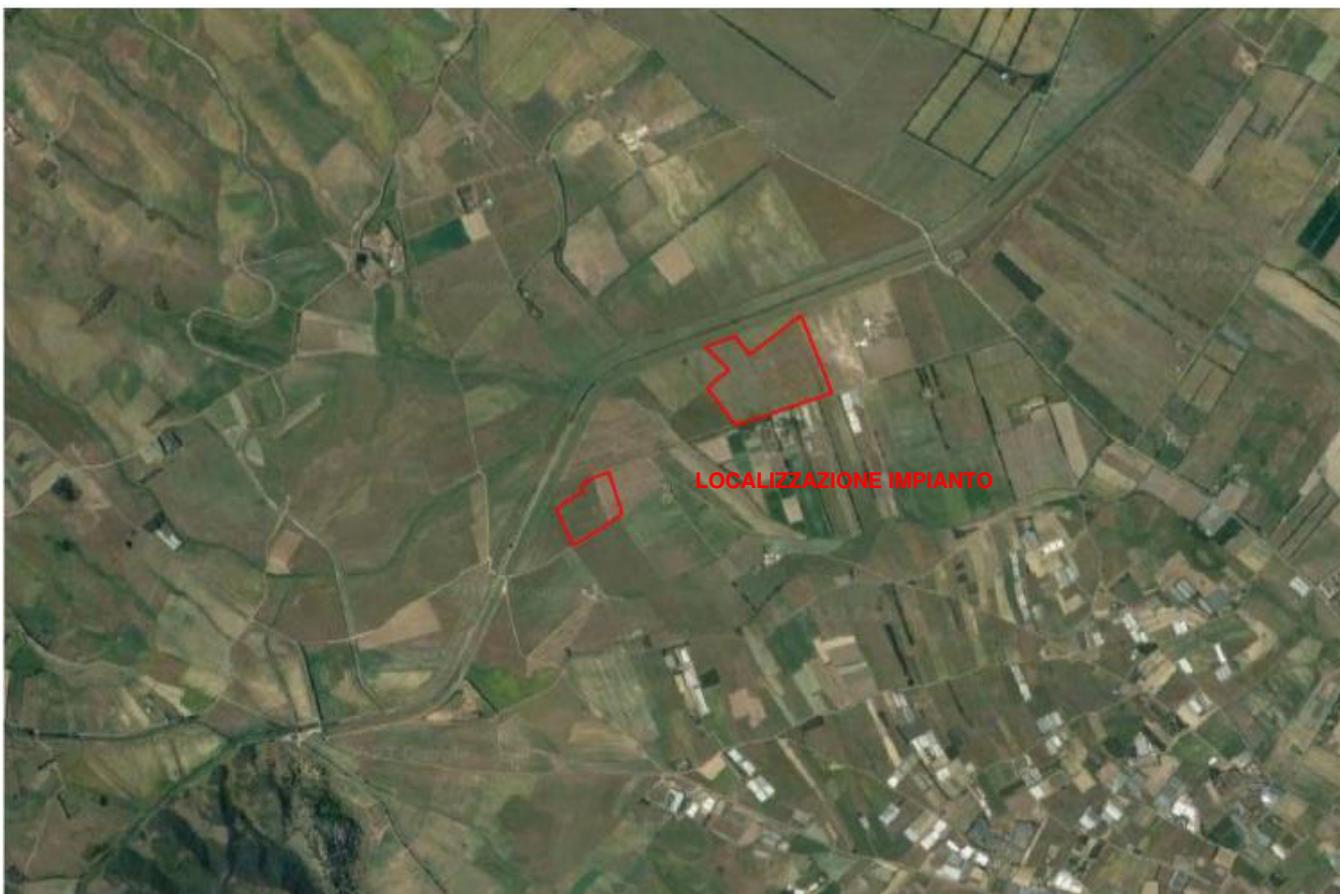
– si prevede che tali Enti possano disporre con i medesimi atti, eventuali incrementi al limite menzionato al punto 1 fino ad un massimo del 35% della superficie totale dell'area;

– 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.

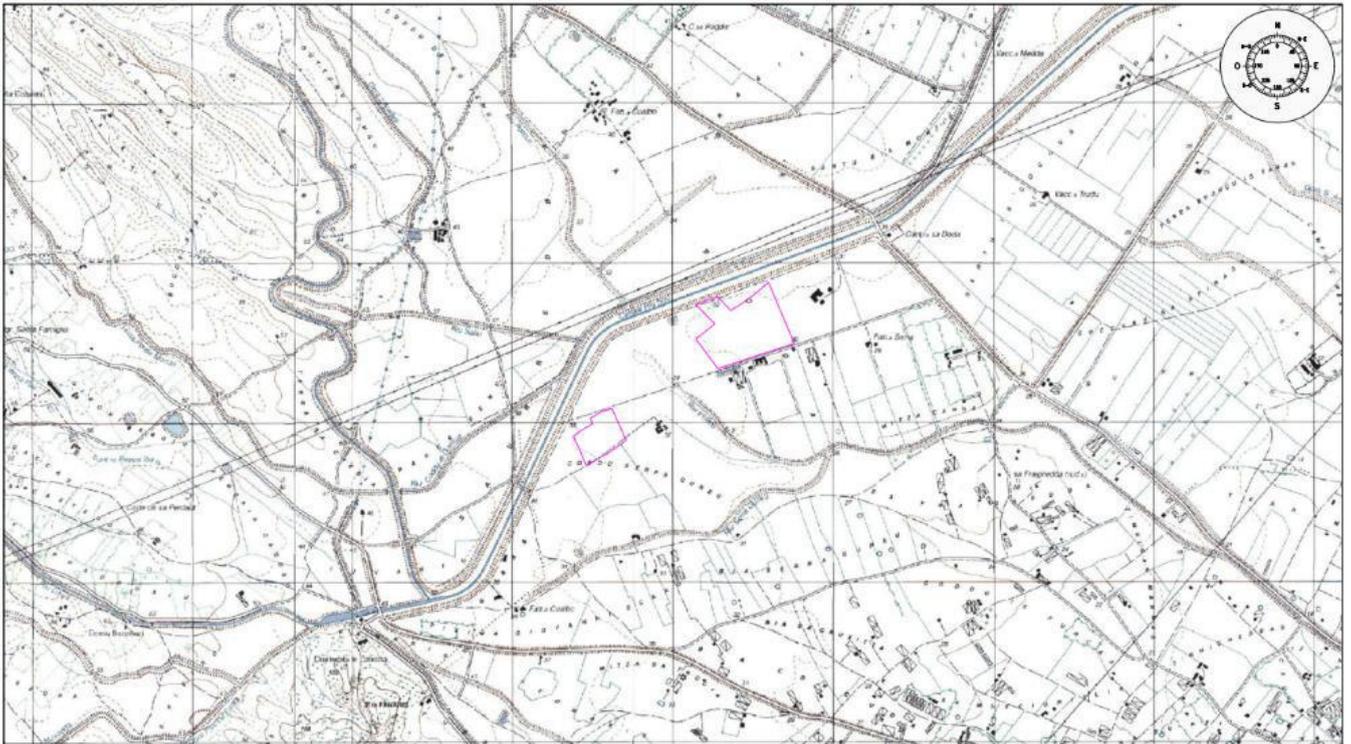
L'allegato B della D.G.R. 27/16 è stato sostituito dall'allegato B e allegato C della D.G.R. 59/90 del 27.11.2020.

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. Le aree interessate dall'impianto ricadono interamente nel territorio del comune di **Decimoputzu**, nella provincia del Sud Sardegna, e sono localizzate a nord-ovest dell'edificato urbano di **Decimoputzu**, presso la località "**Mitza Canna**" e "**Coddu Sera Gureu**". Il sito di impianto ha una superficie pari a 27,794915 ha.



L'intervento proposto è dislocato nella parte nord-ovest rispetto al centro abitato di Decimoputzu. Il comune si estende su 44,8 km² e conta 4 315 abitanti dall'ultimo censimento della popolazione. La densità di popolazione è di 96,3 abitanti per km² sul Comune. Il comune di Decimoputzu confina con i comuni di **Decimomannu (CA), Siliqua, Vallermosa, Villasor, Villaspeciosa**



Nella Cartografia ufficiale IGM in scala 1:25.000, l'impianto ricade nel foglio 556



Mentre nella Carta Tecnica Regionale ricade nella sezione 556030 "CANTONIERA SA DODA".

Nell'intorno sono presenti aziende agricole. La viabilità d'accesso all'area di intervento è asfaltata ed è collegata alla strada Provinciale N°06 che collega la SS131 bis a Banari, Siligo e alla E25.

Di seguito si riporta l'impianto su ortofoto.



10. INQUADRAMENTO CATASTALE

L'area interessata ricade interamente nel territorio del comune di Decimoputzu, nella provincia della Sardegna del Sud, in località "Mitza Canna" e "Coddu Sera Gureu"

I terreni sono distinti al catasto come segue:

| FOGLIO | MAPPALE | SUPERFICIE MQ |
|--------------------|---------|---------------|
| 1 | 111 | 66030 |
| 2 | 826 | 209360 |
| TOT. SUP MQ | | 275390 |
| TOT. SUP HA | | 27,539 |

INQUADRAMENTO LAYOUT SU CATASTALE - SCALA 1:4000



11. PIANIFICAZIONE

11.1 PPR – piano paesaggistico regionale

Lo strumento vigente di pianificazione paesaggistica a livello regionale è il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) approvato con Delibera della Giunta Regionale n. 36/7 del 5 settembre 2006.

Tale piano ha subito una serie di aggiornamenti sino al 2013, anno in cui è stata approvata in via preliminare, con D.G.R. n.45/2 del 25 ottobre 2013, una profonda revisione. La Giunta Regionale, con Deliberazione n. 39/1 del 10 ottobre 2014, ha revocato la D.G.R. del 2013, concernente l'approvazione preliminare del Piano Paesaggistico della Sardegna. Pertanto, attualmente, a seguito di tale revoca, lo strumento vigente è il PPR approvato nel 2006, integrato dall'aggiornamento del repertorio del Mosaico dei Beni Paesaggistici del 2014.

Il Piano identifica la fascia costiera, che è stata suddivisa in 27 ambiti di Paesaggio omogenei (AdP) catalogati tra aree di interesse paesaggistico, compromesse o degradate, quale risorsa strategica fondamentale per lo sviluppo territoriale e riconosce la necessità di utilizzare forme di gestione integrata per garantirne lo sviluppo sostenibile.

Il PPR ha contenuto descrittivo, prescrittivo e propositivo ed articola due principali dispositivi di piano:

- gli **Assetti Territoriali**, suddivisi in Assetto **Storico-Culturale** ed **Insediativo**, che individuano i beni paesaggistici, i beni identitari e le componenti di paesaggio sulla base della "tipizzazione" del PPR (art. 134 d.lgs. 42/2004);
- gli **Ambiti di paesaggio**, ovvero una sorta di **linee guida e di indirizzo** per le azioni di conservazione, recupero e/o trasformazione.

L'area d'intervento non ricade in uno dei 27 ambiti paesaggistici costieri delineati dalla Regione Sardegna. La cartografia del territorio interno è composta da tavole suddivise in fogli, secondo il taglio della Carta d'Italia IGM in scala 1:50.000.



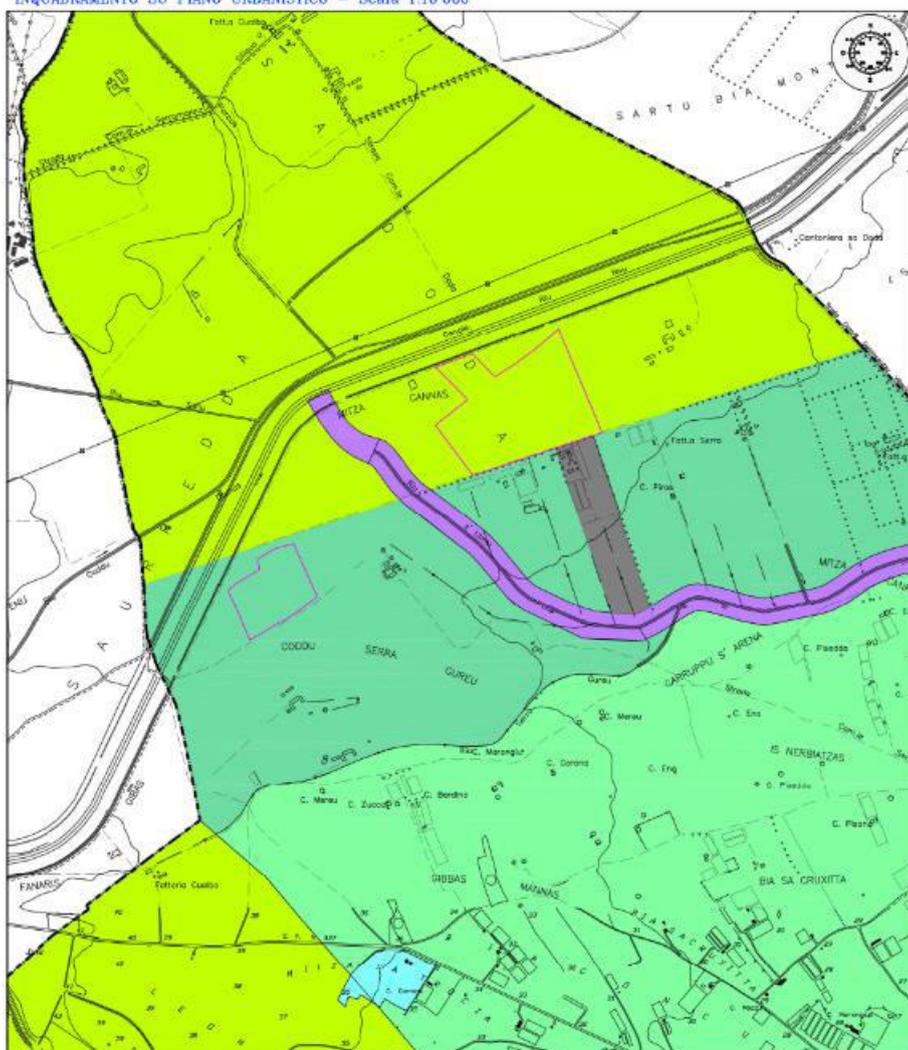
11.2 PIANIFICAZIONE COMUNALE

Per quanto concerne la pianificazione comunale del Comune di Decimoputzu l'area d'intervento ricade da PUC approvazione definitiva cin Delibera N.16 del 28/03/2003, nelle seguenti sottozone:

- Zona E2 "aree di primaria importanza per la funzione agricolo-produttiva anche in relazione all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni"
- Zona E5 "aree marginali per l'attività agricola nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale"

Il PUC del Comune di Decimoputzu, di cui alle norme di attuazione prevede:

INQUADRAMENTO SU PIANO URBANISTICO - Scala 1:10'000



LEGENDA



L'area interessata all'intervento ricade parzialmente in zona E2, e parzialmente in zona E5 così descritte da NTA

Art. 13– Le parti del territorio comunale classificate zone “E” sono destinate all'agricoltura, alla pastorizia, alla zootecnia, all'itticoltura, alle attività di conservazione e trasformazione dei prodotti aziendali, all'agriturismo, alla silvicoltura e alla coltivazione industriale del legno.

Ai sensi del Decreto Presidente Giunta Regionale della R.A.S. n°228 del 3 agosto 1994 (Direttive per le zone Agricole), le zone “E” del territorio comunale sono suddivise nelle seguenti sottozone:

E1 – aree caratterizzate da produzione agricola tipica e specializzata

E2 – aree di primaria importanza per la funzione agricolo-produttiva anche in relazione all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni;

E3 – aree caratterizzate da elevato frazionamento fondiario contemporaneamente utilizzabili per scopi agricolo-produttivi e residenziali, localizzate in prossimità dell'abitato;

E5 – aree marginali per l'attività agricola nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale.

Fermo restando che qualsiasi intervento proposto deve essere compatibile con le caratteristiche della relativa sottozona, in generale nelle zone “E” sono ammessi:

- a) Fabbricati e impianti connessi alla conduzione agricola e zootecnica dei fondi, all'itticoltura, alla valorizzazione e trasformazione dei prodotti aziendali con l'esclusione degli impianti che per la loro dimensione e importanza sono classificabili come industriali
- b) Fabbricati per agriturismo
- c) Fabbricati funzionali alla conduzione e gestione dei fondi e degli impianti arborei industriali (forestazione produttiva);
- d) Fabbricati per il recupero terapeutico dei disabili, dei tossicodipendenti e per il recupero del disagio sociale

- e) Fabbricati ed impianti di carattere particolare che per la loro natura non possono essere localizzati in altre zone omogenee, limitatamente alle sole sottozone E1 ed E2.

Per quanto non riportato si rimanda alle Norme di Attuazione del Piano Urbanistico di Decimoputzu.

12 PARAMETRI TECNICI E REQUISITI DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO

I sistemi agrivoltaici possono essere caratterizzati da diverse configurazioni spaziali (più o meno dense) e gradi di integrazione ed innovazione differenti, al fine di massimizzare le sinergie produttive tra i due sottosistemi (fotovoltaico e colturale).

Un sistema agrivoltaico è un sistema complesso, essendo allo stesso tempo un sistema energetico ed agronomico. In generale, la prestazione legata al fotovoltaico e quella legata alle attività agricole risultano in opposizione, poiché le soluzioni ottimizzate per la massima captazione solare da parte del fotovoltaico possono generare condizioni meno favorevoli per l'agricoltura e viceversa. È dunque importante fissare dei parametri e definire requisiti volti a conseguire prestazioni ottimizzate sul sistema complessivo, considerando sia la dimensione energetica sia quella agronomica.

Al fine di verificare che il progetto risponda ai requisiti minimi per la definizione di agrivoltaico (come esplicitato al **Paragrafo 1.5** dell'elaborato REL_SP_SIA) si è proceduto alla verifica dei successivi elementi.

Affinché un sistema agrivoltaico possa essere definito tale, deve rispettare delle condizioni strutturali e dei parametri tecnici predefiniti:

- La superficie minima coltivata, richiamata anche dal DL 77/2021, è un parametro fondamentale per qualificare un sistema agrivoltaico ed è stabilita con un valore pari o superiore al 70% della superficie agricola totale interessata dall'intervento.

$$S_{agricola} \geq 0,7 \cdot S_{tot}$$

Nel caso del progetto in esame, considerando la superficie da destinare a coltura che è pari a 19.77 ha e quella riservata a mitigazione perimetrale pari a circa 1,5 ha, si ha una superficie agricola totale ($S_{agricola}$) pari a 21.27 ha.

Posto che il totale dell'area di progetto (S_{tot}) si attesta su circa 27.54 ha, si ottiene che la superficie agricola occuperà l'77.24% rispetto al totale della superficie interessata dall'intervento e, dunque, è rispettato il primo requisito utile per definire un impianto "agri-voltaico" in quanto:

$$21.27 > 19.28$$

Dove, 21.27 ha rappresenta la superficie agricola calcolata ($S_{agricola}$) e 19,28 il parametro a cui far

riferimento secondo le linee guida ($0,7 \cdot S_{tot}$).

- Il LAOR (*Land Area Occupation Ratio*) rappresenta la percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli e ha un limite massimo pari al 40% della superficie totale di impianto.

$$LAOR \leq 40\%$$

Dati i valori di 8,14ha per la superficie complessiva coperta dai moduli (con superficie captante 80752m²) e 27,53 che rappresenta la superficie occupata dall'impianto (Stot), il LAOR del presente progetto si attesta intorno al 29.56%, quindi al di sotto del limite imposto dalle linee guida.

- La producibilità elettrica minima viene stabilita attraverso un rapporto tra la produzione specifica di un impianto agrivoltaico e la producibilità elettrica specifica di un impianto fotovoltaico standard costituito da strutture fisse con inclinazione di 12° che interessi la stessa area di impianto. La producibilità dell'impianto agrivoltaico non deve essere inferiore al 60% della producibilità dell'impianto standard.

$$FV_{agri} \geq 0,6 \cdot FV_{standard}$$

Grazie ad una simulazione è stato possibile ricavare che il valore di producibilità relativa dell'impianto agrivoltaico in oggetto si attesta a 1,53 GWh/ha/y rispetto ai 1,09 GWh/ha/y di un impianto fotovoltaico standard con un rapporto tra i due valori di producibilità tale per cui è possibile far ricadere l'impianto del presente progetto nella definizione di sistema agrivoltaico.

Il presente progetto è realizzato adottando una tecnologia su strutture mobili con sistema tracker monoassiale che rispettano l'altezza media dei moduli su strutture mobili prescritte dalla Linee guida, limitatamente alle configurazioni in cui l'attività agricola è svolta anche al di sotto dei moduli stessi, rientrando nei seguenti valori di riferimento:

- 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).

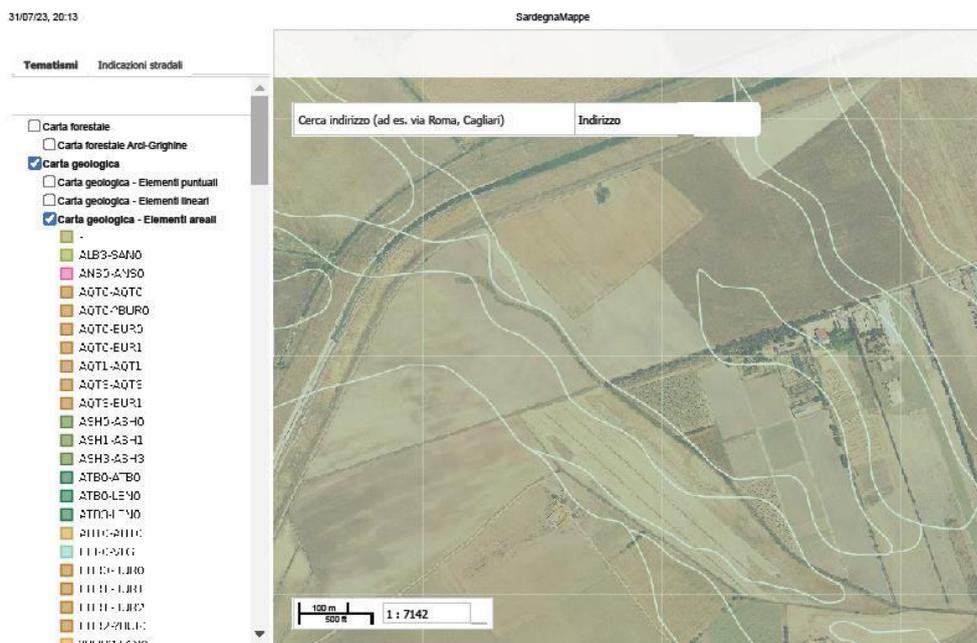
In particolare, l'altezza media dei moduli installati nell'impianto corrisponde a 2,36 m (nel caso di moduli in orizzontale), con un'altezza minima da terra dei moduli nel caso di massima inclinazione della struttura (+/- 60°) pari a 1,3 m.

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 agrivoltaico. 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

Le forme di uso del suolo predominanti della zona individuata per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico sono di tipo agricolo, con presenza nell'area di terreni a seminativo e a pascolo, ma anche arboreti produttivi (oliveti), vigneti, oltre a boschi di eucalipto. Il sito di progetto viene utilizzato in parte a pascolo naturale e in parte a erbaio misto per la produzione di fieno da foraggio. L'area di progetto possiede una superficie totale di Ha 27.53.90 destinata all'impianto e alle sue pertinenze (la superficie occupata dai pannelli, cabine e strade di pertinenza a servizio dell'impianto), pianeggiante su terreni alluvionali.



<https://www.sardegnaeportale.it/webgis2/sardegna/mape/?map=mappetematiche>

1/1

Carta geologica della Sardegna: depositi alluvionali terrazzati (Fonte: Portale del Suolo – Osservatorio Regionale Suoli della Sardegna)

Dal punto di vista vegetazionale l'area in questione, in base alla “Vegetazione d'Italia” a cura di Carlo Blasi e altri, completata dalla “Carta delle Serie di Vegetazione”, ci troviamo nella Serie Sarda Calcicola della Sughera ([228] Galio scabri – Quercu suberis sigmetum) al confine con il Geosigmeto sardo igrofilo della vegetazione ripariale ([268] Populenion albae, Fraxino angustifoliae – Ulmenion minoris, Salicion albae).

La descrizione di questa serie, insieme all'esame dei caratteri fisici del territorio, permette di individuare le specie più rilevanti dal punto di vista vegetazionale e storico-culturale, indirizzando le scelte per le specie da utilizzare per le barriere vegetali importanti dal lato paesaggistico per la mitigazione dell'impatto dell'impianto, ma anche naturalistico per i riflessi che queste scelte possono avere, ad esempio, sulla fauna locale.

Nel caso in esame ci troviamo nella pianura alluvionale del Fiume Flumini Mannu, un'area in cui i coltivi occupano la gran parte dei terreni disponibili.

La serie si sviluppa su substrati granitici della Sardegna orientale e centro-meridionale (subass. Quercetosum suberis), talvolta su metamorfiti (subass. Rhamnetosum alaterni), ad altitudini comprese tra 200 e 550 metri, sempre in ambito bioclimatico mediterraneo pluvistagionale oceanico, con condizioni termo- e ombrotipiche variabili dal termomediterraneo superiore subumido inferiore al mesomediterraneo inferiore subumido superiore.

FISIONOMIA, STRUTTURA E CARATTERIZZAZIONE FLORISTICA DELLO STADIO MATURO: mesoboschi a *Quercus suber* con *Q. ilex*, *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Phillyrea latifolia*, *Myrtus communis*, *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*. Lo strato erbaceo è caratterizzato da *Galium scabrum*, *Cyclamen repandum*, *Ruscus aculeatus*.

Il Geosigmeto sardo igrofilo della vegetazione ripariale ([268] *Populenion albae*, *Fraxino angustifoliae* – *Ulmunion minoris*, *Salicion albae*): le sue comunità si rinvergono in condizioni bioclimatiche di tipo mediterraneo pluvistagionale oceanico e temperato oceanico in variante submediterranea, con termotipi variabili dal termomediterraneo superiore al mesotemperato inferiore; su substrati di varia natura, ma sempre caratterizzati da materiali sedimentari fini, prevalentemente limi e argille, parte dei quali può trovarsi in sospensione. Le acque evidenziano una marcata presenza di carbonati e nitrati, sono ricche in materia organica e, sovente, presentano fenomeni di eutrofizzazione.

FISIONOMIA, STRUTTURA E CARATTERIZZAZIONE FLORISTICA DELLO STADIO MATURO: mesoboschi edafoigrofili e/o planiziali caducifogli, costituiti da *Populus alba*, *P. nigra*, *Ulmus minor*, *Fraxinus oxycarpa*, *Salix* sp.

Presentano una struttura generalmente bistratificata, con strato erbaceo variabile in funzione del periodo di allagamento e uno strato arbustivo spesso assente, o costituito da arbusti spinosi.

(fonte: Carlo Blasi et al. "La Vegetazione d'Italia" Palombi Editori).

STATO DEI LUOGHI E COLTURE ATTUALMENTE PRATICATE

Occorre premettere che il territorio del comune di Decimoputzu presenta condizioni pedoclimatiche e una posizione geografica che favoriscono attività agricole importanti, stante l'orografia del territorio e la disponibilità di risorse idriche.

La pastorizia ha una lunga tradizione anche in queste aree e ancora svolge un ruolo importante, insieme alla produzione di latticini di qualità, in particolare il formaggio pecorino.

L'area in questione, infatti, è utilizzata come prato-pascolo dall'imprenditore agricolo; parte dei terreni è utilizzata anche per la produzione di fieno da utilizzare per l'alimentazione del bestiame in estate.

Vista l'organizzazione aziendale dell'imprenditore agricolo che gestirà i terreni in questione, si è ritenuto di prevedere lo stesso ordinamento colturale per i prossimi anni.

Nonostante in tempi recenti sia attraversata da una profonda crisi, l'agricoltura risulta senza dubbio attività ancora predominante e fattore strategico per il complessivo sviluppo dell'economia del comune. Infatti, rispetto ad una elevata vocazione naturale e a produzioni tipiche tradizionalmente di ottima qualità, il settore è interessato da alcune debolezze strutturali che ne minano la competitività. Tra i tanti sintomi di malessere del settore, giova qui richiamare la scarsa attrazione per le nuove generazioni ed il conseguente invecchiamento degli addetti. Questo fenomeno si accompagna alla scarsa propensione per lo sviluppo di un sano spirito imprenditoriale; l'agricoltura, viene intrapresa per mancanza di alternative valide più che per reale vocazione, sta lentamente assumendo i caratteri dell'economia della sussistenza. Tuttavia, è ben diffusa la percezione che il settore agricolo abbia notevoli possibilità di sviluppo, non solo per quanto concerne l'attività agro-pastorale e la trasformazione dei prodotti locali, ma anche per produzioni di qualità e tipiche quali olio, vino, carciofo spinoso sardo, liquori da specie autoctone (mirto e non solo, elicriso, corbezzolo, etc.), miele. Le Amministrazioni Comunali hanno l'opportunità di innescare azioni in grado di rilanciare il settore agricolo, tenuto conto che il potenziale delle risorse naturali (clima, suoli, biodiversità, etc...), culturale ed umano può garantire uno sviluppo del settore sostenibile in termini sia biofisici sia socioeconomici. Per perseguire questi obiettivi, è necessario concepire una strategia di "aggressione" dei problemi che finora hanno costituito i limiti allo sviluppo del settore. Tra questi, taluni – come l'eccessiva frammentazione fondiaria- sono di difficile soluzione e comunque richiedono tempi ed investimenti difficilmente perseguibili anche a medio termine. D'altra parte, il contesto territoriale è tale che lo sviluppo del settore agricolo presenta forti legami strutturali con le politiche di protezione dell'ambiente, di valorizzazione dei paesaggi locali e del sistema dei beni storico-culturali. È evidente come l'integrazione dei precedenti settori di sviluppo possa produrre un aumento di ricchezza complessiva –in termini di reddito e di impiego- di gran lunga superiore alla somma dei singoli contributi presi per ciascun sottosettore.

Il Comune di Decimoputzu è situato nella Provincia del sud Sardegna, a circa 25 chilometri da Cagliari, in pieno Campidano, nel cui territorio sorgono importantissime testimonianze preistoriche.

Sorge nella parte meridionale della piana del Campidano, un territorio molto fertile attraversato da vari fiumi, in particolare dal Rio Mannu.

Decimoputzu è un paese di circa residente di circa 4.247 abitanti (al 31.07.2021), il cui toponimo è citato per la prima volta nel Medioevo nelle forme di Decimopozzo o Decimo Pupussi quando il territorio era parte integrante della curatoria di Gippi all'interno del giudicato di Cagliari prima e del Regno di Sardegna in seguito, durante il dominio aragonese-spagnolo.

Il centro abitato ha due chiese principali: la parrocchiale di Nostra Signora delle Grazie e la chiesa di san Giorgio. In campagna c'è quella di San Basilio. Le campagne attorno al centro abitato sono caratterizzate da serre e vasti campi di carciofi.

Il territorio fu abitato sin dal Neolitico. I siti nuragici più importanti sono i nuraghi Casteddu de Fanaris e di monte Idda, vicino al quale c'è un ripostiglio, dove furono rinvenuti oggetti in bronzo tra i quali diverse spade. Sempre a età nuragica risale la testa in avorio di una statuetta di soldato miceneo, a conferma di scambi con civiltà dell'Egeo, proveniente dalla località di Mitza

Purdia. Ma l'indiscussa testimonianza più rilevante è anche la più antica, di età tardo neolitica (databile al 3000 a.C.): è la domu de Janas di sant'Iroxi, nota anche come Tomba dei guerrieri, dove sono state rinvenute 19 lame di spade e pugnali in rame arsenicale, risalenti alla più antica fase nuragica (Cultura di Bonnanaro, 1600 a.C.). Il sito, scoperto casualmente nel 1987, fu usato per circa 1500 anni come villaggio e poi nuovamente abitato in età romana. Deve il nome all'elevato numero di scheletri (più di 200), depositati in ben 13 stratigrafie cronologiche, e al ricco corredo bellico, rinvenuto nella domu. Il corredo è custodito al museo archeologico nazionale di Cagliari. (Fonte "Sardegna Turismo").

L'economia del paese si regge prevalentemente sull'agricoltura, con prodotti tipici di eccellenza, e l'allevamento del bestiame.

Il clima della zona è tipicamente mediterraneo, influenzato in parte dalla vicinanza con il mare, con estati calde e inverni miti e umidi.

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

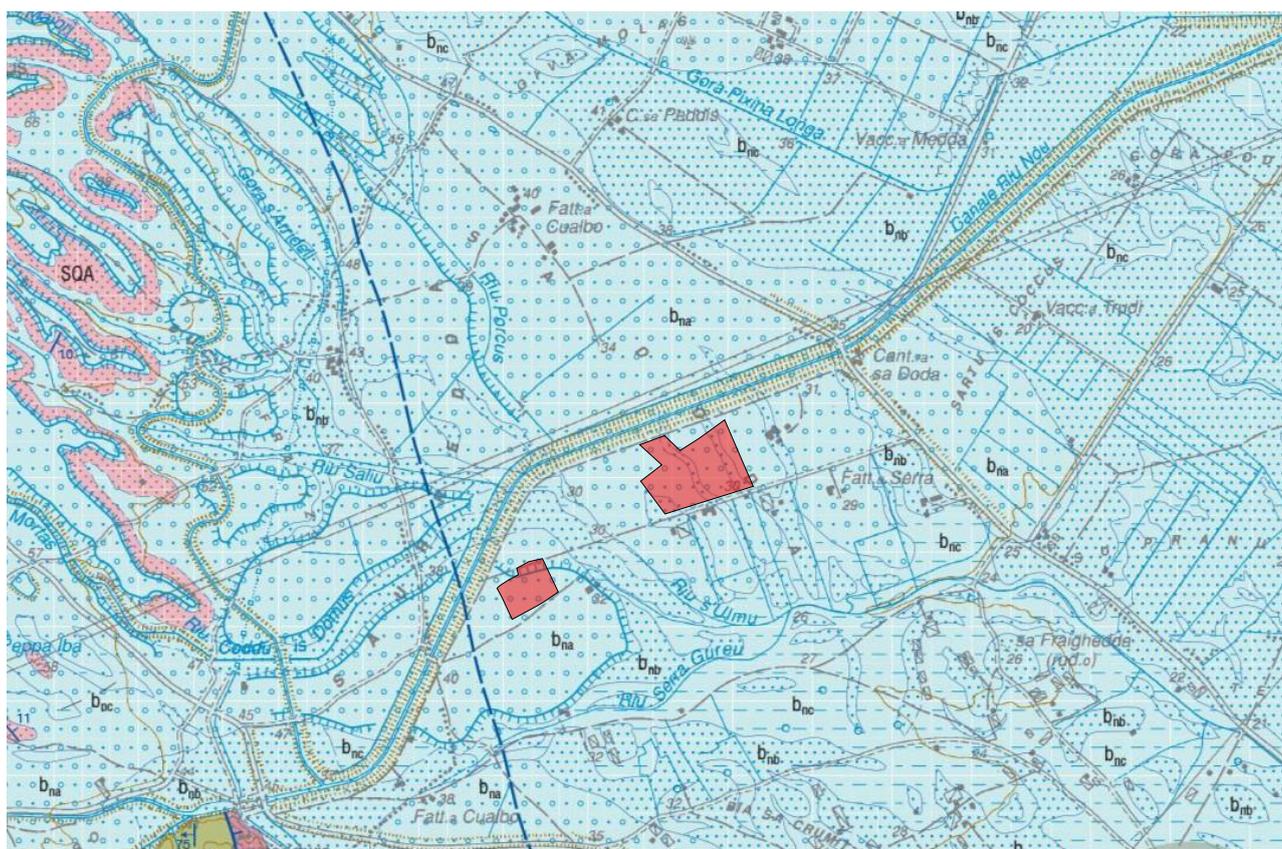
L'area d'intervento costituisce la parte arginale della fascia di inondazione del Rio Flumini Mannu, in un contesto geologico di tipo alluvionale, caratterizzato dalla prevalenza di litotipi incoerenti prevalentemente limoso-sabbiosi con interclusi ciottoli millimetrici, talora centimetrici e abbondante matrice argillosa.

In particolare, queste litologie si rinvencono con tessitura di tipo limoso-sabbiosa soprattutto in questa zona, che naturalmente risente direttamente delle condizioni di deflusso degli ulteriori elementi idrici che vengono drenati proprio dal Rio Mannu.

Le litologie presenti sono riconducibili alle sequenze deposizionali del Pleistocene -Olocene che caratterizzano nel Complesso tutta la piana alluvionale del Rio Mannu e dei relativi affluenti minori.

La presenza di termini prevalentemente sabbioso-limosi in abbondante matrice argillosa deriva dal fatto che in corrispondenza di questa specifica zona, i processi deposizionali sono avvenuti con tenori di energia fluviale piuttosto blandi, collegati per lo più a condizioni di trasporto di materiale in sospensione.

Questi terreni si presentano con interdigitazioni di altre litologie più sabbiose -ghiaiose corrispondenti alle condizioni di deflusso del reticolo minore, che in questa zona si presenta piuttosto variegato, con diversi elementi idrici che si intersecano tra di loro, a formare un vero e proprio reticolo di canali.



Sulla base delle caratteristiche litostratigrafiche dell'area e in funzione dei dati rilevati in sito la successione litologica interessata dalle opere risulta essere così costituita dall'alto verso il basso:

- Sequenza deposizionale alluvionale, debolmente pedogenizzata in superficie, costituita da depositi caotici di sabbie ghiaiose prevalenti in matrice argilloso – limosa, con interclusi ciottoli prevalentemente silico-clastici eterometrici più o meno abbondanti, da mediamente a molto consistente in profondità (0.00 m – 200 m) (Olocene);
- Sequenza deposizionale alluvionale antica costituita da alternanze di livelli conglomeratici, sabbiosi e argillosi avente uno spessore di circa 125 m (Pleistocene);
- Substrato marnoso-arenaceo di consistenza coesiva (> 125 m) (Miocene inferiore-Medio);

Di seguito viene riportata la stratigrafia di un pozzo eseguito in corrispondenza dell'area d'intervento con la successione litologica riportata fino a una profondità di 140 m dal p.d.c, dalla quale si evince che lo spessore complessivo della successione deposizionale alluvionale supera i 125 m di spessore complessivo.

| Dati generali | Ubicazione indicativa dell'area d'indagine |
|---|--|
| Codice: 183478 Regione: SARDEGNA Provincia: CAGLIARI Comune: DECIMOPUTZU Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 140,00 Quota pc slm (m): 29,00 Anno realizzazione: 1996 Numero diametri: 2 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): 13,000 Portata esercizio (l/s): 10,000 Numero falde: 3 Numero filtri: 1 Numero piezometrie: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): NO Numero strati: 8 Longitudine WGS84 (dd): 8,867353 Latitudine WGS84 (dd): 39,367061 Longitudine WGS84 (dms): 8° 52' 02.48" E Latitudine WGS84 (dms): 39° 22' 01.43" N (*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia | |

DIAMETRI PERFORAZIONE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|-------|-------------------|------------------|---------------|---------------|
| 1 | 0,00 | 50,00 | 50,00 | 500 |
| 2 | 50,00 | 140,00 | 90,00 | 420 |

FALDE ACQUIFERE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) |
|-------|-------------------|------------------|---------------|
| 1 | 34,00 | 35,00 | 1,00 |
| 2 | 124,00 | 125,00 | 1,00 |
| 3 | 132,00 | 138,00 | 6,00 |

POSIZIONE FILTRI

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|-------|-------------------|------------------|---------------|---------------|
| 1 | 0,00 | 140,00 | 140,00 | 250 |

MISURE PIEZOMETRICHE

| Data rilevamento | Livello statico (m) | Livello dinamico (m) | Abbassamento (m) | Portata (l/s) |
|------------------|---------------------|----------------------|------------------|---------------|
| ott/1996 | 2,00 | 20,00 | 18,00 | 13,000 |

STRATIGRAFIA

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Spessore (m) | Età geologica | Descrizione litologica |
|-------|-------------------|------------------|--------------|---------------|-------------------------------|
| 1 | 0,00 | 2,00 | 2,00 | | TERRENO VEGETALE |
| 2 | 2,00 | 34,00 | 32,00 | | AGGREGAZIONI IMP. |
| 3 | 34,00 | 35,00 | 1,00 | | SABBIA E GHIAIA |
| 4 | 35,00 | 124,00 | 89,00 | | AGGREGAZIONI POLIGENICHE IMP. |
| 5 | 124,00 | 125,00 | 1,00 | | SABBIA E GHIAIA |
| 6 | 125,00 | 132,00 | 7,00 | | MARNA ARGILLOSA |
| 7 | 132,00 | 138,00 | 6,00 | | SABBIA E GHIAIA |
| 8 | 138,00 | 140,00 | 2,00 | | ARGILLA |

15 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.

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 ridotti 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 l'uso del fondo agricolo, nonché il suo miglioramento grazie alla modernizzazione delle attività e delle strutture, in modo da sposare la sempre maggiore richiesta di energia pulita con la domanda di prodotti agricoli di qualità che arriva dal mercato nazionale ed internazionale. Inoltre, l'alberatura perimetrale che funge da schermatura visiva dell'impianto, oltre a quella produttiva svolgerà anche un'azione di riparo e alimentazione per le specie autoctone, fauna terricola e avifauna, per gli insetti pronubi, migliorando di fatto la biodiversità dell'area e i servizi ecosistemici forniti dalla vegetazione.

Creazione di barriere:

Una delle principali azioni a favore della salvaguardia dell'habitat naturale in cui l'impianto si inserisce è quella di predisporre una recinzione perimetrale di protezione che sia 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 alcun effetto chimico quali alterazioni delle concentrazioni di nutrienti, immissione di idrocarburi e i cambiamenti di pH che provocano una grave contaminazione da metalli pesanti in nessuna delle fasi di cantiere, esercizio e dismissione dell'impianto.

La cura delle specie di nuovo impianto, qualora si rendesse necessaria, sarà condotta con prodotti biologici e con l'uso di insetti, acari e funghi antagonisti dei parassiti.

Effetti biologici sulla flora:

Un problema significativo che si verifica di frequente riguarda l'immissione di piante non autoctone, che introducono una serie di problemi potenziali nei confronti della flora presente nel territorio. In questo caso le specie di nuova introduzione sono di interesse agrario e non specie autoctone, quindi non è prevista alcuna forma di inquinamento genetico sulle specie autoctone.

Altre problematiche sono associate al maggiore impiego di pesticidi: per queste ragioni è previsto nel progetto che le cure colturali, in particolare la lotta ai parassiti, avverrà solo se necessaria ed esclusivamente con metodi biologici e con l'uso di insetti e funghi antagonisti, in modo da non immettere nell'ambiente sostanze potenzialmente nocive e pericolose.

Per quanto riguarda la fascia perimetrale di mitigazione, questa sarà costituita da specie tipiche dell'areale di riferimento, da reperire come ecotipi locali presso aziende vivaistiche di produzione locali, che ricopriranno sia il ruolo di schermatura dell'impianto, sia di "pascolo" per le api e quindi una funzione produttiva (miele).

Effetti biologici sulla fauna:

Non si registra alcun effetto biologico sulla fauna in nessuna delle fasi di cantiere, esercizio e dismissione dell'impianto, pertanto non si prevede la perdita di alcun habitat di interesse faunistico.

Al contrario, la fascia perimetrale di mitigazione potrà offrire alla fauna locale, avifauna e microfauna comprese, aree significative di alimentazione e nidificazione.

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 agrivoltaico ben inserito nel contesto. Le caratteristiche cromatiche e dimensionali del parco agrivoltaico concorrono ad un suo corretto inserimento nel mosaico delle tessere di paesaggio preesistenti, in una configurazione scenica complessiva che risulta invariata per l'osservatore.

16 ANALISI DEL PATRIMONIO STORICO, ARCHITETTONICO ED ARCHEOLOGICO

16.1 *Ambiti di Paesaggio Provinciale*

Ai fini dell'analisi degli Ambiti di Paesaggio si sceglie di far riferimenti al PIANO URBANISTICOPROVINCIALE - PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE analogo al Piano Urbanistico Provinciale (L.R. 45/89) è lo strumento di pianificazione di area vasta attraverso cui la Provincia definisce le linee fondamentali di assetto del territorio e mediante il quale attua il coordinamento dei piani e degli interventi di livello comunale, sub-comunale ed inter-comunale. Attualmente, pur avendoci comunicato direttamente dal responsabile dell'Ufficio.

Pianificazione, non esiste ancora un Piano adottato, ma è in corso la fase di scoping nell'ambito della procedura di V.A.S. è stato possibile consultare i dati dello stesso.

I principali lineamenti che il Piano urbanistico provinciale intende perseguire possono essere descritti nelle seguenti posizioni:

- Assegnare ad ogni porzione del territorio una specifica qualità urbana;
- Rintracciare per ogni zona del territorio una sistemazione soddisfacente in un'ottica di sviluppo del territorio;
- Esaltare gli aspetti salienti e trainanti di ogni singolo centro interfacciandolo con un quadro generale programmatico d'insieme;

Per la determinazione di questo nuovo modello sono state assunte alcune opzioni di base (opzioni culturali) che delineano, in un quadro di coerenza con lo Statuto dell'Ente, le direttrici di politica territoriale e costituiscono sia i fondamenti del metodo del Piano, sia i criteri di verifica di coerenza rispetto al Piano delle azioni programmatiche dei soggetti locali:

- assunzione di un concetto di urbanità diffusa sull'intero territorio (città reticolare), legato alla capacità di coinvolgere in un processo di crescita urbana gli indizi di vitalità presenti nel territorio; assunzione dell'ambiente - inteso come natura e storia - quale nucleo

centrale dell'intero progetto di territorio, cui si ricollega un concetto di perequazione ambientale nell'uso delle risorse;

- assunzione di un concetto di equità territoriale, sociale, generazionale.

Il Piano si presenta innanzitutto come un insieme di processi di costruzione di conoscenza articolate in un insieme di Geografie, volte a delineare un modello del territorio comprendenti una geografia delle immagini del territorio. Sulla base di questo quadro conoscitivo (conoscenza di sfondo), il Piano si articola su un dispositivo spaziale costituito da:

- un insieme di componenti (ecologie elementari e complesse), che costituiscono la rappresentazione sistematica dei valori ambientali cui il Piano riconosce rilevanza; un insieme di componenti infrastrutturali (sistemi di organizzazione dello spazio), che individuano i requisiti dei servizi urbani e dei sistemi infrastrutturali e rappresentano le condizioni, a partire dal quadro ambientale, per avviare e sostenere il progetto del territorio;
- un insieme di Campi del progetto ambientale, da intendersi come campi problematici, che individuano aree territoriali caratterizzate da risorse, problemi e potenzialità comuni cui si riconosce una precisa rilevanza in ordine al progetto del territorio.
- Il campo rappresenta l'unità spaziale di base che coinvolge i Comuni interessati e che in ogni caso costituisce una prima rappresentazione delle risorse, dei problemi, delle potenzialità e delle ipotesi di soluzione comuni da affrontare con un processo progettuale unitario.

Il Piano ha un suo dispositivo giuridico costituito da:

- procedimenti di campo, figure che rappresentano il Piano come processo e che coinvolgono in una azione di confronto e cooperazione i differenti soggetti politici per la soluzione di differenti problemi
- accordi di campo, risultati finali dei procedimenti di campo, attraverso i quali i differenti soggetti politici operanti sul territorio concordano le regole di gestione dei processi territoriali nei campi di problemi e di potenzialità
- In riferimento alla sua attuazione, il Piano propone un metodo e alcuni strumenti:
- il piano si costruisce come forma di azione cooperativa permanente per il progetto del territorio. In tale prospettiva, l'adozione del piano ha essenzialmente lo scopo di dare la legittimazione di partenza all'azione politica, che deve poi dispiegarsi attraverso i procedimenti di campo;
- la pianificazione di settore non potrà che dispiegarsi all'interno del piano quale sua naturale specificazione;
- le cosiddette "intese" tra Regione e Provincia, in relazione ad atti di competenza regionale, o i "pareri" potranno essere resi sulla base di argomentazioni territoriali fondate sulla coerenza con il quadro del Piano.

In definitiva, il Piano territoriale di coordinamento provinciale, in relazione ai suoi obiettivi, come piano di area vasta non è più rivolto a fissare obiettivi generali e procedure vincolanti per i decisori di livello locale ma, piuttosto, cerca di offrire strumenti e forme di supporto interattivo ad un'attività

che parte da una comprensione approfondita delle risorse ambientali e socioeconomiche del territorio, realizzata ad una scala il più possibile diffusa, per arrivare ad individuare “scenari” condivisi, capaci di generare pratiche efficaci da parte di una molteplicità di decisori;

- in relazione alle politiche di pianificazione territoriale, richiama l'esigenza di un riassetto istituzionale maggiormente orientato alla valorizzazione della dimensione locale e del territorio come risorsa. Nel Piano ciò viene perseguito attraverso la figura del campo del progetto ambientale e l'avvio di processi di concertazione di campo volti alla gestione di risorse funzionali allo sviluppo.



17 ECOLOGIA DEL PAESAGGIO INSEDIATIVO DEI PROCESSI DI INFRASTRUTTURAZIONE AGRICOLA NEI TERRITORIO

17.1 *Inquadramento generale e relazioni territoriali d'area vasta*

Le aree di sedime dell'impianto si inseriscono in un sistema pianeggiante caratterizzato da coltivi che si alternano ad aree a pascolo: l'attività agricola impegna la maggior parte dei fondi nell'area, costituendo l'ossatura principale dell'economia di questi piccoli comuni.

Sono pochi i centri urbani e di piccole e piccolissime dimensioni.

Le poche aree più impervie sono ancora occupate da boschi.

18 RELAZIONI CON GLI AMBITI DI PAESAGGIO DEL PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE

L'area d'intervento è esterna agli ambiti di paesaggio del PPR.

19 CARATTERI DESCRITTIVI E PROCESSI TERRITORIALI RILEVANTI

Il paesaggio agrario occupa una preponderante estensione, rilevata dalle grandi superfici coltivate a seminativi soprattutto, ma anche a pascolo, e testimoniata dall'importante presenza della filiera agroindustriale dell'allevamento ovino, in particolare, e bovino da latte. Le colture di tipo intensivo interessano soprattutto l'olivicoltura che viene ancora praticata per lo più con i sistemi tradizionali e la coltivazione del carciofo spinoso sardo. Le aree agricole sono diffuse sull'intero territorio, fatta eccezione per le superfici con caratteristiche geomorfologiche ed ambientali non adatte ad un utilizzo agricolo.

Decimoputzu e i comuni circostanti sono tutti caratterizzati da un'economia spiccatamente riferibile a quella agricola, integrata in alcuni casi dall'attività agrituristica e agroindustriale.

20 COMPATIBILITÀ CON LO STRUMENTO URBANISTICO REGIONALE

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

- Piano di tutela delle Acque
- Piano per l'assetto idrogeologico (P.A.I.)
- IFFI, inventario dei Fenomeni franosi in Italia, come recepito dalla Regione Autonoma della Sardegna
- L.R. n° 31 del 1989 di istituzione di Parchi Regionali, Riserve Naturali e Monumenti Naturali, nonché delle Aree di Interesse Naturalistico
- D.G.R. 23.10.2001 n° 36/46 sulle aree percorse da incendio
- Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.) come approvato con D.G.R. del 5 settembre 2006, n. 36/7
- Piano Regionale delle attività estrattive (P.R.A.E.)
- Delibera G.R. n. 3/25 del 23.01.2018, recante le "Linee guida per l'individuazione degli impatti potenziali degli impianti fotovoltaici e loro corretto inserimento nel territorio".

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

21 COMPATIBILITÀ CON LA NORMATIVA NAZIONALE ED 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.

22 ASPETTI PAESAGGISTICI

L’intervento proposto, che ha come oggetto la realizzazione di un impianto agrivoltaico 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.

Al fine di mitigare l’impatto paesaggistico, anche sulla base delle vigenti normative, è prevista la realizzazione di una fascia arborea produttiva, arbustiva e erbacea lungo tutto il perimetro del sito dove sarà realizzato l’impianto agrivoltaico (fascia di larghezza media pari a 5 m). Come meglio dettagliato nei paragrafi seguenti, dopo una valutazione preliminare su quali specie utilizzare per la realizzazione della fascia arborea, si è scelto di impiantare una fascia di vegetazione di macchia mediterranea.

La scelta è stata dettata dall’esigenza di migliorare la dotazione naturalistica del sito, in modo da creare macchie continue di vegetazione autoctona che possano funzionare da rifugio, zone di alimentazione e nidificazione per la microfauna e l’avifauna.

L’intervento si svilupperà su una fascia perimetrale di 1,5 ettari circa, con la messa a dimora di specie arboree (*Quercus suber*, *Quercus ilex*, *Quercus pubescens*, *Cercis siliquastrum*, *Fraxinus angustifolia*), arbustive (*Arbutus unedo*, *Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia*, *Crataegus monogyna*, *Rhamnus alaternus*, *Pyrus pyraister*, *Olea oleaster*, *Juniperus oxycedrus*, *Malus sylvestris*, *Lavandula stoechas*).

A completamento dell’intervento si procederà alla semina (idrosemina o semina a spaglio) di specie erbacee e mellifere (erba medica, camomilla, cicoria, favino, ginestrino e lupinella) che possano implementare la presenza delle api selvatiche sul sito: queste, infatti, rappresentano un indicatore importante della qualità ambientale e potrebbero utilizzare sia il prato naturale

all'interno dell'impianto, sia la fascia perimetrale per il pascolo e per l'eventuale produzione di miele che rappresenterebbe un'integrazione al reddito per l'imprenditore agricolo.

La fioritura delle specie previste assicurerebbe pascolo abbondante per le api distribuito lungo tutto l'anno.

La cura dei nuovi impianti arborei e arbustivi consisterà nell'irrigazione estiva solo per i primi anni dall'impianto, trascorsi i quali le piante avranno attecchito e saranno in grado di alimentarsi in autonomia.

Le superfici agricole verranno utilizzate seguendo le tradizionali rotazioni con erbai di graminacee, cereali minori come orzo e avena, erbai misti e di leguminose anche per le pratiche di sovescio, medica, pisello proteico ed essenze mellifere. La superficie agricola continuerà la sua funzione originaria e di habitat naturale, ma con metodi più razionali e produttivi.

23 CARATTERI CLIMATOLOGICI

Durante i sopralluoghi effettuati nel mese di settembre 2023 sono state individuate le componenti ambientali da tenere in considerazione nell'analisi del sistema territoriale in cui si andrà ad inserire l'impianto, in modo da valutarne la portata sia in relazione alla normativa vigente in materia di valutazione di impatto ambientale (si veda l'elaborato), sia in relazione alle caratteristiche del sito in esame.

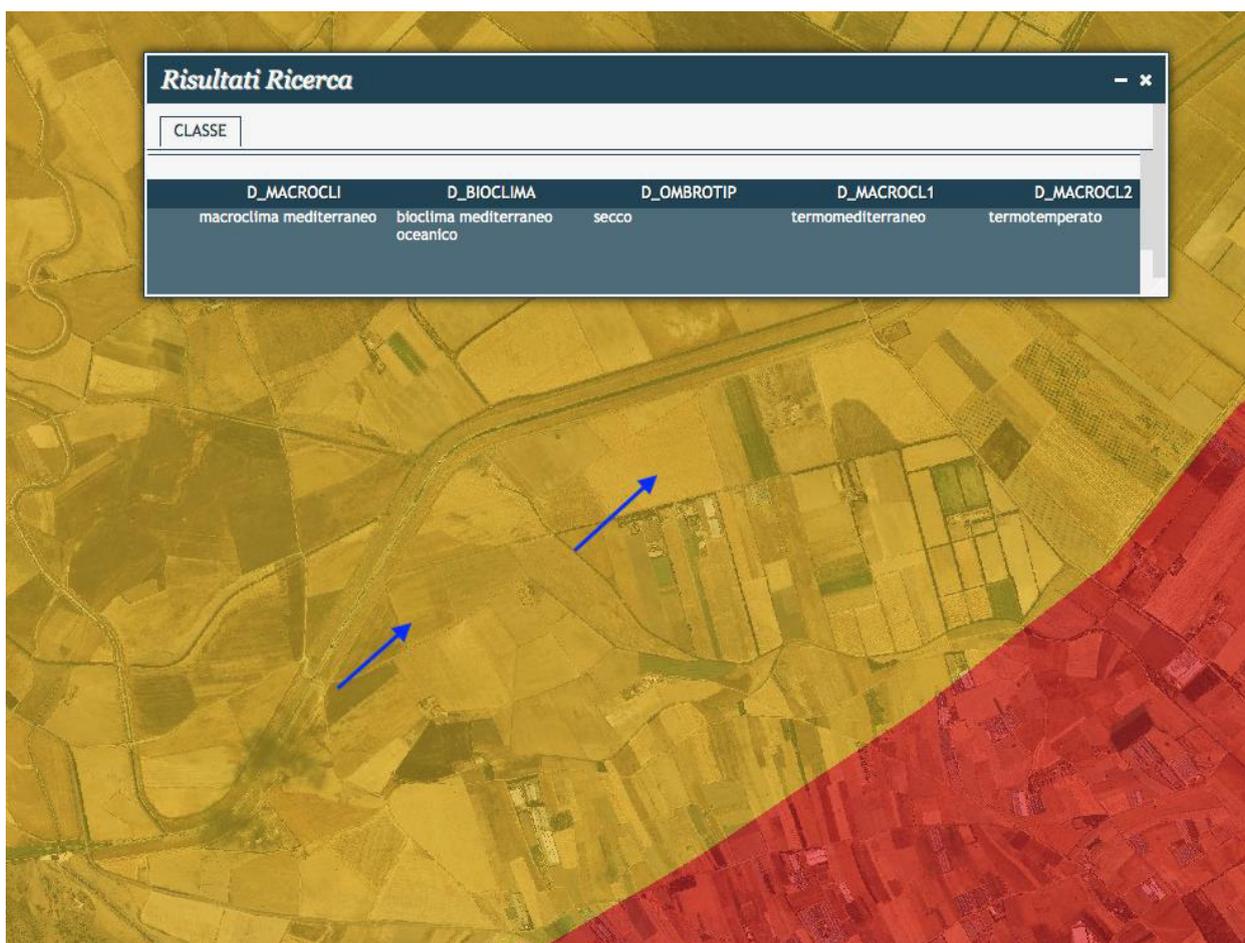
Area vasta: ASPETTI NATURALISTICI

La verifica della localizzazione dei siti è stata condotta sui siti consultati il giorno 20 settembre 2023 (vedi § precedente per i link) con l'aggiunta del sito web di Carta della Natura

(<https://sinacloud.isprambiente.it/portal/apps/webappviewer/>).

Fitoclima

L'area di progetto si colloca in un macroclima mediterraneo ovvero un bioclima temperato oceanico, ombrotipo secco
(http://www.pcn.minambiente.it/viewer/index.php?services=IGM_25000).



L'area di progetto (frecce blu) si colloca in un macroclima mediterraneo ovvero un bioclima temperato oceanico, ombrotipo secco (stralcio tratto da http://www.pcn.minambiente.it/viewer/index.php?services=IGM_25000) ..

Secondo la Carta Bioclimatica della Sardegna (http://www.sar.sardegna.it/pubblicazioni/miscellanea/carta_bioclimatica_sardegna.pdf) area di progetto si colloca in un isoclima Mediterraneo Puvistagionale-Oceanico di tipo 6 "Termomediterraneo superiore, secco inferiore, euoceanico attenuato".

CARTA DELL'USO DEL SUOLO 2008 E CLASSIFICAZIONE LAND CAPABILITY CLASSIFICATION

Il suolo è un ambito di grande importanza per la vita sulla terra e la sua protezione riveste un'importanza ben definita e chiara sia a livello nazionale che internazionale: il suolo è sede di processi meccanici, biofisici, biochimici, chimici, idraulici, è supporto fisico, meccanico e biologico per tutte le specie vegetali, luogo in cui avvengono processi complessi, in parte ancora oggetto di studio e ricerca; costituito da una frazione minerale e una biologica, è anche un elemento essenziale del paesaggio, oltre che indispensabile per la vita sulla terra.

Lo studio delle caratteristiche del suolo e le modalità della sua conservazione rivestono fondamentale importanza come base per la formulazione di qualunque strategia di azione, sia essa di carattere agricolo che altro, nell'ambito della sostenibilità dell'azione dell'uomo.

Di seguito si riportano le classificazioni e la cartografia per l'area in oggetto.

Secondo la carta dell'uso del suolo 2008 riportata nel portale cartografico regionale (http://www.pcn.minambiente.it/viewer/index.php?services=IGM_25000) l'area di progetto rientra, per la maggiore estensione, nella categoria "aree a pascolo naturale" codice 321. In parte rientra anche nella categoria "seminativi in aree non irrigue" codice 2111. Alcune porzioni, anche significative, rientrano in "Colture temporanee associate a colture permanenti" cod. 241. Presso i margini esterni anche presente la formazione "Boschi di latifoglie" codice 3111 e "Gariga" codice 3232.



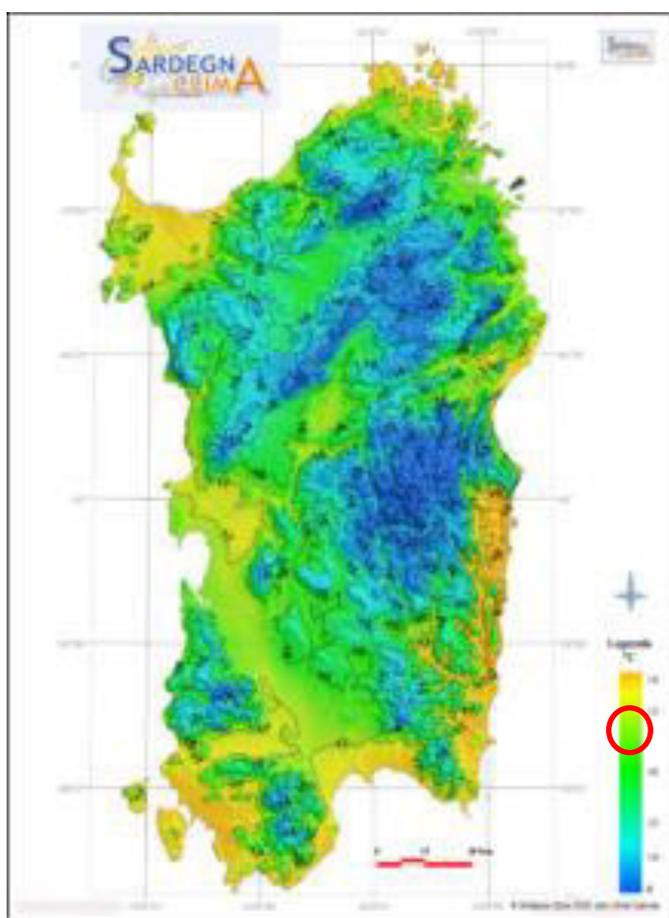
Carta dell'uso del suolo (Fonte Sardegna Geoportale):

seminativi semplici e colture ortive a pieno campo

In base a quanto rilevato durante i sopralluoghi, è stato constatato che la Land Capability Classification delle superfici interessate dall'intervento sono ascrivibili alla classe I (suoli privi di limitazioni all'utilizzazione agricola).

Quanto alla loro permeabilità, questa risulta essere “alta per porosità”.

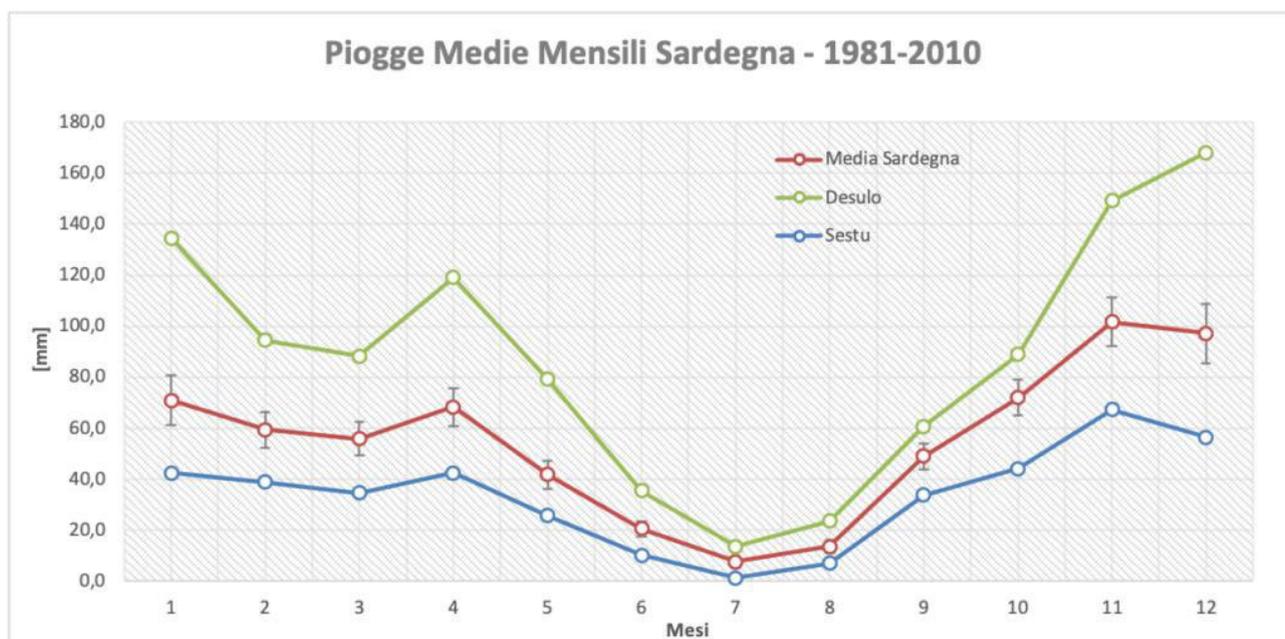
CARATTERISTICHE CLIMATICHE Il clima della Sardegna è caratterizzato tipicamente da una stagione calda e arida che si alterna ad una stagione fredda e umida. La stagione calda è più intensa e lunga procedendo da Nord a Sud e dalle montagne verso il mare. La temperatura media annua varia tra i 16-18 °C delle zone costiere più calde e i 10-12° delle zone montane intorno ai 1000 m. (Arrigoni, 2006).



Mappa delle temperature medie della Sardegna su base climatologica 1981-2000 (Elaborazione Sardegna Clima APS)

La media annuale oscilla in quasi tutta la regione tra i 14°C e i 20°C. La temperatura è decisamente calda nella stagione estiva, in media circa 30° C, ma negli altopiani dell'interno si toccano punte massime di 40° C. Il periodo più caldo è compreso nei mesi di luglio e di agosto, ma la temperatura si mantiene elevata sino all'autunno inoltrato, mentre dalla seconda metà di

novembre si registra un progressivo abbassamento delle temperature medie, anche se queste restano quasi sempre intorno ai 10° C; bisogna però attendere dicembre per entrare nella vera e propria stagione invernale.

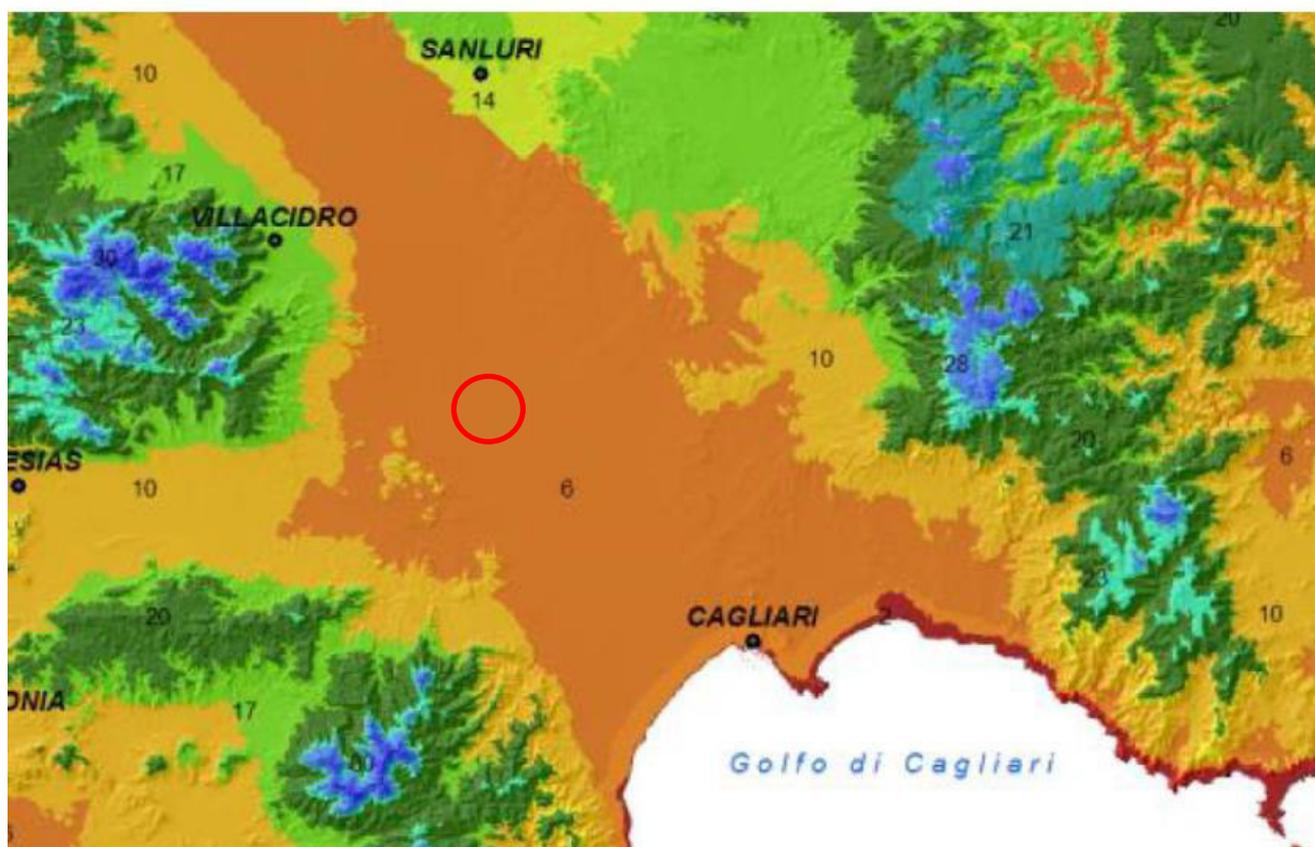


Media delle precipitazioni in Sardegna – 1981-2010 – Fonte Arpas.

Le precipitazioni aumentano da Sud verso Nord e con la quota. Considerando le medie annuali, i dati noti sono di precipitazioni comprese tra 433 mm di Cagliari, nella zona costiera della Sardegna sud-occidentale, e 1.412 mm a Vallicciola (1000 m s.l.m.) sul Monte Limbara, nella parte settentrionale dell'isola. Il ruolo dei rilievi montuosi e collinari è fondamentale nella distribuzione delle precipitazioni, come anche la posizione dell'isola in relazione ai venti e alle depressioni atmosferiche portatrici di piogge.

Le precipitazioni nevose sono anche piuttosto frequenti, soprattutto alle quote superiori ai 500 m. s.l.m., tuttavia la permanenza del manto nevoso a terra è molto discontinua e dipende dalle quote, dalla ventosità e dalle correnti di aria mite che attraversano l'Isola durante tutto l'anno.

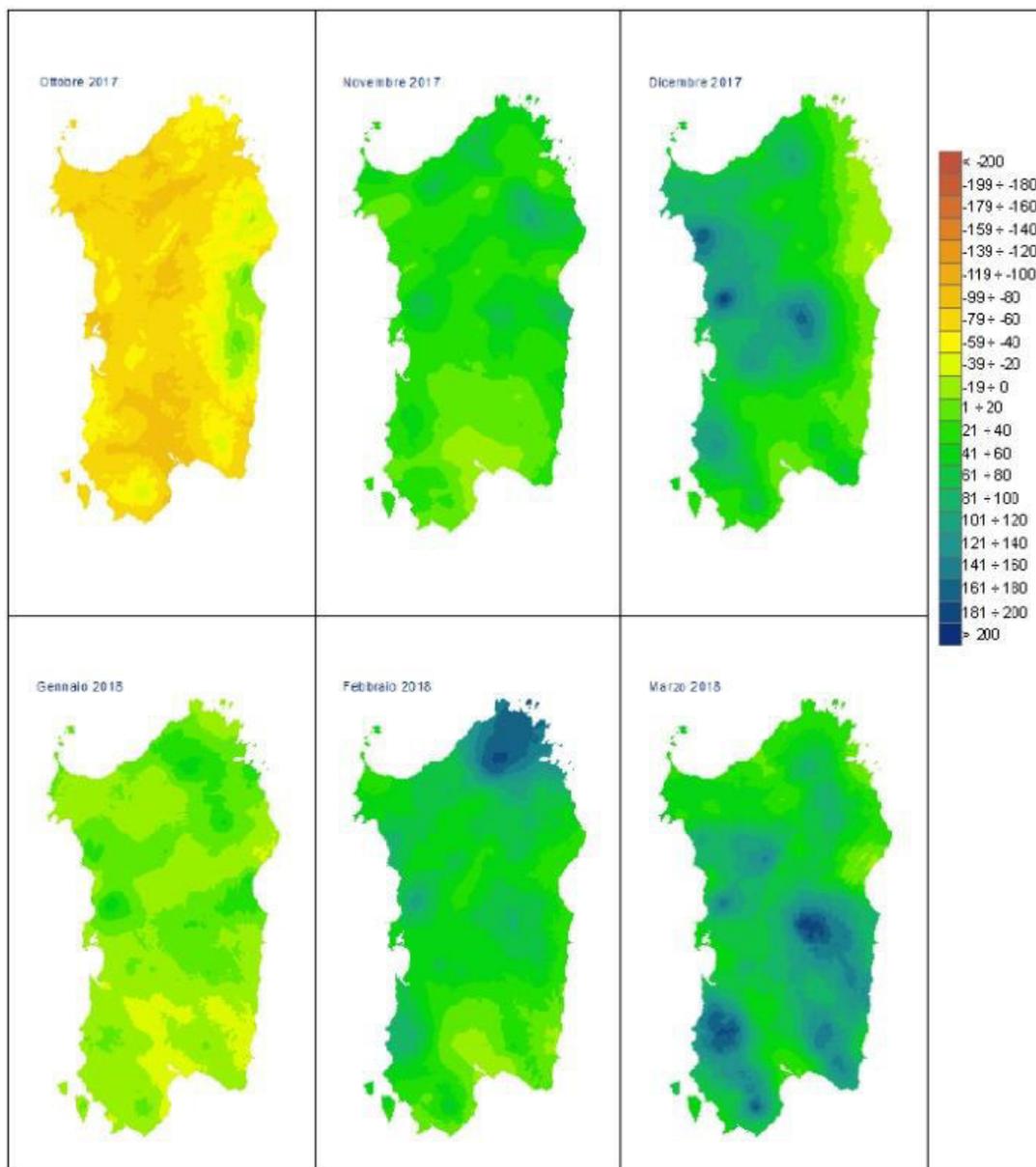
In base alla Carta Bioclimatica della Sardegna l'area di intervento ricade nella fascia bioclimatica n.6 Termomediterraneo superiore, secco inferiore, euoceanico attenuato.



In base alla Carta Bioclimatica della Sardegna l'area di intervento ricade nella fascia bioclimatica n.6 Termomediterraneo superiore, secco inferiore, euoceanico attenuato.

24 BILANCI IDRICI

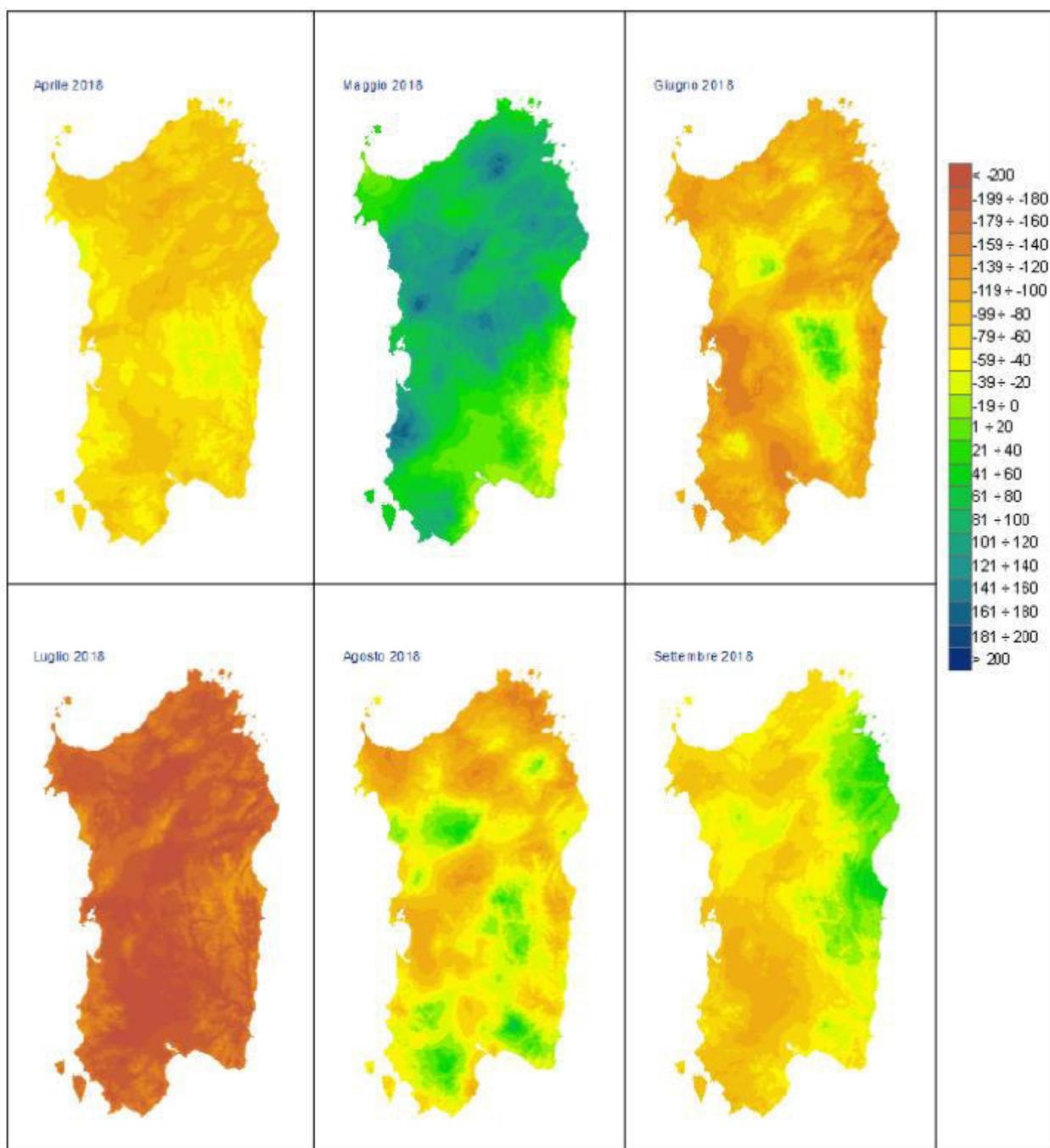
L'evapotraspirazione di riferimento (ET₀) è stata calcolata applicando il metodo di Hargreaves-Samani ai dati medi mensili di temperatura minima, massima e media. L'evapotraspirazione totale mensile ha assunto nel corso dell'annata valori minimi pari a circa 20 ÷ 40 mm nei mesi di dicembre e gennaio, mentre ha raggiunto i valori massimi nel mese di luglio (superiori alle corrispondenti medie climatiche) quando si sono raggiunti circa 220 mm in alcune aree dell'interno.



Mappe mensili di bilancio idroclimatico (mm) del semestre aprile - settembre 2018.

In generale, i valori sono stati più alti della media nei mesi di ottobre, aprile e luglio, e in misura minore in novembre e gennaio; sono stati invece inferiori alla media in maniera sensibile nei mesi maggio e agosto, per le frequenti condizioni perturbate, e in misura più contenuta in dicembre, febbraio e marzo. 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 due figure successive.



Mappe mensili di bilancio idroclimatico (mm) del semestre ottobre 2017 - marzo 2018.

Si possono osservare condizioni estese di deficit idrico nel mese di ottobre e poi condizioni diffuse di surplus fino al mese di maggio, con l'eccezione di aprile. Nel quadrimestre successivo,

ad eccezione di luglio, sebbene abbiano prevalso condizioni di deficit, si osservano ampie aree con bilancio positivo. Rispetto alla media climatica 1971-2000 si sono registrate anomalie negative in ottobre, e su buona parte dell'Isola in novembre, mentre successivamente si sono avute anomalie negative su ampie porzioni del territorio regionale solo nei mesi di gennaio, aprile e luglio. Nei mesi di marzo, maggio, giugno e agosto si sono registrate anomalie climatiche positive, mentre nei restanti mesi si sono avute contemporaneamente aree con anomalie positive e negative.

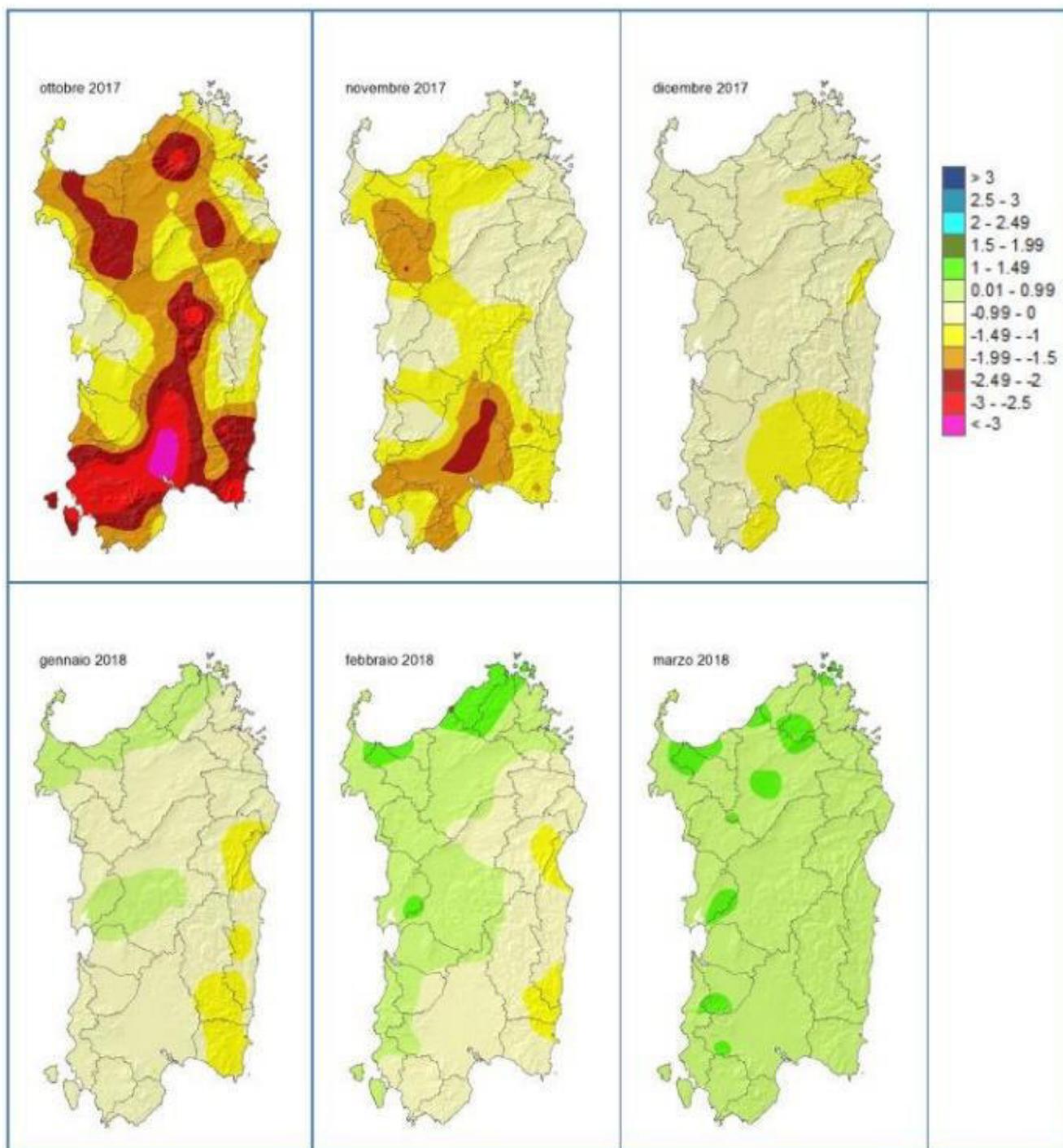
Per l'analisi delle condizioni di siccità e degli impatti sulle diverse componenti del sistema idrologico (suolo, corsi d'acqua, falde, ecc..) è stato calcolato l'indice di precipitazione standardizzata (Standardized Precipitation Index, SPI) su scala temporale di 3, 6 e 12 mesi. Lo SPI considera lo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

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

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 invase nei laghi e nei serbatoi artificiali. Per quanto riguarda l'analisi trimestrale, relativa al contenuto idrico dei suoli nelle due successive figure si osserva nel mese di ottobre una condizione caratterizzata da valori negativi in alcune aree, corrispondenti alla classe Estremamente siccitosa (soprattutto al Sud), che nei mesi successivi si attenua fino a passare ad una condizione opposta di valori positivi.



Le piogge abbondanti dal mese di febbraio hanno incrementato lo SPI trimestrale che ha assunto valori positivi su buona parte dell'Isola fino a raggiungere condizioni di Moderatamente umido in alcune aree circoscritte. Successivamente, dal mese di maggio l'abbondanza delle piogge ha determinato un ulteriore incremento dell'indice SPI che ha assunto soprattutto tra maggio e agosto valori positivi ovunque, con le classi Molto umido ed Estremamente umido su gran parte dell'Isola. Nel mese di settembre, infine, si è registrata una parziale riduzione. Le condizioni

evidenziate dall'indice nel periodo estivo rappresentano una situazione eccezionale che hanno una probabilità di verificarsi inferiore al 2.3% degli anni (0.6% nel caso di SPI a -2.5).

Tali condizioni sono diametralmente opposte a quelle osservate nello stesso periodo della precedente annata, pertanto nel periodo estivo la vegetazione e le coltivazioni hanno beneficiato di un'elevata e anomala disponibilità idrica, laddove le condizioni di eccesso idrico non hanno ostacolato le pratiche agricole o arrecato danni per condizioni di saturazione o per l'insorgenza di fitopatie. Mappe dell'indice SPI da ottobre 2017 a marzo 2018, calcolato con finestre temporali di 3 mesi.

25 CLIMA DEL SUOLO

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

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

piovosità media mensile

temperatura media mensile

evapotraspirazione media mensile A.W.C.

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

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

In base a quanto rilevato durante i sopralluoghi, è stato constatato che la Land Capability Classification delle superfici interessate dall'intervento sono ascrivibili alla classe I (suoli senza limitazioni).

Sito di progetto: valori naturalistici dell'area di progetto (Vegetazione e fauna)

La descrizione dello stato di fatto del sito è esclusivamente riferita a quanto osservato durante il sopralluogo eseguito durante il mese di settembre 2023 (le immagini riportate nel testo sono state tutte riprese presso il sito di progetto durante il suddetto sopralluogo).

Per una descrizione più dettagliata si faccia riferimento alla relazione di Studio di Impatto Ambientale, componente flora, fauna e ecosistemi.

La vegetazione

La vegetazione dell'area di intervento e delle zone circostanti era distinta, al momento del sopralluogo, come segue:

- superfici a prato pascolo governate tramite pascolamento e, in parte, a rotazione utilizzate come seminativo non irriguo per la produzione di foraggio;
- boschetti sparsi di latifoglie (eucalipto);
- aree coltivate a ortaggi;
- siepi di margine con arbusti della macchia arbustiva mediterranea dominata da cespugli di lentisco (*Pistacia lentiscus*) e olivastro (*Olea sp.*) (copertura discontinua e utilizzo delle superfici per il pascolo bovino);
- fasce di arbusti mediterranei autoctoni distribuite su ambienti di margine, talvolta in corrispondenza di residui di murature a secco e/o presenza di pietrame.



Il prato pascolo sui terreni oggetto di intervento

26 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

26.1 *Inquadramento geologico regionale*

L'area d'intervento costituisce la parte arginale della fascia di inondazione del Rio Flumini Mannu, in un contesto geologico di tipo alluvionale, caratterizzato dalla prevalenza di litotipi incoerenti prevalentemente limoso-sabbiosi con interclusi ciottoli millimetrici, talora centimetrici e abbondante matrice argillosa.

In particolare, queste litologie si rinvencono con tessitura di tipo limoso-sabbiosa soprattutto in questa zona, che naturalmente risente direttamente delle condizioni di deflusso degli ulteriori elementi idrici che vengono drenati proprio dal Rio Mannu.

Le litologie presenti sono riconducibili alle sequenze deposizionali del Pleistocene -Olocene che caratterizzano nel Complesso tutta la piana alluvionale del Rio Mannu e dei relativi affluenti minori.

La presenza di termini prevalentemente sabbioso-limosi in abbondante matrice argillosa deriva dal fatto che in corrispondenza di questa specifica zona, i processi deposizionali sono avvenuti con tenori di energia fluviale piuttosto blandi, collegati per lo più a condizioni di trasporto di materiale in sospensione.

Questi terreni si presentano con interdigitazioni di altre litologie più sabbiose -ghiaiose corrispondenti alle condizioni di deflusso del reticolo minore, che in questa zona si presenta piuttosto variegato, con diversi elementi idrici che si intersecano tra di loro, a formare un vero e proprio reticolo di canali.

Sulla base delle caratteristiche litostratigrafiche dell'area e in funzione dei dati rilevati in sito la successione litologica interessata dalle opere risulta essere così costituita dall'alto verso il basso:

- Sequenza deposizionale alluvionale, debolmente pedogenizzata in superficie, costituita da depositi caotici di sabbie ghiaiose prevalenti in matrice argilloso – limosa, con interclusi ciottoli prevalentemente silico-clastici eterometrici più o meno abbondanti, da mediamente a molto consistente in profondità (0.00 m – 200 m) (Olocene);
- Sequenza deposizionale alluvionale antica costituita da alternanze di livelli conglomeratici, sabbiosi e argillosi avente uno spessore di circa 125 m (Pleistocene);
- Substrato marnoso-arenaceo di consistenza coesiva (> 125 m) (Miocene inferiore-Medio);

Di seguito viene riportata la stratigrafia di un pozzo eseguito in corrispondenza dell'area d'intervento con la successione litologica riportata fino a una profondità di 140 m dal p.d.c., dalla quale si evince che lo spessore complessivo della successione deposizionale alluvionale supera i 125 m di spessore complessivo.

| Dati generali | Ubicazione indicativa dell'area d'indagine |
|---|--|
| Codice: 183478 Regione: SARDEGNA Provincia: CAGLIARI Comune: DECIMOPUTZU Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 140,00 Quota pc slm (m): 29,00 Anno realizzazione: 1996 Numero diametri: 2 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): 13,000 Portata esercizio (l/s): 10,000 Numero falde: 3 Numero filtri: 1 Numero piezometrie: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): NO Numero strati: 8 Longitudine WGS84 (dd): 8,867353 Latitudine WGS84 (dd): 39,367061 Longitudine WGS84 (dms): 8° 52' 02,48" E Latitudine WGS84 (dms): 39° 22' 01,43" N (*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia | |

DIAMETRI PERFORAZIONE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|-------|-------------------|------------------|---------------|---------------|
| 1 | 0,00 | 50,00 | 50,00 | 500 |
| 2 | 50,00 | 140,00 | 90,00 | 420 |

FALDE ACQUIFERE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) |
|-------|-------------------|------------------|---------------|
| 1 | 34,00 | 35,00 | 1,00 |
| 2 | 124,00 | 125,00 | 1,00 |
| 3 | 132,00 | 138,00 | 6,00 |

POSIZIONE FILTRI

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|-------|-------------------|------------------|---------------|---------------|
| 1 | 0,00 | 140,00 | 140,00 | 250 |

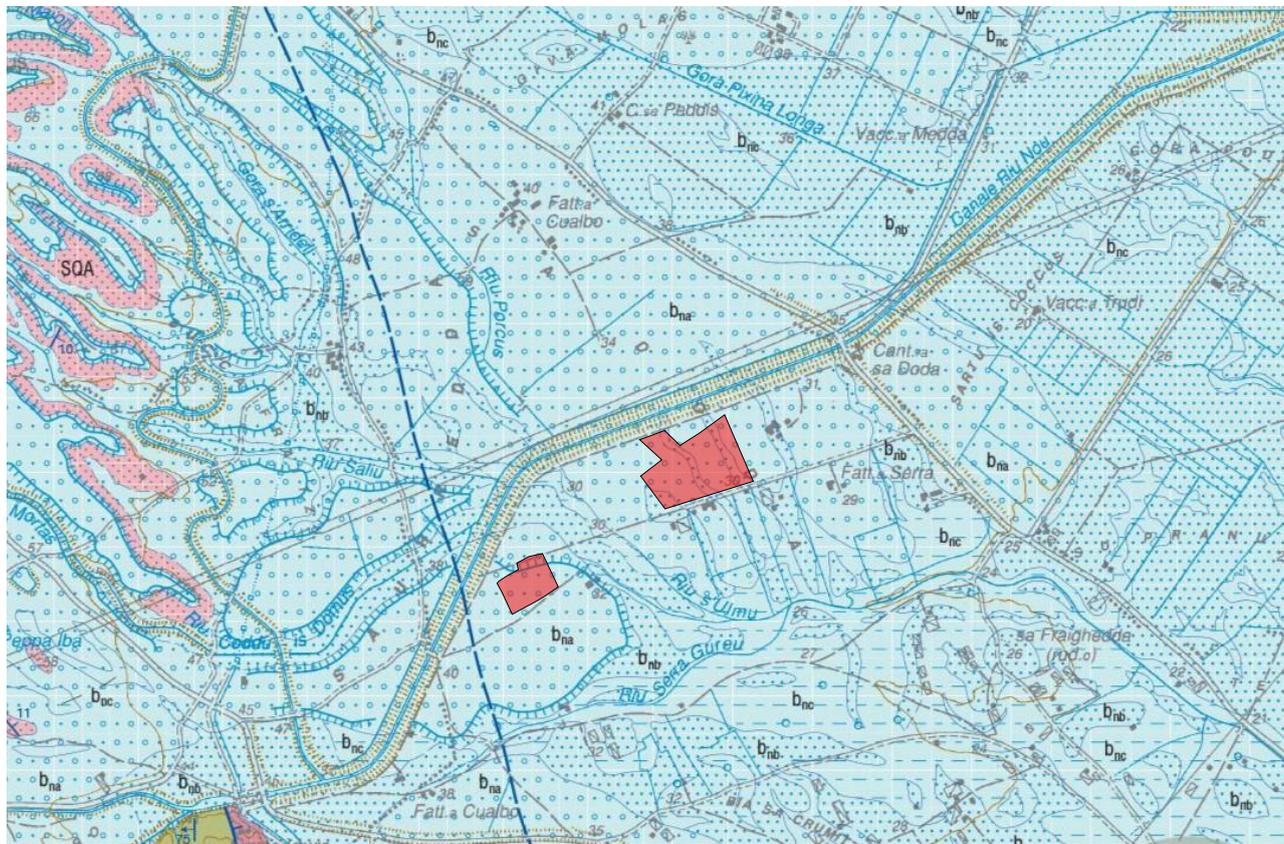
MISURE PIEZOMETRICHE

| Data rilevamento | Livello statico (m) | Livello dinamico (m) | Abbassamento (m) | Portata (l/s) |
|------------------|---------------------|----------------------|------------------|---------------|
| ott/ 1996 | 2,00 | 20,00 | 18,00 | 13,000 |

STRATIGRAFIA

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Spessore (m) | Età geologica | Descrizione litologica |
|-------|-------------------|------------------|--------------|---------------|-------------------------------|
| 1 | 0,00 | 2,00 | 2,00 | | TERRENO VEGETALE |
| 2 | 2,00 | 34,00 | 32,00 | | AGGREGAZIONI IMP. |
| 3 | 34,00 | 35,00 | 1,00 | | SABBIA E GHIAIA |
| 4 | 35,00 | 124,00 | 89,00 | | AGGREGAZIONI POLIGENICHE IMP. |
| 5 | 124,00 | 125,00 | 1,00 | | SABBIA E GHIAIA |
| 6 | 125,00 | 132,00 | 7,00 | | MARNA ARGILLOSA |
| 7 | 132,00 | 138,00 | 6,00 | | SABBIA E GHIAIA |
| 8 | 138,00 | 140,00 | 2,00 | | ARGILLA |

Stratigrafia area intervento



Inquadramento geologico

27 CARATTERI GEOMORFOLOGICI E SCHEMA DELLA CIRCOLAZIONE IDRICA SUPERFICIALE E SOTTERRANEA

27.1 Inquadramento geomorfologico

Relativamente agli aspetti geomorfologici, l'area d'intervento si imposta in corrispondenza della zona arginale del Rio Flumini Mannu e del reticolo minore con quota di ~ 30 m.s.l.m.

Da un'analisi delle condizioni orografiche e morfologiche, si rileva che tutta la zona rappresenta una zona di espansione del corso d'acqua sopraccitato e del suo sistema di elementi idrici su di esso confluenti e pertanto risulta inquadrabile come zona di piana alluvionale.

Tutta l'area si presenta allo stato naturale con terreni un tempo un tempo utilizzati per scopi agricoli, nei quali attualmente non si osservano fenomenologie di dissesto strutturale riconducibili a criticità geologiche – geomorfologiche – idrogeologiche.

Gli unici aspetti degni di nota si rilevano in corrispondenza del piede delle arginature del Canale Rio Nou, le quali, in alcuni punti del canale risentono di fenomeni di filtrazione sotterranea con conseguente fenomenologie di ristagni di pozze d'acqua.

Relativamente alla potenzialità dei dissesti, è stata eseguita un'analisi molto dettagliata delle condizioni di pericolosità idrogeologica, dovuta sia a fenomenologie riconducibili a criticità di

tipo idrauliche (pericolosità Idraulica Hi) sia a fenomenologie riconducibili a criticità di tipo geomorfologiche (Pericolosità per Frana Hg).

In particolare, l'area d'intervento risulta essere così classificata:

Pericolosità PAI Hi: Zona non classificata

Pericolosità PAI Hg: Zona non classificata

Pericolosità Ciclone Cleopatra: Zona non classificata

Pericolosità PSFF: Zona non classificata

Pericolosità PGRA 2017 (I° ciclo di pianificazione): Zona non classificata

Pericolosità PGRA 2019 (SISC): Zona non classificata

Pericolosità PGRA 2021 (II° ciclo di pianificazione): Zona non classificata

Pericolosità PGRA 2021 (II° ciclo di pianificazione): Zona non classificata

Pericolosità Art30 ter: Zona parzialmente classificata

Studio Art.8 c.2 Hi Comune di Decimoputzu: Zona non studiata

Studio Art.8 c.2 Hi Comune di Decimoputzu: Zona non studiata

Studio Art.37 c.3 lettera b) Hi Comune di Decimoputzu: Zona non studiata

Studio Art.37 c.3 lettera b) Hg Comune di Decimoputzu: Zona non studiata



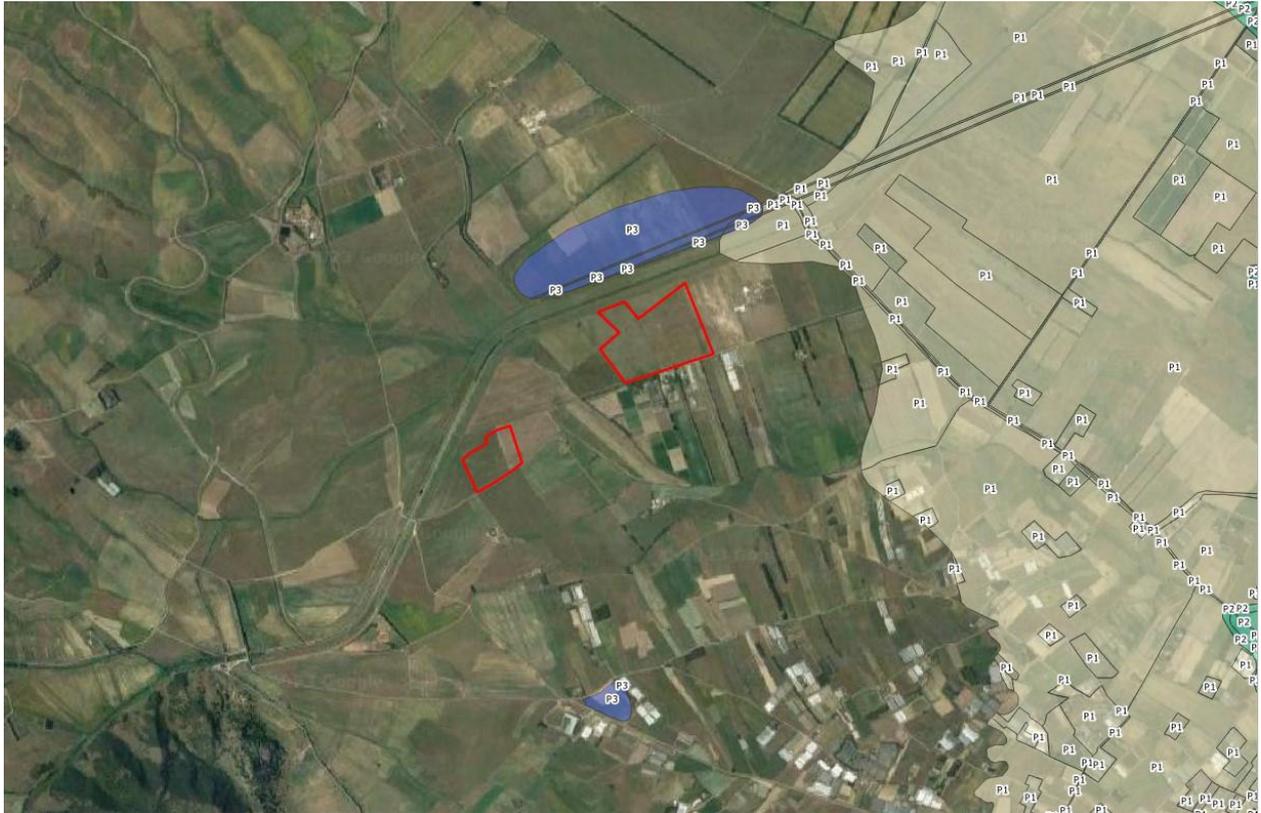
Inquadramento PAI Rev.59 – Zona non classificata



Inquadramento aree Ciclone Cleopatra – Zona non classificata



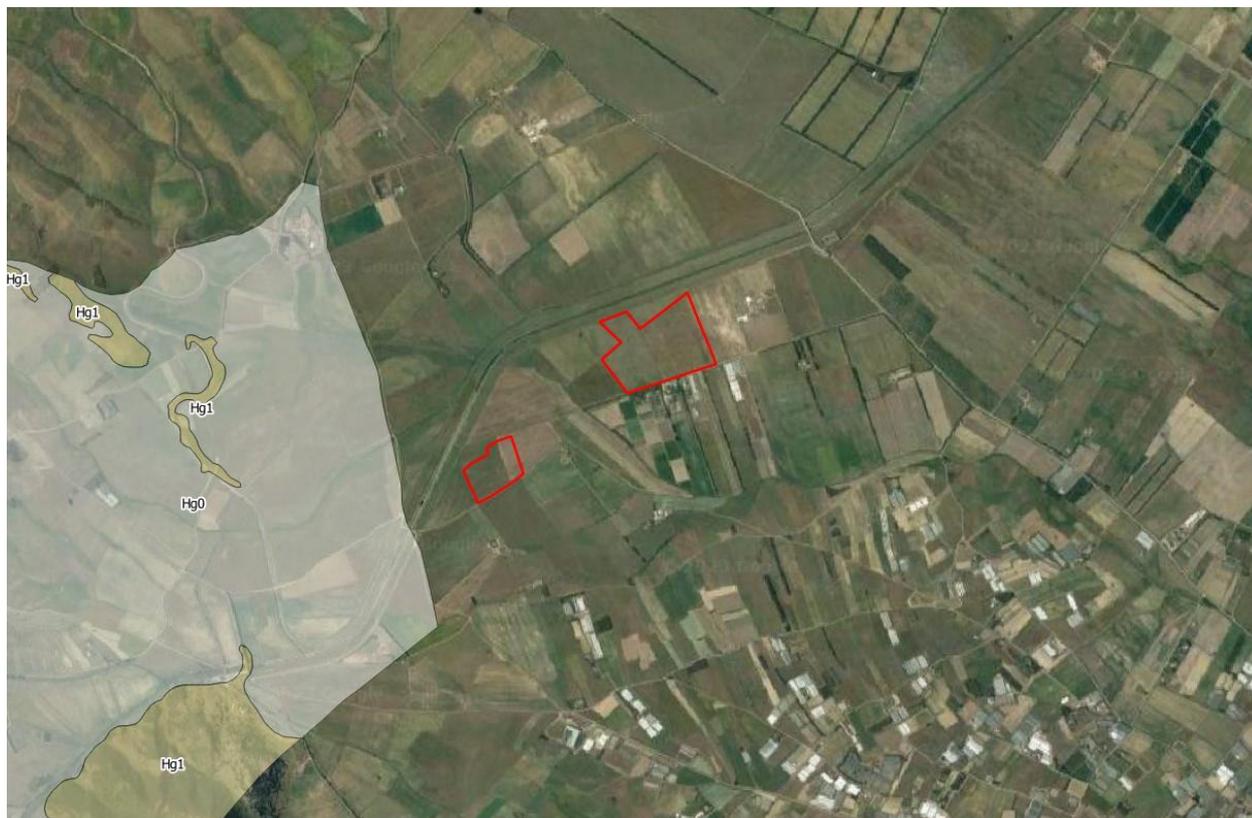
Inquadramento PSFF – Zona non classificata



Inquadramento PGRA 2017 – Zona non classificata



Inquadramento PGRA 2021 – Zona non classificata



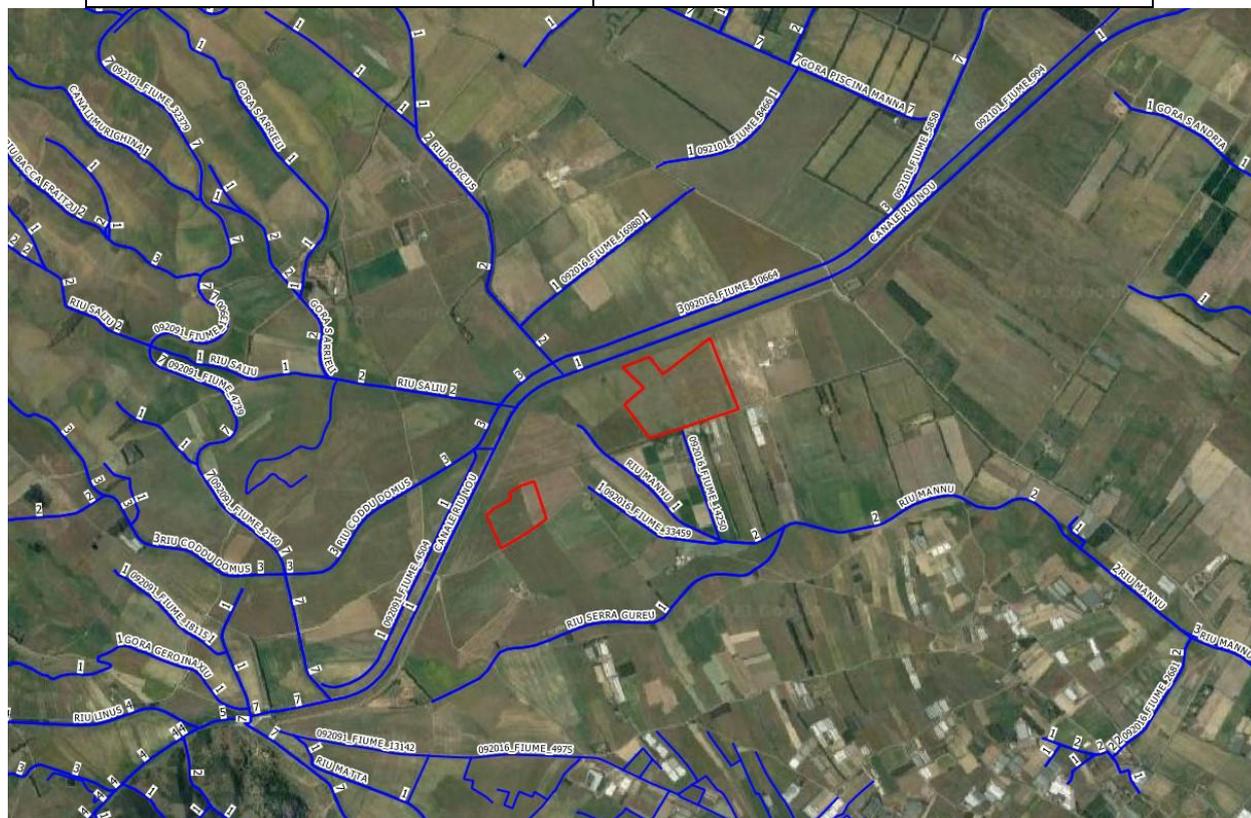
Inquadramento pericolosità da frana PAI Rev. Dic 2022 – Zona non classificata

Con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n°128 del 14.11.2019, pubblicate sul B.U.R.A.S. n°50 Parte I e II del 21.11.2019, sono state istituite delle “Fasce di Prima Tutela” ai sensi dell’Art. 30 ter delle N.A. del PAI.

L’Art.30 ter comma 1 delle N.A. del PAI stabilisce chiaramente che: per i singoli tratti dei corsi d’acqua appartenenti al reticolo idrografico dell’intero territorio regionale 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) | PROFONDITA' L (Metri) |
|--|--------------------------|
| 1 | 10 |
| 2 | 25 |
| 3 | 50 |
| 4 | 75 |
| 5 | 100 |
| 6 | 150 |

| | |
|---|-----|
| 7 | 250 |
| 8 | 400 |



Inquadramento geografico dell'area d'intervento

Come si evince dalla figura, l'area d'intervento risulta essere interessata da un reticolo molto fitto di elementi idrici la cui disposizione porterà certamente d una richiesta di modellazione idrologica e idraulica dell'area, considerato che questi elementi idrici non risultano mai essere stati studiati.

A tal fine, si rimanda allo studio di compatibilità idraulica appositamente predisposto per il caso specifico.

Le norme di attuazione del PAI hanno stabilito che per gli elementi appartenenti al reticolo idrografico regionale, nelle aree perimetrare dal PAI come aree di pericolosità idraulica di qualunque classe gli strumenti di pianificazione di cui ai commi 2bis, 2ter e 6 regolano e istituiscono, ciascuno secondo la propria competenza, fasce di tutela dei corpi idrici superficiali:

lungo i corsi d'acqua non arginati e nei tratti degli stessi soggetti a tombatura, degli stagni e delle aree lagunari per una profondità di cinquanta metri dalle linee di sponda o, se esistente, dal limite esterno dell'area golenale;

lungo il corso dei canali artificiali e dei torrenti arginati, per una profondità di venticinque metri dagli argini;

lungo i corsi d'acqua all'interno dei centri edificati, per una profondità di dieci metri dagli argini dei corsi d'acqua o per una profondità di venticinque metri in mancanza di argini e in caso di tratti tombati;

La profondità delle fasce di tutela non può comunque eccedere la perimetrazione dell'area

di pericolosità corrispondente al tempo di ritorno di 50 anni.

Con l'aggiornamento delle N.A. del PAI è stato inserito un nuovo comma dell'Art. 8 (comma 8 bis) il quale specifica ulteriormente che la profondità delle fasce di tutela non può comunque eccedere la perimetrazione dell'area di pericolosità corrispondente al tempo di ritorno dei 50 anni.

Relativamente a quanto stabilito dalla L.64/74 l'area d'intervento non fa parte di quei Comuni dichiarati da consolidare a spese dello stato.

Nel complesso, per l'area d'intervento non si riscontrano allo stato attuale condizioni di pericolosità idrogeologica, tuttavia si ritiene necessario eseguire predisporre uno studio di compatibilità idraulica ai sensi delle N.A. del PAI per la definizione delle reali condizioni di pericolosità rispetto a quanto definito dalle fasce di prima tutela del reticolo di Horton -Strahler.

Relativamente alle condizioni topografiche, l'area d'intervento è inquadrabile in categoria T1, ovvero "Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione $i \leq 15^\circ$ ".

Per quanto attiene la definizione delle categorie di sottosuolo, ai sensi del D.M. 17/01/2018, l'area d'intervento corrisponde a quei settori ove il substrato roccioso risulta sistemato a profondità maggiore di 30 m con successione litologica costituita da ghiaie e sabbie, riconducibile quindi ad un categoria di sottosuolo prevalente di tipo "C" ovvero: "Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s."

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

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"

Le aree dove sorgerà l'impianto fotovoltaico e lungo il percorso del cavidotto non risultano essere interessate da pericolosità idraulica e geomorfologica.

9.2 Articolo 30 ter. delle Norme Tecniche di Attuazione del 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 DBG_T_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.

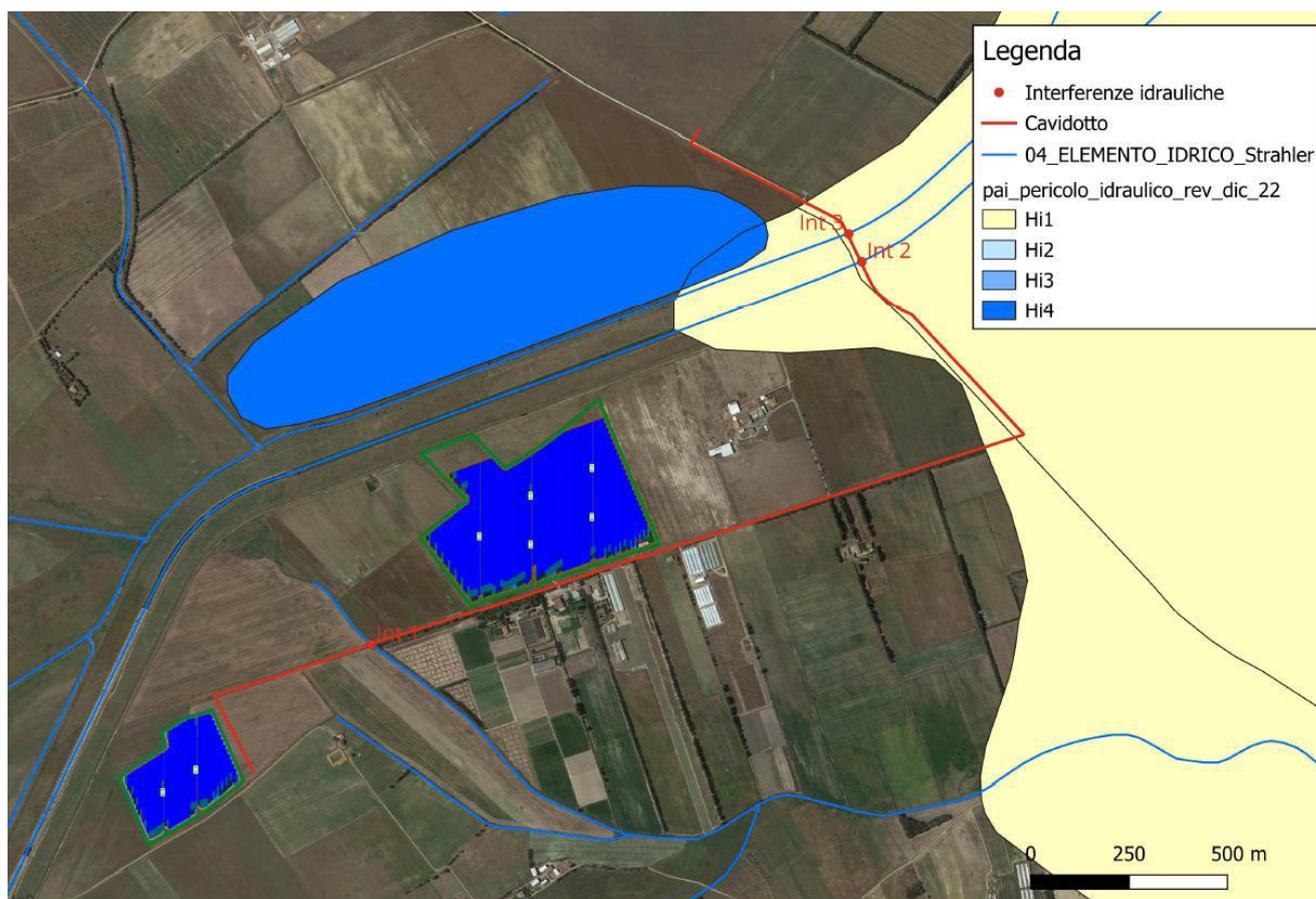
Con l'introduzione nelle N.A. del P.A.I. dell'art. 30 ter "Identificazione e disciplina delle aree di pericolosità quale misura di prima salvaguardia", viene introdotta la norma di prima salvaguardia relativa a fasce di ampiezza variabile in funzione della gerarchizzazione del reticolo idrografico secondo 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 |

Dalla sovrapposizione del cavidotto di connessione alla RTN con il reticolo idrografico della Regione Sardegna sono state individuate 3 interferenze.



29 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

29.1 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° 41bis che collega il sito. 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, non hanno una pavimentazione in asfalto, consentendo in ogni caso la perfetta transitabilità dei veicoli. La larghezza in sezione delle suddette strade è variabile da 4/5m pertanto i mezzi utilizzati nelle fasi di cantiere e di manutenzione in fase di esercizio, possono utilizzare la viabilità esistente senza difficoltà.

30 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO PROGETTUALE

La realizzazione dell'impianto sarà eseguita mediante l'installazione di moduli fotovoltaici a terra installati su sistema ad inseguimento monoassiale che raggiunge $\pm 60^\circ$ 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 a una prima osservazione darà l'impressione che l'impianto risulti fermo.

L'impianto in progetto, del tipo a inseguimento monoassiale (inseguitori di rotazione), 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 5.50 m), per ridurre gli effetti degli ombreggiamenti.

Le strutture di supporto sono costituite fondamentalmente da tre componenti:

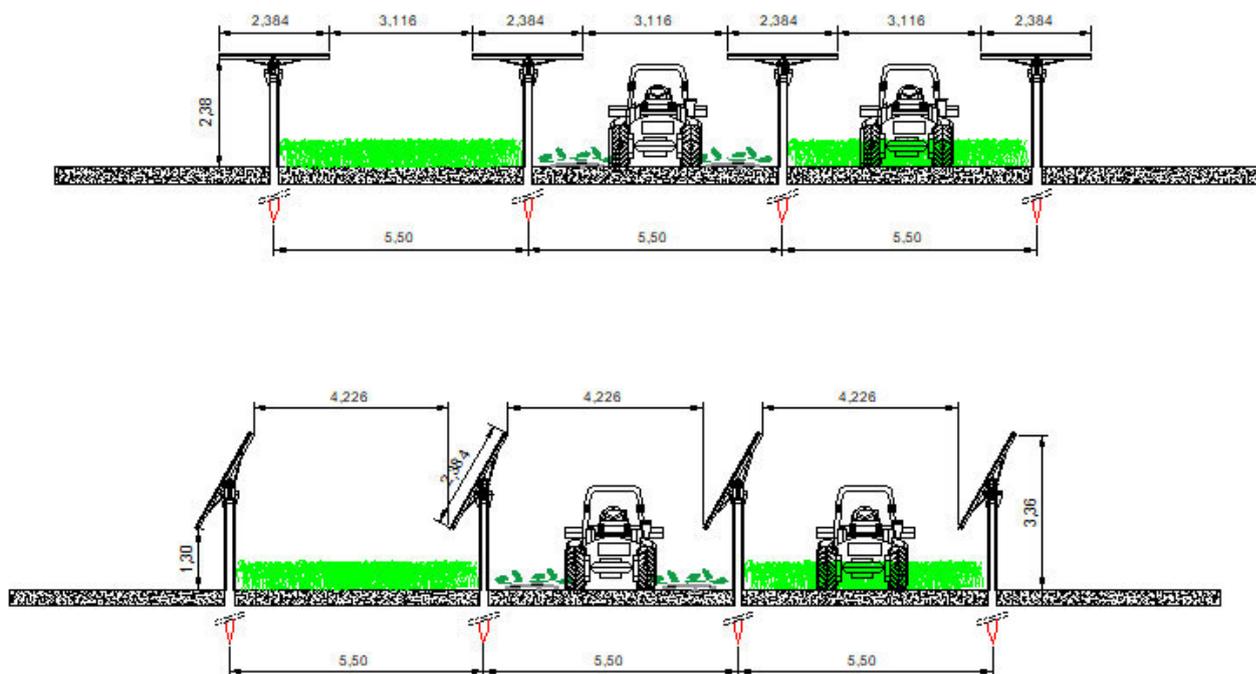
- I pali in acciaio zincato, direttamente infissi nel terreno (nel caso in esame, data l'assenza di roccia il palo di fondazione in acciaio verrà infisso direttamente nel terreno tramite una macchina battipalo per una lunghezza pari a 3m dal piano di campagna);
- La struttura porta moduli girevole, montata sulla testa dei pali, composta da profilati in alluminio, sulla quale vengono posati i moduli fotovoltaici;
- 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.

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 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 l'altezza tra il piano campagna ed i moduli, alla massima inclinazione, sia nel punto più basso, maggiore o uguale a 1,30 m, nel punto più alto di 3,36 m, per agevolare la fruizione del suolo per le attività agricole. Di conseguenza, l'altezza massima raggiunta dai moduli in posizione orizzontale è di 2,38 m. La larghezza in sezione della viabilità interna all'impianto prevista in progetto è di 3,50 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 fotovoltaico ed attività agricole. Come precedentemente illustrato nei paragrafi precedenti, l'impianto 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 documentazione di dettaglio.



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 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.

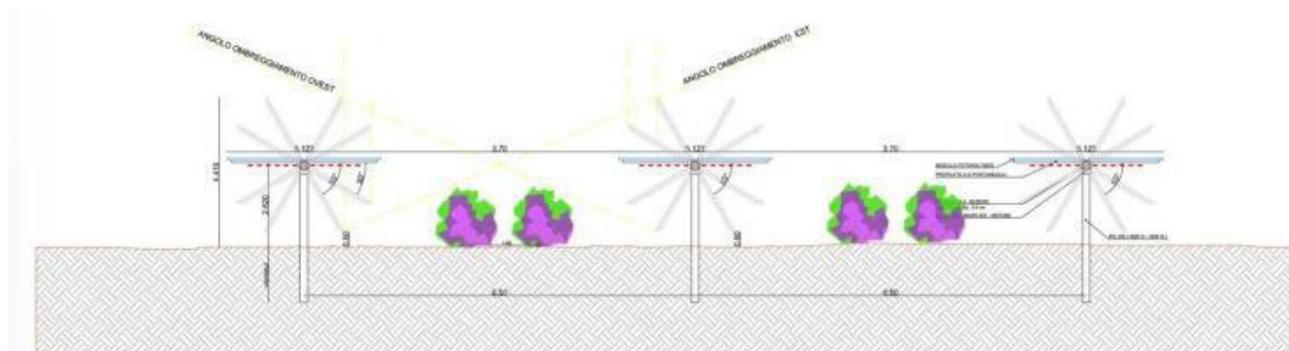


Fig. – Dettaglio trasversale struttura

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 0,40 m, per agevolare la fruizione del suolo per le attività agricole. Di conseguenza, l'altezza massima raggiunta dai moduli è di 4,41 m. La larghezza in sezione delle suddette strade è variabile da 4 a 6 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 fotovoltaico ed attività agricole. Come precedentemente illustrato nei paragrafi precedenti, l'impianto 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.

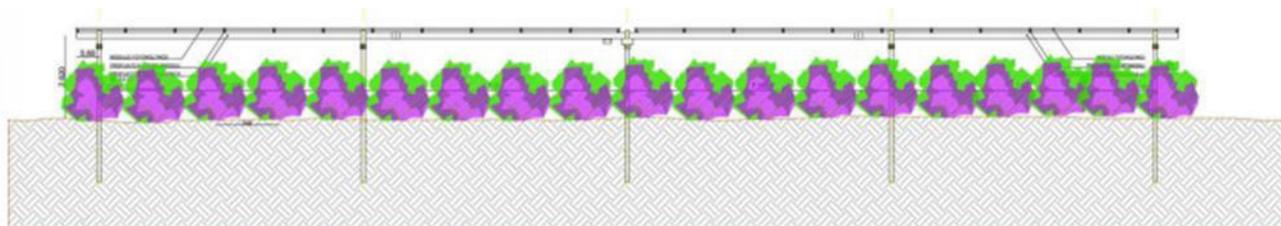
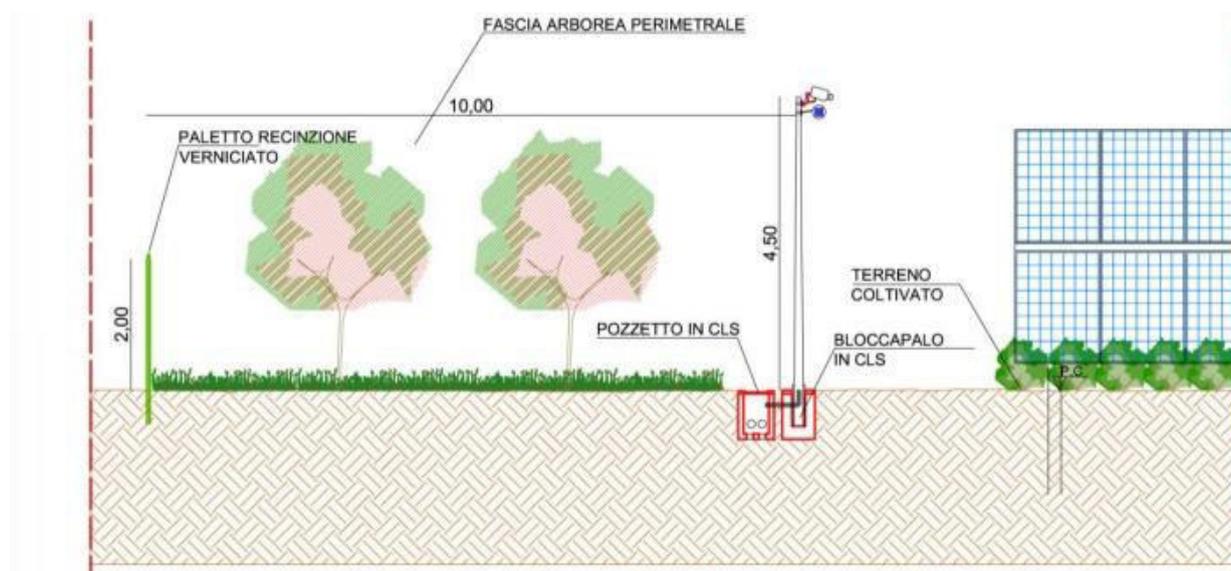
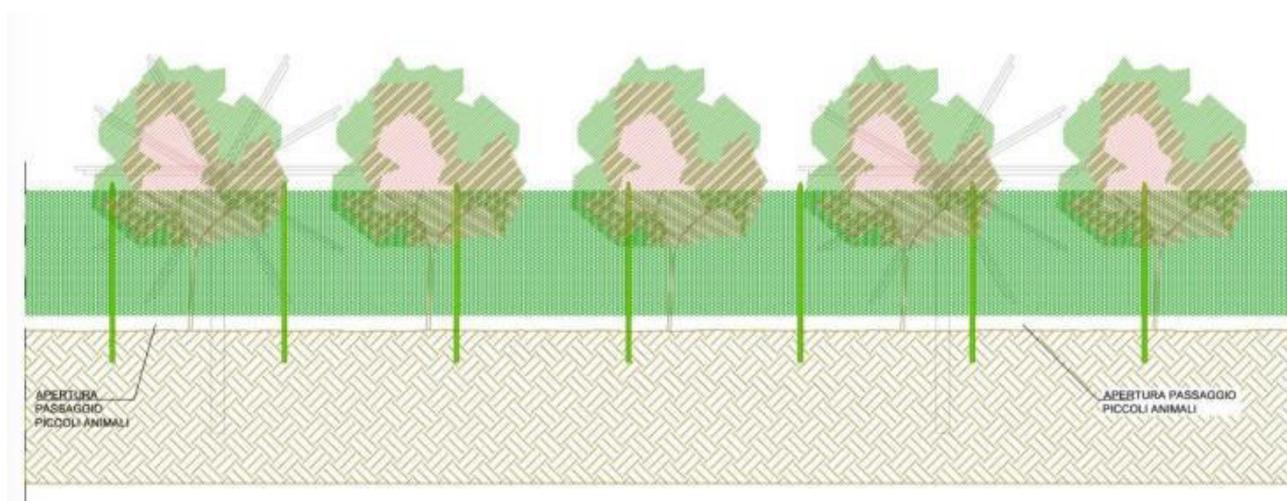


Fig. – Dettaglio sezione longitudinale struttura

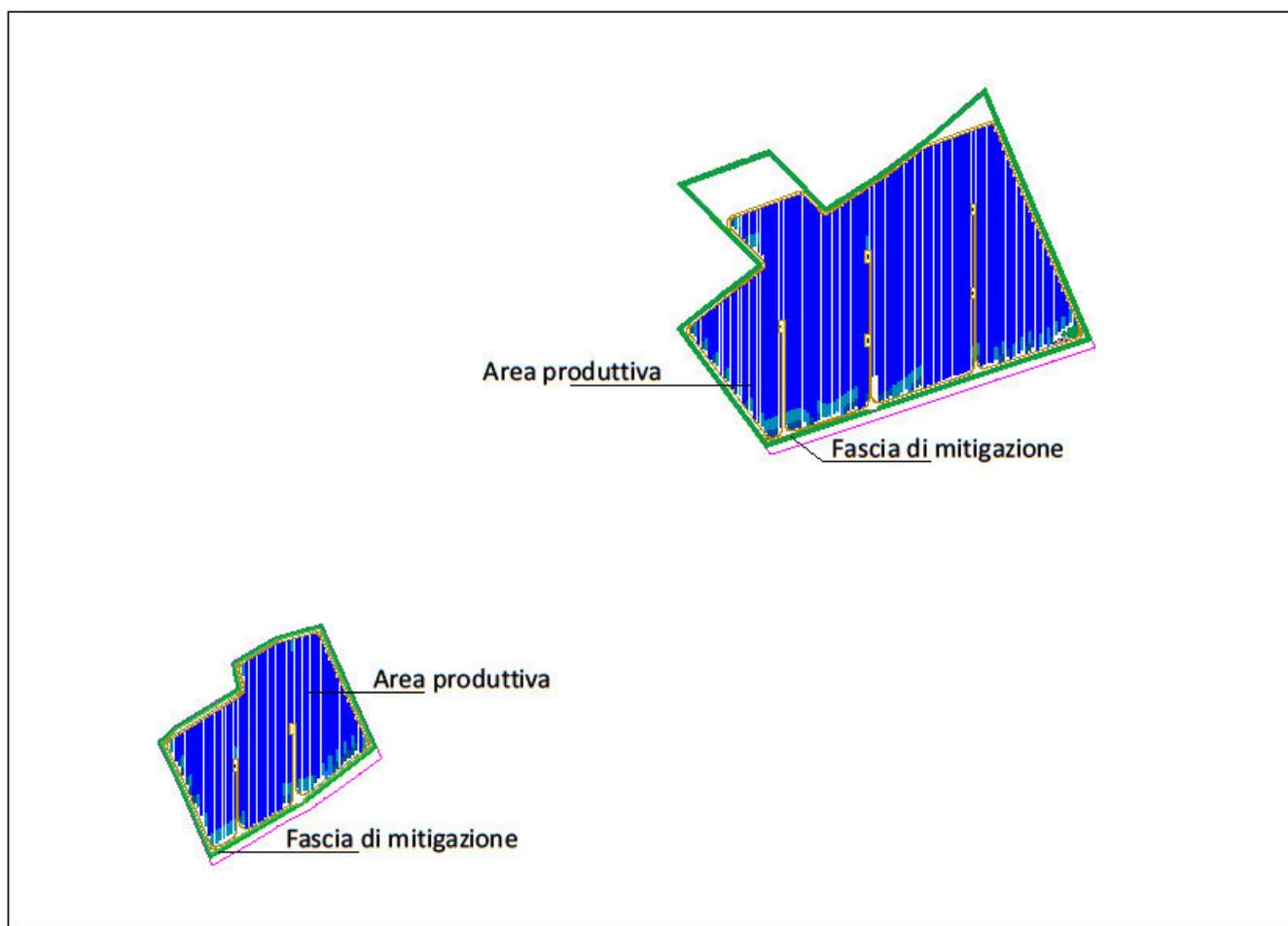
Per rendere i terreni in cui è prevista la realizzazione dell'impianto agrivoltaico idonei alla coltivazione, prima dell'inizio delle attività di installazione delle strutture di sostegno si eseguirà un livellamento mediante livellatrice. Sarà necessario effettuare anche altre operazioni preparatorie 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 agricole sulle superfici con l'impianto agrivoltaico in esercizio, includono sia la coltivazione di specie da erbaio e fieno che le attività riguardanti la fascia arborea perimetrale, nella quale saranno impiantate specie arboree (*Quercus suber*, *Quercus ilex*, *Quercus pubescens*, *Cercis siliquastrum*, *Fraxinus angustifolia*), arbustive (*Arbutus unedo*, *Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia*, *Crataegus monogyna*, *Rhamnus alaternus*, *Pyrus pyraeaster*, *Olea oleaster*, *Juniperus oxycedrus*, *Malus sylvestris*, *Lavandula stoechas*, *Rosmarinus officinalis*) e erbacee riferibili alla macchia mediterranea e di interesse apistico.



Nella planimetria che segue possiamo distinguere le aree di produzione fotovoltaica e pascolo e la fascia perimetrale di mitigazione.



La planimetria indica in blu le aree impegnate dall'impianto agrivoltaico e dalla coltivazione, in verde le aree occupate dalle fasce di mitigazione da realizzare.

Le lavorazioni per l'attività agricola

Le attività di coltivazione agricola nell'area dell'impianto agrivoltaico 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.

Scasso totale pre-impianto;

Aratura a bassa profondità (15-20 cm) su tutta l'area, prima della messa a dimora delle specie scelte;

Sfalcio e produzione delle rotoballe 4-6 volte all'anno e in funzione delle produzioni.

Colture "a perdere" nel perimetro di mitigazione e parti inutilizzate dell'impianto: la "macchia mediterranea"

Nella fascia arborea perimetrale, avente una larghezza di 5 metri, è previsto l'impianto di un bosco misto di specie che costituiscono la macchia mediterranea e che sono presenti nelle aree contermini: queste specie potranno nel tempo costituire macchie di vegetazione fitta che risulterà

utile luogo di nidificazione per avifauna e fauna terrestre, mentre gli insetti pronubi potranno trovare prati fioriti e fioriture da pascolare.

Le piante saranno messe a dimora in modo casuale, al fine di imitare quanto succede in natura, lasciando comunque le corrette distanze tra gli individui arborei, per non pregiudicarne il corretto sviluppo. Inoltre, una disposizione sfalsata consentirà lo sviluppo dei volumi di vegetazione sufficienti per garantire una buona schermatura dell'impianto che in questo modo non sarà visibile dalla campagna circostante.

Si collocheranno arnie di api lungo il tracciato, in modo da poterne gestire l'allevamento, ma si agevolerà anche la presenza delle api selvatiche: "Api selvatiche" è un termine impropriamente usato per denotare tutte le specie di insetti appartenenti alla famiglia degli Apidae o, secondo altri autori, alla superfamiglia degli Apoidea, escludendo l'Apis mellifera, la cosiddetta ape domestica (che in realtà non è propriamente addomesticata).

Le api appartengono al grande ordine degli insetti imenotteri, le cui caratteristiche consistono in due paia di ali membranose (a differenza dei ditteri, che hanno un solo paio di ali, come le mosche). L'ordine include, oltre alla vasta famiglia delle api (cui appartengono anche i bombi), le formiche e le vespe: come regola approssimativa per il riconoscimento, le vespe sono prive di peli, i bombi sono interamente pelosi, mentre le api hanno il torace peloso e l'addome poco peloso.

Il ruolo delle api selvatiche nell'impollinazione è complementare a (e non in concorrenza con) quello dell'ape mellifera. La variabilità delle loro forme e delle dimensioni permette loro di raggiungere fiori che sono inutilizzabili per l'ape domestica. Le api selvatiche si sono dimostrate essere un indispensabile complemento alle api domestiche nel caso di impollinazione di alcune piante ad uso alimentare, per esempio i mirtilli.

Il loro habitat è minacciato: con la generale diminuzione di biodiversità hanno sempre più difficoltà a trovare fonti di cibo sufficientemente varie, e spesso non riescono a trovare luoghi di nidificazione adeguati; sono però considerati indicatori ambientali importanti, oltre a svolgere il compito fondamentale dell'impollinazione entomofila vitale per tante specie di piante e, indirettamente, per la sopravvivenza di tutti gli esseri viventi. Possiamo aiutarle quindi con impianti vegetali che favoriscano gli impollinatori, mettendo a loro disposizione nidi artificiali e luoghi di nidificazione adeguati. Questo ci dà anche la possibilità di osservarli da vicino (senza particolari timori, perché in generale non sono aggressive e pungono solo se costrette) e utilizzarli come indicatori della qualità dell'impianto.



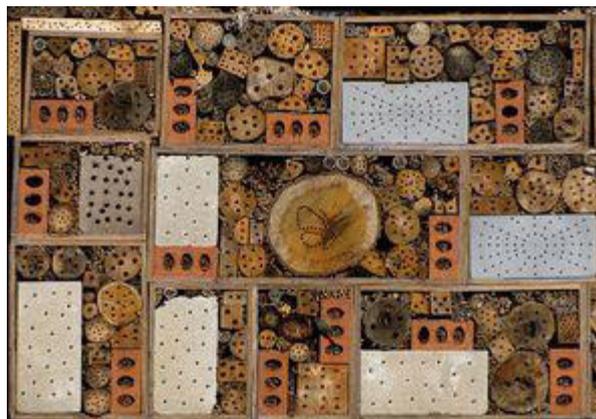
Ape selvatica su margherita
Cornus



Bombo su fiore di Echinum



Vespa su fiore di



Un esempio di nido artificiale per api selvatiche

Le attività di coltivazione agricola nell'area dell'impianto agrivoltaico 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.

Trattamenti fitosanitari dedicati alla fascia arborea 3-4 volte all'anno e in funzione delle contingenti necessità, particolarmente importanti nelle fasi di impianto e attecchimento: verranno utilizzati esclusivamente metodi biologici per non disturbare la fauna insediata, né gli insetti pronubi.

Sfalcio dell'erba secondo necessità.

31 PRINCIPALI ASPETTI CONSIDERATI NELLA DEFINIZIONE DEL PIANO COLTURALE

Coltivare in spazi limitati è sempre stata una problematica da affrontare in agricoltura: tutte le colture arboree, ortive ed arbustive sono sempre state praticate seguendo schemi volti all'ottimizzazione della produzione sugli spazi a disposizione, indipendentemente dall'estensione degli appezzamenti. Di conseguenza, sono sempre stati compiuti (e si continuano a compiere tutt'ora) studi sui migliori sestri d'impianto e sulla progettazione e lo sviluppo di mezzi meccanici che vi possano accedere agevolmente. Le problematiche relative alla pratica agricola negli spazi lasciati liberi dai pannelli di produzione di energia si avvicinano, di fatto, a quelle che si potrebbero riscontrare sulla fila e tra le file di un moderno arboreto: nel caso in oggetto, dovendo produrre fieno da foraggio, si potrà utilizzare tutta la superficie agricola disponibile, a eccezione dell'area di sedime dei pali di sostegno dei pannelli.

31.1 Gestione del suolo

Per il progetto dell'impianto agrivoltaico in esame, considerate le dimensioni relativamente ampie dell'interfila tra le strutture, tutte le lavorazioni del suolo, nella parte centrale dell'interfila, possono essere compiute tramite macchine operatrici convenzionali senza particolari problemi,

a patto di coordinarle con il movimento dei pannelli, bloccandolo temporaneamente quando necessario.

Si costituirà quindi un prato di trifoglio (*Trifolium alexandrinum* e *Trifolium repens*), con l'eventuale inserimento di graminacee (erba fienarola o avena): le leguminose come i trifogli sono caratterizzate dalla capacità di fissare azoto atmosferico nel terreno, azoto che può essere sfruttato dalle graminacee in consociazione.

Inoltre un prato stabile, oltre a migliorare la fertilità e la dotazione organica del terreno, ne aumenta la capacità di assorbimento e ritenzione idrica, diminuisce l'evapotraspirazione migliora la stabilità e impedisce il dilavamento degli strati superficiali più fertili ad opera delle piogge.

Per quanto riguarda le lavorazioni da effettuare per l'impianto del prato, nel caso di specie si ritiene che la tecnica del "minimum tillage" (lavorazione minima) possa essere la migliore: una lavorazione del terreno che coinvolga solo gli strati superficiali (5-10 cm), infatti, permette di gestire al meglio la sostanza organica presente nel terreno e quindi la sua struttura e fertilità, consente di non disperdere l'umidità presente negli strati più profondi, consente lavorazioni molto veloci e economiche, effettuate con pochi passaggi di trattore sul terreno, quindi con una minore compattazione.

La presenza del trifoglio sotterraneo e la capacità di autodisseminazione del trifoglio bianco dovrebbero garantire la permanenza di un prato stabile, tuttavia è prevedibile che, nell'arco della vita dell'impianto, si possa rendere necessaria qualche trasemina che potrà essere agevolmente effettuata con i macchinari dell'azienda agricola o ricorrendo a contoterzisti.





Esempi di fresatrici interceppo per le lavorazioni sulla fila (dal web)



Primary tillage preparing the lands.

Minimum tillage: erpicatura con erpice a dischi (dal web)

Trattandosi di terreni se pur non regolarmente coltivati, non vi sarà la necessità di compiere importanti trasformazioni idraulico-agrarie. Nel caso dell'impianto arboreo-arbustivo-erbaceo sulla fascia perimetrale, si effettuerà su di essa un'operazione di scasso profondo (0,70-0,80 m) mediante ripper - più rapido e molto meno dispendioso rispetto all'aratro da scasso – e concimazione di fondo, con stallatico pellettato in quantità comprese tra i 30,00 e i 40,00 q/ha, per poi procedere all'amminutamento del terreno con frangizolle ed al livellamento mediante livellatrice a controllo laser o satellitare.

Questo potrà garantire un notevole apporto di sostanza organica al suolo che influirà sulla buona riuscita dell'impianto arboreo.

Per quanto concerne le lavorazioni periodiche del terreno dell'interfila, quali erpicatura o semina e rullatura, queste vengono generalmente effettuate con mezzi che presentano un'altezza da terra molto ridotta, pertanto, potranno essere utilizzate varie macchine operatrici presenti in commercio, in quanto l'offerta è molto ampia sia per le dimensioni operative che per le potenze meccaniche. Le lavorazioni periodiche del suolo, in base agli attuali orientamenti, è consigliabile che si effettuino a profondità non superiori a 10 - 20 cm. (minimum tillage).

31.2 Ombreggiamento

L'esposizione diretta ai raggi del sole è fondamentale per la buona riuscita di qualsiasi produzione agricola. L'impianto in progetto, ad inseguimento mono-assiale, di fatto mantiene l'orientamento dei moduli in posizione perpendicolare a quella dei raggi solari, proiettando delle ombre sull'interfila che saranno tanto più ampie quanto più basso sarà il sole all'orizzonte. Sulla base delle simulazioni degli ombreggiamenti per tutti i mesi dell'anno, elaborate dalla Società, si è potuto constatare che la porzione centrale dell'interfila, nei mesi da maggio ad agosto, presenta tra le 7 e le 8 ore di piena esposizione al sole. Naturalmente nel periodo autunno-inverno, in considerazione della minor altezza del sole all'orizzonte e della brevità del periodo di illuminazione, le ore luce risulteranno inferiori. A questo bisogna aggiungere anche una minore quantità di radiazione diretta per via della maggiore nuvolosità media che si manifesta (ipotizzando andamenti climatici regolari per l'area in esame) nel periodo invernale. Pertanto, è opportuno praticare prevalentemente colture che svolgano il ciclo riproduttivo e la maturazione nel periodo primaverile/estivo, oppure colture che sopportano un parziale ombreggiamento. È bene però considerare che l'ombreggiamento creato dai moduli fotovoltaici non crea soltanto svantaggi alle colture: si rivela infatti eccellente per quanto riguarda la riduzione dell'evapotraspirazione, considerando che nei periodi più caldi dell'anno le precipitazioni avranno una maggiore efficacia.

Inoltre, i pannelli fotovoltaici mitigheranno gli effetti negativi delle precipitazioni su colture e terreno: ridurranno l'azione battente delle gocce di pioggia sul terreno, azione che tende a deteriorarne la struttura; ridurranno l'azione battente di pioggia e grandine sulle piante, ma anche l'azione di "cottura/ustione" dei tessuti vegetali da parte dei forti raggi solari estivi.

31.3 Meccanizzazione e spazi di manovra

Date le dimensioni e le caratteristiche dell'appezzamento, non si può di fatto prescindere da una totale o quasi totale meccanizzazione delle operazioni agricole, che permette una maggiore rapidità ed efficacia degli interventi ed a costi minori. Come già esposto nei paragrafi precedenti, l'interasse tra una struttura e l'altra di moduli è pari a 5,50 m, e lo spazio libero tra una schiera e l'altra di moduli fotovoltaici varia da un minimo di 3.10 m (quando i moduli sono disposti in posizione parallela al suolo, – tilt pari a 0° - ovvero nelle ore centrali della giornata) ad un massimo di 4.226 m (quando i moduli hanno un tilt pari a 60°, ovvero nelle primissime ore della giornata o al tramonto). L'ampiezza dell'interfila consente pertanto un facile passaggio delle macchine trattrici, considerato che le più grandi in commercio, non possono avere una carreggiata più elevata di 2,50 m, per via della necessità di percorrere tragitti anche su strade pubbliche.

Qualche problematica potrebbe essere associata alle macchine operatrici (trainate o portate), che hanno delle dimensioni maggiori, ma come analizzato nei paragrafi seguenti, esistono in commercio macchine di dimensioni idonee ad operare negli spazi liberi tra le interfile. Per quanto riguarda gli spazi di manovra a fine corsa (le c.d. capezzagne), questi non sono mai inferiori a 5,00 m tra la fine delle interfile e la recinzione perimetrale del terreno, misurati al massimo ingombro dei pannelli, pertanto appaiono sufficientemente ampi. Il progetto in esame prevede la realizzazione di una fascia arborea perimetrale avente una larghezza di 5 m lungo tutto il perimetro, a oltre 10 e fino a 60 m. in alcune zone, il che consente ampi spazi di manovra.

31.4 Presenza di cavidotti interrati

La presenza dei cavi interrati nell'area dell'impianto agrivoltaico non rappresenta una problematica per l'effettuazione delle lavorazioni periodiche del terreno durante la fase di esercizio dell'impianto agrivoltaico. Infatti, queste lavorazioni non raggiungono mai profondità superiori a 40 cm, mentre i cavi interrati saranno posati ad una profondità minima di 80 cm.

32 LA DEFINIZIONE DEL PIANO COLTURALE

Per la definizione del piano colturale sono state valutate diverse tipologie di colture potenzialmente impiantabili, facendo una distinzione tra le aree coltivabili tra le strutture di sostegno (interfile) e la fascia arborea perimetrale e sono state descritte nei paragrafi precedenti: di seguito si analizzano le soluzioni colturali praticabili, identificando per ciascuna i pro e i contro.

Al termine di questa valutazione sono state identificate alcune colture che potranno essere effettivamente praticate tra le interfile (e le relative estensioni), nonché la tipologia di specie che saranno impiantate lungo la fascia arborea, con un'ipotesi di bilancio aziendale. Nelle Tavole allegate alla presente relazione sono rappresentate le aree in cui saranno effettuate le diverse colture, rispettivamente nella prima fase - per i primi tre anni dal completamento dell'impianto - e nella seconda fase, una volta che sarà ultimata la sperimentazione e che l'arboreto avrà ultimato il periodo di accrescimento.

32.1 Copertura con specie pabulari

La coltivazione tra le file di pannelli con specie pabulari o con erba da foraggio è quella più semplice, vista l'organizzazione e l'esperienza, ma anche le conoscenze del mercato dell'imprenditore.

La coltivazione del manto erboso rappresenta inoltre un ottimo sistema di protezione del suolo dal dilavamento, nel caso delle forti piogge che si verificano sempre più spesso e agevola l'assorbimento dell'acqua da parte del terreno rallentandone il flusso superficiale.

I prati polifiti costituiscono il cotico erboso e, grazie alla eterogenea composizione delle specie vegetali, svolgono diverse funzioni, che sono direttamente proporzionali al numero delle specie presenti. Per gli animali, il cotico, svolge la funzione produttivo-alimentare e regolatrice

della distribuzione degli animali nello spazio (le piante più profumate oppure più colorate attirano l'attenzione degli animali distribuendoli nello spazio).

Fattori condizionanti il cotico sono il suolo (tessitura equilibrata e reazione vicina alla neutralità ne favoriscono lo sviluppo), il clima (frequenza delle precipitazioni, copertura nevosa, luminosità, ombreggiamento degli alberi, vento).

Gli animali al pascolo svolgono una duplice funzione: da un lato sono gli utilizzatori e i trasformatori dell'offerta pabulare, dall'altro sono un potente strumento di gestione e di mantenimento delle potenzialità produttive e dell'equilibrio vegetazionale.

Le principali famiglie presenti nei pascoli sono le Graminacee e le Leguminose, tuttavia diverse altre specie, soprattutto spontanee, entrano nella loro composizione floristica e le percentuali possono variare anche in funzione dell'uso che si fa di quel determinato prato: composite, crucifere, ombrellifere, chenopodiacee, etc..

Le graminacee non danno problemi di meteorismo, sono ricche di zuccheri ma sono utili soprattutto per la produzione di fitomassa; se poi l'utilizzazione è tardiva (dopo la spigatura) si ha la rapida perdita di appetibilità e, in genere, anche un notevole decremento del valore alimentare.

Le leguminose hanno una migliore qualità del foraggio ma hanno problemi nel pascolamento: direttamente sono pericolose per fenomeni di meteorismo quando l'utilizzo è troppo precoce.

L'inerbimento tra le interfile sarà di tipo artificiale (non naturale, costituito da specie spontanee), potrà essere ottenuto dalla semina di miscugli di 3 - 4 specie ben selezionate, che richiedono pochi interventi per la gestione. In particolare si opererà per le seguenti specie:

➤ *Trifolium subterraneum* (comunemente detto trifoglio), *Trifolium repens* (trifoglio bianco) e *Trifolium alexandrinum* (trifoglio alessandrino) per quanto riguarda le leguminose;

➤ *Dactylis glomerata* (erba fienarola) e *Avena sativa* (avena) per quanto riguarda le graminacee.

Il motivo dell'utilizzo di diverse specie è dovuto al fatto che la semina avverrà in un ambiente particolarmente difficile soprattutto dal punto di vista idrico, come spesso avviene in Sardegna: un ambiente con periodi siccitosi prolungati, insolazione molto forte possono determinare una selezione severa sulle specie pabulari; una maggiore biodiversità aumenterà la probabilità che il foraggio prodotto sia più resistente e più ricco per il bestiame; ove possibile si cercheranno e si semineranno ecotipi locali.

Il ciclo di lavorazione del manto erboso tra le interfile prevederà pertanto le seguenti fasi:

A. In tarda estate si praticheranno una o due lavorazioni del terreno.

B. Semina, eseguita con macchine agricole convenzionali, nel periodo autunnale. Per la semina si utilizzerà una seminatrice di precisione avente una larghezza di massimo 4,0 m, dotata di un serbatoio per il concime che viene distribuito in fase di semina.

C. Fase di sviluppo del cotico erboso nel periodo autunnale/invernale. La crescita del manto erboso permette di beneficiare del suo effetto protettivo nei confronti dell'azione battente della pioggia e dei processi erosivi e allo stesso tempo consente la transitabilità nell'impianto anche

in caso di pioggia (nel caso vi fosse necessità del passaggio di mezzi per lo svolgimento delle attività di manutenzione dell'impianto agrivoltaico e di pulitura dei moduli);

D. Ad inizio primavera potrà iniziare la produzione di fieno, come descritto nel paragrafo successivo.

32.2 Colture per la fienagione

In buona sostanza, al posto del pascolamento diretto, verranno praticati lo sfalcio, l'asciugatura e l'imballatura del prodotto, se ritenuto utile da parte dell'imprenditore agricolo.

Si potrà fare pertanto ricorso ad un mezzo meccanico, la falcia condizionatrice, che effettuerà lo sfalcio, convogliando il prodotto tra due rulli in gomma sagomati che ne effettuano lo schiacciamento e disponendolo poi, grazie a due semplici alette, in andane (strisce di fieno disposte ordinatamente sul terreno). In commercio vi sono falciacondizionatrici con larghezza di taglio da 3,50 m che sono perfettamente utilizzabili tra le interfile dell'impianto agrivoltaico.



Esempio di falciacondizionatrice



Raccogli-imbballatrice



Raccogli-imbballatrice

Completate queste operazioni e terminata la fase di asciugatura, si procederà con l'imbballatura del fieno, che verrà effettuata circa 7-10 giorni dopo lo sfalcio, utilizzando una rotoimbballatrice (macchina che lavora in asse con la macchina trattrice e pertanto idonea per muoversi tra le interfile) oppure una raccogli-imbballatrice per realizzare balle piccole e a forma di parallelepipedo. La prima macchina imballerà il prodotto in balle cilindriche (rotoballe), da 1,50-1,80 m di diametro e 1,00 m di altezza. Si sceglierà in un secondo momento se utilizzare una rotoimbballatrice a camera fissa o a camera variabile. La differenza consiste nel fatto che quella a camera fissa imballa il prodotto sempre con le stesse modalità, mentre quella a camera variabile consente di produrre balle con dimensioni, pesi e densità variabili in funzione del prodotto raccolto.



Rotoimbballatrice

Dimensioni dei modelli di rotopressa a camera fissa prodotti dalla CNH (New Holland BR-Series)

Dato il peso delle rotoballe (in genere pari a 250 kg), per la rimozione e la movimentazione sarà necessario utilizzare un trattore dotato di sollevatore anteriore a forche ma, visti gli spazi a disposizione tra le interfile la rimozione del fieno imballato non richiederà particolari manovre per essere caricato su un camion o rimorchio che verrà posizionato alla fine dell'interfila.

33 COLTURE ARBOREE, ARBUSTIVE ED ERBACEE DELLA FASCIA PERIMETRALE

È stata condotta una valutazione preliminare su quali colture impiantare lungo la fascia arborea perimetrale. In particolare, sono state prese in considerazione varie colture, tra cui il mandorlo, l'olivo, specie mediterranee (melograno, corbezzolo, mirto) e erbaio, quest'ultima per rispettare l'ordinamento produttivo attuale dell'azienda agricola.

Occorre innanzi tutto distinguere diverse situazioni su cui si andrà a intervenire: la fascia perimetrale, infatti, oggi è molto povera di vegetazione naturale arborea e arbustiva; pertanto, occorrerà costituire una barriera vegetale di mitigazione con alberi e arbusti di nuovo impianto.

Il progetto prevede, in queste aree, la messa a dimora di alberi, arbusti e specie erbacee autoctone e l'implementazione degli ecotipi locali mediante la semina dei semi prelevati dalle piante della stessa area, in modo da riprodurre il germoplasma locale.

La scelta è ricaduta sull'impianto di una fascia arboreo-arbustiva-erbacea naturalistica di macchia mediterranea a costituire un luogo di nidificazione, alimentazione e nascondiglio per molte specie terrestri e avicole; inoltre, un impianto del genere risulterà particolarmente utile per le api selvatiche che potranno utilizzarlo come pascolo.

Le specie che verranno utilizzate sono enunciate nel paragrafo che segue e lo schema di impianto sarà tale da apparire come una macchia naturale e spontanea, simile a quelle che si possono vedere nei dintorni del sito.

La fascia vegetale così costituita non richiederà alcun impegno di manodopera, se non le irrigazioni di soccorso per i primi 3 anni dall'impianto: eventuali potature potranno essere effettuate nel caso le chiome creassero problemi di ombreggiamento, eventualità da considerare improbabile.

La gestione dell'acqua di irrigazione potrà avvenire per mezzo di un pozzo, in considerazione della presenza di falde anche importanti in orizzonti poco profondi: se consideriamo, poi, che l'irrigazione avverrà per mezzo di impianti a goccia, è chiaro che il ciclo dell'acqua potrà essere considerato virtuoso per l'uso molto limitato e perché quella che non verrà sfruttata dalle piante tornerà in falda.

Inoltre, data la presenza di una prima falda a una profondità di circa 2 metri, è facile prevedere che le irrigazioni potranno rendersi indispensabili solo in periodi molto limitati in concomitanza con fenomeni siccitosi particolarmente gravi.

La gestione, dal punto di vista fitosanitario, sarà di tipo biologico, quindi senza ricorso ai prodotti chimici, anche per la pulizia dei pannelli fotovoltaici.

In prospettiva futura alcune delle specie impiegate, sughera, corbezzolo, mirto, potranno diventare elementi produttivi sia per la corteccia (sughera), sia per i frutti e la produzione di liquori a loro legata.

Il vantaggio fornito da un impianto del genere è di tipo ecosistemico, ma non solo: una migliore gestione delle acque meteoriche che, anziché ruscellare con danno agli strati superficiali di suolo, verranno rallentate nel loro corso e assorbite in una fascia perimetrale in cui le piante miglioreranno il drenaggio del terreno, trattenendo con le radici il suolo stesso, a vantaggio del loro assorbimento; il miglioramento della fertilità del suolo e la riattivazione della microflora microbica con l'apporto di sostanza organica ad opera delle piante.



Aspetto dell'area di progetto - luglio 2023



Aspetto dell'area di progetto - luglio 2023

34 DESCRIZIONE DEL PIANO COLTURALE DEFINITO PER L'IMPIANTO AGRIVOLTAICO

Contemporaneamente o nel periodo immediatamente successivo all'installazione dell'impianto agrivoltaico, sarà realizzata la fascia arborea-arbustiva-erbacea perimetrale, che presenterà una superficie pari a circa 1,5 ettari, per un totale di n° 11.700 piante di cui: n° 420 individui arborei (*Quercus suber* n° 120, *Quercus ilex* n° 120, *Quercus pubescens* n° 60, *Cercis siliquastrum* n° 60, *Fraxinus ornus* n° 60), n° 11.280 individui arbustivi e piccoli alberi (*Arbutus unedo* n° 720, *Myrtus communis* n° 600, *Pistacia lentiscus* n° 540, *Phillyrea angustifolia* n° 720, *Crataegus monogyna* n° 1.200, *Rhamnus alaternus* n° 720, *Pyrus pyraeaster* n° 180, *Olea oleaster* n° 240, *Juniperus oxycedrus* n° 180, *Malus sylvestris* n° 180, *Rosmarinus officinalis* "prostratus" n° 3.000, *Lavandula stoechas* n° 3.000).

Lo strato erbaceo verrà realizzato mediante idrosemina o semina a spaglio di una miscela di seme con base *Festuca arundinacea* di ecotipo locale (90%) addizionata di una miscela di

semi di specie locali che verranno determinate con apposito studio nella fase di progettazione esecutiva; in questo stesso periodo verrà impiantato anche l'erbaio misto.

È bene considerare che le superfici indicate sono quelle che, nel complesso, saranno occupate dai pannelli dell'impianto, considerando le varie fasce di rispetto ed escludendo le viabilità interne e le piazzole di servizio in cui saranno posizionati gli inverter. La superficie effettivamente coltivata sarà vicina alla totalità (si stima oltre il 90%) di quella occupata nel complesso dagli impianti fotovoltaici, pertanto, le superfici effettivamente coltivate saranno di circa 18,5 ettari totali.

35 COLTURE, ESTENSIONE COMPLESSIVA

La fascia arboreo-arbustiva-erbacea di mitigazione perimetrale avrà un'estensione di Ha 1.50.20 circa, mentre la superficie occupata dai pannelli fotovoltaici avrà un'estensione di Ha 20.33.51; si stima quindi che la parte destinata alla coltivazione agricola sarà di circa 18,5 ettari.

Nel calcolo delle lavorazioni per la parte agricola si è tenuto conto dell'intera superficie a disposizione di Ha 20,34.

È prevista la realizzazione di un impianto di irrigazione a pioggia da realizzare con un tubo in polietilene ad alta densità (diametro 32 o superiore) da fissare ai pali di sostegno dei pannelli, a un'altezza tale da consentire il passaggio della trincia, della macchina imballatrice e della fresa o erpice senza danni.

Su questi tubi saranno innestati gli erogatori a pioggia: per rendere il tutto semplice e di facile gestione, verranno innestate su appositi nippli le testine di irrigatori, in modo da avere un impianto molto semplice e funzionale.

L'impianto di irrigazione a pioggia potrà essere utilizzato per irrigazioni di soccorso nel caso di periodi particolarmente siccitosi.

36 MEZZI PREVISTI PER L'ATTIVITA' AGRICOLA

Oltre ai mezzi meccanici specifici che dovranno essere acquisiti per lo svolgimento delle lavorazioni agricole di ciascuna coltura, ed ampiamente descritti nei paragrafi precedenti, la gestione richiede necessariamente l'impiego di una trattoria gommata convenzionale. In considerazione della superficie da coltivare e delle attività da svolgere, la trattoria gommata convenzionale dovrà essere di media potenza (100 kW) e con la possibilità di installare un elevatore frontale.

Non è necessario acquisire tutti i mezzi meccanici, gli stessi possono essere commissionati a terzi per il periodo che vi necessitano le lavorazioni.

Le attrezzature di cui l'Azienda Agricola dovrà disporre oltre al trattore sono:

- Fresatrice interceppo
- Erpice a dischi

- Seminatrice di precisione
- Rullo costipatore
- Spandiconcime a doppio disco
- Falcia-condizionatrice
- Raccogli-imballatrice
- Carro botte trainato
- Rimorchio agricolo

37 ANALISI DEI COSTI/RICAVI DELL'ATTIVITA' AGRICOLA

37.1 Cronologia delle opere/lavori

Questa fase si svolgerà in parte prima dell'installazione dell'impianto agrivoltaico. In particolare, sarà effettuato:

- livellamento del terreno;
- scasso del terreno su tutta la superficie;
- amminutamento superficiale del terreno su tutta la superficie;
- apertura delle buche, con concimazione di fondo, per l'impianto di specie di macchia mediterranea sulla fascia perimetrale (Ha 1,50);
- messa a dimora di alberi, arbusti e specie erbacee (idrosemina o semina a spaglio) (Ha 1,50);
- semina con appositi macchinari dell'erbaio misto (Ha 20,34);
- inizio delle attività di coltivazione e sperimentazione.

38 RICAVI E SPESE IPOTIZZATI

Nella PLV (Produzione Lorda Vendibile) va considerata l'attività legata alla coltivazione agricola (erbaio misto); le spese riguarderanno la gestione del terreno, la lotta antiparassitaria, le spese di raccolta, gli ammortamenti, carburanti, assicurazioni, etc..

| 1) PRODUZIONI VEGETALI | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|-----------|---|---------|---|--------|---|---------------------------|-------------------|-----------------------|----------------|----------------------------|-------|------------------|
| Colture | Terreni | | | | | | Giornate lavorative annue | Produzione Totale | Reimpieghi Zootecnici | Trasformazione | Produzione Lorda Vendibile | | |
| | Proprietà | | Affitto | | Totale | | | | | | Di cui irrigui Ha | Q.li | Q.li |
| | Ha | a | Ha | a | Ha | a | Totale | 6 | 7 | 8 | | | |
| Cerealicole: | | | | | | | | | | | | | |
| Grano duro e/o tenero | | | | | | | | | | | | | |
| Mais da granella | | | | | | | | | | | | | |
| Orzo e segale | | | | | | | | | | | | | |
| Mais 2° raccolto | | | | | | | | | | | | | |
| Oleaginose: | | | | | | | | | | | | | |
| Colza | | | | | | | | | | | | | |
| Foraggere: | | | | | | | | | | | | | |
| Silomais | | | | | | | | | | | | | |
| Erbaio misto | 18,50 | | | | | | 37 | 1.850 | | | 1.850 | 20,00 | 37.000,00 |
| Pascolo | | | | | | | | - | | | | | |
| Industriali | | | | | | | | | | | | | |
| Barbabietola Zucc. | | | | | | | | | | | | | |
| Arboree | | | | | | | | | | | | | |
| Vite | | | | | | | | | | | | | |
| Olivo | | | | | | | | | | | | | |
| ALTRE | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 0 | | | | | | - | - |
| | | | | | | 0 | | | | | | - | - |
| Allevamento N°capi | | | | | | | | 0 | | | 0 | | - |
| Tare e fabbricati | | | | | | | | | | | | | |
| Totali | | | | | | | 37 | | | | | | 37.000,00 |

| SPESE ANNUALI Ante | | | |
|--|-----------------|---|-----------------|
| DESCRIZIONE | IMPORTO | DESCRIZIONE | IMPORTO |
| | (Euro) | | (Euro) |
| 1. SPESE PER COLTURE | | 6. QUOTE DI AMMORTAMENTO | |
| 1 - sementi..... | 800,00 | 1 - fabbricati e manufatti | |
| 2 - antiparassitari e diserbanti..... | | 2 - impianti di colture pluriennali | |
| 3 - concimi..... | 200,00 | 3 - macchine ed attrezzature | |
| 4 - assicurazioni | 300,00 | Totale..... | |
| Totale..... | 1.300,00 | | |
| 2. SPESE PER ALLEVAMENTI | | 7. SPESE PER LAVORO ANNUALE AZIENDALE | |
| 1 - foraggi, mangimi, lettimi..... | | 1 - salari a lavoratori fissi..... | |
| 2 - veterinario, medicine, fecondazione artificiale | | 2 - salari a lavoratori avventizi per | |
| 3 - assicurazioni | | 3 - compensi per lavori direttivi | |
| Totale..... | - | 4 - contributi assistenziali e previdenziali per U.L.U. familiare | |
| | | Totale..... | - |
| 3. SPESE PER MECCANIZZAZIONE | | 8. SPESE PER AFFITTO TERRENI, FABBRICATI E MANUFATTI, ECC. | |
| 1 - carburanti e lubrificanti..... | 800,00 | Totale..... | |
| 2 - manutenzione e assicurazione..... | 600,00 | | |
| 3 - noleggi senza conducente..... | | 9. INTERESSI PASS. PAGATI PER MUTUI E PRESTITI | |
| 4 - noleggi con conducente (conto terzi) | | 1 - di durata fino a 5 anni..... | |
| Totale..... | 1.400,00 | (importo prestiti L..... scadenza anno.....) | |
| 4. SPESE SPECIFICHE PER ATTIVITA' DIVERSIFICATE PER LA TRASFORMAZIONE | | Totale..... | 0 |
| 1 - | | 10. INTERESSI SUL CAPITALE IN PROPRIETA' * | |
| 2 - | | 1 - fondiario..... | |
| 3 - | | fabbricati e manufatti | |
| Totale..... | - | terreni | |
| 5. SPESE FONDIARIE E GENERALI | | colture pluriennali | |
| 1 - manutenzione ordinaria e assicurazioni fabbricati e manufatti..... | | 2 - agrario..... | |
| colture pluriennali (escl.forag.) | | bestiame | |
| 2 - imposte e tasse aziendali (contrib. consortili, IRPEF, ICI, IRAP etc.)..... | | macchine e attrezzi | |
| 3 - acqua irrigua..... | 2.000,00 | prodotti di scorta | |
| 4 - luce e telefono ecc..... | | Totale..... | |
| Totale..... | 2.000,00 | | |
| | | <i>* Trattasi di voce compresa nel Reddito Netto dell'imprenditore concreto</i> | |
| | | Totale complessivo spese | 4.700,00 |

| BILANCIO AZIENDALE | | |
|--|-------------|------------------|
| (RIEPILOGO) | | |
| 1) Produzione lorda vendibile (P.L.V.) (Somma totali vendite dalle schede A e B) | | |
| 2) Proventi da attività diversificate connesse alle prod. agr. (totale scheda D) | | |
| 3) Aiuti Pubblici alle Produzioni (Totale Scheda C) | | |
| | | |
| A) Totale Ricavi | Euro | 37.000,00 |
| | | |
| | | |
| | | |
| B) Totale Spese (Totale scheda F) | Euro | 4.700,00 |
| | | |
| | | |
| C) Reddito netto (A - B) | Euro | 32.300,00 |

39 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE SUGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE E SULL'ATTIVITA' AGRICOLA PREVISTI DAL PROGETTO

È bene riconoscere che vi sono in Italia, come in altri paesi europei, vaste aree agricole completamente abbandonate da molti anni o, come nel nostro caso, ampiamente sottoutilizzate, che con pochi accorgimenti e una gestione semplice ed efficace potrebbero essere impiegate con buoni risultati per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile ed al contempo riacquisire del tutto o in parte le proprie capacità produttive.

L'intervento previsto di realizzazione dell'impianto agrivoltaico porterà ad una piena riqualificazione dell'area, sia perché saranno effettuati miglioramenti fondiari importanti (recinzioni, sistemazioni idraulico-agrarie, un'importante fascia di mitigazione naturalistica perimetrale), sia tutte le necessarie lavorazioni agricole che consentiranno di mantenere ed incrementare le capacità produttive del fondo.

Come in ogni programma di investimenti, in fase di progettazione vanno considerati tutti i possibili scenari, e il rapporto costi/benefici che potrebbe scaturire da ciascuna delle scelte che si vorrebbe compiere. L'appezzamento scelto, per collocazione, caratteristiche e dimensioni potrà essere utilizzato senza particolari problemi a tale scopo, mantenendo in toto l'attuale orientamento di progetto, e mettendo in atto alcuni accorgimenti per pratiche agricole più complesse che potrebbero anche migliorare, se applicati correttamente, le caratteristiche del suolo della superficie in esame.

Nella scelta delle colture che è possibile praticare, si è avuta cura di considerare quelle che possono risultare più consone all'organizzazione dell'impresa agricola che gestirà i terreni. Per quanto riguarda la fascia arborea perimetrale di mitigazione visiva dell'area di installazione dell'impianto, si è optato per un vero intervento di naturalizzazione a scopo di miglioramento e implementazione della biodiversità, disposta in modo tale da poter essere gestita in modo semplice e razionale.

Per la Conversione e trasformazione dell'energia saranno installate delle Power Station a servire le diverse aree in cui si è suddiviso l'impianto. 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.

Ultimate tutte le opere interne al campo fotovoltaico e la linea di connessione alla RTN (opere di connessione), quest'ultima secondo il progetto di connessione alla RTN che dovrà essere 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 elettrico alla Futura Stazione Elettrica indicata in STMG..

L'impianto fotovoltaico proposto prevede complessivamente una potenza d'installazione nominale pari 18'582.22 kWp e una produzione di energia annua pari a 34'707'386 kWh/anno (derivante da **26.182** moduli).

40 DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE DELLA FONTE RINNOVABILE UTILIZZATA

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

40.1 Analisi della producibilità attesa

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

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

Fra i principali:

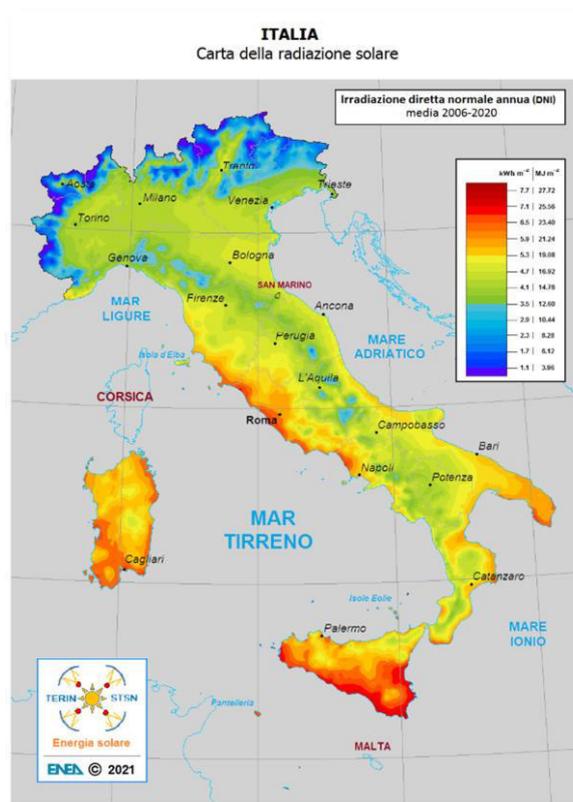
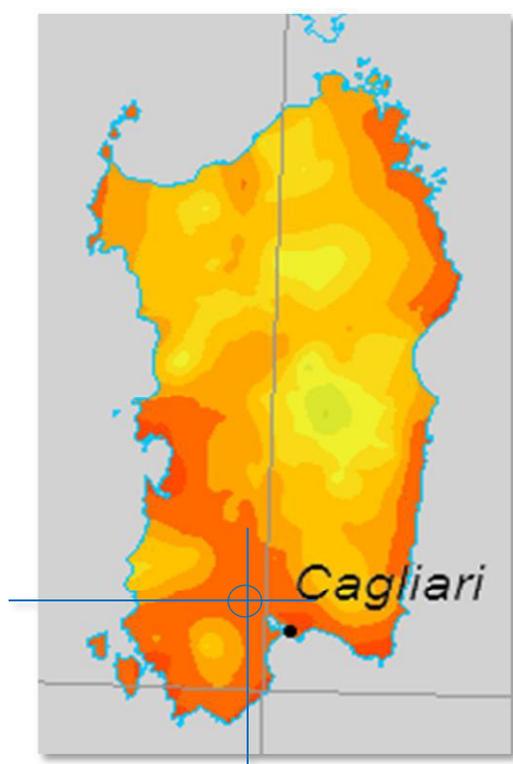
- la latitudine del luogo di installazione;
- l'angolo di orientamento (azimut) dei moduli fotovoltaici;
- l'angolo di inclinazione (tilt) dei moduli fotovoltaici;
- il valore di irraggiamento medio sul piano dei moduli;
- il numero, la tipologia e l'efficienza dei moduli;
- le perdite dovute ai vari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

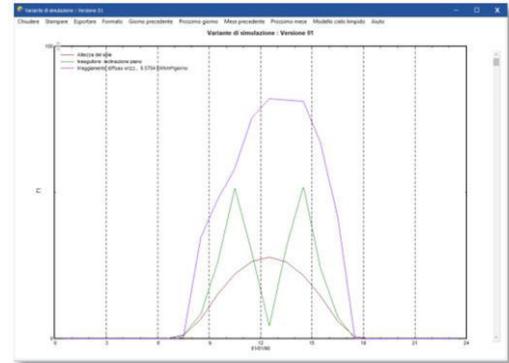
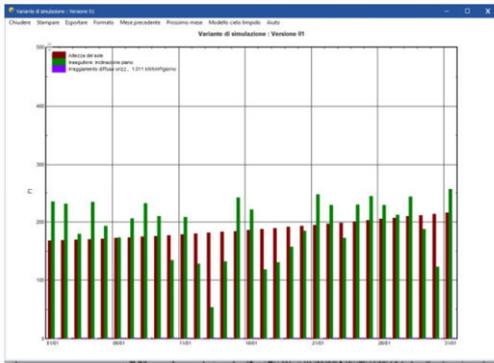
La scelta progettuale, sia relativamente al tipo di installazione che alla potenza installata, è frutto di una attenta analisi derivata dallo studio del sito, da considerazioni di natura tecnica ed economica insieme ai fattori sopra riportati.

40.2 Irraggiamento solare e stima di producibilità

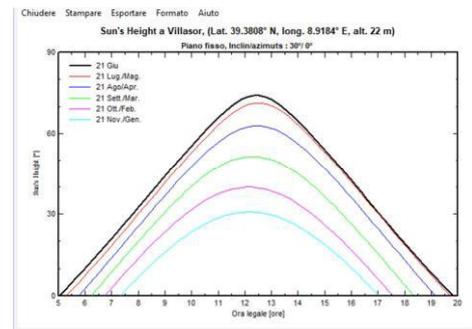
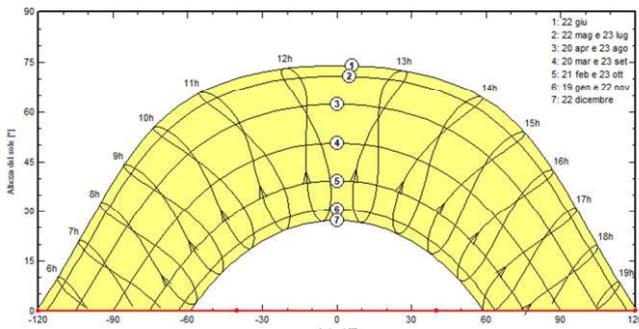
Poiché l'impianto fotovoltaico è una centrale di produzione di energia elettrica, lo stesso è stato pensato, studiato e configurato in modo da massimizzare l'energia solare captata, massimizzare l'efficienza dei processi di conversione e minimizzare le perdite di energia dovute al trasporto della stessa sui cavi.

Facendo riferimento alle mappe di irraggiamento solare attualmente disponibili, si può osservare che in Sardegna abbiamo un irraggiamento medio, calcolato per anno, pari a 2'413 kWh/m² in condizioni standard. Il dato è stato ricavato dal sito PVGIS (*PHOTOVOLTAIC GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM*) della Commissione Europea, utilizzando il database solare PVGIS-SARAH2.



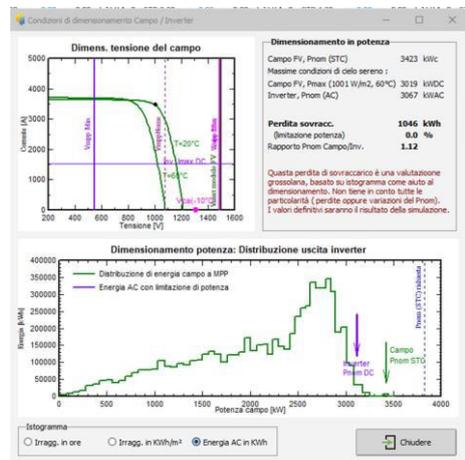
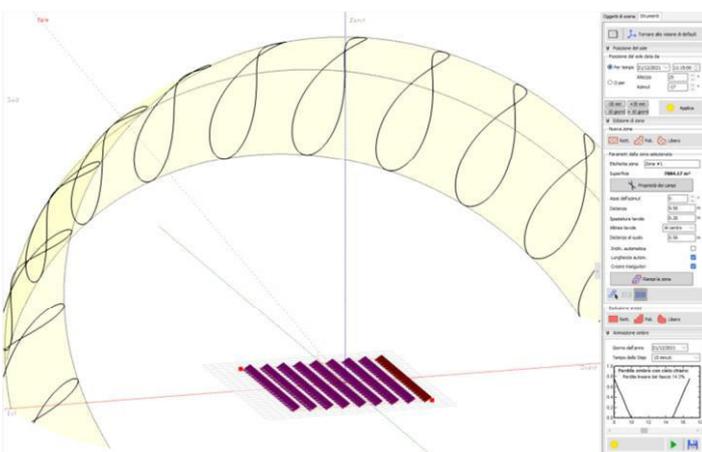


Tracciato dell'orizzonte per - Ora legale



Sulla base di questa informazione, tramite l'utilizzo di programmi di simulazione, è stato possibile effettuare una analisi e una stima dell'energia elettrica che l'impianto in progetto sarà in grado di produrre.

La stima è stata fatta considerando una potenza installata pari a 18'589.22 kWp sul simulatore del sito PVGIS, selezionando la modalità di simulazione e calcolo per un sistema ad inseguimento monoassiale con asse di rotazione parallelo al terreno (0°) e orientamento asse di rotazione in direzione N-S.



Per le perdite, sempre in prima approssimazione, sono state considerate sommariamente le perdite dovute all'effetto dell'aumento di temperatura delle celle fv, alle dissimmetrie nella componentistica, all'ombreggiamento, bassa radiazione, riflessione, alle perdite sui circuiti in corrente continua e alternata, agli inverter e ai trafo, utilizzando un coefficiente di riduzione del 14%. Il software ha poi stimato una percentuale complessiva di perdite del 21,71%, come compare nelle schede riassuntive fornite.

Il risultato della simulazione indica una energia annuale prodotta pari a 34'707'386 kWh (producibilità) e conseguentemente una producibilità specifica pari a 1'867.07 kWh / kWp.

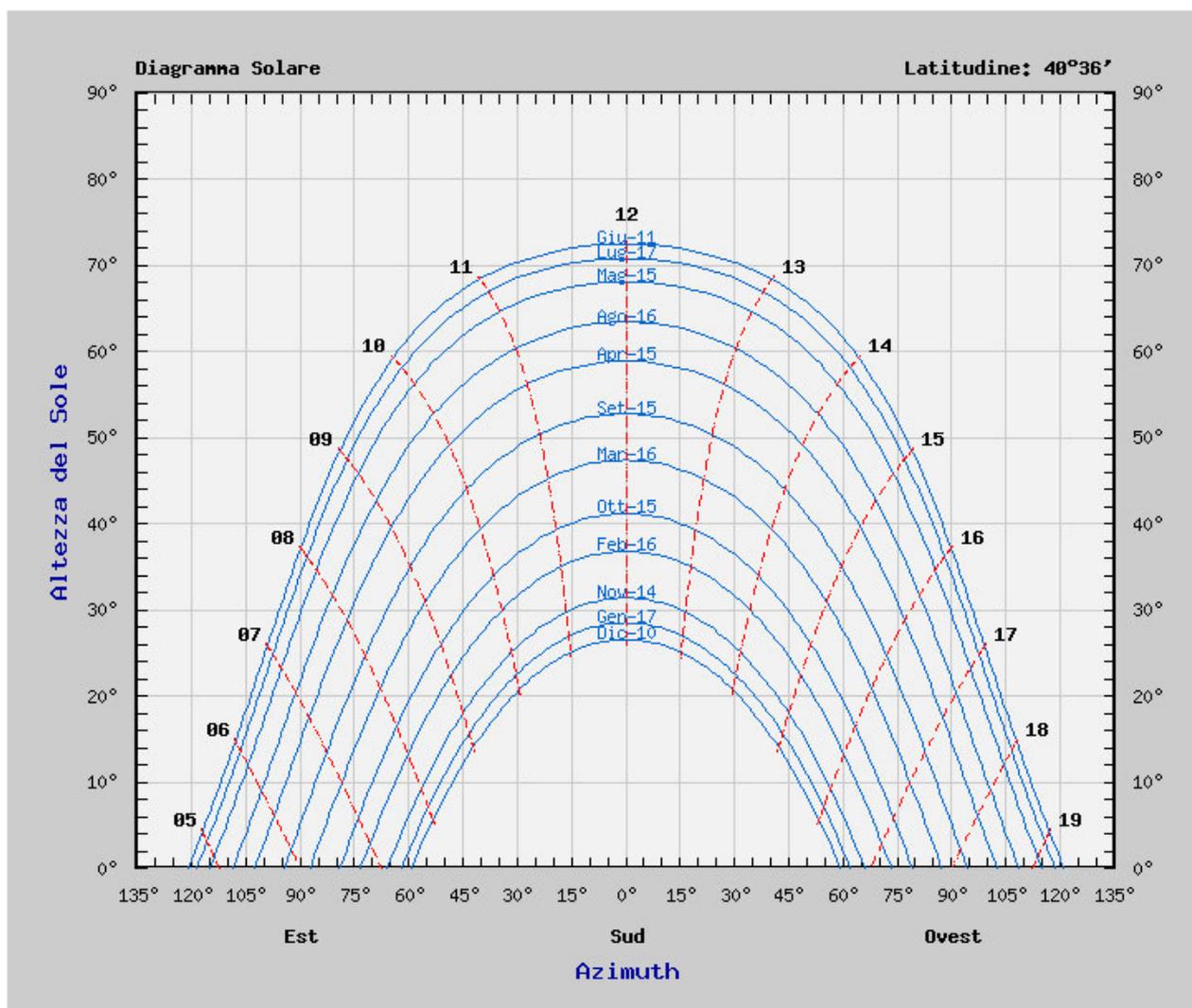
41 FATTORI MORFOLOGICI E AMBIENTALI

41.1 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 DECIMOPUTZU:



Fonte: ENEA

41.2 Riflettanza

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

Valori di riflettanza media mensile

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

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

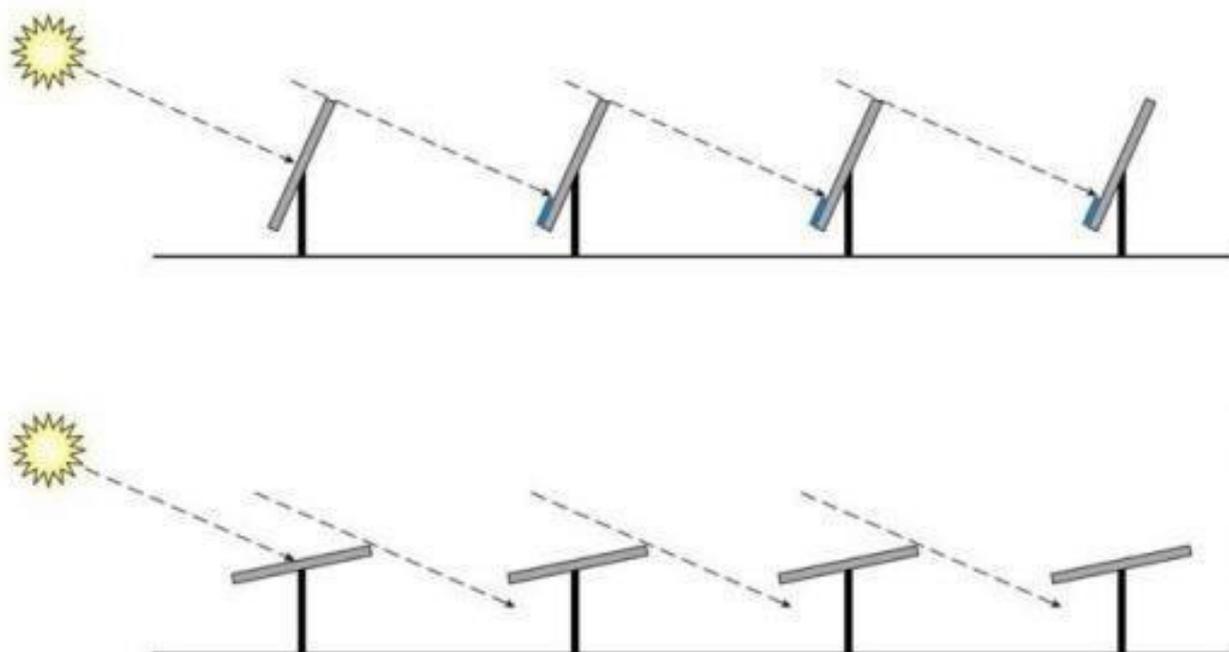
42 DETTAGLI IMPIANTO

L'impianto fotovoltaico proposto prevede complessivamente una potenza d'installazione nominale pari a 18'589.22 kWp e una produzione di energia annua pari a 34'707'386 kWh (derivante da **26'182** moduli). Per le caratteristiche dei pannelli e relative schede tecniche si veda elaborato tecnico redatto dal professionista.

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 mono assiale che permettono allo stesso tempo di aumentare significativamente la redditività degli impianti e di ridurre l'impatto visivo degli stessi, avendo altezze inferiore.

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



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.

43 CARATTERISTICHE PRINCIPALI

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

Le misure essenziali

- | | |
|---|-------------|
| ▪ Interasse tra le file: | 5,50 m |
| ▪ Angolo max inclinazione dei pannelli: | 60,00 ° |
| ▪ Altezza minima da terra con angolo massimo (60°): | 1,30 m (D) |
| ▪ Altezza massima da terra con angolo massimo (60°): | 3,341 m (H) |
| ▪ Altezza massima da terra bordo pannello in posizione orizzontale: | 2,38 m |
| ▪ Altezza minima da terra bordo pannello mt.: | 1,30 m |
| ▪ Altezza media da terra: | 2,553 |
| ▪ Ingombro dei moduli fotovoltaici in orizzontale: | 2,384 m |
| Spazio libero interfilare: | |
| ▪ Con moduli in orizzontale: | 3,11 m |
| ▪ Con moduli nella loro max inclinazione (60°): | 4,22 m (I) |



Definizioni dimensionali

In merito al sistema di supporto dei moduli fotovoltaici nonché alle opere di fondazione dei sostegni verticali, si rimanda agli elaborati tecnici specialistici.

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.

44 CABINE ELETTRICHE

Cabine di Raccolta Area

La cabina di Area sarà una cabina di tipo prefabbricato, compatto (dimensioni tipiche di 6'058x2'896x2'438 h mm), e sarà posizionata su adeguato basamento di sostegno a terra; per i dati tecnici si rimanda all'elaborato '**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI**'

Cabine di Raccolta Generale

La cabina di raccolta è stata ipotizzata ubicata a bordo lotto (intendendo per lotto l'intera superficie dell'impianto fv), per i dati tecnici si rimanda all'elaborato '**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI**'

Trasformatori di potenza

Il trasformatore elevatore BT/AT necessario per innalzare la tensione in uscita dagli inverter potrà essere sia di tipo "a secco" in resina, per i dati tecnici si rimanda all'elaborato '**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI**'

45 IMPIANTO DI ACCUMULO

L'impianto di accumulo di tipo elettrochimico (BESS) della potenza di **8'250 kW** ed energia pari

a 22'000 kWh, per i dati tecnici si rimanda all'elaborato 'RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI'

46 COLLEGAMENTI (CAVIDOTTI E CAVI)

I collegamenti tra dispositivi dei diversi impianti ausiliari eventualmente presenti (ad esempio impianti di videosorveglianza che eventualmente potranno essere installati, impianti di illuminazione di servizio etc..), quelli tra stringhe fotovoltaiche e relativi inverter, tra inverter e relativi quadri di raccolta nelle cabine di Area, e tra le cabine di Area e la cabina di consegna saranno realizzati tramite linee elettriche in cavo con tipologia del cavo dipendente dalla funzione, livello di tensione e dalla potenza da veicolare; le linee avranno percorsi in esterno prevalentemente interrati in cui i cavi viaggeranno all'interno di cavidotti, mentre all'interno delle cabine saranno su canala metallica, ed eventualmente entro tubazioni rk per le sole linee in bt. parte direttamente interrati alla profondità di circa 60 cm.

I cavidotti interrati saranno realizzati con scavo a profondità e modalità differenti in base al livello di tensione delle linee che vi transiteranno.

Per i dati tecnici si rimanda all'elaborato 'RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI'.

47 MESSA A TERRA

L'impianto fotovoltaico sarà dotato di impianto di terra generale composto da **una rete di terra primaria** da realizzarsi tramite un dispersore orizzontale interrato che circonda l'impianto e permette la connessione ad esso di tutte le strutture metalliche esistenti e a cui saranno collegati anche gli impianti di terra di ciascuna delle cabine di Area (impianti di terra specifici) previste in progetto all'interno dell'impianto fotovoltaico tutto. Per i dati tecnici si rimanda all'elaborato 'RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI'

48 SISTEMA DI MONITORAGGIO

Il sistema di monitoraggio è un sistema che assicura l'utilizzo ottimale dell'energia fotovoltaica in quanto combina il monitoraggio dell'impianto con il controllo dei consumi dei singoli elettrodomestici.

Il funzionamento di questi dispositivi è molto semplice: il sistema di monitoraggio riceve dall'inverter, tramite segnali radio, i dati di produzione e confrontandoli in tempo reale con i dati meteo via internet, calcola la produzione energetica per le ore successive.

Con questo meccanismo il sistema attiva automaticamente la modalità autoconsumo e avvia gli elettrodomestici in base alla programmazione inserita ed al consumo previsto, per i dati tecnici si rimanda all'elaborato 'PIANO DI MANUTENZIONE'

49 SISTEMA DI SICUREZZA

L'impianto sarà provvisto di sistema anti-intrusione costituito da un impianto di videosorveglianza, eventualmente integrato con sistemi di rilevamento ambientali, per i dati tecnici si rimanda all'elaborato '**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI**', nonché al relativo elaborato di progetto (RELAZIONE IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA E ILLUMINAZIONE).

50 SISTEMI ANTINCENDIO

Per quanto riguarda l'antincendio si specifica che l'attività di costruzione ed esercizio dell'impianto fotovoltaico non è soggetta al controllo preventivo dei Vigili del Fuoco, in quanto non rientra fra le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi ai sensi del D.P.R. 1° agosto 2011 n. 151, per i dati tecnici si rimanda all'elaborato '**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI**'

51 VIABILITÀ E OPERE ACCESSORIE

51.1 Cancelli di accesso

L'accesso alle aree d'impianto nonché alle aree agricole è garantita anche con mezzi ingombranti grazie alla posa in opera di 7 cancelli distribuiti in maniera omogenea sulle diverse aree d'intervento in misura di minimo 2 per ogni area.

Il cancello tipo di progetto è un cancello carrabile (4,00 m) avente larghezza totale di 4,55 m ed altezza 2 m, con telaio perimetrale e pali di sostegno in tubo quadro d'acciaio con specchiature in rete metallica elettrosaldata con maglia a forma quadrata e componenti dei sistemi di chiusura in acciaio, finitura mediante fosfatazione con sali di zinco e plastificazione con poliestere.

Per l'ancoraggio al suolo dei cancelli d'ingresso è prevista la realizzazione di basamenti in cls delle dimensioni di 30x30x30 cm su magrone di sottofondazione di spessore 10 cm (vedasi la Tavola denominata "TAV_PART_02 - ACCES - ACCESSIBILITA' - DETTAGLI STRADE ED ACCESSI").

51.2 Recinzione dell'area

Per la messa in sicurezza dell'impianto è prevista la realizzazione di una recinzione perimetrale di 2,00 m di altezza, composta da una rete metallica in maglia sciolta a maglia quadrata o romboidale 50x50 e spessore di 2,5 mm, plastificata in colore verde mimetico. La rete sarà 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 (vedasi la Tavola denominata "TAV_PART_03 - MIT -MITIGAZIONE E RECINZIONE").

In questo caso, dunque, è prevista la realizzazione della mitigazione arborea internamente all'area recitata così da poter essere maggiormente sfruttata ai fini dell'apicoltura e delle attività agricolo-pastorali, oltre a conferire il vantaggio di poter eseguire la manutenzione con maggiore agevolezza.

Le recinzioni sono state comunque progettate con un'altezza minima da terra di 20 cm, al fine di garantire il passaggio della piccola fauna presente nella zona.

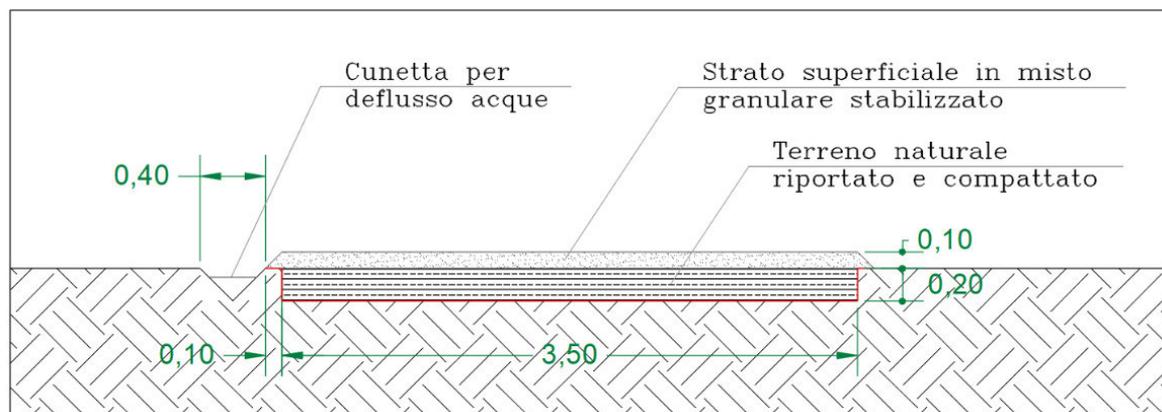
Si specifica che per l'ancoraggio al suolo della recinzione non è prevista la realizzazione di cordoli di fondazione ma si procederà con la sola infissione dei pali a sostegno nel terreno per una profondità minima di 80 cm.

Le recinzioni in progetto sono state concepite nel rispetto delle prescrizioni stabilite dal D.P.R. n. 147 del 26.04.1993 (Codice della strada) e dall'art. 116 del Regolamento Edilizio, il quale sancisce che la distanza dal ciglio stradale non può essere inferiore a metri 5,00 per le strade statali e provinciali e a metri 3,00 per le altre strade poste all'esterno della proprietà.

51.3 Viabilità d'impianto

Per l'accesso all'impianto e il raggiungimento delle cabine di progetto ai fini della manutenzione e ispezione è prevista la realizzazione di una viabilità d'impianto di circa 1'370 m costituita da careggiata unica di 3,50 m di larghezza.

Per la realizzazione di tale viabilità è previsto uno scavo di circa 20 cm di profondità ed il rimpiego totale del materiale escavato tramite compattazione eseguito anche con tout-venant previa posa del geotessile in tessuto non tessuto (TNT) costituito esclusivamente da fibre in 100% polipropilene a filamenti continui spunbonded, stabilizzato ai raggi UV.



Nei cambi di direzione è previsto il raccordo attraverso la realizzazione di curve aventi raggio di minimo di 13 m al fine di agevolare l'accesso e il raggiungimento delle cabine di campo dai mezzi del VVFF in caso di emergenza.

51.4 Sistemi di gestione delle acque meteoriche e di gestione del traffico

Si prevede un sistema di raccolta e incanalamento delle acque piovane tramite depressioni poco profonde estese longitudinalmente all'esterno della viabilità di impianto con funzione di laminazione. Il deflusso avverrà seguendo la morfologia e le pendenze naturali del terreno minimizzando in tal modo l'impatto sulle matrici ambientali presenti. Lo sviluppo della rete di raccolta è stato considerato nel layout di progetto definitivo dell'impianto. La progettazione di

dettaglio con il dimensionamento delle opere sarà sviluppata in fase di progetto esecutivo.

Al fine di limitare i rischi di investimento ed incidente saranno realizzate delle zone di manovra per i mezzi.

Tali zone di manovra saranno fisicamente segnalate con new jersey in pvc e cartellonistica di sicurezza. All'interno di tali aree sarà possibile solo la manovra di un mezzo alla volta e sarà vietato l'accesso del personale a piedi.

In particolare, la circolazione del traffico mezzi sarà regolamentata mediante opportuna segnaletica secondo quanto indicato nell'elaborato grafico di progetto.

52 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

Il progetto, nella fase di realizzazione dell'impianto di circa 21 mesi, comporterà l'impiego di numerose unità lavorative ad alta specializzazione, mentre nelle fasi di gestione e manutenzione il personale che verrà impiegato sarà per il 95% locale. Infatti, oltre la manutenzione ordinaria e straordinaria, sarà prevista una guardiania (non "in loco" ma attraverso un servizio di vigilanza esterno), l'elaborazione dei dati, il controllo remoto, la gestione finanziaria, gli approvvigionamenti dei materiali, l'indotto ecc. Per quanto riguarda i volumi di traffico eventualmente generati dall'impianto durante le fasi di cantiere bisogna tenere presente che essi non saranno significativi rispetto all'attuale traffico dell'area.

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

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

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

lavorazione e che incidono su un'area già caratterizzata dalla presenza di impianti e macchinari. Per evitare il potenziale impatto dato dalle emissioni acustiche della cabina inverter durante la fase di esercizio dell'impianto, la cabina verrà opportunamente insonorizzata secondo la tecnologia prevista dalla casa costruttrice.

53 MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO

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

54 MANUTENZIONE OPERE EDILI E STRADALI

54.1 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.

54.1 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 modificano 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.

55 MANUTENZIONE ELETTRICA

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

- conoscenze generali dell'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

Per i dati tecnici si rimanda all'elaborato 'PIANO DI MANUTENZIONE'.

56 SCHEDE DI MANUTENZIONE PERIODICA

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

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

57 Linea Connessione

In seguito all'inoltro da parte della società proponente a Terna ("il Gestore") di richiesta formale di connessione alla RTN per l'impianto sopra descritto, la Società ha ricevuto, la soluzione tecnica minima generale per la connessione (STMG), codice Pratica 202200972. La STMG, formalmente accettata dalla Società, prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 36 kV sul futuro ampliamento a 36 kV della stazione elettrica (SE) RTN 380 kV, previo ampliamento della stessa.

58 TEMPISTICA DI REALIZZAZIONE, MODALITÀ' DI ESECUZIONE LAVORI

Ricevute tutte le autorizzazioni e le concessioni relative al nuovo impianto, i tempi di realizzazione delle opere necessarie saranno in linea di massimi brevi, presumibilmente dell'ordine di **24** 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.

59 IMPATTI SOCIO-AMBIENTALI

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.

60 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.

61 DISMISSIONE DELL'IMPIANTO E RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI

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

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

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

Non essendo necessario utilizzare sostanze inquinanti per il funzionamento dell'impianto, l'area di ubicazione dell'impianto non dovrà essere bonificata, cosa che avviene per qualsiasi attività

di carattere industriale. Una volta rimossi i pannelli e le cabine di trasformazione, il paesaggio e la sua visibilità ritorneranno interamente alla condizione ante-operam con costi sostenibili.

Attualmente uno dei punti maggiormente dibattuti in sede decisionale è il grado di reversibilità degli impatti potenziali. La reversibilità consiste nella capacità dell'ambiente di recuperare la condizione precedente alla manifestazione del disturbo. Nel caso degli impianti fotovoltaici, questo si traduce nella valutazione della reale possibilità del territorio interessato di ripristinare l'originale copertura vegetale. La liberazione del suolo da cabine, pannelli fotovoltaici, materiali elettrici (cavi, quadri...), viabilità di servizio consiste nella rimozione degli elementi strutturali con l'asportazione accurata di tutti i frammenti di cemento di fondazione del cordolo e delle cabine, dei materiali metallici, plastici e litoidi. Si garantisce la conseguente possibilità di totale ripristino del suolo agrario originario. Si allega al presente progetto un "Piano di dismissione" dell'impianto al quale si rimanda per le problematiche sopra esposte.

62 CONCLUSIONI

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

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

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