

SCALA N.A.	SEDE PROGETTO CAGLIARI		FORMATO A4	
REV.	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	02/10/2023	Ing. R. Sacconi	Innova Service S.r.l. Arch. G. R. Porpiglia	DS Italia 13 S.r.l.
DATA 02/10/2023	TIPO DI EMISSIONE Prima Emissione			
Committente- Sviluppo progetto FV: DS Italia 13 S.r.l. Via del Plebiscito n. 112 - Roma (RM) P.IVA 16380561007 			Studio di progettazione: LA SIA S.p.A. Viale L. Schiavonetti, 28600173-Roma (RM) P.IVA 08207411003 	
PROGETTO Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico denominato “Ittiri” della potenza di picco di 22.371,3 kWp e potenza di immissione di 18.010,0 kW e delle relative opere di connessione alla RTN nel comune di Ittiri (SS)				
TITOLO ELABORATO Relazione tecnica generale				
Coordinamento Progettisti: INNOVA SERVICE S.r.l. Via Santa Margherita, 4 - 09124 Cagliari (CA) P.IVA 03379940921, PEC: innovaserviceca@pec.it				
GRUPPO DI LAVORO: per INNOVA SERVICE S.r.l. Giorgio Roberto Porpiglia - Architetto Silvio Matta - Ingegnere Elettrico Aurora Melis - Geometra Antonio Dedoni - Ingegnere Idraulico Marta Camba - Geologo per La SIA S.p.A. Riccardo Sacconi - Ingegnere Civile Stefano Cherchi - Archeologo Franco Milito - Agronomo Francesco Paolo Pinchera - Biologo Rita Bosi - Dottore Agronomo				
NOME ELABORATO REL_TC_GEN				REV 00

Provincia di Sassari
COMUNE DI
ITTIRI

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO

AGRO-FOTOVOLTAICO

DENOMINATO "ITTIRI"

DELLA POTENZA DI 22.371,3 kW

IN LOCALITÀ "Coros-Monte Callistro" NEL COMUNE DI ITTIRI

RELAZIONE TECNICA GENERALE

INDICE

1. PREMESSA.....	6
2. SOCIETA' PROPONENTE	7
3. MOTIVAZIONI DELL'OPERA	8
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	15
6. IL PIANO ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE - P.E.A.R.	17
6.1 Relazioni con il progetto	19
7. NORME SPECIFICHE DI INTERESSE REGIONALE	19
8. AUTORIZZAZIONE UNICA	20
9. INQUADRAMENTO DEL PROGETTO IN RELAZIONE AGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE ED AI VINCOLI AMBIENTALI	21
10. INQUADRAMENTO E ANALISI CATASTALE	22
11. PIANIFICAZIONE URBANISTICA VIGENTE.....	27
12. PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE – PPR	30
13. ANALISI DELLO STATO ATTUALE E V.I.A.	33
14. USO ATTUALE DEL TERRITORIO	33
15. CARATTERISTICHE FISICHE DELL'AREA (TOPOGRAFIA, GEOLOGIA, IDROLOGIA	34
16. QUALITÀ DELLE RISORSE NATURALI DELL'AREA.....	34
17. ANALISI DEL PATRIMONIO STORICO, ARCHITETTONICO ED ARCHEOLOGICO	36
17.1 Ambiti di Paesaggio Provinciale	36
17.2 Inquadramento ambito provincia di Sassari.....	38
18. ECOLOGIA DEL PAESAGGIO INSEDIATIVO DEI PROCESSI DI INFRASTRUTTURAZIONE AGRICOLA NEI TERRITORIO.....	38
18.1 Inquadramento generale e relazioni territoriali d'area vasta.....	38
19. RELAZIONI CON GLI AMBITI DI PAESAGGIO DEL PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE	38
20. CARATTERI DESCRITTIVI E PROCESSI TERRITORIALI RILEVANTI	39
21. COMPATIBILITÀ CON LO STRUMENTO URBANISTICO REGIONALE.....	39

22. COMPATIBILITÀ CON LA NORMATIVA NAZIONALE E EUROPEA.....	40
23. ASPETTI PAESAGGISTICI.....	40
24. CARATTERI CLIMATOLOGICI.....	40
25. TEMPERATURE	41
26. PRECIPITAZIONI	42
27. BILANCI IDRICI	46
28. CLIMA DEL SUOLO.....	51
29. CLASSIFICAZIONI CLIMATICHE	51
30. INQUADRAMENTO GEOLOGICO	51
30.1 <i>Inquadramento geologico regionale</i>	51
30.1.1 <i>Stratigrafia</i>	54
30.1.2 <i>Caratteri pedologici dei terreni</i>	56
31. CARATTERI GEOMORFOLOGICI E SCHEMA DELLA CIRCOLAZIONE IDRICA SUPERFICIALE E SOTTERRANEA	57
31.1 <i>INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO</i>	57
31.2 <i>INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO.....</i>	60
31.2.1 <i>Acque superficiali</i>	60
31.2.2 <i>Acque sotterranee.....</i>	61
32. CONFORMITÀ AL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.) E (P.S.F.F.)	64
9.2 <i>Articolo 30 ter. delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI.....</i>	64
33. CARATTERISTICHE DEL PROGETTO.....	67
33.1 <i>Accessibilità e connessioni con le reti esterne (stradali e rete elettrica)</i>	67
34. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO PROGETTUALE.....	67
34.1 <i>Colture nelle interfile dell'impianto fotovoltaico: il prato pascolo</i>	71
34.2 <i>Colture "a perdere" nel perimetro di mitigazione e parti inutilizzate dell'impianto: la "macchia mediterranea"</i>	72
35. DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE DELLA FONTE RINNOVABILE UTILIZZATA	92
35.1 <i>Analisi della producibilità attesa.....</i>	92
35.1.1 <i>Corrente massima</i>	93
35.1.2 <i>Dimensionamento</i>	93
35.1.3 <i>Irraggiamento solare e stima di producibilità</i>	93

36. FATTORI MORFOLOGICI E AMBIENTALI.....	95
36.1 OMBREGGIAMENTO	95
36.2 RIFLETTANZA.....	96
37. DETTAGLI IMPIANTO	96
38. CARATTERISTICHE PRINCIPALI.....	97
39. CABINE ELETTRICHE.....	98
39.1 Cabine di Raccolta Area	98
39.2 Cabine di Raccolta Generale	98
39.3 Trasformatori di potenza	99
40. COLLEGAMENTI (CAVIDOTTI E CAVI).....	99
40.1 Cavi in corrente alternata	99
41. MESSA A TERRA	99
42. SISTEMA DI MONITORAGGIO.....	99
43. SISTEMA DI SICUREZZA.....	99
44. SISTEMI ANTINCENDIO	100
45. VIABILITÀ E OPERE ACCESSORIE	100
ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE	102
46. MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO	102
47. MANUTENZIONE OPERE EDILI E STRADALI	103
47.1 Manutenzione ordinaria.....	103
47.2 Manutenzione straordinaria.....	103
48. MANUTENZIONE ELETTRICA	103
49. SCHEDE DI MANUTENZIONE PERIODICA	104
50. Linea Connessione	104
51. TEMPISTICA DI REALIZZAZIONE, MODALITÀ' DI ESECUZIONE LAVORI.....	104
52. RICADUTE SOCIALI E OCCUPAZIONALI	105
53. SICUREZZA DELL'IMPIANTO E RISPONDENZA NORMATIVA	105
54. DISMISSIONE DELL'IMPIANTO E RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI	106
55. CONCLUSIONI	107

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 **22.371,3 kW** nel territorio del Comune di Ittiri (SS), in località **“Coros-Monte Callistro”**; e delle relative opere di connessione, ricadenti anch’esse nel territorio del comune di Ittiri. Il progetto ricade parte nella zona agricola del PUC del comune di Ittiri, (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:

- ridurre l’occupazione di suolo, avendo previsto moduli ad alta potenza e strutture ad inseguimento monoassiale (inseguitore di rollio). La struttura ad inseguimento, diversamente delle tradizionali strutture fisse, permette di coltivare parte dell’area occupata dai moduli fotovoltaici;
- svolgere l’attività di coltivazione tra le interfile dei moduli fotovoltaici, avvalendosi di mezzi meccanici (essendo lo spazio tra le strutture sufficiente);
- installare una fascia arborea perimetrale di mitigazione (costituita da un impianto di specie arboree, arbustive e 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 e 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 202201248. La STMG, formalmente accettata dalla Società, prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 36 kV sulla Stazione Elettrica (SE) della RTN 380 kV di Ittiri, previo ampliamento della stessa.

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

Per quello che concerne il collegamento alla rete elettrica l'impianto sarà servito da 10 Cabine di Area, collegate da una rete interna in AT a 36 kV composta da 3 linee che giungono alla cabina di raccolta generale posta a bordo lotto (C-00). Il collegamento elettrico dell'impianto FV da quest'ultima alla rete elettrica nazionale prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 36 kV sulla Stazione Elettrica (SE) della RTN 380 kV di Ittiri, previo ampliamento della stessa.

I moduli saranno montati su strutture ad inseguimento solare (tracker), in configurazione mono filare, I Tracker saranno collegati in bassa tensione alle cabine inverter (una per ogni blocco elettrico in cui è suddiviso lo schema dell'impianto) e queste saranno collegate alla cabina di media tensione che a sua volta si collegherà alla sottostazione Terna.

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 DS ITALIA 13 S.R.L. con sede legale in Roma, provincia di Roma, Via Del Plebiscito 112, P.I./C.F. 16380561007, intende operare nel settore delle energie rinnovabili in generale. In particolare, la società erigerà, acquisterà, costruirà, metterà in opera ed effettuerà la manutenzione

di centrali elettriche generanti elettricità da fonti rinnovabili, quali, a titolo esemplificativo ma non esaustivo, energia solare, fotovoltaica, geotermica ed eolica, e commercializzerà l'elettricità prodotta. La società, in via non prevalente è del tutto accessoria e strumentale, per il raggiungimento dell'oggetto sociale - e comunque con espressa esclusione di qualsiasi attività svolta nei confronti del pubblico potrà: — compiere tutte le operazioni commerciali, finanziarie, industriali, mobiliari ed immobiliari ritenute utili dall'organo amministrativo per il conseguimento dell'oggetto sociale, concedere fidejussioni, avalli, cauzioni e garanzie, anche a favore di terzi; — assumere, in Italia e/o all'estero solo a scopo di stabile investimento e non di collocamento, sia direttamente che indirettamente, partecipazioni in altre società e/o enti, italiane ed estere, aventi oggetto sociale analogo, affine o connesso al proprio, e gestire le partecipazioni medesime.

3. MOTIVAZIONI DELL'OPERA

La società ha valutato positivamente la proposta di un innovativo progetto capace di sposare l'esigenza sempre maggiore di fonti di energia rinnovabile con quella dell'attività agricola, cercando di perseguire due obiettivi fondamentali fissati dalla SEN, quali il contenimento del consumo di suolo e la tutela del paesaggio. La Strategia Energetica Nazionale SEN, è il risultato di un articolato processo che ha coinvolto, sin dalla fase istruttoria, gli organismi pubblici operanti sull'energia, gli operatori delle reti di trasporto di elettricità e gas e qualificati esperti del settore energetico. Nella stessa fase preliminare, sono state svolte due audizioni parlamentari, riunioni con alcuni gruppi parlamentari, con altre Amministrazioni dello Stato e con le Regioni, nel corso delle quali è stata presentata la situazione del settore e il contesto internazionale ed europeo, e si sono delineate ipotesi di obiettivi e misure. Inoltre, in ottemperanza al DECRETO 10 settembre 2010, Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili. (10A11230) (GU Serie Generale n.219 del 18-09-2010) il comma 7 prevede che gli impianti alimentati da fonti rinnovabili possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai piani urbanistici nel rispetto delle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, della valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità e del patrimonio culturale e del paesaggio rurale;

Considerato che:

- la normativa comunitaria di settore fornisce elementi per definire strumenti reali di promozione delle fonti rinnovabili; la strategia energetica nazionale fornirà ulteriori elementi di contesto di tale politica, con particolare riferimento all'obiettivo di diversificazione delle fonti primarie e di riduzione della dipendenza dall'estero;
- che l'art. 2, comma 167, della legge 24 dicembre 2007, n. 244, come modificato dall'art. 8-bis della legge 27 febbraio 2009, n. 13, di conversione del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, prevede la ripartizione tra regioni e province autonome degli obiettivi assegnati allo Stato italiano, da realizzare gradualmente;
- i livelli quantitativi attuali di copertura del fabbisogno con fonti rinnovabili di energia e gli obiettivi prossimi consentono di apprezzare l'incremento quantitativo che l'Italia dovrebbe raggiungere; il sistema statale e quello regionale devono dotarsi, quindi, di strumenti efficaci per la valorizzazione di tale politica ed il raggiungimento di detti obiettivi; da parte statale, il sistema di incentivazione per i nuovi impianti, i potenziamenti ed i rifacimenti è ormai operativo, come pure altri vantaggi a favore di configurazioni efficienti di produzione e consumo;
- **l'obiettivo del progetto è quello di garantire l'espletamento delle attività agricole, unendo il tema della sostenibilità ambientale e rispondendo alla sempre maggiore richiesta di energia rinnovabile. Per coniugare queste due necessità, in sostanza è necessario diminuire**

l'occupazione di suolo, mediante strutture ad inseguimento monoassiale che a differenza delle tradizionali strutture fisse, consentono di ridurre lo spazio occupato dai moduli fotovoltaici e, come precedentemente esposto, continuare a svolgere l'attività di coltivazione tra le interfile dei moduli fotovoltaici. La distanza tra le file delle strutture, infatti è tale da permettere tutte le lavorazioni agrarie a mezzo di comuni trattrici disponibili sul mercato. L'intero lotto interessato all'intervento sarà inoltre circondato da una fascia arborea perimetrale che, oltre a garantire 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.

In funzione degli ultimi indirizzi programmatici a livello nazionale in tema di energia, indicati nella Strategia Energetica Nazionale (SEN) pubblicata da novembre 2017, la Proponente ha considerato di fondamentale importanza presentare un progetto che possa garantire di unire l'esigenza di produrre energia pulita con quella dell'attività agricola, perseguendo gli obiettivi prioritari fissati dalla SEN, ossia il contenimento del consumo di suolo e la tutela del paesaggio. La nascita dell'idea progettuale proposta scaturisce da una sempre maggior presa di coscienza da parte della comunità internazionale circa gli effetti negativi associati alla produzione di energia dai combustibili fossili. Gli effetti negativi hanno interessato gran parte degli ecosistemi terrestri e si sono esplicitati in particolare attraverso una modifica del clima globale, dovuto all'inquinamento dell'atmosfera prodotto dall'emissione di grandi quantità di gas climalteranti generati dall'utilizzo dei combustibili fossili. Questi in una seconda istanza hanno provocato altre conseguenze, non ultima il verificarsi di piogge con una concentrazione di acidità superiore al normale. Queste ed altre considerazioni hanno portato la comunità internazionale a prendere delle iniziative, anche di carattere politico, che ponessero delle condizioni ai futuri sviluppi energetici mondiali al fine di strutturare un sistema energetico maggiormente sostenibile, privilegiando ed incentivando la produzione e l'utilizzazione di fonti energetiche rinnovabili (FER) in un'ottica economicamente e ambientalmente applicabile. Tutti gli sforzi si sono tradotti in una serie di attivi legislativi da parte dell'Unione europea tra i quali il Libro Bianco del 1997, il Libro verde del 2000 e la Direttiva sulla produzione di energia da Fonti Rinnovabili. Per il Governo italiano uno dei principali adempimenti è stata l'adesione al Protocollo di Kyoto dove per l'Italia veniva prevista una riduzione nel quadriennio 2008-2012 del 6,5 % delle emissioni di gas serra rispetto al valore del 1990. Attualmente lo sviluppo delle energie rinnovabile vive in Italia un momento strettamente legato all'attività imprenditoriale di settore. Infatti, a seguito della definitiva eliminazione degli incentivi statali gli operatori del mercato elettrico hanno iniziato ad investire su interventi cosiddetti in "greed parity". Per questo motivo si cerca l'ottimizzazione degli investimenti con la condivisione di infrastrutture di connessione anche con altri operatori in modo da poter ridurre i costi di impianto. In base a quanto riconosciuto dall'Unione Europea l'energia prodotta attraverso il sistema fotovoltaico potrebbe in breve tempo diventare competitiva rispetto alle produzioni convenzionali, tanto da auspicare il raggiungimento dell'obiettivo del 4% entro il 2030 di produzione energetica mondiale

tramite questo sistema. È evidente che ogni Regione deve dare il suo contributo, ma non è stata stabilita dallo Stato una ripartizione degli oneri di riduzione delle emissioni di CO₂ tra le Regioni. Anche per questo motivo è di importanza strategica per la Sardegna l'arrivo del metano che produce emissioni intrinsecamente minori. Tra i principali obiettivi del PEARS, nel rispetto della direttiva dell'UE sulla Valutazione Ambientale Strategica, la Sardegna si propone di contribuire all'attuazione dei programmi di riduzione delle emissioni nocive secondo i Protocolli di Montreal, di Kyoto, di Göteborg, compatibilmente con le esigenze generali di equilibrio socio-economico e di stabilità del sistema industriale esistente. In particolare si propone di contribuire alla riduzione delle emissioni nel comparto di generazione elettrica facendo ricorso alle FER ed alle migliori tecnologie per le fonti fossili e tenendo conto della opportunità strategica per l'impatto economico-sociale del ricorso al carbone Sulcis. Onde perseguire il rispetto del Protocollo di Kyoto l'U.E. ha approvato la citata Direttiva 2001/77/CE che prevedeva per l'Italia un "Valore di riferimento per gli obiettivi indicativi nazionali" per il contributo delle Fonti Rinnovabili nella produzione elettrica pari al 22% del consumo interno lordo di energia elettrica all'anno 2010. Il D.lgs. n.387/2003 (attuativo della Direttiva) prevedeva la ripartizione tra le Regioni delle quote di produzione di Energia elettrica da FER, ma ad oggi lo Stato non ha ancora deliberato questa ripartizione. Il contesto normativo della Direttiva in oggetto lascia intendere che questo valore del 22% è da interpretare come valore di riferimento, e che eventuali scostamenti giustificati sono possibili; nel caso della Sardegna esistono obiettive difficoltà strutturali dipendenti da fattori esterni che rendono difficoltoso, alle condizioni attuali, il raggiungimento dell'obiettivo così a breve termine. In Qatar, nel 2012, si arriva al rinnovo del piano di riduzione di emissioni di gas serra: quello che è noto come l'emendamento di Doha rappresenta il nuovo orizzonte ecologista, con termine al 2020. L'obiettivo è quello di ridurre le emissioni di gas serra del 18% rispetto al 1990, ma non è mai entrato in vigore. A novembre 2015, nel corso della Cop di Parigi, 195 paesi hanno adottato il primo accordo universale e giuridicamente vincolante sul clima mondiale. Limitare l'aumento medio della temperatura mondiale al di sotto di 2°C rispetto ai livelli preindustriali, puntando alla soglia di 1,5 gradi, come obiettivo a lungo termine. La posizione geografica della Sardegna, così come evidenziato dal Piano Energetico Ambientale Regionale, e particolarmente favorevole per lo sviluppo delle energie rinnovabili, in particolare per il livello di insolazione che permette un rendimento ottimale del sistema fotovoltaico. Tra gli obiettivi del Piano si evidenzia inoltre l'indirizzo a minimizzare quanto più possibile le alterazioni ambientali. Il progetto proposto si inserisce in contesto, e in un momento, in cui il settore del fotovoltaico rappresenta una delle principali forme di produzione di energia rinnovabile. Inoltre la localizzazione del progetto all'interno di un'area a destinazione d'uso prettamente industriale e produttiva, coerentemente con quanto indicato dal PEARS e dalle Linee Guida regionali, nonché dallo stesso PPR, consente la promozione di uno sviluppo sostenibile delle fonti rinnovabili in Sardegna, garantendo la salvaguardia dell'ambiente e del paesaggio.

4. ASPETTI AUTORIZZATIVI RIFERITI ALLA TIPOLOGIA DI INTERVENTO

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

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

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

Tali strumenti di semplificazione delle procedure amministrative applicabili alle energie da fonti rinnovabili, su cui si argomenterà successivamente, incidono particolarmente in materia di Valutazione di Impatto Ambientale, di Autorizzazione Unica ex art 12 del D.lgs 387/2003 e sulle modalità di espressione delle competenze del MIC _ Ministero della Cultura (Con DL n. 22 del 01/03/2021 del Governo Draghi, la competenza sul turismo è stata affidata ad un nuovo Ministero del Turismo: di conseguenza, la denominazione del dicastero è passata da "Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo" a "Ministero della Cultura").

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

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

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

5. ANALISI COERENZA ALLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE TERRITORIALE

5.1 Strumenti di pianificazione di settore a livello comunitario

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

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

- una strategia quadro per l'Unione dell'energia, che specifica gli obiettivi dell'Unione dell'energia e le misure concrete che saranno adottate per realizzarla - COM (2015) 80;
- una comunicazione che illustra la visione dell'UE per il nuovo accordo globale sul clima, tenutosi a Parigi nel dicembre 2015 - COM (2015) 81;
- una comunicazione che descrive le misure necessarie per raggiungere l'obiettivo del 10% di interconnessione elettrica entro il 2020 COM (2015) 82.

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

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

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

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

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

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

- Sistema di scambio delle emissioni di gas a effetto serra: il Parlamento ha adottato una Direttiva volta a perfezionare ed estendere il sistema comunitario di scambio delle quote di emissione dei gas a effetto serra, con l'obiettivo di ridurre le emissioni dei gas serra del 21% nel 2020 rispetto al 2005. A tal fine prevede un sistema di aste, a partire dal 2013, per l'acquisto di quote di emissione, i cui introiti andranno a finanziare misure di riduzione delle emissioni e di adattamento al cambiamento climatico;
- Ripartizione degli sforzi per ridurre le emissioni: il Parlamento ha adottato una decisione che mira a ridurre del 10% le emissioni di gas serra prodotte in settori esclusi dal sistema di scambio di quote, come il trasporto stradale e marittimo o l'agricoltura;
- Cattura e stoccaggio geologico del biossido di carbonio: il Parlamento ha adottato una Direttiva che istituisce un quadro giuridico per lo stoccaggio geologico ecosostenibile di biossido di carbonio (CO₂);
- Accordo sulle energie rinnovabili: il Parlamento ha approvato una Direttiva che stabilisce obiettivi nazionali obbligatori (17% per l'Italia) per garantire che, nel 2020, una media del 20% del consumo di energia dell'UE provenga da fonti rinnovabili;
- Riduzione dell'emissione di CO₂ da parte delle auto: il Parlamento ha approvato un Regolamento che fissa il livello medio di emissioni di CO₂ delle auto nuove; → Riduzione dei gas a effetto serra nel ciclo di vita dei combustibili: il Parlamento ha approvato una direttiva

che, per ragioni di tutela della salute e dell'ambiente, stabilisce le specifiche tecniche per i carburanti da usare per diverse tipologie di veicoli e che fissa degli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra (biossido di carbonio, metano, ossido di diazoto) prodotte durante il ciclo di vita dei combustibili. In particolare la direttiva fissa un obiettivo di riduzione del 6% delle emissioni di gas serra prodotte durante il ciclo di vita dei combustibili, da conseguire entro fine 2020 ricorrendo, ad esempio, ai biocarburanti. L'obiettivo potrebbe salire fino al 10% mediante l'uso di veicoli elettrici e l'acquisto dei crediti previsti dal protocollo di Kyoto.

5.2 Strumenti di pianificazione di settore a livello nazionale

Con la Legge 9.1.1991 n.° 10 "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia" si è delineata una cornice normativa organica destinata ad accogliere, a livello nazionale, i nascenti orientamenti europei tramite una serie di misure di incentivazione, documenti programmatici e norme; tale strumento normativo ha definito le risorse rinnovabili e assimilabili alle rinnovabili, ha introdotto l'obbligo di realizzare una pianificazione energetica a tutti i livelli amministrativi ed ha previsto una serie di misure rivolte al pubblico ed ai privati per incentivare l'uso di Fonti Energetiche Rinnovabili ed il contenimento dei consumi energetici nel settore civile ed in vari settori produttivi. Alla legge sono seguiti importanti provvedimenti attuativi: ad esempio il CIP 6/92 e quindi il D.Lgs 79/1999, cosiddetto decreto Bersani, emanato in attuazione della Direttiva 96/92/CE. Questo decreto ha introdotto l'obbligo di immettere nella rete elettrica nazionale energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili per una quota pari al 2% dell'energia elettrica da fonti non rinnovabili prodotta o importata nell'anno precedente, eccedente i 100 GWh. L'adempimento all'obbligo può avvenire anche attraverso l'acquisto da terzi dei diritti di produzione da fonti rinnovabili. La produzione di energia elettrica ottenuta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, entrati in esercizio in data successiva al 1° aprile 1999 (articolo 4, commi 1, 2 e 6 del D.M. 11/11/99), ha diritto, per i primi otto anni di esercizio, alla certificazione di produzione da fonti rinnovabili, denominata "certificato verde". Il certificato verde, di valore pari a 100 MWh, è emesso dal Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (GRTN) su comunicazione del produttore circa la produzione dell'anno precedente, o relativamente alla producibilità attesa nell'anno da fonte rinnovabile in corso o nell'anno successivo. I produttori e gli importatori soggetti all'obbligo, entro il 31 marzo di ogni anno, a partire dal 2003, trasmettono l'annullamento al GRTN i certificati verdi relativi all'anno precedente per l'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, è 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 necessità di elaborare, da parte delle Regioni e Province autonome, un elenco di aree e siti non idonei al fine di presentare un quadro di riferimento chiaro per la localizzazione dei progetti. La definizione delle aree non idonee dovrà tener conto degli strumenti di pianificazione vigenti dovrà seguire alcuni criteri prefissati. Questi esprimono la disciplina dell’individuazione delle aree basandola su “criteri oggettivi legati agli aspetti di tutela”, differenziate in base alle diverse fonti e taglie degli impianti, non impedendo la costruzione di impianti su aree agricole ed evitando definizioni generiche di tutela su porzioni significative di territorio. Altri principi ispiratori della scelta delle aree non idonee dovrà essere l’impatto cumulativo creato dalla presenza di un numero eccessivo di impianti. In generale costituiscono aree non idonee i siti maggiormente sensibili e vulnerabili quali:

- siti UNESCO o all’interno di coni visuali storicizzati anche in località turistiche famose in prossimità di parchi archeologici ed emergenze di particolare interesse in aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale);
- zone designate Ramsar;

- aree della Rete Natura 2000 all'interno di IBA;
- altre aree importanti per la funzione di connettività ecologica e per la biodiversità, quali i corridoi naturali di spostamento e migrazione; incluse le aree che per la presenza di specie animali e vegetali sono protette secondo Convenzioni internazionali e Direttive Comunitarie;
- le aree agricole interessate da produzioni 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.) nel 2022 rinominato **Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica** (in acronimo MASE), della competenza in materia di V.I.A. per gli impianti fotovoltaici con potenza complessiva superiore a 10 MW.

5.3 Strumenti di pianificazione di settore a livello regionale

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

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

- a. Aree di pertinenza di stabilimenti produttivi, di imprese agricole, di potabilizzatori, di depuratori, di impianti di trattamento, recupero e smaltimento rifiuti, di impianti di sollevamento delle acque o

di attività di servizio in genere, per i quali gli impianti integrano o sostituiscono l'approvvigionamento energetico in regime di autoproduzione, così come definito all'art. 2, comma 2, del D. Lgs. 16 marzo 1999 n. 79 e ss.mm.ii.

- b. aree industriali o artigianali così come individuate dagli strumenti pianificatori vigenti.
- c. aree compromesse dal punto di vista ambientale, costituite esclusivamente da perimetrazioni di discariche controllate di rifiuti in norma con i dettami del D. Lgs. N. 36/03 e da perimetrazioni di aree di cava dismesse, di proprietà pubblica o privata.

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

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

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

Ulteriori contenuti degli Allegati alla Delibera:

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

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

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

Con la Delibera:

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

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

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

Con la Delibera vengono abrogate:

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

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

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

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

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

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

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

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

- OG1: Trasformazione del sistema energetico Sardo verso una configurazione integrata e intelligente (Sardinian Smart Energy System);
 - OS1.1. Integrazione dei sistemi energetici elettrici, termici e della mobilità attraverso le tecnologie abilitanti dell'Information and Communication Technology (ICT);
 - OS1.2. Sviluppo e integrazione delle tecnologie di accumulo energetico;
 - OS1.3. Modernizzazione gestionale del sistema energetico;
 - OS1.4. Aumento della competitività del mercato energetico regionale e una sua completa integrazione nel mercato europeo dell'energia;
- OG2: Sicurezza energetica;
 - OS2.1. Aumento della flessibilità del sistema energetico elettrico;
 - OS2.2. Promozione della generazione distribuita da fonte rinnovabile destinata all'autoconsumo;
 - OS2.3. Metanizzazione della Regione Sardegna tramite l'utilizzo del Gas Naturale quale vettore energetico fossile di transizione;

- OS2.4. Gestione della transizione energetica delle fonti fossili (Petrolio e Carbone);
- OS2.5. Diversificazione nell'utilizzo delle fonti energetiche;
- OS2.6. Utilizzo e valorizzazione delle risorse energetiche endogene;
- OG3: Aumento dell'efficienza e del risparmio energetico;
- OS3.1. Efficientamento energetico nel settore elettrico, termico e dei trasporti;
- OS3.2. Risparmio energetico nel settore elettrico termico e dei trasporti;
- OS3.3. Adeguamento e sviluppo di reti integrate ed intelligenti nel settore elettrico, termico e dei trasporti;
- OG4: Promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico;
- OS4.1. Promozione della ricerca e dell'innovazione in campo energetico;
- OS4.2. Potenziamento della "governance" del sistema energetico regionale;
- OS4.3. Promozione della consapevolezza in campo energetico garantendo la partecipazione attiva alla attuazione delle scelte di piano;
- OS4.4. Monitoraggio energetico.

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

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

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

Le iniziative devono essere di 3 tipologie:

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

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

6.1 Relazioni con il progetto

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

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

7. NORME SPECIFICHE DI INTERESSE REGIONALE

Con riferimento alla tipologia di impianto in esame (impianto FV da realizzarsi sul terreno), il principale atto normativo di riferimento di carattere regionale e attualmente rappresentato dalla Deliberazione della Giunta Regionale n. 59/90 del 27.11.2020, che reca la disciplina attuativa rispetto alle disposizioni di cui al Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010.

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

- 1. la Delib.G.R. n. 28/56 del 26.7.2007 concernente "Studio per l'individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici (art. 112, delle Norme tecniche di attuazione del Piano Paesaggistico Regionale – art 18 - comma 1 della L.R 29 maggio 2007 n. 2)";
- 2. la Delib.G.R. n. 3/17 del 16.1.2009 avente ad oggetto "Modifiche allo "Studio per l'individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici" (Delib.G.R. n. 28/56 del 26.7.2007)";
- 3. l'Allegato B ("Individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione di impianti fotovoltaici a terra"), della Delib.G.R. n. 3/25 del 23 gennaio 2018 concernente "Linee guida per l'Autorizzazione Unica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, ai sensi dell'articolo 12 del D.Lgs. n. 387 del 2003 e dell'articolo 5 del D.Lgs. 28 del 2011. Modifica della deliberazione n. 27/16 del 1 giugno 2011" e della Delib.G.R. n. 27/16 del 1.6.2011 concernente "Linee guida attuative del decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10.9.2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", e modifica della Delib.G.R. n. 25/40 dell'1.7.2010";
- 4. la Delib.G.R. n. 45/34 del 12.11.2012 avente ad oggetto "Linee guida per la installazione degli impianti eolici nel territorio regionale di cui alla Delib.G.R. n. 3/17 del 16.1.2009 e s.m.i. Conseguenze della Sentenza della Corte Costituzionale n. 224/2012. Indirizzi ai fini dell'attuazione dell'art 4 comma 3 del D.Lgs. n. 28/2011";
- 5. la Delib.G.R. n. 40/11 del 7.8.2015 concernente "Individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione degli impianti alimentati da fonti di energia eolica".

Il percorso di individuazione delle suddette aree non idonee ha anche tenuto conto delle esperienze pregresse dovute alle criticità emerse in fase istruttoria di istanze di impianti fotovoltaici presentate agli uffici dell'amministrazione regionale e dei precedenti atti di indirizzo della Giunta sulla materia, Sulla base di quanto precede, alla D.G.R. 59/90 del 27/11/2020 è 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. L'area interessata ricade interamente nel territorio del comune di Ittiri provincia di Sassari, in località denominata “Coros-Monte Callistro”.



La posizione del centro abitato di Ittiri è dislocata nella parte a Ovest-Nord-Ovest rispetto all’intervento proposto. Il territorio comunale di Ittiri si estende su una superficie di 111,56 Km² con una popolazione residente di circa 8.097 abitanti e una densità di 72,6 ab./Km². Confina a nord con i comuni di Usini e Ossi, a nord-ovest col comune di Uri, a nord-est con quello di Florinas, a sud con il comune di Romana, a sud-est coi comuni di Banari, Bessude e Thiesi, a sud-ovest con Villanova Monteleone e Putifigari. Dista 18 km da Sassari, 28 da Alghero, 36 da Porto Torres.

10. INQUADRAMENTO E ANALISI CATASTALE

L'area interessata ricade interamente nel territorio del comune di Ittiri, provincia di Sassari, in località denominata "Coros-Monte Callistro".

Il fondo è appunto distinto al nuovo catasto terreni del comune di Ittiri come segue:

COMUNE	FOGLIO	MAPPALE	Sup. Ha are ca	DEST. URBANISTICA	TITOLO DI POSSESSO
Ittiri	30	1	4 30 70	Zona E – Sottozona “E2”	Preliminare d’acquisto
Ittiri	30	7	1 07 59	Zona E – Sottozona “E2”	Preliminare d’acquisto
Ittiri	30	10	1 55 67	Zona E – Sottozona “E2”	Preliminare d’acquisto
Ittiri	30	62	96 27	Zona E – Sottozona “E2”	Preliminare d’acquisto
Ittiri	30	66	4 64 26	Zona E – Sottozona “E2”	Preliminare d’acquisto
Ittiri	30	68	1 56 77	Zona E – Sottozona “E2”	Preliminare d’acquisto
Ittiri	30	72	5 52 57	Zona E – Sottozona “E2”	Preliminare d’acquisto
Ittiri	30	362	8 06 34	Zona E – Sottozona “E2”	Preliminare d’acquisto
Ittiri	30	363	94 69	Zona E – Sottozona “E2”	Preliminare d’acquisto
Ittiri	30	364	02 90	Zona E – Sottozona “E2”	Preliminare d’acquisto
Ittiri	30	367	1 77 63	Zona E – Sottozona “E2”	Preliminare d’acquisto
Ittiri	30	369	6 09 58	Zona E – Sottozona “E2”	Preliminare d’acquisto
Ittiri	30	11	3 29 32	Zona E – Sottozona “E2”	Preliminare d’acquisto
Ittiri	30	15	1 56 50	Zona E – Sottozona “E2”	Preliminare d’acquisto
Ittiri	30	28	1 14 96	Zona E – Sottozona “E2”	Preliminare d’acquisto
Ittiri	30	63	1 64 89	Zona E – Sottozona “E2”	Preliminare d’acquisto
Ittiri	30	203	1 06 64	Zona E – Sottozona “E2”	Preliminare d’acquisto
Ittiri	30	16	3 77 39	Zona E – Sottozona “E2”	Preliminare d’acquisto
Ittiri	30	25	1 78 36	Zona E – Sottozona “E2”	Preliminare d’acquisto
Superficie totale proprietà impianto			50 83 03		

A seguito un’analisi approfondita dei luoghi e della cartografia si è deciso di procedere con la proposta di rettifica catastale di alcuni confini al fine di operare un allineamento storico e urbanistico dello stato dei luoghi. Tale scelta è stata fortemente motivata dalla presenza dei muretti a secco storici assolvienti già al compito di delimitazione naturale dei confini. Nello specifico tramite diversi sopralluoghi, rilievi puntuali e dalla consultazione delle carte IGM e CTR, poi confermate dalle foto storiche satellitari dell’area degli ultimi 50 anni, si è constatato un disallineamento catastale dei confini di proprietà determinati dai muretti a secco storici tutt’ora utilizzati e rispettati dagli abitanti dei luoghi per identificare le rispettive proprietà. Lo scopo è infatti quello di evitare la formazione di aree abbandonate ed incolte che si creerebbero in particolar modo nei punti che risulterebbero interclusi dai muretti a secco esistenti e dalla mitigazione e/o recinzione di progetto, causando grosse difficoltà all’accesso per la manutenzione a tali aree provocando inevitabilmente oltre che il degrado di tali aree un aumento del rischio di incendi spontanei. Di seguito si riporta il piano particellare tabellare con il confronto delle superfici catastali ante e post operam: Si specifica che nessun lotto soggetto a rettifica risulterà intercluso a seguito dell’allineamento catastale in proposta poiché gli accessi esistenti rimarranno invariati.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici dedicati.

Di seguito si riporta il piano particellare tabellare con il confronto delle superfici catastali ante e post operam:

PARTICELLE OGGETTO D'INTERVENTO					
FOGLIO	MAPPALE	SUPERFICIE CATASTALE (mq)	SUPERFICIE RETTIFICATA (mq)	DIFFERENZA (mq)	PARTICELLE CONFINANTI RETTIFICATE
30	1	43'070	43'135	65	Strada Catastale
30	7	10'759	10'876	117	F.30 Part. 4, 328, 329
30	10	15'567	15'567	0	
30	62	9'627	10'035	408	Strada Vicinale
30	66	46'426	46'483	57	Strada Vicinale
30	68	15'677	15'677	0	
30	72	55'257	55'755	498	F. 30 Part. 73, 71
30	362	80'634	80'057	-577	Strada Vicinale
30	363	9'469	8'859	-610	Strada Vicinale
30	364	290	284	-6	Strada Vicinale
30	367	17'763	17'373	-390	Nessuna
30	369	60'958	61'504	546	Strada Vicinale
30	11	32'932	32'932	0	
30	15	15'650	15'650	0	
30	28	11'496	11'295	-201	F. 30 Part. 73, 24
30	63	16'489	16'896	409	F. 30 Part. 64 Strada Vicinale
30	203	10'664	10'664	0	
30	16	37'739	37'127	-612	F. 30 Part. 17, 20
PARTICELLE CONFINANTI INTERESSATE DALLA RETTIFICA					
FOGLIO	MAPPALE	SUPERFICIE CATASTALE (mq)	SUPERFICIE RETTIFICATA (mq)	DIFFERENZA (mq)	PARTICELLE DI PROGETTO CONFINANTI
30	4	9231	-92	9139	F. 30 Part. 7
30	17	5800	410	6210	F. 30 Part. 16
30	20	63393	396	63789	F. 30 Part. 16
30	24	2448	-256	2192	F. 30 Part. 28
30	64	22439	-34	22405	F. 30 Part. 63
30	71	26273	23	26296	F. 30 Part. 70
30	73	36663	-521	36142	F. 30 Part. 70
30	328	3483	-9	3474	F. 30 Part. 7
30	329	143	-13	130	F. 30 Part. 7
30	335	1495	11	1506	F. 30 Part. 7
		169'873	-96	169'777	

Si specifica che nessun lotto soggetto a rettifica risulterà intercluso a seguito dell'allineamento catastale in proposta poiché gli accessi esistenti rimarranno invariati.

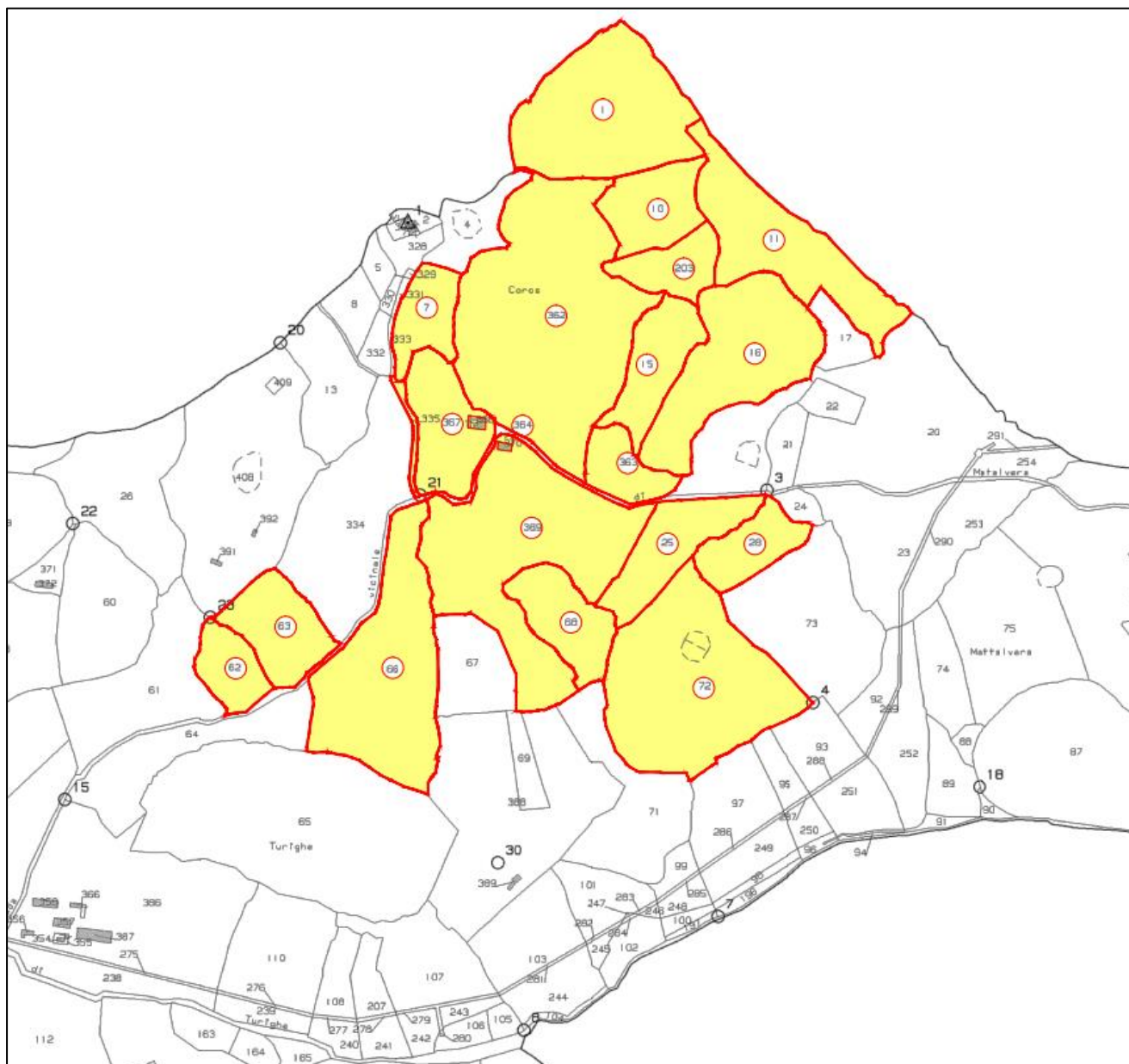
Il piano particellare, documento redatto ai sensi del D.P.R. n°327/2001 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità" ed a termine dei contenuti della L. 241/1990 è finalizzato all'individuazione delle Ditte proprietarie dei terreni interessati sia dall'esproprio che da occupazioni temporanee per la realizzazione dei lavori previsti dal progetto di connessione alla stazione di energia.

Nel caso specifico, il tracciato di connessione ricade interamente nel comune di Ittiri e solo parzialmente nell'ultimo tratto di connessione alla SE nel comune di Bessude, lungo il tracciato della sede stradale così come individuata negli elaborati grafici dedicati.

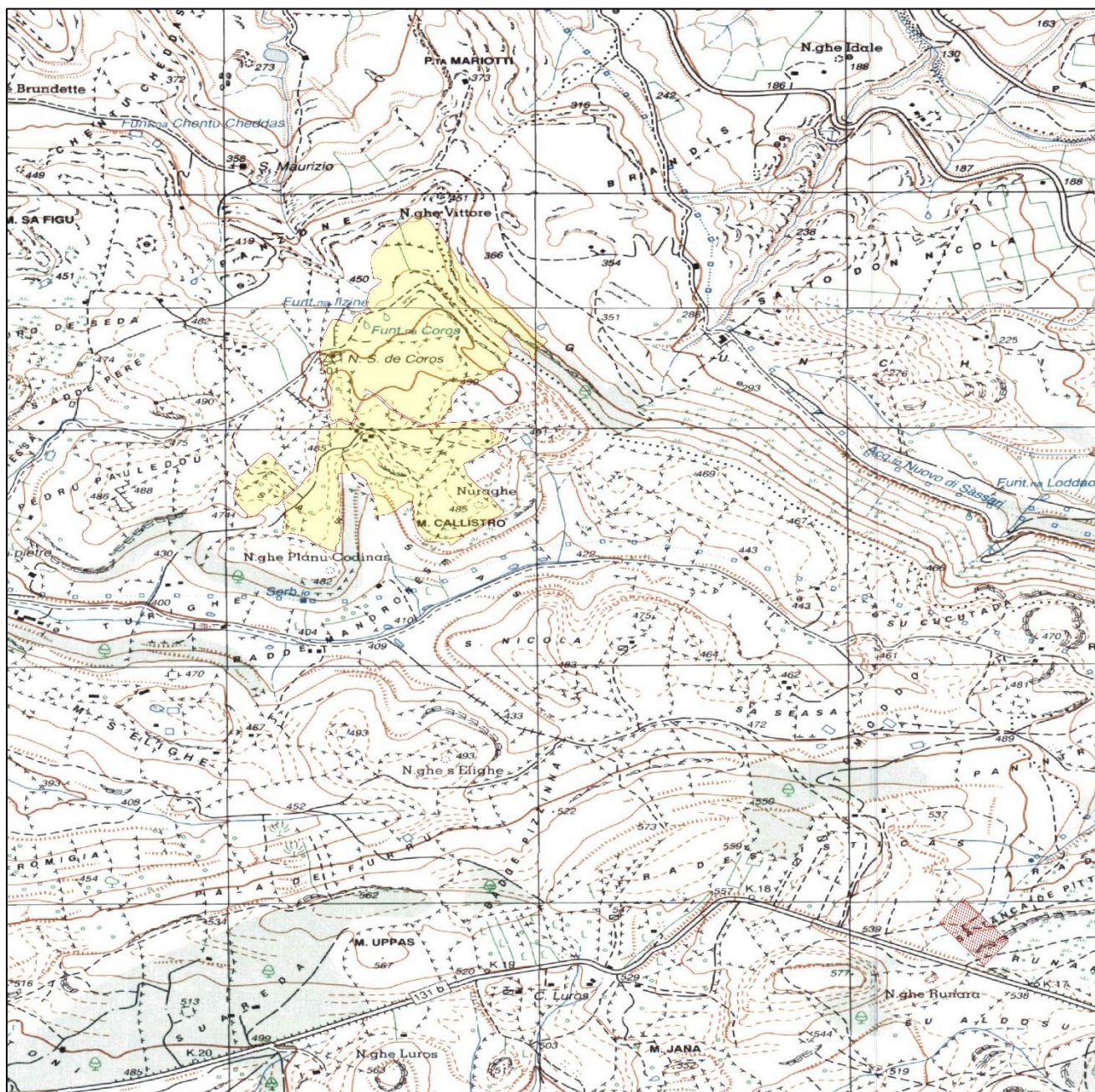
In sintesi, non vi sono particelle interessate dal tracciato che non siano individuate in mappa come sede stradale.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici dedicati.

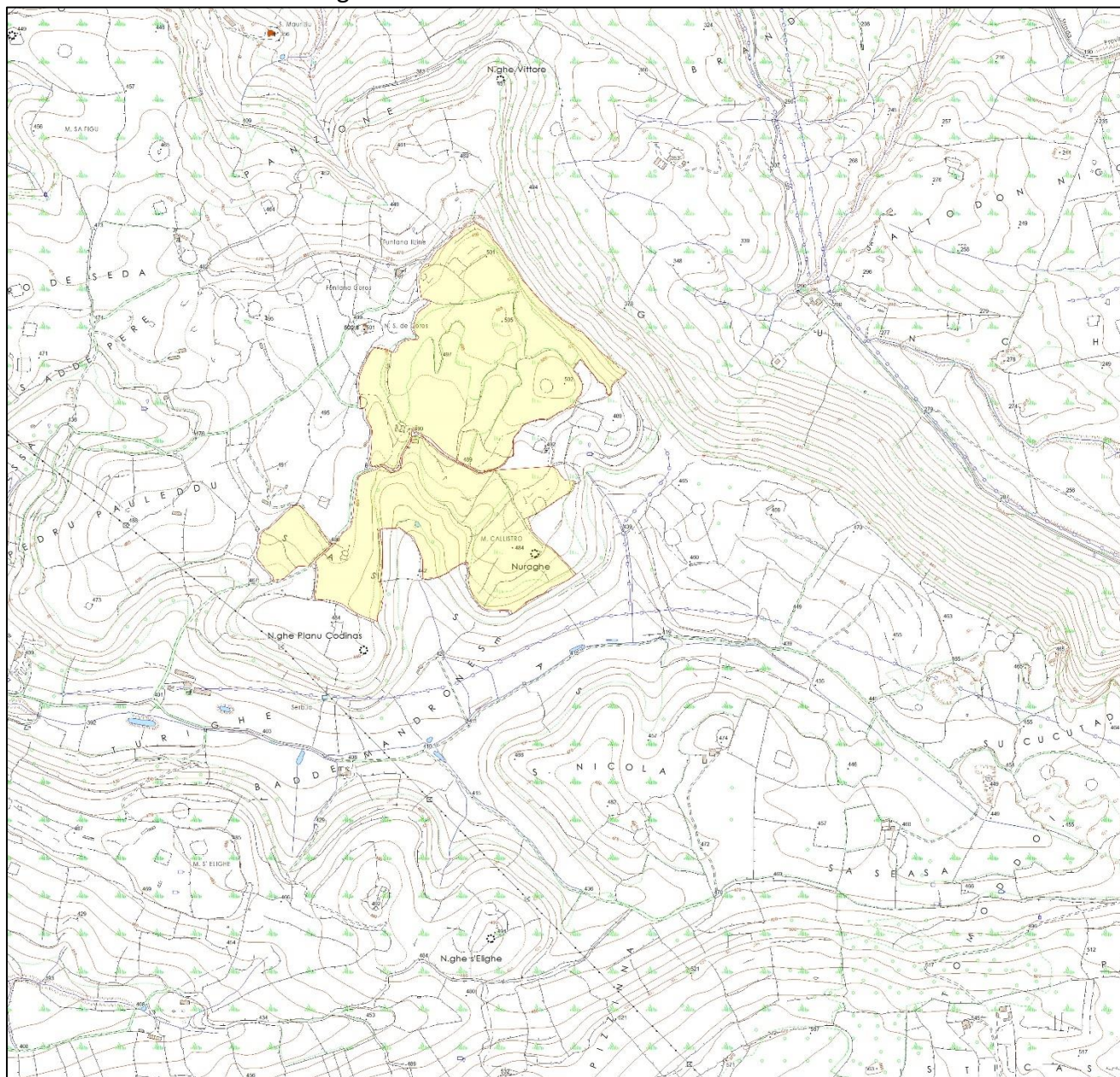
Figura: inquadramento catastale



Nella Cartografia ufficiale IGM in scala 1:25.000, l'impianto ricade nel foglio 479 SEZ. I Ittiri



Mentre nella Carta Tecnica Regionale ricade nella sezione 479040 "DIGA 'E SU BIDIGHINZU"



Nell'intorno sono presenti aziende agricole. La viabilità d'accesso all'area di intervento è asfaltata ed è collegata alla strada Provinciale N° 41bis che collega la SS131 bis a Banari, Siligo e alla E25.

11. PIANIFICAZIONE URBANISTICA VIGENTE

A livello di pianificazione comunale l'area d'intervento ricade all'interno della zona agricola del Comune di Ittiri in ambito E2 "Area di primaria importanza per la funzione agricola – produttiva, caratterizzate dalla presenza di attività agricole varie".

PUC COMUNE DI ITTIRI

Le NTA del PUC del Comune di Ittiri, all'articolo 35 prevedono le seguenti norme attuative.

ART. 35 Nelle Zone agricole sono ammessi gli usi indicati nei successivi punti:

I) Fabbricati di servizio aziendali, depositi di attrezzi e di materiali connessi con l'esercizio delle attività, rimesse per macchine agricole, piccoli ricoveri per allevamento zootecnico purché non superiori a 100 mq.

In tutte le sottozone ove sono ammessi gli usi di cui sopra è obbligatorio il rispetto dei seguenti parametri:

– nelle Zone "E1", "E2" ed "E3" IF 0,05 mc/mq, nelle zone "E5" I.F. 0,01, diminuito dell'indice utilizzato per le eventuali residenze

lotto minimo ha 1.00;

DC ml.5

DS ml.10

I fabbricati non potranno essere composti da più di un piano fuori terra oltre ad un vano interrato o seminterrato. È obbligatoria la copertura a tetto a una o due falde.

II) Impianti serricoli, orticoli e vivaistici

In tutte le sottozone ove sono ammessi gli usi di cui sopra è obbligatorio il rispetto dei seguenti parametri:

- IF libero;

- IC 50%;

- lotto minimo ha 0,50;

- distanze minime non inferiori a ml 5 dalle abitazioni esistenti nello stesso fondo e a ml. 10 da tutte le altre abitazioni.

Ogni serra purché volta alla protezione e forzatura delle colture, può essere installata previa autorizzazione edilizia, fermo restando nelle zone vincolate, l'obbligo di acquisire il prescritto provvedimento autorizzativo di cui alla legge 29 giugno 1937, n° 1497.

III) Attrezzature ed impianti connessi alla conduzione agricola e zootecnica del fondo, alla valorizzazione e trasformazione dei prodotti aziendali, con esclusione degli impianti classificabili come industriali. Allevamenti zootecnici in strutture di dimensione superiore a quelli di cui al punto I) , compresi gli edifici per gli alloggi per il personale fino ad una SU massima di 150 mq.

- In tutte le sottozone ove sono ammessi gli usi di cui sopra è obbligatorio il rispetto dei seguenti parametri:

- IF 0,15 nelle zone "E1", IF 0,20 nelle zone "E2", IF 0,10 nelle zone "E3";

- lotto minimo ha 3;

- DC ml. 50;

- DS ml.10;

- In caso di ampliamento di fabbricati preesistenti le distanze dai confini potranno essere mantenute.

IV) Attività agrituristiche purché collaterali o ausiliarie a quella agricola e/o zootecnica, così come indicato dalla legge regionale in materia.

In tutte le sottozone ove sono ammessi gli usi di cui sopra è obbligatorio, per nuove strutture aziendali comprendenti l'attività agrituristica, il rispetto dei seguenti parametri:

- posti letto: 10 per aziende aventi superficie minore o uguale a 10 ettari, per le aziende di dimensioni superiori il limite massimo è di 20 posti letto.;

- volume massimo 50 mc. per posto letto;

- lotto minimo, anche costituito da superfici non contigue, ha 5;

- IF per la residenza 0,03 mc/mq;

- DC ml.5;
- DS ml.10.

Le volumetrie per i posti letto con destinazione agrituristica sono aggiuntive rispetto ai volumi massimi ammissibili per la residenza nella medesima azienda in cui si esercita l'attività agrituristica. Il concessionario con atto d'obbligo deve impegnarsi a vincolare al fondo le strutture edilizie, a non frazionare una superficie non inferiore a ha5 individuata nel progetto e a mantenere la destinazione agrituristica dei posti letto.

V) Centri attrezzati per la sosta e la ristorazione anche indipendenti da una azienda agricola. In tutte le sottozone ove sono ammessi gli usi di cui sopra è obbligatorio il rispetto dei seguenti parametri:

- IF 0,03;
- posti letto fino a 20;
- lotto minimo ha 5,00.

Con delibera del Consiglio Comunale l'indice di cui sopra è incrementabile fino a 0,10 mc/mq.

VI) Residenze in tutte le sottozone ove sono ammessi gli usi di cui sopra è obbligatorio il rispetto dei seguenti parametri:

nelle zone "E1" e "E2" IF 0,02 , nelle zone "E3" IF 0,03 mc/mq;

- lotto minimo ha 1.00;
- DC ml.5;
- DS ml.10.

I volumi per le residenze dovranno essere composti da non più di un piano fuori terra oltre a una vano interrato o seminterrato.

I vani seminterrati non direttamente collegati con una struttura edilizia fuori terra non possono in ogni caso superare la superficie complessiva di mq 50. Se collegati ad una struttura edilizia fuori terra i vani entro terra non potranno eccedere più del 20% rispetto alla superficie coperta del fabbricato principale.

Per le sole residenze è ammessa la realizzazione di porticati o verande che non partecipano al computo dei volumi solo se di superficie non eccedente il 25% della superficie coperta dell'edificio, a condizione che siano aperte per tre lati, e non eccedenti il 20% della superficie coperta dell'edificio, se aperti su due lati.

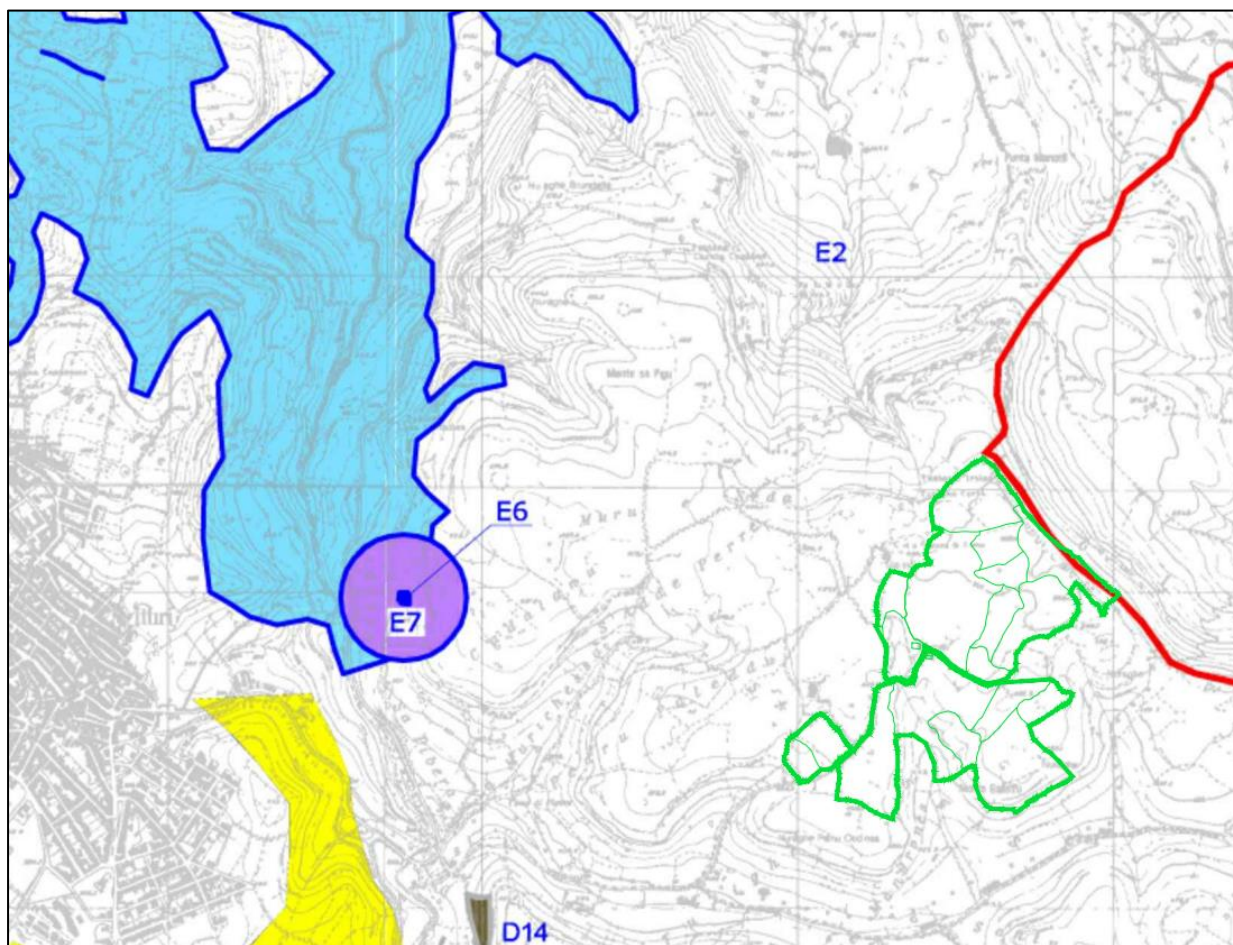
È obbligatoria la copertura a tetto.

VII) Comunità terapeutiche per il recupero di tossicodipendenti e disabili.

In tutte le sottozone ove sono ammessi gli usi di cui sopra è obbligatorio il rispetto dei seguenti parametri:

- IF 0,10 mc/mq;
- lotto minimo ha 2;
- DC ml. 5; - DS ml. 10.

Estratto PUC Ittiri



12. PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE – PPR

Il Piano Paesaggistico Regionale è stato adottato con delibera della Giunta Regionale D.G.R. n. 36/7 del 5 settembre 2006 Adozione del Piano Paesaggistico Regionale. Sono stati individuati 27 ambiti di paesaggio costieri, per ciascuno dei quali è stata condotta una specifica analisi di contesto. L'area in cui viene proposto il progetto, ricade all'interno dell'ambito di paesaggio n.12 "Monteleone".

La disciplina del P.P.R. è immediatamente efficace sugli ambiti costieri di cui all'art. 14 delle N.T.A., e costituisce comunque orientamento generale per la pianificazione settoriale e subordinata e per la gestione di tutto il territorio regionale. I beni paesaggistici individuati ai sensi del P.P.R. sono comunque soggetti alla disciplina del Piano su tutto il territorio regionale, indipendentemente dalla loro localizzazione negli ambiti di paesaggio.

Inoltre, essa ricade all'interno del foglio 479 del PPR stesso. L'area è classificata come "Colture erbacee specializzate". Secondo la definizione data dal PPR all'art. 28 delle Norme Tecniche di Attuazione queste sono le "Aree ad utilizzazione agro-forestale."

1. Sono aree con utilizzazioni agro-silvo pastorali intensive, con apporto di fertilizzanti, pesticidi, acqua e comuni pratiche agrarie che le rendono dipendenti da energia suppletiva per il loro mantenimento e per ottenere le produzioni quantitative desiderate.

2. In particolare tali aree comprendono rimboschimenti artificiali a scopi produttivi, oliveti, vigneti, mandorleti, agrumeti e frutteti in genere, coltivazioni miste in aree periurbane, coltivazioni orticole, colture erbacee incluse le risaie, prati sfalciabili irrigui, aree per l'acquicoltura intensiva e semiintensiva ed altre aree i cui caratteri produttivi dipendono da apporti significativi di energia esterna.

3. Rientrano tra le aree ad utilizzazione agro-forestale le seguenti categorie:

a. colture arboree specializzate;

- b. impianti boschivi artificiali;
- c. colture erbacee specializzate.

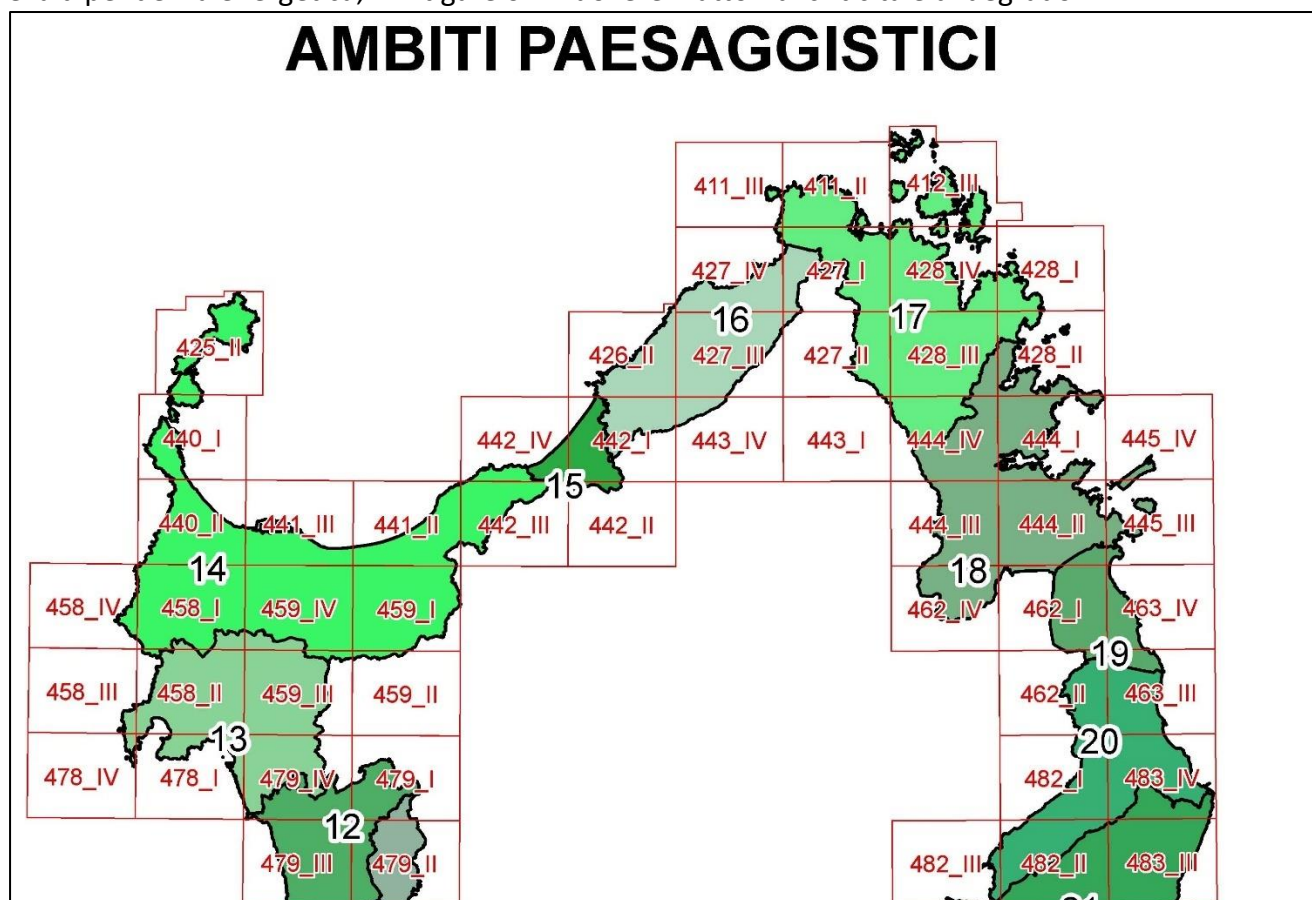
Le prescrizioni su queste aree enunciate all'art. 29 delle NTA del PPR che forniscono i seguenti indirizzi:

1. La pianificazione settoriale e locale si conforma alle seguenti prescrizioni:

a) vietare trasformazioni per destinazioni e utilizzazioni diverse da quelle agricole di cui non sia dimostrata la rilevanza pubblica economica e sociale e l'impossibilità di localizzazione alternativa, o che interessino suoli ad elevata capacità d'uso, o paesaggi agrari di particolare pregio o habitat di interesse naturalistico, fatti salvi gli interventi di trasformazione delle attrezzature, degli impianti e delle infrastrutture destinate alla gestione agro-forestale o necessarie per l'organizzazione complessiva del territorio, con le cautele e le limitazioni conseguenti e fatto salvo quanto previsto per l'edificato in zona agricola di cui agli artt. 79 e successivi;

b) promuovere il recupero delle biodiversità delle specie locali di interesse agrario e delle produzioni agricole tradizionali, nonché il mantenimento degli agrosistemi autoctoni e dell'identità scenica delle trame di appoderamento e dei percorsi interpoderali, particolarmente nelle aree perturbane e nei terrazzamenti storici;

c) preservare e tutelare gli impianti di colture arboree specializzate. Gli indirizzi in queste aree sono enunciati all'art. 30 delle NTA del PPR che forniscono i seguenti regole: 1. La pianificazione settoriale e locale si conforma ai seguenti indirizzi: armonizzazione e recupero, volti a: - migliorare le produzioni e i servizi ambientali dell'attività agricola; - riqualificare i paesaggi agrari; - ridurre le emissioni dannose e la dipendenza energetica; - mitigare o rimuovere i fattori di criticità e di degrado.





Dalla carta dell'Uso del Suolo 1:25.000

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

AREE SEMINATURALI

Praterie

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

Sugherele; castagneti da frutto

AREE AD UTILIZZAZIONE AGRO-FORESTALE

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

Impianti boschivi artificiali

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

Culture erbacee specializzate, aree agroforestali, aree incolte

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

Sulla base della disamina effettuata, il sito di progetto non interferisce con alcun bene paesaggistico, architettonico ed archeologico identificato nell'ambito del Mosaico 2014.

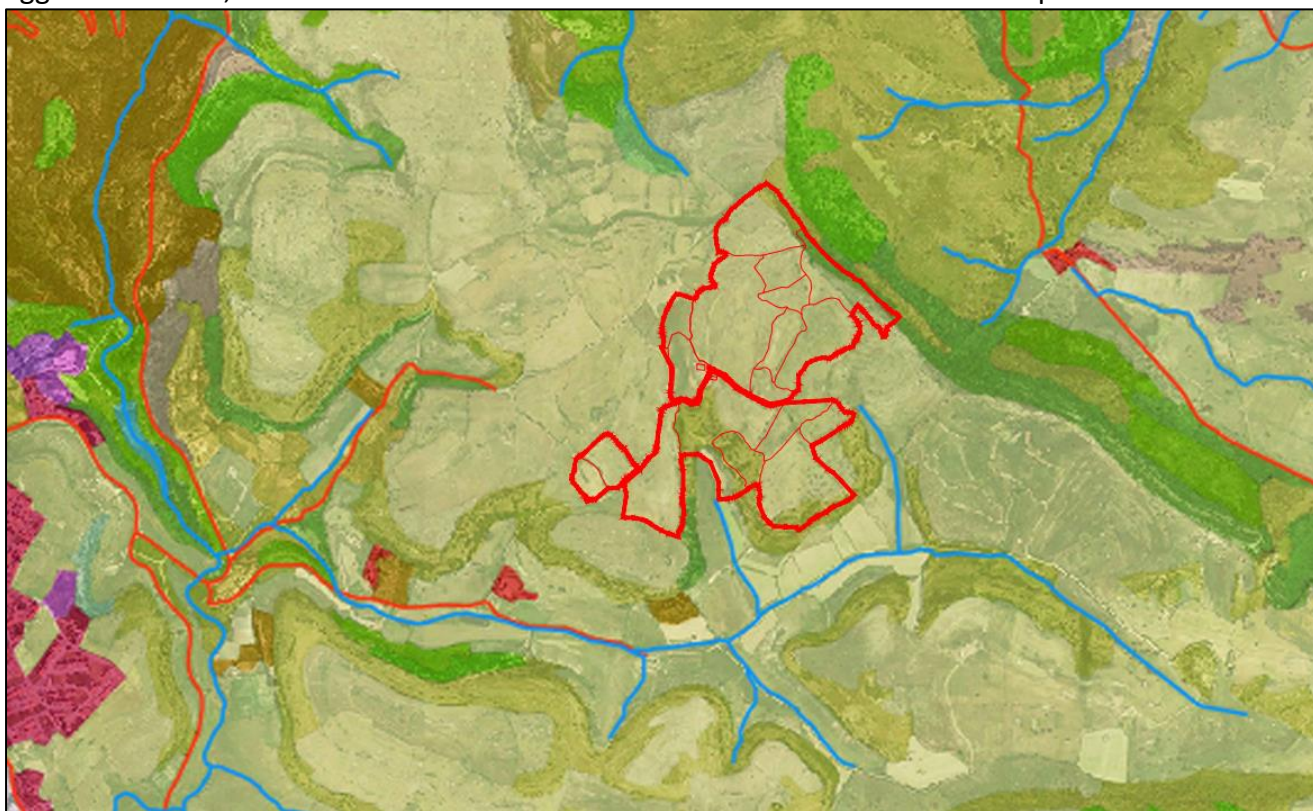
La classificazione delle aree basata sul PPR, oltre che i beni paesaggistici individuati, anche nell'ambito del Mosaico Regionale, sono riportati, per maggiore chiarezza, nelle tavole allegate al progetto. Secondo il PPR (art. 49 comma 2 delle NTA), l'individuazione di ulteriori beni paesaggistici o identitari è attuabile attraverso la concertazione fra Comuni, Regione e gli organi competenti del MIBAC in sede di redazione di Piano Urbanistico Comunale, o contestualmente degli atti ricognitivi di delimitazione del centro storico. Solo successivamente a tale individuazione gli stessi beni sono sottoponibili a vincoli specifici. Ai beni paesaggistici ed identitari così identificati, si applicano i vincoli di tutela in una fascia di 100 metri dal perimetro esterno di essi, in qualunque contesto territoriale siano localizzati.

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 fotovoltaico. In questo paragrafo si tracciano in sintesi gli elementi più importanti ai fini della V.I.A. relative all'uso attuale del territorio, alle caratteristiche fisiche (topografia, geologia, idrologia), alla qualità delle risorse naturali, alla qualità paesaggistica dell'area ed alla presenza di componenti storico-culturali.

14. USO ATTUALE DEL TERRITORIO

Le forme di uso del suolo predominanti della zona individuata per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico sono di tipo antropico e legate all'attività di pastorizia. Il sito di progetto viene utilizzato a pascolo naturale. L'area di progetto, con proposta di rettifica, possiede una superficie totale di circa 50.83.03 di cui 11.03.31 di pertinenza dell'impianto (la superficie occupata dai pannelli, cabine e strade di pertinenza a servizio dell'impianto), La Tavola dell'Uso del Suolo definisce la porzione del sito oggetto di studio, individuandola con il codice 2112 Prati artificiali e 321 Aree a pascolo naturale.



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

La geomorfologia dell'area vasta è ascrivibile ad una morfologia collinare articolata, le cui quote più elevate non superano i 500 metri. La maggior parte di questi rilievi sono modellati sulle calcareniti, calciruditi e talora su litologie vulcaniche. La relativa uniformità dell'altezza dei rilievi, che aumenta gradatamente verso Est, ed il fatto che alla medesima quota si rinvenivano formazioni di età differente, suggeriscono che in passato questo settore sia stato caratterizzato da un'estesa superficie di spianamento.

La morfologia attuale sarebbe il risultato della progressiva dissezione di questo altopiano da parte delle acque dilavanti e dei corsi d'acqua. I corsi d'acqua principali ed in particolare il Riu d'Ottava a N, il Riu Mascari al centro e il Riu Mannu nel settore meridionale hanno disseccato profondamente il rilievo, generando in corrispondenza delle formazioni calcaree profonde gole delimitate da pareti verticali e sub-verticali.

16. QUALITÀ DELLE RISORSE NATURALI DELL'AREA

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

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

- a) atmosfera: qualità dell'aria e caratterizzazione meteorologica;
- b) ambiente idrico: acque sotterranee e acque superficiali (dolci, salmastre e marine), considerate come componenti, come ambienti e come risorse;
- c) suolo e sottosuolo: intesi sotto il profilo geologico, geomorfologico e pedologico, nel quadro dell'ambiente in esame, ed anche come risorse non rinnovabili;
- d) vegetazione, flora, fauna: formazioni vegetali ed associazioni animali, emergenze più significative, specie protette ed equilibri naturali;
- e) ecosistemi: complessi di componenti e fattori fisici, chimici e biologici tra loro interagenti ed interdipendenti, che formano un sistema unitario e identificabile (quali un lago, un bosco, un fiume, il mare) per propria struttura, funzionamento ed evoluzione temporale;
- f) salute pubblica: campi elettromagnetici, rumore e vibrazioni;
- g) paesaggio: aspetti morfologici e culturali del paesaggio, identità delle comunità umane interessate e relativi beni culturali.

Le stazioni di misura presenti nel territorio sono ubicate in area urbana, la CENS12 nei pressi di una strada ad elevato traffico veicolare (Via Budapest), e la CENS16 in area residenziale per la valutazione dei livelli di fondo (Via De Carolis). Come per altre reti cittadine il carico inquinante rilevato deriva dal traffico veicolare e dalle altre fonti di inquinamento urbano (impianti di riscaldamento, attività artigianali). Le stazioni CENS12 e CENS16 sono rappresentative dell'area in base ai criteri imposti dal D.Lgs. 155/2010, e fanno parte della Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria.

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

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

Le risorse idriche superficiali della Sardegna sono strettamente legate agli apporti pluviometrici che sono quelli caratteristici del regime pluviometrico dell'Isola caratterizzato da un periodo umido autunno-invernale e da un asciutto primaverile-estivo. Le precipitazioni negli ultimi due decenni sono

entrate in un trend decrescente ancora in corso, con afflussi ridottisi anche del 20- 30% rispetto al valore medio annuo del periodo 1922-75 e conseguente riduzione dei deflussi superiore al 50%.

Tale fenomeno si inserisce in un quadro geografico più ampio, che investe soprattutto i territori gravitanti sul Mediterraneo Occidentale e soprattutto Meridionale, nei quali si registra ormai da alcuni decenni una netta tendenza alla diminuzione delle precipitazioni e, in modo più marcato, dei deflussi. Per quanto riguarda le fonti d'inquinamento diffuso presenti sul territorio, la pratica agricola costituisce una forma d'inquinamento della componente suolo dovuto all'utilizzo di fertilizzanti, che permettono di incrementare il raccolto, e di fitofarmaci, che consentono di difendere le colture dagli agenti infestanti. Il sito scelto per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico ricade in un'area sensibile alla desertificazione. La relazione SIA ha condotto alla conclusione che il progetto per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico risulta completamente appropriato nel contesto territoriale in quanto le trasformazioni che introduce sull'attuale contesto paesaggistico non sono tali da pregiudicarne l'attuale qualità, ovvero risultano compatibili con il presente assetto.

Effetti fisici:

La realizzazione dell'impianto non prevede alcuna alterazione diretta dell' habitat dovuta a estirpazione diretta della vegetazione con i conseguenti effetti sulla flora e la fauna, in quanto dovrà garantire la sostenibilità dell'intervento e in particolare modo l'uso del fondo agricolo, nonché il miglioramento dello stesso a mezzo di un rewamping agricolo capace di sposare la sempre maggiore richiesta di energia pulita con quella di prodotti agricoli di qualità sempre maggiormente richiesti dal mercato nazionale ed internazionale. Inoltre, l'alberatura perimetrale che funge da schermatura visiva dell'impianto, svolgerà anche una azione di ulteriore riparo per le specie autoctone anche dell'avifauna.

Creazione di barriere:

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

Effetti chimici:

Non si registra 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.

Effetti biologici sulla flora:

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

Quanto al possibile inquinamento genetico delle specie di nuovo impianto, si cercheranno produttori locali che utilizzino ecotipi locali.

Effetti biologici sulla fauna:

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

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

17. ANALISI DEL PATRIMONIO STORICO, ARCHITETTONICO ED ARCHEOLOGICO

17.1 Ambiti di Paesaggio Provinciale

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

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

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

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

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

- assunzione di un concetto di urbanità diffusa sull'intero territorio (città reticolare), legato alla capacità di coinvolgere in un processo di crescita urbana gli indizi di vitalità presenti nel territorio; assunzione dell'ambiente - inteso come natura e storia - quale nucleo centrale dell'intero progetto di territorio, cui si ricollega un concetto di perequazione ambientale nell'uso delle risorse;
- assunzione di un concetto di equità territoriale, sociale, generazionale.

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

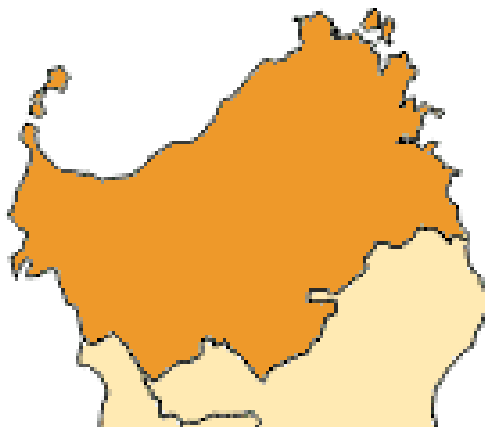
- un insieme di componenti (ecologie elementari e complesse), che costituiscono la rappresentazione sistematica dei valori ambientali cui il Piano riconosce rilevanza; un insieme di componenti infrastrutturali (sistemi di organizzazione dello spazio), che individuano i requisiti dei servizi urbani e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

Il Piano ha un suo dispositivo giuridico costituito da:

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

In definitiva, il Piano territoriale di coordinamento provinciale, in relazione ai suoi obiettivi, come piano di area vasta non è più rivolto a fissare obiettivi generali e procedure vincolanti per i decisori di livello locale ma, piuttosto, cerca di offrire strumenti e forme di supporto interattivo ad un'attività che parte da una comprensione approfondita delle risorse ambientali e socioeconomiche del territorio, realizzata ad una scala il più possibile diffusa, per arrivare ad individuare "scenari" condivisi, capaci di generare pratiche efficaci da parte di una molteplicità di decisori;

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



17.2 Inquadramento ambito provincia di Sassari

Per quanto riguarda i Piani di settore di cui la Provincia si è dotata si citano il Patto Per Il Nord Ovest Della Sardegna – Piano Strategico Provinciale, il Piano Urbanistico Provinciale - Piano Territoriale Di Coordinamento, il Piano provinciale per la gestione dei rifiuti, il Piano faunistico venatorio, il Piano provinciale dei trasporti e il Piano di bacino del trasporto pubblico locale.

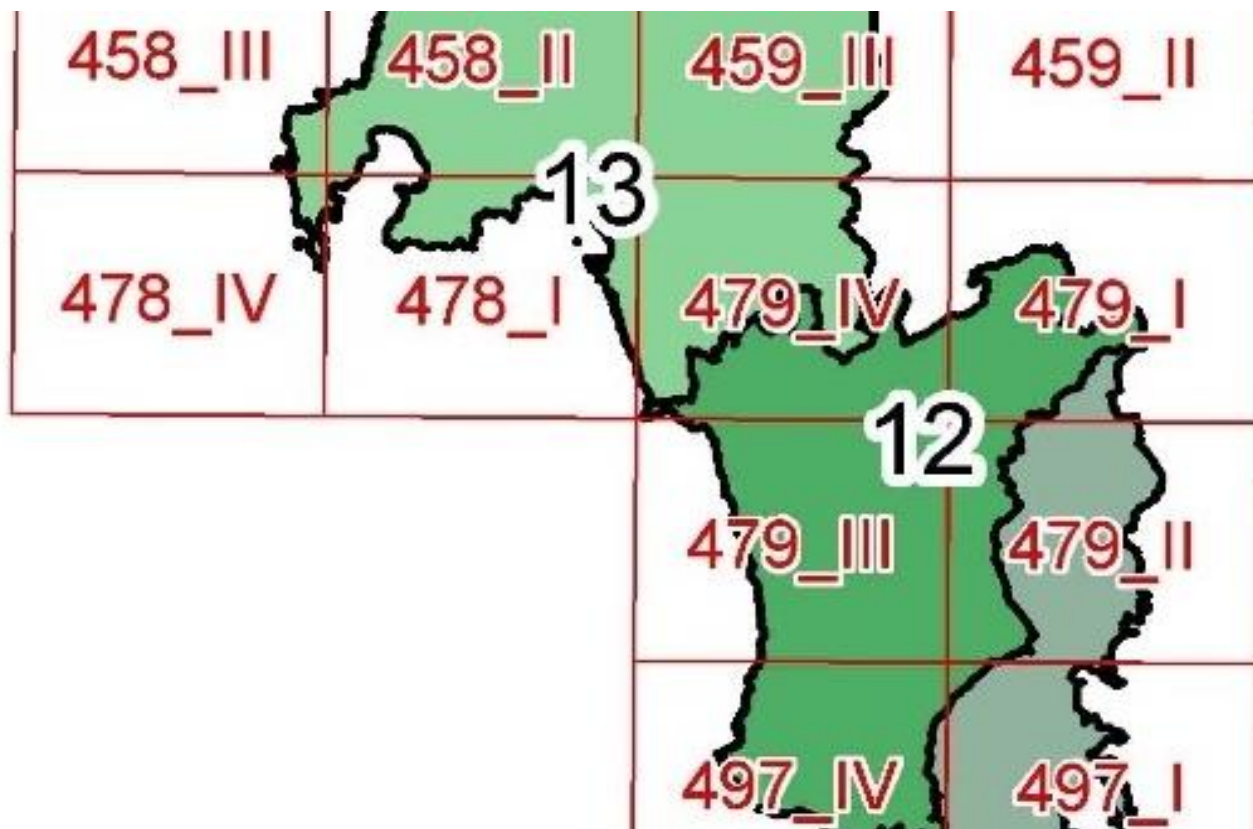
18. ECOLOGIA DEL PAESAGGIO INSEDIATIVO DEI PROCESSI DI INFRASTRUTTURAZIONE AGRICOLA NEI TERRITORIO

18.1 Inquadramento generale e relazioni territoriali d'area vasta

Le aree di sedime della centrale, in particolare, si posizionano nella porzione centro-orientale del contesto piano-collinare, delimitata da sistemi orografici montani e da piccoli centri urbani sparsi, nonché dai qualche sistema umido che vi gravita intorno.

19. RELAZIONI CON GLI AMBITI DI PAESAGGIO DEL PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE

Il territorio dell'ecologia del paesaggio insediativo ricade nel territorio di cui all'Ambito n.12 "Monteleone", all'interno della Tavola 479_I del Piano Paesaggistico Regionale approvato con Decreto del Presidente Della Regione del 7 settembre 2006, n. 82 "Approvazione del Piano Paesaggistico Regionale - Primo ambito omogeneo - Deliberazione della Giunta Regionale n° 36/7 del 5 settembre 2006" e pubblicato sul n. 30 del B.U.R.A.S. del 8 Settembre 2006.



20. CARATTERI DESCRITTIVI E PROCESSI TERRITORIALI RILEVANTI

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

Sulla base dei dati 2019 pubblicati dalla Regione Autonoma della Sardegna, il Comune di Ittiri è uno dei più importanti della Provincia di Sassari per il numero di capi ovi-caprini allevati, circa 30.000.

La stessa fonte informa dell'importanza in questa zona dell'olivicoltura e della coltivazione del carciofo spinoso sardo.

21. 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.

22. COMPATIBILITÀ CON LA NORMATIVA NAZIONALE E EUROPEA

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

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

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

23. 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 lungo tutto il perimetro del sito dove sarà realizzato l'impianto fotovoltaico (fascia di larghezza media pari a 8 m., mai inferiore a 5 m., a Nord-Est una fascia molto ampia). 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 in un'area in cui la vegetazione spontanea è molto scarsa.

L'intervento si svilupperà su una fascia perimetrale di 5,5 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 pyraeaster*, *Olea oleaster*, *Juniperus oxycedrus*, *Malus sylvestris*). A completamento dell'intervento si procederà alla semina (idrosemina) di specie erbacee e mellifere 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, sia per allevamento diretto, sia per concessione di gestione a terzi.

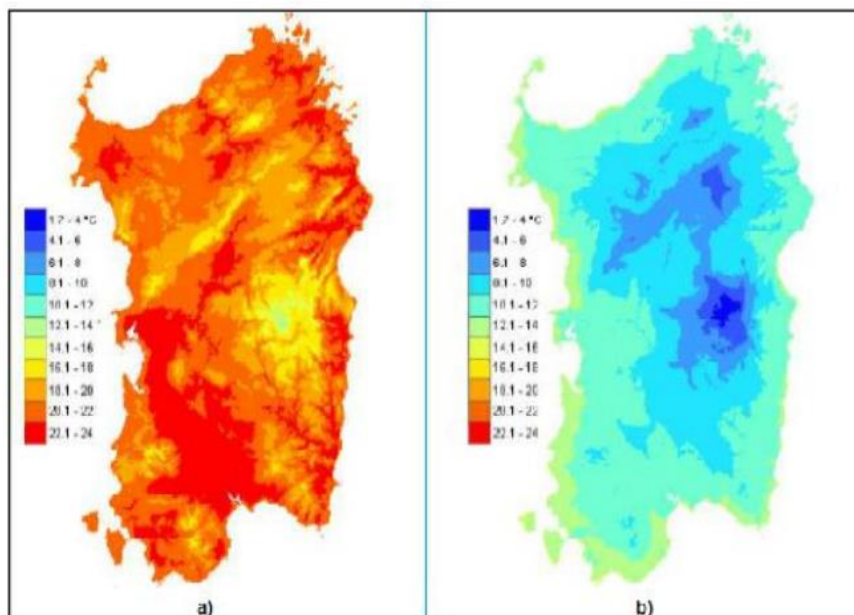
La cura dei nuovi impianti arborei e arbustivi consisterà nell'irrigazione estiva solo per i primi 2-3 anni dall'impianto, trascorsi i quali le piante avranno attecchito e saranno in grado di alimentarsi in autonomia.

CARATTERI CLIMATOLOGICI

L'area in esame ricade nella Sardegna nord-occidentale e mostra caratteristiche topografiche, pluviometriche e termometriche riferibili alla macro-area del Logudoro, con caratteri orografici tipici del contesto collinare, con altitudine compresa tra 465 ed i 507 m s.l.m. ed il livello del mare. L'area pertanto non presenta variabilità orografiche che possano determinare variazioni sul tipo di clima che caratterizza il contesto collinare. Per delineare i caratteri climatici dell'area vasta intorno all'area di intervento sono stati analizzati i regimi dei principali parametri meteoclimatici, attraverso l'elaborazione e l'analisi delle serie storiche dei parametri meteorologici principali rilevati nelle stazioni meteorologiche ricadenti nel territorio in esame ed in quelle ubicate nel suo intorno. I dati utilizzati provengono dalla sezione del Genio Civile di Cagliari dell'Assessorato Regionale ai Lavori Pubblici, dagli Uffici Regionali dell'ENEL, dall'EAF, dalla Marina Militare e dall'Atlante della Sardegna (Pracchi et al.).

24. TEMPERATURE

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.

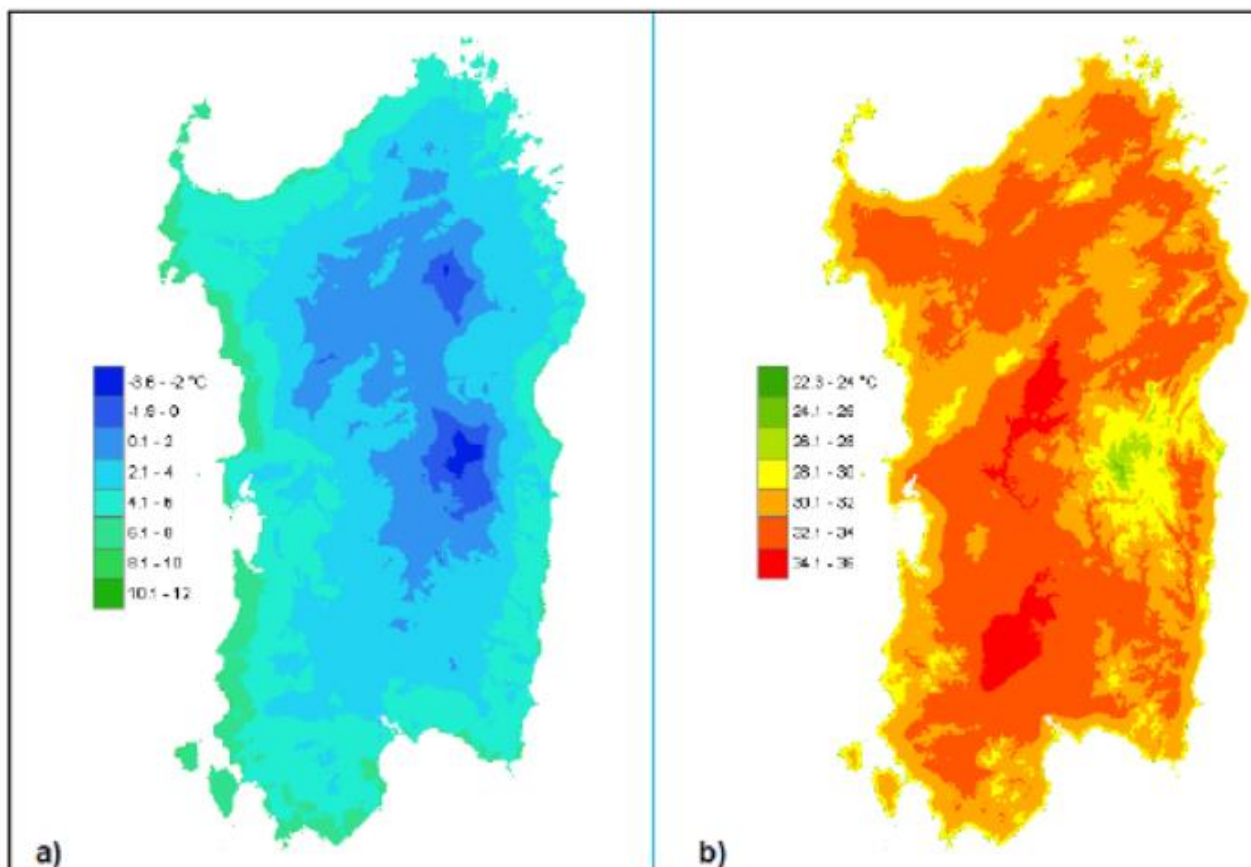


Media annuale delle temperature massime e minime. Fonte: Analisi agrometeorologica e climatologica della Sardegna – Dipartimento Specialistico Regionale IdroMeteoClimatico.

Le medie delle temperature massime di ottobre-settembre sono comprese tra i 8-10 °C delle zone di montagna e i 12-22 °C nelle parti più interne dell'Isola. Le medie delle temperature minime vanno invece dai 2 °C delle aree montane ai 8-10 °C delle pianure costiere. Nelle due figure seguenti è ben

visibile anche l'effetto mitigante del mare, particolarmente sentito nelle aree costiere. Le medie delle temperature minime di queste zone, infatti, stanno intorno ai 4 °C, mentre le medie delle massime si assestano sui 4-12 °C.

Il confronto con la climatologia indica che le temperature massime del 2015-2016 sono state superiori alla media di +1.5 °C, mentre le minime hanno superato la media di +1.3 °C. Rispetto all'annata precedente le massime risultano più elevate di +0.2 °C mentre le minime non mostrano particolari variazioni.

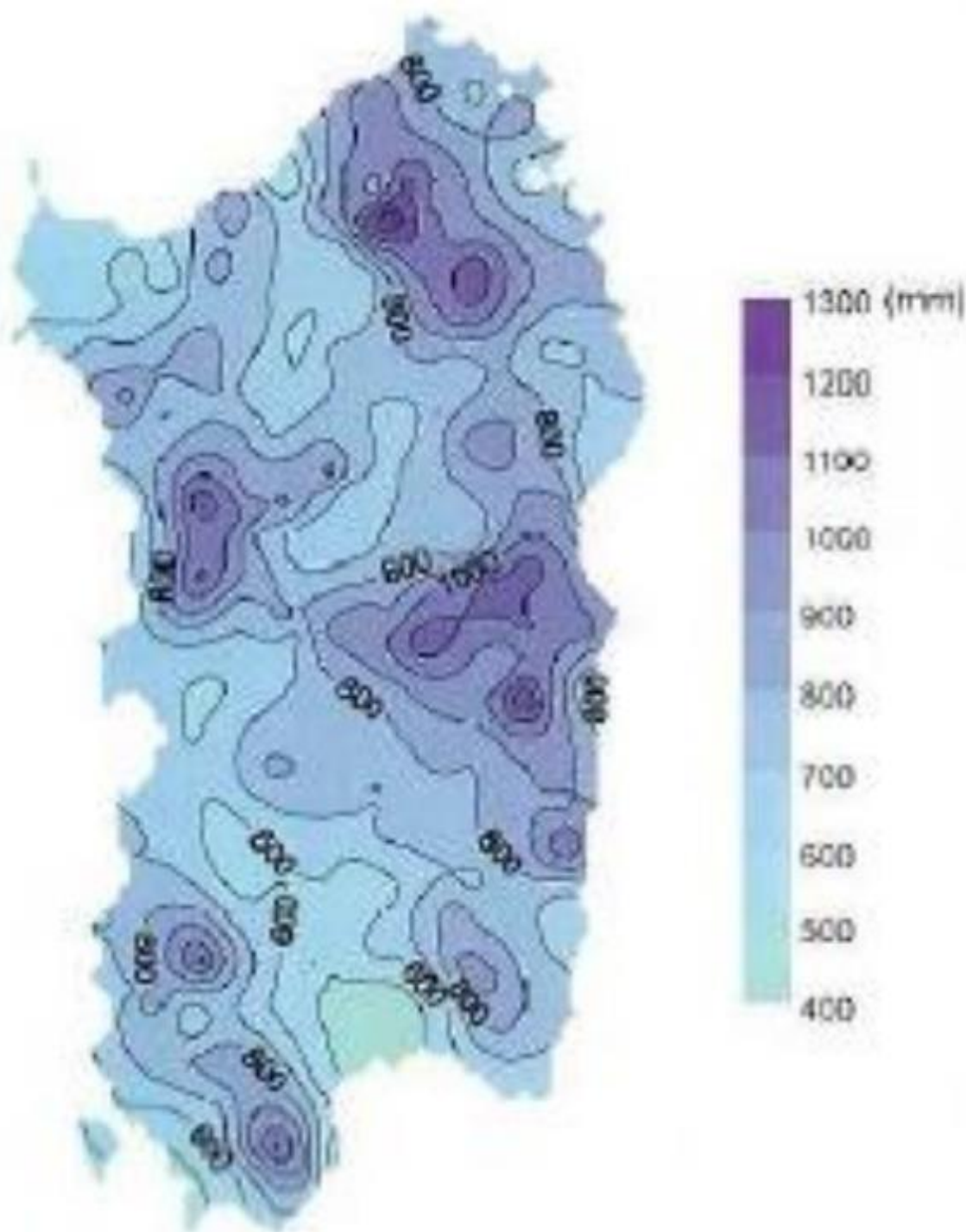


Media delle temperature minime del mese più freddo (febbraio 2011) (a) e delle temperature massime del mese più caldo (agosto 2011) (b). Fonte: Analisi agrometeorologica e climatologica della Sardegna – Dipartimento Specialistico Regionale IdroMeteoClimatico

25. PRECIPITAZIONI

L'andamento delle precipitazioni medie annuali, che si evince dalla figura riportante le precipitazioni medie annue calcolate nel lungo periodo, evidenzia quattro zone piovose: le aree a ridosso del Gennargentu (Barbagie, Ogliastra e zone limitrofe), la parte centrale della Gallura (a ridosso del Limbara), l'altopiano di Campeda e infine l'Iglesiente.

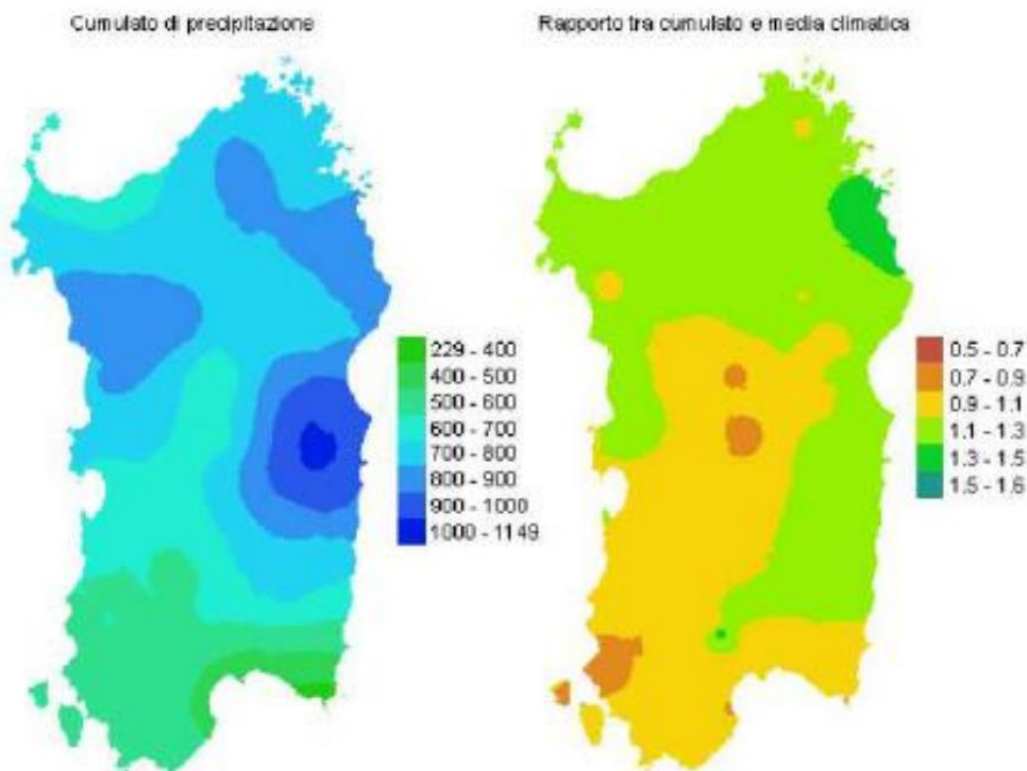
La Nurra ed il Campidano si presentano come zone secche, assieme ad una terza, di più difficile delimitazione, localizzabile nella fascia centrale del Nord-Sardegna (attorno al bacino del Coghinias).



Precipitazioni medie annue

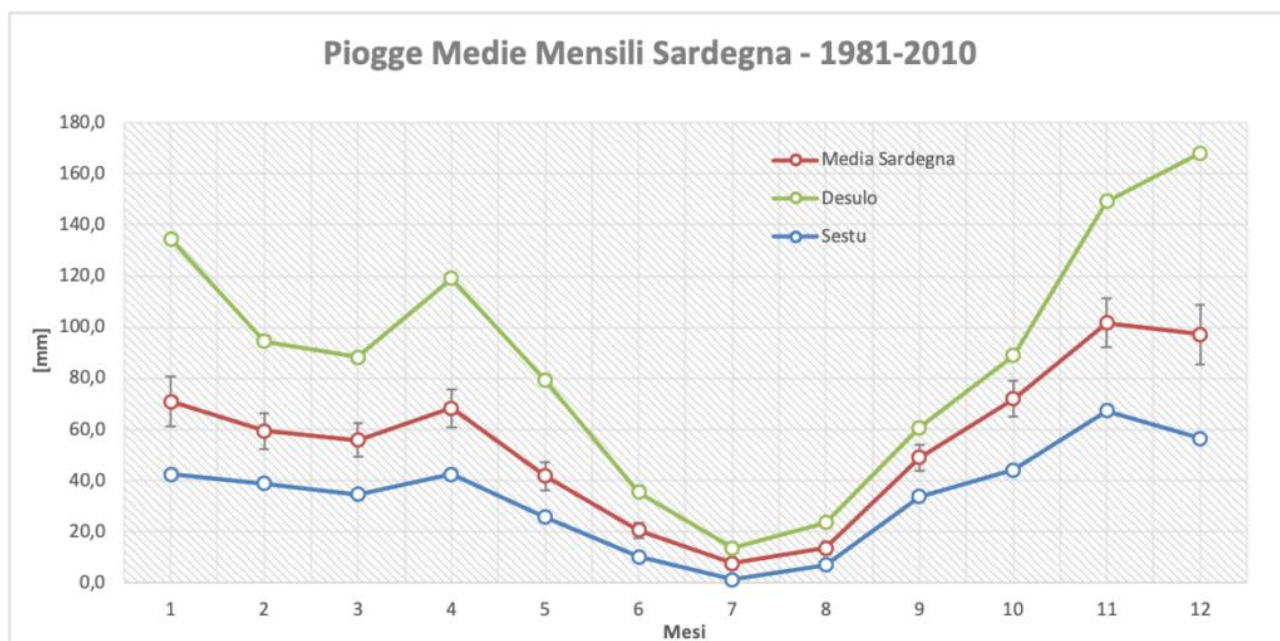
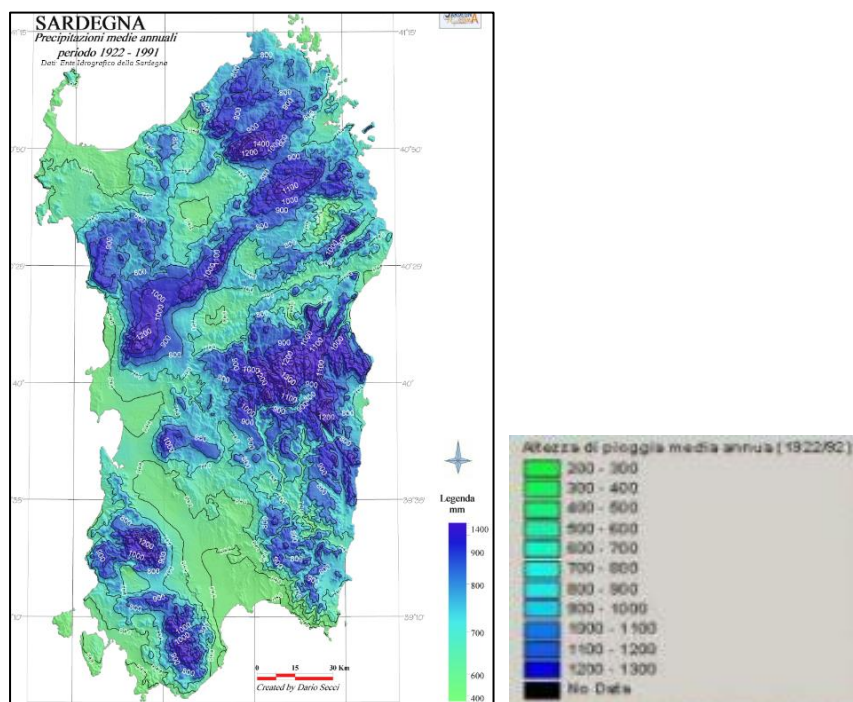
Dall'analisi delle precipitazioni medie mensili si osserva la presenza di due stagioni particolari: una piovosa relativa al periodo che va da ottobre ad aprile, e l'altra secca che si estende da maggio a settembre. Nell'area in esame i valori medi mensili evidenziano che il mese più piovoso è novembre

con un valore compreso fra 90-100 mm. Il mese più siccitoso è luglio con un valore compreso fra 0-10 mm. Le precipitazioni dell'annata ottobre 2015-settembre 2016 risultano compresi tra i circa 400 mm/anno della costa Sud-orientale, i 500-600 mm/anno delle zone pianeggianti, i 700-900 mm/anno delle aree collinari e pedemontane, e sino agli oltre 1000 mm/anno delle Barbagie e dell'Ogliastra. Si tratta di valori in linea con la media annuale nella parte centrale e sudorientale della Sardegna e di valori superiori alla media altrove. Il rapporto tra cumulato annuale e media climatologica risulta particolarmente elevato nella parte orientale e settentrionale dell'Isola, dove è piovuto più della media con punte sino al 40% in più rispetto a quello che solitamente si ha nei dodici mesi.



rapporto tra il cumulato e la media climatologia (1961-1990). Fonte: Analisi agrometeorologica e climatologica della Sardegna 2011 – Dipartimento Specialistico Regionale IdroMeteoClimatico.

La pluviometria varia tra 700 mm/anno ed i 800 mm/anno.



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 al confine tra la fascia bioclimatica n.17 Mesomediterraneo inferiore, secco superiore, euroceanico attenuato e n°20 Mesomediterraneo Inferiore, Subumido Inferiore, Euroceanico Attenuato.

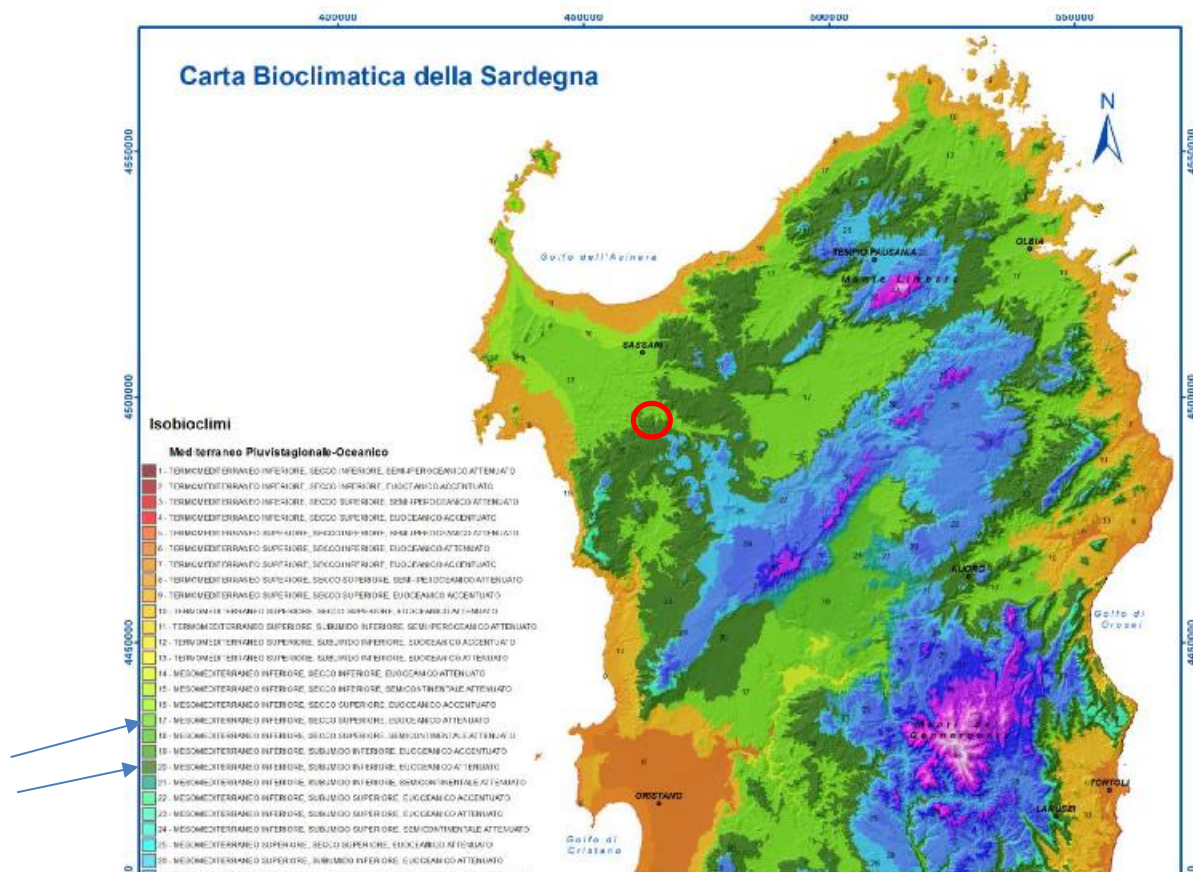
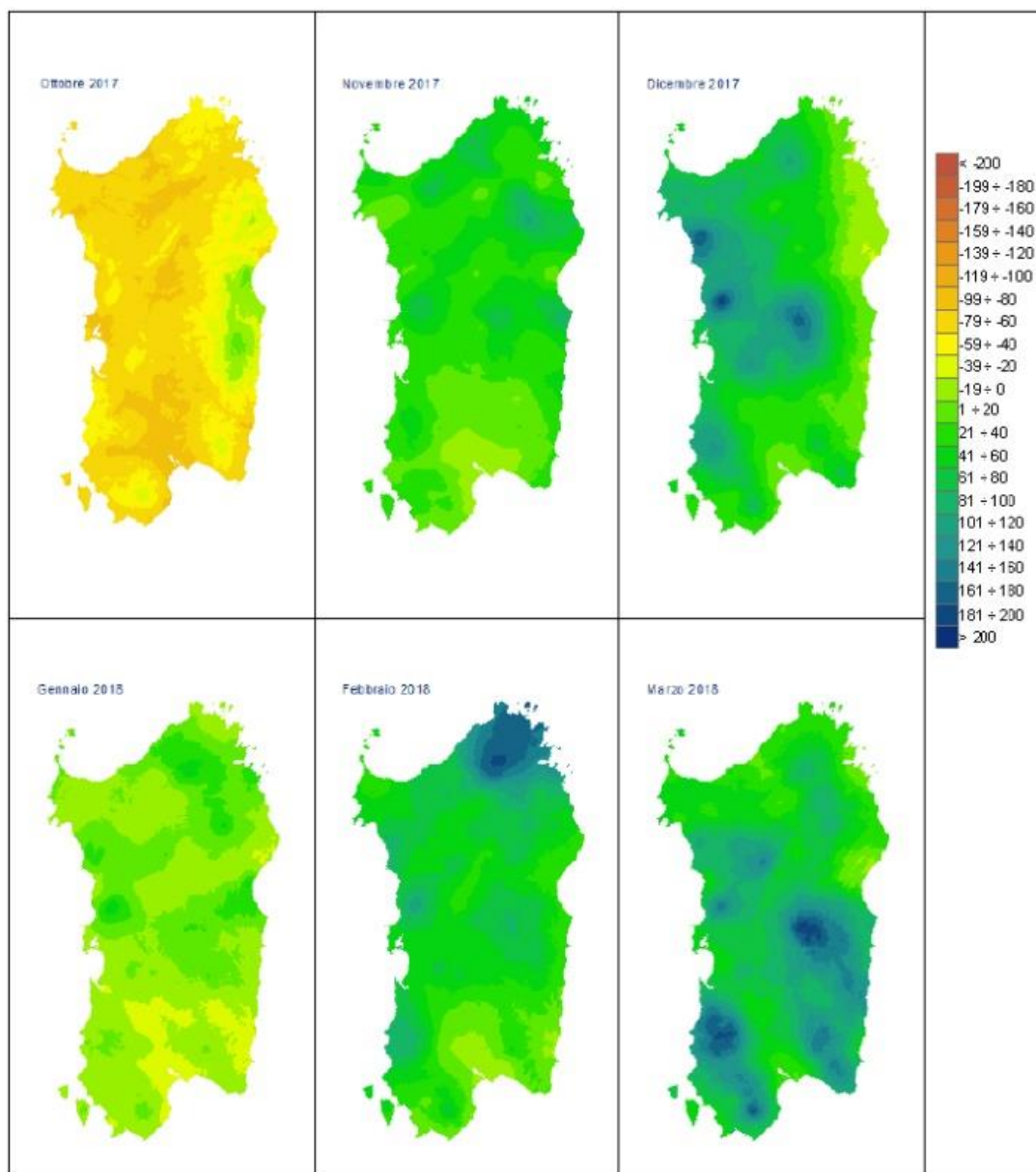


Figura 23 - Area di intervento (cerchietto rosso) sulla Carta Bioclimatica della Sardegna, al confine tra 17. Mesomediterraneo Inferiore, Secco Superiore, Euroceanico Attenuato e 20. Mesomediterraneo Inferiore, Subumido Inferiore, Euroceanico Attenuato.

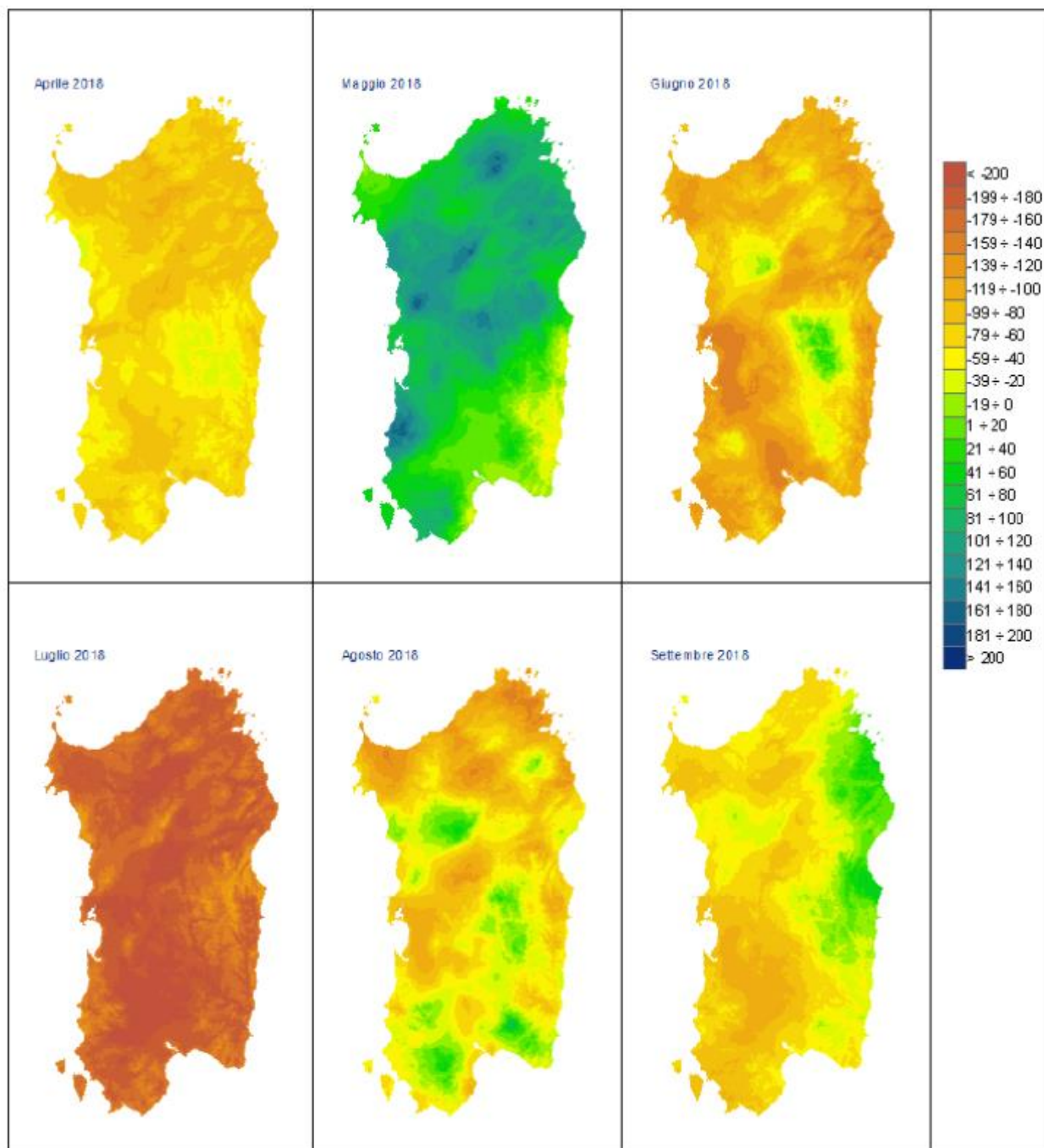
26. BILANCI IDRICI

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

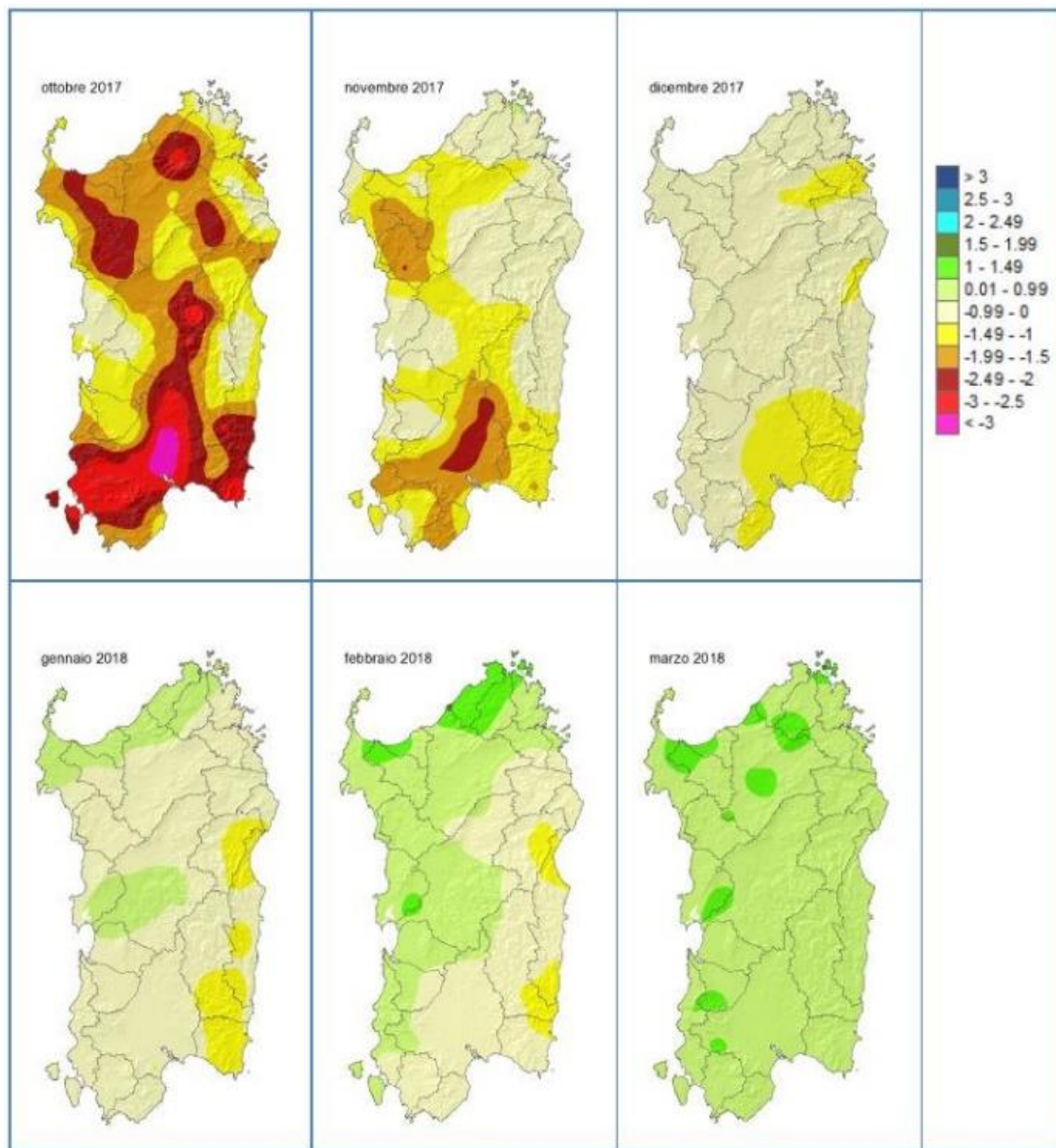
(Standardized Precipitation Index, SPI) su scala temporale di 3, 6 e 12 mesi. Lo SPI considera lo scostamento della pioggia di un dato periodo dal valore medio climatico, rispetto alla deviazione standard della serie storica di riferimento (trentennio 1971-2000). L'indice pertanto evidenzia quanto le 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.

27. CLIMA DEL SUOLO

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

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

piovosità media mensile

temperatura media mensile

evapotraspirazione media mensile A.W.C.

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

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

28. CLASSIFICAZIONI CLIMATICHE

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

29. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

29.1 Inquadramento geologico regionale

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

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

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

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

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

- **“Zona a falde Esterne”** a foreland “thrusts-and-folds” belt formata da rocce metasedimentarie con età variabile da Ediacarian superiore (550Ma) a Carbonifero inferiore (340Ma) che affiora nella zona sud occidentale dell'isola. Il metamorfismo è di grado molto basso Anchimetamorfismo al limite con la diagenesi.
- **“Zona a falde Interne”** un settore della Sardegna centrale con vergenza sud ovest costituito da metamorfiti paleozoiche in facies scisti verdi di origine sedimentaria e da una suite vulcanica di età ordoviciana anch'essa metamorfosata in condizioni di basso grado
- **“Zona Assiale”** (Northern Sardinia and Southern Corsica) caratterizzata da rocce metamorfiche di medio e alto grado con migmatiti e grandi intrusioni granitiche tardo varisiche (320- 280Ma).

Di seguito vengono descritte le unità presenti nell'area vasta:

Depositi Olocenici

bb_Depositi alluvionali. Sabbie con subordinati limi e argille. OLOCENE

ba_Depositi alluvionali. Ghiaie da grossolane a medie. OLOCENE

b_Depositi alluvionali. OLOCENE

b2_Coltri eluvio-colluviali. Detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti, arricchiti in frazione organica. OLOCENE

a_Depositi di versante. Detriti con clasti angolosi, talora parzialmente cementati. OLOCENE

a1a_Depositi di frana. Corpi di frana antichi. OLOCENE

Successione sedimentaria Miocenica

NST_FORMAZIONE DI MONTE SANTO. Si tratta di calcari che mostrano una larga variabilità di facies e giaciture; poggiano, talora in eteropia, sia sulle marne della Formazione di Borutta (RTU) che sulle sabbie della Formazione di Florinas (LNS), mentre a Ittiri poggiano direttamente sulle vulcaniti. In genere gli affioramenti sovrastanti la formazione di Florinas sono *grainstone* che denotano una grande energia, presentano stratificazione incrociata o clinoformi, presenza di abbondanti alghe calcaree talvolta in accumuli di *alga ball*, oltre a coralli del genere *Tarbellastrea* e *Porites* Lo spessore è variabile, con un massimo di 50 m. (Serravalliano – Tortoniano)

RESa_Litofacies nella FORMAZIONE DI MORES. successione di calcareniti, calcari bioclastici fossiliferi, e calcari a componente terrigena variabile, con faune a gasteropodi “Turritelle”, ostreidi ed echinidi (Scutella, Amphiope), riferibili al Miocene inferiore (Burdigaliano). Il passaggio alla soprastante formazione di Borutta (RTU) presenta spesso caratteri eteropici, infatti può esser sormontata direttamente dalla Formazione di Monte Santo (NST). (Burdigaliano superiore)

LRM_FORMAZIONE DEL RIO MINORE. Si tratta prevalentemente di un deposito epiclastico costituito da cineriti stratificate, biancastre o verdastre per alterazione a cui si associano conglomerali, arenarie, calcari silicizzati e selci grigio nerastre in livelli e lenti di spessore variabile. Le facies cineritiche contengono talvolta resti di palme del Burdigaliano oltre ad alghe e ostracodi. L'ambiente è tipicamente lacustre con spessori che possono superare i 100 m (Burdigaliano)

Successione Vulcanica Oligo-Miocenica

ILV_UNITÀ DI MONTE SA SILVA. Piroclastiti di flusso pomiceo-cineritiche, di colore bianco-grigiastro, non saldate, ricche di fenoclasti (plagioclasio, quarzo, biotite), con litici di vulcaniti di dimensioni da 3 a 10 cm, e pomici di dimensioni variabili tra il centimetro e 5 cm. Le piroclastiti sono per lo più massive, in alcuni casi mostrano livelli grossolanamente stratificati per effetto della concentrazione dei litici ma senza evidente gradazione. Il chimismo dei depositi è riolitico, e gli spessori in affioramento sono in genere di 10-20 metri ma localmente possono arrivare a quasi 100 m. (Burdigaliano).

LGS_UNITÀ DI MONTE LONGOS. Sono piroclastiti di flusso e si caratterizzano per la colorazione prevalentemente nerastra, talvolta violacea alla base, e per l'elevato grado di saldatura; l'aspetto è infatti generalmente vetroso, con presenza di numerosi cristalli di plagioclasio, di pirosseno e biotite, e talvolta con piccole fiamme di colore nero. Dove è possibile osservare il contatto con le piroclastiti sottostanti (UUI) si rileva che i depositi di flusso sono preceduti da livelli di ceneri di caduta dello spessore di qualche centimetro, talvolta con pomici e litici centimetrici, e che alla base sono caratterizzati da scarsa saldatura e da una forte concentrazione di litici e fenocristalli; il grado di saldatura aumenta rapidamente verso l'alto del deposito e, in taluni casi, macroscopicamente non si ha evidenza di tessitura vitroclastica per effetto della devettrificazione della matrice visibile in sezione sottile. Lo spessore di questa unità è in genere ridotto a 3-5 m. (Burdigaliano)

UUI_UNITÀ DI URI. Si tratta di piroclastiti i cui affioramenti si osservano dalla zona ad E di Ittiri fino a W di Uri con una certa continuità. Su questa unità si osservano repentine variazioni di spessore e di giacitura delle bancate, che rilevano una messa in posto su morfologie articolate impostate sulle unità più antiche, in depressioni vallive che venivano riempite dal deposito di flusso e che nella zona di M. Ozzastru (W di Uri) sono ancora leggibili. Questa unità ha permesso di precisare meglio la correlazione di Ittiri, dove sono presenti prodotti lavici, e quella di Uri-Olmedo caratterizzata da soli prodotti di vulcanismo esplosivo. (Burdigaliano)

UNV_UNITÀ DI NURAGHE VITTORE. colate di andesiti basaltiche e basalti, con caratteristiche prevalenti di autobrecce, e daciti porfiriche. Le lave coerenti hanno colore grigio scuro e tessitura porfirica per fenocristalli di plagioclasio, pirosseno e olivina in pasta di fondo microcristallina. Presentano frequente fratturazione tipo *platy jointing* secondo la direzione di flusso. Le lave a blocchi sono costituite da blocchi irregolari e eterometrici di lava, debolmente vescicolati, a tessitura clasto-sostenuta, con arrossamento dovuto ad alterazione idrotermale. I rapporti con le piroclastiti a contatto a letto (SSU) e a tetto (UUI) sono caratterizzati da disconformità. (Burdigaliano inferiore)

SSU_UNITÀ DI SU SUERZU. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, saldati, e con tessitura paratassitica, di colore rossastro, con fiammae grigiastre di dimensioni comprese tra 2 cm e 20 cm, e litici centimetrici costituiti da altre ignimbriti o da andesiti. Nell'area a est di Ittiri è presente un prodotto di aspetto ossidiano, probabilmente originato dalla silicizzazione di una piroclastite, di colore grigio da chiaro a scuro, con spessore limitato (7-8 m), preceduto da cineriti bianche contenenti

frustoli carboniosi e litici e lapilli accrezionali. I depositi di Su Suerzu sono delimitati dalle Lave di Pala Mantedda (MTD) a letto, e dai corpi di Nuraghe Vittore (UNV) a tetto, con rapporti di disconformità. La composizione chimica delle ignimbriti è riodacitica, mentre lo spessore varia tra 15-20 m fino a 70 m. Burdigaliano.

MTD_UNITÀ DI PALA MANTEDDA. Le lave di Pala Mantedda sono costituite da un'alternanza, potente un centinaio di metri, di colate e duomi, a chimismo da andesitico a dacitico, che costituiscono il rilievo di Pala Mantedda. Le colate, di colore grigio-rossastro, sono tiltate verso ESE e presentano verso il basso, le classiche posizioni autoclastiche. In affioramento presentano basso indice di porfiricità, con fenocristalli di plagioclasio e pirosseni e rara olivina immersi in una pasta di fondo vetrosa. Sulla base delle evidenze stratigrafiche e mineralogiche, le lave sarebbero ascrivibili alla serie andesitica infefriore (Chattiano-Aquitano)

29.1.1 Stratigrafia

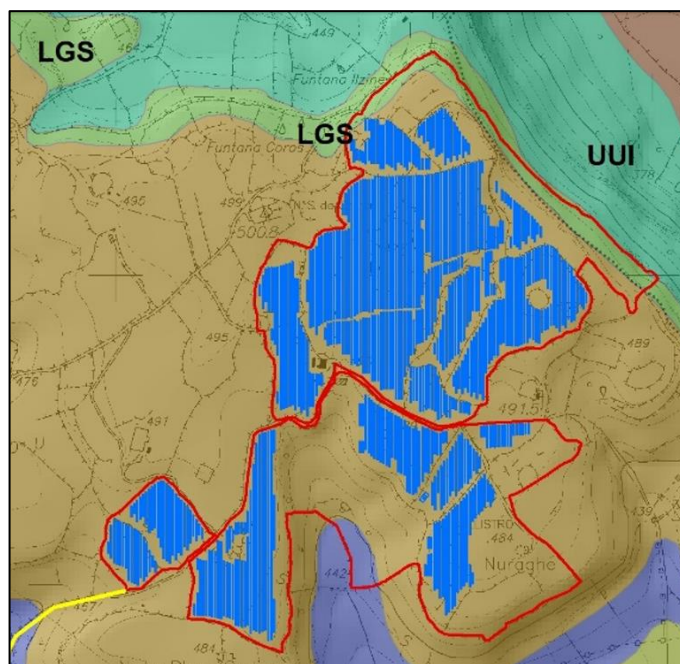
Nello specifico, le litologie interessate dal progetto sono le seguenti:

NST – FORMAZIONE DI MONTE SANTO.

Calcarei bioclastici di piattaforma interna, con rare intercalazioni silicoclastiche ed episodi biohermali; calcareniti

Calcarei bioclastici di piattaforma interna, con rare intercalazioni silicoclastiche ed episodi biohermali, e calcareniti. Poggiano sulle piroclastiti dell'Unità di Monte Silva e piroclastiti in facies ignimbritica dell'unità di Uri.

Lo spessore è variabile, con un massimo di 50 m. L'associazione fossilifera permette di riferire tali depositi al Serravalliano - Tortoniano.



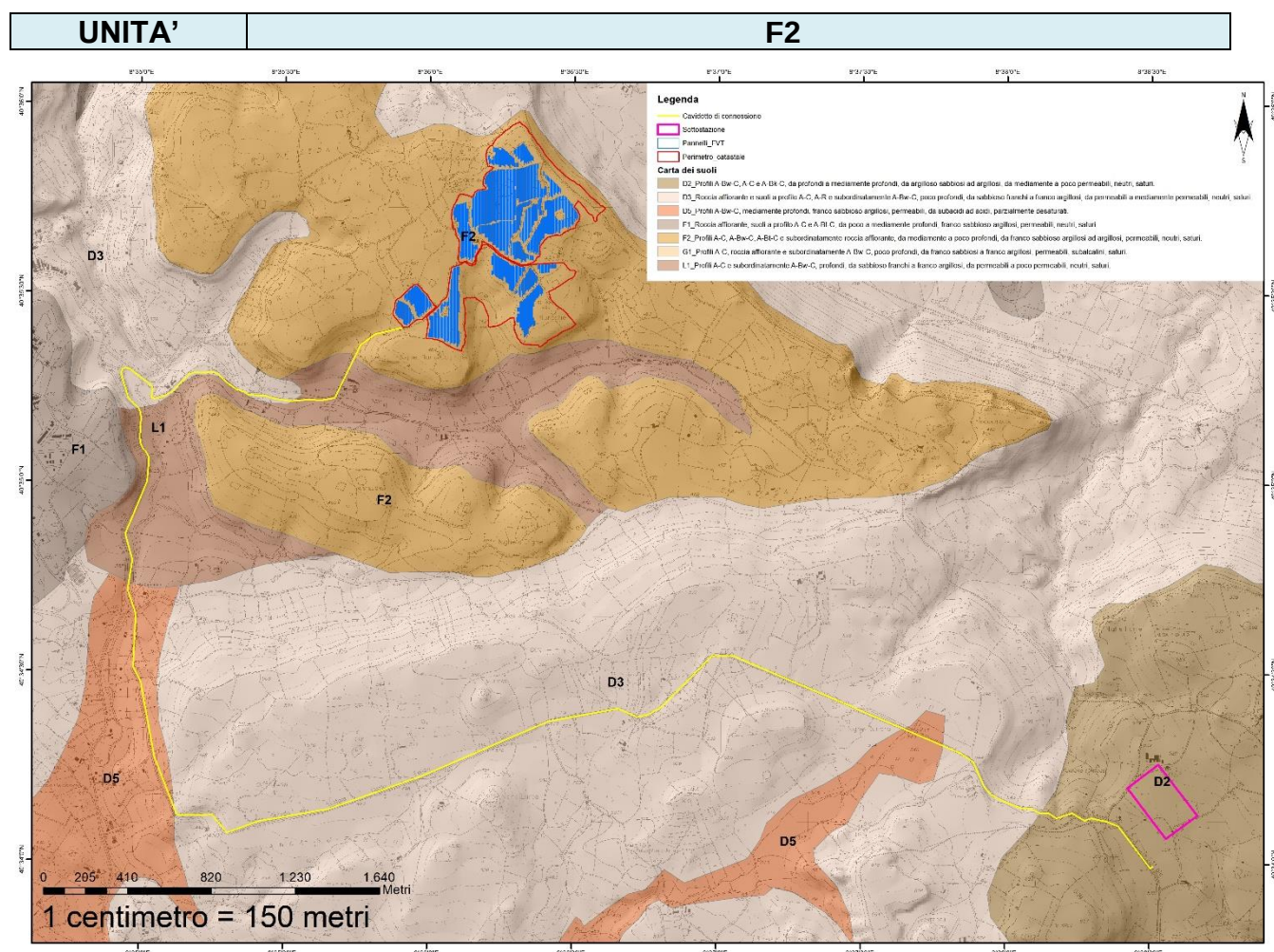
Nella pagina successiva si può osservare la scheda relativa ad una perforazione eseguita in prossimità dell'area interessata dal progetto e resa disponibile dall'Archivio Nazionale delle Indagini nel Sottosuolo - ISPRA (legge 464/84). La stratigrafia riporta la presenza di calcareniti lungo tutta la verticale di esplorazione sin a profondità elevate.

 		Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale			
Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)					
Dati generali		Ubicazione indicativa dell'area d'indagine			
Codice: 170723 Regione: SARDEGNA Provincia: SASSARI Comune: ITTIRI Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 105,00 Quota pc slm (m): 400,00 Anno realizzazione: 2002 Numero diametri: 1 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): 0,500 Portata esercizio (l/s): 0,350 Numero falde: 1 Numero filtri: 1 Numero piezometrie: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): SI Numero strati: 1 Longitudine WGS84 (dd): 8,576261 Latitudine WGS84 (dd): 40,584839 Longitudine WGS84 (dms): 8° 34' 34.54" E Latitudine WGS84 (dms): 40° 35' 05.43" N (*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia					
DIAMETRI PERFORAZIONE					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	
1	0,00	105,00	105,00	219	
FALDE ACQUIFERE					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)		
1	90,00	93,00	3,00		
POSIZIONE FILTRI					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	
1	89,50	93,50	4,00	160	
MISURE PIEZOMETRICHE					
Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)	
apr/2002	61,00	86,00	25,00	0,350	
STRATIGRAFIA					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	105,00	105,00	MIOCENE MEDIO	MARNE E CALCARI MARNOSI DI COLORE BIANCO-GIALLO, PASSANTI VERSO IL BASSO A CALCARENITI PIU' O MENO FOSSILIFERE

29.1.2 Caratteri pedologici dei terreni

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

La carta, resa disponibile dal Geoportale Sardegna, è stata realizzata sulla base di grandi Unità di Paesaggio in relazione alla litologia e relative forme. Ciascuna unità è stata suddivisa in sottounità (unità cartografiche) comprendenti associazioni di suoli in funzione del grado di evoluzione o di degradazione, dell'uso attuale e futuro e della necessità di interventi specifici. Sono stati adottati due sistemi di classificazione: la Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 1988) e lo schema FAO (1989). Nel primo caso il livello di classificazione arriva al Sottogruppo. Per ciascuna unità cartografica pedologica vengono indicati il substrato, il tipo di suolo e paesaggio, i principali processi pedogenetici, le classi di capacità d'uso, i più importanti fenomeni di degradazione e l'uso futuro. Nella Carta dei Suoli della Sardegna in scala 1:250000 (2008), l'area di interesse ricade nell'unità F2



SUBSTRATO	Calcari organogeni, calcareniti, arenarie e conglomerati del Miocene e relativi depositi colluviali..
MORFOLOGIA	Aree con forme da dolci ad ondulate, piu' o meno incise.
DESCRIZIONE	Profili A-C, A-Bw-C, A-Bt-C e subordinatamente roccia affiorante, da mediamente a poco profondi, da franco sabbioso argillosi ad argillosi, permeabili, neutri, saturi.
TASSONOMIA	TYPIC, LITHIC XERORTHENTS, TYPIC, LITHIC XEROCHREPTS, TYPIC RHODOXERALS, subordinatamente ROCK OUTCROP, ARENTS, XEROFLUVENTS
CLASSI	VI - IV - III
COPERTURA	Aree prevalentemente prive di copertura arbustiva ed arborea, a tratti colture agrarie.
LIMITAZIONI	A tratti: rocciosita' e pietrosita' elevate, scarsa profondita', eccesso di scheletro. Forte pericolo di erosione..

30. CARATTERI GEOMORFOLOGICI E SCHEMA DELLA CIRCOLAZIONE IDRICA SUPERFICIALE E SOTTERRANEA

30.1 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

La geomorfologia dell'area vasta è ascrivibile ad una morfologia collinare articolata, le cui quote più elevate non superano i 500 metri. La maggior parte di questi rilievi sono modellati sulle calcareniti, calciruditi e talora su litologie vulcaniche. La relativa uniformità dell'altezza dei rilievi, che aumenta gradatamente verso Est, ed il fatto che alla medesima quota si rinvenivano formazioni di età differente, suggeriscono che in passato questo settore sia stato caratterizzato da un'estesa superficie di spianamento. La morfologia attuale sarebbe il risultato della progressiva dissezione di questo altopiano da parte delle acque dilavanti e dei corsi d'acqua. I corsi d'acqua principali ed in particolare il Riu d'Ottava a N, il Riu Mascari al centro e il Riu Mannu nel settore meridionale hanno disseccato profondamente il rilievo, generando in corrispondenza delle formazioni calcaree profonde gole delimitate da pareti verticali e sub-verticali.

L'area geomorfologicamente significativa è quell'area all'interno della quale gli agenti morfodinamici vanno ad interessare indirettamente o direttamente l'opera oggetto di studio. L'area interessata dal progetto, si presenta alquanto articolata.

I depositi calcarei post varisici sono stati incisi dallo scorrimento delle acque superficiali, la cui azione, ha portato a giorno le litologie sottostanti e la conseguente formazione di una morfologia dominata dalla presenza di altipiani e relative valli.

Nello specifico, l'area di interesse progettuale è collocata su un alto topografico calcareo.

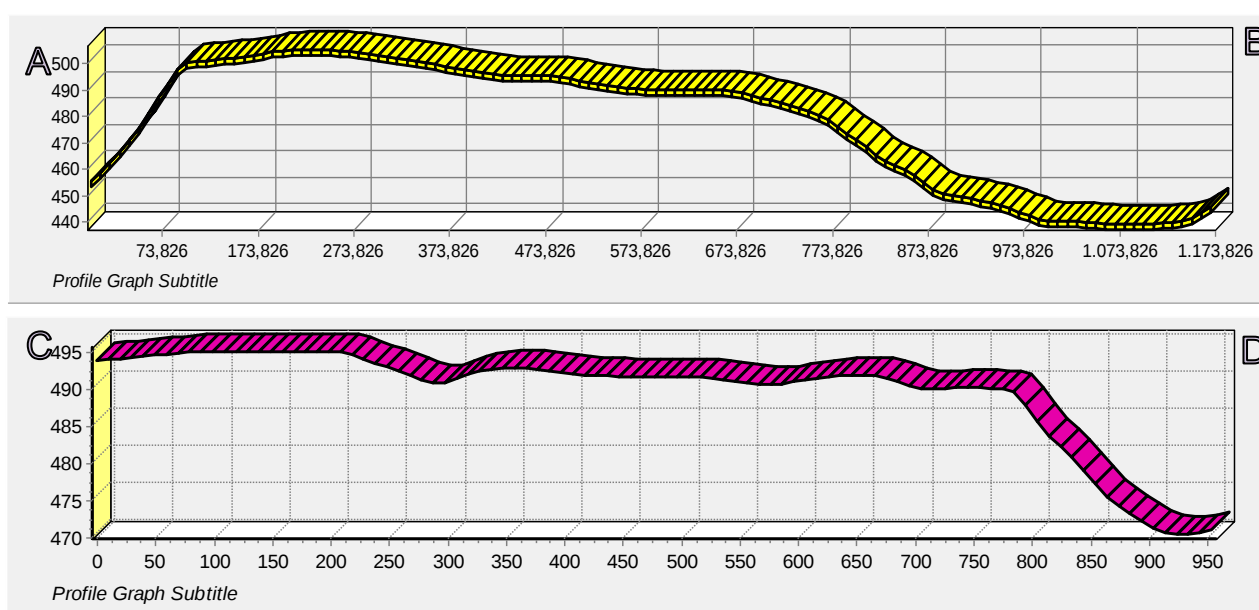
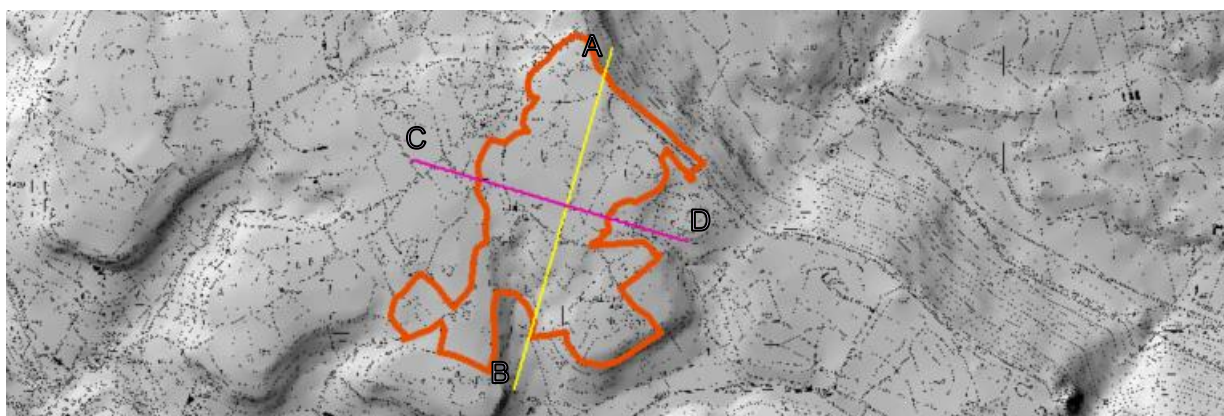


Figura 30-1 Profili altimetrici dell'area di interesse

Come si può osservare dalle immagini sottostanti, il substrato roccioso è per lo più affiorante e ne consegue una scarsa frazione di suolo ed una vegetazione quasi del tutto rada. Si mostra invece più folta e rigorosa sulle scarpate, dovuta ad una condizione di presenza di maggior porzione di suolo e permeabilità delle conoidi di detrito. La presenza di tale vegetazione conferisce ai versanti una maggior stabilità e resistenza all'erosione.

Nonostante la sua conformazione morfologica, l'area in oggetto non ha evidenti indizi di franosità e non sono presenti France censite dal progetto IFFI. Le cornici dell'altopiano sono invece caratterizzate da pericolosità geomorfologica e, pertanto, inserite all'interno di aree considerate a pericolo di frana dal Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) vigente;



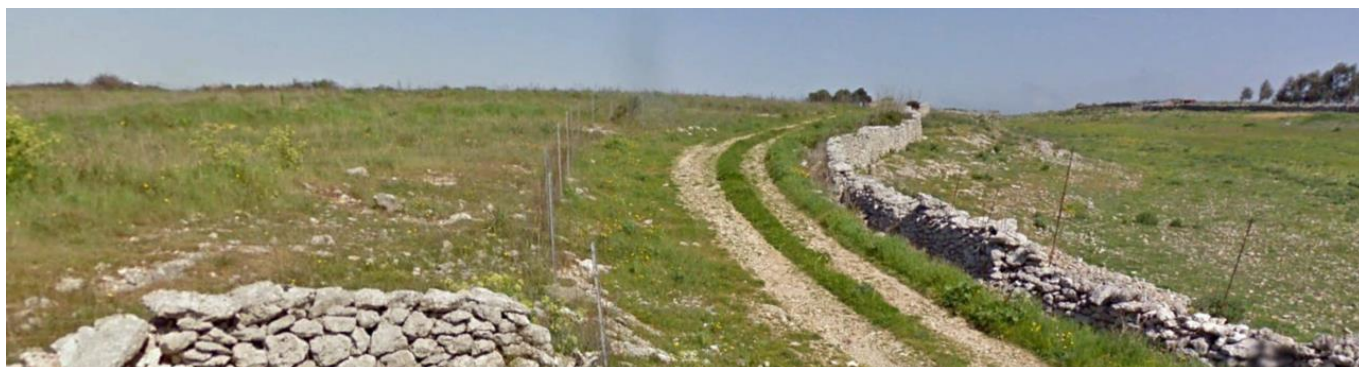


Figura 30-3 Area interessata dal progetto



Figura 30-4 Dettaglio affioramenti rocciosi calcarenitici

30.2 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

30.2.1 Acque superficiali

Secondo la classificazione dei bacini sardi riportata nel Piano di Assetto Idrogeologico, l'area oggetto di studio, facente parte del comune di Ittiri, è inclusa nel Sub – Bacino n°3 Coghinas Mannu Temo.

Il riu Mannu di Porto Torres è compreso tra la diga del Bidighinzu e lo sbocco a mare, per una lunghezza complessiva di 59 km. L'alveo presenta tre tratti a pendenza media circa costante: nei primi 7 km di monte (tratto montano) è pari al 2,1%, nel tratto medio-vallivo, lungo circa 23,5 km, la pendenza media è pari allo 0,57% ed infine nel tratto vallivo, lungo 28 km, è circa lo 0,14%.

Il primo tratto del corso d'acqua prende il nome dalla diga da cui trae origine, riu Bidighinzu, e scorre in un fondovalle inciso naturale, con alta densità di vegetazione in prossimità dell'alveo. Dopo circa 10 km, i versanti diventano meno acclivi e si allargano, permettendo la coltivazione dei pendii e delle strette aree golenali; il fondovalle rimane ben definito e si sviluppa con andamento sinuoso che aumenta progressivamente verso valle; in prossimità dell'alveo la densità di vegetazione rimane alta.

Il corso d'acqua scorre con queste caratteristiche in direzione nord-ovest, nel territorio compreso tra gli abitati di Usini ed Uri, fino all'altezza del ponte sulla S.S. 291 in prossimità di Bancalli. Da questa zona sino al centro abitato di Porto Torres, la valle si allarga ulteriormente ed il territorio è interamente interessato da coltivazioni agricole sino in prossimità dell'alveo di magra, che risulta ancora densamente vegetato.

L'area in cui sorgerà il progetto è compresa all'interno del sub bacino idrografico del Riu Minore, affluente sinistro del Rio Mannu di Porto Torres. Le acque meteoriche ricadenti sull'altopiano calcareo in parte vengono immagazzinate dal substrato litoide avente un modesto grado di fratturazione e, le acque che invece prendono parte al ruscellamento vengono raccolte lungo le linee di impluvio, schematizzate nell'immagine sottostante, e riversate nell'alveo del Riu Minore.

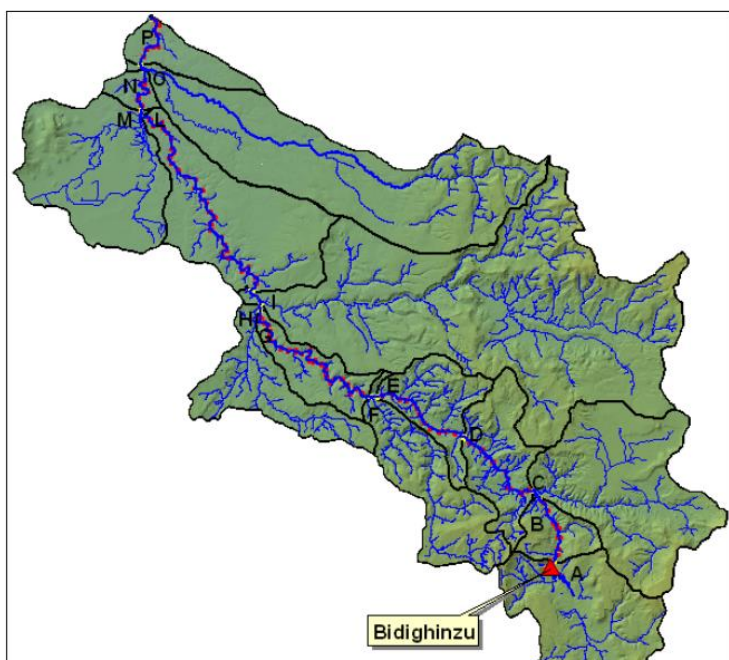
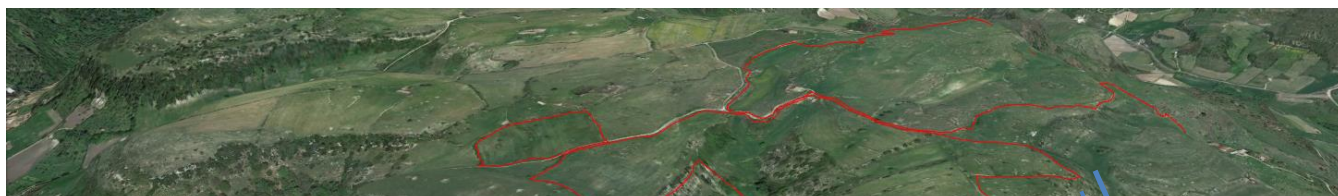


Figura 30-5 Suddivisione in sottobacini del bacino idrografico del Flumini Mannu di Porto Torres; in rosso è



Le acque superficiali all'interno del lotto hanno una direzione di scorrimento verso Sud determinata dalla lieve pendenza che caratterizza la superficie in questione e dalla presenza di piccoli impluvi/depressioni.

Queste acque vengono poi convogliate nella valle ricadente all'interno della proprietà per poi immettersi nell'alveo del Riu Minore.

30.2.2 Acque sotterranee

La litologia interessata dal progetto possiede un tipo di permeabilità di secondo grado per fratturazione e carsismo. Nella cartografia IGM sono rese note una serie di sorgenti le quali sgorgano in corrispondenza del contatto tra la litologia calcarea e le ignimbriti appartenenti all'unità di Monte Longos. Il grado di permeabilità minore delle ignimbriti sottostanti, fa sì che alle acque che prendono parte all'infiltrazione sulla litologia calcarea sovrastante vengono raccolte ed immagazzinate attraverso un sistema di fratture interconnesse e comunicanti tra loro.

Tuttavia, localmente il grado di permeabilità è funzione della presenza della quantità di materiale argilloso il quale, potrebbe essere presente in percentuali variabili e in caso di una presenza cospicua in alcune zone si può arrivare anche all'impermeabilità. Si evince dalla carta della permeabilità dei suoli e dei substrati (RAS) che la permeabilità dell'area in studio è prevalentemente medio alta per carsismo e fratturazione MACF.

Nella schede rese disponibili dall'Archivio Nazionale delle Indagini nel Sottosuolo - ISPRA sono resi noti, inoltre, i dati relativi alle falde acquifere e livelli piezometrici, dai quali si evince che nell'area è la falda è presente ad una profondità di circa 90 metri dal p.c.

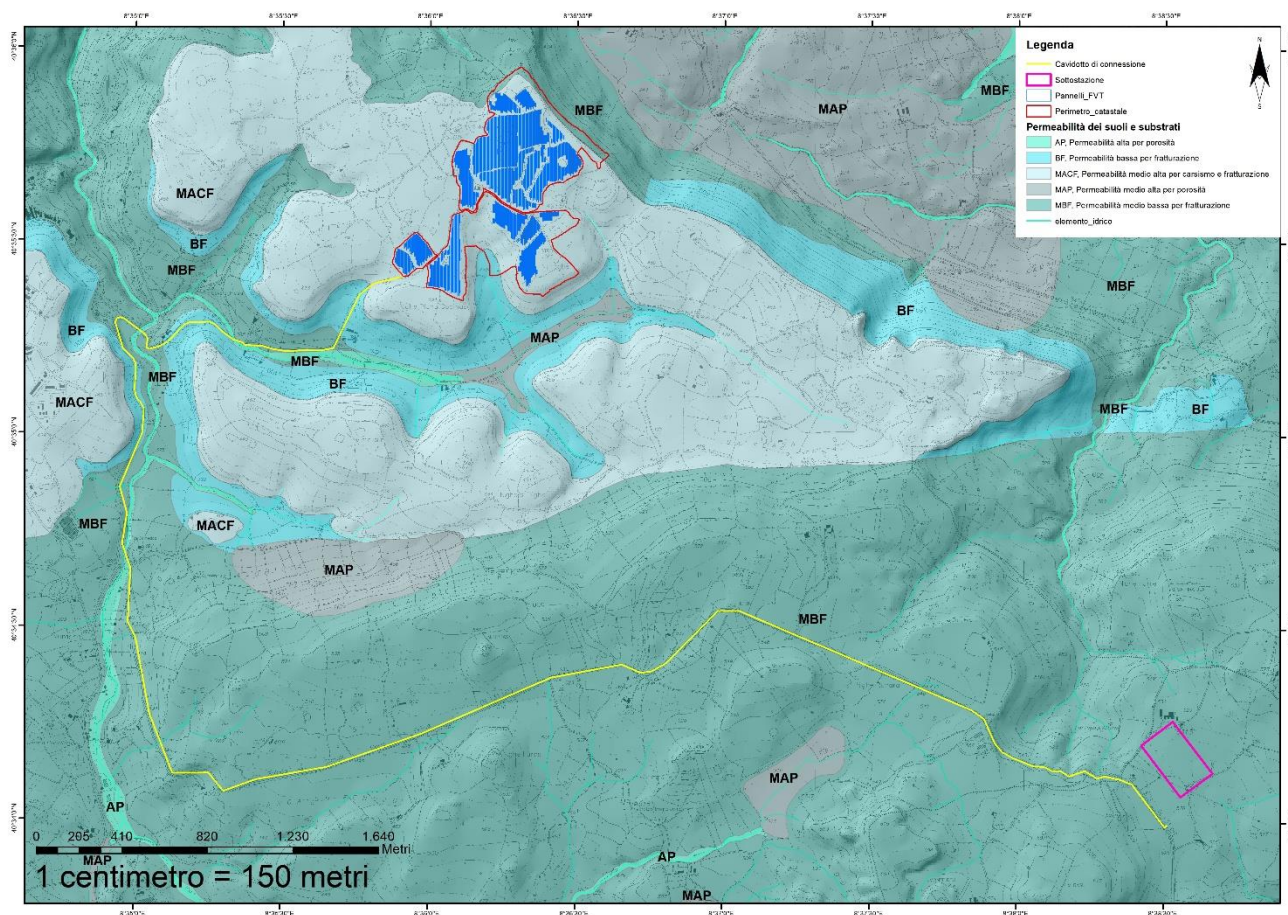


Figura 6-2 Carta delle permeabilità dei suoli e substrati

 		Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale													
Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)															
Dati generali		Ubicazione indicativa dell'area d'indagine													
Codice: 170723 Regione: SARDEGNA Provincia: SASSARI Comune: ITTIRI Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 105,00 Quota pc slm (m): 400,00 Anno realizzazione: 2002 Numero diametri: 1 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): 0,500 Portata esercizio (l/s): 0,350 Numero falde: 1 Numero filtri: 1 Numero piezometrie: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): SI Numero strati: 1 Longitudine WGS84 (dd): 8,576261 Latitudine WGS84 (dd): 40,584839 Longitudine WGS84 (dms): 8° 34' 34.54" E Latitudine WGS84 (dms): 40° 35' 05.43" N (*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia															
DIAMETRI PERFORAZIONE															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Progr</th> <th>Da profondità (m)</th> <th>A profondità (m)</th> <th>Lunghezza (m)</th> <th>Diametro (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,00</td> <td>105,00</td> <td>105,00</td> <td>219</td> </tr> </tbody> </table>	Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	1	0,00	105,00	105,00	219					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)											
1	0,00	105,00	105,00	219											
FALDE ACQUIFERE															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Progr</th> <th>Da profondità (m)</th> <th>A profondità (m)</th> <th>Lunghezza (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>90,00</td> <td>93,00</td> <td>3,00</td> </tr> </tbody> </table>	Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	1	90,00	93,00	3,00							
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)												
1	90,00	93,00	3,00												
POSIZIONE FILTRI															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Progr</th> <th>Da profondità (m)</th> <th>A profondità (m)</th> <th>Lunghezza (m)</th> <th>Diametro (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>89,50</td> <td>93,50</td> <td>4,00</td> <td>160</td> </tr> </tbody> </table>	Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	1	89,50	93,50	4,00	160					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)											
1	89,50	93,50	4,00	160											
MISURE PIEZOMETRICHE															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Data rilevamento</th> <th>Livello statico (m)</th> <th>Livello dinamico (m)</th> <th>Abbassamento (m)</th> <th>Portata (l/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>apr/2002</td> <td>61,00</td> <td>86,00</td> <td>25,00</td> <td>0,350</td> </tr> </tbody> </table>	Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)	apr/2002	61,00	86,00	25,00	0,350					
Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)											
apr/2002	61,00	86,00	25,00	0,350											
STRATIGRAFIA															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Progr</th> <th>Da profondità (m)</th> <th>A profondità (m)</th> <th>Spessore (m)</th> <th>Età geologica</th> <th>Descrizione litologica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,00</td> <td>105,00</td> <td>105,00</td> <td>MIOCENE MEDIO</td> <td>MARNE E CALCARI MARNOSI DI COLORE BIANCO-GIALLO, PASSANTI VERSO IL BASSO A CALCARENITI PIU' O MENO FOSSILIFERE</td> </tr> </tbody> </table>	Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica	1	0,00	105,00	105,00	MIOCENE MEDIO	MARNE E CALCARI MARNOSI DI COLORE BIANCO-GIALLO, PASSANTI VERSO IL BASSO A CALCARENITI PIU' O MENO FOSSILIFERE			
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica										
1	0,00	105,00	105,00	MIOCENE MEDIO	MARNE E CALCARI MARNOSI DI COLORE BIANCO-GIALLO, PASSANTI VERSO IL BASSO A CALCARENITI PIU' O MENO FOSSILIFERE										

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

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

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

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

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

Le aree dove sorgerà l'impianto fotovoltaico non risultano essere interessate da pericolosità idraulica e geomorfologica.

Lungo il tragitto, il cavidotto incontra aree caratterizzate da pericolosità idraulica molto elevata Hi4 e pericolosità geomorfologica elevata Hg3.

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

Con la Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 3 del 30.07.2015 per le finalità di applicazione delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI e delle relative Direttive, è stato identificato quale reticolo idrografico di riferimento per l'intero territorio regionale l'insieme degli elementi idrici contenuti

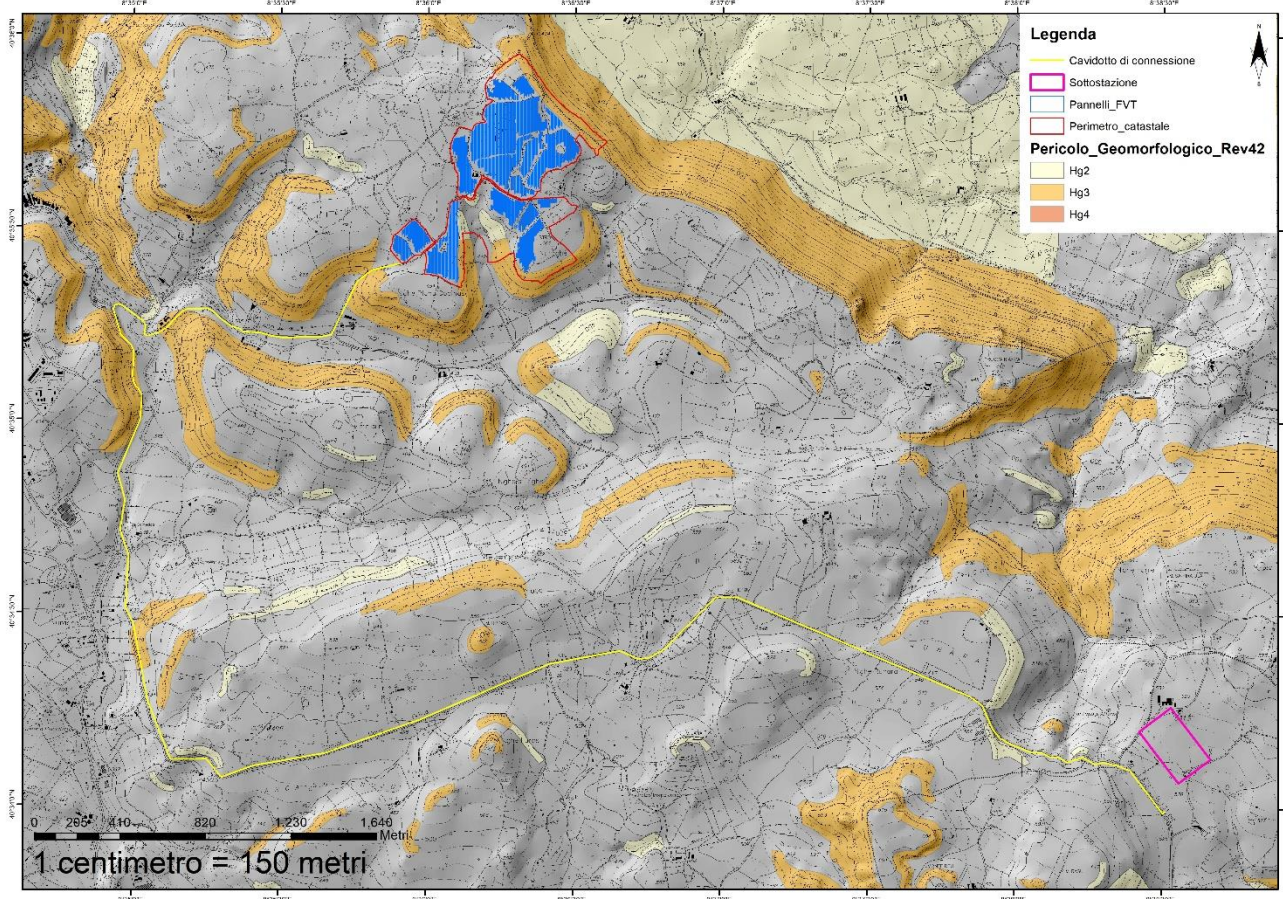
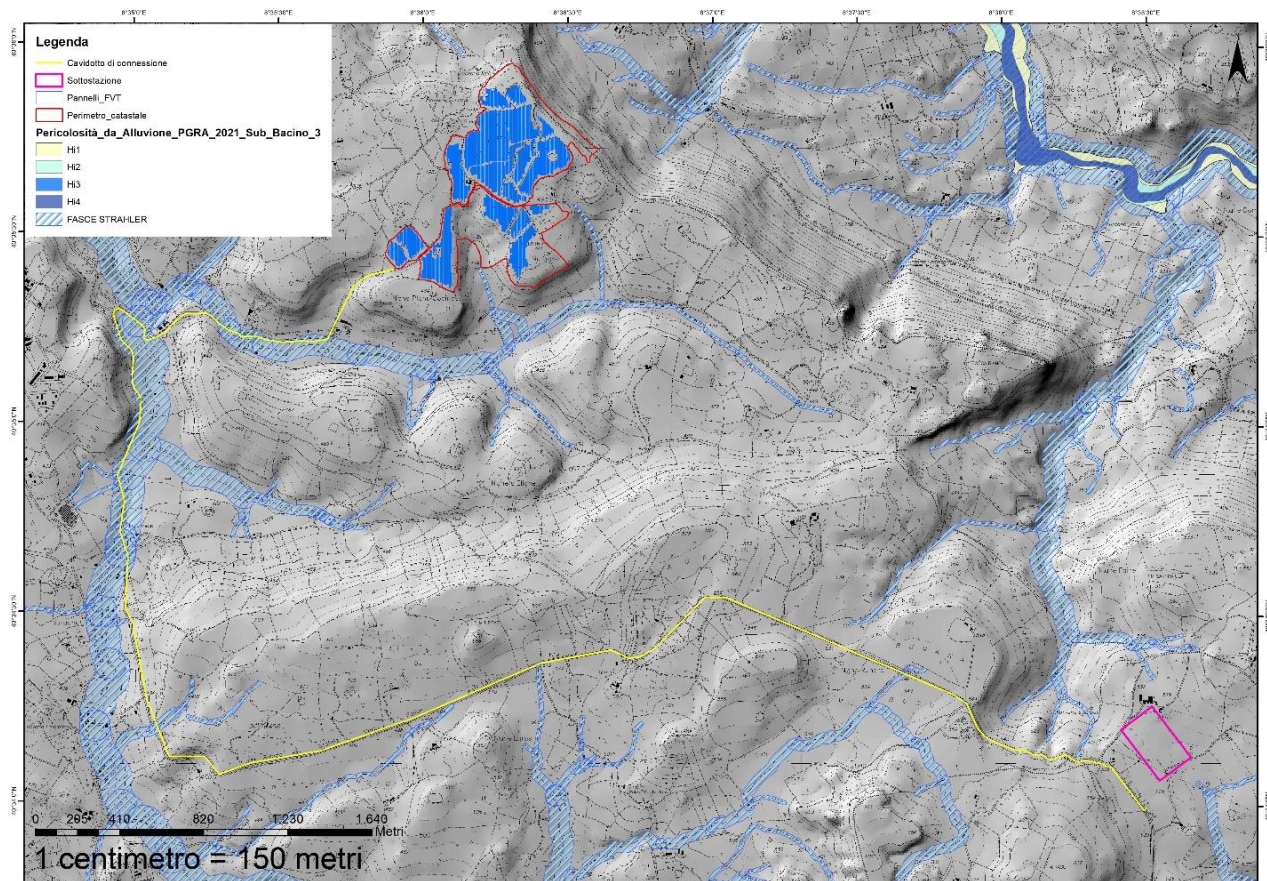
nell'ultimo aggiornamento dello strato informativo 04_ELEMENTO_IDRICO.shp del DBGT_10k_Versione 0.1 (Data Base Geo Topografico 1:10.000), da integrare con gli ulteriori elementi idrici eventualmente rappresentati nella cartografia dell'Istituto Geografico Militare (IGM), Carta topografica d'Italia - serie 25V edita per la Sardegna dal 1958 al 1965.

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

Si riporta il citato articolo 30 ter, comma 1:

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

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



32. CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

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

Il sito su cui si prevede la realizzazione dell'impianto Agro-fotovoltaico proposto è accessibile dalle strade secondarie che si partono 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 abbisognano di interventi di ripristino e/o sistemazione, e le piste da realizzarsi ex-novo.

Per una maggiore chiarezza d'esposizione si riportano di seguito alcune considerazioni tecniche:

L'accesso al lotto, nei quali saranno installati i pannelli fotovoltaici, è garantito dalle numerose strade esistenti. Tali strade, allo stato attuale, non hanno una pavimentazione in asfalto, consentendo in ogni caso la perfetta transitabilità dei veicoli. La larghezza in sezione delle suddette strade è variabile da 4/5 m, pertanto i mezzi utilizzati nelle fasi di cantiere e di manutenzione in fase di esercizio, possono utilizzare la viabilità esistente senza difficoltà

33. 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 ad una prima osservazione darà l'impressione che l'impianto risulti fermo.

L'impianto in progetto, del tipo ad inseguimento monoassiale (inseguitori di rollio), prevede l'installazione di strutture di supporto dei moduli fotovoltaici (realizzate in materiale metallico), disposte in direzione Nord-Sud su file parallele ed opportunamente spaziate tra loro (interasse di 5.50 m), per ridurre gli effetti degli ombreggiamenti.

Le strutture di supporto sono costituite fondamentalmente da tre componenti:

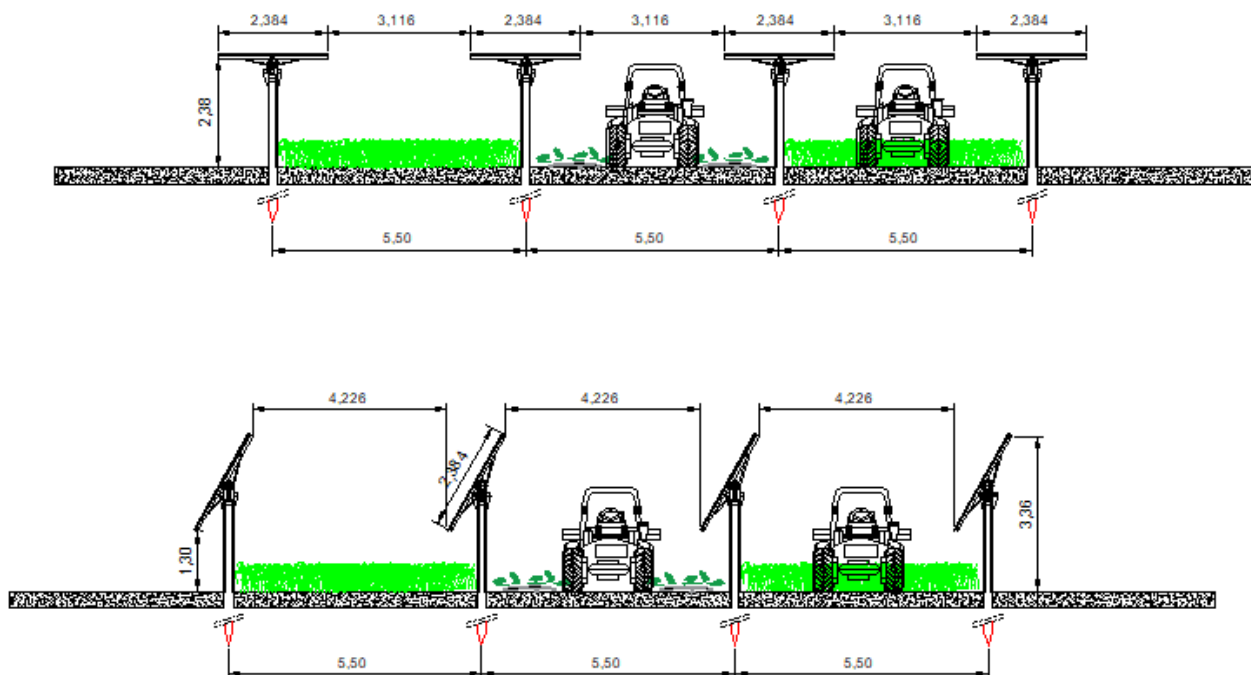
- 1) I pali in acciaio zincato, direttamente infissi nel terreno;
- 2) nel caso in esame, data la presenza di roccia, verrà effettuato un preforo trivellato e poi, all'interno di questo battuto il palo di fondazione in acciaio per una lunghezza pari a 3m dal piano di campagna.
- 3) La struttura porta moduli girevole, montata sulla testa dei pali, composta da profilati in alluminio, sulla quale vengono posate due file parallele di moduli fotovoltaici;
- 4) L'inseguitore solare monoassiale, necessario per la rotazione della struttura porta moduli.

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

L'inseguitore solare serve ad ottimizzare la produzione elettrica dell'effetto fotovoltaico (il silicio cristallino risulta molto sensibile al grado di incidenza della luce che ne colpisce la superficie) ed utilizza la tecnica del backtracking, per evitare fenomeni di ombreggiamento a ridosso dell'alba e del tramonto. In pratica nelle prime ore della giornata e prima del tramonto i moduli non sono orientati in posizione ottimale rispetto alla direzione dei raggi solari, ma hanno un'inclinazione minore

(tracciamento invertito). Con questa tecnica si ottiene una maggiore produzione energetica dell'impianto fotovoltaico, perché il beneficio associato all'annullamento dell'ombreggiamento è superiore alla mancata produzione dovuta al non perfetto allineamento dei moduli rispetto alla direzione dei raggi solari.

L'altezza dei pali di sostegno è stata fissata in modo tale che l'altezza tra il piano campagna ed i moduli, alla massima inclinazione, sia nel punto più basso, maggiore o uguale a 1,30 m, nel punto più alto di 3,36 m, per agevolare la fruizione del suolo per le attività agricole. Di conseguenza, l'altezza massima raggiunta dai moduli in posizione orizzontale è di 2,38 m. La larghezza in sezione della viabilità interna all'impianto prevista in progetto è di 3,50 m, pertanto i mezzi utilizzati nelle fasi di cantiere e di manutenzione e in fase di sfruttamento agricolo del fondo potranno operare senza alcuna difficoltà. La tipologia di struttura prescelta, considerata la distanza tra le strutture gli ingombri e l'altezza del montante principale si presta ad una perfetta integrazione impianto tra impianto fotovoltaico ed attività agricole. Come precedentemente illustrato nei paragrafi precedenti, l'impianto fotovoltaico è stato progettato, con lo scopo di garantire lo svolgimento di attività di coltivazione agricola identificando anche a mezzo di contributi specialistici di un Dottore Agronomo quali coltivazioni effettuare nell'area di impianto e quali accorgimenti progettuali adottare, al fine di consentire la coltivazione con mezzi meccanici, il tutto meglio specificato nella documentazione di dettaglio.



L'inseguitore solare serve ad ottimizzare la produzione elettrica dell'effetto fotovoltaico (il silicio cristallino risulta molto sensibile al grado di incidenza della luce che ne colpisce la superficie) ed utilizza la tecnica del backtracking, per evitare fenomeni di ombreggiamento a ridosso dell'alba e del tramonto. In pratica nelle prime ore della giornata e prima del tramonto i moduli non sono orientati in posizione ottimale rispetto alla direzione dei raggi solari, ma hanno un'inclinazione minore (tracciamento invertito). Con questa tecnica si ottiene una maggiore produzione energetica dell'impianto fotovoltaico, perché il beneficio associato all'annullamento dell'ombreggiamento è superiore alla mancata produzione dovuta al non perfetto allineamento dei moduli rispetto alla direzione dei raggi solari.

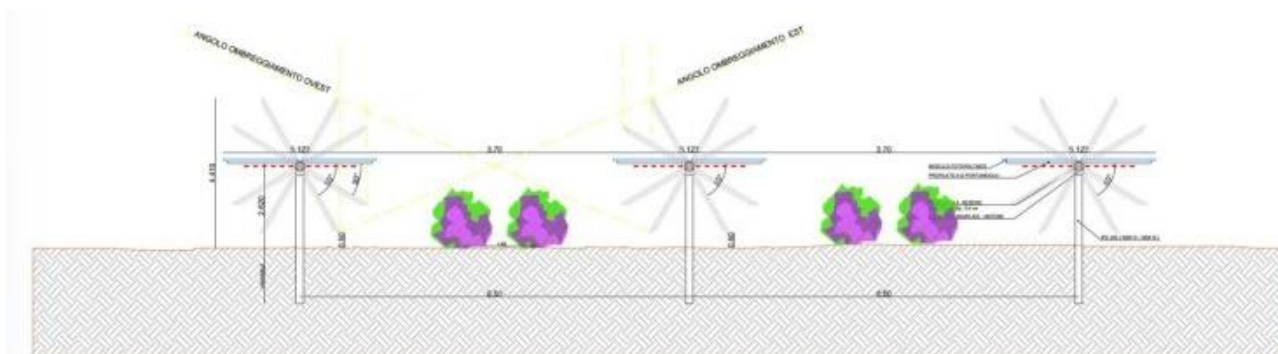


Fig. – Dettaglio trasversale struttura

L'altezza dei pali di sostegno è stata fissata in modo tale che lo spazio libero tra il piano campagna ed i moduli, alla massima inclinazione, sia superiore a 0,40 m, per agevolare la fruizione del suolo per le attività agricole. Di conseguenza, l'altezza massima raggiunta dai moduli è di 4.41 m. La larghezza in sezione delle suddette strade è variabile da 4 a 6 m; pertanto, i mezzi utilizzati nelle fasi di cantiere e di manutenzione e in fase di sfruttamento agricolo del fondo potranno operare senza alcuna difficoltà. La tipologia di struttura prescelta, considerata la distanza tra le strutture gli ingombri e l'altezza del montante principale si presta ad una perfetta integrazione impianto tra impianto fotovoltaico ed attività agricole. Come precedentemente illustrato nei paragrafi precedenti, l'impianto fotovoltaico è stato progettato, con lo scopo di garantire lo svolgimento di attività di coltivazione agricola identificando anche a mezzo di contributi specialistici di un Dottore Agronomo quali coltivazioni effettuare nell'area di impianto e quali accorgimenti progettuali adottare, al fine di consentire la coltivazione con mezzi meccanici, il tutto meglio specificato nella Relazione Agronomica in allegato.

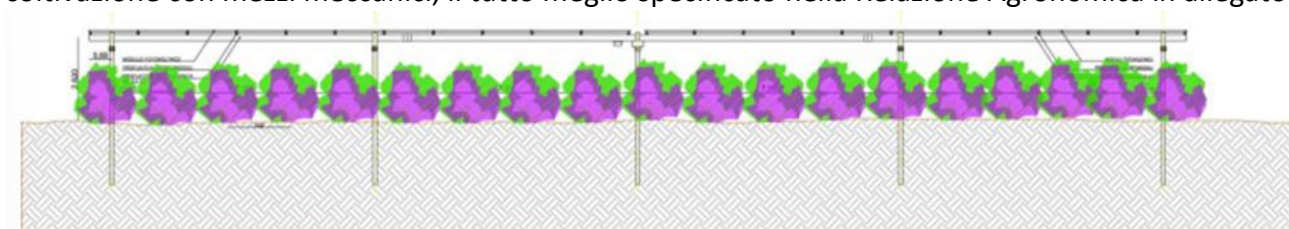
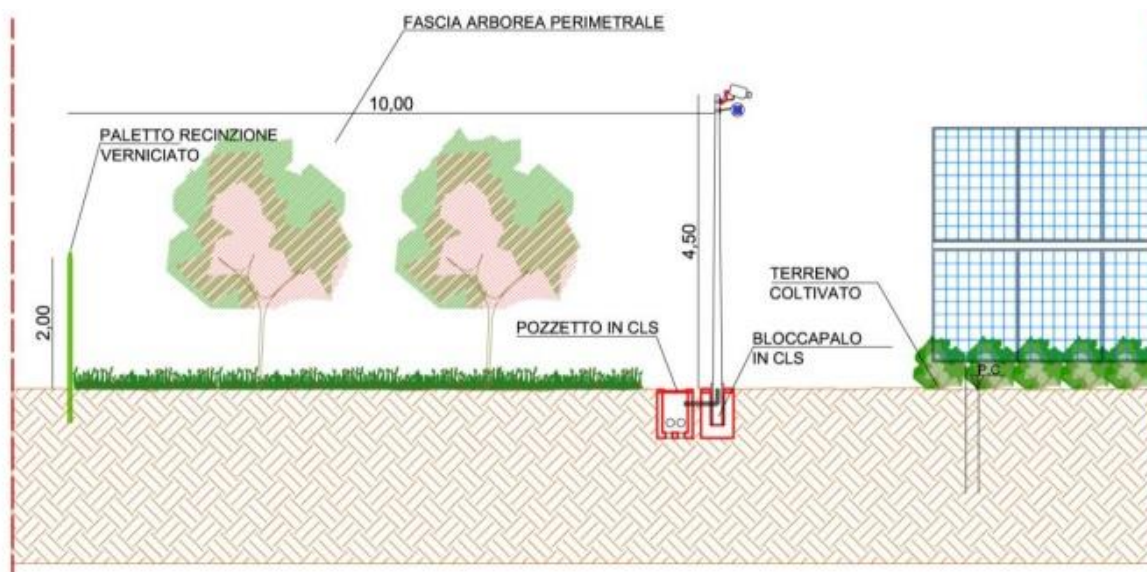


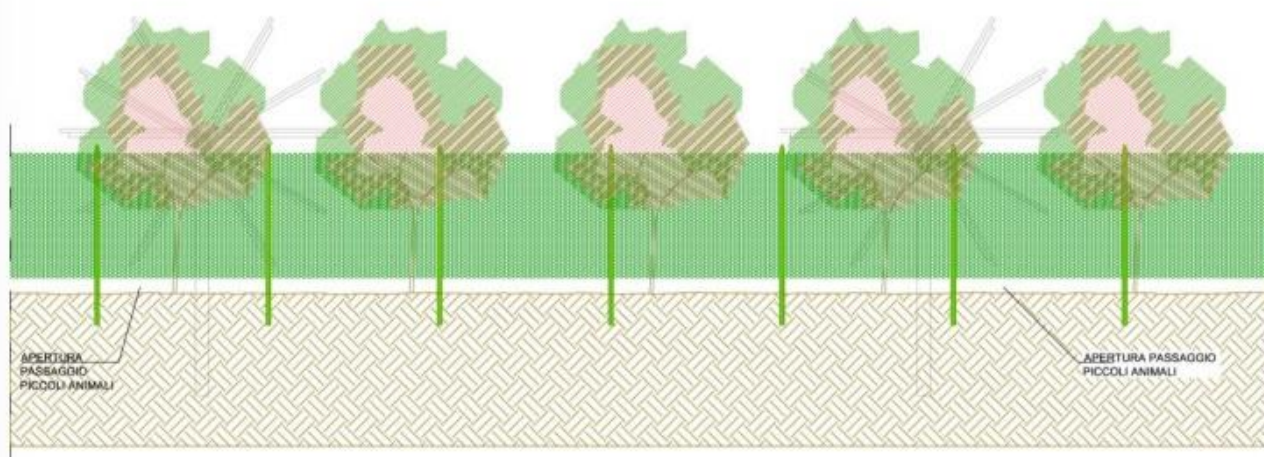
Fig. – Dettaglio sezione longitudinale struttura

Per rendere i terreni in cui è prevista la realizzazione dell'impianto fotovoltaico idonei alla coltivazione, prima dell'inizio delle attività di installazione delle strutture di sostegno si eseguirà un livellamento mediante livellatrice. Non è necessario effettuare altre operazioni preparatorie per l'attività di coltivazione agricola, come ad esempio scasso a media profondità (0,60-0,70 m) mediante ripper e concimazione di fondo, ad esclusione dell'area interessata dalla realizzazione della fascia arborea in quanto i terreni si prestano alle coltivazioni e presentano un discreto contenuto di sostanza organica.

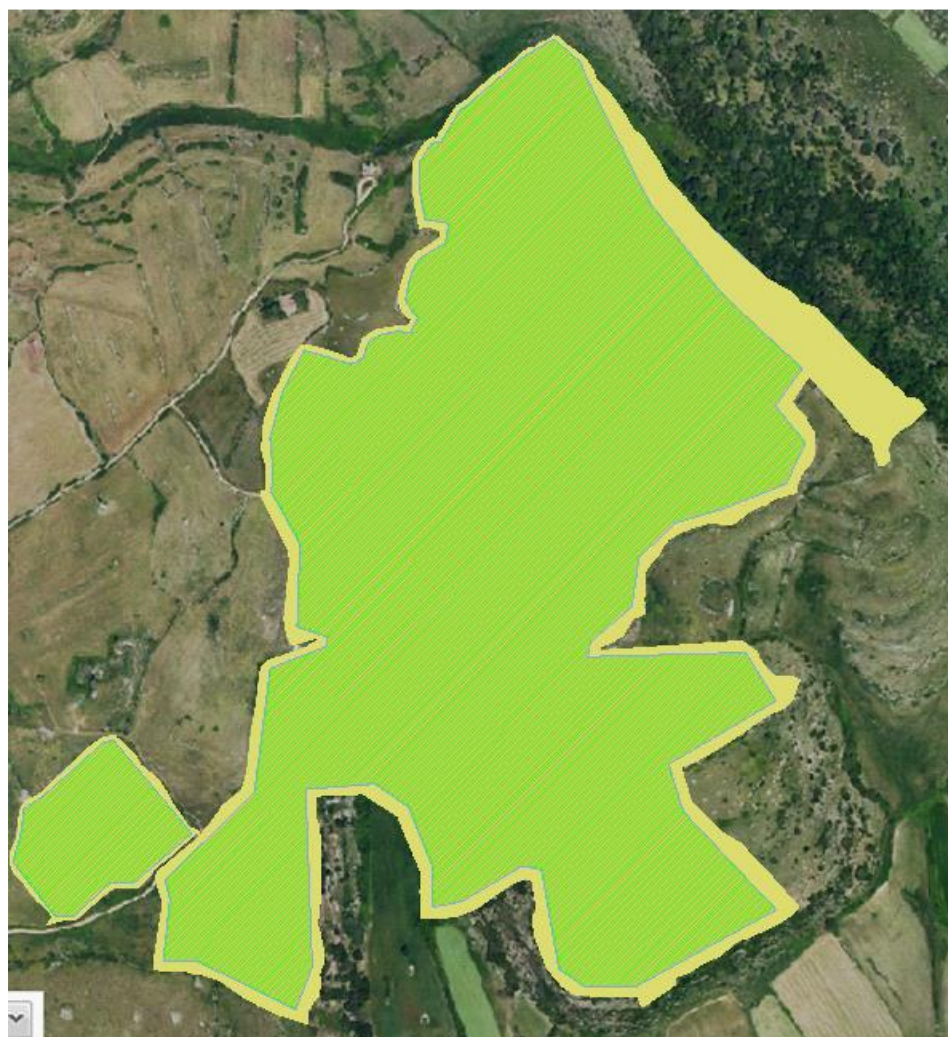


Le attività di coltivazione delle superfici con l'impianto fotovoltaico in esercizio, includono anche le attività riguardanti la fascia arborea perimetrale, nella quale saranno impiantate specie arboree (*Quercus suber*, *Quercus ilex*, *Quercus pubescens*, *Cercis siliquastrum*, *Fraxinus angustifolia*) e arbustive (*Arbutus unedo*, *Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia*, *Crataegus monogyna*, *Rhamnus alaternus*, *Pyrus pyraister*, *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 pascolo/erbaio, in giallo la fascia perimetrale di mitigazione.



Pascolo



Fascia perimetrale di mitigazione

33.1 Colture nelle interfile dell'impianto fotovoltaico: il prato pascolo

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.

L'allevamento ovino è molto importante nella zona di Ittiri, lo stesso proprietario del terreno ha 250 capi ovini e produce latte che poi conferisce alle aziende di trasformazione che nella zona sono numerose.

Inoltre, il terreno risulta difficile da coltivare per un'importante presenza di rocce affioranti e scheletro e per la scarsa disponibilità idrica: tutta l'area, anche al di fuori del perimetro di intervento, è a pascolo proprio a causa della composizione del terreno e dell'orografia che rendono poco redditizie altre colture, oltre alle componenti climatiche difficili.

Inoltre, l'importante presenza di impianti di trasformazione del latte ovino dimostra la vocazione della zona verso questo tipo di filiera produttiva.

Pertanto si prevede di seminare un miscuglio di graminacee e leguminose particolarmente adatte all'alimentazione degli ovini, in modo da avere un pascolo nuovo e ben strutturato.

A tale scopo si seminerà un miscuglio composto da: leguminose (*Trifolium repens*, *Trifolium pratense*, *Trifolium subterraneum*, *Trifolium alexandrinum*, *Lotus corniculatus*) e graminacee (*Hordeum vulgare*, *Dactylis glomerata*, *Bromus erectus*, *Avena sativa*) per il pascolo diretto o per la produzione di fieno in balle.

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

- Aratura a bassa profondità (25-30 cm) su tutta l'area, prima della messa a dimora delle specie scelte.
- Concimazione organica su tutta l'area a cadenza annuale eseguita nel periodo invernale.
- Lavorazioni nelle interfile 4-6 volte all'anno e in funzione delle contingenti necessità.

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

Nella fascia arborea perimetrale, avente una larghezza di variabile tra i 5 e i 60,00 metri, è previsto l'impianto di un bosco misto di specie che costituiscono la macchia mediterranea e che sono presenti nelle aree contermini: queste specie potranno nel tempo costituire macchie di vegetazione fitta che risulterà utile luogo di nidificazione per avifauna e fauna terrestre, mentre gli insetti pronubi potranno trovare prati fioriti e fioriture da pascolare.

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

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

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

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

Il loro habitat è minacciato: con la generale diminuzione di biodiversità hanno sempre più difficoltà a trovare fonti di cibo sufficientemente varie, e spesso non riescono a trovare luoghi di nidificazione adeguati; sono però considerati indicatori ambientali importanti, oltre a svolgere il compito fondamentale dell'impollinazione entomofila vitale per tante specie di piante e, indirettamente, per

la sopravvivenza di tutti gli esseri viventi. Possiamo aiutarle quindi con impianti vegetali che favoriscano gli impollinatori, mettendo a loro disposizione nidi artificiali e luoghi di nidificazione adeguati. Questo ci dà anche la possibilità di osservarli da vicino (senza particolari timori, perché in generale non sono aggressive e pungono solo se costrette) e utilizzarli come indicatori della qualità dell'impianto.



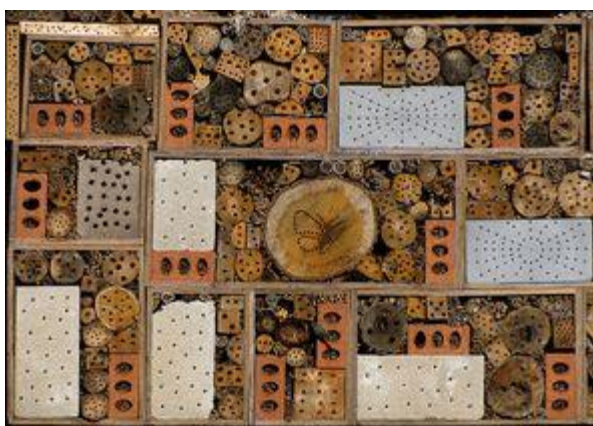
Ape selvatica su margherita



Bombo su fiore di Echium



Vespa su fiore di Cornus



Un esempio di nido artificiale per api selvatiche

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

- 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).

PRINCIPALI ASPETTI CONSIDERATI NELLA DEFINIZIONE DEL PIANO CULTURALE

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 sesti 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 fotovoltaico si avvicinano, di fatto, a quelle che si potrebbero riscontrare sulla fila e tra le file di un moderno arboreto.

11.1 Gestione del suolo

Per il progetto dell'impianto agro-fotovoltaico 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 o per il miglioramento eventuale dei pascoli, nel caso in specie si ritiene che la tecnica del "minimum tillage" (lavorazione minima) possa essere la migliore: una lavorazione del terreno che coinvolga solo gli strati superficiali (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, si effettuerà su di essa un'operazione di scasso profondo (1,00-1,20 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).

11.2 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.

11.3 Meccanizzazione e spazi di manovra

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

Qualche problematica potrebbe essere associata alle macchine operatrici (trainate o portate), che hanno delle dimensioni maggiori, ma come analizzato nei paragrafi seguenti, esistono in commercio macchine di dimensioni idonee ad operare negli spazi liberi tra le interfile. Per quanto riguarda gli spazi di manovra a fine corsa (le c.d. capezzagne), questi 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, a oltre 10 e fino a 60 m. in alcune zone, il che consente ampi spazi di manovra. In alcuni punti dove il mantenimento della distanza minima di 3m tra l'area pannellabile e la recinzione non potrà essere garantita, laddove emergano motivi ostativi alla sua regolare realizzazione in fase esecutiva, si prevede la possibilità di ridurre la fascia di mitigazione, se necessario sostituendola con recinzione rinverditata, sempre che lo spazio a disposizione non permetta la presenza contemporanea della fascia di mitigazione e una distanza consona tra recinzione e pannelli.

11.4 Presenza di cavidotti interrati

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

12 LA DEFINIZIONE DEL PIANO COLTURALE

Per la definizione del piano colturale sono state valutate diverse tipologie di colture potenzialmente impiantabili, facendo una distinzione tra le aree coltivabili tra le strutture di sostegno (interfile) e la fascia arborea perimetrale: 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 tra le interfile (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.

13 VALUTAZIONE DELLE COLTURE PRATICABILI TRA LE INTERFILE

In prima battuta si è fatta una valutazione se orientarsi verso colture ad elevato grado di meccanizzazione oppure verso colture ortive e/o floreali. Queste ultime sono state però considerate poco adatte per la coltivazione tra le interfile dell'impianto fotovoltaico per i seguenti motivi:

- necessitano di molte ore di esposizione diretta alla luce;
- richiedono l'impiego di molta manodopera specializzata;
- hanno un fabbisogno idrico elevato;
- la gestione della difesa fitosanitaria è molto complessa.

Ci si è orientati pertanto verso colture ad elevato grado di meccanizzazione o del tutto meccanizzate (considerata anche l'estensione dell'area) quali:

- Copertura con manto erboso
- Colture da foraggio
- Colture aromatiche e officinali
- Colture arboree intensive (fascia perimetrale)
- Cereali e leguminose da granella

13.1 Copertura con specie pabulari

La coltivazione tra filari con specie pabulari è particolarmente adatta al contesto, trattandosi di un'azienda zootecnica che gestisce circa 250 pecore che potranno pascolare direttamente.

Le stesse specie potranno essere utilizzate anche nella fascia perimetrale a macchia mediterranea: qui sarà possibile produrre fieno utile per alimentare le pecore nel periodo estivo quando l'erba del prato interno sarà secca.

Si tratta della tecnica dell'inerbimento, da sempre praticata in arboricoltura e in viticoltura, al fine di compiere una gestione del terreno che riduca al minimo il depauperamento di questa risorsa "non rinnovabile" e, al tempo stesso, offrire agli alberi sostanza organica e azoto (nel caso della coltivazione di leguminose da foraggio).

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

I prati polifiti costituiscono il cotico erboso e, grazie alla eterogenea composizione delle specie vegetali, svolgono diverse funzioni, che sono direttamente proporzionali al numero delle specie presenti. Per gli animali, il cotico, svolge la funzione produttivo-alimentare e regolatrice della distribuzione degli animali nello spazio (le piante più profumate oppure più colorate attirano l'attenzione degli animali distribuendoli nello spazio).

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

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

Le principali famiglie presenti nei pascoli sono le Graminacee e le Leguminose, tuttavia diverse altre specie, soprattutto spontanee, entrano nella loro composizione floristica e le percentuali possono variare anche in funzione del carico di bestiame che insiste su quel determinato pascolo: composite, crucifere, ombrellifere, chenopodiacee, etc..

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

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

L'inerbimento tra le interfile sarà di tipo temporaneo, ovvero sarà mantenuto solo nei periodi più umidi dell'anno (e non tutto l'anno), considerato che ci sono condizioni di carenza idrica prolungata e non è raccomandabile installare un sistema di irrigazione all'interno dell'impianto fotovoltaico.

Pertanto, quando le risorse idriche nel corso dell'anno si affievoliranno ed inizierà un fisiologico disseccamento, si provvederà alla rimozione del manto erboso. L'inerbimento tra le interfile sarà di tipo artificiale (non naturale, costituito da specie spontanee), ottenuto dalla semina di miscugli di 5 - 6 specie ben selezionate, che richiedono pochi interventi per la gestione. In particolare si opterà per le seguenti specie:

➤ *Trifolium subterraneum* (comunemente detto trifoglio), *Trifolium pratense* (trifoglio pratense) e *Trifolium alexandrinum* (trifoglio alessandrino), *Lotus corniculatus* (ginestrino) per quanto riguarda le leguminose;

➤ *Hordeum vulgare* (orzo), *Dactylis glomerata*, *Bromus erectus* e *Avena sativa* per quanto riguarda le graminacee.

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

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

A. In tarda primavera/inizio estate si praticheranno una o due lavorazioni del terreno. Questa operazione, compiuta con piante ancora allo stato fresco, viene detta "sovescio" ed è di fondamentale importanza per l'apporto di sostanza organica al suolo.

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

C. Fase di sviluppo del cotico erboso nel periodo autunnale/invernale. La crescita del manto erboso

permette di beneficiare del suo effetto protettivo nei confronti dell'azione battente della pioggia e dei processi erosivi e nel contempo consente la transitabilità nell'impianto anche in caso di pioggia (nel caso vi fosse necessità del passaggio di mezzi per lo svolgimento delle attività di manutenzione dell'impianto fotovoltaico e di pulitura dei moduli);

D. Ad inizio primavera potrà iniziare il pascolamento del cotico erboso e l'eventuale produzione di fieno, come descritto nel paragrafo successivo.

13.2 Colture per la fienagione

Questa opzione è di fatto un complemento di quella analizzata al paragrafo precedente: è infatti possibile utilizzare le stesse colture seminate per il pascolo al fine di praticare la fienagione. In buona sostanza, al posto del pascolamento diretto, verranno praticati lo sfalcio, l'asciugatura e l'imballatura del prodotto, se ritenuto utile da parte dell'imprenditore agricolo.

Si potrà fare pertanto ricorso ad un mezzo meccanico, la falcia condizionatrice, che effettuerà lo sfalcio, convogliando il prodotto tra due rulli in gomma sagomati che ne effettuano lo schiacciamento e disponendolo poi, grazie a due semplici alette, in andane (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 fotovoltaico.



Esempio di falciacondizionatrice



Raccogli-imballatrice



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 rotoimballatrice (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 rotoimballatrice 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.

14 COLTURE ARBOREE DELLA FASCIA PERIMETRALE

È stata condotta una valutazione preliminare su quali colture impiantare lungo la fascia arborea perimetrale. In particolare, sono state prese in considerazione varie colture tra cui il mandorlo, l'olivo, specie mediterranee (melograno, corbezzolo, mirto) 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 selvatiche che potranno utilizzarlo come pascolo.

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

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

La gestione, dal punto di vista fitosanitario, sarà di tipo biologico, quindi senza ricorso ai prodotti chimici, sia per la presenza nel vicino campo fotovoltaico delle pecore al pascolo, sia per la pulizia dei pannelli fotovoltaici.

In prospettiva futura alcune delle specie impiegate, sughera, corbezzolo, mirto, potranno diventare elementi produttivi sia per la corteccia (sughera), sia per i frutti e la produzione di liquori a loro legata. Il vantaggio fornito da un impianto del genere è di tipo ecosistemico, ma non solo: una migliore gestione delle acque meteoriche che, anziché ruscellare con danno agli strati superficiali di suolo, verranno rallentate nel loro corso e assorbite in una fascia perimetrale in cui le piante miglioreranno il drenaggio del terreno, trattenendo con le radici il suolo stesso, a vantaggio del loro assorbimento; il miglioramento della fertilità del suolo e la riattivazione della microflora microbica con l'apporto di sostanza organica ad opera delle piante.

15 DESCRIZIONE DEL PIANO COLTURALE DEFINITO PER L'IMPIANTO AGROFOTOVOLTAICO

Contemporaneamente o nel periodo immediatamente successivo all'installazione dell'impianto fotovoltaico, sarà realizzata la fascia arborea-arbustiva-erbacea perimetrale, che presenterà una superficie pari a circa 5,5 ettari, per un totale di n°21.476 piante di cui: n°1.652 specie arboree (*Quercus suber* n°472, *Quercus ilex* n°472, *Quercus pubescens* n°236, *Quercus virgiliana* n°236, *Fraxinus ornus* n°236), n°19.824 specie arbustive e piccoli alberi (*Arbutus unedo* n°1.888, *Myrtus communis* n°2.360, *Pistacia lentiscus* n°2.124, *Phillyrea angustifolia* n°2.832, *Crataegus monogyna* n°4.720, *Rhamnus alaternus* n°2.832, *Pyrus pyraeaster* n°708, *Olea oleaster* n°944, *Juniperus oxycedrus* n°708, *Malus sylvestris* n°708).

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.

È bene considerare che le superfici indicate sono quelle che, nel complesso, saranno occupate dai pannelli dell'impianto fotovoltaico, considerando le varie fasce di rispetto ed escludendo le viabilità interne e le piazzole di servizio in cui saranno posizionati gli inverter. La superficie effettivamente coltivata sarà pari al 50% circa di quella occupata nel complesso dagli impianti fotovoltaici, pertanto, le superfici effettivamente coltivate saranno le seguenti:

COLTURE, ESTENSIONE COMPLESSIVA

Fascia arboreo-arbustiva-erbacea di mitigazione Ha 5,5 circa.

Pascolo Ha 25,0 circa.

16 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

17 ANALISI DEI COSTI/RICAVI DELL'ATTIVITA' AGRICOLA

17.1 Cronologia delle opere/lavori

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

- amminutamento del terreno su tutta la superficie;
- Scasso, con concimazione di fondo per l'impianto di specie di macchia mediterranea sulla fascia perimetrale (ha 5,5);
- impianto di pascolo (ha 25);
- inizio delle attività di coltivazione e sperimentazione.

19 RICAVI IPOTIZZATI

Nella PLV (Produzione Lorda Vendibile) va considerata solo l'attività legata alla pastorizia, la vendita del latte e degli agnelli; le spese riguarderanno la gestione del pascolo e degli animali.

1) PRODUZIONI VEGETALI												
Colture	Terreni							Giornate lavorative	Produzione Totale	Reimpieghi Zootechnici	Trasformazione	Produzione Lorda Vendibile
	Proprietà		Affitto		Totale		Di cui irrigui	annue	Q.li	Q.li	Q.li	Q.li
	Ha	a	Ha	a	Ha	a						
	1		2		3		4	5	6	7	8	9=6-7-8
Cerealicole:												
Grano duro e/o tenero												
Mais da granella												
Orzo e segale												
Mais 2° raccolto												
Oleaginose:												
Colza												
Foraggiere:												
Silomais												
Erbaio misto												
Pascolo			25,00		25,00			50	1.500	1.500		
Industriali												
Barbabietola Zucc.												
Arboree												
Vite												
Olivo												
ALTRE												
Allevamento N°capi	250							500				
Tare e fabbricati												
Totali								550				-

84

PRODUZIONI ANIMALI

1) Vendite Bestiame

S P E C I E	RAZZA	N. CAPI	PESO (Q.i)		VALORE VENDITE	
			Unitario	Totale	Prezzo Unitario (Euro/Q.li)	Importo Totale (Euro)
	1	2	3	4=2x3	5	6=4x5
BOVINI						
Scarto vacche						-
Ingrasso						
Vitelli < 6 mesi						-
(di cui acquistati capi n.)						
			BOVINI/Totale vendite al netto acquisti.....			-
OVINI						
Scarto		36	0,4	14	200,00	2.857,14
Ingrasso		289	0,12	35	300,00	10.414,29
Allevamento	Sarda	250	0,4	100		
(Di cui acquistati capi n..... per totale €.....)						
			OVINI/Totale vendite al netto acquisti.....			13.271,43
CAPRINI						
Scarto						
Ingrasso						
Allevamento						
(Di cui acquistati capi n..... per totale L.....)						
			CAPRINI/Totale vendite al netto acquisti.....			0
SUINI						
Scarto						
Ingrasso						
Allevamento						
(Di cui acquistati capi n..... per totale L.....)						
			SUINI/Totale vendite al netto acquisti.....			0
ALTRE SPECIE						
.....						
.....						
.....						
(Di cui acquistati capi n..... per totale L.....)						
			Totale vendite al netto acquisti.....			0
			Totale complessivo vendite al netto degli acquisti €			13.271,43

PRODUZIONI ANIMALI							
2) Vendita latte							
		Produzione (Q.li)		Reimpieghi e Trasformati	Produzione Lorda Vendibile		
	N. Capi	Unitaria	Totale	Q.li	QUANTITA' Q.li	PREZZO (Euro/Q.li)	IMPORTO (000 Euro)
	1	2	3	4	5	6	7=5x6
Vacche (razza)							
.....					-		
.....							
.....							
Pecore (razza)							
Sarda	250	2,2	550	0	550	100,00	55.000,00
.....							
.....							
.....							
Capre (razza)							
.....							
.....							
.....							
						Totale.....	55.000,00
3) Prodotti Trasformati ottenuti in Azienda							
Specie e Prodotto		Quantità Q.li		Prezzo L. / Q.le		Importo 000 L.	
Bovini: formaggio burro							
.....							
Ovini: formaggio lana							
.....							
Caprini: formaggio							
.....							
Totali					L.		
Totale P.L.V. prodotti Animali (1+2+3)							68.271,43

SPESE ANNUALI Ante			
DESCRIZIONE	IMPORTO (Euro)	DESCRIZIONE	IMPORTO (Euro)
1. SPESE PER COLTURE		6. QUOTE DI AMMORTAMENTO	
1 - sementi.....	2.500,00	1 - fabbricati e manufatti	
2 - antiparassitari e diserbanti.....		2 - impianti di colture pluriennali	
3 - concimi.....		3 - macchine ed attrezzature	
4 - assicurazioni		Totale.....	
Totale.....	2.500,00		
2. SPESE PER ALLEVAMENTI		7. SPESE PER LAVORO ANNUALE AZIENDALE	
1 - foraggi, mangimi, lettimi.....	4.000,00	1 - salari a lavoratori fissi.....	
2 - veterinario, medicine, fecondazione artificiale	1.000,00	2 - salari a lavoratori avventizi per	
3 - assicurazioni	200,00	3 - compensi per lavori direttivi	
Totale.....	5.200,00	4 - contributi assistenziali e previdenziali per U.L.U. familiare	
		Totale.....	-
3. SPESE PER MECCANIZZAZIONE		8. SPESE PER AFFITTO TERRENI, FABBRICATI E MANUFATTI, ECC.	
1 - carburanti e lubrificanti.....	800,00	Totale.....	
2 - manutenzione e assicurazione.....	600,00		
3 - noleggi senza conducente.....		9. INTERESSI PASS. PAGATI PER MUTUI E PRESTITI	
4 - noleggi con conducente (conto terzi)		1 - di durata fino a 5 anni.....	
Totale.....	1.400,00	(importo prestiti L..... scadenza anno.....)	
4. SPESE SPECIFICHE PER ATTIVITA' DIVERSIFICATE PER LA TRASFORMAZIONE		Totale.....	0
1 -			
2 -		10. INTERESSI SUL CAPITALE IN PROPRIETA' *	
3 -		1 - fondiario.....	
Totale.....	-	fabbricati e manufatti	
5. SPESE FONDIARIE E GENERALI		terreni	
1 - manutenzione ordinaria e assicurazioni fabbricati e manufatti.....		colture pluriennali	
colture pluriennali (escl.forag.)		2 - agrario.....	
2 - imposte e tasse aziendali (contrib. consortili, IRPEF, ICI, IRAP etc.).....		bestiame	
3 - acqua irrigua.....		macchine e attrezzi	
4 - luce e telefono ecc.....		prodotti di scorta	
Totale.....		Totale.....	
		* Trattasi di voce compresa nel Reddito Netto dell'imprenditore concreto	
		Totale complessivo spese	9.100,00

BILANCIO AZIENDALE	
(RIEPILOGO)	
1) Produzione lorda vendibile (P.L.V.) (Somma totali vendite dalle schede A e B)	
2) Proventi da attività diversificate connesse alle prod. agr. (totale scheda D)	
3) Aiuti Pubblici alle Produzioni (Totale Scheda C)	
A) Totale RicaviEuro	68.271,43
B) Totale Spese (Totale scheda F) Euro	9.100,00
C) Reddito netto (A -B) Euro	59.171,43

RISPONDENZA DEL PROGETTO ALLE LINEE GUIDA DEL MASE

Le linee guida individuano i criteri, gli aspetti e i requisiti che i sistemi agrivoltaici devono rispettare al fine di rispondere alla finalità generale per cui sono realizzati, ivi incluse quelle derivanti dal quadro normativo attuale in materia di incentivi.

Si definiscono in particolare i seguenti requisiti:

☐ **REQUISITO A:** Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;

☐ **REQUISITO B:** Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;

☐ **REQUISITO C:** L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli;

☐ **REQUISITO D:** Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;

☐ **REQUISITO E:** Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici. Si ritiene dunque che:

☐ Il rispetto dei requisiti A, B è necessario per definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come "agrivoltaico". Per tali impianti dovrebbe inoltre previsto il rispetto del requisito D.2.

☐ Il rispetto dei requisiti A, B, C e D è necessario per soddisfare la definizione di "impianto agrivoltaico avanzato" e, in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater e 1-quinqies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, classificare l'impianto come meritevole dell'accesso agli incentivi statali a valere sulle tariffe elettriche.

☐ Il rispetto dei A, B, C, D ed E sono pre-condizione per l'accesso ai contributi del PNRR, fermo restando che, nell'ambito dell'attuazione della misura Missione 2, Componente 2, Investimento 1.1 "Sviluppo del sistema agrivoltaico", come previsto dall'articolo 12, comma 1, lettera f) del decreto legislativo n. 199 del 2021, potranno essere definiti ulteriori criteri in termini di requisiti soggettivi o tecnici, fattori premiali o criteri di priorità (cfr. Capitolo 4).

Di seguito si riportano quindi i requisiti minimi delle Linee Guida in Materia di Impianti Agrivoltaici e le considerazioni relative all'impianto di progetto e alla sua totale rispondenza a dette Linee.

Il progetto fin qui descritto ed esposto rispetta i requisiti richiesti?

Requisito "A1" Superficie Minima (S.A.M.) per l'attività agricola: il sistema progettato consente la coltivazione del suolo per la quasi totalità della superficie, perché non sono previste piattaforme in calcestruzzo o altre strutture che occupino parte del terreno.

I pannelli e le strutture di sostegno saranno montati su pali sotterranei, quindi la superficie del terreno rimarrà interamente a disposizione dell'attività agricola.

La fascia perimetrale di mitigazione rappresenta comunque un impianto che ha finalità agricole: in parte produttivo, se ci riferiamo alla produzione di miele, in parte di miglioramento del terreno con la biomassa prodotta, in parte di miglioramento della stabilità del suolo, con il consolidamento delle porzioni superficiali ad opera degli apparati radicali delle piante, in parte di miglioramento del drenaggio e del regime idrico, con il rallentamento del ruscellamento delle acque superficiali operato da tutte le specie presenti, con l'intercettazione delle acque stesse e con l'agevolazione dell'infiltrazione dell'acqua nel terreno operata dalle piante; in parte infine, ma non meno importante, come serbatoio di biodiversità che rimarrà permanentemente sul territorio. Tuttavia la porzione destinata alla fascia di mitigazione è stata considerata al di fuori della Superficie Agricola Utilizzata, non avendo una destinazione specificatamente ed esclusivamente produttiva.

Sagricola ≥ 0,7 · *Stot* – Superficie Agricola Totale (SAT): Ha 50,80; 70% SAT = S.A.M. Ha 35,56

Tare: Fascia di mitigazione Ha 5,50; viabilità e cabine Ha 0,61;

Superficie Agricola Utilizzata (SAU): Ha 44,69 > Ha 35,56 (Superficie Agricola Minima).

Il progetto rispetta il requisito “A1”? SI’.

Requisito “A2” Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR):

Un sistema agrivoltaico deve essere caratterizzato da configurazioni finalizzate a garantire la continuità dell’attività agricola: tale requisito può essere declinato in termini di “densità” o “porosità”.

Per valutare la densità dell’applicazione fotovoltaica rispetto al terreno di installazione è possibile considerare indicatori quali la densità di potenza (MW/ha) o la percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR, Land Area Occupation Ratio).

Le Linee Guida hanno adottato un limite massimo di LAOR del 40%.

Nel caso di progetto abbiamo i seguenti dati:

Superficie dei moduli per ettaro: mq 2.041,75

Superficie totale dei moduli: mq 2.041,75 x Ha 50,80 = Ha 10,37

Dati i valori di 10,37 Ha per la superficie complessiva coperta dai moduli e 50,83 Ha che rappresenta la superficie occupata dall’impianto, il LAOR (S_{tot}) del presente progetto si attesta intorno al 20,42 %, quindi al di sotto del limite imposto dalle linee guida.

Il progetto rispetta il requisito “A2”? SI’.

Requisito “B1”: il progetto prevede la continuazione dell’attività agricola e pastorale per tutta la durata in esercizio dell’impianto, attività già in esercizi al momento della progettazione dell’impianto; se si esclude il periodo di cantiere per la posa in opera dei pannelli e delle strutture, il terreno sarà sempre libero per l’attività dell’impresa agricola che potrà proseguire con il medesimo ordinamento produttivo.

Lo stesso varrà per la fascia di mitigazione.

Il progetto rispetta il requisito “B1”? SI’.

Requisito “B2”: Producibilità elettrica minima

In base alle caratteristiche degli impianti agrivoltaici analizzati, si ritiene che, la produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico (FVagri in GWh/ha/anno) correttamente progettato, paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard (FVstandard in GWh/ha/anno), non dovrebbe essere inferiore al 60 % di quest’ultima: $FVagri \geq 0,6 \cdot FVstandard$

Grazie ad una simulazione è stato possibile ricavare che il valore di producibilità relativa dell’impianto agrivoltaico in oggetto si attesta a 1,41 GWh/ha/y rispetto ai 1,07 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 progetto rispetta il requisito “B2”? SI’.

Requisito “C”: l’impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra

“La configurazione spaziale del sistema agrivoltaico, e segnatamente l’altezza minima di moduli da terra, influenza lo svolgimento delle attività agricole su tutta l’area occupata dall’impianto agrivoltaico o solo sulla porzione che risulti libera dai moduli fotovoltaici. Nel caso delle colture agricole, l’altezza minima dei moduli da terra condiziona la dimensione delle colture che possono essere impiegate (in termini di altezza), la scelta della tipologia di coltura in funzione del grado di compatibilità con l’ombreggiamento generato dai moduli, la

possibilità di compiere tutte le attività legate alla coltivazione ed al raccolto. Le stesse considerazioni restano valide nel caso di attività zootecniche, considerato che il passaggio degli animali al di sotto dei moduli è condizionato dall'altezza dei moduli da terra (connettività)." (tratto dalle Linee Guida)

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.

Le caratteristiche geometriche dei moduli ad inseguimento garantiscono la continuità dell'attività zootecnica di allevamento ovino durante tutte le fasi di esercizio dell'impianto in quanto, alla massima inclinazione, l'altezza minima da terra è 1.30m e la massima 2.38 m. Per quanto riguarda l'attività colturale invece, si potrà sfruttare il movimento dei moduli che nella configurazione orizzontale raggiungono un'altezza di 2.29 m, sufficiente, secondo le Linee Guida, per consentire l'utilizzo dei macchinari funzionali alla coltivazione.

Il progetto rispetta il requisito "C"? SI'.

Requisito "D": il sistema progettato è dotato di diversi sistemi di monitoraggio che riguardano sia i dati climatici, sia la verifica dell'impatto dell'impianto sulle colture, sia la produttività.

Il risparmio idrico è insito nel progetto, in quanto la sola porzione dotata di impianto irriguo è la fascia di mitigazione in cui un impianto a goccia, in autoapprovvigionamento, servirà le piante solo fino all'attecchimento e in caso di siccità prolungata.

Quanto all'ottimizzazione dell'utilizzo dell'acqua di pioggia, occorre considerare quanto segue: la presenza della vegetazione nella fascia perimetrale di mitigazione costituirà un ostacolo al ruscellamento dell'acqua altrove, impedendo inoltre l'erosione del suolo con il cotico erboso che verrà mantenuto; lo stesso dicasi per il cotico erboso all'interno dell'area occupata dall'impianto fotovoltaico e destinato al pascolamento delle pecore.

Dato che il pascolo è una coltivazione "in asciutta", non è previsto alcun impianto idrico per l'irrigazione del terreno.

La continuità dell'attività è stata già dimostrata in precedenza e verrà attestata negli anni di impianto con relazioni agronomiche asseverate da parte di un tecnico esterno che si occuperà anche di redigere i piani annuali di coltivazione.

La registrazione dei dati di produzione di foraggio interno, acquisto di foraggio da fornitori esterni, produzione lattiera, qualità del latte, semine e specie seminate, come anche la registrazione dei dati climatici registrati dalla centralina, faranno parte di una banca dati a disposizione dell'ISPRA e contribuiranno alla comprensione delle conseguenze della presenza dell'impianto sul territorio.

Le pecore saranno dotate di un microchip sottopelle che ne registri lo stato di salute, il numero di parti, la lattazione, etc., agevolando l'imprenditore agricolo nella gestione dell'ovile e dei mangimi, ma anche nella scelta, insieme al veterinario, delle cure necessarie (si veda l'articolo riportato in precedenza).

Tutti i dati saranno registrati in un "quaderno aziendale" apposito.

Ciò che possiamo fin da ora affermare con ragionevole certezza è il fatto che il parziale ombreggiamento estivo del terreno migliorerà la produzione di foraggio e la sua qualità attraverso il miglioramento delle condizioni del terreno, la diminuzione dell'evapotraspirazione e la diminuzione dei danni da caldo eccessivo sulle specie erbacee; inoltre gli animali stessi beneficeranno della possibilità di sostare all'ombra durante il pascolamento nelle ore più calde, il che potrà migliorare il loro benessere.

Tutti questi aspetti saranno comunque monitorati ogni anno al fine di costituire una banca dati importante per la futura gestione di impianti analoghi.

Il progetto rispetta il requisito "D"? SI'.

Requisito "E1": il sistema progettato sarà dotato di una centralina di controllo della fertilità del suolo: questa svolgerà in automatico alcune analisi di routine.

Inoltre, ogni anno saranno prelevati campioni di terreno da far analizzare presso laboratori specializzati e accreditati presso la Pubblica Amministrazione per la verifica del contenuto in elementi nutritivi, con particolare riferimento ai macroelementi (azoto, fosforo e potassio), mesoelementi (ferro) e microelementi più importanti

(magnesio, calcio, sodio, manganese, boro, rame, zinco, molibdeno, zolfo), oltre che sostanza organica, capacità di scambio cationico, pH, rapporto C/N, rapporto Mg/K.

Il progetto rispetta il requisito “E1”? SI’.

Requisito “E2”: una stazione meteorologica consentirà di registrare i dati climatici dell’area dell’impianto per registrarne le differenze negli anni e in confronto con aree libere a pascolo, in cui un’altra centralina registrerà i medesimi dati.

Tali aspetti saranno monitorati mediante sensori di temperatura, umidità relativa e velocità dell’aria; si utilizzeranno anche sensori per la misura della radiazione posizionati al di sotto dei moduli fotovoltaici e, per confronto, nella zona adiacente ma non ombreggiata dall’impianto.

In particolare, il monitoraggio riguarderà:

- la temperatura ambiente esterna (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (del tipo a platino PT100) con incertezza inferiore a $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$;
- la temperatura retro-modulo (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (del tipo a platino PT100) con incertezza inferiore a $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$;
- l’umidità dell’aria retro-modulo e ambiente esterno, misurata con igrometri/psicrometri (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti);
- la velocità dell’aria retro-modulo e ambiente esterno, misurata con anemometri.

I risultati di questo monitoraggio saranno registrati e trasmessi con una relazione annuale redatta dai tecnici del Proponente.

Il progetto rispetta il requisito “E2”? SI’.

Requisito “E3”: la destinazione del terreno a pascolo e prato-pascolo, con inerbimento di tutta la superficie e la realizzazione di una fascia di mitigazione costituita da vegetazione arborea, arbustiva e erbacea rappresentano di per sé azioni volte anche al miglioramento della resilienza ai cambiamenti climatici proprio per le ragioni enunciate in precedenza: miglioramento della biodiversità, costituendo una popolazione di specie diverse con diversi gradi di adattamento alle condizioni climatiche più diverse; miglioramento del suolo, con aumento di microflora fungina e batterica in virtù dell’aumento della dotazione in sostanza organica derivante dalle piante e dal pascolamento; miglioramento del consolidamento della parte superficiale del suolo, quella più ricca di sostanza organica e di attività fungine e batteriche fondamentali per la vita delle piante; miglioramento del regime idrico del suolo; conseguente mitigazione del rischio climatico/ambientale in relazione a forti temporali e altri eventi meteorologici estremi.

Il progetto rispetta il requisito “E3”? SI’.

Da quanto esposto, quindi, il progetto rispetta tutti i requisiti richiesti.

Inoltre il progetto si distingue per una particolare attenzione al territorio con la messa a dimora di alberi, arbusti e specie erbacee nella fascia di mitigazione che andranno ad arricchire la scarsa dotazione vegetale e naturalistica dell’area e ne miglioreranno la biodiversità e la resilienza.

Le pecore, infine, saranno tutte dotate di microchip in grado di dialogare con una centralina e riportare lo stato di salute di ciascun individuo, la produzione quotidiana, i cambiamenti di peso, permettendone quindi una gestione e un monitoraggio computerizzati (vd. articolo).

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 fotovoltaico 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.

Per la Conversione e trasformazione dell'energia saranno installati sei blocchi del tipo Shelter a formare delle Power Station. Ogni struttura sarà realizzata con componenti prefabbricati e preassemblati da posizionare al di sopra il piano di calpestio opportunamente livellato e riempito con materiale idoneo al carico delle apparecchiature che conterrà tutti i cunicoli necessari per il passaggio dei cavi e dovrà avere caratteristiche costruttive conformi alla Normativa CEI 016 Vigente. Tale sistema sarà accessoriato al fine di contenere tutte le apparecchiature necessarie di protezione, conversione, trasformazione e ausiliarie compresi tutti i collegamenti tra le stesse. Verranno eseguite tutte le connessioni dei moduli fotovoltaici, scelti in funzione delle migliori garanzie ed efficienze presenti attualmente sul mercato che consentono di avere le maggiori potenze con la minima superficie per 670 W per ciascun modulo, che formeranno le stringhe per il successivo collegamento ai quadri di campo dai quali si deriveranno le linee di connessione alle Power Station contenenti gli inverter e i dispositivi di trasformazione e protezione per la connessione alle cabine di ricevimento per l'immissione dell'energia in rete. Ultimate tutte le opere interne al campo fotovoltaico secondo il progetto di connessione alla RTN approvato nello specifico da Terna verranno eseguiti gli scavi e le linee interrate di connessione poste nelle fasce di rispetto consortili secondo i percorsi indicati per realizzare l'elettrodotto di alimentazione dell'impianto per il collegamento del cavo alla Futura stazione elettrica di trasformazione 380 kV (Stazione Utente), di proprietà della Società, da realizzarsi nel Comune di Ittiri (SS).

L'impianto fotovoltaico proposto prevede complessivamente una potenza d'installazione nominale pari **22.371,3 kW** e una produzione di energia annua pari a 40204999.58 **kWh** (derivante da **33.390** moduli).

34. DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE DELLA FONTE RINNOVABILE UTILIZZATA

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

34.1 Analisi della producibilità attesa

Dal punto di vista energetico, il principio fondamentale per il corretto dimensionamento di un impianto agro fotovoltaico è quello di massimizzare la captazione della radiazione solare annua disponibile. Per questo motivo i pannelli sono orientati verso sud e distanziati dai confini, oltre che

per motivi urbanistici, per evitare aree soggette ad ombreggiamenti derivanti dalla presenza di alberi, edifici e ostacoli in genere.

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

Fra i principali:

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

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

34.1.1 Corrente massima

Corrente massima (corto circuito) generata, I_{sc} inferiore alla corrente massima dell'inverter.

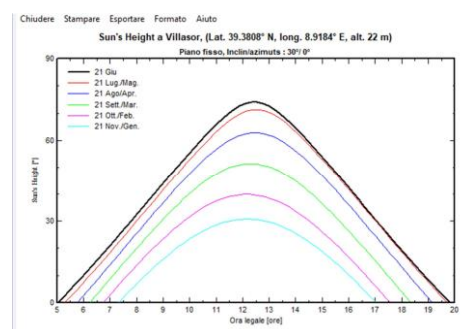
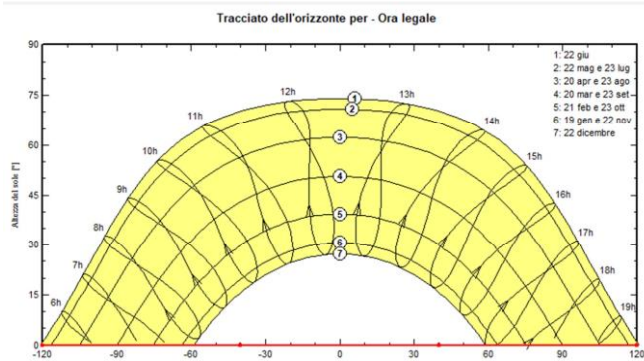
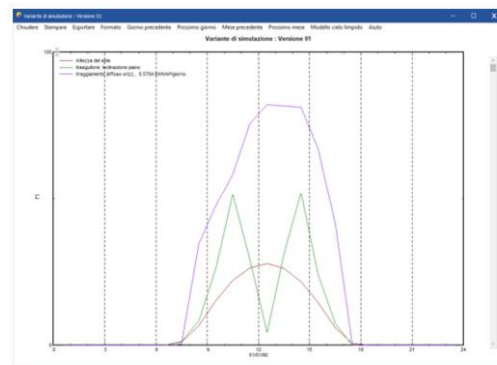
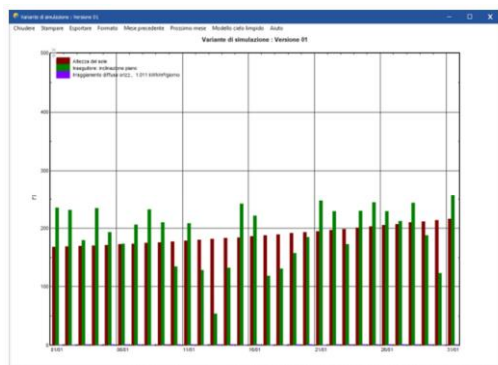
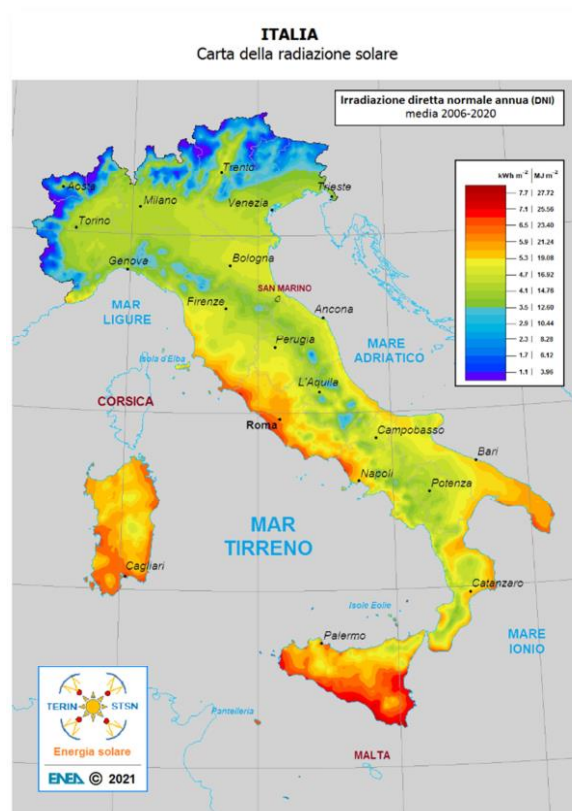
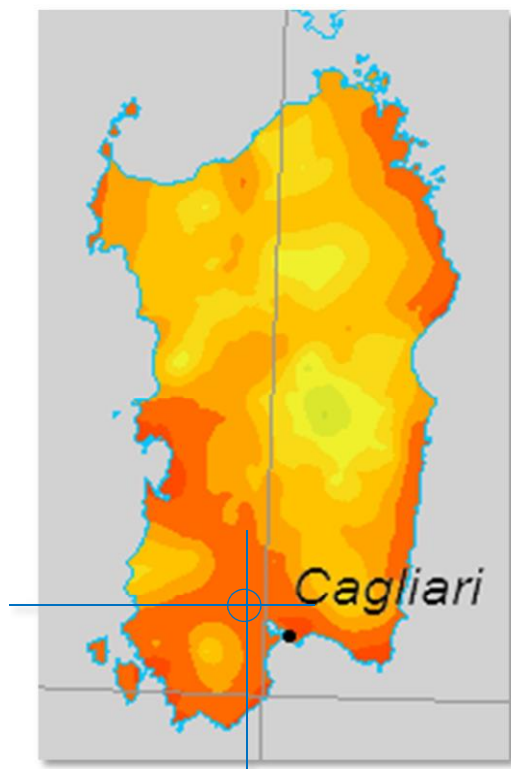
34.1.2 Dimensionamento

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

34.1.3 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.

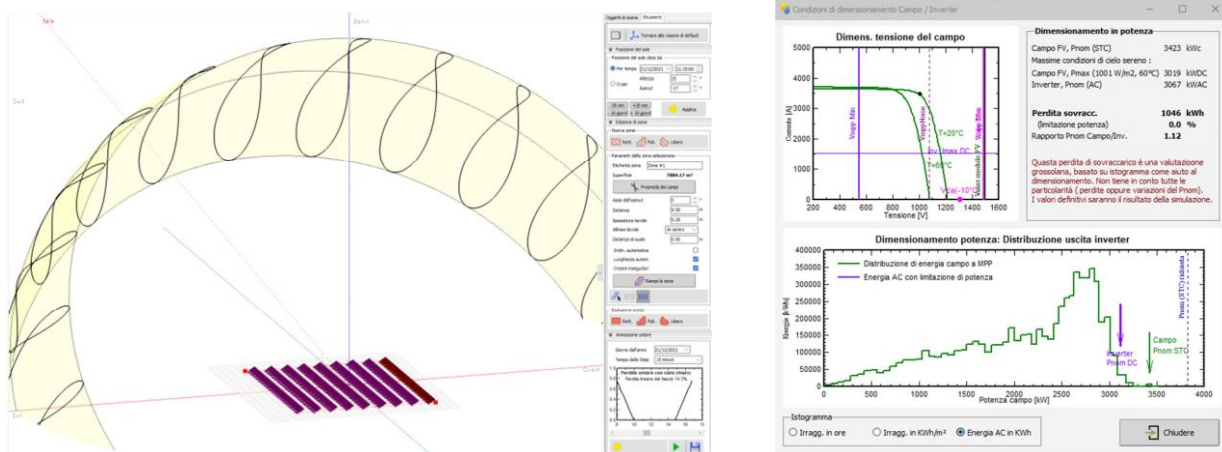
Facendo riferimento alle mappe di irraggiamento solare attualmente disponibili, si può osservare che in Sardegna abbiamo un irraggiamento medio, calcolato per anno, pari a $2'413 \text{ kWh/m}^2$ in condizioni standard. Il dato è stato ricavato dal sito PVGIS (*PHOTOVOLTAIC GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM*) 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 22'371.30 kWp sul simulatore del sito PVGIS, selezionando la modalità di simulazione e calcolo per un sistema ad inseguimento monoassiale con asse di rotazione parallelo al terreno (0°) e orientamento asse di rotazione in direzione N-S.



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

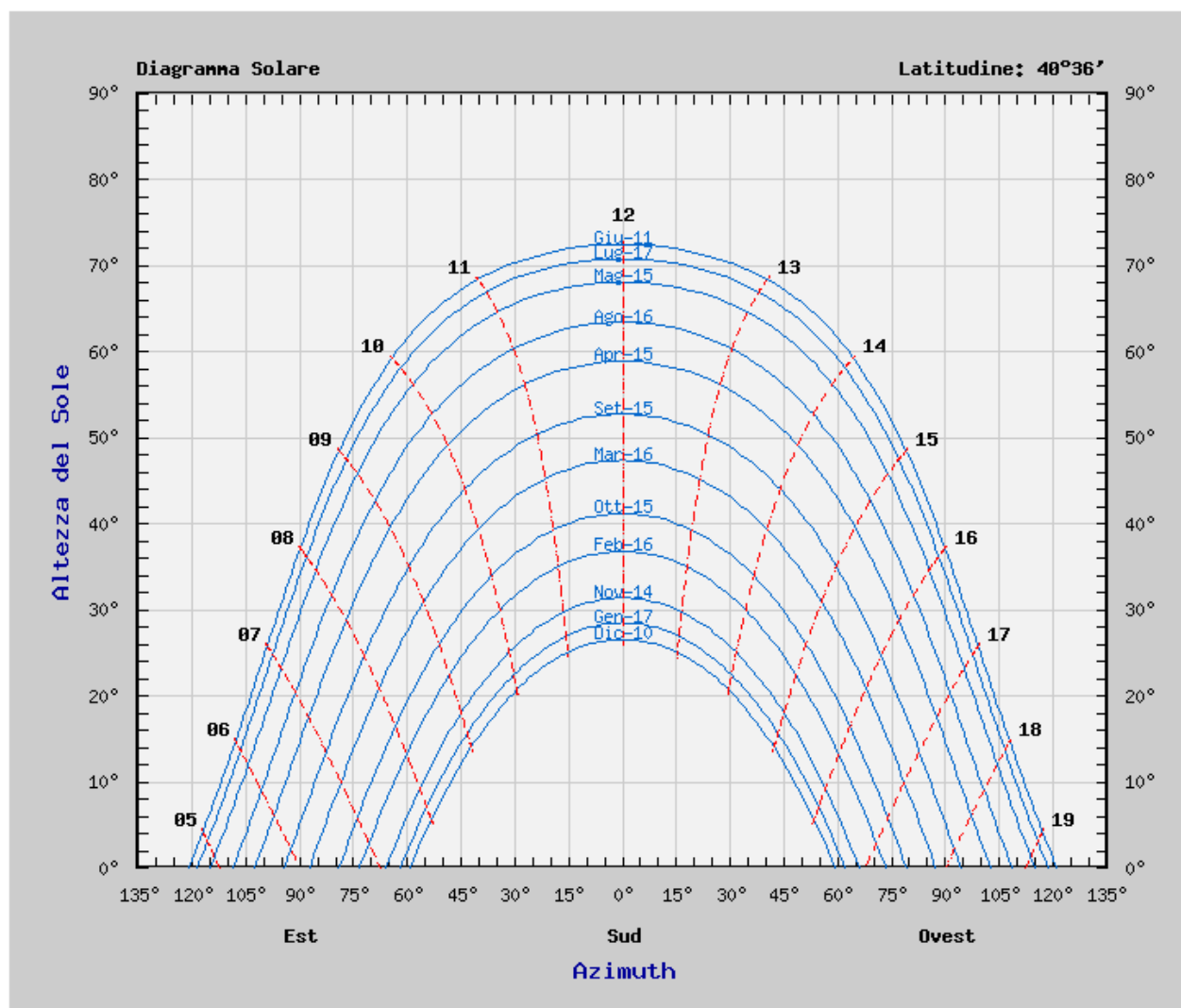
Il risultato della simulazione indica una energia annuale prodotta pari a 40'541'974.88 kWh (producibilità) e conseguentemente una producibilità specifica pari a 1'812.23 kWh / kWp.

35. FATTORI MORFOLOGICI E AMBIENTALI

35.1 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 Ittiri:



Fonte: ENEA

35.2 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**.

36. DETTAGLI IMPIANTO

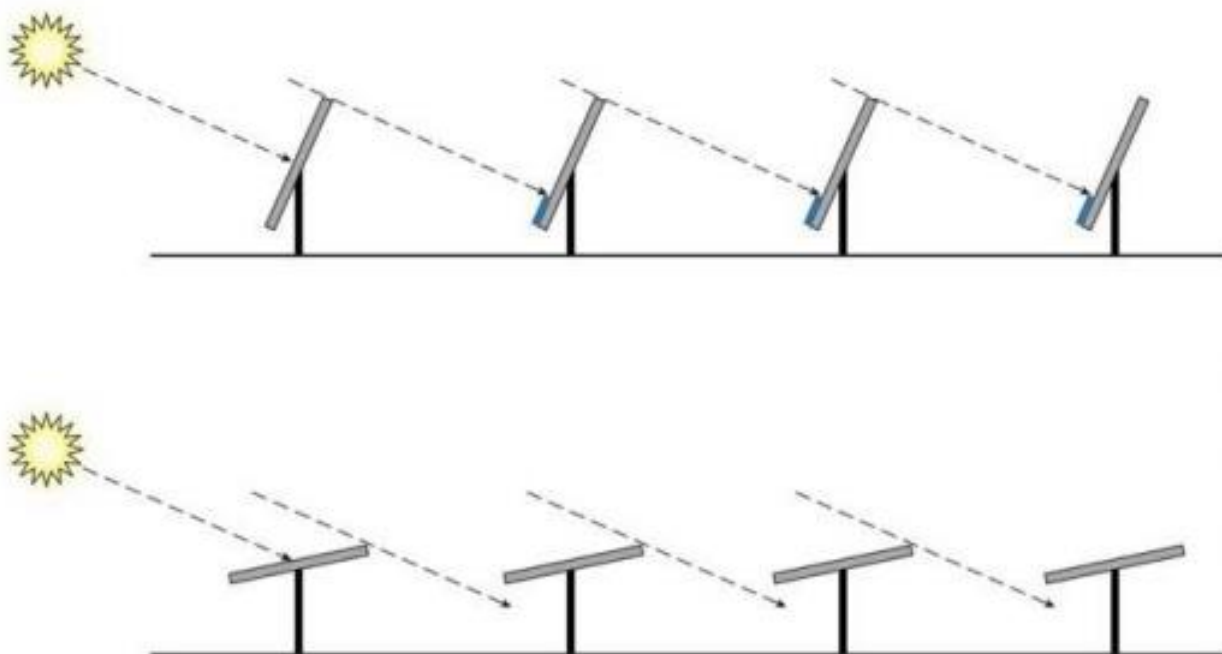
L'impianto fotovoltaico proposto prevede complessivamente una potenza d'installazione nominale pari **22.371,3 kW** e una produzione di energia annua pari a **40204999.58 kWh** (derivante da **33.390** moduli). Per le caratteristiche dei pannelli e relative schede tecniche si veda elaborato tecnico redatto dal professionista.

La disposizione dei moduli fotovoltaici è prevista in file ordinate parallele con andamento Nord Sud,

atto a massimizzare l'efficienza energetica degli impianti.

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

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



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

37. CARATTERISTICHE PRINCIPALI

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

Le misure essenziali

- Interasse tra le file: 5,50 m
- Angolo max inclinazione dei pannelli 60,00 °
- Altezza minima da terra con angolo massimo (60°) 1,30 m (D)
- Altezza massima da terra con angolo massimo (60°) 3,366 m (H)
- Altezza massima da terra bordo pannello in posizione orizzontale 2,38 m
- Altezza minima da terra bordo pannello mt. 1,30 m
- Altezza media da terra 2,553
- Ingombro dei moduli fotovoltaici in orizzontale 2,384 m
- Spazio libero interfilare:
 - Con moduli in orizzontale 3,116 m
 - Con moduli nella loro max inclinazione (60°) 3,22 m (I)



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

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

38. CABINE ELETTRICHE

38.1 Cabine di Raccolta Area

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

38.2 Cabine di Raccolta Generale

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

38.3 Trasformatori di potenza

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

39. COLLEGAMENTI (CAVIDOTTI E CAVI)

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

linee in bt. parte direttamente interrati alla profondità di circa 60 cm. I cavidotti interrati saranno realizzati con scavo a profondità e modalità differenti in base al livello di tensione delle linee che vi transiteranno.

39.1 Cavi in corrente alternata

- Per i collegamenti in alta tensione, sostanzialmente tra tutte le cabine, il sistema di Storage e la linea di collegamento dell’impianto FV alla RTN, è previsto l’utilizzo di cavi del tipo TRATOS HIGH VOLTAGE ® (IEC 60840) HV-38/66 kV XLPE Al o equivalenti, adatti per posa interrata
- Per il collegamento dei dispositivi in corrente alternata in bassa tensione, monofase o trifase, è previsto l’utilizzo dei cavi unipolari/multipolari resistenti ai raggi UV e operanti ad elevate temperature, del tipo FG7(O)R 0.6/1 kV oppure FG7(O)M1 0.6/1 kV oppure del tipo FG16(O)R16 0.6/1 kV, in base alla tipologia e alle condizioni di posa.

Per i dati tecnici si rimanda all’elaborato **‘RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI’**.

40. MESSA A TERRA

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

41. 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’**

42. 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).

43. SISTEMI ANTINCENDIO

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

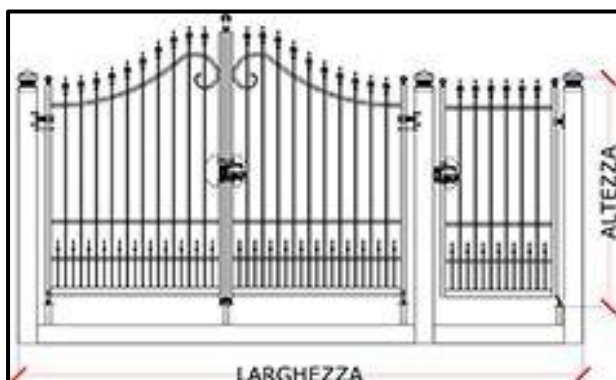
44. VIABILITÀ E OPERE ACCESSORIE

Cancello di accesso

L'accesso alle aree d'impianto nonché alle aree agricole è garantita anche con mezzi ingombranti grazie alla posa in opera di 8 cancelli distribuiti in maniera omogenea sulle diverse aree d'intervento in misura di circa 2 per ogni area.

Il cancello tipo di progetto è un cancello carrabile (4,00 m) e pedonale (1,00 m) avente larghezza totale di 6,55 m ed altezza 2 m, con telaio perimetrale e pali di sostegno in tubo quadro d'acciaio con specchiature in rete metallica elettrosaldata con maglia a forma quadrata e componenti dei sistemi di chiusura in acciaio, finitura mediante fosfatazione con sali di zinco e plastificazione con poliestere.

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



Per l'accesso all'area riservata alla messa in sicurezza e visita del Nuraghe Callistro è prevista invece la posa in opera di un cancello monoblocco carrabile e pedonale in ferro battuto avente dimensioni 4520 x H. 1600/1800, con ante apribili a battente, avente struttura portante di 150 x 150 x 3mm composto da tubolari 40x40x2mm.

Recinzione dell'area

Per la messa in sicurezza dell'impianto è prevista la realizzazione di una recinzione perimetrale di 2,00 m di altezza, composta da una rete metallica in maglia sciolta a maglia quadrata o romboidale 50x50 e spessore di 2,5 mm, plastificata in colore verde mimetico. La rete sarà sostenuta da paletti in laminato di acciaio zincato spessore 20/10 mm con sezione ad U rastremato 50x32 mm, posti ad interasse non superiore a 2,00 m, controventati con paletti della stessa tipologia.

La posa in opera è prevista in parte in corrispondenza del confine catastale o meglio a circa 50 cm dallo stesso in combinazione con la realizzazione, ricostruzione e/o il restauro di tutti muretti a secco esistenti o di nuova realizzazione ad una distanza minima dai confini maggiore o uguale a 0.5 m.

Tale scelta è stata fortemente motivata dalla presenza dei muretti a secco storici assolvanti già al compito di delimitazione naturale dei confini.

Lo scopo di tale scelta è quello di integrare la recinzione costituita dai muretti a secco con la nuova recinzione in maglia sciolta al fine di conferire ai confini un aspetto estetico più gradevole attraverso la ricostruzione e il restauro di tutti muretti a secco presenti, con particolare riferimento a quelli danneggiati e/o degradati o la nuova realizzazione ove non presenti.

In tal modo si limiterebbe la formazione di "vasche" che si verrebbero a creare dalla presenza di una

doppia recinzione (muretti a secco e maglia sciolta).

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

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

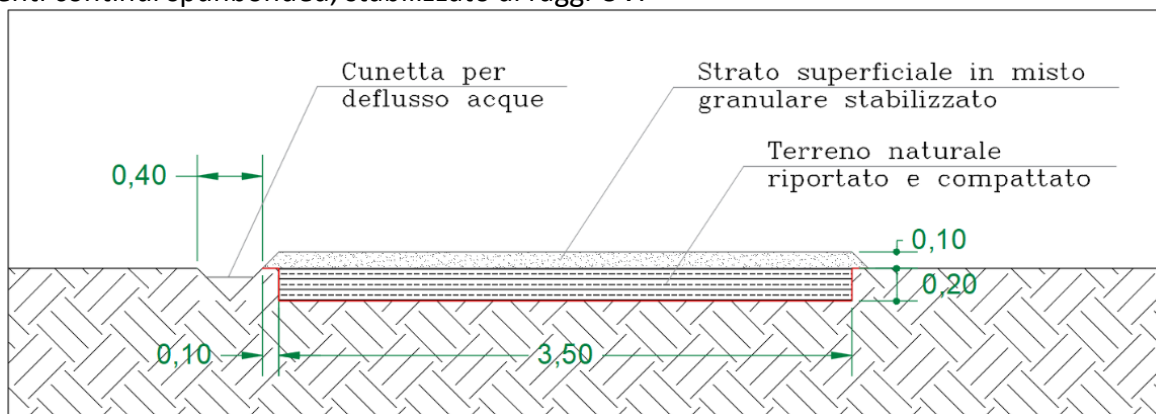
Si specifica che per l'ancoraggio al suolo della recinzione non è prevista la realizzazione di cordoli di fondazione ma si procederà con la sola infissione dei pali a sostegno nel terreno per una profondità minima di 80 cm.

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

Viabilità d'impianto

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

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



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

Sistemi di gestione delle acque meteoriche e di gestione del traffico

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

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

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

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

ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

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

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

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

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

45. MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto fotovoltaico funziona in modo autonomo senza richiedere interventi operativi. Periodicamente occorre verificare lo stato di conservazione di tutti i componenti, la cui vita utile di progetto è superiore alla vita utile dei moduli fotovoltaici stessi. La manutenzione dell'impianto si riduce al mantenimento della pulizia dei luoghi, attraverso lo sfalcio periodico del manto erboso su cui

sono inseriti i moduli fotovoltaici, ed al controllo periodico dello stato di conservazione dei manufatti presenti, quali strade, recinzioni, strutture portanti e di fondazione dei moduli fotovoltaici, cabine elettriche ecc. Per quanto riguarda i controlli e la manutenzione degli impianti elettrici presenti si rimanda ai successivi paragrafi. Tutti i lavori di verifica, manutenzione, sostituzione ecc. di eventuali parti ammalorate dell'impianto fotovoltaico sono da effettuarsi con gli impianti sempre in tensione; di conseguenza tutte le operazioni dovranno essere eseguite da personale qualificato. Per quegli interventi di manutenzione che non possono essere eseguiti con l'impianto in tensione, prima di eseguire qualsiasi tipo di intervento, l'impianto fotovoltaico dovrà essere fermato, parzialmente o totalmente, da operatori specializzati nel settore elettrico. Per i dati tecnici si rimanda all'elaborato **'PIANO DI MANUTENZIONE'**.

46. MANUTENZIONE OPERE EDILI E STRADALI

46.1 Manutenzione ordinaria

Per manutenzione ordinaria delle opere edili e stradali di un impianto fotovoltaico si intende una serie di interventi finalizzati a contenere il degrado normale d'uso nonché a far fronte ad eventi accidentali che comportino la necessità di primi interventi, che comunque non modifichino la struttura essenziale dell'impianto o la sua destinazione d'uso. Si tratta di interventi che non richiedono obbligatoriamente il ricorso ad imprese certificate, ma che comunque devono essere effettuate da personale tecnicamente qualificato. Per evitare responsabilità nello scegliere la persona idonea è pertanto consigliabile ricorrere ad imprese abilitate anche per la manutenzione ordinaria. Un esempio tipico di manutenzione ordinaria è rappresentato dalla pulizia dei luoghi e dallo sfalcio della vegetazione erbacea. Si prevede l'effettuazione delle seguenti verifiche periodiche con periodicità semestrale:

- a) controllo, mediante esame a vista, delle recinzioni metalliche e dei cancelli di accesso presenti in sito;
- b) controllo, mediante esame a vista, della pavimentazione della viabilità di accesso, di eventuali caditoie o pozzetti per lo smaltimento delle acque piovane;
- c) controllo, mediante esame a vista, delle strutture di supporto e di fondazione dei moduli fotovoltaici e di tutti i nodi di collegamento.

Non è necessario rilasciare alcuna dichiarazione di agibilità o conformità per interventi di manutenzione ordinaria.

46.2 Manutenzione straordinaria

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

Sono esempi di manutenzione straordinaria

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

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

47. MANUTENZIONE ELETTRICA

La mancanza di manutenzione determina una perdita di produzione che può compromettere il piano

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

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

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

48. SCHEDE DI MANUTENZIONE PERIODICA

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

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

49. Linea Connessione

In seguito all'inoltro da parte della società proponente a Terna ("il Gestore") di richiesta formale di connessione alla RTN per l'impianto sopra descritto, la Società ha ricevuto, la soluzione tecnica minima generale per la connessione (STMG), codice Pratica 202201248. La STMG, formalmente accettata dalla Società, prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 36 kV sul futuro ampliamento a 36 kV della stazione elettrica (SE)

RTN 380 kV "Ittiri", previo ampliamento della stessa.

50. TEMPISTICA DI REALIZZAZIONE, MODALITÀ' DI ESECUZIONE LAVORI

Ricevute tutte le autorizzazioni e le concessioni relative al nuovo impianto, i tempi di realizzazione delle opere necessarie saranno in linea di massimi brevi, presumibilmente dell'ordine di 21 mesi.

Tali tempi sono condizionati dalla posa in opera delle strutture portanti dei moduli.

Per quanto concerne la movimentazione di materiale e l'accesso al sito, verrà utilizzata la viabilità esistente, così da limitare i costi e rendere minimo l'impatto con l'ambiente circostante.

Sarà comunque stilato un programma cronologico delle operazioni prima dell'inizio dei lavori, dove

saranno rese chiare le operazioni prioritarie e le responsabilità della direzione degli stessi.

51. RICADUTE SOCIALI E OCCUPAZIONALI

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

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

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

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

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

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

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

52. SICUREZZA DELL'IMPIANTO E RISPONDEZZA NORMATIVA

L'impianto fotovoltaico sarà realizzato secondo la regola dell'arte, come prescritto dalla Legge n°186 del 1° marzo 1968 e dal D.L. n°37 del 22 gennaio 2008. Inoltre, la realizzazione dell'impianto seguirà quanto prescritto dal DPR 547/55 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro" e le successive 626 e 494/96, D.Lgs81/2008 con relativi aggiornamenti e circolari di riferimento.

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

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

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

- Il rischio legato alle catastrofi naturali, risulta dipendente da caratteristiche proprie del territorio e dell'ambiente circostante. Dal punto di vista geologico ed idrogeologico, nell'area

in esame, non siamo in presenza di vincoli comprovanti la sensibilità ambientale a questi fenomeni.

- Per quanto riguarda la tipologia di rischio connesso agli eventuali incidenti in grandi strutture tecnologiche anche in relazione alle sostanze utilizzate, nel caso in esame esso è limitato dalla scarsissima interazione del progetto stesso con le componenti ambientali critiche.

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

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

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

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

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

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

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

Non essendo necessario utilizzare sostanze inquinanti per il funzionamento dell'impianto, l'area di ubicazione dell'impianto non dovrà essere bonificata, cosa che avviene per qualsiasi attività di carattere industriale. Una volta rimossi i pannelli e le cabine di trasformazione, il paesaggio e la sua visibilità ritorneranno interamente alla condizione ante-operam con costi sostenibili.

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

al presente progetto un “Piano di dismissione” dell'impianto al quale si rimanda per le problematiche sopra esposte.

54. CONCLUSIONI

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

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

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