



**REGIONE SARDEGNA  
COMUNE DI SILIGO**  
Provincia di Sassari



Titolo del Progetto

**PROGETTO DEFINITIVO**

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO  
DENOMINATO "GREEN AND BLUE PIANU S'ASPRU"  
DELLA POTENZA DI 42.058.620 kWp IN LOCALITÀ "PIANU S'ASPRU" NEL COMUNE DI SILIGO

Identificativo Documento

**REL\_A\_RG**

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

Titolo

**RELAZIONE GENERALE**

FILE: **REL\_A\_RG.pdf**

IL PROGETTISTA  
Arch. Andrea Casula



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

COMMITTENTE

**SF LIDIA III SRL**

Rev.	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
Rev.	Aprile 2023	Prima Emissione	Blue Island Energy	SF Lidia III S.r.l	SF Lidia III S.r.l

PROCEDURA

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

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

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



**Provincia di Sassari**

**COMUNE DI  
SILIGO**

*PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO*

*AGRO FOTOVOLTAICO*

*DENOMINATO "GREEN AND BLUE PRANU S'ASPRU"*

*DELLA POTENZA DI 42.058.620 kWp*

*IN LOCALITÀ "PIANU S'ASPRU" NEL COMUNE DI SILIGO*

**RELAZIONE GENERALE**

## INDICE

1	PREMESSA.....	5
2	SOCIETA' PROPONENTE .....	7
3	MOTIVAZIONI DELL'OPERA .....	8
4	ASPETTI AUTORIZZATIVI RIFERITI ALLA TIPOLOGIA DI INTERVENTO .....	11
5	ANALISI COERENZA ALLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE TERRITORIALE .....	13
6	IL PIANO ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE - P.E.A.R.....	20
7	NORME SPECIFICHE DI INTERESSE REGIONALE .....	23
8	AUTORIZZAZIONE UNICA .....	24
9	INQUADRAMENTO DEL PROGETTO IN RELAZIONE AGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE ED AI VINCOLI AMBIENTALI.....	26
10	INQUADRAMENTO CATASTALE .....	27
11	PIANIFICAZIONE URBANISTICA VIGENTE.....	32
12	PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE – PPR .....	43
13	USO ATTUALE DEL TERRITORIO .....	49
14	CARATTERISTICHE FISICHE DELL'AREA (TOPOGRAFIA, GEOLOGIA, IDROLOGIA) .....	53
15	QUALITÀ DELLE RISORSE NATURALI DELL'AREA.....	55
16	ANALISI DEL PATRIMONIO STORICO, ARCHITETTONICO ED ARCHEOLOGICO .....	58
17	ECOLOGIA DEL PAESAGGIO INSEDIATIVO DEI PROCESSI DI INFRASTRUTTURAZIONE AGRICOLA NEI TERRITORIO. ....	60
18	RELAZIONI CON GLI AMBITI DI PAESAGGIO DEL PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE.....	65
19	CARATTERI DESCRITTIVI E PROCESSI TERRITORIALI RILEVANTI.....	65
20	COMPATIBILITÀ CON LO STRUMENTO URBANISTICO REGIONALE .....	67
21	COMPATIBILITÀ CON LA NORMATIVA NAZIONALE E EUROPEA.....	68
22	ASPETTI PAESAGGISTICI .....	68
23	CARATTERI CLIMATOLOGICI .....	69
24	TEMPERATURE .....	71

<b>25</b>	<b>PRECIPITAZIONI</b> .....	<b>73</b>
<b>26</b>	<b>BILANCI IDRICI</b> .....	<b>77</b>
<b>27</b>	<b>CLIMA DEL SUOLO</b> .....	<b>82</b>
<b>28</b>	<b>CLASSIFICAZIONI CLIMATICHE</b> .....	<b>83</b>
<b>29</b>	<b>CARATTERI ANEMOMETRICI</b> .....	<b>83</b>
<b>30</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOLOGICO</b> .....	<b>86</b>
<b>31</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOLOGICO LOCALE</b> .....	<b>89</b>
<b>32</b>	<b>CONFORMITÀ AL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.) E (P.S.F.F.)</b> .....	<b>102</b>
<b>33</b>	<b>CARATTERISTICHE DEL PROGETTO</b> .....	<b>105</b>
<b>34</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO PROGETTUALE</b> .....	<b>106</b>
<b>35</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE DELLA FONTE RINNOVABILE UTILIZZATA</b> .....	<b>121</b>
	A. ANALISI DELLA PRODUCIBILITÀ ATTESA .....	121
	B. CRITERIO DI VERIFICA ELETTRICA.....	121
	C. TENSIONE MASSIMA .....	122
	D. TENSIONE MASSIMA MODULO .....	122
	E. CORRENTE MASSIMA .....	122
	F. DIMENSIONAMENTO .....	122
	G. IRRADIAZIONE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SUL PIANO ORIZZONTALE .....	122
<b>36</b>	<b>FATTORI MORFOLOGICI E AMBIENTALI</b> .....	<b>124</b>
<b>37</b>	<b>DETTAGLI IMPIANTO</b> .....	<b>127</b>
<b>38</b>	<b>CARATTERISTICHE TECNICHE</b> .....	<b>131</b>
<b>39</b>	<b>CARATTERISTICHE PRINCIPALI</b> .....	<b>132</b>
<b>40</b>	<b>DURATA E TRATTAMENTO PROTETTIVO DEI COMPONENTI IN ACCIAIO</b> .....	<b>136</b>
<b>41</b>	<b>SCHEDA DI CONTROLLO AUTO-CONFIGURANTE</b> .....	<b>137</b>
<b>42</b>	<b>GESTIONE ATTUATORE LINEARE</b> .....	<b>139</b>
<b>43</b>	<b>TABELLA TEMPI ASSEMBLAGGIO STIMATA DEL TRACKER</b> .....	<b>140</b>
<b>44</b>	<b>CABINE ELETTRICHE</b> .....	<b>141</b>
<b>45</b>	<b>COLLEGAMENTI</b> .....	<b>143</b>

<b>46</b>	<b>MESSA A TERRA .....</b>	<b>144</b>
<b>47</b>	<b>SISTEMA DI MONITORAGGIO .....</b>	<b>144</b>
<b>48</b>	<b>SISTEMA DI SICUREZZA .....</b>	<b>145</b>
<b>49</b>	<b>SISTEMI ANTINCENDIO .....</b>	<b>145</b>
<b>50</b>	<b>VIABILITÀ E OPERE ACCESSORIE .....</b>	<b>145</b>
<b>51</b>	<b>ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE.....</b>	<b>146</b>
<b>52</b>	<b>MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO .....</b>	<b>147</b>
<b>53</b>	<b>MANUTENZIONE OPERE EDILI E STRADALI .....</b>	<b>149</b>
<b>54</b>	<b>MANUTENZIONE ELETTRICA .....</b>	<b>150</b>
<b>55</b>	<b>SCHEDE DI MANUTENZIONE PERIODICA .....</b>	<b>152</b>
<b>56</b>	<b>LINEA CONNESSIONE .....</b>	<b>156</b>
<b>57</b>	<b>TEMPISTICA DI REALIZZAZIONE, MODALITÀ' DI ESECUZIONE LAVORI .....</b>	<b>156</b>
<b>58</b>	<b>RICADUTE SOCIALI E OCCUPAZIONALI .....</b>	<b>156</b>
<b>59</b>	<b>SICUREZZA DELL'IMPIANTO E RISPONDEZZA NORMATIVA.....</b>	<b>157</b>
<b>60</b>	<b>DISMISSIONE DELL'IMPIANTO E RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI. ....</b>	<b>158</b>
<b>61</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>159</b>

## 1 PREMESSA

La presente relazione è relativa al progetto di realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica Agro-Fotovoltaico della potenza di **42.058.620 kWp**, e delle relative opere connesse, nel territorio del Comune di Siligo (SS), in località "PRANU S'ASPRU".

Il progetto ricade nella zona agricola del PUC del comune di Siligo, (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 molto elevato);
- installare una fascia arborea perimetrale (costituita con l'impianto intensivo di piante di ulivo (olea europea), pianta tipica del paesaggio, facilmente coltivabile con mezzi meccanici ed avente anche una funzione di mitigazione visiva);
- riqualificare pienamente le aree in cui insisterà l'impianto, sia perché le lavorazioni agricole saranno attuate permetteranno ai terreni di riacquisire le piene capacità produttive, sia perché saranno effettuati miglioramenti fondiari importanti (recinzioni, drenaggi, viabilità interna al fondo, sistemazioni idraulico-agrarie);
- ricavare una buona redditività sia dall'attività di produzione di energia che dall'attività di coltivazione agricola.

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 2202200858. La STMG, formalmente accettata dalla Società, prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 36 kV con futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) di trasformazione 380/220/150 kV della RTN "Codrongianos".

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

- 1) Impianto ad inseguimento monoassiale, della potenza complessiva installata di **42.058.620 kWp**, ubicato in località "PIANU S'ASPRU", nel Comune di Siligo (SS);
- 2) N. 1 dorsale di collegamento interrate, in alta tensione (36 kV), per il vettoriamento dell'energia elettrica prodotta dall'impianto al futuro ampliamento della stazione elettrica (SE) della RTN "Codrongianos". Il percorso dei cavo interrati, che seguirà la viabilità esistente in particolare la complanare della SS131 le strade provinciali SP80 la SS 729 e 597, e alcune strade comunali, si svilupperà per una lunghezza di circa 14 km; ricadenti nel territorio dei comuni di (Siligo Codrongianos Ploaghe).

- 3) 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.
- 4) 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 (M.I.T.E./M.A.S.E.) della competenza in materia di V.I.A. per gli impianti fotovoltaici con potenza complessiva superiore a 10 MW;
- 5) - il D.L. 92/2021, entrato in vigore il 23.06.2021, all'art. 7, c. 1, ha stabilito, tra l'altro, che «[...] L'articolo 31, comma 6, del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, che trasferisce alla competenza statale i progetti relativi agli impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW, di cui all'Allegato II alla Parte seconda, paragrafo 2), ultimo punto, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, si applica alle istanze presentate a partire dal 31 luglio 2021»

## 2 SOCIETA' PROPONENTE

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

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



- compiere tutte le operazioni commerciali, finanziarie, industriali, mobiliari ed immobiliari ritenute utili dall'organo amministrativo per il conseguimento dell'oggetto sociale, concedere fideiussioni, avalli, cauzioni e garanzie, anche a favore di terzi;
- assumere, in Italia e/o all'estero solo a scopo di stabile investimento e non di collocamento, sia direttamente che indirettamente, partecipazioni in altre società e/o enti, italiane ed estere, aventi oggetto sociale analogo, affine o connesso al proprio, e gestire le partecipazioni medesime.

### **3 MOTIVAZIONI DELL'OPERA**

La società ha valutato positivamente la proposta di un innovativo progetto capace di sposare l'esigenza sempre maggiore di fonti di energia rinnovabile con quella dell'attività agricola, cercando di perseguire due obiettivi fondamentali fissati dalla SEN, quali il contenimento del consumo di suolo e la tutela del paesaggio. La Strategia Energetica Nazionale SEN, è il risultato di un articolato processo che ha coinvolto, sin dalla fase istruttoria, gli organismi pubblici operanti sull'energia, gli operatori delle reti di trasporto di elettricità e gas e qualificati esperti del settore energetico. Nella stessa fase preliminare, sono state svolte due audizioni parlamentari, riunioni con alcuni gruppi parlamentari, con altre Amministrazioni dello Stato e con le Regioni, nel corso delle quali è stata presentata la situazione del settore e il contesto internazionale ed europeo, e si sono delineate ipotesi di obiettivi e misure.

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

Considerato che:

- la normativa comunitaria di settore fornisce elementi per definire strumenti reali di promozione delle fonti rinnovabili; la strategia energetica nazionale fornirà ulteriori elementi di contesto di tale politica, con particolare riferimento all'obiettivo di diversificazione delle fonti primarie e di riduzione della dipendenza dall'estero;
- che l'art. 2, comma 167, della legge 24 dicembre 2007, n. 244, come modificato dall'art. 8-bis della legge 27 febbraio 2009, n. 13, di conversione del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, prevede la ripartizione tra regioni e province autonome degli obiettivi assegnati allo Stato italiano, da realizzare gradualmente;

- i livelli quantitativi attuali di copertura del fabbisogno con fonti rinnovabili di energia e gli obiettivi prossimi consentono di apprezzare l'incremento quantitativo che l'Italia dovrebbe raggiungere; il sistema statale e quello regionale devono dotarsi, quindi, di strumenti efficaci per la valorizzazione di tale politica ed il raggiungimento di detti obiettivi; da parte statale, il sistema di incentivazione per i nuovi impianti, i potenziamenti ed i rifacimenti è ormai operativo, come pure altri vantaggi a favore di configurazioni efficienti di produzione e consumo;
- **L'obbiettivo del progetto è quello di garantire l'espletamento delle attività agricole, unendo ad essa il tema della sostenibilità ambientale, ossia rispondere alla sempre maggiore richiesta di energia rinnovabile. Per coniugare queste due necessità, in sostanza è necessario diminuire l'occupazione di suolo, mediante strutture ad inseguimento monoassiale che a differenza delle tradizionali strutture fisse, consentono di ridurre lo spazio occupato dai moduli fotovoltaici e come precedentemente esposto, continuare a svolgere l'attività di coltivazione tra le interfile dei moduli fotovoltaici. La distanza tra le file delle strutture, infatti è tale da permettere tutte le lavorazioni agrarie a mezzo di comuni trattrici disponibili sul mercato. L'intero lotto interessato all'intervento sarà inoltre circondato da una fascia arborea perimetrale che oltre a garantire un reddito dalla gestione e raccolta dei frutti, fungerà da barriera visiva, svolgendo la funzione di mitigazione visiva. I terreni, contigui tra loro ed interessati al progetto verranno inoltre riqualificati con un piano colturale a maggiore produttività piuttosto che con la migliore sistemazione dello stesso a mezzo di adeguati sistemazioni idrauliche ed agrarie, quali recinzioni, viabilità interna e drenaggi. Il tutto come ben intuibile a vantaggio del miglioramento dell'ambiente e della sostenibilità ambientale.**
- Un importante motivazione è inoltre quella rappresentata dalla possibilità di ottenere una duplice produttività, in quanto oltre al miglioramento del piano di coltura si affiancherà la risorsa e il reddito proveniente dall'energia pulita, rinnovabile quindi a zero emissioni.

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

La nascita dell'idea progettuale proposta scaturisce da una sempre maggior presa di coscienza da parte della comunità internazionale circa gli effetti negativi associati alla produzione di energia dai

combustibili fossili. Gli effetti negativi hanno interessato gran parte degli ecosistemi terrestri e si sono esplicitati in particolare attraverso una modifica del clima globale, dovuto all'inquinamento dell'atmosfera prodotto dall'emissione di grandi quantità di gas climalteranti generati dall'utilizzo dei combustibili fossili. Questi in una seconda istanza hanno provocato altre conseguenze, non ultima il verificarsi di piogge con una concentrazione di acidità superiore al normale. Queste ed altre considerazioni hanno portato la comunità internazionale a prendere delle iniziative, anche di carattere politico, che ponessero delle condizioni ai futuri sviluppi energetici mondiali al fine di strutturare un sistema energetico maggiormente sostenibile, privilegiando ed incentivando la produzione e l'utilizzazione di fonti energetiche rinnovabili (FER) in un'ottica economicamente e ambientalmente applicabile. Tutti gli sforzi si sono tradotti in una serie di attivi legislativi da parte dell'Unione Europea, tra i quali il Libro Bianco del 1997, il Libro verde del 2000 e la Direttiva sulla produzione di energia da Fonti Rinnovabili. Per il Governo italiano uno dei principali adempimenti è stata l'adesione al Protocollo di Kyoto dove per l'Italia veniva prevista una riduzione nel quadriennio 2008-2012 del 6,5 % delle emissioni di gas serra rispetto al valore del 1990. Attualmente lo sviluppo delle energie rinnovabile vive in Italia un momento strettamente legato all'attività imprenditoriale di settore. Infatti, a seguito della definitiva eliminazione degli incentivi statali gli operatori del mercato elettrico hanno iniziato ad investire su interventi cosiddetti in "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. E' 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 (CO<sub>2</sub>);
- 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 CO<sub>2</sub> da parte delle auto: il Parlamento ha approvato un Regolamento che fissa il livello medio di emissioni di CO<sub>2</sub> delle auto nuove;
- Riduzione dei gas a effetto serra nel ciclo di vita dei combustibili: il Parlamento ha approvato una direttiva che, per ragioni di tutela della salute e dell'ambiente, stabilisce le specifiche tecniche per i carburanti da usare per diverse tipologie di veicoli e che fissa degli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra (biossido di carbonio, metano, ossido di diazoto) prodotte durante il ciclo di vita dei combustibili. In particolare la direttiva fissa un obiettivo di riduzione del 6% delle emissioni di gas serra prodotte durante il ciclo di vita dei combustibili, da conseguire entro fine 2020 ricorrendo, ad esempio, ai biocarburanti. L'obiettivo potrebbe salire fino al 10% mediante l'uso di veicoli elettrici e l'acquisto dei crediti previsti dal protocollo di Kyoto.

## **5.2 Strumenti di pianificazione di settore a livello nazionale**

Con la Legge 9.1.1991 n.° 10 “Norme per l’attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell’energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia” si è delineata una cornice normativa organica destinata ad accogliere, a livello nazionale, i nascenti orientamenti europei tramite una serie di misure di incentivazione, documenti programmatici e norme; tale strumento normativo ha definito le risorse rinnovabili e assimilabili alle rinnovabili, ha introdotto l’obbligo di realizzare una pianificazione energetica a tutti i livelli amministrativi ed ha previsto una serie di misure rivolte al pubblico ed ai privati per incentivare l’uso di Fonti Energetiche Rinnovabili ed il contenimento dei consumi energetici nel settore civile ed in vari settori produttivi. Alla legge sono seguiti importanti provvedimenti attuativi: ad esempio il CIP 6/92 e quindi il D.Lgs 79/1999, cosiddetto decreto Bersani, emanato in attuazione della Direttiva 96/92/CE. Questo decreto ha introdotto l’obbligo di immettere nella rete elettrica nazionale energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili per una quota pari al 2% dell’energia elettrica da fonti non rinnovabili prodotta o importata nell’anno precedente, eccedente i 100 GWh. L’adempimento all’obbligo può avvenire anche attraverso l’acquisto da terzi dei diritti di produzione da fonti rinnovabili. La produzione di energia elettrica ottenuta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, entrati in esercizio in data successiva al 1° aprile 1999 (articolo 4, commi 1, 2 e 6 del D.M. 11/11/99), ha diritto, per i primi otto anni di esercizio, alla certificazione di produzione da fonti rinnovabili, denominata “certificato verde”. Il certificato verde, di valore pari a 100 MWh, è emesso dal Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (GRTN) su comunicazione del produttore circa la produzione dell’anno precedente, o relativamente alla producibilità attesa nell’anno da fonte rinnovabile in corso o nell’anno successivo. I produttori e gli importatori soggetti all’obbligo, entro il 31 marzo di ogni anno, a partire dal 2003, trasmettono l’annullamento al GRTN i certificati verdi relativi all’anno precedente per In osservanza del protocollo di Kyoto, in ambito nazionale sono stati emanati i seguenti ulteriori provvedimenti:

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



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

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

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

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

Parte I: disposizioni generali;

Parte II: Regime giuridico delle autorizzazioni;

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

storico-artistiche, delle tradizioni agroalimentari locali, della biodiversità e del paesaggio rurale. Per conciliare lo sviluppo delle energie rinnovabili e le politiche di tutela ambientale e del paesaggio le Regioni e le Province autonome devono considerare la propria quota assegnata di produzione di FER Parte V: disposizioni transitorie e finali.

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

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

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

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

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

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

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

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

### **5.3 Strumenti di pianificazione di settore a livello regionale**

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

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

a. Aree di pertinenza di stabilimenti produttivi, di imprese agricole, di potabilizzatori, di depuratori,

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

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

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

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

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

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

Ulteriori contenuti degli Allegati alla Delibera:

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

L'ultima tabella dell'Allegato B si riferisce esattamente alle "aree già degradate da attività antropiche, pregresse o in atto (brownfield), tra cui siti industriali, cave, discariche, siti contaminati" (paragrafo 16, comma 1, lettera d)) delle Linee Guida Ministeriali. Si tratta di superfici che costituiscono aree preferenziali in cui realizzare gli impianti fotovoltaici con moduli ubicati al suolo.

L'utilizzo di tali aree per l'installazione dei suddetti impianti, nel rispetto dei criteri rappresentati nella ultima colonna della tabella, diventa il fattore determinante ai fini dell'ottenimento di una valutazione positiva del progetto.

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

Con la Delibera:

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

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

Con la Delibera vengono abrogate:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- OS3.3. Adeguamento e sviluppo di reti integrate ed intelligenti nel settore elettrico, termico e dei trasporti;
- OG4: Promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico
- OS4.1. Promozione della ricerca e dell'innovazione in campo energetico;
- OS4.2. Potenziamento della "governance" del sistema energetico regionale;
- OS4.3. Promozione della consapevolezza in campo energetico garantendo la partecipazione attiva alla attuazione delle scelte di piano;
- OS4.4. Monitoraggio energetico.

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

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

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

Le iniziative devono essere di 3 tipologie:

- Individuazione di aree idonee che abbiano le caratteristiche adatte ad accogliere gli impianti;

- Cofinanziamento dei progetti ritenuti idonei;
- Promozione di accordi di programma con il coinvolgimento attivo degli enti locali territoriali.

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

### **6.1 Relazioni con il progetto**

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

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

## **7 NORME SPECIFICHE DI INTERESSE REGIONALE**

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

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

- la Delib.G.R. n. 28/56 del 26.7.2007 concernente "Studio per l'individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici (art. 112, delle Norme tecniche di attuazione del Piano Paesaggistico Regionale – art 18 - comma 1 della L.R 29 maggio 2007 n. 2)";
- 2. la Delib.G.R. n. 3/17 del 16.1.2009 avente ad oggetto "Modifiche allo "Studio per l'individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici" (Delib.G.R. n. 28/56 del 26.7.2007)";
- 3. l'Allegato B ("Individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione di impianti fotovoltaici a terra"), della Delib.G.R. n. 3/25 del 23 gennaio 2018 concernente "Linee guida per l'Autorizzazione Unica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, ai sensi dell'articolo



12 del D.Lgs. n. 387 del 2003 e dell'articolo 5 del D.Lgs. 28 del 2011. Modifica della deliberazione n. 27/16 del 1 giugno 2011" e della Delib.G.R. n. 27/16 del 1.6.2011 concernente "Linee guida attuative del decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10.9.2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", e modifica della Delib.G.R. n. 25/40 dell'1.7.2010";

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

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

## **8 AUTORIZZAZIONE UNICA**

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

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

Al comma 4 dell'art. 12 si specifica che "[...] l'autorizzazione di cui al comma 3 è rilasciata a seguito di un procedimento unico, al quale partecipano tutte le Amministrazioni interessate, svolto

nel rispetto dei principi di semplificazione e con le modalità stabilite dalla legge 7 agosto 1990, n. 241, e successive modificazioni e integrazioni". Il rilascio dell'autorizzazione costituisce titolo a costruire ed esercire l'impianto in conformità al progetto approvato e deve contenere, in ogni caso, l'obbligo al ripristino dello stato dei luoghi a carico del soggetto esercente a seguito della dismissione dell'impianto. Il termine massimo per la conclusione del procedimento di cui al presente comma non può comunque essere superiore a centottanta giorni".

Al comma 1 dell'art. 12 si stabilisce che "[...] le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti, autorizzate ai sensi del comma 3, sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti", e pertanto consentono di attivare il procedimento espropriativo di cui al D.P.R. 327/01.

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

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

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

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

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

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

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

Con la Delibera:

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

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

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

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

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

Viene di seguito esposta la caratterizzazione localizzativa - territoriale del sito sul quale è previsto l’impianto e la rispondenza dello stesso alle indicazioni urbanistiche comunali, provinciali e regionali. Da tali dati risulta evidente la bontà dei siti scelti e la compatibilità degli stessi con le opere a progetto, fermo restando l’obbligo di ripristino dello stato dei luoghi a seguito di dismissione dell’impianto. L’area interessata dall’impianto agrosolare ricade interamente nel territorio del comune di Siligo provincia di Sassari, in località denominata "PRANU S’ASPRU, distante circa 800 m dall’area D industriale di Siligo e ricadente interamente nel buffer di 3 km dalla suddetta area industriale, mentre la connessione seguirà la viabilità esistente in particolare la complanare della SS131 le strade provinciali SP80 la SS 729 e 597, e alcune strade comunali, si svilupperà per una lunghezza di circa 14 km; ricadenti nel territorio dei comuni di (Siligo Codrongianos Ploaghe).



**Figura 1: Inquadramento Impianto e linea connessione su ortofoto**

La posizione del centro abitato di Siligo è dislocata nella parte a Sud-Ovest rispetto all'intervento proposto a una distanza di circa 2 km in l'linea d'aria. Il territorio comunale di Siligo si estende su una superficie di 43,45 Km<sup>2</sup> con una popolazione residente di circa 792 abitanti e una densità di 18,23 ab. /Km<sup>2</sup>. Confina con i comuni: Ardara, Banari, Bessude, Bonnanaro, Codrongianos, Florinas, Mores, Ploaghe.

## 10 INQUADRAMENTO CATASTALE

L'area interessata ricade interamente nel territorio del comune di Siligo, provincia di Sassari, in località denominata "PRANU S'ASPRU".

Il fondo è distinto al catasto come segue:

COMUNE	FOGLIO	MAPPALE	SUP.Ha	DEST. URBANISTICA	TITOLO DI POSSESSO
Siligo	10	7	01.51.42	Zona E2b	Diritto di superficie
Siligo	10	8	01.15.31	Zona E2b	Diritto di superficie
Siligo	10	77	01.13.92	Zona E2b	Diritto di superficie
Siligo	10	254	14.19.36	Zona E2b	Diritto di superficie
Siligo	10	317	10.95.85	Zona E2b	Diritto di superficie
Siligo	10	48	01.76.45	Zona E2a	Diritto di superficie
Siligo	10	313	03.91.26	Zona E2b	Diritto di superficie
Siligo	10	314	00.17.18	Zona E2b	Diritto di superficie
Siligo	10	316	10.97.51	Zona E2b	Diritto di superficie
Siligo	10	322	08.12.28	Zona E2b	Diritto di superficie
Siligo	10	294	06.58.32	Zona E2b	Diritto di superficie
Siligo	10	321	16.83.39	Zona E2b	Diritto di superficie
Siligo	10	297	01.86.47	Zona E2b	Diritto di superficie
Siligo	10	300	02.92.65	Zona H sottozona H1	Diritto di superficie
Siligo	10	258	00.72.49	Zona E2b	Diritto di superficie
Siligo	10	261	01.91.85	Zona H sottozona H1	Diritto di superficie
Siligo	10	259	00.69.52	Zona E2b	Diritto di superficie
Siligo	10	262	01.59.87	Zona H sottozona H1	Diritto di superficie
Siligo	10	115	00.34.44	Zona E2be parte E5	Diritto di superficie
<b>Superficie totale proprietà disponibile</b>			<b>87.40.54</b>		
<b>Superficie pannelli fotovoltaici</b>			<b>18.79.62</b>		
<b>Superficie coltivazione Ulivo</b>			<b>13.62.60</b>		
<b>Superficie coltivazione Vigneto</b>			<b>11.03.37</b>		
<b>Superficie coltivazione Mirto</b>			<b>00.27.27</b>		
<b>Superficie rimboscimento Quercus Suber</b>			<b>09.39.32</b>		



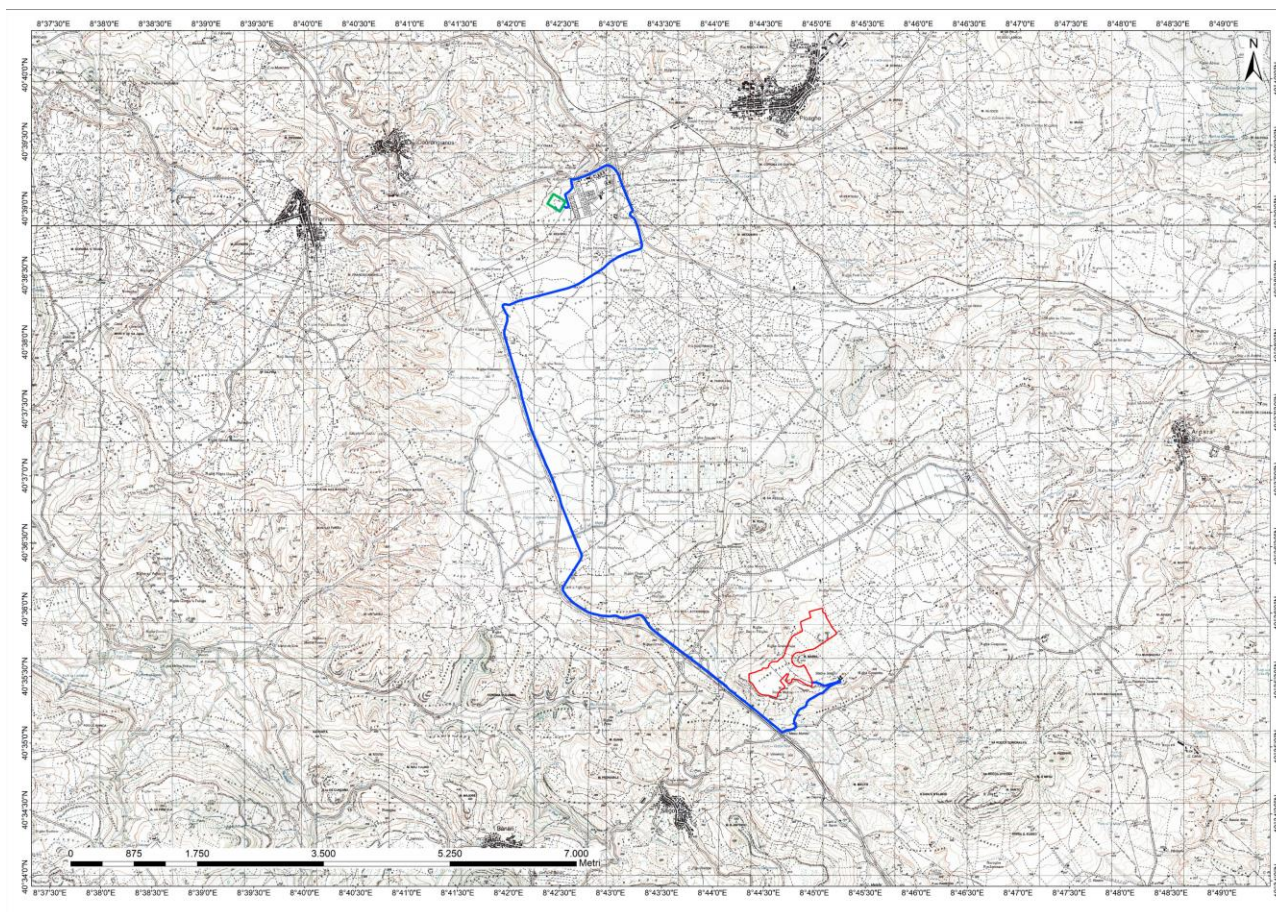


#### Figura 4: Inquadramento Catastale e connessione Impianto

##### Usi civici

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

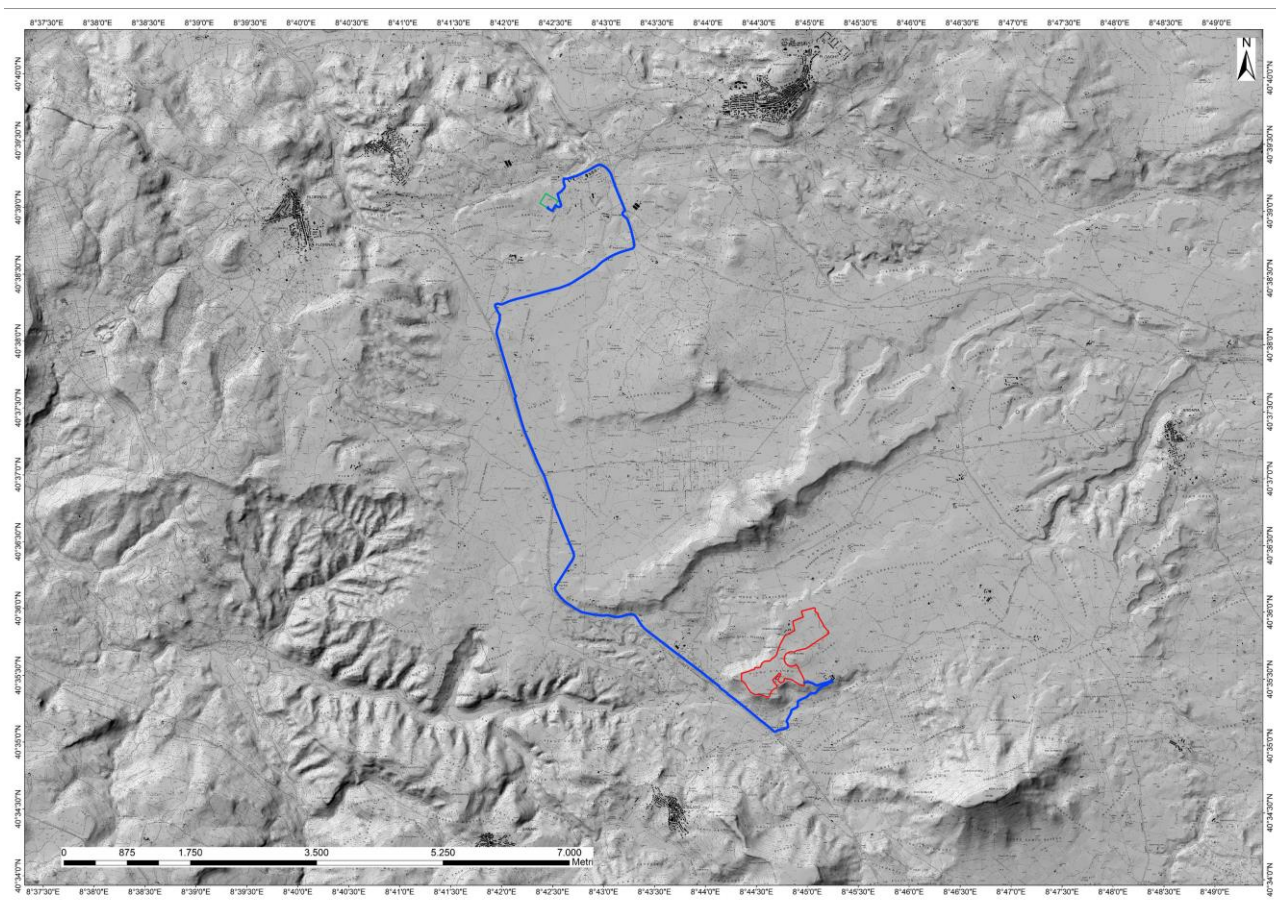
Nella Cartografia IGM ricade nel FOGLIO N° 460 SEZ III PLOAGHE - N° 480 SEZ IV THIESI della cartografia ufficiale IGM in scala 1:25.000



#### Figura 5: Inquadramento IGM

Mentre nella Carta Tecnica Regionale ricade nella sezione N.460090 PLOAGHE-N.460100 MONTEMURA-N.460130 CAMPU LASARI-N.460140 ARDARA-N.480010 BANARI-N.480020 MONTE SANTO.





**Figura 6: Inquadramento CTR**

Nell'intorno sono presenti aziende agricole. La viabilità d'accesso all'area di intervento, è asfaltata comunale, ed è collegata alla strada Provinciale N° 80 che collega il sito a Siligo.

## 11 PIANIFICAZIONE URBANISTICA VIGENTE

L'area d'intervento ricade:

- Dentro la zona agricola E, sottozona Zona E2b del Comune di Siligo.
- Distante circa 800 m dall'area D industriale di Siligo e ricadente interamente nel buffer di 3 km dalla suddetta area industriale.

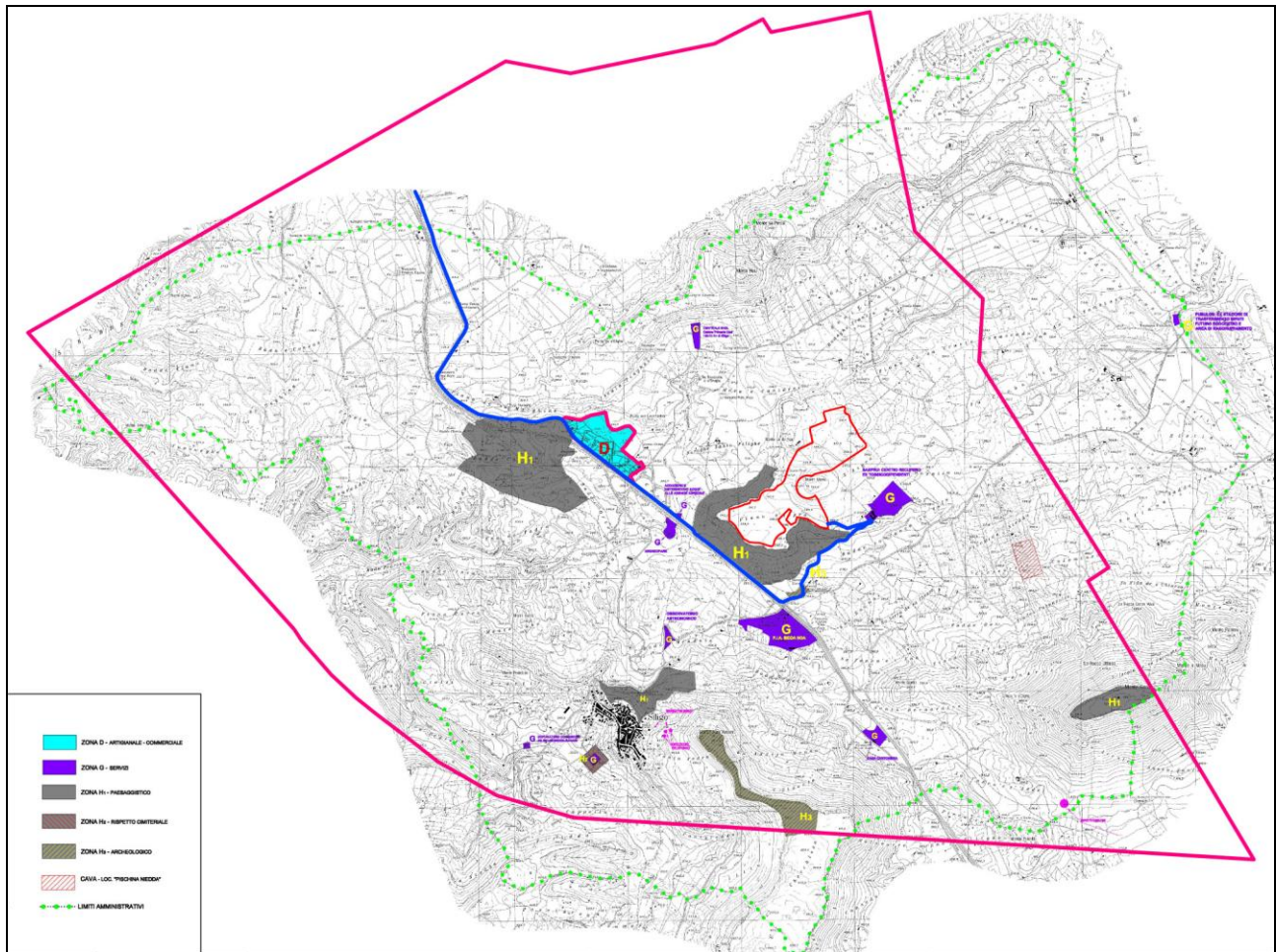


Figura 7: Inquadramento Urbanistico Generale PUC Vigente Comune Siligo.



Figura 8: Legenda

## **Norme tecniche Attuazione P.U.C. Siligo:**

### **Art.17**

#### **ZONE OMOGENEE "E" AGRICOLE**

Norme di cui alla Legge 45/89, art.8 e successiva Direttiva per le zone agricole  
D.P.G. n.228/94.

Sono definite zone agricole quelle parti del territorio destinate ad usi agricoli, alla pastorizia, alla zootecnica, all'itticoltura, all'attività di conservazione e di trasformazione dei prodotti aziendali, all'agriturismo, alla silvicoltura ed alla coltivazione industriale del legno ivi compresi tutti gli edifici, le attrezzature e gli impianti connessi a tali destinazioni e finalizzati alla valorizzazione dei prodotti ottenuti da tali attività.

L'uso e l'edificazione del territorio agricolo persegue le seguenti finalità: valorizzare le vocazioni produttive delle zone agricole garantendo, al contempo, la tutela del suolo e delle emergenze ambientali di pregio; incoraggiare la permanenza delle popolazioni rurali in condizioni civili ed adeguate alle esigenze sociali attuali; favorire il recupero funzionale ed estetico del patrimonio edilizio esistente.

La trasformazione urbanistica ed edilizia in tali zone, sarà autorizzata tramite permesso di costruire ai sensi del D.P.R. 6 giugno 2001 n. 380.

Le nuove costruzioni residenziali sono ammesse secondo quanto stabilito dalle presenti Norme di Attuazione.

L'accoglimento delle richieste di permesso di costruire, dovranno necessariamente contenere gli atti dimostranti la possibilità di accesso al fondo, mediante una strada di penetrazione agraria avente una larghezza minima di m 4.00 di sede stradale ad esclusione delle cunette, avente collegamento diretto con la rete di viabilità pubblica.

Gli interventi edificatori dovranno eventualmente, a richiesta dell'Ufficio Tecnico Comunale, essere preceduti da uno studio geologico – geotecnico e, laddove le condizioni ambientali lo richiedano, idrologico – forestale, se gli interventi proposti ricadono in aree in cui tali studi sono previsti dallo studio geologico e agronomico del territorio comunale; fatti salvi i casi in cui tali studi sono obbligatori secondo le presenti Norme di Attuazione o per disposizioni di legge.

#### **INDIVIDUAZIONE DELLE SOTTOZONE AGRICOLE**

Le zone agricole sono suddivise nelle seguenti sottozone:

E1 - aree caratterizzate da produzione agricola tipica e specializzata;

E2a- aree di primaria importanza per la funzione agricola – produttiva caratterizzate per una notevole uniformità colturale;

E2b- aree di primaria importanza per la funzione agricola – produttiva che presentano in certi punti i limiti legati alla roccia affiorante ed alla ridotta profondità del substrato coltivabile;

E3 - aree che, caratterizzate da un elevato frazionamento fondiario, sono contemporaneamente utilizzabili per scopi agricolo – produttivi e per scopi residenziali;

E4 - aree che, caratterizzate dalla presenza di preesistenze insediative, sono utilizzabili per l'organizzazione dei centri rurali;

E5 - aree marginali per attività agricola in cui sono evincibili dei limiti di natura fisico-meccanica come notevole acclività, rocciosità, pericolo di erosione ecc.

### **CRITERI PER L'EDIFICAZIONE DELLE ZONE AGRICOLE**

- Nelle zone agricole sono ammesse le seguenti costruzioni:

a) Fabbricati ed impianti connessi alla conduzione agricola e zootecnica del fondo, all'itticoltura, alla valorizzazione e trasformazione dei prodotti aziendali, con esclusione degli impianti classificabili come industriali, nelle sottozone E1, E2a, E2b, E3, E4;

b) Fabbricati per l'agriturismo, così come normati successivamente, nelle sottozone E1, E2a, E2b, E3, E4;

c) Fabbricati funzionali alla conduzione e gestione dei boschi e degli impianti arborei industriali (forestazione produttiva), nelle sottozone E2a, E2b, E3, E4, E5;

d) Strutture per il recupero terapeutico dei disabili, dei tossicodipendenti e per il recupero del disagio sociale, nelle sottozone E3, E4;

e) Residenze nelle sottozone E1, E2a, E2b, E3, E4, E5 ad una distanza superiore a m. 250, dal centro abitato;

f) Punti di ristoro isolati, così come definiti successivamente nelle presenti norme, nelle sottozone E3, E4;

g) Punti di ristoro connessi all'attività agricola nelle sottozone E1, E2a, E2b, E3, E4, come da art.10 D.P.G.R. 228/94.

### **RESTAURO ED AMPLIAMENTO**

Sugli edifici ricadenti in zona agricola, sono ammessi interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, interventi di restauro, di ristrutturazione e di ampliamento nei limiti prescritti dal presente articolo, nonché, fatta eccezione degli edifici soggetti a vincolo monumentale ed artistico,

la demolizione e la ricostruzione in loco per inderogabili motivi di staticità o di tutela della pubblica incolumità.

Gli interventi di manutenzione straordinaria, restauro e risanamento conservato di cui al comma 1 art. 3 del D.P.R. 6 giugno 2001 n.380, si attuano mediante autorizzazione o

D.I.A. e secondo quanto prescritto dalla L.R. 16 maggio 2003 n.5 artt. 1 e 2.

L'ampliamento del volume residenziale, dovrà essere realizzato utilizzando l'eventuale parte rustica contigua all'edificio, qualora essa non sia necessaria alla conduzione del fondo.

La destinazione d'uso di costruzioni esistenti, non più funzionali alle esigenze del fondo, può essere variata a seguito di mutate esigenze, previo parere dell'Ufficio Tecnico Comunale, nell'ambito delle destinazioni ammesse dall'art.3 del D.P.G.R. n. 228/94.

### **INDICI MASSIMI DI EDIFICABILITA'**

- 0.20 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> per i fabbricati connessi alla conduzione agricola e zootecnica del fondo e quant'altro riportato alla lettera a) del comma precedente riferito alla classificazione delle zone agricole (fabbricati ed impianti connessi alla conduzione agricola e zootecnica del fondo, all'orticoltura, ed alla valorizzazione e trasformazione dei prodotti aziendali ad esclusione degli impianti classificati come industriali);
- 0.03 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> per i fabbricati destinati a residenza di cui al punto e) del precedente comma;
- 0.01 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> per le strutture di cui alla lettera c) del suddetto comma (fabbricati funzionali alla conduzione e gestione dei boschi e degli impianti arborei industriali – forestazione produttiva);
- 0.10 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> per le strutture di cui alla lettere d) del suddetto comma (strutture per il recupero terapeutico dei disabili, dei tossicodipendenti e per il recupero del disagio sociale).

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

- 0.10 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> per le strutture e gli interventi necessari all'attività agrituristica, laddove è ammessa;
- 1.00 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> per impianti di interesse pubblico quali cabine ENEL, centrali telefoniche, stazioni di ponti radio, ripetitori e simili.
- 0.50 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> per i fabbricati connessi all'attività agricola e zootecnica di stretta pertinenza aziendale, in caso di particolari esigenze aziendali e nei casi siano poste ad una distanza superiore a metri 1000 dal centro urbano.

Per ogni intervento con indice superiore a quelli sopracitati, o comunque per volumi superiori a 3.000 m<sup>3</sup> o per interventi riguardanti attività con un numero di addetti superiore a 20 unità lavorative, o per attività aventi un numero di capi bovini superiore a 100 unità (o numero equivalente di capi di

altra specie), il rilascio del permesso di costruire é subordinato oltre che a conforme deliberazione del Consiglio Comunale, al parere favorevole dell'Assessorato EE. LL. Finanze e Urbanistica.

### **SUPERFICIE MINIMA DI INTERVENTO**

La superficie minima di intervento ai fini edificatori con riferimento alle definizioni dell'art. 3 delle presenti norme, è stabilita in:

- Ha 1.00 nelle sottozone E1, E2a, E2b, E3, E4 per gli interventi di cui al punto a) del comma soprariportato (fabbricati ed impianti connessi alla conduzione agricola e zootecnica del fondo, all'itticoltura, ed alla valorizzazione e trasformazione dei prodotti aziendali ad esclusione degli impianti classificati come industriali);
- Ha 1.00 nelle sottozone E2a, E2b, E3, E4, E5 per gli interventi di cui al punto c) (fabbricati funzionali alla conduzione e gestione dei boschi e degli impianti arborei industriali – forestazione produttiva);
- Ha 3.00 nelle sottozone E3, E4, per gli interventi di cui al punto d) (strutture per il recupero terapeutico dei disabili, dei tossicodipendenti e per il recupero del disagio sociale);
- Ha 0.50 nelle sottozone E1, E2a, E2b, E3, E4, E5 per gli interventi di cui al punto e) (residenza);
- Ha 3.00 per gli interventi di cui al punto b) ed f) (fabbricati per l'agriturismo, punti di ristoro isolati);
- Ha 6.00 per gli interventi di cui al punto g) (punti di ristoro collegati all'attività agricola).

Per quanto riguarda gli impianti serricoli, impianti orticoli in pieno campo e impianti vivaistici, la superficie minima è stabilita in ha 0.50.

### **LIMITI DI ALTEZZA**

L'edificazione dovrà rispettare le seguenti prescrizioni:

- l'altezza massima delle costruzioni di cui ai punti a), b), c), d), e) delle presenti norme, non potrà superare i m 7.50 misurati dalla linea di gronda al piano di sistemazione esterna definitivo;
- l'altezza massima per le costruzioni di cui ai punti f) e g) non potrà superare i m 3.50, misurati dalla linea di gronda al piano di sistemazione esterna definitivo.

Una maggiore altezza è consentita per impianti tecnologici di interesse pubblico e per le opere strettamente connesse con l'esercizio dell'attività agricola e zootecnica di stretta pertinenza aziendale, dette altezze saranno consentite solo se giustificate da particolari esigenze degli impianti stessi e, comunque, sempre previa delibera del Consiglio Comunale;

- Per le residenze è stabilito un limite massimo di due piani fuori terra;

## **DISTACCHI**

Per ogni intervento edificatorio dovrà essere assicurato il rispetto delle norme di cui al D.Lgs 30.04.1992 n.285 e succ. mod. e relativo regolamento di attuazione D.P.R. n. 495/92 e succ. mod. relative alla distanza minima dal confine stradale.

Dovranno essere rispettati i seguenti distacchi:

- a) Dai confini aziendali e dal confine stradale, dovrà essere assicurata rispettivamente una distanza pari a m 5.00 e m 10.00.
- b) Tra gli edifici residenziali e locali strumentali adibiti al ricovero degli animali, dovrà essere assicurata una distanza minima pari a m 10.00.

## **RAPPORTO DI COPERTURA**

Il rapporto massimo di copertura, pari o inferiore al 50%, è applicato per:

- a) insediamenti di tipo agro - industriale;
- b) serre fisse con strutture murarie fuori terra;
- c) impianti di acquacoltura e agricoltura specializzata.

Per gli impianti di cui ai punti a) e b) non ci sono limiti di volumetria.

## **TIPOLOGIE EDILIZIE**

I fabbricati per le residenze, dovranno sorgere isolati nel fondo aziendale, la struttura dovrà essere realizzata in muratura con pietra a faccia vista o in alternativa altro tipo di struttura andrà intonacata e tinteggiata utilizzando colori delle terre naturali.

Il tetto dovrà essere a falde inclinate e la copertura in coppi sardi, potranno essere realizzate delle verande o loggiati per una profondità non maggiore di m 3.00; nel caso si rendessero necessarie maggiori dimensioni dovranno essere conteggiate nel computo dei volumi.

Le indicazioni di cui sopra non si considerano prescrittive per i fabbricati destinati alla conduzione del fondo, che dovranno comunque armonizzarsi nei materiali e/o colori con il paesaggio circostante e con le altre strutture eventualmente in progetto (residenze ecc.)

## **RECINZIONI**

Le nuove recinzioni saranno consentite esclusivamente del "tipo a vista" oppure a siepe.

Sarà consentita la manutenzione di recinzioni a parete piena esistenti.

Qualora le recinzioni, come pure eventuali alberature o insegne pubblicitarie o

toponomastiche si trovino nella diretta pertinenza di curve, incroci e diramazioni, i distacchi minimi del ciglio stradale potranno essere aumentati e regolati a norma del D.P.R. n.495/92 e succ. mod.

## **AGRITURISMO**

Nelle zone E, è consentito l'esercizio dell'attività di agriturismo, quale attività collaterale od ausiliaria a quella agricola e/o zootecnica.

Nel caso in cui venga richiesto il permesso di costruire per la realizzazione di nuove strutture aziendali comprendenti l'attività agrituristica, saranno consentiti tre posti letto per ogni ettaro con destinazione agrituristica, a sua volta per ogni posto letto va computata una cubatura massima di 50 m<sup>3</sup>.

Dette volumetrie per posti letto con destinazione agrituristica, potranno essere aggiunte ai volumi massimi ammissibili per le residenze nella medesima azienda agricola in cui si esercita l'attività agrituristica.

In ogni caso, la superficie minima del fondo non deve essere inferiore a ha 3.00.

Il concessionario con atto d'obbligo dovrà impegnarsi a vincolare al fondo le strutture edilizie, a non frazionare una superficie non inferiore a ha 3.00 individuata nel progetto e a mantenere la destinazione agrituristica dei posti letto.

Si applicheranno gli stessi indici e parametri prescritti per la zona E.

Il progetto edilizio dovrà prevedere sia la residenza, che gli impianti e le attrezzature, a meno che questi non siano preesistenti e siano adeguati alla produzione in progetto.

## **LOCALI DEPOSITO**

E' sempre consentita la realizzazione di locali da adibirsi a deposito attrezzi e materiali per l'agricoltura su ogni lotto di dimensioni superiori a m<sup>2</sup> 1000. La volumetria realizzata sarà scomputata da quella massima realizzabile sul lotto in caso di realizzazione o ampliamento di un edificio o fabbricato, qualunque sia la sua destinazione d'uso in base alle prescrizioni previste per la relativa sottozona agricola. Non sarà possibile frazionare un lotto per la realizzazione di più locali deposito attribuibili allo stesso proprietario.

La sua dimensione massima del locale deposito potrà essere di 20.00 m<sup>2</sup> lordi con un'altezza massima di metri 3.00.

La tipologia dovrà essere quella tradizionale con muratura intonacata e tinggiata in colori tenui e copertura in legno o in travetti e pignatte con rivestimento in tegole; non saranno realizzabili tramezzature interne se non per la creazione di un servizio igienico.

La realizzazione avverrà a seguito di autorizzazione previo parere del solo Ufficio Tecnico Comunale; sarà possibile la realizzazione del locale deposito sul confine del lotto previa autorizzazione scritta del confinante o dei confinanti, in alternativa la distanza minima dai confini



dovrà essere di m 5.00 o nel rispetto delle norme di cui al D.Lgs 30.04.1992 n.285 e succ. mod. e relativo regolamento di attuazione D.P.R. n. 495/92 e succ. mod. relative alla distanza minima dal confine stradale.

### **PUNTI DI RISTORO**

Per punti di ristoro si intendono i bar, i ristoranti e le tavole calde; ad essi possono essere annesse, purchè di limitate dimensioni, altre strutture di servizio dotate di non più di venti posti letto ed attività sportive e ricreative.

La realizzazione di punti di ristoro è ammessa solo nel caso in cui essi siano ubicati ad una distanza superiore a km 0.750 dal centro abitato, inoltre la distanza minima tra i punti di ristoro non potrà essere inferiore a km 0.750.

Sono altresì ammessi punti di ristoro indipendenti da un'azienda agricola qualora dotati di non più di venti posti letto con indice fondiario di 0.01 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>; tale indice, previa deliberazione del Consiglio Comunale, è incrementabile fino a 0.10 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.

Il lotto minimo vincolato per la realizzazione di nuovi punti di ristoro isolati deve essere di minimo ha 3.00. In tal caso, qualora il punto di ristoro è incluso in un fondo agricolo che comprende anche attrezzature e residenze, alla suddetta superficie minima di ha 3.00 vincolata al punto di ristoro, va aggiunta quella minima di ha 3.00 relativa al fondo agricolo.

### **NORME SPECIALI DI INTERVENTO**

Ai fini del computo dell'edificabilità e della verifica del rapporto di copertura, si considerano tutti gli appezzamenti di pertinenza anche se non contigui, purchè ricompresi nell'ambito del territorio comunale e posti ad una distanza massima di km 0.500 dall'appezzamento in cui sono previsti i fabbricati per la conduzione del fondo. L'accorpamento deve essere valutato in senso strettamente funzionale; pertanto è essenziale che i singoli appezzamenti, costituenti il lotto urbanistico, siano tra loro collegati, con breve tragitto, da viabilità pubblica.

### **ANNESI RUSTICI, ALLEVAMENTI ZOOTECNICI INDUSTRIALI E ALTRI INSEDIAMENTI PRODUTTIVI AGRICOLI**

Distacchi dai confini di proprietà di nuovi fabbricati:

- m 50 per allevamenti zootecnici - intensivi.

Detti fabbricati devono distare, dal limite delle zone territoriali A, B, C, F, G, in misura differente a seconda del secondo il tipo di allevamento:

- m 500 per allevamenti di suini;
- m 300 per allevamenti avicunicoli;

- m 100 per allevamenti di bovini, ovicaprini, equini.

Le suddette distanze non si applicano agli impianti di acquacoltura e itticoltura e ai fabbricati di loro pertinenza.

I fabbricati per gli allevamenti zootecnico - intensivi, dovranno avere un rapporto di copertura con l'area di pertinenza non superiore al 50%.

I fabbricati per gli insediamenti produttivi del tipo agro – industriale, sono ubicati in zone a tale scopo destinate fatti salvi gli ampliamenti degli insediamenti preesistenti alla data di entrata in vigore delle direttive regionali per zone agricole, approvate con D.P.G.R. n. 228/94, di cooperative e di associazioni di produttori agricoli.

Le serre fisse, qualora non abbiano strutture murarie fuori terra, sono considerate strutture di protezione delle colture agrarie aventi regime normato dall'art. 878 del Codice Civile per quanto riguarda le distanze dai confini di proprietà.

Le serre fisse, qualora svolgano funzione di protezione per le colture o forzatura delle

stesse, possono essere realizzate previa autorizzazione, fermo restando che, qualora vengano realizzate in zone sottoposte a vincolo, acquisiscano il prescritto provvedimento autorizzativo di cui alla Legge del 29 giugno 1937 n. 1497.

## **EDIFICI IN FREGIO ALLE STRADE ED IN ZONE UMIDE**

Per gli edifici esistenti ubicati nelle zone di protezione di cui al nuovo Codice della Strada, approvato con D. Lgs del 30.04.1992 n. 285 e successive modificazioni quali D.M. 20.12.1996, e relativo Regolamento di Attuazione approvato con D.P.R. del 16.12.1992 n. 495 e successive modificazioni quali D.P.R. del 16.09.1996 n.610 e in quelle di rispetto del nastro stradale e alle zone umide vincolate come inedificabili, sono consentite le seguenti opere:

- manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro e risanamento conservativo così come definita al comma 1 lettere a), b) e c) del D.P.R. 6 giugno 2001 n. 380;
- dotazione di servizi igienici e copertura di scale esterne;
- qualsiasi ampliamento necessario per l'adeguamento dell'immobile alle norme igienico – sanitarie esistenti.

Gli interventi edilizi saranno autorizzati solo nei casi in cui gli stessi non comportino l'avanzamento del fabbricato rispetto al fronte stradale.

Nel caso di esproprio di un edificio per la realizzazione o l'ampliamento di una strada o per la realizzazione di un'opera pubblica qualunque essa sia, e nei casi di demolizione, è consentita la ricostruzione dell'edificio con il mantenimento delle destinazioni d'uso previste nel presente articolo,

in un'area agricola adiacente all'area espropriata anche se essa ha una superficie inferiore a quella stabilita come superficie minima di intervento.

### **SMALTIMENTO DEI REFLUI**

Ferme restando le prescrizioni contenute nella Legge del 10 maggio 1976 n.319 e circolare di attuazione, gli edifici adibiti ad abitazione in zona agricola, qualora non siano allacciati alla rete fognaria comunale, dovranno essere forniti, a secondo della natura del sottosuolo, di adeguato sistema di smaltimento dei reflui; è assolutamente vietato lo scarico delle acque usate nei bacini a cielo aperto in campagna o lo smaltimento dei reflui a cielo aperto.

Per quanto riguarda gli insediamenti agro – alimentari e gli allevamenti zootecnici intensivi, essi dovranno necessariamente essere dotati di sistemi di smaltimento o depurazione approvati preventivamente dall'Amministrazione Comunale o dagli organi competenti conformemente al D.A.D.A. n. 34/97.

Nelle zone eventualmente classificate di bonifica, oltre le suddette prescrizioni, dovranno essere rispettate quelle diverse stabilite dal consorzio di bonifica.

#### **Art.17 bis1**

### **VINCOLI SPECIALI IN ZONA “E”**

Nel territorio comunale sul tavolato di Monte Pealu, e attorno al Monte Ruiu, meglio rappresentato nella Tav. 2, allegata alla variante urbanistica del novembre 2012, visto il pregio ambientale e naturalistico, sancito pure dalla Legge Regionale n. 31 del 07/06/1989, recante “Norme per l’istituzione e la gestione dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturalistica ed ambientale”, è vietata la realizzazione degli impianti di cui all’art. 2, comma 1, lett. b) e c) del D.Lgs. 29.12.2003, n. 387, fatta eccezione per quelli il cui uso risulti strettamente connesso all’attività agricola che, in ogni caso, previo studio specialistico e/o agronomico, dovranno essere autorizzati dal Consiglio Comunale.

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

urbanistico.

Inoltre, la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico non avrà impatti significativi sull'ambiente in relazione alla componente suolo e sottosuolo, anche perché, alla fine del ciclo produttivo dell'impianto, le sue componenti come: inseguitori, pali di sostegno, cavidotti, ecc. potranno essere dismessi in modo definitivo, riportando il terreno alla sua situazione ante-opera. Per quanto riguarda la componente acque, l'impianto non prevedendo impermeabilizzazioni di nessun tipo, non comporta variazioni in relazione alla permeabilità e regimazione delle acque meteoriche. Per gli impianti elettrici potenzialmente impattanti in relazione all'elettromagnetismo non si rilevano elementi di criticità. Infatti, la distribuzione elettrica avviene in corrente continua (i moduli fotovoltaici, infatti, producono corrente continua), il che ha come effetto l'emissione di campi magnetici statici, del tutto simili al campo magnetico terrestre, a cui si sommano, seppure centinaia di volte più deboli di quest'ultimo. I cavi di trasmissione sono anch'essi in corrente continua e sono in larga parte interrati. La cabina che contiene al proprio interno inverter e trasformatore emettono campi magnetici a bassa frequenza e pertanto sono contenuti nelle immediate vicinanze delle apparecchiature. Il fenomeno dell'abbagliamento visivo prodotto dai moduli fotovoltaici nelle ore diurne a scapito dell'abitato e della viabilità prossimali, è da ritenersi ininfluenza nel computo degli impatti conseguenti agli interventi progettuali proposti. Gli impatti legati alla mobilità rumore e inquinamento atmosferico, visto la localizzazione dell'opera e la tipologia della stessa si possono considerare trascurabili se non assenti. In particolare, l'attività di cantiere può essere considerata una normale attività agricola peraltro già presente nell'area.

## **12 PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE – PPR**

Il Piano Paesaggistico Regionale è stato adottato con delibera della Giunta Regionale D.G.R. n. 36/7 del 5 settembre 2006 Adozione del Piano Paesaggistico Regionale. L'area in cui viene proposto il progetto, ricade all'interno dell'ambito di paesaggio n.48 "Logudoro". 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 460-480 del PPR stesso. L'area è classificata come "Colture erbacee specializzate" e "Colture specializzate e arboree". 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 semi-intensiva 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:

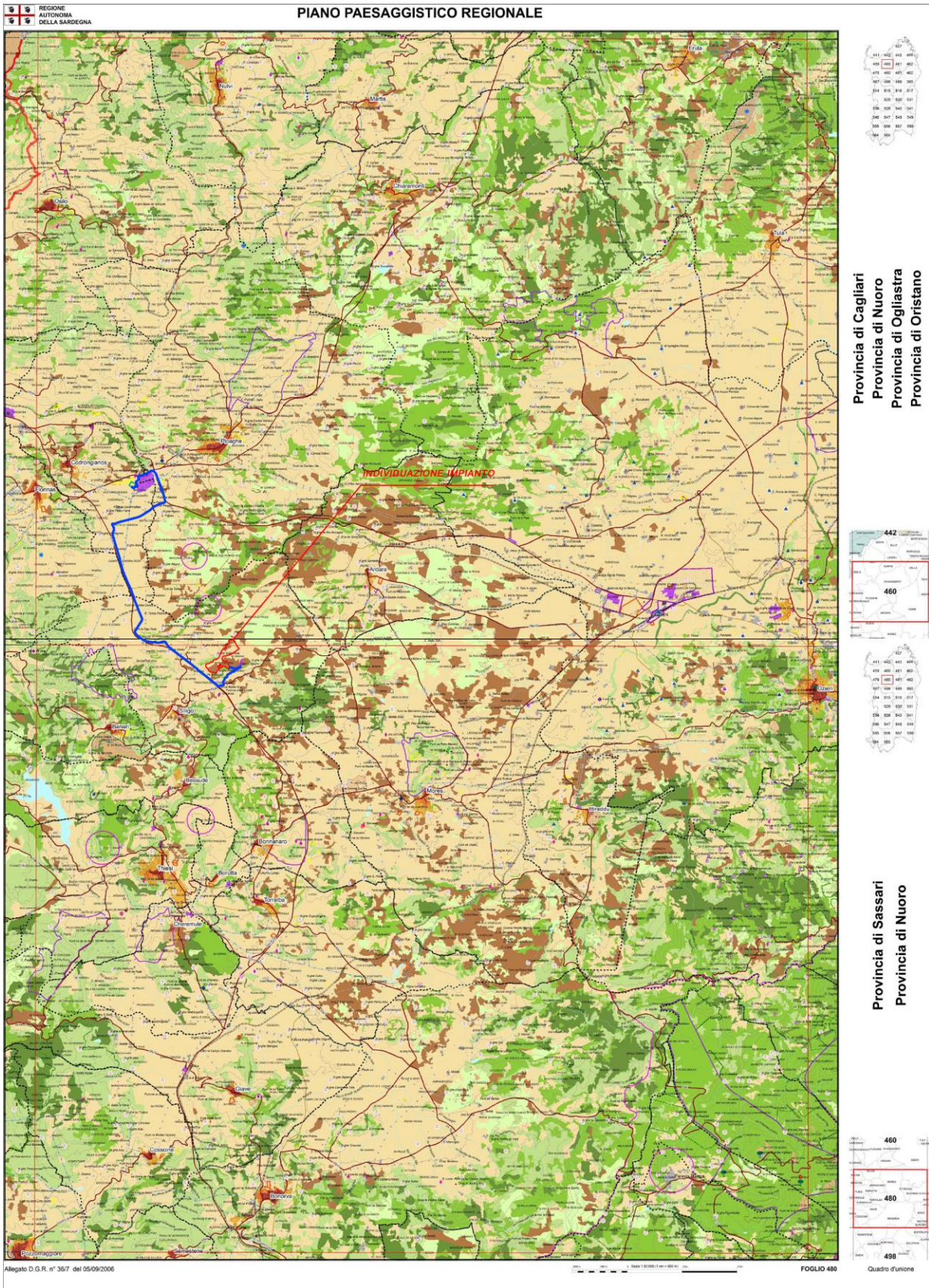
armonizzazione e recupero, volti a:

- migliorare le produzioni e i servizi ambientali dell'attività agricola;

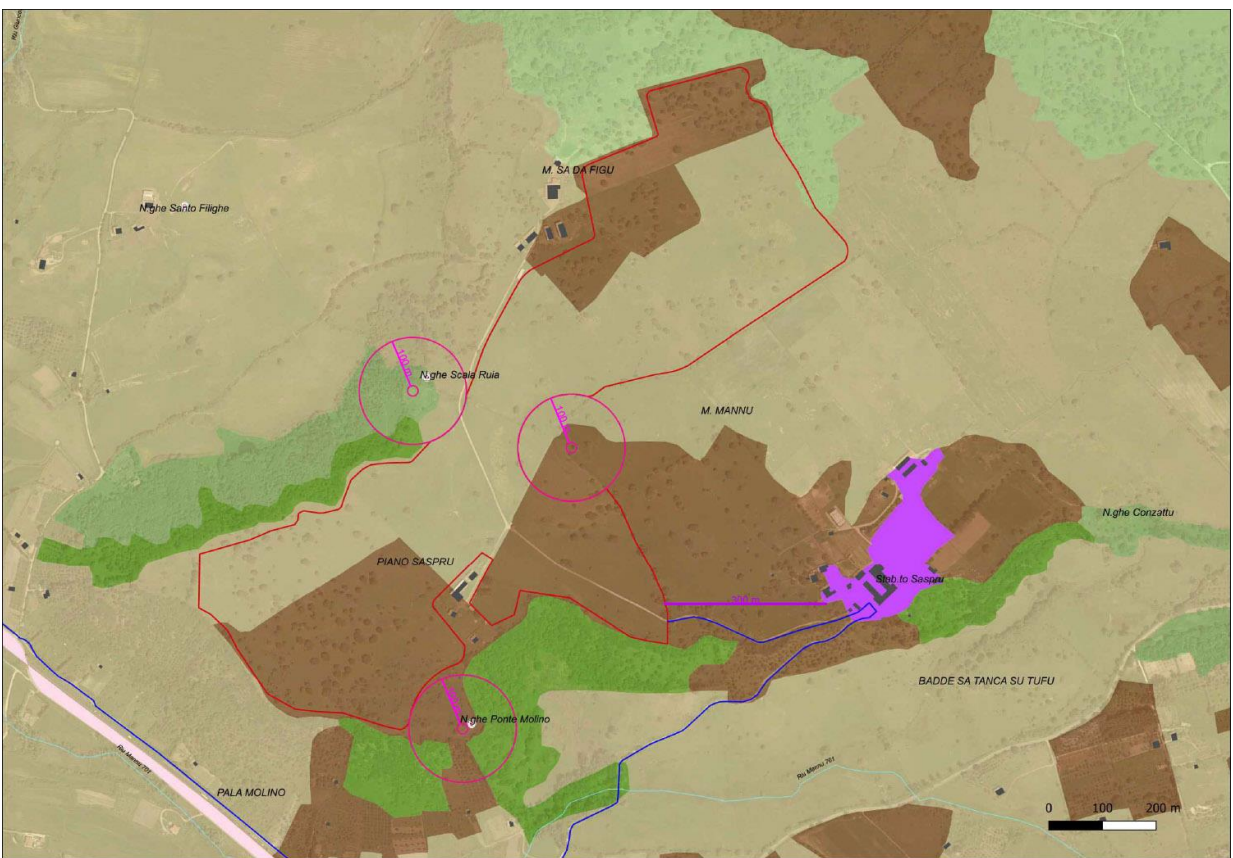
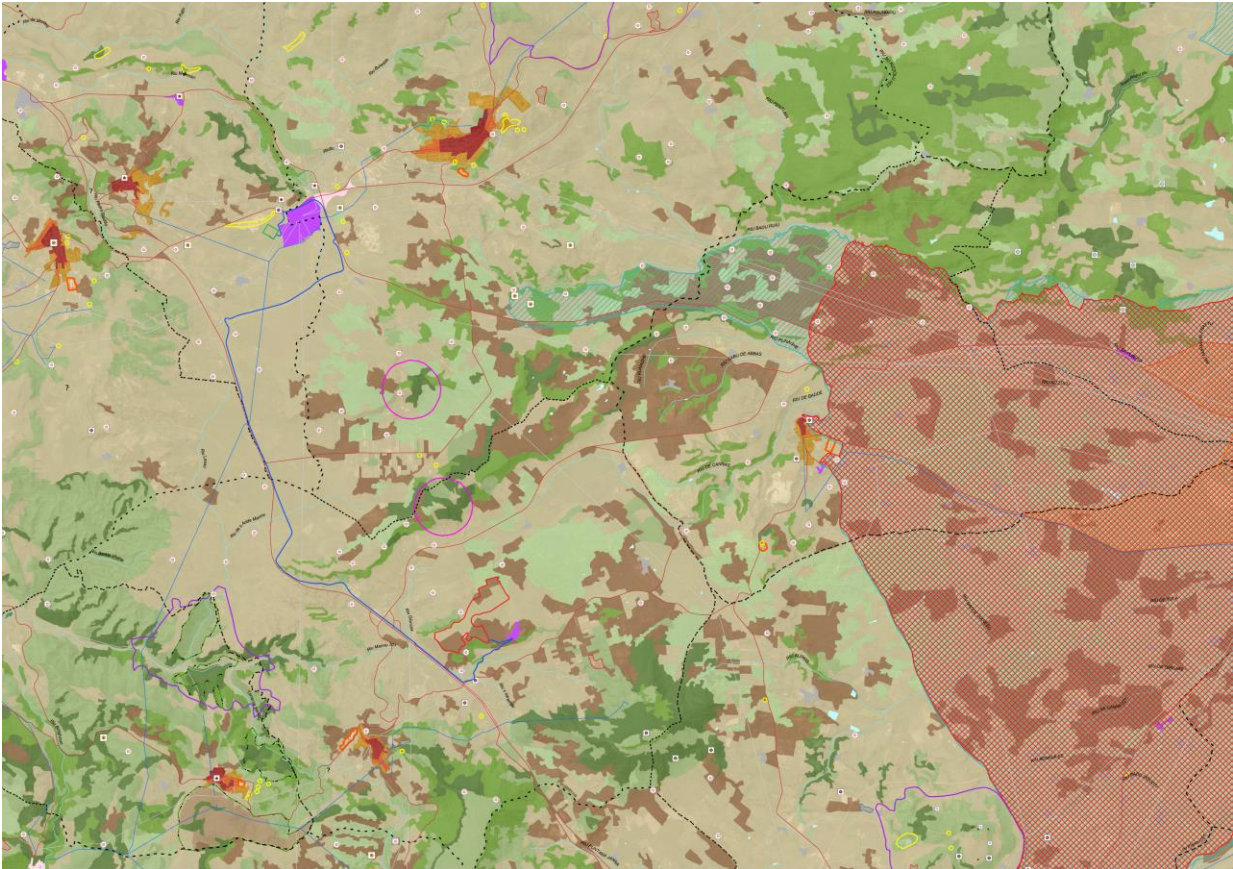
- riqualificare i paesaggi agrari;

- ridurre le emissioni dannose e la dipendenza energetica;

- mitigare o rimuovere i fattori di criticità e di degrado.



**Figura 9: Inquadramento Piano Paesaggistico Regione Sardegna Foglio 460 e Foglio 480**



**Figura 10: Inquadramento Piano Paesaggistico Regione Sardegna (Sardegna Mappe Geoportale)**

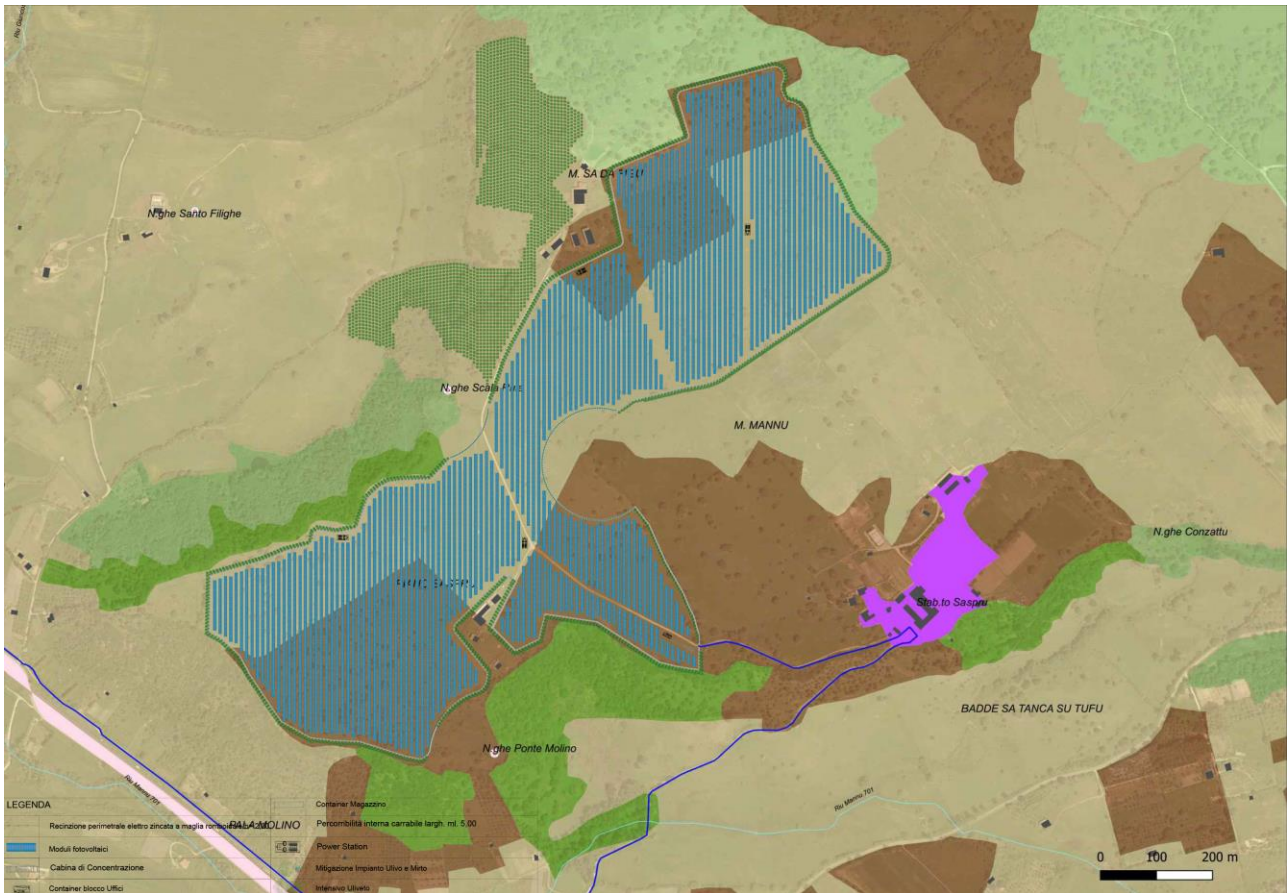


Figura 11: Inquadramento Layout Impianto su PPR

## COMPONENTI DI PAESAGGIO CON VALENZA AMBIENTALE

Dalla carta dell'Uso del Suolo 1:25.000

### AREE NATURALI E SUBNATURALI

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

### AREE SEMINATURALI

- Praterie**  
Prati stabili; aree a pascolo naturale; cespuglieti e arbusteti; gariga; aree a ricolonizzazione naturale.
- Sugherete; castagneti da frutto**

### AREE AD UTILIZZAZIONE AGRO-FORESTALE

- Colture specializzate e arboree**  
Vigneti; Frutteti e frutti minori; oliveti; colture temporanee associate all'olivo; colture temporanee associate al vigneto; colture temporanee associate ad altre colture permanenti.
- Impianti boschivi artificiali**  
Boschi di conifere; Pioppeti, saliceti, eucalitteti; altri impianti arborei da legno; arboricoltura con essenze forestali di conifere; aree a ricolonizzazione artificiale.
- Colture erbacee specializzate, aree agroforestali, aree incolte**  
Seminativi in aree non irrigue; prati artificiali; seminativi semplici e colture orticole a pieno campo; risaie; vivai; colture in serra; sistemi colturali e particellari complessi; aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti; aree agroforestali; aree incolte.

Figura 12-13: Legenda PPR



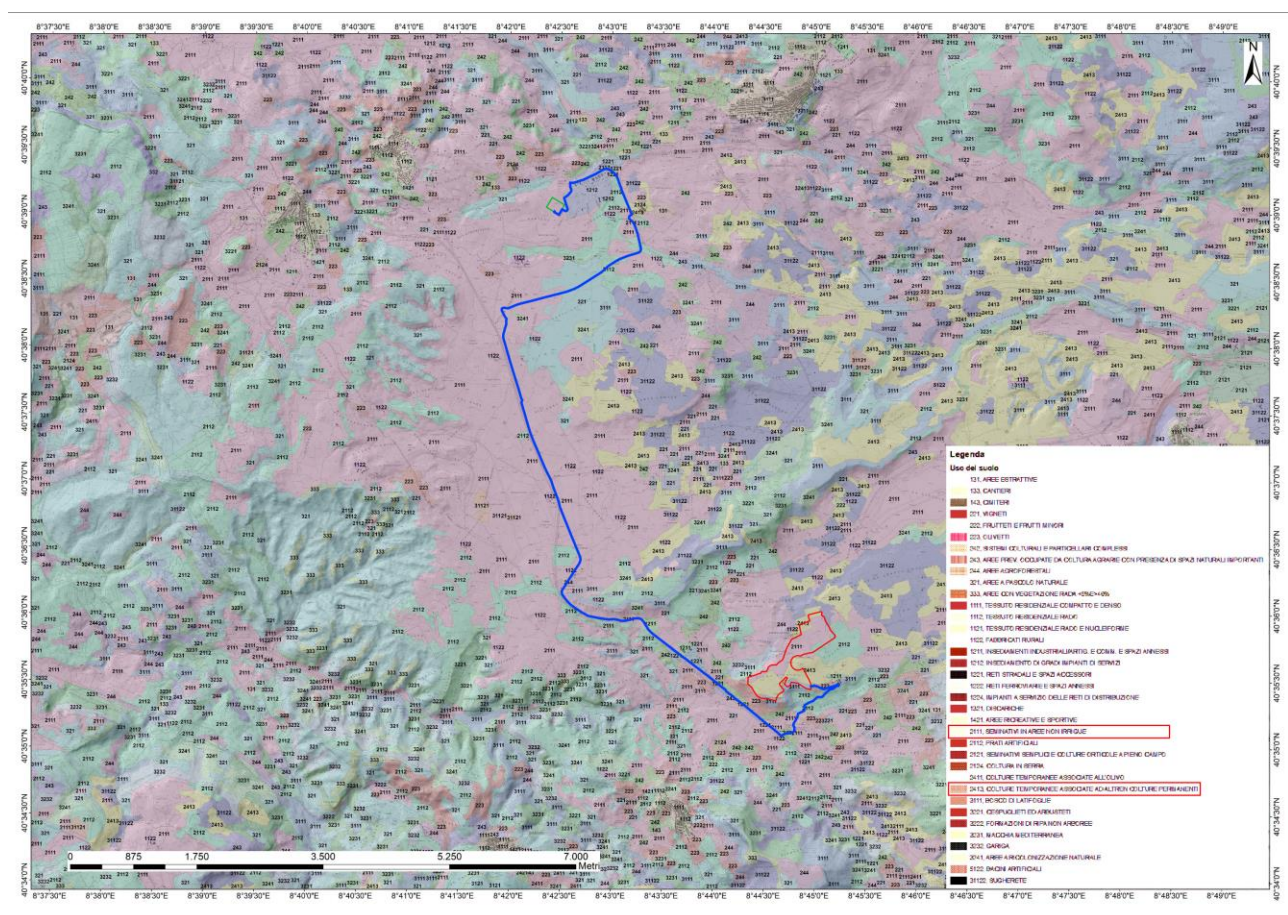


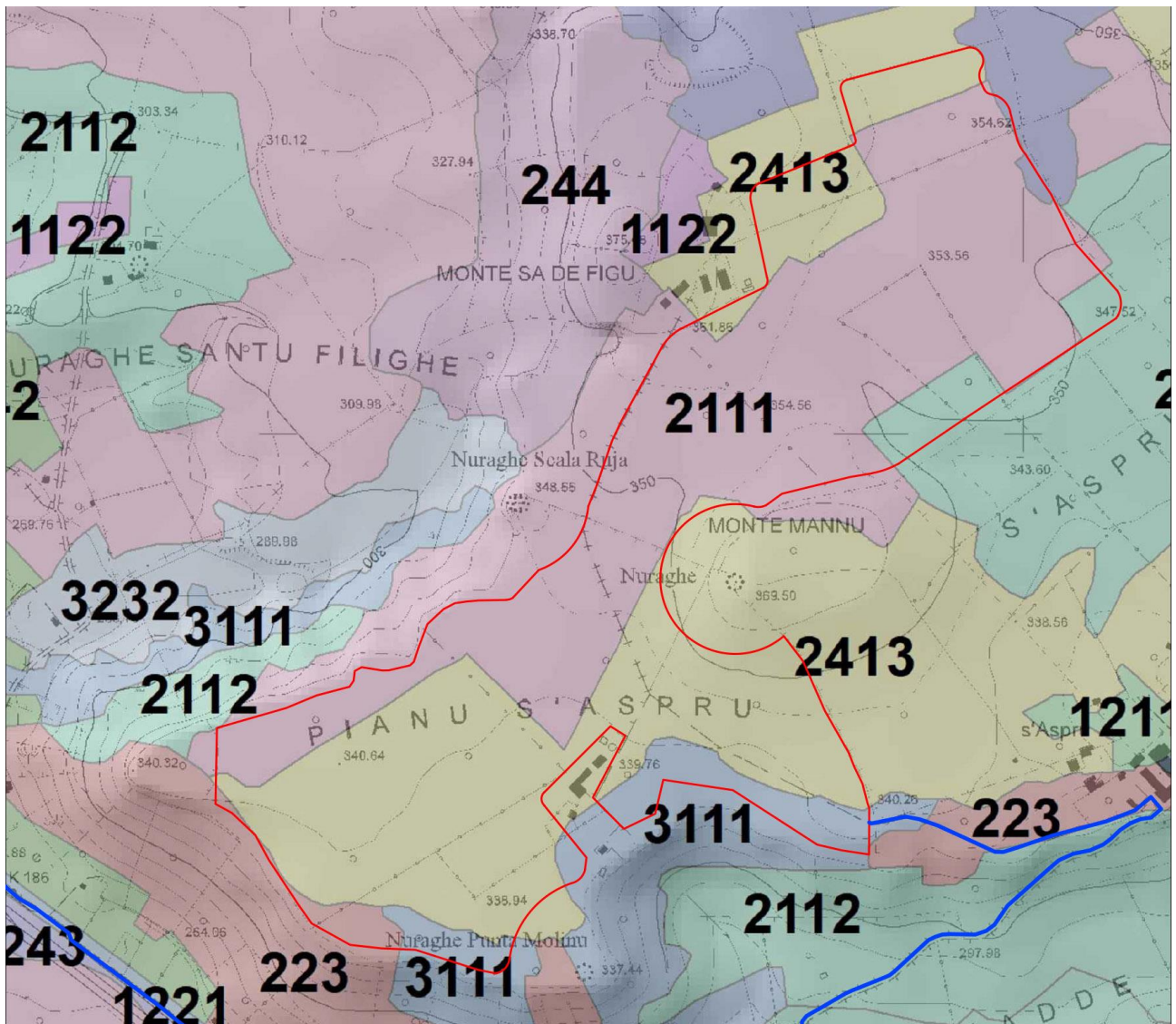
## 13 USO ATTUALE DEL TERRITORIO

### Uso del suolo

Le forme di uso del suolo predominanti della zona individuata per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, sono di tipo antropico e legate alla presenza nell'area di una vasta area a carattere industriale. Il sito di progetto, viene utilizzato a pascolo naturale. La Tavola dell'Uso del Suolo definisce la porzione del sito oggetto di studio, individuandola con il codice:

- 2111 Seminativi in aree non irrigue
- 2413 Colture temporanee associate a colture permanenti



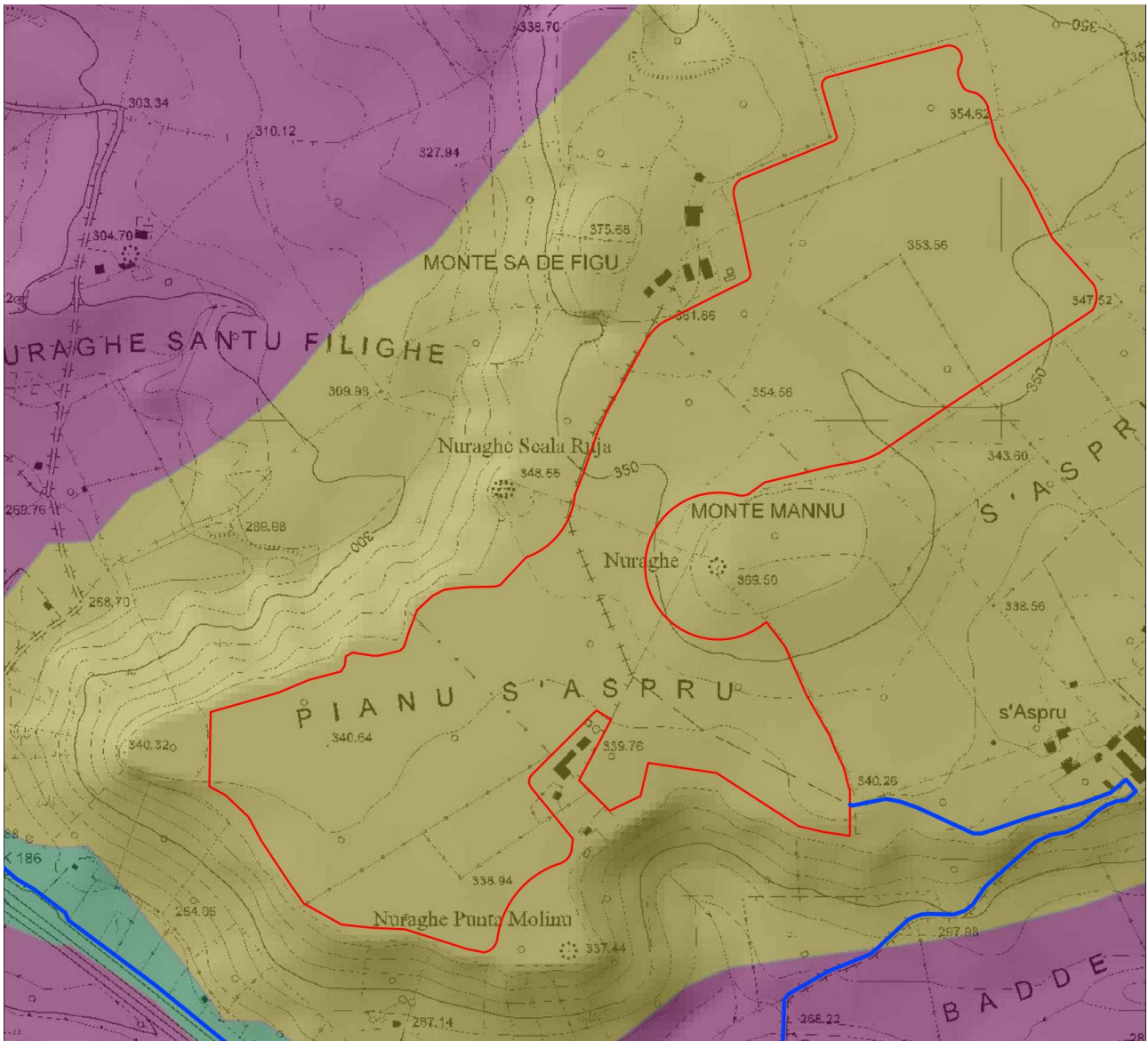


**Figura 14-15: Inquadramento Carta Uso del Suolo**

### **La Carta delle Unità delle terre e Capacità d'uso dei suoli**

La Carta delle Unità delle terre e Capacità d'uso dei suoli, è un nuovo strumento di valutazione delle risorse del paesaggio e del territorio della Sardegna redatto conformemente alle specifiche tecniche nazionali ed internazionali in materia pedologica. Con questo lavoro, tra l'altro, è stato definito uno standard comune per la riorganizzazione di vecchi e nuovi dati e per orientare funzionalmente e metodologicamente i futuri rilevamenti pedologici di approfondimento e infittimento delle osservazioni ai fini dell'estensione della carta. La Carta delle Unità delle terre e Capacità d'uso dei suoli definisce la porzione del sito oggetto di studio, individuandola con il codice E1.





**Figura 16-17: Inquadramento Carta delle Unità delle terre e Capacità d'uso dei suoli**

## **14 CARATTERISTICHE FISICHE DELL'AREA (TOPOGRAFIA, GEOLOGIA, IDROLOGIA)**

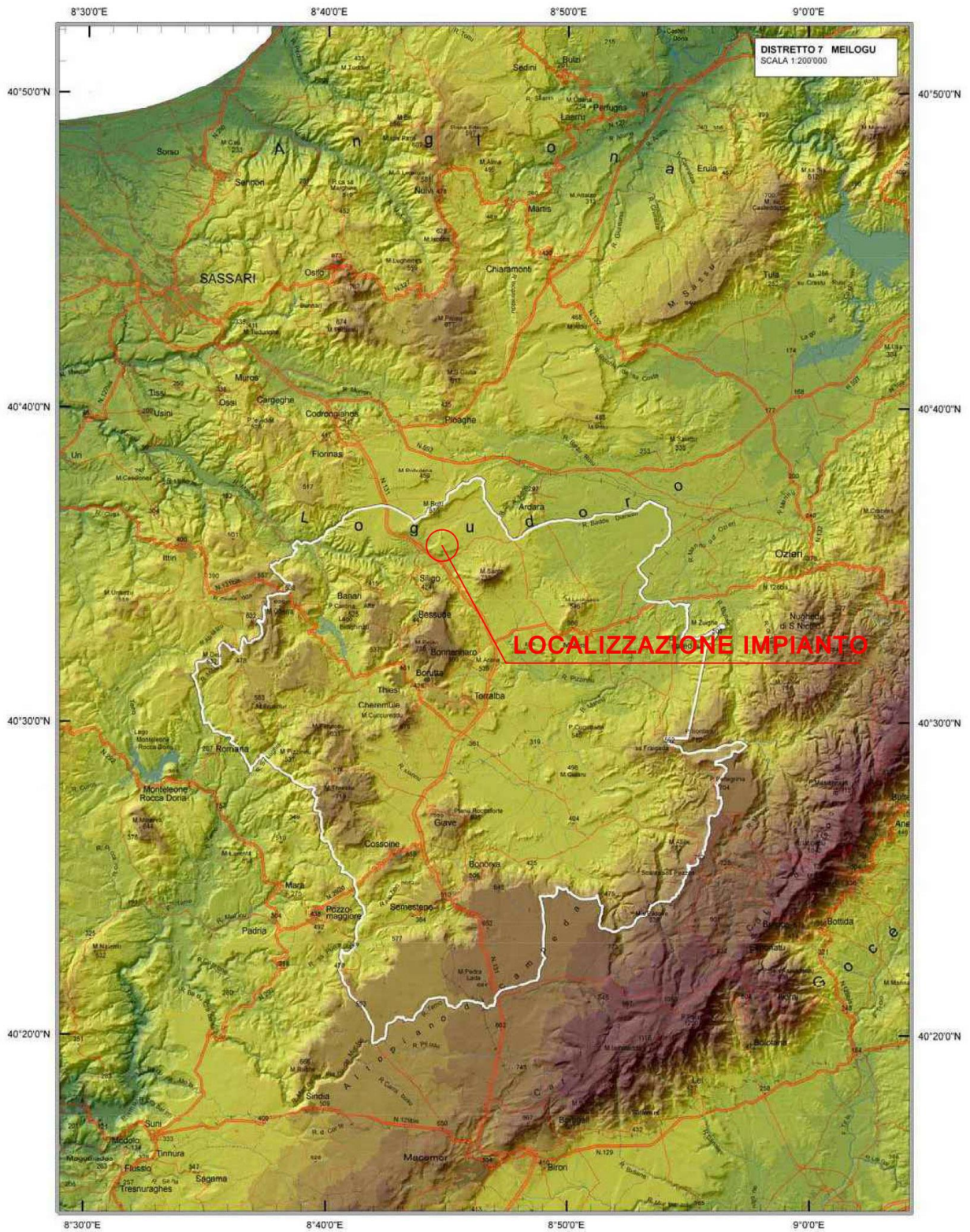
Il Meilogu rappresenta oggi una delle aree che meglio testimoniano l'importante attività vulcanica che ha interessato numerose regioni della Sardegna nel corso delle ere geologiche. Il distretto delimitato in questa regione è completamente costituito da coperture vulcano- sedimentarie interessate da un processo di smantellamento piuttosto intenso che non ha portato all'affioramento del basamento cristallino sottostante ed ha generato un paesaggio dai tratti particolari.

La ricostruzione stratigrafica degli affioramenti evidenzia la presenza di estese coperture appartenenti alle "serie ignimbrítica" localmente, ed in limitati affioramenti, intercalata alla "serie andesitica" del complesso vulcanico connesso al ciclo calco-alcantino di epoca oligo-miocenica. Questi substrati sono ampiamente rappresentati nei territori di Thiesi, Bonorva e Ittireddu dove danno luogo a meravigliose morfologie tabulari in corrispondenza dei banchi più compatti e resistenti all'erosione, costituite da superfici strutturali estese in ampi plateaux o di limitate dimensioni nelle tipiche forme ad amba, elevate fino a duecento metri sopra la quota media di base.

Il settore centro settentrionale del distretto è occupato dai depositi della successione marina del Miocene inferiore e medio costituiti da un potente strato di marne, arenarie marnose e calcareniti fossilifere di ambiente litorale. Queste formazioni sono in successione stratigrafica con le precedenti vulcaniti ed appaiono oggi profondamente erose dall'intensa azione di smantellamento operata dai corsi d'acqua. Il processo morfogenetico è particolarmente evidente laddove le stesse formazioni sono sormontate da lave basaltiche che hanno esercitato su di esse un'azione protettiva, sottraendole all'erosione esterna per lungo tempo. Monte Santo e Monte Pelao sono alcuni esempi di forme tabulari legate ad un processo erosivo selettivo di questo tipo, spinto fino a produrre un'inversione di rilievo.

Le coperture basaltiche del ciclo vulcanico plio-pleistocenico sono diffuse ampiamente nel distretto, soprattutto nel suo settore più meridionale occupato in parte dall'altopiano di Campeda. I caratteri giaciturali di queste formazioni riflettono un'attività vulcanica di tipo fessurale riconoscibile negli allineamenti delle colate o degli apparati vulcanici lungo direttrici tettoniche preferenziali, come i conetti di M.te Cujaru, M.te Austidu, M.te Oes e M.te Austu o i crateri vulcanici di Campu Giavesu.

Il territorio riflette un'impronta agro-pastorale, resa evidente dalla frammentarietà delle superfici boscate concentrate, in particolare, in corrispondenza delle incisioni vallive.



## 15 QUALITÀ DELLE RISORSE NATURALI DELL'AREA

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

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

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

Per la determinazione della qualità dell'aria sono stati utilizzati i dati provenienti dalla rete di monitoraggio regionale, gestita attualmente dalle Province, e pubblicati nel "Rapporto Annuale sulla Qualità dell'Aria dell'Anno 2020" dall'Assessorato della difesa dell'ambiente della Regione Autonoma della Sardegna. Le stazioni di monitoraggio presenti nel territorio di Sassari, sono ubicate in zona urbana, sia nei pressi di strade di medio o elevato traffico veicolare (CENS12 e CENS13), che in aree residenziali (CENS16 e CENS17) poiché tali stazioni sono le più vicine al sito nel quale si prevede la realizzazione dell'impianto fotovoltaico. Rispetto al 2015, rappresentato però da soli sei mesi di dati, si evidenzia soprattutto il forte incremento dei valori legati all'ozono e la diminuzione, nei valori medi, delle concentrazioni di polveri sottili.

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



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

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

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

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

***"Effetti fisici:***

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

***Creazione di barriere:***

Una delle principali azioni a favore della salvaguardia dell'habitat naturale in cui l'impianto si inserisce è stata quella di predisporre una recinzione perimetrale di protezione che fosse sollevata dal terreno in modo da non creare una barriera fisica che impedisca i liberi spostamenti delle

specie terrestri tipiche del luogo, che generalmente ripercorrono con frequenza le stesse piste all'interno del proprio territorio.

***Effetti chimici:***

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

***Effetti biologici sulla flora:***

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

***Effetti biologici sulla fauna:***

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

***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 fotoinserto 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.*

## **16 ANALISI DEL PATRIMONIO STORICO, ARCHITETTONICO ED ARCHEOLOGICO**

### **AMBITI DI PAESAGGIO PROVINCIALE**

Ai fini dell'analisi degli Ambiti di Paesaggio si sceglie di far riferimenti al Piano urbanistico provinciale - Piano territoriale di coordinamento (Pup-Ptc) è stato approvato dalla Provincia di Sassari nel maggio 2006. Il Piano territoriale di coordinamento, come previsto dalla L. 142/90 (oggi D.Lgs. 267/00), è stato assimilato al Piano urbanistico provinciale atteso dalla L.R. 45/89; in concreto si può affermare che il Pup-Ptc è l'unico strumento pianificatorio fondamentale dell'Ente, che impartisce le linee di indirizzo per le azioni di sviluppo e la conduzione del territorio. 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.

Per quanto riguarda i Piani di settore di cui la Provincia si è dotata si citano 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.

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

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

*La caratterizzazione paesaggistica dell'area vasta è stata impostata facendo ricorso al criterio della suddivisione dell'area in "unità di paesaggio", cioè in porzione di territorio con eguali valenze sotto il profilo naturale, storico e della qualità scenica nel suo complesso.*

*Nell'area vasta sono state individuate le seguenti unità di paesaggi:*

#### **A. TV - Paesaggio collinare vulcanico con tavolati**

*Area collinare nella Sardegna Nord-occidentale, a Nord dell'Altopiano Campeda, che si differenzia dai rilievi circostanti per una marcata differenza litologica data dalle rocce vulcaniche che configurano delle particolari caratteristiche morfologiche. Il rilievo si presenta costituito da colline con sommità tabulare, ripiani e plateau sommitali. Il rilievo presenta quote di 500-600 m. L'energia del rilievo è bassa. La litologia delle rocce affioranti è data da basalti alcalini e subalcalini, trachibasalti, basaniti tefriti e basalti andesitici. Il reticolo idrografico è scarso e dato da piccoli corsi*

d'acqua che si immettono nella Valle del Fiume Mannu. La copertura del suolo è data da territori agricoli, vegetazione arbustiva e/o erbacea, boschi.

**Descrizione sintetica:** tavolati e rilievi collinari con forme coniche, tabulari o a sommità arrotondata, originati da attività vulcanica.

**Altimetria:** fino ad alcune centinaia di metri.

**Energia del rilievo:** media, alta.

**Litotipi principali:** lave, piroclastiti. In subordine: travertini, argille, limi, sabbie.

**Reticolo idrografico:** centrifugo, parallelo, dendritico. Componenti fisico morfologiche: sommità arrotondata, plateau, cono, caldera, cratere, forra, valli a "V". In subordine: bacini lacustri subcircolari e piane alluvionali ospitati nelle depressioni calderiche e crateriche, plateau travertinosi, calanchi, plateau vulcanici alla sommità di depositi argillosi, fasce detritiche di versante.

**Copertura del suolo prevalente:** boschi, territori agricoli, vegetazione arbustiva e/o erbacea.

## **B. CT - Colline terrigene**

Area collinare allungata in direzione NW-SE che si estende in prossimità della Piana di Sassari, a Sud della città, nella porzione settentrionale della Sardegna. Il rilievo è costituito da litologie prevalentemente terrigene, con struttura morfologica caratterizzata da creste e solchi molto incisi che attribuiscono ai versanti un aspetto calanchiforme. Sono presenti alcuni centri abitati ed una discreta rete viaria. Le quote medie sono di 400-500 m. L'energia del rilievo è medio-bassa. Le litologie principali sono arenarie, siltiti, marne e conglomerati. Il reticolo idrografico ha pattern dendritico con corsi d'acqua che drenano verso la valle del Fiume Mannu con andamento NE-SW. La copertura del suolo è data da vegetazione erbacea e arbustiva, costituita da macchia mediterranea aperta o chiusa.

**Descrizione sintetica:** rilievi collinari terrigeni, costituenti intere porzioni di avancatena.

**Altimetria:** alcune centinaia di metri.

**Energia del rilievo:** da media ad alta.

**Litotipi principali:** arenarie, argille, marne. In subordine: calcareniti, conglomerati, evaporiti, complesso oliolitifero.

**Reticolo idrografico:** dendritico e subdendritico, pinnato, meandriforme. Componenti fisico morfologiche: sommità arrotondate, creste, versanti ad acclività generalmente media, valli a "V" o a fondo piatto, diffusi fenomeni di instabilità di versante e di erosione accelerata, calanchi. In subordine: terrazzi e piane alluvionali, conoidi.

**Copertura del suolo prevalente:** territori agricoli, boschi, vegetazione arbustiva e/o erbacea.

### C. **CC - Colline carbonatiche**

Area collinare che si estende ad Ovest della città di Sassari, nella Valle del Torrente Mannu, nella porzione settentrionale della Sardegna. Il rilievo è costituito da litologie carbonatiche, con struttura generale caratterizzata da una morfologia molto blanda e con piccoli rilievi molto arrotondati. Sono presenti centri abitati e una rete viaria con relative infrastrutture. Le quote medie sono di 150-200 m. L'energia del rilievo è bassa. Le litologie principali sono calcari organogeni e calcareniti. Il reticolo idrografico ha pattern dendritico con corsi d'acqua che drenano verso il Fiume Mannu con andamento preferenziale NW-SE. La copertura del suolo è data da vegetazione erbacea e arbustiva, costituita da macchia mediterranea aperta o chiusa.

**Descrizione sintetica:** rilievi collinari carbonatici costituenti porzioni di catena o avancatena.

**Altimetria:** alcune centinaia di metri.

**Energia del rilievo:** media, alta.

**Litotipi principali:** calcari, calcari dolomitici, dolomie, calcari marnosi.

**Reticolo idrografico:** in generale scarsamente sviluppato, a traliccio, angolare, parallelo, con forme legate al carsismo. Componenti fisico morfologiche: creste, sommità arrotondate, versanti acclivi, valli a "V" incise, gole, tutte le forme proprie del carsismo, piccole depressioni chiuse con riempimenti sedimentari, fasce detritiche di versante. In subordine: conoidi, terrazzi e piane alluvionali.

**Copertura del suolo prevalente:** territori agricoli, vegetazione arbustiva e/o erbacea, boschi, vegetazione rada o assente.

### D. **PF - Pianura di fondovalle**

Pianura alluvionale nella Sardegna settentrionale, allungata in direzione NNW-SSE, che termina nel Lago di Coghinas. La piana presenta una lunghezza di circa 25-30 km e larghezza media di 5 km circa, è estesa tra i paesaggi collinari dei rilievi vulcanici e cristallini. Si presenta con fondovalle piatto o leggermente ondulato, è caratterizzata da una serie di torrenti ad andamento intrecciato con un'asta principale (Torrente Mannu) ad andamento NE-SW o NS. Comprende anche pianure di fondovalle di alcuni torrenti minori affluenti di destra o di sinistra, ortogonali alla valle principale. Le quote sono degradanti verso Nord da 400 m a 200 m. L'energia del rilievo è estremamente bassa. Le litologie prevalenti sono argille, limi, sabbie, ghiaie, arenarie, conglomerati. L'idrografia è caratterizzata dalla presenza di un torrente principale Torrente Mannu con scarsa portata, ed una serie di piccoli corsi d'acqua che confluiscono costituendo una complicata rete a canali intrecciati; alcune aree della piana sono paludose. L'uso del suolo è fondamentalmente agricolo, soprattutto seminativo irriguo; gli insediamenti abitativi sono limitati a piccole frazioni e casali isolati.

**Descrizione sintetica:** area pianeggiante o sub pianeggiante all'interno di una valle fluviale; si presenta allungata secondo il decorso del fiume principale, di ampiezza variabile.

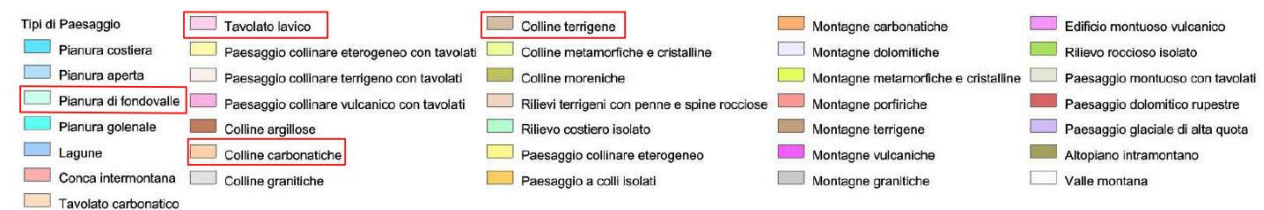
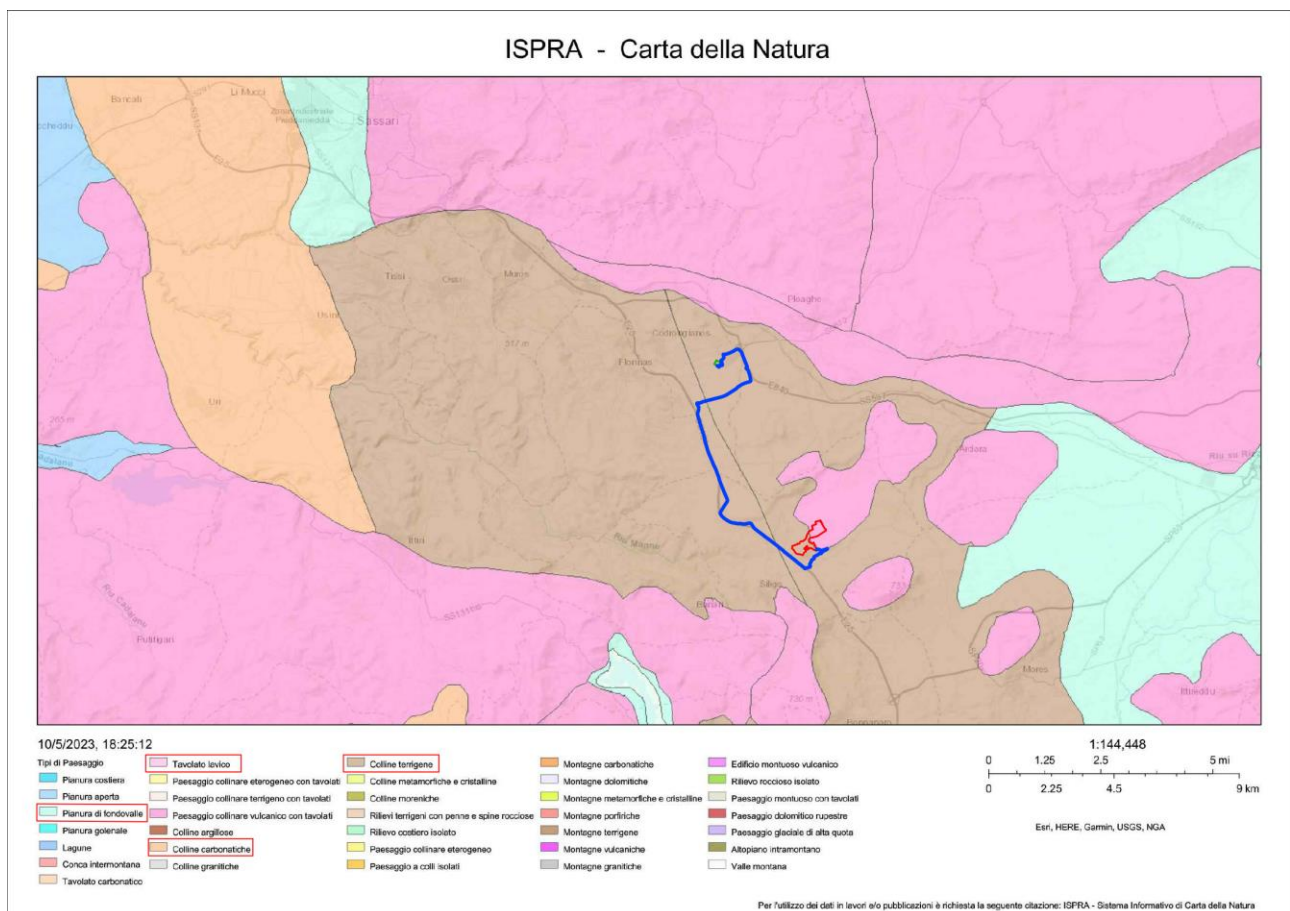
**Altimetria:** variabile, non distintiva.

**Energia del rilievo:** bassa.

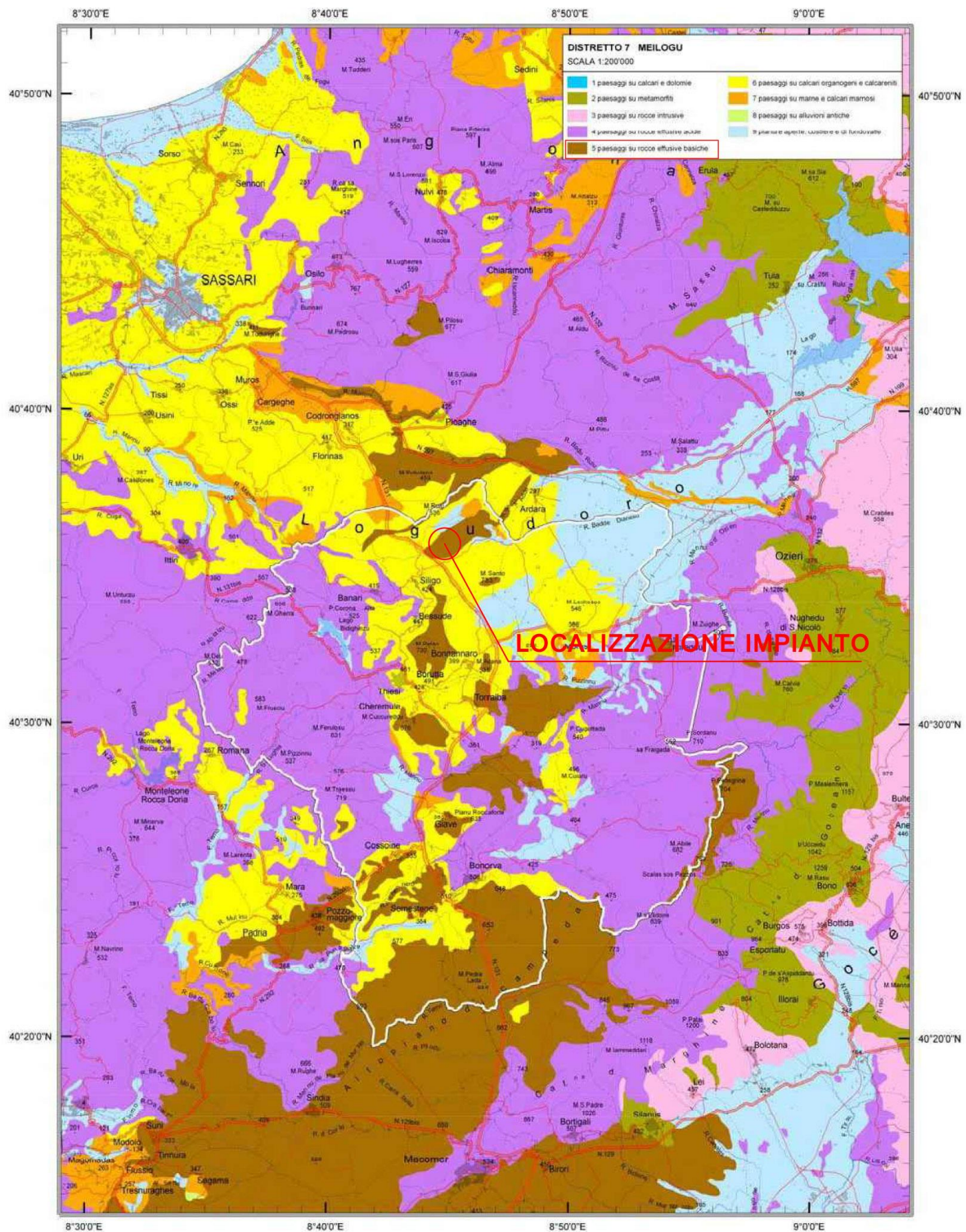
**Litotipi principali:** argille, limi, sabbie, arenarie, ghiaie, conglomerati, travertini.

**Reticolo idrografico:** meandriforme, anastomizzato, canalizzato. Componenti fisico morfologiche: corso d'acqua, argine, area golenale, piana inondabile, lago stagno palude di meandro e di esondazione, terrazzo alluvionale. In subordine: plateau di travertino, canale, area di bonifica, conoidi alluvionali piatte, delta emersi.

**Copertura del suolo prevalente:** territori agricoli, zone urbanizzate, strutture antropiche grandi e/o diffuse (industriali, commerciali, estrattive, cantieri, discariche, reti di comunicazione), zone umide.







## **18 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.48 "Logudoro", all'interno della Tavola 460-480 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;*

## **19 CARATTERI DESCRITTIVI E PROCESSI TERRITORIALI RILEVANTI**

Come rivela il suo nome (da medius locus, cioè luogo di mezzo), il Meilogu è una regione priva di sbocchi al mare che occupa il cuore stesso del Logudoro. Ha la forma approssimativa di un trapezio, il cui lato settentrionale, alquanto più corto della base, congiunge la vetta del Monte Santo (Siligo) con la chiesa di Santa Maria di Cea (Banari), mentre quello meridionale è rappresentato da un ampio tratto del confine con la provincia di Nuoro, compreso fra il corso del fiume Temo, in territorio di Padria, a ovest e quello del Rio Santa Lucia, in territorio di Bonorva, a est.

I numerosi centri abitati si addensano in due zone separate l'una dall'altra da una dozzina di chilometri di Carlo Felice: nel comprensorio più settentrionale si susseguono via via, da nord a sud, Banari, Siligo, Bessude, Bonnanaro, Borutta, Thiesi, Torralba e Cheremule; in quella più meridionale Giave, Cossoine, Mara, Padria, Pozzomaggiore, Semestene e Bonorva. Thiesi a nord e Bonorva a sud sono i due centri più popolosi e di maggiore vitalità economica.

Il paesaggio è contrassegnato dall'alternarsi di fertili pianure, di altipiani elevati e di colli dal tipico profilo conico o tronco-conico dei vulcani spenti, le cui attività eruttive risalgono a epoche comprese fra i venti milioni di anni fa nella parte meridionale del territorio, ai piedi dell'altipiano di Campeda, e i centoquarantamila anni fa nella zona più settentrionale.

È un paesaggio insolito e affascinante, da cui si resta colpiti anche ad un'osservazione di passaggio, filando veloci sulla Carlo Felice che attraversa tutta la regione, da nord a sud, più o meno al suo centro.

Un'esplorazione meno casuale e distratta porterà alla scoperta di spettacoli anche più straordinari: la caldera del Monte Annaru, simile a un'immane scodella, la protuberanza di Pedra Mennalza, grossa "melanzana" emergente isolata dal pianoro, la lunga colata lavica solidificata si nella cresta imponente del Muru 'e Ferru.

Terra fertile, ricca d'acqua, di cavità e di ripari naturali (si ricordano in particolare le grandi grotte della zona di Bonuighinu, nelle campagne di Mara), il Meilogu è, come attesta tuttora la sua fitta urbanizzazione, una delle regioni della Sardegna più costantemente frequentate dall'uomo, e i suoi tesori archeologici sono così numerosi da renderne problematica anche la semplice elencazione.

Fra le testimonianze risalenti all'età prenuragica spiccano sopra tutte le altre la necropoli di Sant'Andria Priu, presso Bonorva, e la domus dipinta di Mandra Antine nell'agro di Thiesi, ma un itinerario seppur essenziale delle sepolture ipogeiche non potrebbe ignorare siti dell'importanza della cosiddetta Tomba dei Pilastri Scolpiti di Enas de Cannuja (in territorio di Bessude), ne tanto meno l'eccezionale concentrazione che s'incontra in un'area qualche chilometro a sud di Cheremule, con la necropoli di Museddu, la Tomba della Cava e la Tomba Branca.

La civiltà nuragica ha lasciato il suo capolavoro architettonico assoluto nella "reggia" di Santu Antine, dalla quale si domina, al di là del vicino nuraghe Oes di Giave, un comprensorio ribattezzato non arbitrariamente Valle dei Nuraghi, dove la densità delle torri megalitiche tuttora riconoscibili è davvero impressionante. Altri nuraghi di notevole interesse sono il Fronte Mola di Thiesi, il Majore di Cheremule e il Longu di Padria. A Torralba, Padria e Bonorva sono stati aperti in anni recenti piccoli ma ben organizzati musei archeologici.

Fitto è in tutta la regione il tessuto di chiese romaniche, che sorgono in gran parte sui luoghi dei monasteri cui nel Medioevo toccò la conduzione agricola delle fertili terre della zona o sui siti di antichi villaggi scomparsi: fra i capolavori assoluti del romanico in Sardegna è da annoverare l'abbazia di San Pietro di Sorres (Borutta), ma di eccellente fattura, e affascinanti per la loro armonica fusione con il paesaggio, sono anche Santa Maria di Cea (Banari), San Lorenzo di Rebeccu (Bonorva), la chiesa dei Santi Elia ed Enoch (Siligo) che sorge in magnifica posizione panoramica sul tavolato sommitale del Monte Santo, Nostra Signora di Cabu Abbas (Torralba) e San Nicolo di Trullas (Semestene).

Un antico mulino nelle campagne di Siligo

Di particolare interesse storico e architettonico, benché in parte snaturate da recenti restauri, sono poi la chiesa tardo-bizantina di Santa Maria Iscalas (Cossoine) e quella d'impianto altomedievale di Santa Maria di Bubalis (Siligo). Il villaggio medievale di Rebeccu, presso Bonorva, oggi pressoché disabitato ma ancora intatto, costituisce un'altra tappa obbligata di ogni itinerario culturale.

Fra i centri storici il più suggestivo è quello del piccolo paese di Banari (700 abitanti),

compatta-mente costruito nei caldi toni rossastri della trachite e molto ben conservato, mentre la dignità architettonica di numerosi altri abitati del Meilogu è impreziosita da una concentrazione insolita di parrocchiali gotico-aragonesi che esprimono nella chiesa di Santa Giulia di Padria il loro capo-lavoro.

La più famosa delle feste è l'Ardia di San Costantino a Pozzomaggiore, tradizionale prova equestre di destrezza e di audacia. Se la lavorazione artigianale dei tappeti ha in Bonorva uno dei suoi maggiori centri di irradiazione, Pozzomaggiore è il solo paese della provincia oltre a Pattada in cui si producano i tipici coltelli di antica tradizione pa-storale.

Rinomati sono gli artigiani di Banari per la lavorazione del ferro e soprattutto della pietra. Thiesi è ormai da molti anni la vera e propria ca-pitale isolana per quanto concerne la produzione casearia, mentre Bonorva è famosa per il suo pane tipico (su zichi) e per la raffinata pasticceria.

## **20 COMPATIBILITÀ CON LO STRUMENTO URBANISTICO REGIONALE**

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

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

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

## **21 COMPATIBILITÀ CON LA NORMATIVA NAZIONALE 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.

## **22 ASPETTI PAESAGGISTICI**

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

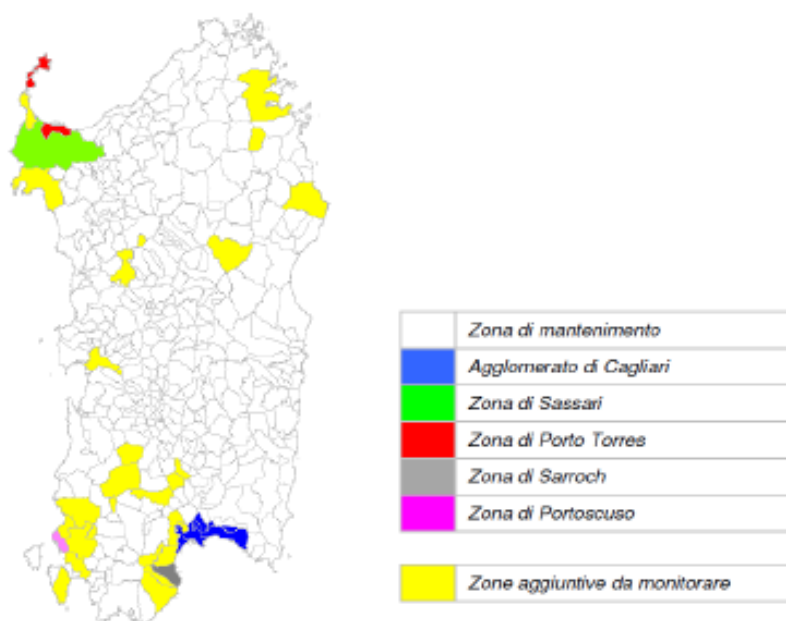
L'intervento progettuale contempla essenzialmente interventi di posizionamento dei moduli fotovoltaici e delle relative strutture di sostegno e componenti elettriche, non sono pertanto previste opere murarie, ad esclusione della nuova cabina elettrica di trasformazione che è considerata comunque un vano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

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

## 23 CARATTERI CLIMATOLOGICI

Il monitoraggio allo stato attuale della qualità dell'aria nel sito è necessario per valutare gli effetti indotti dall'installazione dell'impianto agro-fotovoltaico e stabilire le eventuali modificazioni che si potrebbero realizzare durante l'installazione dell'impianto, il suo esercizio e la dismissione alla fine della sua vita utile.

In base alla "Relazione sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2016", redatta sulla base dei dati provenienti dalla rete di monitoraggio regionale, le zone di Sassari e Porto Torres sono individuate come potenzialmente critica per la salute umana e gli ecosistemi. Tali zone sono state dunque inserite tra quelle da sottoporre a risanamento



Agglomerati e zone per la protezione della salute umana e degli ecosistemi e zone aggiuntive da monitorare  
(fonte: Relazione sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2007)

Per quanto concerne il territorio di Sassari, le stazioni di monitoraggio presenti, sono ubicate in zona urbana, sia nei pressi di strade di medio o elevato traffico veicolare (CENS12 e CENS13), che in aree residenziali (CENS16 e CENSS17, stazioni di fondo di nuova attivazione nel 2011); 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, ecc). La stazione CENSS8 è invece ubicata in zona rurale, a sud-ovest della centrale termoelettrica di Fiume Santo e risente quindi principalmente delle emissioni della vicina area industriale di Porto Torres (e quindi considerata assieme a quelle dell'area di Porto Torres).

Così come riportato nello studio, le stazioni di misura hanno registrato nel 2016 il seguente numero di superamenti, senza peraltro eccedere il numero massimo consentito dalla normativa:

- per il valore limite per la protezione della salute umana per l'NO<sub>2</sub> (200 µg/m<sup>3</sup> sulla media oraria da non superare più di 18 volte in un anno civile): 9 superamenti nella CENS13;
- per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per i PM<sub>10</sub> (50 µg/m<sup>3</sup> sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile): 2 superamenti nella CENS12, 3 nella CENS13, e 1 nella CENS16.

Rispetto all'anno precedente nel 2016 si assiste ad un ridimensionamento dei valori di NO<sub>2</sub> della stazione CENS13 che è posizionata in un punto di inquinamento particolarmente elevato e in modo difforme dai criteri previsti dalla normativa vigente (in termini di distanze dalle strade, dagli incroci, dai semafori per le stazioni atte a misurare l'inquinamento da traffico stradale) tale da non essere rappresentativa dell'inquinamento medio da traffico cittadino. Anche in relazione al numero di superamenti di PM<sub>10</sub> del 2011 rispetto a quelli degli anni passati, si nota progressiva diminuzione degli eventi fenomeni.

Il benzene è misurato, a Sassari, nella stazione CENS16. La media annua è pari a 0.6 µg/m<sup>3</sup>, valore ampiamente entro il limite di legge (5 µg/m<sup>3</sup> sulla media annua).

Il monossido di carbonio (CO) presenta le massime medie mobili di otto ore che variano da 1.2 mg/m<sup>3</sup> a 2.6 mg/m<sup>3</sup>; i valori più bassi sono registrati nella CENS12 e quelli più alti nella CENS13.

Le concentrazioni rilevate si mantengono quindi ampiamente entro il limite di legge (10 mg/m<sup>3</sup> sulla massima media mobile di otto ore).

L'ozono è misurato nella stazione CENS12; la massima media mobile di otto ore è pari a 110.8 µg/m<sup>3</sup>, mentre il valore massimo orario è di 130.0 µg/m<sup>3</sup>. I valori sono in diminuzione rispetto al 2015.

Le polveri sottili (PM<sub>10</sub>) evidenziano medie annue che variano tra 12.6 µg/m<sup>3</sup> (CENS16) e 22.4 µg/m<sup>3</sup> (CENS13), mentre le massime medie giornaliere tra 70.8 µg/m<sup>3</sup> (CENS16) e 82.0 µg/m<sup>3</sup> (CENS12). Il confronto con gli anni precedenti attesta che i livelli medi di PM<sub>10</sub> sono generalmente diminuiti.

Per quanto riguarda il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), le medie annue variano da 24.4 µg/m<sup>3</sup> (CENS12) a 38.7 µg/m<sup>3</sup> (CENS13), i valori massimi orari da 174.2 µg/m<sup>3</sup> (CENS12) a 269.8 µg/m<sup>3</sup> (CENS13).

Per quanto riguarda il biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), misurato in tutte le stazioni, i livelli si mantengono molto bassi e lontani dai limiti di legge; le massime medie giornaliere oscillano tra 2.3 µg/m<sup>3</sup> (CENS12 e CENS13) e 5.8 µg/m<sup>3</sup> (CENS16), i massimi valori orari tra 3.7 µg/m<sup>3</sup> (CENS12) e 6.8 µg/m<sup>3</sup> (CENS13).

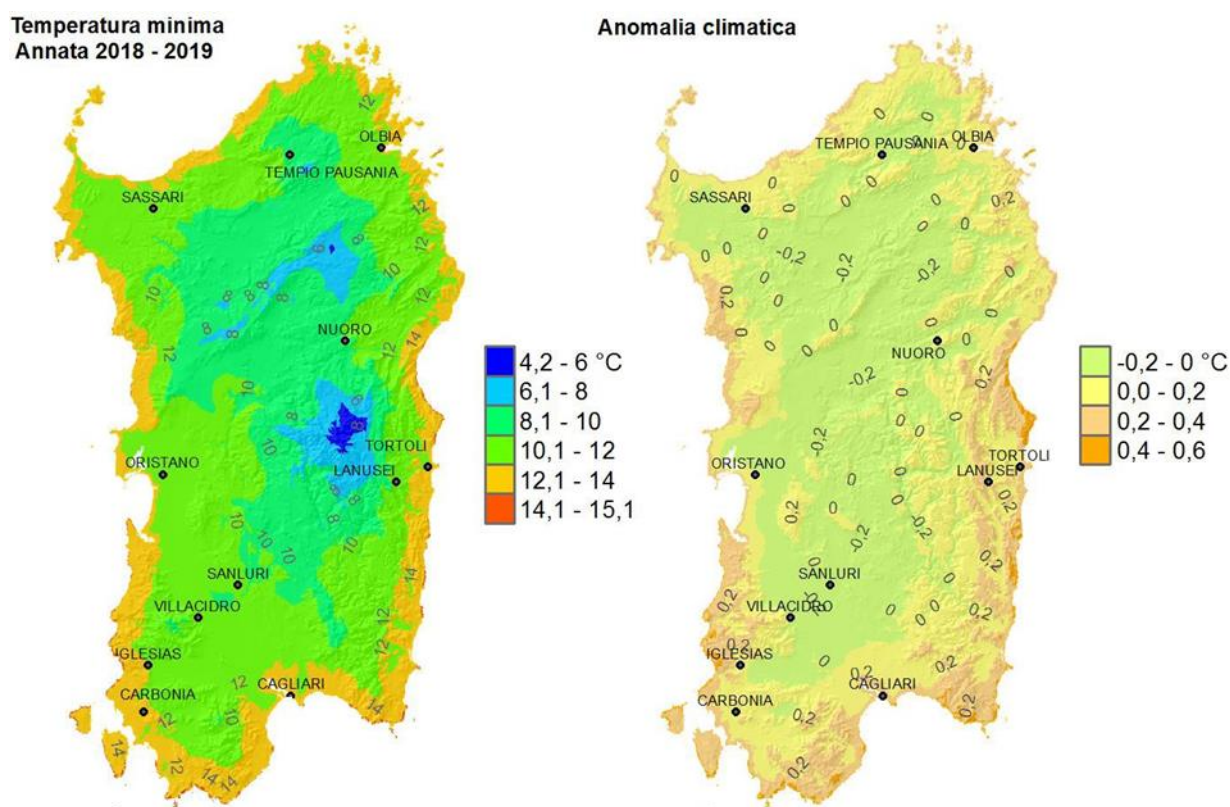
In definitiva nell'area urbana di Sassari, per quanto si può dedurre dai dati forniti dalla rete, si registra un inquinamento entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati.

Nell'area di Porto Torres si riscontra la presenza di cinque stazioni attive, queste sono dislocate in area industriale (CENS53), ai margini dell'area industriale in direzione del centro abitato (CENS54), a sud ovest della centrale termoelettrica di Fiume Santo (CENS58), e nel centro

urbano (CENSS5 e CENPT1); quest'ultima stazione è stata installata nel corso del 2016, durante le attività di adeguamento programmato che prevedono anche, a partire dal 2017, l'attivazione degli ulteriori analizzatori di benzene, CO, O3, PM10 e PM2.5. Dalla relazione emerge in definitiva che anche nell'area di Porto Torres si registra, per quanto si può dedurre dai dati forniti dalla rete, una concentrazione entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati.

## 24 TEMPERATURE

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



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

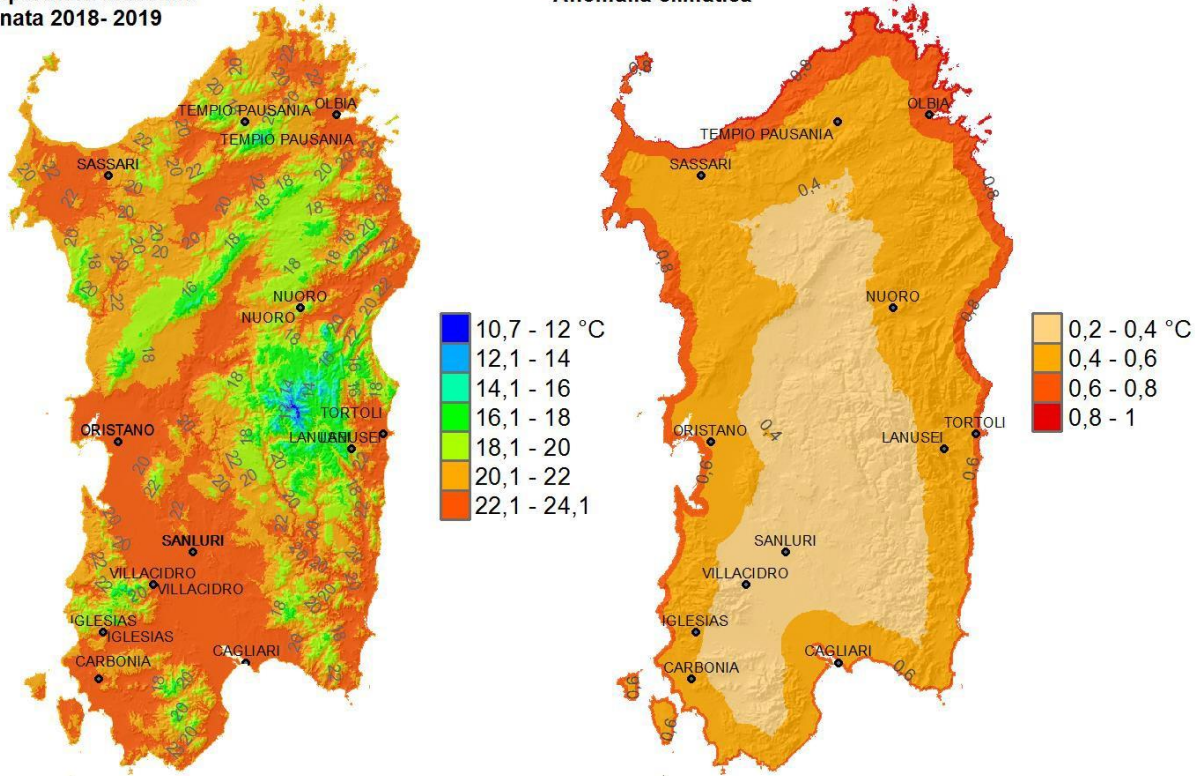
La Figura 18 mostra la media delle temperature minime da ottobre 2018 a settembre 2019. Essa indica che le temperature minime del 2018-2019 vanno dai circa 4-5 °C del Gennargentu sino ai 12-14 °C delle coste. Come si può osservare, queste temperature sono in linea con la media climatologica dell'annata, e solo sulle coste, soprattutto orientali e meridionali, sono risultate



appena superiori alla media, e comunque con una anomalia positiva sempre contenuta entro +0.5 °C.

**Temperatura massima  
Annata 2018- 2019**

**Anomalia climatica**

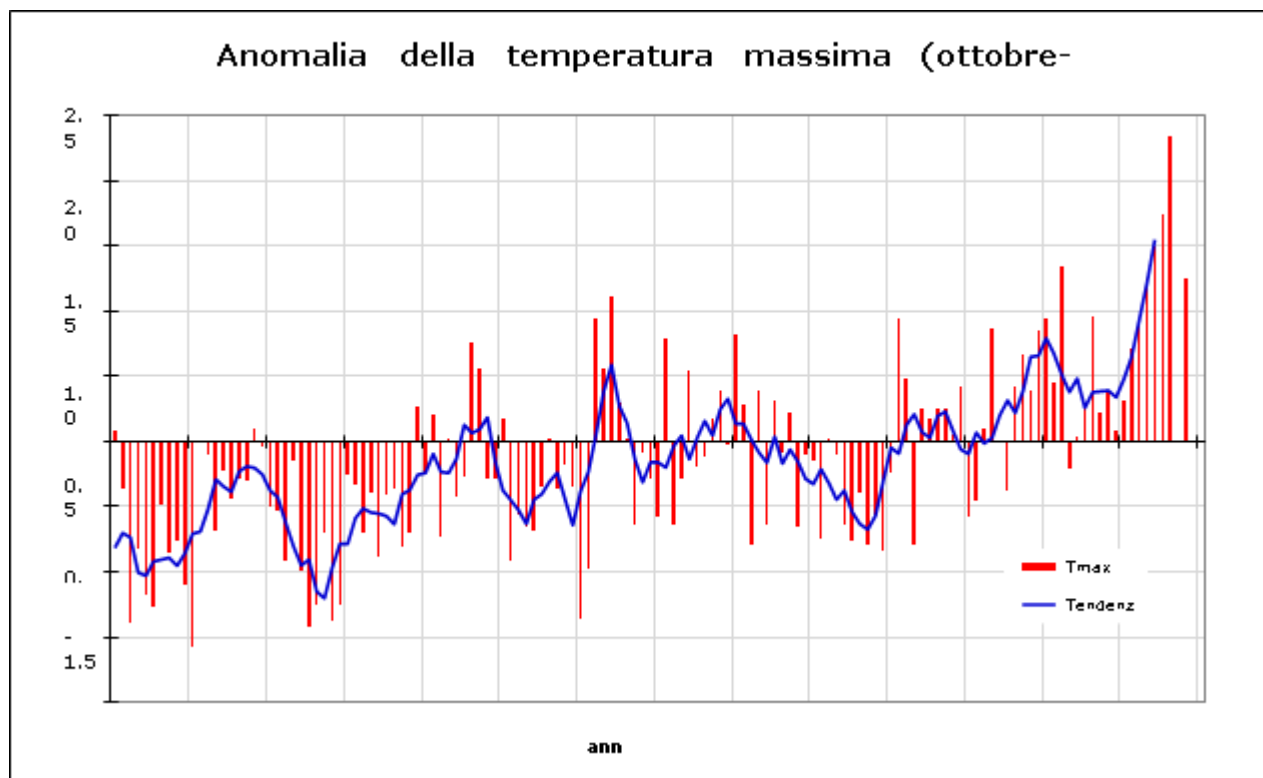


**Figura 19: Media annuale delle temperature massime 2018-2019 e anomalia rispetto alla media 1995-2014.**

La Figura 19 mostra invece la media delle temperature massime da ottobre 2018 a settembre 2019. Come si vede queste vanno dai circa 11-14 °C delle vette del Gennargentu sino ai 22-24 °C che si registrano in tutte le pianure e le valli della Sardegna. Solo nelle zone collinari e pedemontane si scende a temperature massime mediamente comprese fra 20 °C e 22 °C. Temperature comprese fra i 16 °C e i 18 °C interessano invece l'orografia principale dell'Isola, le cui aree più elevate sono caratterizzate da temperature inferiori e comprese fra 14 °C e 16 °C. Come già ricordato, solo le vette del massiccio del Gennargentu registrano temperature inferiori. Come si può osservare nella relativa mappa, queste temperature sono in linea con la media climatologica dell'annata soprattutto nelle zone interne, e se ne discostano progressivamente avvicinandosi verso le coste, soprattutto della Sardegna settentrionale, con anomalie comunque sempre contenute entro +0.8 °C.

La Figura 20 mostra la serie storica delle anomalie della temperatura massime in Sardegna a partire dal 1880 (per ragioni tecniche, non è stato possibile calcolare il valore del 2017-2018). Come si vede l'annata agraria 2018-2019 risulta essere caratterizzata da una anomalia della

temperatura pari a +1.25 °C, uguale a quella del 2013. Pertanto, essa risulta essere la quinta più elevata dal 1880 in Sardegna.



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

## 25 PRECIPITAZIONI

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

Una parte delle stazioni della nuova rete ha sostituito le stazioni della rete dismessa, ma la maggior parte delle nuove stazioni è andata a coprire porzioni del territorio regionale prive di stazioni meteorologiche. Ne consegue che il monitoraggio del cumulato di precipitazione risulta ora più preciso, perché basato su una copertura più densa del territorio regionale.

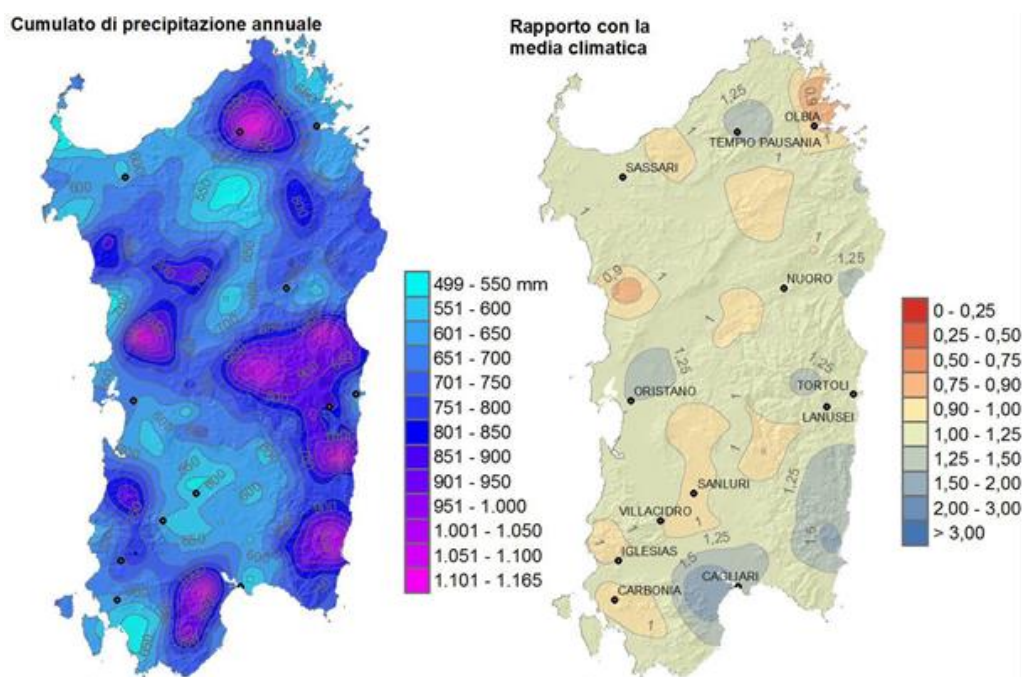
Per quel che riguarda il confronto con il clima si è utilizzata la climatologia propria, ovunque fosse disponibile in quanto la stazione nuova è stata installata su un sito già monitorato da una stazione

pluviometrica, oppure la climatologia di riferimento per i punti scelti ex-novo. A differenza del cumulato in valore assoluto, dunque, il rapporto con la climatologia risulta nel complesso un po' meno preciso.

### Andamento complessivo dell'annata

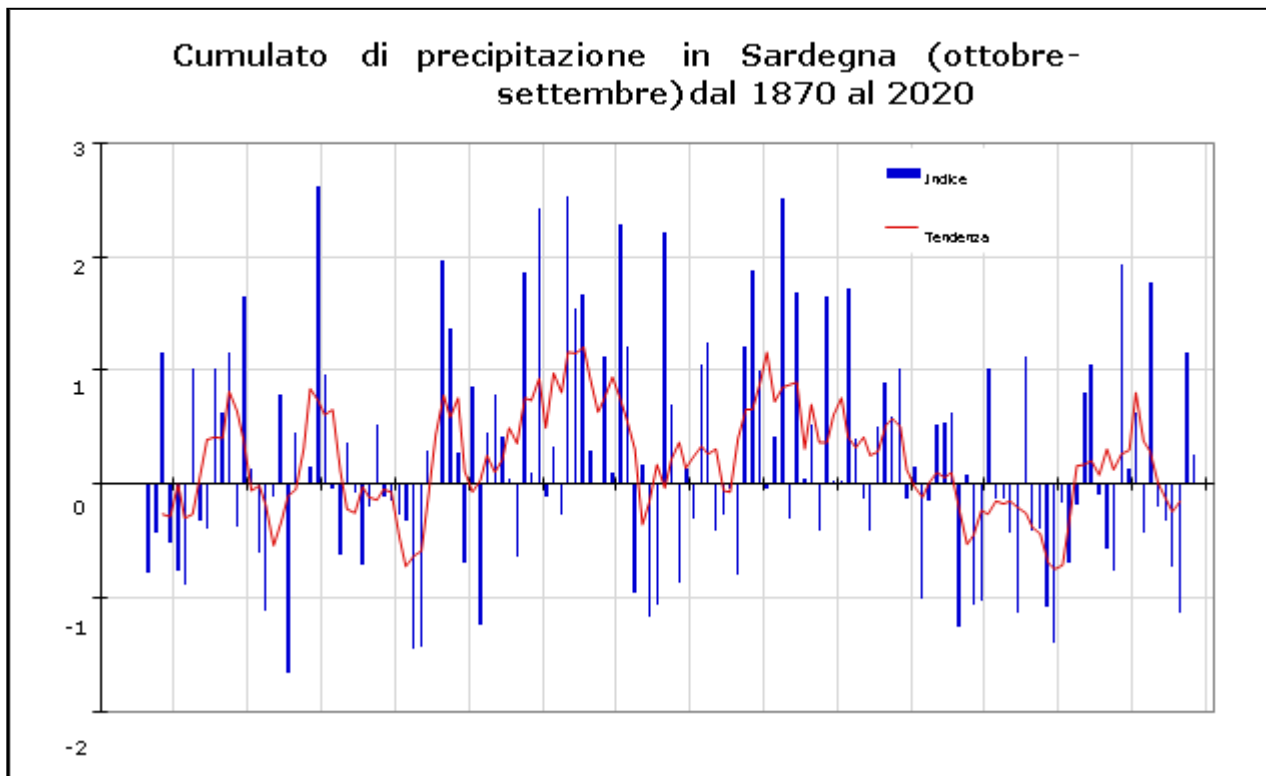
L'annata che va da ottobre 2018 a settembre 2019 è risultata piovosa sull'intero territorio regionale.

Come si vede dalla Figura 21 le piogge sul Campidano e sulle zone ad esso prospicienti, sulle fasce costiere soprattutto settentrionali, nonché nel Bacino del Coghinas, nell'alta Valle del Tirso, in limitate zone del Nuorese e sul settore occidentale del Sulcis sono risultate comprese fra 500 mm e 700 mm. Le piogge delle altre zone collinari e pedemontane sono state comprese tra 700 mm e 900 mm. Soltanto le piogge registrate sulle montagne hanno superato i 900 mm e in alcuni casi i 1000 mm.



**Figura 21: Cumulato di precipitazione in Sardegna da ottobre 2018 a settembre 2019 e rapporto tra il cumulato e la media climatologica.**

La figura 21 mostra che si è trattato di piogge generalmente in linea con la media 1971-2000 o di poco superiori ad essa. Il rapporto con la climatologia mostra che gli apporti pluviometrici dell'annata si sono discostati di più del 25% rispetto alla media climatica soltanto in limitate aree, con anomalie negative sul settore settentrionale e positive in quello meridionale, soprattutto nell'area vasta di Cagliari e nel Capoterrese, nonché nel Sarrabus-Gerrei, dove i cumulati dell'annata sono stati superiori anche del 50% rispetto alla climatologia.



**Figura 22: Andamento ultrasecolare del cumulato di precipitazione in Sardegna nel periodo ottobre-settembre.**

Come si può vedere dalla Figura 22, si è trattato di un'annata lievemente più piovosa della media, che conferma comunque l'inversione di tendenza che già si era registrata lo scorso anno rispetto ai quattro anni precedenti caratterizzati da una persistente carenza di precipitazioni.

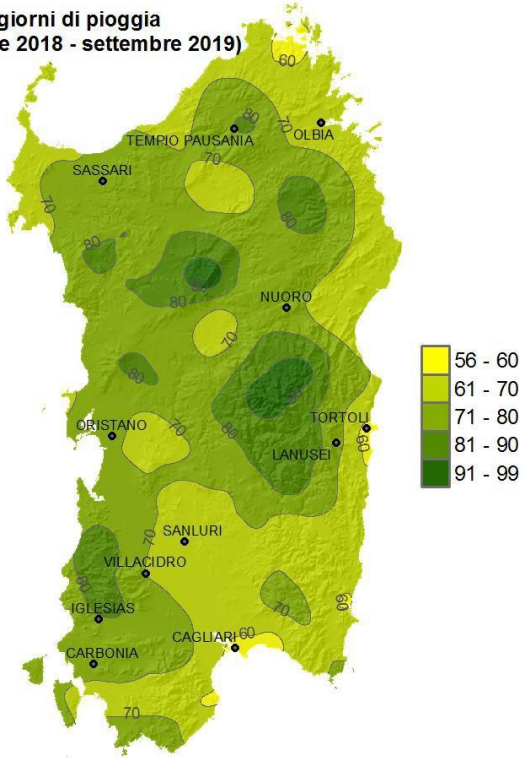
Come si vede dalla Figura 23, le precipitazioni hanno interessato un numero di giorni che in gran parte della Sardegna risulta compreso fra 60 e 80.

In particolare, le piogge sono state meno frequenti sulle zone costiere ad eccezione di quelle occidentali, nonché sul Campidano, sulla valle del Coghinas, sull'alta valle del Tirso e sul Sulcis. In tali zone si sono avuti fra i 60 e i 70 giorni piovosi, e solo localmente un numero di giorni appena inferiore. Sono invece le zone montuose ad essere state interessate da più di 80 giorni piovosi, e soltanto le cime del Goceano e del Gennargentu sono state interessate da più di 90 giorni di pioggia.

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

Come si vede dalla Figura 24, si può osservare che la frequenza delle piogge del 2018-2019 è stata solo leggermente superiore alla media e nettamente inferiore a quella dell'anno precedente che è stato invece il secondo valore più alto dell'ultimo secolo. Si può notare che il fattore che influenza principalmente il regime pluviometrico è costituito dall'esposizione dell'area.

Totale giorni di pioggia  
(ottobre 2018 - settembre 2019)



Rapporto con la  
media climatica

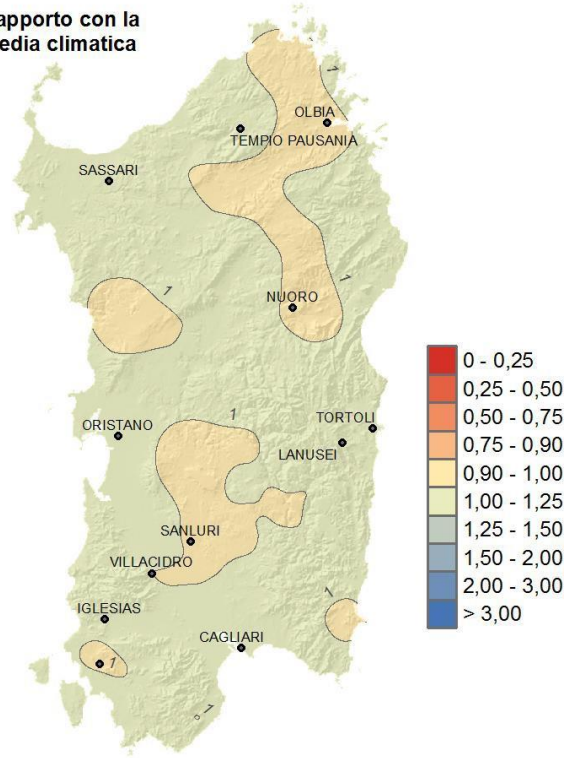


Figura 23: Numero di giorni piovosi da ottobre 2018 a settembre 2019 e rapporto tra il cumulato e la media climatologica.

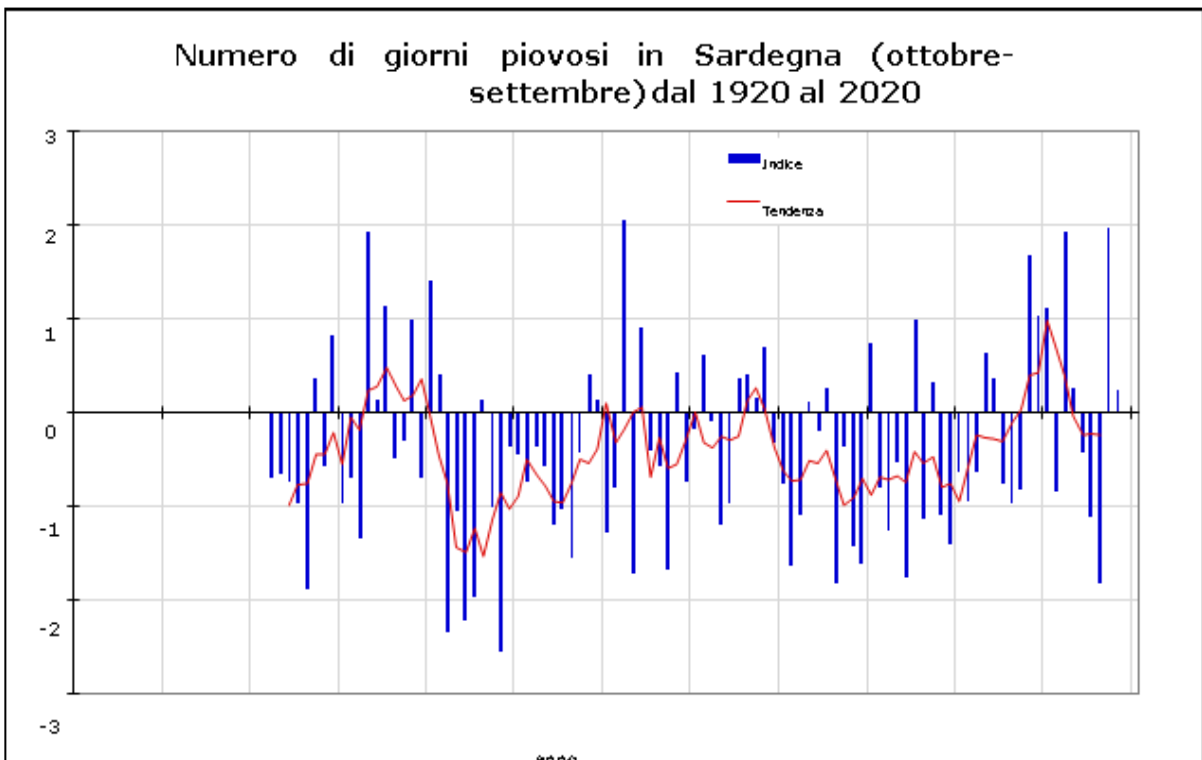


Figura 24: Andamento secolare del numero di giorni piovosi in Sardegna nel periodo ottobre-settembre.

## 26 BILANCI IDRICI

### Evapotraspirazione e bilancio idroclimatico

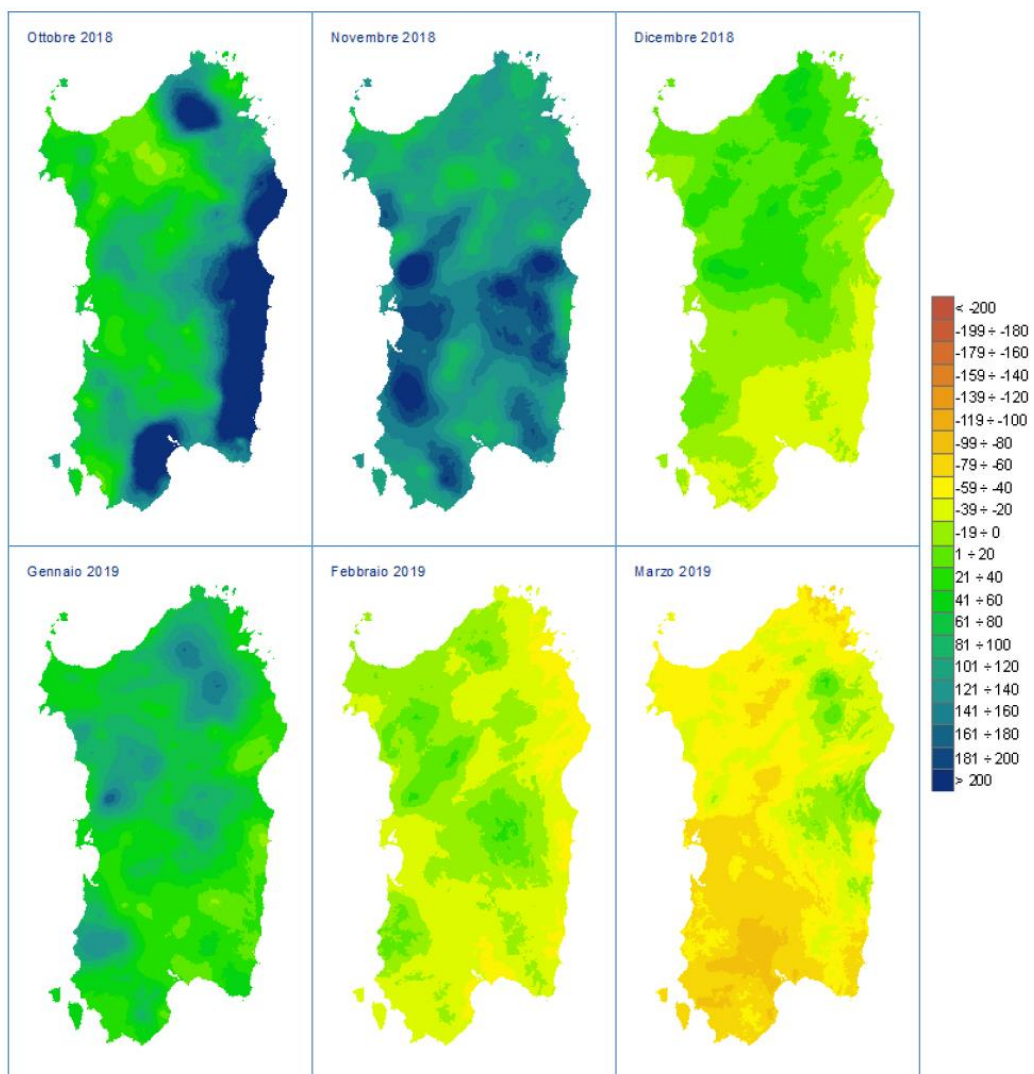
L'evapotraspirazione di riferimento (ET<sub>0</sub>) è stata calcolata applicando il metodo di Hargreaves-Samani ai dati medi mensili di temperatura minima, massima e media.

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

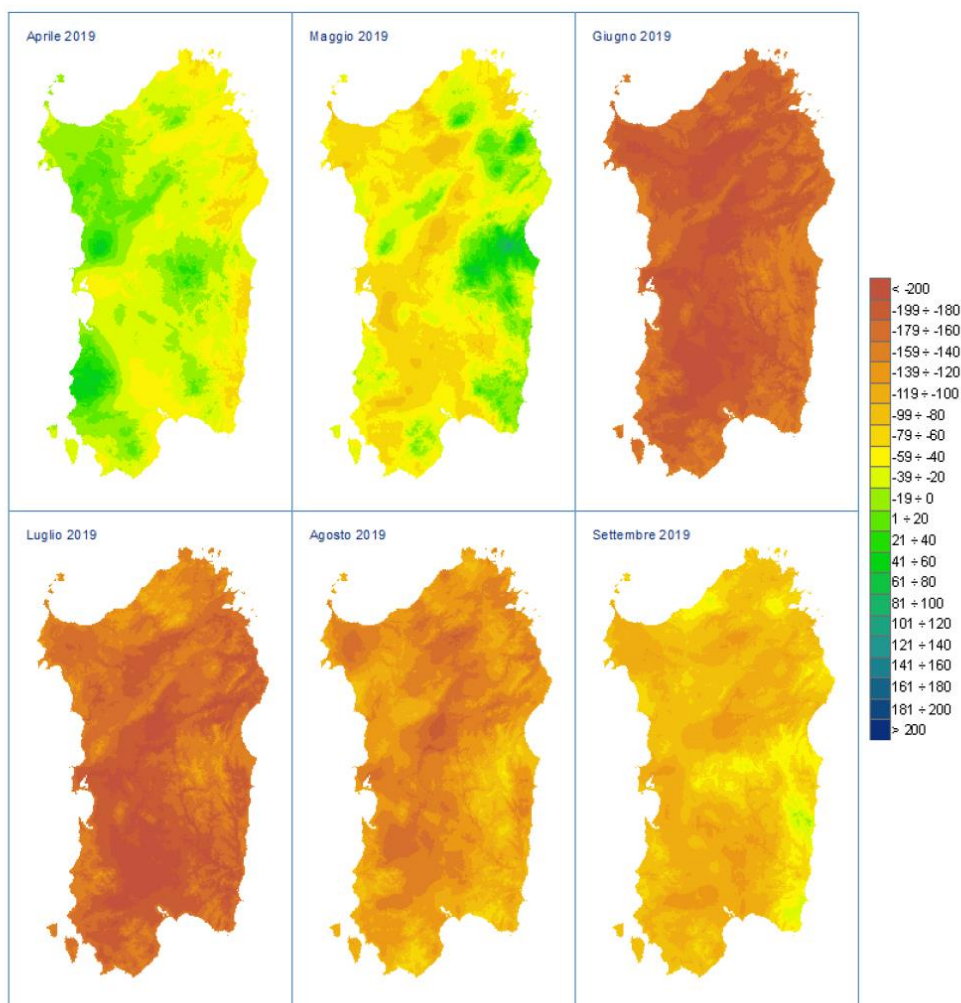
In generale, i valori sono stati più alti della media nei mesi di febbraio e marzo e poi da giugno a settembre, mentre sono stati invece inferiori alla media in maniera sensibile nel mese di maggio. I restanti mesi hanno mostrato valori in linea con le corrispondenti medie climatiche. Il bilancio idroclimatico rappresenta la differenza tra gli apporti piovosi e le perdite evapotraspirative e consente di esprimere l'apporto meteorico netto in modo da evidenziare le differenti condizioni di disponibilità idrica nei diversi ambiti territoriali e nei diversi anni.

Le elaborazioni del bilancio idroclimatico sono riportate in forma di mappe mensili, raggruppate per semestri nelle Figure 25 e 26. Si possono osservare condizioni estese di surplus idrico nei mesi di ottobre e novembre, poi la comparsa di ampie zone di deficit dal mese di dicembre fino al mese di maggio (con l'eccezione di gennaio), quindi la prevalenza di deficit nel periodo da giugno a settembre.

Rispetto alla media climatica 1971-2000 si sono registrate anomalie positive quasi ovunque nei mesi di ottobre e novembre, e nei mesi di gennaio e aprile su ampie porzioni del settore occidentale; oltre la stagione piovosa si sono avute anomalie positive in maggio. Negli altri mesi si sono registrate anomalie negative o condizioni mediamente prossime ai valori climatici.



**Figura 25: Mappe mensili di bilancio idroclimatico (mm) del semestre ottobre 2018 – marzo 2019.**



**Figura 26: Mappe mensili di bilancio idroclimatico (mm) del semestre aprile - settembre 2019.**

### **Indice di precipitazione standardizzata - SPI**

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

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



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

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

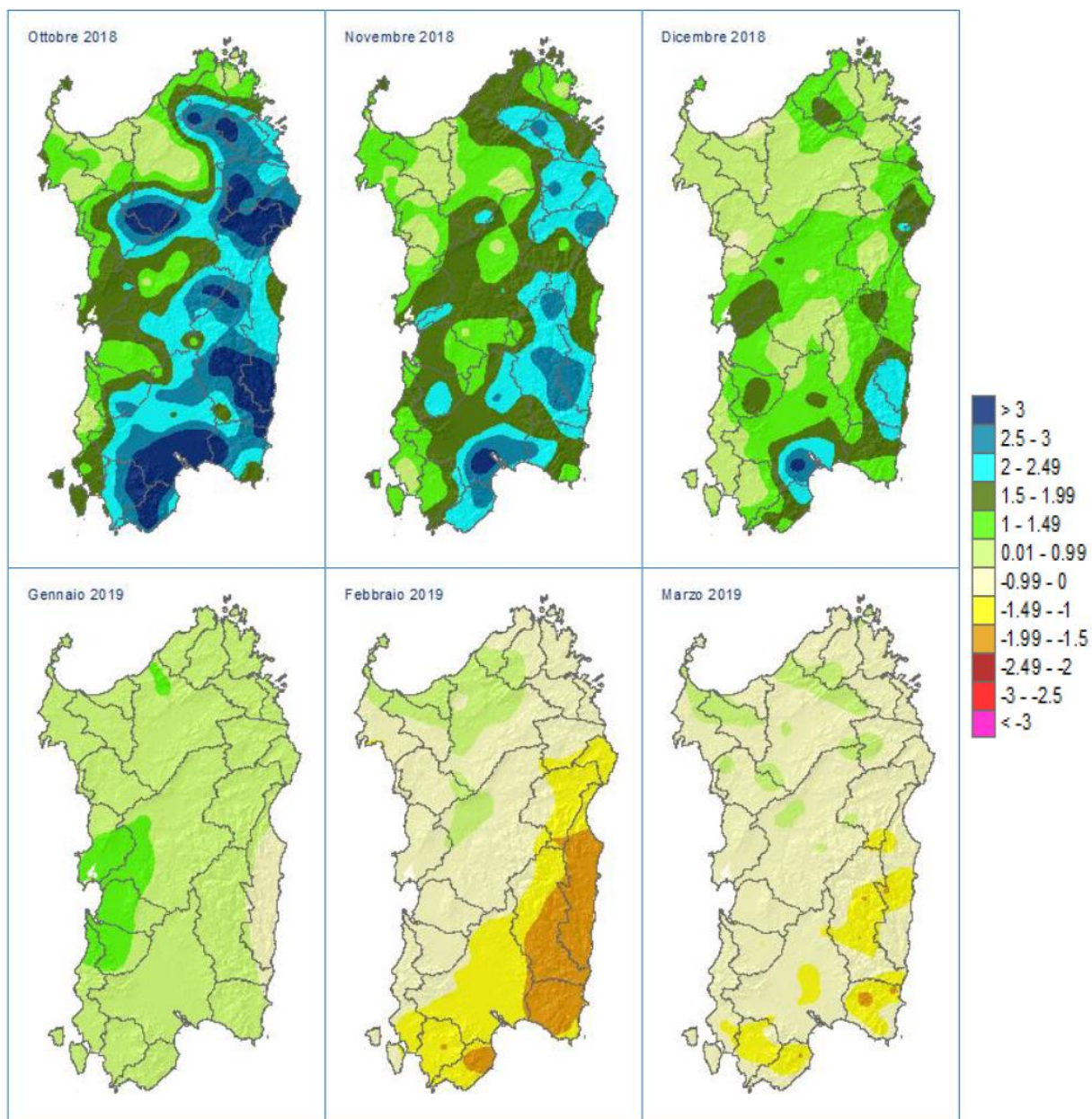
Per quanto riguarda l'analisi trimestrale, relativa al contenuto idrico dei suoli (Figure 27 e 28), si osserva nel mese di ottobre una condizione caratterizzata da valori ovunque positivi che in estese aree corrispondono alla classe Estremamente umido (soprattutto al Sud), che nel bimestre successivo si attenua restando tuttavia nel campo positivo da Moderatamente a Estremamente umido.

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

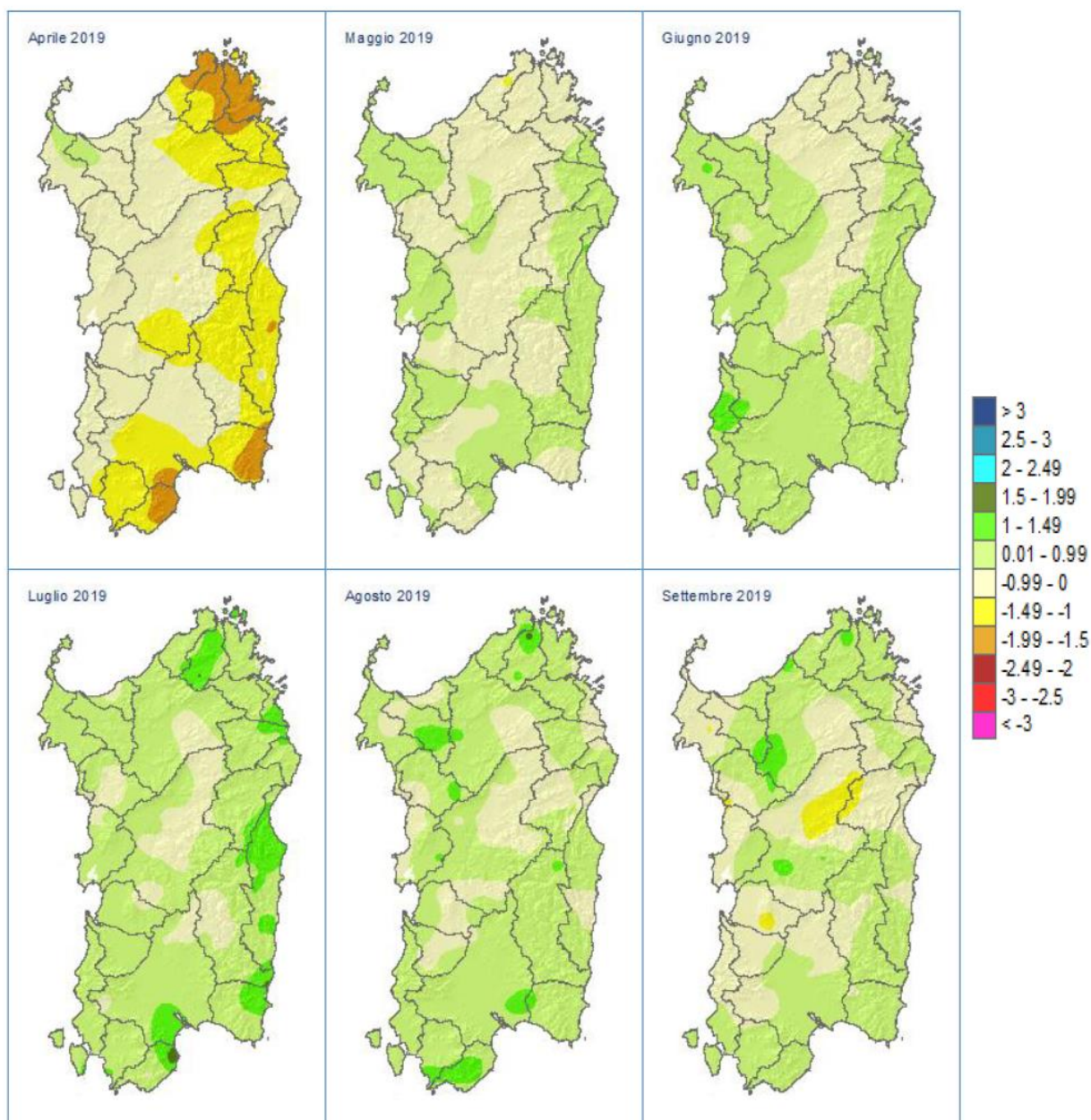
I modesti apporti del bimestre febbraio-marzo hanno ridotto lo SPI trimestrale che su ampie aree dell'Isola ha mostrato condizioni di Moderatamente e Molto siccitoso, fino al mese di aprile.

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

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



**Figura 27: Mappe dell'indice SPI da ottobre 2018 a marzo 2019, calcolato con finestre temporali di 3 mesi.**



**Figura 28: Mappe dell'indice SPI da aprile a settembre 2019, 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 verificano 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 CARATTERI ANEMOMETRICI**

I dati d'intensità, direzione e frequenza del vento al suolo inerenti la stazione di rilevamento di Chilivani (216 m s.l.m.) sono riepilogati nella tabella seguente per il triennio 2000 – 2002 a cura dell'ISTAT. I dati nelle successive tabelle permettono di visualizzare i valori medi per l'intero triennio e di operare un confronto immediato fra intensità e frequenza.

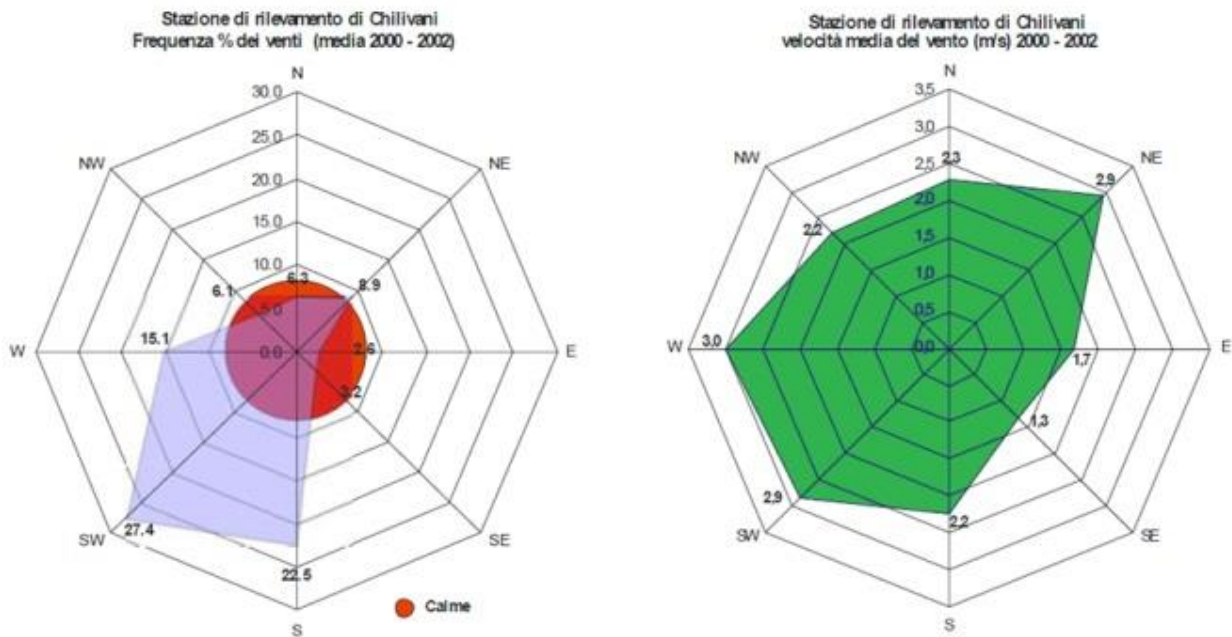
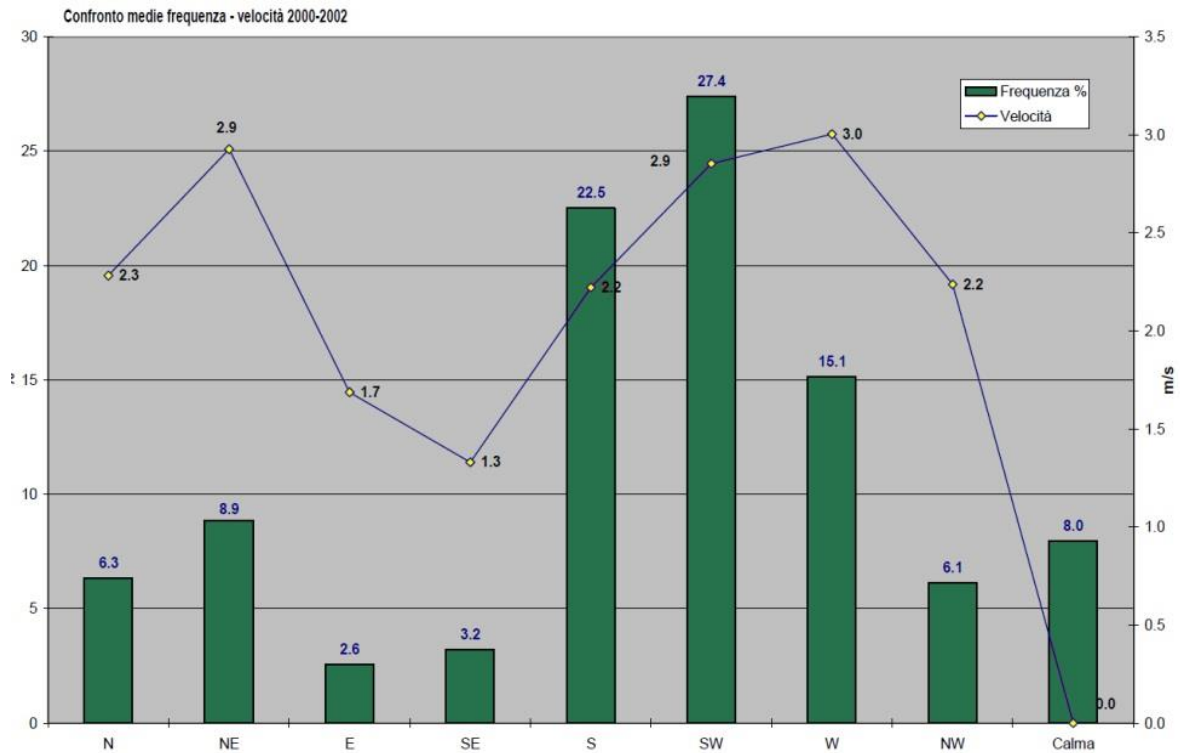


Figura 29-30: Tab. della stazione di rilevamento Chilivani (216 s.l.m) Lat. N 40° 37' Long. E 8° 56'

Anno	Mese	N		NE		E		SE		S		SW		W		NW		Calma	
		Freq.	Vel.	Freq.	Vel.	Freq.	Vel.	Freq.	Vel.	Freq.	Vel.	Freq.	Vel.	Freq.	Vel.	Freq.	Vel.	Freq.	
2000	Gen.	5	1,6	12	2,5	3	1,3	3	0,9	21	1,9	29	2,4	12	2,3	2	1,3	13	
	Feb	5	2,7	6	2,6	2	1,0	2	1,0	20	2,0	33	2,7	20	3,0	5	2,4	7	
	Mar	8	2,3	9	3,5	2	1,1	2	1,1	18	1,9	34	3,1	14	2,6	6	2,3	7	
	Apr	7	2,6	11	3,8	3	1,9	3	1,9	21	2,2	32	3,7	14	3,2	4	1,7	5	
	Mag	13	2,6	12	3,7	4	3,1	3	1,5	18	1,9	18	2,1	16	3,3	10	2,7	6	
	Giù	8	2,6	12	3,6	5	2,8	5	1,6	19	1,9	19	2,2	18	3,2	7	2,6	7	
	Lug	6	2,2	4	1,6	2	1,1	3	1,5	17	2,5	27	3,2	26	4,3	8	2,9	7	
	Ago	5	2,3	5	2,2	2	1,5	4	1,2	19	1,5	27	2,4	18	2,6	13	3,0	7	
	Set	7	2,4	8	3,5	2	1,2	4	1,2	21	1,9	23	2,7	17	3,1	8	2,7	10	
	Ott	5	2,0	10	2,8	4	2,9	4	1,4	30	2,5	24	2,8	10	2,2	4	2,1	9	
	Nov	3	1,3	4	1,3	2	1,0	5	1,2	36	3,1	28	2,8	8	2,6	2	1,3	12	
	Dic	4	1,7	11	2,7	3	1,7	3	1,2	29	2,8	27	2,9	8	2,4	2	0,9	13	
2001	Gen.	8	2,5	15	3,8	3	1,4	3	1,2	26	2,8	25	3,0	5	2,1	3	1,7	12	
	Feb	6	2,3	11	2,9	2	2,2	3	1,6	26	2,7	32	3,7	8	2,5	3	1,7	9	
	Mar	4	2,3	3	1,5	1	0,9	2	1,2	40	4,5	33	4,2	9	3,7	1	1,3	7	
	Apr	5	2,7	3	3,6	1	0,9	2	1,5	26	2,4	34	3,3	17	3,6	5	2,3	7	
	Mag	10	2,9	14	3,7	3	2,7	3	1,3	14	1,6	26	2,3	13	2,2	10	2,7	7	
	Giù	4	2,1	4	1,8	1	1,2	3	1,2	18	2,0	29	2,9	27	3,7	9	2,8	5	
	Lug	6	2,2	6	2,7	2	1,8	3	2,0	16	1,8	28	3,0	20	3,3	13	3,1	6	
	Ago	6	2,2	5	2,6	2	1,3	3	1,1	19	1,6	24	1,9	20	2,8	15	3,2	6	
	Set	5	2,0	5	2,1	1	1,3	2	1,1	21	2,4	34	3,6	23	3,9	5	2,4	4	
	Ott	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0
	Nov	6	2,1	16	4,5	4	3,0	4	1,6	25	2,3	25	2,4	12	3,1	2	1,3	6	
	Dic	8	2,5	23	4,3	2	1,3	2	0,9	17	2,0	27	3,2	10	3,1	2	1,2	9	
2002	Gen.	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	
	Feb	5	2,7	6	2,6	2	1,0	2	1,0	20	2,0	33	2,7	20	3,1	5	2,4	7	
	Mar	8	2,3	9	3,5	2	1,1	2	1,1	18	1,9	34	3,1	14	2,6	6	2,3	7	
	Apr	7	2,6	11	3,8	3	1,9	3	1,9	21	2,2	32	3,7	14	3,2	4	1,7	5	
	Mag	13	2,6	12	3,7	4	3,1	3	1,5	18	1,9	18	2,1	16	3,3	10	2,7	6	
	Giù	8	2,6	12	3,6	5	2,8	5	1,6	19	1,9	19	2,2	18	3,2	7	2,6	7	
	Lug	6	2,2	4	1,6	2	1,1	3	1,5	17	2,5	27	3,2	26	4,3	8	2,9	7	
	Ago	5	2,3	5	2,2	2	1,5	4	1,2	19	1,5	27	2,4	18	2,5	13	3,0	7	
	Set	7	2,4	8	3,5	2	1,2	4	1,2	21	1,9	23	2,7	17	3,1	8	2,7	10	
	Ott	5	2,0	10	2,8	4	2,9	4	1,4	30	2,5	24	2,8	10	2,2	4	2,1	9	
	Nov	3	1,3	4	1,3	2	1,0	5	1,2	36	3,1	28	2,8	8	2,6	2	1,3	12	
	Dic	4	1,7	11	2,7	3	1,7	3	1,2	29	2,8	27	2,9	8	2,4	2	0,9	13	



**Figura 31: Confronto medie frequenze e ventosità.**

Dall'analisi di quanto esposto si evince che nella porzione di territorio in esame predominano i venti provenienti dai quadranti meridionali (SW, Libeccio e S, Ostro) seguiti dal Ponente (W). Da queste tre direzioni spirano il 65% dei venti. Le calme si verificano nell'8% dei casi. Se si considerano le velocità medie dei venti le maggiori intensità sono raggiunte dal Ponente (3 m/s) dal Grecale e dal Libeccio (2,9 m/s). L'effetto della media contribuisce ad appiattire la curva della velocità dei venti, pertanto nella tabella sopra riportata si evidenziano le velocità massime delle raffiche ed il numero di giorni per le classi di velocità espresse secondo la scala di Beaufort.

Scala di Beaufort (m/s)	
<b>Calma</b>	< 0,5
<b>Brezza</b>	0,5 - 5,4
<b>Moderato</b>	5,4 - 17,1
<b>Forte</b>	17,1 - 28,1
	> 28,1

In generale, le raffiche più intense provengono da Sud (Ostro), la velocità maggiore, nel triennio considerato, ha raggiunto circa 54 km/h ed è stata registrata nel mese di Luglio 2001.

Come si può osservare, le raffiche più forti di ogni anno spirano sempre nel mese di luglio e dai quadranti meridionali. Gran parte dei venti ricadono nella classe "Vento Moderato", mentre non si segnalano venti forti o di burrasca. Le calme sono piuttosto rare, 11 giorni su 1096, la contraddizione con la prima tabella è da considerare come un "effetto di appiattimento" della statistica. La stagione primaverile è quella a più elevata frequenza eolica ed il mese di Aprile concentra il maggior numero di giornate ventose.

### **30 INQUADRAMENTO GEOLOGICO**

#### **A. Inquadramento geologico regionale**

L'ossatura della Sardegna è caratterizzata da un basamento Paleozoico e da coperture tardoerciniche, mesozoiche, e cenozoiche (paleogeniche, oligo-mioceniche e plio-plestoceniche) differenti per ambiente e significato geodinamico. Il basamento Paleozoico è costituito da metamorfiti intruse da unità plutoniche di composizione prevalentemente granitoide (Carmignani et al., 1991 e riferimenti). Questo basamento rappresenta un frammento della catena ercinica sud-europea, originata dalla collisione fra i margini continentali Armoricano e di Gondwana (Carmignani et al., 1992); esso è caratterizzato da un marcato aumento del grado metamorfico da SW a NE (Di Simplicio et al., 1974; Franceschelli et al., 1982). Procedendo da SW a NE, la catena ercinica della Sardegna è stata storicamente divisa in tre principali zone: esterna, a falde di ricoprimento e assiale (Carmignani et al., 1982; 1986 cum bibl.). Le sequenze metamorfiche del basamento paleozoico sono caratterizzate da metamorfismo progrado di tipo Barroviano dalla zona esterna (facies degli scisti verdi) a quella assiale (facies anfibolitica). Durante le fasi postcollisionali, caratterizzate dal collasso e dall'esumazione dell'edificio a falde di ricoprimento, tutto il basamento metamorfico è stato iniettato da una serie di plutoni ad affinità calcocalina composizionalmente variabili da granodioriti a leucograniti, con quantità accessorie di rocce gabbroidi e tonalitiche, costituenti nell'insieme il batolite sardo. L'età di messa in posto è riferibile ad un intervallo temporale 310-300 Ma (Di Simplicio et al., 1974; Secchi et al., 1991; Di Vincenzo et al., 1992). Età radiometriche leggermente più recenti e riferibili a 286 Ma, sono state ottenute con il metodo Ar/Ar su plutoniti granitiche affioranti nel Sàrrabus meridionale (Sardegna sud-orientale; Dini et al., 2005). Tutto il batolite è attraversato da uno sciame di filoni ad andamento variabile a seconda della regione. Esso è dominato da rocce basiche ("Iamprofiri" Auct.) e francamente granitiche riferibili ad un intervallo di tempo compreso fra  $290 \pm 10$  e  $230 \pm 10$  Ma sulla base di numerosi dati radiometrici Ar-Ar e Rb-Sr (Vaccaro et al., 1991). Coperture tardo-erciniche. Durante le fasi

estensionali della tettonica tardo-ercinica, si sviluppano dei bacini, colmati, in seguito, da successioni vulcaniche di stirpe orogenica e sedimentarie note in letteratura come “coperture tardo-erciniche”. Tali coperture comprendono depositi dei bacini carbonifero-permiani sviluppatisi durante la fase distensiva post-collisionale, contemporaneamente all'esumazione della catena e alla messa in posto del batolite e di buona parte del suo corteo filoniano (Carmignani et al., 1991). Tali successioni giacciono in netta discordanza angolare sul basamento metamorfico in diversi settori dell'Isola. Questa attività vulcanica è generalmente considerata come la parte finale del ciclo intrusivo tardo-ercinico (Bralia et al., 1981 e riferimenti).

Le coperture mesozoiche sono rappresentate da successioni dominate da rocce carbonatiche di ambiente prevalentemente marino. Esse superano complessivamente i 1000 m di spessore ed affiorano diffusamente nella Sardegna orientale, nella Nurra meridionale, e nel Sulcis. Affioramenti più o meno discontinui di rocce mesozoiche caratterizzano il Sarcidano e la Barbagia (regione dei tacchi). Le coperture paleogeniche affiorano diffusamente nel Sulcis e nel Cixerri e in maniera discontinua nella Sardegna centrale. Esse raggiungono localmente i 400 m di spessore e sono costituite da sedimenti terrigeni di ambiente marino e continentale. Nel Sulcis, contengono potenti intercalazioni di carbone (“lignitifero” Auct.). Tettonicamente, sono riferibili alla chiusura eo-oligocenica dei Pirenei ad ovest e delle Alpi occidentali che proseguivano a est del paleo blocco Sardo-Corso.

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

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





**Figura 32: Schema geologico semplificato del basamento paleozoico della Sardegna. (1) Coperture post-paleozoiche. (2) coperture vulcanosedimentarie tardo-erciniche; 3-4 basamento paleozoico; (3) granitoidi; (4) basamento metamorfico. Altri simboli: (5) accavallamenti principali; (6) faglie. Da Carmignani et al. (1991), modificato.**

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

### **31 INQUADRAMENTO GEOLOGICO LOCALE**

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

La formazione della Sardegna (superficie di 24.098 km<sup>2</sup>) 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).

Le condizioni geologiche della zona in esame, inserite nel contesto della Sardegna settentrionale (porzione centro-occidentale), appaiono caratterizzate da affioramenti prevalentemente sedimentari terziari, talora ricoperti da superfici vulcanico effusive anche di discreta estensione.

La sequenza terziaria, vulcanico effusiva - sedimentaria, inizia con le lave andesitiche e basaltico-andesitiche in duomi e colate con breccie autoclastiche, che rappresentano l’affioramento più antico di tutta l’area [22-21 Ma.]. Giaciono al tetto le igninbriti ben saldate con evidente tessitura eutassitica, alternate a flussi piroclastici scarsamente saldati a composizione riodacitica [23-19 Ma]. Localizzate tra il Lago del Bidighinzu, Monte Ozzastru e Monte Sa Pira Ula affiora un secondo ciclo di lave andesitiche e basalticoandesitiche in duomi e colate [19-18 Ma]. Seguono in successione stratigrafica lave riodacitiche in colate e duomi; localmente si rilevano intercalazioni piroclastiche [17 Ma].

Si conclude il ciclo vulcanico oligomiocenico con un flusso piroclastico pomiceo-cineritico a composizione riolitica, in eteropia di facies si rinvengono epiclastiti di evidente ambiente lacustre con intercalazioni di selce, siltiti e marne con resti di piante [Burdigaliano]. In discordanza stratigrafica giaciono al tetto sabbie quarzoso-feldspatiche e conglomerati eterometrici di ambiente da conoide alluvionale a fluviodeltizio, costituiti da frammenti litici derivanti dal basamento paleozoico e da vulcaniti oligo-mioceniche, meglio noti in letteratura come “Formazione di Oppia Nuova” [Burdigaliano medio-superiore].

Succedono a questa le biocalcareni e calcari fossiliferi litorali, entro i quali si rinvengono intercalati sabbie silicee poco cementate con livelli conglomeratici discontinui. “Calcari di Mores”. Burdigaliano sup. Poggiano su questi le marne e calcareniti alternate a siltiti relative alle “Marne di Borutta” [Langhiano]. Seguono le sabbie silicee di colore piuttosto chiaro poco o niente cementate ascrivibili ad ambiente fluvio-marino, alla base delle quali affiorano siltiti scure e conglomerati continentali; intercalate a quanto in precedenza descritto si rinvengono biocalcareni di ambiente litorale con subordinate ed intercalate componenti silico-clastiche di ambiente fluviale “Sabbie di

Florinas” [Langhiano]. Chiudono il ciclo sedimentario terziario i calcari chiari bioclastici di piattaforma interna con rare intercalazioni silicoclastiche “Calcari di Monte Santo” [Messiniano inf.]. Quasi a sigillo della successione stratigrafica miocenica si rinviene in colate e dicchi il basalto alcalino relativo al cosiddetto ciclo vulcanico plio-quadernario rilevato in diverse aree della regione (Ogliastro, Marmilla, Baronia, ecc.) [Pliocene Pleistocene]. In poche aree, da particolarmente pianeggianti a debolmente depresse, si rilevano depositi clastici relativi ad ambiente fluviale; ancora più rari appaiono i depositi di detrito di versante, localizzati in superfici di elevata pendenza spesso associati ad erosione regressiva di banchi litici di rilevante coerenza (basalto, più raramente calcari) [Olocene].

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

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

**h1m.**, Depositi antropici. Discariche minerarie. OLOCENE

**bb.**, Depositi alluvionali. Sabbie con subordinati limi e argille. OLOCENE

**ba.**, Depositi alluvionali. Ghiaie da grossolane a medie. OLOCENE

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

**b.**, Depositi alluvionali. OLOCENE

**a1a.**, Depositi di frana. Corpi di frana antichi. OLOCENE

**a1.**, Depositi di frana. Corpi di frana. OLOCENE

**a.**, Depositi di versante. Detriti con clasti angolosi, talora parzialmente cementati. OLOCENE

**UUI.**, UNITÀ DI URI. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, variamente saldati, grigiastri, ricchi in frammenti litici e cristalli liberi. (40Ar/39Ar 18.95±0.07 Ma: Gattacceca et alii, 2007). BURDIGALIANO

**URA.**, UNITÀ DI MONTE MURA. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, a chimismo riolitico, saldati, con cristalli liberi di Pl, Sa, Am, a tessitura eutaxitica con fiamme vitroclastiche decimetriche e porzione basale vetrosa. (K/Ar: 23,5 ±1 Ma 2

**UNV.**, UNITÀ DI NURAGHE VITTORE. Andesiti e daciti porfiriche per fenocristalli di Pl, Px e Ol; in colate. BURDIGALIANO

**SSU.**, UNITÀ DI SU SUERZU. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, saldati, di colore rossastro, con fiamme grigiastre. BURDIGALIANO

**RTU.**, FORMAZIONE DI BORUTTA. Marne, marne arenacee bioturbate e calcari marnosi, localmente in alternanze ritmiche. LANGHIANO

**RESb.**,Litofacies nella FORMAZIONE DI MORES. Arenarie e conglomerati a cemento carbonatico, fossiliferi e bioturbati. Intercalazioni di depositi sabbioso-arenacei quarzoso-feldspatici a grana medio-grossa, localmente ricchi in ossidi di ferro (Ardara-Mores).

**RESa.**,Litofacies nella FORMAZIONE DI MORES. Calcareniti, calcari bioclastici fossiliferi. Calcari nodulari a componente terrigena, variabile, con faune a gasteropodi (Turritellidi), ostreidi ed echinidi (Scutella, Amphiope) ("Calcari inferiori" Auct.).

**OSL.**,UNITÀ DI OSILO. Andesiti porfiriche per fenocristalli di Pl, Am, e Px; in cupole di ristagno e colate. ?AQUITANIANO – BURDIGALIANO

**OPN.**,FORMAZIONE DI OPPIA NUOVA. Sabbie quarzoso-feldspatiche e conglomerati eterometrici, ad elementi di basamento paleozoico, vulcaniti oligomioceniche e calcari mesozoici (Nurra). Ambiente da conoide alluvionale a fluvio-deltizio. BURDIGALIANO ?MEDIO-SUP.

**NST.**,FORMAZIONE DI MONTE SANTO. Calcari bioclastici di piattaforma interna, con rare intercalazioni silicoclastiche ed episodi biohermali; calcareniti. SERRAVALLIANO - ?TORTONIANO

**NLI.**,UNITÀ DI SANTA GIULIA. Andesiti basaltiche e basalti andesitici, porfirici per fenocristalli di Ol, Px, Pl; in potenti colate talora ialoclastiche, sills e necks intercalati entro la sequenza lacustre. (K/Ar: 17,7 0.8 Ma: Lecca et alii, 1997). BURDIGALIA

**MTD.**,UNITÀ DI PALA MANTEDDA. Lave da andesitiche a dacitiche talora scoriacee ipocristalline, porfiriche per fenocristalli di Pl, Cpx; in domi e colate separate da livelli conglomeratici. ?AQUITANIANO – BURDIGALIANO

**LRM.**,FORMAZIONE DEL RIO MINORE. Depositi epiclastici con intercalazioni di selci, siltiti e marne con resti di piante, conglomerati, e calcari silicizzati di ambiente lacustre (Formazione lacustreAuct.). BURDIGALIANO

**LNSb.**,Litofacies nella FORMAZIONE DI FLORINAS. Biocalcareniti. ?SERRAVALLIANO

**LNSa.**,Litofacies nella FORMAZIONE DI FLORINAS. Sabbie. ?SERRAVALLIANO

**LNS.**,FORMAZIONE DI FLORINAS. Sabbie quarzoso-feldspatiche, biancastre, poco o nulla cementate, di ambiente fluvio-marino; alla base siltiti scure e conglomerati continentali. ?SERRAVALLIANO

**LNR.**,UNITÀ DI SAN LEONARDO. Alternanza di depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, da saldati a debolmente saldati, a chimismo da dacitico a riolitico, con cristalli liberi di Pl, Sa, Cpx, Bt, Mag, con strutture da eutassitiche a vitroclastiche

**LGU.**,UNITÀ DI LOGULENTU. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, pomiceo-cineritici, saldati, di colore rossastro, con tessitura macroeutaxitica. BURDIGALIANO

**LGS.**,UNITÀ DI MONTE LONGOS. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, pomiceo-cineritici, saldati, di colore nerastro. (40Ar/39Ar 18.97±0.09 Ma: Gattacceca et alii, 2007).

BURDIGALIANO

**ILV.**,UNITÀ DI MONTE SA SILVA. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, pomiceo-cineritici, bianco-grigiastri, non saldati. BURDIGALIANO

**HVN.**,UNITÀ DI CHILIVANI. Depositi di flusso piroclastico pomiceo-cineritici in facies ignimbrítica, a chimismo riodacítico, debolmente saldati, spesso argillificati, con cristalli liberi di Pl, Sa, Bt, Am. La componente clastica è poligenica ed eterometrica.

**BGD6.**,Subunità di Punta Sos Pianos (BASALTI DEL LOGUDORO). Basalti alcalini generalmente olocristallini, debolmente porfirici per fenocristalli di Ol, Pl, Cpx, con xenoliti quarzosi. (0,14 ± 0,1 Ma: Beccaluva et alii, 1981). PLEISTOCENE MEDIO-SUP?

**BGD4.**,Subunità di San Matteo (BASALTI DEL LOGUDORO). Trachibasalti olocristallini, porfirici per fenocristalli di Pl, Cpx, Ol, con noduli gabbrici e peridotitici, e xenoliti quarzosi; in estese colate. (0,7-0.2 ± 1 Ma). PLEISTOCENE MEDIO

**BGD3.**,Subunità di Monte Ruju (BASALTI DEL LOGUDORO). Basalti alcalini, porfirici per fenocristalli di Pl, Ol, Cpx, e frequenti xenocristalli di Opx; rari xenoliti quarzosi a struttura granoblastica, frequenti noduli gabbrici e peridotitici, e megacristalli BGD.,BASALTI DEL LOGUDORO

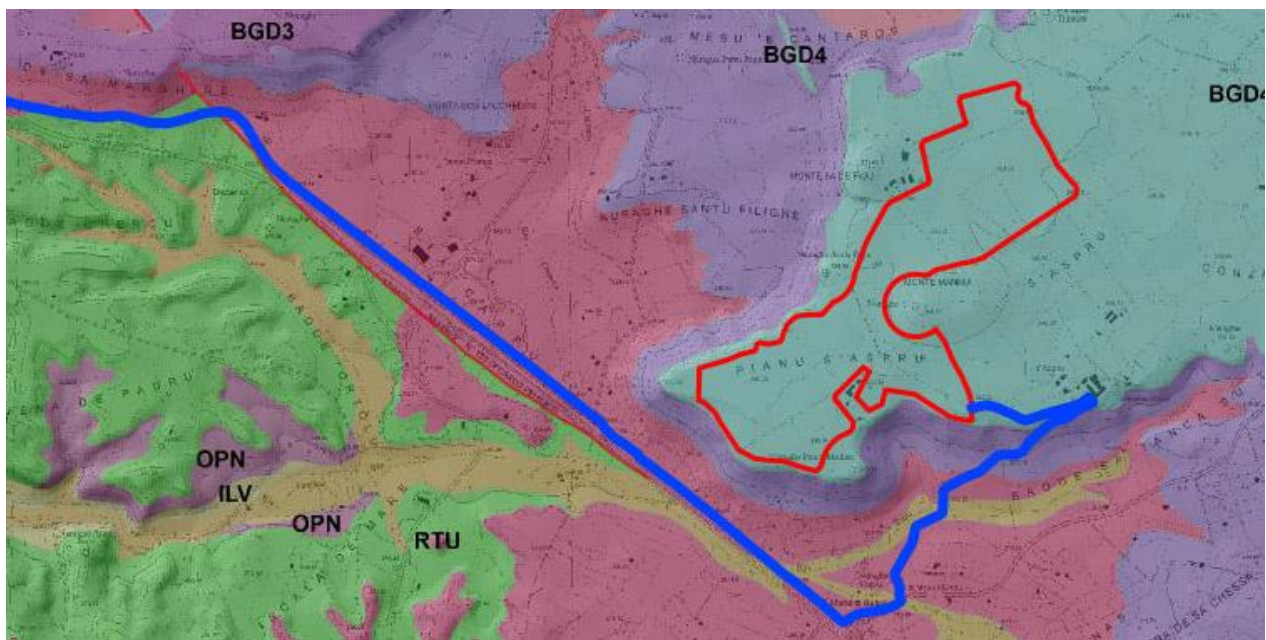
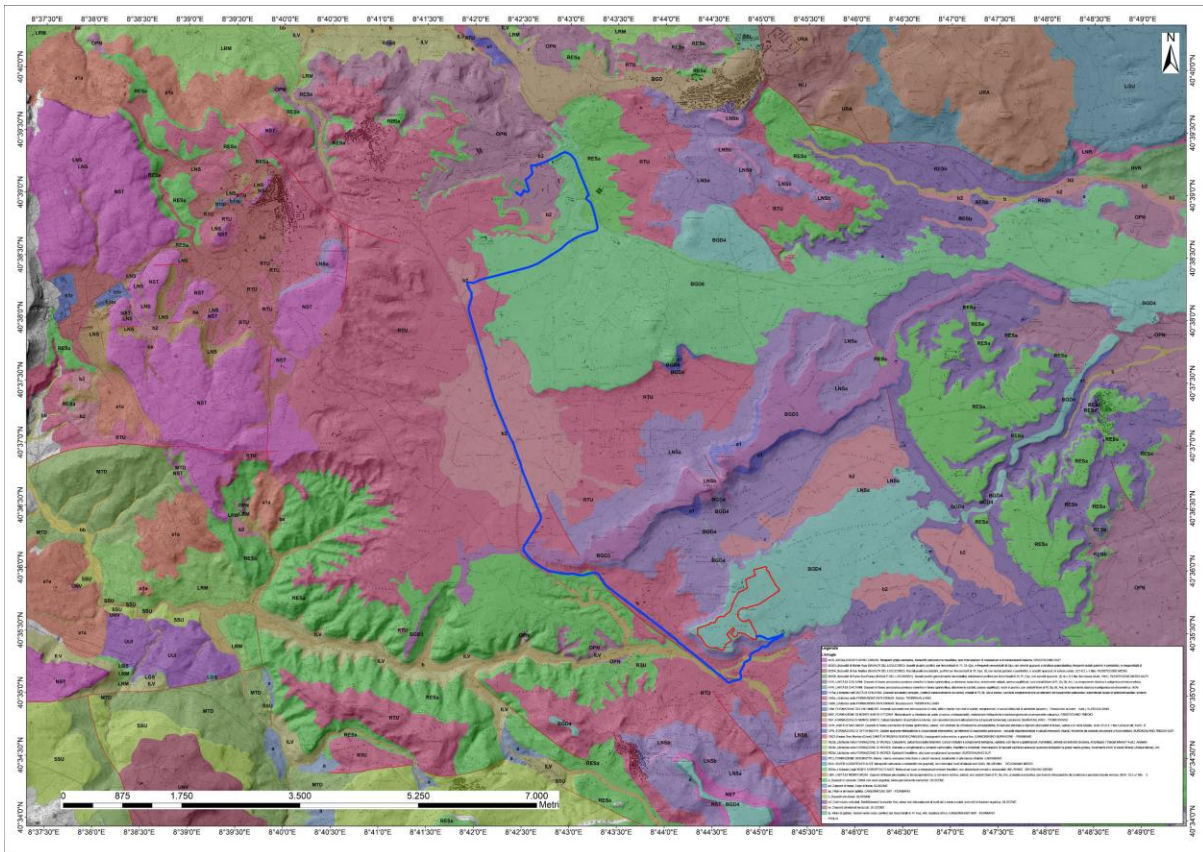


Figura 33: Inquadramento geologico area impianto



**Figura 34: Inquadramento geologico generale**

## **Litologia e stratigrafica dell'area di progetto**

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

**BGD4 – BASALTI DEI PLATEAU (BASALTI DEL LOGUDORO). *Trachibasalti olocristallini, porfirici per fenocristalli di Pl, Cpx, Ol, con noduli gabbrici e peridotitici, e xenoliti quarzosi; in estese colate.***

Dall'archivio nazionale delle indagini del sottosuolo si è potuto attingere alla scheda di perforazione (num. 175732-174121) appartenente ad una perforazione effettuata in prossimità dell'area interessata dal progetto in questione la cui stratigrafia riportata mostra la presenza di un imponente spessore di basalti fratturati

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

**Dati generali**

Codice: 174121  
 Regione: SARDEGNA  
 Provincia: SASSARI  
 Comune: SILIGO  
 Tipologia: PERFORAZIONE  
 Opera: POZZO PER ACQUA  
 Profondità (m): 78,00  
 Quota pc slm (m): 360,00  
 Anno realizzazione: 1997  
 Numero diametri: 1  
 Presenza acqua: SI  
 Portata massima (l/s): 1,500  
 Portata esercizio (l/s): ND  
 Numero falde: 2  
 Numero filtri: 0  
 Numero piezometrie: 0  
 Stratigrafia: SI  
 Certificazione(\*): NO  
 Numero strati: 4  
 Longitudine WGS84 (dd): 8,747372  
 Latitudine WGS84 (dd): 40,599561  
 Longitudine WGS84 (dms): 8° 44' 50.54" E  
 Latitudine WGS84 (dms): 40° 35' 58.43" N

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

**Ubicazione indicativa dell'area d'indagine**



**DIAMETRI PERFORAZIONE**

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0,00	78,00	78,00	220

**FALDE ACQUIFERE**

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
2	68,00	70,00	2,00
1	45,00	50,00	5,00

**STRATIGRAFIA**

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	1,00	1,00		TERRA
2	1,00	40,00	39,00		VULCANITI
3	40,00	70,00	30,00		ARENARIA
4	70,00	78,00	8,00		MARNA






 		<b>Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale</b>			
<b>Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)</b>					
<b>Dati generali</b>		<b>Ubicazione indicativa dell'area d'indagine</b>			
<p> <b>Codice:</b> 175762  <b>Regione:</b> SARDEGNA  <b>Provincia:</b> SASSARI  <b>Comune:</b> SILIGO  <b>Tipologia:</b> PERFORAZIONE  <b>Opera:</b> POZZO PER ACQUA  <b>Profondità (m):</b> 86,00  <b>Quota pc slm (m):</b> 357,00  <b>Anno realizzazione:</b> 2002  <b>Numero diametri:</b> 1  <b>Presenza acqua:</b> SI  <b>Portata massima (l/s):</b> 2,500  <b>Portata esercizio (l/s):</b> 0,500  <b>Numero falde:</b> 1  <b>Numero filtri:</b> 1  <b>Numero piezometrie:</b> 1  <b>Stratigrafia:</b> SI  <b>Certificazione(*):</b> SI  <b>Numero strati:</b> 2  <b>Longitudine WGS84 (dd):</b> 8,747372  <b>Latitudine WGS84 (dd):</b> 40,597050  <b>Longitudine WGS84 (dms):</b> 8° 44' 50,54" E  <b>Latitudine WGS84 (dms):</b> 40° 35' 49,39" N         </p> <p>(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia</p>					
<b>DIAMETRI PERFORAZIONE</b>					
<b>Progr</b>	<b>Da profondità (m)</b>	<b>A profondità (m)</b>	<b>Lunghezza (m)</b>	<b>Diametro (mm)</b>	
1	0,00	86,00	86,00	220	
<b>FALDE ACQUIFERE</b>					
<b>Progr</b>	<b>Da profondità (m)</b>	<b>A profondità (m)</b>	<b>Lunghezza (m)</b>		
1	82,00	86,00	4,00		
<b>POSIZIONE FILTRI</b>					
<b>Progr</b>	<b>Da profondità (m)</b>	<b>A profondità (m)</b>	<b>Lunghezza (m)</b>	<b>Diametro (mm)</b>	
1	82,00	86,00	4,00	160	
<b>MISURE PIEZOMETRICHE</b>					
<b>Data rilevamento</b>	<b>Livello statico (m)</b>	<b>Livello dinamico (m)</b>	<b>Abbassamento (m)</b>	<b>Portata (l/s)</b>	
mag/2002	2,00	2,50	0,50	0,500	
<b>STRATIGRAFIA</b>					
<b>Progr</b>	<b>Da profondità (m)</b>	<b>A profondità (m)</b>	<b>Spessore (m)</b>	<b>Età geologica</b>	<b>Descrizione litologica</b>
1	0,00	82,00	82,00	PLIO QUATERNARIO	BASALTI ALCALINI FRATTURATI
2	82,00	86,00	4,00	PLIO QUATERNARIO	SABBIE SCIOLTE

Figura 35: **Sondaggi-ISPRA**

## Inquadramento geomorfologico dell'area significativa

Il territorio di Siligo si presenta da pianeggiante a ondulato, con forme prevalentemente morbide, fanno eccezione alcuni rilievi tabulari plateau basaltici, morfologia su cui è impostato il progetto. Un plateau basaltico è una vasta porzione della crosta terrestre ricoperta da ampie colate di lava, in grado di espandersi sopra una vasta area pianeggiante e che solidifica quindi in livelli di basalto di spessore metrico. Successivamente l'azione dell'erosione fluviale unita al vento e la normale evoluzione delle scarpate, hanno portato alla formazione di questi tavolati.

L'area geomorfologicamente significativa è quell'area all'interno della quale gli agenti morfo dinamici vanno ad interessare indirettamente o direttamente l'opera oggetto di studio. Si parla quindi di bacino geomorfologico, i cui dinamismi e morfologie di questo paesaggio sono principalmente legate dalla all'azione del vento e movimenti gravitativi ai margini del plateau.



**Figura 36: Immagine aerea dell'area interessata**

Nella superficie del plateau per sua conformazione morfologica, non sono stati rilevati indizi di franosità, né elementi geomorfologici che rappresentino una predisposizione ad instabilità in atto o potenziale. Pericolosità geomorfologia elevata è stata attribuita ai margini delle scarpate del plateau.

l'area, per sua conformazione morfologica, non sono stati rilevati indizi di franosità, né elementi geomorfologici che rappresentino una predisposizione ad instabilità in atto o potenziale. L'area non è inserita all'interno di aree considerate a pericolo di frana dal Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) vigente; non è altresì fra quelle censite dal progetto IFFI.

## Inquadramento idrogeologico



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

Il Coghinas è considerato il terzo corso d'acqua della Sardegna dopo Tirso e Flumendosa. Il bacino, con superficie di poco meno di 2500 km<sup>2</sup>, ha una forma vagamente triangolare in cui il basso e medio corso del Coghinas, del riu Mannu di Mores e del riu di Berchidda ne costituiscono le bisettrici, oltre che i principali assi drenanti. Dal punto di vista geologico è possibile distinguere due aree il cui limite segue all'incirca l'asse del basso corso del Coghinas. A Est di tale linea ideale affiorano essenzialmente rocce facenti parte del complesso intrusivo del basamento ercinico, ad Ovest di tale limite sono presenti vulcaniti del ciclo vulcanico Oligo Miocenico e formazioni sedimentarie mioceniche.

Da un punto di vista strutturale si evidenzia soprattutto una sorta di graben, con asse OSO-ENE, che attraversa l'intero bacino e funge da asse preferenziale per le valli dei due principali immissari del lago del Coghinas, ovvero i già citati riu Mannu - riu Berchidda e riu Mannu di Mores.

Il bacino del Coghinas è un'area caratterizzata dalla presenza di colline e basse montagne, all'interno delle quali vi sono alcune limitate piane alluvionali. La foce avviene in corrispondenza di una piana formata dai depositi alluvionali del Coghinas stesso e chiusa verso il mare da una duna costiera continua, in parte stabilizzata, ma per lo più ancora attiva, dell'altezza di 15-20 m.

In tale contesto la rete idrografica corre per lo più all'interno di valli incise nel substrato, con la classica sezione a "V", salvo che in corrispondenza delle piane alluvionali interne o costiere, dove le incisioni vallive hanno modo di allargarsi e le aste fluviale possono assumere forme più mature con alvei pluricursali o meandriiformi.

La pendenza dell'asta fluviale del Coghinas è circa dello 0,25 % nel tratto vallivo e scende repentinamente allo 0,05% nella piana costiera.

## Idrografia sotterranea e superficiale

Nello specifico, l'idrografia del territorio di Siligo è caratterizzata esclusivamente da corsi d'acqua secondari. Questa caratteristica è dovuta alla presenza di uno spartiacque principale con andamento nord – sud (Monte Ruiu – Monte Santu), che divide il territorio in due e dà origine a diversi tracciati idrografici che nell'agro comunale non riescono a raggiungere una certa importanza.

Questo reticolo secondario crea l'insieme dei torrenti composto dal Riu Lasari, Riu Funtana, Riu Pesi, Riu Giuncos, Riu Ruzu alimentati durante l'anno da sorgenti di piccola portata che aumentano il loro deflusso esclusivamente in presenza di forti precipitazioni.

L'area in studio fa parte dell'U.I.O. del fiume Coghinas, la quale ha un'estensione di circa 2551 Km<sup>2</sup> ed è delimitata a Sud dalle catene del Marghine e del Goceano, ad Est dai Monti di Alà e dal M. Limbara, ad Ovest dal gruppo montuoso dell'Anglona e a Nord dal Golfo dell'Asinara.

Il bacino più importante è quello del Coghinas, che prende il nome dal fiume principale, ed è caratterizzato da un'intensa idrografia con sviluppo molto articolato dovuto alle varie tipologie rocciose attraversate. I sottobacini drenanti i versanti occidentali hanno una rete idrografica piuttosto lineare, mantenendosi inizialmente paralleli alla linea di costa per poi richiudersi nel Rio Giabbaduras che corre parallelo alla linea di costa. I corsi d'acqua drenanti le pendici montuose ad est si mantengono paralleli alla linea di costa andando a gettarsi direttamente nel fiume Coghinas. Gli affluenti intestati sulle pendici meridionali sono caratterizzati dapprima da aste fluviali ad andamento lineare ortogonale alla linea di costa per poi ripiegare quasi bruscamente nella piana ad angolo retto.

Il fiume Coghinas trae origine dalla catena del Marghine col nome di Rio Mannu di Ozieri e sfocia nella parte orientale del Golfo dell'Asinara dopo un percorso di circa 115 Km. Nel tratto a monte del lago formato dallo sbarramento di Muzzone, in cui è denominato Rio Mannu di Ozieri, confluiscono:

- Rio Badde Pedrosu (73 Km<sup>2</sup>)
- Rio Buttule (192 Km<sup>2</sup>), formato dal Rio Badu Ladu e dal Rio Boletto
- Rio su Rizzolu (101 Km<sup>2</sup>).

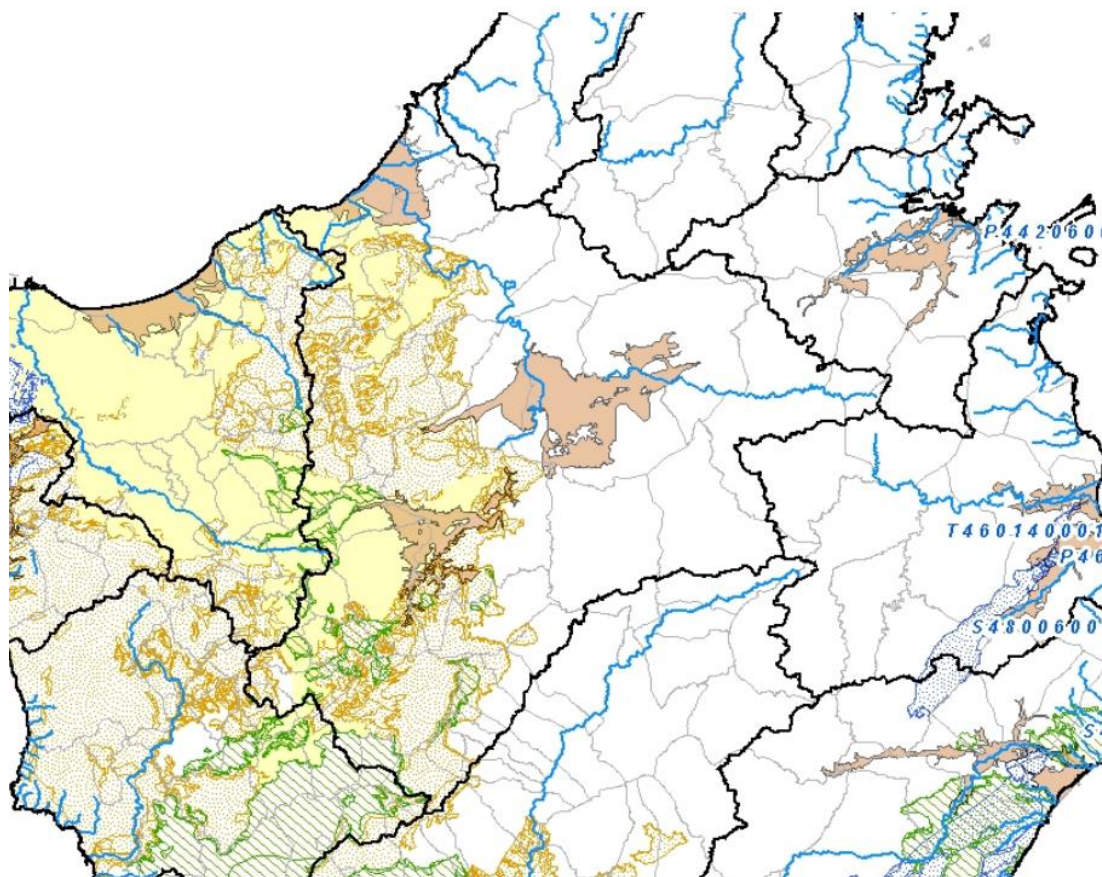
L'U.I.O. del Coghinas è prevalentemente paleozoica: una sequenza vulcano-sedimentaria permiana ricopre i terreni paleozoici e depositi detritici quaternari delimitano ad ovest il corpo intrusivo suddetto. La sequenza stratigrafica dell'area è chiusa dai depositi alluvionali del fiume Coghinas, da sabbie litorali e localizzati depositi eluvio-colluviali e di versante.

I depositi eluvio-colluviali, prodotti dal disfacimento delle litologie presenti nell'area, localmente pedogenizzati, rivestono, con sottili spessori i versanti e localmente lasciano il posto a detrito di versante. La porzione sud-occidentale dell'U.I.O. è invece prevalentemente terziaria. Il potente complesso vulcanico oligo-miocenico, che occupa quasi interamente e senza soluzione di continuità il settore centrale, costituisce il substrato della regione e poggia in parte sulla piattaforma carbonatica

mesozoica della Nurra, ribassata di circa 2000 m dal sistema di faglie che ha dato origine alla “fossa sarda”, ed in parte sul basamento cristallino paleozoico.

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

1. Acquifero Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico del Sassarese
2. Acquifero delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche della Sardegna Nord-Occidentale
- 3. Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche del Logudoro**
4. Auifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche della Sardegna CentroOccidentale
5. Aquifero Detritico Alluvionale Plio-Quaternario della Piana di ChilivaniOschiri
6. Acquifero Detritico Alluvionale Plio-Quaternario della Piana di Valledoria



**Figura 37: Complessi acquiferi presenti nella UIO del Coghinas**

L'area in studio interessa l'acquifero delle vulcaniti Plio Pleistoceniche del Logudoro.

L'area non è inserita all'interno di aree considerate a rischio idraulico nè dal Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) nè dal Piano Stralcio delle Fasce Fluviali della Regione Sardegna.

Dai sondaggi reso disponibile dall'Archivio Nazionale delle Indagini nel Sottosuolo – (ISPR) sono resi noti, inoltre, i dati relativi alle falde acquifere e livelli piezometrici, dai quali si evince che nell'area sono presenti acquiferi alla profondità di circa 45 metri dal piano campagna.

Si evince dalla carta della permeabilità dei suoli e dei substrati (RAS) che la permeabilità dell'area in studio incontra prevalentemente una litologia avente permeabilità medio bassa per fratturazione **MBF**.

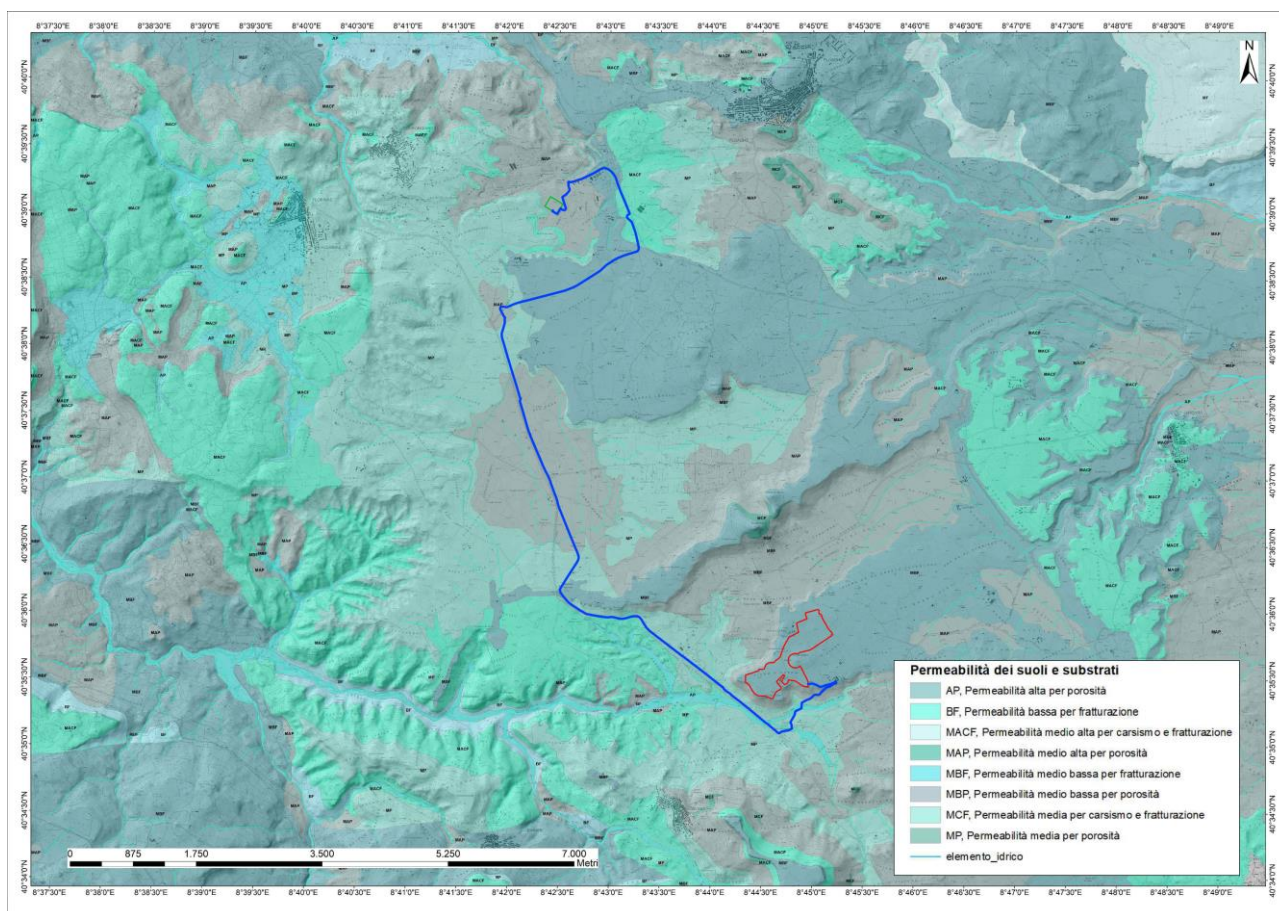


Figura 38: Carta della permeabilità

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

### PAI – Piano di Assetto Idrogeologico

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

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

Con la Deliberazione n. 12 del 21/12/2021, pubblicata sul BURAS n. 72 del 30/12/2021 il Comitato Istituzionale ha adottato alcune modifiche alle Norme di Attuazione del PAI. Le modifiche sono state successivamente approvate con la Deliberazione di giunta regionale n. 5 del 23/03/2022 .

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

***L'area dove sorgerà l'impianto fotovoltaico non risulta essere interessata da pericolosità idraulica e geomorfologica.***

***Il cavidotto interessa un tratto caratterizzato da pericolosità geomorfologica elevata Hg3.***

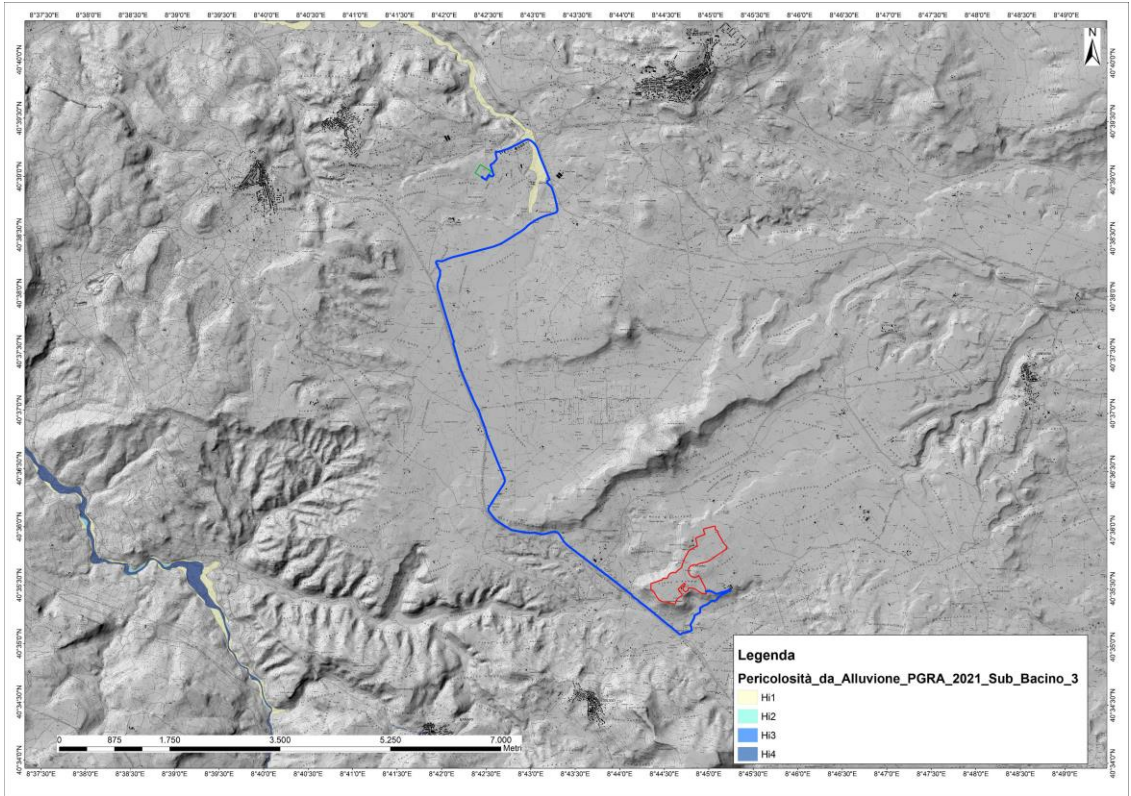


Figura 39: Mappa – Inquadramento P.A.I. E P.G.R.A.

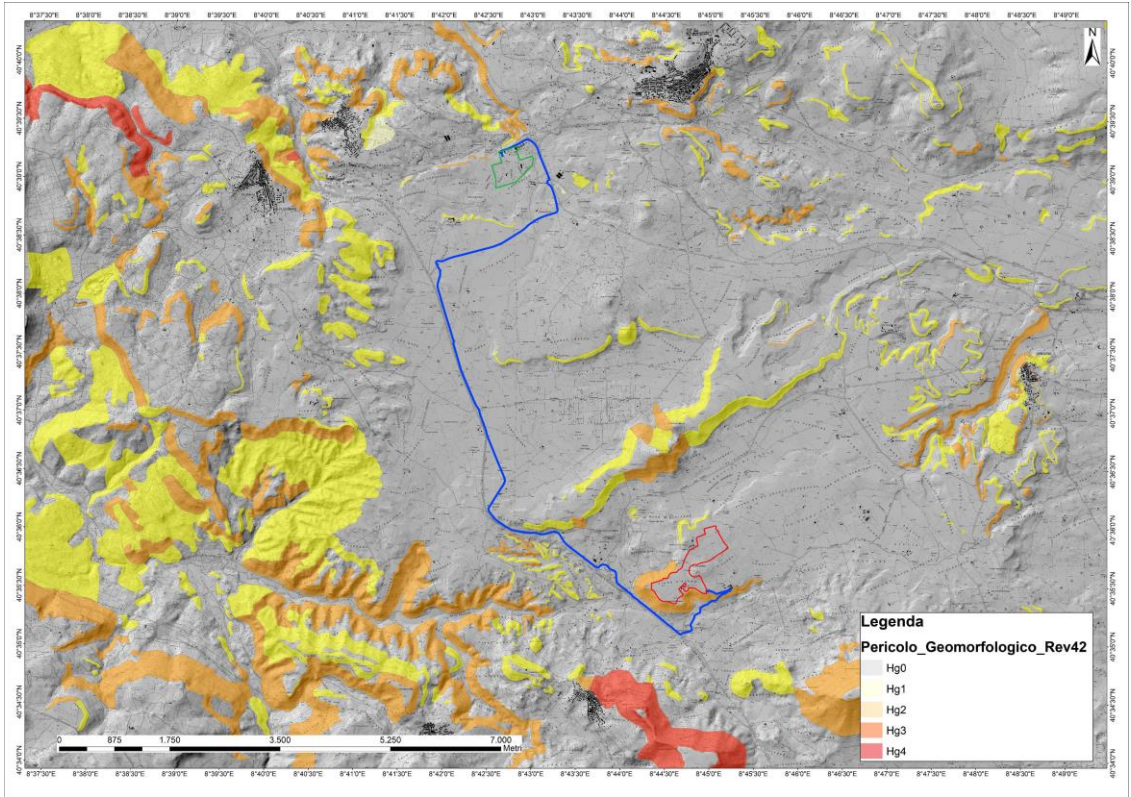


Figura 40: Dettaglio – Inquadramento P.A.I. FRANA



## **PGRA – Piano di Gestione del Rischio Alluvioni**

L'obiettivo generale del PGRA è la riduzione delle conseguenze negative derivanti dalle alluvioni sulla salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali. Esso individua strumenti operativi e azioni di governance finalizzati alla gestione preventiva e alla riduzione delle potenziali conseguenze negative degli eventi alluvionali sugli elementi esposti; deve quindi tener conto delle caratteristiche fisiche e morfologiche del distretto idrografico a cui è riferito, e approfondire conseguentemente in dettaglio i contesti territoriali locali.

Il PGRA della Sardegna è stato approvato con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 15/03/2016 e con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27/10/2016, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale serie generale n. 30 del 06/02/2017.

A conclusione del processo di partecipazione attiva, avviato nel 2018 con l'approvazione della "Valutazione preliminare del rischio" e del "Calendario, programma di lavoro e dichiarazione delle misure consultive", proseguito poi nel 2019 con l'approvazione della "Valutazione Globale Provvisoria" e nel 2020 con l'adozione del Progetto di Piano, con la Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 14 del 21/12/2021 è stato approvato il Piano di gestione del rischio di alluvioni della Sardegna per il secondo ciclo di pianificazione.

L'approvazione del PGRA per il secondo ciclo adempie alle previsioni di cui all'art. 14 della Direttiva 2007/60/CE e all'art. 12 del D.Lgs. 49/2010, i quali prevedono l'aggiornamento dei piani con cadenza sessennale.

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

## **PSFF – Piano Stralcio delle Fasce Fluviali**

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali è redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 della legge 19 maggio 1989 n. 183, quale Piano Stralcio del Piano di Bacino Regionale relativo ai settori funzionali individuati dall'art. 17, comma 3 della L. 18 maggio 1989, n. 183.

Ha valore di Piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo, mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti le fasce fluviali.

Con Delibera n. 2 del 17.12.2015, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino della Regione Sardegna, ha approvato in via definitiva, per l'intero territorio regionale, ai sensi dell'art. 9 delle L.R. 19/2006 come da ultimo modificato con L.R. 28/2015, il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali.

**L'opera in studio non ricade in aree perimetrata dal PSFF**

### 33 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

#### 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 di partono dalla Provinciale N° 80 che collega il sito. Verifiche puntuali sul campo hanno permesso di accertare la reale consistenza della viabilità indicata in cartografia. Su questa base sono stati individuati i tratti di strade esistenti che possono essere direttamente utilizzati, quelli che necessitano di interventi di ripristino e/o sistemazione, e le piste da realizzarsi ex-novo. Per una maggiore chiarezza d'esposizione si riportano di seguito alcune considerazioni tecniche:

L'accesso al lotto, nei quali saranno installati i pannelli fotovoltaici, è garantito dalle numerose strade esistenti. Tali strade, allo stato attuale, non hanno una pavimentazione in asfalto, consentendo in ogni caso la perfetta transitabilità dei veicoli.

La larghezza in sezione delle suddette strade è variabile da 5-6 m; pertanto, i mezzi utilizzati nelle fasi di cantiere e di manutenzione in fase di esercizio, possono utilizzare la viabilità esistente senza difficoltà.

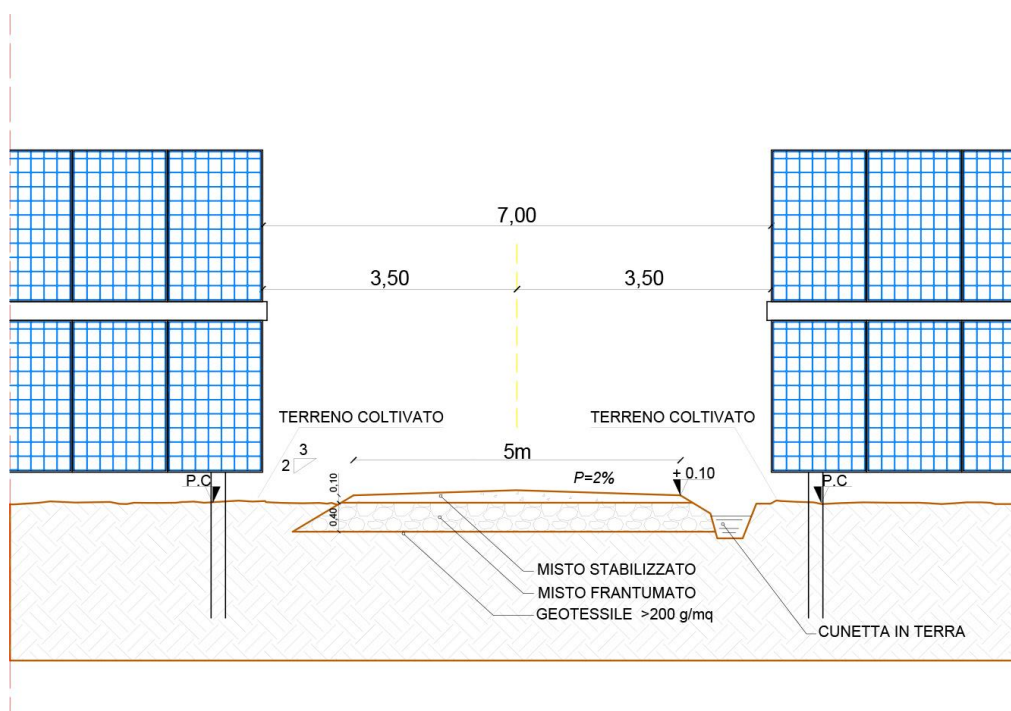
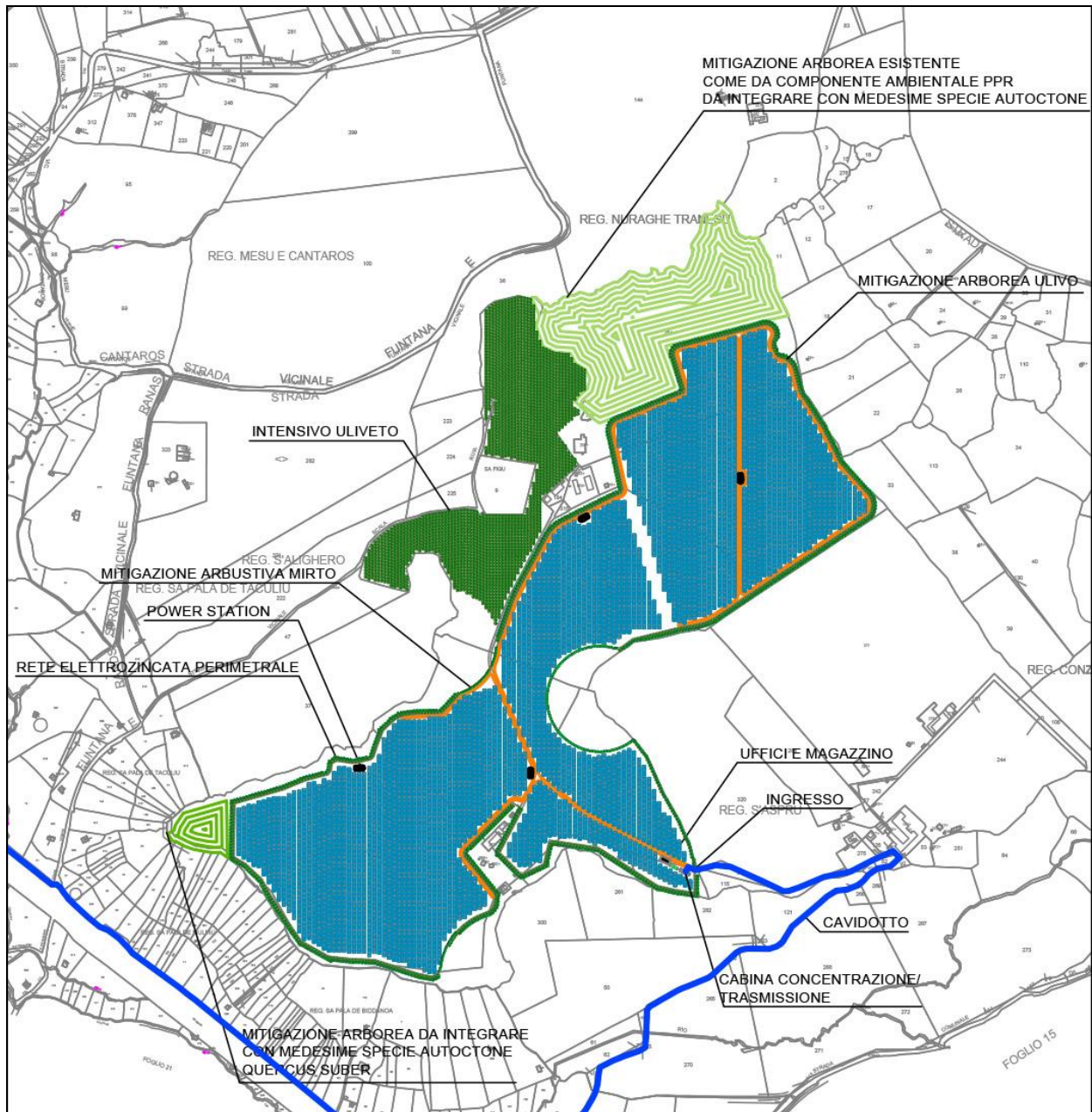


Figura 41: Tipico strade

## 34 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO PROGETTUALE

La realizzazione dell'impianto sarà eseguita mediante l'installazione di moduli fotovoltaici a terra installati su sistema ad inseguimento monoassiale che raggiunge +/- 55°G di inclinazione rispetto al piano di calpestio sfruttando interamente un rapporto di copertura non superiore al 40% della superficie totale.



**Figura 42: Layout Impianto**

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

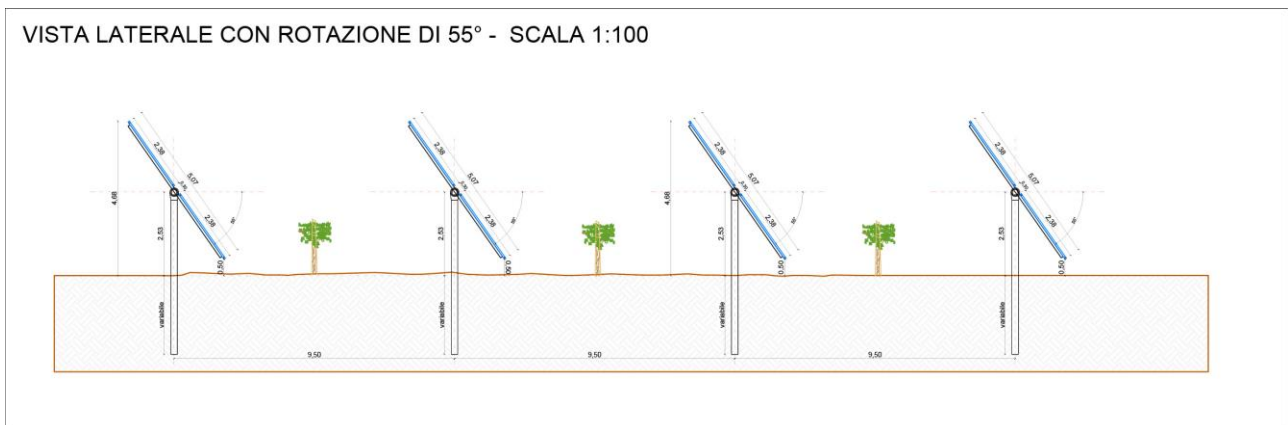
facilitarne lo smantellamento o l'ammodernamento in periodi successivi senza l'effettuazione di opere di demolizione scavi o riporti. Il movimento dei moduli avviene durante l'arco della giornata con piccolissime variazioni di posizione che ad una prima osservazione darà l'impressione che l'impianto risulti fermo.

L'impianto in progetto, del tipo ad inseguimento monoassiale (inseguitori di rotolamento), 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 9,50 m), per ridurre gli effetti degli ombreggiamenti.

Le strutture di supporto sono costituite fondamentalmente da tre componenti

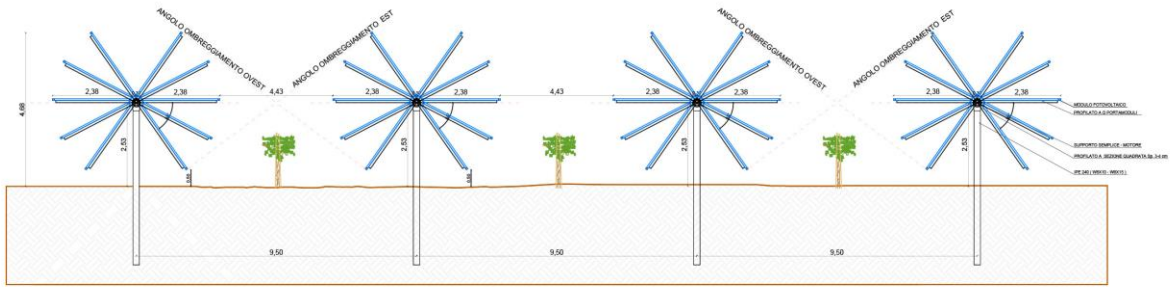
- 1) I pali in acciaio zincato, direttamente infissi nel terreno;
- 2) La struttura porta moduli girevole, montata sulla testa dei pali, composta da profilati in alluminio, sulla quale vengono posate due file parallele di moduli fotovoltaici
- 3) L'inseguitore solare monoassiale, necessario per la rotazione della struttura porta moduli.

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



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

DETTAGLIO TRASVERSALE STRUTTURA - SCALA 1:100



DETTAGLIO VISTA PLANIMETRICA STRUTTURA - SCALA 1:100

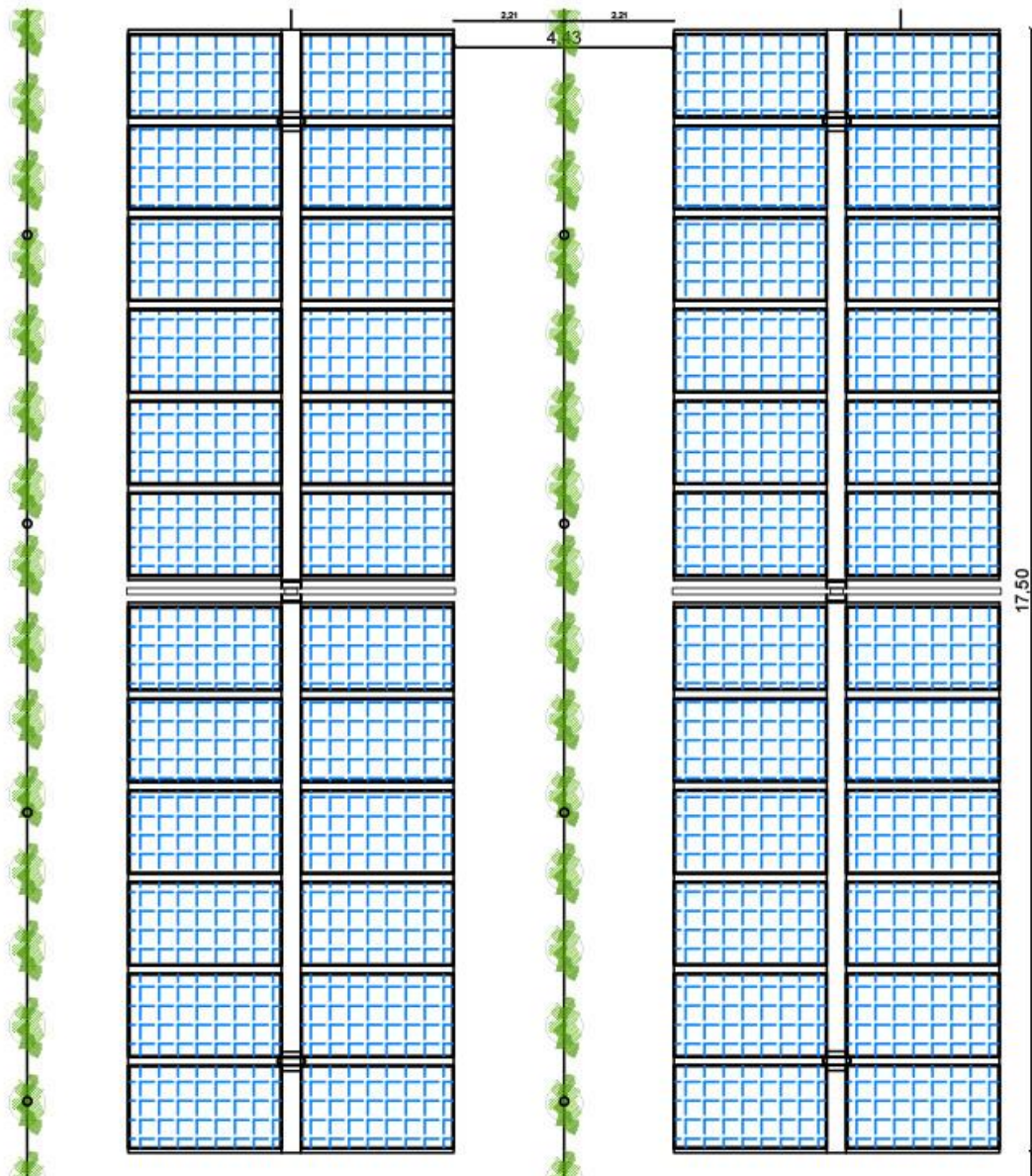
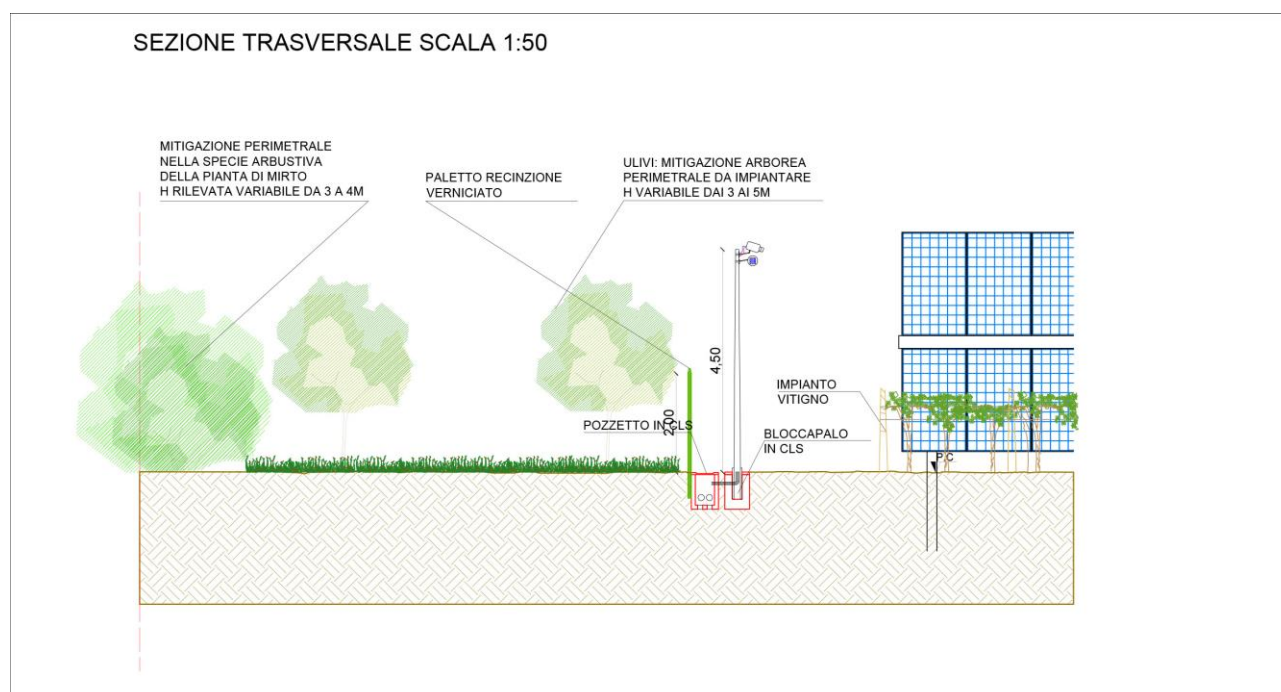
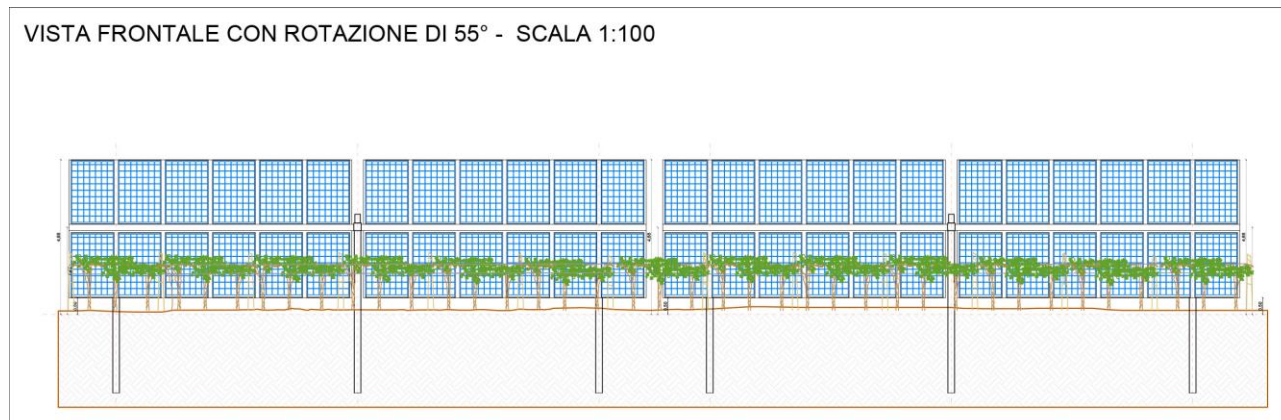


Figura 43: Layout filari di coltivazione

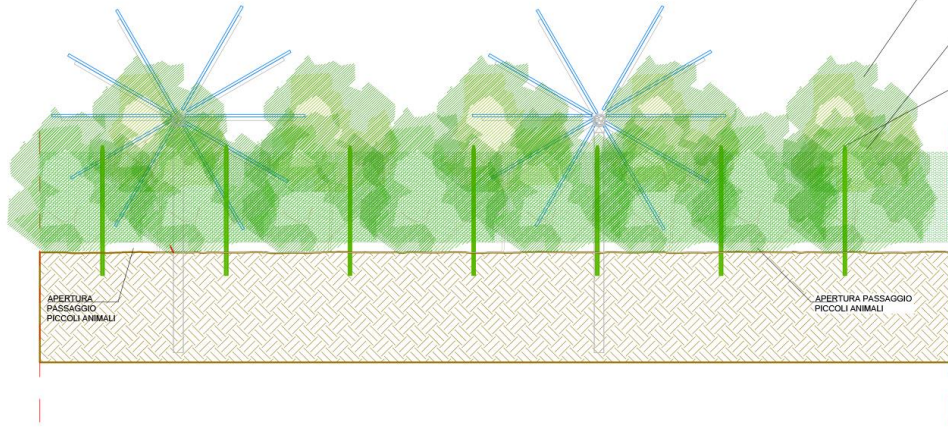


della fascia arborea in quanto i terreni si prestano alle coltivazioni e presentano un discreto contenuto di sostanza organica.



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

VISTA FRONTALE SCALA 1:50



ULIVI: MITIGAZIONE ARBOREA PERIMETRALE DA IMPIANTARE H VARIABILE DAI 3 AI 5M

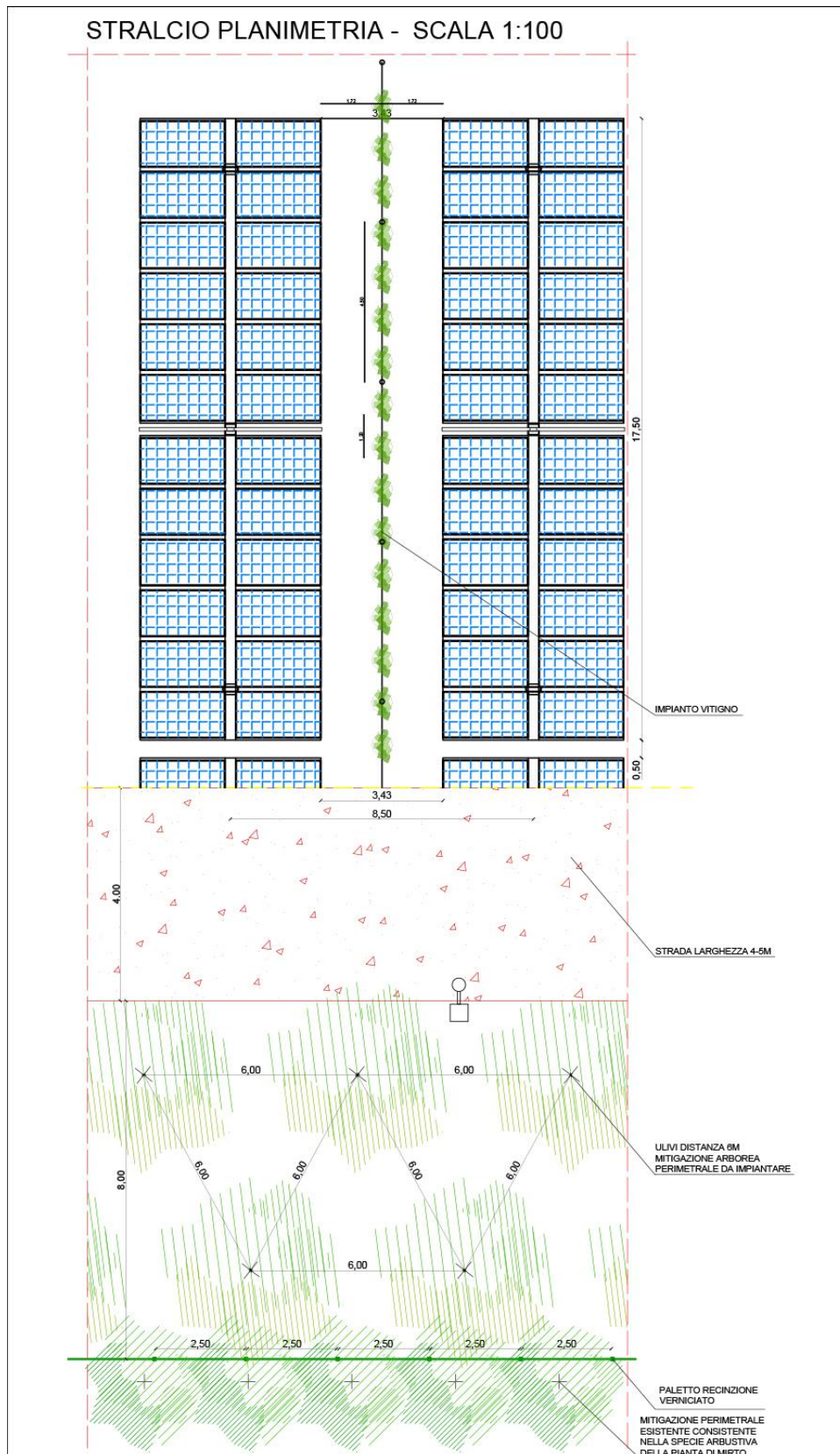
MITIGAZIONE PERIMETRALE ESISTENTE CONSISTENTE NELLA SPECIE ARBUSTIVA DELLA PIANTA DI MIRTO H RILEVATA VARIABILE DA 3 A 4M

PALETTA RECINZIONE VERNICIATO

APERTURA PASSAGGIO PICCOLI ANIMALI

APERTURA PASSAGGIO PICCOLI ANIMALI

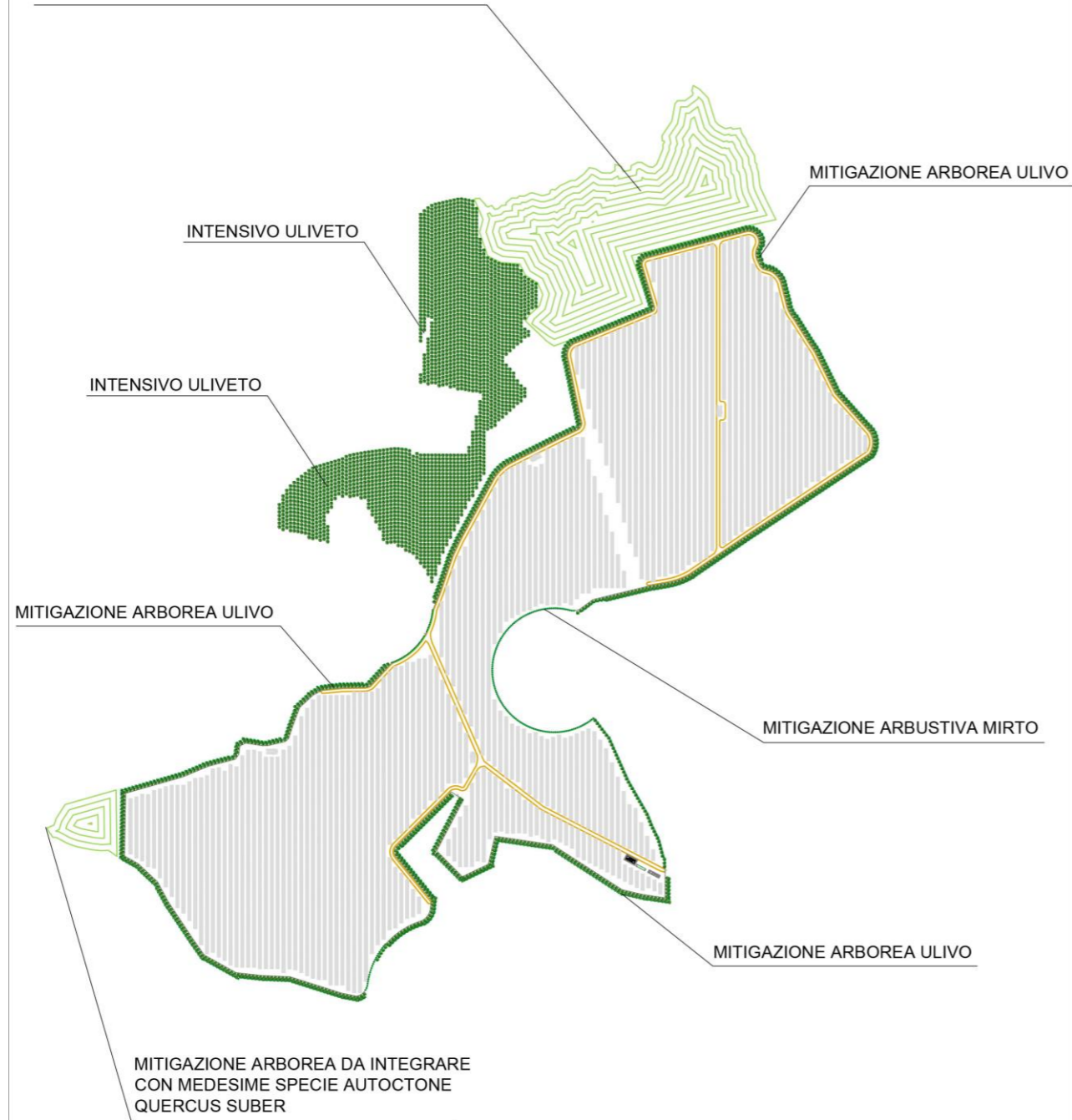




**Figura 44: Layout filari di coltivazione, mitigazione ulivo e mirto**

**DETTAGLIO PLANIMETRIA COLTIVAZIONE ULIVI, MIRTO, RIMBOSCHIMENTO QUERCUS SUBER**

MITIGAZIONE ARBOREA ESISTENTE  
COME DA COMPONENTE AMBIENTALE PPR  
DA INTEGRARE CON MEDESIME SPECIE AUTOCTONE



**DETTAGLIO PLANIMETRIA COLTIVAZIONE IMPIANTO VIGNETO**

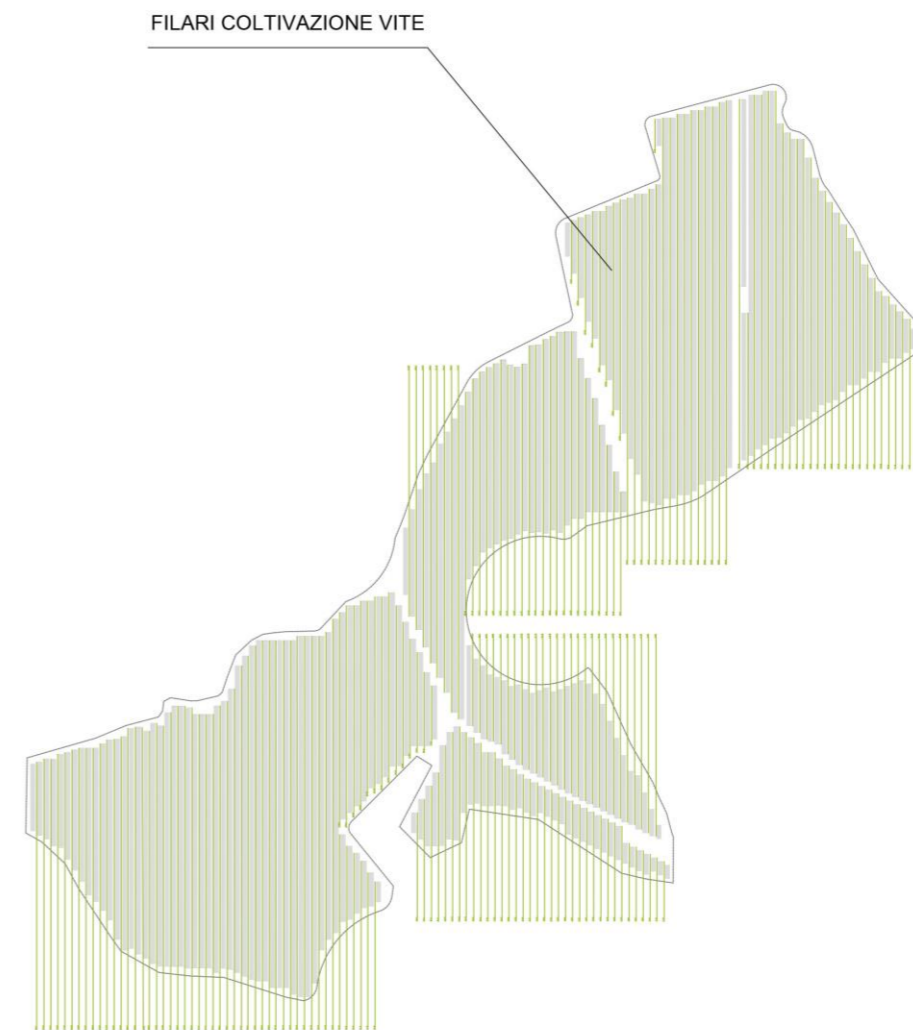


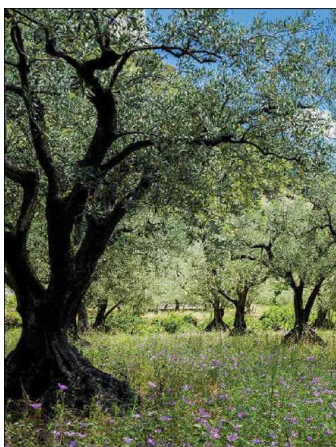
Figura 45: Layout Planimetria aree di coltivazione

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

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

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

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



Piantumazione Ulivi (Olea Europea)

Piantumazione Ulivi  
Ha 13.62.60  
N° Piante 3.785

**Figura 46: Coltivazione ULIVO**

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

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

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

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

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

	
<p>Piantumazione Mirto (<i>Myrtus communis</i> L)</p>	
<p>Piantumazione Mirto Ha 00.27.27 N° Piante 909</p>	

**Figura 47: Coltivazione perimetrale mirto**

➤ ***Colture nelle interfile dell'impianto agrofotovoltaico "VIGNETO"***

Sulle fasce di terreno tra le file, si praticherà la coltura di piante di vite per la produzione di uva da tavola. Questa coltura presenta una serie di caratteristiche tali da renderla particolarmente adatta per essere coltivata tra le interfile dell'impianto fotovoltaico.

Ma perché realizzare una vigna fotovoltaica? Il motivo è semplice: i **cambiamenti climatici**. Da un lato, infatti, è chiaro a (quasi) tutti che lo sfruttamento delle **energie fossili** sta portando conseguenze devastanti per il pianeta e l'agricoltura.

L'utilizzo dunque di **fonti rinnovabili**, come il solare, è essenziale. Dall'altro lo stesso mutamento del clima ha messo in difficoltà anche l'agricoltura. Il rapporto di **causa-conseguenza** è semplice. I mutamenti climatici hanno reso le estati i più **calde e secche**.

Questo ha portato un **maturamento precoce delle uve** che al momento della raccolta risultano avere un tenore di **acidità** non ottimale e una sovrabbondanza di **zuccheri**. Un problema che affligge anche noi italiani, come sanno bene le cantine della **Franciacorta**, per esempio costrette a vendemmiare sempre più in anticipo, lo stesso vale nel nostro caso per la produzione dell'uva da tavola.

I vantaggi del vigneto fotovoltaico possono essere così sintetizzati:

- ridotte dimensioni della pianta;
- disposizione in file strette;
- gestione del suolo relativamente semplice, non teme la siccità e necessita di innaffiature sporadiche;
- ombreggiamento dei pannelli fotovoltaici durante l'estate con conseguente rallentamento del processo di maturazione;
- **risparmio di acqua** fino al 30% e un **aumento di produzione** fino al 50% grazie al minore irraggiamento sul suolo e sulle coltivazioni.



Figura 48: Coltivazione impianto viticolo.

➤ **Rimboschimento nelle parti delle componenti ambientali del PPR vincolate a mezzo della “Quercus Suber”**

Nelle parti dell'impianto ove presenti le componenti ambientali di paesaggio del PPR vincolate, si è scelto, dopo un'attenta valutazione e osservazione di eseguire un rimboschimento delle specie arboree presenti, in quanto esse, come si può osservare anche dalle foto aeree sono presenti in maniera sporadica all'interno della perimetrazione del piano paesaggistico.

- La specie della Quercus Suber anch'essa reperibile facilmente nei vivai dell'Ente foreste è considerata dall'amministrazione regionale a valenza strategica del **settore sughericolo sardo**, individuando nei *sistemi forestali ed agroforestali a sughera* un elemento centrale e sfidante per le politiche forestali regionali, per la sua importanza sia come filiera economico–produttiva che, come elemento caratterizzante, il *Capitale Naturale e Culturale* della Sardegna.
- Per questo la *Legge Regionale Forestale* (n. 8/2016) prevede la valorizzazione della sughericoltura attraverso modelli e pratiche di gestione selvicolturale sostenibile miranti alla conservazione e potenziamento della multifunzionalità delle sugherete sarde ed in grado di promuovere **produzioni di maggiore qualità** per una certificazione di processi e prodotti secondo gli standard più accreditati.
- Nel suo complesso la Sardegna presenta **una fortissima vocazione** alla coltivazione ed espansione della sughericoltura, come attestato dal Piano Forestale Ambientale Regionale della Sardegna (RAS,2008). Alcune di queste superfici sono il risultato di intense campagne di rimboschimento e ricostituzioni boschive finanziate con programmi comunitari straordinari quali il *Regolamento 2080/92*, per oltre 5000 ha di superfici di intervento.
- Le sole tre province di Nuoro,Olbia-Tempio e Sassari occupano tra l'80 el'85% delle superfici sughericole regionali, con il **Distretto del sughero della Gallura** quale principale centro di trasformazione e commercializzazione del sughero lavorato.
- La particolare **resistenza e resilienza** della sughera ad una delle principali fonti di perturbazione degli ecosistemi mediterranei, il fuoco, spesso di origine antropica, ne ha fatto il simbolo della millenaria convivenza tra pratiche antropiche, quali ad esempio l'allevamento, e gli ecosistemi forestali. La pianta ed il suo prodotto principale, **materiale del tutto unico** per caratteristiche tecnologiche e molteplicità dei possibili utilizzi connessi, accompagnano infatti l'evoluzione (storica, economica e sociale) della regione in ogni sua fase.

	
<p>Piantumazione filari Querce (Quercus Suber)</p>	
<p>Piantumazione Querce Ha 09.39.32 N° Piante 2.609</p>	

**Figura 49: Rimboschimento querce**

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

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



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 accessoriatato al fine di contenere tutte le apparecchiature necessarie di protezione, conversione, trasformazione e ausiliarie compresi tutti i collegamenti tra le stesse.

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

**L'impianto fotovoltaico proposto prevede complessivamente una potenza d'installazione nominale pari 42 058.620 kW e una produzione di energia annua pari a 70 365 701.99 kWh (equivalente a 1 673.04 kWh/kW), derivante da 60.516 moduli che occupano una superficie di 187 962.70 m<sup>2</sup>, e da 16 inverter.**

## 35 DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE DELLA FONTE RINNOVABILE UTILIZZATA

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

### **A. Analisi della producibilità attesa**

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

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

Fra i principali:

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

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

### **B. Criterio di verifica elettrica**

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

Tensioni MPPT

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

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

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

### **C. Tensione massima**

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

### **D. Tensione massima modulo**

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

### **E. Corrente massima**

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

### **F. Dimensionamento**

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

### **G. Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale**

La disponibilità della fonte solare per il sito di installazione è verificata utilizzando i dati "UNI 10349:2016 - Stazione di rilevazione: Zeddiani - S. Lucia" relativi a valori giornalieri medi mensili della irradiazione solare sul piano orizzontale.

Per la località sede dell'intervento, ovvero il comune di Siligo (SS) avente latitudine 40°.5769 N, longitudine 8°.7278 E e altitudine di 406 m.s.l.m.m., i valori dell'irradiazione solare sul piano orizzontale sono pari a:

Irradiazione oraria media mensile (diretta) [MJ/m<sup>2</sup>]

Mese	h 05	h 06	h 07	h 08	h 09	h 10	h 11	h 12	h 13	h 14	h 15	h 16	h 17	h 18	h 19
Gen				0.066	0.209	0.364	0.482	0.526	0.482	0.364	0.209	0.066			
Feb			0.035	0.239	0.502	0.758	0.943	1.011	0.943	0.758	0.502	0.239	0.035		
Mar			0.195	0.514	0.877	1.211	1.445	1.530	1.445	1.211	0.877	0.514	0.195		
Apr		0.105	0.376	0.720	1.086	1.412	1.637	1.717	1.637	1.412	1.086	0.720	0.376	0.105	
Mag	0.025	0.276	0.615	1.011	1.413	1.759	1.994	2.077	1.994	1.759	1.413	1.011	0.615	0.276	0.025
Giu	0.093	0.375	0.739	1.151	1.561	1.911	2.146	2.229	2.146	1.911	1.561	1.151	0.739	0.375	0.093
Lug	0.074	0.393	0.805	1.270	1.733	2.128	2.394	2.488	2.394	2.128	1.733	1.270	0.805	0.393	0.074
Ago		0.241	0.646	1.124	1.613	2.036	2.324	2.426	2.324	2.036	1.613	1.124	0.646	0.241	
Set		0.028	0.320	0.708	1.131	1.510	1.774	1.868	1.774	1.510	1.131	0.708	0.320	0.028	
Ott			0.072	0.307	0.597	0.875	1.075	1.148	1.075	0.875	0.597	0.307	0.072		
Nov				0.150	0.386	0.625	0.801	0.865	0.801	0.625	0.386	0.150			
Dic				0.098	0.324	0.559	0.734	0.799	0.734	0.559	0.324	0.098			

Irradiazione oraria media mensile (diffusa) [MJ/m<sup>2</sup>]

Mese	h 05	h 06	h 07	h 08	h 09	h 10	h 11	h 12	h 13	h 14	h 15	h 16	h 17	h 18	h 19
Gen				0.124	0.273	0.387	0.459	0.484	0.459	0.387	0.273	0.124			
Feb			0.045	0.221	0.373	0.489	0.562	0.587	0.562	0.489	0.373	0.221	0.045		
Mar			0.174	0.363	0.524	0.649	0.727	0.753	0.727	0.649	0.524	0.363	0.174		
Apr		0.108	0.305	0.488	0.645	0.766	0.842	0.868	0.842	0.766	0.645	0.488	0.305	0.108	
Mag	0.023	0.203	0.383	0.550	0.694	0.805	0.874	0.898	0.874	0.805	0.694	0.550	0.383	0.203	0.023
Giu	0.069	0.238	0.407	0.565	0.700	0.804	0.869	0.891	0.869	0.804	0.700	0.565	0.407	0.238	0.069
Lug	0.045	0.205	0.365	0.514	0.642	0.740	0.802	0.823	0.802	0.740	0.642	0.514	0.365	0.205	0.045
Ago		0.131	0.297	0.452	0.584	0.686	0.750	0.772	0.750	0.686	0.584	0.452	0.297	0.131	
Set		0.024	0.213	0.390	0.541	0.657	0.730	0.755	0.730	0.657	0.541	0.390	0.213	0.024	
Ott			0.090	0.280	0.443	0.568	0.646	0.673	0.646	0.568	0.443	0.280	0.090		
Nov				0.147	0.294	0.407	0.478	0.503	0.478	0.407	0.294	0.147			
Dic				0.093	0.235	0.344	0.413	0.436	0.413	0.344	0.235	0.093			

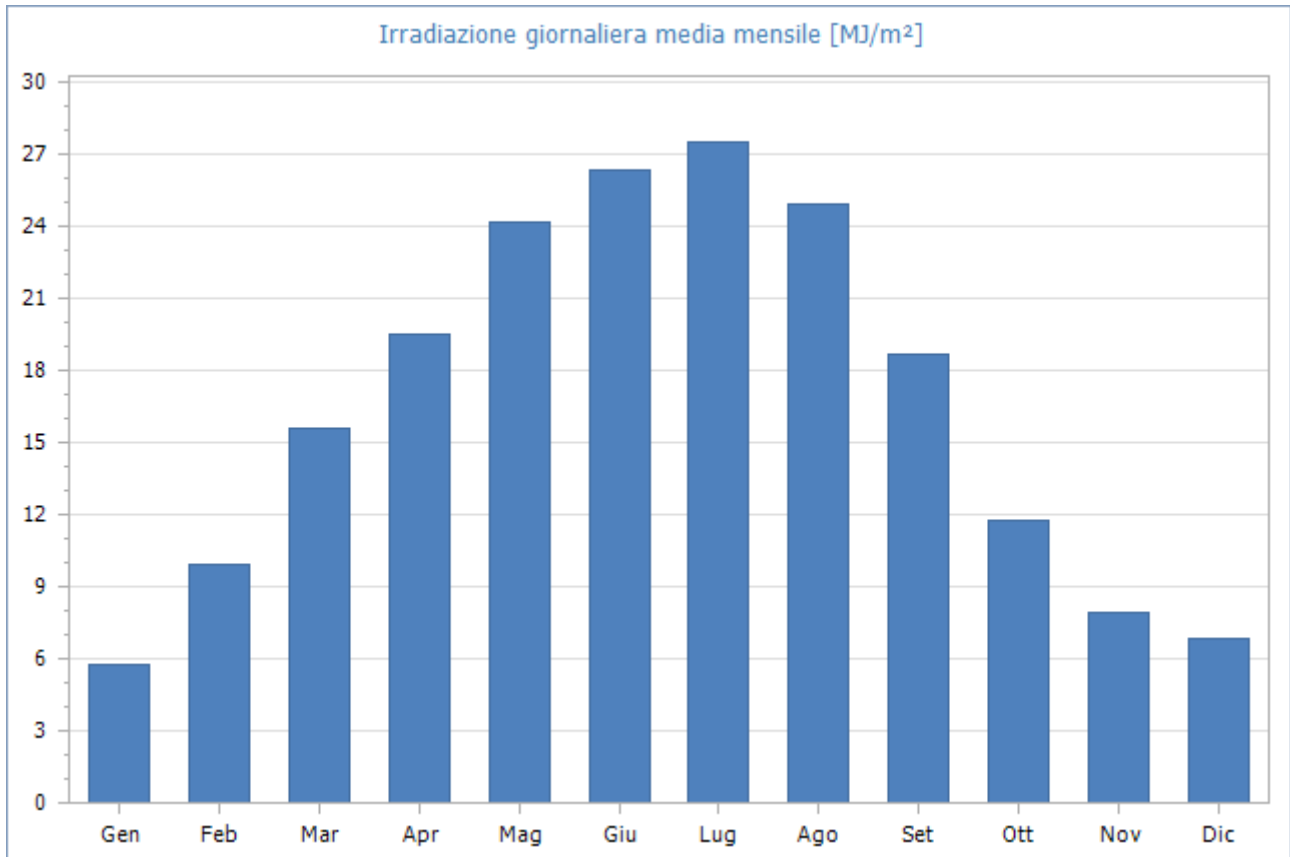
Irradiazione oraria media mensile (totale) [MJ/m<sup>2</sup>]

Mese	h 05	h 06	h 07	h 08	h 09	h 10	h 11	h 12	h 13	h 14	h 15	h 16	h 17	h 18	h 19
Gen				0.190	0.482	0.751	0.941	1.010	0.941	0.751	0.482	0.190			
Feb			0.080	0.460	0.875	1.247	1.505	1.598	1.505	1.247	0.875	0.460	0.080		
Mar			0.369	0.877	1.401	1.860	2.172	2.283	2.172	1.860	1.401	0.877	0.369		
Apr		0.213	0.681	1.208	1.731	2.178	2.479	2.585	2.479	2.178	1.731	1.208	0.681	0.213	
Mag	0.048	0.479	0.998	1.561	2.107	2.564	2.868	2.975	2.868	2.564	2.107	1.561	0.998	0.479	0.048
Giu	0.162	0.613	1.146	1.716	2.261	2.715	3.015	3.120	3.015	2.715	2.261	1.716	1.146	0.613	0.162
Lug	0.119	0.598	1.170	1.784	2.375	2.868	3.196	3.311	3.196	2.868	2.375	1.784	1.170	0.598	0.119
Ago		0.372	0.943	1.576	2.197	2.722	3.074	3.198	3.074	2.722	2.197	1.576	0.943	0.372	
Set		0.052	0.533	1.098	1.672	2.167	2.504	2.623	2.504	2.167	1.672	1.098	0.533	0.052	
Ott			0.162	0.587	1.040	1.443	1.721	1.821	1.721	1.443	1.040	0.587	0.162		
Nov				0.297	0.680	1.032	1.279	1.368	1.279	1.032	0.680	0.297			
Dic				0.191	0.559	0.903	1.147	1.235	1.147	0.903	0.559	0.191			

Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale [MJ/m<sup>2</sup>]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
5.74	9.93	15.64	19.56	24.22	26.38	27.53	24.97	18.68	11.73	7.94	6.84

Fonte dati: Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS)



**Figura 50: Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale [MJ/m²]- Fonte dati: Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS)**

Quindi, i valori della irradiazione solare annua sul piano orizzontale sono pari a **6 071.63 MJ/m²** (Fonte dati: Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS)).

### **36 FATTORI MORFOLOGICI E AMBIENTALI**

#### **OMBREGGIAMENTO**

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

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

Di seguito il diagramma solare per il comune di Siligo:

## DIAGRAMMA SOLARE

Siligo (SS) - Lat. 40°.5769 N - Long. 8°.7278 E - Alt. 406 m

Coeff. di ombreggiamento (da diagramma) 1.00

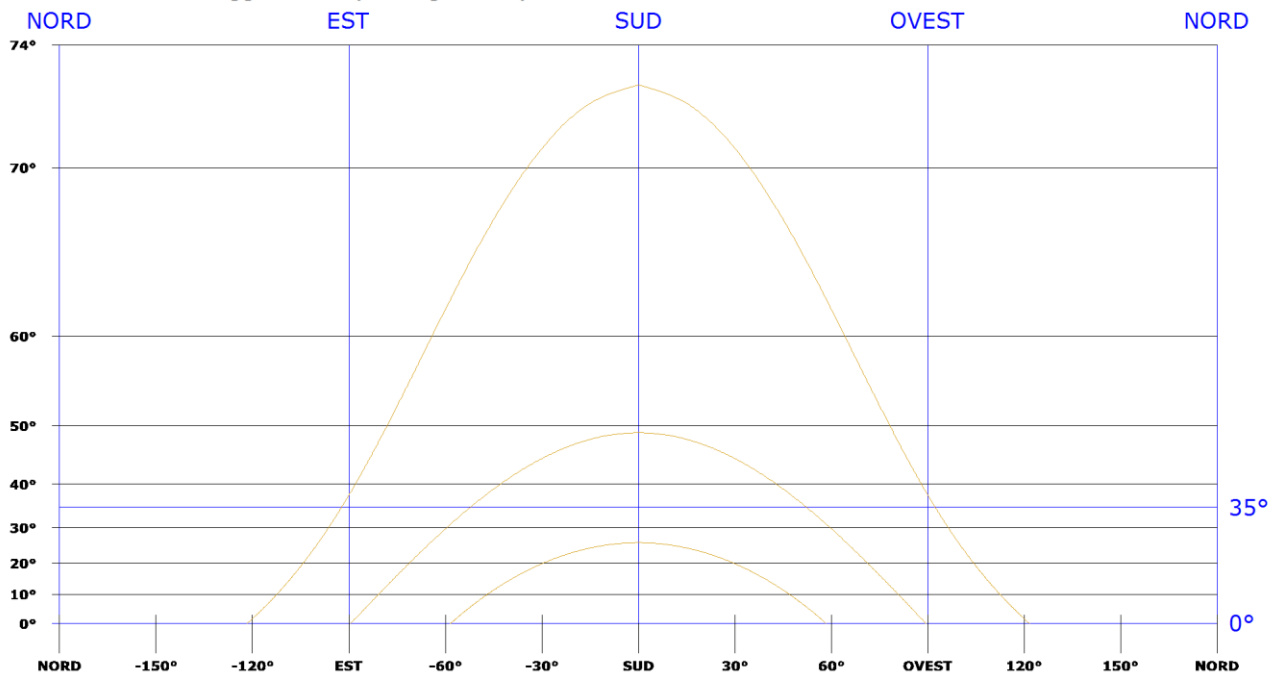


Figura 50: Diagramma solare

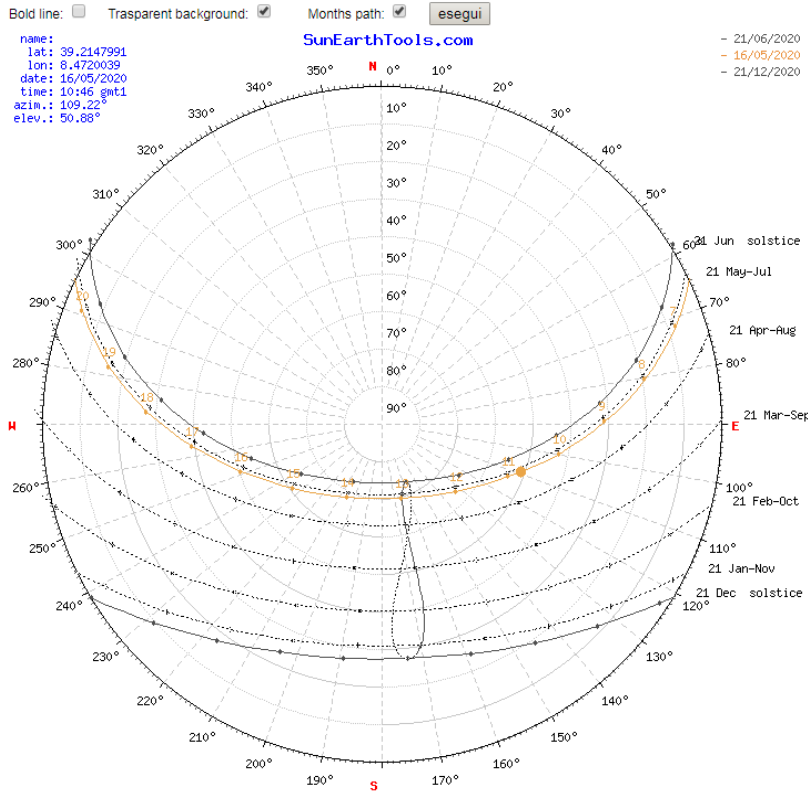
## RIFLETTANZA

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:

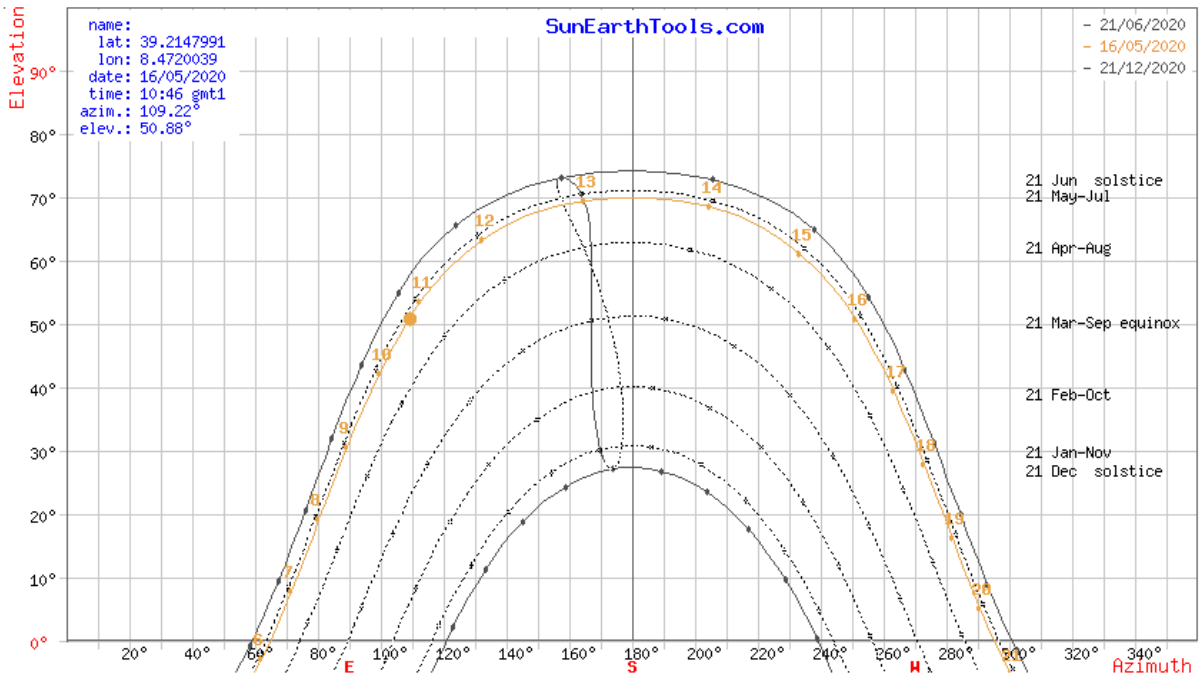
Valori di riflettanza media mensile

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**.



[torna Su](#) [Contenuti](#) | [Dati + Map](#) | [Grafico Polar](#) | [Grafico Cartesian](#) | [Tabella](#) | [Percorso del sole annuale](#) | [ombra](#) | [download PDF](#)  



### 37 DETTAGLI IMPIANTO

L'impianto, denominato "GREEN AND BLUE PRANU S'ASPRU" (codice POD 2202200858), è di tipo grid-connected, la tipologia di allaccio è: trifase in alta tensione.

Ha una potenza totale pari **42 058.620 kW** e una produzione di energia annua pari a **70 365 701.99 kWh (equivalente a 1 673.04 kWh/kW)**, derivante da 60.516 moduli che occupano una superficie di **187 962.70 m<sup>2</sup>**, e da 16 inverter..

Dati tecnici	
Superficie totale moduli	<b>187 962.70 m<sup>2</sup></b>
Numero totale moduli	<b>60 516</b>
Numero totale inverter	<b>16</b>
Energia totale annua	<b>70 365 701.99 kWh</b>
Potenza totale	<b>42 058.620 kW</b>
Potenza fase L1	<b>14 019.540 kW</b>
Potenza fase L2	<b>14 019.540 kW</b>
Potenza fase L3	<b>14 019.540 kW</b>
Energia per kW	<b>1 673.04 kWh/kW</b>
Sistema di accumulo	<b>Assente</b>
Capacità di accumulo utile	-
Capacità di accumulo nominale	-
BOS standard	<b>74.97 %</b>

#### DATI GENERALI PANNELLI

Marca	<b>Canadian Solar Inc.</b>
Serie	<b>BiHiKu7 CS7N-640-670MB-AG</b>
Modello	<b>CS7N-670MB-AG</b>
Tipo materiale	<b>Si monocristallino</b>
Prezzo	<b>€ 0.00</b>

#### CARATTERISTICHE ELETTRICHE IN CONDIZIONI STC

Potenza di picco	<b>695.0 W</b>
Im	<b>17.32 A</b>
Isc	<b>18.55 A</b>
Efficienza	<b>21.60 %</b>
Vm	<b>38.70 V</b>
Voc	<b>45.80 V</b>

#### ALTRE CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Coeff. Termico Voc	<b>-0.2600 %/°C</b>
Coeff. Termico Isc	<b>0.050 %/°C</b>
NOCT	<b>41±3 °C</b>
Vmax	<b>1 500.00 V</b>

#### CARATTERISTICHE MECCANICHE

Lunghezza	<b>2 384 mm</b>
Larghezza	<b>1 303 mm</b>
Superficie	<b>3.106 m<sup>2</sup></b>
Spessore	<b>35 mm</b>
Peso	<b>37.90 kg</b>
Numero celle	<b>132</b>





# TOPBiHiKu7

N-type TOPCon Bifacial 210 Cell Modules

Module power  
up to

**695W**

Module efficiency  
up to

**22.4%**

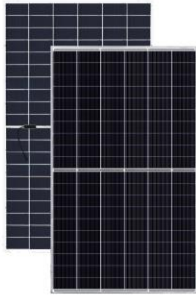
1st year power  
degradation  $\leq$

**1%**

Power performance  
warranty

**30 Years**

## Canadian Solar TOPCon Bifacial 210 Cell Modules



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



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

### FEATURES



#### Higher Power

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



#### Less Degradation

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



#### Lower Temperature Coefficient

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



#### 18BB Cell Technology

Minimize micro-crack impacts  
Reduce resistance loss, and improve current collection



#### Enhanced Mechanical Loads

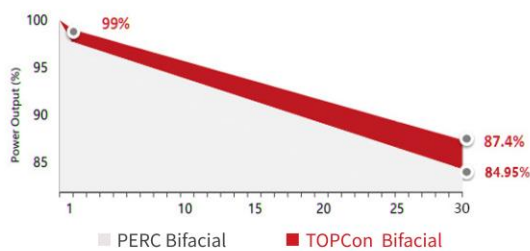
Snow load up to 5,400Pa  
Wind load up to 2,400Pa



#### High Investment IRR

More energy yield  
Less BOS and lower LCOE

### MODULE WARRANTY



12 years\*

Enhanced product warranty on materials and workmanship

30 years\*

Linear power performance warranty

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

### MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATES

ISO 9001:2015  
Quality management system

ISO 14001:2015  
Standards for environmental management system

ISO 45001: 2018  
International standards for occupational health & safety

IEC 62941: 2019  
Quality system for PV module manufacturing

### PRODUCT CERTIFICATES

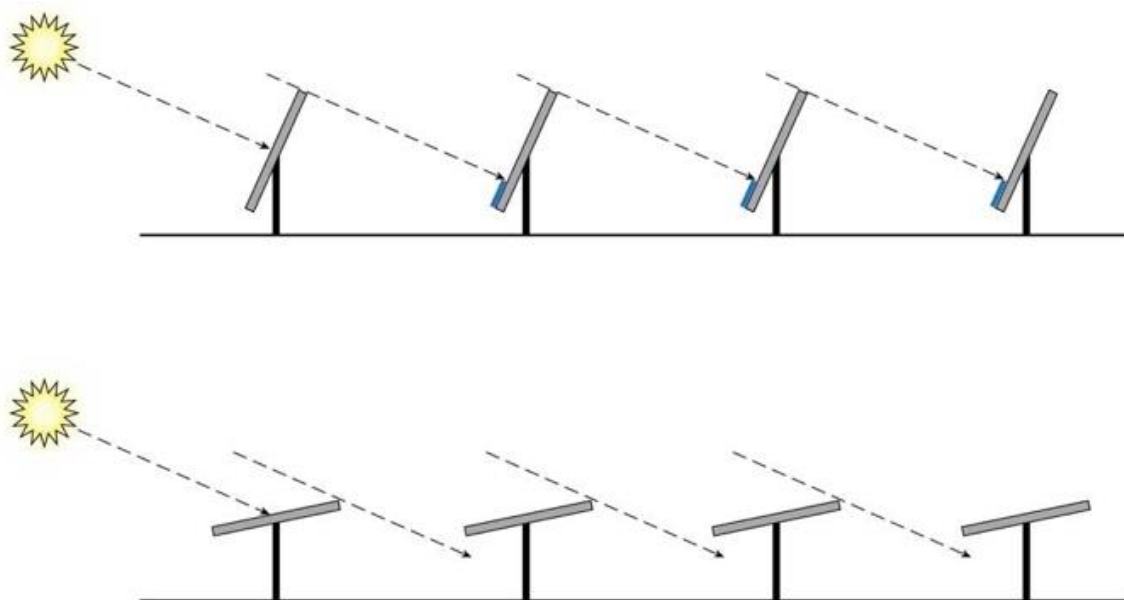
IEC 61215 / IEC 61730 / CE / INMETRO / MCS / UKCA / CGC  
UL 61730 / IEC 61701 / IEC 62716 / IEC 60068-2-68  
Take-e-way



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

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

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



**Figura 51: Schema inseguitore monoassiale**

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

### **38 CARATTERISTICHE TECNICHE**

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

Questa soluzione offre i seguenti vantaggi principali:

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

contro la polvere.

Basso consumo elettrico.

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



**Figura 52: Intermediate Post-Head Detail**

### **39 CARATTERISTICHE PRINCIPALI**

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

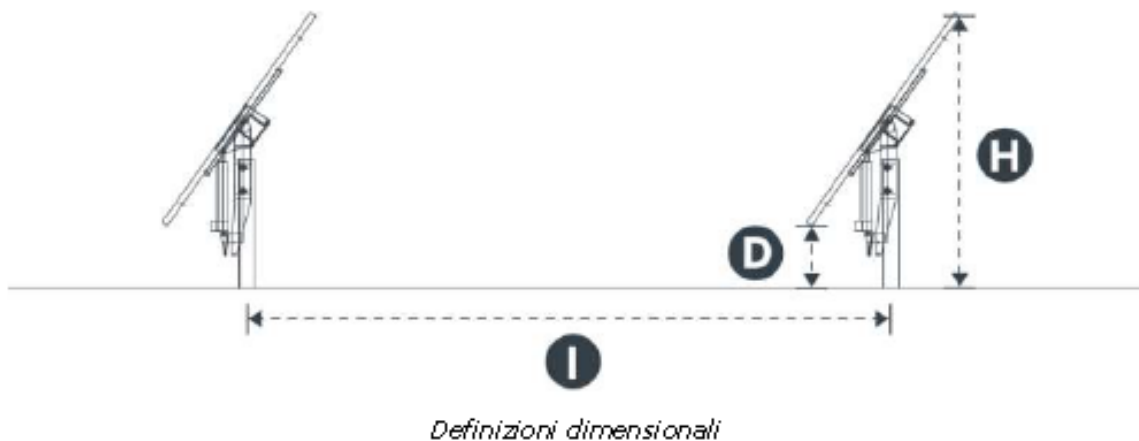
La configurazione elettrica delle stringhe (x moduli per stringa) verrà raggiunta utilizzando la seguente configurazione di tabella dell'inseguitore con moduli fotovoltaici disponibile in verticale: per ogni x stringa PV, proponiamo x tracker TRJHT40PDP. Struttura 2x12 moduli fotovoltaici disponibili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

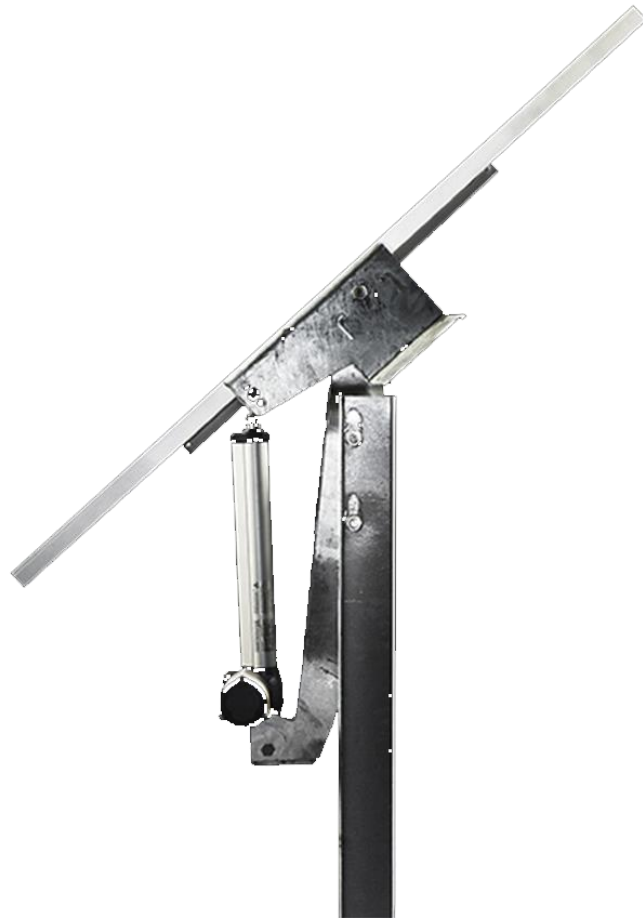
- Dimensione (L) 17,50 m x 5,07 m x (H) max. 4,68 m.
- Componenti meccaniche della struttura in acciaio: 3 pali (di solito alti circa 2,5 m) e tubolari quadrati (le specifiche dimensionali variano a seconda del terreno e del vento e sono inclusi nelle specifiche tecniche stabilite durante la progettazione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

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

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

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





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

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



**Figura 53: Infissione sostegno a mezzo di battipalo**

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



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

#### **40 DURATA E TRATTAMENTO PROTETTIVO DEI COMPONENTI IN ACCIAIO**

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

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

**a)  $\pm 20$  mm di errore in altezza**

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

**b)  $\pm 20$  mm di errore Nord/Sud**

**c)  $\pm 20$  mm di errore Est/Ovest**

**d)  $\pm 2^\circ$  di errore in inclinazione**, confrontando con la linea verticale ideale (angolo di guida).

Questo errore estende la tolleranza totale quando viene aggiunto al precedente (vedere il punto b).

**e)  $\pm 5^\circ$  di errore in rotazione**, confrontando con la linea verticale ideale che allinea tutte le flange degli altri poli nella struttura completa del tracker.

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

- Classificazione del terreno:  $\pm 3^\circ$  Nord / Sud (facoltativamente fino a  $\pm 8,5^\circ$ ) -  
Nessuna limitazione Est / Ovest
- Non uniformità puntuale del suolo:  $\pm 100$  mm

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

- Classificazione del terreno:  $\pm 3^\circ$  Nord / Sud (facoltativamente fino a  $\pm 8,5^\circ$ ) -  
Nessuna limitazione Est / Ovest
- Non uniformità puntuale del suolo:  $\pm 100$  mm

#### **41 SCHEDA DI CONTROLLO AUTO-CONFIGURANTE**

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

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

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

#### **USCITA DI CONTROLLO DELL'ATTUATORE LINEARE**

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

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

Relè termico per protezione motore.

## **INGRESSO DI CONNESSIONE**

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

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

Isolamento elettrico 890 V.

## **GPS**

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

## **AVVISI DI GUASTO**

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

## **INTERFACCIA RS232**

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

## **ANEMOMETRO**

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

## **ATTUATORI LINEARI**

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

## **ALTRE CARATTERISTICHE**

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

### **CARATTERISTICHE MECCANICHE**

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

### **CARATTERISTICHE AMBIENTALI**

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

## **42 GESTIONE ATTUATORE LINEARE**

Un motore CA con attuatore lineare è installato su ciascuna struttura, ottenendo un livello superiore di affidabilità rispetto ai motori DC commerciali. Ogni SKC alimenta fino a 10 motori utilizzando un cavo standard a 7 poli. Quando il motore si guasta, una porzione non significativa del campo solare viene messa fuori servizio. Sostituire questo motore non è così complicato come

sostituire i motori pesanti tracker multi-fila. Inoltre, il movimento meccanico dei sistemi a linea singola non implica che il problema diventi abbastanza rigido a causa dei fenomeni atmosferici. I sistemi a linea singola non sono soggetti a ostruzioni spostando veicoli e tecnici.

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

#### **43 TABELLA TEMPI ASSEMBLAGGIO STIMATA DEL TRACKER**

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

Attività	(ore uomo / tracker)	(ore uomo / MWp)
----------	----------------------	------------------

#### **Installazione Meccanica**

Ramming of Foundation Posts	0,42	31,08
Assembly of simple piles Bracket Assembly	0,83	61,05
Motor Pile Bracket Assembly	0,25	18,50
Finished Bracket Alignment Tolerance	0,17	12,58
Mechanical Saddles Assembly over post-heads	0,76	55,94
Linear Actuator Assembly	0,25	18,50
Torque tube laying over mechanical saddles	0,66	48,84
Torque tube enclosure with Mechanical Ties	0,50	36,63
PV Mounting Rail installation	2,49	184,53

#### **Connessioni elettriche**

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

#### **Installazione Moduli**

PV module installation: rivets	0,61	45,39
PV module installation: bolts	1,67	123,33

#### **SUMMARY TIMETABLE OF TRACKER INSTALLATION**

Tracker in Elevation Part Mechanical Assembly (no pile ramming, no electrical wiring, no modules mounting)	5,90	436,58
Tracker Mechanical Assembly including Pile Ramming	6,32	467,66
Complete Mechanical Installation including PV modules (fixing with Rivets)	6,93	513,04
Complete Mechanical Installation including PV modules (fixing with Bolts)	7,99	590,99
Complete Electrical and Mechanical Installation including PV modules (PV Modules fixed with Rivets)	7,26	537,46
Complete Electrical and Mechanical Installation including PV modules (PV Modules fixed with Bolts)	8,32	615,41

## **44 CABINE ELETTRICHE**

### **44.1 Cabina generale**

Per il collegamento alla Rete di Trasmissione Nazionale sarà effettuato:

L'impianto verrà collegato in antenna a 36 kV sulla sezione 36 kV della futura Stazione Elettrica (SE) della RTN da inserire in entra-esce alla linea 220 kV "Codrongianos-Ottana".

### **44.2 Cabina generale MT**

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

- Locale misure, contenente i contatori dell'energia scambiata
- Locale del distributore di energia, contenente le apparecchiature MT di proprietà del distributore stesso.

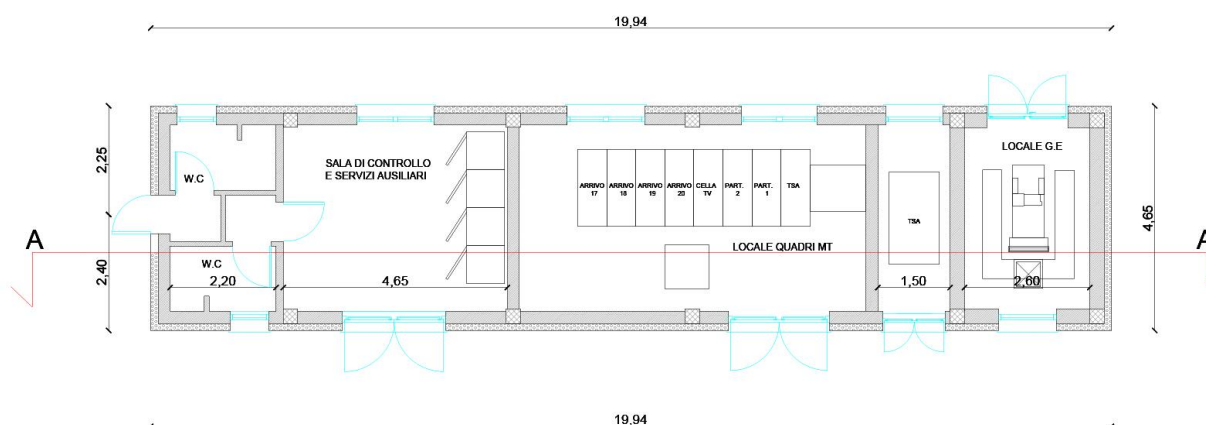
La cabina sarà dotata di impianto di illuminazione ordinario e di emergenza, forza motrice per tutti i locali, alimentati da apposito quadro BT installato in loco, nonché di accessori normalmente richiesti dalle normative vigenti (schema del quadro, cartelli comportamentali, tappeti isolanti, guanti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

#### 44.3 Cabina inverter/trasformatore (power station)

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

#### 44.4 Cabina concentrazione

La cabina di concentrazione ha lo scopo di poter ridurre il numero dei cavi provenienti dalle Power station che sono n° 4 , a n° 1 cavi AT 36 kV. Essa sarà composta da cinque locali distribuiti come da tavola TAV\_FTV028:



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

## 45 COLLEGAMENTI

### a) Cavi di stringa

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

I cavi solari saranno posati in parte a vista nei vani portacavi delle strutture di sostegno ed in parte direttamente interrati alla profondità di circa 60 cm.

### b) Cavi gruppo DC

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

### c) Cavi in corrente alternata

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



interferenze; è prevista la posa di un nastro di segnalazione ad almeno 30 cm al di sopra dei cavi;

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

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

## **46 MESSA A TERRA**

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

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

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

## **47 SISTEMA DI MONITORAGGIO**

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

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

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

#### **48 SISTEMA DI SICUREZZA**

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

#### **49 SISTEMI ANTINCENDIO**

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

#### **50 VIABILITÀ E OPERE ACCESSORIE**

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

## 51 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

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

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

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

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

di esercizio dell'impianto, la cabina verrà opportunamente insonorizzata secondo la tecnologia prevista dalla casa costruttrice.

## **52 MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO**

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

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

## 53 MANUTENZIONE OPERE EDILI E STRADALI

### a) *Manutenzione ordinaria*

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

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

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

### b) *Manutenzione straordinaria*

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

Sono esempi di manutenzione straordinaria:

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

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

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

## DOTAZIONI MINIME

Per tutti i lavori

### DPI:

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

### Vestiario:

- abito di lavoro non infiammabile.

### Attrezzature:

- ordinarie

### Segnaletica:

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

Per lavori sotto tensione

### DPI:

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

### Vestiario:

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

### Attrezzature:

- attrezzi isolati o isolanti.

Per lavori fuori tensione:

### DPI:

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

### Attrezzature:

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



## 55 SCHEDE DI MANUTENZIONE PERIODICA

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

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

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

**ANNO \_\_\_\_\_ - N°cabina elettriche \_\_\_\_\_ - N°PR OGRESSIVO \_\_\_\_\_ Scheda SGEE:  
esame sganciatori elettromagnetici ed elettronici**

<b>N°</b>	<b>Oggetto dell'esame - Verifiche minime da eseguire</b>	<b>Minima periodicità</b>	<b>Data esecuzione</b>	<b>Firma dell'addetto</b>	<b>Provvedimenti assunti o suggeriti</b>
1	<b>SGEE</b> - Verifiche / interventi: pulizia	4 mesi			
2	<b>SGEE</b> - Verifiche / interventi: funzionalità e azionamento meccanico tiranteria	4 mesi			
3	<b>SGEE</b> - Verifiche / interventi: integrità involucro bobina	4 mesi			
4	<b>SGEE</b> - Verifiche / interventi: controllo dispositivo di intervento e regolazione	4 mesi			
5	<b>SGEE</b> - Verifiche / interventi: corretto serraggio delle connessioni	4 mesi			
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					

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

**ANNO \_\_\_\_\_ - N°INVERTER BT \_\_\_\_\_ - N°PROGRESS IVO \_\_\_\_\_ Scheda INVERTER**

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

## **56 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 2202200858. La STMG, formalmente accettata dalla Società, prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 36 kV con futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) di trasformazione 380/220/150 kV della RTN "Codrongianos".

## **57 TEMPISTICA DI REALIZZAZIONE, MODALITÀ' DI ESECUZIONE LAVORI**

Ricevute tutte le autorizzazioni e le concessioni relative al nuovo impianto, i tempi di realizzazione delle opere necessarie saranno in linea di massimi brevi, presumibilmente dell'ordine di 10 mesi.

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

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

Sarà comunque stilato un programma cronologico delle operazioni prima dell'inizio dei lavori, dove saranno rese chiare le operazioni prioritarie e le responsabilità della direzione degli stessi.

## **58 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 dell'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 benefico 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.

## 59 SICUREZZA DELL'IMPIANTO E RISPONDENZA NORMATIVA

L'impianto fotovoltaico sarà realizzato secondo la regola dell'arte, come prescritto dalla Legge n°186 del 1° marzo 1968 e dal D.L. n°37 del 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.

## **60 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.

## **61 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.