



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
COMUNE DI STINTINO
Provincia di Sassari (SS)



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

Loc. "Pozzo San Nicola", Stintino (SS) - 07040, Sardegna, Italia

Potenza Nominale Impianto FV: 18'146,18 kWp

	Committente - Sviluppo progetto FV: Apollo Solar 3 S.r.l. Viale della Stazione n. 7 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 03187660216, PEC: apollosolar3srl@pecimprese.it	Gruppo di lavoro La SIA S.p.A. Riccardo Sacconi - Ingegnere Civile Antonio Dedoni - Ingegnere Idraulico Alberto Mossa - Archeologo Simone Manconi - Geologo Francesco Paolo Pinchera - Biologo
	Coordinamento Progettisti Innova Service S.r.l. Via Santa Margherita n. 4 - 09124 Cagliari (CA) P.IVA 03379940921, PEC: innovaserviceca@pec.it	Progettazione Agronomica (La SIA S.p.A.) Agr. Stefano Atzeni - Agronomo Agr. Franco Milito - Agronomo Agr. Rita Bosi - Agronomo Progettazione Elettrica Ing. Silvio Matta – Ing. Elettrico
	Coordinamento gruppo di lavoro La SIA S.p.a. Viale Luigi Schiavonetti n. 286 – Roma (RM) P.IVA 08207411003, PEC: direzione.lasia@pec.it	

Elaborato

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Codice elaborato REL_TC_GEN			Scala -	Formato A4
REV.	DATA	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	Febbraio 2024	Ing. Riccardo Sacconi	Innova Service S.r.l.	Apollo Solar 3 S.r.l.

Note

INDICE

1. PREMESSA.....	5
2. SOCIETÀ PROPONENTE	6
3. MOTIVAZIONI DELL'OPERA.....	7
4. ASPETTI AUTORIZZATIVI RIFERITI ALLA TIPOLOGIA DI INTERVENTO.....	10
5. ANALISI COERENZA ALLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE TERRITORIALE ..	11
5.1 Strumenti di pianificazione di settore a livello comunitario	11
5.2 Strumenti di pianificazione di settore a livello nazionale	13
5.3 Strumenti di pianificazione di settore a livello regionale	16
6. IL PIANO ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE - P.E.A.R.....	18
6.1 Relazioni con il progetto.....	20
7. NORME SPECIFICHE DI INTERESSE REGIONALE	20
8. AUTORIZZAZIONE UNICA	21
9. INQUADRAMENTO DEL PROGETTO IN RELAZIONE AGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE ED AI VINCOLI AMBIENTALI	23
10. INQUADRAMENTO CATASTALE.....	26
11. PIANIFICAZIONE	27
11.1 PPR –Piano Paesaggistico Regionale.....	27
11.2 PIANIFICAZIONE COMUNALE	28
12. PARAMETRI TECNICI E REQUISITI DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO.....	33
13. ANALISI DELLO STATO ATTUALE E V.I.A.....	35
14. QUALITÀ DELLE RISORSE NATURALI DELL'AREA.....	35
16. ANALISI DEL PATRIMONIO STORICO, ARCHITETTONICO ED ARCHEOLOGICO	37
16.1 Area di intervento, analisi delle presenze archeologiche	37
16.2 Ambiti di paesaggio provinciale	38
17. ECOLOGIA DEL PAESAGGIO INSEDIATIVO DEI PROCESSI DI INFRASTRUTTURAZIONE AGRICOLA NEI TERRITORIO	40
17.1 Inquadramento generale e relazioni territoriali d'area vasta	40
18. RELAZIONI CON GLI AMBITI DI PAESAGGIO DEL PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE	40
19. CARATTERI DESCRITTIVI E PROCESSI TERRITORIALI RILEVANTI.....	40

20	COMPATIBILITÀ CON LO STRUMENTO URBANISTICO REGIONALE	41
21	COMPATIBILITÀ CON LA NORMATIVA NAZIONALE ED EUROPEA.....	41
22	ASPETTI PAESAGGISTICI	42
23	CARATTERI CLIMATOLOGICI	43
24	CARTA DELL'USO DEL SUOLO.....	44
25	SISTEMA DELLE AREE PROTETTE E ALTRI ASPETTI NATURALISTICI	47
26	VEGETAZIONE	47
27	FAUNA	51
28	CARATTERISTICHE CLIMATICHE	55
29	BILANCI IDRICI	59
30	INQUADRAMENTO GEOLOGICO	63
30.1	Inquadramento geologico regionale	63
31	CARATTERI GEOMORFOLOGICI E SCHEMA DELLA CIRCOLAZIONE IDRICA SUPERFICIALE E SOTTERRANEA	65
31.1	Inquadramento geomorfologico.....	65
32	CONFORMITÀ AL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.) E (P.S.F.F.)	68
33	CARATTERISTICHE DEL PROGETTO	71
33.1	Accessibilità e connessioni con le reti esterne (stradali e rete elettrica)	71
34	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO PROGETTUALE	72
34.1	Colture previste sulla superficie agricola.....	75
34.2	Erbai (Ettari 22,50)	76
34.2.1.	Erba medica (Ettari 5,00)	76
34.2.2.	Apicoltura.....	77
34.2.3.	Colture "a perdere" nel perimetro di mitigazione e parti inutilizzate dell'impianto: la "macchia mediterranea"	77
35	PRINCIPALI ASPETTI CONSIDERATI NELLA DEFINIZIONE DEL PIANO COLTURALE ..	79
35.1.	Gestione del suolo	79
35.2.	Ombreggiamento.....	81
35.3.	Meccanizzazione e spazi di manovra	82
35.4.	Presenza di cavidotti interrati	84
35.5.	MEZZI PREVISTI PER L'ATTIVITA' AGRICOLA.....	84

36 ANALISI DEI COSTI/RICAVI DELL'ATTIVITA' AGRICOLA.....	85
36.1. Cronologia delle opere/lavori	85
36.2. Costi e ricavi dell'attività agricola	85
37 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE SUGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE E SULL'ATTIVITA' AGRICOLA PREVISTI DAL PROGETTO	86
38 DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE DELLA FONTE RINNOVABILE UTILIZZATA	87
38.1. Analisi della producibilità attesa	87
38.2. Irraggiamento solare e stima di producibilità	87
39 FATTORI MORFOLOGICI E AMBIENTALI	89
39.1. Ombreggiamento	89
39.2. Riflettanza.....	90
40 DETTAGLI IMPIANTO.....	90
41 CARATTERISTICHE ELETTRICHE PRINCIPALI.....	91
42 COMPONENTI PRINCIPALI DELL'IMPIANTO	93
42.1 Moduli fotovoltaici	93
42.2 Strutture di sostegno per i pannelli FV (Tracker)	93
42.3 Sistema di conversione dc/ac (Inverter)	93
42.4 Trasformatori di potenza	93
42.5 Cabine di Raccolta di Area	94
42.6 Cabina di Raccolta Generale	94
42.7 Sistemi di Misura	94
42.8 Sistemi di Accumulo	94
42.9 Collegamenti (cavidotti e cavi).....	94
42.10 MESSA A TERRA.....	95
43 SISTEMA DI MONITORAGGIO	95
44 SISTEMA DI SICUREZZA	95
45 SISTEMI ANTINCENDIO.....	95
46 CONCLUSIONI	96

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 **18146.18 kWp** nel territorio del Comune di **Stintino (SS)**, nelle località "Pozzo San Nicola" e delle relative opere di connessione, ricadenti anch'esse nel territorio del Comune di **Stintino**. Il progetto ricade parte nelle zone agricole del PUC del comune di **Stintino**, (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 202204139**. La STMG, formalmente accettata dalla Società, prevede che l'impianto venga collegata in antenna a 36 kV sulla sezione a 36 kV della futura Stazione Elettrica (SE) a 150/36 kV della RTN da inserire in entra – esce alle linee esistenti della RTN a 150 kV n. 342 e 343 "Fiumesanto – Porto Torres" e alla futura linea 150 kV "Fiumesanto - Porto Torres", di cui al Piano di Sviluppo di Terna., di cui al Piano di Sviluppo di Terna.

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 a 36 kV (AT). composta da 3 linee che giungono alla cabina di raccolta generale posta a bordo lotto (C-00).

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 Solar 3 s.r.l.** con sede legale in **Bolzano**, provincia di **Bolzano**, **Via della Stazione 7, P. IVA 03187660216**, 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, agrivoltaica, 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 agrivoltaico potrebbe in breve tempo diventare competitiva rispetto alle produzioni convenzionali, tanto da auspicare il raggiungimento dell'obiettivo del 4% entro il 2030 di produzione energetica mondiale tramite questo sistema. È evidente che ogni Regione deve dare il suo contributo, ma non è stata stabilita dallo Stato una ripartizione degli oneri di riduzione delle emissioni di CO2 tra le Regioni. Anche per questo motivo è di importanza strategica per la Sardegna l'arrivo del metano che produce emissioni intrinsecamente minori. Tra i principali obiettivi del PEARS, nel rispetto della direttiva dell'UE sulla Valutazione Ambientale Strategica, la Sardegna si propone di contribuire all'attuazione dei programmi di riduzione delle emissioni nocive secondo i Protocolli di Montreal, di Kyoto, di Göteborg, compatibilmente con le esigenze generali di equilibrio socioeconomico e di stabilità del sistema industriale esistente. In particolare, si propone di contribuire alla riduzione delle emissioni nel comparto di generazione elettrica facendo ricorso alle FER ed alle migliori tecnologie per le fonti fossili e tenendo conto della opportunità strategica per l'impatto economico-sociale del ricorso al carbone Sulcis. Onde perseguire il rispetto del Protocollo di Kyoto l'U.E. ha approvato la citata Direttiva 2001/77/CE che prevedeva per l'Italia un "Valore di riferimento per gli obiettivi indicativi nazionali" per il contributo delle Fonti Rinnovabili nella produzione elettrica pari al 22% del consumo interno lordo di energia elettrica all'anno 2010. Il D.lgs. n.387/2003 (attuativo della Direttiva) prevedeva la ripartizione tra le Regioni delle quote di produzione di Energia elettrica da FER, ma ad oggi lo Stato non ha ancora deliberato questa ripartizione. Il contesto normativo della Direttiva in oggetto lascia intendere che questo valore del 22% è da interpretare come valore di riferimento, e che eventuali scostamenti giustificati sono possibili; nel caso della Sardegna esistono obiettive difficoltà strutturali dipendenti da fattori esterni che rendono difficoltoso, alle condizioni attuali, il raggiungimento dell'obiettivo così a breve termine. In Qatar, nel 2012, si arriva al rinnovo del

piano di riduzione di emissioni di gas serra: quello che è noto come l'emendamento di Doha rappresenta il nuovo orizzonte ecologista, con termine al 2020. L'obiettivo è quello di ridurre le emissioni di gas serra del 18% rispetto al 1990, ma non è mai entrato in vigore. A novembre 2015, nel corso della Cop di Parigi, 195 paesi hanno adottato il primo accordo universale e giuridicamente vincolante sul clima mondiale. Limitare l'aumento medio della temperatura mondiale al di sotto di 2°C rispetto ai livelli preindustriali, puntando alla soglia di 1,5 gradi, come obiettivo a lungo termine. La posizione geografica della Sardegna, così come evidenziato dal Piano Energetico Ambientale Regionale, 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 agrivoltaico 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 è 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 agrovoltai 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 agrivoltaico 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 agrivoltaiche 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 agrivoltaici 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

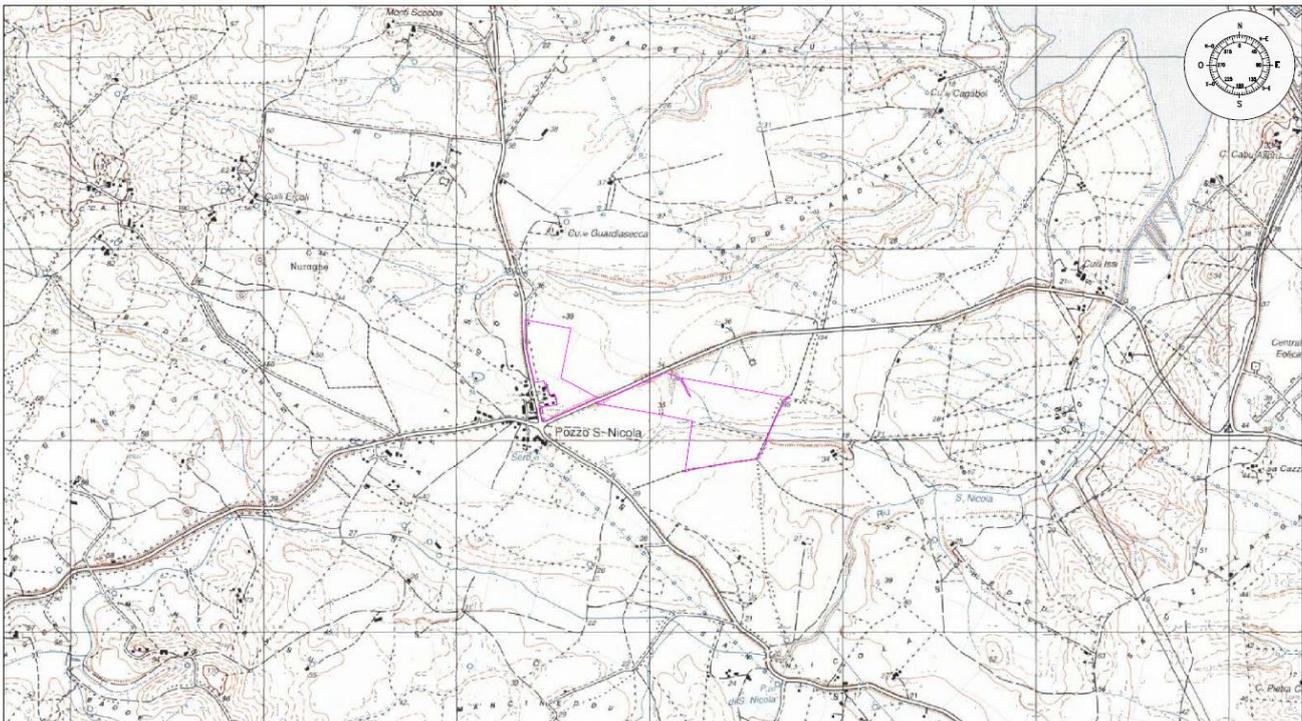
Viene di seguito esposta la caratterizzazione localizzativa - territoriale del sito sul quale è previsto l'impianto e la rispondenza dello stesso alle indicazioni urbanistiche comunali, provinciali e regionali. Da tali dati risulta evidente la bontà dei siti scelti e la compatibilità degli stessi con 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 **Stintino**, nella provincia di Sassari, e sono localizzate a nord-ovest dell'edificato urbano di **Stintino**, presso la località "**Pozzo San Nicola**". Il sito di impianto ha una superficie pari a **32.60 ha**.



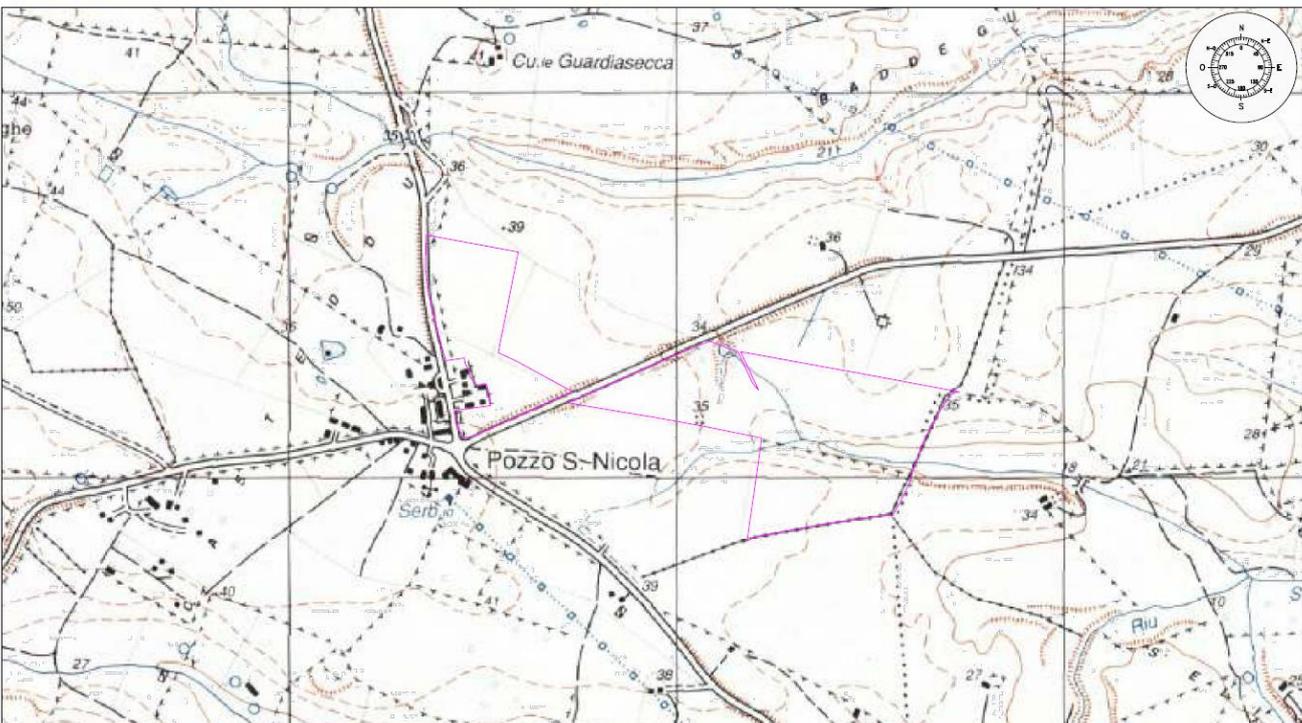
Foto aerea dell'area di intervento (Ortofoto 2023, fonte Google Earth Pro)

L'intervento proposto è dislocato nella parte nord-ovest rispetto al centro abitato di Stintino. Il comune si estende su 59.04 km² e conta 1541 abitanti dall'ultimo censimento della popolazione. La densità di popolazione è di 26.1 abitanti per km² sul Comune. Il comune di Stintino confina con il Comune di Sassari e per la restante parte con il mare.

INQUADRAMENTO AREE D'INTERVENTO SU IGM – Scala 1:20'000



INQUADRAMENTO AREE D'INTERVENTO SU IGM – Scala 1:10'000



Nell'intorno sono presenti aziende agricole. La viabilità di accesso all'area di intervento è costituita dalle strade provinciali 34 e 57.

L'impianto è localizzato nel Comune di Stintino, su terreni agricoli di proprietà privata, a Sud rispetto al centro abitato, una distanza in linea d'aria di circa 11 km., raggiungibile dalla Strada Provinciale 34.



Figura 3 – Inquadramento territoriale dell'area di impianto su Ortofoto da Google Earth Pro (delimitata in verde) Il percorso di connessione attraversa i comuni di Stintino, Sassari e Porto Torres.



Inquadramento impianto e percorso di connessione – (Ortofoto 2019 - SIT Sardegna).

10. INQUADRAMENTO CATASTALE

L'area interessata ricade interamente nel territorio del comune di Stintino, nella provincia della Sardegna del Sud, in località "Pozzo San Nicola"

I terreni sono distinti al catasto come segue:

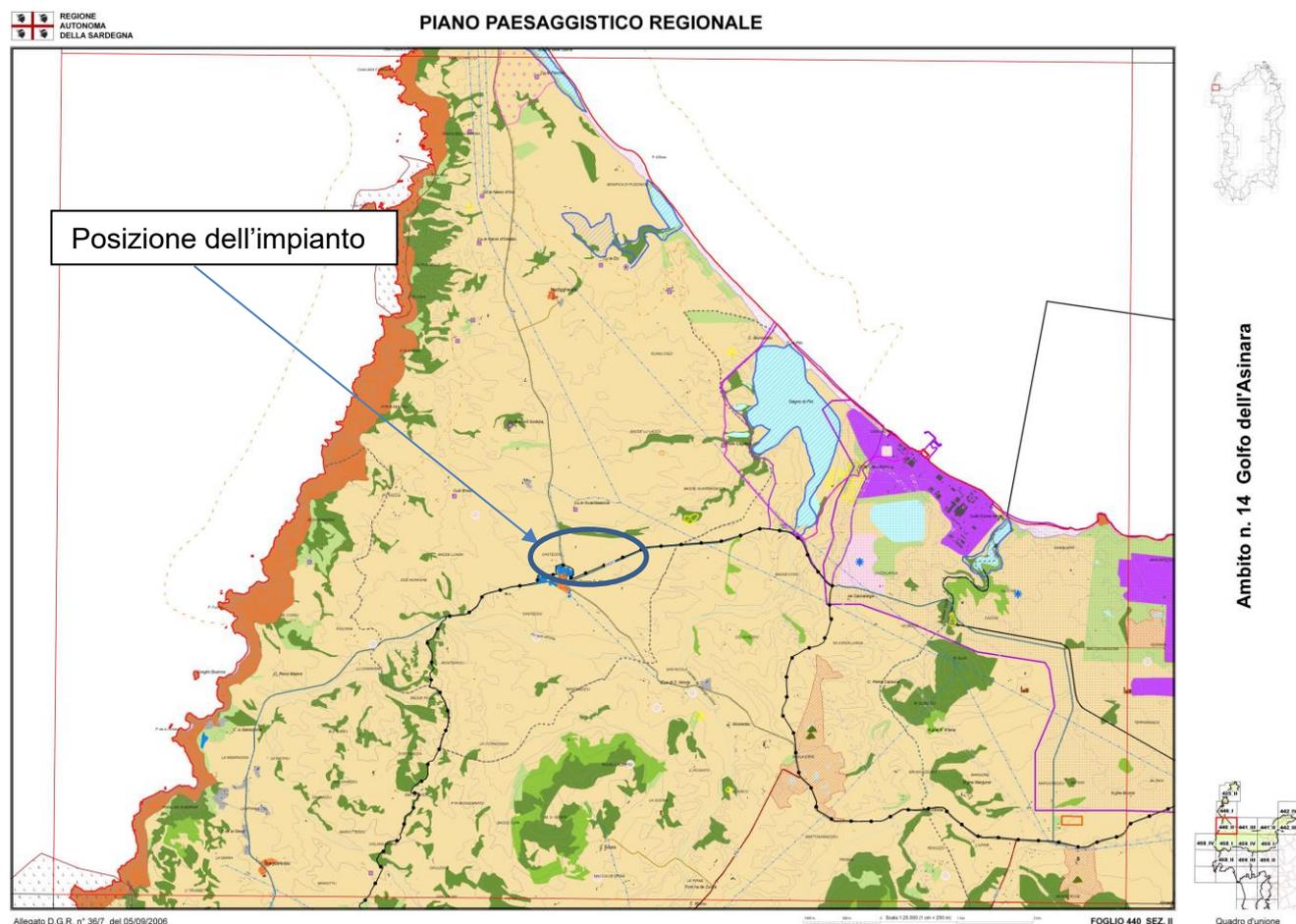
COMUNE	SEZIONE	CATASTO	FOGLIO	PARTICELLA	SUPERFICIE (MQ)	SUPERFICIE D'INTERESSE (MQ)	
STINTINO	-	TERRENI	18	93	460	460	
STINTINO	-	TERRENI	18	125	2759	2.759	
STINTINO	-	TERRENI	18	265	35823	35.823	
STINTINO	-	TERRENI	18	205	3320	3.320	
STINTINO	-	TERRENI	18	206	483	483	
STINTINO	-	TERRENI	18	214	50615	50.615	
STINTINO	-	TERRENI	18	101	1877	1.877	
STINTINO	-	TERRENI	18	103	1355	1.355	
STINTINO	-	TERRENI	18	201	76993	76.993	
STINTINO	-	TERRENI	18	202	85997	85.997	
STINTINO	-	TERRENI	18	203	35782	35.782	
STINTINO	-	TERRENI	18	204	30567	30.567	
					SUP TOTALE mq	326031	326031
					SUP TOTALE Ha	32,6031	32,6031

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 ricade nel numero 14 dei 27 ambiti paesaggistici costieri delineati dalla Regione Sardegna. La cartografia degli Ambiti di paesaggio costieri è composta da tavole suddivise secondo il taglio della Carta d'Italia IGM in scala 1:25.000.



11.2 PIANIFICAZIONE COMUNALE

Per quanto concerne la pianificazione comunale del Comune di Stintino l'area d'intervento ricade da PUC approvazione definitiva con Delibera N.23 del 24/06/2013, nelle seguenti sottozone:

- Zona E2 “aree di primaria importanza per la funzione agricolo-produttiva anche in relazione all’estensione, composizione e localizzazione dei terreni”
- G1.4 Spazi e luoghi di pubblico spettacolo, ristoranti e strutture ricettive (E4)
- S4 Parcheggi pubblici

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



Inquadramento su PUC Scala 1:5000.

L'area interessata all'intervento ricade parzialmente in zona E2, e parzialmente in zona S4 e in G1.4, così descritte dalle NTA

L'area interessata all'intervento ricade parzialmente in zona E2, parzialmente in zona S4 e in G1.4, così descritte dalle NTA:

“20.5 SOTTOZONA E2.

20.5.1 SOTTOZONA E2/DESCRIZIONE

Sono zone caratterizzate da attività agricole e zootecniche che avvengono in suoli irrigui e non, con medio/elevate capacità e suscettibilità agli usi agro-zootecnici e si estendono nei sistemi agricoli individuati nella Nurra. Le coltivazioni interessano i seminativi e le foraggere spesso legate all'importante attività zootecnica che vede nel territorio allevamenti semintensivi e intensivi bovini della linea latte e ovicaprini, localizzati nel sistema agricolo della Nurra in parte dotato di reti consortili per la distribuzione dell'acqua. Rilevante la presenza delle siepi che delimitano i poderi dividendo tessere lineari del mosaico ambientale che svolgono le funzioni di corridoio

ecologico (strette strisce di habitat circondata da habitat di altro tipo). Il corridoio ecologico, collegando fra loro le tessere del mosaico paesaggistico, mitiga gli effetti della frammentazione e rappresenta una via preferenziale di movimento per specie animali e vegetali, oltre alle siepi, corridori ecologici sono anche le strisce di vegetazione che sopravvivono a un disboscamento, i piccoli corsi d'acqua con relativa vegetazione riparia e gli stagni. La Sottozona E2 comprende le due sottozone: E2a Aree di primaria importanza per la funzione agricola produttiva in terreni irrigui (es. seminativi) E2b Aree di primaria importanza per la funzione agricola produttiva in terreni non irrigui (es. seminativi in asciutto). La distinzione delle sottozone E2 in E2a e E2b si riferisce alle caratteristiche agro-pedologiche. Al fine delle presenti NTA le prescrizioni normative sono le stesse.”

20.5.5 SOTTOZONA E2/DESTINAZIONI AMMESSE

Sono ammessi solo ed esclusivamente: interventi atti a incentivare le coltivazioni al fine di incrementare la risorsa e le filiere ad essa collegate; Fabbricati ed impianti connessi alla conduzione agricola e zootecnica del fondo - compresa la residenza - alla valorizzazione e trasformazione dei prodotti aziendali, con l'esclusione degli impianti classificabili come industriali. Fabbricati per agriturismo inteso come attività di ospitalità turistica esercitata dagli imprenditori agricoli, singoli o associati ex articolo 2135 del Codice civile, attraverso l'utilizzazione della propria azienda, in rapporto collaterale o ausiliario rispetto all'attività agricola e/o zootecnica ai sensi dell'art. 2 della L.R. 23/06/1998 n°18. Fabbricati da adibire a punti di ristoro. Impianti di interesse pubblico quali cabine ENEL, centrali telefoniche, stazioni di ponti radio e ripetitori.

22.4 G1: ATTREZZATURE DI SERVIZIO PUBBLICHE E PRIVATE

22.4.1 DEFINIZIONE

Le sottozone G1 sono articolate dal PUC secondo specifiche vocazioni funzionali:

G1.1 strutture sanitarie e socio assistenziali;

G1.2 attrezzature per l'istruzione e la ricerca; musei, padiglioni espositivi, biblioteche ed archivi; attrezzature culturali in genere;

G1.3 attività direzionali, uffici pubblici e privati;

G1.4 spazi e luoghi di pubblico spettacolo, ristoranti e strutture ricettive;

22.7.2 MODALITÀ DI ATTUAZIONE

Ciascuna delle sottozone G4 è sottoposta a redazione di PUA di competenza pubblica e/o privata. Per le G4.5 attrezzature portuali la modalità di attuazione prevista è il progetto di opera pubblica coerente con il Piano regolatore del porto a regia regionale. In assenza di PUA l'indice di fabbricabilità territoriale Ift è pari a 0,01 mc/mq, ai sensi dell'art.4 del DA 2266/U/83.

22.7.6 PRESCRIZIONI PARTICOLARI

Gli interventi di realizzazione di nuove infrastrutture nonché quelli di adeguamento e modificazione di quelle esistenti devono essere progettati con l'obiettivo di coniugare i livelli di

funzionalità ed efficienza necessari con il contenimento dell'impatto sull'ambiente e sul tessuto urbanizzato. A tal fine ove è possibile, devono essere realizzate apposite zone filtro perimetrali, alberate ed arredate con essenze vegetali, eventualmente integrate con barriere antirumore.

ART.24 SERVIZI DI QUARTIERE - ZONE S 24.1

DEFINIZIONE ED INDIRIZZI

Parti del territorio destinate ad edifici, attrezzature ed aree a diretto servizio degli insediamenti residenziali, corrispondenti ad uno standard non inferiore a mq 18 per abitante (art. 6, D.A. 20.12.1983 n° 2266/U). Il PUC differenzia e ripartisce per singole zone tale quantità complessiva in: Comune di Stintino - PUC norme tecniche di attuazione 63 aree "S1" per l'istruzione aree "S2" per attrezzature di interesse comune aree "S3" per spazi pubblici attrezzati a parco e per il gioco e lo sport aree "S4" per parcheggi pubblici. Le zone "S" costituiscono all'interno del PUC l'elemento qualificante della rigenerazione urbana e gli interventi di configurazione degli spazi aperti (arredo urbano, tipologie del verde pubblico, illuminazione pubblica, tipologie dei parcheggi e delle attrezzature collettive) sono disciplinati da norme e regolamenti che definiscono lo standard dimensionale e prestazionale. I servizi urbani e di quartiere per gli insediamenti residenziali ex dall'art. 6 del DECRETO DELL'ASSESSORE DEGLI ENTI LOCALI, FINANZE ED URBANISTICA 20 dicembre 1983, n. 2266/U, realizzati nelle aree individuate dal PUC, hanno, agli effetti della verifica degli indici urbanistici, cubatura convenzionale nulla e saranno realizzati secondo le necessità del servizio e gestiti direttamente dall'Amministrazione comunale o da Enti istituzionalmente competenti o anche mediante apposita convenzione da soggetti privati. L'Amministrazione Comunale potrà utilizzare le zone S per tutti i servizi previsti dall'art. 6 del DECRETO DELL'ASSESSORE DEGLI ENTI LOCALI, FINANZE ED URBANISTICA 20 dicembre 1983, n. 2266/U, indipendentemente dalla loro classificazione nel PUC. Per le aree destinate a servizi di quartiere S, in tutto o in parte interessate da aree a pericolosità idrogeologica, si applica la disciplina prevista nel Titolo VIII RISCHIO IDRAULICO, IDROGEOLOGICO, GEOLOGICO. VINCOLI ALLA TRASFORMABILITA'.

24.2 SOTTOZONE

La pianificazione comunale sulle zone S prevede linee di indirizzo specifiche per ogni categoria di sottozone:

S1: attrezzature per l'istruzione quantità minima di mq 4,50 per abitante; comprendono: - asili nido, scuole materne, scuole elementari, scuole medie inferiori;

S2: attrezzature di interesse comune nella quantità minima di mq 2,00 per abitante; comprendono: - attrezzature di servizio per la salute, attrezzature per il culto, attrezzature per la vita associativa, spazi di comunicazione sociale, spazi per attività ricreative, attrezzature per il commercio di vicinato, servizi pubblici decentrati;

S3: spazi pubblici attrezzati a parco e per il gioco e lo sport nella quantità minima di mq 9,00 per abitante; - comprendono le tipologie dei nuclei elementari di verde, degli spazi per il gioco dei bambini, degli spazi attrezzati per il gioco e lo sport, dei parchi di quartiere;

S4: aree per parcheggi pubblici nella quantità minima complessiva di mq 2,50 per abitante comprendono le aree per parcheggi.

24.6 SOTTOZONE S4.1 - AREE PER PARCHEGGI A RASO

24.6.1 DESCRIZIONE

Si tratta dei parcheggi previsti dal DA 2266/U/83 che saranno realizzati in generale a raso nella misura prevista dal DA, o in struttura quando previsto dalle schede norma.

24.6.2 INDIRIZZI NORMATIVI Gli spazi per parcheggi a raso devono garantire determinati requisiti ambientali quali la permeabilità dei suoli e la presenza di alberature secondo quanto stabilito dall'art. 76 "Il verde dei parcheggi e viali alberati" del REP.

24.6.3 MODALITÀ DI ATTUAZIONE Le modalità di attuazione sono definite di Progetti Norma o da progetto di opera pubblica o diretta da parte dell'operatore privato, o completamento delle opere di urbanizzazione.

24.6.4 PARAMETRI URBANISTICI, EDILIZI E TIPOLOGICI I parametri dimensionali, quantitativi e qualitativi dei parcheggi a raso sono contenuti nel progetto di opera pubblica e/o privata di nuova urbanizzazione o completamento.

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, la superficie da destinare a coltura è pari a ($S_{agricola}$) 28.06 ha, quella riservata a mitigazione perimetrale pari a circa 2.23 ha.

Posto che il totale dell'area di progetto (S_{tot}) si attesta su circa 32.60 ha, si ottiene che la superficie agricola occuperà l'86.06% rispetto al totale della superficie interessata dall'intervento e, dunque,

è rispettato il primo requisito utile per definire un impianto “agri-voltaico” in quanto:

$$28.06 > 22.82$$

Dove, 28.06 ha rappresenta la superficie agricola calcolata ($S_{agricola}$) e 22.82 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 8,28 ha per la superficie complessiva coperta dai moduli e 32.60 che rappresenta la superficie occupata dall'impianto (S_{tot}), il LAOR del presente progetto si attesta intorno al 24.35%, 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 4.27 GWh/ha/y rispetto ai 1.84 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 QUALITÀ DELLE RISORSE NATURALI DELL'AREA

Le componenti naturalistiche ed antropiche potenzialmente interessate dalla realizzazione, dal funzionamento e dalla dismissione dell'impianto agrivoltaico avanzato, 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 ridottisi anche del 20-

30% rispetto al valore medio annuo del periodo 1922-75 e conseguente riduzione dei deflussi superiore al 50%.

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

Per quanto riguarda le fonti d'inquinamento diffuso presenti sul territorio, la pratica agricola costituisce una forma d'inquinamento della componente suolo dovuto all'utilizzo di fertilizzanti, che permettono di incrementare il raccolto, e di fitofarmaci, che consentono di difendere le colture dagli agenti infestanti. Il sito scelto per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico ricade in un'area sensibile alla desertificazione. La relazione SIA ha condotto alla conclusione che il progetto per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico 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.

Potenziali effetti sul paesaggio:

L'introduzione dell'impianto nel contesto territoriale prescelto, alla luce di quanto analizzato all'interno dello SIA, produce un effetto sul paesaggio estremamente basso. L'impatto visivo analizzato tramite fotoinserimento in corrispondenza dei punti ritenuti sensibili, definiti tali in virtù delle indagini specifiche effettuate sui valori paesaggistici dell'area, è risultato essere minimo e il campo 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 Area di intervento, analisi delle presenze archeologiche

L'analisi delle emergenze presenti nel comune di Stintino (SS), ha rilevato la presenza di numerosi siti ed evidenze archeologiche distribuite su tutto il territorio comunale. Queste offrono una importante testimonianza della continuità insediativa che ha contraddistinto l'area a partire dal neolitico sino ad arrivare ai nostri giorni. Infatti l'attestazione più antica della presenza umana nel territorio è costituita da una domus de janas pluricellulare nota col nome di Domus di Tana di lu Mazzoni. Il monumento è sottoposto a vincolo diretto per decreto ministeriale. Per quanto riguarda l'area destinata ad ospitare il campo agrivoltaico avanzato, l'analisi delle emergenze archeologiche, effettuata sull'area vasta di indagine (1000 m a partire dal limite esterno del campo FV), ha portato all'individuazione di un unico sito archeologico. Si tratta nello specifico del Nuraghe Casteddu, posizionato ad una distanza inferiore ai 1000 m dal sito interessato dai lavori. Il monumento è presente anche all'interno dei siti riportati dal PPR (ID 8556) e del PUC. Per le carte archeologiche e per una trattazione maggiormente approfondita dell'argomento si rimanda alla documentazione specialistica e al TEMPLATE.

16.2 *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.

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 territorio del comune di Stintino si caratterizza con suoli delle aree collinari, dal substrato generalmente metamorfico poco potenti e con elevata pietrosità caratterizzati da scarsa fertilità e soggetti a gravi rischi di erosione, con quelli della piana che rilevano un substrato generalmente costituito da alluvioni da varia età e media potenza con pietrosità scarsa, fertilità e capacità d'uso da media a elevata.

Vaste estensioni del territorio sono destinate al pascolo e solo nelle aree morfologicamente meno accidentate questo si alterna alle colture foraggere e cerealicole, nelle superfici a morfologia ondulata l'ordine si inverte e prevalgono le colture cerealicole e foraggere. Questi Territori sono delimitati da macchia mediterranea costituita prevalentemente da lentisco, mirto corbezzolo.

Per quanto riguarda il sito in interesse, la filiera cerealicola rappresenta un pilastro produttivo rilevante per l'agricoltura locale, sia per il contributo alla composizione del reddito agricolo sia

per l'importante ruolo che riveste nelle tradizioni agricole della Sardegna e nelle rotazioni agrarie, tra le coltivazioni erbacee grande interesse rivestono alcune colture agrarie a ciclo annuale come il frumento duro, i cereali minori e le foraggiere a erbaio, le leguminose, diffuso l'allevamento bovino e ovino.

Le orticole e frutticole non sono diffuse in questo territorio.

Nel territorio rurale di Stintino si trovano cinquantadue aziende agricole, principalmente comprese tra una dimensione di venti – cinquanta ettari dove ben trentaquattro coltivano cereali. La seconda coltura più diffusa è rappresentata dalle foraggiere destinate all'allevamento del bestiame. Nella normalità all'interno delle aziende agricole il proprietario è anche il conduttore del fondo.

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.

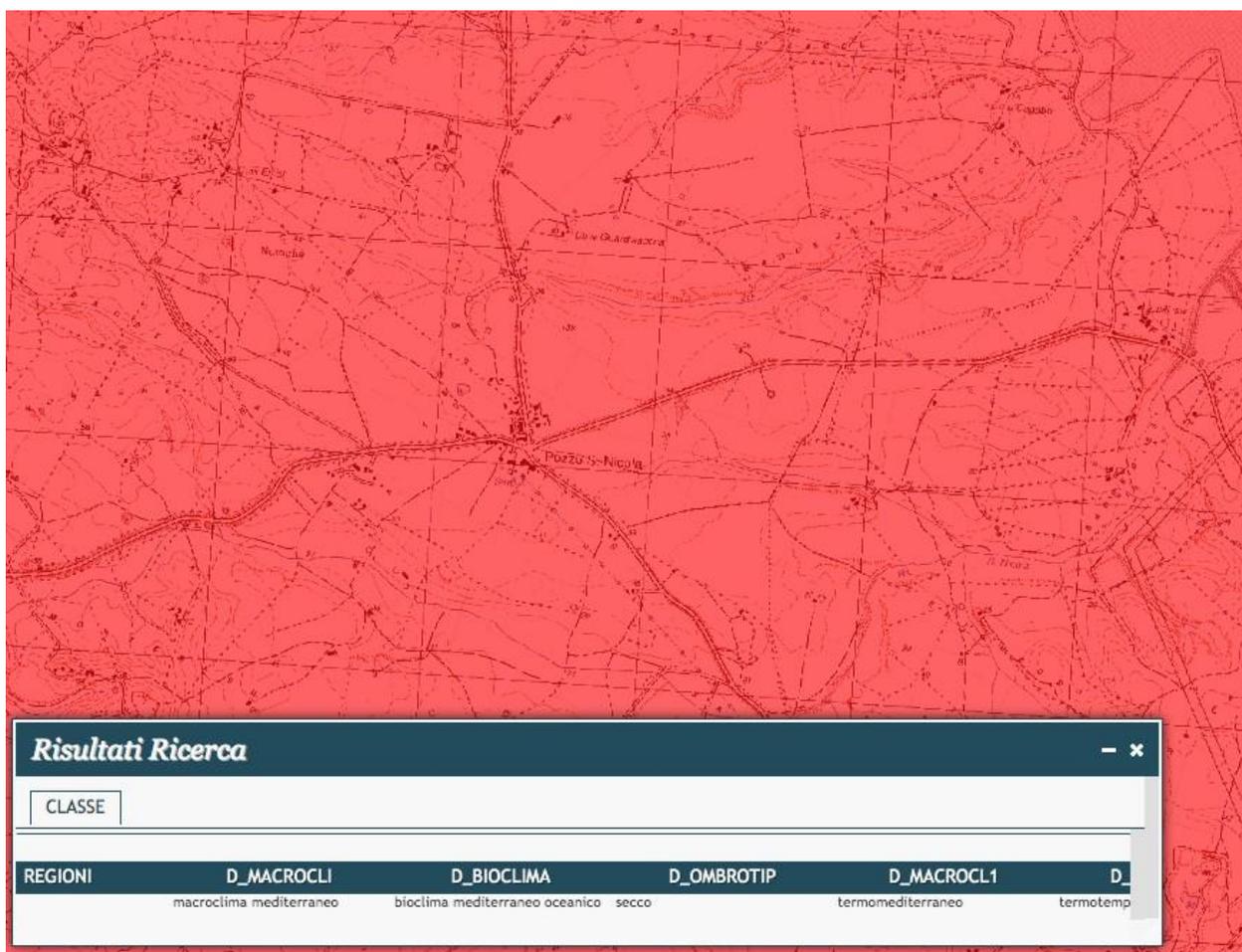
La fioritura delle specie previste assicurerebbe pascolo abbondante per le api distribuito lungo tutto l'anno.

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.



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

24 CARTA DELL'USO DEL SUOLO

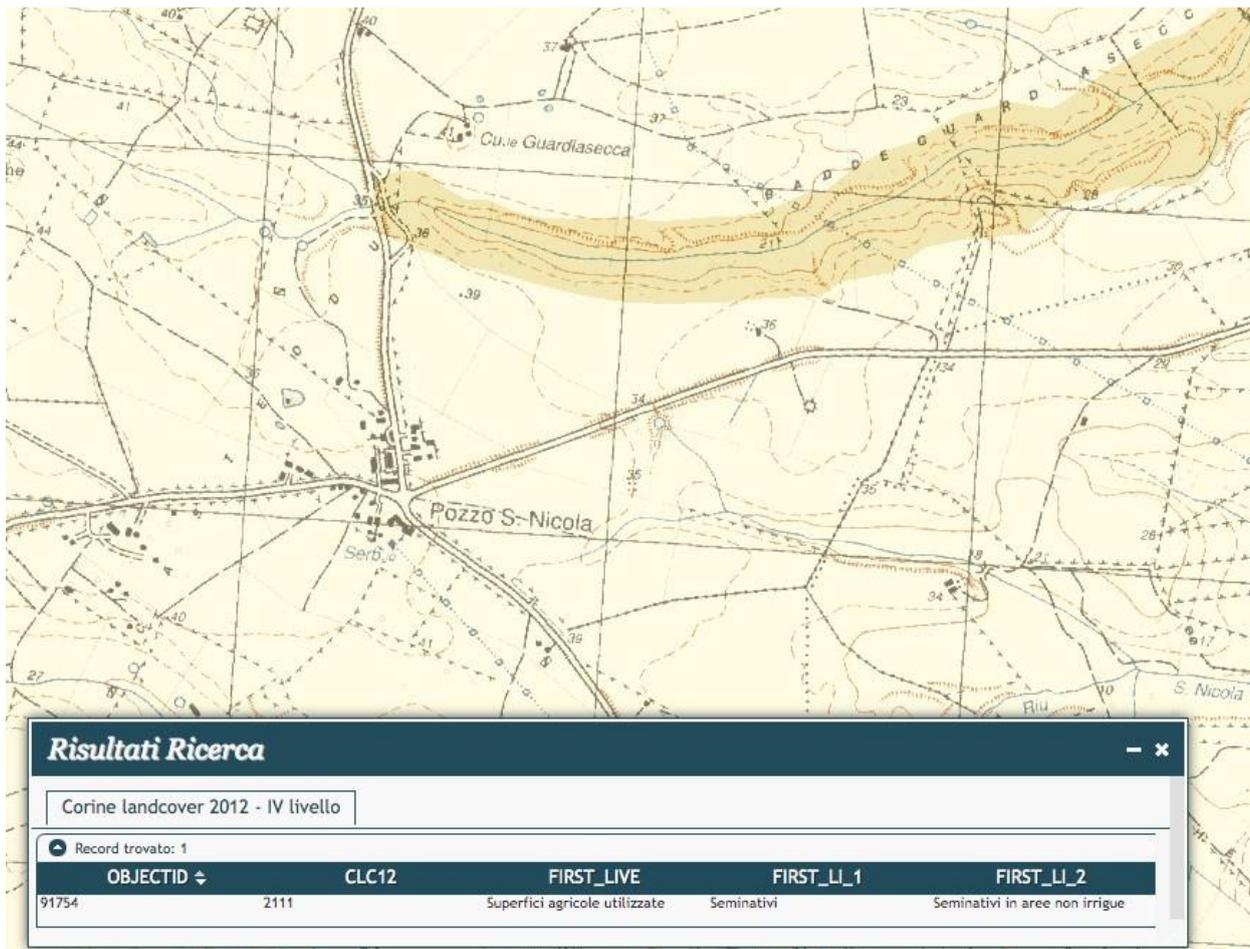
Il suolo è un ambito di grande importanza per la vita sulla terra e la sua protezione riveste un'importanza ben definita e chiara sia a livello nazionale che internazionale: il suolo è sede di processi meccanici, biofisici, biochimici, chimici, idraulici, è supporto fisico, meccanico e biologico per 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 2012 riportata nel portale cartografico nazionale (http://www.pcn.minambiente.it/viewer/index.php?services=IGM_25000) l'area di progetto rientra interamente nella seguente categorie di Copertura del Suolo (CLC): seminativi in aree non irrigue codice Corine Land Cover 2111.

In direzione Nord, all'esterno del perimetro si localizza un perimetro codice 243 "Aree prevalentemente agricole con presenza di spazi naturali importanti.



L'area di progetto si colloca in aree classificate come seminativi in aree non irrigue codice Corine Land Cover 2111 (stralcio tratto da http://www.pcn.minambiente.it/viewer/index.php?services=IGM_25000).

Ad una lettura delle informazioni riportate per la Carta della Natura (<https://sinacloud.isprambiente.it/portal/apps/webappviewer/>) l'area del campo agrivoltaico rientra - per l'intera superficie in:

Habitat: 82.3 – Colture estensive

Identificativo del biotopo: SAR15396

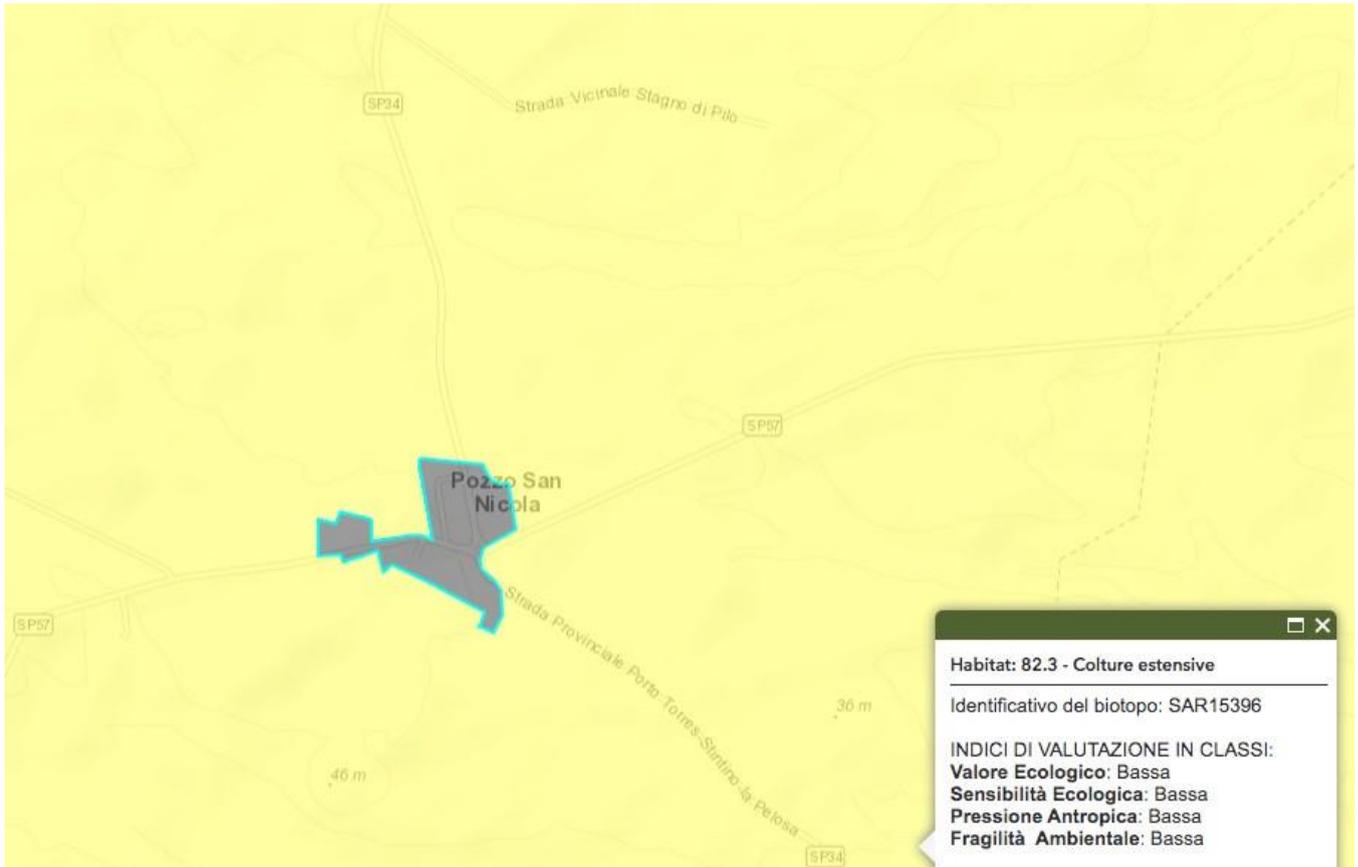
INDICI DI VALUTAZIONE IN CLASSI:

Valore Ecologico: Bassa

Sensibilità Ecologica: Bassa

Pressione Antropica: Bassa

Fragilità Ambientale: Bassa



Per la Carta della Natura (<https://sinacloud.isprambiente.it/portal/apps/webappviewer/>) l'area di progetto rientra interamente nella categoria: Habitat: 82.3 – Colture estensive con valore ecologico classificato come “basso”.

25 SISTEMA DELLE AREE PROTETTE E ALTRI ASPETTI NATURALISTICI

Questi aspetti sono stati analizzati nel dettaglio nello Studio di Impatto Ambientale e qui si riportano integralmente.

26 VEGETAZIONE

L'area di progetto in esame si presentava, con i rilievi eseguiti nel 2023, come un'area ampiamente dominata da seminativi in asciutta utilizzati a rotazione per il pascolo bovino ed ovino.

Sui margini degli appezzamenti e lungo le SP 34 e 57 si localizzano strutture lineari cespugliate costituite da: lentisco, *Pistacea lentiscus*; fillirea, *Phyllirea* sp; rovo, *Rubus ulmifolius*; olivastro, *Olea europaea* var *sylvestris*; prugnoli, *Prunus* sp.

Sono presenti alberature artificiali costituite prevalentemente da eucalpti, *Eucalyptus camaldulensis*. Presenti alcuni individui di fico d'India, *Opuntia ficus-indica*.

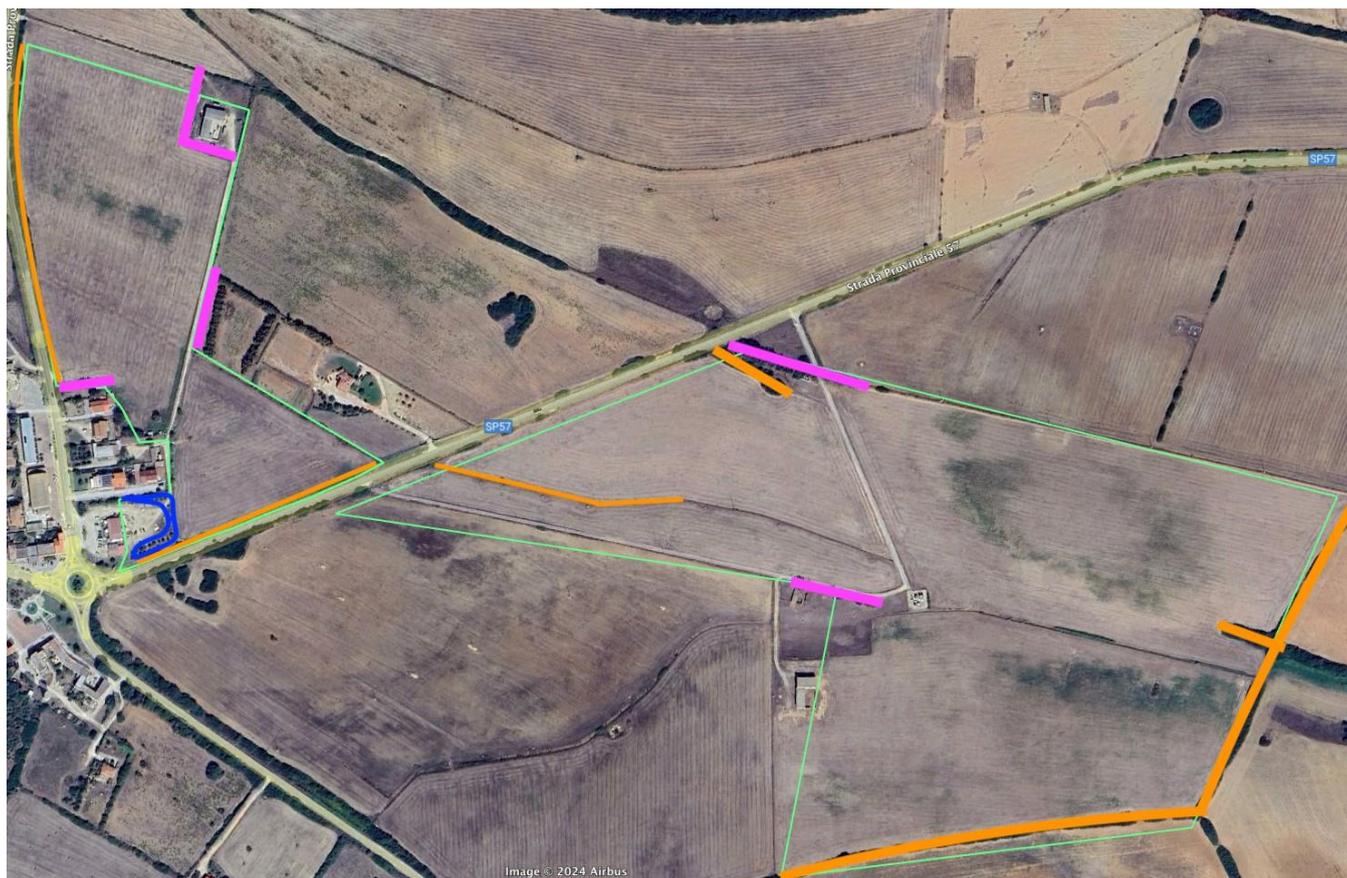
Verso l'abitato di Pozzo San Nicola si localizzano alcune alberature ad olivo, *Olea europea*.



Aspetto dell'area di progetto 2023: aspetto dee seminativi e dei margini cespugliati (prevalentemente a lentisco e rovo)



Aspetto dell'area di progetto 2023: aspetto dee seminativi e dei margini cespugliati (prevalentemente a lentisco e rovo)



Vegetazione dell'area di progetto: sui margini degli appezzamenti e lungo le SP 34 e 57 si localizzano strutture lineari cespugliate costituite da: lentisco, *Pistacea lentiscus*; fillirea, *Phyllirea* sp; rovo, *Rubus ulmifolius*; olivastro, *Olea europaea* var *sylvestris*; prugnoli, *Prunus* sp.(in arancione nell'immagine); sono inoltre presenti alberature artificiali (*Eucaliptus camaldulensis*) (in villetto nell'immagine). Verso l'abitato di Pozzo San Nicola si localizzano alcune alberature ad olivo (*Olea europaea*)(in blu).

Di seguito viene riportata la descrizione qualitativa della vegetazione spontanea, a carattere arboreo-arbustiva, che si sviluppa prevalentemente strutture a carattere lineare costituite da arbusteti spontanei di margine e alberature artificiali a eucalipto.

L'analisi ha anche lo scopo di individuare le specie autoctone eventualmente utilizzabili per le opere di inserimento paesaggistico, con l'obiettivo di massimizzare l'effetto di inserimento in coerenza con la vegetazione preesistente.

Principali specie arboreo/arbustive della vegetazione spontanea attuale (in sito e prossimità immediate)			
	Nome italiano	Nome latino	autoctonia *
arboree	Eucalipto	<i>Eucaliptus camaldulensis</i>	alloctona

	Olivo	<i>Olea europaea</i>	autoctona
arbustive/lianos e	Lentisco	<i>Pistacia lentiscus</i>	autoctona
	Olivastro	<i>Olea europaea var sylvestris</i>	autoctona
	Prugnolo	<i>Prunus spinosa</i>	autoctona
	Fico d'India	<i>Opuntia ficus-indica</i>	alloctona
	Rovo	<i>Rubus ulmifolius</i>	autoctona
* = le specie utilizzabili per le opere a verde sono limitate alle specie autoctone.			





27 FAUNA

L'area in esame, al momento del sopralluogo risultava utilizzata prevalentemente a seminativo asciutto con un uso alternato a pascolo bovino e ovino, con presenza di vegetazione spontanea arbustiva/arborea molto limitata e localizzata in ambiti di margine e con le alberature per lo più costituite da specie aliene (eucalipto).

L'avifauna rilevata nell'area al momento del sopralluogo è stata relativamente scarsa ed era riferibile a specie tipiche di ambienti prativi e aperti, con presenza di margini alberati/cespugliati. Nell'area in esame la cornacchia grigia, *Corvus cornix*, è stata la specie più osservata durante i rilievi. Osservati anche diversi individui di gabbiano reale, *Larus michahellis*, in volo sull'area.

Nell'area interessata dal layout non sono stati osservati punti d'acqua naturali o comunque di idoneità per la presenza di anfibi in fase riproduttiva. Per quanto concerne l'erpetofauna l'area in esame presenta una idoneità ridotta in ragione del prevalente regime arativo ed alla presenza non molto diffusa di ambienti di margine con strutture ecologiche idonee al rifugio, ciononostante grazie alla presenza di alcuni manufatti si rintracciano potenziali idoneità per siti di rifugio, svernamento e il basking (strutture costituite da muri a secco e mucchi di pietre da attività di spietramento).

Per quanto concerne i mammiferi le osservazioni condotte non hanno consentito di rilevare tracce e segni di presenza riferibili a specie di mustelidi o alla volpe, *Vulpes vulpes*, che tuttavia si ritiene siano presenti. Non sono stati localizzati siti di rifugio o ambiti di particolare idoneità dei chiroteri, si ritiene che possano essere presenti taxa che frequentano l'area per l'attività trofica (in particolare specie del genere *Pipistrellus*).

In base alle osservazioni eseguite in campo e agli habitat di specie riscontrati nell'area di progetto, si restituisce un elenco di specie vertebrate osservate e ritenute potenzialmente presenti in base alle osservazioni condotte. Ciò a definire un popolamento stimato non avente

un carattere esaustivo, laddove la mobilità delle specie e il dinamismo tipico dei popolamenti faunistici determina condizioni di variabilità sito specifiche.

Per la definizione dello status di conservazione si fa riferimento a IUCN Italia (www.iucn.it) consultato a febbraio 2024. Per le specie sono riportati gli allegati di eventuale riferimento di cui alle Direttive Uccelli o Habitat.

ANFIBI (Amphibia)

Non rilevate particolari potenzialità

RETTILI (Reptilia)

Emidattilo turco *Hemidactylus turcicus* (Linnaeus, 1758) LC

Tarantola mauritanica *Tarentola mauritanica* (Linnaeus, 1758) LC

Lucertola campestre *Podarcis siculus* (Rafinesque, 1810) LC All.II

Biacco *Hierophis viridiflavus* (Lacépède, 1789) LC All.IV

UCCELLI (Aves)

Gabbiano reale, *Larus michahellis* Naumann 1840 LC

Gheppio *Falco tinnunculus* Linnaeus, 1758 LC

Quaglia *Coturnix coturnix* (Linnaeus, 1758) DD All. II/2

Cuculo *Cuculus canorus* Linnaeus, 1758 LC

Assiolo *Otus scops* (Linnaeus, 1758) LC

Civetta *Athene noctua* (Scopoli, 1769) LC

Rondone *Apus apus* (Linnaeus, 1758) LC

Gruccione *Merops apiaster* Linnaeus, 1758 LC

Upupa *Upupa epops* Linnaeus, 1758 LC

Allodola *Alauda arvensis* Linnaeus, 1758 LC All. II/2

Cappellaccia *galerida cristata* Linnaeus, 1758 LC

Rondine *Hirundo rustica* Linnaeus, 1758 LC

Balestruccio *Delichon urbicum* Linnaeus, 1758 LC

Calandro *Anthus campestris* Linnaeus, 1758 LC All. I

Usignolo *Luscinia megarhynchos* Brehm, 1831 LC

Saltimpalo *Saxicola torquata* Linnaeus, 1758 LC

Merlo *Turdus merula* Linnaeus, 1758 LC All. II/2

Sterpazzolina *Sylvia cantillans* Pallas, 1784 LC

Occhiocotto *Sylvia melanocephala* Gmelin, 1789 LC

Capinera *Sylvia atricapilla* Linnaeus, 1758 LC

Pigliamosche *Muscicapa striata tyrrhenica* Schiebel, 1910 LC endemismo sardo-corso

Cinciarella *Cyanistes caeruleus* (Linnaeus, 1758) LC

Cornacchia grigia, *Corvus cornix* Linnaeus, 1758 LC

Passera sarda *Passer hispaniolensis* (Temminck, 1820) LC

Passera mattugia *Passer montanus* (Linnaeus, 1758) LC

Verzellino *Serinus serinus* (Linnaeus, 1766) LC

Cardellino *Carduelis carduelis* (Linnaeus, 1758) LC

Zigolo nero *Emberiza cirulus nigrostriata* (Schiebel, 1910) DD endemismo sardo-corso

Strillozzo *Emberiza calandra* Linnaeus, 1758 LC

MAMMIFERI (Mammalia) (esclusi Chiroptera)

Topo selvatico *Apodemus sylvaticus* (Linnaeus, 1758) LC

Ratto nero *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758) LC

Surmolotto *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769) LC

Topolino domestico *Mus musculus* Linnaeus, 1758 LC

Riccio *Erinaceus europaeus* Linnaeus, 1758 LC

Crocidura sarda *Crocidura ichnusae* Festa, 1912 LC

Mustiolo *Suncus etruscus* (Savi, 1822) LC

Lepre sarda *Lepus capensis mediterraneus* Wagner, 1758 NT (SAR), VU (IT) endemismo sardo (Fauna Europaea Web Service, 2004). Stoch (2003) ritiene che a causa di ripopolamenti con lepri appartenenti a diverse sottospecie di *Lepus europaeus* non sia possibile tracciare uno schema a livello sottospecifico.

Volpe *Vulpes vulpes ichnusae* Miller, 1907 LC endemismo sardo-corso

Donnola *Mustela nivalis boccamela* Bechstein, 1800 LC endemismo sardo?



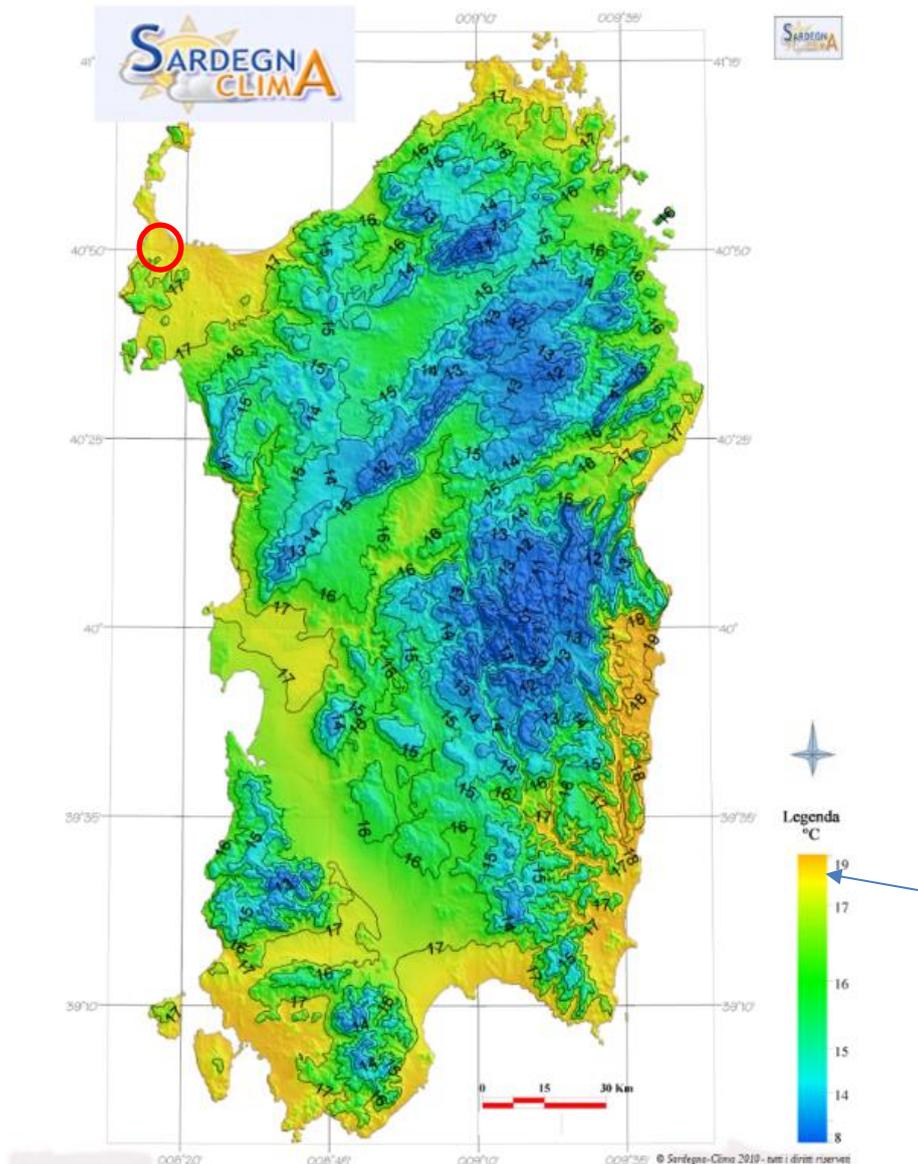
Nell'area in esame la cornacchia grigia, *Corvus cornix*, è stata la specie più osservata durante i rilievi



Osservati anche diversi individui di gabbiano reale, *Larus michahellis*, in volo sull'area.

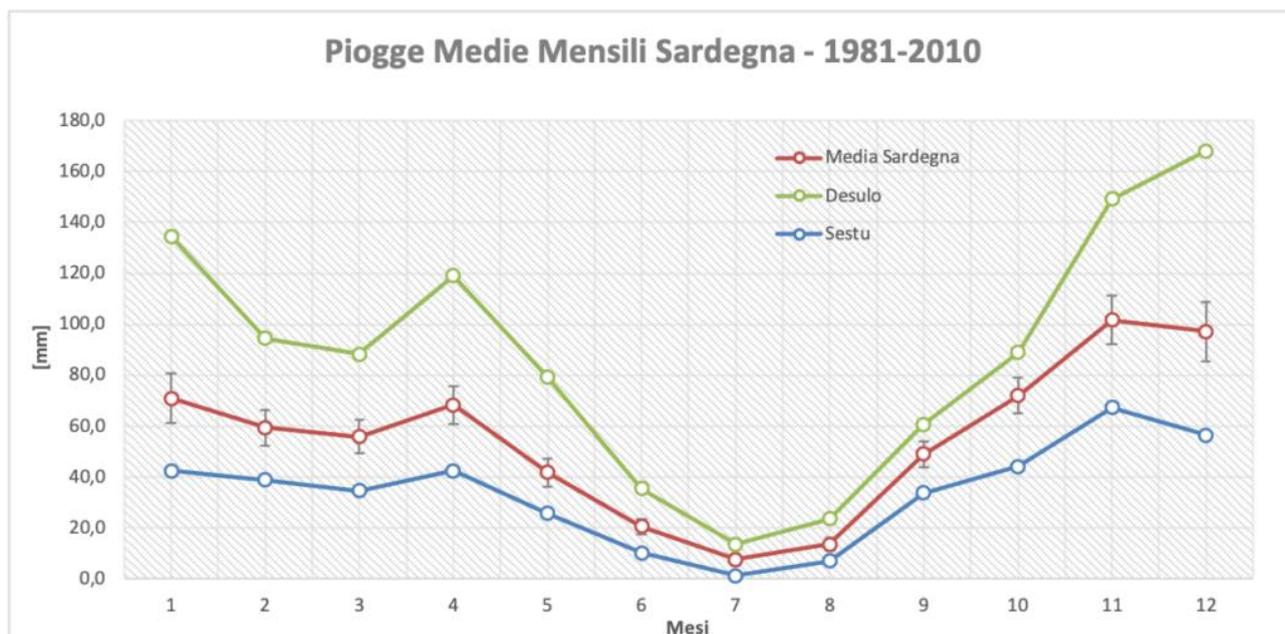
28 CARATTERISTICHE CLIMATICHE

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)

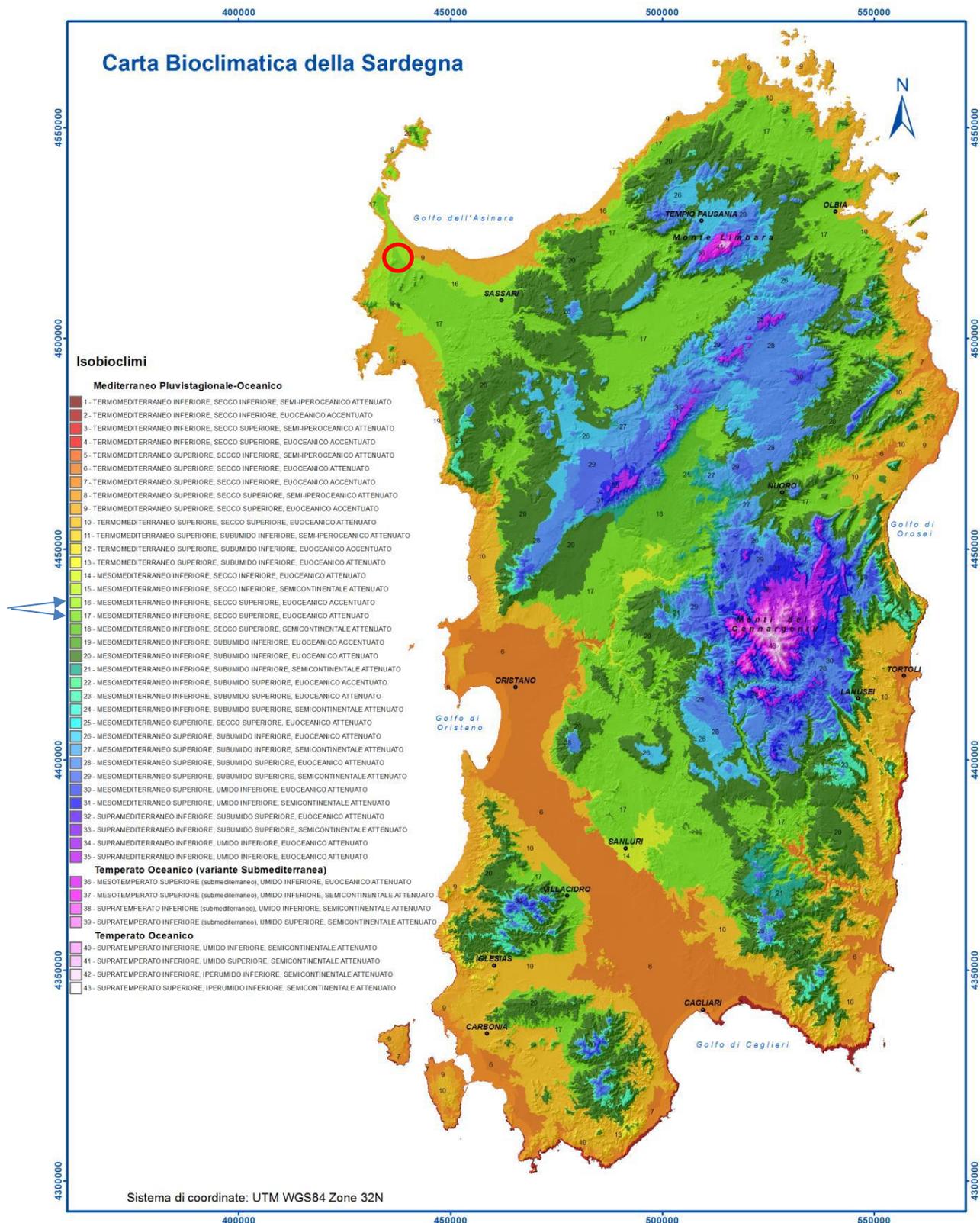
La media annuale oscilla in quasi tutta la regione tra i 14°C e i 20°C. La temperatura è decisamente calda nella stagione estiva, in media circa 30° C, ma negli altopiani dell'interno si toccano punte massime di 40° C. Il periodo più caldo è compreso nei mesi di luglio e di agosto, ma la temperatura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

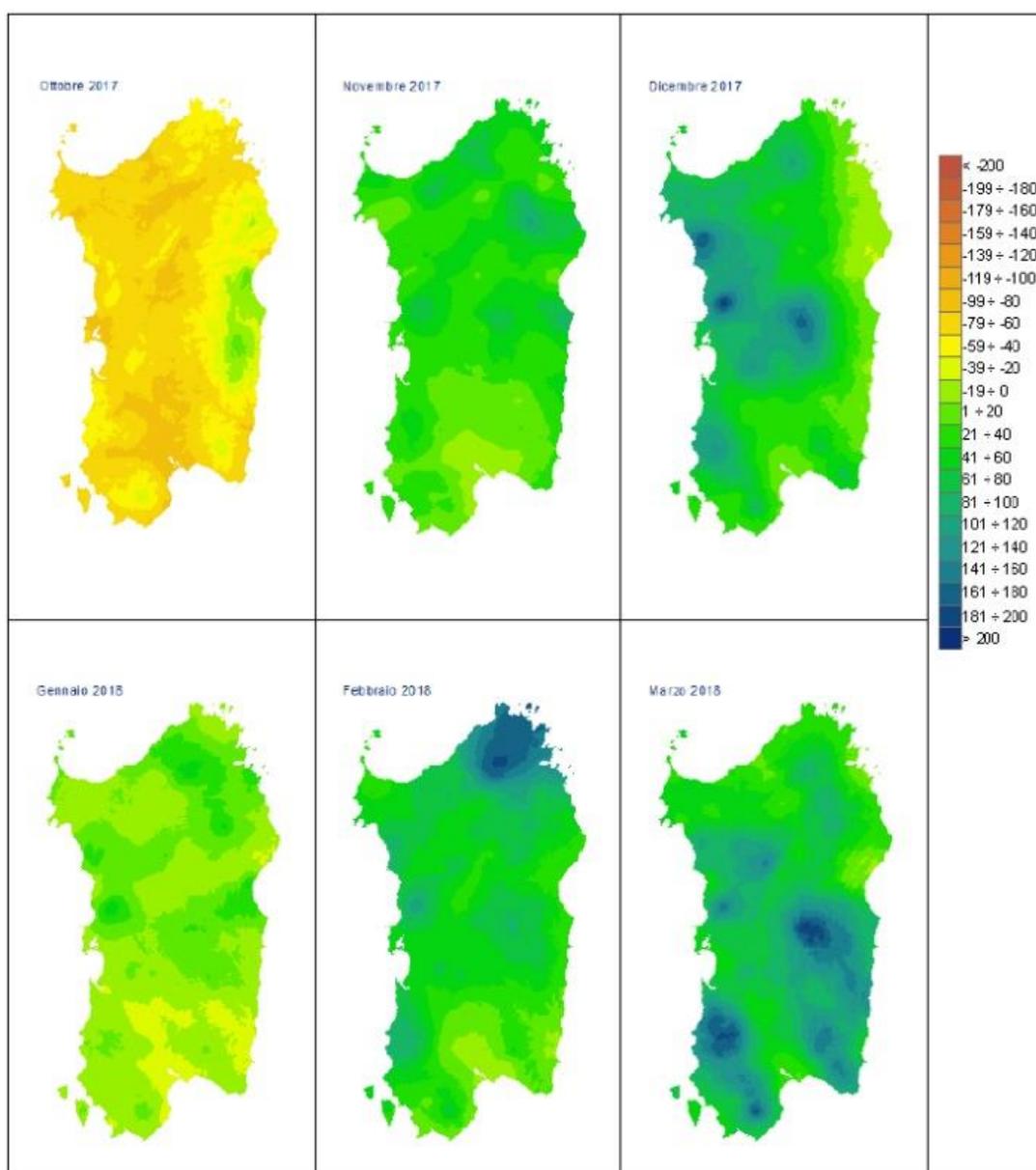
Le precipitazioni nevose sono anche piuttosto frequenti, soprattutto alle quote superiori ai 500 m. s.l.m., tuttavia la permanenza del manto nevoso a terra è molto discontinua e dipende dalle quote, dalla ventosità e dalle correnti di aria mite che attraversano l'Isola durante tutto l'anno.



In base alla Carta Bioclimatica della Sardegna l'area di intervento ricade nelle fasce bioclimatica n.16 mesomediterraneo inferiore, secco inferiore, euoceanico accentuato e 17 mesomediterraneo inferiore, secco inferiore, euoceanico attenuato.

29 BILANCI IDRICI

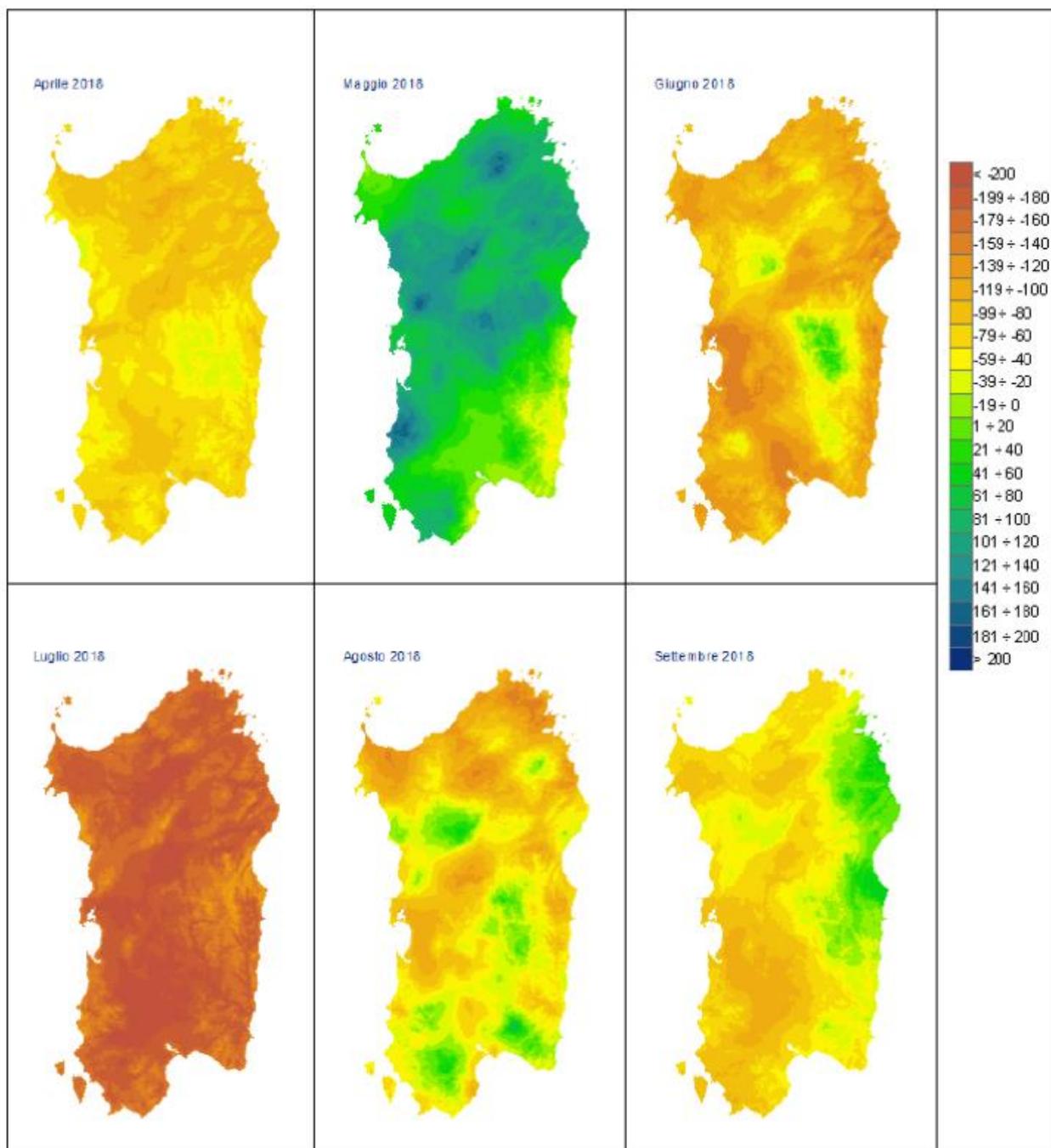
L'evapotraspirazione di riferimento (ET₀) è stata calcolata applicando il metodo di Hargreaves-Samani ai dati medi mensili di temperatura minima, massima e media. L'evapotraspirazione totale mensile ha assunto nel corso dell'annata valori minimi pari a circa 20 ÷ 40 mm nei mesi di dicembre e gennaio, 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.

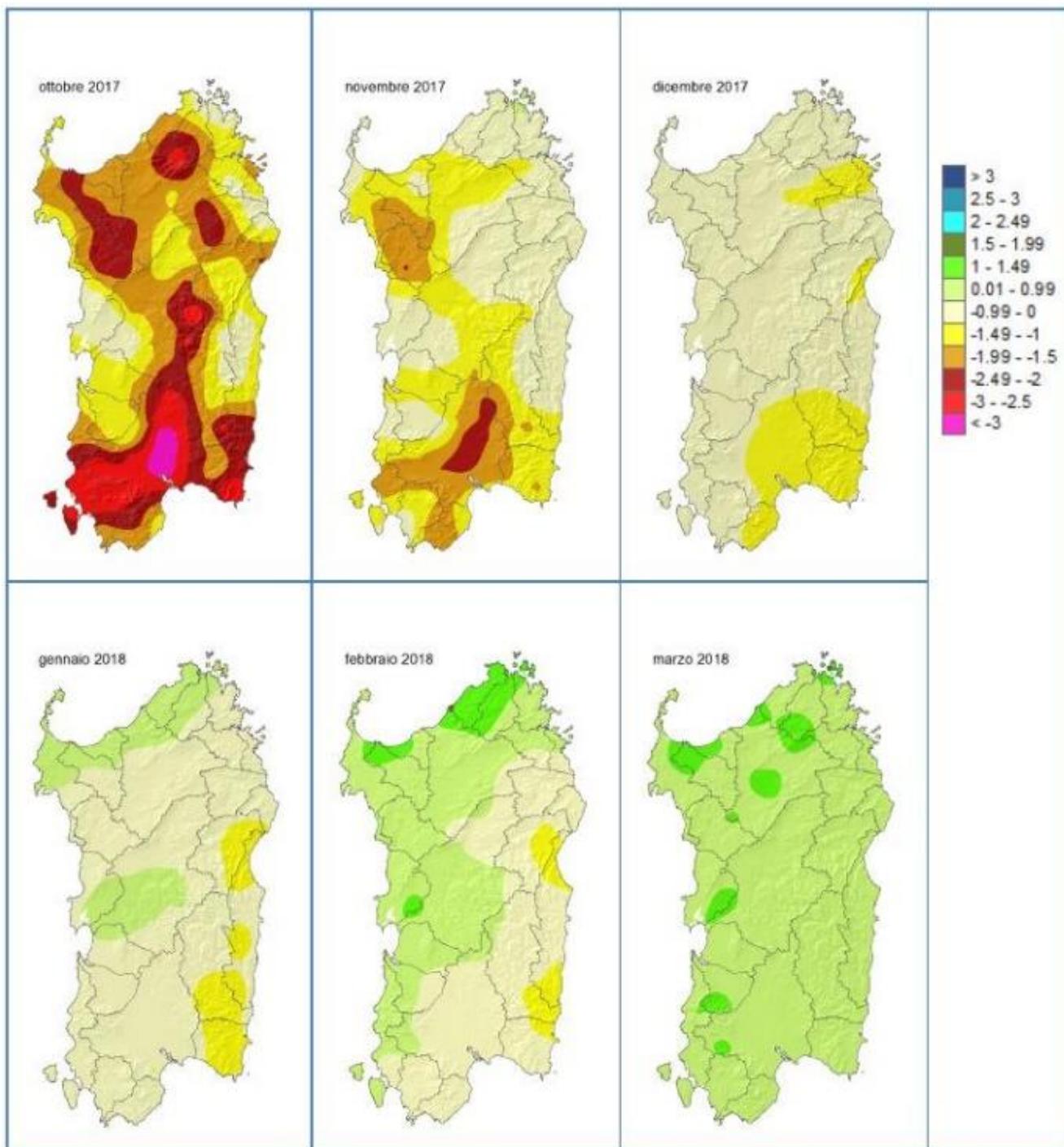
Si consideri che circa il 15% dei dati di una serie storica teorica si colloca al di sotto di -1, circa il 6.7% sta al di sotto di -1.5, mentre solo il 2.3% si colloca al di sotto di -2.

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 siccitoso (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.

30 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

30.1 Inquadramento geologico regionale

L'area d'intervento costituisce si inserisce all'interno di una zona caratterizzata dalla presenza di una fitta rete di corsi d'acqua, in un contesto geologico e geomorfologico di tipo alluvionale, caratterizzato dalla prevalenza di litotipi incoerenti prevalentemente limoso-sabbiosi con interclusi ciottoli millimetrici, talora centimetrici e abbondante matrice argillosa.

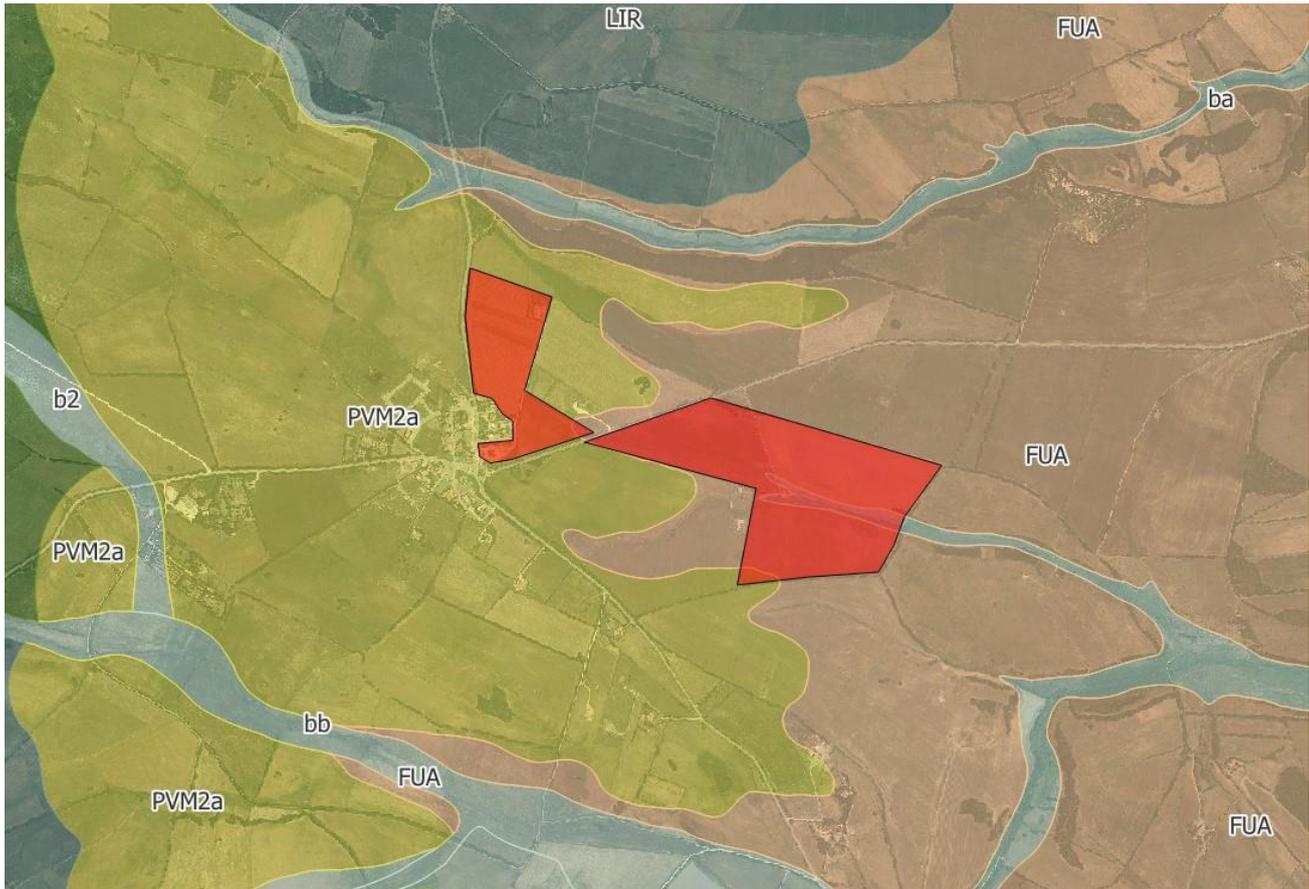
In particolare le litologie si presentano con tessitura di tipo sabbioso-ghiaiosa con presenza di molto scheletro costituito da ciottoli silico-clastici prevalentemente centimetrici, talora decimetrici in matrice limo-argillosa da mediamente a molto compatta.

Queste litologie, di facies tipicamente alluvionale, sono riconducibili alle sequenze deposizionali del Pleistocene - Olocene che caratterizzano nel complesso tutta la zona.

La presenza di termini sabbioso – ghiaiosi con abbondanti ciottoli deriva dal fatto che in corrispondenza di questa specifica zona, i processi deposizionali sono avvenuti con tenori di energia fluviale piuttosto alti, collegati per lo più a condizioni di trasporto solido.

Questi terreni si presentano con interdigitazioni di altre litologie a tessitura diversa, 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.

L'area d'intervento si distingue soprattutto per un notevole grado di addensamento di queste sequenze deposizionali, che complessivamente raggiungono spessori di qualche decina di metri fino ad un massimo di circa 16.5 metri dopo di che si rileva la presenza del substrato lapideo.



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 di depositi alluvionali recenti, 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 (0.00 m – 9.00 m) (Pleistocene-Olocene);
- Sequenza deposizionale di depositi alluvionali antichi, riconducibili alla successione sedimentaria Oligo-Miocenica del Logudoro-Sassarese e in particolare alla Formazione di Fiume Santo, costituita da argille arrossate di facies fluviale, con livelli e lenti di conglomerati a ciottoli di basamento paleozoico, vulcaniti e calcari mesozoici (9.00 m – 16.00 m) (Miocene superiore – Tortoniano-Messiniano)
- Substrato metamorfico compreso livello di alterazione superficiale riconducibile alla Formazione Di Biancareddu – Unità Tettonica di Canaglia, costituito da Metargilliti finemente laminate (16.00 m – 30.00 m) (Paleozoico – Ordoviciano medio-superiore).

31 CARATTERI GEOMORFOLOGICI E SCHEMA DELLA CIRCOLAZIONE IDRICA SUPERFICIALE E SOTTERRANEA

31.1 Inquadramento geomorfologico

Relativamente agli aspetti geomorfologici, l'area d'intervento si imposta in corrispondenza della zona alluvionale del Rio San Nicola e del reticolo minore con quota di ~ 20 m.s.l.m.

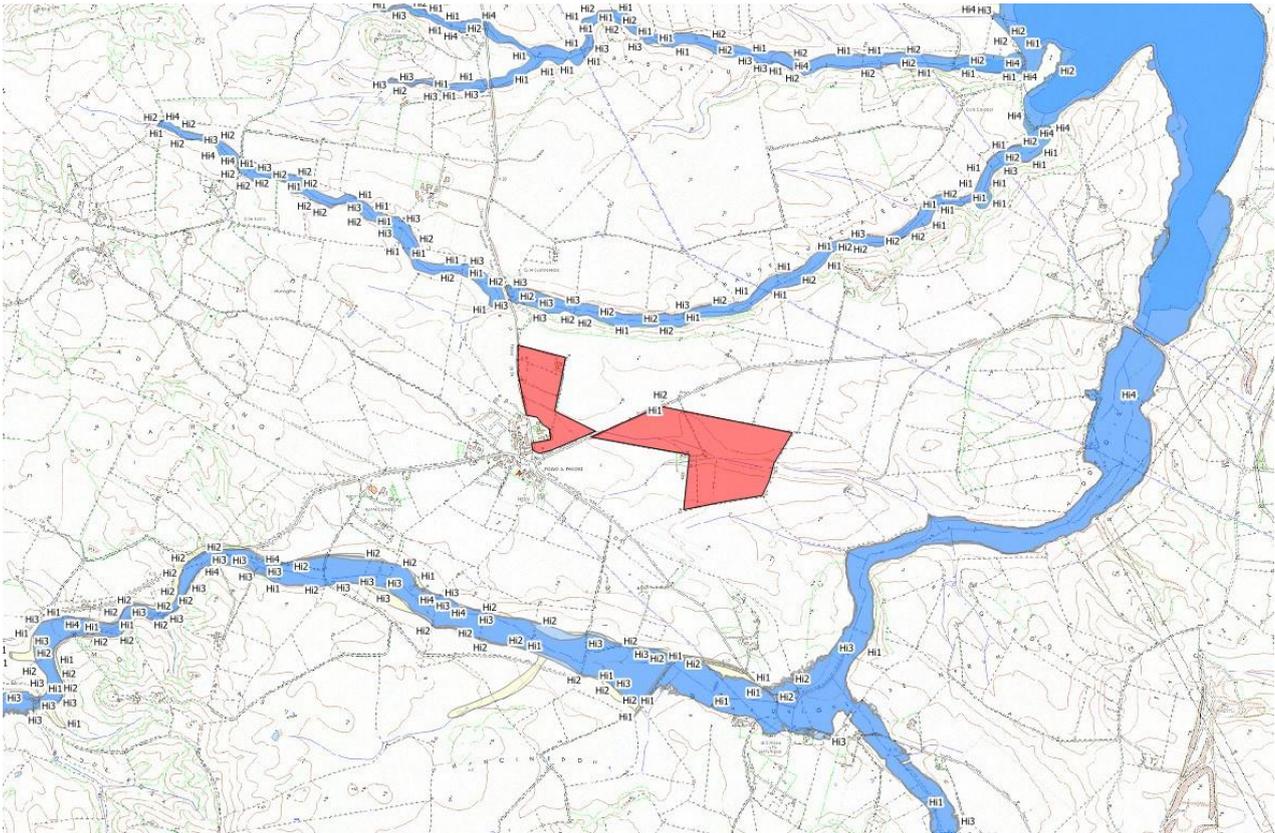
Da un'analisi delle condizioni orografiche e morfologiche, si rileva che tutta la zona rappresenta una zona di espansione del corso d'acqua sopraccitato e del suo sistema di elementi idrici su di esso confluenti e pertanto risulta inquadrabile come zona di piana alluvionale.

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 riconducibili a criticità geologiche – geomorfologiche – idrogeologiche.

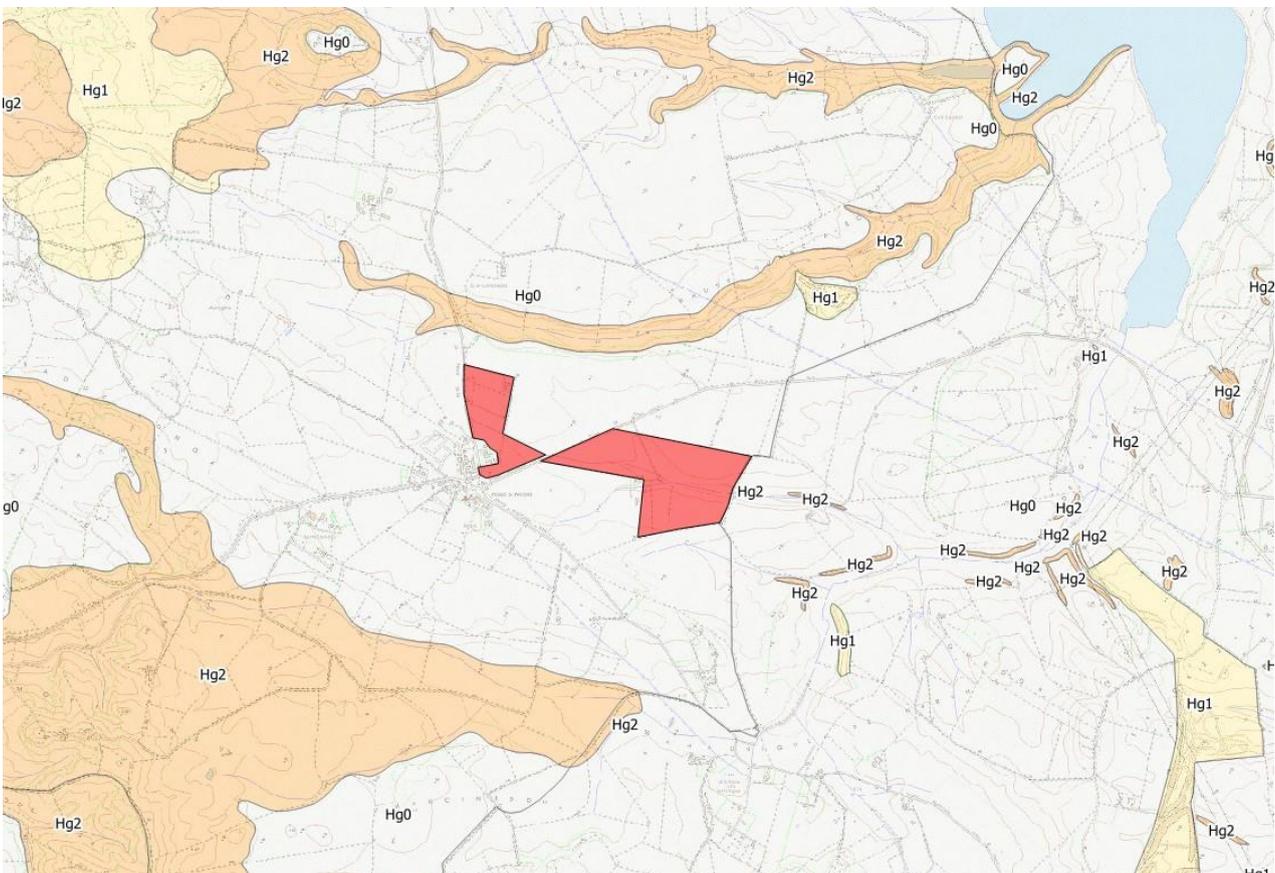
Gli unici aspetti degni di nota sono relativi a degli assi di compluvio degli elementi idrici accessori che un tempo venivano utilizzati come canali di dreno dei terreni agricoli.

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 Art.30 ter: Zona parzialmente classificata
- Studio Art.8 c.2 Hi Comune di Stintino: Zona non classificata
- Studio Art.8 c.2 Hg Comune di Stintino: Zona Hg0
- Studio Art.37 c.3 lettera b) Hi Comune di Stintino: Zona non classificata
- Studio Art.37 c.3 lettera b) Hg Comune di Stintino: Zona Hg0



Inviluppo condizioni di pericolosità idraulica



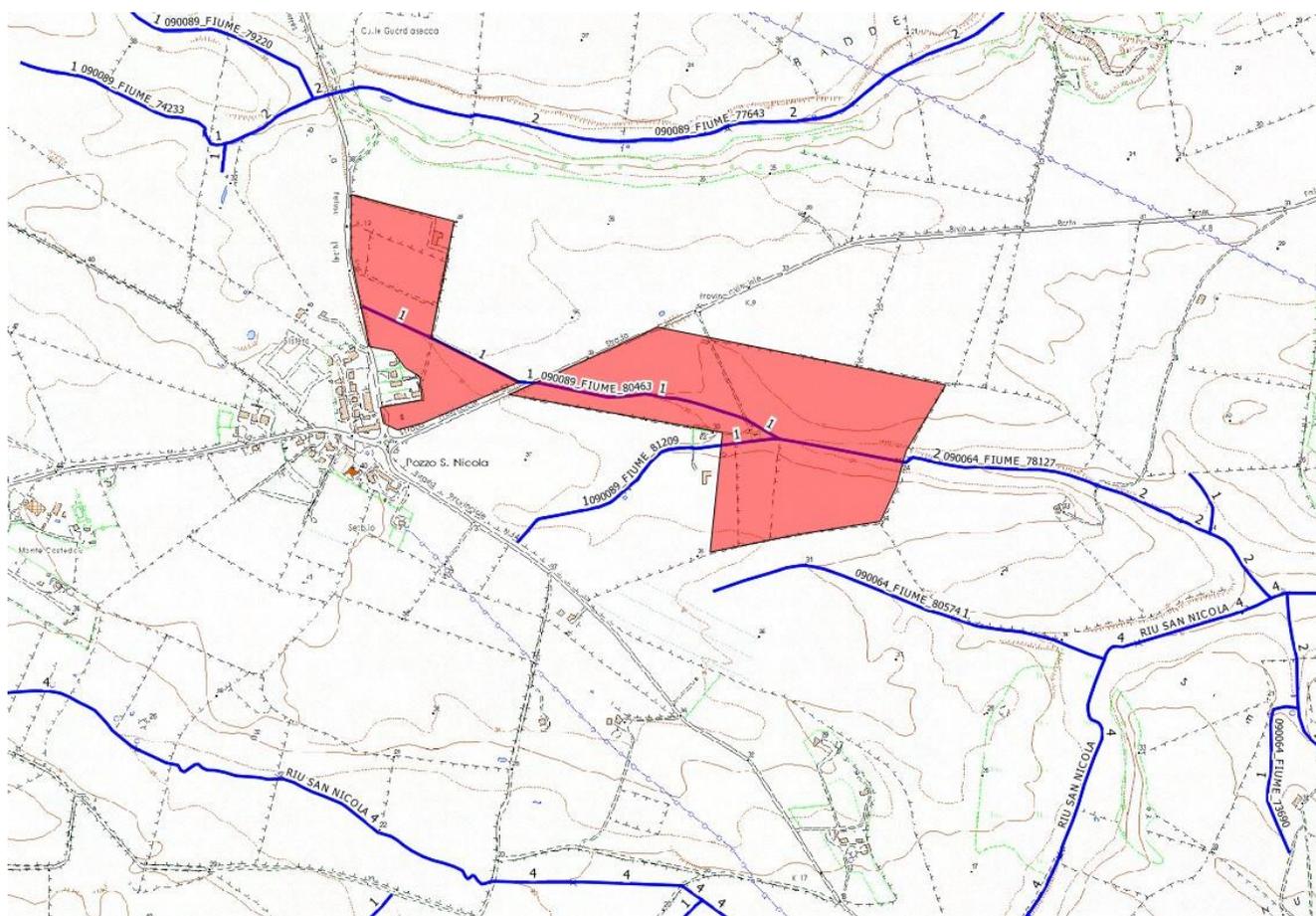
Inviluppo condizioni di pericolosità da frana

Come si evince dalla Fig. sottostante, l'area d'intervento risulta essere interessata da un reticolo molto fitto di elementi idrici per i quali sono state previste delle zone buffer di tutela su cui non verranno installati i pannelli agrivoltaici. In queste zone verrà prevista esclusivamente una sistemazione esterna con realizzazione di una pista di sicurezza a servizio dell'impianto agrivoltaico e per la manutenzione e sicurezza dei canali.

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;



Inquadramento Art.30 ter – Fasce di prima salvaguardia elementi idrici

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, limitatamente alle aree di inserimento degli impianti 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 condizioni di ammissibilità e compatibilità 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 risulta costituita da materiali alluvionali pleistocenici e cenozoici molto addensati, riconducibili quindi ad una categoria di sottosuolo prevalente di tipo "**B**" ovvero: "Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s."

Per quanto concerne l'idrografia superficiale, questa è direttamente connessa con le caratteristiche idrogeologiche degli elementi idrici presenti nell'area.

Rispetto a quanto riportato negli elaborati cartografici si può certamente confermare che l'area di futura occupazione dell'impianto non interferisce con linee di deflusso superficiale dei corsi d'acqua.

Limitatamente alla falda sotterranea, si ritiene che le opere in progetto non interferiscano con le falde idriche presenti nella zona, nonostante sia stata confermata la presenza di una falda acquifera superficiale.

In particolare, da un'analisi del data base ISPRA emerge che l'area d'intervento presenta una falda acquifera con quota piezometrica (livello statico) sistemata ad una profondità di circa 8.00 m dal p.d.c., tenendo presente che questo livello tende a variare risentendo dei caratteri di stagionalità, pertanto, non sono da escludersi fenomenologie di risalita della falda durante le stagioni più piovose.

Trattandosi di opere infrastrutturali fissate con fondazioni profonde (pali) e superficiali sul piano di campagna, vista la tipologia di materiali presenti, si ritiene che la risalita della falda sia da ritenersi ininfluenza con la tipologia di opere previste in progetto.

32 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 agrivoltaico non risultano essere interessate da pericolosità idraulica e geomorfologica.

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

Con l'approvazione del testo coordinato delle N.A. del PAI, approvate 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

Dalla sovrapposizione degli interventi in progetto con il reticolo idrografico regionale, individuato con deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino n. 3 del 30/07/2015, per le finalità di attuazione del PAI, comprendente gli elementi idrici rappresentati nel DBGT10K Versione 0.1 e quelli indicati nella cartografia dell'IGMI storica del 1960, sono state riscontrate 9 interferenze con il parco agrivoltaico. Le modalità di risoluzione delle interferenze sono indicate nello studio di compatibilità idraulica.



Figura 1: Planimetria di progetto su ortofoto con individuazione del reticolo idrografico della Regione e della fascia di rispetto Strahler

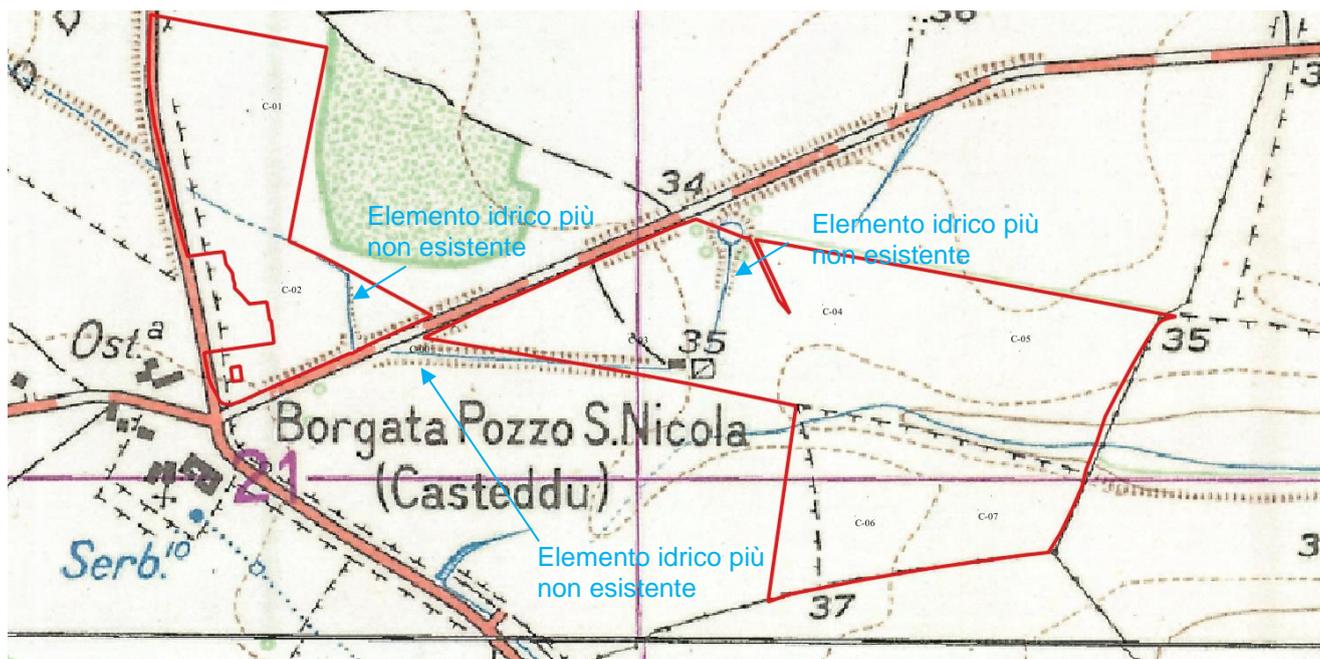


Figura 2: Planimetria di progetto su IGM storica

Nella cartografia IGM storica sono stati riscontrati ulteriori tre elementi idrici che costituivano dei canali artificiali di approvvigionamento idrico per la pratica agricola negli anni 60. In base ai rilievi effettuati, ed alle ortofoto, il terreno agricolo è stato oggetto di successive trasformazioni del terreno avvenute nel tempo, e gli elementi idrici individuati nella cartografia storica non sono più presenti. Pertanto, tali elementi idrici non sono stati considerati ai fini della valutazione dell'ammissibilità alle norme di attuazione del PAI.

33 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

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

Il sito su cui si prevede la realizzazione dell'impianto Agrovoltaiico 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.

34 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 rollio), prevede l'installazione di strutture di supporto dei moduli fotovoltaici (realizzate in materiale metallico), disposte in direzione Nord-Sud su file parallele ed opportunamente spaziate tra loro (interasse di 5.50 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 agrivoltaico, 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 3,38 m, per agevolare la fruizione del suolo per le attività agricole. Di conseguenza, l'altezza massima raggiunta dai moduli in posizione orizzontale è di 2,41 m. La larghezza in sezione della viabilità interna all'impianto prevista in progetto è di 5,50 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 agrivoltaico 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.

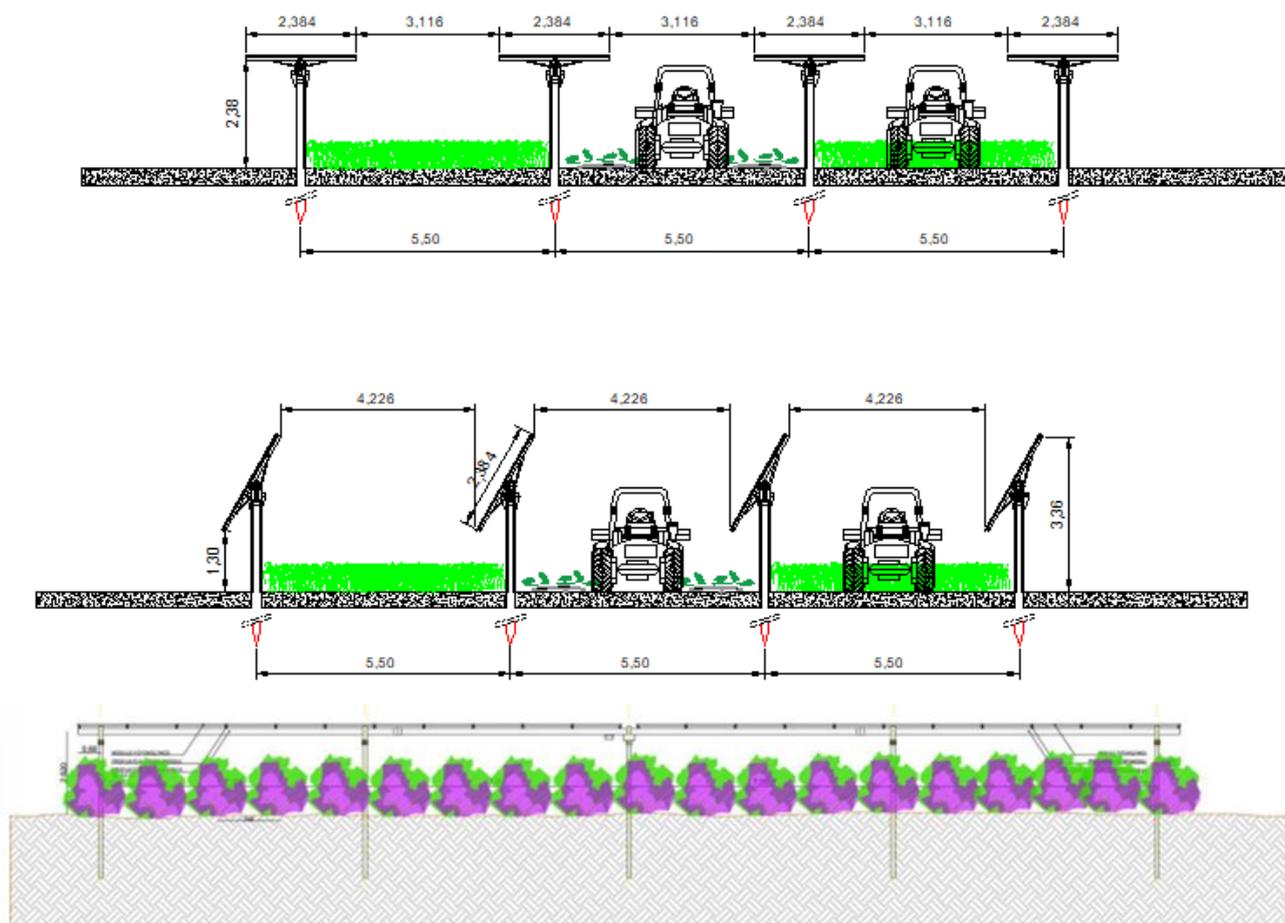


Fig. – Dettaglio sezione longitudinale struttura

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

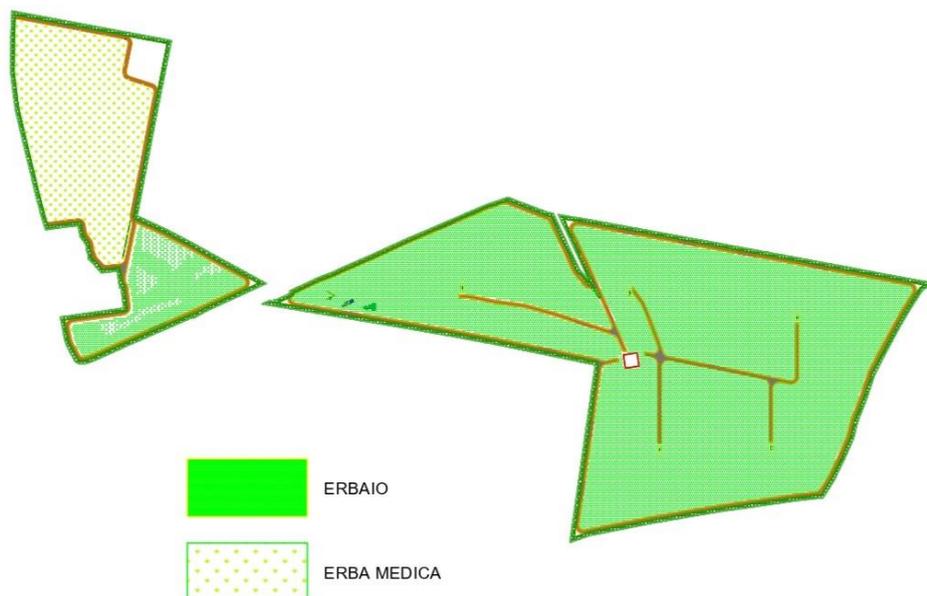
Altre operazioni preparatorie per l'attività di coltivazione agricola, sono ad esempio una ripperatura a media profondità (0,50-0,60 m) mediante ripper sia nell'area interessata alle coltivazioni che alla realizzazione della fascia arborea.

Le attività di coltivazione delle superfici con l'impianto agrivoltaico in esercizio, includono anche le attività riguardanti la fascia arborea perimetrale, nella quale saranno impiantate specie arboree (*Quercus ilex*,) e arbustive (*Arbutus unedo*, *Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia*, *Crataegus monogyna*, *Rhamnus alaternus*, *Pyrus pyraeaster*, *Olea oleaster*, *Juniperus oxycedrus*, *Malus sylvestris*) riferibili alla macchia mediterranea.

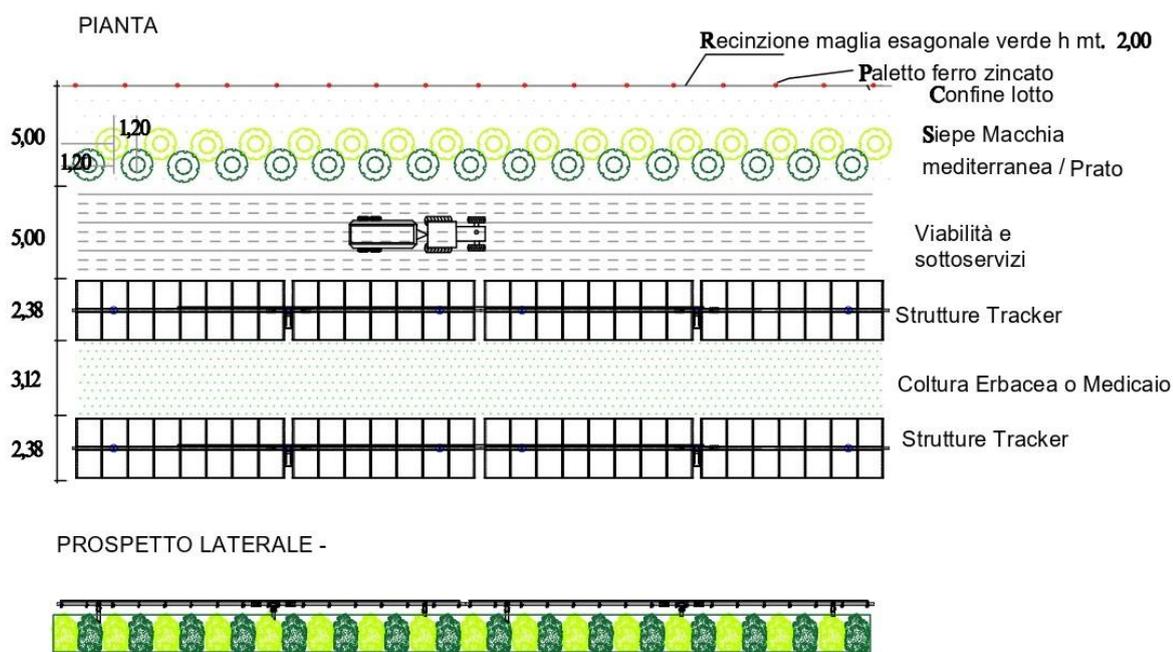
Non sono state prese in considerazione specie di interesse agrario a causa della situazione

pedo-orografica che renderebbe difficile e probabilmente poco produttiva la coltivazione di specie da frutto.

Nella planimetria che segue possiamo distinguere, in base ai diversi colori le due coltivazioni prese in esame: in verde il l'erbaio, in giallo la coltivazione irrigua di medica.



Particolare fascia arborea perimetrale e prato



34.1 Colture previste sulla superficie agricola

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

Al termine di questa valutazione sono state identificate le colture che saranno effettivamente praticate (e le relative estensioni), nonché la tipologia di specie che saranno impiantate lungo la fascia arborea. 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.

In linea generale occorre considerare che l'azienda agricola è un'impresa che può essere estremamente flessibile e suscettibile alle dinamiche del mercato: modificare le colture adattando l'organizzazione produttiva al cambiamento della domanda può essere, entro determinati limiti, sostenibile per un imprenditore agricolo attento.

Tuttavia, la disponibilità o meno di attrezzature e macchinari specifici, come anche di specifiche conoscenze, può limitare questa flessibilità: la scelta, per questa ragione, si orienta spesso nel senso della tradizione, ma certamente deve orientarsi nel senso di ciò che il capitale fondiario disponibile consente di realizzare con la migliore redditività possibile.

Nelle campagne di Stintino è diffuso l'allevamento bovino con annessa la coltivazione di foraggere e cerealicole per la loro alimentazione, lo stesso proprietario e futuro conduttore dell'azienda ha 50 capi bovini e all'interno dell'appezzamento in questione verranno coltivate superfici a medicaio irriguo ed erbaio da condizionare in rotoballe da destinarsi all'allevamento in stalla ubicato in prossimità dell'azienda agrivoltaica.

Per quanto riguarda la gestione del piano colturale è in corso un accordo con la azienda agricola Tolu (proprietaria dei terreni), con sede a Stintino (Sassari) che opera nel settore agricolo e zootecnico, l'attività è indirizzata all'allevamento bovino da carne della razza Charolaise .

La Società investitrice inoltre sta stringendo delle partnership strategiche volte a collaborare per la costruzione degli Impianti avanzati che non solo rispondano pienamente ai requisiti di natura tecnica previsti dalle linee guida ministeriali pubblicate dal Ministero dell' Ambiente e della Sicurezza Energetica (le "Linee Guida MASE"), ma che possano altresì generare un elevato valore economico e sociale per il territorio locale grazie allo sviluppo di una solida filiera agricola basata sul concetto di economia chiusa e circolare, definita filiera corta, locale e sostenibile, che possa allo stesso tempo valorizzare tanto i prodotti del territorio quanto le persone che lo lavorano anche andando a migliorare i processi di attuale produzione agricola dei terreni su cui insisteranno gli Impianti . Ciò allo scopo di rispondere al meglio alle nuove sfide produttive determinate dalla crisi climatica che, soprattutto in terreni aridi e difficili come quelli del contesto sardo, saranno sempre più complesse e di difficile mitigazione.

Le specie che si ritiene possano essere coltivate all'interno dell'azienda, risultano:

- medica in coltura irrigua
- erbai da sovescio e fienagione
- essenze mellifere (prevalentemente aree di mitigazione)

34.2 Erbai (Ettari 22,50)

La coltivazione degli erbai autunnali nel territorio è stata prevista sia in quanto sono colture semplici da realizzare, perché non si irrigano e inoltre completamente meccanizzabili, sia perché coltivazioni miglioratrici del suolo in quanto favoriscono il miglioramento di tutta una serie di caratteristiche del suolo (effetti positivi sulla sostanza organica, la costipazione del terreno, il drenaggio, effetti positivi sulla CO_2 ecc.), si utilizzeranno sia per la rotazione tra le colture per produrre foraggio vendibile e sia come coltura intercalare e nella pratica del sovescio.

Gli erbai verranno seminati nel periodo fine estate autunno, in seguito alle piogge naturali, previa lavorazione superficiale del terreno e semina di miscugli di due-tre specie, tra le leguminose l'erba medica, il trifoglio violetto, la sulla, la lupinella il *Trifolium subterraneum*, per quanto riguarda le graminacee l'Avena da foraggio il loietto italico e la festuca arundinacea, triticale da foraggio e da granella.

Le superfici a erbaio, non oltre il mese di gennaio, potranno essere sottoposte alla pratica del pascolamento ovino controllato, sia con le finalità di arricchire ulteriormente il terreno di sostanza organica che per creare ulteriore reddito. Nel periodo di inizio estate verranno sfalciate e raccolte in rotoballe o in balloni prismatici. Per le zone dedicate alla coltura intercalare si utilizzerà la pratica agronomica del sovescio, che consiste nel rivoltamento del terreno con le erbacee leguminose per migliorare e arricchire la fertilità del terreno agrario tra un ciclo produttivo e quello successivo, o la trinciatura sul posto delle erbe che poi verranno mescolate al terreno durante le successive operazioni colturali arricchendo di sali minerali e sostanza organica e quindi anche in questo caso rigenerando la fertilità del terreno.

34.2.1. Erba medica (Ettari 5,00)

L'erba medica è una pianta perenne (*Medicago Sativa*) con apparato fitonante, presenta delle ramificazioni basali che si estendono nel terreno, il medicaio è un prato poliennale, viene seminato fine inverno e fornisce diversi tagli (nelle nostre zone normalmente cinque tagli) e dura circa cinque anni. Nei nostri territori è una coltura irrigua, anche se poco esigente, ma in terreni argillosi con adeguata umidità del suolo, agevolata dall'apparato radicale profondo e fittonante, può assicurare più di un raccolto all'anno anche se coltivata in asciutto. Si raccoglie in piena fioritura per far sì che la pianta si riprenda prontamente dallo stress da taglio e ricacci nel più breve tempo possibile. È un vegetale azotofissatore (per la presenza del batterio *Rhizobium meliloti*) e quindi la sua coltivazione produce anche il risultato di arricchire nuovamente il suolo di azoto, in modo naturale, dopo l'impoverimento dato da precedenti coltivazioni. I residui dei suoi apparati radicali inoltre migliorano la permeabilità del suolo.

Per annualità le lavorazioni necessarie risultano:

Aratura a bassa profondità (25-30 cm) su tutta l'area, prima della messa a dimora delle specie scelte.

Concimazione organica sulle aree occupate dagli erbai a cadenza annuale eseguita nel periodo invernale.

Lavorazioni 4-6 volte all'anno e in funzione delle contingenti necessità.

Raccolta inizio estate foraggio erbai

Raccolta da maggio a ottobre, cinque sfalci, medicaio irriguo.

34.2.2. Apicoltura

L'apicoltura in Sardegna ha una storia antichissima, per molti secoli basata quasi esclusivamente sull'impiego dei bugni di sughero. A partire dai primi anni '80 del secolo scorso si è affermata l'apicoltura razionale, grazie alla qualificata opera scientifica e di divulgazione svolta su tutto il territorio regionale da studiosi, tecnici e associazioni di produttori, senza trascurare l'accelerazione indotta dall'avvento dell'acaro *Varroa* (principale ectoparassita dell'ape) che ha imposto una rapida conversione o l'abbandono degli allevamenti rustici.

Le numerose norme regionali, nazionali ed europee che si sono susseguite nel corso degli ultimi quarant'anni hanno favorito il potenziamento delle imprese esistenti e la costituzione di nuove imprese con forme giuridiche e dimensioni di maggiore interesse economico, accrescendo la consapevolezza delle ampie potenzialità produttive espresse dalla ricca e diversificata flora mellifera presente in Sardegna, che, se adeguatamente sfruttata, consente di diversificare le produzioni di miele in varie tipologie uniflorali e multiflorali.

In Sardegna, infatti, esistono alcune centinaia di specie di piante mellifere, diverse delle quali forniscono tipici mieli uniflorali come il castagno (*Castanea sativa*), l'eucalipto (*Eucalyptus* spp.), gli agrumi (*Citrus* spp.), la sulla (*Hedysarum coronarium*), l'asfodelo (*Asphodelus microcarpus*), il cardo (*Galactites tomentosa*), il corbezzolo (*Arbutus unedo*), l'erica (*Erica arborea*), il timo (*Thymus* spp.), la lavanda selvatica (*Lavandula stoechas*), il cisto (ad esempio *Cistus monspeliensis*), il rosmarino (*Rosmarinus officinalis*), l'edera (*Hedera helix*), il trifoglio (*Trifolium* spp.), l'erba viperina (*Echium vulgare*), il maro (*Teucrium marum*), colza (*Brassica* spp.), l'inula (*Inula viscosa*), il rovo (*Rubus* spp.).

La fascia di mitigazione verrà arricchita con parte di queste essenze.

Ogni specie di pianta presenta una sua potenziale resa di miele (potenziale mellifero), un periodo di produzione e origina, in condizioni ottimali e di sufficiente diffusione in una data area, un miele le cui caratteristiche melisso palinologiche, organolettiche e fisico-chimiche consentono di definirne una precisa scheda tipologica come miele "uniflorale".

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

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) ed altre.

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 che potranno utilizzarlo come pascolo.

Le specie che verranno utilizzate 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, dal punto di vista fitosanitario, sarà di tipo biologico, quindi senza ricorso ai prodotti chimici, sia per la presenza nel vicino campo delle api, sia per la pulizia dei pannelli fotovoltaici.

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.

Nella fascia arborea perimetrale, avente una larghezza di circa mt. 5,00 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.

Verranno inserite circa trenta arnie di api in modo da poterne gestire l'allevamento.

Gli insetti pronubi in generale trovano il loro habitat 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 e protetti; 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. All'interno dell'area di mitigazione possiamo aiutarle 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.

Per quanto riguarda la gestione dell'area di mitigazione alcune lavorazioni 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.
- Eventuale sfalcio estivo per la prevenzione degli incendi (un intervento all'inizio di luglio).

La fascia arborea-arbustiva-erbacea perimetrale, che presenterà una superficie pari a circa 2,25 ettari, per un totale di n°9000 piante di cui:

Genere e specie	Numero piante
-----------------	---------------

Quercus ilex	1000
Arbutus unedo	350
Myrtus communis	350
Pistacia lentiscus	350
Phillyrea angustifolia	350
Cistus monspeliensis	300
Rhamnus alaternus	500
Pyrus pyraster	500
Olea oleaster	1000
Juniperus oxycedrus	500
Malus sylvestris	300
Rosmarinus officinalis "prostratus	2.000
Rubus spp	500
Erica	500
Hedera	500

Lo strato erbaceo verrà realizzato mediante idrosemina 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.

35 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; in altri casi, le forti pendenze costringono a realizzare terrazzamenti anche piuttosto stretti per impiantare colture arboree. 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 dall'impianto agrovoltico si avvicinano, di fatto, a quelle che si potrebbero riscontrare sulla fila e tra le file di un moderno arboreto.

35.1. Gestione del suolo

Per il progetto dell'impianto agrovoltico 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. A ridosso delle strutture di sostegno risulta invece necessario mantenere costantemente il terreno libero da infestanti mediante diserbo, che può essere effettuato tramite lavorazioni del terreno o

utilizzando prodotti chimici di sintesi che sarebbe preferibile evitare. Siccome il diserbo chimico, nel lungo periodo, può comportare gravi problemi ecologici e di impatto ambientale, nella fascia prossima alle strutture di sostegno si effettuerà il diserbo meccanico, avvalendosi della fresa interceppo, come già avviene nei moderni arboreti.

Per quanto riguarda le lavorazioni da effettuare per l'impianto di erbai e per la medica si ritiene che la tecnica del "minimum tillage" (lavorazione minima) possa essere la migliore: una lavorazione del terreno che coinvolga solo gli strati superficiali (10-20 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.



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 e , si effettuerà su di essa un'operazione di scasso profondo (0,40-0,60 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 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).

35.2. 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. 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.

35.3. 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 3.12 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 4.22 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 devono essere sempre non inferiori ai 10,00 m tra la fine delle interfile e la recinzione perimetrale del terreno. Il progetto in esame prevede la realizzazione di una fascia arborea perimetrale avente una larghezza variabile da 5 m per buona parte del perimetro.

La coltivazione tra filari con erbai e erba medica è particolarmente adatta al contesto, trattandosi di un'azienda zootecnica che gestisce circa 50 bovini adulti, la produzione ottenuta è interamente da condizionare in rotoballe che verranno trasferite nel vicino centro aziendale a disposizione dell'allevamento.

La medica è una coltura che permane nel terreno per circa quattro – cinque anni, gli erbai vengono rinnovati tutti gli anni e, in parte, si utilizzerà a fine ciclo il sovescio o la trinciatura.

La coltivazione del manto erboso nella fascia perimetrale in parte occupata dalla macchia mediterranea 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 costituiscono il cotico erboso e, grazie alla eterogenea composizione delle specie vegetali, svolgono diverse funzioni, che sono direttamente proporzionali al numero delle specie presenti. 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.

Al fine di praticare la fienagione, 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 (striscie 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-imballatrice

Completate queste operazioni e terminata la fase di asciugatura, si procederà con l'imballatura del fieno, che verrà effettuata circa 7-10 giorni dopo lo sfalcio, utilizzando una rotoimbattrice (macchina che lavora in asse con la macchina trattrice e pertanto idonea per muoversi tra le interfile). Questa 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 rotoimbattrice 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.



Rotoimballatrice

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.

Il fieno così prodotto potrà essere utilizzato direttamente dall'Azienda Agricola quando, in estate, i pascoli saranno secchi oppure quando, in inverno, le condizioni climatiche non consentiranno il pascolo del bestiame.

35.4. 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.

35.5. 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 trattrice gommata convenzionale. In considerazione della superficie da coltivare e delle attività da svolgere, la trattrice 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

36 ANALISI DEI COSTI/RICAVI DELL'ATTIVITA' AGRICOLA

36.1. Cronologia delle opere/lavori

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

- Ripperatura, amminutamento del terreno e sistemazione superficiale sull'intera area;
- Ripperatura, con concimazione di fondo per l'impianto di specie di macchia mediterranea sulla fascia perimetrale (ha 2,25)
- Realizzazione approvvigionamento idrico e irrigazione
- Impianto Macchia mediterranea nella fascia perimetrale e semina
- Realizzazione della recinzione
- Semina Erbai (autunno) semina medicaio (fine inverno)
- Acquisto impianti e attrezzature
- Inizio delle attività di coltivazione e sperimentazione.

36.2. Costi e ricavi dell'attività agricola

La realizzazione del piano di miglioramento fondiario e la fascia di mitigazione comporta il seguente investimento:

- Opere di sistemazione agraria	Euro	36.753,47
- Irrigazione e appr. Idrico	Euro	113.912,19
- Attrezzature	Euro	109.862,00
- Totale Opere miglioramento	Euro	260.527,66
- Fascia mitigazione	Euro	113.958,54
- Totale opere generale	Euro	374.486,20

Nella PLV (Produzione Lorda Vendibile) va considerata solo l'attività legata alla coltivazione dei campi prima e dopo la realizzazione dell'intervento, da quanto si evince dalla relazione specialistica allegata, la PLV a Ettaro prima dell'intervento risulta di € 920,00, mentre a regime la

PLV a Ettaro risulta di € 2158,18, con un considerevole incremento di € 1238,18 per ettaro coltivato.

Anche il fabbisogno di manodopera incrementa di 0,4 Unità lavorative.

37 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 svolgono il loro ciclo riproduttivo e la maturazione nel periodo primaverile-estivo, in modo da ridurre il più possibile eventuali danni da ombreggiamento. Anche per 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.

38 DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE DELLA FONTE RINNOVABILE UTILIZZATA

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

38.1. Analisi della producibilità attesa

Dal punto di vista energetico, il principio fondamentale per il corretto dimensionamento di un impianto agrivoltaico 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:

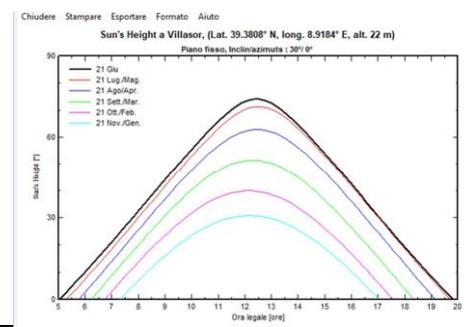
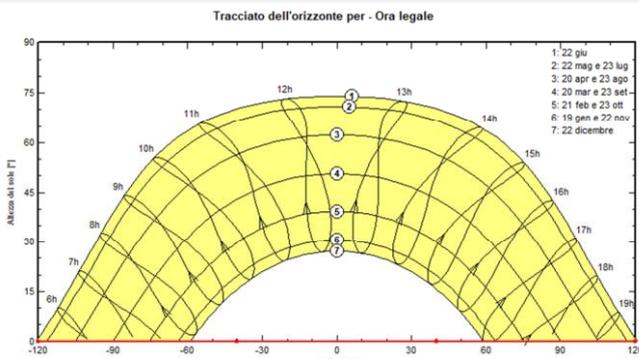
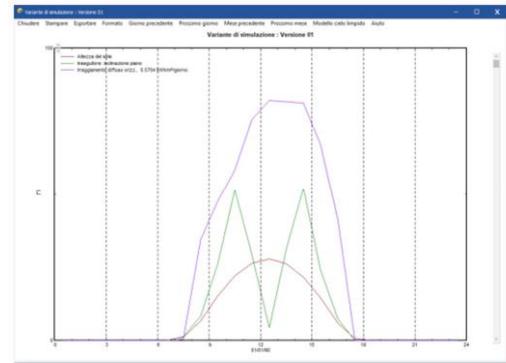
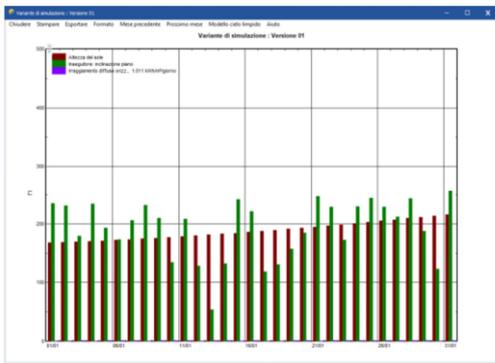
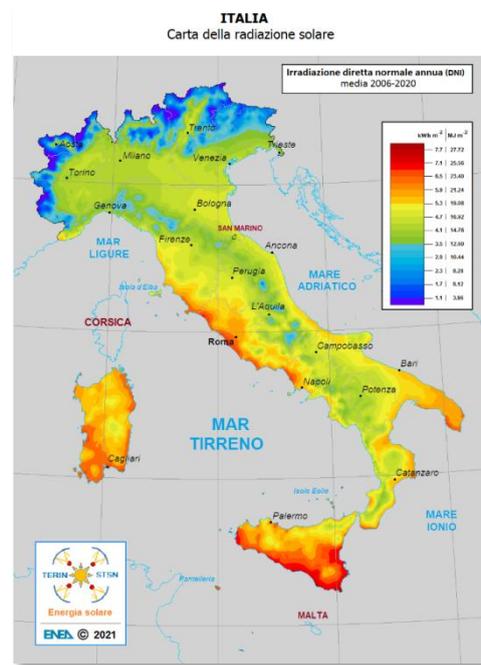
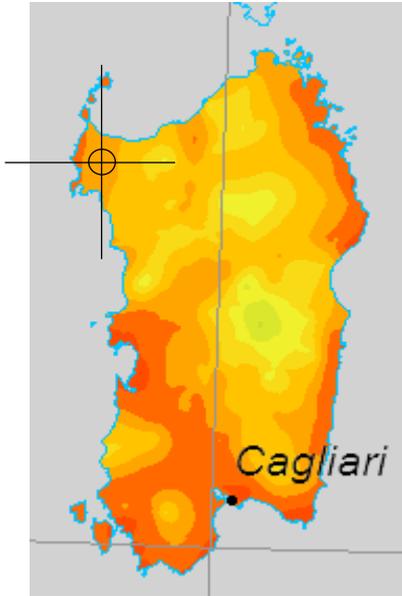
- la latitudine del luogo di installazione;
- l'angolo di orientamento (azimut) dei moduli fotovoltaici;
- l'angolo di inclinazione (tilt) dei moduli fotovoltaici;
- il valore di irraggiamento medio sul piano dei moduli;
- il numero, la tipologia e l'efficienza dei moduli;
- le perdite dovute ai vari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

38.2. 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.

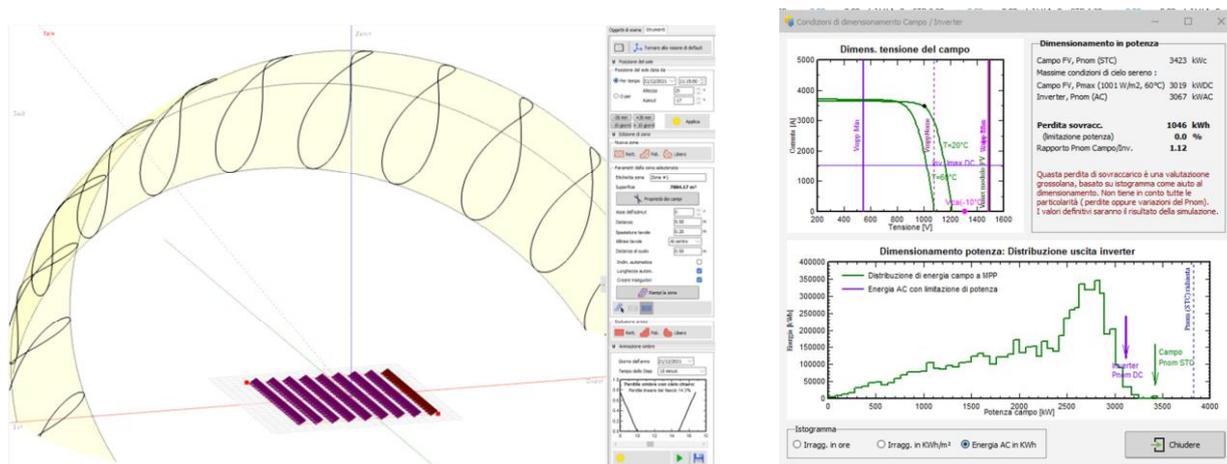
Facendo riferimento alle mappe di irraggiamento solare attualmente disponibili, si può osservare che in Sardegna abbiamo un irraggiamento medio, calcolato per anno, pari a 2'413 kWh/m² in condizioni standard. Il dato è stato ricavato dal sito PVGIS (*PHOTOVOLTAIC GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM*) della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



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 **18146.18 kWp** sul simulatore del sito PVGIS, selezionando la modalità di simulazione e calcolo per un sistema a struttura AD INSEGUIMENTO CON TRACKER MONOASSIALE, con orientamento Nord-Sud dell'asse di rotazione, a sud e angolo di inclinazione dei pannelli pari a $\pm 60^\circ$.



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 **33877567.84kWh** (producibilità) e conseguentemente una producibilità specifica pari a **1'866.93 kWh / kWp**.

39 FATTORI MORFOLOGICI E AMBIENTALI

39.1. 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 STINTINO:

39.2. 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**.

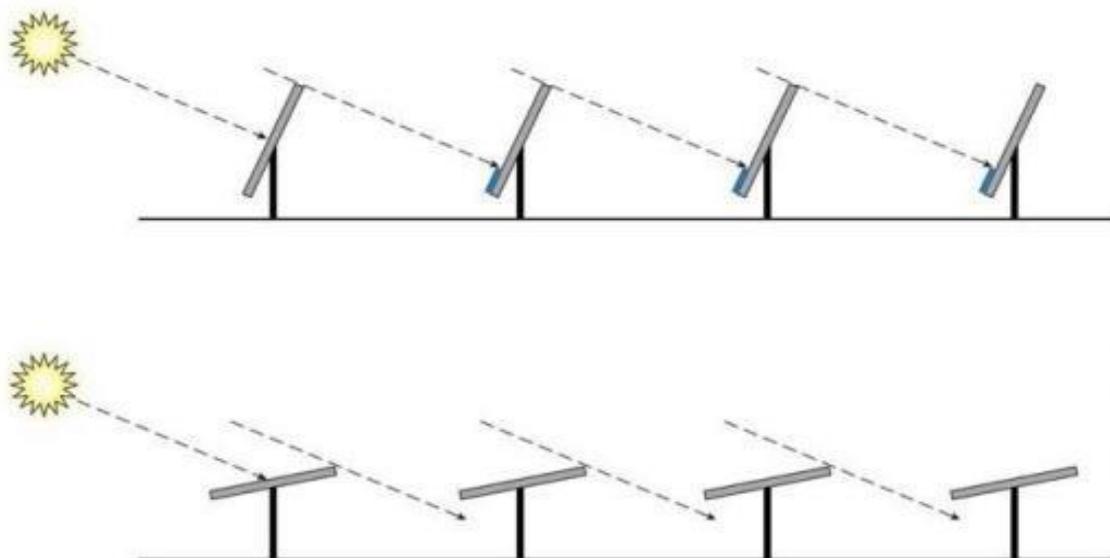
40 DETTAGLI IMPIANTO

L'impianto agrivoltaico proposto del presente progetto è di tipo "grid-connected", con una potenza dei pannelli fotovoltaici installati pari a **18146.18kWp**, una potenza in immissione alla RTN (P.O.I.) pari a 17100kW, una producibilità di energia elettrica stimata in **33877567.84kWh/anno** (vedi capitolo relativo alla producibilità) con una producibilità specifica di 1'866.93 kWh/KWp, e sarà dotato di un sistema di accumulo di tipo elettrochimico (BESS) della potenza di 8'250 kW e con energia accumulata pari a 22'000 kWh, che permette alla sezione di accumulo di erogare la piena potenza per circa 3 ore o di assorbire la massima potenza di produzione dell'impianto FV per circa un'ora. 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 sopra 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 agrivoltaico 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.

41 CARATTERISTICHE ELETTRICHE PRINCIPALI

Il presente progetto prevede la costruzione e l'esercizio di un impianto agrivoltaico a terra con pannelli FV posizionati su Tracker monoassiali ad asse N-S, con formazione 1P, azimut=0°, Tilt= ±60°, distanza tra le carpenterie pari a 0.5 m, e distanza tra le file (Pitch) pari a 5.5 m.

L'impianto prevede l'utilizzo di pannelli fotovoltaici monocristallini con potenza di 710 Wp, di tipo bifacciale (RECOM-RCM-710-8DBHM -710 Wp HJT Bifacial - 132 cells), collegati elettricamente in stringhe da 26 pannelli, che meccanicamente saranno alloggiati in strutture Tracker, con angolo di inclinazione di 23°, e utilizzate in quattro formati:

- Tracker 1x26 P, configurato per movimentare ciascuno n° 26 moduli fotovoltaici (1 stringhe);
- Tracker 1x13 P, configurato per movimentare ciascuno n° 13 moduli fotovoltaici (1/2 stringa);
- Tracker 1x7 P, configurato per movimentare ciascuno n° 7 moduli fotovoltaici (1/4 stringa);
- Tracker 1x6 P, configurato per movimentare ciascuno n° moduli fotovoltaici (1/4 stringa);



Definizioni dimensionali

Complessivamente saranno posizionati e connessi elettricamente 26'780 pannelli fotovoltaici a formare 1'030 stringhe di 26 pannelli ciascuna, la cui energia sarà convertita dalla forma “continua” a quella “alternata” mediante 60 inverter trifase tipo HUAWEI-SUN2000-330KTL-H1 da 300 kVA, dislocati all’aperto in apposita struttura di supporto e posizionati in maniera baricentrica rispetto alle aree da essi servite.

L’impianto è internamente suddiviso in 7 aree, contenenti ciascuna la propria “Cabina di Raccolta di Area” (o Cabina di Campo) con al suo interno di un trafo da 2.70 MVA (Cabina Tipo I) o da 1.80 MVA (Cabina Tipo II e Tipo III) o da 0.00 MVA (Cabina Tipo III) che raccoglierà l’energia prodotta dagli inverter della relativa area, e ne eleverà la tensione a 36 kV.

La potenza complessiva installata a terra risulta pari a **18146.18kWp**, la potenza nominale in uscita dagli inverter è di 17100 kW e la potenza in Immissione (a fine linea) su RTN è pari a **17100 kW**.

Date le notevoli dimensioni e la particolare conformazione dell’impianto, esso è stato elettricamente suddiviso in 7 aree, contenenti ciascuna una Cabina di Raccolta di Area (Power Station) e tra loro interconnesse tramite linee interrato con cavidotto in AT a 36 kV per il trasporto dell’energia verso la Cabina di Raccolta Generale, ubicata a nord dell’impianto.

Sono previste 3 linee dorsali in AT a 36 kV, su cavidotto interrato, per il collegamento delle 7 Power Station tra loro e verso la Cabina di Raccolta Generale (C00).

Le stringhe saranno a loro volta connesse elettricamente agli ingressi degli inverter tramite cavi solari, appositi per corrente continua e per queste particolari installazioni all’aperto e ad esposizione diretta/indiretta dei raggi UV.

Gli inverter saranno disposti all’aperto, in posizione tale da ottimizzarne i collegamenti delle stringhe che vanno a raccogliere e dunque per quanto possibile saranno baricentrici rispetto alle aree servite.

Le 7 “macro aree” in cui è stato suddiviso l’impianto sono “servite” ciascuna da una **Cabina di Raccolta di Area** di tipo compatto (Smart Transformer Station), prefabbricata e pre-assemblata, che al suo interno contiene tutti i dispositivi di sezionamento e protezione delle linee che gli arrivano dagli inverter di campo, i sistemi di controllo accessori e un trasformatore elevatore di tipo BT/AT da 0.8/36 kV necessario per adeguare i parametri di tensione e corrente in arrivo dagli inverter a valori più adatti per trasmettere su lunghe distanze la grande quantità di energia raccolta.

La posizione di ciascuna cabina viene scelta, in analogia a quanto già detto per gli inverter di campo, in modo tale che risulti quanto più possibile baricentrica rispetto alle potenze elettriche da essa raccolte.

Queste linee arriveranno alla **Cabina di Raccolta Generale** dell’impianto, nella quale saranno presenti i dispositivi di controllo e sezionamento generale dell’intero impianto agrivoltaico e dalla quale avrà origine

la linea elettrica di connessione dell'impianto stesso alla RTN di TERNA.

42 COMPONENTI PRINCIPALI DELL'IMPIANTO

42.1 Moduli fotovoltaici

E' previsto l'utilizzo di un pannello fotovoltaico di ultima generazione e con elevata efficienza (21.9%), tipo RECOM-RCM-710-8DBHM -710 Wp HJT Bifacial - 132 cells, monocristallino, bifacciale, con una potenza di picco pari a 710 Wp e con dimensioni di ingombro massime di 2384 x 1303 x 35 mm, telaio in alluminio e peso di circa 37.8 kg cadauno.

42.2 Strutture di sostegno per i pannelli FV (Tracker)

I pannelli fotovoltaici dell'impianto saranno montati su strutture di tipo Tracker, che permettono di sostenere i pannelli fotovoltaici in una posizione ad angolo fisso rispetto all'orizzonte.

I Tracker sono composti da una parte fissa, ancorata al terreno mediante infissione di pali verticali (o altre soluzioni staticamente valide e adeguate al contesto e al terreno in cui dovranno essere ubicate) e una parte mobile ad essa ancorata sulla quale sono posizionati i pannelli fotovoltaici.

All'interno dell'Impianto si prevede di utilizzare 26'780 pannelli fotovoltaici da 710 Wp che saranno alloggiati su 1'264 sulle seguenti strutture:

Per il posizionamento delle strutture (Tracker) si procederà ad attuare l'infissione dei pali nel terreno con metodologia che dipende dal tipo e dalla consistenza del terreno che si riscontra nelle diverse aree dell'impianto. Infatti, nei casi in cui il terreno sia relativamente morbido i pali potranno essere posizionati ed infissi con una macchina "battipalo" che provvederà ad affondare i pali verticali alla giusta profondità di infissione.

42.3 Sistema di conversione dc/ac (Inverter)

Saranno utilizzati complessivamente 60 Inverter con una potenza nominale di 300 kW alla tensione di 800 V ac su linea trifase, posizionati all'esterno delle cabine di Area in posizione baricentrica rispetto ai carichi elettrici che andranno a raccogliere.

L'efficienza di conversione del dispositivo è indicata > del 99% (Efficienza Europea > 98.6%).

42.4 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 (privo di olio), sia di tipo con isolamento in olio, ad alta efficienza e ridotta manutenzione; nell'impianto saranno utilizzati trasformatori da 2'700 kVA e da 1'800 kVA, di tipo Dyn11 0.8/36 kV /50 Hz -3f e del peso di circa 4/8 tonnellate.

Il trasformatore sarà alloggiato in apposito locale segregato ed adeguatamente aerato all'interno di ciascuna delle Cabine di Raccolta di Area previste per l'impianto agrivoltaico.

42.5 Cabine di Raccolta di 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; al suo interno saranno installati il trasformatore BT/AT, i dispositivi di sezionamento e protezione delle linee AT a 36 kV in ingresso e in uscita dalla cabina, il quadro di raccolta (BT) delle linee elettriche in arrivo dagli inverter di campo, il dispositivo di misura dell'energia prodotta, il quadro dei servizi ausiliari alimentato dal relativo trafo Aux, le apparecchiature di telecontrollo e monitoraggio e quant'altro necessario per il suo corretto funzionamento (sistemi di allarme, etc.).

42.6 Cabina di Raccolta Generale

La cabina di raccolta è stata ipotizzata ubicata a bordo lotto (intendendo per lotto l'intera superficie dell'impianto fv), dimensioni: 20'300x4'000x2'760h mm, in posizione facilmente accessibile anche dai mezzi, nella parte a nord dell'impianto Agrivoltaico in prossimità di una strada pubblica.

Essa ha la funzione di "raccogliere" le linee in AT in arrivo dalle 7 aree in cui è stato suddiviso l'impianto agrivoltaico dal punto di vista elettrico più quelle in arrivo dal sistema di storage posto nelle immediate vicinanze della cabina stessa. Ciascuna contiene una Cabina di Area al cui interno vi è il trasformatore BT/AT che eleva la tensione di 800 V ac uscente dagli inverter ad un livello di 36 kV, ben più adatto per il trasporto dell'energia.

42.7 Sistemi di Misura

Saranno presenti dei gruppi di misura, fiscale e no, distribuiti all'interno dell'impianto in differenti punti in base alla loro funzione e agli schemi funzionali del progetto esecutivo, e scelti di comune accordo con l'Ente Gestore. In particolare, l'impianto sarà dotato di un punto di misura fiscale a valle del Dispositivo Generale per la misura bidirezionale dell'energia scambiata con la rete AT dell'Ente Gestore, ubicato in apposito locale della cabina di raccolta a bordo lotto. Inoltre, saranno installati dei dispositivi di misura dell'energia prodotta per ogni ramo/area in cui l'impianto è stato suddiviso, alloggiati all'interno delle rispettive cabine di Area e con lettura in BT subito prima del trafo elevatore BT/AT (tra gli inverter e i trasformatori BT/AT).

Per ulteriori dettagli n merito si rimanda agli specifici elaborati e tavole di progetto.

42.8 Sistemi di Accumulo

Sarà dotato di un sistema di accumulo di tipo elettrochimico (BESS) della potenza di 11'000 kW e con energia accumulata pari a 33'000 kWh, che permette alla sezione di accumulo di erogare la piena potenza per circa 3 ore o di assorbire la massima potenza di produzione dell'impianto FV per circa un'ora.

42.9 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 canale 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'.

42.10 MESSA A TERRA

L'impianto agrivoltaico sarà dotato di impianto di terra generale composto da **una rete di terra primaria** da realizzarsi tramite un sistema di dispersori orizzontali interrati e interconnessi, che circondano l'impianto e permettono 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 agrivoltaico tutto. Per i dati tecnici si rimanda all'elaborato 'RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI'

43 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'

44 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).

45 SISTEMI ANTINCENDIO

Per quanto riguarda l'antincendio si specifica che l'attività di costruzione ed esercizio dell'impianto agrivoltaico 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'

46 CONCLUSIONI

L'intervento proposto, che ha come oggetto la realizzazione di un impianto agrovoltaico 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.